

平成17年度 特許流通支援チャート

一般23

## 水耕栽培（植物工場）

2006年3月

独立行政法人 工業所有権情報・研修館

## 農業の近代化に貢献する水耕栽培

### 作物の安定生産に貢献する水耕栽培（植物工場）技術

水耕栽培は、ウレタンフォームなどの培地を養液中に浸漬あるいは浮上した状態で作物を栽培するもので、ゼオライト、パルプなどの培地上あるいは培地中に養液を滴下・供給する固形培地耕栽培とともに、野菜等の工場生産に欠かせない技術である。自然の影響を直接受ける露地栽培と異なり、必要な養分を供給しつつ、光、温度、給排水など最適な環境を提供することで、季節に関係なく作物の生産が可能となる。そのため、現在ではハウレンソウ、サニーレタス、小松菜など葉物野菜に加えて、トマト、メロン、イチゴなど果物野菜、バラ等の花卉類、またこれらの苗の生産に加えて米などの穀物類の幼苗生産も行われ、それぞれの作物に合わせて技術開発が進められている。

### 植物の機能と生長を最大限に活かすための栽培技術と生産技術

品質の安定した作物の栽培には、有効な波長光の利用やモヤシ栽培での遮光などの光制御技術や、発芽、育苗、生長に最適な環境を提供するために空気のみならず培地の温度や湿度を最適に調節する温度・湿度制御技術が重要である。植物は空気中の二酸化炭素を利用するとともに根部では酸素を利用しており、養液や土中の酸素濃度を高める技術も開発されている。一方、作物の生長期に合わせて養分の濃度を制御する技術や収穫物の品質に有効な成分に関する技術などの養液調整技術や給排水技術は、水耕栽培では決定的な影響を与える技術である。さらに、通気性、保水性の向上、廃棄処理性の観点からも、養分吸収の場また根の固定や生長の場である培地の調整技術の開発が行われている。培地を充填する容器においても、生分解性材料を用いるなど、廃棄処分を考慮する栽培容器技術の開発も行われている。

このような作物栽培技術とともに、野菜等の生産工場においては、栽培物の取扱性向上に必要な移動技術や整列技術が特に苗の生産において求められており、合わせて播種技術、収穫技術といった生産技術も開発が進められている。

### 出願件数の伸びが高い養液調製技術、注目されている培地調整技術

水耕栽培（植物工場）技術は、1990年代以降概ね年間200件前後の出願が続いている。養液調製技術については、作物の品質や生長に大きな影響を与えることから、90年代はじめより近年にかけて活発に開発が行われている。また、給排水技術や栽培容器技術、また培地調整技術については、いずれも安定した出願がなされており、技術開発の余地が十分にあることがうかがえる。一方、整列技術や移動技術といった機械化技術や収穫技術については、農機具メーカーを中心に育苗施設における苗箱の取扱い技術の改良のために90年代中頃まで活発に技術開発が行われた結果、技術的にほぼ成熟期に入っている。

**栽培物取扱性や給排水作業性の向上とともに生長の促進も大きな課題**

水耕栽培（植物工場）では、栽培物取扱性の向上、給排水作業性の向上、培地水分の一定保持、水分の均一を課題とするものが特に多いが、収穫量の増大に繋がる生長の促進や栽培環境の最適化、病害の予防、コストの削減を課題とするものも少なくない。

作業負荷軽減に寄与する栽培物取扱性の向上については、育苗箱などの水平移動方法の改良により解決するものが多く、1990年代終盤では垂直移動や把持部など水平以外の移動方法の改良で解決を図っている。給排水作業性の向上など水分に関するものでは、培地材料の変更や給水用材の改良、給水配管の改良により解決するものが多い。根の成長の促進や成長速度の向上のためには、培地材料の変更や特定成分の添加により、90年代前半では容器構造の改良によって解決を図っている。栽培環境の最適化では伝熱体位置の変更により、病害の予防では特定成分の添加により、コスト削減では培地材料の変更で解決を図っていることが多い。

**開発を担うのは農機具メーカー、水耕栽培設備メーカー**

水耕栽培（植物工場）技術は、野菜や花卉などの農産物の生産に応用されているが、出願数で見ると、クボタ、井関農機、スズテック、ヤンマー農機などの農機具メーカーからの出願が多い。これは特に育苗施設に関する技術開発を積極的に行っていることによるものであるが、出願の推移をみると1990年代後半にピークがあり、近年は少ない。また、水耕栽培や養液栽培設備を得意としているエム式水耕研究所、誠和、生物機能工学研究所や農業に関する技術的な試験研究を行っている農業・生物系特定産業技術研究機構からの出願が多い。九州電力や四国電力系の四国総合研究所、積水化学工業、ユニチカ、出光、東レからの出願も見られるが、2000年以降の出願数は少ない。また、未上場の法人からの出願数が全体の4～5割を占めている。

開発の拠点は、栃木、千葉、東京などの関東地域や大阪を含めた瀬戸内地域に多いが、これらの地域は近郊野菜の生産地でもあり開発と密接に関連している。

**農業の近代化と食の安全に貢献する水耕栽培（植物工場）技術**

農業就労者の高齢化にともなって、農作業の省力化が求められてきたが、水耕栽培（植物工場）技術は、従来型の農作業負荷の軽減に大きく貢献してきた。特に90年代の育苗に関する技術開発は、栽培物の取扱性や移植・収穫作業性の向上をもたらした。また、培地材料の変更や種々の制御技術等の開発により給排水作業の軽減などに貢献してきている。

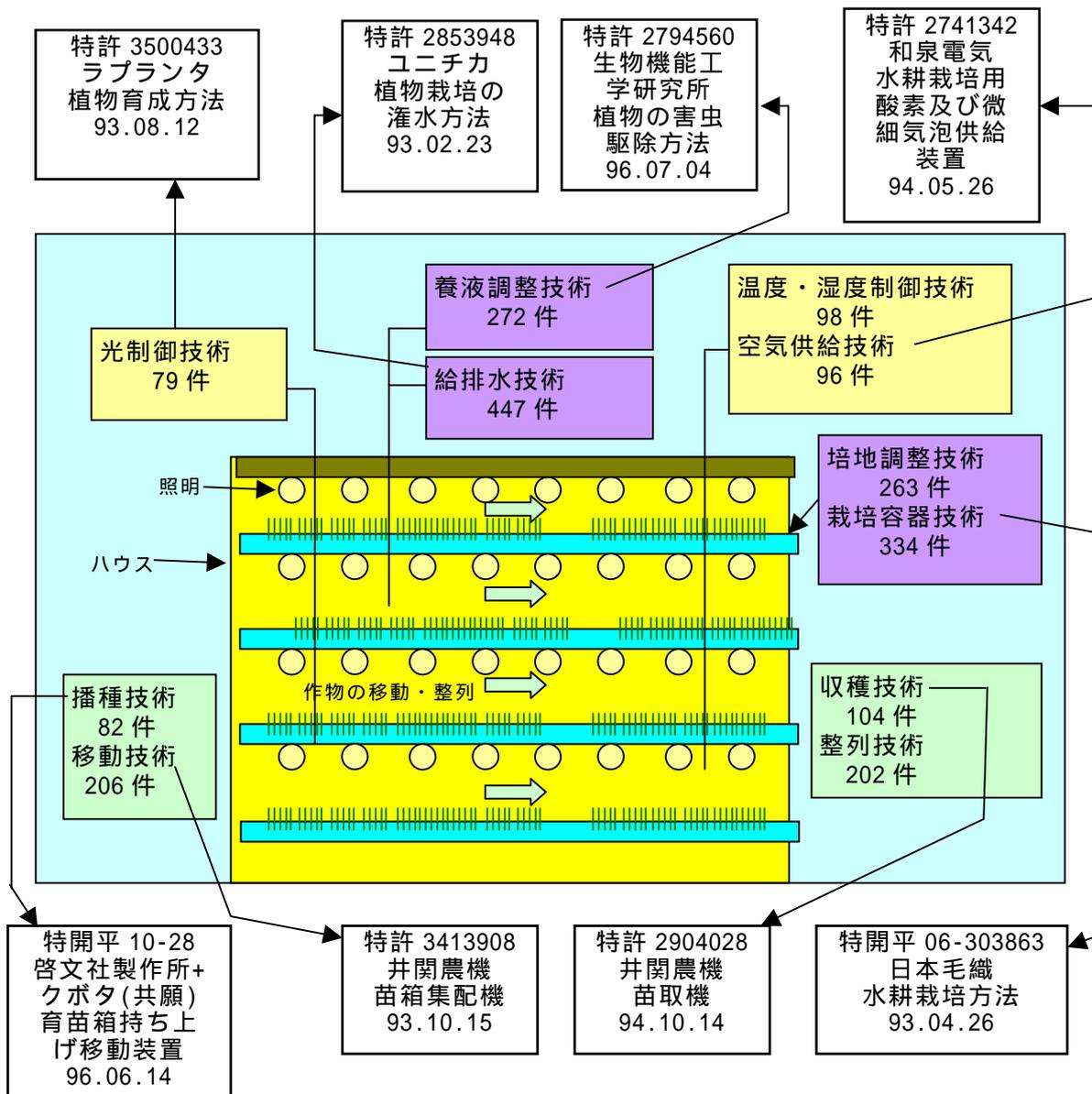
一方、植物工場のような野菜や花卉生産設備においては、大量生産によるコスト削減や作業の軽減に留まらず、露地栽培作物と同等もしくはそれ以上の品質を安定的に生産する技術の開発が求められており、同時に最近の食の安全性においても大きく寄与する技術として期待されている。

# 水耕栽培（植物工場）技術の特許分布と周辺技術

水耕栽培（植物工場）技術に関する 1993 年 1 月～2003 年 12 月までに出版された特許、実用新案は 2,183 件である。

水耕栽培技術を構成する要素の中で、植物が生長する上で欠かせないものとして、光合成に必須な光の制御、生長期に最適な温度・湿度の制御および空気供給といった栽培環境に関する技術、そして植物への栄養分の補給や水分の補給に関する養液調整と給排水は特に重要である。また根が張るための培地やその容器は栽培に欠かせない要素である。一方、作物を生産するという立場からは、播種、栽培作物の移動、整列の各技術要素に加えて、生長作物の収穫に関する技術が必要となっている。

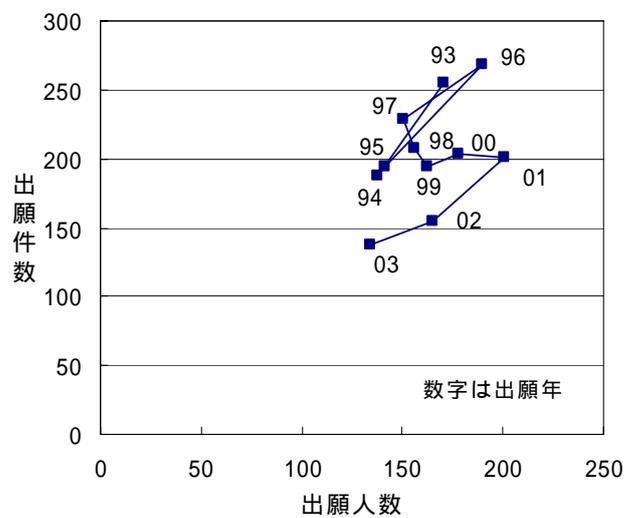
水耕栽培（植物工場）技術の構成技術



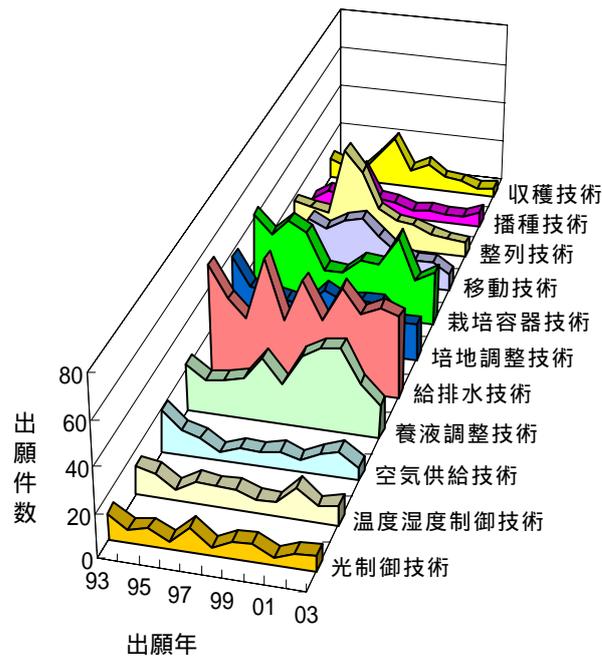
## 求められる養液管理技術

水耕栽培技術に関する出願件数、出願人数とも、ほぼ安定した状態となっているが、育苗施設に應用される移動、整列、収穫技術などは技術的に熟成期に入ったことから近年では減少している。逆に養液調整技術の出願数が増加しているが、その背景には、収穫物の品質の向上、食の安全性の向上といった、より消費者を意識した開発指向があると考えられる。また、植物工場での使用頻度が高くなってきている固形培地への給排水に関する技術も安定して出願されている。

水耕栽培（植物工場）技術の出願人 - 出願件数推移



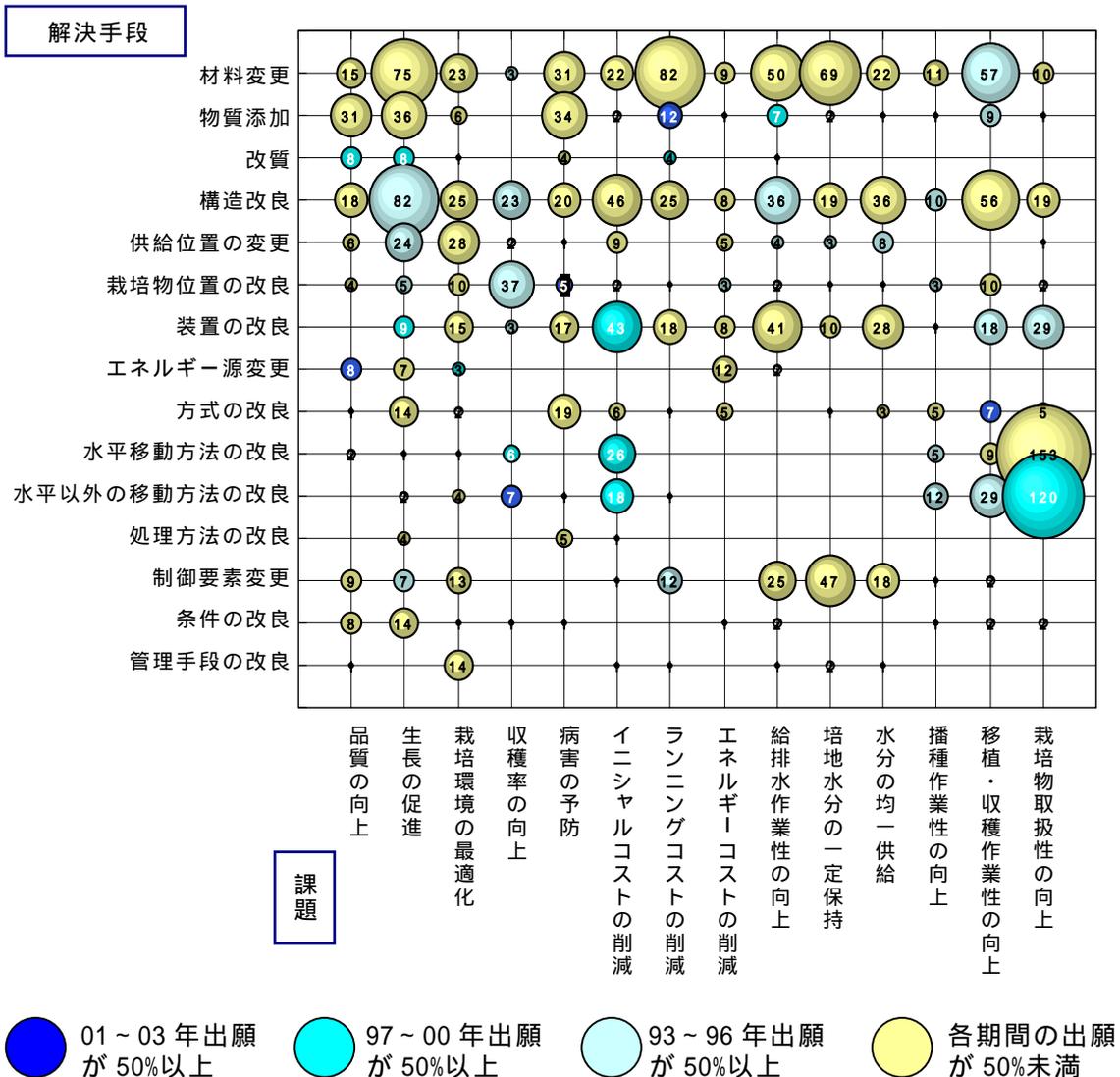
技術要素別の出願件数推移



## 生長の促進と作業の省力化が課題

水耕栽培の技術開発において、苗箱の搬送や整列などの栽培物取扱性の向上が課題として大きく取り上げられ、主に水平移動方法の改良で解決しているが、1990年代後半では垂直移動部や把持部などの水平以外の移動方法の改良でも解決を図っている。移植・収穫作業性の向上では容器などの構造の改良に加えて90年代中頃には培地などの材料の変更で解決を図っている。給排水作業性の向上や培地水分の一定保持のためには、培地材料や給水用材の改良、給水制御要素の変更で解決している。また、根の生長や生長速度の向上には、培地材料の変更に加えて90年代中頃に容器構造の改良で解決している。装置などのイニシャルコスト削減やコンパクト化では容器構造やかん水槽構造の改良に加えて90年代終りには給水装置・配管の改良で対応している。培地のコストや廃棄処理コストの削減ではその材料の変更で対応している。なお、栽培する作物によって、課題の分布が異なるだけでなく、課題によっては解決手段も異なる。

水耕栽培（植物工場）技術の課題と解決手段の分布図



## 注目度の高い育苗箱回収装置

水耕栽培で最も注目される特許は、育苗箱を地面に並べたり、逆に地面上の箱を台車に積み込む装置に関するもので、育苗箱整列機械や回収機械の注目される特許として出願人の井関農機だけでなくクボタ、スズテックの農機具メーカーが多数引用している。従来は人手で行っていた重い苗箱の移動作業負荷を軽減するために、機体の走行装置、苗箱台車載置部、機体と地面間との苗箱搬送装置に加えて、機体上と台車載置部の台車間で苗箱の積降し装置を具備した構成としている。

水耕栽培（植物工場）技術に関する注目される特許の課題と解決手段および被引用回数（抜粋）

課題 解決手段	生長の促進	栽培環境の最適化	培地水分の一定保持	水分の均一供給	栽培物取扱性の向上
構造改良	特開平07-135863 (積水化成工業+ 沖縄樹脂化学工業) [3回]		実開平06-64448 (シ-アイ化成+渋谷 正夫) [4回]	特開平07-231730 (日泉化学) [3回]	
供給位置 の変更		特許3500433 (ラプランタ) [3回] 特許2593133 (福岡丸本+矢崎化 工) [3回]		特開平07-213180 (日立製作所+高 橋 信之) [5回]	
装置の改 良	特許2733834 (石狩造機+関口ア グリシステム) [5回]				特許3304522 (井関農機) [8回] 特許2904028 (井関農機) [5回] 特許3427433 (井関農機) [4回] 特開平10-191795 (井関農機+ビボリ-技研 製作所+本田農機工業) [3回]

## 活発な技術開発を行う未上場企業

水耕栽培に関する特許の発明者の住所からみると主要企業の技術開発の拠点は、大阪府、栃木県、愛媛県である。大学、公的研究機関の開発拠点としては茨城県、静岡県、栃木県、三重県、島根県、愛知県となっている。出願人の参入率の変化をみると、上場企業よりも未上場企業からの参入、個人からの参入が多い。静岡県、三重県などは、民間企業との共同研究による出願が多い。

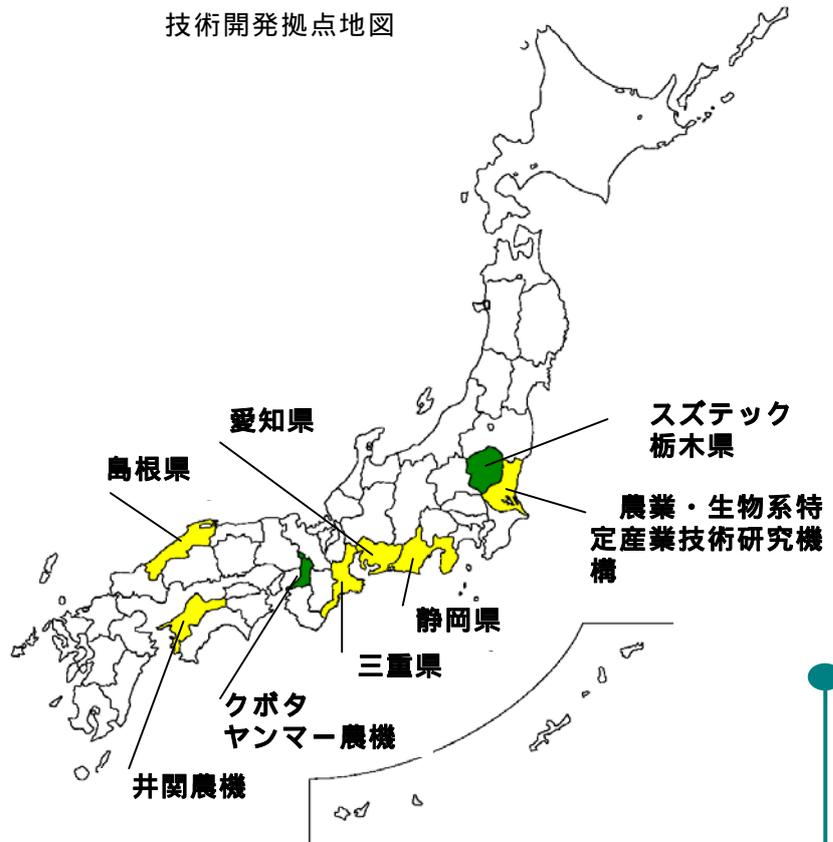
主要出願人

番号	出願人	出願
	クボタ	139
	井関農機	122
	スズテック	77
	ヤンマー農機	43
	農業・生物系特定産業技術研究機構	31

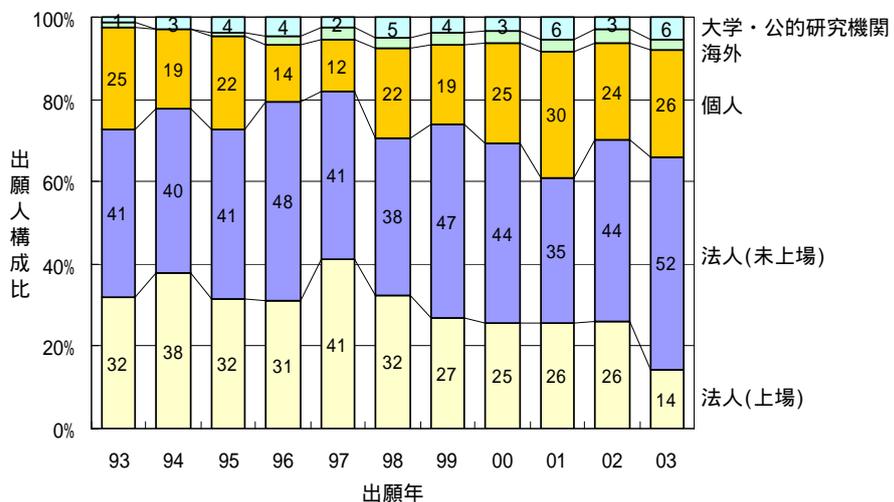
大学・公的研究機関出願人

番号	出願人	出願件数
	静岡県	7
	栃木県	5
	三重県	4
	島根県	4
	愛知県	3

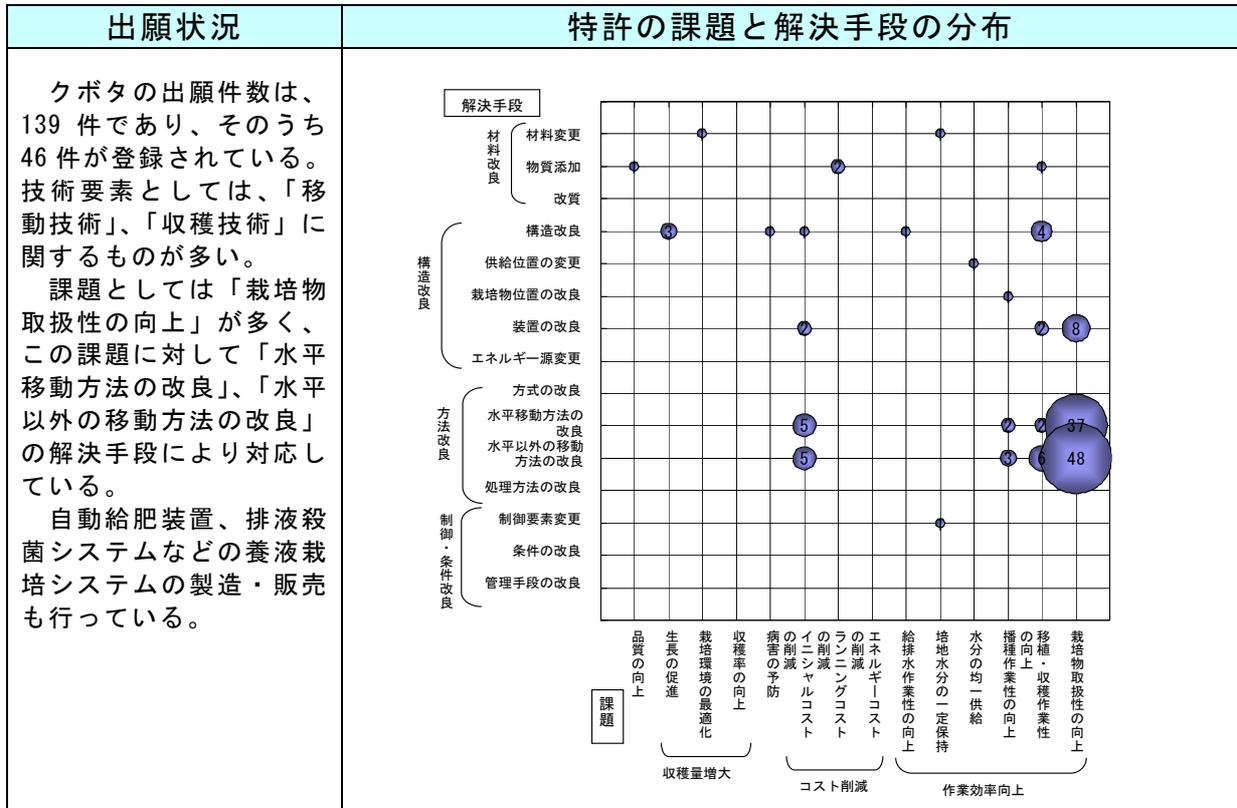
技術開発拠点地図

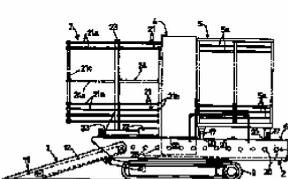
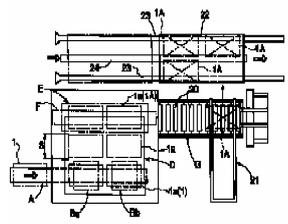


出願人構成比推移

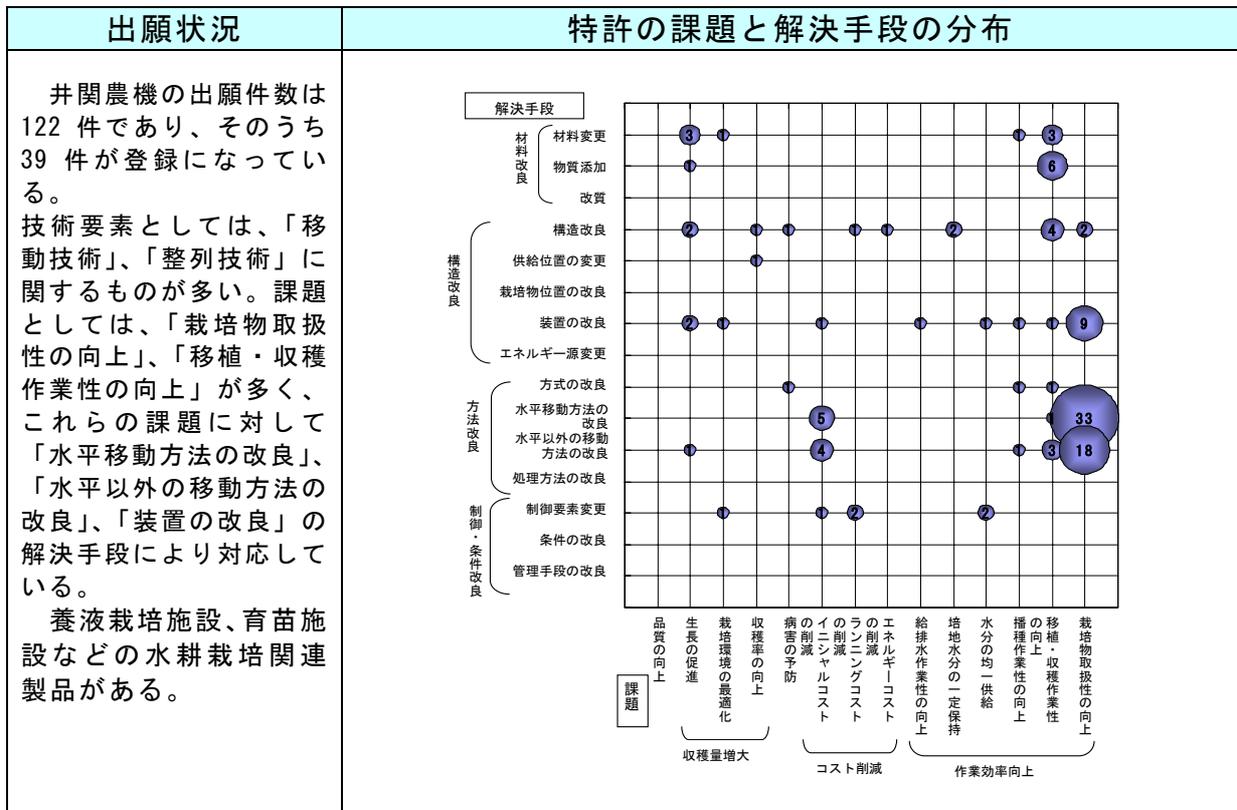


# クボタ株式会社



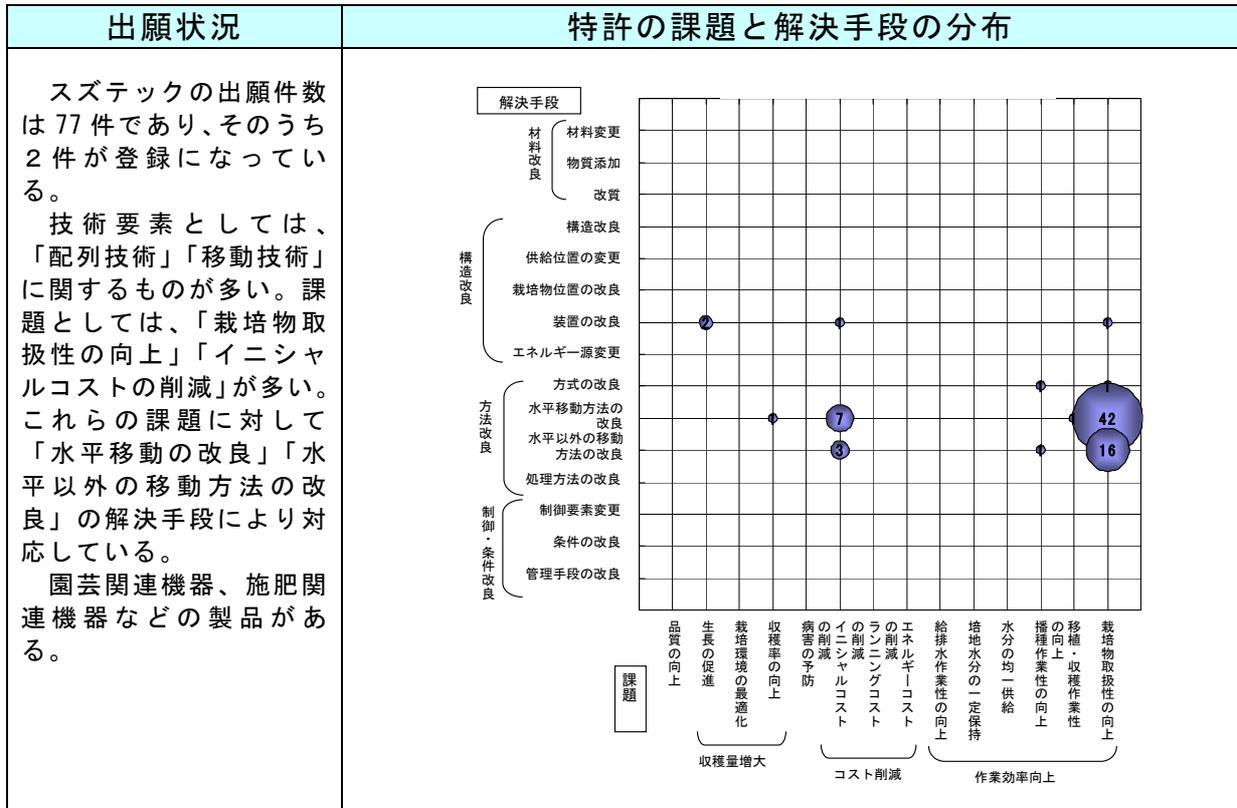
保有特許例				
特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	課題	解決手段	技術要素
特許 3391603 95.05.22 A01G9/00 [被引用 2]	<b>育苗箱供給・回収機</b> 【概要】育苗箱を地面に移送する出入装置、育苗箱昇降装置、台車ポート、台車と昇降装置間の載替装置、出入装置と昇降装置間の移送装置、クローラで構成。 	育苗箱回収作業性の向上	装置構成の変更	移動技術
特許 3389038 97.02.10 A01G9/00 啓文社製作所 [被引用 1]	<b>育苗箱積重ね装置</b> 【概要】育苗箱を所定の上下間隔をもって上昇駆動される係止爪により受け止め支持して順次持ち上げていく複数台のリフト機構を配置する。 	育苗箱搬送作業性の向上	垂直移動部の改良	整列技術

# 井関農機株式会社

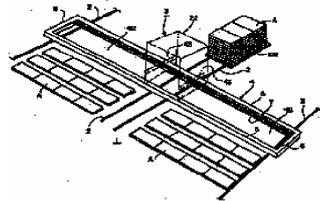
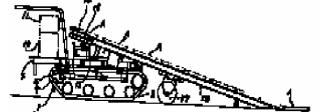


保有特許例				
特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	課題	解決手段	技術要素
特許 3561936 93.12.08 B65G59/02	<b>苗箱搬送装置</b>  【概要】苗箱を挟むチャックを有するキャリッジを連結して伸縮移送するシリンダーと、苗箱位置センサーからの検出信号にて苗箱を開放する載替装置。	苗箱搬送作業性の向上	水平移動部の改良	移動技術
特許 3427453 93.12.21 A01G9/00 [被引用1]	<b>苗箱移送車</b>  【概要】苗箱搬送コンベアの左右外側に苗箱を積載収容した苗枠を搬送する苗枠コンベアからなる取り上げコンベアが、上下傾斜姿勢変更可能。			

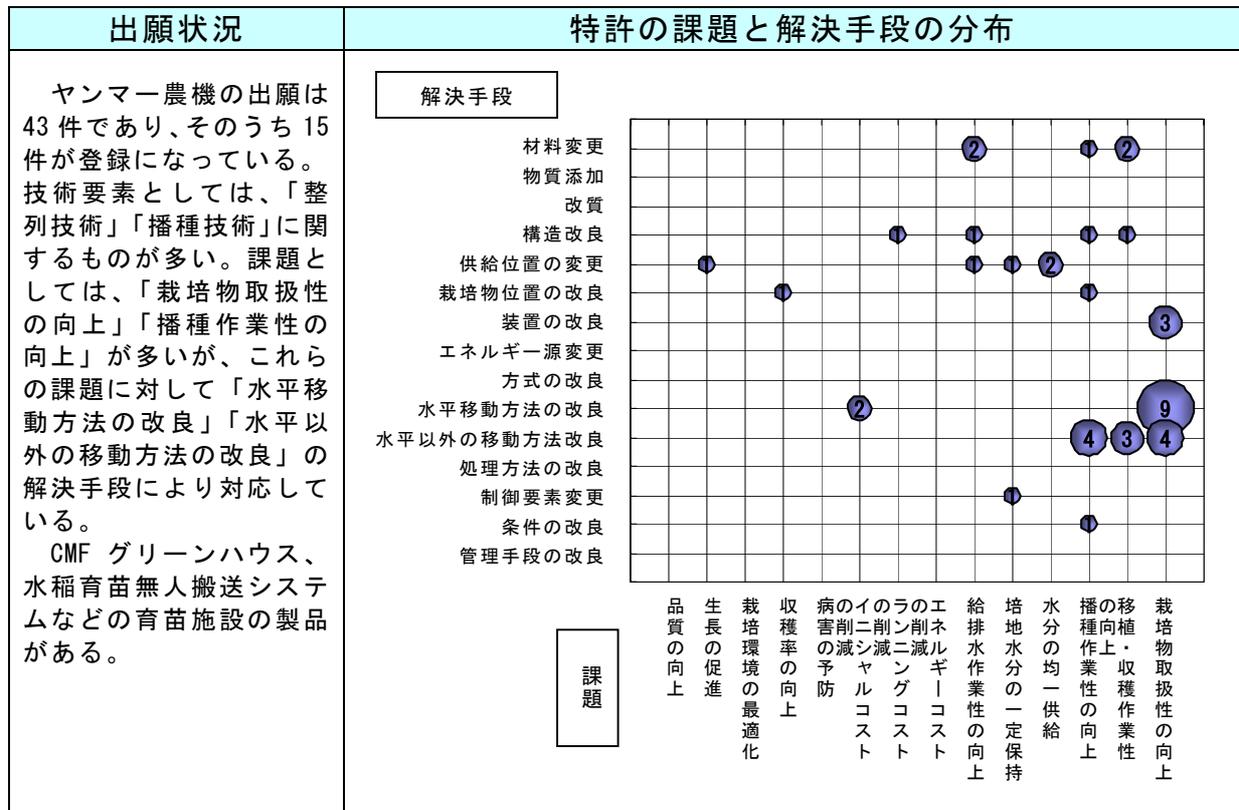
# スズテック株式会社



## 保有特許例

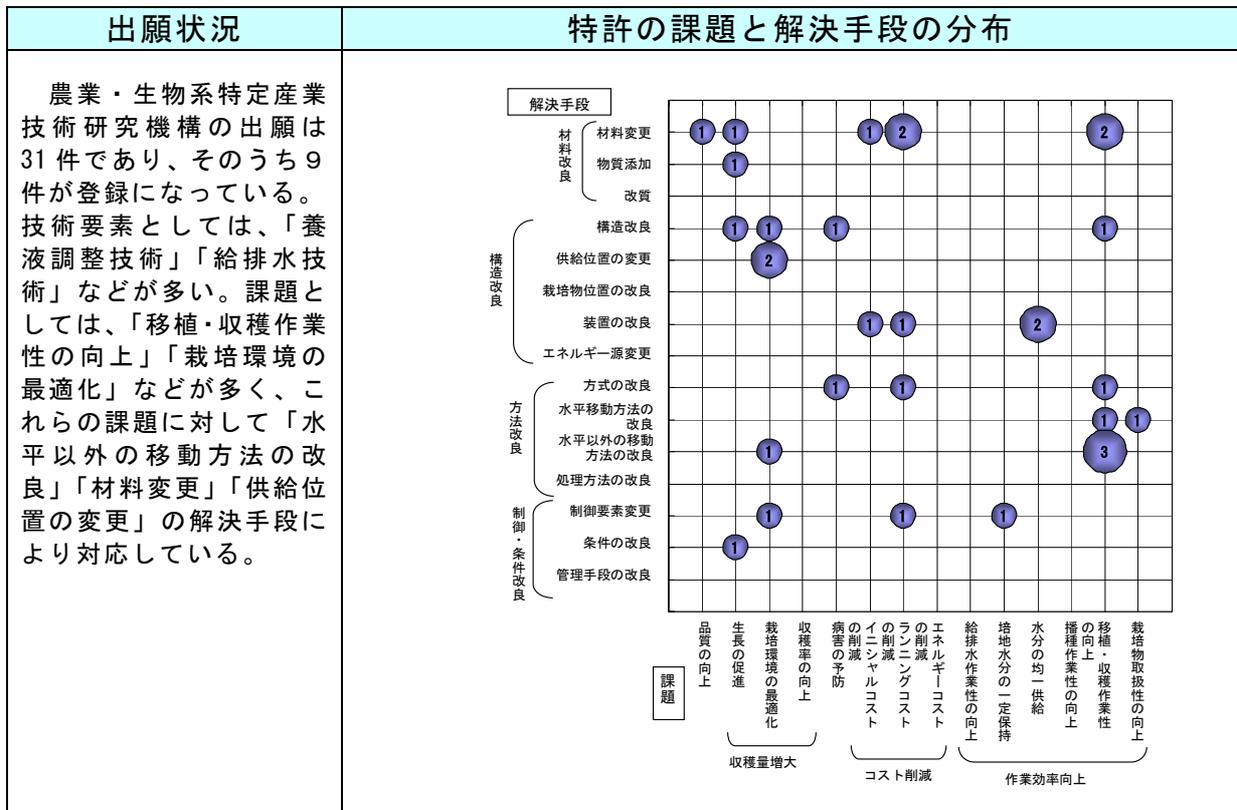
特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	課題	解決手段	技術要素
特許 2960034 97.04.10 A01G9/00	<b>育苗箱並列敷設装置</b> 【概要】載置場に設けた前後方向のレール上に育苗箱を並列状に敷設するように構成した並列敷設装置を設ける。 	育苗箱整列作業性の向上	水平移動部の改良	整列技術
特開 2001-61346 99.08.26 A01G9/00 [被引用1]	<b>自走式箱並べ装置</b> 【概要】走行可能な機体の上方に、走行方向に交差する方向に播種済育苗箱を移送して一列に待機させる横搬送部を前後方向に回動可能に設置。 			

# ヤンマー農機株式会社

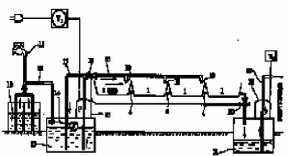
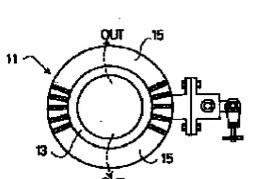


保有特許例				
特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	課題	解決手段	技術要素
特開平 11-196694 (みなし取下) 98.01.09 A01G31/00, 601 [被引用 1]	<b>給水装置</b> 【概要】育苗トレーを栽培槽に配し、栽培槽外部の送風ファンの吐出口をトレー底面側に配置し、養液の排出後に栽培槽に送風する。	根の生長の促進	空気供給位置の変更	空気供給技術
特許 3348337 95.11.30 A01G31/00, 611	<b>育苗箱</b> 【概要】外トレー内部に内トレーを入れ、その内部に床土を入れる苗箱で、平面長方形の内外トレーの短尺側一端部底面に養液排出口を形成。	養液コストの削減	容器構造の改良	養液調整技術

独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構



保有特許例

特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	課題	解決手段	技術要素
特許 2500380 94.03.25 A01G31/00, 601	<p><b>トマト連続生産装置の養液供給方法</b></p> <p>【概要】収穫前までの成長段階は養液タンクから供給し、余剰液はタンクに収容。収穫直前から収穫完了までは余剰養液に濃縮養液を追加する。</p> 	養液コストの削減	濃度制御要素の変更	養液調整技術
特許 3287385 96.04.30 E02B13/02 シーケーディ+三菱樹脂	<p><b>自動給水装置</b></p> <p>【概要】入力ポートから排水口の連通路に弁座が形成された本体とダイヤフラムまたはピストンに連結した弁体と、フィルタエレメントにて構成される。</p> 	給水量の安定化	給水配管の改良	給排水技術

# 目次

水耕栽培（植物工場）

<b>1. 技術の概要</b>	
1.1 水耕栽培（植物工場）	3
1.1.1 はじめに	3
1.1.2 水耕栽培（植物工場）の技術体系	5
1.1.3 水耕栽培（植物工場）の各技術要素	6
(1) 栽培環境制御技術	6
光制御技術	6
温度・湿度制御技術	6
空気供給技術	7
(2) 養液調整技術	9
(3) 給排水技術	10
(4) 培地調整技術	11
(5) 栽培容器技術	12
(6) 機械化技術	13
移動技術	13
整列技術	15
(7) 省力化技術	15
播種技術	15
収穫技術	16
1.1.4 水耕栽培（植物工場）市場の概要	18
(1) 市場規模	18
(2) 市場の参入環境	19
(3) 水耕栽培（植物工場）の関連団体	19
1.1.5 特許からみた技術の進展	20
(1) 栽培環境制御技術	20
光制御技術	20
温度・湿度制御技術	23
空気供給技術	24
(2) 養液調整技術	27
(3) 給排水技術	33
(4) 培地調整技術	40
(5) 栽培容器技術	44
(6) 機械化技術	50

移動技術	50
整列技術	57
(7) 省力化技術	63
播種技術	63
収穫技術	66
1.2 水耕栽培（植物工場）の特許情報へのアクセス	71
1.2.1 水耕栽培（植物工場）に関するアクセスツール	71
(1) 国際特許分類（IPC）	71
(2) ファイル・インデックス（FI）	72
(3) Fターム（FT）	73
(4) キーワードの利用	73
1.2.2 水耕栽培（植物工場）の各技術要素の特許情報へのアクセス	73
1.2.3 水耕栽培（植物工場）の欧米特許情報へのアクセス	75
1.3 技術開発活動の状況	76
1.3.1 水耕栽培（植物工場）の技術開発活動	76
(1) 出願件数と出願人数の推移	76
(2) 欧米の出願件数推移と上位出願人	79
1.3.2 水耕栽培（植物工場）の技術要素別技術開発活動	80
(1) 栽培環境制御技術	80
光制御技術	80
温度・湿度制御技術	81
空気供給技術	82
(2) 養液調整技術	83
(3) 給排水技術	84
(4) 培地調整技術	85
(5) 栽培容器技術	86
(6) 機械化技術	87
移動技術	87
整列技術	88
(7) 省力化技術	89
播種技術	89
収穫技術	90
1.4 技術開発の課題と解決手段	91
1.4.1 水耕栽培（植物工場）の課題と解決手段	91

1.4.2 水耕栽培（植物工場）の技術要素と課題	94
1.4.3 水耕栽培（植物工場）の課題と解決手段	97
1.4.4 水耕栽培（植物工場）の技術要素毎 の課題と解決手段	106
(1) 栽培環境制御技術	106
光制御技術	106
温度・湿度制御技術	109
空気供給技術	112
(2) 養液調整技術	115
(3) 給排水技術	120
(4) 培地調整技術	126
(5) 栽培容器技術	131
(6) 機械化技術	136
移動技術	136
整列技術	139
(7) 省力化技術	143
播種技術	143
収穫技術	146
1.4.5 水耕栽培（植物工場）の作物の種類	149
1.5 注目される特許	154
1.5.1 注目される特許の抽出	154
1.5.2 注目される特許の課題と解決手段および被引用回数	163
1.5.3 注目される特許の引用関連図	165
<b>2. 主要企業等の特許活動</b>	
2.1 クボタ	174
2.1.1 企業の概要	174
2.1.2 製品例	174
2.1.3 技術開発拠点と研究者	175
2.1.4 技術開発課題対応特許の概要	176
2.2 井関農機	200
2.2.1 企業の概要	200
2.2.2 製品例	200
2.2.3 技術開発拠点と研究者	201
2.2.4 技術開発課題対応特許の概要	202
2.3 スズテック	223
2.3.1 企業の概要	223

2.3.2	製品例	223
2.3.3	技術開発拠点および研究者	223
2.3.4	技術開発課題対応特許の概要	225
2.4	ヤンマー農機	233
2.4.1	企業の概要	233
2.4.2	製品例	233
2.4.3	技術開発拠点と研究者	233
2.4.4	技術開発課題対応特許の概要	234
2.5	農業・生物系特定産業技術研究機構	243
2.5.1	機関の概要	243
2.5.2	製品例	243
2.5.3	技術開発拠点と研究者	243
2.5.4	技術開発課題対応特許の概要	244
2.6	エム式水耕研究所	250
2.6.1	企業の概要	250
2.6.2	製品例	250
2.6.3	技術開発拠点と研究者	250
2.6.4	技術開発課題対応特許の概要	251
2.7	誠和	256
2.7.1	企業の概要	256
2.7.2	製品例	256
2.7.3	技術開発拠点と研究開発者	256
2.7.4	技術開発課題対応特許の概要	257
2.8	積水化成品工業	263
2.8.1	企業の概要	263
2.8.2	製品例	263
2.8.3	技術開発拠点および研究開発者	263
2.8.4	技術開発課題対応特許の概要	264
2.9	みのる産業	269
2.9.1	企業の概要	269
2.9.2	製品例	269
2.9.3	技術開発拠点と研究開発者	269
2.9.4	技術開発課題対応特許の概要	270
2.10	三菱重工業	275
2.10.1	企業の概要	275

2.10.2	製品例	275
2.10.3	技術開発拠点と研究開発者	275
2.10.4	技術開発課題対応特許の概要	276
2.11	三菱農機	281
2.11.1	企業の概要	281
2.11.2	製品例	281
2.11.3	技術開発拠点と研究開発者	281
2.11.4	技術開発課題対応特許の概要	282
2.12	九州電力	286
2.12.1	企業の概要	286
2.12.2	製品例	286
2.12.3	技術開発拠点と研究開発者	286
2.12.4	技術開発課題対応特許の概要	287
2.13	生物機能工学研究所	292
2.13.1	企業の概要	292
2.13.2	製品例	292
2.13.3	技術開発拠点と研究開発者	292
2.13.4	技術開発課題対応特許の概要	293
2.14	本田農機工業	298
2.14.1	企業の概要	298
2.14.2	製品例	298
2.14.3	技術開発拠点と研究開発者	298
2.14.4	技術開発課題対応特許の概要	299
2.15	ピポリー技研製作所	303
2.15.1	企業の概要	303
2.15.2	製品例	303
2.15.3	技術開発拠点と研究開発者	303
2.15.4	技術開発課題対応特許の概要	304
2.16	みかど育種農場	308
2.16.1	企業の概要	308
2.16.2	製品例	308
2.16.3	技術開発拠点および研究開発者	308
2.16.4	技術開発課題対応特許の概要	309
2.17	山本製作所	313
2.17.1	企業の概要	313
2.17.2	製品例	313
2.17.3	技術開発拠点および研究開発者	313

2.17.4 技術開発課題対応特許の概要	314
2.18 太洋興業	318
2.18.1 企業の概要	318
2.18.2 製品例	318
2.18.3 技術開発拠点と研究開発者	318
2.18.4 技術開発課題対応特許の概要	319
2.19 荏原製作所	323
2.19.1 企業の概要	323
2.19.2 製品例	323
2.19.3 技術開発拠点と研究開発者	323
2.19.4 技術開発課題対応特許の概要	324
2.20 小林 秀俊氏	328
2.20.1 企業の概要	328
2.20.2 製品例	328
2.20.3 技術開発拠点と研究開発者	328
2.20.4 技術開発課題対応特許の概要	329
2.21 大学・公的研究機関	333
2.21.1 静岡県	333
2.21.2 栃木県	334
2.21.3 科学技術振興機構	335
2.21.4 三重県	336
2.21.5 島根大学	337
2.21.6 愛知県	338
2.21.7 茨城県	339
2.21.8 高知県	339
2.21.9 島根県	340
2.21.10 福岡県	340
2.22 主要企業等以外の特許番号一覧	341
<b>3. 主要企業の技術開発拠点</b>	
3.1 水耕栽培（植物工場）の技術開発拠点	364
3.2 水耕栽培（植物工場）の技術要素別の開発拠点	365
(1) 栽培環境制御技術	365
光制御技術	365
温度・湿度制御技術	366
空気供給技術	367
(2) 養液調整技術	368

(3) 給排水技術 .....	369
(4) 培地調整技術 .....	370
(5) 栽培容器技術 .....	371
(6) 機械化技術 .....	372
移動技術 .....	372
整列技術 .....	373
(7) 省力化技術 .....	374
播種技術 .....	374
収穫技術 .....	375

**資料**

1. ライセンス提供の用意のある特許 .....	379
--------------------------	-----

## 本チャートに関する留意事項

1. 一部の出願人の名称について略記を用いている場合がある。
2. 特許リスト等における出願人については作成時点での最新情報を反映させている。
3. 本チャート掲載の製品名等は、各企業等が所有する商標または登録商標である。
4. 掲載されている特許についてライセンスできるかどうかは各企業、大学・公的研究機関等の状況により異なる。

## 1. 技術の概要

- 1.1 水耕栽培（植物工場）
- 1.2 水耕栽培（植物工場）の特許情報へのアクセス
- 1.3 技術開発活動の状況
- 1.4 技術開発の課題と解決手段
- 1.5 注目される特許

## 1. 技術の概要

作物に適度な養分を供給しつつ温度・光などの環境を制御しながら効率的に育てる水耕栽培技術は、野菜等の生産工場や育苗施設におけるコア技術であり、農業の近代化、食の安全化に貢献している。

### 1.1 水耕栽培（植物工場）

野菜などの栽培方法には、畑などの土壌を用い、天然の環境のもとで栽培する露地栽培と作物に必要な養分を供給し栽培環境を制御して栽培する養液栽培に大別される。養液栽培の中でも土壌を使用しない栽培方法を水耕栽培と呼ぶ。本書では、水耕栽培を中心とした養液栽培について解析を行っている。

#### 1.1.1 はじめに

葉・根・実等を収穫する野菜、園芸植物、花卉、樹木等（以下、まとめて作物という）を育てるためには、窒素、リン酸、カリウムの三大栄養素を含む種々の養分、水分、空気中の炭素を固定する光合成のための光、空気、根が炭素以外の成分を吸収するためと植物を支えるための土壌が通常必要であり、さらに適度の温度・湿度も発芽、生長促進のために必須である。

また近年、食味の良い果菜、つまりおいしい果菜に対する消費者のニーズが高まり、食味の良い果菜類の品種の開発や栽培が盛んになってきている。しかしながら、このような品種は収量が低く、季節による収量の変動が大きい等の問題があるものが多く、これまでの品種に比べて栽培し難く、高度な栽培技術を要求されるものが多い。

作物を効率的に栽培するためには、このような様々な要素・環境を作物に提供することが求められている。

水田、畑のような土壌を用いた栽培、いわゆる露地栽培では、作物は土壌中の養分を吸収しながら生長するが、必須栄養素が吸収できれば作物にとって土壌は必ずしも必要でない。この栽培方法が水耕栽培であり、土壌がないために、作物の生長に必要な養分および水分を、必要に応じて液肥として与えなければならない栽培方法で、養液栽培の一つである。

その養液栽培は、作物が根を生やし、保持する場所である培地の状態によって水耕栽培と固形培地耕栽培とに分けることができる。水耕栽培は、ロックウール、ピートモス、ウレタンフォームなどの培地が水中に浸漬もしくは浮上した状態で栽培する。固形培地耕栽培

培は、ゼオライト、パルプなどを敷き詰めて上部もしくはその内部に液肥を滴下もしくは注入して栽培する。

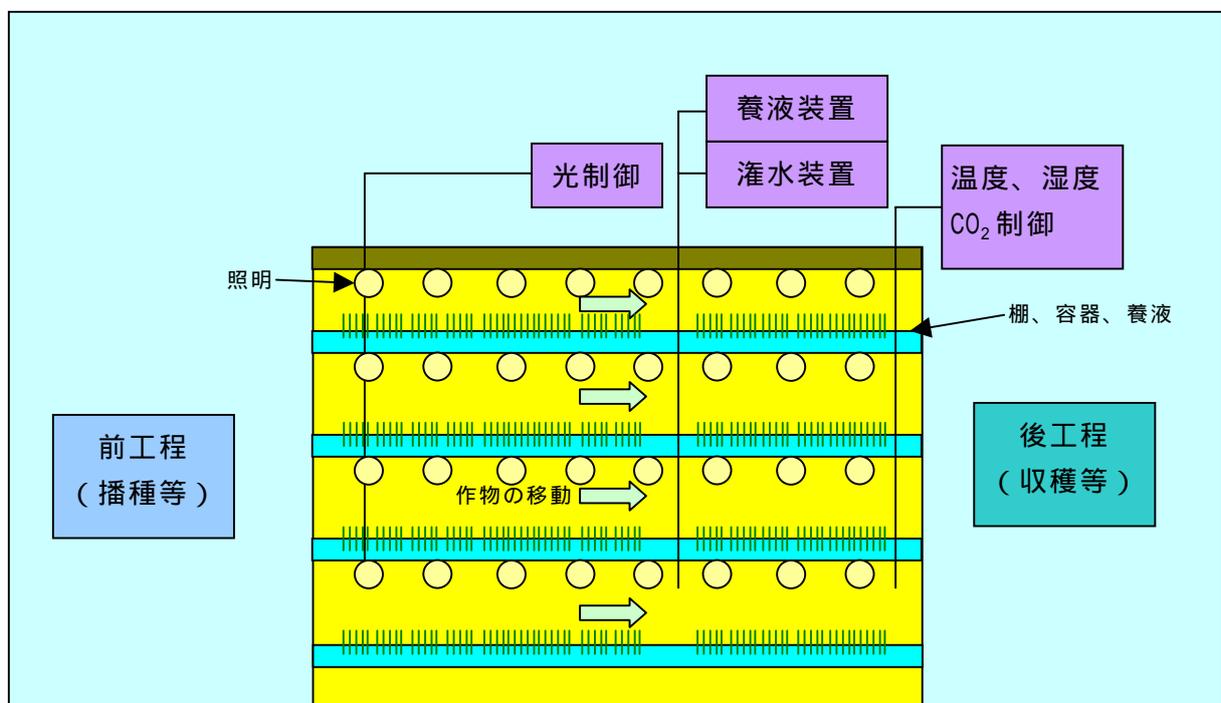
作物の栽培技術の観点から、播種、灌水、肥料、生長剤、病害予防、温室、空調、光照射など通常の植物栽培と同様な技術が必要である。

一方、植物工場とは、閉鎖的あるいは半閉鎖的な空間（例えば、ハウス、温室、地下室など）において、光合成に必要な光として自然光あるいは人工光を用い、作物を栽培生産する施設である。栽培においては、養液の濃度・温度・殺菌・植物への供給、光の量・照射時間、酸素濃度などの制御・管理、また作物の生長に伴って容器・植物体（容器）の移動などの効率的な生産に必要な技術開発も行なわれている。閉鎖的空間であることから、一度病気が発生すると、そのエリアの作物が全滅するなどの被害を受けることがある。このような病害を予防し、また管理操作の簡易化の観点から、培地には土壌を使用しないことが多い。

植物工場では、ラディッシュ、エダマメ、サニーレタス、クレソン、ハウレンソウ、サラダナ、チンゲンサイ、小松菜、インゲンマメ、トマト、ナス、メロン、イチゴなどの野菜・果物類、バラ等の花卉が生産されている。

図 1.1.1 は、水耕栽培・植物工場のプロセスの概略を示したものである。

図 1.1.1 水耕栽培・植物工場のプロセスの概略

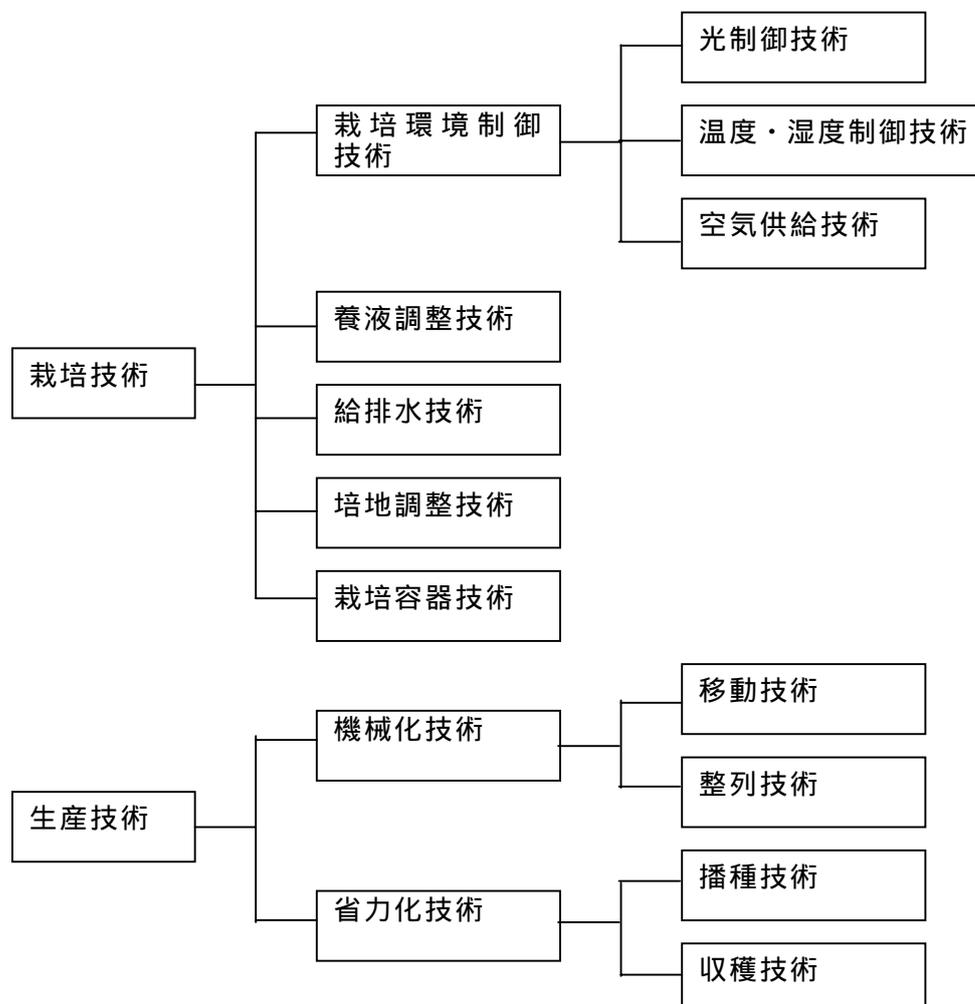


### 1.1.2 水耕栽培（植物工場）の技術体系

本チャートでは、水耕栽培に加えて、収穫物としての苗、例えば野菜苗、水稻の苗を育てる閉鎖空間を有する育苗施設も植物工場の一形態として捉えて解析している。

図 1.1.2 に、このような水耕栽培（植物工場）の技術体系を示した。ここでは、作物の栽培（植物が生長するために必須の技術要素）という観点からの栽培環境制御技術、養液調整技術、給排水技術、培地調整技術、栽培容器技術と、植物体を製品として生産するために生長の過程で必要となる技術（作物を商品・製品として工業的に効率的に生産する）という観点からの機械化技術、省力化技術に大別している。前者のうち栽培環境制御技術については光制御技術、温度・湿度制御技術、空気供給技術に分けることができる。また後者のうち、機械化技術については苗や作物の移動技術と整列技術に、省力化技術については播種技術と収穫技術に分けることができる。次に各技術要素について説明する。

図 1.1.2 水耕栽培（植物工場）の技術体系



### 1.1.3 水耕栽培（植物工場）の各技術要素

#### (1) 栽培環境制御技術

##### 光制御技術

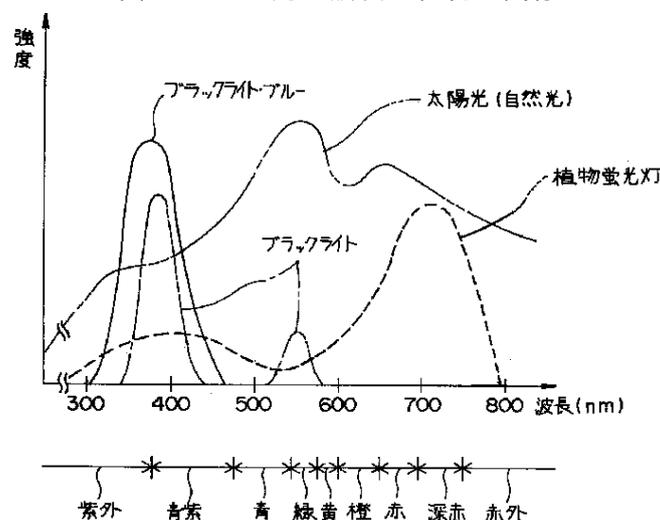
緑色植物にとって光は、光合成を行うためのエネルギーとして不可欠である。ハウス栽培のような温室栽培、また地下室を利用した植物工場においては、太陽光だけでなく、人工光が必要となる。

しかし、人工光源の発熱は、冷房コストを押し上げるために、必要な波長のみを有する光源の開発や、生長を促進する波長光を発する半導体ダイオードの開発が行われている。波長に関して、図 1.1.3-1 に示すように、一般に植物の葉緑素合成が最も活発に働くのは 450nm 付近の波長（青色）と 650nm 付近の波長（赤色）である。650nm 付近の波長光は、フィトクロムという蛋白質を介して葉緑素合成を誘起し、その他にも種子発芽、花粉分化、開花、子葉の展開等の光形態形成を誘起する。一方、450nm 付近の波長光は、フィトクロム以外の受光容体が関与してプラスチッドが活性化され、葉緑素合成が促進される。逆に近紫外領域の光は、植物の生長を抑制する働きがある。

積極的に光を照射する一方で、もやし製造時のように遮光する場合や、ワサビ栽培のように特殊フィルムで自然光を遮光して葉焼け・葉枯れを防止する技術も開発されている。

植物工場では、多段に栽培ベッドを配置するために、光源の配置もそれに合わせなければならず、効率的な光源の配置も検討されている。

図 1.1.3-1 光の波長と植物の関係



特許第 2952222 号

##### 温度・湿度制御技術

発芽、育苗、生長には適切な温度、湿度の管理が必要となるが、水耕栽培・植物工場においては、生育空間における温度・湿度すなわち空調とともに、図 1.1.3-2 に示すように培地の温度・湿度の管理も重要である。

近年、天候などに関わらず、品質の安定した作物を大量に栽培するため、植物プラントと呼ばれる工場内で植物を栽培することが行われている。例えば図 1.1.3-3 に示すような開閉自在な換気窓と、採光窓と、人工照明とを備える工場内に、植物栽培装置が配され、

植物栽培装置は、植物載置部と、植物載置部の上方に設けられた空調装置と、養液供給配管とを備えている。

従来の植物栽培装置の空調装置の送風管は、上記のようにプラント内に自然光の取り入れや人工照明の支障のない位置でしかも送風管から送り出される空調空気が直接植物にあたるのを避けるため、プラント内の上方に設けられている。

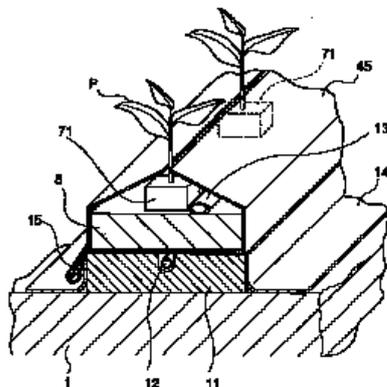
このため、従来の植物栽培装置を用いるとプラントが高くなり空調空間が大きくなる。空調空間が大きくなると様々な問題が生じる。

例えば、冬季において、植物近傍の温度を所定の温度にするために送風温度を高くする必要が生じるが、このため送風空気がプラント内上部に上昇して屋根近傍に暖気が停滞してしまい、この部分の温度を上げるために熱エネルギーの大部分が消費されてしまい、空調空間における熱効率が悪いという問題が生じる。さらに夏期においても空調空間が大きいと冷房効果が上がらないという問題が生じる。

そのうえ、冬季、夏季を問わず空調空間が大きいと空調空間内に温度差が生じて均一な温度制御が難しくなるという問題も生じる。また、炭酸同化作用に必要な二酸化炭素は、空調空間に均一に分散させる必要があるため、二酸化炭素の消費量が多くなるという問題もある。

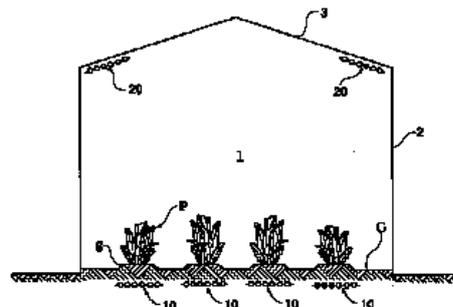
また、空調とともに、培地内の温度の管理も作物の根の生長に決定的な要素となっており、培地を地面より高い位置に配する場合は、培地の温度変化が大きいため、温水パイプなどで培地を加熱する工夫がなされている。

図 1.1.3-2 培地の温度管理



特許第 2951598 号

図 1.1.3-3 温室内の加温用伝熱体



特許第 3347630 号

### 空気供給技術

緑色植物は光合成で空気中から取り込んだ二酸化炭素と水からデンプンなどの有機物を合成するとともに酸素を排出しているが、植物は光の有無に関係なく、気孔から酸素を取り入れ、二酸化炭素を放出する呼吸を行っている。すなわち、植物体には、図 1.1.3-4 に示すような適度な空気の流れが必要となるが、地上部だけではない。

植物の根は、本来、土に根を張るとともに、土の中の酸素を吸収するのであるが、根が水に浸った状態となる水耕栽培では、水中の溶存酸素を吸収することとなる。そのため、

水耕栽培に用いられる栽培用水は溶存酸素の多いものが好適である。

そのため栽培用水の溶存酸素を増す工夫がなされており、例えば図 1.1.3-5 に示すように、水に空気を吹き込みつつ攪拌して、水中に酸素を供給する曝気などが行われる。具体的には水中曝気（エアレーション、エグゼクション、散気管法）、水面での機械曝気（水車など）、気液混合微細気泡（キャピテーション）、空気弾放出（高圧コンプレッサー）、加圧ポンプなどである。最も一般的な方法である水中曝気は、動力ポンプによりエアパイプで空気を水中に送り、空気の気泡を生じさせることにより、酸素の溶解を行うものである。

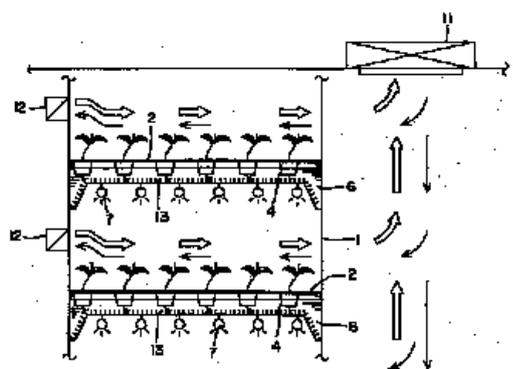
例えば水温 18 の場合、自然水では溶存酸素が 4 ~ 5 ppm で飽和となるが、曝気によれば 8 ~ 9 ppm で飽和となる。ただ、これ以上に濃度を上げることはできない。それは、空気で曝気しても、酸素が 20% 程度しかないために、上記の様な数値が酸素溶解の飽和値となるのである。

したがって、空気ではなく酸素ガスを用いて曝気することも試みられている。ただ水中に放出された酸素はその一部しか溶解せず、あとは気泡となって水面に浮上し、大気中に放出されてしまう。そのためこの放出された酸素を回収して再利用する工夫もなされている。例えば水面をうつ伏せた容器で覆い、この容器の下で酸素による水中曝気をすれば、溶解しなかった酸素は気泡となって水面に浮上してこの容器の中に溜まるので、これを回収して再利用するのである。

根圏部への空気供給は、適度の酸素が供給されるのみならず、根圏部に蓄積した二酸化炭素や硫化物性のガスなどの有害ガスが置換されることによって形成される好適なガス環境が、有用植物を活性化し、結果的に根部の生育を促進し、さらに収穫量およびその品質を著しく向上させ、耐病性も向上させることができる。

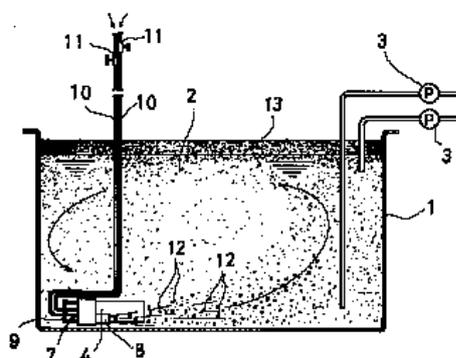
上記のように、積極的に水中に空気を供給する以外に、水耕栽培では図 1.1.3-6 に示すように、根に空気を供給させる目的で、普段は浸漬している状態から、間欠的に水位を下げることで、根圏に空気を導入することが行われている。

図 1.1.3-4 地上部における空気の流れ



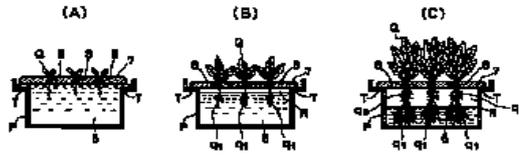
特許第 3105482 号

図 1.1.3-5 養液の曝気



特許第 2646442 号

図 1.1.3-6 水位の変動による根圏への空気供給



特許第 3060208 号

## (2) 養液調整技術

植物栽培に必要な養分に関する技術であり、含まれる成分や濃度は、作物の生長や品質に大きな影響を与える。

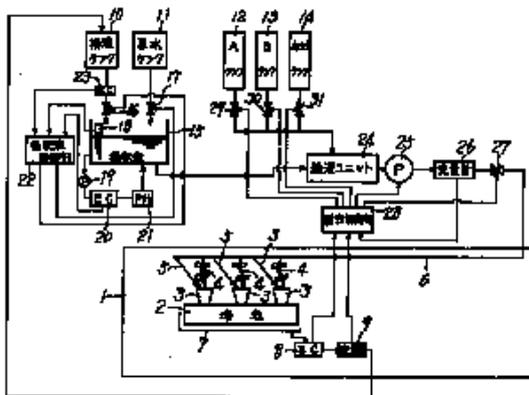
装置的には、図 1.1.3-7 や図 1.1.3-8 に示したように、栽培ベッド（培地）と、この栽培ベッドに供給する養液を調製する養液タンクと、この養液タンクに原液を供給する複数の原液タンクと、養液タンク及び原液タンクの動作を制御する制御装置からなる。

養液栽培装置は、原液タンクから養液タンクへの供給量を、栽培する作物種、作物の生育状況及び栽培周辺の環境に応じて栽培ベッド毎に随時変更することができ、常に最適な養液を培地へ供給することが可能となっている。

近年、養液栽培が盛んになるにつれ、栽培する作物の生育及び収量を更に向上させるための様々な技術が提案されている。

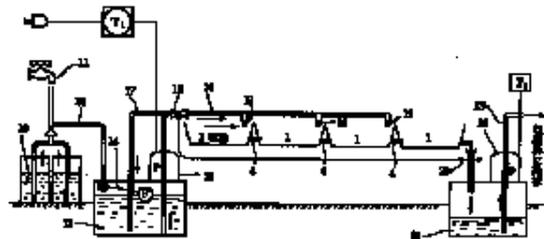
例えば、特開 2001-247393 においては、窒素、リン酸、カリウムなどの無機物を水に溶解・分散させた無機養液に、炭素数 2 ~ 11 のカルボン酸及びその塩から選ばれる有機物を配合した無機・有機混合養液が開示されている。この手段によれば、養液中に有機養液を混合させることで、作物の収穫量、品質、食味などを向上させることが可能となっている。

図 1.1.3-7 養液調製装置



特許第 3367294 号

図 1.1.3-8 養液供給装置



特許第 2500380 号

### (3) 給排水技術

養分が溶解している養液（培養液とも言う）及び水を、過不足なく植物の根が吸収できるように適確に供給する技術が極めて重要である。

一般的な水耕栽培では、栽培パネルの孔に作物を固定したものを図 1.1.3-9 に示すようなかん水槽（プール）の水面上に配置し、パネル下の養液から作物が養分・水分を吸収する仕組みとなっており、水の流れの状態によって湛液型、一過型、循環型に分けられる。湛液型循環式水耕には、かん水槽内に一定量の養液を湛えておき、これを間欠的・多量に強制循環、あるいは、少量の液を曝気しながら間欠的に循環、または、各ベッド交互に、多量に交換させる方式などがある。節水を目的とした NFT（Nutrient Film Technique：薄膜水耕）は、緩傾斜をつけたフィルム利用による水路状のベッドに、上方から養液を少しずつ流下させ、タンクに戻して、液を循環させる方法である。根圏が単純で、根圏環境の制御がし易いという特徴を持つため葉菜類を中心とした大規模な植物工場的生産方式に適している。

また、根圏部に霧滴の状態では養液を供給する方法も開発されており、根への酸素供給効率の向上と給水量の節約に効果がある。霧滴を根圏支持体部分に供給する方法としては、例えば、農薬等の散布において通常使用されている加圧水散布ノズルを用いて液肥を霧滴状で噴霧する方法、加圧液肥を噴射ノズルから線状、フィルム状、棒状等の形状に噴出させ、これを一旦根圏支持体上方に設けた障害物に衝突させて霧滴状とする方法、根圏支持体の上方から線状、フィルム状、棒状等の細い形状とする方法等が挙げられる。

一方、ロックウール・れき（礫）などの培地を用いた場合は、水耕栽培のように根周囲に常に水がある状態では酸素不足に陥るために、適量を供給する技術が必要となる。

従来の装置は、タイマーを使って給水の開始と停止を強制的にするもの、多孔質粒状の石を使い底部から毛細管現象を利用して給水するもの、糸やチューブを使って高いところから強制的に給水するもの、逆に図 1.1.3-10 のような不織布などの吸水性布を用いて、下部の水部より上部の培地に供給するもの、ハウス栽培に主に用いられている日照量とタイマーを組み合わせポンプで給水するもの等がある。

積算日射量に相応して養液を供給する方法では、日射量と植物の養液の摂取量とが完全に比例していないため、過日照時には養液は供給過剰となり、逆に寡日照時では、養分欠乏状態になる傾向がしばしば見られたことから、タイマー制御による養液の供給方法も提案されている。しかし、植物の夜と昼の養液摂取量が異なるため夜および昼のいずれかにおいて、供給過剰もしくは不足（乾燥）が生じるという問題がある。

このような問題を解決するために、栽培ベッド内の水分量を直接測定しつつ養液を供給する方法が提案されている。その方法の一つとして、栽培ベッドの重量を直接測定する方法、以下に示すような栽培床内の水分量を水分センサーで測定する方法などが提案されている。しかし、この方法においても、例えばロックウールを使用すると、ロックウールの密度のバラツキが大きいいため、その保水性が場所によって大きく異なり、実質的にはあまねく使用されていない。

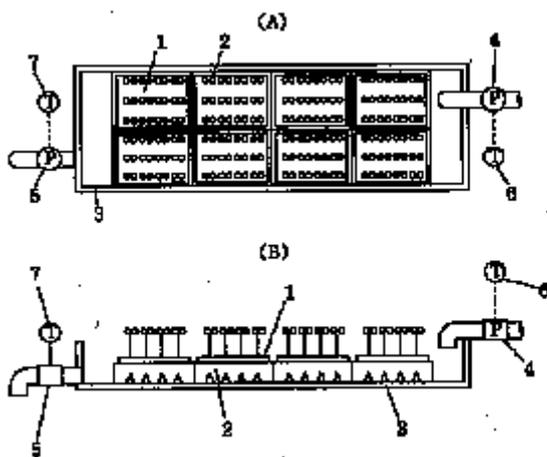
水分量の把握方法としては、例えば実開昭 61-43873、実開昭 57-197867、特開平 9-271276 などでは培地に電極を埋めて抵抗や電圧を用いて水分量を測定する方法が、特開昭 63-181934、特開平 5-199819 では水センサーや電極板を直接土に埋めて電流や電圧を用い

て水分量を測定する方法が、特開平 8-140508 では毛管現象水センサーを用いて水分量を測定する方法が、実開昭 59-98762 では温度計スイッチを用いて測定する方法がそれぞれ提案されている。いずれにおいても、給水のみならず排水技術も水分量をコントロールするために重要である。

一方、生長過程の適当な時期に、培養液に食塩等の無機塩類を加えるなどの方法により浸透圧を変化させ、水ストレスを与えるとトマトのように収穫果が高糖度になって品質が向上することが知られており、ストレスのコントロール技術が注目されている。

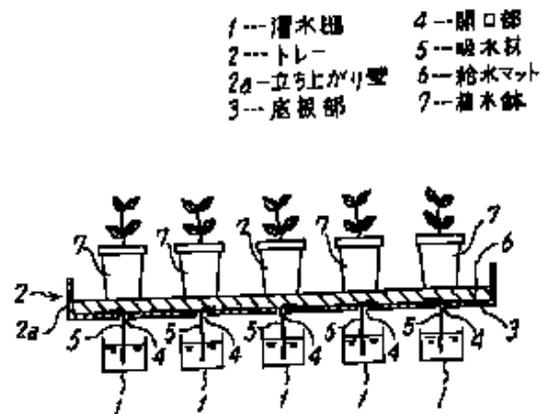
しかしながら、上記の水ストレスを付与する手段は、果実の品質が生育後期の環境によって決定されることから、生育後期の適当な時期に実施し、それ以前は、一般的な条件に従った栽培を行っている。従って、この手段を実施した場合には、植物の生育環境が急激に変化する。このため、植物が新たな環境にうまく適応せず生理障害が発生し、尻腐れ果が多発する、あるいは著しく生育が停滞するなどによって、収量が減少してしまうという問題がある。すなわち、生育後期に植物の生育環境を急変させる従来の水ストレス付与手段では、高糖度あるいは高品質果実を生産できるとしても、その収量は限られている。また、無機塩類を加えた高濃度の培養液等の供給時期が早過ぎても、果実肥大を抑制することから、収穫開始の 2 ~ 3 週間前に相当する果実肥大終了期以降に高濃度培養液等の供給を開始するのが好ましいとされており、その供給時期を厳密に管理しなければならないなどの課題がある。

図 1.1.3-9 かん水槽



特許第 2959419 号

図 1.1.3-10 吸水性布



特許第 2853948 号

#### (4) 培地調製技術

培地（培土とも言う）は、作物の養分吸収の場、根の固定や生長の場を提供する役割があり、生長に大きな影響を与える。

作物を育成する培地としては、種々のものが提案されており、いずれも排水性、保水性、透水性、通気性、保肥性、支承性等が要求される。そのほか、無機多孔質性粒子、例えばパーライト、パーミキュライト、焼成珪藻土、パミス（火山灰土）等は、そのポーラス性

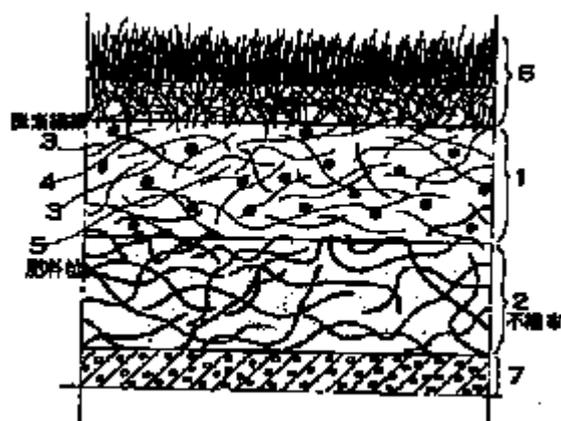
と耐久性、さらに適当な粒度・形状を有する特性から利用されている。

また、粒状物以外では、フォーム状物、繊維集合体、岩石類等が挙げられ、なかでも図 1.1.3-11 のような繊維集合体よりなる多孔質体がよく使用されている。このほかの多孔質性素材としては、砂、れき（礫）、人工骨材、燐炭等が、フォーム状多孔質体の素材としては、セラミックフォーム、発泡ガラス等が、繊維状多孔質体の素材としてはロックウール、グラスウール等が挙げられる。

また、有機性多孔質体としては、例えば、ピートモス、おがくず、バーク、ウレタンフォームのようなプラスチックフォーム、不織布等の材料からなる多孔質体が挙げられ、中でもピートモス及びおがくずからなる多孔質体が多く使用されている。

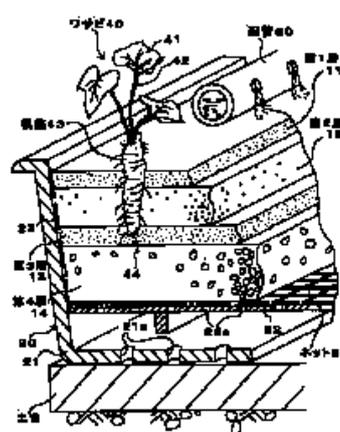
しかし、最近では環境意識の高まりから、栽培終了後のリサイクル可能性の向上、廃棄処分費用の低減を求めた培地素材の開発も行われており、例えば、図 1.1.3-12 に示すような廃プラスチックを原料にしたものが、大量発生、安価、軽量さ、適度な強度等の性質から着目されている。

図 1.1.3-11 繊維利用培地



特許第 3393205 号

図 1.1.3-12 培地構造例



特許第 3270846 号

## (5) 栽培容器技術

培地を充填する器として、また植物体を保持する要素として培地とともに重要な技術要素である。

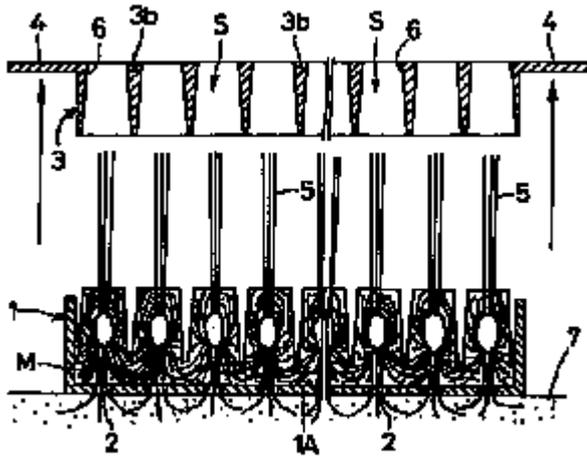
図 1.1.3-13 のように、園芸施設等では播種から出荷までのほぼすべての生産工程で、苗育成培地を充填したプラグトレイを多く使用しているが、このプラグトレイは一般的にはプラスチック等の合成樹脂製で形成され、剛性が小さいことから、プラグトレイの搬送の際のハンドリングに課題がある。

また、栽培終了後に容器を廃棄物として処理する手間を省くために生分解性プラスチック製の容器を使う発明や、栽培中の根の生長を抑制させるために防根シートを使う方法も行われている。

一方、特に園芸分野の作物では、栽培容器で栽培したものをそのまま出荷することも行われており、そのために単に培地を充填するだけでなく、図 1.1.3-14 のように通水性、通

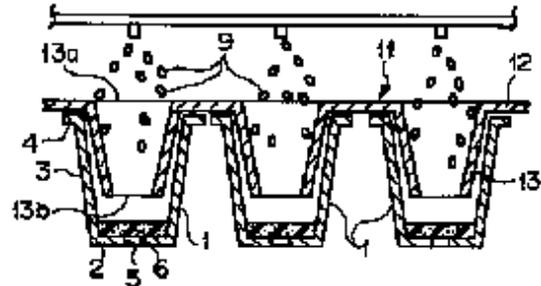
気性、透水性が求められたり、内部に貯水部を有して給水性を高めたものが開発されている。栽培パネルにおいては、コスト軽減でパネルの使用回数を増やすために表面を円滑にし、汚染性を抑制する技術開発が行われている。

図 1.1.3-13 栽培容器例



特許第 3294037 号

図 1.1.3-14 栽培容器例



特許第 2843537 号

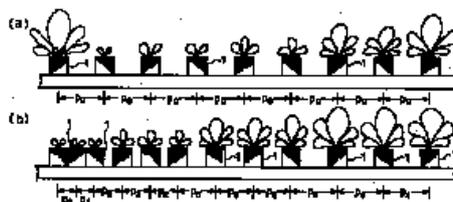
## (6) 機械化技術

### 移動技術

栽培容器や育苗箱、また作物そのものを室内で、あるいは室外に移動させるための技術であり、機械化が求められている技術要素である。

例えば、室内で野菜類を生産する施設として、独立した水耕栽培用の栽培槽（栽培トレイ）をベンチ上に並べて平面的に一方向へ移動させて栽培するムービングベンチシステムにおいては、ベンチの一方端に搭載する栽培トレイに定植した野菜を成長するにつれ前方へ進ませ、定植した反対側で成長した野菜類を収穫するシステムとなっている。このような移動装置には栽培トレイの条間隔を調整する、いわゆるスペーシング装置を装備することがある。スペーシング装置は、温室内の栽培空間の効率化を図るため作物が小さい時は条間を狭く、作物が大きくなるにつれて条間を広げてゆく装置である。このシステムの特長としては、栽培容器の移動に関わる作業が大幅に省力される、温室内のさまざまな作業を1カ所で集中的に行うことができる、温室の有効利用率が格段に上がる等があるといわれている。

図 1.1.3-15 栽培物の移動



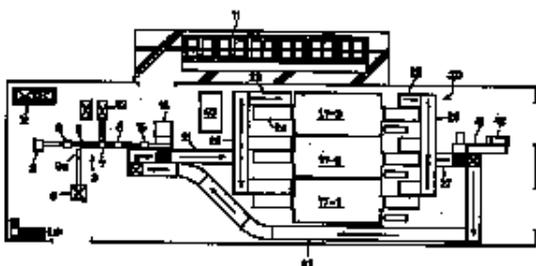
特許第 3480279 号

また、トレイなどに植え付けた種苗状態の植物を、棚などで立体的に保管したり、あるいはコンベアで移動させながら水や栄養分を給水管で供給する場合は、例えば特開平6-245646のように、多数のトレイをチェーンコンベアに吊り下げて、建屋内を循環駆動させ、作業者は植物の種苗を植え付けたトレイをコンベアに供給し、生育した植物のトレイを収穫するだけで、途中の育成過程は自動的に行うようにした植物栽培用の立体ベンチが提案されている。しかしながら、立体ベンチ型の植物栽培装置は、駆動機構が複雑で、支持方法も繁雑である。また、植物が育ったときの大きさに合わせてトレイや容器を比較的大きい間隔で配列しているため、植物が種や苗の状態では実際に必要なスペースより大きい間隔で配列することになり、スペースが無駄になる。そのため給水管が長くなり、しかも光源の間隔が広がるので照射の効率も低下するなどの課題がある。また上記の栽培棚では、育成状態に応じて順に大きい棚に移し換えていくことも可能であるが、実際には多くの困難を伴う。本発明は前記従来の植物栽培装置の無駄なスペースを省き、給排水の設備や建屋を簡素化することを技術課題としている。

また、園芸施設では播種から出荷までのほぼすべての生産工程で、苗を育成する培土を充填したプラグトレイを多く使用しているが、例えば、温室内での育苗工程、接ぎ木生産工程等の各種の生産工程があるが、この工程毎に異なる設備にプラグトレイを人手により積み替えて生産管理を行っている。プラグトレイの積み替えは、人手で行っているため、労力を要し効率がよくない。例えば、温室内で育苗管理の工程では、プラグトレイを床、栽培ベンチ又は底面灌水用プールの上に並べる作業は、プラグトレイを1個ずつ育苗管理の開始時に並べ、終了時に取り出す作業となり、多くの労力を要するために、機械化が強く求められている。

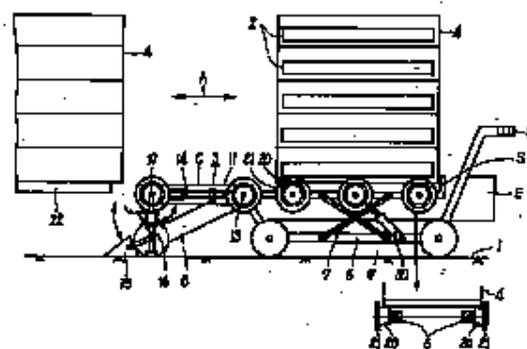
さらに、米の育苗施設のように、図 1.1.3-16 に示すように播種後の育苗箱を発芽室に移動させ、発芽後は育苗箱を緑化室に移動させ、緑化後の育苗箱を次に硬化させるためにハウス内まで移動させる作業がある。米の育苗箱は、培地を含めて 20kg になることもあり、移動させるための機械の開発が求められている。例えば、図 1.1.3-17 のように苗箱を水平に移動させたり、発芽室の多段の収容棚に載置するために垂直に移動させたり、あるいは垂直移動後に棚に移動させたり、また重ねられた苗箱を順次、上あるいは下から1箱ずつ取り出したり、逆に積み上げたりする工程での効率的な機械の開発が行われている。しかし、単に移動速度の向上や装置のコスト低減だけでなく、移動中に種籾が偏ることがないように細心の注意が必要となっている。

図 1.1.3-16 苗箱の移動例



特許第 3521655 号

図 1.1.3-17 苗箱の移動例

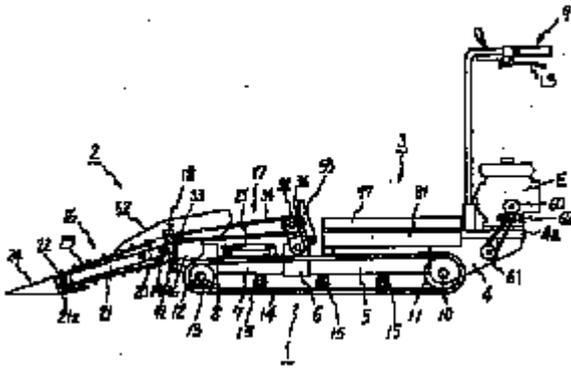


特許第 3427453 号

## 整列技術

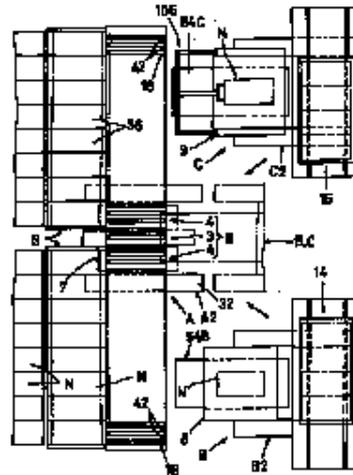
栽培容器や育苗箱を植物が生長しやすいように並べる、また保管する技術である。特に米の育苗施設においては、緑化済みの苗を硬化させるために、ハウス内地面に接地して数日間、栽培を続ける。ハウス内を有効にかつ効率的に利用するためには、移動技術とともに、重たい苗箱を地面に整列させる機械が必要となっている。機械化にあつては、図 1.1.3-18 に示すような苗箱を地面に接地させる機構、また図 1.1.3-19 に示すような整列させる機構の開発が盛んに行われている。

図 1.1.3-18 苗箱載置機の例



特許第 3304946 号

図 1.1.3-19 苗箱整列機の例



特許第 3520153 号

## (7) 省力化技術

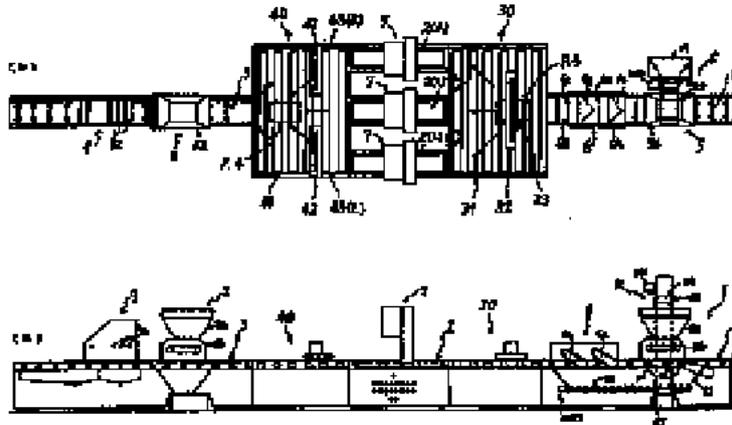
### 播種技術

各種もやし等の芽もの野菜では、育成環境が各種微生物の増殖にも好適となるために、種皮外面や内面中の微生物による汚染を抑制することが難しく、そのために熱水や薬品による種子殺菌処理技術の開発が行われている。同様に各種の野菜、米においても種子の殺菌が播種の事前処理として必要になる。また、動物の食害から保護し、発芽促進処理などの予備処理を行うために、種子をコーティングすることも行われている。

事前処理された種子を播種する場合、苗を一括して管理育成する育苗施設では、図 1.1.3-20 に示すように、育苗箱を一定方向に搬送するコンベアに沿って床土供給装置、播種装置、覆土供給装置、灌水装置を順に設け、育苗器内に床土供給、播種、覆土供給及び灌水等を自動的に行う育苗用播種機が使用されている。しかし、種子の形状が様々であることから、一定量で播種することが難しいなどの課題がある。

また、野菜苗育成施設においては、播種以降の作業を効率的に進めるために、塩化ビニル等で形成した小型植木鉢形状のポットトレーをポットケースに入れて縦横に整列配置させることが行われている。このポットトレーをポットケースに入れる作業は手作業で行っていたので、省力化並びに作業性の向上など問題があるため、ポットトレー充填装置の開発が行われている。

図 1.1.3-20 播種装置例



特許第 3596052 号

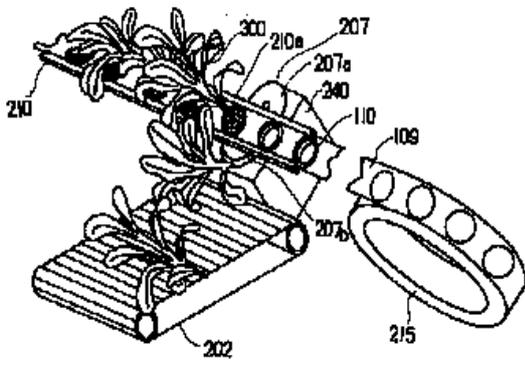
### 収穫技術

生長した植物体を収穫する技術であり、根あるいは不要な下葉を除く技術が含まれる。例えば、養液が流れる栽培トラフ上部に帯状の支持ベルトを配置して、この支持ベルトに保持させた栽培野菜を収穫するときに、作業員が手持ちの刃物で根部近傍を切断することが行われているが、この作業の省力化のために図 1.1.3-21 に示すような装置の開発が行われている。また、サラダ菜のような茎が短い葉物野菜では、図 1.1.3-22 に示すような収穫部を押えて下葉以下をカットする仕組みもある。

米のように苗箱がハウス内地面に接地された状態で育苗されていると、根は苗箱底を通過して地中に達し、苗箱回収が大変な作業となっており、作業の省力化が求められている。また、苗箱より苗を回収する場合でも、図 1.1.3-23 に示すように地面より効率的に取り上げる機械の開発も進められている。

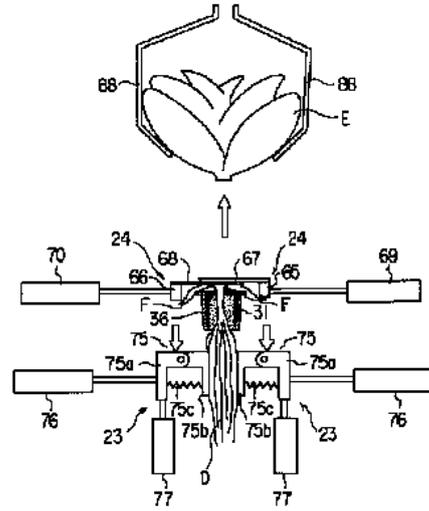
葉菜などの水耕栽培では、栽培パネルや栽培トレイ上の生長体から不要な根を除去する装置、あるいは洗浄する装置が開発されており、省力化に大きく貢献している。

図 1.1.3-21 根切り装置例



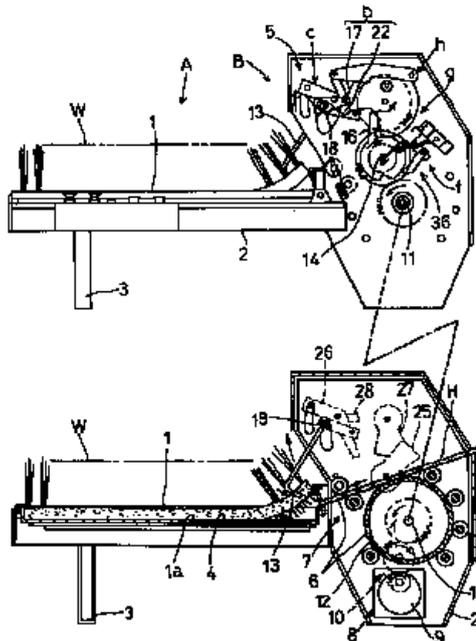
特許第 3329900 号

図 1.1.3-22 根切り装置例



特許第 3095662 号

図 1.1.3-23 苗箱の根切り装置例



特許第 3290892 号

### 1.1.4 水耕栽培（植物工場）市場の概要

#### (1) 市場規模

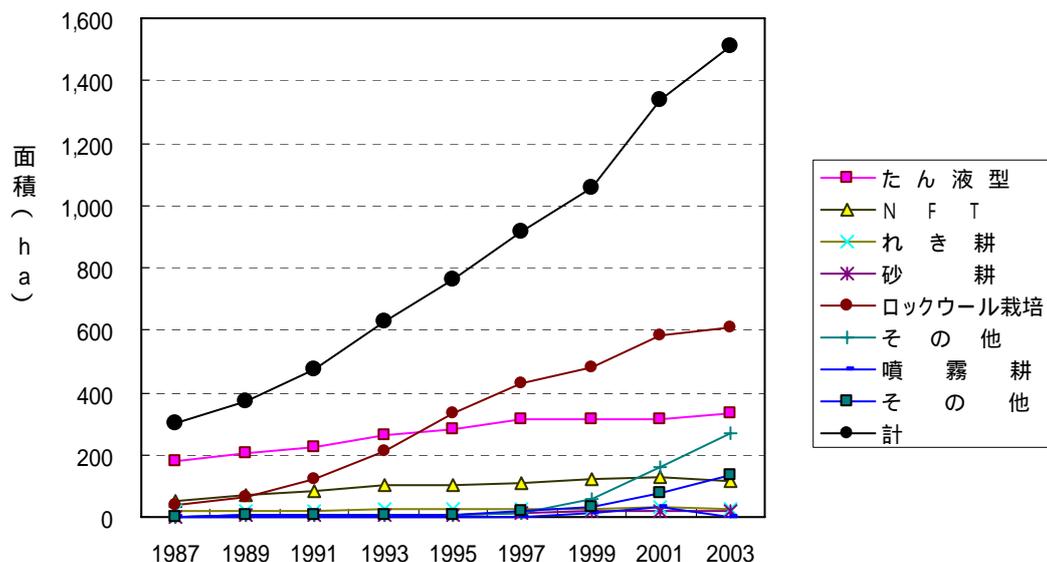
水耕栽培（植物工場）の市場を直接示すような出荷額データはないが、栽培施設の面積の推移は市場動向を表していると考えられる。表 1.1.4-1 と図 1.1.4 に水耕栽培を含む養液栽培施設の方式別設置実面積の推移を示す。表 1.1.4-2 に作物の種類別設置実面積の推移を示す。

表 1.1.4-1 では、水耕栽培の一形態と考えられる噴霧耕が別項として扱われているが、これらと水耕栽培と固型培地耕栽培を合わせた養液栽培施設全体の 2003 年の面積（1,508ha）は、1993 年（626ha）の 2.4 倍に増加している。このうち、水耕栽培施設（たん液型 334ha と NFT115ha の計 449ha）は、1993 年（同じく計 362ha）は、24%の増加に止まっているが、固型培地耕栽培施設（同じく 925ha）は、1993 年（同じく 255ha）の 3.6 倍に急増しており、この分野が急成長していることが伺える。なかでも表 1.1.4-2 に示すイチゴやトマト向けが多いロックウール栽培施設が 1987 年（41ha）に全体の 14%であったものが 2003 年（609ha）には 40%を超えている。

表 1.1.4-1 養液栽培施設の方式別設置実面積の推移 （単位：ha）

年次		1987	1989	1991	1993	1995	1997	1999	2001	2003
水耕	たん液型	181	206	226	260	280	314	313	311	334
	NFT	50	69	86	102	100	109	120	126	115
固型培地	れき耕	17	18	21	26	25	23	25	29	28
	砂耕	3	4	5	8	6	10	18	17	20
	ロックウール栽培	41	66	120	213	332	427	480	584	609
	その他	3	5	7	8	8	14	60	162	268
噴霧耕		2	2	3	1	2	1	10	32	2
その他		3	4	6	8	9	18	30	76	133
計		299	374	474	626	762	916	1,056	1,337	1,508

図 1.1.4 養液栽培施設の方式別設置実面積の推移



(出典：農林水産省統計部ホームページ <http://www.maff.go.jp/www/info/index.html>)

表 1.1.4-2 養液栽培の作物の種類別設置実面積の推移 (単位: ha)

年次 作物種類	1989	1991	1993	1995	1997	1999	2001	2003
ト マ ト	177	210	203	261	308	337	430	449
き ゅ う り	18	22	14	17	28	20	21	20
い ち ご	16	21	29	31	49	103	235	346
み つ ば	89	102	90	103	99	91	101	102
サ ラ ダ 菜	9	18	21	27	31	34	34	28
ね ぎ	19	20	39	50	58	76	61	65
し そ	5	5	13	3	4	4	4	3
かいわれだいこん	4	11	13	5	4	3	4	3
そ の 他	21	26	52	44	75	99	134	175
計	358	435	474	541	655	766	1,023	1,192

(出典: 農林水産省統計部ホームページ)

## (2) 市場の参入環境

水耕栽培(植物工場)は農業生産施設であることから、規制面については、特段のものはないが、植物工場では食品製造としての HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) に準じた設備が求められる傾向がある。

米国においては、スイカ、メロン、トマト等によるサルモネラ食中毒、レタスによる病原性大腸菌 O-157 食中毒などが報告されており、農林水産省では 1998 年に「生鮮果実及び野菜の微生物による食品安全危害を低減するガイド」を策定し、生産者に対して安全な野菜を作るように指導している。社団法人日本施設園芸協会から、「かいわれ大根生産衛生管理マニュアル」(1996 年 10 月)、「水耕栽培の衛生管理ガイド」(1999 年 3 月)、「生鮮野菜衛生管理ガイド」(2003 年 3 月)が発行されている。

このように徹底した衛生管理が求められる農産品の生産であるが、(1)の市場規模でも述べたが、栽培作物によっては急激に市場が拡大していることから、作物に適した施設、栽培技術のより一層の技術開発が必要となるものと考えられる。

## (3) 水耕栽培(植物工場)の関連団体

水耕栽培(植物工場)に関連する団体の一覧を表 1.1.4-3 に示す。

表 1.1.4-3 水耕栽培(植物工場)の関連団体一覧

関連団体	URL
農林水産省生産局	<a href="http://www.maff.go.jp/www/maff/central/org_seisan.html">http://www.maff.go.jp/www/maff/central/org_seisan.html</a>
農林水産省消費・安全局	<a href="http://www.maff.go.jp/www/maff/central/org_shohianzen.html">http://www.maff.go.jp/www/maff/central/org_shohianzen.html</a>
農林水産省統計部	<a href="http://www.maff.go.jp/www/info/index.html">http://www.maff.go.jp/www/info/index.html</a>
農林水産省統計・情報センター	<a href="http://www.maff.go.jp/www/maff/local/tokejimu.html">http://www.maff.go.jp/www/maff/local/tokejimu.html</a>
農林水産省農林水産技術会議	<a href="http://www.s.affrc.go.jp/">http://www.s.affrc.go.jp/</a>
(独)農業・生物系特定産業技術研究機構	<a href="http://www.naro.affrc.go.jp/">http://www.naro.affrc.go.jp/</a>
(社)日本施設園芸協会	<a href="http://www.igha.com/">http://www.igha.com/</a>
(社)日本農林規格協会	<a href="http://www.jasnet.or.jp">http://www.jasnet.or.jp</a>
日本養液栽培研究会	<a href="http://www.w-works.jp/youeki/">http://www.w-works.jp/youeki/</a>
(社)農業電化協会	<a href="http://www.noden.or.jp/">http://www.noden.or.jp/</a>
(社)日本農業機械化協会	<a href="http://www.nitinoki.or.jp/">http://www.nitinoki.or.jp/</a>
農業生産資材情報センター	<a href="http://sizai.agriworld.or.jp/">http://sizai.agriworld.or.jp/</a>
(社)農林水産技術情報協会	<a href="http://www.afftis.or.jp/index.html">http://www.afftis.or.jp/index.html</a>
日本園芸協会	<a href="http://www.gardening.or.jp/">http://www.gardening.or.jp/</a>

### 1.1.5 特許からみた技術の進展

#### (1) 栽培環境制御技術

##### 光制御技術

図 1.1.5-1 に光制御技術の進展図を示す。光は、光合成を行うためのエネルギーとして植物栽培に不可欠であり、電照菊栽培のようなハウス栽培や閉鎖的な建物を利用した植物工場では太陽光だけでなく、人工光源も用いている。

作物の品質向上を図るためには、光の照射時間を管理することが重要であり、1990 年代には容器の材料を変更した出願が、2000 年に入ると単に照射するだけでなく、作物全体を万遍無く一定時間、照射するために作物を回転させた出願がなされている。

太陽の光は連続した波長光で構成されているが、1990 年代後半からは、栄養価を向上させるために特定の波長に注目した開発が行われてきている。

病気の予防においても光は重要な役割を担っており、1990 年代から光合成微生物の繁殖を防ぐために積極的に光を遮断することが行われている。

しかし、人工的に光を照射することは光源から熱を発生させることでもあり、光照射量を高めるために光源を作物に近づけるとその熱が問題となり、また必要以上の光の照射も無駄である。そのために、光源の位置を変更した出願が、また作物の位置を変更した出願が 90 年代よりなされている。

図 1.1.5-1 光制御技術の進展図(1/2)

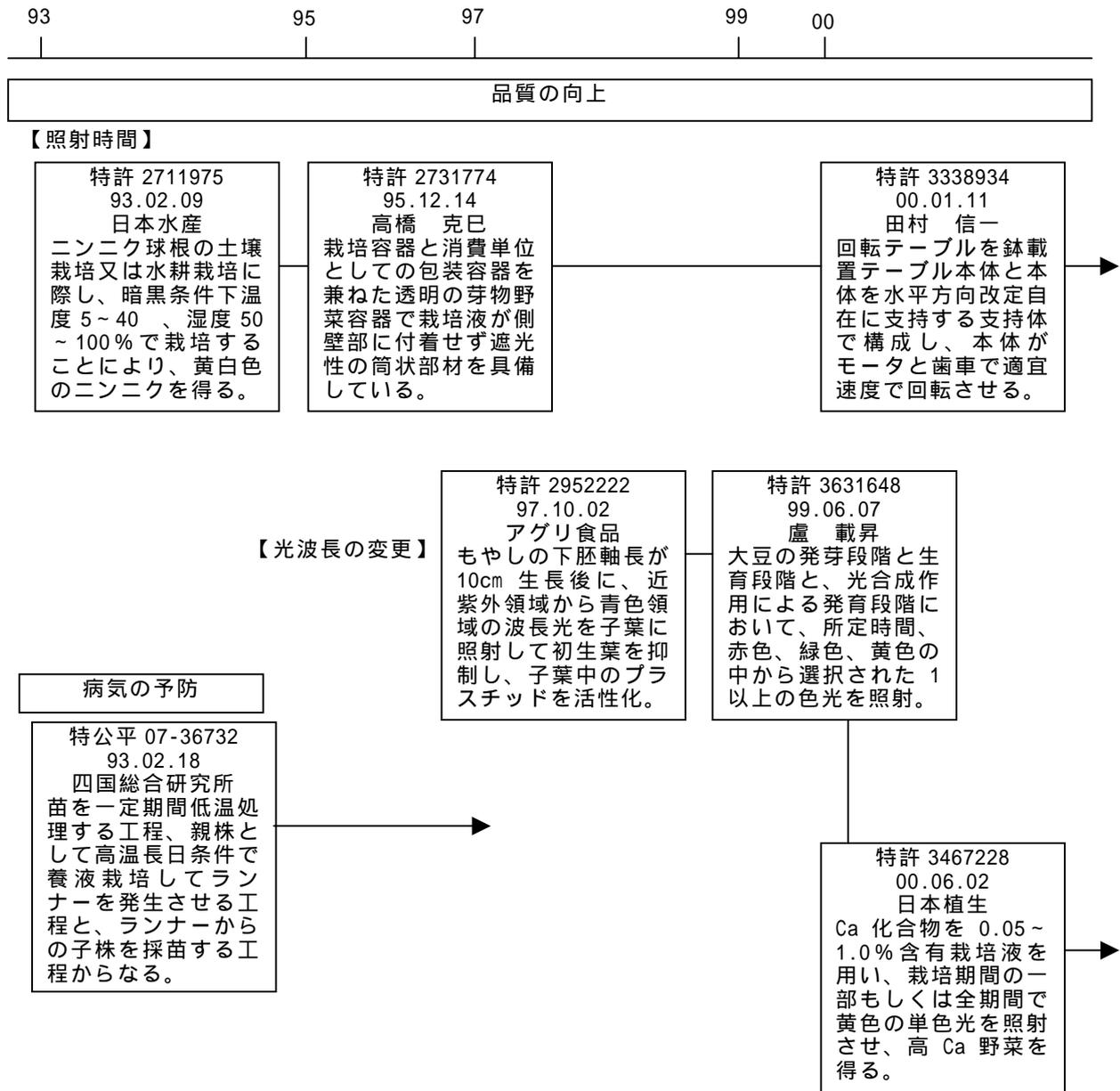
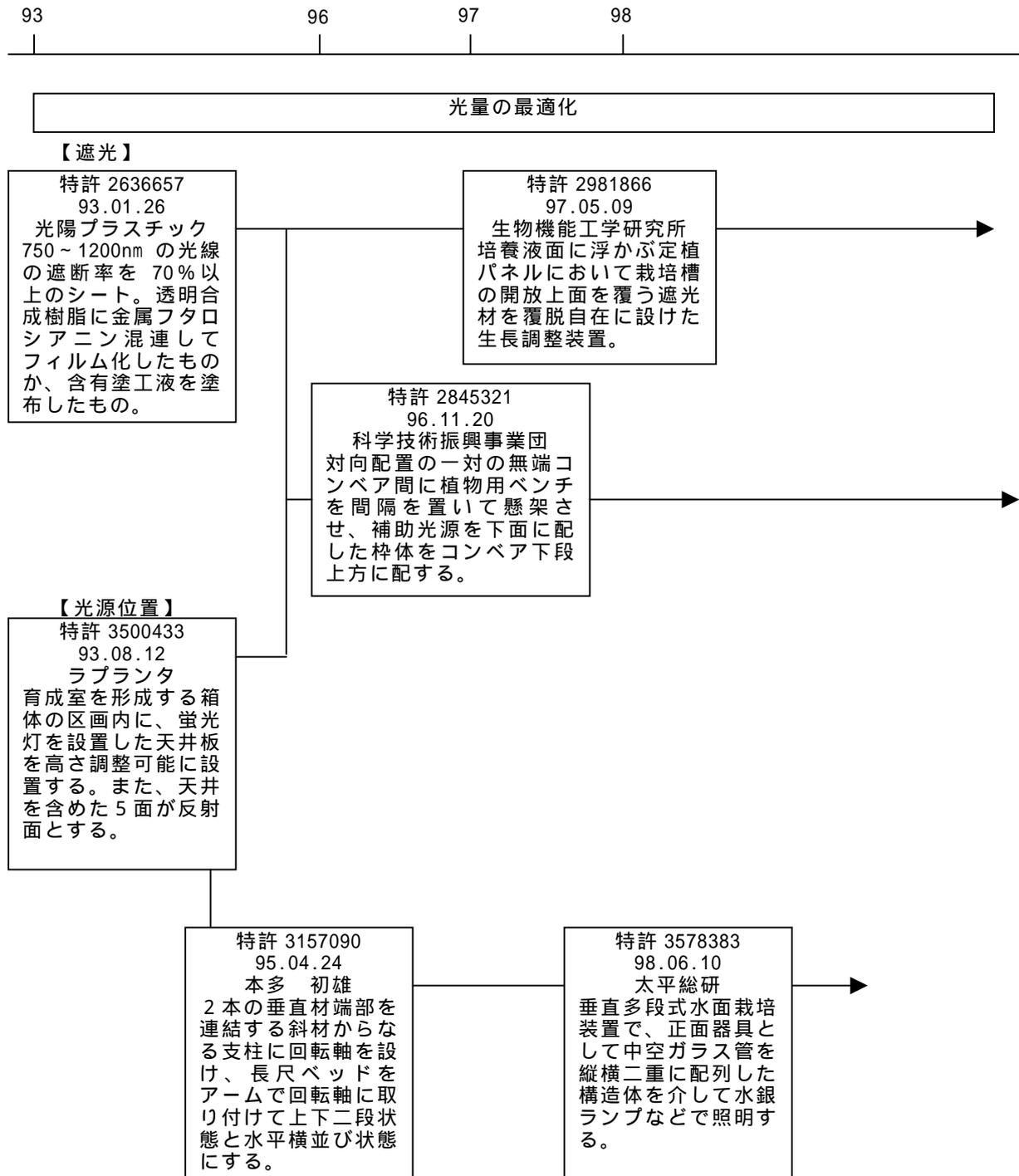


図 1.1.5-1 光制御技術の進展図(2/2)

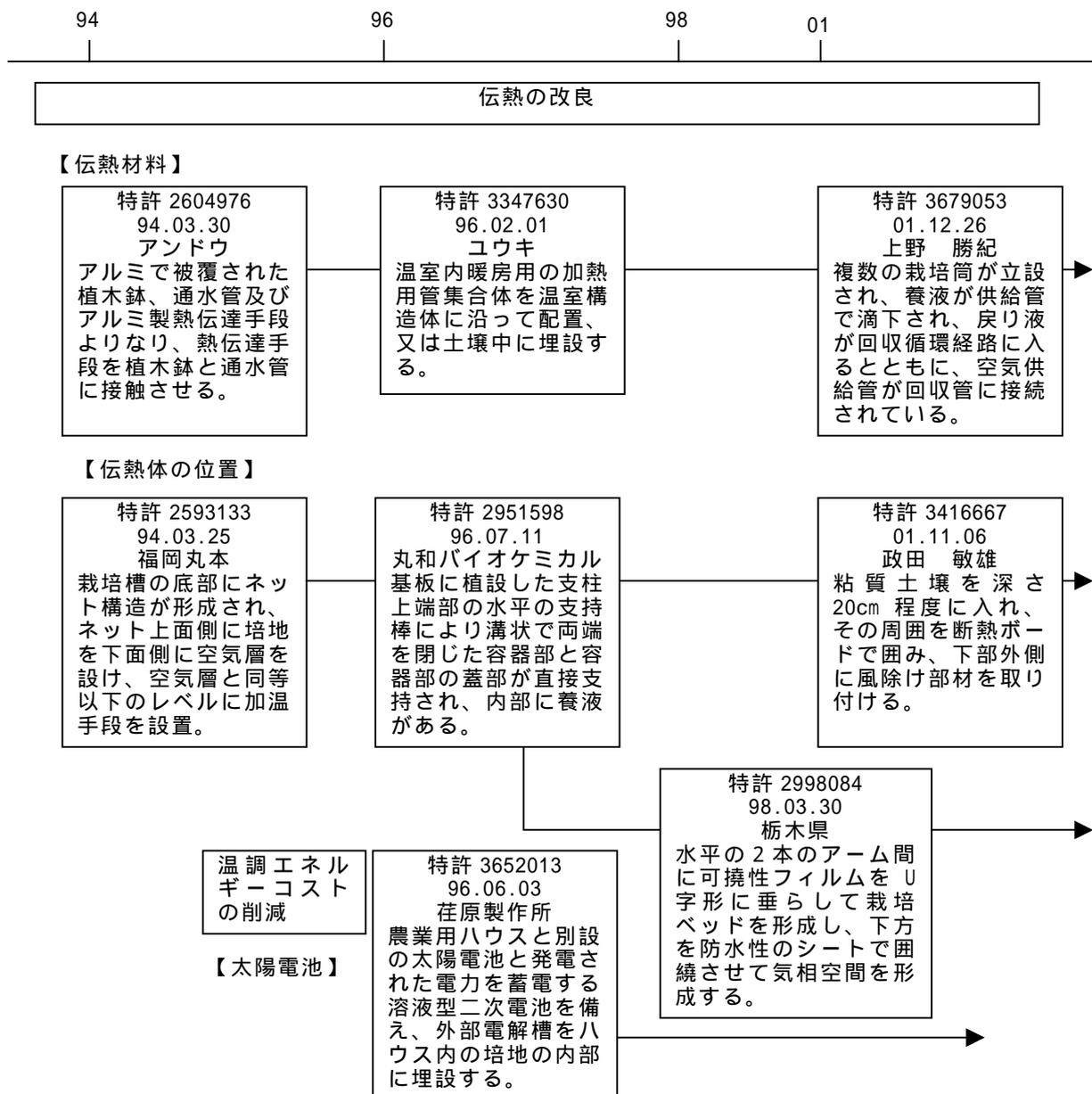


## 温度・湿度制御技術

図 1.1.5-2 に温度・湿度制御技術の進展図を示す。発芽、育苗、生長には適切な温度、湿度の管理が重要であり、同時に加熱・冷却エネルギーを如何に抑制するかも重要な課題となっている。そのために、伝熱体の材料を、アルミ被覆材に変更したり、あるいは伝熱管を例えば培地中の適切なところに配置した出願が 90 年代からもなされており、逆に断熱性能を高めることで解決を図った出願もなされている。

一方、使用エネルギーとして再生可能な太陽光エネルギーを利用する出願が 1990 年代中ごろになされている。この分野についても、地球温暖化対策の面からより一層の技術開発が行われてくるものと考えられる。

図 1.1.5-2 温度・湿度制御技術の進展図



### 空気供給技術

図 1.1.5-3 に空気供給技術の進展図を示す。作物の根は養分を吸収するだけでなく、酸素も吸収しており、根の生長のためには根圏に空気を如何に供給するかが課題となっている。水耕栽培では、養液に空気を供給して養液中の酸素濃度を高めるために、微細気泡を発生させる技術開発が 90 年代初めより積極的になされている。バブリングによらずに酸素の溶解を高める技術開発も行われており、2000 年には酸素を発生させることも行われている。また、養液中の酸素濃度を高めるのではなく、根に直接、空気を触れさせるために、養液の水位を上下させることも行われてきている。

一方、培地を用いた栽培においては、容器の構造や材質を改良して通気性を高める工夫も 1990 年代中ごろより開発されてきている。

図 1.1.5-3 空気供給技術の進展図(1/2)

93

94

95

生長促進

【空気供給位置の変更】

特許 2646442  
93.04.16  
松本 勝美  
貯液槽に、翼車の回転中心に極めて近い部位より吸入した空気を混合させ、大量の極微細な気泡を噴出させる。

特許 2913460  
95.11.15  
みのる産業  
土付き苗の根鉢を培養液面より上方に配した籠に入れ、吸水リボンで吸い上げた水分と散気装置から発散する小気泡により苗を育成する。

特許 2799663  
93.05.25  
可知 忠和  
水槽と水槽内に固定した種子及び苗を支持する栽培ベッドと、水槽内に酸素を供給する空気ポンプを設置する。

特許 2741342  
94.05.26  
和泉電気  
液体流路部に設けた気体流入口の構造を換えて、連続的に効率よく酸素を液体中に溶解させ、長時間滞留可能な微細な気泡を形成する。

【根部への空間の提供】

特許 2546784  
93.12.28  
前田製管  
培地表面に敷設した灌水管と電磁弁を接続し、培養槽内の水位センサーにて電磁弁とポンプを作動させる。

\*1

【空気供給方式の変更】

特許 3474267  
93.12.10  
クラレ  
気泡を含有する水溶性高分子水溶液を培地として使用することを特徴とする植物の水耕栽培方法。

特許 2665519  
95.04.25  
生物機能工学研究所  
培養液面に植物を、根の全部か一部を液中に浸した状態で浮かせ、液面に発生させた波のうねりで植物全体を揺らしてガス交換を促進する。

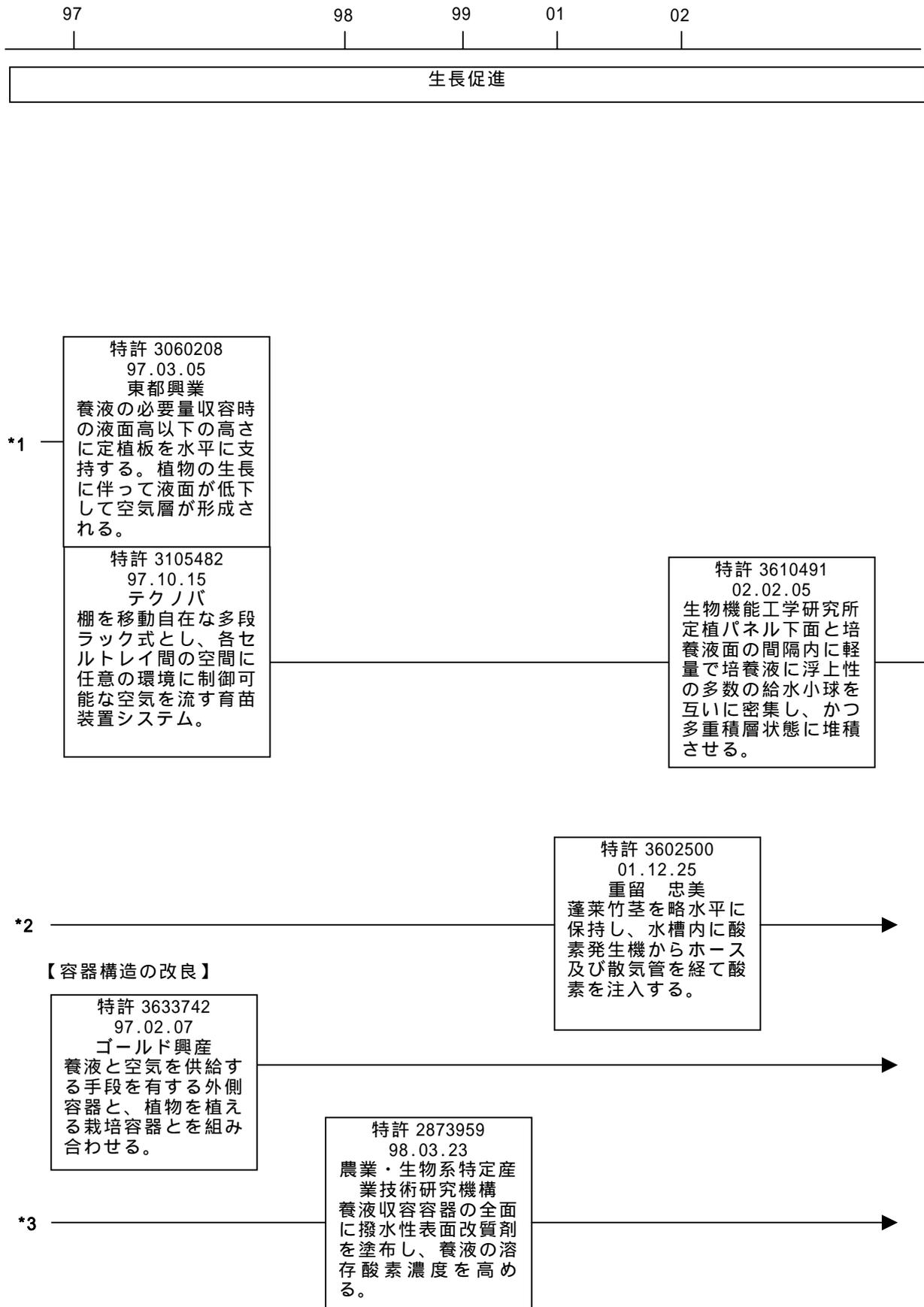
\*2

【容器材料の変更】

特許 3051345  
95.09.19  
みかど化工  
可視光線の反射率 60%以上、通気性のある織布又は不織布シートからなる不透水性樹脂シートにより袋状又は筒状に形成した容器。

\*3

図 1.1.5-3 空気供給技術の進展図 (2/2)



## (2) 養液調整技術

図 1.1.5-4 に養液調整技術の進展図を示す。養液は作物の品質に大きな影響を与える。90 年代には、色を向上させるために養液に特別な成分を添加すること、栄養価を向上させるために特定の有機物を添加すること、濃度の異なる養液を用いることが行われ、2000 年には海洋深層水を用いる技術が開発されてきている。形状を向上させる場合、ある特定の成分を加えて積極的に根の生長を抑制させる技術が 90 年代に開発されている。

作物の栽培で最も怖いものが病気の発生である。特に水耕栽培では一旦病気が発生すると養液を通じてその施設の野菜が全滅することもある。そのために病気の予防に対する技術の開発は現在も精力的に行われている。90 年代後半には、病原菌に拮抗する特定有用微生物を積極的に活用する技術が開発されており、薬品を使用しない方向で今後も技術の開発が行われていくものと考えられる。また、薬剤でも 2000 年に入ると環境にやさしい成分を使用することが行われ、また電圧を印加させて有害微生物を殺菌する技術も開発されてきている。

農薬の使用頻度の高いものとして害虫対策があるが、養液の浸透圧を調製した上で、虫被害のある作物全体を調製養液中に浸漬させて殺虫する技術が 1990 年代後半に開発されている。

作物の生長を促進させるために養液成分の研究が活発に行われており、リン、カリウム、ヨウ素の各イオン濃度をコントロールした養液の開発が 1990 年代前半に行われ、硝酸態窒素が一定以下の養液とする技術も開発されている。養液成分をどのように制御すればいいのか。90 年代後半には特定の土壌にてる過する技術も開発された。また、無機物ではなく、特定の有機物を添加して生長を促す技術も開発されており、アルギン酸オリゴ糖、イノシン、茶種子サポニン、また特定微生物を添加する工夫も行われている。

養液コストを削減する場合、養液量を適確に制御することが重要となる。1990 年代中頃には栽培期間に合わせて濃縮養液を余剰養液に添加する技術や回収した排液を生殖生長期の作物に供給させる技術、電気伝導度に応じて濃縮養液を添加する技術が開発され、90 年代末より回収した排液を利用するためにろ過殺菌する技術やオゾン殺菌する技術が開発されてきている。

一方、養液成分や水の使用量を抑えるために海洋深層水を利用する技術が 1998 年より開発されてきている。養液を節約するために、栽培容器の構造や給水配管を改良することも 90 年代より行われてきた。

養液成分コストを削減するために、有機物を乾留させて得られた液化物を添加することも 1990 年代はじめに行われた。同じように養液成分コストを抑えるためには、最適な養分にすることが望まれる。このために 90 年代前半には、カリウム、カルシウム、マグネシウム、リンなどの成分の吸収量を測定し、それに依りてリンを補給する技術が開発され、以降電気伝導度、pH、肥料濃度を予め設定して管理する方法や必要に応じて電極に吸脱着させて濃度を制御させる技術が開発され、2001 年には土壌溶液の電気伝導度を設定値に合わせて管理する技術も開発された。一方、強制的に養液成分濃度を変更させる手法も開発されており、排水の利用や再利用回収の制御技術が 90 年代に開発されてきている。

図 1.1.5-4 養液調整技術の進展図(1/5)

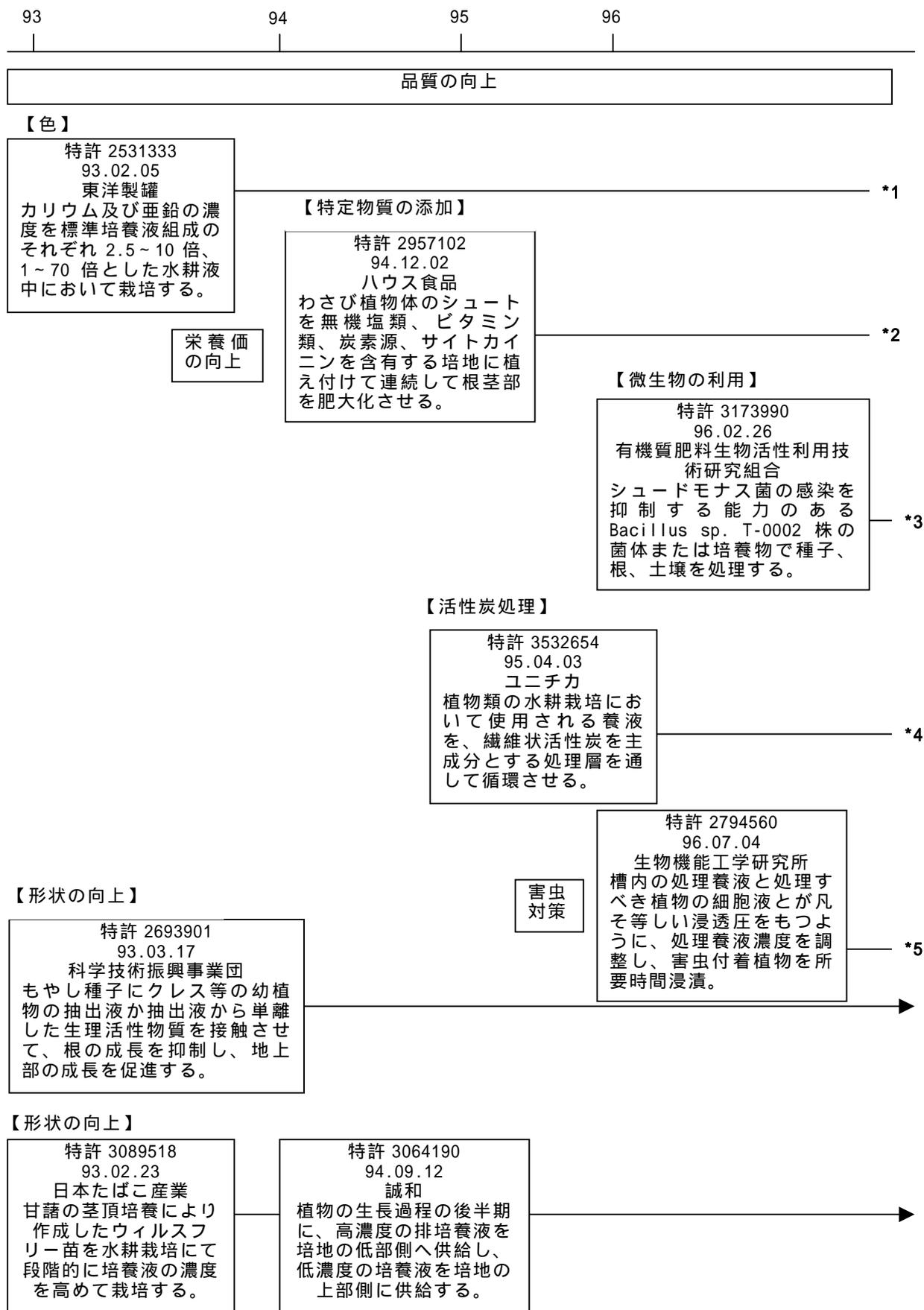


図 1.1.5-4 養液調整技術の進展図(2/5)

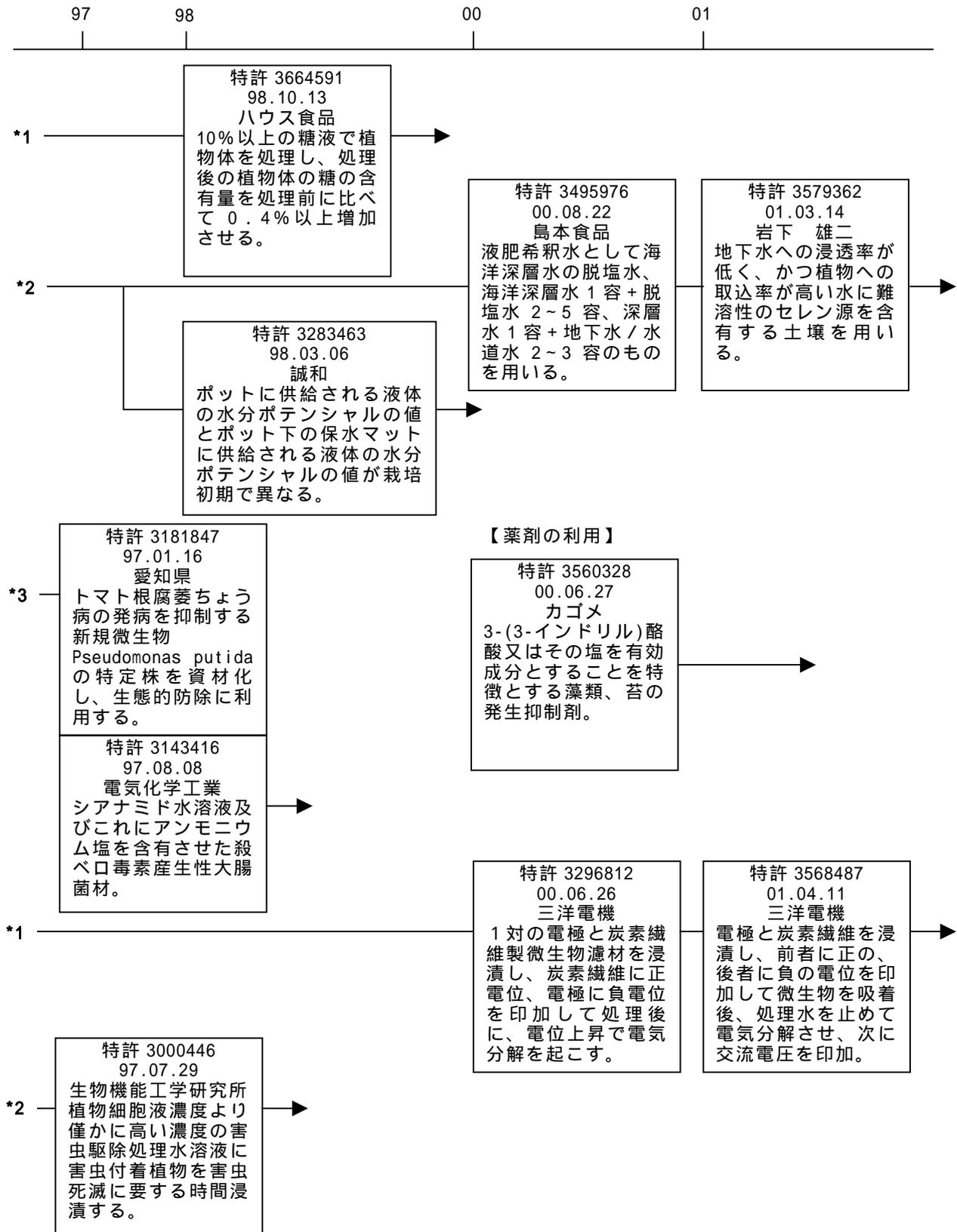


図 1.1.5-4 養液調整技術の進展図(3/5)

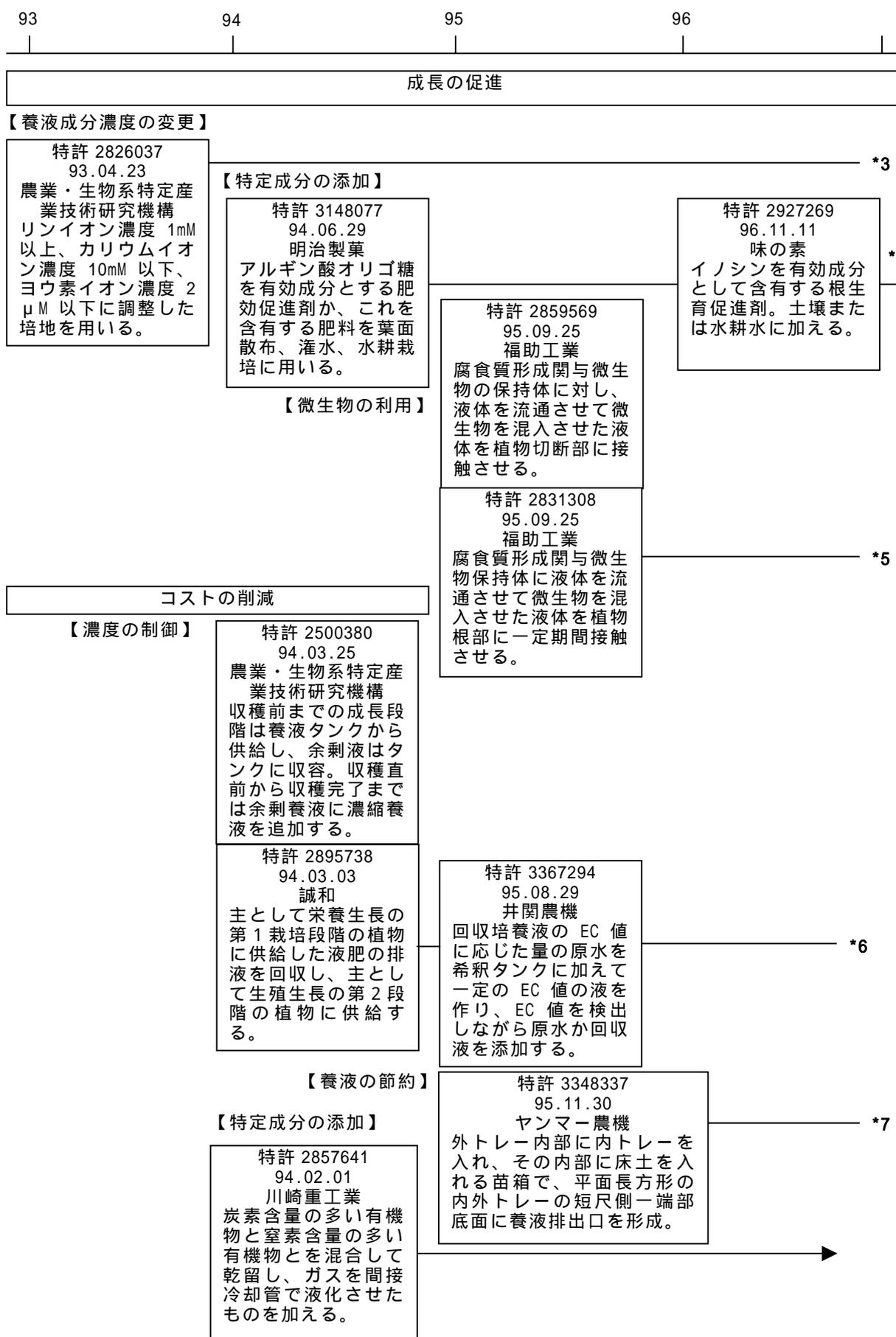


図 1.1.5-4 養液調整技術の進展図(4/5)

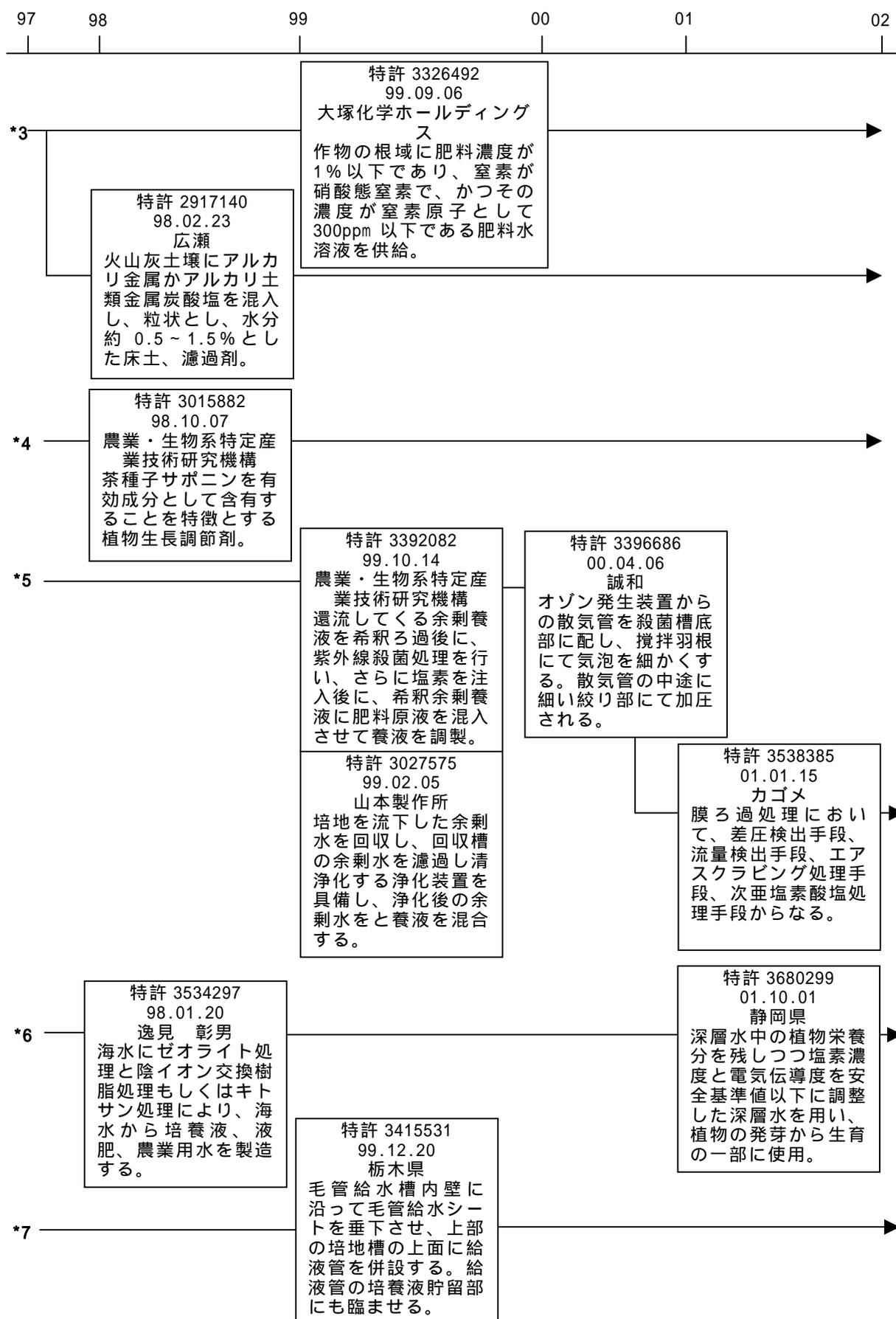
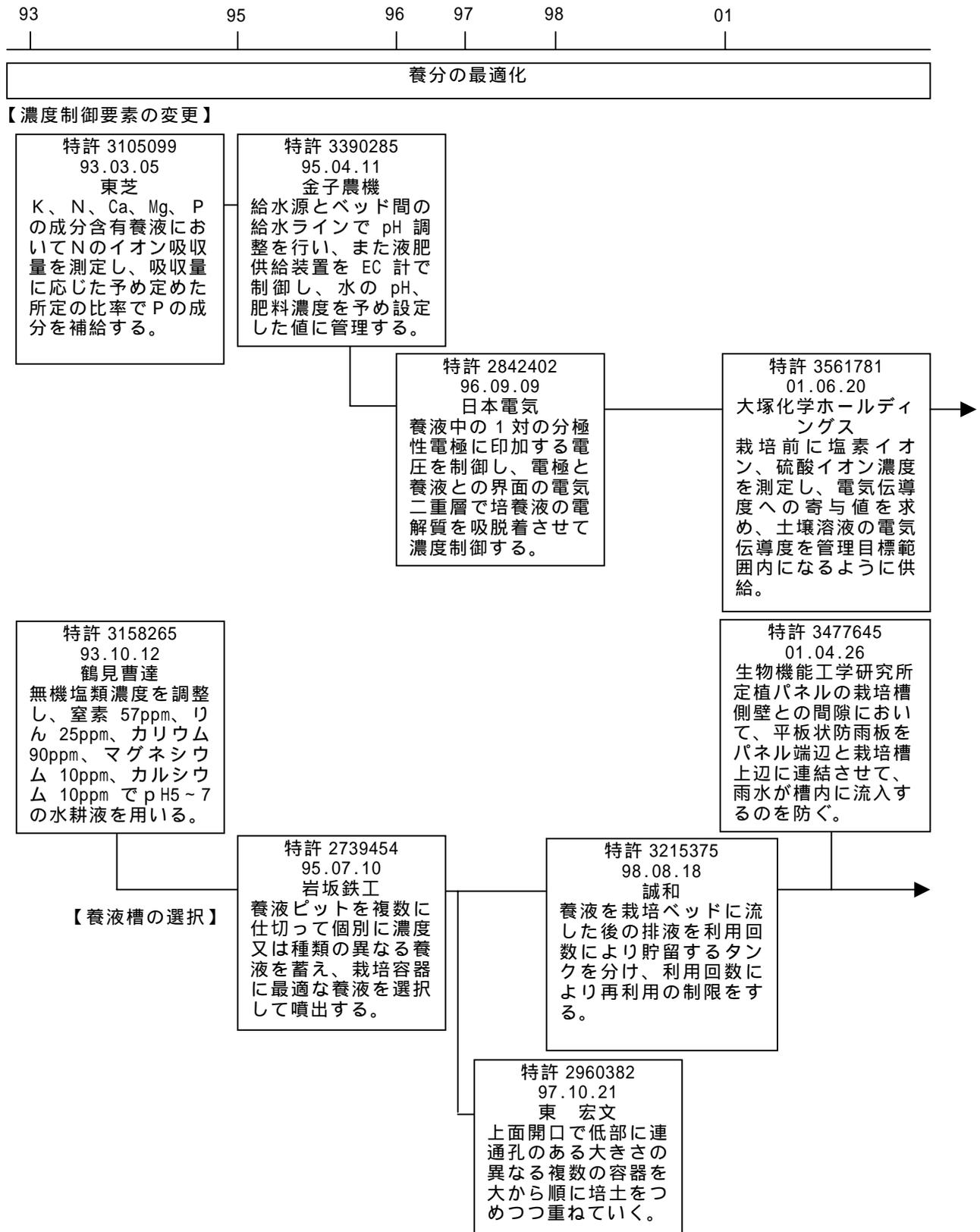


図 1.1.5-4 養液調整技術の進展図(5/5)



### (3) 給排水技術

図 1.1.5-5 に給排水技術の進展図を示す。養液や水を植物の根に安定的に供給することが求められている。一般的な水耕栽培で使用されているかん水槽では、1990 年代前半には水位調節を容易にするためにかん水槽内部に仕切り板を設けた発明、2000 年に入ると地面上に置いたかん水槽において育苗箱を容易にかん水できるように底面を周囲より高くした発明など、主に構造面で改良を施した出願がなされてきている。また、水位調節のために、1990 年代前半には液面高さ調節装置を設けること、タイマーで液面を上下させること、タイマーと日射量によって水位を制御させる技術、プログラム制御により水位を調節する技術が開発されてきている。

かん水槽の排水を完全に行うために排水管に吸水性材料を用いた発明や排出用サイホン管の構造を改良した発明がなされている。90 年代後半になると排水を回収するための技術や、培地中の養液を真空にて吸引する技術へと発展してきている。

1990 年代前半には給水位置を変えて均一に給水する技術や給水方向を変えて均一に供給する技術が開発されており、90 年代後半には給水配管の構造を変えた発明がなされている。

給水用材を用いた給水方法に関しては、給水用材の形状や材料を変えた発明が 1990 年代前半から中頃にかけてなされ、90 年代中頃よりは給水用材を栽培トレイに使用するなどにより積極的に給水に使用する発明がみられる。培地に給水するための配管では 1990 年代前半より多孔質管を用いた発明がなされている。

培地に給水を行う場合の制御要素としては、1990 年代前半に圧力センサーで測定した幹や茎の生長量に応じて行う技術、プログラムに応じて給液量を制御させる技術が開発され、90 年代後半には培地の水分量を測定して給水量を制御する技術が開発され、2000 年になると植物の吸水量を求めて給水する制御技術や、制御を遠隔で行う技術が開発されている。

培地の保水性に関する発明も合わせて行われており、吸水性ポリマーや吸水性繊維、多孔質体などにより保水性を向上させた技術が開発されている。

給排水コストを削減するために装置の耐久性を向上させる出願が 1990 年代前半よりなされ、合成樹脂製のかん水槽を用いること、あるいは鋼材の貯水槽においてインナーシートを利用することが行われてきた。90 年代後半になると、配管材料や配管接続部の改良によって給排水装置のコストを削減する工夫が見られるようになった。

図 1.1.5-5 給排水技術の進展図(1/6)

93

94

95

給水の安定化

【灌水槽】

特公平 08-17639  
93.05.17  
ナーセリ潮来  
底板に縦枠板、横枠板と仕切り板を取り付け、全面に防水シートを覆って複数の水槽を形成させ、水槽内の水量を調節可能とする。

特許 2959419  
94.11.07  
高岳製作所  
底面に孔明部を有する複数のセルトレイとその外周に低部に切り欠き部を持つフロートとを栽培ベッドに配置する。底面から灌水し一定時間後に排出。

\*1

【排水装置】

特許 3321276  
93.12.17  
ユージー産業  
細幅偏平系状物をネット状に組み合わせた小孔を有する透水性パイプの外周に合成樹脂で補強し、内部に吸水性材料を内蔵。

特許 3429556  
94.04.28  
タキロン  
トレイの凹所に設置したサイホン管の管壁に、凹所の水をサイホン管の管内通路に導く小孔を形成する。

特許 3226770  
95.10.30  
クボタ  
容器の周壁に内側に膨出する小径部を設けて植物載置部を支持し、容器と載置部間に上方から下方側に培養液入替具を挿通可能とする。

\*2

【容器】

特許 2731892  
94.06.24  
丸豊産業  
上下積み上げ可能な容器で、周囲壁の1ヶ所以上にオーバーフロー窓部を形成。窓部からの水は、流下外側面を伝って受け勾配面に流れる。

特許 2637055  
95.01.31  
山下 市郎  
地中埋設置枠に、中間板で上部栽培部と下部貯水部に区画された植栽箱を収納し、下部の排水ドレーンを開閉操作可能なスペースを設ける。

→

【給水位置】

特許 3288787  
93.03.08  
ヤンマー農機  
育苗箱を載置する育苗ベンチの周縁部に設けた灌水管より灌水することにより、育苗箱周縁部の乾燥を防ぎ、むらなく良好に育成させる。

特許 3288795  
93.04.02  
セイレイ工業  
複数の回転育苗機毎に、育苗箱幅の複数のノズルを有する灌水ノズルユニットを、回転育苗機のほぼ中心高さに配置した灌水装置。

\*3

【給水方向】

特許 3039901  
93.04.15  
日本カーバイド工業  
液肥を直接、根圏部に供給することなく、一旦、障害物に衝突させて得られた液肥を根圏部に供給する。

特許 3280763  
93.07.22  
大和精工  
複数の苗箱散水管が水供給源側から送られてくる給水の流れに互いに逆向きになるように水源側と散水管を接続する。

図 1.1.5-5 給排水技術の進展図(2/6)

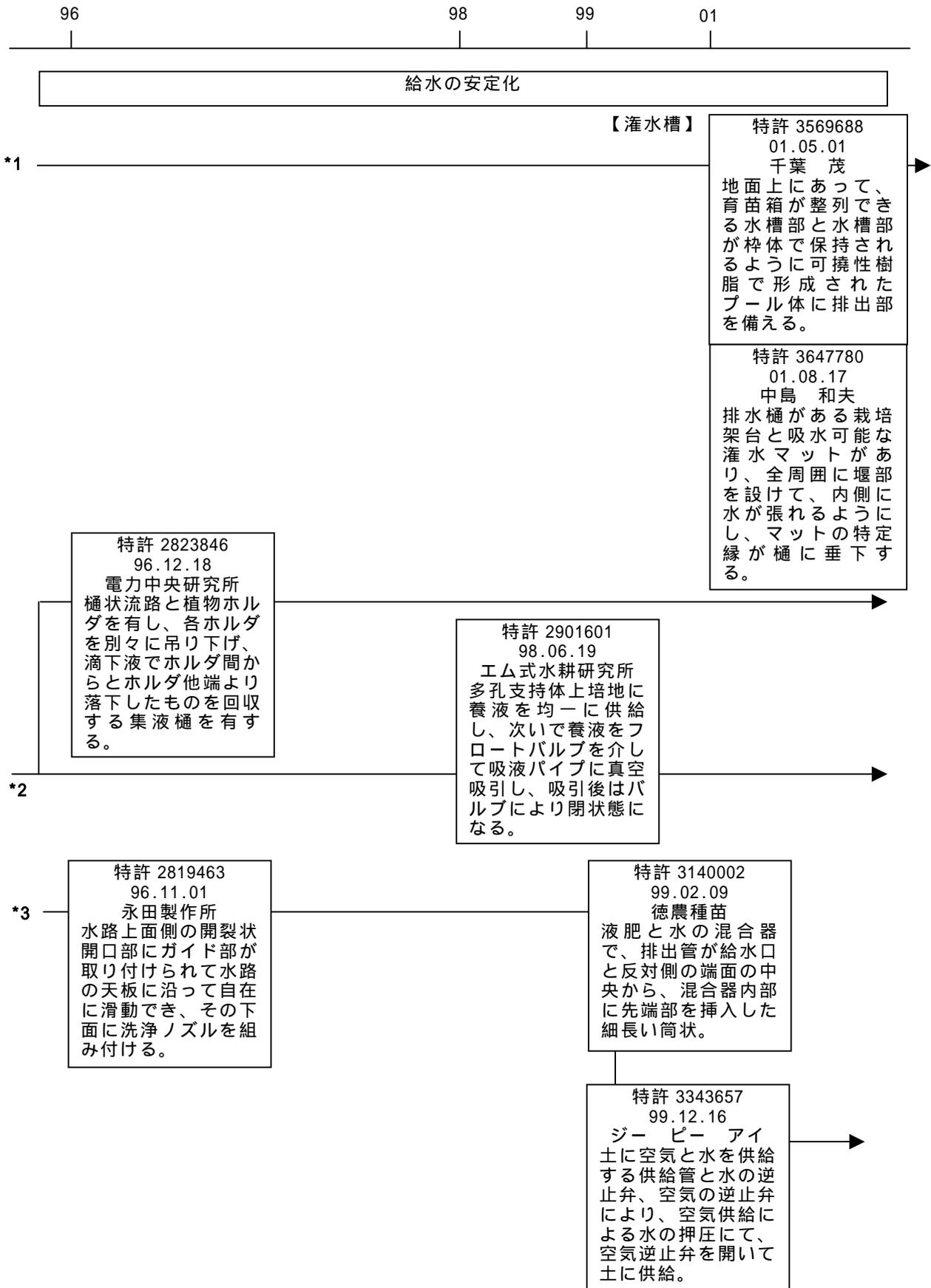


図 1.1.5-5 給排水技術の進展図(3/6)

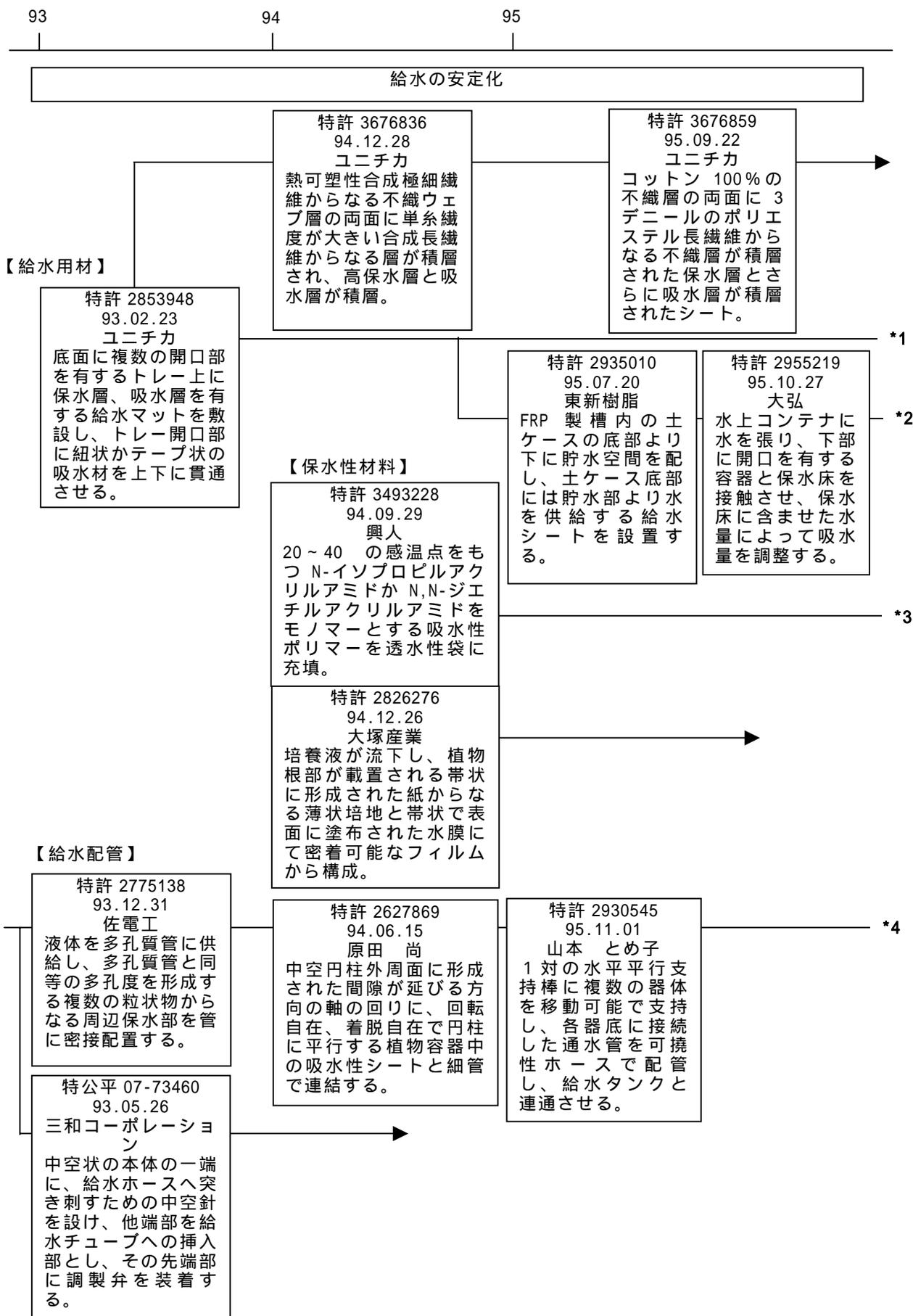


図 1.1.5-5 給排水技術の進展図(4/6)

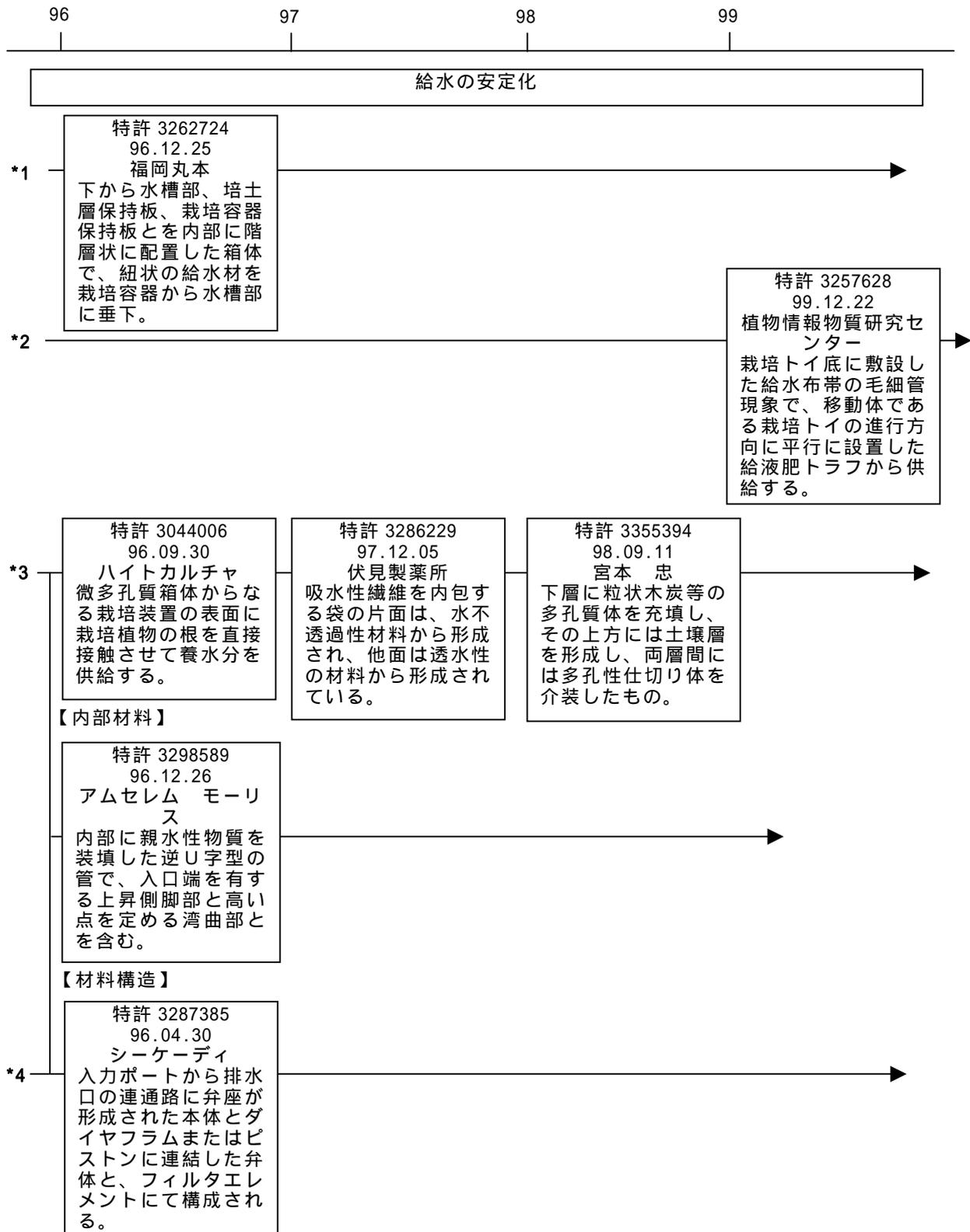


図 1.1.5-5 給排水技術の進展図(5/6)

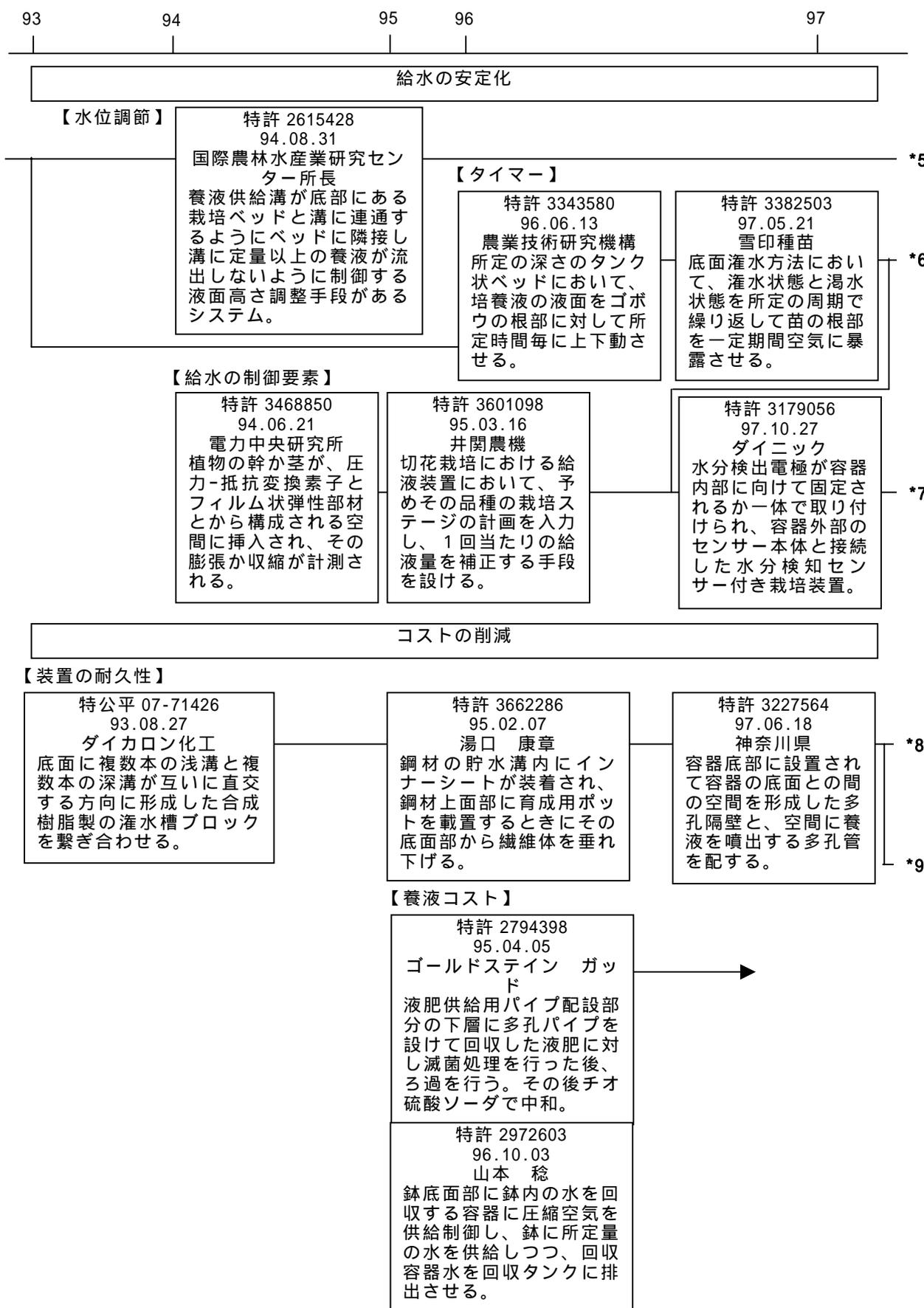
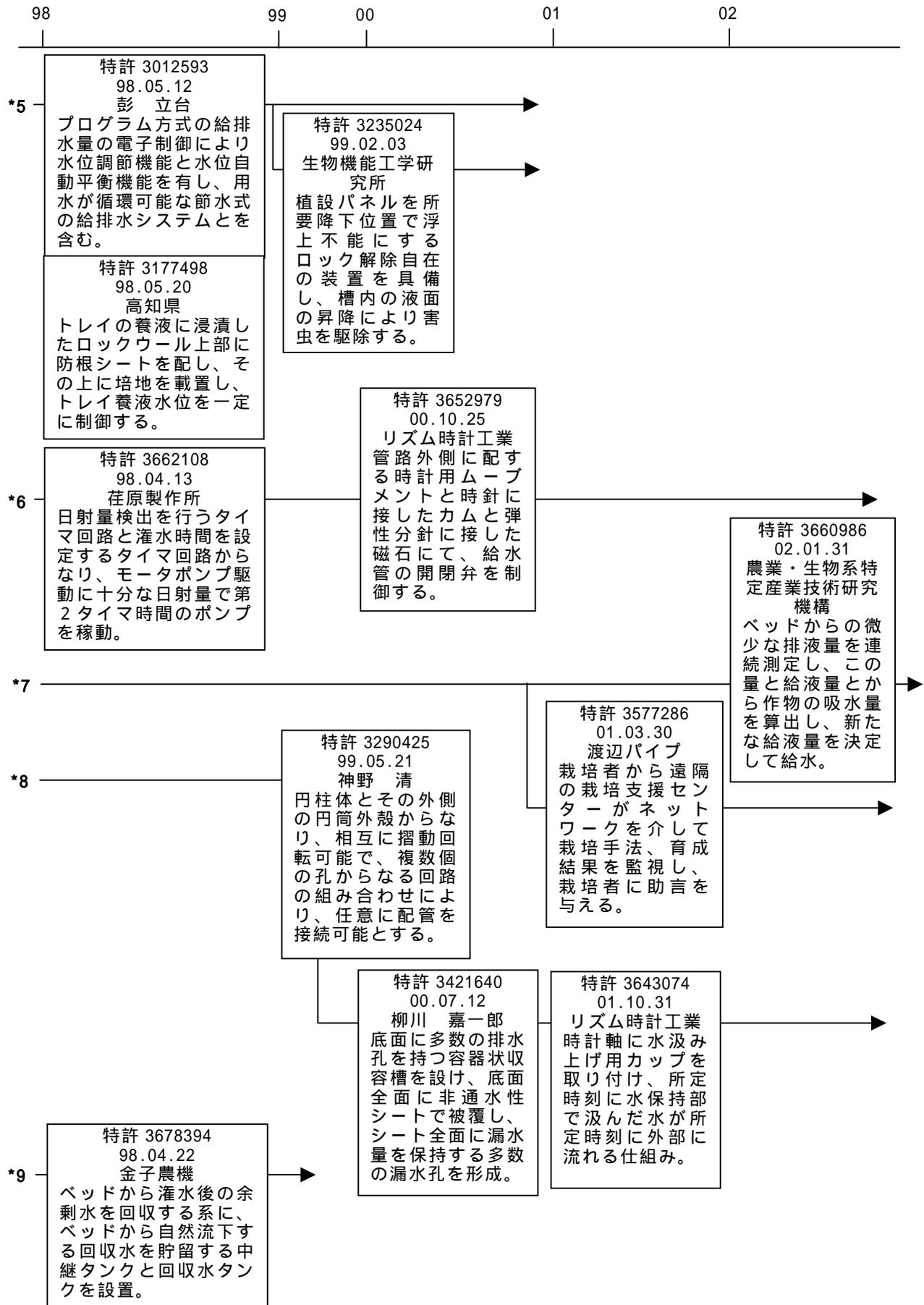


図 1.1.5-5 給排水技術の進展図(6/6)



#### (4) 培地調整技術

図 1.1.5-6 に培地調整技術の進展図を示す。培地の製造コストを削減するために、培地材料を変更した出願が多く、1990 年代中頃よりサンゴ化石、粒状化ロックウールを接着剤で結合したものなどの無機物を、90 年代後半には椰子殻繊維や廃棄繊維作物を利用した出願がなされている。

また環境意識の高まりから、栽培終了後の培地の廃棄処分費用の低減を求めた培地素材の開発も行われており、90 年代より腐食しやすいように椰子殻に澱粉粉を混合して成形したものなどが開発されている。

廃棄コスト削減と現象としては同じであるが、移植後の培地の回収をしなくてもよいように培地が腐りやすいように培地材料を改良した技術も開発されており、1990 年代後半では生分解性の繊維を利用した出願がなされてきている。

培地は作物の生長にも大きな影響を与える。直接触れている根の生長促進のためには、培地の構造や材料の改良も行われており、繊維を用いたものや発泡ウレタン製で植え込み口の構造を改良したものが開発されている。また作物の生長を促進させるために、シリカ成分に窒素を含有させたものや繊維を積層化したもの、粒状多孔質体、また粒径の異なるものを積層させた培地が開発されている。培地は生長だけでなく品質にも影響を与えており、果菜類の味覚の向上のために土の礫、火山礫などを用いて栽培する技術も開発されている。また、給排水性の向上のために、培地材料を変更したものが常時開発されており、繊維や多糖類、吸水性材料を用いた出願がなされている。

図 1.1.5-6 培地調整技術の進展図(1/3)

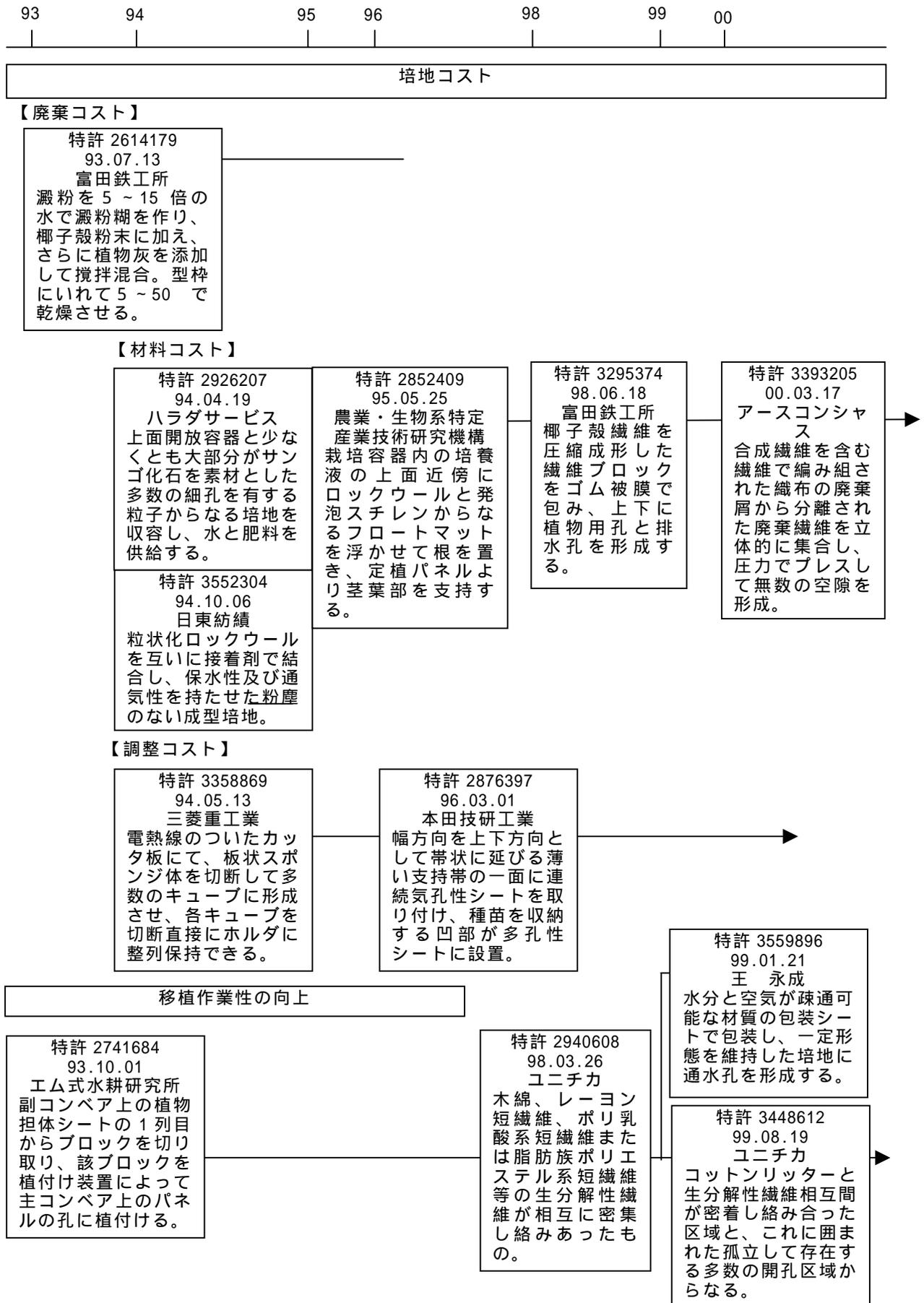


図 1.1.5-6 培地調整技術の進展図(2/3)

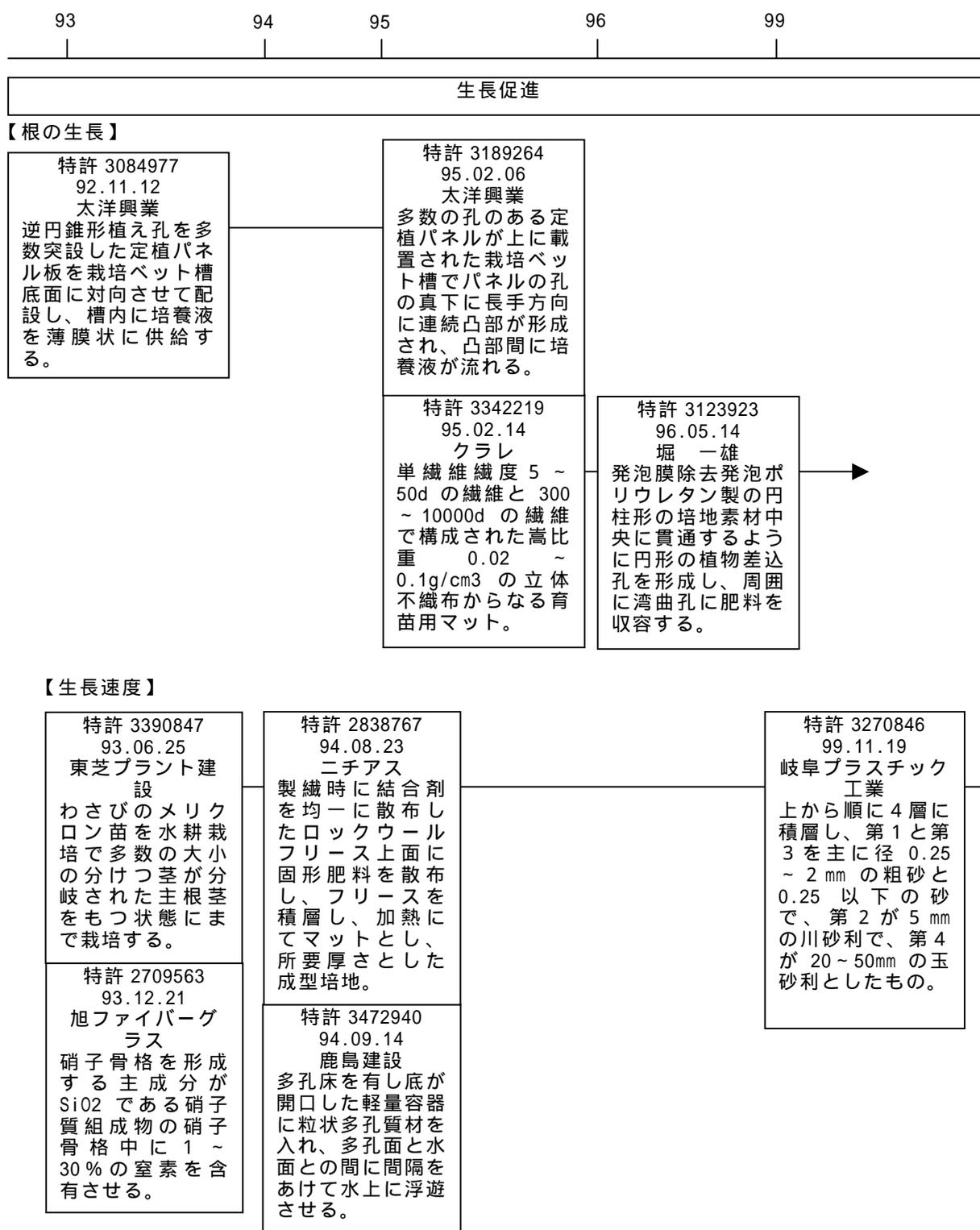
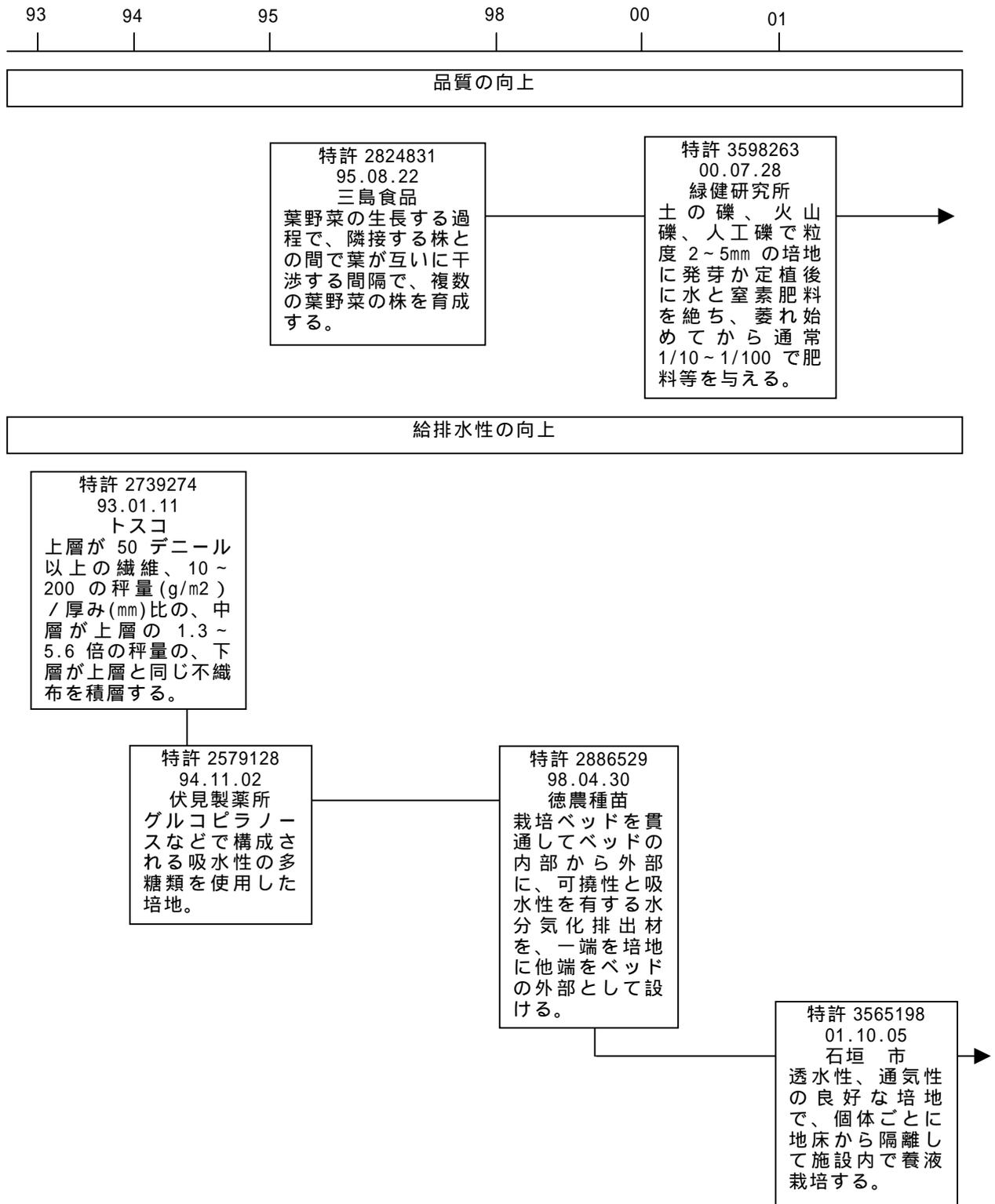


図 1.1.5-6 培地調整技術の進展図(3/3)



## (5) 栽培容器技術

図 1.1.5-7 に栽培容器技術の進展図を示す。1990 年代前半より、容器構造や栽培パネル構造を改良して作物の品質を高めようとする技術の開発が進んだ。また容器表面の構造やパネル構造を改良した生長を促進させようとする技術の開発も行われている。

作物の病害を予防するために、容器の殺菌技術が 1990 年代前半にかけて開発され、2001 年より栽培パネル位置を変更可能として栽培パネル全体を養液中に作物ごと沈めることにより害虫被害を防ぐ技術が開発されている。

栽培容器は栽培終了時には不要になるが、逆に栽培容器をそのまま出荷用容器として使用する工夫がもやしなどの芽物野菜でなされており、容器底面に多数の孔を設けたり、底面の凸部に突設した通水用孔を設けた容器が開発されている。

野菜等の苗を育苗施設である程度の大きさにまで育てた後、別の施設や栽培容器に移植することが行われるが、その移植作業性を高めるために 1990 年代前半より容器構造を改良した出願がなされている。また、容器材料を変更したものでは 90 年代中頃に天然繊維を改良した容器が開発されている。

容器の搬送作業性の向上のために容器構造を改良したものが開発されている。

一方、栽培容器に係る技術として、容器の洗浄性を高めるために洗浄用ブラシに工夫した出願や単位面積当たりの収穫量を上げるための栽培容器の配置を工夫したり、あるいは栽培装置のコンパクトや装置コスト削減のために容器内部構造を改良した出願が 1990 年代前半に多く見られる。

容器の製造コストを削減するために、特に 1990 年代末より構造改良や材料変更の面から工夫したものが出願されている。

給水の安定化に寄与するものとしては、容器の低面構造を改良したり、通水性を高めた構造としたり、あるいは複数の区画に分割するなどの工夫が行われており、また水は透過せずに水蒸気を通過させる材料を用いたものが開発されている。

図 1.1.5-7 栽培容器技術の進展図(1/5)

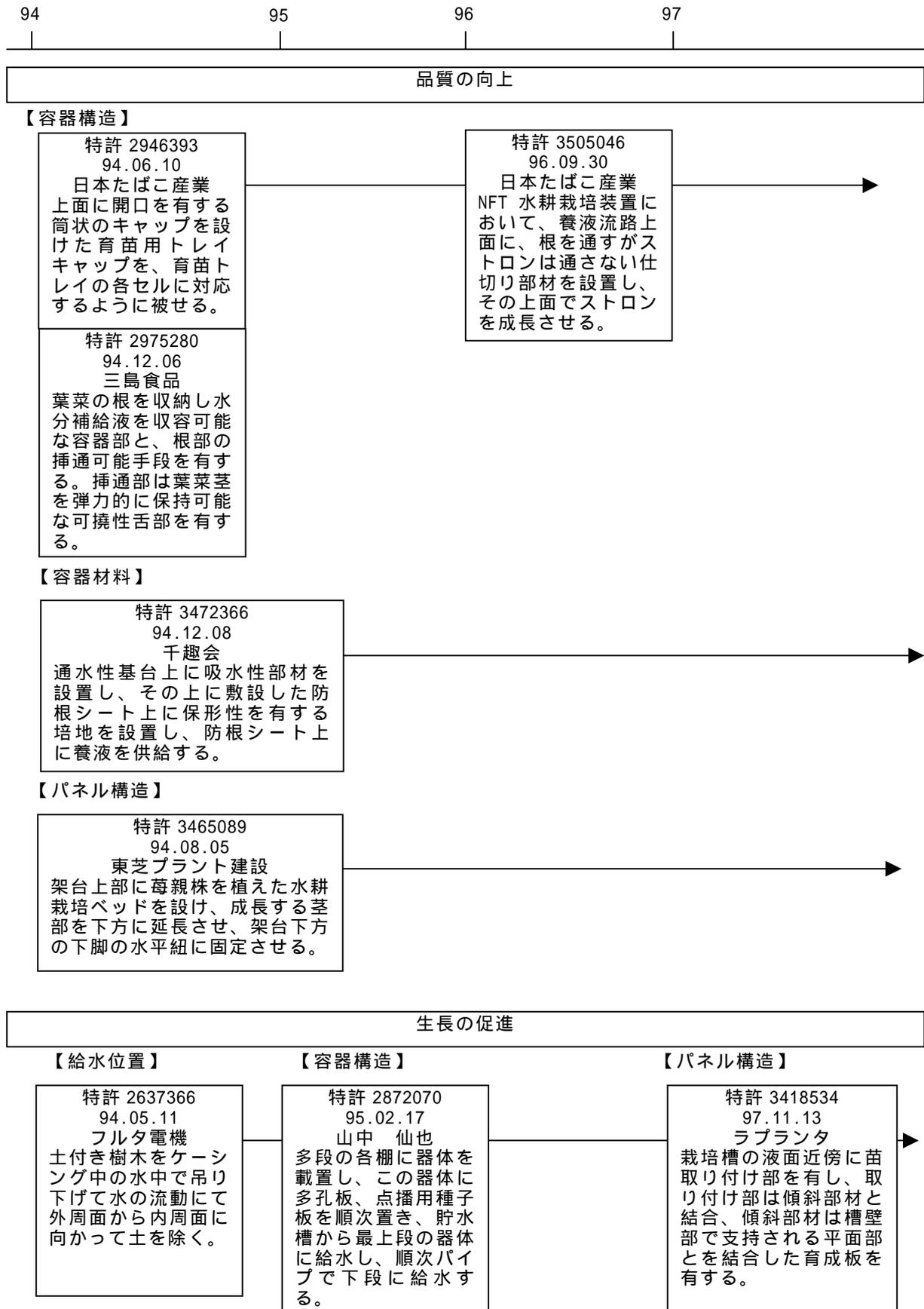
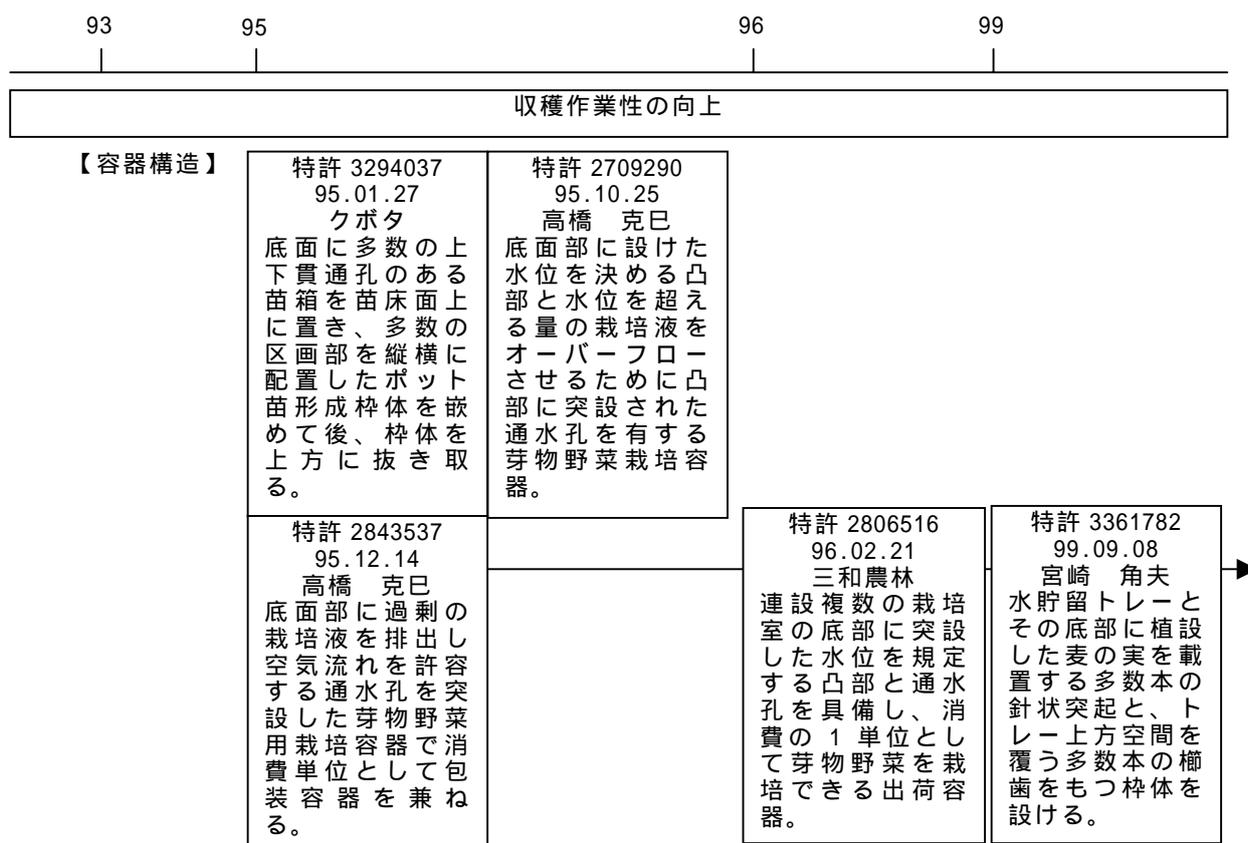


図 1.1.5-7 栽培容器技術の進展図(2/5)



**【容器材料】**

特許 3366963  
93.04.09  
村上 秋人  
発泡ポリスチレン製  
の容器で、外周壁の  
内部は仕切壁により  
栽培室が区画形成さ  
れている。栽培室内  
面には、ポリスチレ  
ン膜が融着されてい  
る。

**【栽培パネル構造】**

特許 2824829  
95.03.23  
三島食品  
野菜茎基部の生長を妨  
げない大きさの貫通孔  
を備える野菜支持材と  
垂直方向に開口部を有  
する支持枠を有し、開  
口部は根部が通り抜け  
る大きさ。

図 1.1.5-7 栽培容器技術の進展図(3/5)

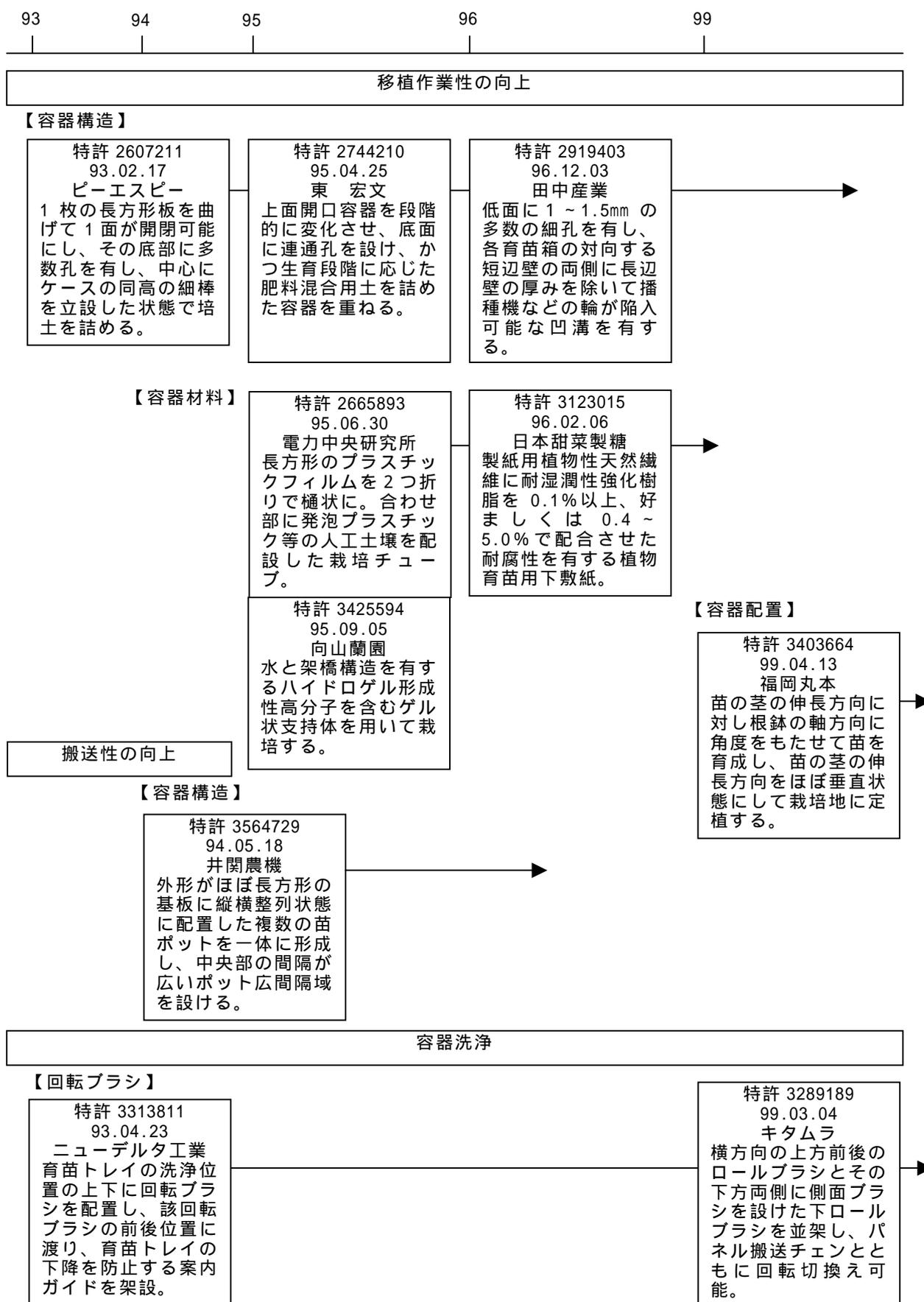


図 1.1.5-7 栽培容器技術の進展図(4/5)

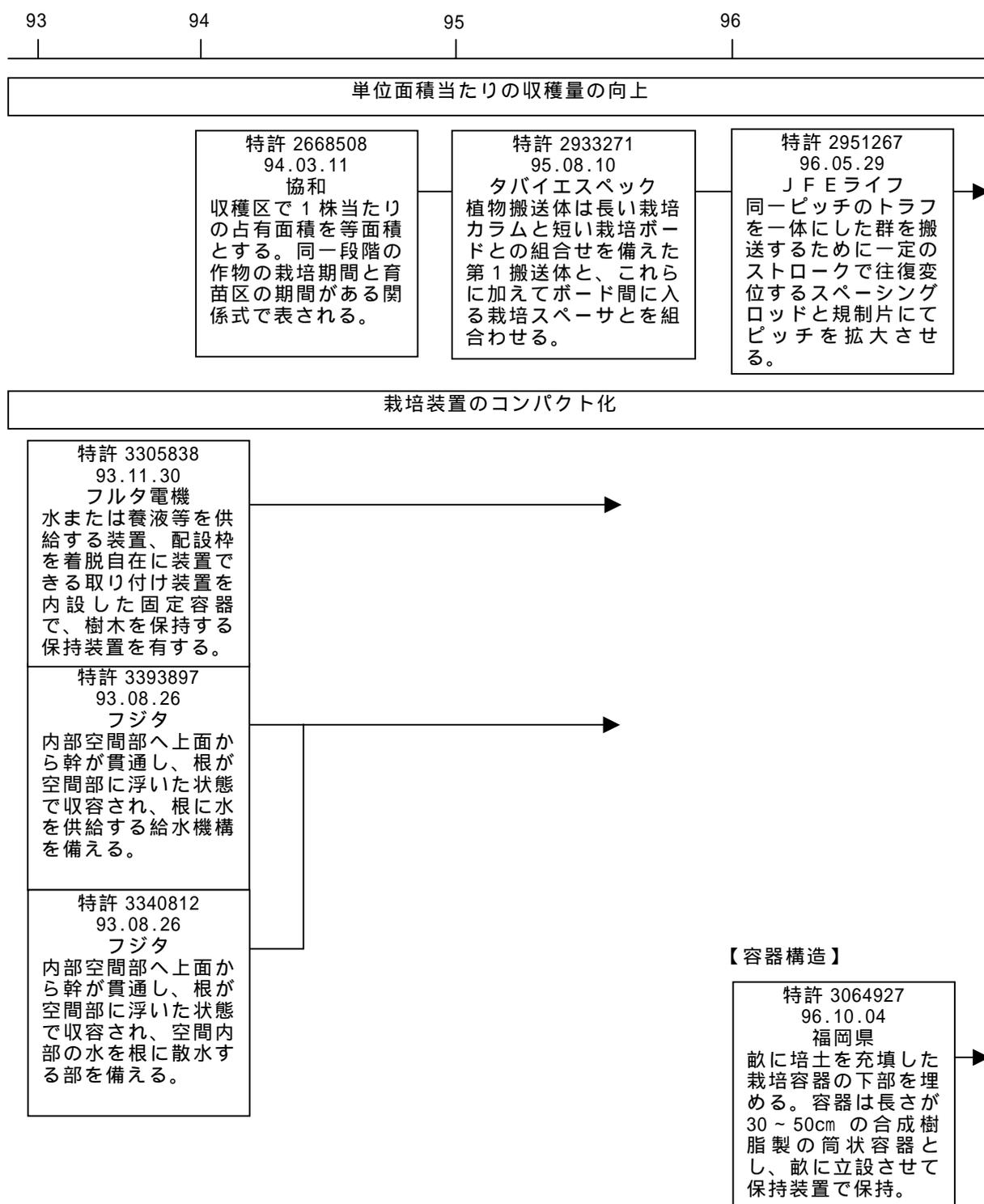
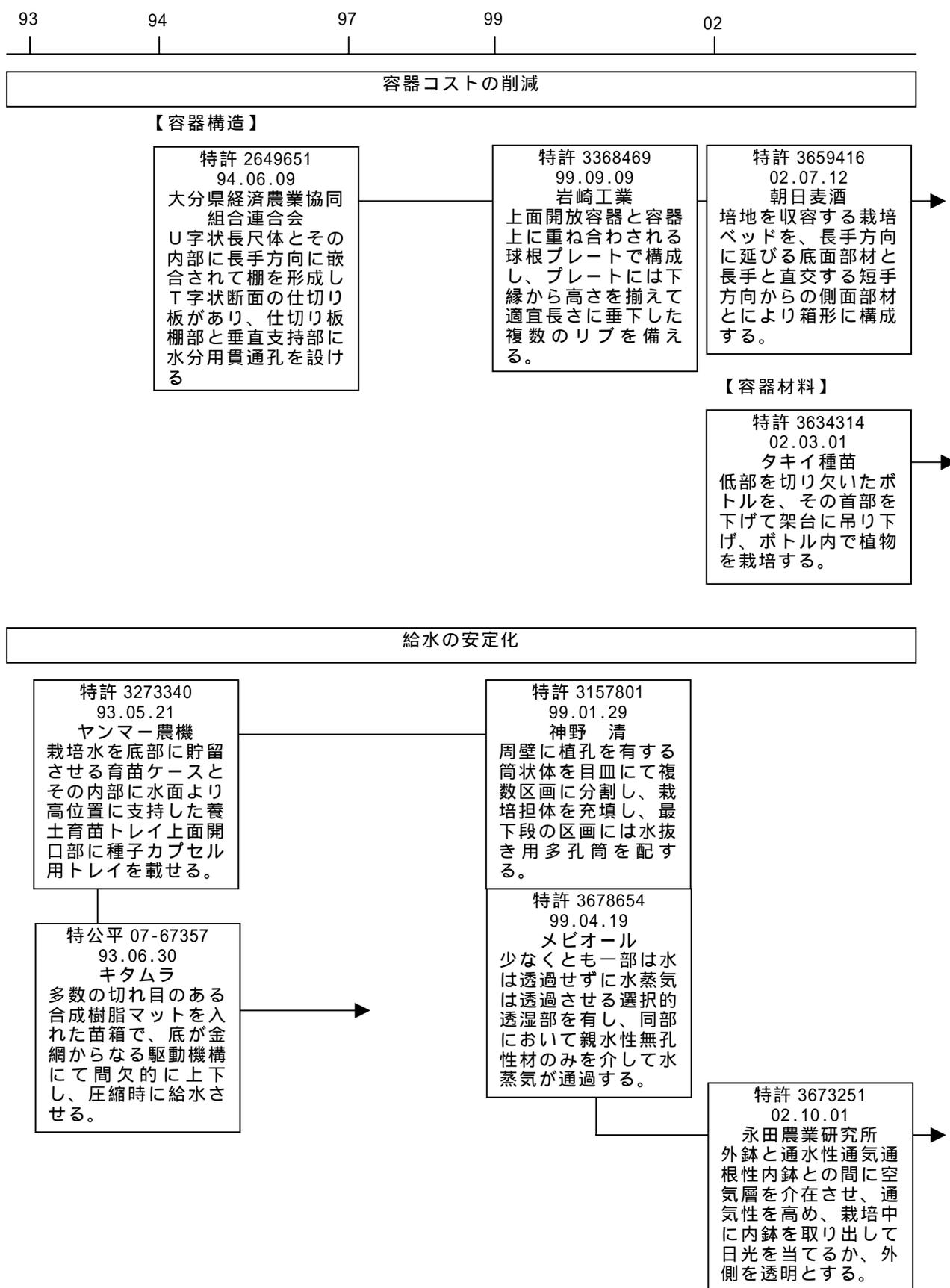


図 1.1.5-7 栽培容器技術の進展図(5/5)



## (6) 機械化技術

### 移動技術

図 1.1.5-8 に移動技術の進展図を示す。苗箱を移動させる装置において苗箱の搬送効率を高める技術としては、まず苗箱を持ち上げる手段の改良が 1990 年代前半より網羅的に行われており、積載苗箱の上より順次苗箱を持ち上げていく機構や逆に苗箱位置センサーの検出値によって苗箱を開放する機構が開発されてきた。90 年代後半に入っても苗箱の搬送速度を向上させるために苗箱分離装置を縦列にした機構や上下二段に分けて搬送させて各搬送終端部において下側から順次搬出させる機構、さらに確実に安定的に搬送させるためにガイドを設け、あるいは搬送効率を高めるために搬出速度を変更させたもの、また搬送部が上下に移動する機構を設けたものが開発されてきている。

苗箱をある場所から別の場所に搬送させる装置において、搬送装置に走行装置を付けたもの、苗箱搬送装置の移動のためのレールを設置し、移動を簡単あるいは自動化させたもの、あるいは各装置間を行き来できるように制御した機構や縦横に苗箱を搬送できるようなチェーンコンベアを設置したものなどが、1990 年代前半から後半にかけて、農機具メーカーを中心に開発されてきている。これらの技術は、育苗施設において機械化、省力化に大きく貢献するものであることから、積極的に開発を行ってきたことが伺える。

栽培室をコンパクトにするためには、栽培物を移動させて空間を効率的に使う技術が求められているが、栽培物を移動させる種々の技術、例えば水平回転棚において棚に種苗の鉢植の移動を行う装置などが 1990 年代前半に開発されてきた。

栽培槽そのものを移動させる技術が、最近も含めて精力的に開発が進んでいる。例えば、架台上の栽培槽の移動技術、灌水槽上の栽培トラフを生長に合わせて移動させる技術、レール上に栽培槽を移動させるための回転コクを用いる機構の導入が開発されてきている。一方、移動させるだけでなく栽培物の移動を停止・制御する技術も 90 年代後半より開発が進んでおり、栽培トラフ移動時のストッパーの配置やストッパー付き回転バーの設置とともに制御センサーを具備したものが開発されている。

苗の移動や苗用ポットの移動についても、デリケートな苗あるいは柔らかいポットを掴む機構を改良したものが発明されている。

図 1.1.5-8 移動技術の進展図(1/6)

93

95

苗箱の搬送効率の向上

【箱持ち上げ】

特許 2831913  
93.07.29  
クボタ  
搬送装置からの育苗箱の移し換えにおいて、搬送装置からの育苗箱を1個ずつ受け取って順次持ち上げていく補助育苗箱支持装置を備える。

\*1

【箱押出】

特許 2930920  
93.11.10  
クボタ  
立ち姿勢で苗収納箱に送りこまれた苗を箱の所定の壁側に押圧する手段を備え、箱を押圧方向に移動させて苗を詰め込む。

特許 3568285  
95.08.23  
啓文社製作所  
積層状育苗箱を搬送台の上方に押出す装置と押出された箱を下側から支持する支持部を備える。箱を供給後、所定量だけ搬送台を下降操作する。

特許 3558419  
95.08.23  
啓文社製作所  
育苗箱を上下間隔に配置された支持部により順次持ち上げていく支持装置で、所定個数が支持されると最下端の箱を支持していく。

\*2

特許 3561936  
93.12.08  
井関農機  
苗箱を挟むチャックを有するキャリッジを連結して伸縮移送するシリンダーと、苗箱位置センサーからの検出信号にて苗箱を開放する載替装置。

\*3

【縦横移動】

特許 3065917  
95.09.05  
三国バイオ農場  
パレット搬送部とパレットを横方向に移送する移送部を備え、各搬送部にはチェーンコンベアを設置した。

図 1.1.5-8 移動技術の進展図(2/6)

97

98

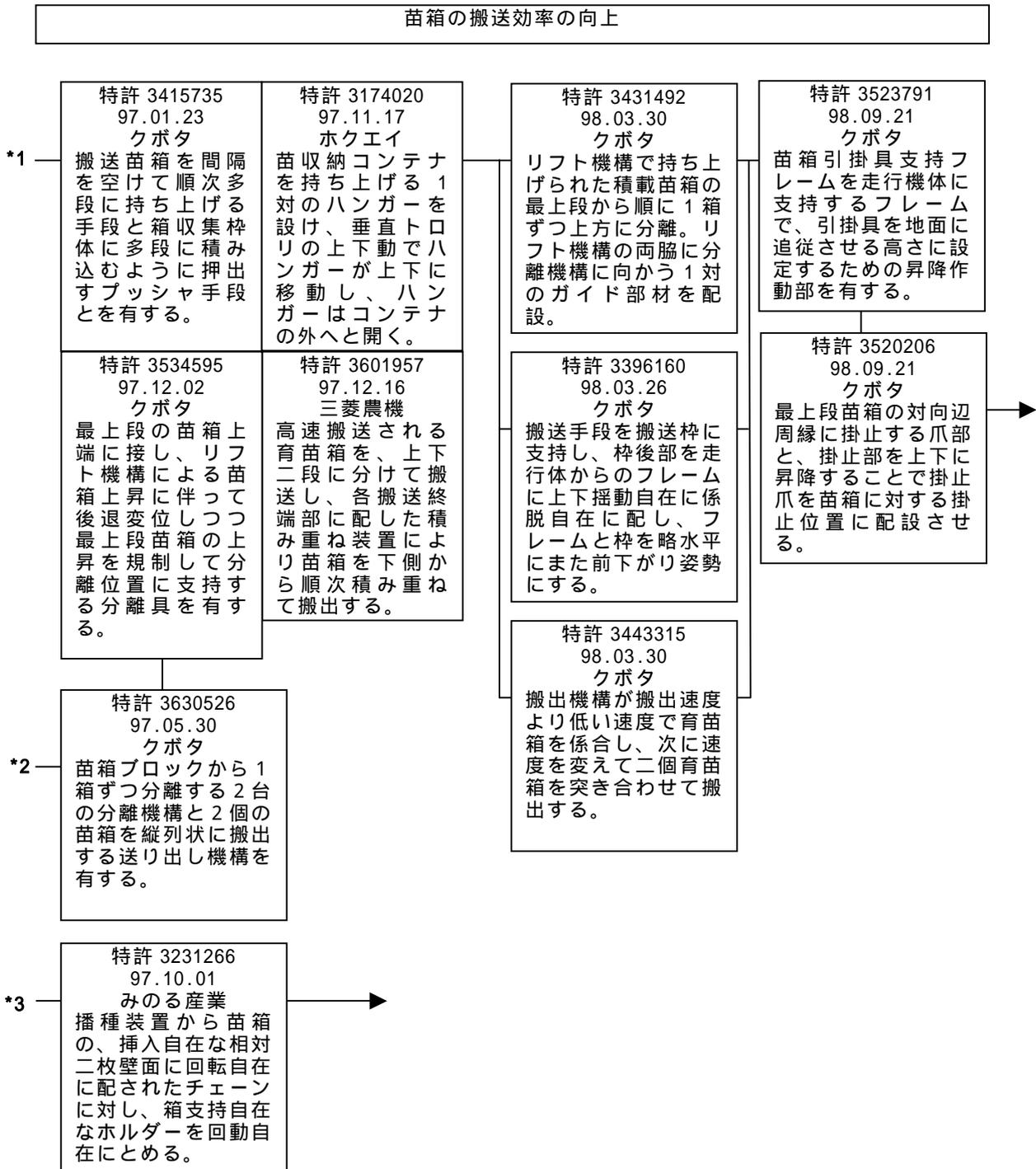


図 1.1.5-8 移動技術の進展図(3/6)

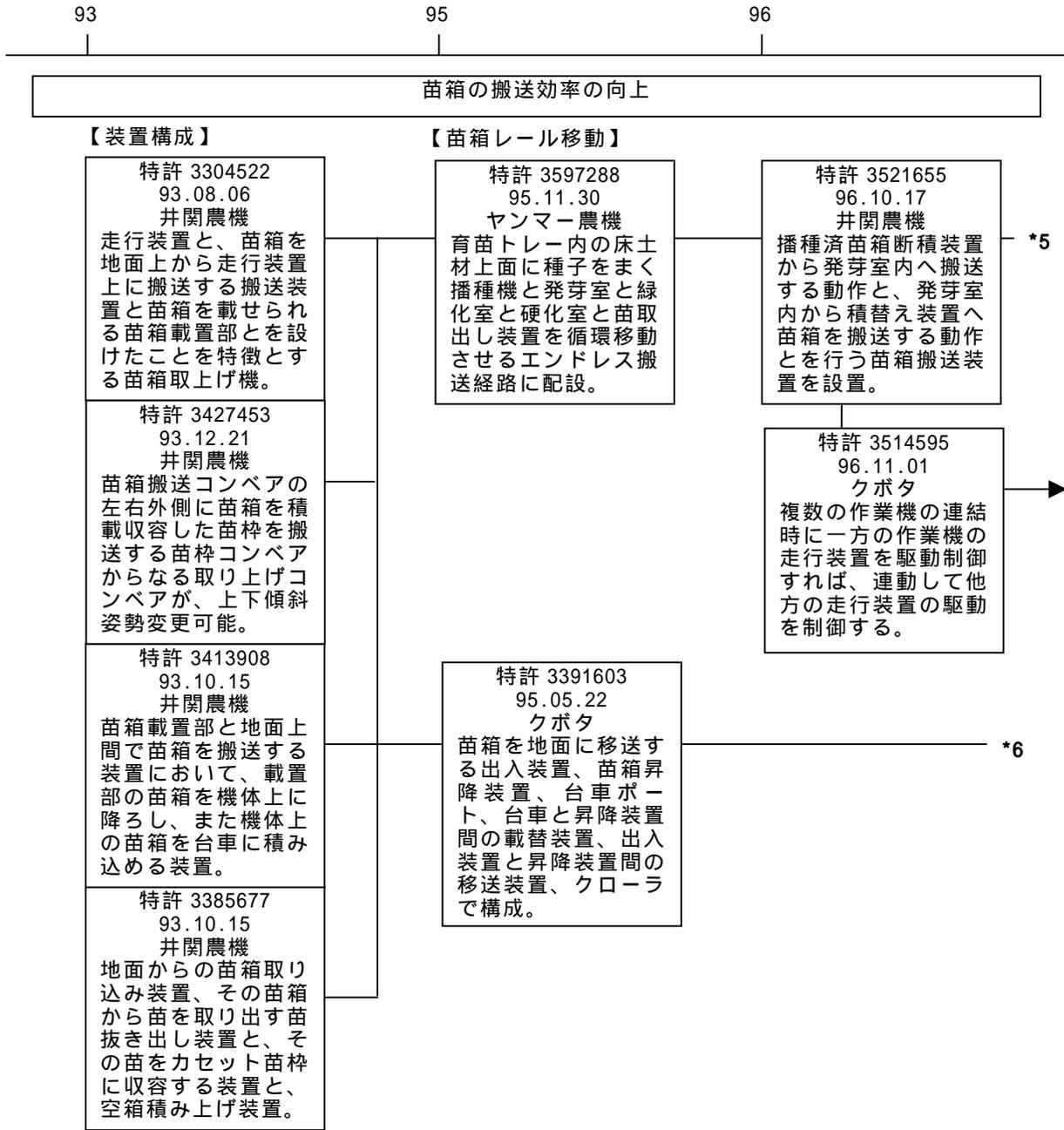


図 1.1.5-8 移動技術の進展図(4/6)

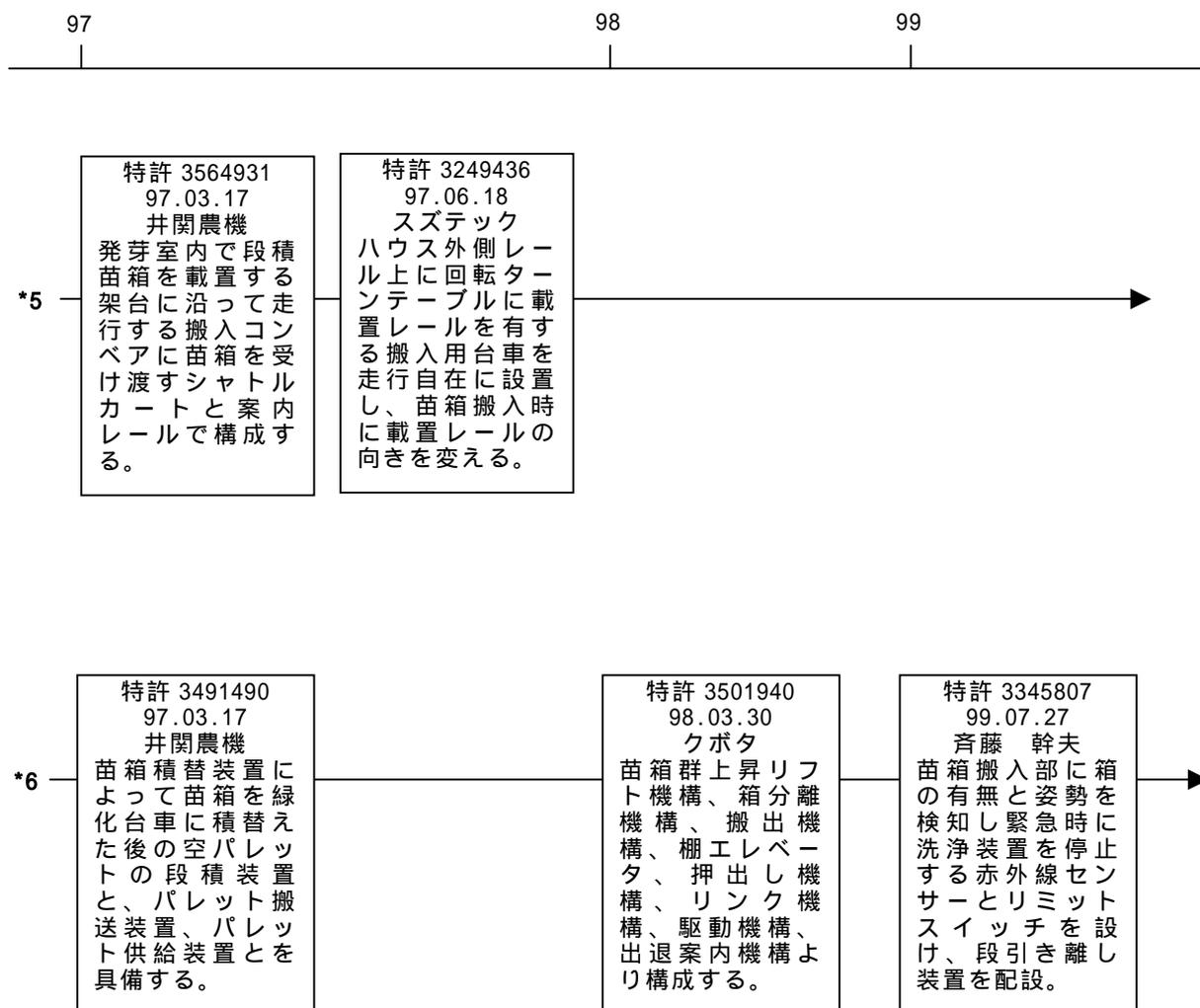


図 1.1.5-8 移動技術の進展図(5/6)

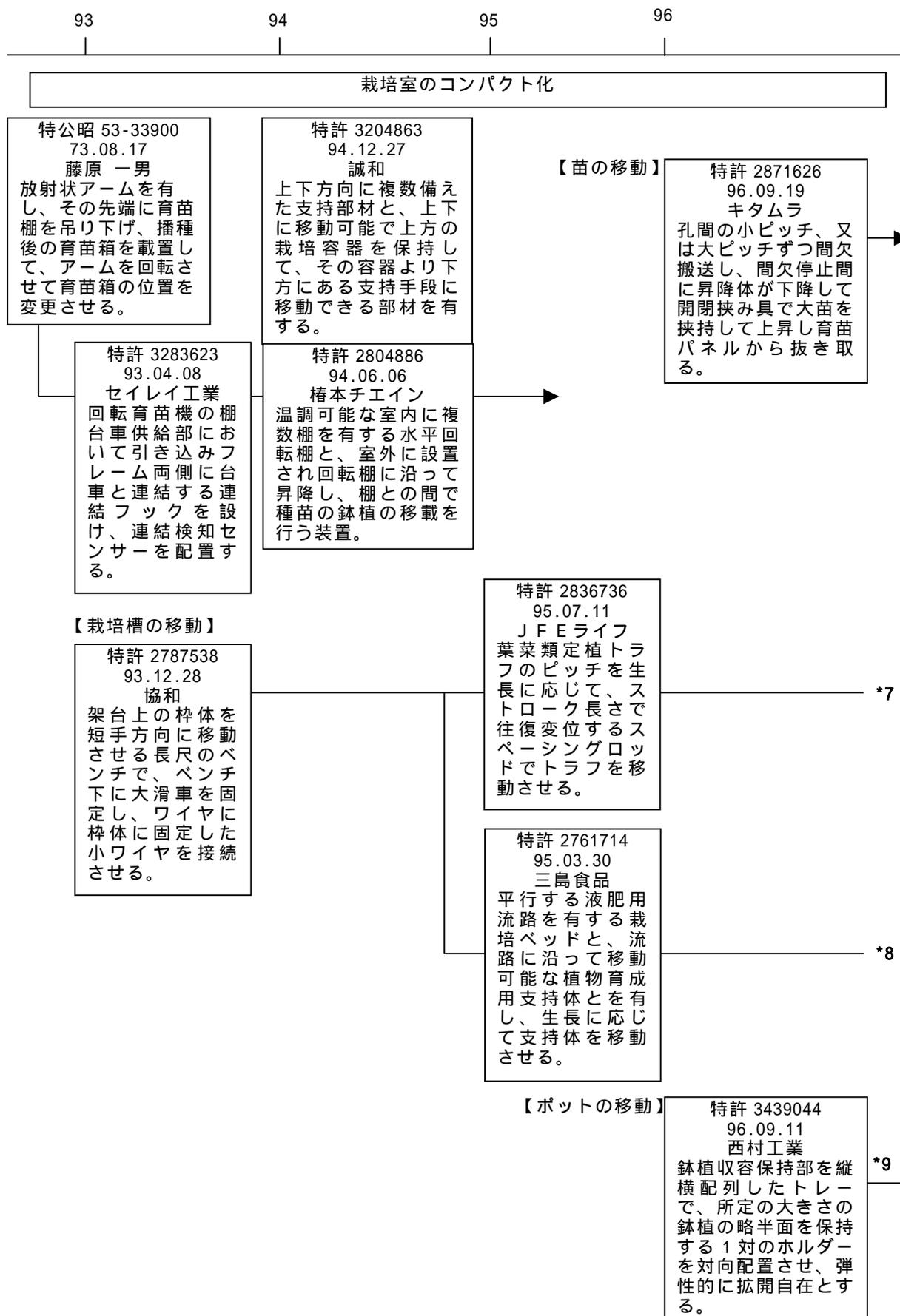
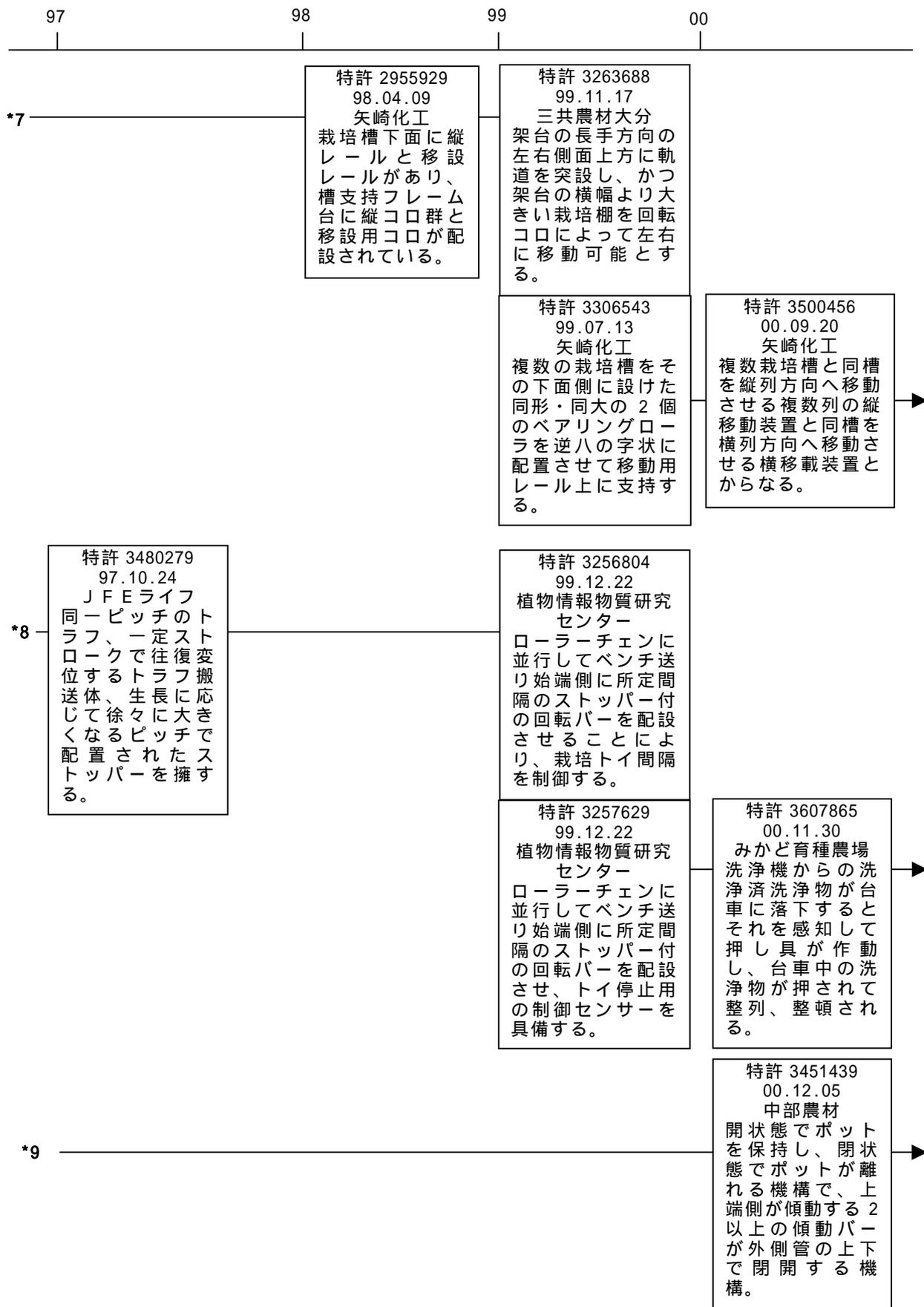


図 1.1.5-8 移動技術の進展図(6/6)



## 整列技術

図 1.1.5-9 に整列技術の進展図を示す。米の育苗施設においては、緑化済みの苗を硬化させるために、ハウス内地面に接地して数日間、栽培を続ける。ハウス内を有効にかつ効率的に利用するためには、重たい苗箱を地面に整列させる装置の開発が農機具メーカーを中心に 1990 年代以前より精力的に開発されてきた。最も開発されてきたのが地面への搬送機構部であり、水平移動させるためにコンベアを傾斜させる機構、地面の送り出す機構や速度向上のために左右同時に地面に敷設する機構、あるいは横枠を設けてそれに沿って並べる機構、また地面に敷設する際に確実に安定的に送り出すために苗箱を掴む機構を改良したものが開発されてきた。それと平行して、レールに沿って整列機を移動させる技術も進んできた。さらに自走走行させる装置も開発されてきている。

整列させるだけでなく、苗箱の底部をしっかりと地面に接地させるために敷設した苗箱を上から押える装置の開発も 1990 年代中頃に行われている。

また、苗箱ではなくて苗や栽培物を整列させる技術、整列に伴って各種部材を配列させる工夫なども行われてきている。

図 1.1.5-9 整列技術の進展図(1/5)

93

94

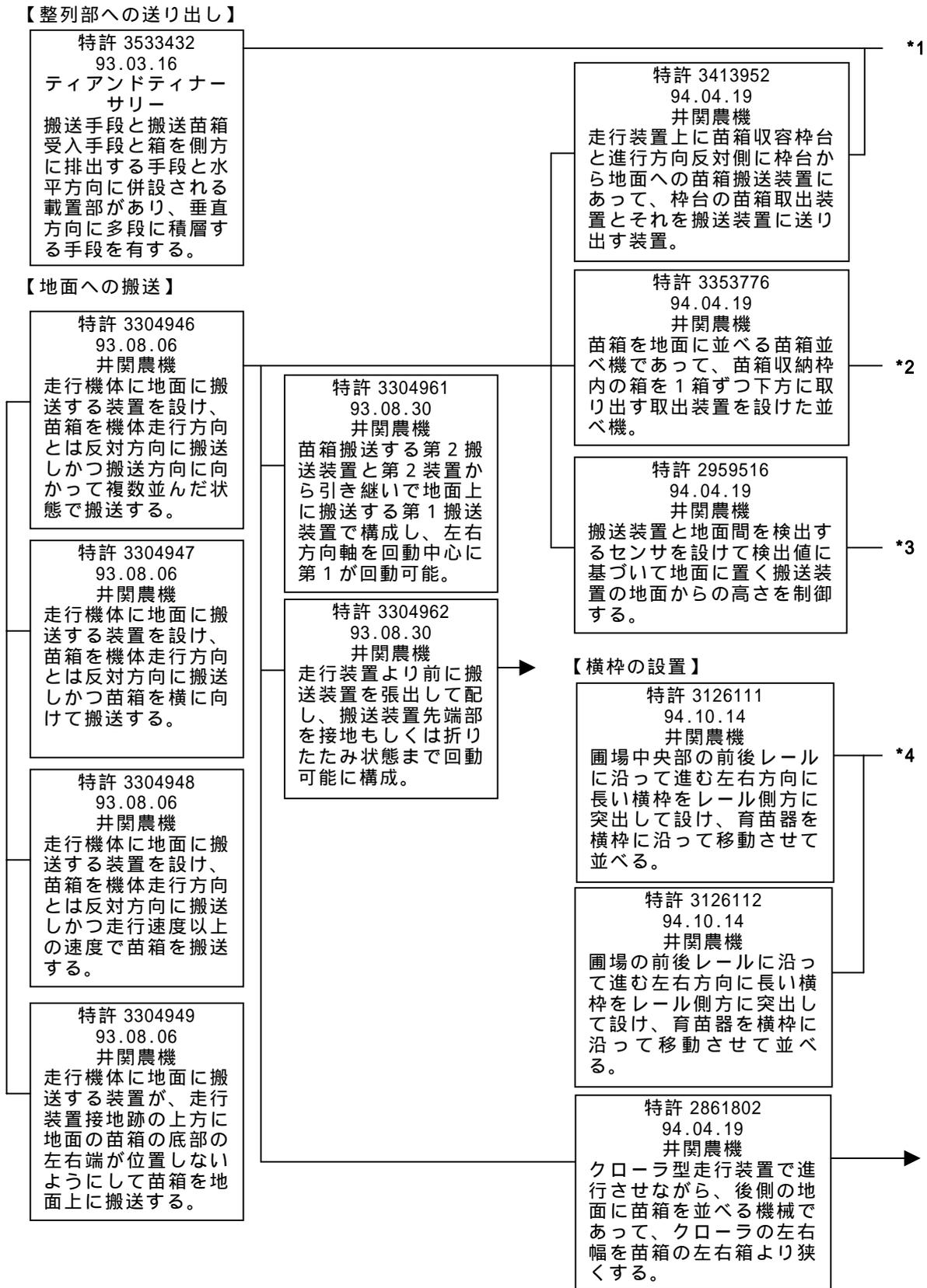


図 1.1.5-9 整列技術の進展図(2/5)

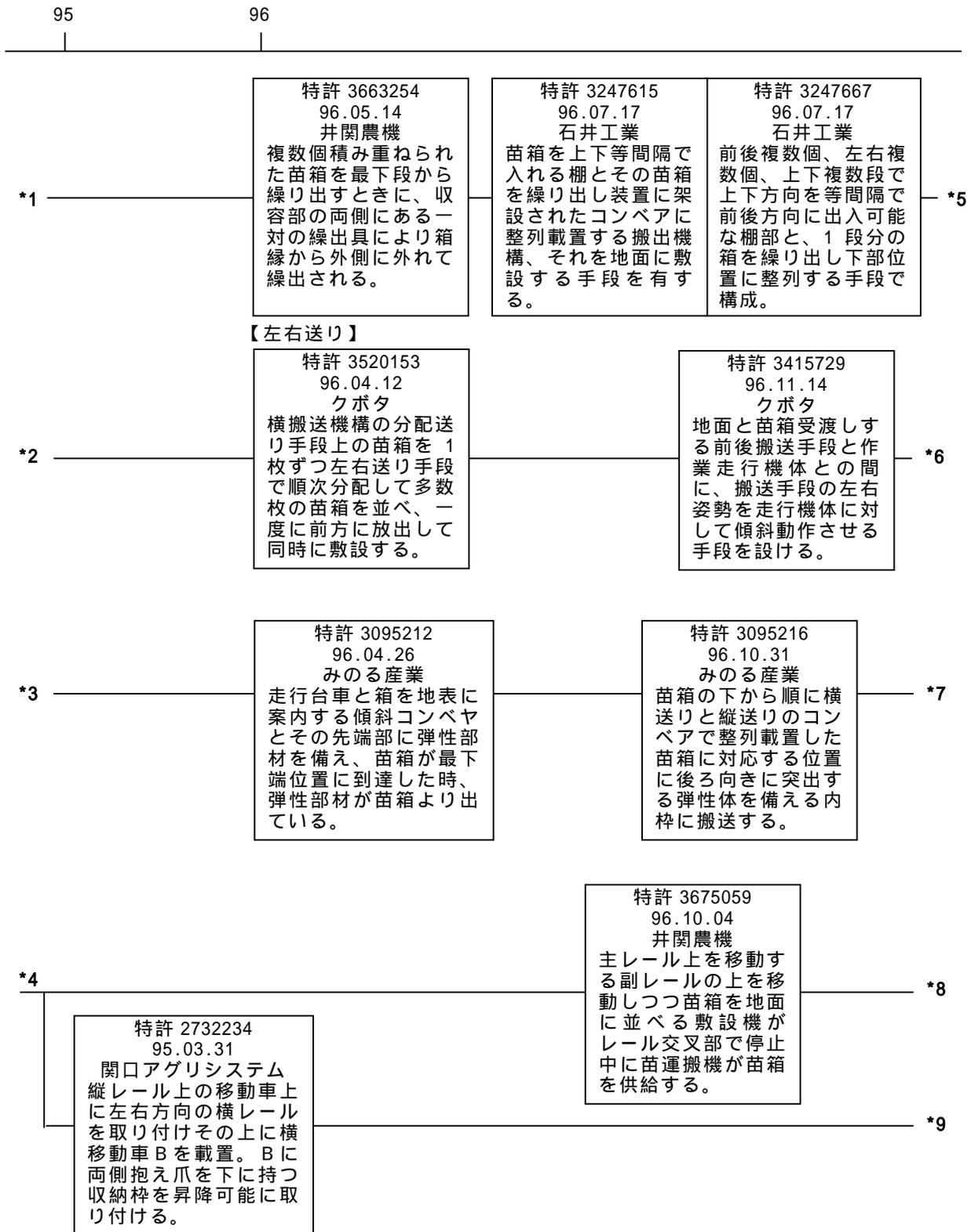


図 1.1.5-9 整列技術の進展図(3/5)

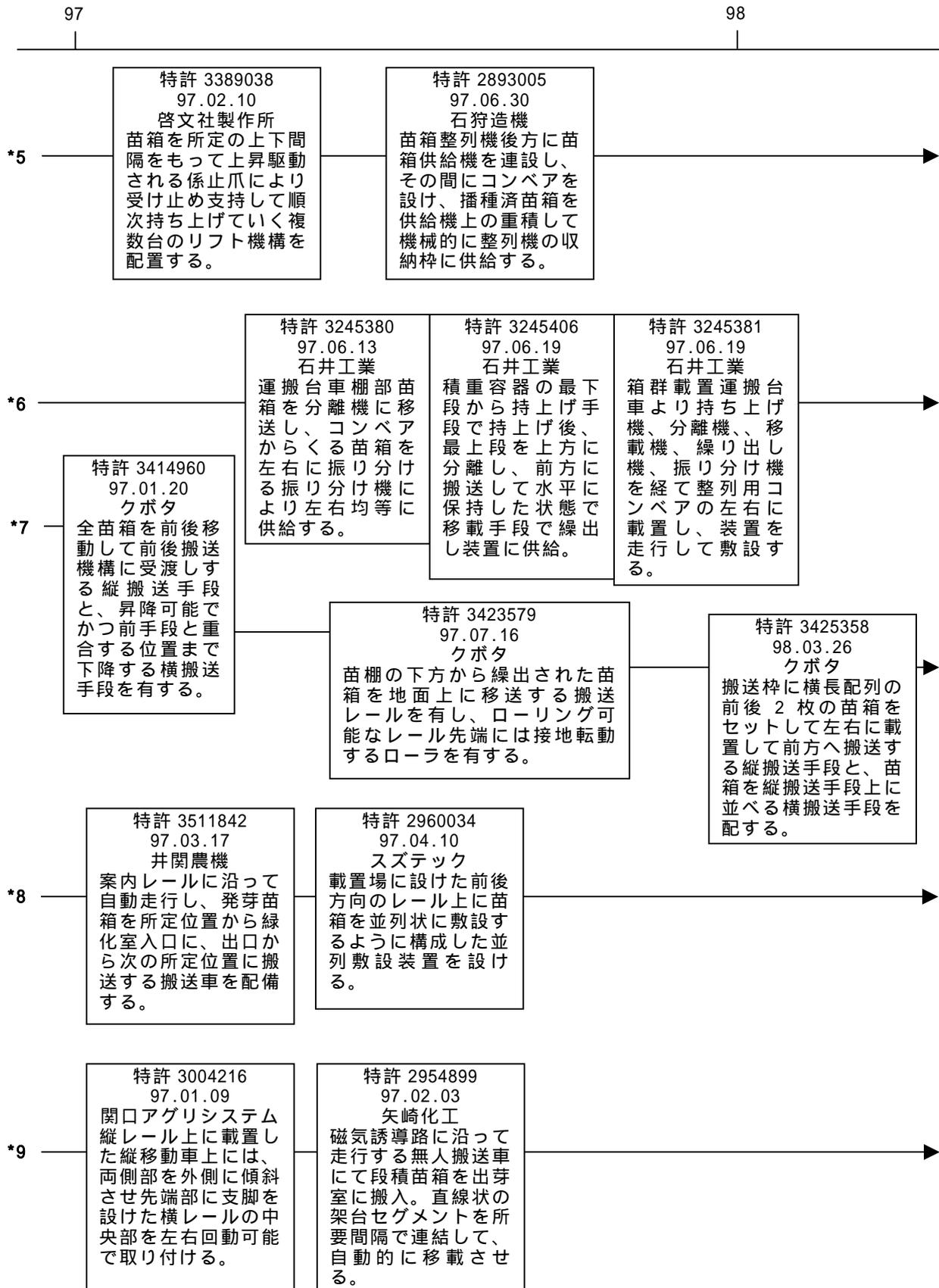


図 1.1.5-9 整列技術の進展図(4/5)

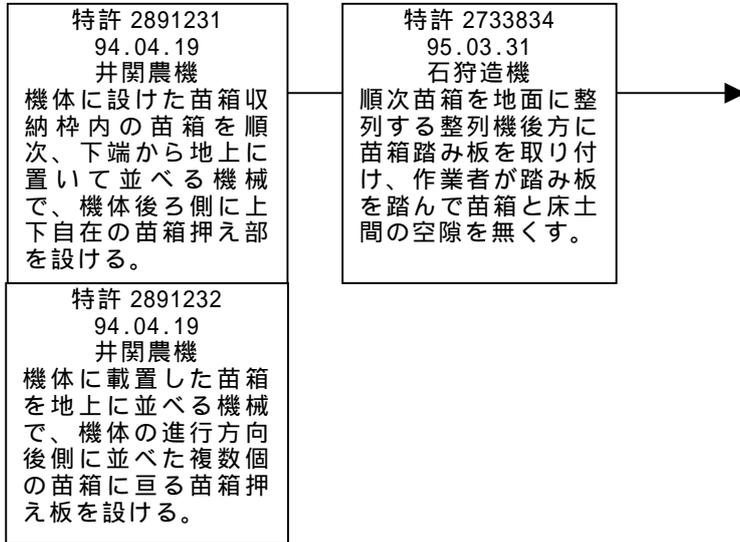
93

94

95

96

【発芽率の向上】



【栽培室のコンパクト化】

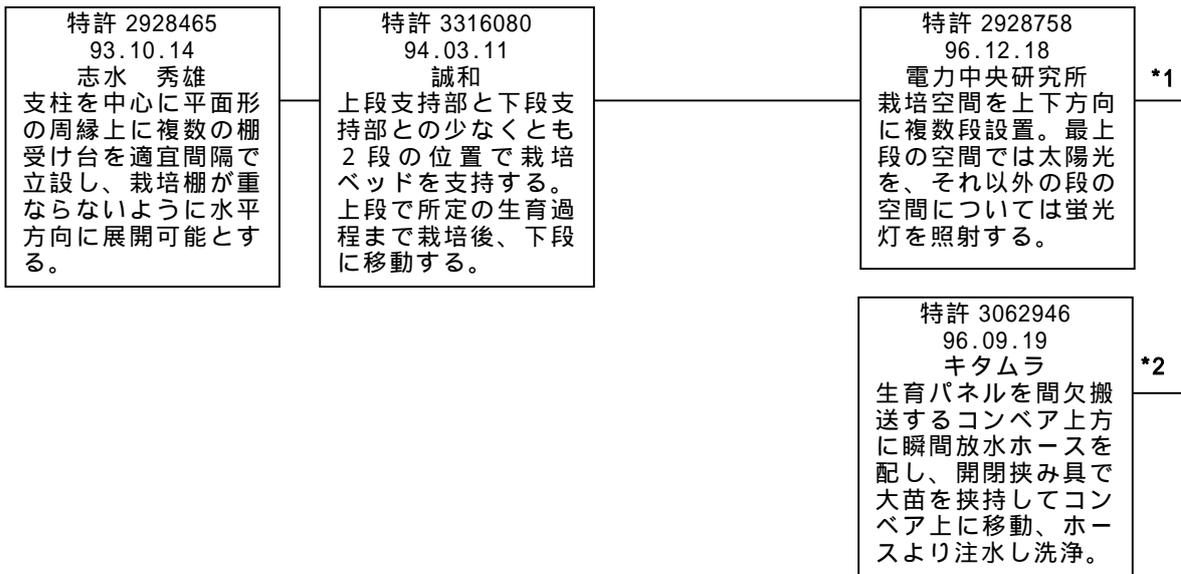
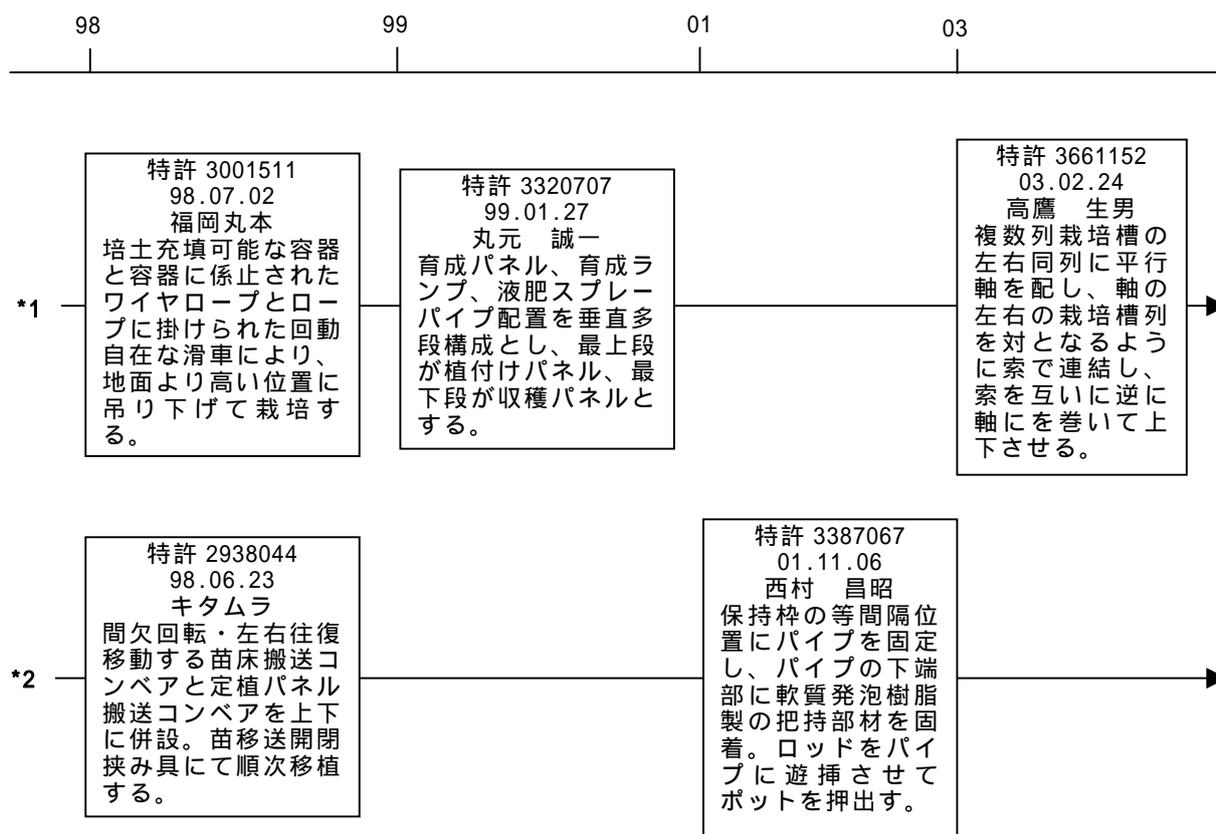


図 1.1.5-9 整列技術の進展図(5/5)



## (7) 省力化技術

### 播種技術

図 1.1.5-10 に播種技術の進展図を示す。育苗後の苗を容器や箱から取上げるときには苗を掴むことはできない。そこで播種時に栽培目的の作物より生長の早い植物の種子を同時に蒔き、苗が生育したときに丈が高い目的外の苗を掴むことにより、目的の苗を取上げ易くする技術が 1990 年代中頃に開発された。90 年代後半には蒔いた種子が上方に浮き上がらないようにする抑止板を設置することが行われている。

播種時に種子が培地（種子マット）に定着しやすいように、種子マットに切込みを入れる工夫は 1990 年代に水を吸いにくいマットを事前に吸水させておく装置は 2002 年に開発されている。

播種工程の効率向上のために、土供給装置、覆土供給装置の間に播種装置を並列に配置させた装置が 1990 年代中頃に開発されている。90 年代後半に入ると播種装置前後において苗箱を供給させる機構や播種済み苗箱を効率的に送り出す機構において工夫が行われている。

ポットに播種する場合は、ポットを箱から取り出すための把持装置が開発されている。

図 1.1.5-10 播種技術の進展図(1/2)

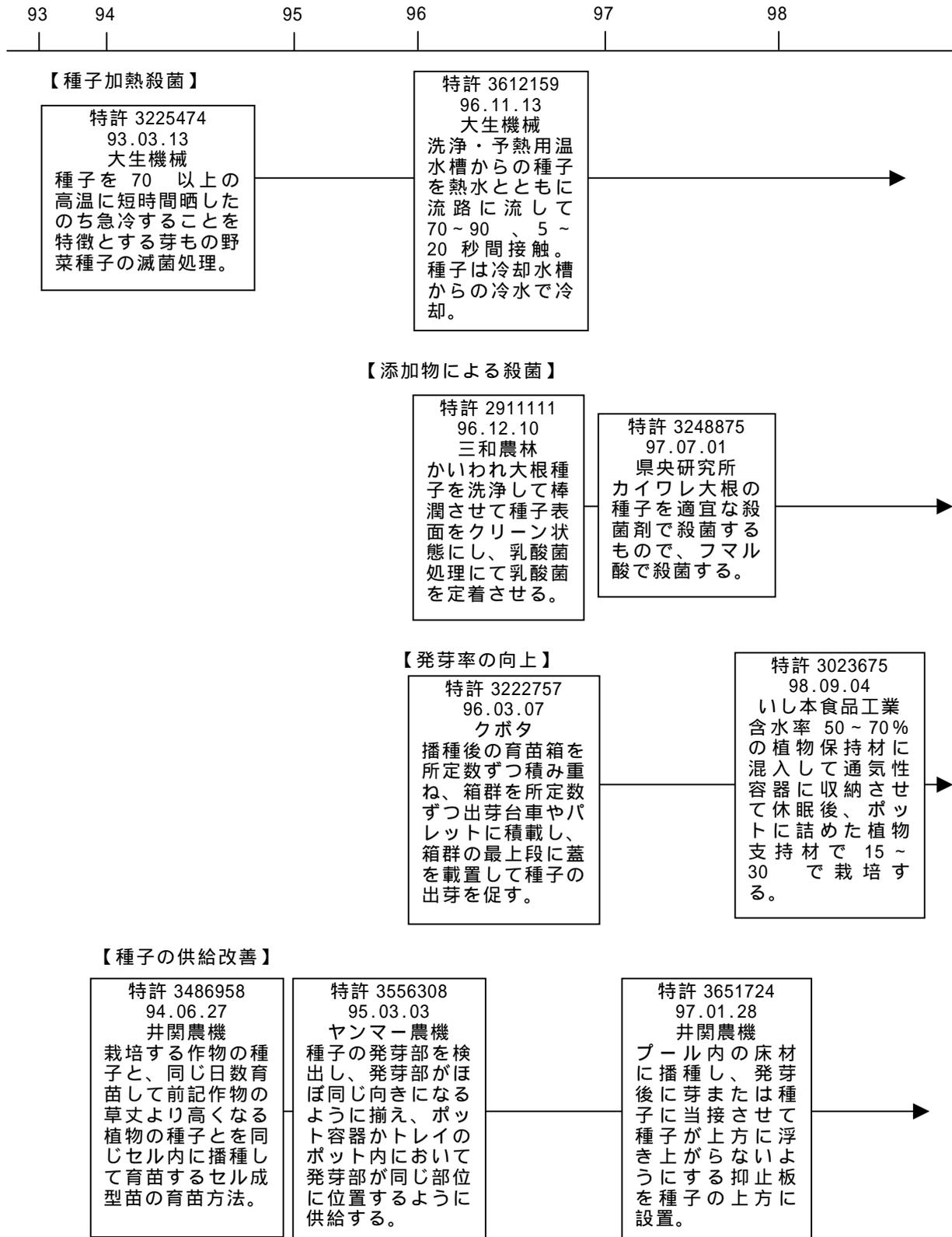
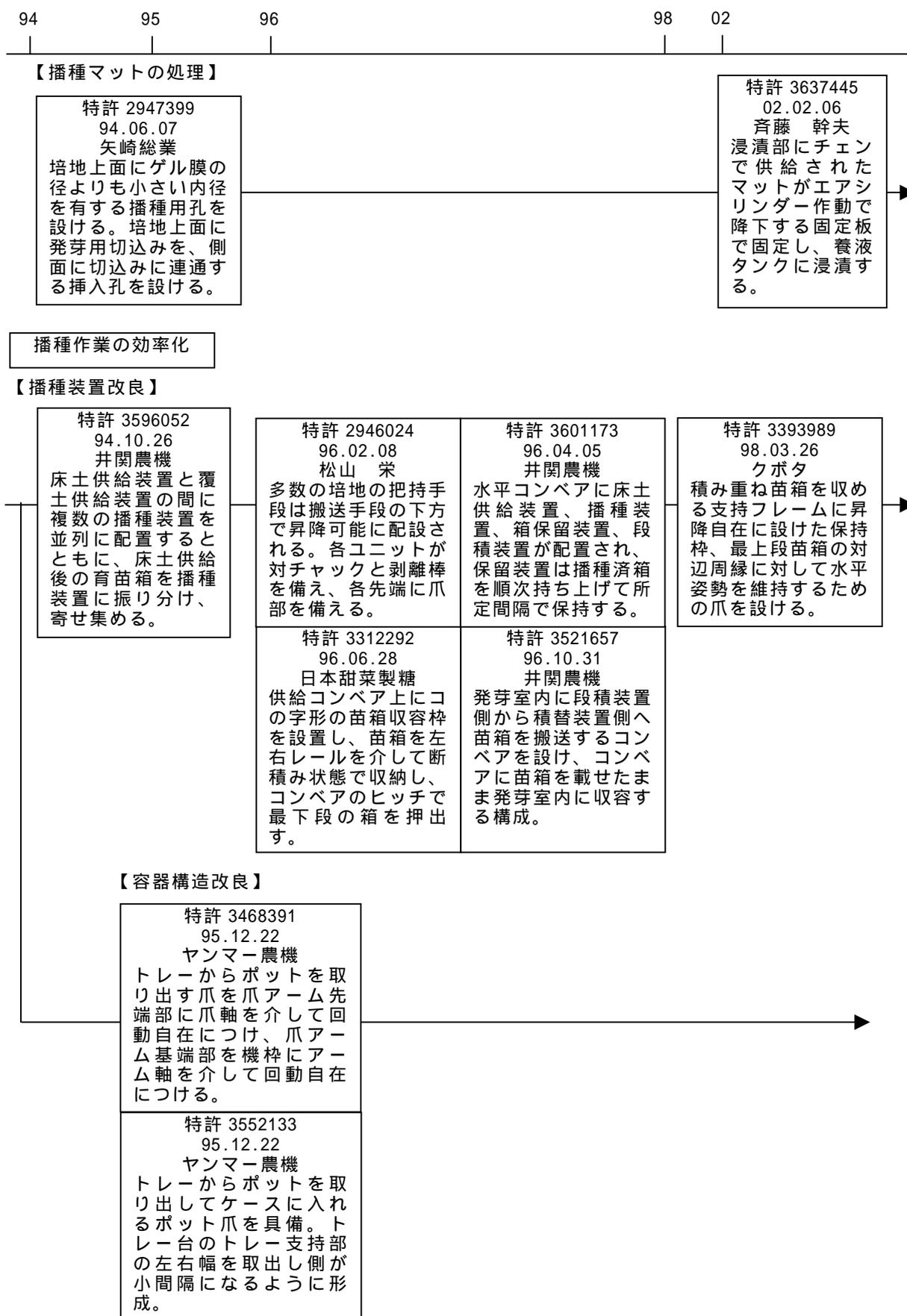


図 1.1.5-10 播種技術の進展図(2/2)



## 収穫技術

図 1.1.5-11 に収穫技術の進展図を示す。まず、硬化の進んだ苗箱を地面より回収する装置においては、1990 年代前半には地面から搬送する搬送装置と回収した苗箱を収容する枠と枠に苗箱を積み込む装置が開発され、地面からの搬送部を 2 段に分ける工夫、収容枠を上下に移動させる工夫が施された。その後同一メーカーから苗箱を地面からすくい取る機構が開発された。90 年代後半に入ると別の農機具メーカーより苗箱を引っ掛けて後方に移動させる機構が開発され、その機構の改善が徹底的に行われた。取上げた苗箱を後方に搬送する手段も改良が進み、特に搬送手段を傾斜可能とした改善が行われている。この分野や農機具メーカーが独占している。

野菜苗を栽培した後に収穫する場合、例えばハウレンソウなどの葉物野菜などでは根や下葉は不要であり、できればその場で処理したい。1990 年代前半には、水耕栽培した作物を栽培状態から連続的に移動させつつ根を切断する装置が開発された。2000 年には、ノズルからの水流で下葉を翻した状態にさせて下葉を摘み取る装置が開発されている。

一方、米の育苗施設では生育した苗を収穫しているが、マット状苗の場合、根が箱の底部の孔より突き出て地面にまで食い込んでいることが多く、箱から苗を収穫しにくい。1990 年代中頃より根を除去する道具が開発され、さらにマット状苗を強制的に持ち上げて箱と苗の間に切断刃を押し込みつつ根を切断させる装置が開発された。また、90 年代末より、予め地面に敷設したネット上に載置した育苗箱を回収する際に、ネットを押し込め込む装置も開発され、ロール苗にも適用されて省力化が図られている。

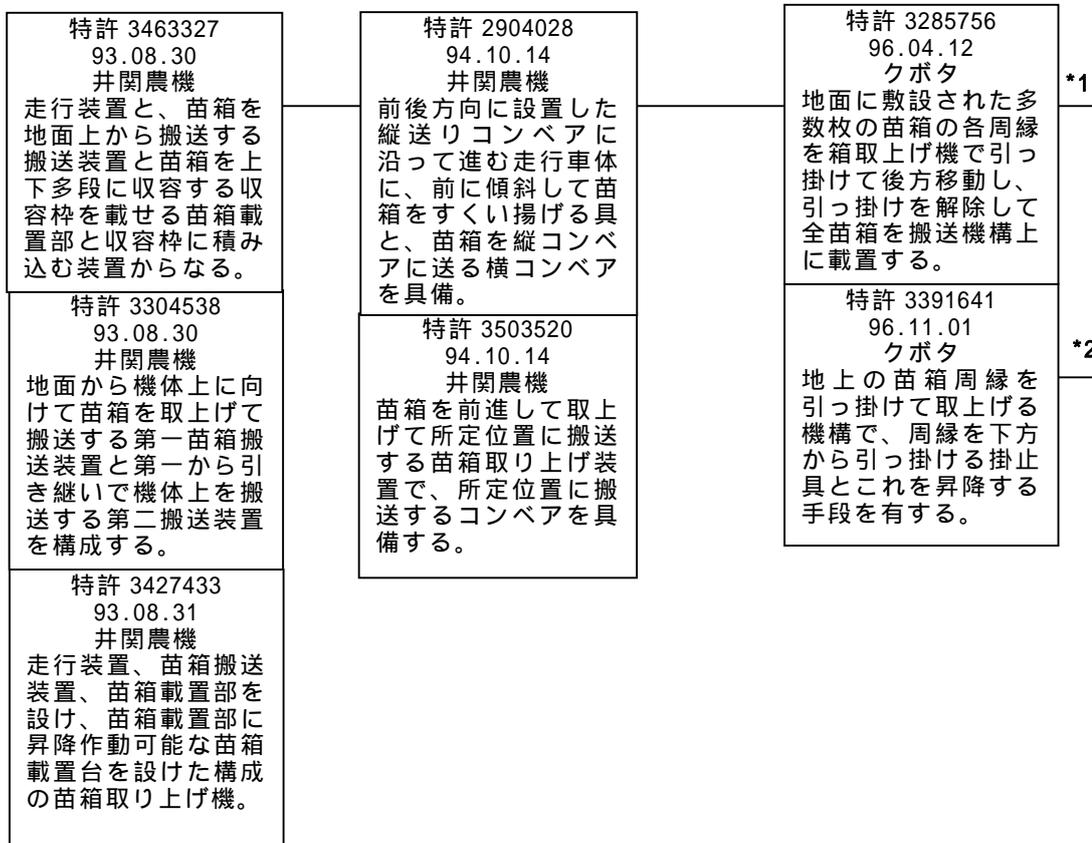
図 1.1.5-11 収穫技術の進展図(1/4)

93

94

96

【苗箱の回収】



\*1

\*2

図 1.1.5-11 収穫技術の進展図(2/4)

*2	<p>特許 3391668 97.09.16 クボタ 搬送装置前上方フレームに上部が揺動自在で、上部の前進で、下部が苗箱周縁を下方から引っ掛け、上部を中心に後上方に円弧運動する引掛具。</p>	<p>特許 3415751 97.09.16 クボタ 苗箱周縁を引っ掛ける引掛具が苗箱との掛合により一定角度揺動した後に引掛具を強制的に後上方に跳ね上げて箱から離脱させる。</p>	<p>特許 3391669 97.09.16 クボタ 苗箱周縁を引っ掛ける引掛具の運動軌跡より後下方で引掛具と非掛合の苗箱周縁を接地しながら押し上げ可能な持ち上げデバイダを有する。</p>	*3
	<p>特許 3391670 97.09.16 クボタ 引掛具で持ち上げられた苗箱の下方へ前後搬送手段を挿入すべく、引掛具と前後搬送手段とを相対前後移動可能にする。</p>	<p>特許 3415752 97.09.18 クボタ 引掛具が一定角度揺動後にストッパーを解除して強制離脱手段で引掛具を離脱させ、戻し手段で強制離脱手段を引掛具が垂下する位置まで戻す。</p>	<p>特許 3415002 97.09.18 クボタ 苗箱を持ち上げる引掛具と、走行機体後進時に地面に対する引掛具のつかえを解消する逃がし手段とを有する。</p>	
	<p>特許 3391671 97.09.25 クボタ 前後搬送機構に支持された苗箱引掛具が、周縁引っ掛け長さを変更可能にした掛け爪変更手段を有する。</p>	<p>特許 3396152 97.09.29 クボタ 箱取上装置は、下端が苗箱周縁に下から係合する係合部に形成した引掛具を有し、引掛具は前後方向移動自在となるように搬送装置上方に支持。</p>	<p>特許 3391672 97.09.29 クボタ 横搬送装置から左右に流れる苗箱を受け取る受渡し装置の前後部に、相対高さ検出部があり、同一高さの時に横搬送装置の昇降が停止する。</p>	

図 1.1.5-11 収穫技術の進展図(3/4)

98

99

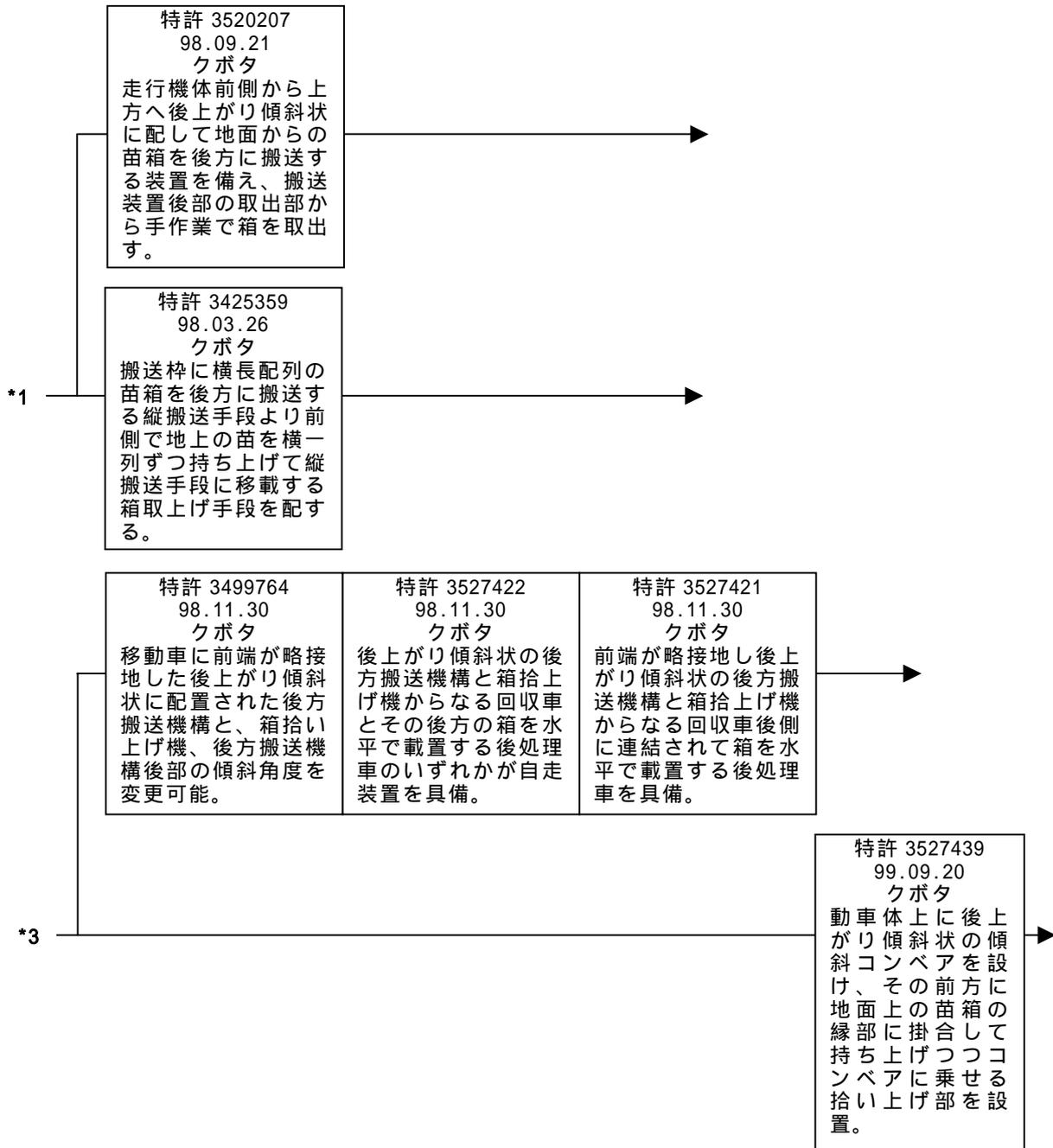
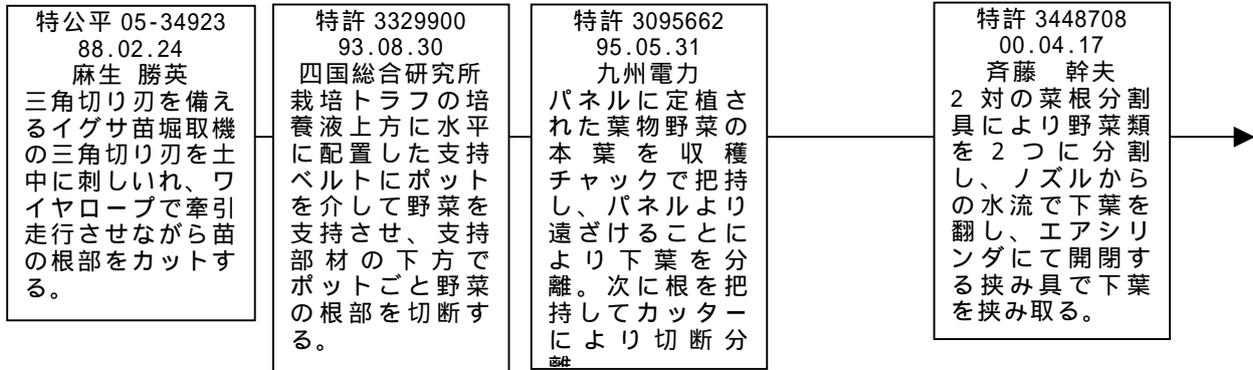


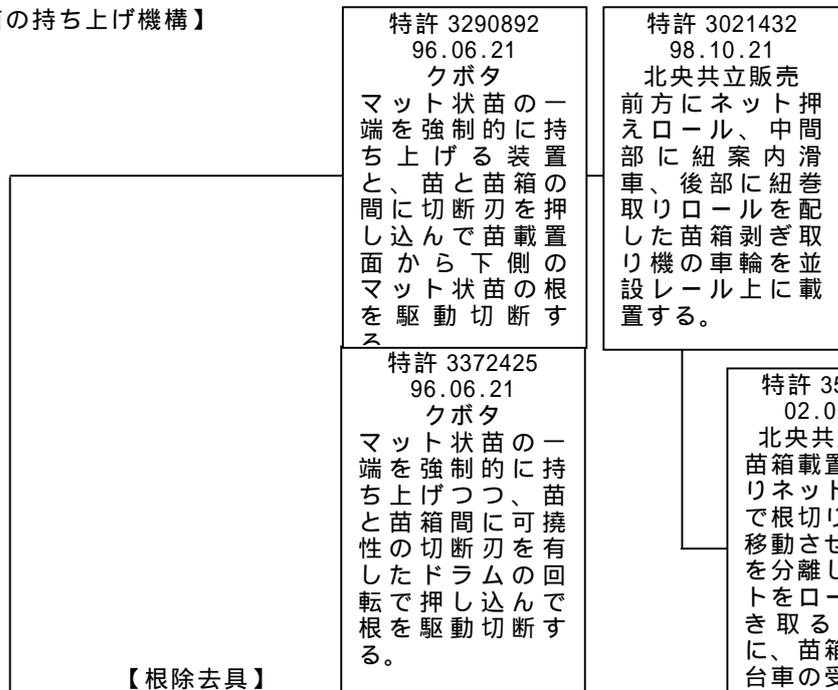
図 1.1.5-11 収穫技術の進展図(4/4)

93 95 96 98 00 02

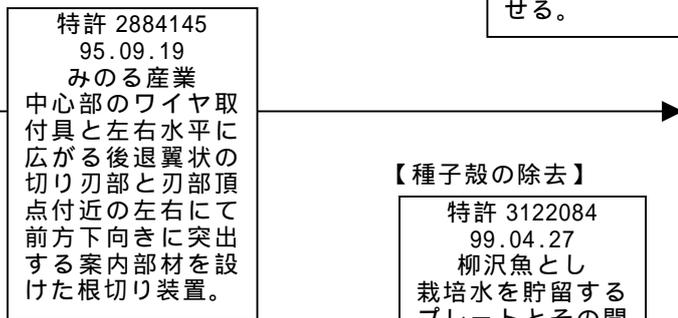
【根・下葉除去】



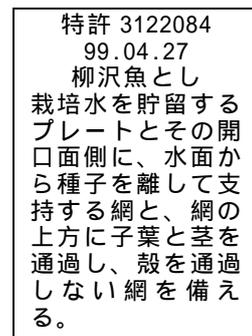
【マット苗の持ち上げ機構】



【根除去具】



【種子殻の除去】



## 1.2 水耕栽培（植物工場）の特許情報へのアクセス

### 1.2.1 水耕栽培（植物工場）に関するアクセスツール

水耕栽培（植物工場）について特許調査を行う場合のアクセスツールを紹介する。

#### (1) 国際特許分類（IPC）

水耕栽培（植物工場）にアクセスできるIPCを表1.2.1-1に紹介する。

表1.2.1-1 水耕栽培（植物工場）に関連あるIPC

IPC	IPCの内容
A01G27/00	自動灌水装置
A01G27/00.502	・給水方式
A01G27/00.503	・給水圧源
A01G27/00.504	・灌水の制御
A01G27/00.506	・吸水体、毛管体、保水体の材質に特徴あるもの
A01G31/00	水耕栽培;土なし栽培
A01G31/00.601	・養液に関するもの
A01G31/00.602	・空気混合手段に特徴を有するもの
A01G31/00.604	・浮遊式栽培
A01G31/00.606	・植生体
A01G31/00.609	・栽培槽の材質
A01G31/00.610	・栽培槽のフタの材質
A01G31/00.611	・ポット、プランタの構造に特徴
A01G31/00.612	・栽培室及び室内の光、温度、湿度、CO2等の制御
A01G31/00.613	・養液タンク、栽培槽の支柱
A01G31/00.614	・植物の支柱
A01G31/00.615	・ロックウール栽培
A01G31/00.617	・株元支持、株元遮蔽に特徴を有するもの
A01G31/00.620	・電気、磁気、超音波処理
A01G31/02	・そのための特別な装置
A01G9/00	容器、温床または温室での花、野菜または稲の栽培

## (2) ファイル・インデックス (FI)

水耕栽培（植物工場）にアクセスできるFIを表1.2.1-2に紹介する。

表1.2.1-2 水耕栽培（植物工場）に関連あるFI

FI	FIの内容
A01G27/00	自動灌水装置
A01G27/00.502	・給水方式
A01G27/00.503	・給水圧源
A01G27/00.504	・灌水の制御
A01G27/00.506	・吸水体、毛管体、保水体の材質に特徴あるもの
A01G31/00	水耕栽培;土なし栽培
A01G31/00.601	・養液に関するもの
A01G31/00.601A	養液調整に特徴を有するもの(pH、濃度等)
A01G31/00.601B	栽培床への給排水、水位調節に特徴を有する等
A01G31/00.601C	・噴霧、シャワー給水
A01G31/00.601Z	その他のもの
A01G31/00.602	・空気混合手段に特徴を有するもの
A01G31/00.604	・浮遊式栽培
A01G31/00.606	・植生体
A01G31/00.609	・栽培槽の材質
A01G31/00.610	・栽培槽のフタの材質
A01G31/00.611	・ポット、プランタの構造に特徴
A01G31/00.612	・栽培室及び室内の光、温度、湿度、CO2等の制御
A01G31/00.613	・養液タンク、栽培槽の支柱
A01G31/00.614	・植物の支柱
A01G31/00.615	・ロックウール栽培
A01G31/00.617	・株元支持、株元遮蔽に特徴を有するもの
A01G31/00.620	・電気、磁気、超音波処理
A01G31/02	・そのための特別な装置
A01G9/00	容器、温床または温室での花、野菜または稲の栽培
A01G9/00C	移動式栽培装置
A01G9/00D	育苗枠
A01G9/00E	もやしの製造
A01G9/00G	育苗箱用根切器
A01G9/00J	栽培容器を使用した育苗方法
A01G9/00K	・育苗容器を使用した育苗方法
A01G9/00M	育苗箱等の積み出し装置
A01G9/00N	育苗箱等の積重ね又は積み替え装置
A01G9/00Z	その他のもの

### (3) Fターム (FT)

水耕栽培（植物工場）にアクセスできるFタームを表1.2.1-3に紹介する。

表1.2.1-3 水耕栽培（植物工場）に関連するFターム

Fターム	Fタームの内容
2B314MA11	・栽培液の調整及び管理
2B314MA14	…溶解成分に特徴のあるもの
2B314MA15	…肥料以外の成分
2B314MA16	…肥料濃度の調整
2B314MA21	…pH調整
2B314MA37	・栽培室の環境管理
2B314MA38	…光
2B314MA39	…温度
2B314MA40	…湿度
2B314MA42	…炭酸ガス
2B314MA45	・病気の予防、治療
2B314MA46	…殺菌
2B314MA47	…抗菌性気体を用いるもの
2B314MA48	…オゾン
2B314NC00	播種、植生用器具、容器
2B314NC02	…播種、植生用区画のもの植生シート、網状態
2B314NC03	…種子粘着部を有するもの
2B314PC00	培地材
2B314PC02	…人工素材
2B314PC03	…鉱物系
2B314PC04	…ロックウール、ガラスウール
2B314PC05	…細粒綿
2B314PD69	・収穫及び収穫植物の処理装置

### (4) キーワードの利用

フリーキーワードによるアクセスとしては、以下のキーワードが考えられる。

水耕栽培、養液栽培、土なし栽培、植物工場、植物工場、自動灌水装置

#### 1.2.2 水耕栽培（植物工場）の各技術要素の特許情報へのアクセス

表1.2.2に技術要素別アクセスツールを例示する。例示している分類は、今回の調査でスクリーニングした結果の出願に付与されているIPC、FI、Fタームの中で相対的に付与の多い分類をあげている。適切なキーワードと組み合わせることもできる。

表1.2.2 水耕栽培（植物工場）の技術要素別アクセスツール(1/2)

技術要素	IPCおよびFI	Fターム
栽培環境制御技術	A01G31/00	2B314MA37
	A01G31/00,601A	2B314MA38
	A01G31/00,601B	
	A01G31/00,601C	
	A01G31/00,612	
	A01G9/00C	
	A01G9/00E	
	A01G27/00	2B314MA37
	A01G31/00	2B314MA39
	A01G31/00,601A	2B314MA40
	A01G31/00,601B	
	A01G31/00,612	
	A01G9/00E	

表1.2.2 水耕栽培（植物工場）の技術要素別アクセスツール(2/2)

技術要素		IPCおよびFI	Fターム
栽培環境制御技術	空気供給技術	A01G31/00	2B314MA37
		A01G31/00,601A	
		A01G31/00,601B	
		A01G9/00E	
		2B314MA42	
		A01G31/00,602	
		A01G31/00,606	
養液調整技術		A01G27/00	2B314MA11
		A01G31/00	2B314MA14
		A01G31/00,601A	2B314MA15
		A01G31/00,601B	2B314MA16
		A01G31/00,601Z	2B314MA21
		A01G31/00,604	2B314MA45
		A01G31/00,606	2B314MA46
給排水技術		A01G27/00	
		A01G27/00,502	
		A01G27/00,503	
		A01G27/00,504	
		A01G27/00,506	
		A01G31/00	
培地調整技術		A01G31/00	2B314PC00
		A01G31/00,601B	2B314PC02
		A01G31/00,604	2B314PC03
		A01G31/00,606	2B314PC04
		A01G31/00,611	2B314PC05
		A01G31/00,615	
		A01G9/00J	
		A01G9/00K	
栽培容器技術		A01G31/00	
		A01G31/00,601	
		A01G31/00,604	
		A01G31/00,611	
		A01G31/00,617	
		A01G31/02	
		A01G9/00E	
		A01G9/00J	
		A01G9/00K	
		機械化技術	移動技術
A01G31/02			
A01G9/00C			
A01G9/00M			
A01G9/00N			
整列技術	A01G9/00Z		
	A01G31/02		
	A01G9/00C		
	A01G9/00N		
	省力化技術		播種技術
A01G31/00,604		2B314NC02	
A01G9/00E		2B314NC03	
A01G9/00J			
A01G9/00K			
収穫技術		A01G9/00M	
		A01G31/02	
		A01G9/00E	
		A01G9/00G	
		A01G9/00N	

注1) 先行技術調査を完全に漏れなく行うためには、調査目的に応じて上記以外の分類も調査しなければならないことも有り得るので、注意が必要である。

### 1.2.3 水耕栽培（植物工場）の欧米特許情報へのアクセス

米国特許、欧州特許ともに検索キーは、IPCを使用する。米国特許では、IPCの他に表1.2.3に示す米国特許分類(USC)も使用できる。

表 1.2.3 水耕栽培（植物工場）の IPC に対応する USC

IPC	USC
A01G9/00	047/17-19
	047/32
A01G27/00	239/63-65
	239/67-70
	239/145
A01G31/00	047/59-64
	047/65

## 1.3 技術開発活動の状況

### 1.3.1 水耕栽培（植物工場）の技術開発活動

#### (1) 出願件数と出願人数の推移

本書で取り上げる水耕栽培（植物工場）は、植物の生長に必要な養分を液肥で与える養液栽培、閉鎖的空間で自然光または人工光を光源に用いて栽培する植物工場に関する技術を対象としている。

水耕栽培（植物工場）に関する1993年1月1日～2003年12月31日までに申請された特許、実用新案は2,183件で、出願人は1,208人である。水耕栽培（植物工場）に関する出願件数推移は、それぞれ図1.3.1-1および図1.3.1-2に示すとおりである。図1.3.1-1に示すように、水耕栽培（植物工場）に関する出願は、年間150～250件の安定した出願がある。

図1.3.1-3に技術要素別の出願件数推移を示す。給排水技術、養液調整技術、栽培容器技術に関する出願が多い。

表1.3.1-1に主な出願人の出願件数推移を示す。表1.3.1-2に主な大学・公的研究機関の出願件数推移を示す。図1.3.1-4に水耕栽培（植物工場）分野への構成比率の推移を示す。

表1.3.1-1および図1.3.1-4から上場企業の出願比率は減少傾向にあり、未上場企業の出願比率が増加傾向にある。また、表1.3.1-1の出願上位30社の中に農業・生物系特定技術研究機構の公的機関および2人の個人が入っており、この技術分野では、中小規模の企業、個人、公的研究機関が活発に技術開発していることが分かる。業種でみると、クボタ、井関農機などの農機具メーカーの出願が多いのは当然であるが、水耕栽培により野菜を生産している企業からの出願も見られる。また、水耕栽培は、光源、熱源として電力を多く使用することから電力メーカーからの出願もある。

図1.3.1-1 水耕栽培（植物工場）の出願件数推移

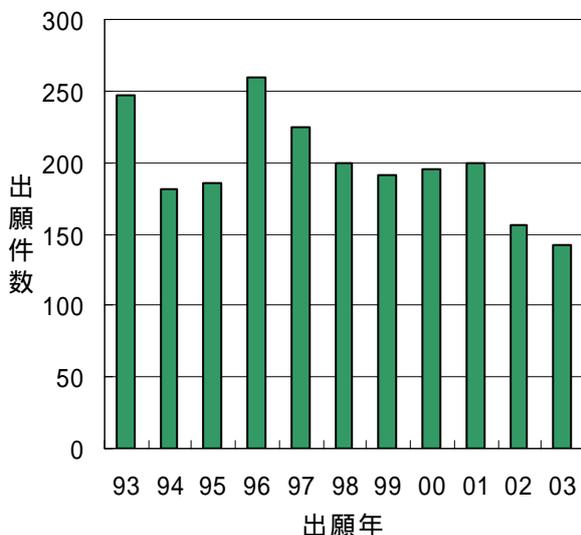


図1.3.1-2 水耕栽培（植物工場）の出願人数と出願件数

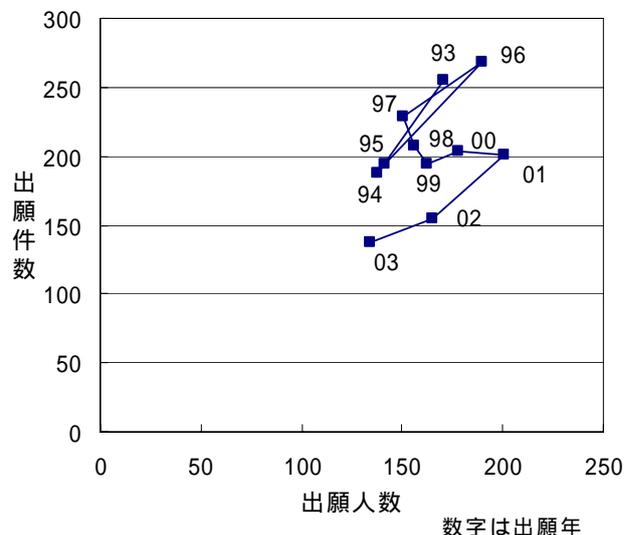


図 1.3.1-3 水耕栽培（植物工場）の技術要素別出願件数推移

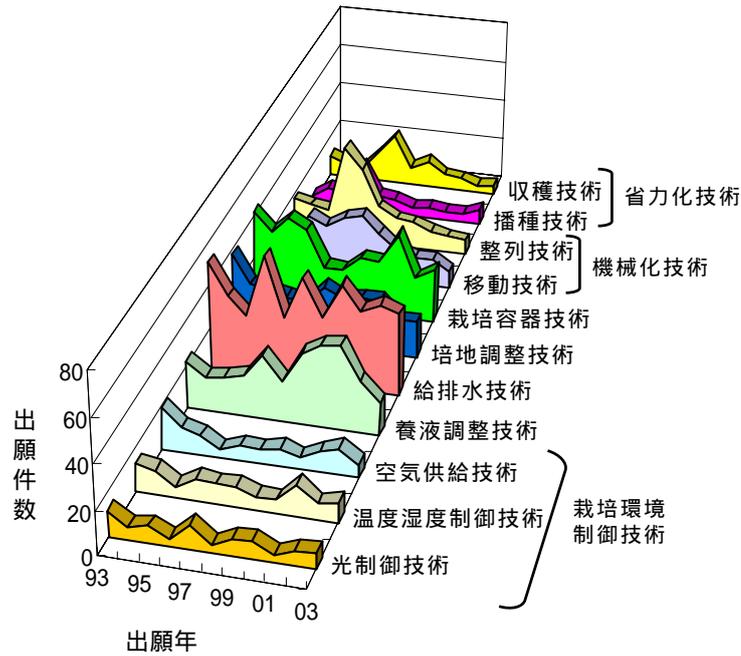


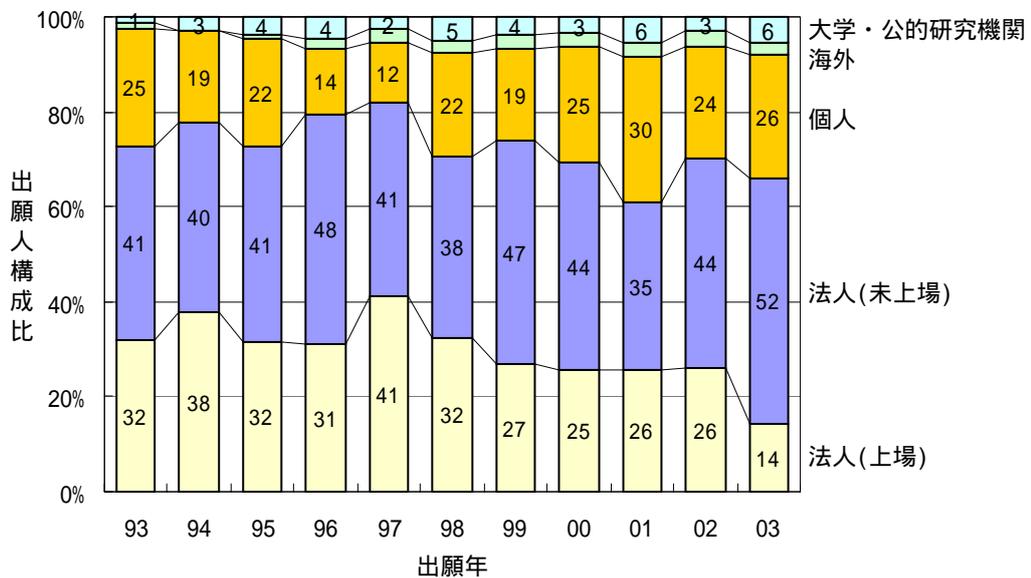
表 1.3.1-1 水耕栽培（植物工場）の主な出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数推移											合計
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	
1	クボタ	4	6	18	30	39	22	5	4	3	4	4	139
2	井関農機	17	21	2	11	24	8	11	10	10	7	1	122
3	スズテック	1		5	25	16	9	6	8	4	1	2	77
4	ヤンマー農機	7		7	16	4	4	2		1	1	1	43
5	農業・生物系特定産業技術研究機構	1	3	2	4	3	7	2	2		2	5	31
6	エム式水耕研究所	7	10	1	1		2	4	1		1	2	29
7	誠和	4	6	1	1		3	3	2	5	2	1	28
8	積水化成品工業	9	2	6	9					1			27
9	みのる産業	1		5	6	4		2			2	3	23
10	三菱重工業	7	6	5		2			2				22
11	三菱農機	2	2			6	3		4	1	2		20
12	九州電力	2	3	4			5	1		1	1	1	18
13	生物機能工学研究所			2	1	2		1		6	1	4	17
13	本田農機工業				2	7	3	3	1		1		17
15	ピポリー技研製作所				1	7	3	3	1		1		16
16	みかど育種農場	3	1	3		1	2	1	3			1	15
16	山本製作所							8	5	1		1	15
16	太洋興業			1	2		1	1	4	3	2	1	15
19	荏原製作所				2		1	5	2	3		1	14
19	小林 秀俊	2	2	7	1		2						14
21	ユニチカ	1	1	4		3	2	2					13
21	出光興産	10	1	1	1								13
21	東レ	2	3	1	2		4		1				13
24	ハイトカルチャ				1		4	1	4	2			12
24	群衆化学工業				3	6	1	2					12
24	高橋 信之	3	2	3	1		1	1			1		12
24	日本たばこ産業	1	2	1	2	3	2			1			12
28	啓文社製作所		1	7	2	1							11
28	四国総合研究所	4			3	3				1			11
30	三洋電機	2							1	3	2	2	10

表 1.3.1-2 水耕栽培（植物工場）の主な大学・公的研究機関の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数推移											
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	合計
1	静岡県			1		1	1	1		2	1		7
2	栃木県						2	1				2	5
3	科学技術振興機構	1			1					2			4
3	三重県						1		2	1			4
3	島根大学											4	4
6	愛知県					1				1	1		3
6	茨城県				2						1		3
6	高知県			2			1						3
6	島根県				1							2	3
6	福岡県				1					1	1		3

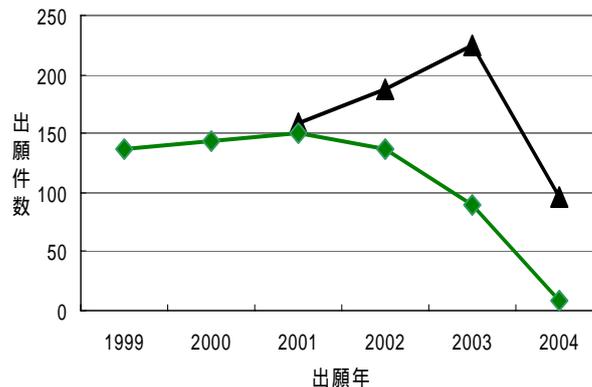
図 1.3.1-4 水耕栽培（植物工場）の出願人構成比推移



(2) 欧米の出願件数推移と上位出願人

水耕栽培（植物工場）に関する米国および欧州における状況について報告する。図 1.3.1-5 に米国における出願推移を示す。表 1.3.1-3 に上位出願人を示す。図 1.3.1-6 に欧州における出願件数推移を示す。表 1.3.1-4 に上位出願人を示す。

図 1.3.1-5 米国における出願件数推移



1999年米国特許法改正により出願公開制度が始まり、登録と公開でデータベースが異なるため集計を分けている。

表 1.3.1-3 米国における上位出願人

No.	上位出願人(Assignee)	件数
1	SOUTHPAC TRUST INTERNATIONAL INC (米国)	196
2	NORDSON CORP (米国)	10
3	STRAETER WILLIAM F (米国)	6
3	WEDER WANDA M (米国)	6
5	FAMILY TRUST U/T/A (米国)	5

図 1.3.1-6 欧州における出願件数推移

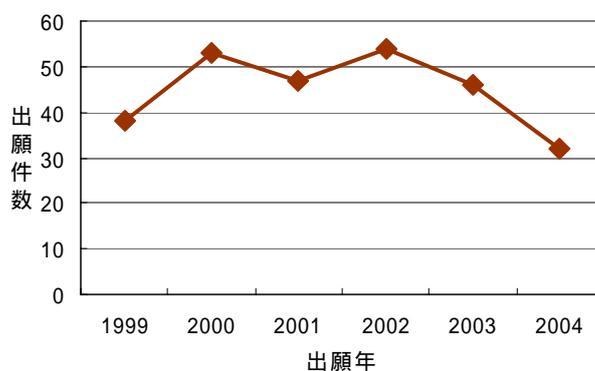


表 1.3.1-4 欧州における上位出願人

No.	上位出願人(Assignee)	件数
1	ROCKWOOL INTERNATIONAL A S (デンマーク)	6
2	SANYO ELECTRIC CO LTD (日本)	5
3	DINEL HENRI (カナダ)	2
3	EBARA CORPORATION (日本)	2
3	GARTNER IET PKM APS (デンマーク)	2

### 1.3.2 水耕栽培（植物工場）の技術要素別技術開発活動

#### (1) 栽培環境制御技術

##### 光制御技術

図 1.3.2-1 に光制御技術の出願人数と出願件数の推移を示す。出願件数、出願人数共 10 件前後、10 人前後で推移している。表 1.3.2-1 に光制御技術の主な出願人の出願件数推移を示す。水耕栽培システムの販売および水耕栽培による野菜の生産を行っているエム式水耕研究所による出願が多い。そのほかに、浜松ホトニクスや松下電工のように光制御技術を有する企業からの出願も見られる。

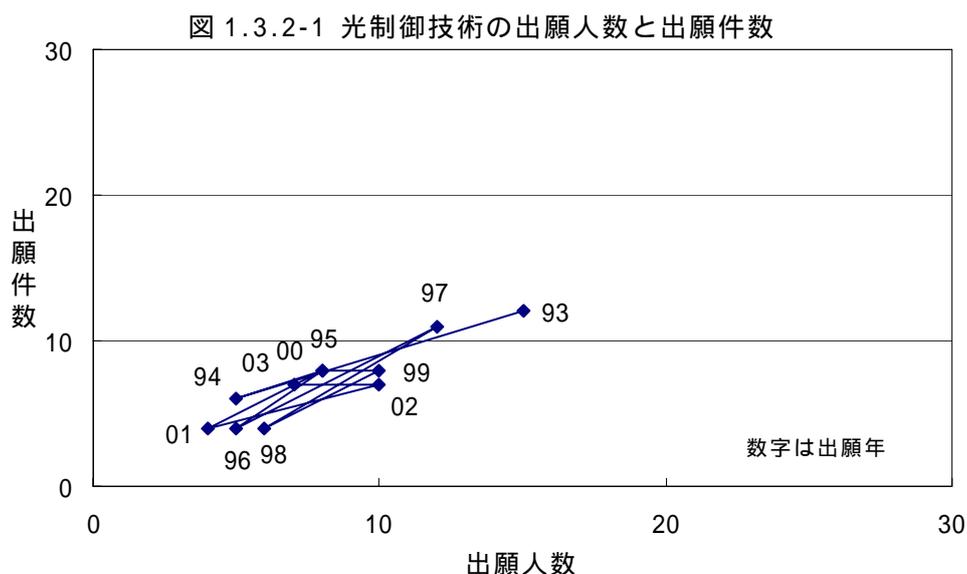


表1.3.2-1 光制御技術の主な出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数推移											
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	合計
1	エム式水耕研究所	1	2		1							1	5
2	松下電工								1		3		4
3	金原 士朗			1				1	1				3
3	三菱化学	1		2									3
3	浜松ホトニクス		1					1		1			3
6	アスパグリーン					1		1					2
6	ラブランタ	1				1							2
6	シーシーエス									1		1	2
6	科学技術振興機構				1					1			2
6	三菱重工業	2											2
6	松下電器産業					1		1					2
6	水島 宜彦							2					2
6	太洋興業										2		2
6	日本植生								1	1			2
6	北陸電力								1		1		2
6	鈴木 喜代次							2					2

## 温度・湿度制御技術

図 1.3.2-2 に温度・湿度制御技術の出願人数と出願件数の推移を示す。出願人数は 10 人前後、出願件数は 10 件前後で推移している。表 1.3.2-2 に温度・湿度制御技術の主な出願人の出願件数推移を示す。農機メーカーの井関農機、三菱農機、機械プラントメーカーの荏原製作所に加えて、電力の有効活用と関係の深い四国電力および同電力系の四国総合研究所からの出願も多い。

図 1.3.2-2 温度・湿度制御技術の出願人数と出願件数

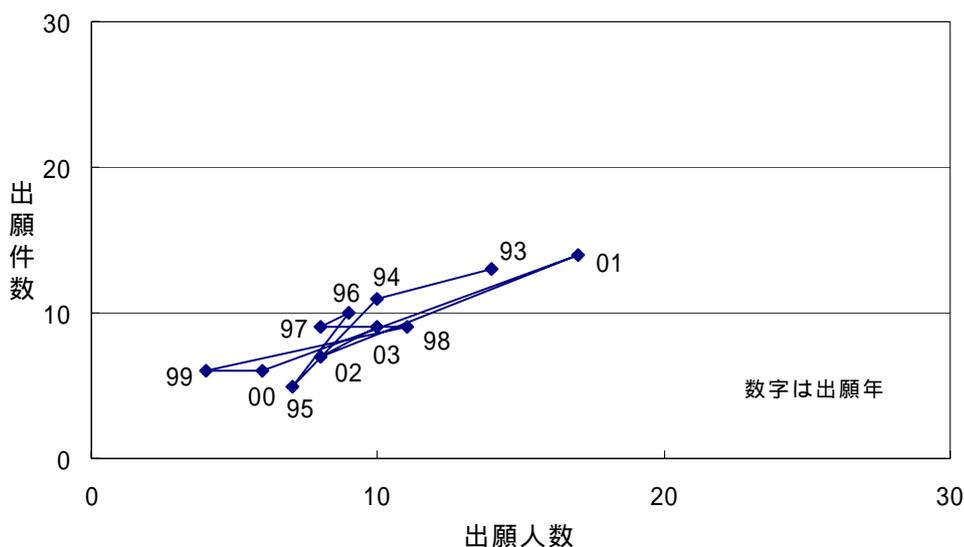


表 1.3.2-2 温度・湿度制御技術の主な出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数推移											合計	
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03		
1	井関農機						1	2				1		4
1	荏原製作所				1			2		1				4
1	高橋 信之	2		1				1						4
1	四国総合研究所				2	2								4
5	ユウキ				2	1								3
5	四国電力				1	2								3
5	鹿島建設		2	1										3
5	農業・生物系特定産業技術研究機構						2					1		3
9	みかど育種農場	2												2
9	ニチフ端子工業		2											2
9	ユニチカ					2								2
9	加納製作所				2									2
9	三菱農機						2							2
9	石川島運搬機械									2				2
9	太洋興業									2				2
9	大生機械					1			1					2
9	朝日工業社					1	1							2
9	日立製作所	1		1										2
9	鈴木 道男					1	1							2

### 空気供給技術

図 1.3.2-3 に空気供給技術の出願人数と出願件数の推移を示す。出願人数は 10 人前後である。出願件数は、1993 年は 20 件近くであったものが、近年は 5 件から 10 件となっている。表 1.3.2-3 に空気供給技術の主な出願人の出願件数推移を示す。農機具メーカーのみのもる産業に加えて、液体への空気供給において微小気泡発生技術が効果的であり、そのマイクロバブル技術を有するオーラテック、また液量コントロール技術を有する生物機能工学研究所からの出願も見られる。

図 1.3.2-3 空気供給技術の出願人数と出願件数

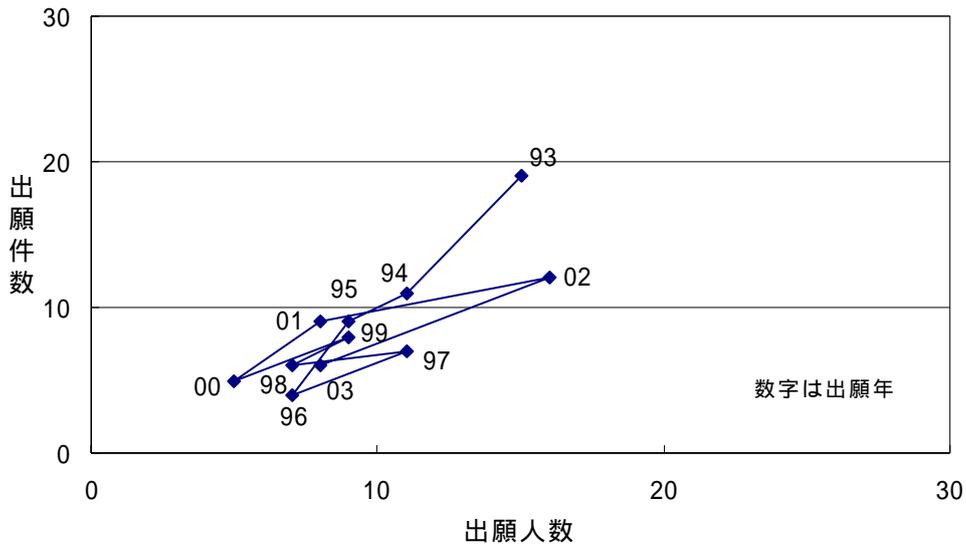


表 1.3.2-3 空気供給技術の主な出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数推移											
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	合計
1	みのもる産業			2		1							3
1	オーラテック								1			2	3
1	生物機能工学研究所			2							1		3
1	矢野原 良民	3											3
5	イーグルジャパン										2		2
5	ヤマネ農牧場										2		2
5	岡上 公彦									2			2
5	山本 作衛											2	2
5	石黒 武次	1	1										2
5	積水化成品工業		1		1								2
5	前田製管	1		1									2
5	東都興業					1		1					2
5	日本カーバイド工業	2											2
5	農業・生物系特定産業技術研究機構						1					1	2
5	矢野 謙介		2										2
5	鈴木 嗣生	2											2

## (2) 養液調整技術

図 1.3.2-4 に養液調整技術の出願人数と出願件数の推移を示す。出願件数は最近では 10 件から 20 件で推移している。出願人数は、2000 年から 01 年にかけて 50 人前後に達したが、最近では 25 人前後となっている。表 1.3.2-4 に養液調整技術の主な出願人の出願件数推移を示す。フェノール系樹脂や澱粉糖類などの技術を有する群栄化学工業、温調庫を製造している三洋電機、栽培システムメーカーの誠和、農水省関連の研究機関である農業・生物系特定産業技術研究機構、農機具メーカーからの出願が多い。

図 1.3.2-4 養液調整技術の出願人数と出願件数

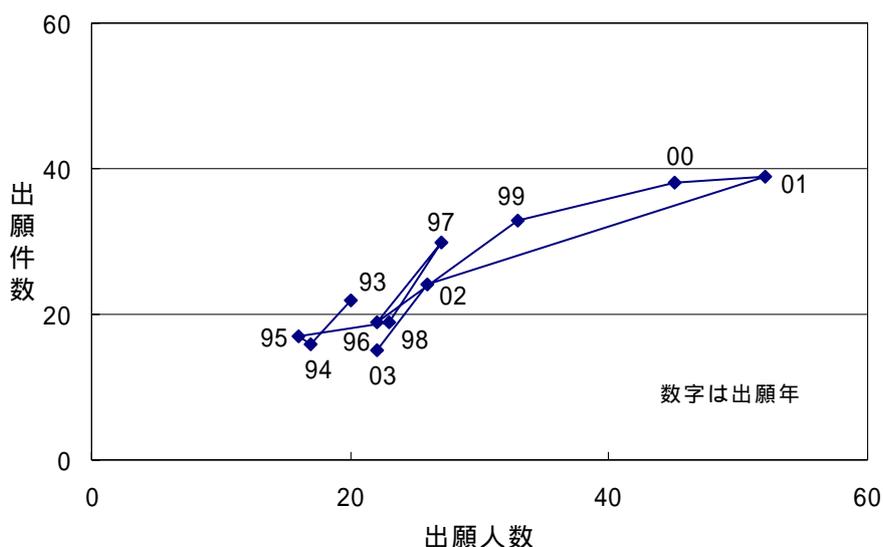


表 1.3.2-4 養液調整技術の主な出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数推移											合計	
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03		
1	群栄化学工業				3	6	1	2						12
2	三洋電機	2							1	3	1	1		8
3	誠和		2				2		1	1	1			7
3	農業・生物系特定産業技術研究機構	1	1				2	1	1			1		7
5	クボタ					1			2		2			5
5	井関農機		1	1					1	2				5
5	山本製作所							3	1	1				5
5	太洋興業				1			1	2	1				5
5	東芝	3	1			1								5
5	日本たばこ産業	1				3				1				5
11	三重県						1		2	1				4
11	大塚化学ホールディングス							2		1	1			4
13	カネコ種苗	1						1	1					3
13	チタン工業					1		1		1				3
13	ホシザキ電機								1	2				3
13	住友化学工業	2			1									3
13	出光興産	1		1	1									3
13	森脇 宏爾	3												3
13	生物機能工学研究所				1	1				1				3
13	東芝プラント建設						1		1	1				3
13	味の素				1			1		1				3

### (3) 給排水技術

図 1.3.2-5 に給排水技術の出願人数と出願件数の推移を示す。出願人数は最近では 40 人前後で推移し、出願件数は 40 件前後で推移している。表 1.3.2-5 に給排水技術の主な出願人の出願件数推移を示す。農機具メーカーのヤンマー農機、井関農機、栽培システムメーカーの誠和、樹脂製品メーカーで種々の農業資材メーカーでもあるタキロンなどに加えて、種苗メーカーのみかど育種農場や水耕栽培事業を行っているエム式水耕研究所、ハイトカルチャ、テイエス植物研究所などからの出願が多い。

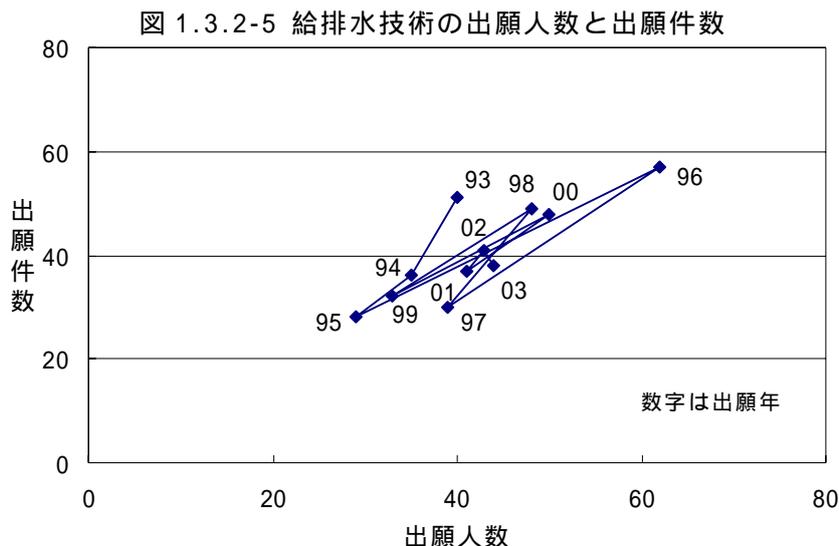


表 1.3.2-5 給排水技術の主な出願人の出願件数推移

No	出願人	年次別出願件数推移											
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	合計
1	ヤンマー農機	4		2	1								7
2	井関農機		1	1		2				1	1		6
3	誠和						1	1	1	2		1	6
4	タキロン		4		1								5
5	共同カイテック						1		2	1		1	5
6	日立製作所		2		2	1							5
7	農業・生物系特定産業技術研究機構				1		1		1		1	1	5
8	みかど育種農場					1	1	1	1				4
9	エム式水耕研究所		1				1	1			1		4
10	テイエス植物研究所							1		1	2		4
11	ハイトカルチャ				1		3						4
12	ユニチカ	1	1	1		1							4
13	荏原製作所				1		1	1	1				4
14	金子農機			1			2	1					4
15	高橋 信之	1	2		1								4
16	三菱農機					2			1		1		4
17	芝原 徳次	4											4
18	小林 秀俊	1		1	1		1						4
19	松浦 一穂							1	1	1		1	4
20	森 正				2					1		1	4
21	積水化成工業	3		1									4
22	太洋興業				1		1		2				4
23	第一工業製薬							1		1	2		4

#### (4) 培地調整技術

図 1.3.2-6 に培地調整技術の出願人数と出願件数の推移を示す。近年の出願人数は、20人から30人で推移し、出願件数は20件前後で推移している。表 1.3.2-6 に培地調整技術の主な出願人の出願件数推移を示す。培地材料となる繊維や化学品のメーカーである東レ、アキレス、ユニチカ、日東紡績、クラレ、ゲンゼ、昭和高分子からの出願が際立っている。

図 1.3.2-6 培地調整技術の出願人数と出願件数

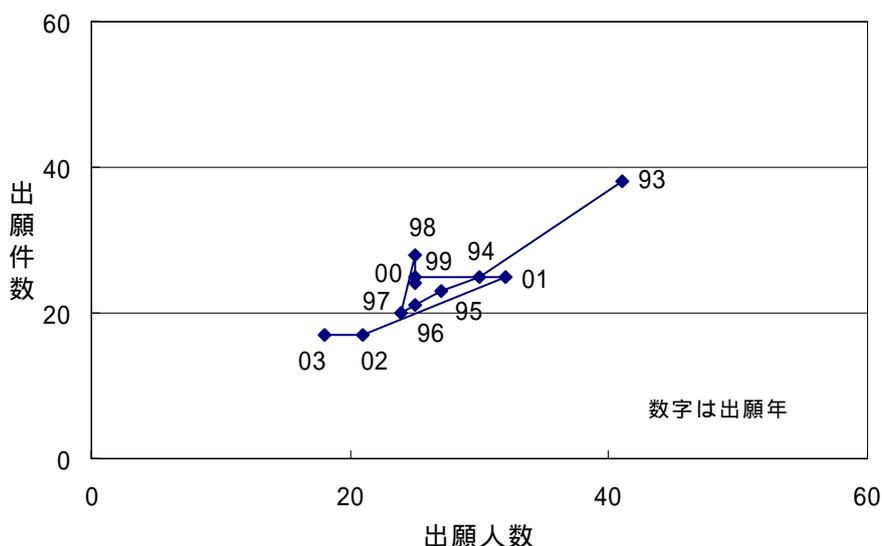


表 1.3.2-6 培地調整技術の主な出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数推移											合計
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	
1	東レ	1	1		2		4		1				9
2	井関農機					2	2	1	2				7
3	エム式水耕研究所	2	1					2					5
3	山本製作所							2	3				5
5	みかど育種農場	1	1	2									4
5	アキレス	4											4
5	イゾペ-ル サン ゴパン	1				1	2						4
5	ユニチカ						2	2					4
5	三菱重工業	2	2										4
5	三和農林										1	3	4
5	東洋クオリティワン				1	1		1			1		4
5	日東紡績	1	1		1			1					4
5	農業・生物系特定産業技術研究機構			1			1				1	1	4
14	クラレ			1						1		1	3
14	ゲンゼ							1	1		1		3
14	金井 宏彰								2	1			3
14	九州電力	1	2										3
14	昭和高分子		1					1		1			3
14	誠和	1						1		1			3
14	日本デルモンテ											3	3
14	日本甜菜製糖		1						1	1			3

### (5) 栽培容器技術

図 1.3.2-7 に栽培容器技術の出願人数と出願件数の推移を示す。出願人数は最近では、20 人から 30 人で推移し、出願件数は 20 件から 30 件で推移している。表 1.3.2-7 に栽培容器技術の主な出願人の出願件数推移を示す。1990 年代は栽培容器材料になるプラスチック、高機能材、緑化資材のメーカーである積水化成品工業、また石油製品に加えて農業用資材メーカーである出光興産からの出願が多く見られたが、近年は水耕栽培事業を行っているハイトカルチャや生物機能工学研究所、ニューアグリネットワークからの出願も多い。

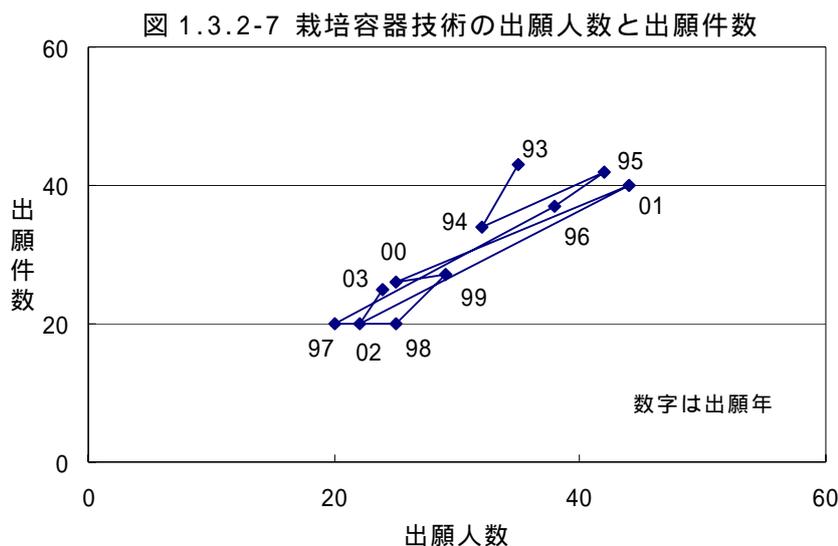


表 1.3.2-7 栽培容器技術の主な出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数推移											
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	合計
1	積水化成品工業	4		3	8					1			16
2	井関農機	1	2		1	2	1		1	1	2		11
3	ハイトカルチャ						1	1	4	1			7
3	小林 秀俊		1	5			1						7
5	生物機能工学研究所									3		3	6
6	エム式水耕研究所	3	2										5
6	クボタ	1		2		1				1			5
6	三菱重工業	2	1			2							5
6	出光興産	5											5
6	誠和	1	2		1					1			5
11	阪中緑化資材			2					1		1		4
12	アキレス			1			1	1					3
12	ニューアグリネットワーク									2	1		3
12	ヤンマ - 農機	1			1	1							3
12	荏原製作所								1	2			3
12	沖縄樹脂化学工業	1		2									3
12	高木産業		2		1								3
12	三和農林				2						1		3
12	大生機械		1		1				1				3
12	大沢 皓年							1	2				3
12	東レ		2	1									3
12	日本たばこ産業		2		1								3
12	日本デルモンテ											3	3
12	日本甜菜製糖				1				1			1	3

## (6) 機械化技術

### 移動技術

図 1.3.2-8 に移動技術の出願人数と出願件数の推移を示す。出願人数、出願件数ともに 1990 年代に比べて 2000 年代は減少傾向を示しており、移動技術については熟成期に入りつつある。しかし、最近でも出願が見られることから、まだ技術開発の余地があることがわかる。表 1.3.2-8 に移動技術の主な出願人の出願件数推移を示す。クボタ、井関農機からの出願が際立ち、次いでスズテック、三菱農機、みのる産業が続いており、農機具メーカーからの出願が多いことが特徴的である。これらの企業は、苗箱の移動技術、なかでも米の苗箱の搬送技術や育苗施設メーカーであり、積極的に技術開発を行ってきたことがうかがえる。

図 1.3.2-8 移動技術の出願人数と出願件数

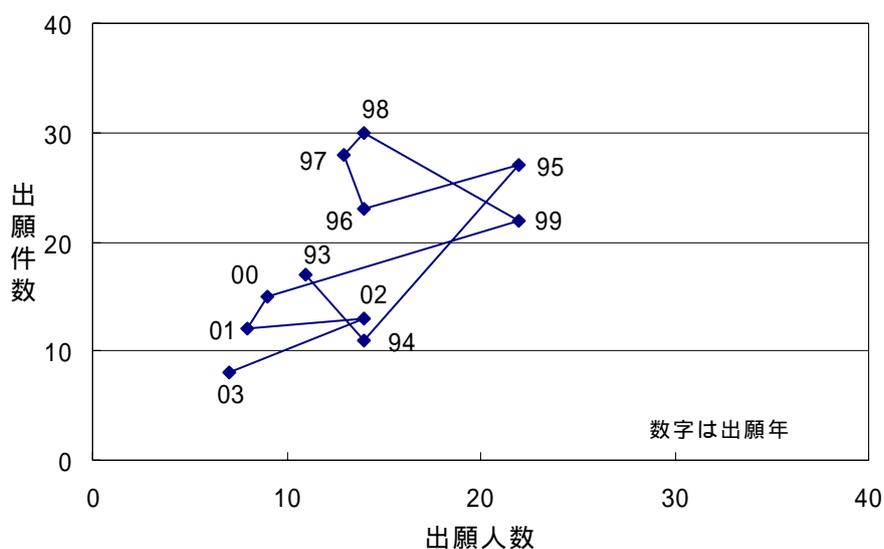


表 1.3.2-8 移動技術の主な出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数推移											合計
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	
1	クボタ	3	1	8	8	6	11	1		1	2	3	44
2	井関農機	5	1		4	6	2	3	4	4	2		31
3	スズテック			4	2	2	5	1	2	3	1	2	22
4	三菱農機	2	2			2			3		1		10
5	みのる産業				1	2		1			1	2	7
6	中央製作所						5	1					6
7	ホクエイ					4	1						5
7	啓文社製作所			5									5
9	ヤンマ - 農機	1		1	1						1		4
8	九州電力			2			2						4
8	三菱重工業		1	2					1				4
8	矢崎化工	1					1	1	1				4
13	誠和	1	1					1					3
13	斉藤 幹夫							1	1			1	3
13	J F E ライフ		1	1		1							3
16	みかど育種農場								1			1	2
16	イバラキ				2								2
16	キタムラ		1		1								2
16	セイレイ工業	1									1		2
16	ティアンドティナ - サリ -			1				1					2

## 整列技術

図 1.3.2-9 に整列技術の出願人数と出願件数の推移を示す。出願人数は 10 人前後で推移しているが、出願件数は 1990 年代後半の 40 件前後から近年は 10 件前後に減少しており、本技術も熟成期に入りつつあることが示唆される。表 1.3.2-9 に整列技術の主な出願人の出願件数推移を示す。農機具メーカーであるスズテック、井関農機、クボタ、本田農機工業、ピボリー技研製作所、ヤンマー農機からの出願が際立っており、苗箱、なかでも米の育苗における苗箱整列機に関する技術開発を行っている状況が示されている。

図 1.3.2-9 整列技術の出願人数と出願件数

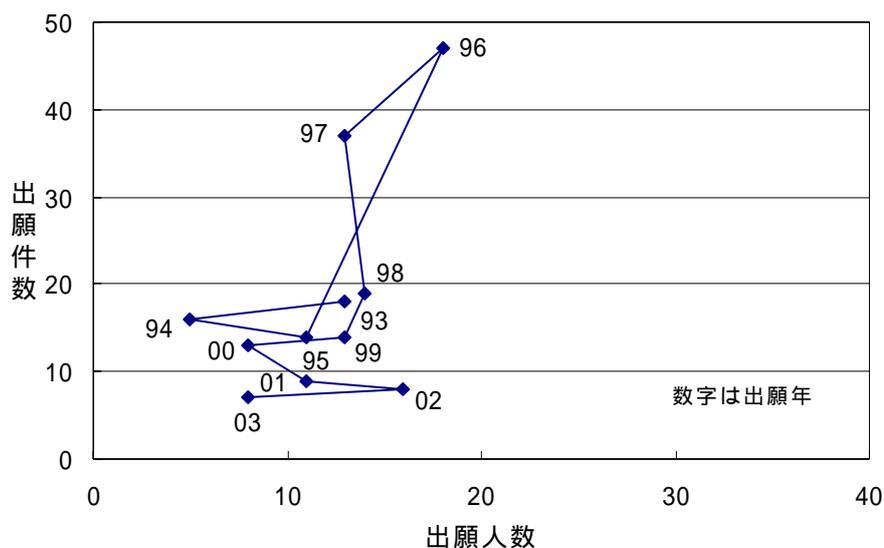


表 1.3.2-9 整列技術の主な出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数推移											合計
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	
1	スズテック	1		1	20	12	3	2	5				44
2	井関農機	6	9		3	9	2	2	1		2		34
3	クボタ			3	8	8	4			1		1	25
4	本田農機工業				2	7	2	2	1		1		15
5	ピボリー - 技研製作所				1	7	2	2	1		1		14
6	ヤンマ - 農機	1			4	4	2	2					13
7	石井工業				3	4		2					9
8	石狩造機			2	1	1		2					6
9	みのる産業			1	4								5
9	エム式水耕研究所	1	4										5
9	タイショ -						1	1	3				5
12	関口アグリシステム			2		2							4
12	誠和	1	1	1							1		4
14	エスアイ精工						2						2
14	キタムラ				1		1						2
14	ダイゾ -								2				2
14	ユウセイ機工						2						2
14	宮崎 利雄			2									2
14	渡辺 けさい										1	1	2
14	柳沼 晴美										1	1	2
14	鈴木 道男					2							2

## (7) 省力化技術

### 播種技術

図 1.3.2-10 に播種技術の出願人数と出願件数の推移を示す。出願人数は 10 人以下、出願件数も 10 件以下であり、特に最近では 5 件程度と少ない。表 1.3.2-10 に播種技術の主な出願人の出願件数推移を示す。1990 年代中ごろに積極的に開発が行われたが、最近では農機具メーカーであるヤンマー農機、井関農機、クボタからの出願もほとんどなく、ほぼ成熟期に入ったと見られる。

図 1.3.2-10 播種技術の出願人数と出願件数

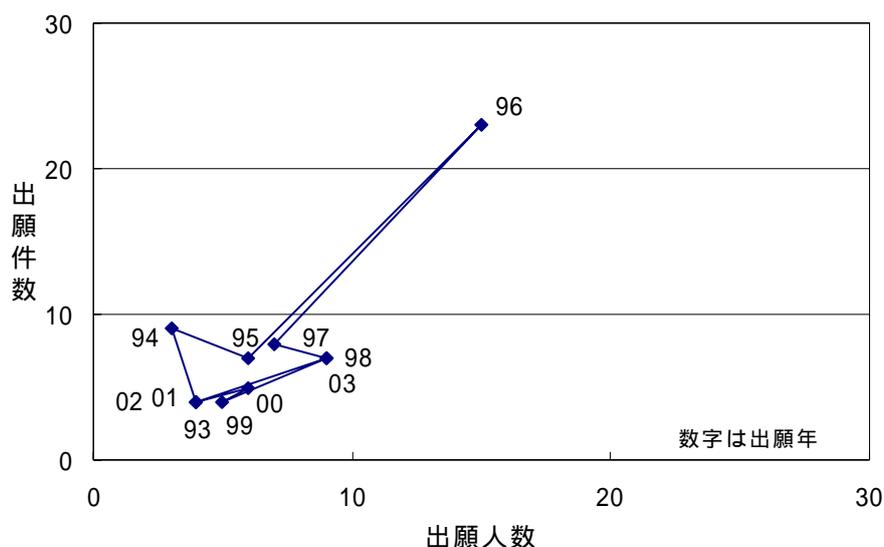


表 1.3.2-10 播種技術の主な出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数推移											合計
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	
1	ヤンマ - 農機			3	7					1		1	12
1	井関農機		5		3	2		1	1				12
3	クボタ		3	1	3	1	1		1				10
4	スズテック				2	2	1			1			6
5	啓文社製作所			2	2								4
6	後藤 広志										1	2	3
6	農業・生物系特定産業技術研究機構				2	1							3
8	三菱重工業	1		1									2
8	大生機械	1			1								2
8	日清紡績				2								2

## 収穫技術

図 1.3.2-11 に収穫技術の出願人数と出願件数の推移を示す。2000 年以降の出願人数は減少しており、出願件数も同様に最近では 5 件前後と少ない。表 1.3.2-11 に収穫技術の主な出願人の出願件数推移を示す。クボタからの出願件数が圧倒的であるが、その出願は 1990 年代までであり、2000 年以降はほとんど出願がなされていない。この傾向は、他の農機具メーカーでも同様であり、本技術は熟成期に入ったことが伺える。

図 1.3.2-11 収穫技術の出願人数と出願件数

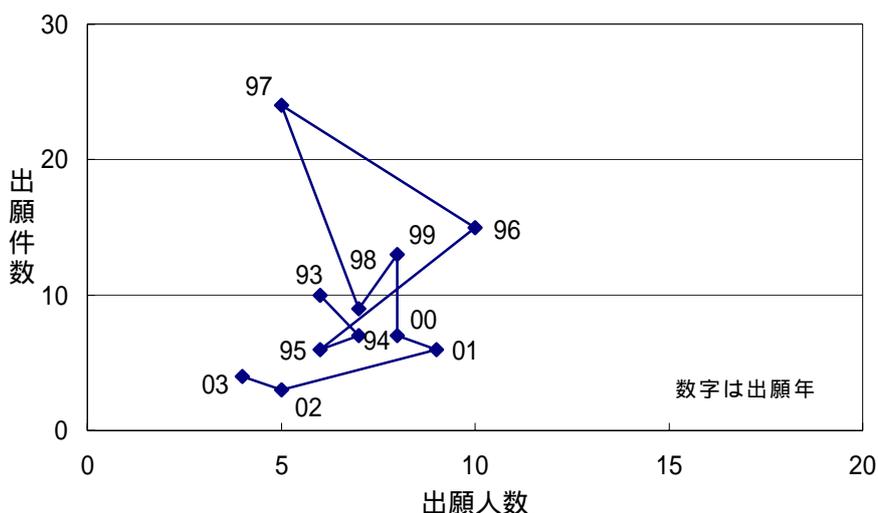


表 1.3.2-11 収穫技術の主な出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数推移											
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	合計
1	クボタ		1	2	10	22	5	4	1				45
2	井関農機	5	2			1		2		1			11
3	スズテック				1			2	1				4
3	農業・生物系特定産業技術研究機構		1	1		2							4
5	一光電機	3											3
5	九州電力			2			1						3
5	三菱重工業		1	2									3
5	山中 仙也						1	2					3
5	四国総合研究所	3											3
5	四国電力	3											3
11	みのる産業			1				1					2
11	キュー・ピ-							2					2
11	ヤマト商工											2	2
11	ヤンマ-農機				2								2
11	三菱農機					1				1			2
11	出光興産	1	1										2
11	小滝 諄		2										2
11	斉藤 幹夫								1		1		2
11	朋和商事		2										2
11	北央共立販売						1				1		2

## 1.4 技術開発の課題と解決手段

### 1.4.1 水耕栽培（植物工場）の課題と解決手段

特許公報の読み込みから課題と解決手段を抽出し、それを階層構造に整理したものを表 1.4.1-1 および表 1.4.1-2 に示す。

表 1.4.1-1 水耕栽培（植物工場）の課題の階層構造(1/2)

課題	課題	課題
品質の向上	品質の向上	味覚の向上
		栄養価の向上
		色・つや・形状の向上
収穫量増大	生長の促進	発芽率の向上
		根の生長の促進
		生長速度の向上
		傾倒防止
	栽培環境の最適化	光照射の均一化
		養分の最適化
		温度の安定化
		栽培環境管理性の向上
	収穫率の向上	単位栽培面積当たりの収穫量増大
		栽培室のコンパクト化
病害の予防	病害の予防	病気の予防
		殺菌効率の向上
		害虫対策
		生育障害の解消
コスト削減	イニシャルコストの削減	装置の耐久性の向上
		装置コストの削減
		装置の軽量化
		装置のコンパクト化
	ランニングコストの削減	容器コストの削減
		培地コストの削減
		廃棄処理コストの削減
		養液コストの削減
	エネルギーコストの削減	温調エネルギーコストの削減
		光照射エネルギーコストの削減
		空気供給エネルギーコストの削減
		給水エネルギーコストの削減
作業効率の向上	給排水作業性の向上	養液調製作業性の向上
		給排水作業の省力化
	培地水分量の一定保持	培地水分量の安定化
	水分の均一供給	培地水分供給の均一化
		散水の均一化
		給水量の安定化
	播種作業性の向上	培地調製作業性の向上
		播種作業性の向上

表 1.4.1-1 水耕栽培（植物工場）の課題の階層構造(2/2)

課題	課題	課題
作業効率の向上	移植・収穫作業性の向上	移植作業性の向上
		収穫作業性の向上
	栽培物取扱性の向上	苗箱搬送作業性の向上
		苗箱整列作業性の向上
		苗箱回収作業性の向上
		苗箱洗浄作業性の向上

表 1.4.1-2 水耕栽培（植物工場）の解決手段の階層構造(1/2)

解決手段	解決手段	解決手段
材料改良	材料変更	培地材料の変更
		培地包被材料の変更
		容器材料の変更
		給水用材の改良
		光路材料の改良
		栽培室構成材料の変更
		栽培パネル材料の変更
		殺菌材料の改良
	物質添加	特定物質の添加
		特定成分の添加
特定ガスの添加		
改質	水の改質	
構造改良	構造改良	培地構造の改良
		容器構造の改良
		栽培パネル構造の改良
		かん水槽構造の改良
		栽培室構造の改良
		空気供給口構造の改良
	供給位置の変更	給水位置の変更
		光源位置の変更
		空気供給位置の変更
		伝熱体位置の変更
	栽培物位置の改良	培地位置の改良
		培地配置の改良
		栽培容器配置の改良
		栽培パネル配置の変更
		装置の改良
	給水配管の改良	
	排水装置の改良	
	不要物除去部の改良	
	殺菌装置の改良	
	発熱体の改良	
	伝熱配管の改良	
	装置構成の変更	
	エネルギー源の変更	光源の変更
		燃料・エネルギーの変更

表 1.4.1-2 水耕栽培（植物工場）の解決手段の階層構造(2/2)

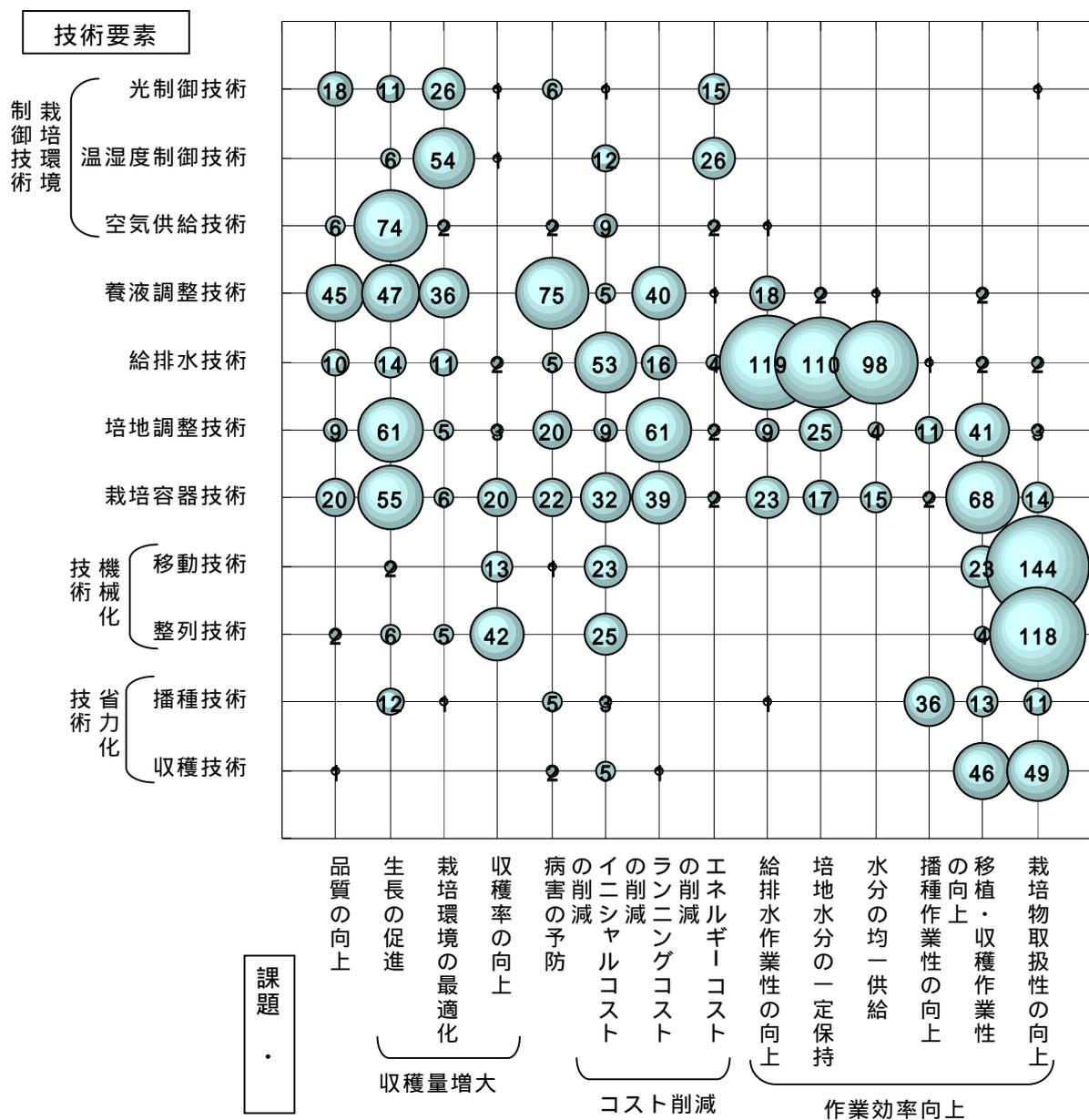
解決手段	解決手段	解決手段
方法改良	方式の改良	給水方式の変更
		空気供給方式の改良
		冷却方式の改良
		殺菌方式の改良
		洗浄手段の改良
		培地成形手段の改良
		植物体の形状変更
	水平移動方法の改良	水平移動部の改良
	水平以外の移動方法の改良	垂直移動部の改良
		把持部の改良
		走行部の改良
		回収部の改良
		分割部の改良
収容部の改良		
処理方法の改良	電気的処理	
制御・条件改良	制御要素変更	給水制御要素の変更
		濃度制御要素の変更
	条件の改良	温度の変更
		光照射時間の変更
		湿度の変更
		水分量の変更
		養液成分濃度の変更
		溶存酸素濃度の変更
		栽培期間の変更
	空気供給量の変更	
	管理手段の改良	制御のシステム化

### 1.4.2 水耕栽培（植物工場）の技術要素と課題

図 1.4.2-1 に水耕栽培（植物工場）全体の技術要素と課題の分布を示す。

給排水技術、養液調整技術、栽培容器技術の技術要素が多い。給排水技術における課題は、作業負荷軽減などの給排水作業性の向上、常に培地水分を一定に保持すること、水分の均一供給などである。養液調整技術における課題は、一度発生すると作物の全滅につながる病害の予防、生長の促進、品質の向上などである。移動、整列の機械化技術は、作業負荷軽減を狙いとした栽培物取扱性の向上が課題である。

図 1.4.2-1 水耕栽培（植物工場）の技術要素と課題



1993年1月～2003年12月の出願

図 1.4.2-2 に水耕栽培（植物工場）全体の年代区別技術要素と課題の分布を示す。図 1.4.2-3 に 2000 年以前の出願分における技術要素と課題の分布を示す。図 1.4.2-4 に 2001 年以降の出願分における技術要素と課題の分布を示す。年代別にみると、給排水技術、養液調整技術、培地調整技術、移動技術、整列技術などの技術要素では、どの年代においても一定の出願があることが分かる。空気供給技術における生長の促進の課題、栽培容器技術における移植・収穫作業性の向上においては、93～96 年代に出願されたものが多い。

図 1.4.2-2 水耕栽培（植物工場）に関する技術要素と課題の分布

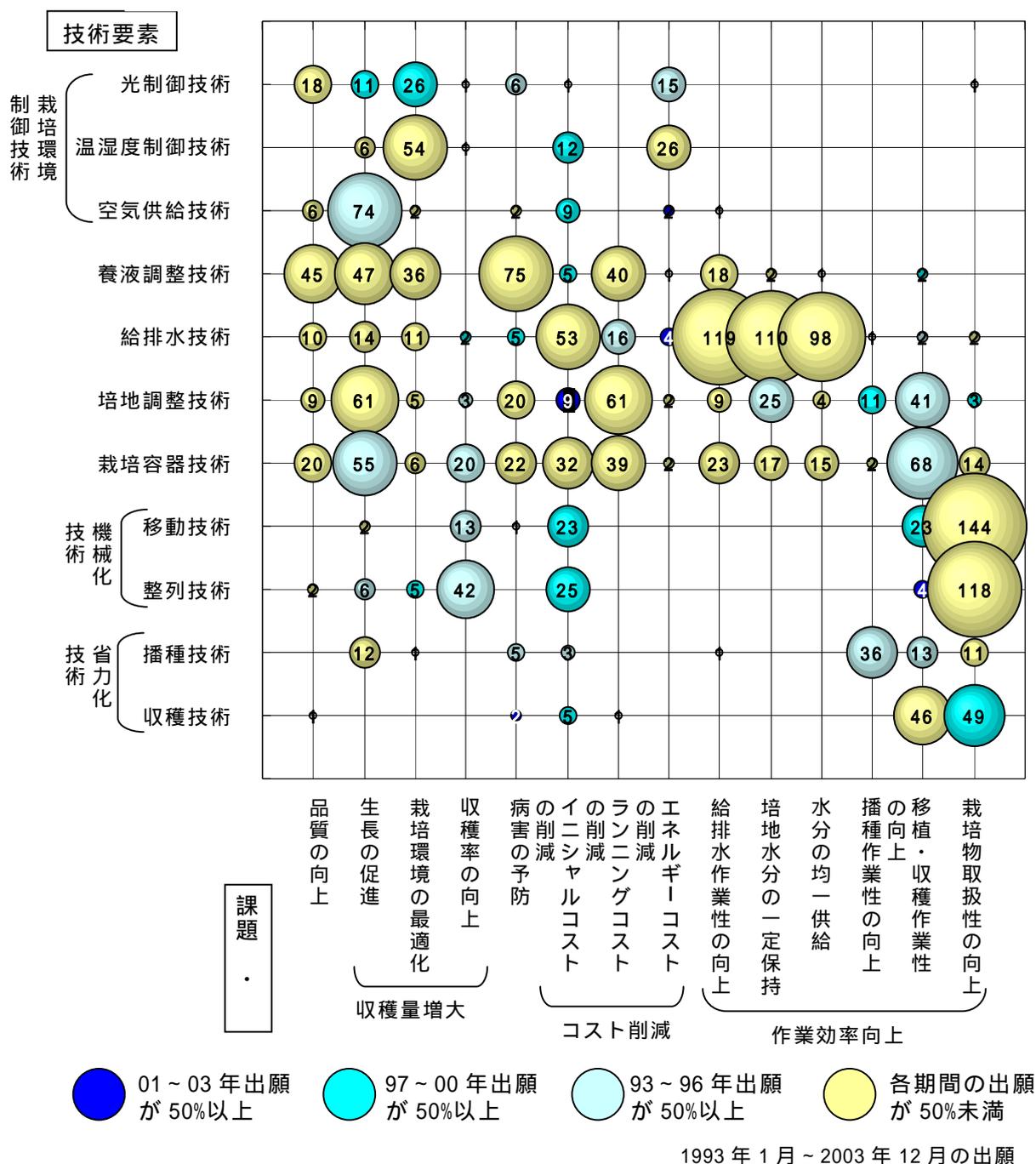


図 1.4.2-3 水耕栽培（植物工場）の期間毎にみた技術要素と課題の分布  
(93～00年の出願)

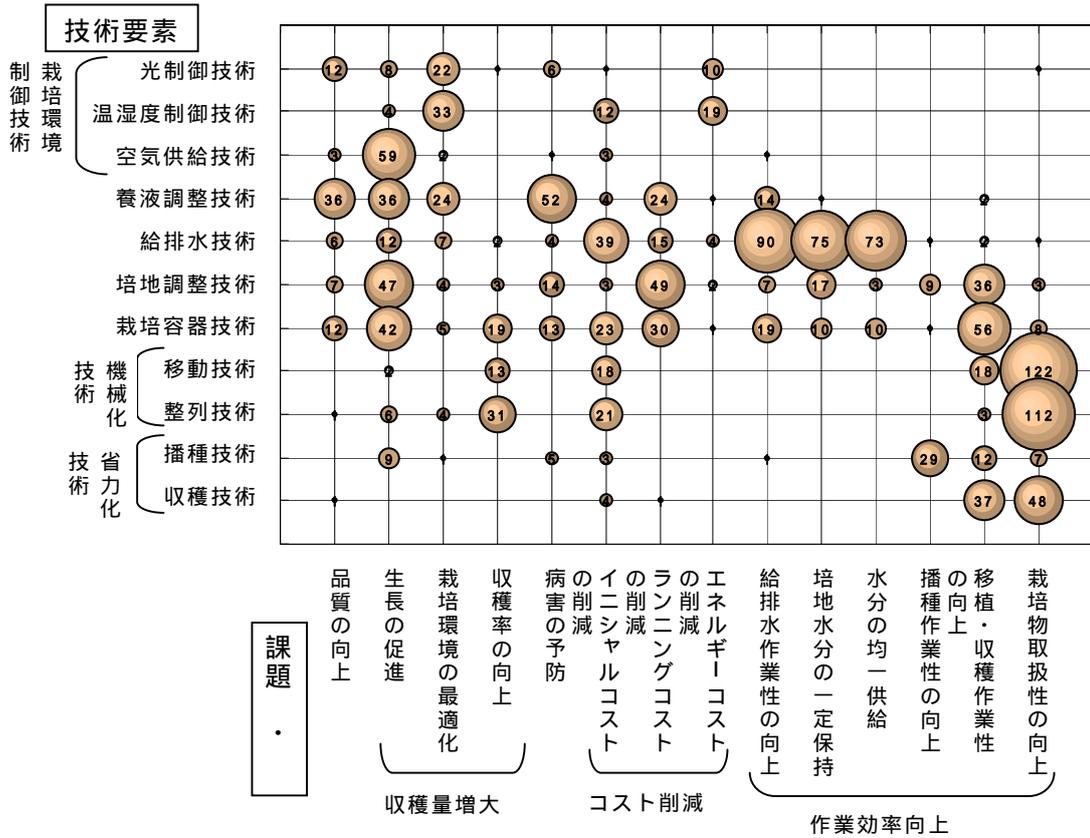
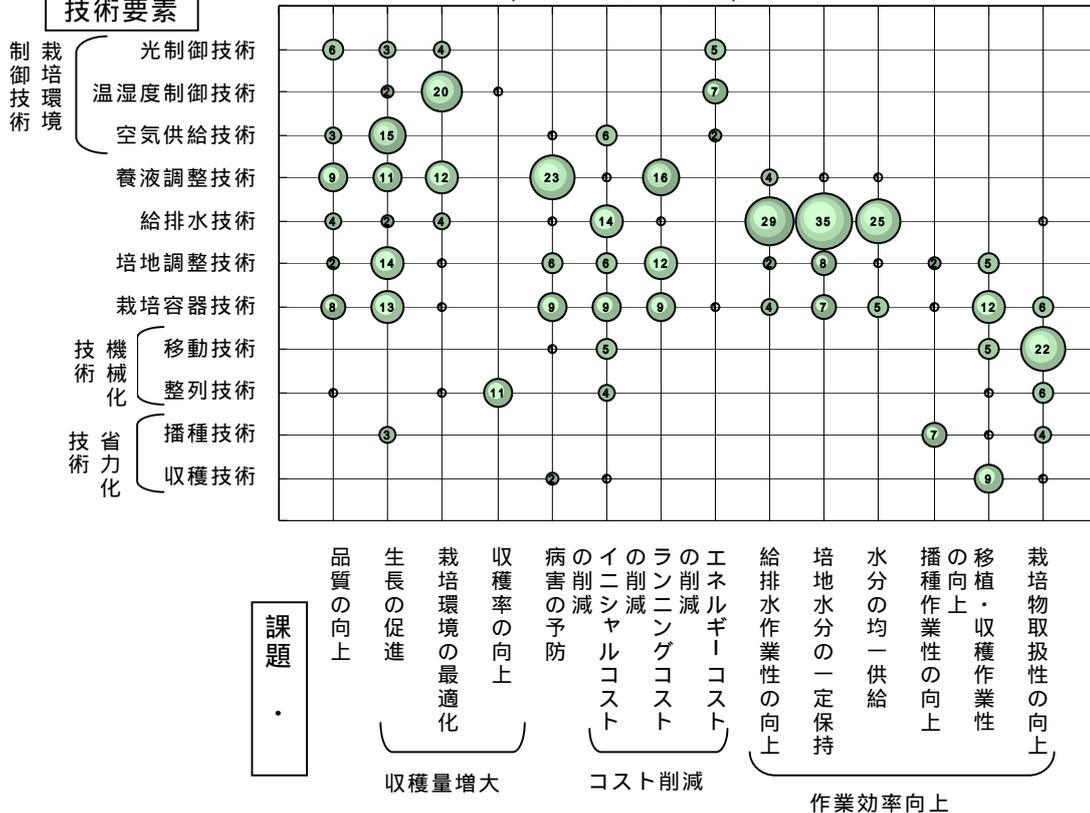


図 1.4.2-4 水耕栽培（植物工場）の期間毎にみた技術要素と課題の分布  
(01～03年の出願)



### 1.4.3 水耕栽培（植物工場）の課題と解決手段

図 1.4.3-1 に水耕栽培（植物工場）の課題 と解決手段 の分布を示す。栽培物取扱性の向上、生長の促進、培地水分の一定保持などの課題が多い。栽培物取扱性の向上の課題に対しては、水平移動方法の改良、水平以外の移動方法の改良の解決手段により対応している。生長の促進の課題に対しては、容器などの構造改良、培地などの材料変更の解決手段により対応している。培地水分の一定保持の課題に対しては、材料変更、給水の安定化を狙った制御要素変更の解決手段により対応している。

表1.4.3に課題と解決手段の出願件数を示す。

図 1.4.3-1 水耕栽培の課題と解決手段

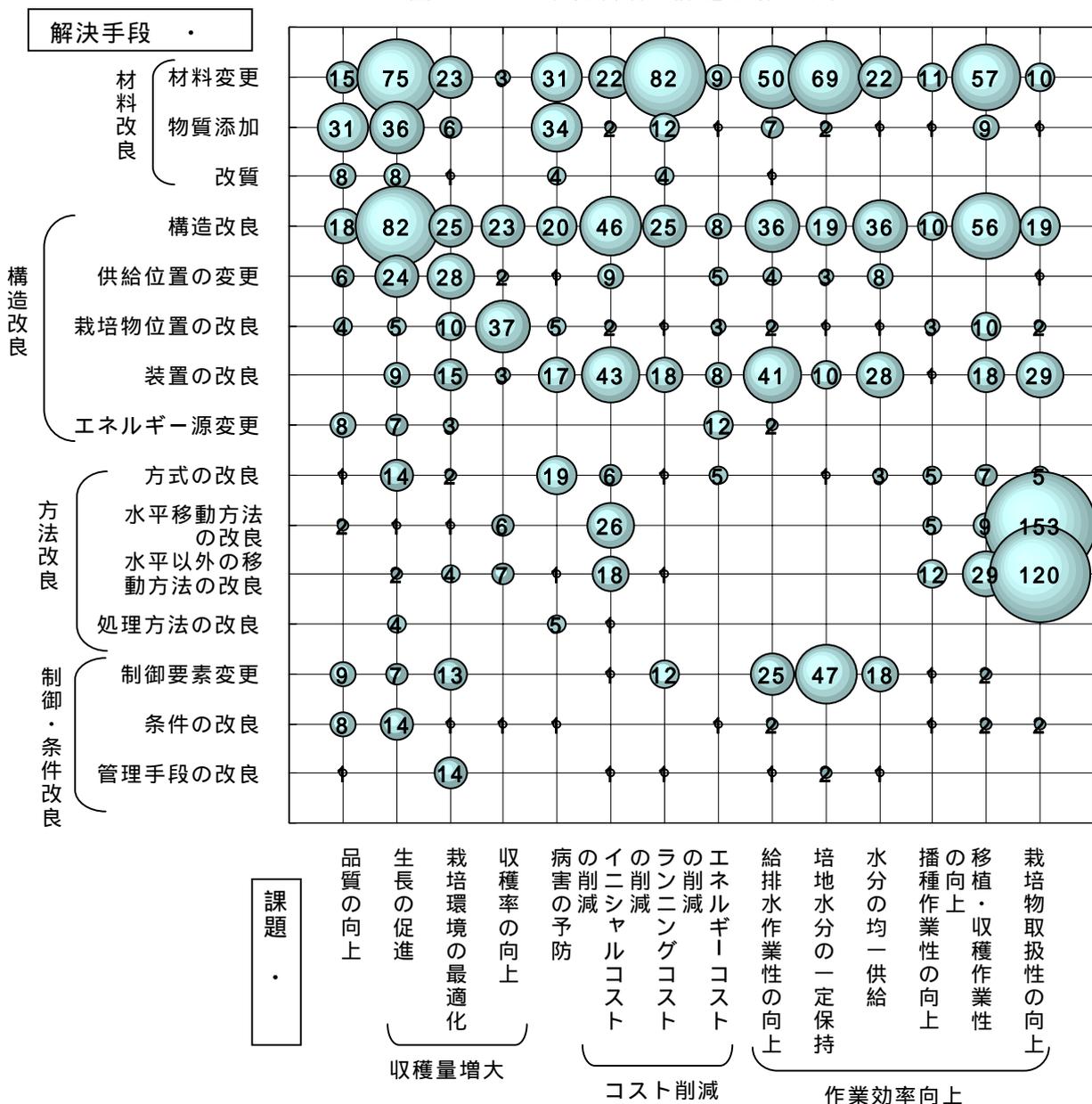


図 1.4.3-2 に水耕栽培（植物工場）に関する課題と解決手段の分布を示す。図 1.4.3-3 に 2000 年以前の課題と解決手段の分布を示す。図 1.4.3-4 に 2001 年以降の課題と解決手段の分布を示す。

栽培物取扱性の向上の課題に対する水平移動方法の改良による解決手段は、年代を問わず技術開発が行われており、水平以外の移動方法の改良の解決手段は 97～00 年の間に技術開発されているものが多い。材料変更の解決手段は、移植・収穫作業性の向上の課題に対するものを除けば、年代を問わず技術開発が行われている。2001 年以降では、培地水分の一定保持、生長の促進の課題が多い。

図 1.4.3-2 水耕栽培（植物工場）に関する課題と解決手段の分布

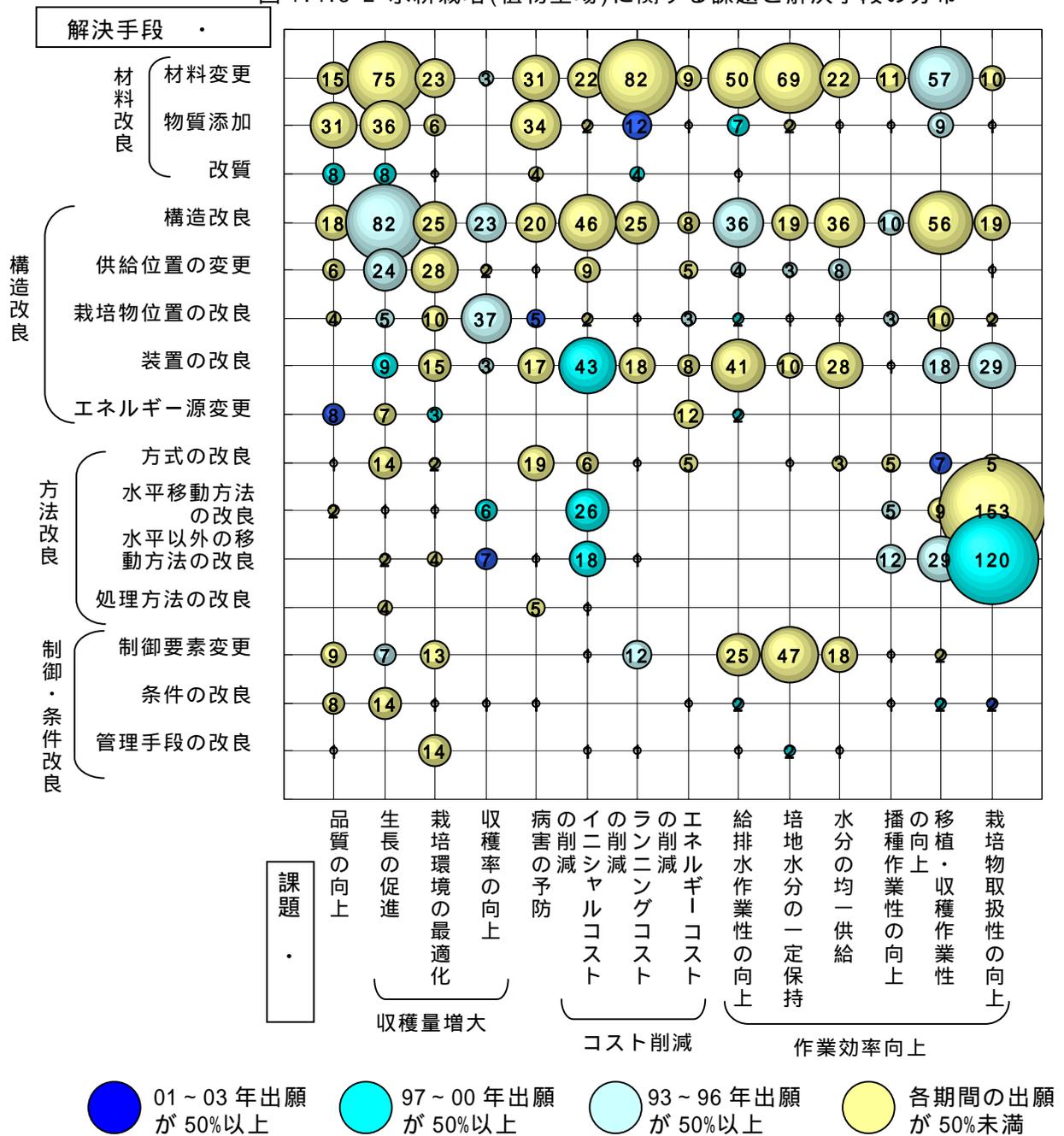


図 1.4.3-3 水耕栽培(植物工場)の期間毎にみた課題と解決手段の分布  
(93～00年の出願)

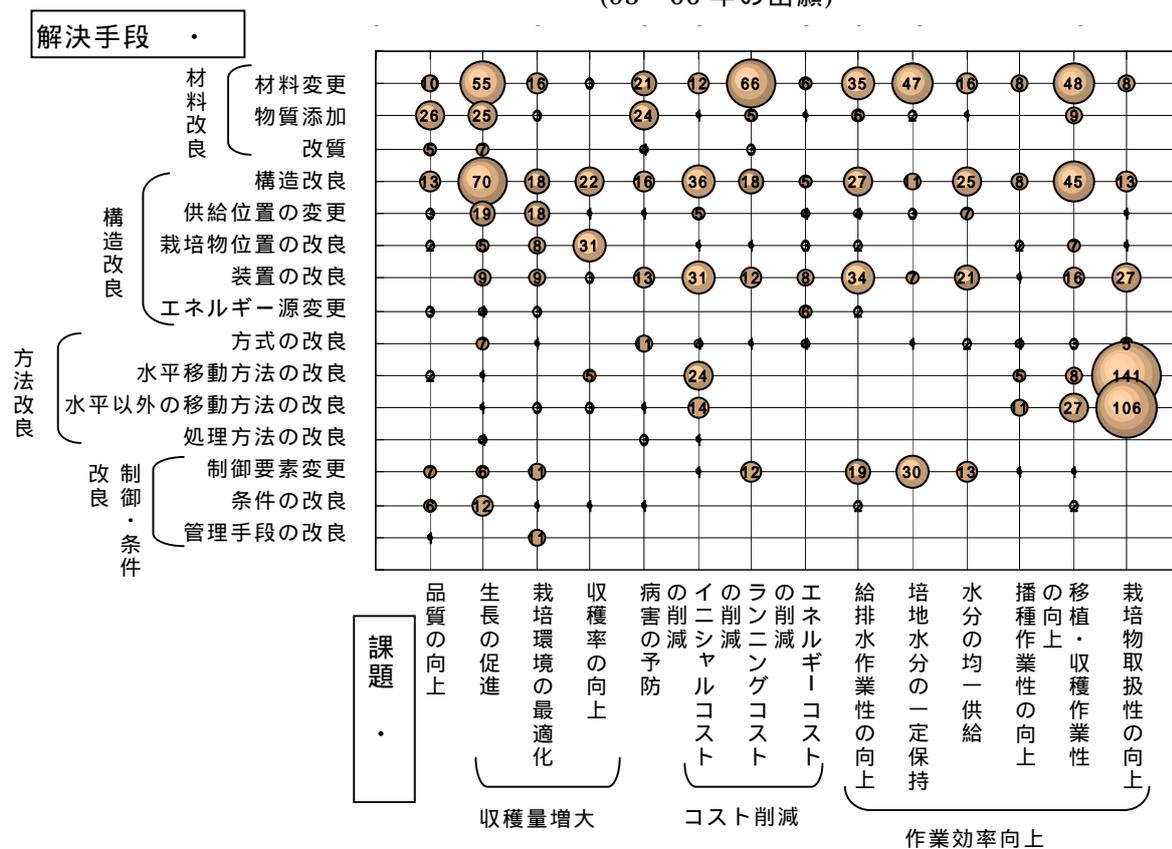


図 1.4.3-4 水耕栽培(植物工場)の期間毎にみた課題と解決手段の分布  
(01～03年の出願)

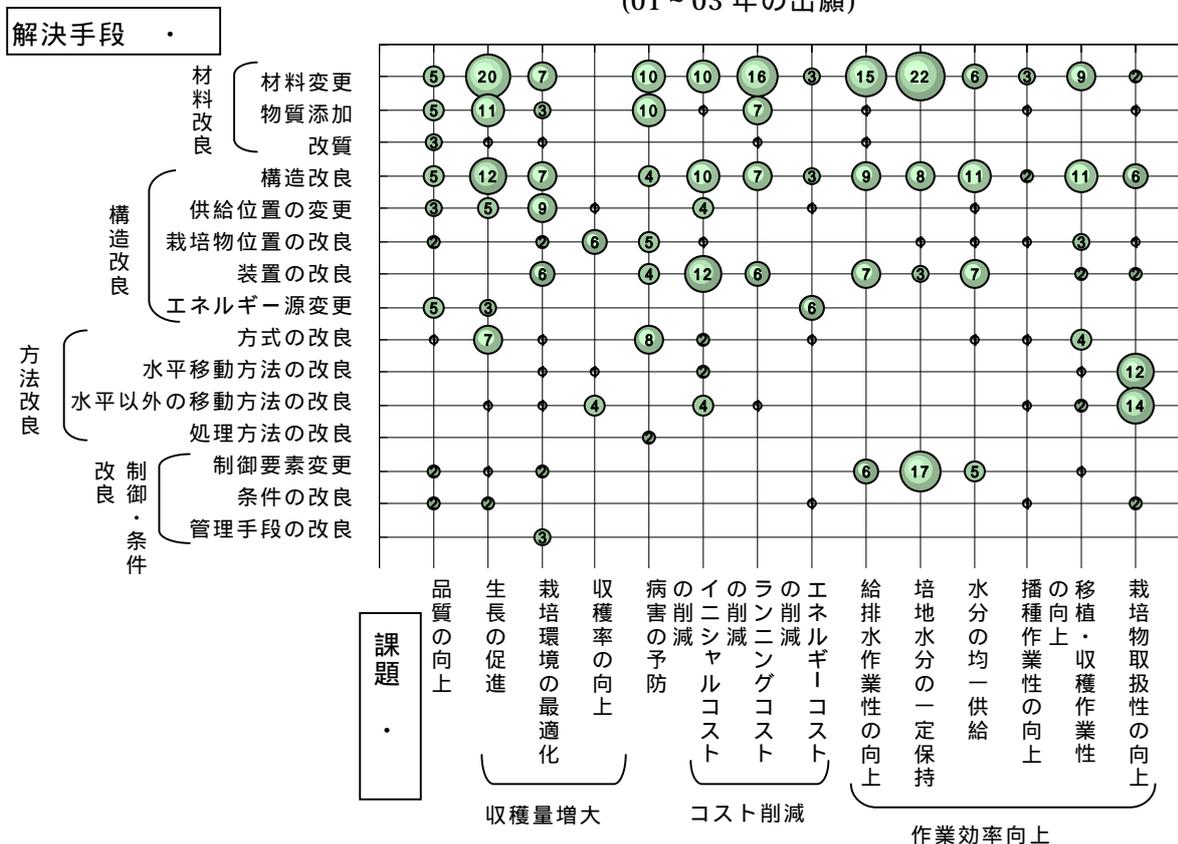


表 1.4.3 水耕栽培（植物工場）の課題と解決手段の出願件数(1/6)

課題	品質の向上			生長の促進				栽培環境の最適化				収穫率の向上		病害の予防			
	味覚の向上	栄養価の向上	色・つや・形状の向上	発芽率の向上	根の生長の促進	生長速度の向上	傾倒防止	光照射の均一化	養分の最適化	温度の安定化	栽培環境管理性の向上	単位栽培面積当たりの収穫量増大	栽培室のコンパクト化	病気の予防	殺菌効率の向上	害虫対策	生育障害の解消
解決手段																	
材料変更	培地材料の変更	5		3	5	28	14	3		5	1		2	12	1		1
	培地包被材料の変更				1	2	2							1			1
	容器材料の変更			6	1	10	5		1		5				2		
	給水用材の改良	1				1		1						1			
	光路材料の改良								3				1	1			
	栽培室構成材料の変更										4						
	栽培パネル材料の変更					2			2		1	1		4			
殺菌材料の改良													5	2			
物質添加	特定物質の添加		3	1		3	4		1				6				
	特定成分の添加	7	5	14	1	7	17		5				20	2	2	3	
	特定ガスの添加			1		1	3						1				
	水の改質	3	4	1	1		7		1				4				
改質	培地構造の改良	1			1	6	3	1		4		1	1		1		
構造改良	容器構造の改良			15	6	24	6	6	1	2	2	5	2	6		1	
	栽培パネル構造の改良	1		1		7	5	8	1	2	1	13		3		4	
	かん水槽構造の改良					4					1		1			1	
	栽培室構造の改良										8	3	1			1	
供給位置の変更	空気供給口構造の改良					4	1										
	給水位置の変更			3		3				1		1					
	光源位置の変更			1					6		1			1			
	空気供給位置の変更			2	1	13	3				5						
伝熱体位置の変更				2	1	1				15		1					
栽培物位置の改良	培地位置の改良			1					1		1		2				
	培地配置の改良											1	4				
	栽培容器配置の改良			3		1	2		4			2	7	20	1		
	栽培パネル配置の変更					2			1			3				4	
装置の改良	給水装置の改良					1	2			3	2			5			1
	給水配管の改良									4			1	1	1		
	排水装置の改良					1				3						1	
	不要物除去部の改良																
	殺菌装置の改良												1	6			
	発熱体の改良									1							
	伝熱配管の改良									2				1			
装置構成の変更				2		3					1	1					

表 1.4.3 水耕栽培（植物工場）の課題と解決手段の出願件数(2/6)

課題		イニシャルコストの削減				ランニングコストの削減				エネルギーコストの削減				給排水作業性の向上	
		装置の耐久性の向上	装置コストの削減	装置の軽量化	装置のコンパクト化	容器コストの削減	培地コストの削減	廃棄処理コストの削減	養液コストの削減	温調エネルギーコストの削減	光照射エネルギーコストの削減	空気供給エネルギーコストの削減	給水エネルギーコストの削減	養液調製作業性の向上	給排水作業性の向上
解決手段															
材料変更	培地材料の変更	1	1	4	2	2	31	24		1			1	1	8
	培地包被材料の変更		1					1	1						2
	容器材料の変更		4	1	3	11		2	2						7
	給水用材の改良		1	1		1	1	2							31
	光路材料の改良		1							1	4				
	栽培室構成材料の変更		2								2				
	栽培パネル材料の変更					3		1							1
物質添加	殺菌材料の改良														
	特定物質の添加					1	1	3					3	1	
	特定成分の添加		2					3	3		1		3		
	特定ガスの添加								1						
改質構造改良	水の改質								4				1		
	培地構造の改良												1	3	
	容器構造の改良	3	11	1	9	9		1	7	1			1	23	
	栽培パネル構造の改良				1	3			1	1				1	
	かん水槽構造の改良	3	9	2	4	2			1					7	
給水位置の変更	栽培室構造の改良		1		1				1	6					
	空気供給口構造の改良	1													
	給水位置の変更		1		3									4	
	光源位置の変更														
	空気供給位置の変更		3		1										
栽培位置の改良	伝熱体位置の変更		1							4	1				
	培地位置の改良					1									
	培地配置の改良														
	栽培容器配置の改良		1		1					2	1			2	
装置の改良	栽培パネル配置の変更														
	給水装置の改良	1	11	1	2				2			2	3	9	
	給水配管の改良		10		3			1	2	1			3	16	
	排水装置の改良	1	2		3			6	5				1	9	
	不要物除去部の改良	1	1					1							
	殺菌装置の改良							1							
	発熱体の改良									3					
	伝熱配管の改良		3							2					
装置構成の変更				4											

表 1.4.3 水耕栽培（植物工場）の課題と解決手段の出願件数（3/6）

課題		培地水分の一定保持	水分の均一供給			播種作業性の向上		移植・収穫作業性の向上		移動作業性の向上				
			培地水分供給の均一化	散水の均一化	給水量の安定化	培地調製作業性の向上	播種作業性の向上	移植作業性の向上	収穫作業性の向上	苗箱搬送作業性の向上	苗箱整理作業性の向上	苗箱回収作業性の向上	苗箱洗浄作業性の向上	
解決手段	材料変更	培地材料の変更	37	2	1		1	8	17	12	2			
		培地包被材料の変更	3	1		1	1		4	4	1			
		容器材料の変更	6	2		1		1	7	8	4			1
		給水用材の改良	23	4		10				2	1			
		光路材料の改良												
		栽培室構成材料の変更												1
		栽培パネル材料の変更							1	2				
物質添加	特定物質の添加	2						7	1					
	特定成分の添加				1	1		1					1	
	特定ガスの添加													
	水の改質													
改質	培地構造の改良	1	3		1	1	4	4	5					
構造改良	容器構造の改良	15	9	1	6	3	2	16	22	10	1	1		
	栽培パネル構造の改良			1	4			6	1	3				
	かん水槽構造の改良	3	7		4				2	1				
	栽培室構造の改良									2	1			
供給位置の変更	空気供給口構造の改良													
	給水位置の変更	3	3	4	1								1	
	光源位置の変更													
	空気供給位置の変更													
	伝熱体位置の変更													
栽培物位置の改良	培地位置の改良					1	2		2					
	培地配置の改良													
	栽培容器配置の改良	1	1					2	6	2				
	栽培パネル配置の変更													
装置の改良	給水装置の改良	1			4									
	給水配管の改良	4	4	3	12					1				
	排水装置の改良	5	1		4					1				
	不要物除去部の改良								15			3		
	殺菌装置の改良													
	発熱体の改良													
	伝熱配管の改良													
	装置構成の変更						1		3	7	8	9		

表 1.4.3 水耕栽培（植物工場）の課題と解決手段の出願件数(4/6)

課題		品質の向上			生長の促進			栽培環境の最適化				収穫率の向上		
		味覚の向上	栄養価の向上	色・つや・形状の向上	発芽率の向上	根の生長の促進	生長速度の向上	傾倒防止	光照射の均一化	養分の最適化	温度の安定化	栽培環境管理性の向上	単位栽培面積当たりの収穫量増大	栽培室のコンパクト化
解決手段														
エネルギー源の変更	光源の変更		5	3	1		6		3					
	燃料・エネルギーの変更													
方式の改良	給水方式の変更					3				1				
	空気供給手段の改良	1				8	2							
	伝熱手段の改良									1				
	殺菌手段の改良													
	洗浄手段の改良													
	培地成形手段の改良													
	植物体の形状変更						1							
水平移動方法の改良	水平移動部の改良			2				1		1		4	2	
水平以外の移動方法の改良	垂直移動部の改良								1	1			6	
	把持部の改良				1									
	走行部の改良													
	回収部の改良													
	分割部の改良													
	収容部の改良				1					1	1		1	
処理方法の改良	電氣的処理					1	3							
制御要素変更	給水制御要素の変更	2	1	1		4	1		2					
	濃度制御要素の変更	3		2			2		11					
条件の改良	遮光手段の改良					1								
	光照射時間の変更			4		1	1							
	湿度の変更				1									
	水分量の変更				2		1							
	養液成分濃度の変更	1		2		1	3		1					
	溶存酸素濃度の変更	1				1								
	栽培期間の変更											1		
	空気供給量の変更				1		1							
管理手段の改良	制御のシステム化			1					4	10				

表 1.4.3 水耕栽培（植物工場）の課題と解決手段の出願件数 (5/6)

課題		病害の予防				イニシャルコストの削減				ランニングコストの削減		エネルギーコストの削減			
		病気の予防	殺菌効率の向上	害虫対策	生育障害の解消	装置の耐久性の向上	装置コストの削減	装置の軽量化	装置のコンパクト化	容器コストの削減	養液コストの削減	温調エネルギーコストの削減	光照射エネルギーコストの削減	空気供給エネルギーコストの削減	給水エネルギーコストの削減
解決手段															
エネルギー源の変更	光源の変更											3			
	燃料・エネルギーの変更										6		1	2	
方式の改良	給水方式の変更			3			1	1	1						1
	空気供給手段の改良		1				2		1				1		
	伝熱手段の改良										3				
	殺菌手段の改良	6	8	1							1				
	洗浄手段の改良														
	培地成形手段の改良														
	植物体の形状変更														
水平移動方法の改良	水平移動部の改良						10	1	15						
水平以外の移動方法の改良	垂直移動部の改良			1		1			2		1				
	把持部の改良						1		1						
	走行部の改良					1	3	1	2						
	回収部の改良								2						
	分割部の改良														
収容部の改良						2	1	1							
処理方法の改良	電気的処理	2	3						1						
制御要素変更	給水制御要素の変更						1				7				
	濃度制御要素の変更										5				
条件の改良	遮光手段の改良										1				
	光照射時間の変更	1													
	湿度の変更														
	水分量の変更														
	養液成分濃度の変更														
	溶存酸素濃度の変更														
	栽培期間の変更														
空気供給量の変更															
管理手段の改良	制御のシステム化							1		1					

表 1.4.3 水耕栽培（植物工場）の課題と解決手段の出願件数(6/6)

課題		給排水作業性の向上		培地水分の一定保持	水分の均一供給			播種作業性の向上		移植・収穫作業性の向上		移動作業性の向上						
		養液調製作業性の向上	給排水作業性の向上		培地水分供給の均一化	散水の均一化	給水量の安定化	培地調製作業性の向上	播種作業性の向上	移植作業性の向上	収穫作業性の向上	苗箱搬送作業性の向上	苗箱整列作業性の向上	苗箱回収作業性の向上	苗箱洗浄作業性の向上			
																解決手段		
エネルギー源の変更	光源の変更		2															
	燃料・エネルギーの変更																	
方式の改良	給水方式の変更			1			2			1								
	空気供給手段の改良										1							
	伝熱手段の改良																	
	殺菌手段の改良																	
	洗浄手段の改良						1	1		1	2	1						4
	培地成形手段の改良								3	1								
	植物体の形状変更										1	1						
水平移動方法の改良	水平移動部の改良									5	5	4	82	64	5	2		
水平以外の移動方法の改良	垂直移動部の改良							2	5	3	1	22	5	2				
	把持部の改良								3	6	5	24	6	20				
	走行部の改良										2	10	6					
	回収部の改良										1	7				10		
	分割部の改良										3							
	収容部の改良								2	1			12	1	2			
制御要素変更	給水制御要素の変更	3	19	46	2		16	1			1							
	濃度制御要素の変更	3		1							1							
条件の改良	遮光手段の改良								1				2					
	光照射時間の変更																	
	湿度の変更										1							
	水分量の変更		2															
	養液成分濃度の変更										1							
管理手段の改良	制御のシステム化		1	2			1											

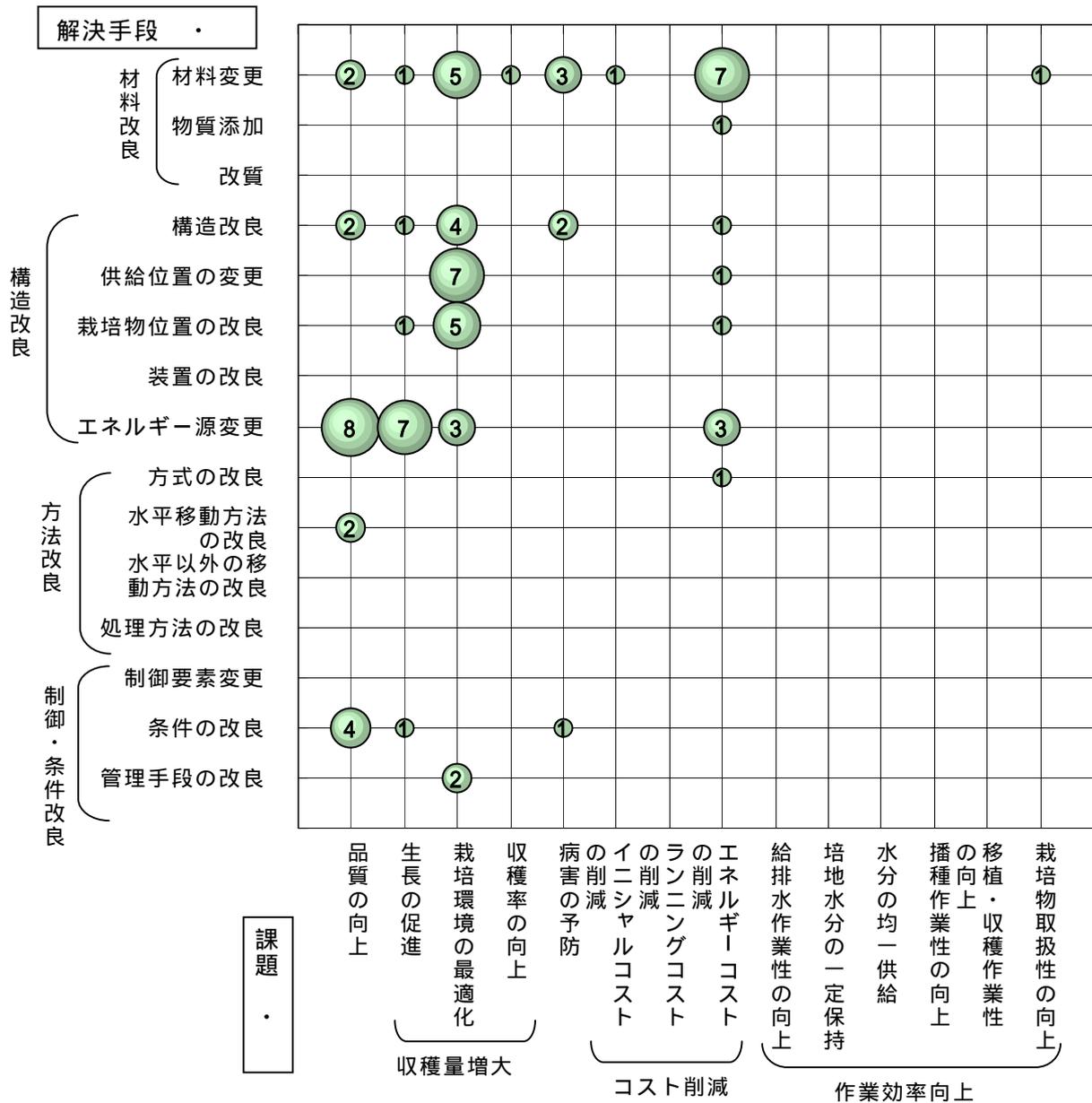
### 1.4.4 水耕栽培(植物工場)技術の技術要素毎の課題と解決手段

#### (1) 栽培環境制御技術

##### 光制御技術

図 1.4.4-1 に光制御技術の課題と解決手段を示す。本技術においては、収穫量増大につながる栽培環境の最適化、生長の促進、品質の向上またエネルギーコストの削減が主な課題となっており、材料変更、供給位置の変更、エネルギー源の変更による解決が多い。

図 1.4.4-1 光制御技術の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 1.4.4-1 に光制御技術の課題と解決手段に対応する出願件数を示す。水耕栽培（植物工場）において人工光源を用いることがあるが、その場合の大きな課題の一つが光照射エネルギーコストの削減であり、光を有効利用するための光路材料の開発が行われている。また、光の波長によっては作物の品質の向上や生長の促進に大きな効果をもたらすことから、作物に適した光源の開発が行われている。また光の均一照射は作物の均一な生長のために必要であり、光源の位置や逆に栽培物の位置を最適化する工夫が見られる。

表 1.4.4-2 に表 1.4.4-1 中の青色部分について課題と解決手段に対応する出願人および特許番号を示す。

表 1.4.4-1 光制御技術の課題と解決手段の出願件数

課題		品質の向上		生長の促進		栽培環境の最適化			収穫率の向上	病害の予防		エネルギーコストの削減		栽培物取扱性の向上					
		味覚の向上	栄養価の向上 色・つや・形状の向上	発芽率の向上	根の生長の促進	生長速度の向上	光照射の均一化	養分の最適化	温度の安定化	栽培環境管理性の向上	栽培室のコンパクト化	病気の予防	害虫対策	生育障害の解消	装置の耐久性の向上	装置コストの削減	温調エネルギーコストの削減	光照射エネルギーコストの削減	苗箱洗浄作業性の向上
解決手段	材料変更	容器材料の変更	2	1	1														
		光路材料の改良					3			1	1				1	1	4		
		栽培室構成材料の変更																2	1
		栽培パネル材料の変更					1					2							
物質添加	特定成分の添加																1		
構造改良	容器構造の改良		2									1							
	栽培パネル構造の改良					1	1	1											
	栽培室構造の改良									2			1			1			
供給位置の変更	光源位置の変更					6													
	伝熱体位置の変更									1							1		
栽培物位置の改良	培地位置の改良						1												
	栽培容器配置の改良					1	3										1		
	栽培パネル配置の変更						1												
エネルギー源の変更	光源の変更	5	3	1	6	3											3		
方式の改良	伝熱手段の改良																1		
水平移動方法の改良	水平移動部の改良		2																
条件の改良	光照射時間の変更		4		1						1								
管理手段の改良	制御のシステム化									2									

表 1.4.4-2 光制御技術の課題と解決手段に対応する出願人(1/3)

課題		栽培環境の最適化		エネルギーコストの削減	
		光照射の均一化		光照射エネルギーコストの削減	
解決手段	材料変更	光路材料の改良			トピ-グリーン 実開平 07-30022 都築 千尋 特開平 08-266152 日建設計+マテリアルハウス+渋谷 栄+関西総合環境センター- 特開 2004-97172 鈴木 喜代次+鈴木 善昭+水島 宜彦 特開 2001-57822
			供給位置の変更	光源位置の変更	アスパゲリ-ン 特開平 11-89427 ラプランタ 特許 3500433 科学技術振興事業団+石黒 鑄物製作所 特許 2845321 金原 士朗 特開 2001-95383 菅野 健 特開平 11-155401 農業・生物系特定産業技術研究機構+浜松ホトニクス 特開 2001-128571

表 1.4.4-2 光制御技術の課題と解決手段に対応する出願人(2/3)

課題		品質の向上		
		栄養価の向上		色・つや・形状の向上
解決手段	エネルギー源の変更	光源の変更	日本植生 特許 3467228 特開 2003-174827 アグリ食品+三和農林 特許 2952222 荏原製作所 特開 2004-305040 盧 載昇 特許 3631648	
			条件の改良	光照射時間の変更

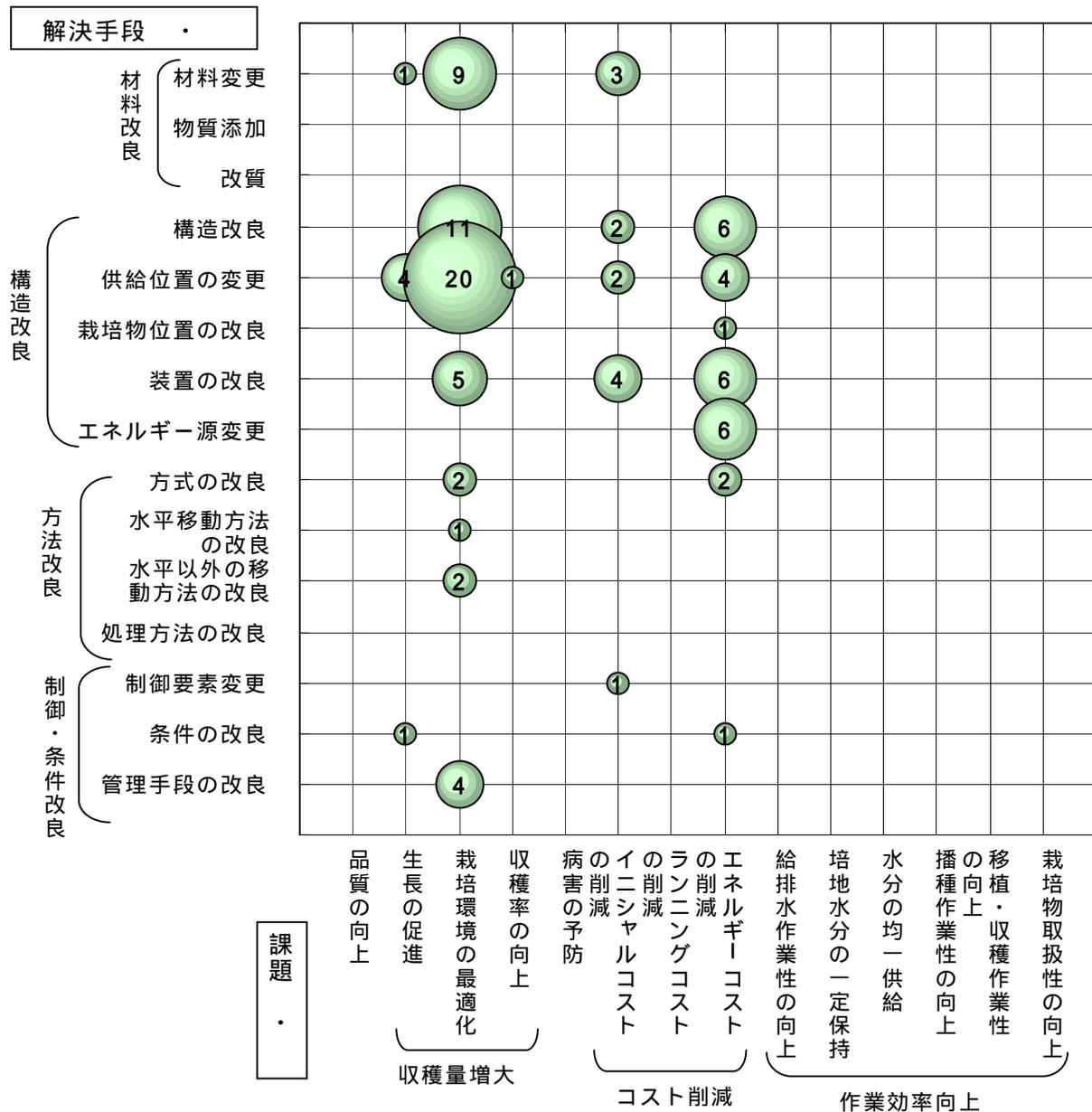
表 1.4.4-2 光制御技術の課題と解決手段に対応する出願人(3/3)

課題		生長の促進	
		生長速度の向上	
解決手段	エネルギー源の変更	光源の変更	シ-シ-エス W02002/67660 パイテック大阪 特開 2005-52105 関西テイ-エル オ- 特開 2002-27831 三菱化学 特開平 09-37648 松下電器産業 特開 2001-86860 鈴木 喜代次+鈴木 善昭+水島 宜彦 特開 2001-57816

## 温度・湿度制御技術

図 1.4.4-2 に温度・湿度制御技術の課題と解決手段を示す。本技術で最大の課題である栽培環境の最適化においては、主として供給位置の変更、構造改良、材料変更による解決が図られている。また、エネルギーコストの削減では、構造改良、装置の改良、エネルギー源の変更から解決を図っている。

図 1.4.4-2 温度・湿度制御技術の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 1.4.4-3 に温度・湿度制御技術の課題と解決手段に対応する出願件数を示す。表 1.4.4-4 に表 1.4.4-3 中の青色部分について課題と解決手段に対応する出願人および特許番号を示す。収穫量増大のためには栽培環境として温度の安定化は欠かせない。そのために、温室、ハウスなどの栽培室の構成材料の変更、栽培室の構造の改良が行われている。また、養分吸収を行う根の活性を維持するためには培地の温度管理が重要であるが、培地の加温冷却用の伝熱体の位置に工夫が多くなされている。一方、温調エネルギーコストを削減するために、太陽電池を導入するなど燃料・エネルギーの変更を行った出願も多く、表 1.4.4-4 に示すように大手の企業からの出願が比較的が多い。

表 1.4.4-3 温度・湿度制御技術の課題と解決手段の出願件数

課題		生長の促進			栽培環境の最適化	収穫率の向上	イニシャルコストの削減		エネルギーコストの削減
		発芽率の向上	根の生長の促進	生長速度の向上	温度の安定化	栽培室のコンパクト化	装置コストの削減	装置のコンパクト化	温調エネルギーコストの削減
解決手段									
材料変更	培地材料の変更				1				
	容器材料の変更			1	3		1		
	栽培室構成材料の変更				4		2		
	栽培パネル材料の変更				1				
構造改良	容器構造の改良				1		1		
	栽培パネル構造の改良				1				1
	かん水槽構造の改良				1				
	栽培室構造の改良				8		1		5
供給位置の変更	光源位置の変更				1				
	空気供給位置の変更				5			1	
	伝熱体位置の変更	2	1	1	14	1	1		4
栽培物位置の改良	栽培容器配置の改良								1
装置の改良	給水装置の改良				2				
	給水配管の改良						1		1
	発熱体の改良				1				3
	伝熱配管の改良				2		3		2
エネルギー源の変更	燃料・エネルギーの変更								6
方式の改良	給水方式の変更				1				
	伝熱手段の改良				1				2
水平移動方法の改良	水平移動部の改良				1				
水平以外の移動方法の改良	垂直移動部の改良				1				
	収容部の改良				1				
制御要素変更	給水制御要素の変更						1		
	濃度制御要素の変更								
条件の改良	遮光手段の改良								1
	湿度の変更	1							
管理手段の改良	制御のシステム化				4				

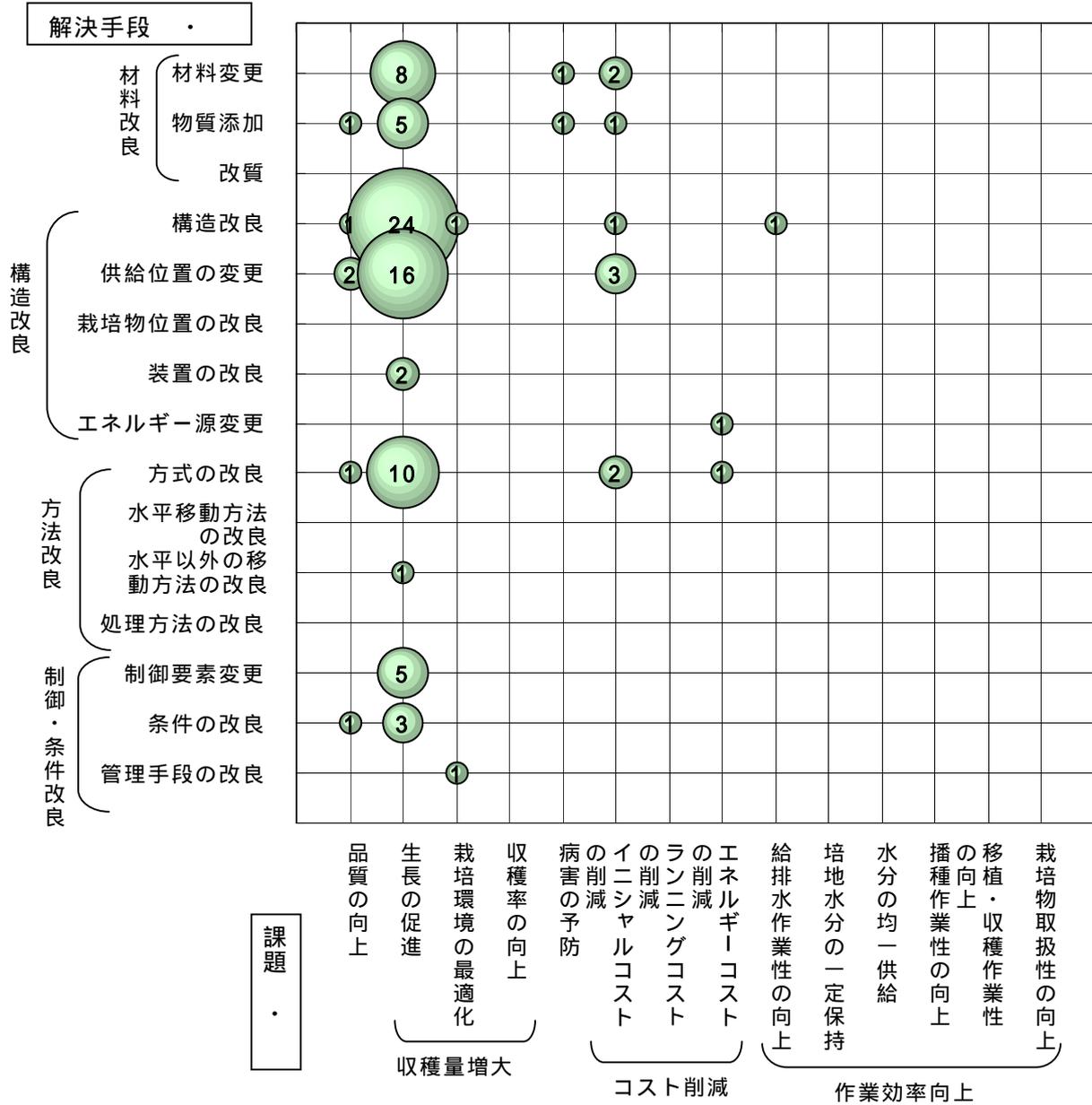
表 1.4.4-4 温度・湿度制御技術の課題と解決手段に対応する出願人

課題		栽培環境の最適化		エネルギーコストの削減	
		温度の安定化		温調エネルギーコストの削減	
解決手段					
材料変更	栽培室構造の変更	井関農機	特開平 11-289869		
		荏原製作所	特開 2001-178281		
	構造改良	朝日工業社	特開平 10-295198		
		日本アグリビジネス研究所	特開平 08-205688		
	栽培室構造の改良	オ - エム研究所	特開 2004-275119	オザワバイオニクスジャパン	特開 2004-105132
		加納製作所	特開平 10-215701	トヨタ自動車	特開 2001-231376
	空気供給位置の変更	関西電力	特開 2004-121074	石川島播磨重工業	特開 2003-235367
		大西商事	特開平 08-116793	池城 辰雄	特開平 08-126438
	供給位置の変更	大仙	特開平 09-107811	浜松ホトニクス	特開平 08-289684
		日立製作所+高橋 信之	特開平 07-16031		
	伝熱体位置の変更	農業・生物系特定産業技術研究機構+三菱農機	特開平 11-243777		
		鈴木 道男	実用 3051589		
	燃料・エネルギーの変更	鹿島建設	特開平 07-222534		
		鹿島建設	特許 2657770		
	エネルギー源の変更	上野 勝紀	特許 3679053		
		森永エンジニアリング	特開平 07-184489		
	制御の改良	農業・生物系特定産業技術研究機構	特開 2005-176808		
		みかど育種農場(2)	実開平 07-17044 実開平 07-17045		
	管理手段の改良	ユニチカ(2)	特開平 10-229756		
		ウイズアグリシステムズ	特開平 10-229757		
	燃料・エネルギーの変更	ラジアント	特開 2003-339254		
		三明電機	特開 2003-116355		
	燃料・エネルギーの変更	鹿島建設+テクノ グラフ	特開平 09-107798		
		テイニング研究所			
	燃料・エネルギーの変更	松下冷機	特開 2002-330641		
		清和ファ - ム	実用 3040357		
	燃料・エネルギーの変更	太洋興業	特開 2003-169536		
		渡部 良治+三協エンジニアリング+創生	特開 2002-305973		
	燃料・エネルギーの変更	日本協同企画	特開 2004-329011		
		福岡丸本+矢崎化工	特許 2593133		
	燃料・エネルギーの変更	石川島運搬機械(2)	特開 2003-9675 特開 2003-9676		
		マルコシエンジニアリング	特開平 07-56		
	燃料・エネルギーの変更	荏原製作所	特許 3652013		
		九州電力+朝日工業社	特開 2000-93010		
	燃料・エネルギーの変更	陳 樹錦+林 必松	特開 2004-321175		
		オカムラ工業	実開平 06-60331		
	燃料・エネルギーの変更	三菱重工業	特開 2002-5488		
		山口園芸+四国総合研究所	特開平 10-98960		
	燃料・エネルギーの変更	大生機械	特開平 10-295188		

## 空気供給技術

図 1.4.4-3 に空気供給技術の課題と解決手段を示す。本技術では、生長の促進が最大の課題となっており、主に構造改良、供給位置の変更、方式の改良、材料変更などから解決が図られている。

図 1.4.4-3 空気供給技術の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 1.4.4-5 に空気供給技術の課題と解決手段に対応する出願件数を示す。表 1.4.4-6 に表 1.4.4-5 中の青色部分について課題と解決手段に対応する出願人および特許番号を示す。

作物は地上部で二酸化炭素を吸収し酸素を排出して光合成を行っているが、根も酸素を吸収して生長し、養分吸収力を高めている。そのために、培地においては通気性を高めた繊維性や多孔質性の材料への変更が行われ、容器構造においては通気孔などの改良が行われ個人からの出願も多い。また水耕栽培のように根が養液中に浸漬した状態では、養液中の酸素濃度を積極的に高める工夫が必要であり、養液中への空気供給位置の変更や供給口構造の改良、曝気以外の空気供給手段の改良、およびかん水槽の養液水位を上下することにより浸漬中の根を空気に曝す場合では給水制御要素の変更などが行われている。

表 1.4.2-5 空気供給技術の課題と解決手段の出願件数

課題		品質の向上		生長の促進			培 環 境 の 最 適 化	病 害 の 予 防		イ ニ シ ャ ル コ ス ト の 削 減		エ ネ ル ギ ー の 削 減	給 排 水 作 業 性 の 向 上
		味 覚 の 向 上	色・ つや・ 形状 の 向 上	発 芽 率 の 向 上	根 の 生 長 の 促 進	生 長 速 度 の 向 上	栽 培 環 境 管 理 性 の 向 上	病 気 の 予 防	殺 菌 効 率 の 向 上	装 置 の 耐 久 性 の 向 上	装 置 コ ス ト の 削 減	空 気 供 給 エ ネ ル ギ ー コ ス ト の 削 減	
材料変更	培地材料の変更				6					1			
	容器材料の変更				2				1	1			
物質添加	特定成分の添加				1						1		
	特定ガスの添加		1		1	3		1					
構造改良	培地構造の改良				2								
	容器構造の改良		1		12								
	栽培パネル構造の改良				2								
	かん水槽構造の改良				3								1
	栽培室構造の改良						1						
供給位置の変更	空気供給口構造の改良				4	1				1			
	空気供給位置の変更		2	1	13	2					3		
装置の改良	給水装置の改良				1								
	排水装置の改良				1								
エネルギー源の変更	燃料・エネルギーの変更											1	
方式の改良	空気供給手段の改良	1			8	2					2	1	
水平以外の移動方法の改良	収容部の改良			1									
制御要素変更	給水制御要素の変更				4	1							
条件の改良	溶存酸素濃度の変更	1			1								
	空気供給量の変更			1		1							
管理手段の改良	制御のシステム化						1						

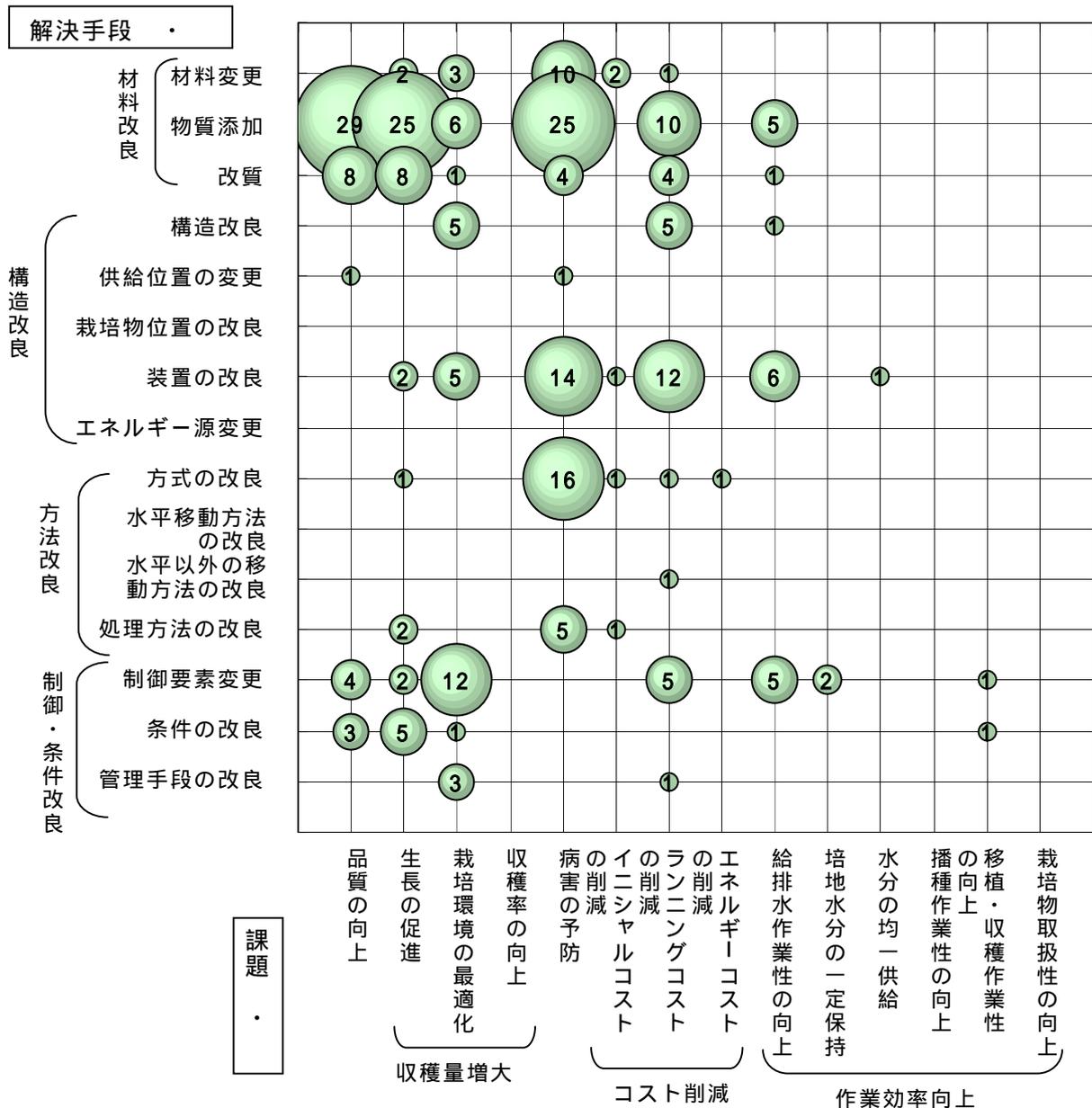
表 1.4.4-6 空気供給技術の課題と解決手段に対応する出願人

課題		生長促進	
		根の生長促進	
解決手段			
材料変更	培地材料の変更	ア - スコンシヤス+山崎産業	特開 2003-235361
		エム式水耕研究所+三浦園芸+荒川園芸	特開平 09-94030
構造改良	容器構造の改良	前田製管	特開平 08-317731
		東レ	特開平 07-135846
		日本たばこ産業	特開 2000-93025
		豊根 実	特開平 08-107729
		石黒 武次(2)	実開平 07-17042 実用 3000999
		みのる産業	特開平 09-140282
		クボタ	特開平 10-150870
		ゴ - ルド興産	特許 3633742
		ナナトミ	特開平 11-266724
		後藤 広志	特開平 09-215454
口空気供給の改良	空気供給の改良	山益林業	特開平 08-172897
		松永 萌	特開平 08-98
供給位置の変更	空気供給位置の変更	秦野 順	特開 2005-95143
		積水化成成品工業+沖縄樹脂化学工業	特開平 07-227162
		東都興業	特開 2000-245275
		エムエヌエンジニアリング	特開 2000-236762
		シマニシ科研	特開平 07-132029
		東海物産+グリ - ンテック	特開 2004-89968
		和泉電気	特許 2741342
		みのる産業	特許 2913460
		トキメック	特開平 07-87858
		ヤンマ - 農機	特開平 11-196694
方式の改良	空気供給方式の改良	可知 忠和	特許 2799663
		吉川 浩正	特開平 06-319379
		今井 一博	特開 2000-209968
		小林 秀俊	特開平 07-111838
		松本 勝美	特許 2646442
		大仙	特開 2005-40056
		日本カ - バイド工業	特開平 07-147854
		福本 浩二	特開平 08-71388
		矢野 謙介	実用 3011022
		鈴木 嗣生	特開平 06-303860
制御要素の変更	給水制御要素の変更	オ - ラテック	特開 2002-142582
		クラレ	特許 3474267
		岡上 公彦	特開 2003-80048
		重留 忠美	特許 3602500
		松下電器産業	特開 2002-291358
		石川 英輔	特開 2000-300078
		中島工業+三輪 実+武野 明義	特開 2004-337077
		矢野原 良民	特開平 07-184485
制御要素の変更	給水制御要素の変更	矢野原 良民(2)	特開平 07-177829 特開平 07-177830
		生物機能工学研究所	特開平 08-308405
		前田製管	特許 2546784

## (2) 養液調整技術

図 1.4.4-4 に養液調整技術の課題と解決手段を示す。本技術の主な課題は、病害の予防、品質の向上、生長の促進、栽培環境の最適化、ランニングコストの削減である。いずれの課題に対してもその解決手段としては、物質添加、すなわち養液に特定の物質を添加することで解決を図ったものが最も多い。また装置の改良により病害の予防やランニングコストの削減を図ったものも多い。栽培環境の最適化では主に制御要素の変更にて解決を図っている。

図 1.4.4-4 養液調整技術の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 1.4.4-7 に養液調整技術の課題と解決手段に対応する出願件数を示す。表 1.4.4-8 に表 1.4.4-7 中の青色部分について課題と解決手段に対応する出願人および特許番号を示す。

味覚、栄養価、色・つや・形状の向上、生長速度の向上、また病害の予防といった課題に対する主な解決手段としては、養液中に化学成分や天然成分あるいは有用微生物などの特定成分を添加することが多い。この分野では、群衆化学工業からの出願が目立っている。養分の最適化では濃度制御要素の変更で解決を図った発明が多く、殺菌効率の向上では殺菌方式の変更にて解決を図ったものが多くみられる。

表 1.4.4-7 養液調整技術の課題と解決手段の出願件数(1/2)

課題		品質の向上			生長の促進			栽培環境の最適化		病害の予防					
		味覚の向上	栄養価の向上	色・つや・形状の向上	発芽率の向上	根の生長の促進	生長速度の向上	養分の最適化	温度の安定化	栽培環境管理性の向上	病気の予防	殺菌効率の向上	害虫対策	生育障害の解消	
解決手段	材料変更	培地材料の変更				1	2			1	1				
		培地包被材料の変更								1					
		容器材料の変更					1			1					
		給水用材の改良													
	殺菌材料の改良										5	2			
	物質添加	特定物質の添加		3			1	1			3				
		特定成分の添加		7	5	14	1	6	17	5		18	1	1	2
		特定ガスの添加													
	改質	水の改質		3	4	1	1	7	1		4				
	構造改良	培地構造の改良							2						
		容器構造の改良							2						
		栽培パネル構造の改良							1						
		かん水槽構造の改良													
		栽培室構造の改良													
	供給位置の変更	給水位置の変更			1										
		光源位置の変更										1			
	装置の改良	給水装置の改良					2	2			5			1	
		給水配管の改良						2			1	1			
		排水装置の改良						1						1	
		殺菌装置の改良									1	4			
方式の改良	給水方式の変更				1							2			
	空気供給手段の改良										1				
	殺菌手段の改良									5	8				
水平以外の移動方法の改良	垂直移動部の改良														
処理方法の改良	電氣的処理					2				2	3				
制御要素変更	給水制御要素の変更						2								
	濃度制御要素の変更		3		1		2	10							
条件の改良	遮光手段の改良					1									
	養液成分濃度の変更		1		2	1	3	1							
管理手段の改良	制御のシステム化								3						

表 1.4.4-7 養液調整技術の課題と解決手段の出願件数(2/2)

課題		インシヤルトコストの削減		ランニングコストの削減		エネルギーコストの削減		給排水作業性の向上		培地水分の一定保持	移植作業性の向上
		装置コストの削減	装置のコンパクト化	廃棄処理コストの削減	養液コストの削減	給水エネルギーコストの削減	養液調製作業性の向上	給排水作業性の向上			
解決手段 材料変更	培地材料の変更										
	培地包被材料の変更										
	容器材料の変更	1		1							
	給水用材の改良	1									
	殺菌材料の改良										
物質添加	特定物質の添加				3			2			
	特定成分の添加			3	3			3			
	特定ガスの添加				1						
改質	水の改質				4			1			
構造改良	培地構造の改良										
	容器構造の改良				2			1			
	栽培パネル構造の改良				1						
	かん水槽構造の改良				1						
	栽培室構造の改良				1						
供給位置の変更	給水位置の変更										
	光源位置の変更										
装置の改良	給水装置の改良	1			1			3			
	給水配管の改良			1	2			1			
	排水装置の改良			5	2			1	1		
	殺菌装置の改良			1							
方式の改良	給水方式の変更						1				
	空気供給手段の改良		1								
	殺菌手段の改良				1						
水平以外の移動方法の改良	垂直移動部の改良				1						
処理方法の改良	電氣的処理		1								
制御要素変更	給水制御要素の変更				1			2		1	
	濃度制御要素の変更				4			3		1	1
条件の改良	遮光手段の改良										
	養液成分濃度の変更										1
管理手段の改良	制御のシステム化				1						

表 1.4.4-8 養液調整技術の課題と解決手段に対応する出願人(1/3)

課題		品質の向上				
		味覚の向上		色・つや・形状の向上		
解決手段						
物質添加	特定成分の添加	きぐち	特開平 08-12478	群栄化学工業(8)	特開平 09-216806	
		吉沢石灰工業	特開 2001-190154		特開平 09-315907	
		前田 恵助	特開平 10-304784		特開平 10-114593	
		大塚化学	特開 2001-247393		特開平 10-218694	
		中野 昌俊	特開平 08-59402		特開平 10-298010	
		日本製紙	特開 2002-305998		特開平 11-1384	
		日本製紙+長岡香料	特開 2002-335763		特開平 11-18572	
					特開平 11-18573	
					クボタ	特開平 10-262457
					サラダコスモ	特開 2001-320991
		ハウス食品	特許 3664591			
		科学技術振興機構+植物情報物質研究センター	特許 2693901			
		山崎 栄一	特開平 09-248065			
		小山 久雄+山下 繁博+尾崎 好弘+西村 敦郎	特開 2005-185265			

表 1.4.4-8 養液調整技術の課題と解決手段に対応する出願人(2/3)

課題		病害の予防			
		病気の予防		殺菌効率の向上	
解決手段					
物質添加	特定成分の添加	住友化学工業(2)	特開平 07-69823		
			特開平 07-69824		
		カゴメ	特許 3560328		
		サン テクノ	特開平 10-327691		
		バイオフィル	特表 2001-526529		
		ピュ-レ ヴエルナ-+デラツソン アクセル	特表 2003-527121		
		ポンスター-販売	実用 3090399		
		愛知県+ポツカコ-ポレ-シヨン	特許 3181847		
		群栄化学工業	特開 2001-64112		
		坂口 拯吉	特開平 10-327692		
		森脇 宏爾	特開平 07-184486		
		青木 耕吉	特開 2003-136074		
		大阪瓦斯	特開 2004-275127		
		中村 啓次郎	W01999/57243		
		中野 昌俊	特開平 08-40803		
		東亜合成	特開 2004-143070		
		明智セラミックス	特開 2005-168342		
		有機質肥料生物活性利用技術研究組合	特許 3173990		
		方式の改良	殺菌方式の改良		
	特許 3568487				
	特開 2003-164880				
井関農機	特開 2003-79259				
三菱化学	特開平 09-313055				
電力中央研究所	特開 2002-191244				
富士電機リテイルシステムズ+三重 県	特開 2002-51651				
富士電機リテイルシステムズ+産業技術総合研究所+三重 県	特開 2003-61493				

表 1.4.4-8 養液調整技術の課題と解決手段に対応する出願人(3/3)

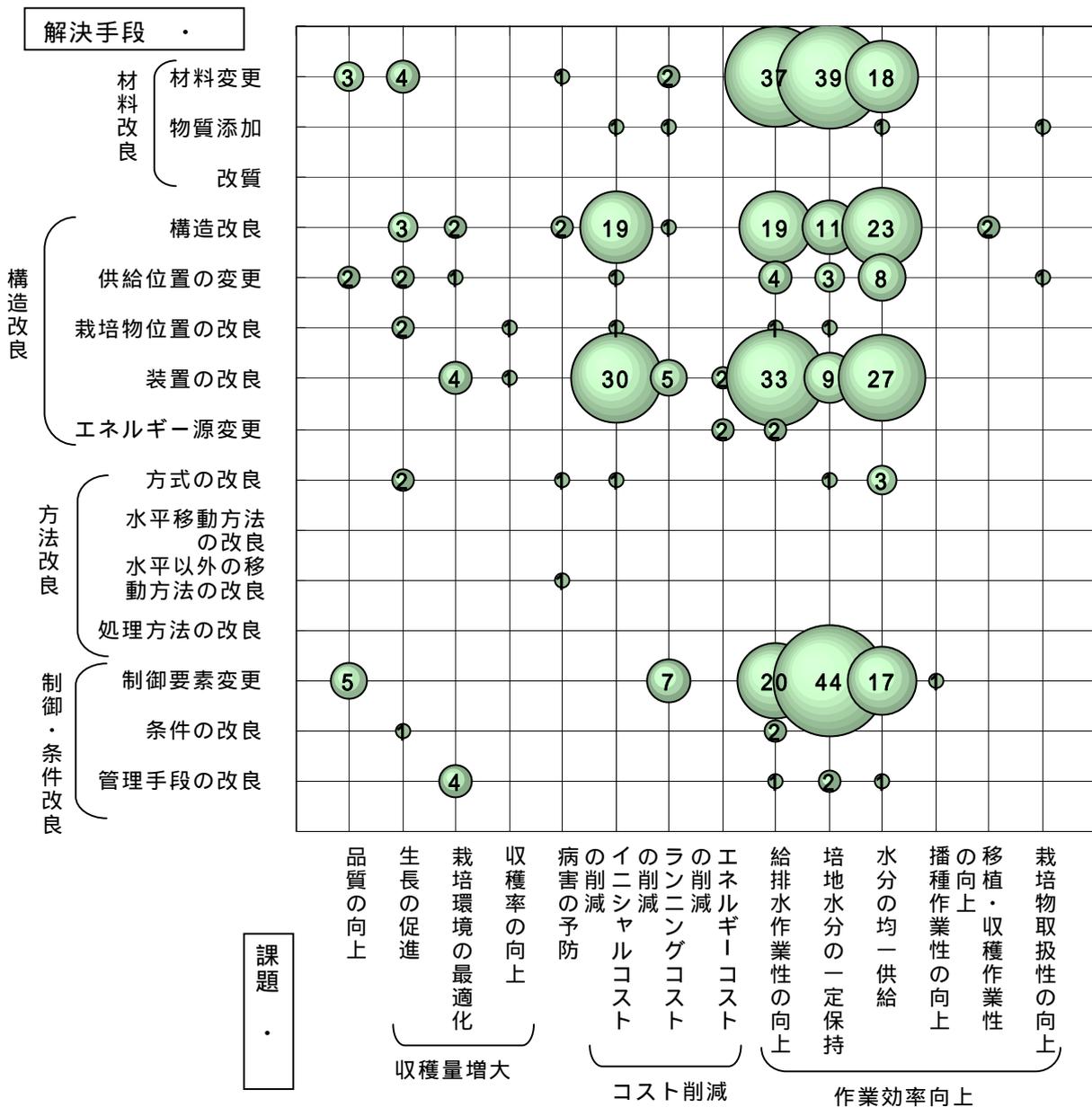
課題		生長の促進		栽培環境の最適化	
		生長速度の向上		養分の最適化	
解決手段					
物質添加	特定成分の添加	福助工業(2) 味の素(2) N O K ジ - オ - 総合研究所 安藤 政志+越森 誉夫+ 中島 寿一+南 チツ子 吉原 七蔵 栗原 正行+津曲 辰一郎 群栄化学工業 積水化成工業+小川 義夫 大久保 茂行 藤田 賢一 農林水産省農業生物資源 研究所長+出光興産 農林水産省野菜茶業試験 場長 明治製菓+コ - プケミカル 明治大学	特許 2859569 特許 2831308 特開 2001-131009 特開 2003-12417 特開 2001-302427 特開 2003-180158 特開平 10-175801 特開平 07-59479 特開 2000-264765 特開平 11-292671 特開平 08-103182 特開 2002-125466 特開 2001-180921 特開平 06-311826 特許 3015882 特許 3148077 特開 2004-65192		
改質	水の改質	みかど育種農場 エバ ホシザキ電機 海原 俊則 村上工業所+木戸 友昭 日野樹脂 矢野 精佑+田中 邦治	特開 2001-251982 実用 3018934 特開 2001-320990 特開 2000-262147 特開平 08-155441 特開 2000-300097 特開平 11-221572		
制御要素変更	濃度制御要素の変更			テクノメデイカ(2) 井関農機 金子農機 三菱農機 農業・生物系特定産業技 術研究機構+カネコ種苗 大塚化学 東芝 東芝+宇田川 雄二 日本電気	W02001/78498 W02001/91540 特開平 08-66131 特許 3390285 特開平 11-196693 特開 2002-159228 特開 2002-58369 特開平 06-209661 特許 3105099 特許 2842402

### (3) 給排水技術

図 1.4.4-5 に給排水技術の課題と解決手段を示す。本技術では、給排水作業性の向上、培地水分の一定保持、水分の均一供給、およびイニシャルコストの削減が大きな課題となっている。解決手段としては、材料変更、構造改良、装置の改良、制御要素の変更が多い。

表 1.4.4-9 に給排水技術の課題と解決手段に対応する出願件数を示す。表 1.4.4-10 に表 1.4.4-9 中の青色部分について課題と解決手段に対応する出願人および特許番号を示す。

図 1.4.4-5 給排水技術の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

給排水作業性の向上では、主に給水用材、容器構造、給水配管の改良および給水制御要素の変更で解決を図っている。培地水分量の一定保持では、給水制御要素の変更によって解決を図っているものが最も多いが、給水用材や培地材料の改良による解決も多い。給水量の安定化では、給水配管の改良や給水制御要素の変更で解決を図ったものが多い。装置コストの削減を課題とする出願では、農機具メーカーに加えて個人からの出願も多い。

表 1.4.4-9 給排水技術の課題と解決手段の出願件数(1/2)

課題		品質の向上			生長の促進			栽培環境の最適化		収穫率の向上	病害の予防			イニシャルコストの削減			
		味覚の向上	栄養価の向上	色・つや・形状の向上	発芽率の向上	根の生長の促進	生長速度の向上	養分の最適化	栽培環境管理性の向上		栽培室のコンパクト化	病気の予防	害虫対策	生育障害の解消	装置の耐久性の向上	装置コストの削減	装置の軽量化
解決手段 材料変更	培地材料の変更	1		1													
	培地包被材料の変更					1											
	容器材料の変更					1											
	給水用材の改良	1				1					1						
	栽培パネル材料の変更					1											
物質添加	特定成分の添加														1		
構造改良	培地構造の改良							2									
	容器構造の改良					1	1								2		
	栽培パネル構造の改良					1											
	かん水槽構造の改良									1		1	3	7	2	4	
	栽培室構造の改良																1
供給位置の変更	給水位置の変更			2		2		1									1
栽培物位置の改良	栽培容器配置の改良					1				1							1
	栽培パネル配置の変更						1										
装置の改良	給水装置の改良							1						1	9		2
	給水配管の改良							1		1				9			3
	排水装置の改良							2					1	2			3
方式の改良	給水方式の変更					2						1				1	
水平以外の移動方法の改良	垂直移動部の改良											1					
制御要素変更	給水制御要素の変更	2	1	1													
	濃度制御要素の変更			1													
条件の改良	水分量の変更					1											
管理手段の改良	制御のシステム化								4								

表 1.4.4-9 給排水技術の課題と解決手段の出願件数(2/2)

課題		ランニングコストの削減			エネルギーコストの削減	給排水作業性の向上		水分の均一供給				移動作業性の向上	
		培地コストの削減	廃棄処理コストの削減	養液コストの削減	給水エネルギーコストの削減	養液調製作業性の向上	給排水作業性の向上	培地水分の一定保持	培地水分供給の均一化	散水の均一化	給水量の安定化	収穫作業性の向上	苗箱洗浄作業性の向上
解決手段	材料変更	培地材料の変更					2	17		1			
		培地包被材料の変更					1	2	1		1		
		容器材料の変更					3	1	1		1		
		給水用材の改良	1	1			31	19	4		9		
		栽培パネル材料の変更											
物質添加		特定物質の添加	1										
		特定成分の添加									1	1	
構造改良		培地構造の改良					2		2				
		容器構造の改良			1		11	8	3	1	3	1	
		栽培パネル構造の改良					1			1	3		
		かん水槽構造の改良					5	3	7		3	1	
		栽培室構造の改良											
供給位置の変更		給水位置の変更					4	3	3	4	1	1	
栽培物位置の改良		栽培容器配置の改良					1	1					
		栽培パネル配置の変更											
装置の改良		給水装置の改良		1	2		8	1			4		
		給水配管の改良				2	16	4	4	3	12		
		排水装置の改良		1	3		7	4	1		3		
エネルギー源の変更		燃料・エネルギーの変更			2		2						
方式の改良		給水方式の変更						1			2		
		洗浄手段の改良									1		
水平以外の移動方法の改良		垂直移動部の改良											
制御要素変更		給水制御要素の変更		6		1	19	44	1		16		
		濃度制御要素の変更		1									
条件の改良		水分量の変更					2						
管理手段の改良		制御のシステム化					1	2			1		

表 1.4.4-10 給排水技術の課題と解決手段に対応する出願人(1/3)

課題		給排水作業性の向上	
		給排水作業の省力化	培地水分の一定保持
解決手段	培地材料の変更		テイエス植物研究所+第一工業製薬(3) 特開 2001-78597 特開 2004-81164 特開 2004-81165 クボタ 特開 2000-125665 シ・アイ化成+渋谷 正夫 特開平 08-9806 テプロス 特開 2002-142579 宮本 忠+小谷 光春 特許 3355394 興人 特許 3493228 高宮 陽一 特開平 10-262478 三菱瓦斯化学 特開 2004-261045 三洋電機 特開 2004-87 渋谷 隆一 特開 2004-215633 藤田 保宏 特開平 11-220950 日本フェルト工業 特開平 07-327525 日立製作所 特開平 11-75587 武田 ノリ子 特開 2003-199425 伏見製薬所+東洋紡績 特許 3286229
		ヤンマ - 農機(2) 特開平 09-107825 特開平 09-107824 磯部 峰生(2) 特開 2004-147645 特開 2004-298173 芝原 徳次(2) 実開平 07-14846 実開平 07-18541 福岡丸本(2) 特許 3262724 特開 2000-14261 かにでん 特開 2004-313069 ユニチカ 特許 3676836 伊藤 孝己 特開 2004-173649 加藤 雅也 実開平 06-81240 機能水研究所 特開 2001-258412 吉田 知明 特開 2004-81190 京和グリーン 実用 3002426 共同カイツク 特開 2004-254590 橋本開発工業 特開 2004-173660 権 五栄 特開 2004-121103 高木 邦男 特開 2002-27854 山本 武史 特開 2002-27834 市原 輝二 実用 3025438 柴田 稔 特開平 11-192032 松下フアシリテイマネジメント 特開 2003-9687 倉富造園エクステリア 特開平 10-327690 早野 昌志 特開 2001-25326 中央工業 特開 2004-344116 中村 恵子 特開平 10-33065 中村 泰明 特開平 09-191761 東新樹脂 特許 2935010 服部 年男 実開平 06-57146 豊村 恵庸 実開平 06-70534	田谷 敏夫(2) 実用 3051337 実用 3052971 みのる産業 特開 2005-27617 カトウ企画 特開 2005-52128 ジアンピエロ フイドツテイ トヨタ紡織+三井化学 特開 2001-299115 特開平 09-275827 ユニチカ 特許 3676859 関家 臣二+佐伯 佳重 W02001/87051 共同カイツク 特開平 11-318243 高島屋日発工業 特開平 09-201138 三浦園芸 特開 2004-267019 山口 平八郎 特開 2003-38035 山本 元至郎 特開 2004-337117 小島 善雄 特開平 08-154507 松本 孝一 実開平 07-36630 上野 勝紀 特開平 10-113083 千葉 邦夫 特開 2001-211751 伏見製薬所+東洋紡績 特開 2001-224262 福岡 晋作 特開 2001-299114
		材料変更	給水用材の改良
解決手段	構造改良	容器構造の改良	クボタ 特許 3226770 奥山 吉寛 特開 2001-275502 横尾 正彦 実用 3040318 吉永 正徳 特開平 07-8125 兼弥産業 特開平 10-178911 三菱農機 特開 2001-251980 三明電機 特開 2003-88246 山下 市郎 特許 2637055 小林 秀俊 特開平 07-155077 長沢 吉史 特開 2004-16121 内山 順夫 特開 2003-143982

表 1.4.4-10 給排水技術の課題と解決手段に対応する出願人(2/3)

課題		給排水作業性の向上			
解決手段		給排水作業の省力化	培地水分の一定保持		
装置の改良	給水配管の改良	森 正(2)	特開平 10-127190 実用 3096586		
		みかど育種農場	特開平 11-18599		
		アムセレム モ - リス	特許 3298589		
		チャ - ルズ デイビッド	特表 2003-523714		
		ワイルド			
		トキメック	特開平 10-155377		
		リズム時計工業	特許 3652979		
		岡崎 英機	実用 3009398		
		笠井 良純	特開 2002-191243		
		兼工業	特開 2000-31		
		山善金型	特開平 08-196156		
		芝原 徳次	実開平 07-30651		
		晴香園	特開 2005-102523		
		石田工業	特開平 10-33074		
谷川 元	特開 2004-215556				
ナ - セリ潮来	特開平 07-194258				
制御要素変更	給水制御要素の変更	グリ - ンシステム	特開平 09-308391	旭マイクロカプセル(2)	特開 2004-279394
		グロ - ベン	特開 2003-250365		実用 3061026
		ケ - ビ - エス工業+草津電機	特開 2005-176649	三菱農機(2)	特開平 11-89451
		ジャ - ジエック フランク	特表 2005-500859		特開平 11-89452
		ナガモト	特開 2000-93023	松浦 一穂(2)	特開 2002-300817
		フルタ電機	実用 3032865		特開 2005-117999
		荏原製作所	特許 3662108	オムロン	特開 2000-232828
		加藤 泰正	特開平 07-264941	グロ - リ - オブ ザ ランド	特表 2004-532650
		松下電器産業	特開平 07-95828	ダイニツク+高山 英樹	特許 3179056
		上野 勝紀	実用 3034243	トビ - 工業	特開平 08-266170
		森 正	特開平 10-113081	ナスト - ア+日本植生	実開平 10-78401
		西居 克己	特開平 07-250582	ニユ - エラ -	実用 3083203
		大成建設	特開平 11-299373	ヤンマ - 農機	特開平 09-233961
		大塚 治彦	実用 3025167	リ - ベックス	実用 3056492
		大保 忠	実用 3016301	愛知県	特開 2003-265056
		電力中央研究所	特許 3468850	愛知電機	特開 2002-27851
		白井 洸	特開 2002-253066	茨城県	特開平 10-40
		木村 朱織	特開 2004-135636	宇宙開発事業団+千代田化工	特開 2002-153152
		頼 文けい	実用 3064669	荏原製作所	W02001/46681
				横山 征四郎	実開平 07-24030
				丸政建材	特開 2001-95402
				共同カイトック	特開 2003-102295
				九州電力+ニシム電子工業	特開 2004-77412
				弘進ゴム	特開 2001-186824
				高知県	特許 3177498
				三洋電機	特開 2005-13121
				山本 俊昌+山本 紀久子	特開 2003-9686
				宗像 一雄	実開平 07-24032
				住友電気工業	特開平 08-116810
				住友林業	特開 2004-8067
				松井 信二	特開 2001-251978
				西出 勤+三和電気	特開平 09-271276
				静岡県 県+轟産業	特開 2000-103814
				積水化学工業	特開平 10-4806
				草地試験場長	特開平 08-140508
				中山 敏正	特開 2005-65549
				藤原製作所	特開平 10-90253
				農業・生物系特定産業技術研究機構	特許 3660986
				栃木 県	特開 2005-204662
				日本鋼管	特開 2000-102326
				日本自動車部品総合研究所	特開 2000-241331
				+トヨタ自動車	
		日野 徹	特開 2000-23571		
		富士重工業+斉藤 高弘	特開 2002-335782		
		北岡組	特開 2004-146		

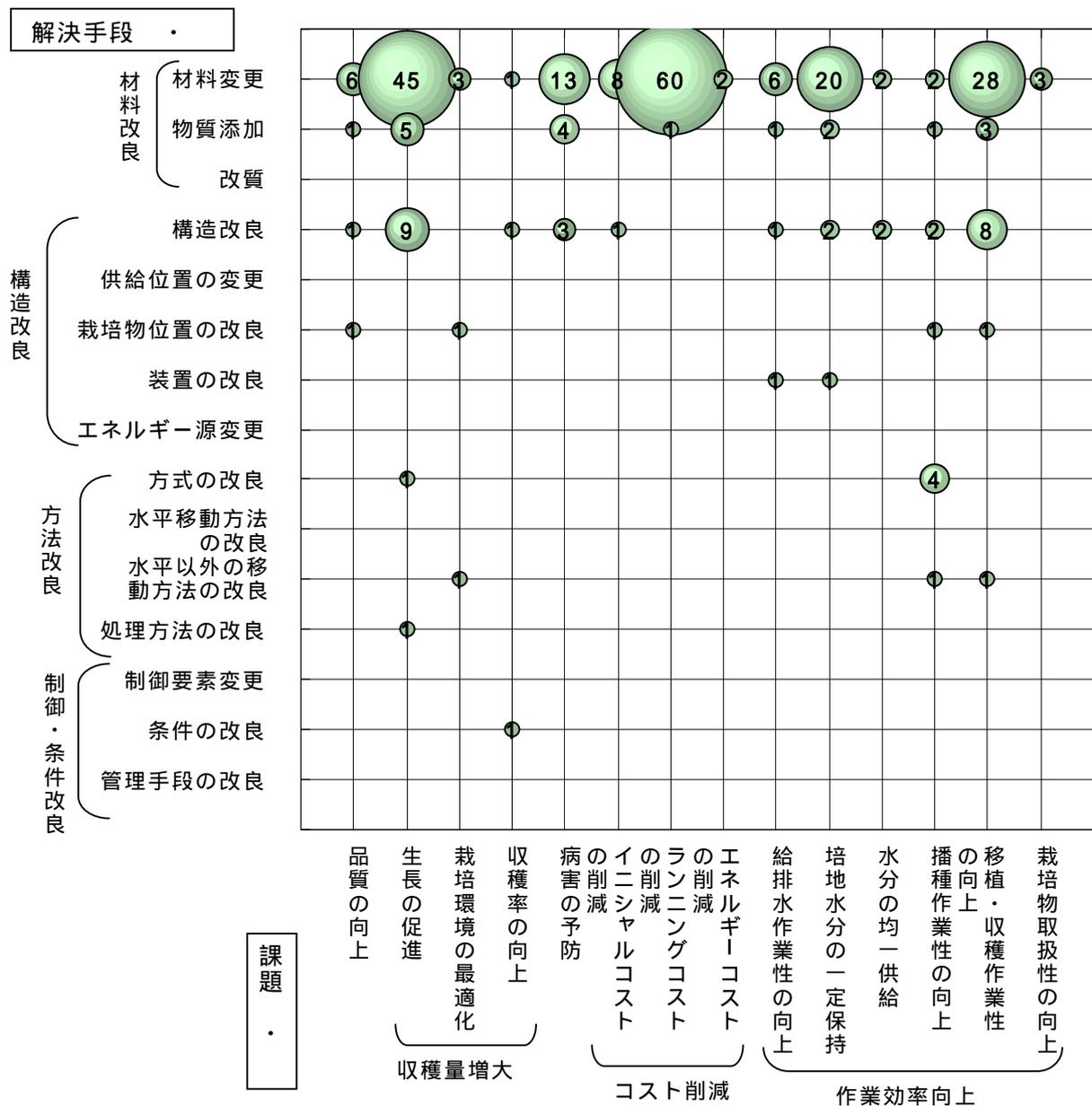
表 1.4.4-10 給排水技術の課題と解決手段に対応する出願人(3/3)

課題		水分の均一供給	
		給水量の安定化	
解決手段			
装置の改良	給水配管の改良	シ-ケ-デイ+三菱樹脂+農業・生物系特定産業技術研究機構	特許 3287385
		ハイトカルチャ	特開 2000-125679
		ハイドロ プラン E N G	特開 2004-187685
		愛知県経済農業協同組合連合会	特開 2002-125491
		原田 尚	特許 2627869
		三和コ-ポレ-シヨン	特公平 07-73460
		司測研	特開 2002-45062
		清水 秀雄	実開平 07-39389
		竹原 伸晃	特開 2002-223646
		渡部 隆一	特開平 11-332403
日立製作所+高橋 信之	特開平 07-213175		
尾上製作所	特開 2005-168379		
制御要素変更	給水制御要素の変更	井関農機(2)	特開平 08-9804
			特開 2004-57150
		システムテクニカル	特開 2004-154094
		ジョインテック	特開平 09-91
		ソニック+榊原 正典	特開平 09-280926
		リズム時計工業	特開 2004-121112
		河原田 秀雄	特開 2000-41510
		三菱化学エムケ-ブイ	特開 2005-40009
		小林 秀樹	特開 2000-125680
		松浦 一穂	特開 2001-320989
		制電工業	特開 2003-21548
		雪印種苗	特許 3382503
		東海物産	特開平 10-262477
日本カ-バイド工業	特開平 07-327530		
板東 敬二	特開平 07-132251		
彭 立台+羅 広生	特許 3012593		

#### (4) 培地調整技術

図 1.4.4-6 に培地調整技術の課題と解決手段を示す。根の生長領域である培地に関しては、ランニングコストの削減、生長の促進が主な課題となっているが、培地水分の一定保持や移植・収穫作業性の向上も多く、いずれもその大部分が培地の材料変更で解決を図っている。

図 1.4.4-6 培地調整技術の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 1.4.4-11 に培地調整技術の課題と解決手段に対応する出願件数を示す。表 1.4.4-12 に表 1.4.4-11 中の青色部分について課題と解決手段に対応する出願人および特許番号を示す。

生長の促進では、特に根の生長の促進、生長速度の向上を目的として、ランニングコストの削減では特に廃棄処理コストの削減、培地コストの削減を目的とした発明が多い。いずれの課題に対しても、新規な培地材料を開発することで解決を図っており、培地材料を提供する東レ、アキレス、ロックウール、ユニチカなどからの出願が目立っている。

表 1.4.4-11 培地調整技術の課題と解決手段の出願件数(1/2)

課題		品質の向上		生長の促進			栽培環境の最適化			病害の予防		イニシャルコストの削減					
		味覚の向上	色・つや・形状の向上	発芽率の向上	根の生長の促進	生長速度の向上	傾倒防止	光照射の均一化	養分の最適化	温度の安定化	病気の予防	害虫対策	生育障害の解消	装置の耐久性の向上	装置コストの削減	装置の軽量化	装置のコンパクト化
解決手段 材料変更	培地材料の変更	4	2	3	22	13	3		3		11		1	1		4	1
	培地包被材料の変更				1	2							1		1		
	容器材料の変更					1											
	給水用材の改良															1	
物質添加	特定物質の添加		1		3	2					3						
	特定成分の添加											1					
改質	培地構造の改良	1		1	4	2	1				1	1					
構造改良	栽培パネル構造の改良										1						
	かん水槽構造の改良				1										1		
栽培物位置の改良	培地位置の改良								1								
	栽培容器配置の改良		1														
方式の改良	植物体の形状変更					1											
水平以外の移動方法の改良	垂直移動部の改良							1									
処理方法の改良	電氣的処理				1												

表 1.4.4-11 培地調整技術の課題と解決手段の出願件数(2/2)

課題	収穫率の向上		ランニングコストの削減		エネルギーコストの削減		給排水作業性の向上		水分の均一供給		播種作業性の向上	移植・収穫作業性の向上		栽培物取扱性の向上	
	単位栽培面積当たりの収穫量増大	栽培室のコンパクト化	容器コストの削減	培地コストの削減	廃棄処理コストの削減	温調エネルギーコストの削減	給水エネルギーコストの削減	養液調製作業性の向上	給排水作業性の向上	培地水分の一定保持	培地水分供給の均一化	給水量の安定化	培地調製作業性の向上	移植作業性の向上	収穫作業性の向上
解決手段															
材料変更	培地材料の変更	1	2	30	24	1	1	1	5	20	2	1	13	10	2
	培地包被材料の変更				1							1	3	1	
	容器材料の変更				1										1
	給水用材の改良		1		1										1
物質添加	特定物質の添加				1			1	2				3		
	特定成分の添加										1				
	水の改質														
改質	培地構造の改良	1					1		1	1	1	1	3	4	
構造改良	容器構造の改良								1			1		1	
栽培物位置の改良	培地位置の改良											1		1	
装置の改良	排水装置の改良							1	1						
方式の改良	洗浄手段の改良											1			
	培地成形手段の改良											3			
水平以外の移動方法の改良	垂直移動部の改良											1			
	分割部の改良												1		
条件の改良	栽培期間の変更	1													

表 1.4.4-12 培地調整技術の課題と解決手段に対応する出願人(1/4)

課題		生長の促進			
		根の生長の促進	生長速度の向上		
解決手段					
材料変更	培地材料の変更	東レ(4)	特開平 09-217257 特開平 09-275830 特開平 11-206256 特開平 11-206258	イソベ-ル サン ゴバン(3)	特表 2000-507199 特表 2002-512937 特表 2002-512817
		アキレス(2)	特開平 07-82401 特開平 07-82400	ロツクウ-ル ロツクウオ-ル フロ-ダン	特表 2002-501724 特表 2000-501283
		アイン 総合研究所 エム式水耕研究所 クラレ	特開 2002-119160 特開 2001-86855 特許 3342219	旭ファイバ-グラス+ 島津製作所 旭化成ケミカルズ 井関農機	特許 2709563 特開平 10-273666 特開平 11-75552
		セイタン+エコグリ -ン+日立金属	特開平 11-127683	沖縄みどり産業	特開 2003-23852
		メビオ-ル+森有一 四国総合研究所+ 四国電力	特表平 10-5196 特開平 10-248417	金井 宏彰+河原 豊 鹿島建設	特開 2002-65055 特許 3472940
		大和ハウス工業 池田 善次郎 中村 泰明 長谷川綿行	特開 2002-34329 実用 3055741 特開平 07-111839 実用 3036241	大林 久 大林組+内田 泰三	特開平 11-18566 特開 2003-169555
		東レ ファインケミ カル+ト-ア商事 日東紡績 日本フネン	特開 2001-211741 特開平 09-271278 特開 2002-171851		
		富田肥料+今井 清 武田 ノリ子 堀 一雄	特開 2003-54 特開 2005-176 特許 3123923		

表 1.4.4-12 培地調整技術の課題と解決手段に対応する出願人(2/4)

課題		病害の予防		培地水分の一定保持	
		病気の予防			
解決手段					
材料変更	培地材料の変更	グリ-ンメツセ+大林久 ニチレイ 関西総合環境センタ-	特開平 11-113384 特開平 10-23835 特開平 09-313037	三和農林(2)	特開 2004-180572 特開 2004-242576
		城間 健一 大沢 皓年	特開平 06-245644 特開平 11-46608	三和農林+アグリ食品(2)	特開 2004-350654 特開 2004-350655
		東洋クオリティワン 日本デルモンテ 日本製紙	特開平 11-60767 特開 2004-298076 特開 2003-199445	くわ葉 祐次 コニカミノルタホ-ル ディングス	特開平 07-111840 特開 2004-113050
		富士見グリ-ンエンジ ニアリング 豊根 実 門上 洋一	特開 2002-153132 特開平 10-167712 特開 2004-24092	ジエイエスピ- デイ エイ アイ ポリマテック ワイ ケイ エフ 花王 宗国 英機 住友ベ-クライト 昭和高分子 石垣 市 中央電工 東レ 日精工業 福井県 林物産	特開平 09-118770 特開平 11-225596 特開平 09-298963 特開平 07-75457 特開 2003-252988 特開 2002-119143 特開平 09-176360 特開平 07-207058 特許 3565198 特開平 07-203783 特開平 08-33420 実開平 06-86448 特開平 08-56506 特開平 07-170851

表 1.4.4-12 培地調整技術の課題と解決手段に対応する出願人(3/4)

課題		ランニングコストの削減			
		培地コストの削減		廃棄処理コストの削減	
解決手段					
材料変更	培地材料の変更	ハラダサ - ビス(2)	特開平 06-319393 特許 2926207	みかど育種農場(2)	特開平 08-331990 特開平 09-23769
		山本製作所(2)	特開 2001-299080 特開 2001-299081	エム式水耕研究所(2)	特開平 07-255270 特開 2001-45894
		農業・生物系特定産業 技術研究機構(2)	特開 2004-229538 特許 2852409	東レ(2)	特開平 11-206257 特開 2001-226864
		ア - スコンシヤス+	特許 3393205	アキレス	特開平 06-256558
		柏木 安代		エムア - ルシ -	特開平 11-28032
		イゾベ - ル サン ゴバン	特表平 08-501944	王子製紙	特開 2002-281847
		オ - シカ+ケミホルツ+	特開平 11-46577	金井 宏彰	特開 2001-275503
		高砂工業		後藤 文祥+可児 茂章	特開 2003-9653
		テイエス植物研究所+第一	特開 2002-262680	山本製作所	特開 2002-78416
		工業製菓		寺尾 奉	特開平 11-103702
		王子製袋	特開 2000-224934	小倉 建男+王子製紙	特開平 07-289103
		岡部金属	特開平 07-155076	杉本 一郎	特開平 08-224048
		金井 宏彰+河原 豊	特開 2002-233257	千葉 茂雄	特開平 10-14391
		高橋 一雄	特開平 07-327529	中井開発	特開平 10-327693
		住友電気工業	特開平 08-37966	藤井農産	特開平 08-47346
		石川 信一	特開 2003-259724	凸版印刷	特開 2000-157078
		多和田 茂裕	特開平 08-224044	日本フィルタ -	特開平 09-327248
		大東紡織	特開 2004-65190	富田鉄工所	特許 2614179
		朝日麦酒	特開 2003-325044	夕張市+べんてる	特開平 08-280281
		東レ	特開平 06-253676	鈴木総業	特開 2003-143984
		東芝プラントシステム+	特開平 07-155799	和光社	実用 3041004
		東芝			
		藤本 治生	特開 2000-37144		
		日東紡績	特許 3552304		
		日本甜菜製糖	特開 2001-231356		
		富田鉄工所	特許 3295374		
		武田 円治+武田 光雄	実開平 07-14847		
		福井 信義	実用 3081235		
福沢 幹彦+安江 高亮	特開 2004-180663				
平成エンジニアリング	特開 2000-253743				
木村研究所	特開平 06-225653				

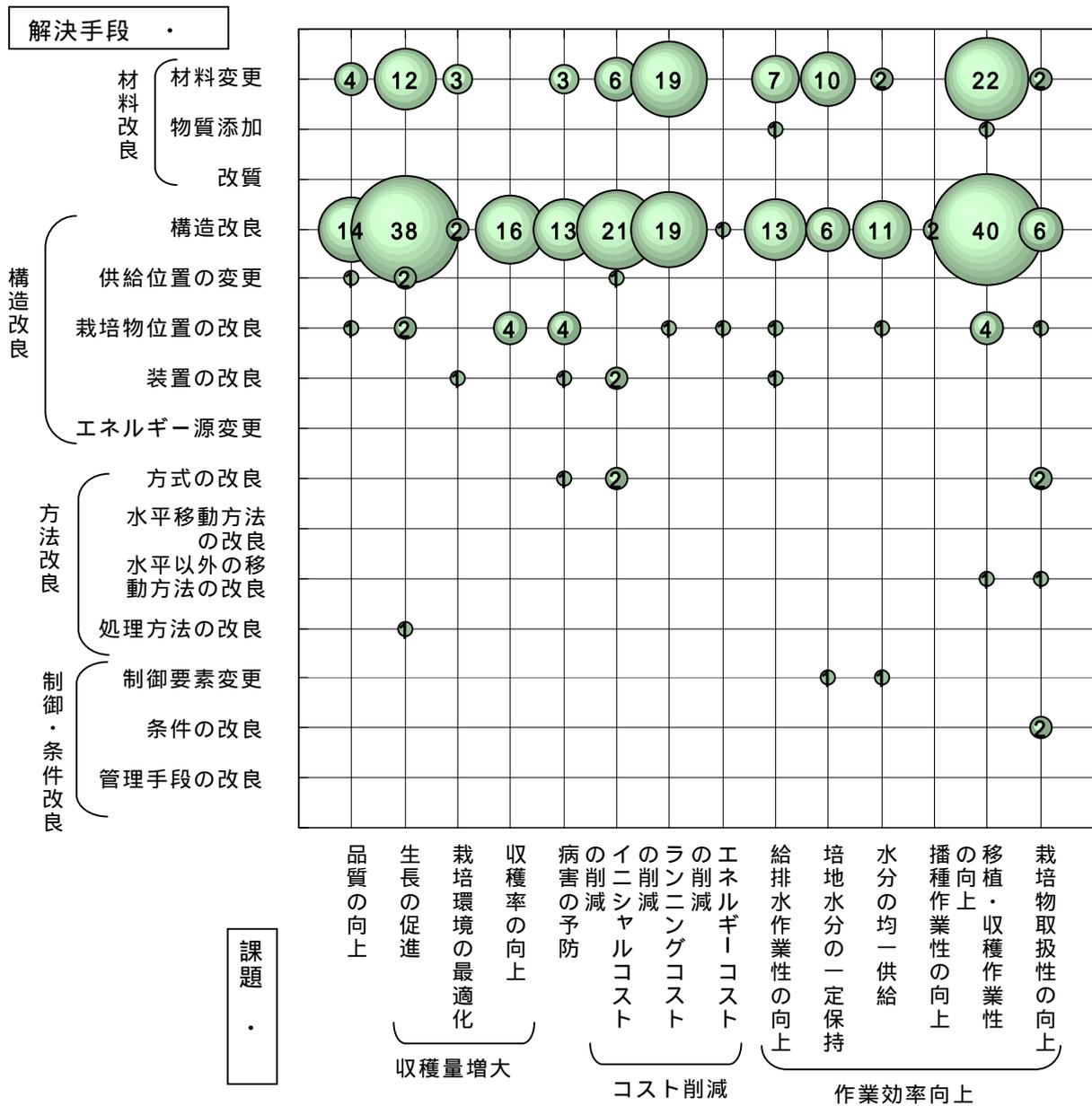
表 1.4.4-12 培地調整技術の課題と解決手段に対応する出願人(4/4)

課題		移植・収穫作業性の向上			
		移植作業性の向上		収穫作業性の向上	
解決手段					
材料変更	培地材料の変更	ユニチカ(4)	特許 2940608 特開平 11-318206 特開 2001-64860 特許 3448612	みかど化工	特開平 07-312986
		カネボウ+大阪府	特開 2003-56	イノアツココ - ポレ - ション	特開平 11-266697
		クラレ	特開 2002-209460	スズキ	特開平 09-168341
		グンゼ	特開 2003-250350	井関農機	特開平 10-313687
		井関農機	特開平 11-266709	山本 恒夫	特開平 10-33075
		丸栄産業	特開平 08-182435	大日本印刷	特開平 08-116813
		若松 大朔	特開平 09-308399	東洋クオリティワン	特開 2000-248039
		全国農業協同組合連 合会+農業・生物系 特定産業技術研究機 構	特開平 11-332383	日の丸燃料工業	特開平 09-98681
		曾田農機設計事務所	特開 2001-128558	日本たばこ産業	特開平 08-214722
		北越製紙	特開平 10-17	波切 行雄	特開平 08-23803

### (5) 栽培容器技術

図 1.4.4-7 に栽培容器技術の課題と解決手段を示す。栽培容器に関しては、生長の促進や移植・収穫作業性の向上など様々な課題があるが、いずれも栽培容器に関する構造改良や容器の材料変更で解決を図っている。このことは、栽培容器技術が水耕栽培（植物工場）分野において大きな影響を与えることを示している。

図 1.4.4-7 栽培容器技術の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 1.4.4-13 に栽培容器技術の課題と解決手段に対応する出願件数を示す。表 1.4.4-14 に表 1.4.4-13 中の青色部分について課題と解決手段に対応する出願人および特許番号を示す。

容器構造の改良によって、色・つや・形状の向上、根の生長の促進、容器コストの削減、給排水作業の省力化、移植作業性や収穫作業性の向上が図られている。栽培パネル構造の改良によって単位栽培面積当たりの収穫量増大が、また容器の材料の変更によって容器コストの削減、収穫作業性の向上などが行われている。

この分野は、実用新案としての出願が比較的多い点が特徴となっている。

表 1.4.4-13 栽培容器技術の課題と解決手段の出願件数(1/2)

解決手段	課題	品質の向上		生長の促進			栽培環境の最適化			収穫率の向上		病害の予防			イニシャルコストの削減					
		味覚の向上	色・つや・形状の向上	発芽率の向上	根の生長の促進	生長速度の向上	傾倒防止	光照射の均一化	養分の最適化	温度の安定化	栽培環境管理性の向上	単位栽培面積の収穫量増大	栽培室のコンパクト化	病気の予防	殺菌効率の向上	害虫対策	生育障害の解消	装置の耐久性の向上	装置コストの削減	装置の軽量化
材料変更	培地材料の変更																			1
	培地包被材料の変更			1																
	容器材料の変更		4	1	5	3			1					1				1	1	3
	給水用材の改良						1													
	栽培パネル材料の変更				1			1		1			2							
構造改良	容器構造の改良		12	2	11	4	5	1	1	5	1	6					3	7	1	8
	栽培パネル構造の改良	1	1		4	4	8			9		2		4	1					1
供給位置の変更	給水位置の変更				1															1
	光源位置の変更		1																	
	空気供給位置の変更					1														
栽培物位置の改良	栽培容器配置の改良		1			1				4	1				3					
	栽培パネル配置の変更					1														
装置の改良	給水装置の改良																	1	1	
	給水配管の改良							1												
	殺菌装置の改良											1								
方式の改良	給水方式の変更																	1	1	
	殺菌手段の改良											1								
処理方法の改良	電気的処理					1														

表 1.4.4-13 栽培容器技術の課題と解決手段の出願件数(2/2)

課題	ランニングコストの削減				エネルギーコストの削減	給排水作業の向上		水分の均給	播種作業性の向上	移植作業の向上		栽培物取上の向上		
	容器コストの削減	培地コストの削減	廃棄処理コストの削減	養液コストの削減	温調エネルギーコストの削減	養液調製作業性の向上	給排水作業性の向上			培地水分供給の均一化	給水量の安定化	培地調製作業性の向上	移植作業性の向上	収穫作業性の向上
解決手段														
材料変更	培地材料の変更		1				1					1	1	
	培地包被材料の変更				1		1	1				1		
	容器材料の変更	11			2		4	5	1			7	8	1
	給水用材の改良							4		1			1	
	栽培パネル材料の変更	3		1			1					1	2	
物質添加	特定物質の添加						1						1	
構造改良	培地構造の改良											1	1	
	容器構造の改良	9		1	4	1		12	6	6	3	2	14	18
	栽培パネル構造の改良	3									1		5	1
	かん水槽構造の改良	2					1			1				
栽培物位置の改良	培地位置の改良	1												
	栽培容器配置の改良					1		1		1			2	2
	栽培パネル配置の変更													
装置の改良	給水装置の改良						1							
方式の改良	洗浄手段の改良													2
水平以外の移動方法の改良	把持部の改良												1	
	収容部の改良													1
制御要素変更	給水制御要素の変更							1	1					
条件の改良	遮光手段の改良													2

表 1.4.4-14 栽培容器技術の課題と解決手段に対応する出願人(1/4)

課題		品質の向上		生長の促進	
		色・つや・形状の向上		根の生長促進	
解決手段					
構造改良	容器構造の改良	サラダコスモ	特開 2001-86868	アキレス	特開 2000-316389
		タキイ種苗+テイエス	特開 2004-222535	ハイドロポニックス	特表 2002-519002
		植物研究所		ホ - ルディング	
		チン リ -	実用 3038567	ボクセル デスモンド	特表 2000-510706
		ライン工業	特開 2001-136850	ジエイムズ+ボクセル	
		三島食品	特許 2975280	リネット メイビス	
		鹿児島ビニ - ル	実用 3074395	井関農機	特開平 11-151043
		小野 孝行	特開 2002-253053	小林 秀俊	特開平 09-140283
		誠和	特開平 10-52173	新鮮組	特開平 11-56108
		積水化成成品工業+セキホ -	特開 2003-23886	西川 明	実開平 07-28340
		+ フジテクノ		積水化成成品工業+沖縄	特開平 07-135863
		中西 三千男	特開 2004-208611	樹脂化学工業	
		日本たばこ産業	特許 3505046	島根県	特開平 09-205911
		日本たばこ産業+テクノ	特許 2946393	東都興業	特開 2000-60329
		グラフィック研究所		日立製作所+高橋 信之	特開平 09-93

表 1.4.4-14 栽培容器技術の課題と解決手段に対応する出願人(2/4)

課題		収穫率の向上		ランニングコストの削減		
		単位栽培面積当たりの収穫量増大		容器コストの削減		
解決手段						
材料変更	容器材料の変更			グリ - ンリサイクル	特開 2004-215518	
				タキイ種苗	特許 3634314	
				チツソ	特開 2000-201541	
				伊東 延洋	実用 3072777	
				笠原 信次	特開 2000-53171	
				秀和	特開 2004-344005	
				川合 敦子	特開 2000-279043	
				大沢 皓年	特開 2001-320970	
				池城 辰雄	実用 3031461	
				中遠電子工業	実用 3103241	
		電力中央研究所	特開平 08-182436			
構造改良	容器構造の改良			ダイゾ - +コスモファ - ム	特開 2002-125472	
				井関農機	特開 2002-125477	
				吉野工業所	特開 2001-120089	
				三和農林+積水化成成品工業	特開平 09-187181	
				山本製作所	特開 2005-21077	
				小島 宏	特開 2004-154084	
				積水化成成品工業	特開平 09-37664	
				大分県経済農業協同組合	特許 2649651	
				連合会+新日化興産		
				豊村 恵庸	特開 2002-272277	
	構造改良	栽培パネル構造の改良	出光興産(2)	特開平 07-99852		
				特開平 07-147857		
			キユ - ビ -	特開平 08-98633		
			グリ - ンファ - ム東関	実開平 06-75146		
			東+積水化成成品工業			
		コンスラグリ	特表 2000-517195			
		タバイエスペック	特許 2933271			
		三菱重工業	特開平 11-68			
		積水化成成品工業	特開平 09-275829			
		積水化成成品工業+稔和	特開平 10-155378			

表 1.4.4-14 栽培容器技術の課題と解決手段に対応する出願人(3/4)

課題		給排水作業性の向上	
		給排水作業の省力化	
解決手段	構造改良	容器構造の改良	
		ヘルマン コルテ	特開 2005-130850
		ヤンマ - 農機	特許 3273340
		岡田 実	特開平 08-172918
		岩坂鉄工	実用 3023354
		山三工業	実用 3032652
		小西 国義	特開 2004-298170
		静岡県+豊田有機	実用 3041057
		大平工業所	実用 3044254
		池田 吉康+池田 易優	特開 2002-253054
		鈴木 雅己+福由	実用 3009115

表 1.4.4-14 栽培容器技術の課題と解決手段に対応する出願人(4/4)

課題		移植・収穫作業性の向上			
		移植作業性の向上	収穫作業性の向上		
解決手段	構造改良	容器構造の改良			
				エヌ エツチ畑作研究所 ハイトカルチャ ピ - エスビ - ヤンマ - 農機 井関農機 荏原製作所 岡本 忠篤 阪中緑化資材 青木 尚行 戴 世賢 田中産業 東 宏文 日本甜菜製糖 アライ サンズ+押田 十三 代+山下 徳弥+石田 定弘+ 抜井 和彦+奥富 良雄	特開 2001-148944 特開 2002-65088 特許 2607211 特開平 11-332384 特開平 11-46586 特開 2002-305963 実用 3060676 特開 2004-65141 特開 2004-147638 実用 3099005 特許 2919403 特許 2744210 特開 2001-346448 実用 3058231

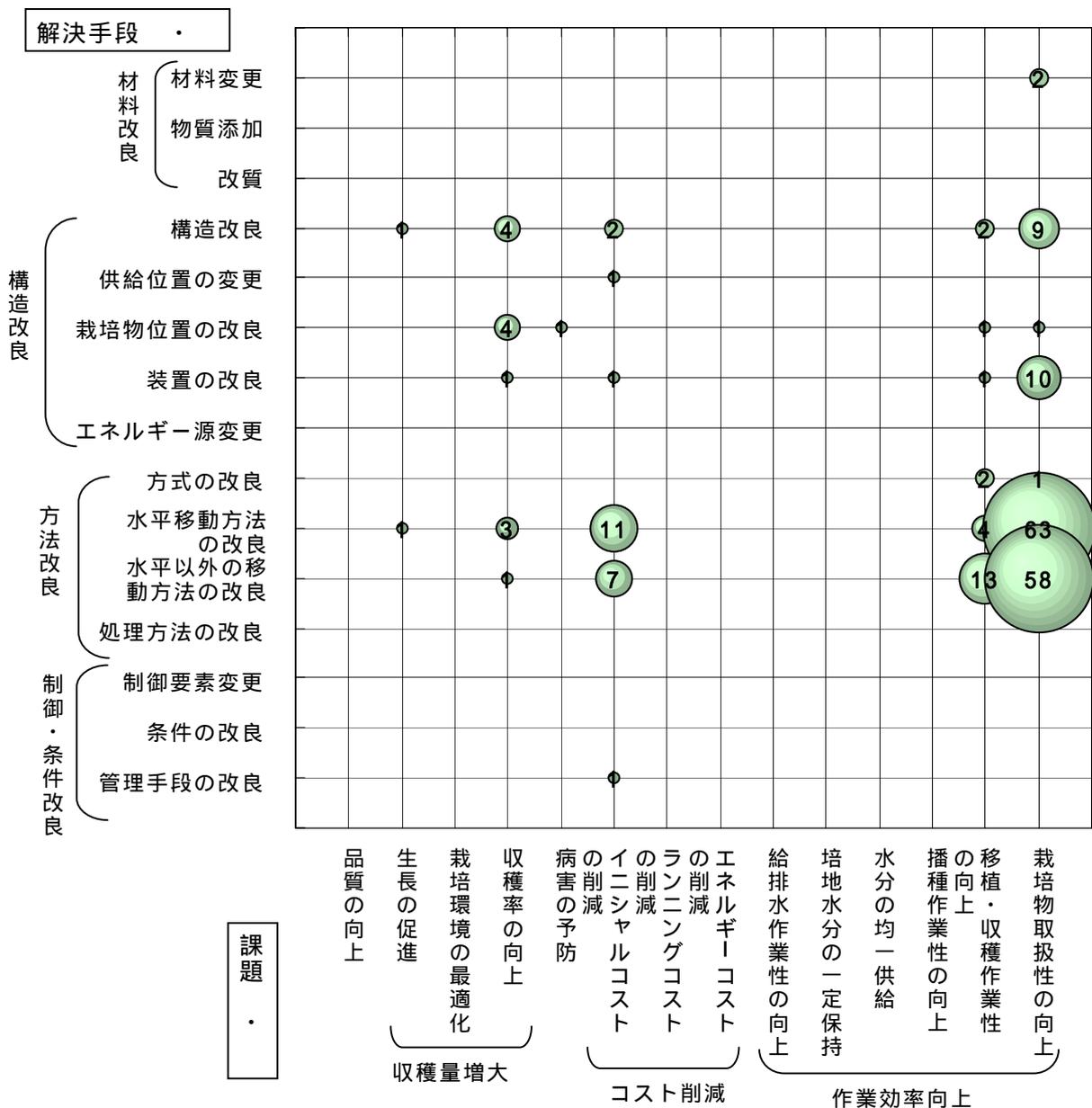
## (6) 機械化技術

### 移動技術

図 1.4.4-8 に移動技術の課題と解決手段を示す。表 1.4.4-15 に移動技術の課題と解決手段に対応する出願件数を示す。

移動技術分野では、特に苗箱搬送作業性の向上を図って栽培物取扱性を向上させようとする出願が大部分を占めており、水平方向に移動させる工夫で解決を図っている出願が多い。これは例えば米の苗では1箱 20kg 程度と重いために、出来る限り機械化を図る必要性があったためと考えられる。同様に垂直移動部の改良や把持部の改良を図った出願も多く、やはり苗箱が重いことから機械化が求められていることを示すものである。

図 1.4.4-8 移動技術の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 1.4.4-15 移動技術の課題と解決手段の出願件数

課題		生長の促進	収穫率の向上		病害の予防	イニシャルコストの削減				移植・収穫作業性の向上		栽培物取扱性の向上				
			単位栽培面積当たりの収穫量増大	栽培室のコンパクト化		装置の耐久性の向上	装置コストの削減	装置の軽量化	装置のコンパクト化	移植作業性の向上	収穫作業性の向上	苗箱搬送作業性の向上	苗箱整列作業性の向上	苗箱回収作業性の向上	苗箱洗浄作業性の向上	
解決手段		傾倒防止			害虫対策											
材料変更	容器材料の変更											1				
	給水用材の改良											1				
構造改良	容器構造の改良	1					1		1	1	1	5				
	栽培パネル構造の改良		4									2				
	かん水槽構造の改良											1				
	栽培室構造の改良											1				
供給位置の変更	給水位置の変更						1									
栽培物位置の改良	培地位置の改良										1					
	栽培容器配置の改良		1									1				
	栽培パネル配置の変更		3		1											
装置の改良	給水配管の改良											1				
	排水装置の改良											1				
	装置構成の変更変更		1						1		1	5			3	
方式の改良	給水方式の変更									1						
	洗浄手段の改良											1				
	植物体の形状変更									1						
水平移動方法の改良	水平移動部の改良	1	3				4	1	6	4		58	2	1	2	
水平以外の移動方法の改良	垂直移動部の改良			1		1			2	3	1	16	1	1		
	把持部の改良								1	6		22	1	1		
	走行部の改良					1	1					4	1			
	回収部の改良								1	1					1	
	分割部の改良									1						
	収容部の改良									1		9			1	
管理手段の改良	制御のシステム化							1								

表 1.4.4-16 には、表 1.4.4-15 中の青色部分について課題と解決手段に対応する出願人および特許番号を示す。農機具メーカーからの出願が多い。

表 1.4.4-16 移動技術の課題と解決手段に対応する出願人

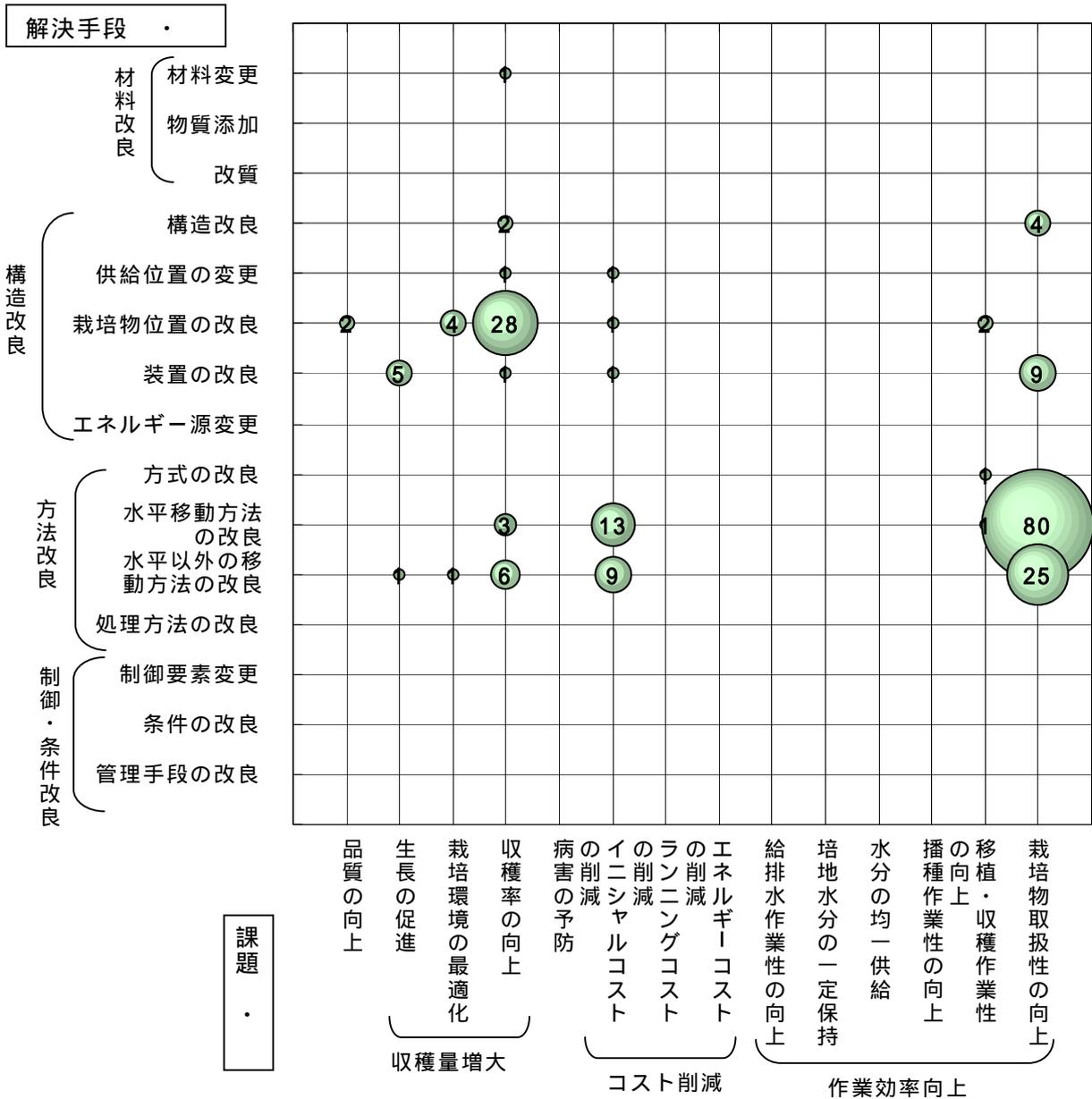
課題		移動作業性の向上					
解決手段		苗箱搬送作業性の向上					
水平移動方法の改良	水平移動部の改良	クボタ(14)	特開平 07-33231	スズテック(9)	特開平 08-266158		
			特開平 08-322330		特開平 08-331981		
			特開平 09-271265		特開平 09-77245		
			特許 3305964		特許 3249436		
			特開平 10-215685		特開平 11-103685		
			特開平 10-329938		特開平 11-199051		
			特許 3630526		特開平 11-243785		
			特開平 11-266710		特開平 11-255337		
			特許 3396160		特開 2002-362742		
			特許 3443315		三菱農機(5)	特許 3601957	
			特開 2000-157052		特開 2001-251963		
			特開 2003-169543		特開 2001-251965		
			特開 2003-246451		特開 2001-251964		
			特開 2004-329207		実開平 07-28331		
		井関農機(12)	特許 3561936	ヤンマ - 農機(3)	特許 3597288		
			特許 3427453		特開 2004-21		
			特開平 09-205831		矢崎化工(2)	特許 2955929	
			特許 3521655			特許 3500456	
			特開平 11-32582		みのる産業	特開 2004-313009	
			特開平 11-46587		ティアンドティナ - サリ -	特開平 09-182528	
井関農機+クボタ+農業・生物系特定産業技術研究機構	特開 2000-245266	協和	特開平 09-275799				
	特開 2001-333640		特許 2787538				
	特開 2002-34340		啓文社製作所+クボタ	特開平 09-56262			
	特開 2002-153131		三菱重工業	特開 2002-120925			
	特開 2002-238353		三菱農機+中山機械	特開 2003-235372			
			住友電気工業	特開平 08-172917			
			植物情報物質研究センター+石黒鋳物製作所	特許 3257629			
			大仙	特開平 09-275815			
			椿本チエイン	特許 2804886			
			日本軽金属	特開平 11-32595			
			農事組合法人三国バイオ農場	特許 3065917			
			福岡県園芸農業協同組合連合会+矢崎化工	実用 2531453			
	水平以外の移動方法の改良		垂直移動部の改良	クボタ(3)	特開平 10-127173	タイシヨ -	特開 2000-342070
					特許 3431492	タカハシばら園	特開 2001-78577
					特開 2000-92990	ホクエイ	特開平 11-151039
				スズテック(2)	特開平 09-19205	ライン工業	特開 2000-83501
特開 2002-171836		三菱農機			特開平 11-178447		
特開 2000-139224		松本 和弘			特開 2003-143983		
啓文社製作所+クボタ(2)		特開 2004-41048	大和精工	特開 2001-190156			
		特許 3568285					
		特許 3558419					
把持部の改良		ホクエイ(4)	特許 3174020	クボタ(2)	特開平 11-56105		
			特開平 11-155377		特許 3534595		
			特開平 11-155378		中部農材(2)	特許 3451439	
	クボタ+スズテック(3)	特開 2003-289722	特開 2003-235358				
		特開 2003-246450	スズテック	特開平 11-208888			
		特開 2004-298042	セイレイ工業	特開 2003-312845			
井関農機(3)	特開 2005-46120	ティアンドティナ - サリ -	特開 2000-333537				
	特開 2002-176856	トピ - グリ - ン	特開平 10-75661				
	特開 2002-338046	啓文社製作所+クボタ	特開平 09-156766				
みのる産業(2)	特開 2003-23869	石狩造機+関口アグリシステム	特開平 11-18575				
	特許 3231266						
	特開平 11-103682						

## 整列技術

図 1.4.4-9 に整列技術の課題と解決手段を示す。表 1.4.4-17 には、整列技術の課題と解決手段に対応する出願件数を示す。

整列技術では、特に苗箱の整列作業性の向上を図って栽培物取扱性を向上させる出願が圧倒的に多い。米の育苗施設において、苗箱を地上部に接地させて苗を硬化させるために整列させようとしたものであって、重い苗箱を整列機にて効率的に、また確実に接地させるために、水平移動部を改良した出願が多い。また、栽培室のコンパクト化のために、栽培容器を適切に整列させて空間を有効活用する出願も見られる。

図 1.4.4-9 整列技術の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 1.4.4-17 整列技術の課題と解決手段の出願件数

課題 解決手段		品質の向上		生長の促進		栽培環境の最適化		収穫率の向上		イニシャルコストの削減			移植・収穫作業性の向上		栽培物取扱性の向上		
		色・つや・形状の向上	発芽率の向上	生長速度の向上	光照射の均一化	栽培環境管理性の向上	単位栽培面積当たりの収穫量増大	栽培室のコンパクト化	装置コストの削減	装置の軽量化	装置のコンパクト化	移植作業性の向上	収穫作業性の向上	苗箱搬送作業性の向上	苗箱整列作業性の向上	苗箱回収作業性の向上	
構造改良	容器構造の改良						1							1	1		
	栽培室構造の改良						1						1	1			
供給位置の変更	給水位置の変更						1			1							
栽培物位置の改良	培地位置の改良	1			1		2										
	培地配置の改良					1	4										
	栽培容器配置の改良	1			1	2	19	1			2						
装置の改良	装置構成の変更変更		2	3			1			1			1	8			
方式の改良	洗浄手段の改良										1						
水平移動方法の改良	水平移動部の改良					1	2	6		7	1		18	62			
水平以外の移動方法の改良	垂直移動部の改良						5						4	4			
	把持部の改良		1						1					5			
	走行部の改良							2	1	2			3	5			
	回収部の改良									1				1			
	収容部の改良					1	1	1	1				2	1			

表 1.4.4-18 には表 1.4.4-17 中の青色部分について課題と解決手段に対応する出願人および特許番号を示す。本技術においては、農機具メーカーからの出願が多い。

表 1.4.4-18 整列技術の課題と解決手段に対応する出願人(1/2)

課題 解決手段		収穫率の向上		移動作業性の向上	
		栽培室のコンパクト化		苗箱搬送作業性の向上	
栽培物の位置の改良	栽培容器配置の改良	エム式水耕研究所(2)	特開平 07-50944		
			特開平 08-89095		
		宮崎 利雄(2)	実用 3020406		
			実用 3024261		
		しぶや	特開平 10-4790		
		カイセ商事	特開 2001-95404		
		ベルテック	特開 2003-259734		
		ヤンマ - 農機	特開平 09-308377		
		溝上 義治	実用 3024968		
		高鷹 生男	特許 3661152		
		小熊 哲男+イバラキ	実用 3038417		
		須藤 久雄	特開平 09-23771		
		石川工業	実用 3029710		
		積水化成品工業	実開平 06-70547		
		田村 修二	実開平 08-387		
電力中央研究所	特許 2928758				
渡辺 けさい+柳沼 晴美	特開 2004-290165				
片尾 隆	特開 2000-324950				
祐生研究基金会	実用 3083319				
水平移動方法の改良	水平移動部の改良			スズテック(4)	特開平 07-109025
					特開平 09-275800
					特開平 11-56107
					特開平 11-103687
				井関農機(4)	特許 3126111
					特許 3304946
					特許 3304947
					特許 3304949
				クボタ(3)	特開平 10-52115
					特開平 10-127174
					特開 2004-313116
				井関農機+ピボリ - 技研製	特開 2000-287550
				作所+本田農機工業(2)	特開 2004-159506
				会田 文男	実用 3026502
				九州電力+朝日工業社	特開 2003-164229
		石狩造機	特開 2000-224922		
		石狩造機+関口アグリシステム	特許 2893005		
		池城 辰雄	特開平 08-66133		

表 1.4.4-18 整列技術の課題と解決手段に対応する出願人(2/2)

課題		移動作業性の向上			
解決手段		苗箱整列作業性の向上			
水平移動方法の改良	水平移動部の改良	スズテック(27)	特開平 09-9786	井関農機(5)	特許 3413952
			特開平 09-275787		特許 3675059
			特開平 09-275788		特許 3126112
			特開平 09-275795		特許 2959516
			特開平 09-275797		特許 3304948
			特開平 09-275790	井関農機+ピボリ - 技研製作所+	特開平 10-178904
			特開平 09-275791	本田農機工業(5)	特開平 11-18577
			特開平 09-275801		特開平 11-346562
			特開平 09-275792		特開 2000-184820
			特開平 09-323826		特開 2002-136225
			特開平 09-323827	石井工業+ヤンマ - 農機(3)	特許 3247615
			特開平 09-323828		特許 3245380
			特開平 10-108552		特開 2001-148941
			特開平 10-108553	みのる産業(2)	特許 3095212
			特開平 10-108554		特許 3095216
			特開平 10-108549	エスアイ精工+ヤンマ - 農機(2)	特開平 11-225577
			特許 2960034		特開平 11-240623
			特開平 11-18578	ユウセイ機工	実用 3059244
			特開平 11-18579	井関農機+本田農機工業+尾島 勝	特許 3663254
			特開平 11-18580	関口アグリシステム	特許 3004216
			特開平 11-18581	関口アグリシステム+石狩造機	特許 2732234
			特開平 11-32584	斉藤 貢	特許 3373189
			特開 2000-106758	北海道糖業	実用 2581861
			特開 2000-139225	鈴木 孝司	実用 3063278
			特開 2001-61346		
			特開 2001-169669		
			特開 2002-119141		
		クボタ(11)	特開平 09-136719		
			特開平 09-136722		
			特開平 09-191769		
			特許 3520153		
			特開平 10-146134		
			特許 3415729		
			特開平 10-201370		
			特開平 11-32585		
			特開平 11-275974		
			特許 3425358		
			特開 2000-93005		

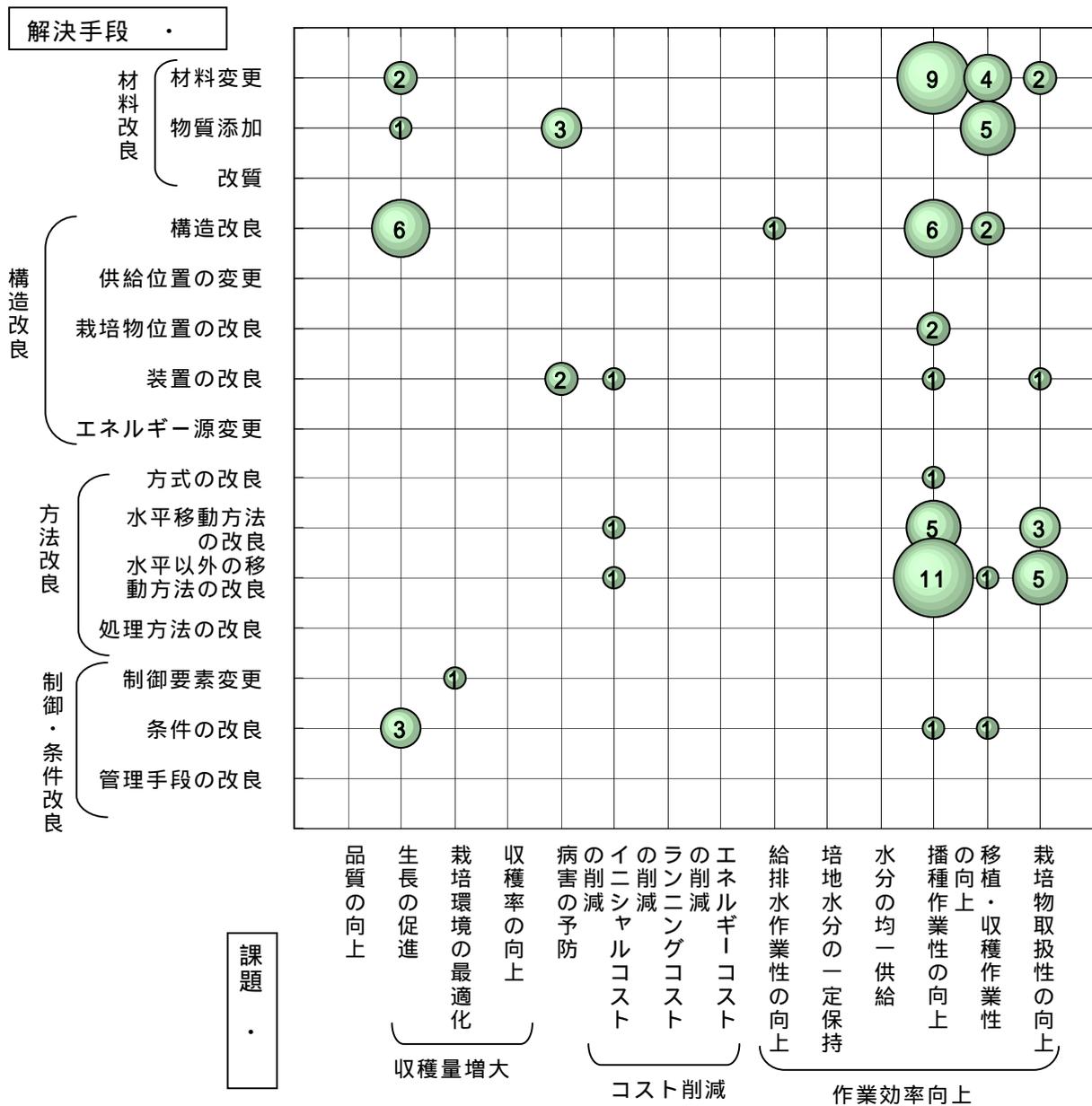
## (7) 省力化技術

### 播種技術

図 1.4.4-10 に播種技術の課題と解決手段を示す。表 1.4.4-19 に播種技術の課題と解決手段に対応する出願件数を示す。

播種技術では、播種作業性の向上、栽培物取扱性の向上、また生長の促進を課題とするものが多く、種子を載せる培地の材料変更や、播種装置における培地の水平移動部や垂直移動部の改良からの出願が目立っている。また、発芽率向上のために容器構造に工夫した出願もみられる。

図 1.4.4-10 播種技術の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 1.4.4-19 播種技術の課題と解決手段の出願件数

課題		生長の促進		栽培環境の最適化	病害の予防		ニヤコト削イシルスの減	給排水作業性の向上	播種作業性の向上		移植・収穫作業性の向上		栽培物取扱性の向上
		発芽率の向上	生長速度の向上	養分の最適化	病気の予防	殺菌効率の向上	装置のコンパクト化	給排水作業性の向上	培地調製作業性の向上	播種作業性の向上	移植作業性の向上	収穫作業性の向上	苗箱搬送作業性の向上
解決手段	材料変更	2								8	3	1	
	培地材料の変更												1
	培地包被材料の変更												1
	容器材料の変更								1				1
物質添加	特定物質の添加		1								4		
	特定成分の添加				2	1					1		
構造改良	培地構造の改良		1					1		4			
	容器構造の改良	4	1							2	1		
	栽培パネル構造の改良										1		
栽培物位置の改良	培地位置の改良									2			
装置の改良	殺菌装置の改良					1							
	伝熱配管の改良					1							
	装置構成の変更						1			1			1
方式の改良	培地成形手段の改良									1			
水平移動方法の改良	水平移動部の改良						1			5			3
水平以外の移動方法の改良	垂直移動部の改良								1	5			2
	把持部の改良									3			1
	走行部の改良												2
	分割部の改良										1		
	収容部の改良							1		2			
制御要素変更	濃度制御要素の変更			1									
条件の改良	遮光手段の改良									1			
	光照射時間の変更		1										
	湿度の変更											1	
	水分量の変更	1	1										

表 1.4.4-20 に表 1.4.4-19 中の青色部分について課題と解決手段に対応する出願人および特許番号を示す。

培地材料の変更や構造の改良においては、個人からの出願も多い。

表 1.4.4-20 播種技術の課題と解決手段に対応する出願人(1/2)

課題		生長の促進		移植・収穫作業性の向上	
		発芽率の向上		移植作業性の向上	
解決手段	特定物質の添加			井関農機(4)	特許 3486958
					特開平 08-9782 特開平 08-9783 特開 2002-27833
構造改良	容器構造の改良	キュ - ビ - クボタ ニチロ 後藤 広志	特開 2000-236763 特許 3222757 特開 2004-16100 特開 2005-95035		

表 1.4.4-20 播種技術の課題と解決手段に対応する出願人(2/2)

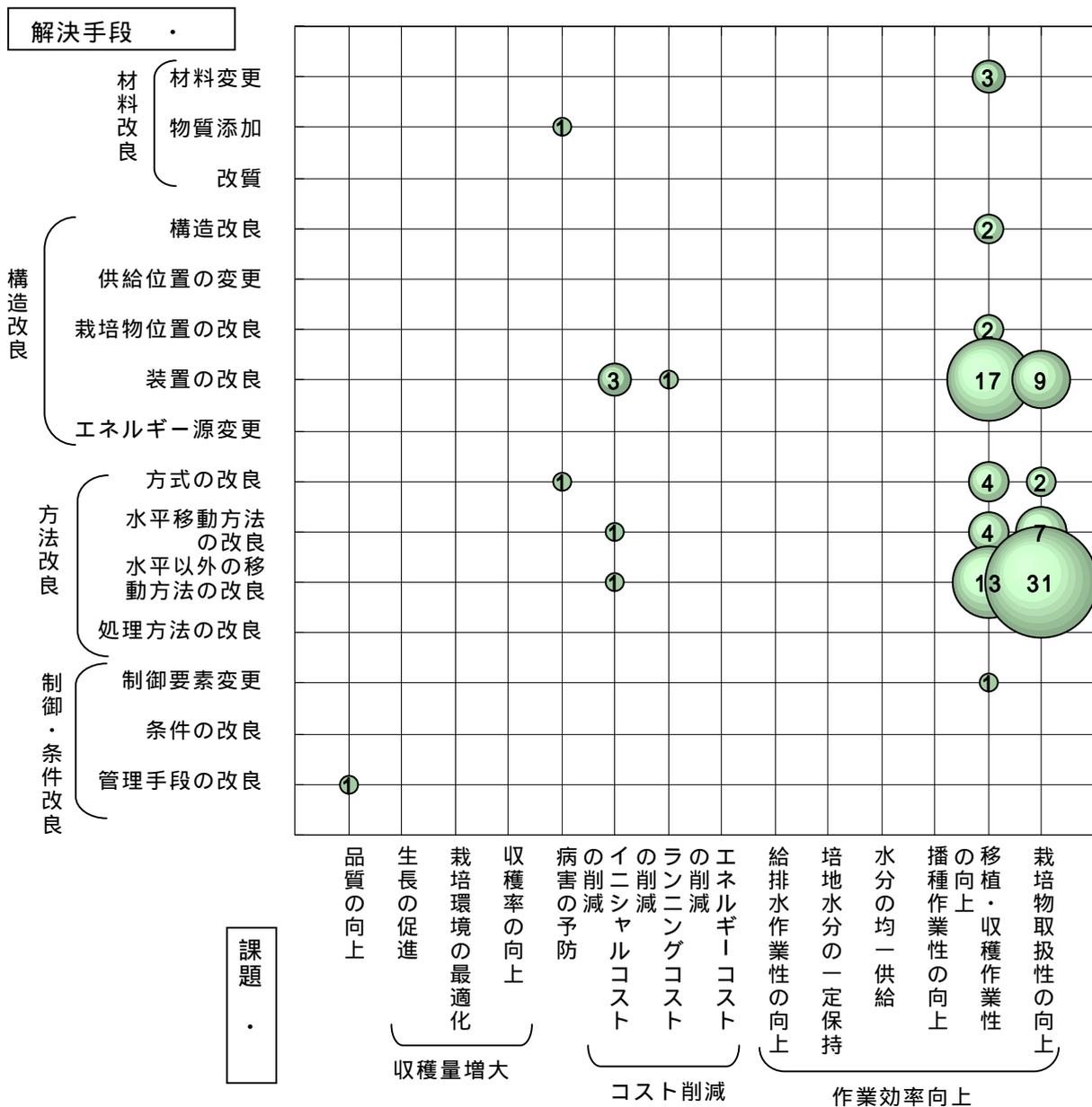
課題		播種作業性の向上	
解決手段			
材料変更	培地材料の変更	ミサワホ - ム+三沢 千恵	特開平 11-235131
		ヤンマ - 農機	特開平 09-308378
構造改良	培地構造の改良	井関農機	特開平 11-123010
		高谷林業+内藤 秀樹	特開 2004-290033
		出光興産	特開平 07-99848
	容器構造の改良	小林八 - ドウエア	特開 2003-47333
		松本 敏博	特開平 10-98913
		石田 栄	特開 2000-83479
水平移動方法の改良	水平移動部の改良	安藤 正気	特開平 07-99846
		後藤 広志	特開 2004-208649
動水平以外の改良	垂直移動部の改良	三菱重工業	実開平 07-11145
		矢崎総業	特許 2947399
動水平以外の改良	垂直移動部の改良	ヤンマ - 農機	特開平 09-308383
		三菱重工業	特開平 08-322332
動水平以外の改良	垂直移動部の改良	クボタ(2)	特開平 08-53228
		三菱農機	特開平 10-276582
動水平以外の改良	垂直移動部の改良	相田 鉄栄	特開平 10-257823
		日本甜菜製糖	特開平 09-285207
動水平以外の改良	垂直移動部の改良	クボタ(2)	特許 3312292
		クボタ(2)	特開平 07-323923
動水平以外の改良	垂直移動部の改良	ヤンマ - 農機	特開平 07-323924
		井関農機	特開平 09-308319
動水平以外の改良	垂直移動部の改良	啓文社製作所+クボタ	特許 3601173
		啓文社製作所+クボタ	特開平 10-28

## 収穫技術

図 1.4.4-11 に播種技術の課題と解決手段を示す。表 1.4.4-21 に播種技術の課題と解決手段に対応する出願件数を示す。

収穫技術では、作物の収穫作業性向上のために、葉菜類の根や下葉などの不要な部分をカットする装置を改良することで解決を図った出願が多く、また生育のために地面に整列した苗箱を回収して栽培物取扱性を向上させるために、苗箱を引っ掛ける把持部や回収部の改良を図った出願が多くなっている。

図 1.4.4-11 収穫技術の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 1.4.4-21 収穫技術の課題と解決手段の出願件数

課題		品質の向上	病害の予防	イニシャルコストの削減			ランニングコストの削減	移植・収穫作業性の向上	栽培物取扱性の向上		
		色・つや・形状の向上	害虫対策	装置の耐久性の向上	装置コストの削減	装置のコンパクト化	廃棄処理コストの削減	収穫作業性の向上	苗箱搬送作業性の向上	苗箱回収作業性の向上	苗箱洗浄作業性の向上
解決手段											
材料変更	培地包被材料の変更							3			
物質添加	特定成分の添加		1								
構造改良	容器構造の改良							1			
	かん水槽構造の改良							1			
栽培物位置の改良	栽培容器配置の改良							2			
装置の改良	不要物除去部の改良			1	1		1	15		3	
	装置構成の変更					1		2		6	
エネルギー源の変更	光源の変更										
	燃料・エネルギーの変更										
方式の改良	空気供給手段の改良							1			
	殺菌手段の改良		1								
	洗浄手段の改良							2			2
	植物体の形状変更							1			
水平移動方法の改良	水平移動部の改良					1		4	3	4	
水平以外の移動方法の改良	垂直移動部の改良										1
	把持部の改良							4	1	19	
	走行部の改良							2	1		
	回収部の改良							7		8	
	収容部の改良				1						1
制御要素変更	給水制御要素の変更							1			
管理手段の改良	制御のシステム化	1									

表 1.4.4-22 に表 1.4.4-21 中の網掛け部分について課題と解決手段に対応する出願人および特許番号を示す。

出願人ではクボタからの出願が多く、なかでも把持部の改良を解決手段とするものに19件の出願がある。

表 1.4.4-22 収穫技術の課題と解決手段に対応する出願人

課題		移植・収穫作業性の向上		移動作業性の向上	
		収穫作業性の向上		苗箱回収作業性の向上	
解決手段					
装置の改良	不要物除去部の改良	クボタ(2)	特開平 09-149730 特開平 10-4794	クボタ(19)	特許 3285756 特開平 10-201372 特開平 10-203645 特開平 10-262462 特許 3391668 特許 3415751 特許 3391669 特許 3391670 特許 3415752 特開平 11-89430 特許 3415002 特開平 11-89432 特開平 11-89433 特開平 11-89434 特開平 11-89435 特許 3391671 特開平 11-89439 特許 3396152 特許 3527439
		四国総合研究所+四国電力+一光電機(2) みのる産業 キユ - ピ - 井関農機 出光興産 青木 尚行 斉藤 幹夫 斉藤 幹夫+津曲 俊明 騰明国際 朋和商事+小滝 諄 羅 広生+李 清+彭 立台 + 廖 錦卿 落合刃物工業	特開平 07-67482 特許 3329900 特許 2884145 特開 2000-236764 特開 2002-354944 特開平 07-99847 特開 2002-17166 特許 3448708 特開 2004-254680 実用 3014191 実用 3001332 実用 3031690 特開 2002-165530		
水平以外の移動方法の改良	把持部の改良	クボタ(3)	特開平 09-271264 特許 3290892 特許 3372425	クボタ(3)	特開平 09-205890 特許 3391641 特開平 11-56104
		農業・生物系特定産業技術研究機構+クボタ 農業・生物系特定産業技術研究機構+井関農機 農作物生育管理システム研究所+クボタ 北央共立販売+石狩造機	特開平 08-112038 特開平 11-75427 特開平 10-4791 特許 3021432	スズテック スズテック+クボタ タイシヨ - 井関農機 石井工業+ヤンマ - 農機	特開平 09-313041 特開 2001-86869 特開 2001-269060 特開平 07-67474 特開平 10-56884

#### 1.4.5 水耕栽培（植物工場）の作物の種類

発明における栽培対象作物として、明細書に記載されている対象作物及び実施例に記載されている作物を抽出し解析を行った。表 1.4.5 に作物の種類別一覧を示す。なお、公報に複数の作物名の記載があるものは、複数に数えている。葉菜類、米、果菜類の順で多い。具体的作物では、米、いちごに関するものが多い。

表 1.4.5 作物の種類別一覧

種類	具体的作物名	出願件数
葉菜類	ハウレンソウ、小松菜、チンゲンサイ、サラダ菜、青じそ、アブラナ、キャベツ、レタス、アルファルファ、クレソン、コリウス、高菜、サニーレタス、春菊、ミツバ、セリ、ニラ、白菜、青梗菜、ネギ、ビタミン菜、フキ、ブロッコリー、カリフラワー	356
果菜類	トマト、ナス、キュウリ、スイカ、メロン、カボチャ、いちご、ピーマン、ミニトマト	211
根菜類	大根、ジャガイモ、カブ、ゴボウ、サトイモ、ショウガ、ミョウガ、アスパラガス、ウド、コンニャク、ニンニク、砂糖大根、シオデ(ユリ科)、自然薯、山芋、タマネギ、朝鮮人参、レンコン、ワサビ、クワイ、エンサイ	64
花卉類	カーネーション、シクラメン、チューリップ、観用植物、菊、グラジオラス、胡蝶蘭、サルビア、ダリア、デージー、パンジー、トルコキキョウ、ナデシコ、熱帯性植物、ハーブ、ヒヤシンス、スイセン、ペコニア、ペチュニア、ヘデラ、雪割草、蘭草、ラン	206
米	米(稲)	284
穀類	そば、大豆、トウモロコシ、麦、大麦	11
樹木	バラ、	51
芽物	カイワレ大根、もやし、タデ	90
芝	芝	22
ヨシ・イグサ他	ヨシ、イグサ、ウコギ、アイビー、ケナフ、ゲンノショウコ、セダム(多肉植物)、サボテン、ヒメイワダレソウ、ミスゴケ、有用植物	23

図 1.4.5-1 に水耕栽培（植物工場）の作物種類と技術要素の分布を示す。葉菜類、果菜類、米に関する出願が多い。葉菜類に対しては栽培容器技術、養液調整技術、培地調整技術の技術要素が多い。果菜類に対しては、養液調整技術、栽培容器技術、培地調整技術の技術要素が多い。米に対しては、整列技術、移動技術、収穫技術の技術要素が多い。

図 1.4.5-1 水耕栽培(植物工場)の作物の種類と技術要素

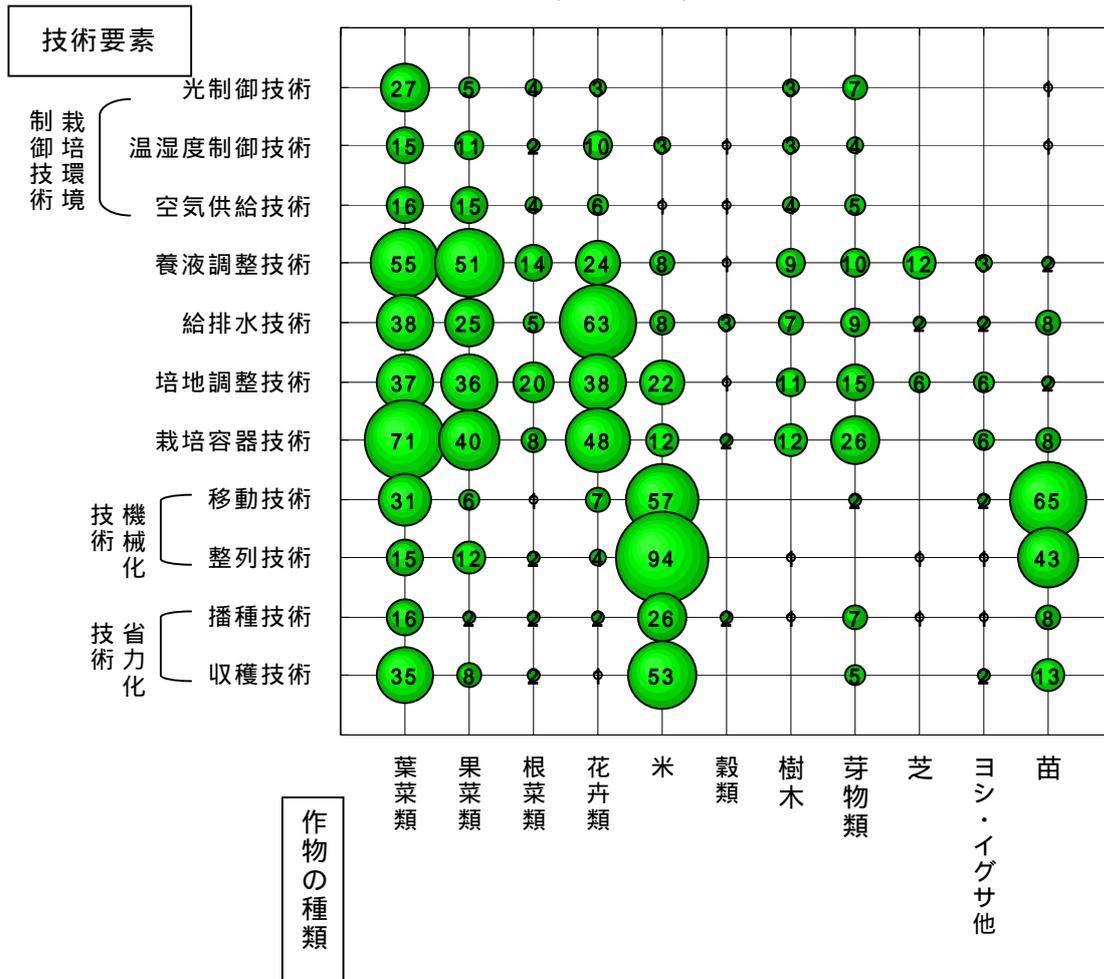


図 1.4.5-2 に葉菜類の課題と解決手段の分布を示す。生長の促進の課題に対して、構造改良、物質添加、材料変更の解決手段により対応している。栽培物取扱性の向上の課題に対しては、水平以外の移動方法の改良の解決手段により対応している。

図 1.4.5-2 葉菜類の課題と解決手段

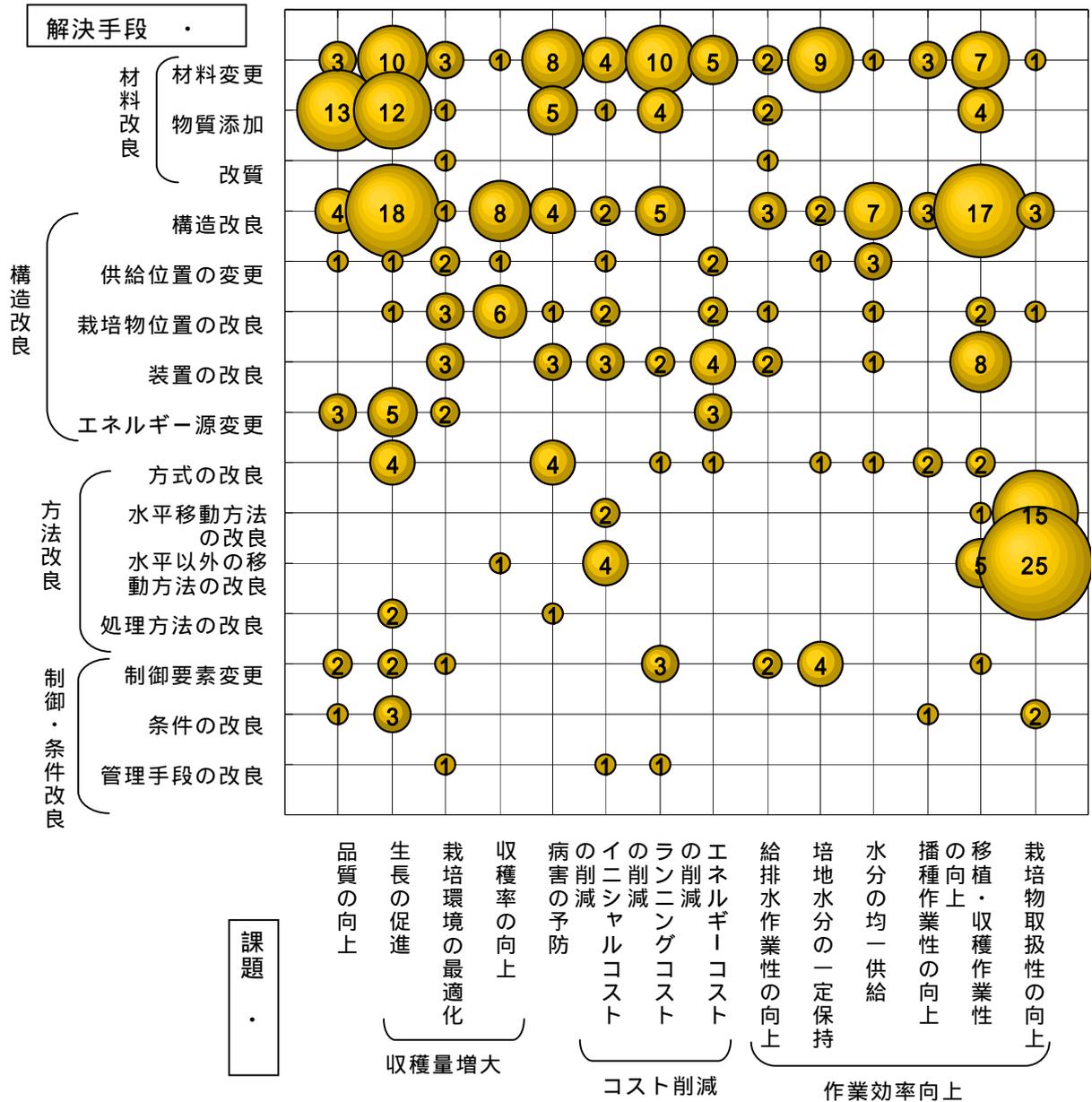


図 1.4.5-3 に果菜類の課題と解決手段の分布を示す。生長の促進の課題に対して、構造改良、材料変更の解決手段により対応している。病害の予防の課題に対して、物質添加の解決手段により対応している。

図 1.4.5-3 果菜類の課題と解決手段

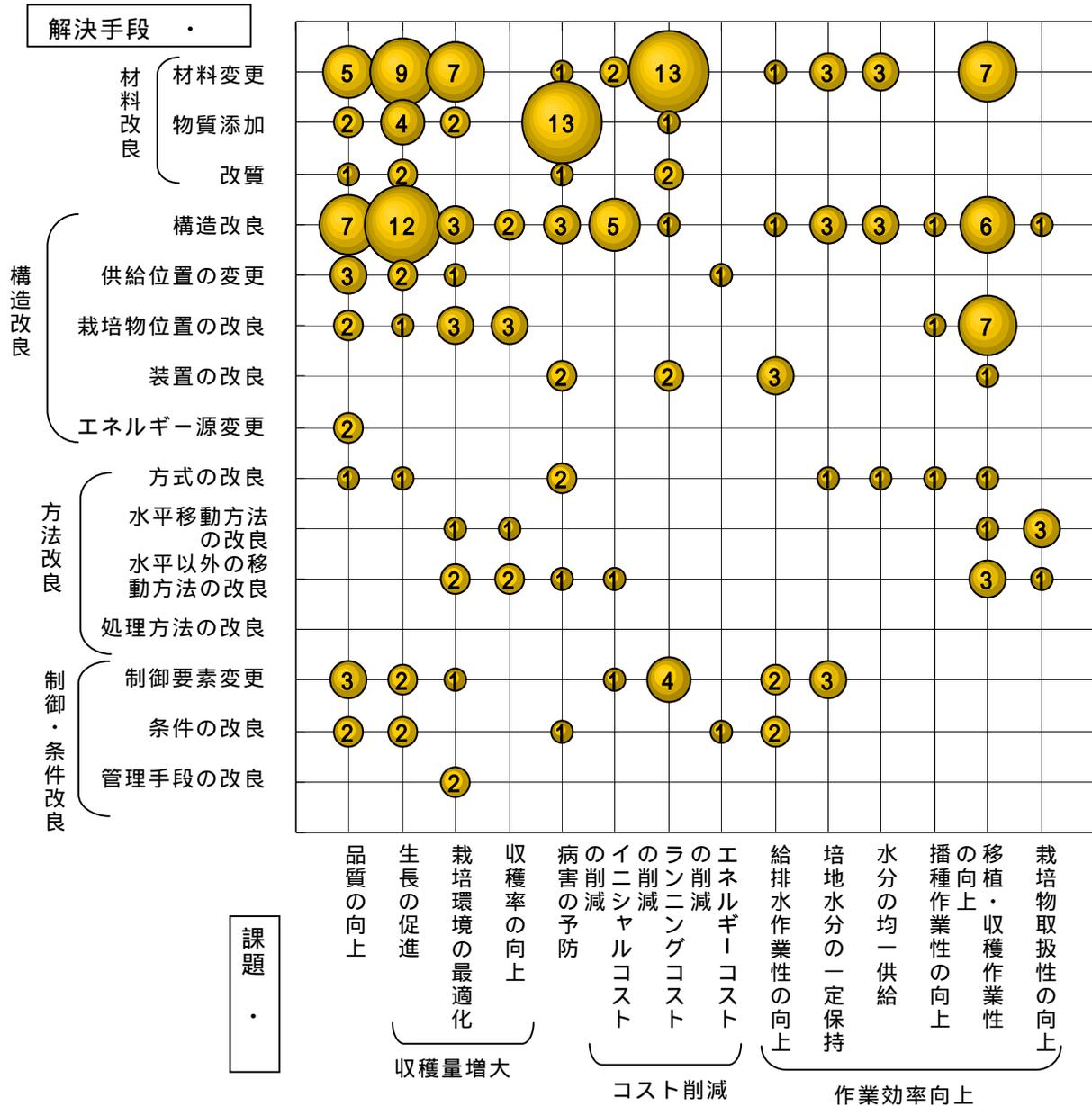
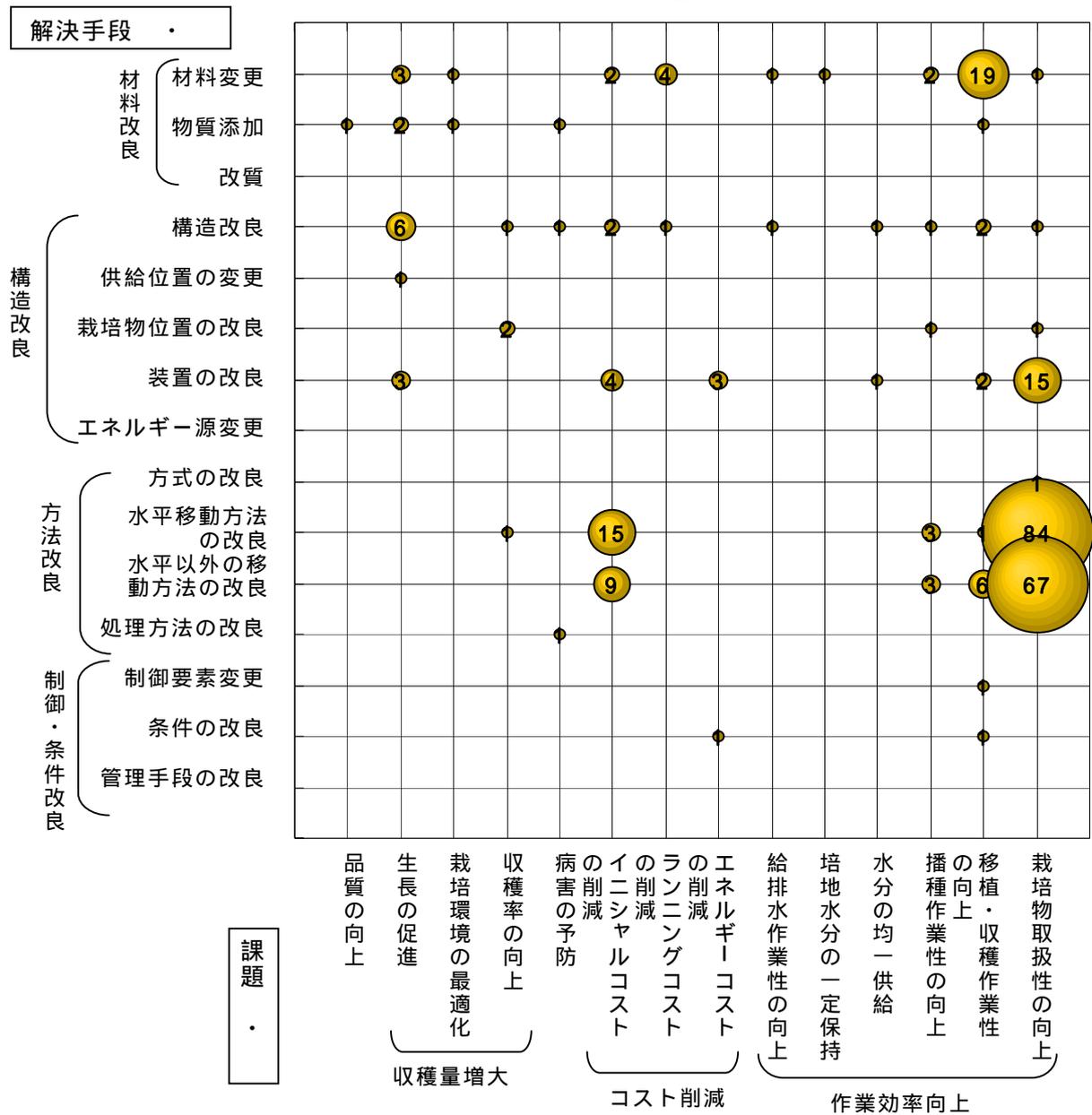


図 1.4.5-4 に米の課題と解決手段の分布を示す。米作で水耕栽培の対象となるのは、苗作である。苗箱は重いのでそれを移動する労働負荷の軽減が大きな課題である。栽培物（苗）取扱性の向上の課題に対して、水平移動方法の改良、水平以外の移動方法の改良の研究開発が盛んに行われている。

図 1.4.5-4 米の課題と解決手段



## 1.5 注目される特許

### 1.5.1 注目される特許の抽出

ここでは、本チャートが対象とする特許等において、出願人自身により引用された文献公知発明、特許公報・公告公報上に参考文献として掲載された特許文献、および特許庁審査官の拒絶理由通知書に記載された先行技術文献の中で、引用頻度が高い特許・実用新案（外国特許および1993年以前の出願を含む）を紹介する。

表1.5.1に水耕栽培（植物工場）に関して、被引用回数が3回以上のものを注目される特許として示す。

表 1.5.1 注目される特許リスト(1/9)

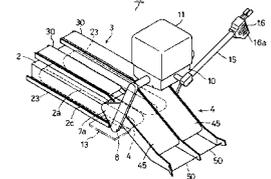
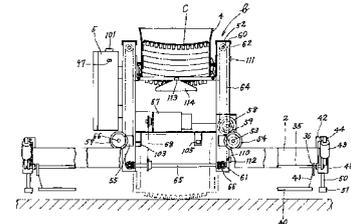
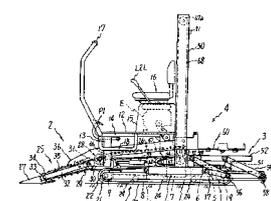
No	特許番号 出願人 発明の名称 出願日	被引用回数	自社引用	他社引用	引用出願人 ( )内引用回数	概要
1	特許 3413908 井関農機 苗箱集配機 93.10.15	43	1	42	クボタ(40) スズテック+クボタ(1) 井関農機+本田農機工業+ 尾島勝(1) 栃木県(1)	苗箱載置部と地面上間で苗箱を搬送する装置において、載置部の苗箱を機体上に降ろし、また機体上の苗箱を台車に積み込める装置。 
2	特許 2732234 関口アグリシステム+石狩造機 苗箱の自動整列方法およびその自動整列装置 95.03.31	12	4	8	タイショ - (4) ホクエイ(1) 井関農機(3) 関口アグリシステム(1) 石狩造機(1) 石狩造機+関口アグリシステム(2)	縦レール上の移動車上に左右方向の横レールを取り付けその上に横移動車Bを載置。Bに両側抱え爪を下に持つ収納枠を昇降可能に取り付ける。 
3	特開平 07-67476 井関農機 苗箱取上げ機 93.08.31	8	0	8	クボタ(8)	走行装置、搬送装置と苗箱を収容する苗枠載置部を設け、苗枠載置部はその後側と左右両側の三方が開放された構造とする。 

表 1.5.1 注目される特許リスト (2/9)

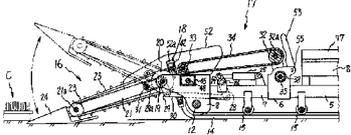
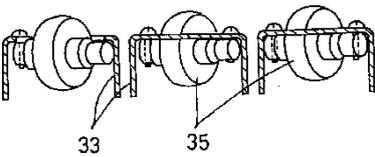
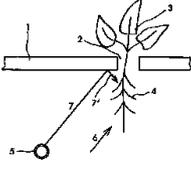
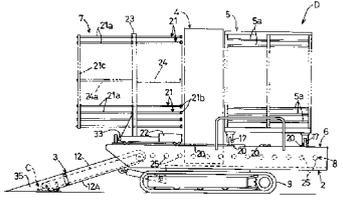
No	特許番号 出願人 発明の名称 出願日	被引用回数	自社引用	他社引用	引用出願人 ( )内引用回数	概要
3	特許 3304522 井関農機 苗箱取上げ機 93.08.06	8	0	8	みのる産業(1) クボタ(7)	走行装置と、苗箱を地面上から走行装置上に搬送する搬送装置と苗箱を載せられる苗箱載置部とを設けたことを特徴とする苗箱取上げ機。 
5	特許 3305964 クボタ 苗箱搬送処理機 96.11.01	6	6	0	クボタ(6)	地面に左右方向多数枚の苗箱を同時に受け渡しする搬送機構に対して多数枚の苗箱を同時に受渡し可能で横移動できる縦横搬送機構を有する。 
6	特開平 07-213180 日立製作所+高橋 信之 植物育成装置 94.01.31	5	4	1	セントラルサン(1) 日立製作所(1) 日立製作所+高橋信之(3)	噴水で植物根部に直接灌水する、または一旦上面板材に噴水を衝突させ反射流を根部にあてて灌水する。 図 1  1…上面板材 2…開口部 3…植物 上唇 4…反射板 5…チューブ 6,7…噴水源 7'…噴球
6	特開平 09-205890 クボタ 育苗箱回収装置 96.02.08	5	0	5	タイショー(1) ホクエイ(4)	地面の育苗箱を拾い上げる機構、拾い上げた育苗箱を斜め上方へ引き上げるベルトコンベア、引き上げた育苗箱をストックする支持部で構成。 

表 1.5.1 注目される特許リスト (3/9)

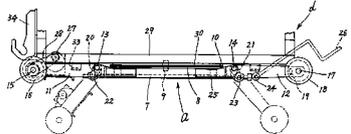
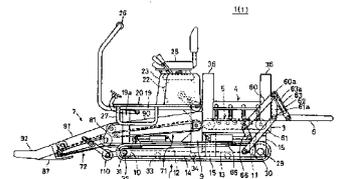
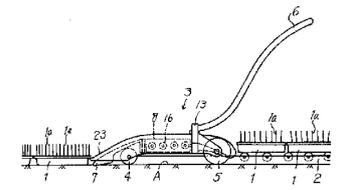
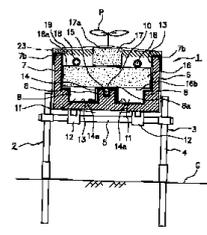
No	特許番号 出願人 発明の名称 出願日	被引用回数	自社引用	他社引用	引用出願人 ( )内引用回数	概要
6	特許 2733834 石狩造機+関口アグリシステム 苗箱自動整列機における苗箱踏み装置 95.03.31	5	0	5	スズテック(3) 井関農機(2)	<p>順次苗箱を地面に整列する整列機後方に苗箱踏み板を取り付け、作業者が踏み板を踏んで苗箱と床土間の空隙を無くす。</p> 
6	特許 2861802 井関農機 苗箱並べ機 94.04.19	5	4	1	井関農機(3) 井関農機+本田農機工業+尾島勝(1) 石狩造機+関口アグリシステム(1)	<p>クローラ型走行装置で進行させながら、後側の地面に苗箱を並べる機械であって、クローラの左右幅を苗箱の左右箱より狭くする。</p> 
6	特許 2904028 井関農機 苗取機 94.10.14	5	4	1	みのる産業(1) 井関農機(4)	<p>前後方向に設置した縦送りコンベアに沿って進む走行車体に、前に傾斜して苗箱をすくい上げる具と、苗箱を縦コンベアに送る横コンベアを具備。</p> 
11	実開平 06-64448 シーアイ化成+渋谷正夫 養液栽培装置 93.02.25	4	0	4	サンコー産業(1) 積水化成成品工業(2) 積水化成成品工業+セキホーフジテクノ(1)	<p>長手方向に勾配を設け、内面の中央に凹溝を有した支持部があり、余分な水分は、この溝から排水される構造。</p> 

表 1.5.1 注目される特許リスト(4/9)

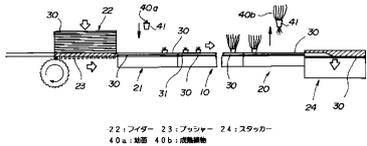
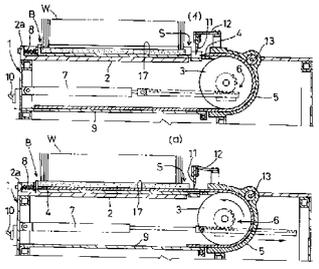
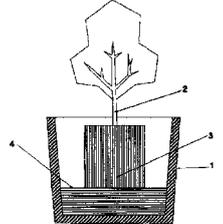
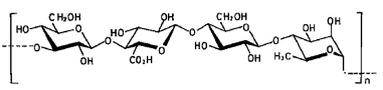
No	特許番号 出願人 発明の名称 出願日	被引用回数	自社引用	他社引用	引用出願人 ( )内引用回数	概要
11	特開平 06-303863 日本毛織 水耕栽培方法 93.04.26	4	0	4	稲吉種苗(1) 稲吉種苗+太洋興業(1) 電力中央研究所(1) 電力中央研究所+中国電力+環境リサーチ(1)	<p>キャリングプレートにポットをはめる開口を一行にあげ、トラフの全長にわたり隙間なく直列に挿入してキャリアを構成する。</p>  <p>22:フレイム 23:ポット 24:スロット 40a:トラフ 41:ポット</p>
11	特開平 09-271264 クボタ 箱栽培された苗の 根切り装置 96.04.09	4	4	0	クボタ(3) 農作物生育管理システム 研究所+クボタ(1)	<p>可撓性苗すくい板を挿入するように苗載置面の下に駆動して育苗箱の下側に入り込んで伸びている根を切断する。</p> 
11	特開平 10-14423 伏見製薬所 鉢植え用給水材 96.07.05	4	0	4	テイエス植物研究所+第一工業製薬(4)	<p>ゲル状化したジェランガムゲルを充填し、その上に植木鉢を載せて給水するようにした。</p> 
11	特許 2579128 伏見製薬所 ゲル状給水剤 94.11.02	4	0	4	テイエス植物研究所+第一工業製薬(4)	<p>3)-D-グルコピラノース-(1 4)-D-グルクロン酸-(1 4)-D-グルコピラノース-(1 4)-L-ラムノピラノース-(1 繰り返しの多糖類。</p> 

表 1.5.1 注目される特許リスト (5/9)

No	特許番号 出願人 発明の名称 出願日	被引用回数	自社引用	他社引用	引用出願人 ( )内引用回数	概要
11	特許 2853948 ユニチカ 植物栽培の灌水方法 93.02.23	4	2	2	ユニチカ(2) 丸子電子(1) 大分県(1)	<p>底面に複数の開口部を有するトレー上に保水層、吸水層を有する給水マットを敷設し、トレー開口部に紐状かテープ状の吸水材を上下に貫通させる。</p> <p>1---灌水樋 4---開口部 2---トレイ 5---吸水材 2a---立ち上がり壁 6---給水マット 3---蓋板部 7---灌水鉢</p>
11	特許 3415751 クボタ 苗箱対地処理機の箱 取り上げ機構 97.09.16	4	4	0	クボタ(2) スズテック+クボタ(2)	<p>苗箱周縁を引っ掛ける引掛具が苗箱との掛合により一定角度揺動した後引掛具を強制的に後上方に跳ね上げて箱から離脱させる。</p>
11	特許 3427433 井関農機 苗箱搬送機 93.08.31	4	0	4	クボタ(4)	<p>走行装置、苗箱搬送装置、苗箱載置部を設け、苗箱載置部に昇降作動可能な苗箱載置台を設けた構成の苗箱取り上げ機。</p>
19	特開平 07-135863 積水化成品工業+沖縄樹脂化学工業 養液栽培装置 93.11.18	3	1	2	小林秀俊(1) 積水化成品工業+沖縄樹脂化学工業(1) 太平総研新日本製鉄(1)	<p>栽培液を蓄える栽培槽とポットが一体成形された栽培床とで構成されている。ポットには植物の根が通過できるスリットを設けている。</p>

表 1.5.1 注目される特許リスト(6/9)

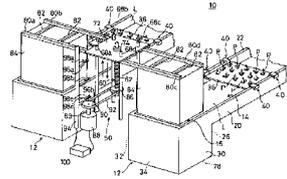
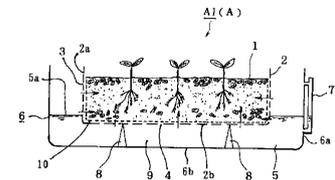
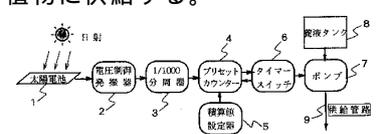
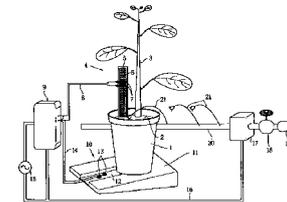
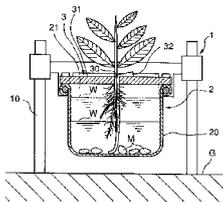
No	特許番号 出願人 発明の名称 出願日	被引用回数	自社引用	他社引用	引用出願人 ( )内引用回数	概要
19	特開平 07-177830 矢野原良民 水耕栽培方法 93.12.22	3	0	3	農業技術研究機構(1) 補助工業(2)	ベッドの準備工程、定植パネルをベッドに設ける工程、ベッド内に培養液を貯留する工程、培養液中に微生物の住処となる微生物保持体を入れる各工程を有する。 
19	特開平 07-231730 日泉化学 家庭用養液栽培装置 94.02.23	3	0	3	九州電力(1) 国際農林水産業研究センター(1) 中村恵子(1)	養液が収納される外箱、人工培地を収納する内箱で構成され、内箱には側面、底面に通気孔が設けられている。 
19	特開平 07-67485 近乗 偉夫 日射感応型自動養液供給制御方法と装置 93.09.01	3	0	3	井関農機(1) 弘進ゴム(1) 住友林業(1)	日射エネルギーを電圧に変換、更に周波数に変換、更に周波数を分周して、その周波数の積算値が所定の値に達すると養液を植物に供給する。 
19	特開平 08-140508 草地試験場長 灌水自動制御装置 94.11.25	3	0	3	ダイニック+高山英樹+ ダイニックフラワーア ンドグリーン(1) 高山英樹(1) 静岡県+轟産業(1)	鉢の上部と底部に水分センサーを設け、両方のセンサーが乾燥した時、灌水装置を開にする。どちらかが水分を感知した時、灌水を止める。 
19	特開平 08-294335 熊本県+東都興業+丸 和バイオケミカル 湛水式養液栽培装置 95.02.28	3	3	0	東都興業(3)	地面から所定の高さにある水槽、水槽を密閉する蓋、蓋には貫通する切り込み溝が設けられており、そこから毛細管現象を有する給水シートが延伸している。 

表 1.5.1 注目される特許リスト (7/9)

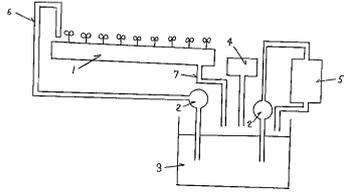
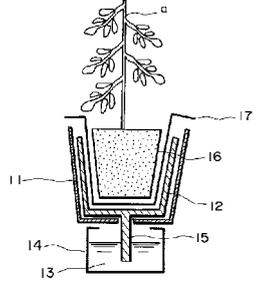
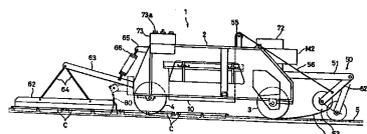
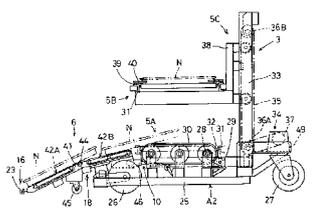
No	特許番号 出願人 発明の名称 出願日	被引用回数	自社引用	他社引用	引用出願人 ( )内引用回数	概要
19	特開平 09-313055 三菱化学 循環式養液栽培装置 用殺菌装置及び これを用いた養液殺菌方法、並びに循環式養液栽培装置 96.03.26	3	0	3	島根大学長+イズカ(1) 東亜合成(2)	銀添着活性炭を用いた循環式養液栽培装置、紫外線照射装置を有する殺菌装置。 
19	特開平 10-127177 茨城県 トマト栽培装置及び 栽培方法 96.10.31	3	0	3	住友林業(1) 全国農業協同組合連合会(1) 緑健研究所(1)	容器状の栽培用鉢、この内側に張られる給水シートおよび給水帯、鉢下部に設置した栽培液槽から構成される。 
19	特開平 10-191795 井関農機+ピボリー 技研製作所+本田農機工業 苗箱並べ機 97.01.17	3	2	1	スズテック(1) 井関農機+ピボリー 技研製作所+本田農機工業(2)	進行方向後ろ側に踏み板を取り付け、機体を走行させながら苗箱を地面に並べ、苗箱の上に踏み板を置き人が乗って苗箱を地面にめりこませる。 
19	特開平 10-215620 クボタ 苗箱対地処理機 97.02.05	3	3	0	クボタ(3)	前後に移動可能でかつ地面に対して左右に複数枚の苗箱を同時に受け渡し可能とする機構を有する。 

表 1.5.1 注目される特許リスト (8/9)

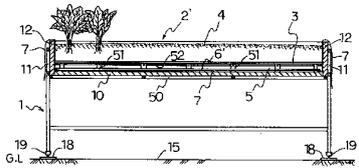
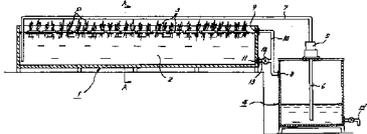
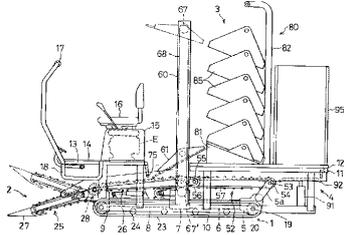
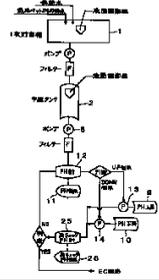
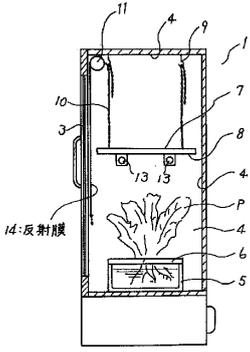
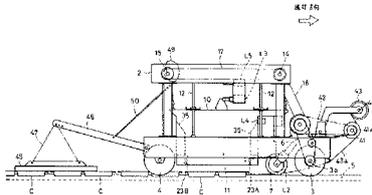
No	特許番号 出願人 発明の名称 出願日	被引用回数	自社引用	他社引用	引用出願人 ( )内引用回数	概要
19	特開平 10-271924 日本たばこ産業 養液栽培による高糖 度トマトの生産方法 97.03.31	3	0	3	住友林業(1) 静岡県+ホーチアグリ コ(1) 明和工業(1)	電気伝導度(EC):0.5~3.0s/mの 高EC養液を用いて栽培する高糖 度トマト生産方法。  (図無し)
19	特許 2593133 福岡丸本+矢崎化工 栽培装置 94.03.25	3	0	3	春口英起アグリ(1) 長崎県経済農業協同組 合連合会+長崎県(1) 栃木県(1)	栽培槽の底部にネット構造が形成 され、ネット上面側に培地を下面側 に空気層を設け、空気層と同等以 下のレベルに加温手段を設置。  
19	特許 3235024 生物機能工学研究所 浸漬式害虫駆除にお ける植物浸漬装置 99.02.03	3	3	0	シャープ+生物機能工 学研究所(2) 生物機能工学研究所 (1)	植設パネルを所要降下位置で浮上 不能にするロック解除自在の装置 を具備し、槽内の液面の昇降によ り害虫を駆除する。  
19	特許 3385677 井関農機 苗取上げ機 93.10.15	3	1	2	クボタ(2) 井関農機(1)	地面からの苗箱取り込み装置、そ の苗箱から苗を取り出す苗抜き出 し装置と、その苗をカセット苗枠に 収容する装置と、空箱積み上げ装 置。  

表 1.5.1 注目される特許リスト (9/9)

No	特許番号 出願人 発明の名称 出願日	被引用回数	自社引用	他社引用	引用出願人 ( )内引用回数	概要
19	特許 3390285 金子農機 植物栽培施設における 灌水装置 95.04.11	3	3	0	金子農機(3)	給水源とベッド間の給水ラインで pH 調整を行い、また液肥供給装置を EC 計で制御し、水の pH、肥料濃度を予め設定した値に管理する。 
19	特許 3500433 ラプランタ 植物育成方法 93.08.12	3	3	0	ラプランタ(3)	育成室を形成する箱体の区画内に、蛍光灯を設置した天井板を高さ調整可能に設置する。また、天井を含めた 5 面が反射面とする。 
19	特許 3663254 井関農機+本田農機 工業 業+尾島勝 苗箱並べ機 96.05.14	3	3	0	井関農機+ビポリー技 研製作所+本田農機工 業(3)	複数個積み重ねられた苗箱を最下段から繰り出すときに、収容部の両側にある一対の繰出器具により箱縁から外側に外れて繰出される。 

### 1.5.2 注目される特許の課題と解決手段および被引用回数

表 1.5.2 に注目される特許の課題と解決手段、出願人および被引用回数を示す。

表 1.5.2 注目される特許の課題と解決手段、出願人および被引用回数(1/2)

課題 解決手段	品質の向上	生長の促進	栽培環境の最適化	収穫率の向上	病害の予防	ランニングコストの削減	件数 被引用 回数
材料変更	特開平10-127177 (茨城県) [3回]						1件 3回
構造改良		特開平07-135863 (積水化成成品工業+ 沖縄樹脂化学工業) [3回]					1件 3回
供給位置 の変更			特許3500433 (ラプラント) [3回] 特許2593133 (福岡丸本+矢 崎化工) [3回]				2件 6回
栽培物位 置の改良				特開平06-303863 (日本毛織) [4回]			1件 4回
装置の改 良		特許2733834 (石狩造機+関口ア グリシステム) [5回]					1件 5回
方式の改 良					特開平09- 313055 (三菱化学) [3回]		1件 3回
水平以外 の移動方 法の改良					特許3235024 (生物機能工学 研究所) [3回]		1件 3回
制御要素 変更		特開平07-177830 (矢野原 良民) [3回]	特許3390285 (金子農機) [3回]			特開平07-67485 (近乗 偉夫) [3回]	3件 9回
条件の改 良	特開平10-271924 (日本たばこ産業) [3回]						1件 3回
件数 回数	2件 6回	3件 11回	3件 9回	1件 4回	2件 6回	1件 3回	

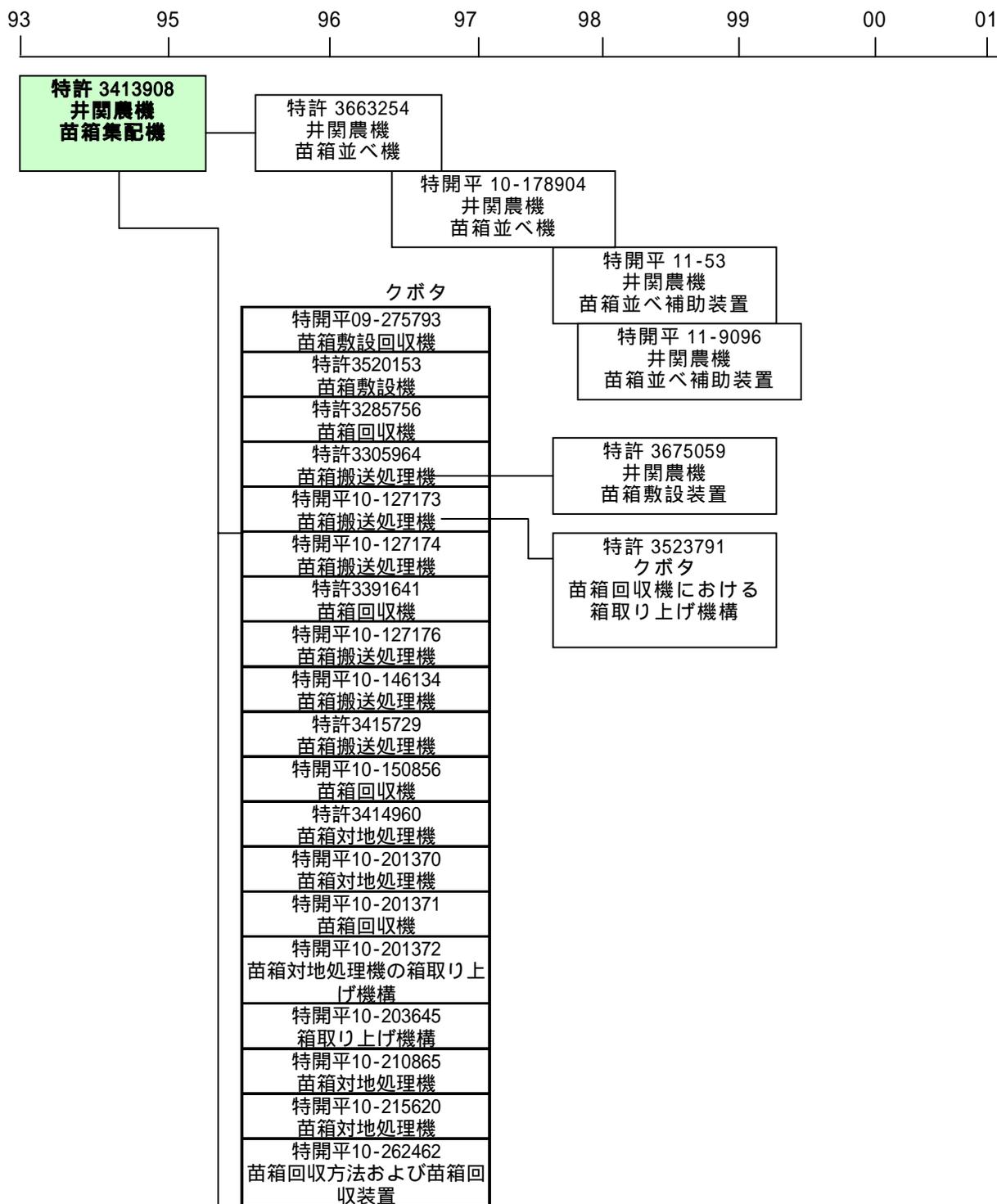
表 1.5.2 注目される特許の課題と解決手段、出願人および被引用回数(2/2)

課題 解決手段	エネルギーコストの削減	給排水作業性の向上	培地水分の一定保持	水分の均一供給	移植・収種作業性の向上	栽培物取扱性の向上	件数 被引用 回数
材料変更		特開平10-14423 (伏見製薬所) [4回]		特許2853948 (ユニチカ) [4回]			2件 8回
物質添加			特許2579128 (伏見製薬所) [4回]				1件 4回
構造改良			実開平06-64448 (シ・アイ化成+渋谷 正夫) [4回]	特開平07-231730 (日泉化学) [3回]			2件 7回
供給位置の変更				特開平07-213180 (日立製作所+高橋 信之) [5回]			1件 3回
栽培物位置の改良	特開平08-294335 (熊本県+東都興業+丸和バイオケミカル) [3回]						1件 3回
装置の改良						特許3304522 (井関農機) [8回] 特許2904028 (井関農機) [5回] 特許3427433 (井関農機) [4回] 特開平10-191795 (井関農機+ピボリ-技研製作所+本田農機工業) [3回]	4件 20回
水平移動方法の改良						特許2732234 (関口アグリシステム+石狩造機) [12回] 特許3305964 (クボタ) [6回] 特許3663254 (井関農機+本田農機工業+尾島 勝) [3回]	3件 21回
水平以外の移動方法の改良					特開平09-271264 (クボタ) [4回]	特許3413908 (井関農機) [43回] 特開平07-67476 (井関農機) [8回] 特許2861802 (井関農機) [5回] 特開平09-205890 (クボタ) [5回] 特許3415751 (クボタ) [4回] 特許3385677 (井関農機) [3回] 特開平10-215620 (クボタ) [3回]	7件 71回
制御要素変更			特開平08-140508 (草地試験場長) [3回]				1件 3回
件数 回数	1件 3回	1件 4回	3件 11回	3件 12回	1件 4回	14件 111回	

### 1.5.3 注目される特許の引用関連図

図 1.5.3-1 に被引用回数の最も多かった井関農機の特許 3413908 の引用関連図を示す。

図 1.5.3-1 特許 3413908 の引用関連図 (1/2)



\* 1

図 1.5.3-1 特許 3413908 の引用関連図(2/2)

93                      95                      96                      97                      98                      99                      00                      01

\* 1

クボタ

特許3423579 苗供給装置
特開平11-32585 箱展開機構
特開平11-56105 苗箱の移送装置並びにこれを用いた苗箱展開機
特開平11-56106 苗箱回収機
特許3391668 苗箱対地処理機の箱取り上げ機構
特許3415751 苗箱対地処理機の箱取り上げ機構
特許3391669 苗箱対地処理機の箱取り上げ機構
特許3391670 苗箱対地処理機
特許3415752 苗箱対地処理機の箱取り上げ機構
特開平11-89430 苗箱対地処理機の箱取り上げ機構
特開平11-89434 苗箱対地処理機
特開平11-89435 苗箱対地処理機
特許3391671 苗箱対地処理機の箱取り上げ機構

クボタ

特許3396160 苗箱対地処理機
特開平11-275974 苗箱展開機
特許3425358 苗箱展開機
特許3425359 苗箱回収機
特許3393989 積み重ね苗箱分離装置
特許3520207 苗箱回収機
特開2000-157051 苗箱収納棚と苗箱収納棚の載置台装置、並びに苗箱搬送処理機
特開2001-86870 苗箱処理機

特開 2001-86871  
スズテック  
苗箱対地処理装置

特許 3415531  
栃木県  
余剰液を出さない養液栽培装置

図 1.5.3-2 に関口アグリシステムの特許 2732234 の引用関連図を示す。

図 1.5.3-2 特許 2732234 の引用関連図

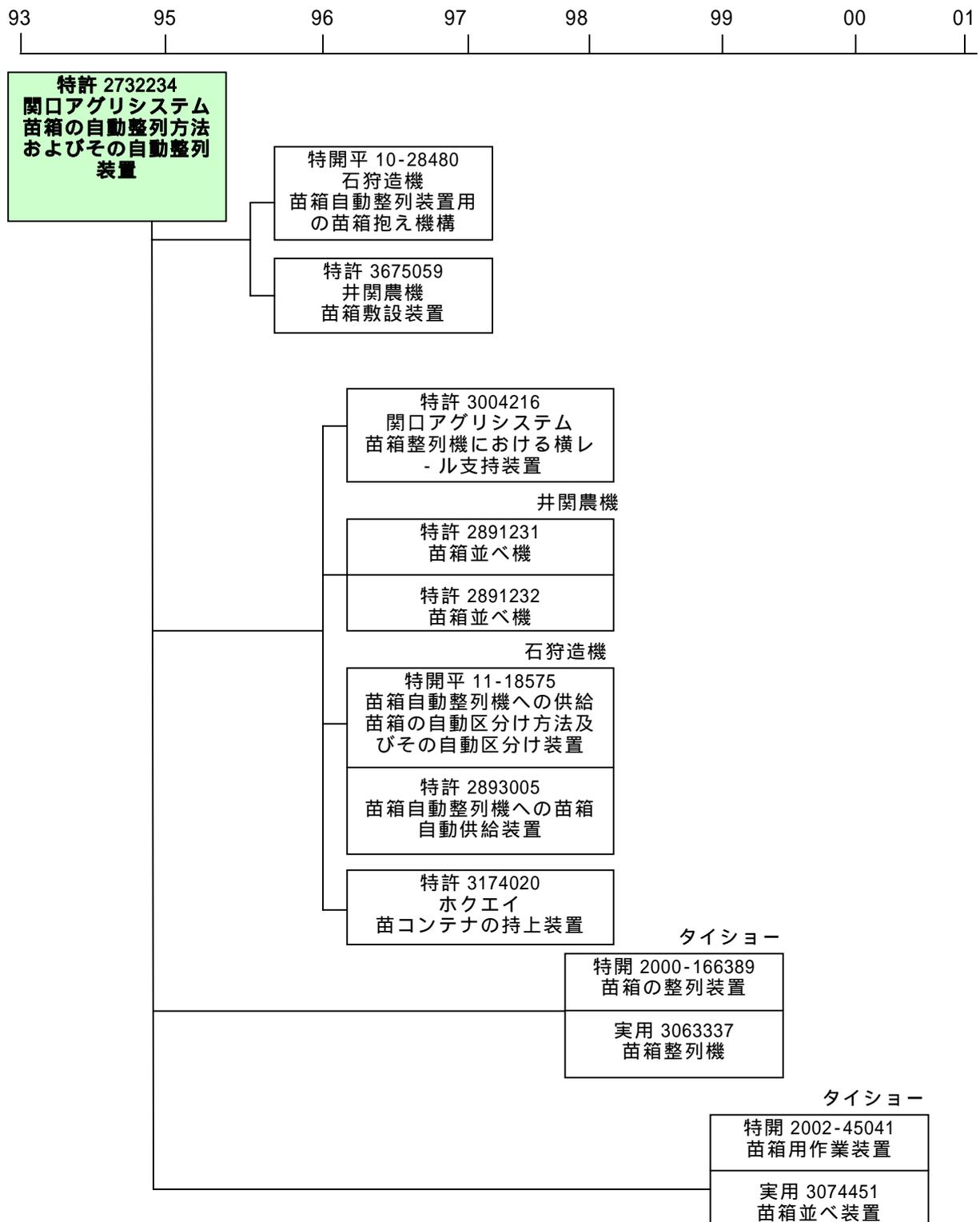


図 1.5.3-3 に井関農機の特許 3304522 の引用関連図を示す。

図 1.5.3-3 特許 3304522 の引用関連図

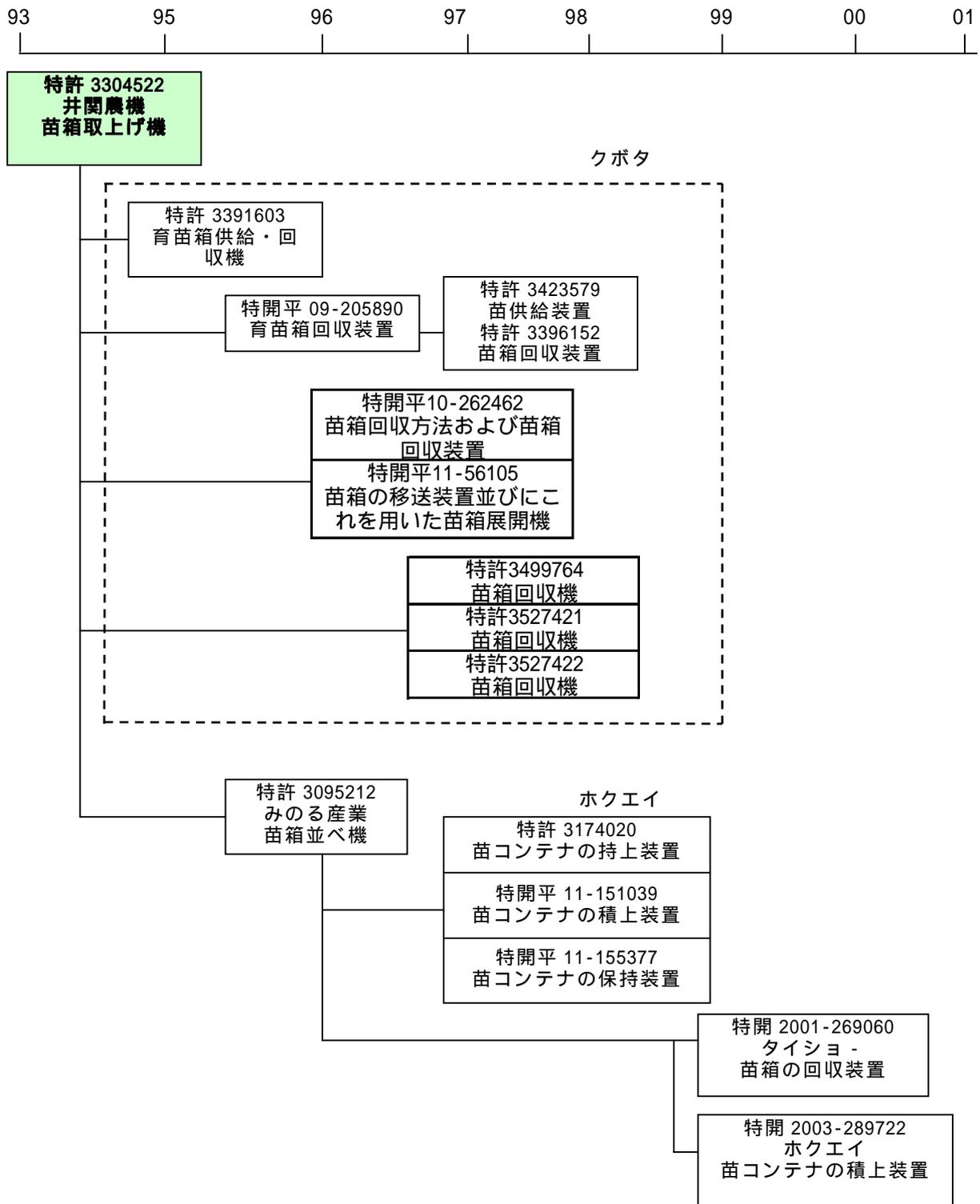
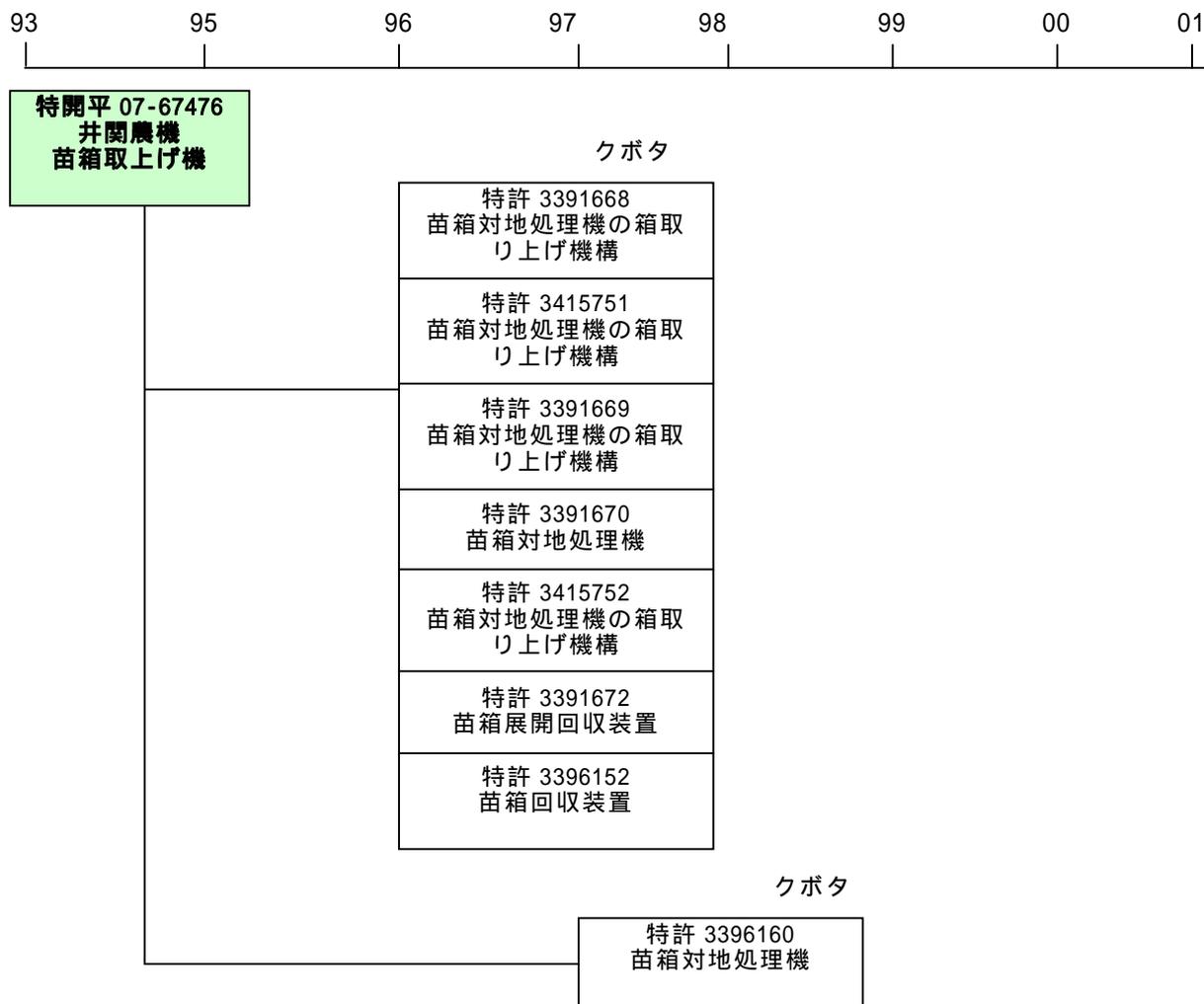


図 1.5.3-4 に井関農機の特開平 07-67476 の引用関連図を示す。

図 1.5.3-4 特開平 07-67476 の引用関連図



## 2. 主要企業、大学・公的研究機関等の 特許活動

- 2.1 クボタ
- 2.2 井関農機
- 2.3 スズテック
- 2.4 ヤンマー農機
- 2.5 農業・生物系特定産業技術研究機構
- 2.6 エム式水耕研究所
- 2.7 誠和
- 2.8 積水化成品工業
- 2.9 みのる産業
- 2.10 三菱重工業
- 2.11 三菱農機
- 2.12 九州電力
- 2.13 生物機能工学研究所
- 2.14 本田農機工業
- 2.15 ピポリー技研製作所
- 2.16 みかど育種農場
- 2.17 山本製作所
- 2.18 太洋興業
- 2.19 荏原製作所
- 2.20 小林 秀俊氏
- 2.21 大学・公的研究機関
- 2.22 主要企業等以外の特許番号一覧

## 2 . 主要企業、大学・公的研究機関等の特許活動

クボタ、井関農機などの農機具に強い分野のメーカーからの出願が多い。水耕栽培システムを製造販売するメーカーからの出願もある。中小規模のメーカーからの出願が多いのも特徴である。

本章においては、水耕栽培（植物工場）の研究開発において、中心的な役割を果たしている企業（研究機関を含む）を20社選択し、企業概要、関連すると考えられる製品・技術、研究開発体制、保有特許の概要を述べる。

20社を選択するに当たっては、全体的に出願件数の多い企業を中心とした。

各企業の特許リストには、代表的な特許とみなせるものを選んで、その要旨を記載している。代表的な特許は、以下のような考えに基づいて選択した。

まず、特許登録されたもの、次に公開特許であっても他の特許に引用されているものを選択した。

なお、経過情報については、2006年1月末現在の状況を掲載しており、最近特許になったものは特許番号のみを表示している。

NO	主要企業	件数
1	クボタ	139
2	井関農機	122
3	スズテック	77
4	ヤンマー農機	43
5	農業・生物系特定産業技術研究機構	31
6	エム式水耕研究所	29
7	誠和	28
8	積水化成成品工業	27
9	みのる産業	23
10	三菱重工業	22
11	三菱農機	20
12	九州電力	18
13	生物機能工学研究所	17
14	本田農機工業	17
15	ピポリー技研製作所	16
16	みかど育種農場	15
17	山本製作所	15
18	太洋興業	15
19	荏原製作所	14
20	小林 秀俊	14

## 2.1 クボタ

### 2.1.1 企業の概要

商号	株式会社 クボタ
本社所在地	〒556-8601 大阪市浪速区敷津東1-2-47
設立年	1930年（昭和5年）
資本金	840億円（2005年3月末）
従業員数	9,301名（2005年3月末）（連結：22,916名）
事業内容	農業機械・エンジン・産業機械、パイプ・バルブ、素形材、環境施設・ポンプ、住宅機材関連製品の製造、販売

クボタは、農業機械、エンジン、建設機械等の内燃機器関連事業、ダクタイル鋳鉄管、環境関連のエンジニアリング事業等を主な事業分野としている。水耕栽培関連では、自動給肥装置などの養液栽培システムの販売が行われている。また、苗箱の搬送・整列・回収に関する技術の開発が多く行われている。

（出典：クボタのホームページ <http://www.kubota.co.jp/>）

### 2.1.2 製品例

クボタの水耕栽培（植物工場）に関連する製品を表2.1.2に示す。

表2.1.2 クボタの製品例（1/2）

製品名・製品カテゴリ	型番・特徴
養液栽培システム	自動給肥装置： 排液殺菌システム：
オートソイラ	播種プラントと連動して床土・覆土を自動供給 K-OS2000：2連タンク式 K-AS2000：独立タンク式
きんば播種プラント	床土供給から播種・覆土まで一貫作業 SR-6001： SR-8001： SR-9001：
オートスタッカ	播種プラントと連動し、播種後の育苗箱を自動的に積重ねる S-ST1000A：積重枚数 30枚 S-ST1000B：積重枚数 30枚×4山 S-ST1000D：積重枚数 20枚×8山または6山
クボタ野菜全自動播種機	SC-M500H(-128,200,288)：野菜全自動播種機 SC-K500(-128,200,288)：野菜播種機 SC-D500(-128,200,288)：土入れ機
苗ライン	半自動苗箱展開・回収機 RP-5：たて5条 RP-7：たて7条
温室	天窗・側窓、遮光・保温カーテン、攪拌扇等

表2.1.2 クボタの製品例 (2/2)

製品名・製品カテゴリ	型番・特徴
ムービングベンチシステム	オートメーション栽培システム フラットロボット： オートマティックトレイン： コンテナクリーナ： テークアップロボット：

(出典：クボタのホームページ <http://www.kubota.co.jp/>)

### 2.1.3 技術開発拠点と研究者

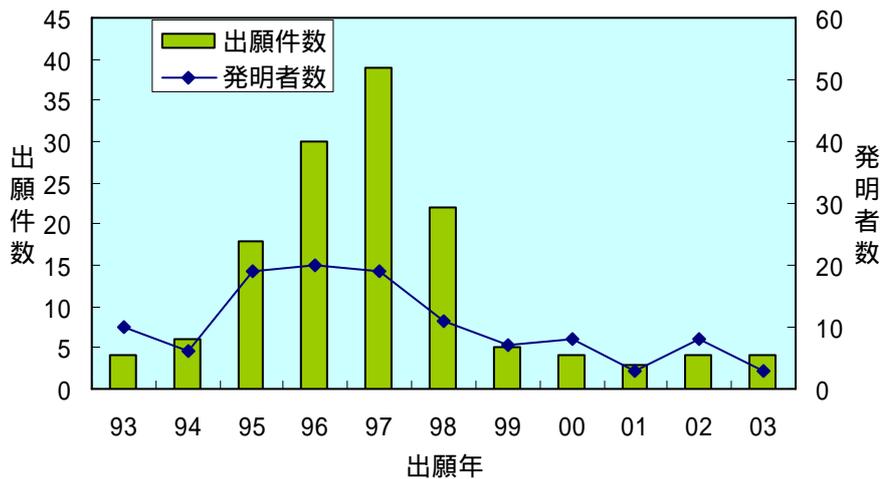
クボタにおける技術開発拠点を以下に示す。

大阪市浪速区敷津東1-2-47: 本社

クボタにおける発明者数と出願件数の年次推移を図2.1.4に示す。

1995年から97年にかけて活発に研究開発が行われているが、近年は漸減傾向にあり熟成期に入りつつある。

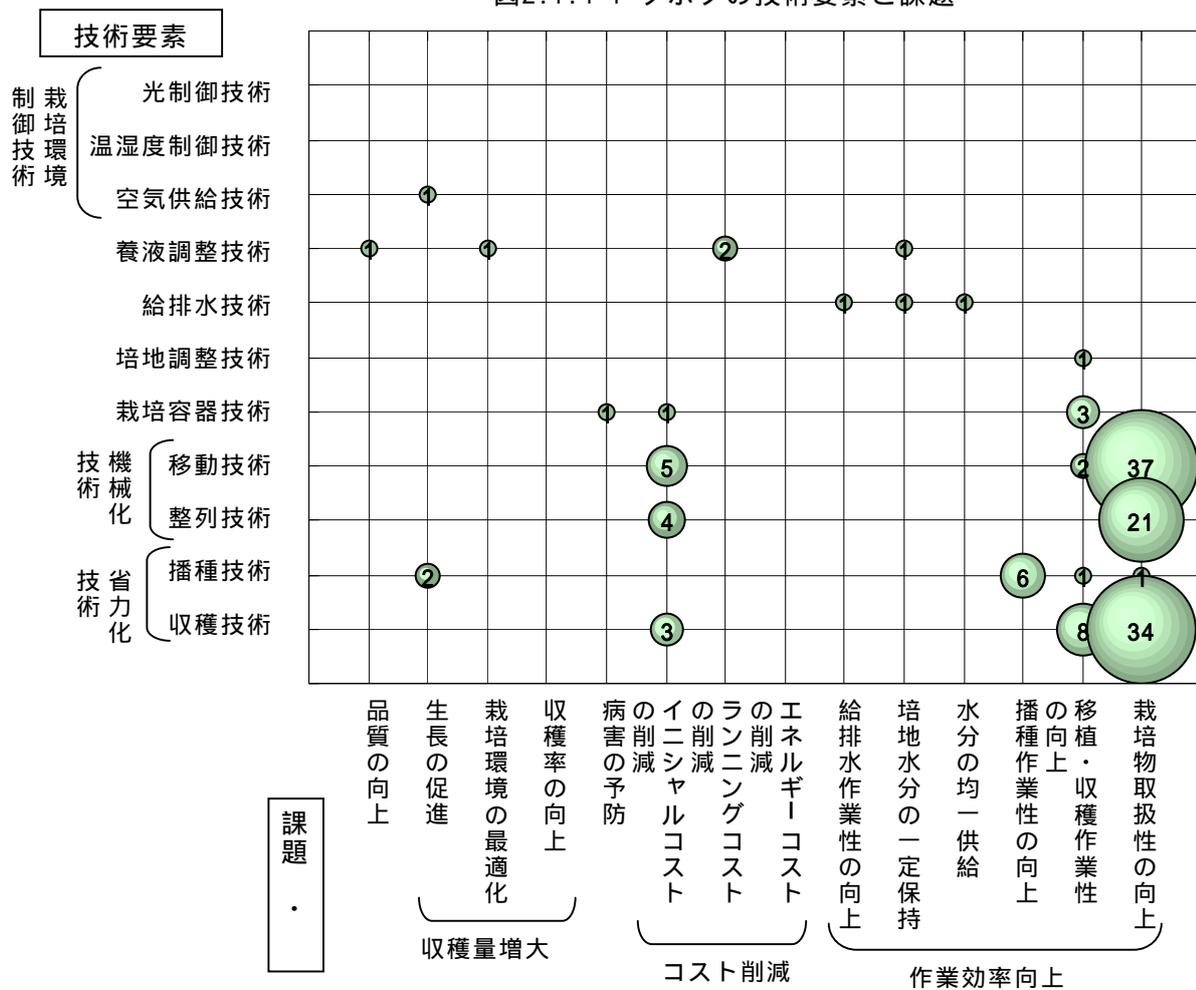
図2.1.4 クボタにおける発明者数と出願件数の年次推移



### 2.1.4 技術開発課題対応特許の概要

クボタにおける技術要素と課題を図2.1.4-1に示す。農機具メーカーであることから、機械開発に必要な移動、整列、収穫の技術要素に係る出願が多く、そのほとんどは栽培物取扱性の向上を目的としたものとなっている。

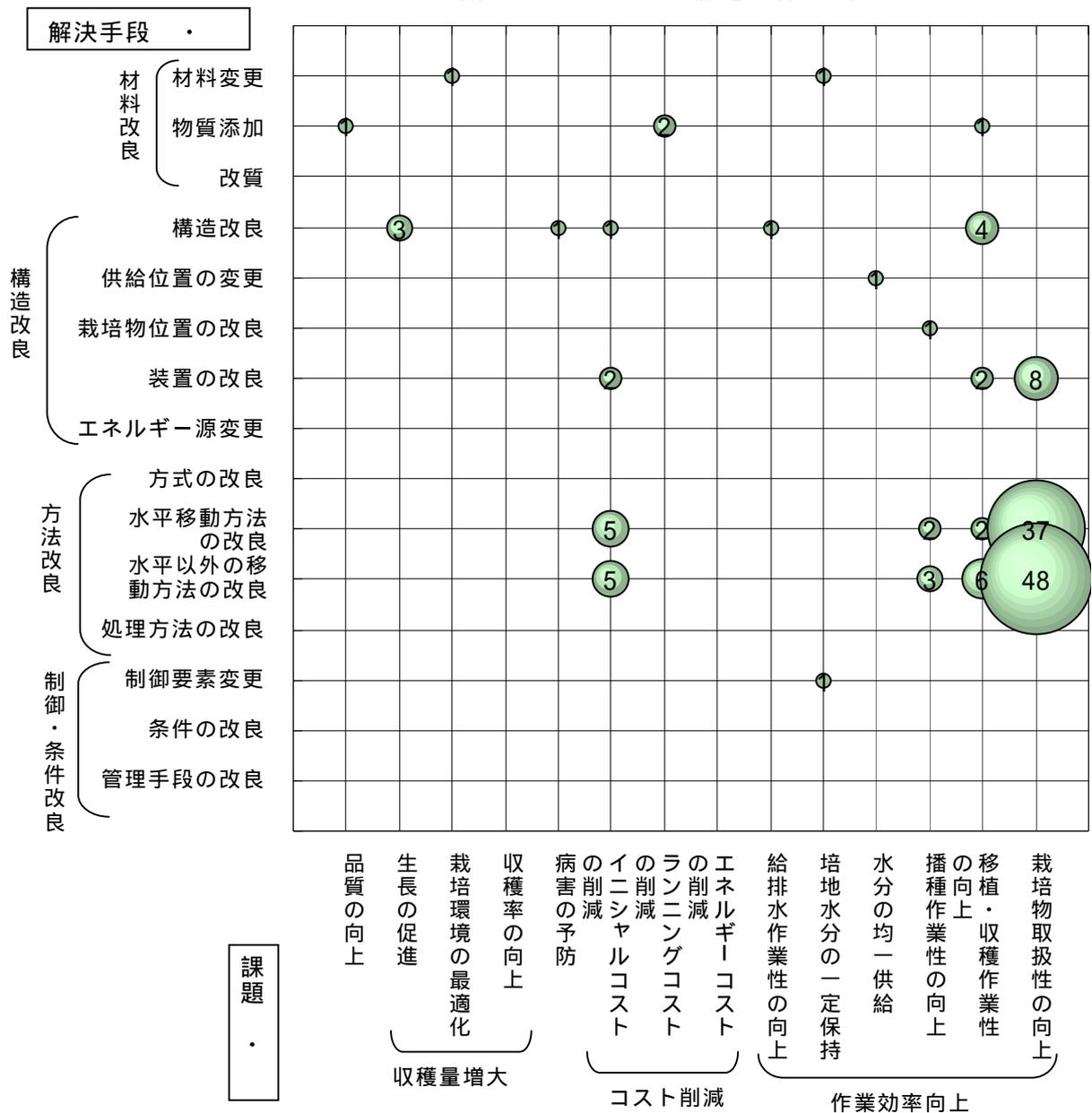
図2.1.4-1 クボタの技術要素と課題



1993年1月～2003年12月の出願

クボタにおける課題と解決手段を図2.1.4-2に示す。苗箱の搬送、整列、回収の栽培物取扱性を高めるために、苗箱の水平移動部、把持部や垂直移動部といった水平移動部以外の機構の改良を図った出願が多い。例えば、大型育苗施設において上昇リフト機構、箱分離機構、搬出機構、エレベーターなどの装置構成を工夫したもの、苗箱を多段に持ち上げて収容棚に押出す機構や苗箱を地面から回収する場合に引っ掛け具を地面高さに制御させる機構などの出願がある。クボタにおける技術要素別課題対応特許の一覧を表2.1.4に示す。

図2.1.4-2 クボタの課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

なお、表2.1.4では図2.1.4-2の課題および解決手段I、IIを細展開し、それぞれI、II、IIIまで分析している。

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (1/22)

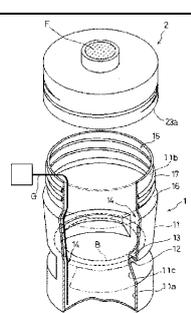
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
空気供給技術	収穫量増大/生長の促進/根の生長の促進	構造改良/容器構造の改良	特開平 10-150870 (拒絶) 96.11.20 A01G31/00,601	水耕用栽培鉢及び水耕装置
養液調整技術	品質の向上/色・つや・形状の向上	材料改良/物質添加/特定成分の添加	特開平 10-262457 (みなし取下) 97.03.27 A01G7/00,604	塩条件下における幼植物体の栽培方法
	収穫量増大/栽培環境の最適化/養分の最適化	材料改良/材料変更/培地材料の変更	特開 2002-65 00.06.22 A01G1/00,303	高設栽培用培地、高設栽培装置、及び高設栽培用養液
	コスト削減/ランニングコストの削減/養液コストの削減	材料改良/物質添加/特定物質の添加	特開 2004-97093 02.09.10 A01G31/00,601	メタン発酵汚泥の施肥方法および栽培用支持体
		材料改良/物質添加/特定成分の添加	特開 2004-107144 02.09.19 C05F7/00	施肥方法
作業効率向上/培地水分の一定保持/培地水分量の安定化	制御・条件改良/制御要素変更/濃度制御要素の変更	特開 2002-97 00.06.22 A01G31/00,601	作物栽培方法及び生育対応肥料	
給排水技術	作業効率向上/養液・給排水作業性の向上/給排水作業の省力化	構造改良/容器構造の改良	特許 3226770 95.10.30 A01H4/00	植物培養容器 【概要】容器の周壁に内側に膨出する小径部を設けて植物載置部を支持し、容器と載置部間に上方から下方側に培養液入替具を挿通可能とする。 
	作業効率向上/培地水分の一定保持/培地水分量の安定化	材料改良/材料変更/培地材料の変更	特開 2000-125665 98.10.20 A01G9/00	高設栽培装置及びその灌水制御方法
	作業効率向上/水分の均一供給/散水の均一化	構造改良/供給位置の変更/給水位置の変更	特開平 08-168320 (みなし取下) 94.12.20 A01G9/24	育苗用灌水装置
培地調整技術	作業効率向上/移植・収穫作業性の向上/移植作業性の向上	構造改良/培地構造の改良	特開平 09-103201 (みなし取下) 95.10.09 A01G9/10	育苗材、及び育苗材による播種方法

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (2/22)

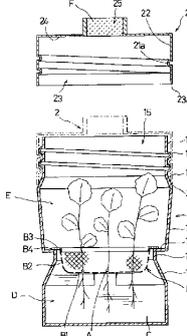
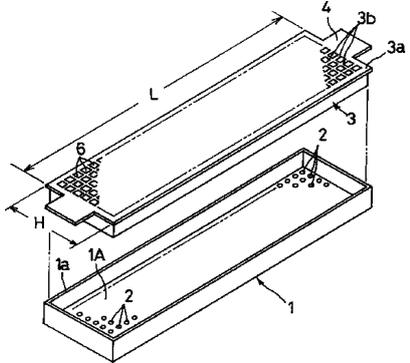
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
栽培容器技術	病害の予防/病気の予防	構造改良/容器構造の改良	特許 3213221 95.10.30 A01H4/00	<p>植物培養容器 【概要】容器の周壁に内側に膨出する小径部を設けて植物載置部を支持し、ねじ部より下の容器周壁がテーパ部とした容器。</p> 
	コスト削減/イニシャルコストの削減/装置の軽量化	構造改良/容器構造の改良	実開平 07-11144 (拒絶) 93.07.22 A01G31/00	植物培養容器
	作業効率向上/移植・収穫作業性の向上/収穫作業性の向上	構造改良/容器構造の改良	特許 3294037 95.01.27 A01G9/00 [被引用 1]	<p>蘭草苗の育苗方法 【概要】底面に多数の上下貫通孔のある苗箱を苗床面上に置き、多数の区画部を縦横に配置したポット苗形成枠体を嵌めて後枠体を上方に抜き取る。</p> 
移動技術	コスト削減/イニシャルコストの削減/装置のコンパクト化	構造改良/装置の改良/装置構成の変更	特開平 10-304774 (みなし取下) 97.05.07 A01G9/02,610	蘭草苗生育用の育苗箱
			特開 2003-79248 01.09.11 A01G9/00	育苗方法及びそれに使用する育苗具
移動技術	コスト削減/イニシャルコストの削減/装置のコンパクト化	構造改良/装置の改良/装置構成の変更	特開平 09-208042 (みなし取下) 96.02.07 B65G47/46	育苗箱移し換え施設

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (3/22)

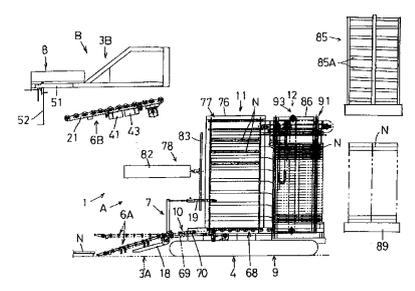
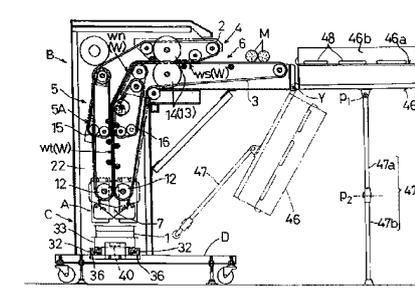
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	コスト削減/イニシャルコストの削減/装置のコンパクト化	方法改良/水平以外の移動方法の改良/垂直移動部の改良	特許 3520206 98.09.21 A01G9/00	積み重ね苗箱分離装置 【概要】最上段苗箱の対向辺周縁に掛止する爪部と、掛止部を上下に昇降することで掛止爪を苗箱に対する掛止位置に配設させる。 
		方法改良/水平以外の移動方法の改良/把持部の改良	特開平 11-275968 98.03.26 A01G9/00	積み重ね苗箱分離装置
		方法改良/水平以外の移動方法の改良/回収部の改良	特開平 08-112037 (みなし取下) 94.10.17 A01G9/08	トレイ育苗用補植方法
		方法改良/水平移動方法の改良/水平移動部の改良	特開平 10-127176 (みなし取下) 96.11.01 A01G9/00	苗箱搬送処理機
作業効率向上/移植・収穫作業性の向上/移植作業性の向上	方法改良/水平移動方法の改良/水平移動部の改良	方法改良/水平移動方法の改良/水平移動部の改良	特許 2930920 (権利消滅) 93.11.10 A01C1/00	作物苗の箱詰め装置 【概要】立ち姿勢で苗収納箱に送りこまれた苗を箱の所定の壁側に押圧する手段を備え、箱を押圧方向に移動させて苗を詰め込む。 
			特開 2001-78521 99.09.10 A01C11/02, 350	苗植付装置
作業効率向上/移動作業性の向上/苗箱搬送作業性の向上	構造改良/装置の改良/装置構成の変更	特開平 08-308385 (みなし取下) 95.05.15 A01G9/00		育苗箱移し換え施設

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (4/22)

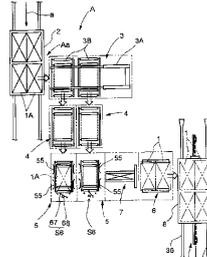
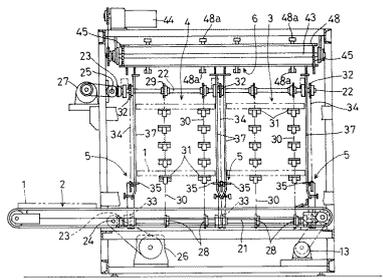
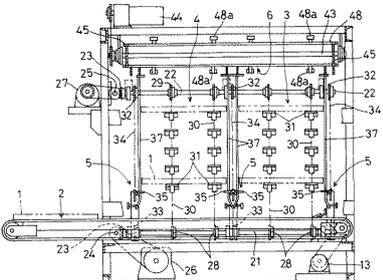
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱搬送作業性の向上	構造改良/装置の改良/装置構成の変更	特許 3501940 98.03.30 A01G9/00	<p>育苗箱の自動棚差し装置 【概要】苗箱群上昇リフト機構、箱分離機構、搬出機構、棚エレベータ、押し機構、リンク機構、駆動機構、出退案内機構より構成する。</p> 
		方法改良/水平以外の移動方法の改良/垂直移動部の改良	特許 3568285 95.08.23 A01G9/00 啓文社製作所	<p>育苗箱移し換え施設 【概要】積層状育苗箱を搬送台の上方に押し出す装置と押し出された箱を下側から支持する支持部を備える。箱を供給後、所定量だけ搬送台を下降操作する。</p> 
		特許 3558419 95.08.23 A01G9/00 啓文社製作所 [被引用 1]	<p>育苗箱積み重ね施設 【概要】育苗箱を上下間隔に配置された支持部により順次持ち上げていく支持装置で、所定個数が支持されると最下端の箱を支持していく。</p> 	
		特開平 10-127173 (みなし取下) 96.11.01 A01G9/00	苗箱搬送処理機	

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (5/22)

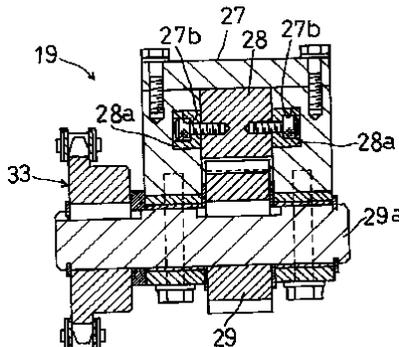
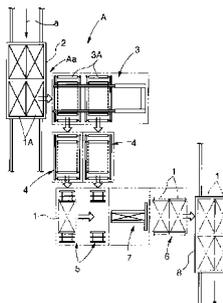
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱搬送作業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/垂直移動部の改良	特許 3431492 98.03.30 A01G9/00	<p>育苗箱分離装置 【概要】リフト機構で持ち上げられた積載苗箱の最上段から順に1箱ずつ上方に分離。リフト機構の両脇に分離機構に向かう1対のガイド部材を配設。</p> 
		特開 2000-92990 98.09.21 A01G9/00	積み重ね箱の移載装置	
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/把持部の改良	特開平 09-156766 95.12.08 B65G59/06, 101 啓文社製作所 [被引用 1]	育苗箱供給装置
		特開平 11-56105 (みなし取下) 97.08.12 A01G9/00	苗箱の移送装置並びにこれを用いた 苗箱展開機	
		特許 3534595 97.12.02 B65G59/02	<p>育苗箱分離装置 【概要】最上段の苗箱上端に接し、リフト機構による苗箱上昇に伴って後退変位しつつ最上段苗箱の上昇を規制して分離位置に支持する分離具を有する。</p> 	
		特開 2003-246450 02.02.26 B65G57/30 スズテック	育苗箱積重ね機構	
		特開 2004-298042 03.03.31 A01G9/00 スズテック	育苗箱積重ね装置	

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (6/22)

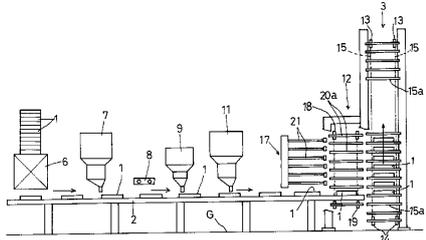
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱搬送作業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/把持部 の改良	特開 2005-46120 03.07.31 A01G9/00 スズテック	育苗箱分離装置
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/収容部 の改良	特許 2831913 (権利消滅) 93.07.29 A01G9/00	育苗箱移し換え施設 【概要】搬送装置からの育苗箱の移し換えにおいて、搬送装置からの育苗箱を1個ずつ受け取って順次持ち上げていく補助育苗箱支持装置を備える。 
			特開平 09-156767 95.12.08 B65G59/06,101 啓文社製作所	育苗箱供給装置
			特開平 10-42630 (みなし取下) 96.07.30 A01C11/00	苗搬送用コンテナ
			特開 2000-157051 98.11.30 A01G9/00	苗箱収納棚と苗箱収納棚の載置台装置、並びに苗箱搬送処理機
		方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開平 07-33231 (みなし取下) 93.07.22 B65G37/02	被搬送物貯留施設
			特開平 08-322330 (みなし取下) 95.05.31 A01C7/08,320	育苗箱移し換え施設
			特開平 09-56262 (みなし取下) 95.08.23 A01G9/00 啓文社製作所	搬送コンベアの育苗箱停止構造
			特開平 09-271265 (みなし取下) 96.04.09 A01G9/00 [被引用 1]	育苗箱移し換え施設
			特開平 09-275799 (みなし取下) 96.04.17 A01G9/00 井関農機+農業・ 生物系特定産業 技術研究機構	育苗施設の搬送装置

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (7/22)

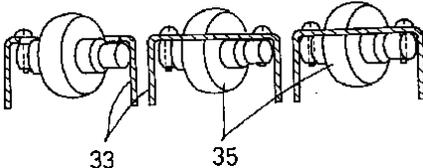
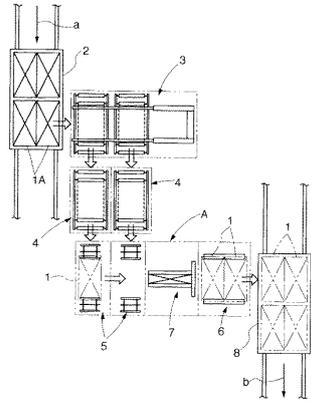
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱搬送作業性の向上	方法改良/水平 移動方法の改良/ 水平移動部の改良	特許 3305964 96.11.01 A01G9/00 [被引用 6]	<p>苗箱搬送処理機</p> <p>【概要】地面に左右方向多数枚の苗箱を同時に受け渡しする搬送機構に対して多数枚の苗箱を同時に受渡し可能で横移動できる縦横搬送機構を有する。</p> 
			特開平 10-215685 (みなし取下) 97.02.10 A01G9/00	育苗箱の棚差し装置
			特開平 10-329938 97.05.30 B65G47/57	育苗箱の棚差し装置
			特許 3630526 97.05.30 B65G47/57	<p>育苗箱の棚差し装置</p> <p>【概要】苗箱ブロックから1箱ずつ分離する2台の分離機構と2個の苗箱を縦列状に搬出する送り出し機構を有する。</p> 
			特開平 11-266710 98.03.24 A01G9/00	育苗設備

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 ( 8/22 )

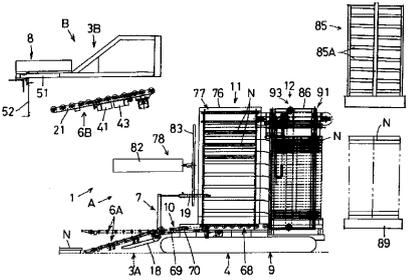
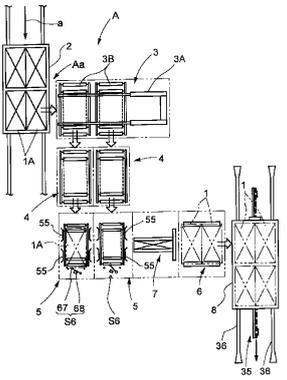
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱搬送作業性の向上	方法改良/水平 移動方法の改良/ 水平移動部の改良	特許 3396160 98.03.26 A01G9/00	<p>苗箱対地処理機 【概要】搬送手段を搬送枠に支持し、枠後部を走行体からのフレームに上下揺動自在に係脱自在に配し、フレームと枠を略水平にまた前下がり姿勢にする。</p> 
			特許 3443315 98.03.30 A01G9/00	<p>育苗箱の自動棚差し装置 【概要】搬出機構が搬出速度より低い速度で育苗箱を係合し、次に速度を変えて二個育苗箱を突き合わせて搬出する。</p> 
			特開 2000-157052 98.11.30 A01G9/00	苗箱回収機の苗箱搬送装置
			特開 2003-169543 01.12.06 A01G9/00	育苗箱積み重ね装置
			特開 2003-246451 (みなし取下) 02.02.26 B65G57/30	育苗箱積み重ね装置
			特開 2004-329207 03.04.16 A01G9/00	育苗箱積み重ね装置

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (9/22)

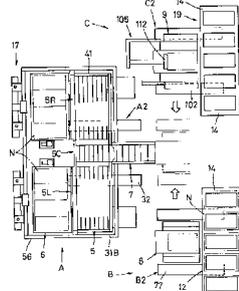
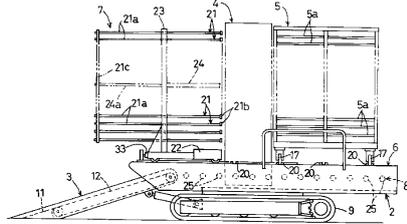
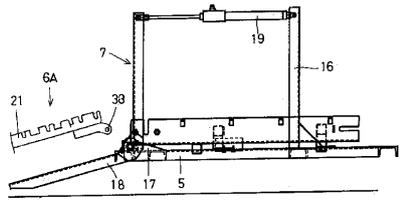
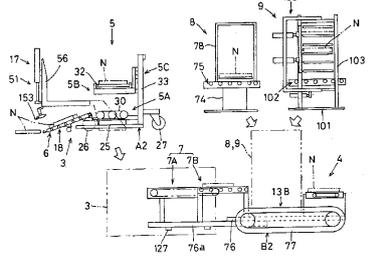
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱整列作業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/走行部 の改良	特許 3514595 96.11.01 A01B69/00,303	<p>作業機の走行制御システム</p> <p>【概要】複数の作業機の連結時に一方の作業機の走行装置を駆動制御すれば、連動して他方の走行装置の駆動を制御する。</p> 
	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱回収作業性の向上	構造改良/装置 の改良/装置構 成の変更	特許 3391603 95.05.22 A01G9/00 [被引用 2]	<p>育苗箱供給・回収機</p> <p>【概要】苗箱を地面に移送する出入装置、苗箱昇降装置、台車ポート、台車と昇降装置間の載替装置、出入装置と昇降装置間の移送装置、クローラで構成。</p> 
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/把持部 の改良	特許 3523791 98.09.21 A01G9/00	<p>苗箱回収機における箱取り上げ機構</p> <p>【概要】苗箱引掛具支持フレームを走行機体に支持するフレームで、引掛具を地面に追従させる高さを設定するための昇降作動部を有する。</p> 
		方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特許 3415735 97.01.23 A01G9/00	<p>苗箱収集機構</p> <p>【概要】搬送苗箱を間隔を空けて順次多段に持ち上げる手段と箱収集枠体に多段に積み込むように押出すプッシャ手段とを有する。</p> 

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (10/22)

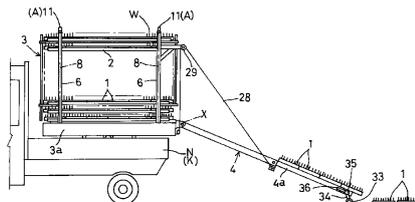
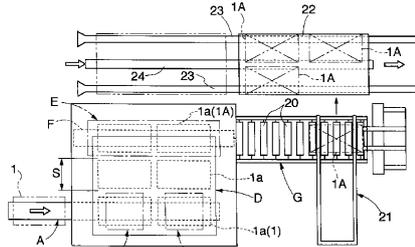
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	コスト削減/イニシャルコストの削減/装置コストの削減	方法改良/水平移動方法の改良/水平移動部の改良	特許 3423579 97.07.16 A01C11/00	<p>苗供給装置</p> <p>【概要】苗棚の下方から繰出された苗箱を地面上に移送する搬送レールを有し、ローリング可能なレール先端には接地転動するローラを有する。</p> 
	コスト削減/イニシャルコストの削減/装置のコンパクト化	方法改良/水平以外の移動方法の改良/走行部の改良	特開平 10-210865 (みなし取下) 97.01.30 A01G9/00	苗箱対地処理機
		方法改良/水平移動方法の改良/水平移動部の改良	特開平 10-127170 (みなし取下) 96.11.01 A01G9/00	苗箱搬送処理機
			特開 2000-92992 98.09.25 A01G9/00	苗箱対地処理機の縦横搬送機構
作業効率向上/移動作業性の向上/苗箱搬送作業性の向上	構造改良/装置の改良/装置構成の変更		特開 2003-9667 01.06.27 A01G9/00	苗箱対地処理装置
	方法改良/水平以外の移動方法の改良/垂直移動部の改良		特許 3389038 97.02.10 A01G9/00 啓文社製作所 [被引用 1]	<p>育苗箱積重ね装置</p> <p>【概要】育苗箱を所定の上下間隔をもって上昇駆動される係止爪により受け止め支持して順次持ち上げていく複数台のリフト機構を配置する。</p> 
			特開平 10-310234 97.05.09 B65G47/57	育苗箱の棚差し装置
	方法改良/水平移動方法の改良/水平移動部の改良		特開平 10-52115 (みなし取下) 96.08.09 A01C7/08, 320	育苗用棚差し装置

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (11/22)

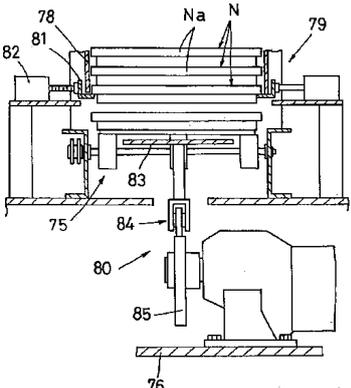
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱搬送作業性の向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開平 10-127174 (みなし取下) 96.11.01 A01G9/00	苗箱搬送処理機
			特開 2004-313116 03.04.18 A01G9/00	育苗箱積重ね装置
	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱整列作業性の向上	構造改良/装置 の改良/装置構成 の変更	特開平 09-208045 (みなし取下) 96.02.08 B65G47/52	育苗施設
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/垂直移動 部の改良	特許 3414960 97.01.20 A01G9/00	苗箱対地処理機 【概要】全苗箱を前後移動して前後搬送機構に受渡する縦搬送手段と、昇降可能でかつ前手段と重合する位置まで下降する横搬送手段を有する。 
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/把持部 の改良	特開平 08-301448 (みなし取下) 95.05.09 B65G57/30 [被引用 1]	育苗箱積重ね装置
		方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開平 09-136719 (みなし取下) 95.11.10 B65G57/03	育苗箱の積重ね装置
			特開平 09-136722 (拒絶) 95.11.10 B65G57/30 [被引用 2]	育苗箱の積重ね装置
			特開平 09-191769 (みなし取下) 96.01.23 A01G9/00	育苗施設

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (12/22)

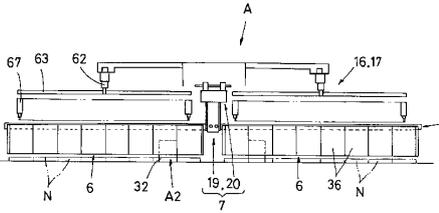
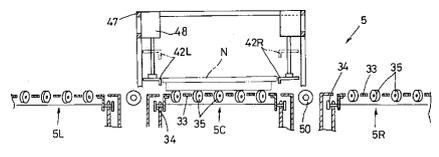
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱整列作業性の向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特許 3520153 96.04.12 A01G9/00 [被引用 1]	<p>苗箱敷設機</p> <p>【概要】横搬送機構の分配送り手段上の苗箱を1枚ずつ左右送り手段で順次分配して多数枚の苗箱を並べ、一度に前方に放出して同時に敷設する。</p> 
			特開平 10-146134 (みなし取下) 96.11.14 A01G9/00	苗箱搬送処理機
			特許 3415729 96.11.14 A01G9/00 [被引用 1]	<p>苗箱搬送処理機</p> <p>【概要】地面と苗箱受渡しする前後搬送手段と作業走行機体との間に、搬送手段の左右姿勢を走行機体に対して傾斜動作させる手段を設ける。</p> 
			特開平 10-201370 (みなし取下) 97.01.22 A01G9/00	苗箱対地処理機
			特開平 11-32585 (みなし取下) 97.07.18 A01G9/00	箱展開機構
			特開平 11-275974 98.03.26 A01G9/00	苗箱展開機

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (13/22)

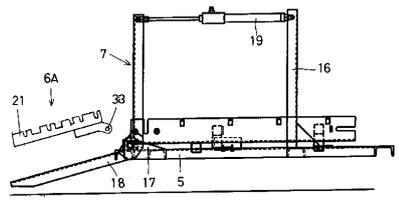
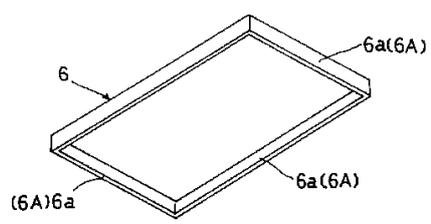
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱整列作業性の向上	方法改良/水平 移動方法の改良/ 水平移動部の改良	特許 3425358 98.03.26 A01G9/00	苗箱展開機 【概要】搬送枠に横長配列の前後2枚の苗箱をセットして左右に載置して前方へ搬送する縦搬送手段と、苗箱を縦搬送手段上に並べる横搬送手段を配する。 
			特開 2000-93005 98.09.21 A01G9/02, 610	苗箱展開機
	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱回収作業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方法の改良/ 回収部の改良	特開平 10-215620 (みなし取下) 97.02.05 A01C11/00 [被引用 3]	苗箱対地処理機
播種技術	収穫量増大/生長の促進/発芽率の向上	構造改良/容器 構造の改良	特許 3222757 96.03.07 A01G9/00	育苗施設 【概要】播種後の育苗箱を所定数ずつ積み重ね、箱群を所定数ずつ出芽台車やパレットに積載し、箱群の最上段に蓋を載置して種子の出芽を促す。 
	収穫量増大/生長の促進/生長速度の向上	構造改良/培地 構造の改良	特開平 10-127193 (みなし取下) 96.10.31 A01G31/00, 611 井関農機+農業・生物系特定産業技術研究機構	水耕用育苗方法
	作業効率向上/ 播種作業性の向上/ 播種作業性の向上	構造改良/栽培 物位置の改良/ 培地位置の改良	特開平 08-191613 (みなし取下) 95.01.13 A01C7/08, 320	播種機

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (14/22)

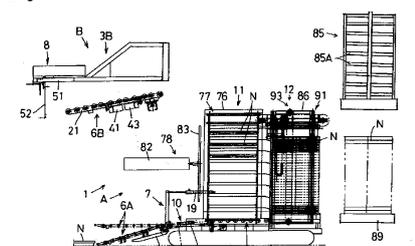
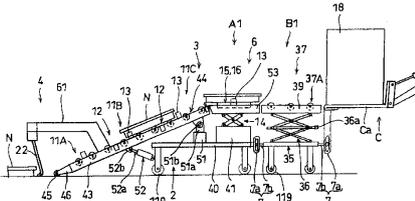
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
播種技術	作業効率向上/ 播種作業性の向上/ 播種作業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/垂直移 動部の改良	特開平 07-323923 (みなし取下) 94.06.02 B65G59/06,101	育苗箱搬送装置
			特開平 07-323924 (みなし取下) 94.06.02 B65G59/06,101 [被引用 1]	育苗箱搬送装置
			特開平 10-28 (拒絶) 96.06.14 A01G9/00 啓文社製作所 [被引用 2]	育苗箱持ち上げ移動装置
		方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開平 08-53228 (みなし取下) 94.08.09 B65G59/06,101	育苗箱分離供給装置
		方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開平 10-276582 (拒絶) 97.04.04 A01G9/00	播種プラント
	作業効率向上/ 移植・収穫作業 性の向上/移植 作業性の向上	材料改良/物質 添加/特定成分 の添加	特開 2001-251979 00.03.14 A01G31/00,601	田植機用苗の育苗方法
	作業効率向上/ 移動作業性の向 上/苗箱搬送作 業性の向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特許 3393989 98.03.26 A01G9/00	積み重ね苗箱分離装置 【概要】積み重ね苗箱を収める支持 フレームに昇降自在に設けた保持 枠、最上段苗箱の対辺周縁に対して 水平姿勢を維持するための爪を設け る。 
収穫技術	コスト削減/イ ニシャルコスト の削減/装置コ ストの削減	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/収容部 の改良	特許 3527421 98.11.30 A01G9/00	苗箱回収機 【概要】前端が略接地し後上がり傾 斜状の後方搬送機構と箱拾上げ機か らなる回収車後側に連結されて箱を 水平で載置する後処理車を具備。 

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (15/22)

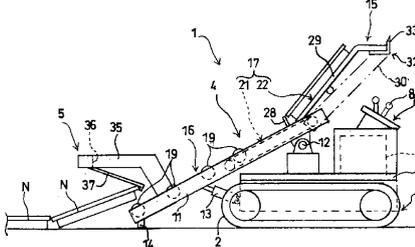
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
収穫技術	コスト削減/イニシャルコストの削減/装置のコンパクト化	構造改良/装置の改良/装置構成の変更	特許 3520207 98.09.21 A01G9/00	苗箱回収機 【概要】走行機体前側から上方へ後上がり傾斜状に配して地面からの苗箱を後方に搬送する装置を備え、搬送装置後部の取出部から手作業で箱を取出す。 
		方法改良/水平移動方法の改良/水平移動部の改良	特開 2001-258395 00.03.16 A01G9/00 スズテック	苗箱対地処理装置
作業効率向上/移植・収穫作業性の向上/収穫作業性の向上	構造改良/装置の改良/不要物除去部の改良	構造改良/装置の改良/不要物除去部の改良	特開平 09-149730 (みなし取下) 95.11.30 A01G9/00	箱栽培された苗の根切り装置
		方法改良/水平以外の移動方法の改良/把持部の改良	特開平 10-4794 (みなし取下) 96.06.21 A01G9/00	苗の根切り機
		方法改良/水平以外の移動方法の改良/回収部の改良	特開平 08-112038 (みなし取下) 94.10.18 A01G9/08 農業・生物系特定産業技術研究機構	育苗成用ポットに対する不良株除去、良株補植方法
		方法改良/水平以外の移動方法の改良/把持部の改良	特開平 09-135632 (みなし取下) 95.11.16 A01G7/00,603 農業・生物系特定産業技術研究機構	育苗トレイにおける育苗成用ポットの苗のかき分け装置
		方法改良/水平以外の移動方法の改良/回収部の改良	特開平 09-271264 (みなし取下) 96.04.09 A01G9/00 [被引用 4]	箱栽培された苗の根切り装置
		方法改良/水平以外の移動方法の改良/回収部の改良	特開平 10-4791 (みなし取下) 96.06.21 A01G9/00 農作物生育管理システム研究所	苗の根切り機

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (16/22)

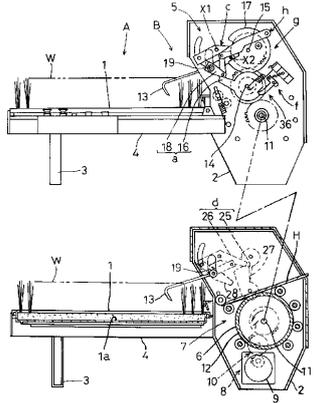
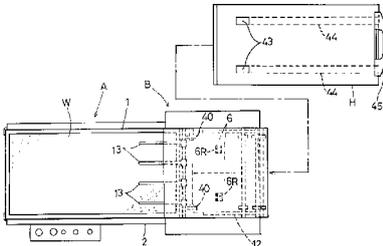
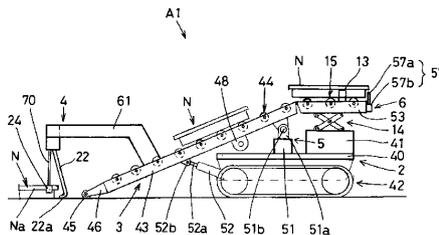
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
収穫技術	作業効率向上/ 移植・収穫作業性の向上/収穫作業性の向上	方法改良/水平以外の移動方法の改良/回収部の改良	特許 3290892 96.06.21 A01G9/00	<p>苗の根切り機</p> <p>【概要】マット状苗の一端を強制的に持ち上げる装置と、苗と苗箱の間に切断刃を押し込んで苗載置面から下側のマット状苗の根を駆動切断する。</p> 
	作業効率向上/ 移植・収穫作業性の向上/収穫作業性の向上	方法改良/水平以外の移動方法の改良/回収部の改良	特許 3372425 96.06.21 A01G9/00	<p>苗の根切り機</p> <p>【概要】マット状苗の一端を強制的に持ち上げつつ、苗と苗箱間に可撓性の切断刃を有したドラムの回転で押し込んで根を駆動切断する。</p> 
	作業効率向上/ 移動作業性の向上/苗箱搬送作業性の向上	方法改良/水平以外の移動方法の改良/把持部の改良	特開平 11-56106 (みなし取下) 97.08.12 A01G9/00	苗箱回収機
		方法改良/水平以外の移動方法の改良/走行部の改良	特開 2001-86870 99.09.20 A01G9/00	苗箱処理機
		方法改良/水平移動方法の改良/水平移動部の改良	特許 3499764 98.11.30 A01G9/00	<p>苗箱回収機</p> <p>【概要】移動車に前端が略接地した後上がり傾斜状に配置された後方搬送機構と、箱拾い上げ機、後方搬送機構後部の傾斜角度を変更可能。</p> 

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (17/22)

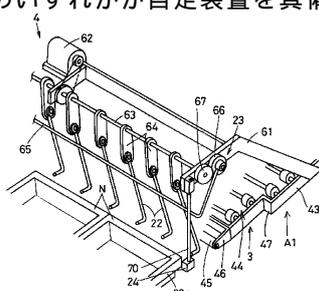
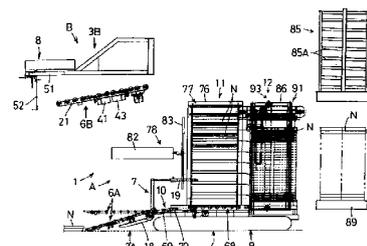
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
収穫技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱搬送作業性の向上	方法改良/水平 移動方法の改良/ 水平移動部の改良	特許 3527422 98.11.30 A01G9/00	苗箱回収機 【概要】後上がり傾斜状の後方搬送機構と箱拾上げ機からなる回収車とその後方の箱を水平で載置する後処理車のいずれかが自走装置を具備。 
			特開 2001-86871 99.09.20 A01G9/00 スズテック	苗箱対地処理装置
	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱回収作業性の向上	構造改良/装置の改良/装置構成の変更	特開平 09-275793 (みなし取下) 96.04.12 A01G9/00	苗箱敷設回収機
			特開平 10-150856 (みなし取下) 96.11.26 A01G9/00	苗箱回収機
			特許 3425359 98.03.26 A01G9/00	苗箱回収機 【概要】搬送枠に横長配列の苗箱を後方に搬送する縦搬送手段より前側で地上の苗を横一列ずつ持ち上げて縦搬送手段に移載する箱取上げ手段を配する。 

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (18/22)

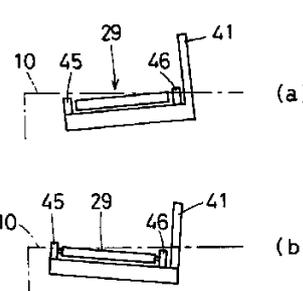
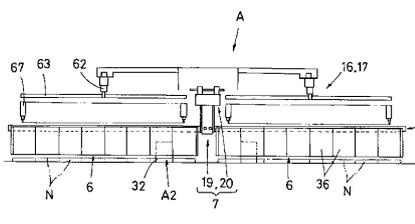
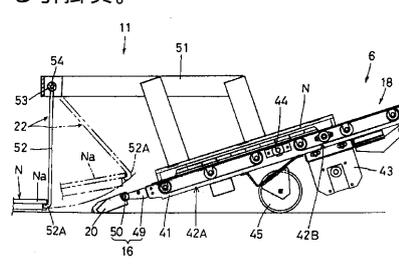
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
収穫技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱回収作業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/垂直移動部の改良	特許 3391672 97.09.29 A01G9/00	<p>苗箱展開回収装置 【概要】横搬送装置から左右に流れる苗箱を受け取る受渡し装置の前後部に、相対高さ検出部があり、同一高さの時に横搬送装置の昇降が停止する。</p> 
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/把持部の改良	特許 3285756 96.04.12 A01G9/00 [被引用 1]	<p>苗箱回収機 【概要】地面に敷設された多数枚の苗箱の各周縁を箱取上げ機で引っ掛けて後方移動し、引っ掛けを解除して全苗箱を搬送機構上に載置する。</p> 
		特開平 10-201372 (みなし取下) 97.01.24 A01G9/00	苗箱対地処理機の箱取り上げ機構	
		特開平 10-203645 (みなし取下) 97.01.27 B65G47/52	箱取り上げ機構	
		特開平 10-262462 (みなし取下) 97.03.21 A01G9/00	苗箱回収方法および苗箱回収装置	
		特許 3391668 97.09.16 A01G9/00	<p>苗箱対地処理機の箱取り上げ機構 【概要】搬送装置前上方フレームに上部が揺動自在で、上部の前進で、下部が苗箱周縁を下方から引っ掛け、上部を中心に後上方に円弧運動する引掛具。</p> 	

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (19/22)

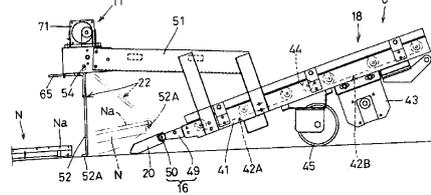
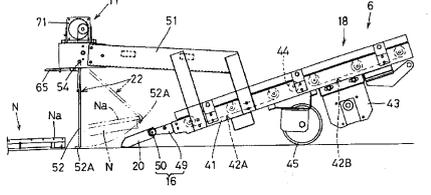
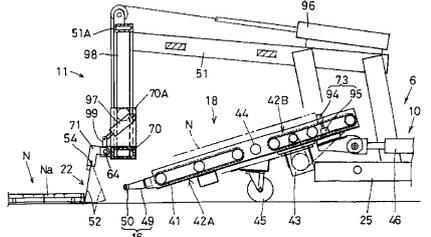
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
収穫技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱回収作業性の向上	方法改良/水平以外の移動方法の改良/把持部の改良	特許 3415751 97.09.16 A01G9/00 [被引用 4]	<p>苗箱対地処理機の箱取り上げ機構                      【概要】苗箱周縁を引っ掛ける引掛具が苗箱との掛合により一定角度揺動した後に引掛具を強制的に後上方に跳ね上げて箱から離脱させる。</p> 
			特許 3391669 97.09.16 A01G9/00	<p>苗箱対地処理機の箱取り上げ機構                      【概要】苗箱周縁を引っ掛ける引掛具の運動軌跡より後下方で引掛具と非掛合の苗箱周縁を接地しながら押上げ可能な持ち上げデバイダを有する。</p> 
			特許 3391670 97.09.16 A01G9/00	<p>苗箱対地処理機                      【概要】引掛具で持ち上げられた苗箱の下方へ前後搬送手段を挿入すべく、引掛具と前後搬送手段とを相対前後移動可能にする。</p> 



表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (21/22)

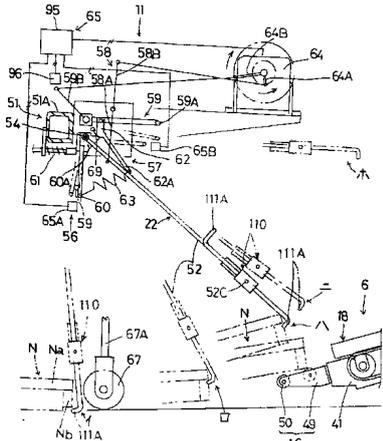
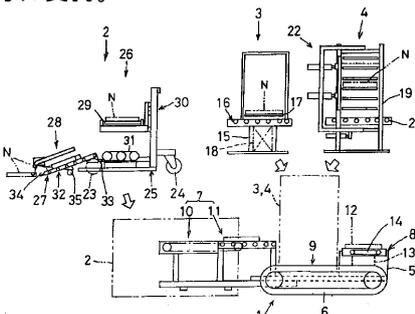
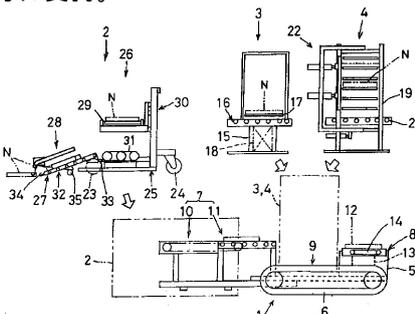
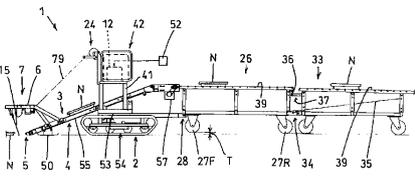
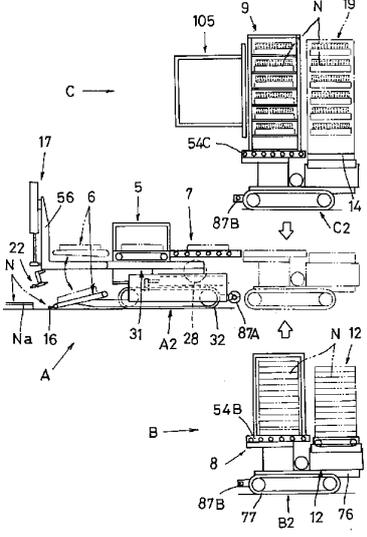
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
収穫技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱回収作業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/把持部 の改良	特許 3391671 97.09.25 A01G9/00	<p>苗箱対地処理機の箱取り上げ機構 【概要】前後搬送機構に支持された苗箱引掛具が、周縁引っ掛け長さを変更可能にした掛け爪変更手段を有する。</p> 
収穫技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱回収作業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/把持部 の改良	特開平 11-89439 (みなし取下) 97.09.25 A01G9/00 [被引用 1]	<p>苗箱回収装置 【概要】箱取上装置は、下端が苗箱周縁に下から係合する係合部に形成した引掛具を有し、引掛具は前後方向移動自在となるように搬送装置上方に支持。</p> 
			特許 3396152 97.09.29 A01G9/00	<p>苗箱回収装置 【概要】箱取上装置は、下端が苗箱周縁に下から係合する係合部に形成した引掛具を有し、引掛具は前後方向移動自在となるように搬送装置上方に支持。</p> 
			特許 3527439 99.09.20 A01G9/00	<p>苗箱回収装置 【概要】動車体上に後上がり傾斜状の傾斜コンベアを設け、その前方に地面上の苗箱の縁部に掛合して持ち上げつつコンベアに乗せる拾い上げ部を設置。</p> 

表 2.1.4 クボタの技術要素別課題対応特許 (22/22)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
収穫技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱回収作業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/回収部 の改良	特開平 09-205890 (拒絶) 96.02.08 A01G9/00 [被引用 5]	育苗箱回収装置
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/回収部 の改良	特許 3391641 96.11.01 A01G9/00	苗箱回収機 【概要】地上の苗箱周縁を引っ掛けて取上げる機構で、周縁を下方から引っ掛ける掛止具とこれを昇降する手段を有する。 
			特開平 11-56104 (みなし取下) 97.08.12 A01G9/00	苗箱回収装置
			特開 2001-86869 99.09.20 A01G9/00 スズテック	苗箱対地処理装置
		方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開平 10-201371 (みなし取下) 97.01.24 A01G9/00	苗箱回収機
			特開平 11-98904 (みなし取下) 97.09.26 A01C11/00	苗箱回収装置

## 2.2 井関農機

### 2.2.1 企業の概要

商号	井関農機 株式会社
本社所在地	〒779-2692 愛媛県松山市馬木町700
設立年	1936年（昭和11年）
資本金	225億34百万円(2005年3月末)
従業員数	716人（2005年3月末）（連結：6,665名）
事業内容	トラクタ、耕運機、田植機、コンバイン、乾燥調整機、野菜作機械、整地・畑作用作業機、農業用施設等の製造販売

井関農機は、トラクタ、耕運機などの農業用機械の製造販売を主な事業分野としている。水耕栽培関連では、温室、全自動環境制御装置などの養液栽培施設の販売を行っている。また、苗箱の移動・整列に関する技術開発を多く行っている。

（出典：井関農機のホームページ <http://www.iseki.co.jp/>）

### 2.2.2 製品例

井関農機の水耕栽培（植物工場）に関連する製品を表2.2.2に示す。

表2.2.2 井関農機の製品例

製品名・製品カテゴリー	型番・特徴
養液栽培施設	温室 全自動環境制御装置 炭酸ガス供給および原水供給設備 養液混合供給設備 排液再利用設備 選果包装設備
育苗施設	浸種設備 播種設備 発芽設備 緑化設備 硬化設備 接ぎ木ロボット 養生室
集出荷施設	荷受け設備 供給設備 選果設備 箱詰設備 総合管理設備 製函設備 封函梱包

（出典：井関農機のホームページ <http://www.iseki.co.jp/>）

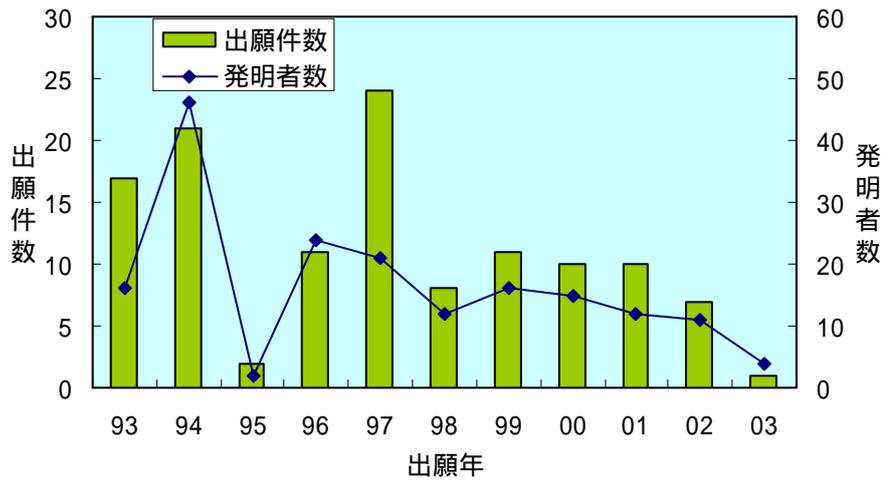
### 2.2.3 技術開発拠点と研究者

井関農機における技術開発拠点を以下に示す。

愛媛県松山市馬木町:本社

井関農機における発明者数と出願件数の年次推移を図2.2.3に示す。1993～94年、96～97年は、多くの出願がされており活発に研究開発が行われたことが分かる。

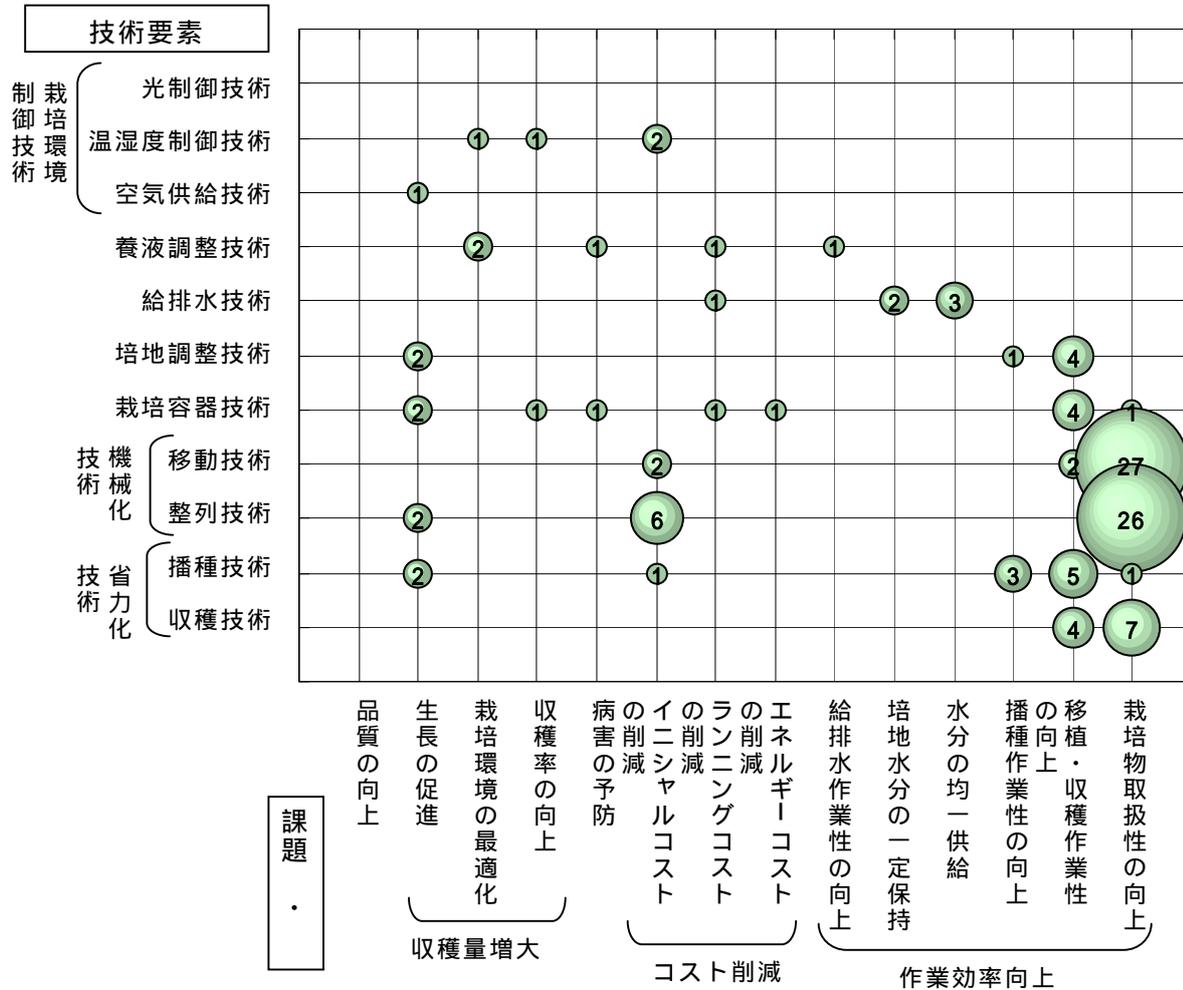
図2.2.3 井関農機における発明者数と出願件数の年次推移



## 2.2.4 技術開発課題対応特許の概要

井関農機における技術要素と課題を図 2.2.4-1 に示す。機械開発に必要な移動、整列に係る出願が多く、そのほとんどは栽培物取扱性の向上を目的としたものとなっている。

図 2.2.4-1 井関農機の技術要素と課題



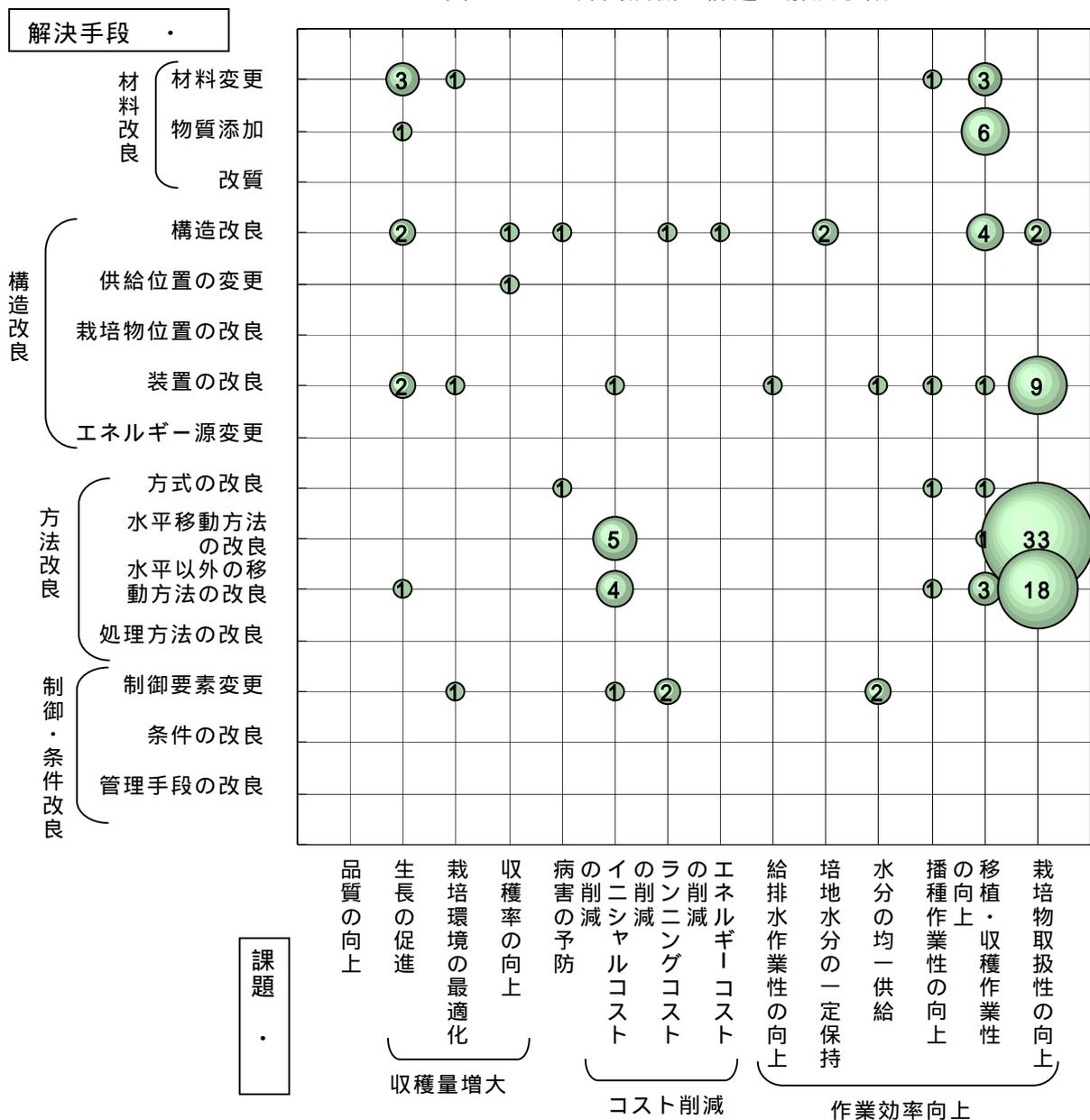
1993年1月～2003年12月の出願

井関農機における課題と解決手段を図2.2.4-2に示す。苗箱の搬送作業、整列作業のような栽培物取扱性を高めるために、苗箱の水平移動部を改良した出願が多く、次に走行部や把持部といった水平移動部以外の機構の改良を図った出願が多い。例えば、圃場中央部の前後のレールに沿って進み左右方向に長い横枠をレールの両側に突き出して苗箱を搬送させる装置や複数の苗箱を地面に搬送する機械、磁気誘導路に沿って走行する無人搬送機に関する出願が挙げられる。

井関農機における技術要素別課題対応特許の一覧を表2.2.4に示す。

なお、表2.2.4では図2.2.4-2の課題I、IIおよび解決手段I、IIを細展開し、それぞれI、II、IIIまで分析している。

図 2.2.4-2 井関農機の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 2.2.4 井関農機の技術要素別課題対応特許 (1/19)

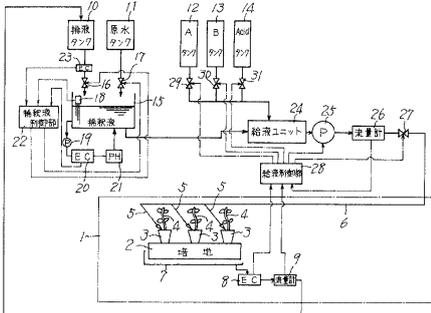
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
温度湿度制御技術	収穫量増大/栽培環境の最適化/温度の安定化	材料改良/材料変更/栽培室構成材料の変更	特開平 11-289869 98.04.13 A01G7/00,601 [被引用 1]	栽培装置
	収穫量増大/収穫率の向上/栽培室のコンパクト化	構造改良/供給位置の変更/伝熱体位置の変更	特開 2004-350657 03.05.30 A01G31/04	観光用養液栽培施設
	コスト削減/イニシャルコストの削減/装置コストの削減	構造改良/装置の改良/給水配管の改良	特開 2000-270691 99.03.24 A01G11/00	植物栽培床
		制御・条件改良/制御要素変更/給水制御要素の変更	特開 2001-45878 99.08.09 A01G9/24	温室作物の加湿装置
空気供給技術	収穫量増大/生長の促進/発芽率の向上	方法改良/水平以外の移動方法の改良/収容部の改良	特開 2002-360066 01.06.05 A01G1/06	接ぎ木苗の養生装置
養液調整技術	収穫量増大/栽培環境の最適化/養分の最適化	構造改良/装置の改良/給水配管の改良	特開 2002-262683 01.03.06 A01G31/00,601	水耕栽培装置
	病害の予防/殺菌効率の向上	制御・条件改良/制御要素変更/濃度制御要素の変更	特開平 08-66131 (みなし取下) 94.08.30 A01G31/00,601	栽培用溶液供給装置の調節装置
	コスト削減/ランニングコストの削減/養液コストの削減	方法改良/方式の改良/殺菌方式の改良	特開 2003-79259 01.09.10 A01G31/00,601	水耕栽培装置
	作業効率向上/養液・給排水作業性の向上/給排水作業の省力化	方法改良/方式の改良/殺菌方式の改良	特許 3367294 95.08.29 A01G31/00,601 [被引用 1]	養液栽培方法 <b>【概要】</b> 回収培養液の EC 値に応じた量の原水を希釈タンクに加えて一定の EC 値の液を作り、EC 値を検出しながら原水が回収液を添加する。 
		構造改良/装置の改良/排水装置の改良	特開 2002-65077 00.08.24 A01G13/00,302	栽培用施設のシート

表 2.2.4 井関農機の技術要素別課題対応特許 (2/19)

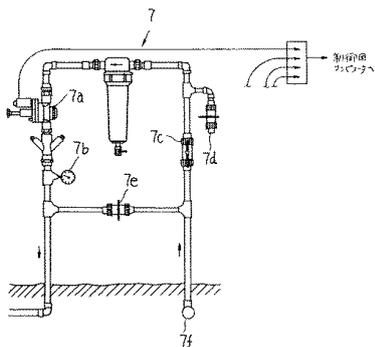
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
給排水技術	コスト削減/ランニングコストの削減/養液コストの削減	制御・条件改良/制御要素変更/給水制御要素の変更	特許 3601098 95.03.16 A01G31/00,601	養液栽培における給液制御装置 【概要】切花栽培における給液装置において、予めその品種の栽培ステージの計画を入力し、1回当たりの給液量を補正する手段を設ける。 
	作業効率向上/培地水分の一定保持/培地水分量の安定化	構造改良/容器構造の改良	特開平 11-103692 97.10.06 A01G9/02,603	育苗トレイと育苗方法
			特開平 11-113408 (みなし取下) 97.10.21 A01G9/02,603	育苗トレイと育苗方法
	作業効率向上/水分の均一供給/散水の均一化	構造改良/装置の改良/給水配管の改良	特開 2002-300818 01.04.05 A01G31/00,601	栽培植物の養水液配管システム
作業効率向上/水分の均一供給/給水量の安定化	制御・条件改良/制御要素変更/給水制御要素の変更	特開平 08-9804 (みなし取下) 94.06.28 A01G31/00	養液栽培における給液装置	
		特開 2004-57150 02.07.31 A01G31/00,601	栽培施設の養液供給制御装置	
培地調整技術	収穫量増大/生長の促進/生長速度の向上	材料改良/材料変更/培地材料の変更	特開平 11-75552 (みなし取下) 97.09.03 A01G9/00	苗の育苗方法
	収穫量増大/生長の促進/傾倒防止	材料改良/材料変更/培地材料の変更	特開 2000-287549 99.04.06 A01G9/00 [被引用 1]	苗の挿苗方法
	作業効率向上/播種作業性の向上/培地調製作業性の向上	方法改良/方式の改良/洗浄手段の改良	特開 2000-23505 98.07.09 A01B39/12	水耕植物の培地攪拌装置

表 2.2.4 井関農機の技術要素別課題対応特許 (3/19)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
培地調整技術	作業効率向上/ 移植・収穫作 業性の向上/移 植作業性の向 上	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特開平 11-266709 98.03.19 A01G9/00	育苗方法
		材料改良/物質 添加/特定物質 の添加	特開 2001-258394 00.03.22 A01G9/00	育苗方法及び苗
			特開 2001-258317 00.03.22 A01C11/02,301	移植方法及び移植装置
	作業効率向上/ 移植・収穫作 業性の向上/収 穫作業性の向 上	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特開平 10-313687 (みなし取下) 97.05.19 A01G9/00	育苗方法
栽培容器技術	収穫量増大/生 長の促進/根の 生長の促進	材料改良/材料 変更/容器材料 の変更	特開平 07-327506 (みなし取下) 94.06.10 A01G9/02,104	野菜苗
		構造改良/容器 構造の改良	特開平 11-151043 (みなし取下) 97.11.19 A01G9/02,603	育苗トレイと育苗方法
	収穫量増大/収 穫率の向上/単 位栽培面積当 たりの収穫量 増大	構造改良/容器 構造の改良	特開平 07-107864 (みなし取下) 93.10.15 A01G9/02,104	苗箱
	病害の予防/病 気の予防	構造改良/容器 構造の改良	特開 2004-154046 02.11.06 A01G9/00	養液栽培用ベッド
	コスト削減/ラ ンニングコス トの削減/容器 コストの削減	構造改良/容器 構造の改良	特開 2002-125477 00.10.30 A01G9/10	育苗ポット
	作業効率向上/ 移植・収穫作 業性の向上/移 植作業性の向 上	構造改良/容器 構造の改良	特開平 11-46586 (みなし取下) 97.07.31 A01G9/00	育苗方法
		構造改良/栽培 パネル構造の 改良	特開 2002-281831 01.03.27 A01G9/00	育苗方法及び育苗器具
	作業効率向上/ 移植・収穫作 業性の向上/収 穫作業性の向 上	材料改良/材料 変更/容器材料 の変更	特開平 10-113073 (みなし取下) 96.10.09 A01G9/10	育苗方法
		構造改良/容器 構造の改良	特開平 11-215922 (みなし取下) 98.01.30 A01G9/02,603	育苗容器と育苗方法

表 2.2.4 井関農機の技術要素別課題対応特許 (4/19)

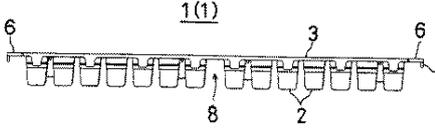
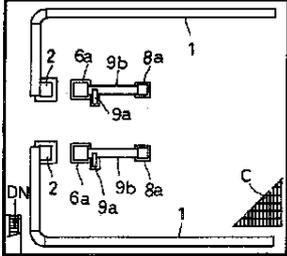
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
栽培容器技術	作業効率向上/ 移動作業性の 向上/苗箱搬送 作業性の向上	構造改良/容器 構造の改良	特許 3564729 94.05.18 A01G9/00	苗箱取上げ機 【概要】外形がほぼ長方形の基板に縦横整列状態に配置した複数の苗ポットを一体に形成し、中央部の間隔が広いポット広間隔域を設ける。 
	コスト削減/エネルギーコストの削減/温調エネルギーコストの削減	構造改良/容器 構造の改良	特開 2004-208552 02.12.27 A01G9/20	育苗枠
移動技術	コスト削減/イニシャルコストの削減/装置コストの削減	方法改良/水平以外の移動方法の改良/走行部の改良	特開平 11-137098 97.11.11 A01G9/14	育苗施設
	コスト削減/イニシャルコストの削減/装置のコンパクト化	方法改良/水平移動方法の改良/水平移動部の改良	特開 2001-151347 99.11.30 B65G57/03	苗箱段積み装置
	作業効率向上/ 移植・収穫作業性の向上/移植作業性の向上	方法改良/方式の改良/植物体の形状変更	特開 2004-8010 02.06.03 A01G9/00	イグサ苗の育苗方法
	作業効率向上/ 移植・収穫作業性の向上/移植作業性の向上	方法改良/水平移動方法の改良/水平移動部の改良	特開平 07-236362 94.03.03 A01G9/00 農業・生物系特定産業技術研究機構 +金子農機工業	接ぎ木苗移植ポット用トレイの搬送装置
	作業効率向上/ 移動作業性の 向上/苗箱搬送 作業性の向上	構造改良/装置の改良/排水装置の改良	特開平 10-108550 (みなし取下) 96.10.04 A01G9/00	播種後の苗箱自動積替え装置
		構造改良/装置の改良/装置構成の変更	特許 3491490 97.03.17 A01G9/00	育苗施設 【概要】苗箱積替装置によって苗箱を緑化台車に積替えた後の空パレットの段積装置と、パレット搬送装置、パレット供給装置とを具備する。 

表 2.2.4 井関農機の技術要素別課題対応特許 (5/19)

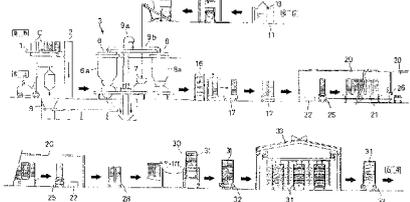
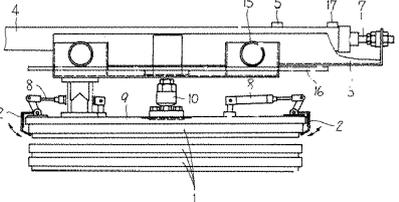
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	作業効率向上/ 移動作業性の 向上/苗箱搬送 作業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方 法の改良/垂直 移動部の改良	特開 2000-139224 98.11.17 A01G9/00	育苗箱積替装置
			特開 2004-41048 02.07.10 A01G9/00	苗箱積重ね装置
		方法改良/水平 以外の移動方 法の改良/把持 部の改良	特開 2002-176856 00.12.15 A01G9/00	苗箱段積み装置
			特開 2002-338046 01.05.15 B65G59/10	トレイ分離装置
			特開 2003-23869 01.07.11 A01G9/00	育苗施設の苗箱段積み送り出し装置
		方法改良/水平 以外の移動方 法の改良/走行 部の改良	特許 3564931 97.03.17 A01G9/14 [被引用 1]	育苗施設 【概要】発芽室内で段積み苗箱を載置する架台に沿って走行する搬入コンベアに苗箱を受け渡すシャトルカートと案内レールで構成する。 
		方法改良/水平 以外の移動方 法の改良/収容 部の改良	特開 2000-166390 98.12.04 A01G9/00 ピボリー技研製作 所+本田農機工業	苗箱並べ方法及びそれに使用するに適した苗箱運搬車両と苗箱並べ装置
		方法改良/水平 移動方法の改 良/水平移動部 の改良	特許 3561936 93.12.08 B65G59/02	育苗施設 【概要】苗箱を挟むチャックを有するキャリッジを連結して伸縮移送するシリンダーと、苗箱位置センサーからの検出信号にて苗箱を開放する載替装置。 

表 2.2.4 井関農機の技術要素別課題対応特許 (6/19)

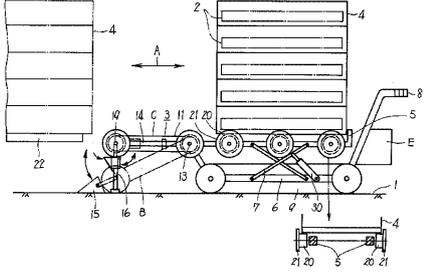
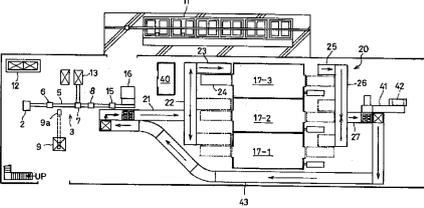
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	作業効率向上/ 移動作業性の 向上/苗箱搬送 作業性の向上	方法改良/水平 移動方法の改 良/水平移動部 の改良	特許 3427453 93.12.21 A01G9/00 [被引用 1]	<p>苗箱移送車 【概要】苗箱搬送コンベアの左右外側に苗箱を積載収容した苗枠を搬送する苗枠コンベアからなる取り上げコンベアが、上下傾斜姿勢変更可能。</p> 
			特開平 09-205831 (みなし取下) 96.02.07 A01C7/08, 320	苗箱移送装置
			特開平 09-275799 (みなし取下) 96.04.17 A01G9/00 クボタ+農業・生 物系特定産業技術 研究機構	育苗施設の搬送装置
			特許 3521655 96.10.17 A01G9/00	<p>育苗施設 【概要】播種済苗箱断積装置から発芽室内へ搬送する動作と、発芽室内から積替え装置へ苗箱を搬送する動作とを行う苗箱搬送装置を設置。</p> 
			特開平 11-32582 97.07.16 A01G9/00	苗箱の積替装置
			特開平 11-46587 97.08.01 A01G9/00 [被引用 1]	苗箱の載替装置

表 2.2.4 井関農機の技術要素別課題対応特許 (7/19)

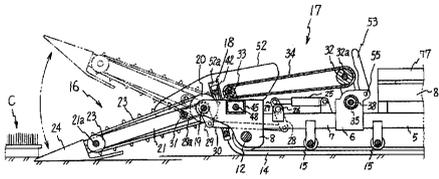
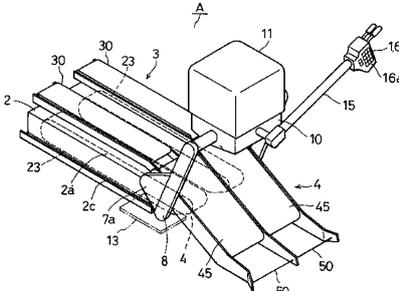
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	作業効率向上/ 移動作業性の 向上/苗箱搬送 作業性の向上	方法改良/水平 移動方法の改 良/水平移動部 の改良	特開平 11-171330 97.12.15 B65G47/52	苗箱搬送装置
			特開 2000-245266 99.03.02 A01G9/14	育苗施設
			特開 2001-333640 00.05.25 A01G9/00	育苗装置
			特開 2002-34340 00.07.26 A01G9/00	育苗施設の苗箱積替え装置
			特開 2002-153131 00.11.24 A01G9/00	育苗施設の苗箱棚積み装置
			特開 2002-238353 01.02.19 A01G9/00	育苗施設の段積み苗箱送り出し装置
	作業効率向上/ 移動作業性の 向上/苗箱整列 作業性の向上	方法改良/水平 移動方法の改 良/水平移動部 の改良	特開 2001-120068 99.11.01 A01G9/00 ピボリー技研製作 所+本田農機工業	搬送台車
	作業効率向上/ 移動作業性の 向上/苗箱回収 作業性の向上	構造改良/装置 の改良/装置構 成の変更	特許 3304522 93.08.06 A01C11/00 [被引用 8]	<p>苗箱取上げ機</p> <p>【概要】走行装置と、苗箱を地面上から走行装置上に搬送する搬送装置と苗箱を載せられる苗箱載置部とを設けたことを特徴とする苗箱取上げ機。</p> 
		方法改良/水平 以外の移動方 法の改良/垂直 移動部の改良	特許 3413908 93.10.15 A01G9/00 [被引用 43]	<p>苗箱集配機</p> <p>【概要】苗箱載置部と地面上間で苗箱を搬送する装置において、載置部の苗箱を機体上に降ろし、また機体上の苗箱を台車に積み込める装置。</p> 

表 2.2.4 井関農機の技術要素別課題対応特許 (8/19)

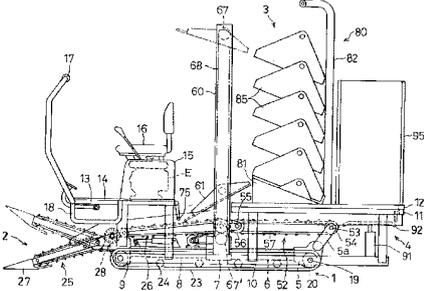
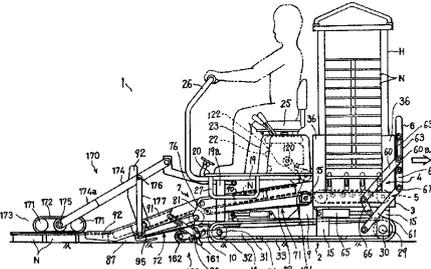
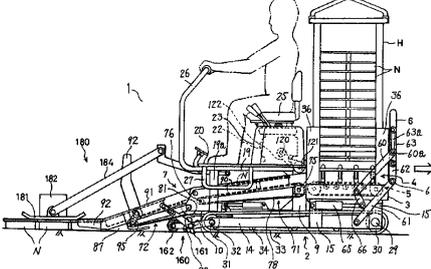
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	作業効率向上/ 移動作業性の 向上/苗箱回収 作業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方 法の改良/回収 部の改良	特許 3385677 93.10.15 A01G9/00 [被引用 3]	<p>苗取上げ機 【概要】地面からの苗箱取り込み装置、その苗箱から苗を取り出す苗抜き出し装置と、その苗をカセット苗枠に収容する装置と、空箱積み上げ装置。</p> 
整列技術	収穫量増大/生 長の促進/発芽 率の向上	構造改良/装置 の改良/装置構 成の変更	特許 2891231 94.04.19 A01G9/00	<p>苗箱並べ機 【概要】機体に設けた苗箱収納枠内の苗箱を順次、下端から地上に置いて並べる機械で、機体後ろ側に上下自在の苗箱押え部を設ける。</p> 
			特許 2891232 94.04.19 A01G9/00	<p>苗箱並べ機 【概要】機体に載置した苗箱を地上に並べる機械で、機体の進行方向後側に並べた複数個の苗箱に亘る苗箱押え板を設ける。</p> 
	コスト削減/イ ニシャルコス トの削減/装置 コストの削減	方法改良/水平 以外の移動方 法の改良/走行 部の改良	特開平 11-9097 (みなし取下) 97.06.18 A01G9/00 ピボリー技研製作 所+本田農機工業	<p>苗箱並べ補助装置</p>

表 2.2.4 井関農機の技術要素別課題対応特許 (9/19)

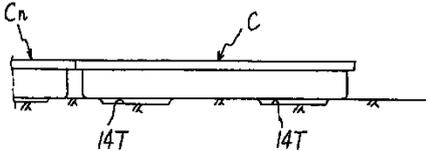
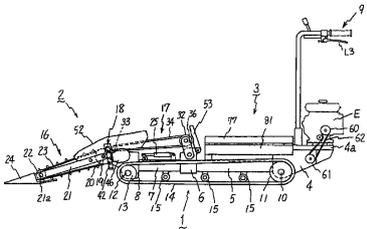
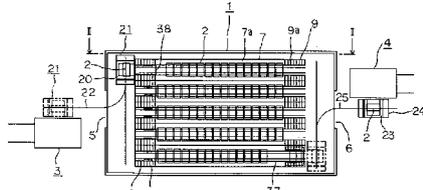
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	コスト削減/イニシャルコストの削減/装置コストの削減	方法改良/水平以外の移動方法の改良/収容部の改良	特開平 11-9096 (みなし取下) 97.06.18 A01G9/00 ピポリー技研製作所+本田農機工業	苗箱並べ補助装置
		方法改良/水平移動方法の改良/水平移動部の改良	特開平 11-53 (みなし取下) 97.06.13 A01G9/00 ピポリー技研製作所+本田農機工業	苗箱並べ補助装置
	コスト削減/イニシャルコストの削減/装置のコンパクト化	方法改良/水平移動方法の改良/水平移動部の改良	特許 3304961 93.08.30 A01G9/00	苗箱並べ機 【概要】苗箱搬送する第2搬送装置と第2装置から引き継いで地面上に搬送する第1搬送装置で構成し、左右方向軸を回動中心に第1が回動可能。 
	方法改良/水平移動方法の改良/水平移動部の改良	特許 3304962 93.08.30 A01G9/00	苗箱並べ機 【概要】走行装置より前に搬送装置を張出して配し、搬送装置先端部を接地もしくは折りたたみ状態まで回動可能に構成。 	
	方法改良/水平移動方法の改良/水平移動部の改良	特開 2003-325050 02.05.09 A01G9/00	苗箱並べ機	
作業効率向上/移動作業性の向上/苗箱搬送作業性の向上	方法改良/水平以外の移動方法の改良/走行部の改良	方法改良/水平以外の移動方法の改良/走行部の改良	特許 2954899 97.02.03 A01G9/02,610 矢崎化工 [被引用 1]	出芽室に対する水稻育苗箱の搬入・配列・搬出方法及びその設備 【概要】磁気誘導路に沿って走行する無人搬送車にて段積苗箱を出芽室に搬入。直線状の架台セグメントを所要間隔で連結して、自動的に移載させる。 

表 2.2.4 井関農機の技術要素別課題対応特許 (10/19)

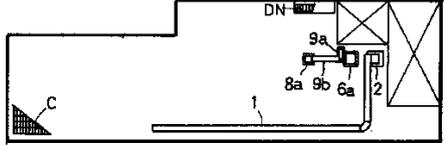
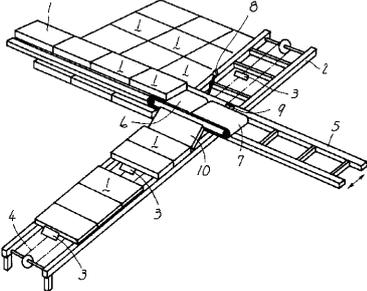
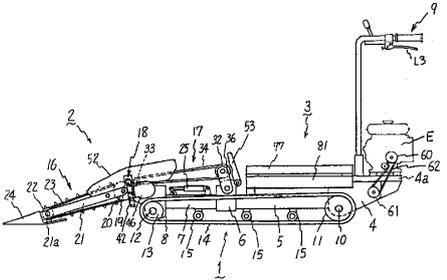
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	作業効率向上/ 移動作業性の 向上/苗箱搬送 作業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方 法の改良/走行 部の改良	特許 3511842 97.03.17 A01G9/14	<p>育苗施設 【概要】案内レールに沿って自動走行し、発芽苗箱を所定位置から緑化室入口に、出口から次の所定位置に搬送する搬送車を配備する。</p> 
		方法改良/水平 移動方法の改 良/水平移動部 の改良	特許 3126111 94.10.14 A01G9/00 [被引用 1]	<p>苗箱並べ装置 【概要】圃場中央部の前後レールに沿って進む左右方向に長い横枠をレール側方に突出して設け、育苗器を横枠に沿って移動させて並べる。</p> 
			特開 2000-287550 99.04.07 A01G9/00 ピボリー技研製作 所+本田農機工業	<p>苗箱並べ機及び苗箱並べ機へ苗箱を供給する苗箱運搬車輛</p>
			特許 3304946 93.08.06 A01C11/00	<p>苗箱並べ機 【概要】走行機体に地面に搬送する装置を設け、苗箱を機体走行方向とは反対方向に搬送しかつ搬送方向に向かって複数並んだ状態で搬送する。</p> 

表 2.2.4 井関農機の技術要素別課題対応特許 (11/19)

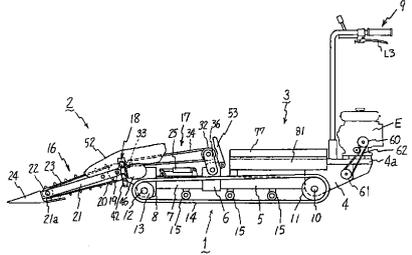
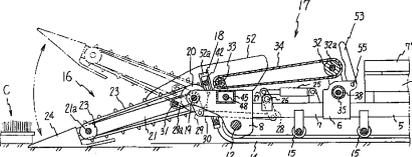
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	作業効率向上/ 移動作業性の 向上/苗箱搬送 作業性の向上	方法改良/水平 移動方法の改 良/水平移動部 の改良	特許 3304947 93.08.06 A01C11/00	苗箱並べ機 【概要】走行機体に地面に搬送する装置を設け、苗箱を機体走行方向とは反対方向に搬送しかつ苗箱を横に向けて搬送する。 
			特許 3304949 93.08.06 A01C11/00	苗箱並べ機 【概要】走行機体に地面に搬送する装置が、走行装置接地跡の上方に地面の苗箱の底部の左右端が位置しないようにして苗箱を地面上に搬送する。 
			特開 2004-159506 02.11.08 A01G9/00 ピポリー技研製作所+本田農機工業	苗箱並べ装置
	作業効率向上/ 移動作業性の 向上/苗箱整列 作業性の向上	構造改良/装置 の改良/装置構 成の変更	特開平 10-191795 (みなし取下) 97.01.17 A01G9/00 ピポリー技研製作所+本田農機工業 [被引用 3]	苗箱並べ機

表 2.2.4 井関農機の技術要素別課題対応特許 (12/19)

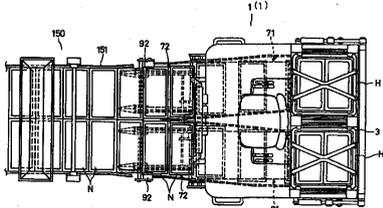
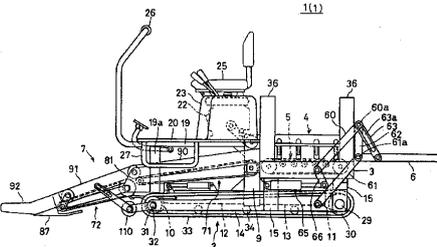
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	作業効率向上/ 移動作業性の 向上/苗箱整列 作業性の向上	構造改良/装置 の改良/装置構 成の変更	特開平 11-9099 97.06.26 A01G9/00 ピポリー技研製作 所+本田農機工業 [被引用 1]	苗箱並べ装置
			特開平 11-103686 (拒絶) 94.04.19 A01G9/00	苗箱並べ機
		方法改良/水平 以外の移動方 法の改良/把持 部の改良	特許 3353776 94.04.19 A01G9/00	苗箱並べ機 【概要】苗箱を地面に並べる苗箱並べ機であって、苗箱収納枠内の箱を1箱づつ下方に取り出す取出装置を設けた並べ機。 
		方法改良/水平 以外の移動方 法の改良/走行 部の改良	特許 2861802 94.04.19 A01G9/00 [被引用 5]	苗箱並べ機 【概要】クローラ型走行装置で進行させながら、後側の地面に苗箱を並べる機械であって、クローラの左右幅を苗箱の左右箱より狭くする。 
			特開 2001-169668 99.12.20 A01G9/00 ピポリー技研製作 所+本田農機工業	苗箱並べ装置及び苗箱運搬車両

表 2.2.4 井関農機の技術要素別課題対応特許 (13/19)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	作業効率向上/ 移動作業性の 向上/苗箱整列 作業性の向上	方法改良/水平 移動方法の改 良/水平移動部 の改良	特許 3413952 94.04.19 A01G9/00 [被引用 1]	<p>苗箱並べ機</p> <p>【概要】走行装置上に苗箱収容枠台と進行方向反対側に枠台から地面への苗箱搬送装置にあって、枠台の苗箱取出装置とそれを搬送装置に送り出す装置。</p>
			特許 3663254 96.05.14 A01G9/00 本田農機工業+尾 島 勝 [被引用 3]	<p>苗箱並べ機</p> <p>【概要】複数個積み重ねられた苗箱を最下段から繰り出すときに、収容部の両側にある一対の繰出器具により箱縁から外側に外れて繰出される。</p>
			特許 3675059 96.10.04 A01G9/00	<p>苗箱敷設装置</p> <p>【概要】主レール上を移動する副レールの上を移動しつつ苗箱を地面に並べる敷設機がレール交叉部で停止中に苗運搬機が苗箱を供給する。</p>
			特開平 10-178904 96.12.19 A01G9/00 ピボリー技研製作 所+本田農機工業 [被引用 2]	<p>苗箱並べ機</p>

表 2.2.4 井関農機の技術要素別課題対応特許 (14/19)

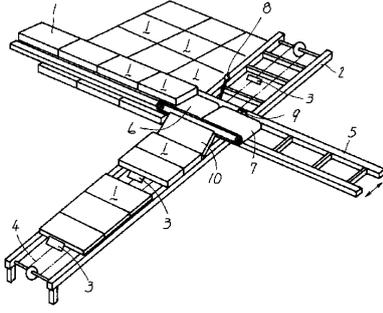
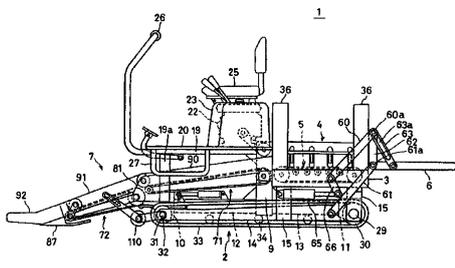
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	作業効率向上/ 移動作業性の 向上/苗箱整列 作業性の向上	方法改良/水平 移動方法の改 良/水平移動部 の改良	特許 3126112 94.10.14 A01G9/00 [被引用 1]	<p>苗箱並べ装置 【概要】圃場の前後レールに沿って進む左右方向に長い横枠をレール側方に突出して設け、育苗器を横枠に沿って移動させて並べる。</p> 
			特許 2959516 94.04.19 A01G9/00	<p>苗箱並べ機 【概要】搬送装置と地面間を検出するセンサを設けて検出値に基づいて地面におく搬送装置の地面からの高さを制御する。</p> 
			特開平 11-18577 (みなし取下) 97.06.30 A01G9/00 ピポリー技研製作 所+本田農機工業	苗箱並べ装置
			特開平 11-346562 98.06.13 A01G9/00 ピポリー技研製作 所+本田農機工業 [被引用 1]	苗箱並べ装置

表 2.2.4 井関農機の技術要素別課題対応特許 (15/19)

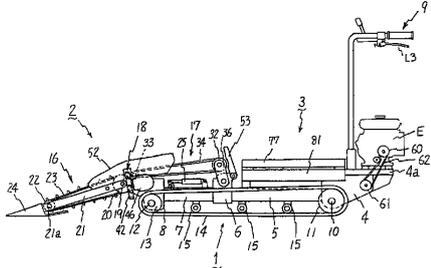
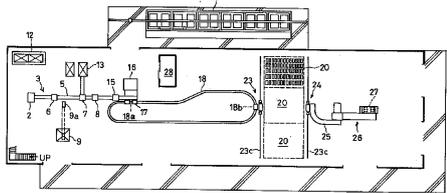
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	作業効率向上/ 移動作業性の 向上/苗箱整列 作業性の向上	方法改良/水平 移動方法の改 良/水平移動部 の改良	特開 2000-184820 98.12.21 A01G9/00 ピポリー技研製作 所+本田農機工業	苗箱供給装置
			特許 3304948 93.08.06 A01G9/00	苗箱並べ機 【概要】走行機体に地面に搬送する装 置を設け、苗箱を機体走行方向とは反 対方向に搬送しかつ走行速度以上の速 度で苗箱を搬送する。
			特開 2002-136225 00.11.02 A01G9/00 ピポリー技研製作 所+本田農機工業	苗箱押圧機 
	作業効率向上/ 移動作業性の 向上/苗箱回収 作業性の向上	構造改良/容器 構造の改良	特開平 10-191794 (みなし取下) 97.01.17 A01G9/00 ピポリー技研製作 所+本田農機工業	苗箱を地面に敷設する方法
播種技術	収穫量増大/生 長の促進/生長 速度の向上	材料改良/物質 添加/特定物質 の添加	特開平 08-9784 (みなし取下) 94.06.28 A01G9/00	セル成型苗の育苗方法
		構造改良/培地 構造の改良	特開平 10-127193 (みなし取下) 96.10.31 A01G31/00,611 クボタ+農業・生 物系特定産業技術 研究機構	水耕用育苗方法
	コスト削減/イ ニシャルコス トの削減/装置 のコンパクト 化	方法改良/水平 以外の移動方 法の改良/収容 部の改良	特許 3521657 96.10.31 A01G9/00	育苗施設 【概要】発芽室内に段積装置側から積 替装置側へ苗箱を搬送するコンベアを 設け、コンベアに苗箱を載せたまま発 芽室内に収容する構成。 

表 2.2.4 井関農機の技術要素別課題対応特許 (16/19)

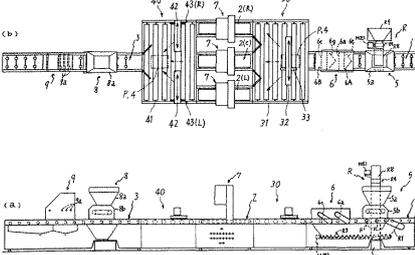
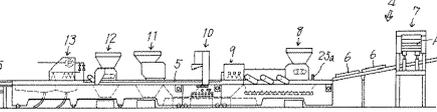
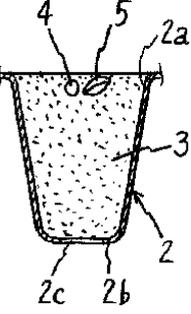
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
播種技術	作業効率向上/ 播種作業性の向上/ 播種作業性の向上	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特開平 11-123010 97.10.22 A01C7/08,320	播種方法と播種機
		構造改良/装置 の改良/装置構 成の変更	特許 3596052 94.10.26 A01C7/08,320 [被引用 1]	播種施設 【概要】床土供給装置と覆土供給装置の間に複数の播種装置を並列に配置するとともに、床土供給後の育苗箱を播種装置に振り分け、寄せ集める。 
		方法改良/水平 以外の移動方 法の改良/垂直 移動部の改良	特許 3601173 96.04.05 A01C7/04	精密播種装置 【概要】水平コンベアに床土供給装置、播種装置、箱保留装置、段積装置が配置され、保留装置は播種済箱を順次持ち上げて所定間隔で保持する。 
	作業効率向上/ 移植・収穫作 業性の向上/ 移植作業性の向 上	材料改良/物質 添加/特定物質 の添加	特許 3486958 94.06.27 A01G9/00	セル成型苗の育苗方法、セル成型苗及びセル成型苗の移植方法 【概要】栽培する作物の種子と、同じ日数育苗して前記作物の草丈より高くなる植物の種子とを同じセル内に播種して育苗するセル成型苗の育苗方法 

表 2.2.4 井関農機の技術要素別課題対応特許 (17/19)

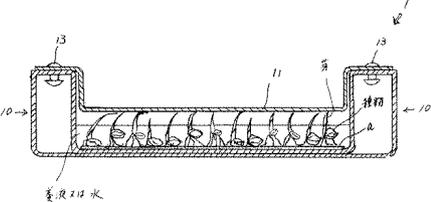
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
播種技術	作業効率向上/ 移植・収穫作 業性の向上/移 植作業性の向 上	材料改良/物質 添加/特定物質 の添加	特開平 08-9782 (みなし取下) 94.06.30 A01G9/00	栽培方法
		特開平 08-9783 (みなし取下) 94.07.01 A01G9/00	育苗方法	
		特開 2002-27833 00.07.17 A01G9/00	育苗方法または苗及び播種方法または播種装置	
		構造改良/容器 構造の改良	特許 3651724 97.01.28 A01G9/00 農業・生物系特定 産業技術研究機構	育苗方法 【概要】プール内の床材に播種し、発 芽後に芽または種子に当接させて種子 が上方に浮き上がらないようにする抑 止板を種子の上方に設置。 
	作業効率向上/ 移動作業性の 向上/苗箱搬送 作業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方 法の改良/垂直 移動部の改良	特開 2001-16988 99.07.07 A01G9/00	苗箱供給装置
収穫技術	作業効率向上/ 移植・収穫作 業性の向上/収 穫作業性の向 上	構造改良/装置 の改良/不要物 除去部の改良	特開 2002-354944 01.05.31 A01G9/00	苗処理機
		方法改良/水平 以外の移動方 法の改良/走行 部の改良	特開 2001-145411 99.11.19 A01D46/30 特開 2001-145412 99.11.19 A01D46/30	高設栽培用果実収穫口ポット 高設栽培用果実収穫口ポット
		方法改良/水平 以外の移動方 法の改良/回収 部の改良	特開平 11-75427 (みなし取下) 97.09.01 A01C1/00 農業・生物系特定 産業技術研究機構	水稻用水耕栽培マット苗の巻き取り装 置

表 2.2.4 井関農機の技術要素別課題対応特許 (18/19)

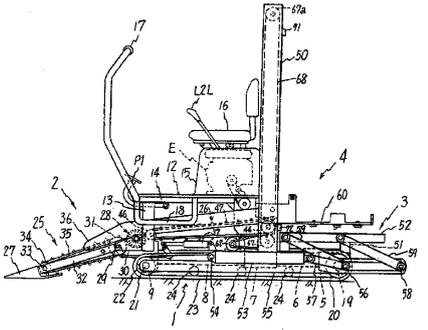
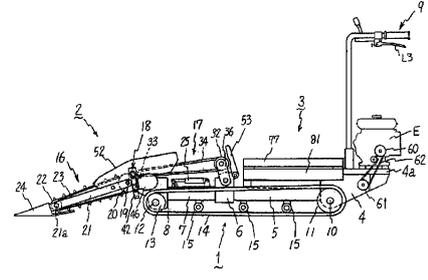
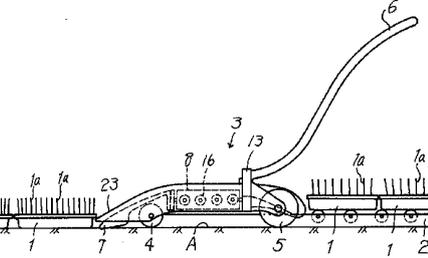
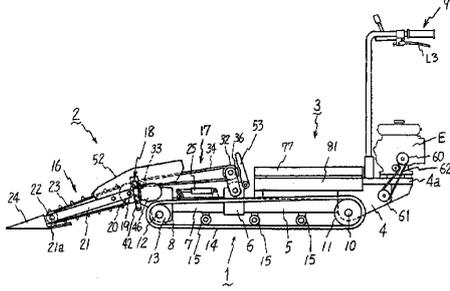
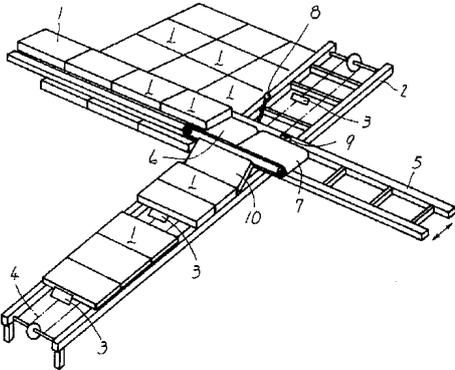
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
収穫技術	作業効率向上/ 移動作業性の 向上/苗箱回収 作業性の向上	構造改良/装置 の改良/装置構 成の変更	特許 3463327 93.08.30 A01G9/00 [被引用 1]	<p>苗箱取上げ機</p> <p>【概要】 走行装置と、苗箱を地面上から搬送する搬送装置と苗箱を上下多段に収容する収容枠を載せる苗箱載置部と収容枠に積み込む装置からなる。</p> 
			特許 3427433 93.08.31 A01G9/00 [被引用 4]	<p>苗箱搬送機</p> <p>【概要】 走行装置、苗箱搬送装置、苗箱載置部を設け、苗箱載置部に昇降作動可能な苗箱載置台を設けた構成の苗箱取り上げ機。</p> 
		方法改良/水平 以外の移動方 法の改良/回収 部の改良	特許 2904028 94.10.14 A01G9/00 [被引用 5]	<p>苗取機</p> <p>【概要】 前後方向に設置した縦送りコンベアに沿って進む走行車体に、前に傾斜して苗箱をすくい揚げる具と、苗箱を縦コンベアに送る横コンベアを具備。</p> 
		方法改良/水平 以外の移動方 法の改良/回収 部の改良	特開平 07-67474 (みなし取下) 93.08.30 A01G9/10 [被引用 1]	苗箱取上げ機及び苗箱並べ機

表 2.2.4 井関農機の技術要素別課題対応特許 (19/19)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
収穫技術	作業効率向上/ 移動作業性の 向上/苗箱回収 作業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方 法の改良/収容 部の改良	特開平 07-67476 (みなし取下) 93.08.31 A01G9/10 [被引用 8]	苗箱取上げ機
		方法改良/水平 移動方法の改 良/水平移動部 の改良	特許 3304538 93.08.30 A01C11/00 [被引用 1]	苗箱取上げ機 【概要】地面から機体上に向けて苗箱 を取上げて搬送する第一苗箱搬送装置 と第一から引き継いで機体上を搬送す る第二搬送装置を構成する。 
			特許 3503520 94.10.14 A01G9/00	苗箱取上げ方法と苗箱取上げ装置 【概要】苗箱を前進して取上げて所定 位置に搬送する苗箱取り上げ装置で、 所定位置に搬送するコンベアを具備す る。 

## 2.3 スズテック

### 2.3.1 企業の概要

商号	株式会社 スズテック
本社所在地	〒321-0905 宇都宮市平出工業団地 44-3
設立年	1946年（昭和21年）
資本金	1億円
従業員数	110名
事業内容	園芸関連機器、施肥関連機器、施薬関連機器、水稻関連機器、作業機関連機器、環境関連機器、高級中国野菜等の製造販売

スズテックは、水稻育苗用関連機器、園芸用関連機器、トラクタ用作業機器、環境関連機器を主な事業分野としている。水耕栽培関連では、苗箱の搬送・整列に関する技術開発を行っている。

（出典：スズテックのホームページ <http://www.suzutec.co.jp/>）

### 2.3.2 製品例

スズテックの水耕栽培（植物工場）に関連する製品を表 2.3.2 に示す。

表 2.3.2 スズテックの製品例

製品名・製品カテゴリー	型番・特徴
園芸関連機器	ポット土入れ機:STK-20P、STK-25P 等 セルトレイ土入れ機
施肥関連機器	苗箱施肥ホッパー:SHK-30・40・50・60 搬送レール:SCV-20、SCV-30S 全自動施肥播種:THK-3050H
水稻関連機器	播種機:SH-1L、G-17、G-37 等

（出典：スズテックのホームページ <http://www.suzutec.co.jp/>）

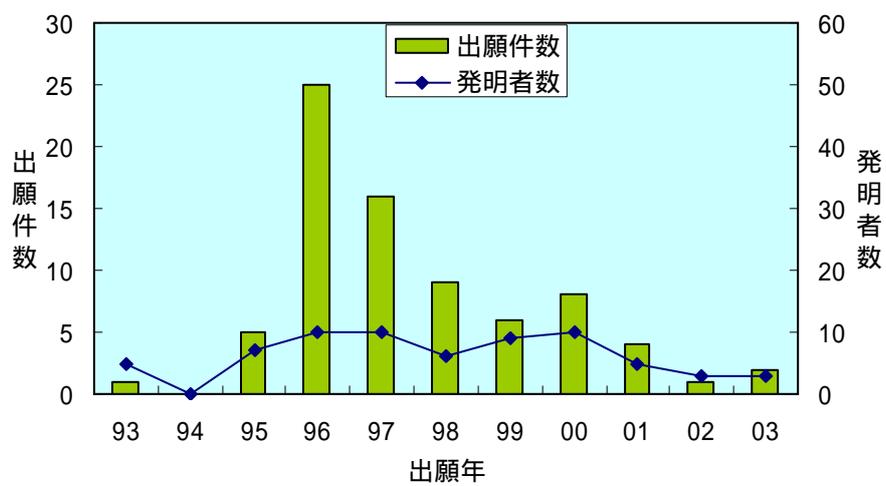
### 2.3.3 技術開発拠点と研究者

スズテックにおける技術開発拠点を以下に示す。

栃木県宇都宮市平出工業団地：本社

スズテックにおける発明者数と出願件数の年次推移を図 2.3.3 に示す。出願件数は、1996年をピークに減少傾向にあり、技術開発が熟成期に入ったことが分かる。

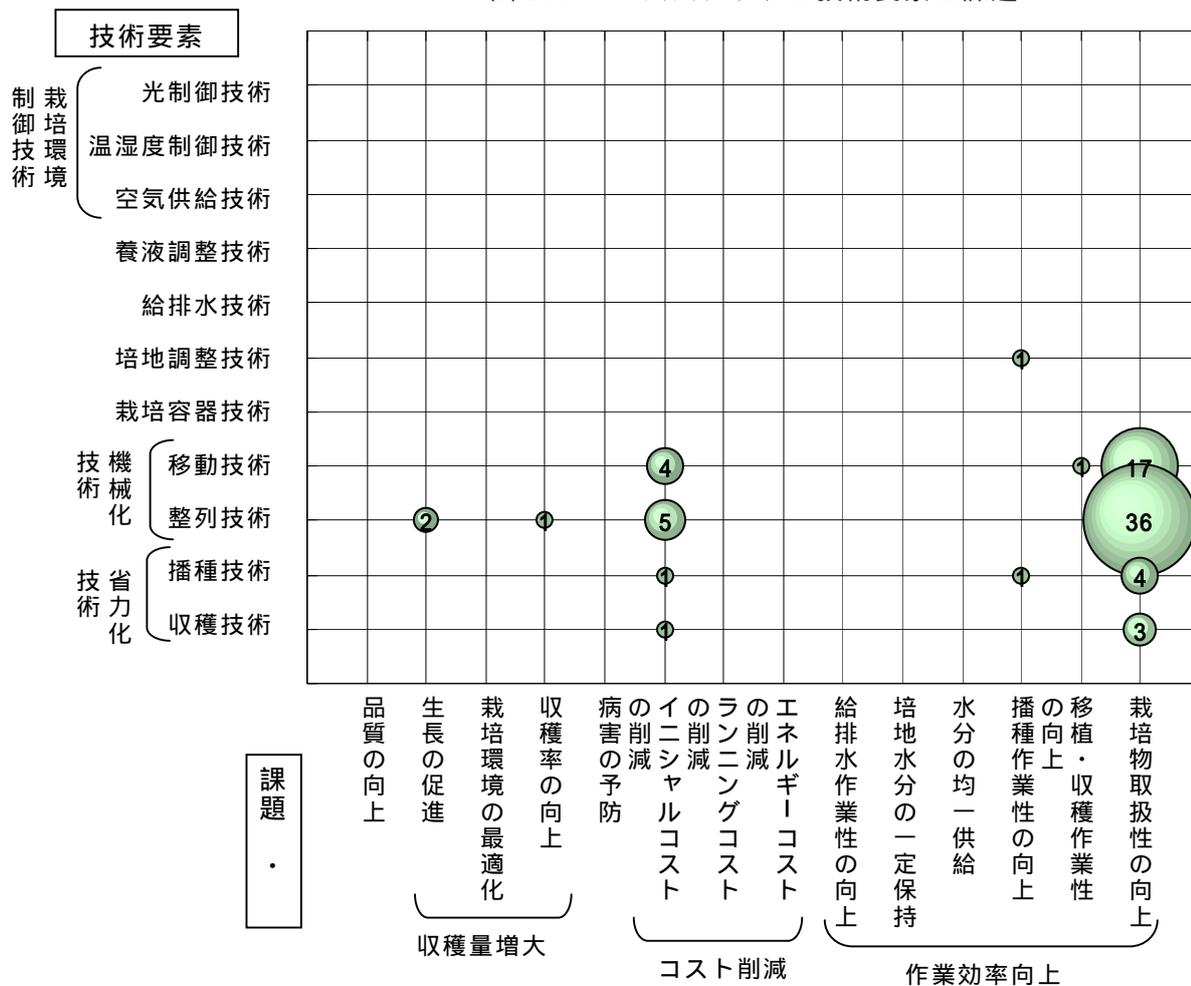
図 2.3.3 スズテックにおける発明者数と出願件数の年次推移



### 2.3.4 技術開発課題対応特許の概要

スズテックにおける技術要素と課題を図 2.3.4-1 に示す。スズテックは、園芸関連機器、水稲関連機器、施肥関連機器のメーカーであることから、機械開発に必要な整列、移動の技術要素に係る出願が多く、そのほとんどは栽培物取扱性の向上を目的としたものとなっている。

図 2.3.4-1 スズテックの技術要素と課題



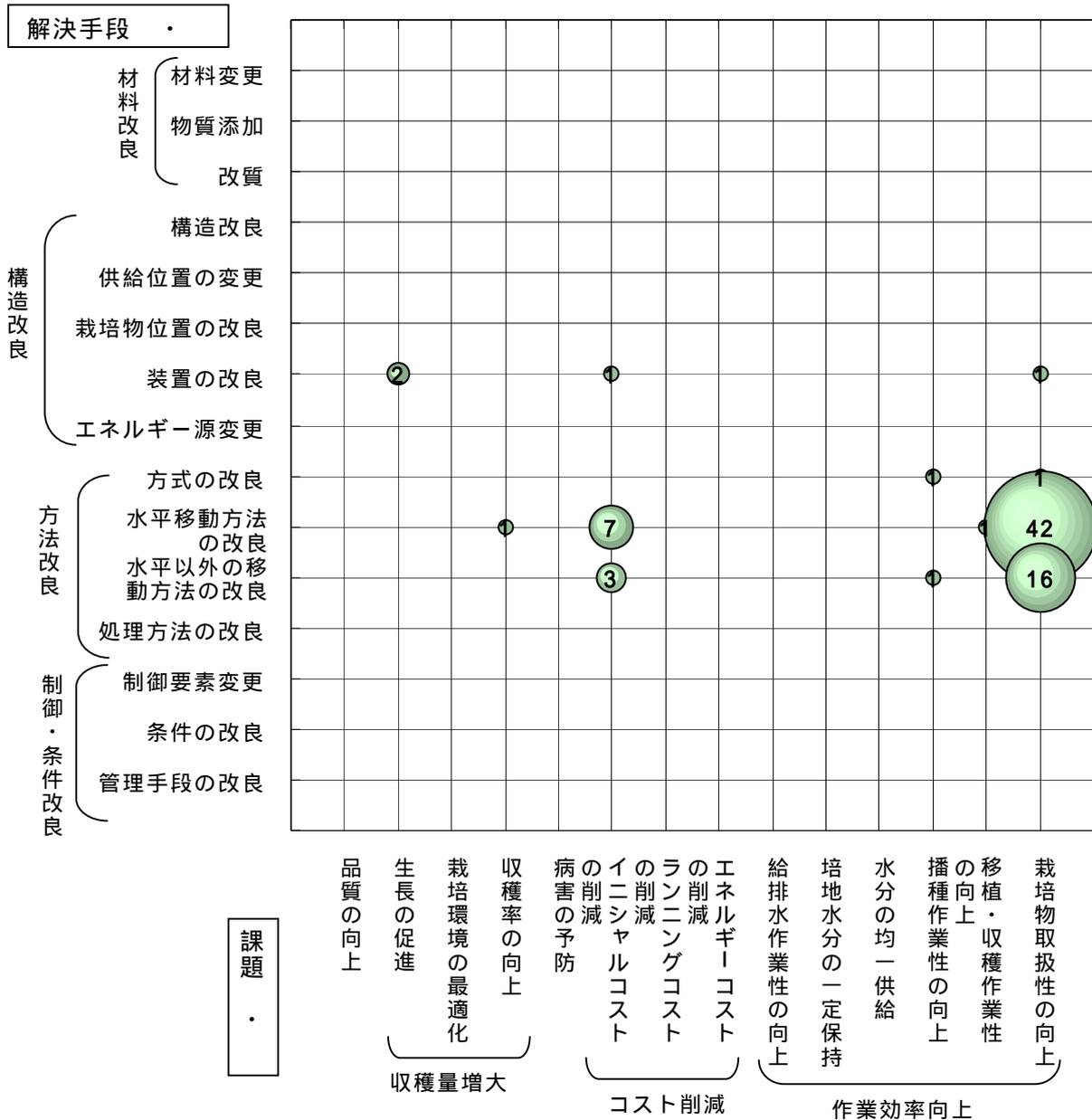
1993年1月～2003年12月の出願

スズテックにおける課題と解決手段を図2.3.4-2に示す。苗箱の搬送作業、整列作業のような栽培物取扱性を高めるために、苗箱の水平移動部を改良した出願が多く、次に走行部や把持部といった水平移動部以外の機構の改良を図った出願が多い。例えば、ハウス外側レール上に回転ターンテーブルに載置レールを有する搬入用台車を走行自在に設置した出願や、載置移動枠の両側に衝撃緩和部材を取り付けた出願がなされている。

スズテックにおける技術要素別課題対応特許の一覧を表2.3.4に示す。

なお、表2.3.4では図2.3.4-2の課題および解決手段I、IIを細展開し、それぞれI、II、IIIまで分析している。

図 2.3.4-2 スズテックの課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 2.3.4 ステックの技術要素別課題対応特許 ( 1/6 )

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
培地調整技術	作業効率向上 /播種作業性 の向上/培地 調製作業性の 向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/垂直移 動部の改良	特開 2000-324954 99.05.17 A01G9/08,603	育苗容器の土供給および並べ方法とそ の装置
移動技術	コスト削減/ イニシャルコ ストの削減/ 装置コストの 削減	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開平 10-59525 (みなし取下) 96.08.19 B65G47/06	育苗箱供給装置
	コスト削減/ イニシャルコ ストの削減/ 装置の軽量化	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開 2002-60034 00.08.18 B65G13/11	育苗容器移送台の延長レール
	コスト削減/ イニシャルコ ストの削減/ 装置のコンパ クト化	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/垂直移 動部の改良	特開 2002-238355 01.02.15 A01G9/00	育苗容器段積取出装置
		方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開 2002-238354 01.02.14 A01G9/00	育苗容器段積取出装置
	作業効率向上 /移植・収穫 作業性の向上 /移植作業性 の向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開 2000-295924 99.04.12 A01G9/08,610	鉢上げ方法および鉢上げ装置
	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 搬送作業性の 向上	方法改良/方式 の改良/洗浄手 段の改良	特開平 11-225512 (みなし取下) 98.02.16 A01C7/08,320	育苗容器段積装置
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/垂直移 動部の改良	特開平 09-19205 95.05.01 A01C7/08,320	段積育苗箱供給装置
			特開 2002-171836 00.12.05 A01G9/00	播種済育苗容器処理装置
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/把持部 の改良	特開平 11-208888 98.01.20 B65G57/03	育苗容器段積装置
			特開 2003-246450 02.02.26 B65G57/30 クボタ	育苗箱積重ね機構
特開 2004-298042 03.03.31 A01G9/00 クボタ			育苗箱積重ね装置	
特開 2005-46120 03.07.31 A01G9/00 クボタ			育苗箱分離装置	

表 2.3.4 ステックの技術要素別課題対応特許 (2/6)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 搬送作業性の 向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開平 08-266158 95.03.30 A01G9/00	段積育苗箱供給装置
			特開平 08-331981 (みなし取下) 95.06.09 A01G9/00	段積育苗箱供給装置
			特開平 09-77245 95.09.14 B65G47/52	段積育苗箱供給装置の段積育苗箱補給装置
			特許 3249436 97.06.18 A01G9/00	育苗箱並列敷設方法および育苗箱並列敷設用台車 【概要】ハウス外側レール上に回転ターンテーブルに載置レールを有する搬入用台車を走行自在に設置し、苗箱搬入時に載置レールの向きを変える。
			特開平 11-103685 97.10.03 A01G9/00	育苗箱処理装置
			特開平 11-199051 98.01.14 B65G57/03	育苗容器段積装置
			特開平 11-243785 98.03.04 A01G9/00	水稻苗用育苗装置
			特開平 11-255337 (みなし取下) 98.03.09 B65G57/03 [被引用 1]	育苗容器段積装置
整列技術	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 整列作業性の 向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/把持部 の改良	特開 2002-362742 01.06.08 B65G59/06,101	育苗容器供給装置
			特開平 10-108555 (みなし取下) 96.10.07 A01G9/00 [被引用 1]	育苗箱供給装置
整列技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 生長速度の向 上	構造改良/装置 の改良/装置構 成の変更	特開平 10-248391 97.03.17 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
			特開平 10-257822 (みなし取下) 97.03.18 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置

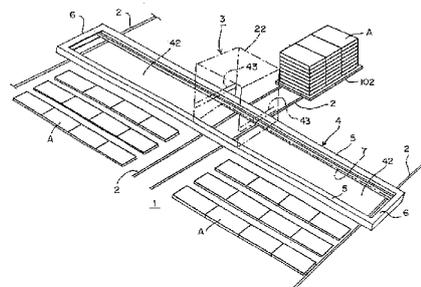


表 2.3.4 スズテックの技術要素別課題対応特許 ( 3/6 )

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	収穫量増大/ 収穫率の向上 /栽培室のコンパクト化	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開平 10-75663 (特許 3754766) 96.09.02 A01G9/00	育苗箱並列敷設方法および育苗箱並列 敷設装置
	コスト削減/ イニシャルコ ストの削減/ 装置コストの 削減	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開平 11-32583 (みなし取下) 97.07.15 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
			特開平 11-235125 (みなし取下) 98.02.23 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
	コスト削減/ イニシャルコ ストの削減/ 装置の軽量化	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/走行部 の改良	特開 2001-346444 00.06.05 A01G9/00	育苗容器並べ装置
	コスト削減/ イニシャルコ ストの削減/ 装置のコンパ クト化	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/走行部 の改良	特開 2001-340027 00.06.01 A01G9/00	育苗容器並べ方法および装置
整列技術	コスト削減/ イニシャルコ ストの削減/ 装置のコンパ クト化	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開平 10-286028 97.04.14 A01G9/00 [被引用 2]	育苗箱並列敷設装置
	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 搬送作業性の 向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/走行部 の改良	特開 2001-251966 00.03.13 A01G9/00	自走式箱並べ装置
			特開平 07-109025 (拒絶) 93.10.13 B65G57/11	育苗箱段積装置
			特開平 09-275800 (みなし取下) 96.04.16 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
			特開平 11-56107 97.08.18 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
			特開平 11-103687 (みなし取下) 97.09.29 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置用供給用台車
	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 整列作業性の 向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/垂直移 動部の改良	特開平 09-275796 (みなし取下) 96.04.15 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
			特開平 09-275789 (みなし取下) 96.04.15 A01G9/00 [被引用 1]	育苗箱並列敷設装置
			特開 2002-125468 00.10.20 A01G9/00	育苗容器並べ方法および装置

表 2.3.4 スズテックの技術要素別課題対応特許 ( 4/6 )

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 整列作業性の 向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/収容部 の改良	特開平 09-294476 (みなし取下) 96.05.02 A01G9/00	並列段積育苗箱間の隙間形成方法と並 列段積育苗箱間の隙間形成装置
		方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開平 09-9786 (みなし取下) 95.07.03 A01G9/00	育苗箱並列装置
			特開平 09-275787 (みなし取下) 96.04.15 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
			特開平 09-275788 96.04.15 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
			特開平 09-275795 96.04.15 A01G9/00 [被引用 2]	育苗箱並列敷設装置
			特開平 09-275797 (みなし取下) 96.04.15 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
			特開平 09-275790 (みなし取下) 96.04.17 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
			特開平 09-275791 (みなし取下) 96.04.17 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
			特開平 09-275801 (みなし取下) 96.04.17 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
			特開平 09-275792 (みなし取下) 96.04.17 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
			特開平 09-323826 (みなし取下) 96.06.06 B65G57/30	育苗箱段積装置
			特開平 09-323827 (みなし取下) 96.06.06 B65G57/30 [被引用 2]	育苗箱段積装置および育苗箱段積装置 における段積育苗箱取出装置
			特開平 09-323828 (みなし取下) 96.06.06 B65G57/30	段積育苗箱取出装置
			特開平 10-108552 (みなし取下) 96.10.07 A01G9/00	育苗箱並列敷設方法および育苗箱並列 敷設装置
			特開平 10-108553 (みなし取下) 96.10.07 A01G9/00	育苗箱並列敷設方法および育苗箱並列 敷設装置

表 2.3.4 スズテックの技術要素別課題対応特許 (5/6)

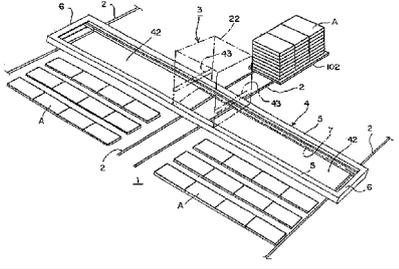
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 整列作業性の 向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開平 10-108554 (みなし取下) 96.10.07 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
			特開平 10-108549 (みなし取下) 96.10.08 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
整列技術	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 整列作業性の 向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特許 2960034 97.04.10 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置 【概要】載置場に設けた前後方向の レール上に苗箱を並列状に敷設するよ うに構成した並列敷設装置を設ける。 
			特開平 11-18578 97.07.02 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
			特開平 11-18579 97.07.02 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
			特開平 11-18580 (みなし取下) 97.07.04 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
			特開平 11-18581 97.07.09 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
			特開平 11-32584 (みなし取下) 97.07.16 A01G9/00	育苗箱並列敷設装置
			特開 2000-106758 98.10.02 A01G9/00	苗箱踏み付装置
			特開 2000-139225 98.11.11 A01G9/00	苗箱踏み付装置
			特開 2001-61346 99.08.26 A01G9/00 [被引用 1]	自走式箱並べ装置
			特開 2001-169669 99.12.20 A01G9/00 [被引用 2]	育苗容器並べ方法および装置
			特開 2002-119141 00.10.12 A01G9/00	育苗容器並べ方法および装置

表 2.3.4 ステックの技術要素別課題対応特許 (6/6)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
播種技術	コスト削減/ イニシャルコ ストの削減/ 装置のコンパ クト化	構造改良/装置 の改良/装置構 成の変更	特開平 10-295115 (みなし取下) 97.04.24 A01C7/00 [被引用 1]	育苗箱または育苗マット用の播種方法 および自走式播種装置
	作業効率向上 /播種作業性 の向上/播種 作業性の向上	方法改良/方式 の改良/培地成 形手段の改良	特開 2003-102285 01.09.28 A01G9/08,605	播種用培土供給装置
	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 搬送作業性の 向上	構造改良/装置 の改良/装置構 成の変更	特開平 10-117596 96.10.22 A01G9/00	播種システム
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/垂直移 動部の改良	特開平 10-234232 (みなし取下) 97.02.24 A01G9/00	播種システム
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/走行部 の改良	特開平 10-164988 (みなし取下) 96.12.10 A01G9/00	播種システム
		方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開 2000-85969 98.07.03 B65G57/03	播種済育苗容器処理装置
収穫技術	コスト削減/ イニシャルコ ストの削減/ 装置のコンパ クト化	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開 2001-258395 00.03.16 A01G9/00 クボタ	苗箱対地処理装置
	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 搬送作業性の 向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開 2001-86871 99.09.20 A01G9/00 クボタ	苗箱対地処理装置
	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 回収作業性の 向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/回収部 の改良	特開平 09-313041 (みなし取下) 96.05.29 A01G9/00	敷設育苗箱回収装置
特開 2001-86869 99.09.20 A01G9/00 クボタ			苗箱対地処理装置	

## 2.4 ヤンマー農機

### 2.4.1 企業の概要

商号	ヤンマー農機 株式会社
本社所在地	〒530-8321 大阪市北区茶屋町 1-32
設立年	1961年（昭和36年）
資本金	20億円（2005年3月末）
従業員数	1,071名（2005年3月末）
事業内容	トラクター、コンバイン、田植機、耕運機、育苗関連機器、管理機等の農業機械、カントリーエレベーター等の農業施設の各種機器施設の製造販売

ヤンマー農機は、1961年ヤンマーディーゼルから農機部門が独立して設立された企業で、トラクター、コンバイン、田植機などの農業機械を主な事業分野としている。水耕栽培関連では、育苗装置に関する技術開発を行っている。

（出典：ヤンマー農機のホームページ <http://www.yanmar.co.jp/index.htm>）

### 2.4.2 製品例

ヤンマー農機の水耕栽培（植物工場）に関連する製品を表2.4.2に示す。

表2.4.2 ヤンマー農機の製品例

製品名・製品カテゴリー	型番・特徴
育苗施設	CMF グリーンハウス 水稻育苗無人搬送システム

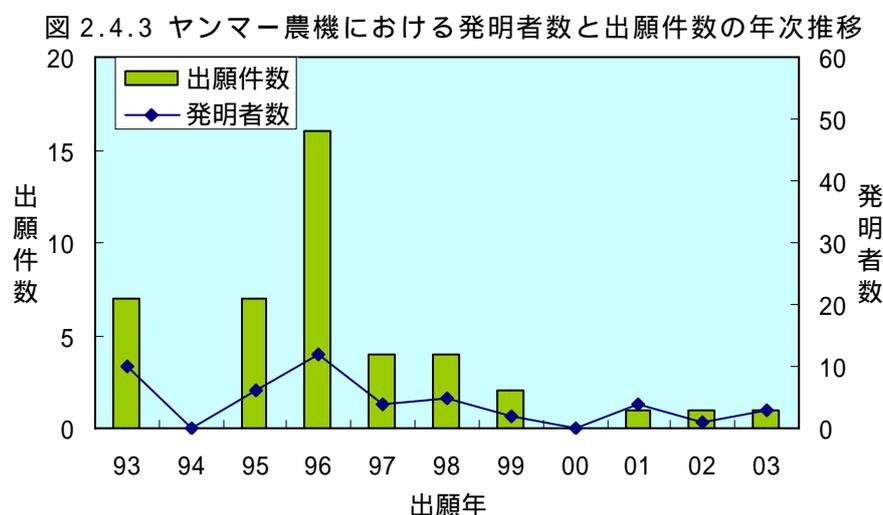
（出典：ヤンマー農機のホームページ <http://www.yanmar.co.jp/index.htm>）

### 2.4.3 技術開発拠点と研究者

ヤンマー農機における技術開発拠点を以下に示す。

大阪市北区茶屋町:本社

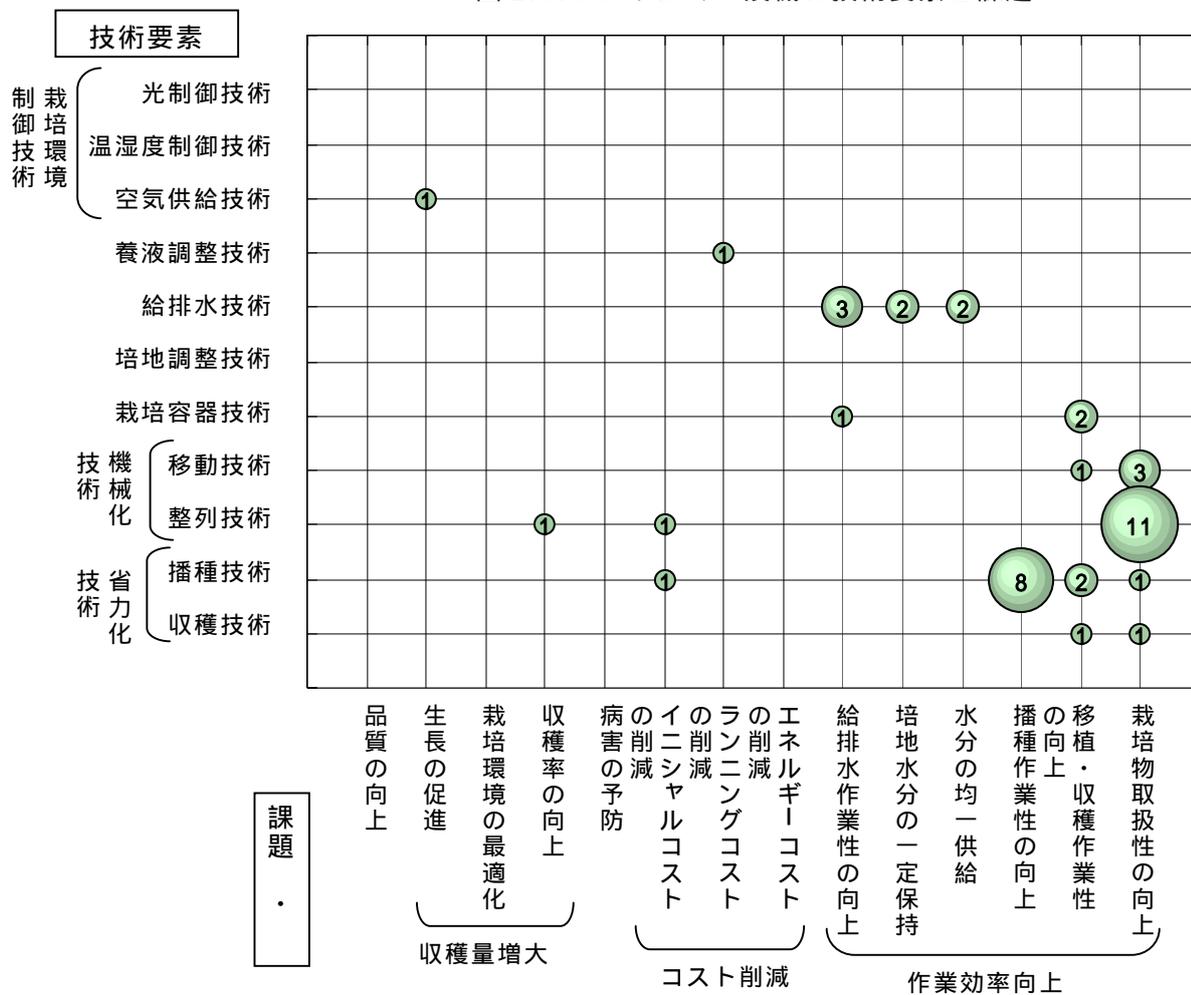
ヤンマー農機における発明者数と出願件数の年次推移を図2.4.3に示す。出願件数は、1996年をピークに減少傾向にある。



## 2.4.4 技術開発課題対応特許の概要

ヤンマー農機における技術要素と課題を図 2.4.4-1 に示す。育苗施設や機械開発に必要な整列、播種、給排水に係る出願が多く、整列技術については栽培物取扱性の向上を、播種技術ではその作業性の向上を目的としたものが多い。

図 2.4.4-1 ヤンマー農機の技術要素と課題



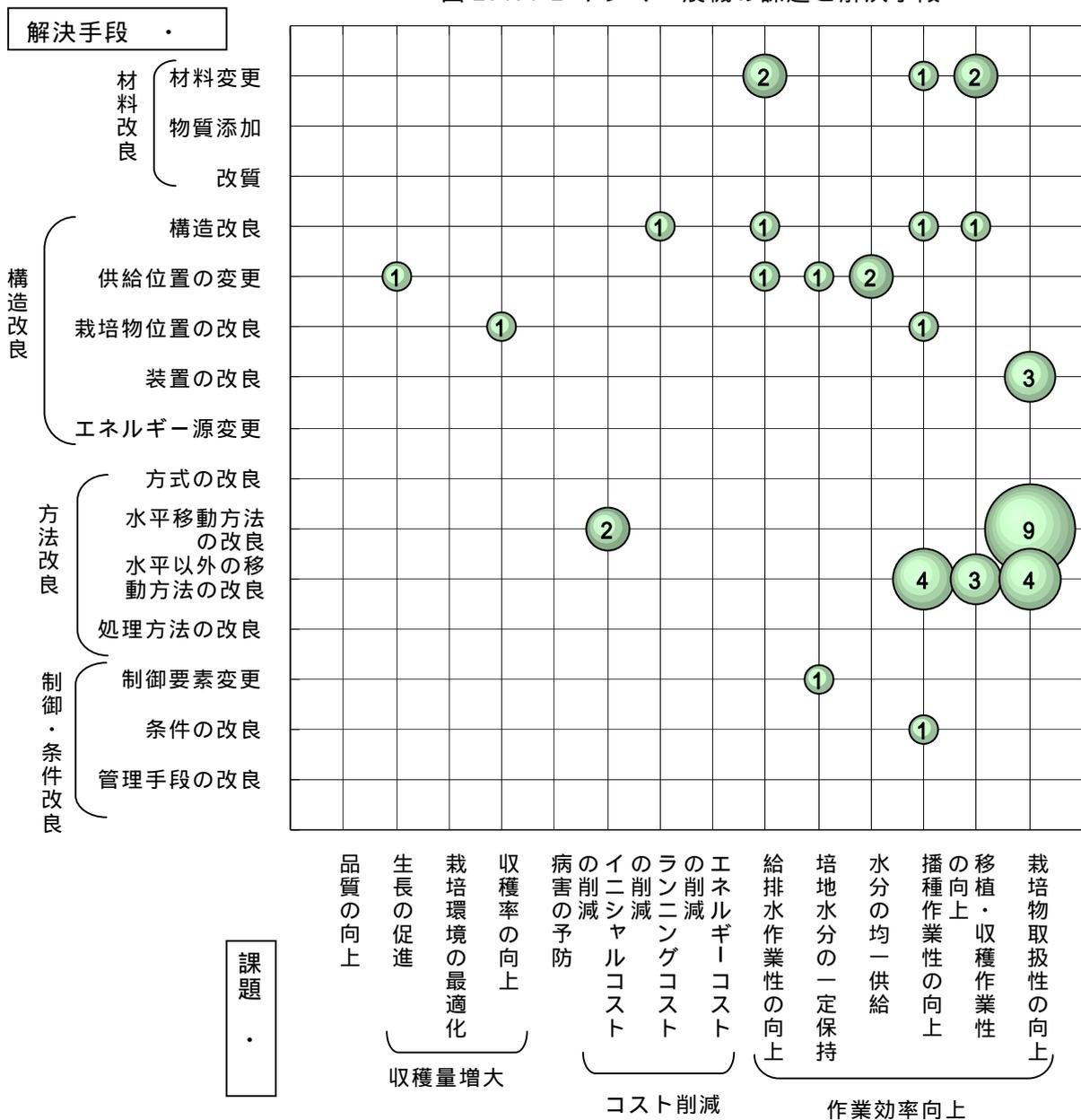
1993年1月～2003年12月の出願

ヤンマー農機における課題と解決手段を図2.4.4-2に示す。苗箱の搬送作業、整列作業のような栽培物取扱性を高めるために、苗箱の水平移動部を改良した出願が多い。また、播種作業性の向上においては、トレーから苗ポット取り出し爪を改良した出願や垂直部の改良を行った出願が多い。

ヤンマー農機における技術要素別課題対応特許の一覧を表2.4.4に示す。

なお、表2.4.4では図2.4.4-2の課題および解決手段I、IIを細展開し、それぞれI、II、IIIまで分析している。

図 2.4.4-2 ヤンマー農機の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 2.4.4 ヤンマー農機の技術要素別課題対応特許 (1/7)

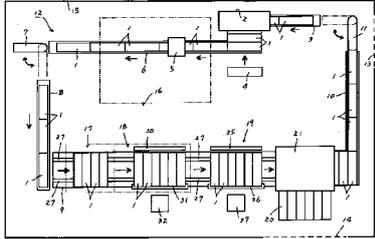
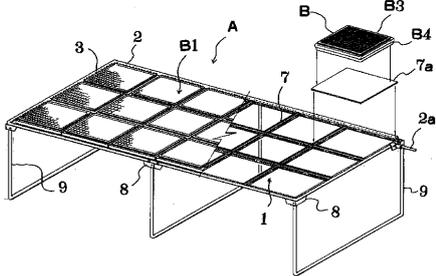
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
技術 空気 供給	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促進	構造改良/供給 位置の変更/空 気供給位置の変 更	特開平 11-196694 (みなし取下) 98.01.09 A01G31/00,601 [被引用 1]	給水装置
養液調整技術	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 養液コストの 削減	構造改良/容器 構造の改良	特許 3348337 95.11.30 A01G31/00,611	育苗箱 【概要】外トレー内部に内トレーを入れ、その内部に床土を入れる育苗箱で、平面長方形の内外トレーの短尺側一端部底面に養液排出口を形成。 
給排水技術	作業効率向上/ 養液・給排水 作業性の向上/ 給排水作業の 省力化	材料改良/材料 変更/給水用材 の改良	特開平 09-107825 (みなし取下) 95.10.20 A01G27/06	簡易育苗箱
		構造改良/供給 位置の変更/給 水位置の変更	特開平 09-107824 95.10.24 A01G27/04	セル成型苗の育苗装置
		構造改良/供給 位置の変更/給 水位置の変更	特開平 06-284832 (みなし取下) 93.04.02 A01G27/00 セイレイ工業	回転育苗機の灌水装置
	作業効率向上/ 培地水分の一 定保持/培地 水分量の安定 化	構造改良/供給 位置の変更/給 水位置の変更	特許 3288787 93.03.08 A01G9/00	育苗ベンチ 【概要】育苗箱を載置する育苗ベンチの周縁部に設けた灌水管より灌水することにより、育苗箱周縁部の乾燥を防ぎ、むらなく良好に育成させる。 

表 2.4.4 ヤンマー農機の技術要素別課題対応特許 (2/7)

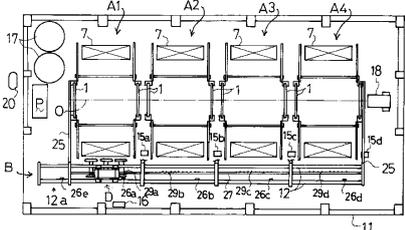
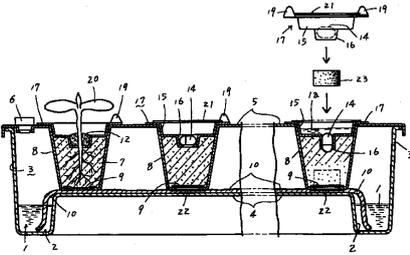
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
給排水技術	作業効率向上 / 培地水分の 一定保持/培 地水分量の安 定化	制御・条件改良 / 制御要素変更/ 給水制御要素の 変更	特開平 09-233961 (みなし取下) 96.03.04 A01G27/00,504	育苗給水装置
	作業効率向上 / 水分の均一 供給/培地水 分供給の均一 化	構造改良/供給 位置の変更/給 水位置の変更	特許 3288795 93.04.02 A01G9/00 セイレイ工業	回転育苗機の灌水装置 【概要】複数の回転育苗機毎に、育苗箱幅の複数のノズルを有する灌水ノズルユニットを、回転育苗機のほぼ中心高さに配置させた灌水装置。 
			特開平 06-284821 (みなし取下) 93.04.02 A01G9/00 セイレイ工業	回転育苗機の灌水装置
栽培容器技術	作業効率向上 / 養液・給排 水作業性の向 上/給排水作 業の省力化	構造改良/容器 構造の改良	特許 3273340 93.05.21 A01G9/02 [被引用 1]	育苗装置 【概要】栽培水を底部に貯留させる育苗ケースとその内部に水面より高位置に支持した養土育苗トレイ上面開口部に種子カプセル用トレイを載せる。 
	作業効率向上 / 移植・収穫 作業性の向上 / 移植作業性 の向上	構造改良/容器 構造の改良	特開平 11-332384 98.05.28 A01G9/00	育苗移植方法
	作業効率向上 / 移植・収穫 作業性の向上 / 収穫作業性 の向上	材料改良/材料 変更/給水用材 の改良	特開平 09-238576 (みなし取下) 96.03.11 A01G9/00	接ぎ木苗用育苗装置
移動技術	作業効率向上 / 移植・収穫 作業性の向上 / 移植作業性 の向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/垂直移 動部の改良	特開平 09-285222 (みなし取下) 96.04.22 A01G9/00	苗搬送装置

表 2.4.4 ヤンマー農機の技術要素別課題対応特許 (3/7)

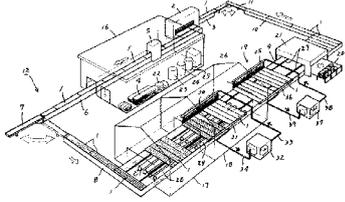
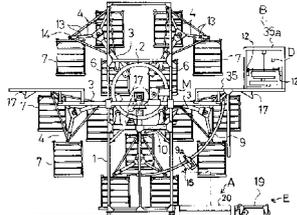
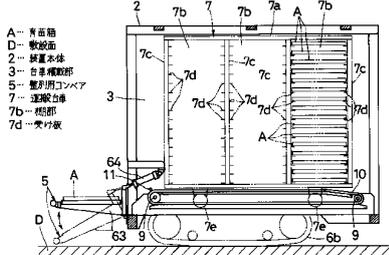
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	作業効率向上 /移動作業性の向上 /苗箱搬送作業性の向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の改良	特許 3597288 95.11.30 A01G9/14	育苗施設 【概要】育苗トレー内の床土材上面に種子をまく播種機と発芽室と緑化室と硬化室と苗取出し装置を循環移動させるエンドレス搬送経路に配設。 
			特開 2004-21 02.05.30 A01G9/00	吊下げ式栽培ベッド
	作業効率向上 /移動作業性の向上 /苗箱整列作業性の向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の改良	特許 3283623 93.04.08 A01G9/00 セイレイ工業	回転育苗機の育苗棚供給装置 【概要】回転育苗機の棚台車供給部において引き込みフレーム両側に台車と連結する連結フックを設け、連結検知センサーを配置する。 
整列技術	収穫量増大/ 収穫率の向上 /栽培室のコンパクト化	構造改良/栽培 物位置の改良 /栽培容器配置の改良	特開平 09-308377 (みなし取下) 96.05.20 A01G9/00	苗の成育装置
	コスト削減/ イニシャルコストの削減/ 装置のコンパクト化	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の改良	特開平 10-29456 (みなし取下) 96.07.17 B60P1/36 石井工業	物品積下し装置および物品積込み装置
	作業効率向上 /移動作業性の向上 /苗箱搬送作業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方法の改良/ 垂直移動部の改良	特許 3245405 97.06.13 A01G9/00 石井工業	容器配列装置 【概要】本体の左右一側に台車積載部を設け、他側で上下等間隔を隔た容器を下段から分離し、分離容器を整列して敷設面に配列する。 

表 2.4.4 ヤンマー農機の技術要素別課題対応特許 (4/7)

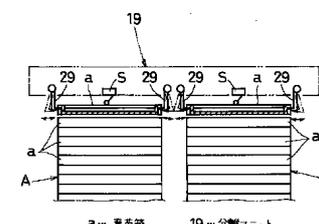
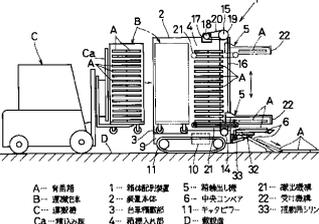
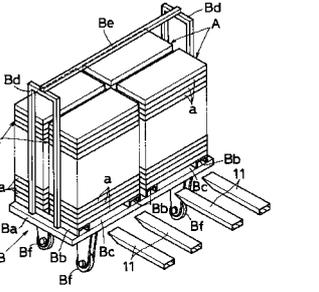
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	作業効率向上 / 移動作業性 の向上 / 苗箱 搬送作業性の 向上	方法改良 / 水平 以外の移動方法 の改良 / 収容部 の改良	実開平 07-7370 (みなし取下) 93.07.02 A01G9/02	育苗装置
	作業効率向上 / 移動作業性 の向上 / 苗箱 整列作業性の 向上	構造改良 / 装置 の改良 / 装置構 成の変更	特許 3245381 97.06.19 A01G9/00 石井工業 [被引用 1]	容器配列装置 【概要】箱群載置運搬台車より持ち上 げ機、分離機、移載機、繰り出し 機、振り分け機を経て整列用コンベア の左右に載置し、装置を走行して敷設 する。 
			特許 3247667 96.07.17 A01G9/00 石井工業	箱体配列装置 【概要】前後複数個、左右複数個、上 下複数段で上下方向を等間隔で前後方 向に出入可能な棚部と、1 段分の箱を 繰り出し下部位置に整列する手段で構 成。 
			特開 2001-136836 99.11.18 A01G9/00 石井工業	容器配列装置
	方法改良 / 水平 以外の移動方法 の改良 / 把持部 の改良	方法改良 / 水平 以外の移動方法 の改良 / 把持部 の改良	特許 3245406 97.06.19 A01G9/00 石井工業	容器配列装置 【概要】積重容器の最下段から持上げ 手段で持上げ後、最上段を上方に分離 し、前方に搬送して水平に保持した状 態で移載手段にて繰出し装置に供給。 

表 2.4.4 ヤンマー農機の技術要素別課題対応特許 (5/7)

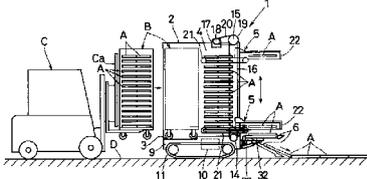
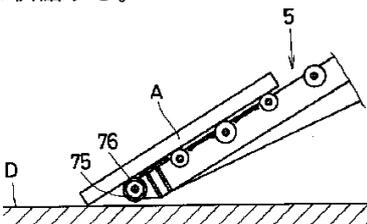
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱整列作業性の向上	方法改良/水平 移動方法の改良/ 水平移動部の改良	特許 3247615 96.07.17 A01G9/00 石井工業 [被引用 1]	<p>箱体配列装置</p> <p>【概要】苗箱を上下等間隔で入れる棚とその苗箱を繰り出し装置に架設されたコンベアに整列載置する搬出機構、それを地面に敷設する手段を有する。</p>  <p>A…育苗箱 1…移送用コンベア 5…箱体配列装置 21…搬出機構 B…運搬部 2…移送部 6…非接触コンベア 22…案内機構 C…運搬部 3…移送部 11…移送部 11…移送部 Ca…移送部 4…移送部 10 21 14 32 33…移送部</p>
			特許 3245380 97.06.13 A01G9/00 石井工業 [被引用 2]	<p>容器配列装置</p> <p>【概要】運搬台車棚部苗箱を分離機に移送し、コンベアからくる苗箱を左右に振り分ける振り分け機により左右均等に供給する。</p>  <p>A…育苗箱 75…ガイドローラ D…敷設面 76…抵抗付与部材 5…整列用コンベア</p>
			特開平 11-225577 98.02.12 A01G9/00 エスアイ精工	容器配列装置
			特開平 11-240623 98.02.24 B65G59/06, 101 エスアイ精工	容器配列装置
			特開 2001-148941 99.11.29 A01G9/00 石井工業	容器配列装置
播種技術	コスト削減/ イニシャルコストの削減/ 装置のコンパクト化	方法改良/水平 移動方法の改良/ 水平移動部の改良	特開平 10-117517 (特許 3720493) 96.10.15 A01C7/08, 320	播種施設
	作業効率向上/ 播種作業性の向上/ 播種作業性の向上	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特開平 09-308378 (みなし取下) 96.05.20 A01G9/00	苗の成育方法
		構造改良/容器 構造の改良	特開平 09-308383 (みなし取下) 96.05.24 A01G9/02, 601	長尺苗マット用播種機の育苗トレー

表 2.4.4 ヤンマー農機の技術要素別課題対応特許 (6/7)

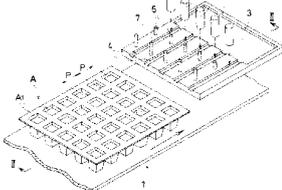
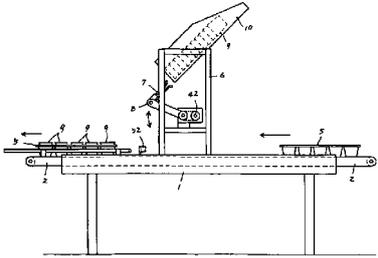
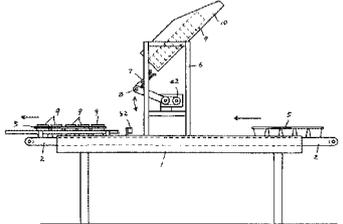
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
播種技術	作業効率向上 / 播種作業性 の向上 / 播種 作業性の向上	構造改良 / 栽培 物位置の改良 / 培地位置の改 良	特許 3556308 95.03.03 A01C7/04	接ぎ木苗用種子の播種方法及びその装置 【概要】種子の発芽部を検出し、発芽部が略同じ向きになるように揃え、ポット容器かトレイのポット内において発芽部が同じ部位に位置するように供給する。 
		方法改良 / 水平 以外の移動方法 の改良 / 垂直移 動部の改良	特開平 09-308319 (みなし取下) 96.05.24 A01C7/12	長尺苗マット用播種機
		方法改良 / 水平 以外の移動方法 の改良 / 把持部 の改良	特許 3468391 95.12.22 A01G9/00 啓文社製作所	ポットトレイ充填装置 【概要】トレイからポットを取り出す爪を爪アーム先端部に爪軸を介して回転自在につけ、爪アーム基端部を機枠にアーム軸を介して回転自在につける。 
			特開平 10-136792 (みなし取下) 96.11.01 A01G9/00 啓文社製作所	ポットトレイ充填装置
		方法改良 / 水平 以外の移動方法 の改良 / 収容部 の改良	特許 3552133 95.12.22 A01G9/00 啓文社製作所	ポット充填装置 【概要】トレイからポットを取り出してケースに入れるポット爪を具備。トレイ台のトレイ支持部の左右幅を取出し側が小間隔になるように形成。 
		制御・条件改良 / 条件の改良 / 温 度の変更	特開 2004-267092 03.03.07 A01G7/00,601	苗の生産方法

表 2.4.4 ヤンマー農機の技術要素別課題対応特許 (7/7)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
播種技術	作業効率向上 / 移植・収穫 作業性の向上 / 移植作業性 の向上	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特開平 09-308315 (みなし取下) 96.05.24 A01C1/04	長尺苗マット用播種機の播種シート
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/分割部 の改良	特開平 09-308316 (みなし取下) 96.05.24 A01C1/04	長尺苗マット用播種機の苗床シート
	作業効率向上 / 移動作業性 の向上/苗箱 搬送作業性の 向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開 2002-291306 01.04.03 A01C7/08,320	播種装置
収穫技術	作業効率向上 / 移植・収穫 作業性の向上 / 収穫作業性 の向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/把持部 の改良	特開平 09-233949 (みなし取下) 96.03.04 A01G9/00	育苗セルトレイの苗取出し助成装置
	作業効率向上 / 移動作業性 の向上/苗箱 回収作業性の 向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/回収部 の改良	特開平 10-56884 (みなし取下) 96.08.20 A01G9/00 石井工業	箱体積載装置

## 2.5 農業・生物系特定産業技術研究機構

### 2.5.1 機関の概要

商号	独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構
本部所在地	〒305-8517 茨城県つくば市観音台 3-1-1
設立年	2001年（平成13年）
従業員数	2,845名（2005年1月）
事業内容	農業に関する技術上の試験および研究。民間で行われる生物系特定産業技術に関する試験および研究に必要な資金の出資・貸付。

農業に関する技術上の試験および研究等を行うことにより、農業に関する技術の向上に寄与するとともに、民間において行われる生物系特定産業技術に関する試験および研究に必要な資金の貸し付け等を行うことにより、生物系特定産業技術の高度化に資することを目的として、平成13年に設立された独立行政法人である。

（出典：農業・生物系特定産業技術研究機構のホームページ <http://www.naro.affrc.go.jp>）

### 2.5.2 製品例

農業・生物系特定産業技術研究機構の製品はない。

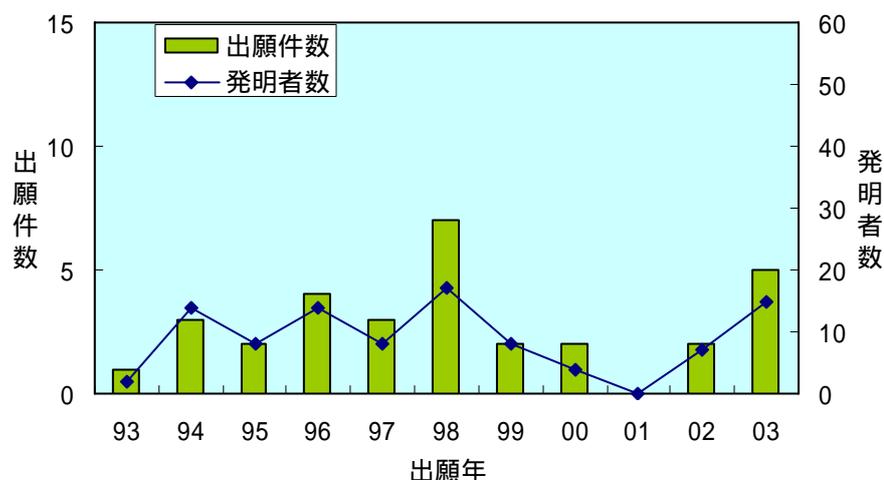
### 2.5.3 技術開発拠点と研究者

農業・生物系特定産業技術研究機構における技術開発拠点を以下に示す。

茨城県つくば市観音台:本部

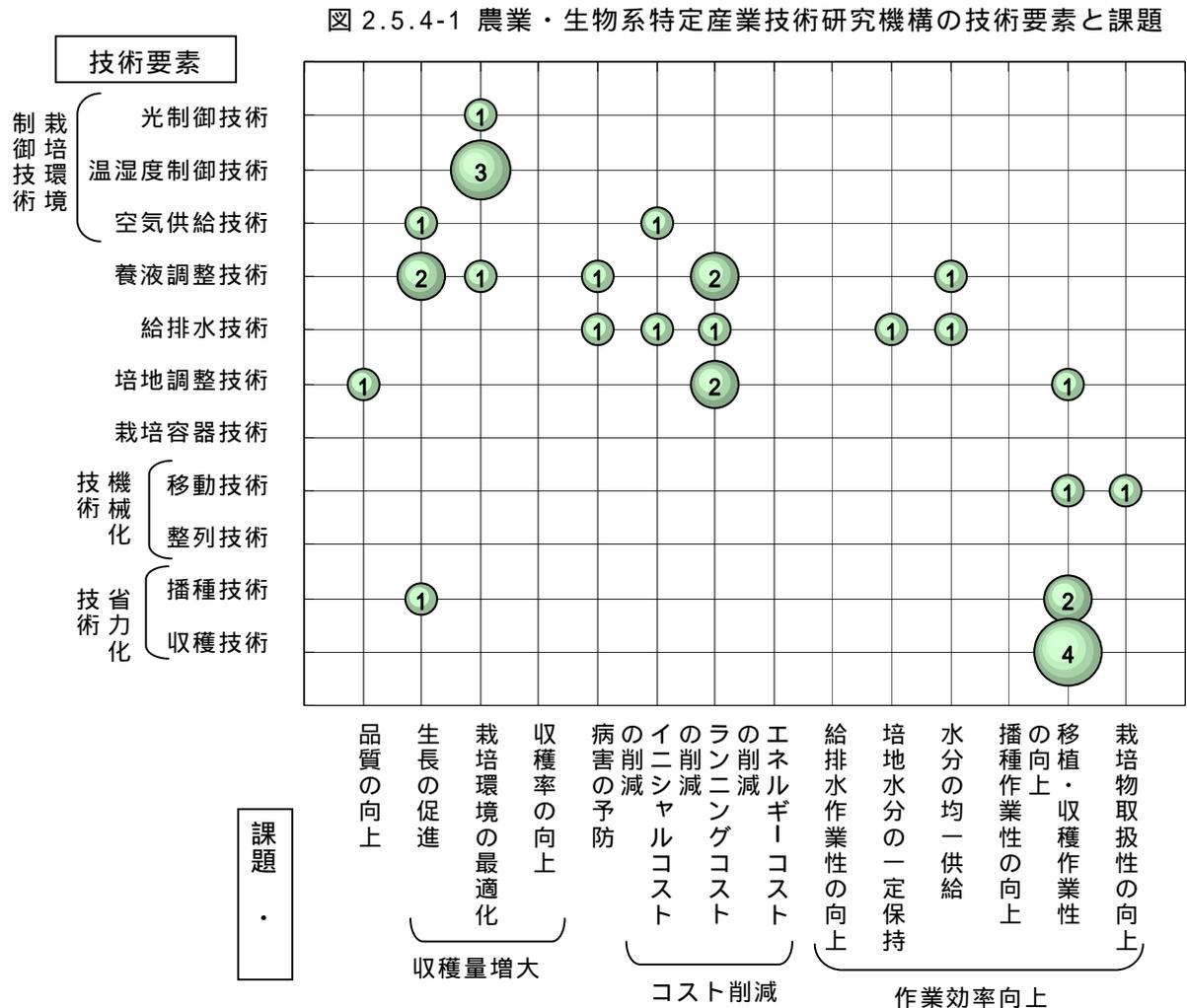
農業・生物系特定産業技術研究機構における発明者数と出願件数の年次推移を図2.5.3に示す。5件前後の安定した出願があり、継続して研究開発が行われている。

図2.5.3 農業・生物系特定産業技術研究機構における発明者数と出願件数の年次推移



## 2.5.4 技術開発課題対応特許の概要

農業・生物系特定産業技術研究機構における技術要素と課題を図 2.5.4-1 に示す。農業全般に関する研究を行う機関であることから、本分野においては、温湿度制御、養液調整技術、給排水技術、培地調整技術、収穫技術など広範囲で出願がみられ、発明の課題も幅広く広がっている。



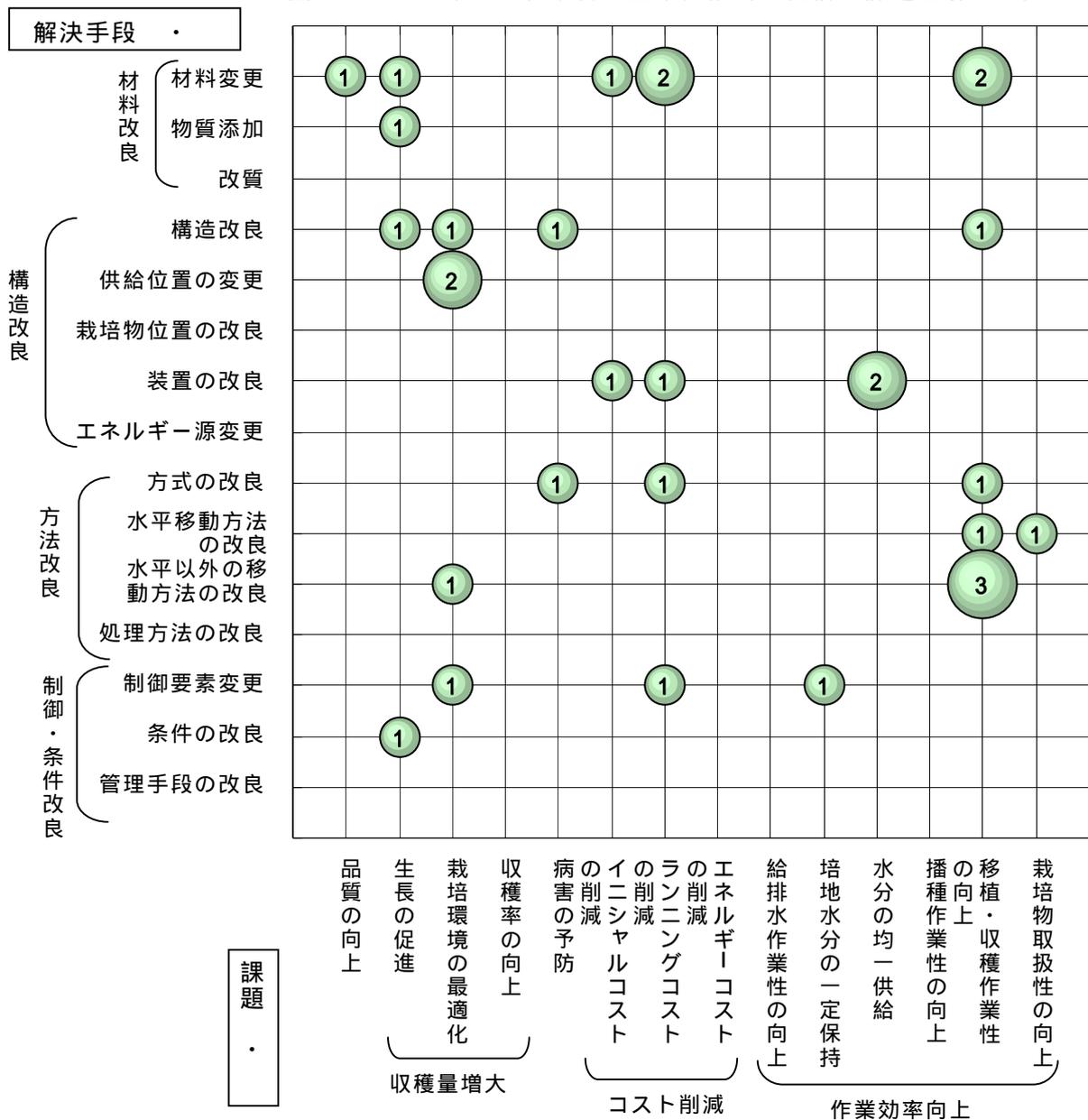
1993年1月～2003年12月の出願

農業・生物系特定産業技術研究機構における課題と解決手段を図2.5.4-2に示す。一つの課題に対して、様々な手段で解決を図っており、濃度制御要素の変更や給水制御要素の変更にて解決をみた出願もみられる。

農業・生物系特定産業技術研究機構における技術要素別課題対応特許の一覧を表2.5.4に示す。

なお、表2.5.4では図2.5.4-2の課題および解決手段I、IIを細展開し、それぞれI、II、IIIまで分析している。

図 2.5.4-2 農業・生物系特定産業技術研究機構の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 2.5.4 農業・生物系特定産業技術研究機構の技術要素別課題対応特許 (1/4)

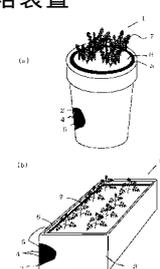
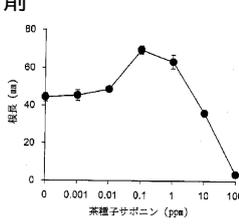
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
術 光 制 御 技	収穫量増大/ 栽培環境の最 適化/光照射 の均一化	構造改良/供給 位置の変更/光 源位置の変更	特開 2001-128571 99.11.04 A01G31/00,612 浜松ホトニクス	植物栽培装置
温 度 湿 度 制 御 技 術	収穫量増大/ 栽培環境の最 適化/温度の 安定化	構造改良/栽培 室構造の改良	特開平 11-243777 (みなし取下) 98.03.03 A01G1/06 三菱農機	接ぎ木苗一時貯留装置
		構造改良/供給 位置の変更/空 気供給位置の変 更	特開 2005-176808 03.12.24 A01G7/00,602	植物地下部環境温度制御方法及び装置
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/収容部 の改良	特開平 11-243776 (みなし取下) 98.03.03 A01G1/06 三菱農機	接ぎ木苗一時貯留装置
空 気 供 給 技 術	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促 進	材料改良/材料 変更/容器材料 の変更	特開 2005-21107 03.07.04 A01G31/00,602	多孔質フィルムを利用した水耕栽培装 置
	コスト削減/ イニシャルコ ストの削減/ 装置コストの 削減	材料改良/材料 変更/容器材料 の変更	特許 2873959 98.03.23 A01G31/00,609	撥水剤を用いた水耕栽培装置 【概要】養液收容容 器の全面に撥水性表 面改質剤を塗布し、 養液の溶存酸素濃度 を高める。 
養 液 調 整 技 術	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促 進	制御・条件改良 /条件の改良/養 液成分濃度の変 更	特許 2826037 (権利消滅) 93.04.23 A01H4/00 カネコ種苗	シオデの養成方法 【概要】リンイオン濃度 1mM 以上、カ リウムイオン濃度 10mM 以下、ヨウ素 イオン濃度 2 μM 以下に調整した培地 を用いる。(図なし)
	収穫量増大/ 生長の促進/ 生長速度の向 上	材料改良/物質 添加/特定成分 の添加	特許 3015882 98.10.07 A01N65/00	野菜類の生長調節剤 【概要】茶種子 サポニンを有効 成分として含有 することを特徴 とする植物生長 調節剤。 
	収穫量増大/ 栽培環境の最 適化/養分の 最適化	制御・条件改良 /制御要素変更/ 濃度制御要素の 変更	特開 2002-159228 00.11.27 A01G31/00,601 カネコ種苗	養液リサイクル型栽培システムの養液 調整コントローラ
	病害の予防/ 殺菌効率の向 上	方法改良/方式 の改良/空気供 給方式の改良	特開 2000-119114 98.10.07 A01N59/00 東芝プラント建設	植物栽培用溶液の殺菌方法および殺菌 装置

表 2.5.4 農業・生物系特定産業技術研究機構の技術要素別課題対応特許 (2/4)

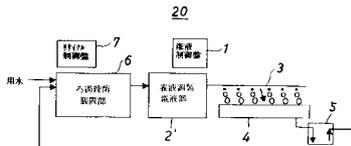
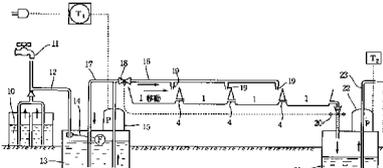
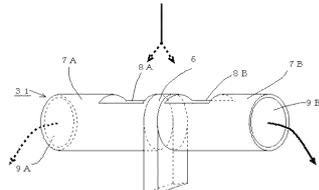
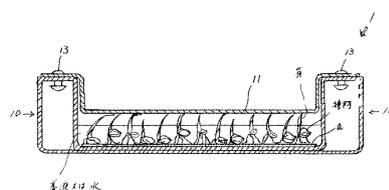
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
養液調整技術	コスト削減/ ランニングコストの削減/ 養液コストの削減	方法改良/方式の改良/殺菌方式の改良	特許 3392082 99.10.14 A01G31/00,601 カネコ種苗	<p>養液リサイクル型栽培システム及びその養液処理方法</p> <p>【概要】還流してくる余剰養液を希釈る過後に、紫外線殺菌処理を行い、さらに塩素を注入後に、希釈余剰養液に肥料原液を混入させて養液を調製。</p> 
		制御・条件改良/ 制御要素変更/ 濃度制御要素の変更	特許 2500380 94.03.25 A01G31/00,601	<p>トマト連続生産装置の養液供給方法</p> <p>【概要】収穫前までの成長段階は養液タンクから供給し、余剰液はタンクに収容。収穫直前から収穫完了までは余剰養液に濃縮養液を追加する。</p> 
	作業効率向上/ 水分の均一供給/給水量の安定化	構造改良/装置の改良/排水装置の改良	特開 2005-27560 03.07.14 A01G31/00,601	育苗装置
給排水技術	病害の予防/ 病気の予防	構造改良/かん水槽構造の改良	特開平 11-332404 98.05.29 A01G31/00,601 全国農業協同組合連合会	水耕式育苗方法及び装置
	コスト削減/ イニシャルコストの削減/ 装置のコンパクト化	構造改良/装置の改良/給水配管の改良	特開 2004-357561 03.06.04 A01G31/00,601	養液栽培方法
	コスト削減/ ランニングコストの削減/ 養液コストの削減	構造改良/装置の改良/給水装置の改良	特開 2001-299116 00.04.26 A01G31/00,601 東芝プラント建設	養液栽培方法
	作業効率向上/ 培地水分の一定保持/培地水分量の安定化	制御・条件改良/ 制御要素変更/ 給水制御要素の変更	特許 3660986 02.01.31 A01G31/00,601	<p>排水量測定手段と、該排水量測定手段を用いた養液栽培における自動給液方法と自動給液装置、並びにこれを用いた養液栽培方法と養液栽培装置</p> <p>【概要】ベッドからの微少な排水量を連続測定し、この量と給液量とから作物の吸水量を算出し、新たな給液量を決定して給水。</p> 

表 2.5.4 農業・生物系特定産業技術研究機構の技術要素別課題対応特許 (3/4)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
給排水技術	作業効率向上 /水分の均一 供給/給水量 の安定化	構造改良/装置 の改良/給水配 管の改良	特許 3287385 96.04.30 E02B13/02 シーケーディ+三 菱樹脂	<p>自動給水装置 【概要】入力ポートから排水口の連通路に弁座が形成された本体とダイヤフラムまたはピストンに連結した弁体と、フィルタエレメントにて構成される。</p>
培地調整技術	品質の向上/ 味覚の向上	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特開 2003-310068 02.04.26 A01G31/00,615 協和種苗+グリー ンサム	落葉果樹の養液栽培方法
	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 培地コストの 削減	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特許 2852409 95.05.25 A01G31/00,604	<p>湛液水耕栽培方法 【概要】栽培容器内の培養液の上面近傍にロックウールと発泡スチレンからなるフロートマットを浮かせて根を置き、定植パネルより茎葉部を支持する。</p>
	作業効率向上 /移植・収穫 作業性の向上 /移植作業性 の向上	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特開平 11-332383 98.05.29 A01G9/00 全国農業協同組合 連合会 [被引用 1]	育苗・移植用長尺マット及びそれを用いた植物の育苗・移植方法
移動技術	作業効率向上 /移植・収穫 作業性の向上 /移植作業性 の向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開平 07-236362 94.03.03 A01G9/00 井関農機+金子農 機	接ぎ木苗移植ポット用トレイの搬送装置

表 2.5.4 農業・生物系特定産業技術研究機構の技術要素別課題対応特許 (4/4)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱搬送作業性の向上	方法改良/水平移動方法の改良/ 水平移動部の改良	特開平 09-275799 (みなし取下) 96.04.17 A01G9/00 井関農機+クボタ	育苗施設の搬送装置
播種技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 生長速度の向上	構造改良/培地構造の改良	特開平 10-127193 (みなし取下) 96.10.31 A01G31/00,611 井関農機+クボタ	水耕用育苗方法
	作業効率向上/ 移植・収穫作業性の向上/ 移植作業性の向上	材料改良/材料変更/ 培地材料の変更  構造改良/容器構造の改良	特開平 10-84713 (拒絶) 96.09.18 A01C1/04 日清紡績  特許 3651724 97.01.28 A01G9/00 井関農機	水耕育苗用播種シート及びその製造方法  育苗方法 【概要】プール内の床材に播種し、発芽後に芽または種子に当接させて種子が上方に浮き上がらないようにする抑止板を種子の上方に設置。
収穫技術	作業効率向上/ 移植・収穫作業性の向上/ 収穫作業性の向上	方法改良/方式の改良/ 空気供給方式の改良	特開平 11-18584 (みなし取下) 97.07.09 A01G9/08,606 三菱農機	苗補填装置における苗欠落セルの培土除去装置
		方法改良/水平以外の移動方法の改良/ 把持部の改良	特開平 09-135632 (みなし取下) 95.11.16 A01G7/00,603 クボタ	育苗トレイにおける育苗成用ポットの苗のかき分け装置
		方法改良/水平以外の移動方法の改良/ 回収部の改良	特開平 08-112038 (みなし取下) 94.10.18 A01G9/08 クボタ	育苗成用ポットに対する不良株除去、良株補植方法
			特開平 11-75427 (みなし取下) 97.09.01 A01C1/00 井関農機	水稲用水耕栽培マット苗の巻き取り装置



## 2.6 エム式水耕研究所

### 2.6.1 企業の概要

商号	株式会社 エム式水耕研究所
本社所在地	〒490-1414 愛知県海部郡十四山村坂中地 1-37
設立年	1971年（昭和46年）
資本金	10,000千円（2004年12月末）
従業員数	21名（2004年12月末）
事業内容	水耕栽培の研究開発・製造販売、水耕栽培野菜の販売

エム式水耕研究所は、水耕栽培の研究開発・製造販売、水耕栽培による野菜の販売を主な事業分野としている。DFT方式の水耕栽培では、みつば、ねぎ、水菜、小松菜などの葉菜全般の栽培ができ、NFT方式では、レタス、サラダ菜、ほうれんそうなどの栽培に適しているとしている。システムとして、「だん」、「しき」、「とり」などを販売している。

（出典：エム式水耕研究所のホームページ <http://www.gfm.co.jp>）

### 2.6.2 製品例

エム式水耕研究所の水耕栽培（植物工場）に関連する製品を表2.6.2に示す。

表2.6.2 エム式水耕研究所の製品例

製品名・製品カテゴリー	型番・特徴
システム	えむ：X液方式のシステム しき：流下方式のシステム 植物（野菜）工場：閉鎖環境での人工光による多段栽培システム とり：果菜栽培プラント だん：イチゴの多段栽培 つる：多数の鉢の給水、給肥を自動化したシステム
養液コントローラー	培養液の管理をする機器
できーるくん	養液管理システム
ECコントローラー	培養液の簡易型ユニット
炭化炉	有機廃棄物を炭化するための炭化炉
栽培パネル	定植専用開発したパネル
栽培ベッド	発泡スチロール一体型のベッド
養液循環ポンプ	養液を循環させるポンプ
昇温機	冬季に養液を加温する機器

（出典：エム式水耕研究所のホームページ <http://www.gfm.co.jp>）

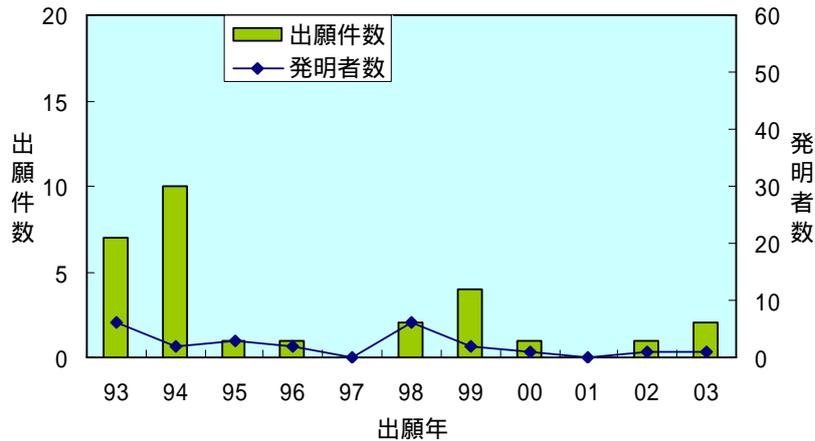
### 2.6.3 技術開発拠点と研究者

エム式水耕研究所における技術開発拠点を以下に示す。

愛知県海部郡十四山村坂中地：本社

エム式水耕研究所における発明者数と出願件数の年次推移を図2.6.3に示す。1993～94年に出願件数が多く活発な技術開発が行われた事が分かる。

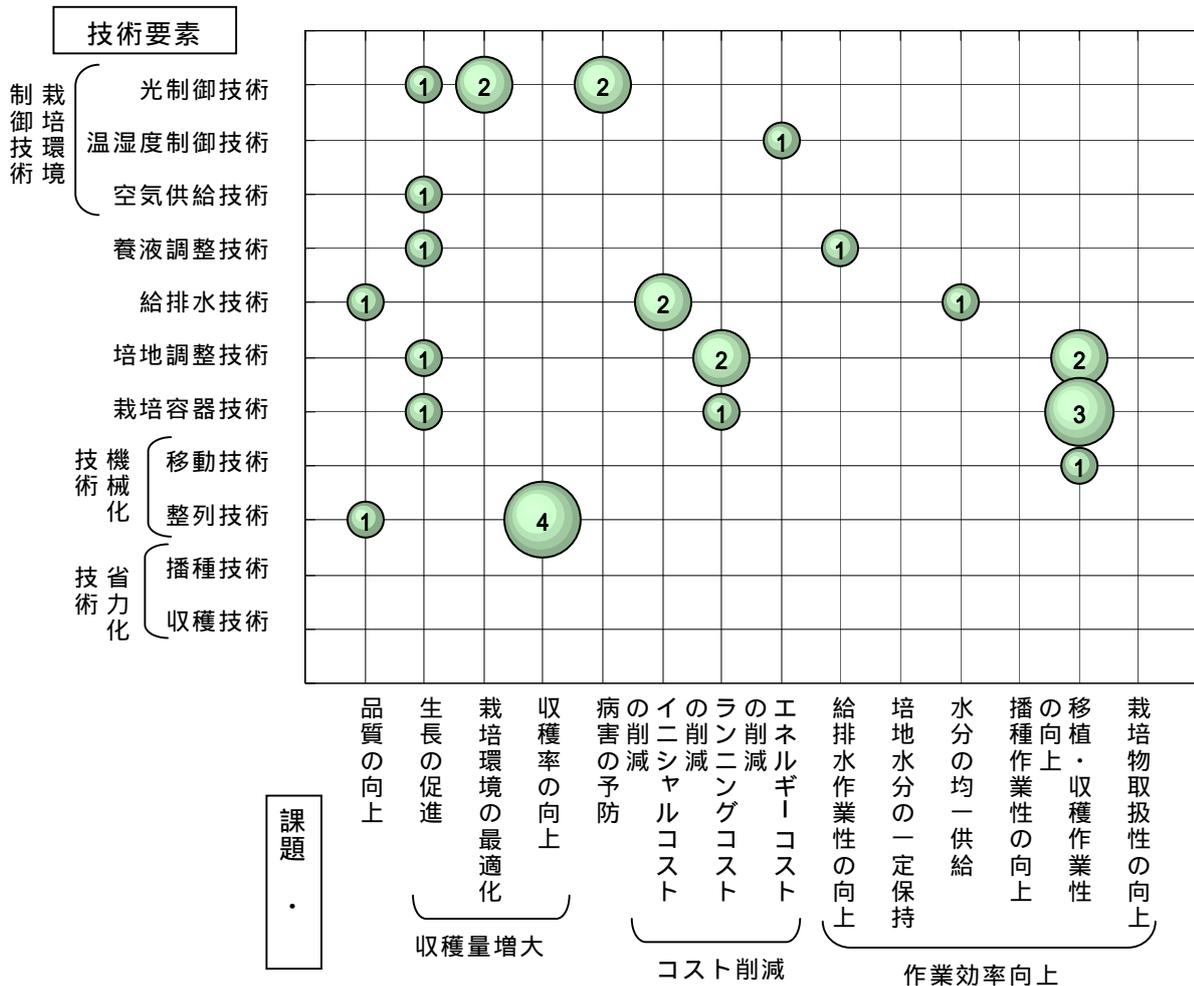
図 2.6.3 エム式水耕研究所における発明者数と出願件数の年次推移



### 2.6.4 技術開発課題対応特許の概要

エム式水耕研究所における技術要素と課題を図 2.6.4-1 に示す。水耕栽培を研究開発している会社からは、光制御、給排水、培地調整、栽培容器、整列の技術要素からの出願が多い。課題も多岐に渡っているが、移植・収穫作業性の向上では、野菜苗の移植や収穫の効率化が課題となっている。また、整列技術要素では、栽培室のコンパクト化を課題とした出願が多い。

図 2.6.4-1 エム式水耕研究所の技術要素と課題

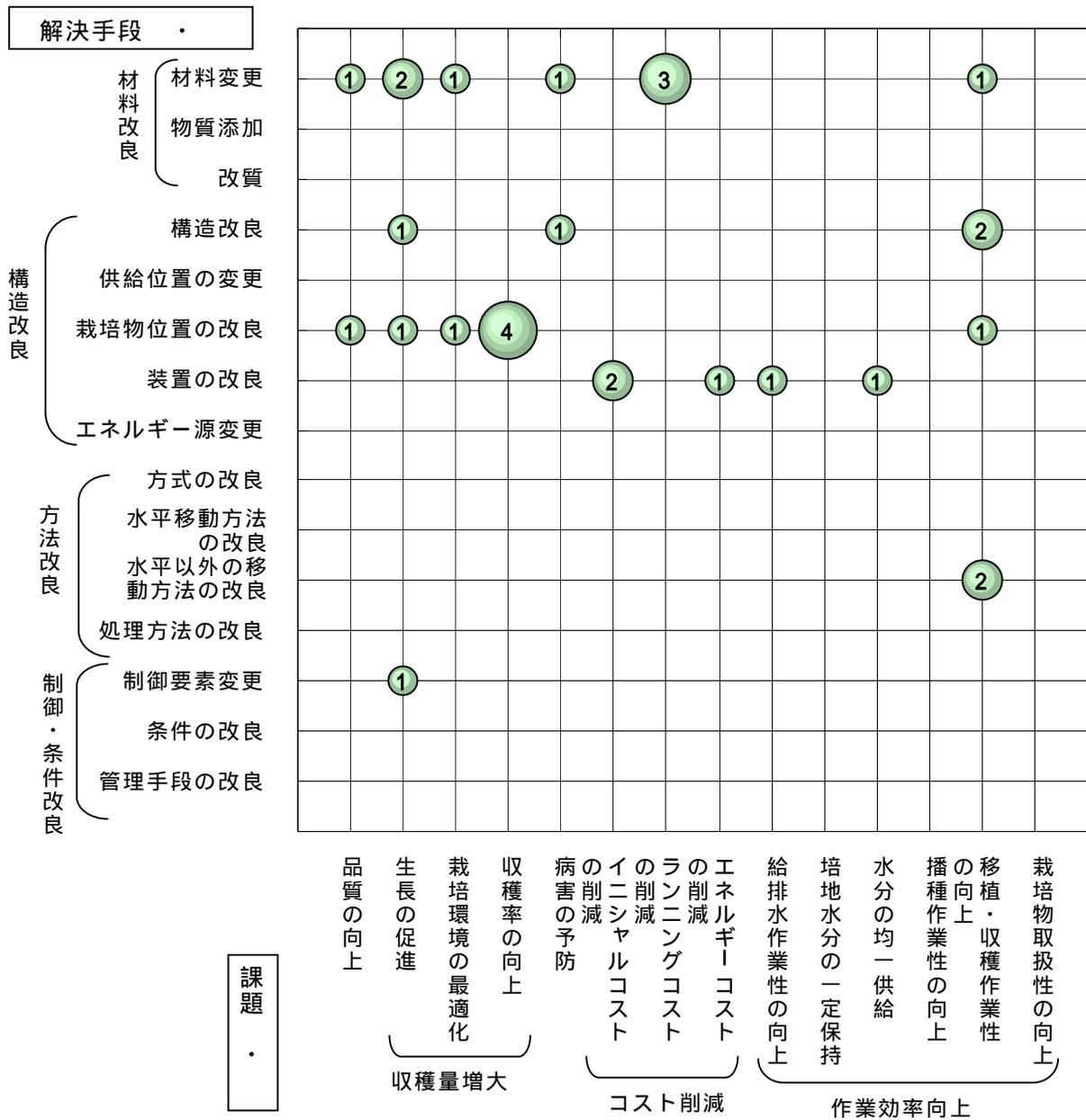


1993年1月～2003年12月の出願

エム式水耕研究所における課題と解決手段を図2.6.4-2に示す。廃棄処理コスト削減のために培地材料や栽培パネル材料の変更から解決を図った出願が多い。また栽培物の位置を変更することで栽培室のコンパクト化や品質の向上を図った出願も多い。

エム式水耕研究所における技術要素別課題対応特許の一覧を表2.6.4に示し、図2.6.4-2の課題および解決手段I、IIを細展開し、それぞれI、II、IIIまで分析している。

図 2.6.4-2 エム式水耕研究所の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 2.6.4 エム式水耕研究所の技術要素別課題対応特許 (1/3)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
光制御技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 生長速度の 向上	構造改良/栽培 物位置の改良 /栽培容器配置 の改良	特開平 07-31306 (みなし取下) 93.07.23 A01G31/02	水耕栽培装置
	収穫量増大/ 栽培環境の 最適化/光照射 の均一化	材料改良/材料 変更/栽培パネル 材料の変更	特開 2005-40110 03.07.25 A01G31/00,604	栽培パネル
		構造改良/栽培 物位置の改良 /栽培パネル配置 の変更	特開平 08-47347 (みなし取下) 94.08.05 A01G31/00,613	水耕栽培装置および水耕栽培方法
	病害の予防/ 病気の予防	材料改良/材料 変更/栽培パネル 材料の変更	特開平 09-224509 (拒絶) 96.02.19 A01G31/00,617 [被引用 1]	水耕栽培用パネル
	病害の予防/ 害虫対策	構造改良/容器 構造の改良	特開平 07-327515 (みなし取下) 94.06.03 A01G9/12	水耕栽培システム
制御技術 温度 湿度	コスト削減/ エネルギー コストの削減/ 温調エネルギー コストの削減	構造改良/装置 の改良/給水配 管の改良	特開 2001-211769 00.02.04 A01G31/00,601	養液循環システム
技術 空気 供給	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の 促進	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特開平 09-94030 (みなし取下) 95.09.29 A01G9/02,101 三浦園芸+荒川園 芸	植物容器
養液調整技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 生長速度の 向上	制御・条件改良 /制御要素変更/ 濃度制御要素の 変更	特開 2004-236528 03.02.04 A01G31/00,601	水耕栽培装置および水耕栽培方法
	作業効率向上/ 養液・給 排水作業性 の向上/養液 調製作業性 の向上	構造改良/装置 の改良/排水装 置の改良	特開 2001-61360 99.08.30 A01G31/00,601	水耕栽培装置
給排水技術	品質の向上/ 味覚の向上	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特開 2004-135534 02.10.16 A01G31/00,601	植物栽培装置および植物栽培方法
	コスト削減/ イニシャル コストの削減/ 装置コスト の削減	構造改良/装置 の改良/給水装 置の改良	特開平 07-259730 (みなし取下) 94.03.22 F04B23/02	流体ポンプおよび植物栽培装置

表 2.6.4 エム式水耕研究所の技術要素別課題対応特許 (2/3)

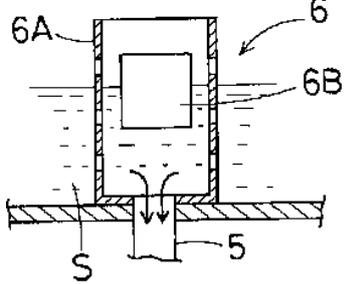
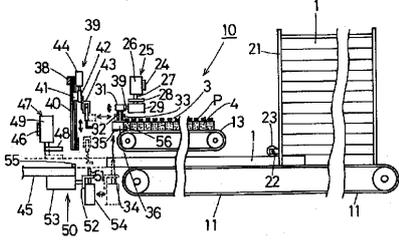
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
給排水技術	コスト削減/ イニシャルコ ストの削減/ 装置コストの 削減	構造改良/装置 の改良/排水装 置の改良	特開 2000-312539 99.04.30 A01G31/00,601	植物栽培装置
	作業効率向上/ 水分の均一 供給/培地水 分供給の均一 化	構造改良/装置 の改良/排水装 置の改良	特許 2901601 98.06.19 A01G31/00,601 長島観光開発	植物栽培容器および植物栽培システム 【概要】多孔支持体上培地に養液を均 一に供給し、次いで養液をフロートバ ルブを介して吸液パイプに真空吸引 し、吸引後はバルブにより閉状態にな る。 
培地調整技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促 進	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特開 2001-86855 99.09.22 A01G1/00,303	植物栽培培地および植物栽培方法
	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 廃棄処理コス トの削減	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特開平 07-255270 (みなし取下) 94.03.22 A01G1/00,303 [被引用 1]	植物床
			特開 2001-45894 99.08.04 A01G31/00,606	植物栽培培地および養液栽培容器
	作業効率向上/ 移植・収穫 作業性の向上/ 移植作業性 の向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/分割部 の改良	特許 2741684 93.10.01 A01G31/02 [被引用 2]	自動植付装置 【概要】副コンベア上の植物担体シー トの 1 列目からブロックを切り取り、 該ブロックを植付け装置によって主コ ンベア上のパネルの孔に植付ける。 
	作業効率向上/ 移植・収穫 作業性の向上/ 収穫作業性 の向上	構造改良/栽培 物位置の改良/ 培地位置の改 良	特開平 07-75439 (みなし取下) 93.09.09 A01G1/00,302	採苗方法

表 2.6.4 エム式水耕研究所の技術要素別課題対応特許 (3/3)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
栽培容器技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促進	構造改良/栽培 パネル構造の改良	実開平 07-5347 (拒絶) 93.06.21 A01G31/00	水耕栽培用パネル
	コスト削減/ ランニングコストの削減/ 廃棄処理コストの削減	材料改良/材料 変更/栽培パネル材料の変更	実開平 06-79245 (拒絶) 93.04.21 A01G31/00	水耕栽培用パネル
	作業効率向上/ 移植・収穫 作業性の向上/ 移植作業性の向上	構造改良/栽培 パネル構造の改良	実開平 07-5346 (拒絶) 93.06.21 A01G31/00	水耕栽培用パネル
	作業効率向上/ 移植・収穫 作業性の向上/ 収穫作業性の向上	材料改良/材料 変更/容器材料の変更	特開平 08-37967 (みなし取下) 94.07.27 A01G31/00,611 [被引用 1]	水耕栽培装置
		構造改良/培地 構造の改良	特開平 08-40465 (みなし取下) 94.07.27 B65D81/22	植物包装
移動技術	作業効率向上/ 移植・収穫 作業性の向上/ 移植作業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/収容部 の改良	特開 2000-166408 98.12.03 A01G31/02 中央製作所	移植装置の苗植え込み機構
整列技術	品質の向上/ 色・つや・形状の向上	構造改良/栽培 物位置の改良/ 培地位置の改良	特開平 08-47334 (拒絶) 94.08.05 A01G1/00,301 [被引用 2]	トマトの栽培方法
	収穫量増大/ 収穫率の向上/ 栽培室のコンパクト化	構造改良/栽培 物位置の改良/ 培地位置の改良	特開平 07-289104 (みなし取下) 94.03.02 A01G31/04	回転式水耕栽培装置および無重力水耕栽培方法
			特開平 08-33434 (みなし取下) 94.07.22 A01G31/06	水耕栽培器
		構造改良/栽培 物位置の改良/ 栽培容器配置の改良	特開平 07-50944 (拒絶) 93.08.09 A01G31/02	植物栽培室
			特開平 08-89095 (みなし取下) 94.07.25 A01G9/24	水耕栽培器および清浄装置

## 2.7 誠和

### 2.7.1 企業の概要

商号	株式会社 誠和
本社所在地	〒104-0032 東京都中央区八丁堀 1-6-1
設立年	1971年（昭和46年）
資本金	9,980万円
従業員数	230名
事業内容	施設園芸用の環境制御機器、養液栽培システム、省力機器の製造販売

誠和は、施設園芸用の環境制御機器、養液栽培システム、省力機器の製造販売を主な事業分野としている。水耕栽培関連では、ロックウールを培地としている栽培システム、いちご苗の育苗用システム、省力・省スペースで育苗できるシステムの開発を行っている。

（出典：誠和のホームページ <http://www.seiwa-ltd.jp>）

### 2.7.2 製品例

誠和の水耕栽培（植物工場）に関連する製品を表 2.7.2 に示す。

表 2.7.2 誠和の製品例

製品名・製品カテゴリ	型番・特徴
栽培システム	ロックウール:ロックウールを培地とした養液栽培システム ナイヤガラ:ロックウールを培地としたイチゴ苗の育苗システム 楽苗:省力、省スペースで育苗する 樽:樽を使用した栽培システム いちごステーション:単位面積当たりの収量を伸ばすシステム

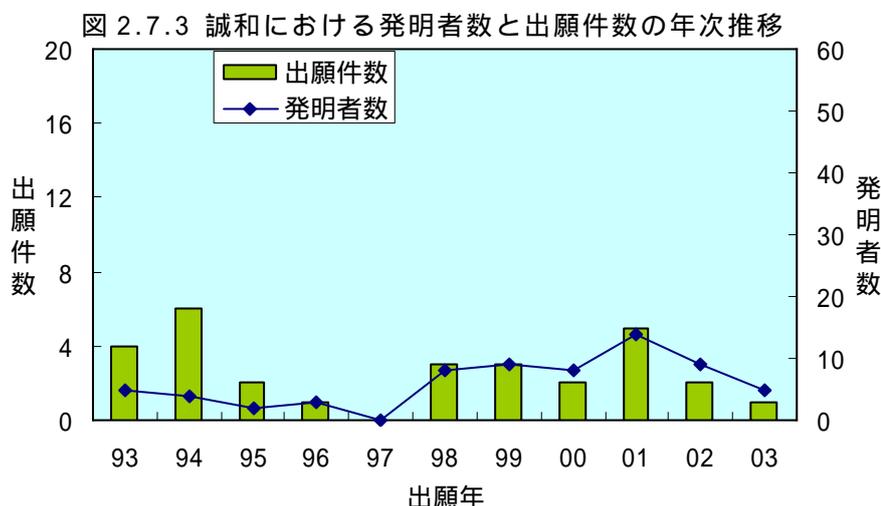
（出典：誠和のホームページ <http://www.seiwa-ltd.jp>）

### 2.7.3 技術開発拠点と研究者

誠和における技術開発拠点を以下に示す。

栃木県下都賀郡国分寺町柴:小金井工場

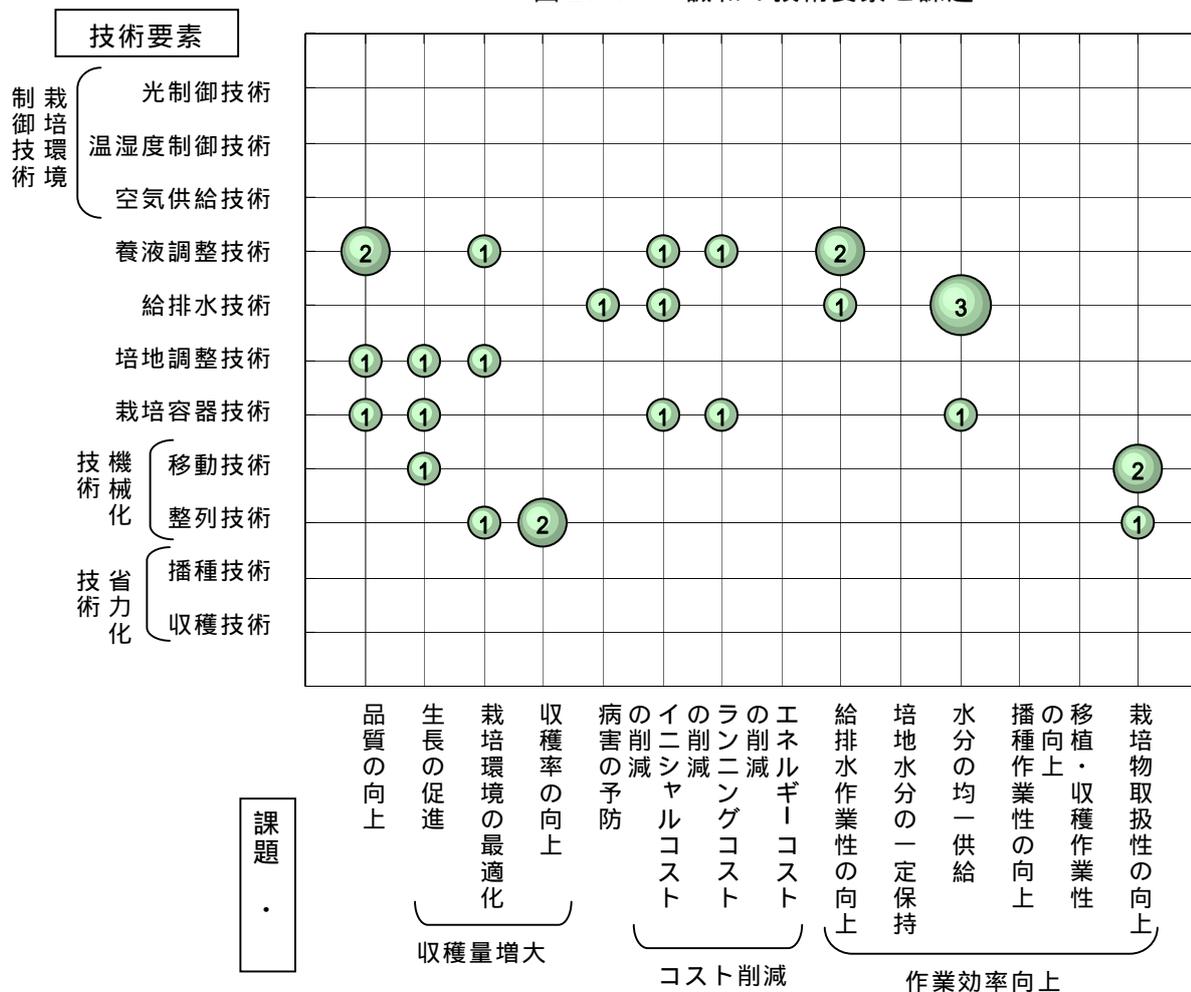
誠和における発明者数と出願件数の年次推移を図 2.7.3 に示す。4 件前後の安定した出願があり、技術開発を継続して行っている。



## 2.7.4 技術開発課題対応特許の概要

誠和における技術要素と課題を図 2.7.4-1 に示す。種々の栽培システムを販売していることから、同社は養液調整、給排水、栽培容器の各技術要素からの出願が多く、品質向上、収穫量増大など種々の課題に対応した出願となっている。

図 2.7.4-1 誠和の技術要素と課題



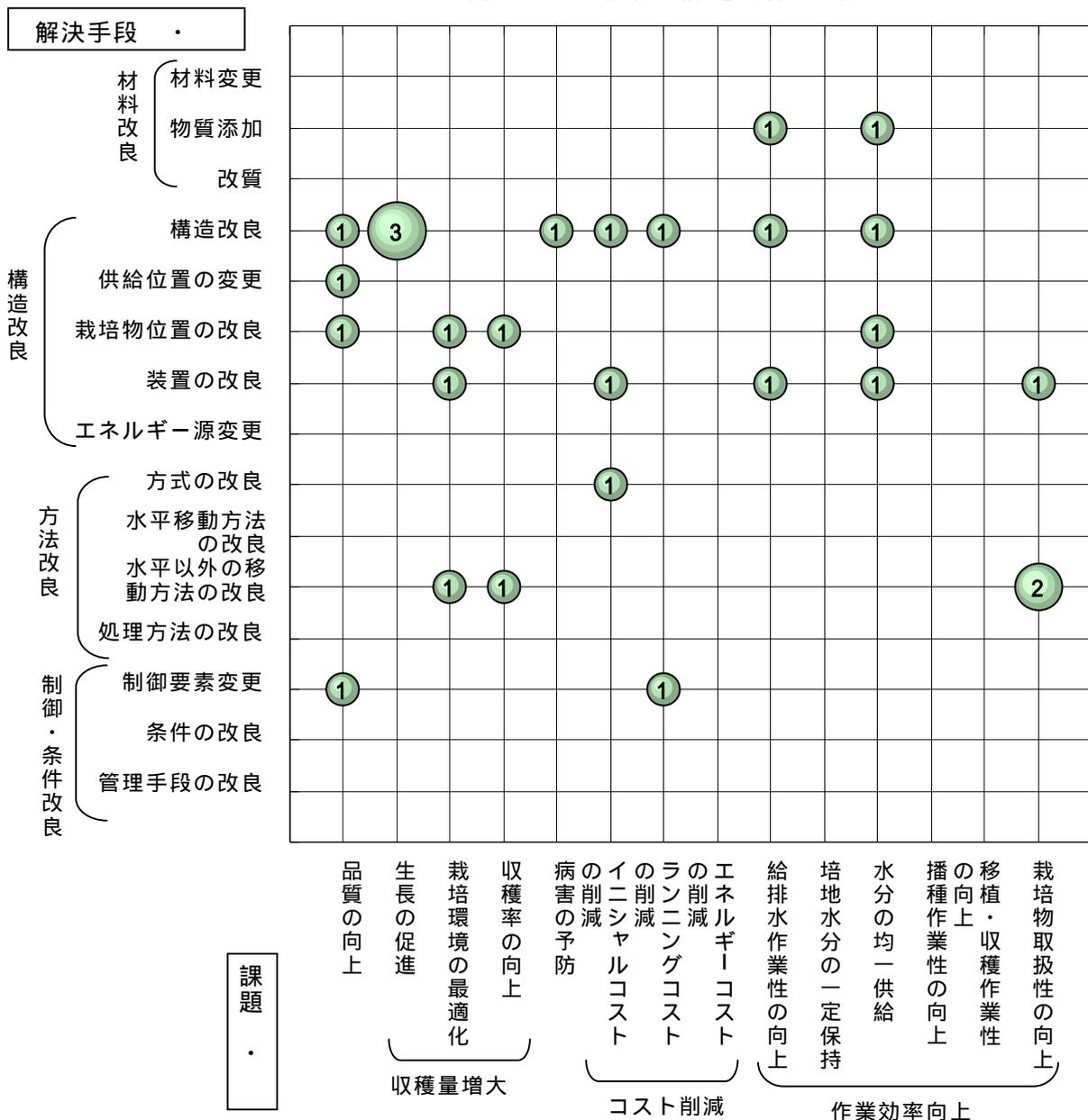
1993年1月～2003年12月の出願

誠和における課題と解決手段を図2.7.4-2に示す。種々の課題に対して、容器構造の改良から解決を図ったものが最も多く、そのほかに培地構造の改良から解決を図ったものが見られる。品質の向上を狙ったものでは、濃度制御要素の変更や給水位置の変更により解決を図ったものが見られる。

誠和における技術要素別課題対応特許の一覧を表2.7.4に示す。

なお、表2.7.4では図2.7.4-2の課題および解決手段I、IIを細展開し、それぞれI、II、IIIまで分析している。

図 2.7.4-2 誠和の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 2.7.4 誠和の技術要素別課題対応特許 (1/4)

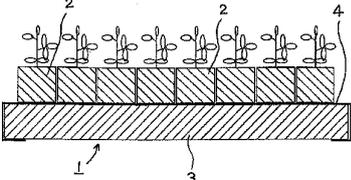
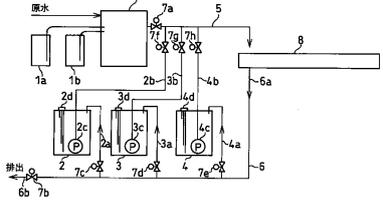
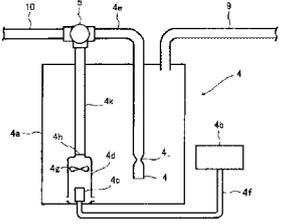
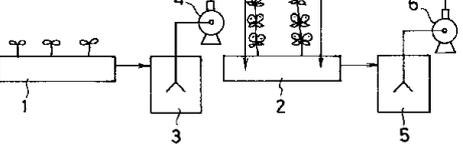
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
養液調整技術	品質の向上/ 味覚の向上	制御・条件改良/ 制御要素変更/ 濃度制御要素の 変更	特許 3283463 98.03.06 A01G31/00,601	<p>植物栽培方法 【概要】ポットに供給される液体の水分ポテンシャルの値とポット下の保水マットに供給される液体の水分ポテンシャルの値を栽培初期で異なる。</p> 
	品質の向上/ 色・つや・形 状の向上	構造改良/供給 位置の変更/給 水位置の変更	特許 3064190 94.09.12 A01G31/00,601	<p>植物栽培方法 【概要】植物の生長過程の後半期に、高濃度の排培養液を培地の低部側へ供給し、低濃度の培養液を培地の上部側に供給する。(図なし)</p>
	収穫量増大/ 栽培環境の最 適化/養分の 最適化	構造改良/装置 の改良/排水装 置の改良	特許 3215375 98.08.18 A01G31/00,601 三重県	<p>植物栽培における給液方法 【概要】混合器、排液貯留手段構成の3つのタンクからなり、ベッドに供給された回数別に排液を各タンクに貯留可能で、再利用排液を回数で制限する。</p> 
	コスト削減/ イニシャルコ ストの削減/ 装置のコンパ クト化	方法改良/方式 の改良/空気供 給方式の改良	特許 3396686 00.04.06 A01G31/00,601 三重県+ハッシン	<p>排液殺菌装置及び植物栽培用給液システム 【概要】オゾン発生装置からの散気管を殺菌槽底部に配し、搅拌羽根にて気泡を細かくする。散気管の中途に細い絞り部にて加圧される。</p> 
	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 養液コストの 削減	制御・条件改良/ 制御要素変更/ 濃度制御要素の 変更	特許 2895738 94.03.03 A01G31/00,601	<p>養液栽培における培養液供給方法 【概要】主として栄養生長の第1栽培段階の植物に供給した液肥の排液を回収し、主として生殖生長の第2段階の植物に供給する。</p> 

表 2.7.4 誠和の技術要素別課題対応特許 (2/4)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
養液調整技術	作業効率向上/ 養液・給排水作業性の向上/ 養液調製作業性の向上	材料改良/物質添加/特定成分の添加	特開 2004-16037 02.06.13 A01C21/00	植物栽培方法、植物栽培装置及び肥効調節型肥料保持部材
		構造改良/容器構造の改良	特開 2003-102223 01.09.28 A01C15/00	施肥用容器およびこれを利用した栽培容器、植物栽培方法
給排水技術	病害の予防/ 生育障害の解消	構造改良/かん水槽構造の改良	特開 2001-95401 99.09.29 A01G27/00	底面給水装置
	コスト削減/ イニシャルコストの削減/ 装置コストの削減	構造改良/装置の改良/排水装置の改良	特開 2000-197421 98.10.29 A01G31/00,601	植物栽培用給液装置及び給液方法
	作業効率向上/ 養液・給排水作業性の向上/ 養液調製作業性の向上	構造改良/装置の改良/給水管の改良	特開 2002-272287 01.03.16 A01G25/16	培養液供給装置
	作業効率向上/ 水分の均一供給/培地水分供給の均一化	構造改良/培地構造の改良	特開 2002-360062 01.06.11 A01G1/00,303	植物栽培ベッド
	作業効率向上/ 水分の均一供給/給水量の安定化	材料改良/物質添加/特定成分の添加	特開 2001-240483 00.02.25 C05G1/00	複合肥料、液体肥料及び植物の養液栽培法
		構造改良/装置の改良/給水装置の改良	特開 2004-261114 03.03.03 A01G27/00 栃木県	流量制御機構および該機構を備えた植物栽培装置
培地調整技術	品質の向上/ 色・つや・形状の向上	構造改良/栽培物位置の改良/ 栽培容器配置の改良	特開平 06-217644 (みなし取下) 93.01.27 A01G9/00	植物栽培方法
	収穫量増大/ 生長の促進/ 生長速度の向上	構造改良/培地構造の改良	特開 2001-37326 99.07.30 A01G1/00,303 日東紡績	ロックウール育苗用培地
	収穫量増大/ 栽培環境の最適化/ 光照射の均一化	方法改良/水平以外の移動方法の改良/ 垂直移動部の改良	特開 2003-245016 01.12.20 A01G9/00 [被引用 1]	植物栽培装置及び植物栽培ベッド

表 2.7.4 誠和の技術要素別課題対応特許 (3/4)

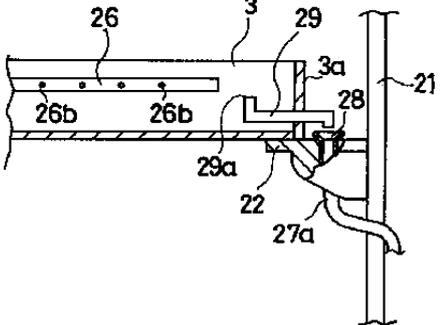
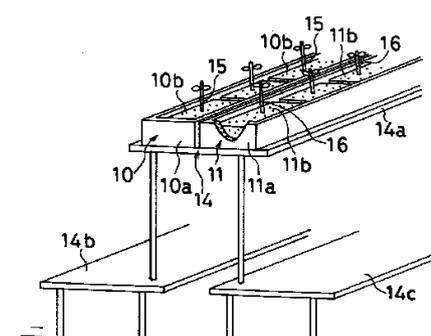
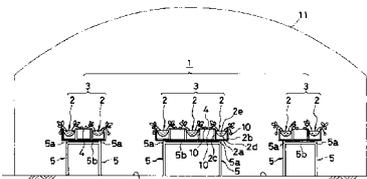
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
栽培容器技術	品質の向上/ 色・つや・形 状の向上	構造改良/容器 構造の改良	特開平 10-52173 (みなし取下) 96.08.08 A01G9/10	育苗容器及び育苗方法
	収穫量増大/ 生長の促進/ 生長速度の向 上	構造改良/容器 構造の改良	特開平 08-107723 94.10.12 A01G9/12 [被引用 2]	イチゴの栽培装置
	コスト削減/ イニシャルコ ストの削減/ 装置の耐久性 の向上	構造改良/容器 構造の改良	実開平 06-72351 (拒絶) 93.03.31 A01G31/00 [被引用 1]	植物栽培用ベッド及び該ベッドを用い た植物栽培用ベッドシステム
	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 養液コストの 削減	構造改良/容器 構造の改良	特開平 07-255299 (拒絶) 94.03.23 A01G31/00	植物栽培装置
	作業効率向上 /水分の均一 供給/培地水 分供給の均一 化	構造改良/栽培 物位置の改良 /栽培容器配置 の改良	特開 2003-102279 01.09.28 A01G9/02,101	栽培容器、並びに該栽培容器を用いた 栽培装置、栽培設備及び栽培方法
移動技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 傾倒防止	構造改良/容器 構造の改良	特開 2000-209949 99.01.22 A01G9/00	移動式栽培装置及び移動式栽培装置用 受粉装置
	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 搬送作業性の 向上	構造改良/装置 の改良/給水配 管の改良	実開平 07-36632 (拒絶) 93.12.22 A01G31/00	植物栽培ベッド及び該植物栽培ベッ ドを用いた植物栽培装置
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/収容部 の改良	特許 3204863 94.12.27 A01G31/06	多段栽培装置 【概要】上下方向に複数備えた支持部 材と、上下に移動可能で上方の栽培容 器を保持して、その容器より下方にあ る支持手段に移動できる部材を有す る。 

表 2.7.4 誠和の技術要素別課題対応特許 (4/4)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	収穫量増大/ 栽培環境の最適化/ 栽培環境管理性の向上	構造改良/ 栽培物位置の改良 / 培地位置の改良	特許 3316080 94.03.11 A01G9/00	<p>植物栽培方法</p> <p>【概要】上段支持部と下段支持部との少なくとも2段の位置で栽培ベッドを支持する。上段で所定の生育過程まで栽培後、下段に移動する。</p> 
	収穫量増大/ 収穫率の向上 / 単位栽培面積当たりの収穫量増大	構造改良/ 栽培物位置の改良 / 栽培容器配置の改良	実用 2591219 93.01.11 A01G1/00, 301 [被引用 2]	<p>イチゴ栽培用ベッドシステム</p> <p>【概要】対向配置した側板と、長手方向に沿ってイチゴが2列で植え付けられる培地を備えたベッドを、複数、通路を介して並列に配設する。</p> 
	収穫量増大/ 収穫率の向上 / 栽培室のコンパクト化	方法改良/ 水平以外の移動方法の改良 / 垂直移動部の改良	特開 2004-33034 02.06.28 A01G9/00	植物栽培装置
	作業効率向上 / 移動作業性の向上 / 苗箱搬送作業性の向上	方法改良/ 水平以外の移動方法の改良 / 収容部の改良	特開平 09-74908 95.09.11 A01G9/00	多段栽培装置

## 2.8 積水化成品工業

### 2.8.1 企業の概要

商号	積水化成品工業 株式会社
本社所在地	〒530-8565 大阪市北区西天満 2-4-4
設立年	1959年（昭和34年）
資本金	16,533百万円（2005年3月末）
従業員数	416名（2005年3月末）（連結：1,432名）
事業内容	樹脂事業、シート事業、建材事業、設備機器などの製造販売

積水化成品工業は、発泡樹脂製品、発泡シート製品、建材商品などを主な事業分野としている。水耕栽培関連では、樹脂技術を活用した栽培容器の技術開発を行っている。

（出典：積水化成品工業のホームページ <http://www.sekisuiplastics.co.jp/>）

### 2.8.2 製品例

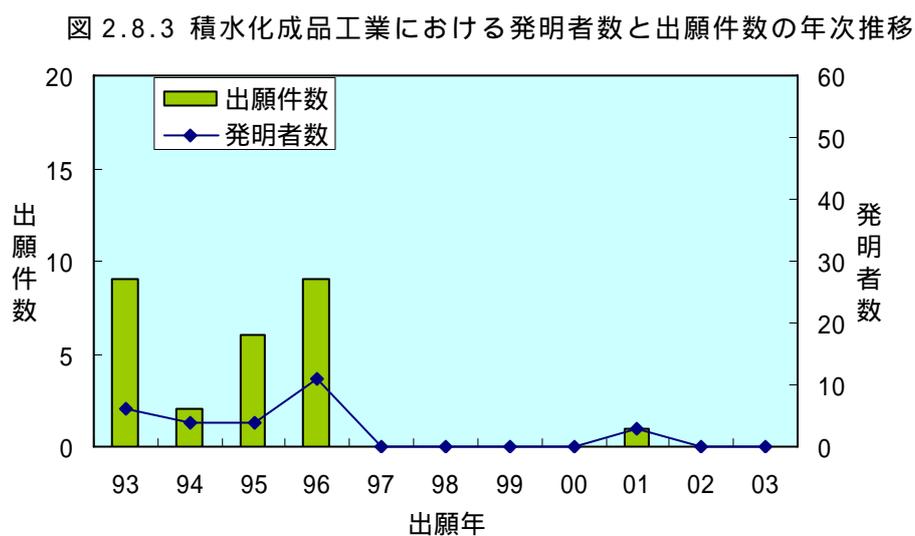
積水化成品工業の水耕栽培（植物工場）に直接関連する製品はない。

### 2.8.3 技術開発拠点と研究者

積水化成品工業における技術開発拠点を以下に示す。

奈良県天理市森本町：総合研究所

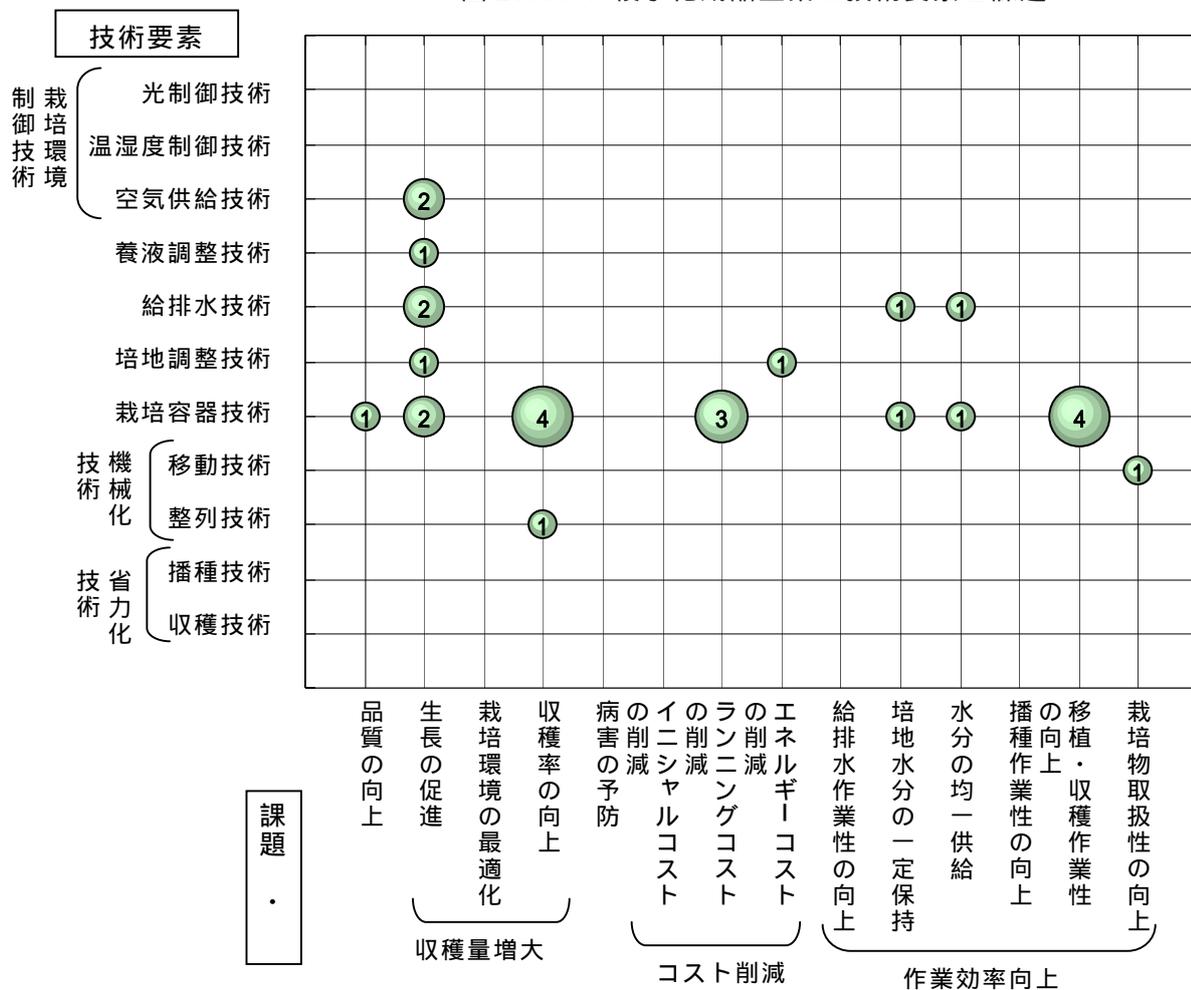
積水化成品工業における発明者数と出願件数の年次推移を図 2.8.3 に示す。1993～96年には、活発に研究開発が行われていた。



## 2.8.4 技術開発課題対応特許の概要

積水化成工業における技術要素と課題を図 2.8.4-1 に示す。栽培容器技術に関する技術要素の出願が多く、種々の課題に対応している。また、生長の促進を課題とした出願が多くなっている。

図 2.8.4-1 積水化成工業の技術要素と課題



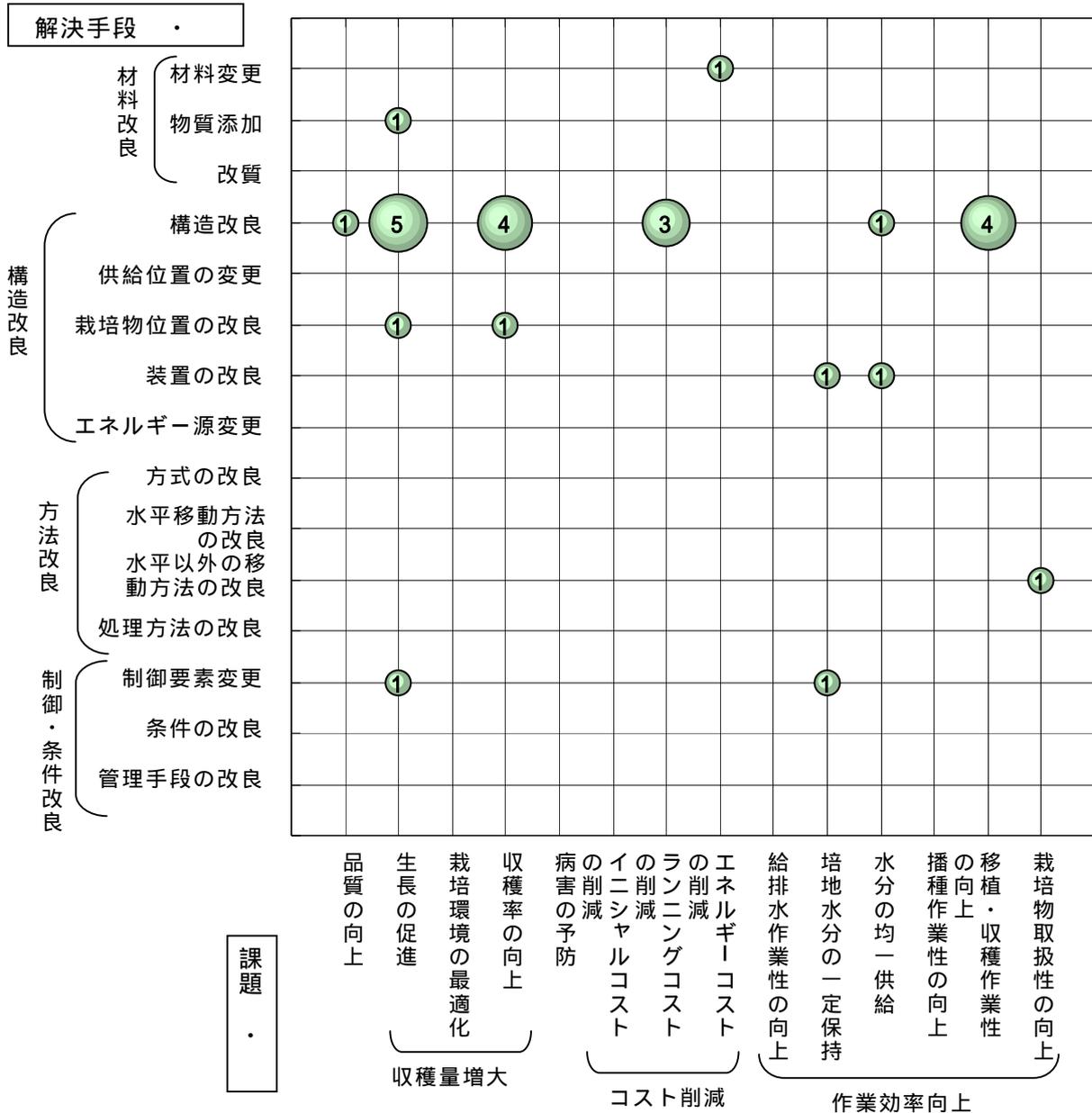
1993年1月～2003年12月の出願

積水化成品工業における課題と解決手段を図2.8.4-2に示す。品質の向上、根の生長の促進、単位栽培面積当たりの収穫量増大、容器コストの削減に対して、容器構造を改良することで解決を図った出願が目立っている。

積水化成品工業における技術要素別課題対応特許の一覧を表2.8.4に示す。

なお、表2.8.4では図2.8.4-2の課題および解決手段I、IIを細展開し、それぞれI、II、IIIまで分析している。

図 2.8.4-2 積水化成品工業の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

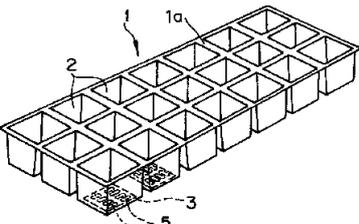
表 2.8.4 積水化成成品工業の技術要素別課題対応特許 (1/3)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
空気供給技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促進	構造改良/容器 構造の改良	特開平 07-227162 (拒絶) 94.02.18 A01G31/00 沖縄樹脂化学工業 [被引用 1]	養液栽培装置
	収穫量増大/ 生長の促進/ 生長速度の向上	制御・条件改良/ 制御要素変更/ 給水制御要素の 変更	特開平 10-117616 (みなし取下) 96.10.25 A01G31/00,601 四国エスレン+富 士谷 仁一+三浦 貴二	胡蝶蘭等の水耕栽培方法および水耕栽培用装置
養液調整技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 生長速度の向上	材料改良/物質 添加/特定成分 の添加	特開平 08-103182 (拒絶) 94.10.04 A01G31/00,608 小川 義夫	ワサビの幼苗の育成方法
給排水技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促進	構造改良/栽培 パネル構造の改良	特開平 07-147852 (拒絶) 93.11.29 A01G31/00 小川 義夫	麦類の幼苗の育成方法、及び育成装置
	収穫量増大/ 生長の促進/ 生長速度の向上	構造改良/栽培 物位置の改良/ 栽培パネル配置 の変更	特開平 06-303864 (拒絶) 93.04.19 A01G31/00 小川 義夫	ワサビの幼苗の育成方法及び育成装置
	作業効率向上/ 培地水分の 一定保持/培 地水分量の安 定化	構造改良/装置 の改良/排水装 置の改良	特開平 09-23768 (みなし取下) 95.07.13 A01G31/00,601 沖縄樹脂化学工業	栽培装置における水位調整装置
	作業効率向上/ 水分の均一 供給/給水量 の安定化	構造改良/装置 の改良/給水装 置の改良	実開平 06-84838 (拒絶) 93.05.26 A01G31/00	養液栽培装置
培地調整技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 発芽率の向上	構造改良/培地 構造の改良	特開平 09-56283 (みなし取下) 95.08.24 A01G31/04	水耕栽培用の栽培物保持器および水耕栽培装置
	コスト削減/ エネルギーコ ストの削減/ 給水エネル ギーコストの 削減	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特開平 06-269230 (拒絶) 93.03.22 A01G31/00 [被引用 1]	養液栽培方法および養液栽培システム

表 2.8.4 積水化成成品工業の技術要素別課題対応特許 (2/3)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要	
栽培容器技術	品質の向上/ 色・つや・形 状の向上	構造改良/容器 構造の改良	特開 2003-23886 01.07.13 A01G31/00,611 セキホー+フジテ クノ	水耕栽培用ベッド及びこれを用いた水 耕栽培方法	
	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促 進	構造改良/容器 構造の改良	特開平 07-135863 (拒絶) 93.11.18 A01G31/00 沖縄樹脂化学工業 [被引用 3]	養液栽培装置	
	収穫量増大/ 生長の促進/ 生長速度の向 上	構造改良/栽培 パネル構造の改 良	特開平 10-4807 (みなし取下) 96.06.24 A01G31/00,604 稔和	水耕栽培装置および水耕栽培方法	
	収穫量増大/ 収穫率の向上 /単位栽培面 積当たりの収 穫量増大	構造改良/容器 構造の改良	特開平 09-275831 (みなし取下) 96.04.18 A01G31/00,617	栽培装置、および栽培方法	
			構造改良/栽培 パネル構造の改 良	特開平 09-275829 (みなし取下) 96.04.19 A01G31/00,604	水耕栽培方法
			特開平 10-155378 (みなし取下) 96.12.04 A01G31/04 稔和	水耕栽培方法および水耕栽培装置	
			実開平 06-75146 (みなし取下) 93.04.12 A01G31/00 グリーンファーム 東関東	水耕栽培用定植パネル	
	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 容器コストの 削減	構造改良/容器 構造の改良	特開平 09-37664 (みなし取下) 95.07.31 A01G31/00,604 [被引用 1]	水耕栽培用の栽培物保持器	
			特開平 09-187181 (拒絶) 96.01.11 A01G31/00,611 三和農林 [被引用 1]	栽培容器	
	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 養液コストの 削減	構造改良/容器 構造の改良	特開平 10-178945 (みなし取下) 96.12.27 A01G31/00,611	養液栽培装置	
作業効率向上 /移植・収穫 作業性の向上 /収穫作業性 の向上	構造改良/容器 構造の改良	特開平 09-23756 (みなし取下) 95.07.13 A01G9/10 沖縄樹脂化学工業	育苗ポットおよびこれを用いた育苗栽 培方法		

表 2.8.4 積水化成成品工業の技術要素別課題対応特許 (3/3)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
栽培容器技術	作業効率向上 /移植・収穫 作業性の向上 /収穫作業性 の向上	構造改良/容器 構造の改良	特許 2806516 (権利消滅) 96.02.21 A01G31/00,611 三和農林	栽培兼出荷容器 【概要】連設複数の栽培室の底部に突 設した水位を規定する凸部と通水孔を 具備し、消費の1単位として芽物野菜 を栽培できる出荷容器。 
			実開平 06-64449 (拒絶) 93.03.02 A01G31/00	養液栽培装置
			実開平 06-64450 (拒絶) 93.03.02 A01G31/00	養液栽培装置
	作業効率向上 /培地水分の 一定保持/培 地水分量の安 定化	制御・条件改良 /制御要素変更/ 給水制御要素の 変更	特開平 09-47169 (みなし取下) 95.08.04 A01G31/00,601 沖縄樹脂化学工業	栽培装置におけるセンサ付水位調整装 置
	作業効率向上 /水分の均一 供給/培地水 分供給の均一 化	構造改良/容器 構造の改良	特開平 10-178946 (みなし取下) 96.12.27 A01G31/00,611 [被引用 1]	養液栽培装置
移動技術	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 整列作業性の 向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/垂直移 動部の改良	特開平 09-23772 (みなし取下) 95.07.13 A01G31/04 沖縄樹脂化学工業 [被引用 1]	栽培用ベッドの昇降装置
整列技術	収穫量増大/ 収穫率の向上 /栽培室のコ ンパクト化	構造改良/栽培 物位置の改良 /栽培容器配置 の改良	実開平 06-70547 (拒絶) 93.03.22 A01G31/00 [被引用 1]	水耕栽培装置

## 2.9 みのる産業

### 2.9.1 企業の概要

商号	みのる産業 株式会社
本社所在地	〒709-0892 岡山県赤磐市下市 447
設立年	1949年（昭和24年）
資本金	72,000千円（2004年9月末）
従業員数	356名（2004年9月末）
事業内容	田植機と付属品・防除機・餅搗機の製造販売

みのる産業は、農業機械（田植機、播種機、防除機、玉葱移植機など）、食品加工機（餅つき機、精米機）、花卉関係機材などを主な事業分野としている。水耕栽培関連では、水耕栽培装置、苗箱の移動・整列、イグサ苗の栽培方法などの技術開発を行っている。

（出典：みのる産業のホームページ <http://www.minoru-sangyo.co.jp/>）

### 2.9.2 製品例

みのる産業の水耕栽培（植物工場）に関連する製品を表2.9.2に示す。

表2.9.2 みのる産業の製品例

製品名・製品カテゴリ	型番・特徴
水耕栽培器	花卉の栽培

（出典：みのる産業のホームページ <http://www.minoru-sangyo.co.jp/>）

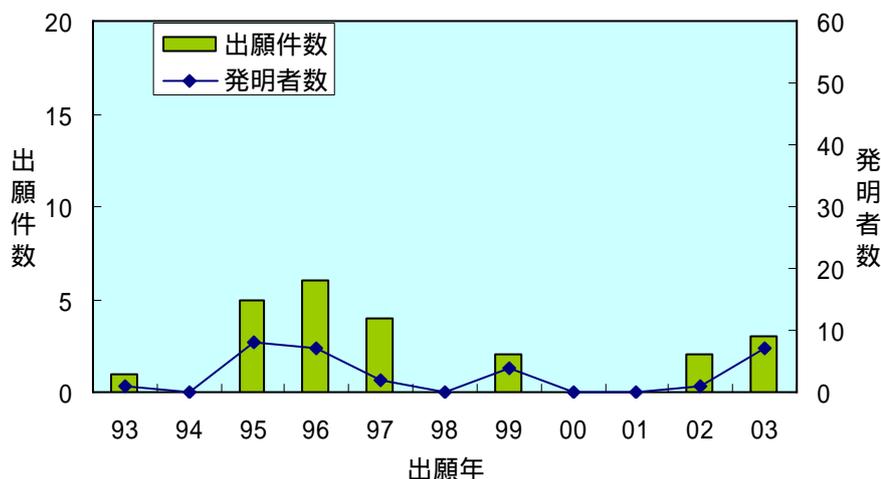
### 2.9.3 技術開発拠点と研究者

みのる産業における技術開発拠点を以下に示す。

岡山県赤磐郡山陽町:本社

みのる産業における発明者数と出願件数の年次推移を図2.9.3に示す。1995～97年に5件前後の出願があり技術開発が行われた。その後出願が減少しているが、近年再び技術開発が行われている。

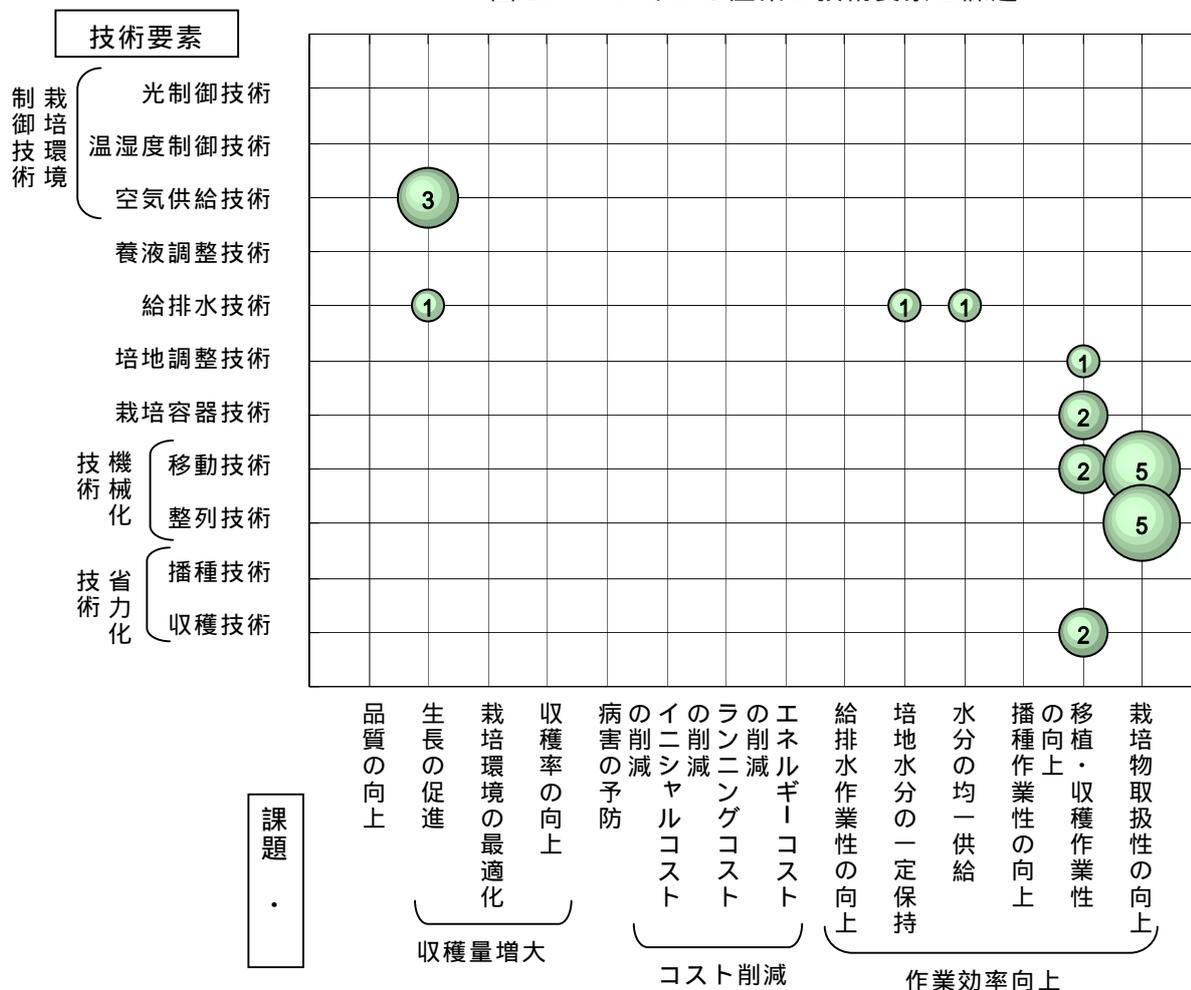
図2.9.3 みのる産業における発明者数と出願件数の年次推移



### 2.9.4 技術開発課題対応特許の概要

みのもる産業における技術要素と課題を図 2.9.4-1 に示す。田植え機や水耕栽培容器のメーカーである同社からは、空気供給、移動、整列の各技術要素からの出願が多く、栽培物取扱性の向上、移植・収穫作業性の向上や生長の促進を課題としている。

図 2.9.4-1 みのもる産業の技術要素と課題



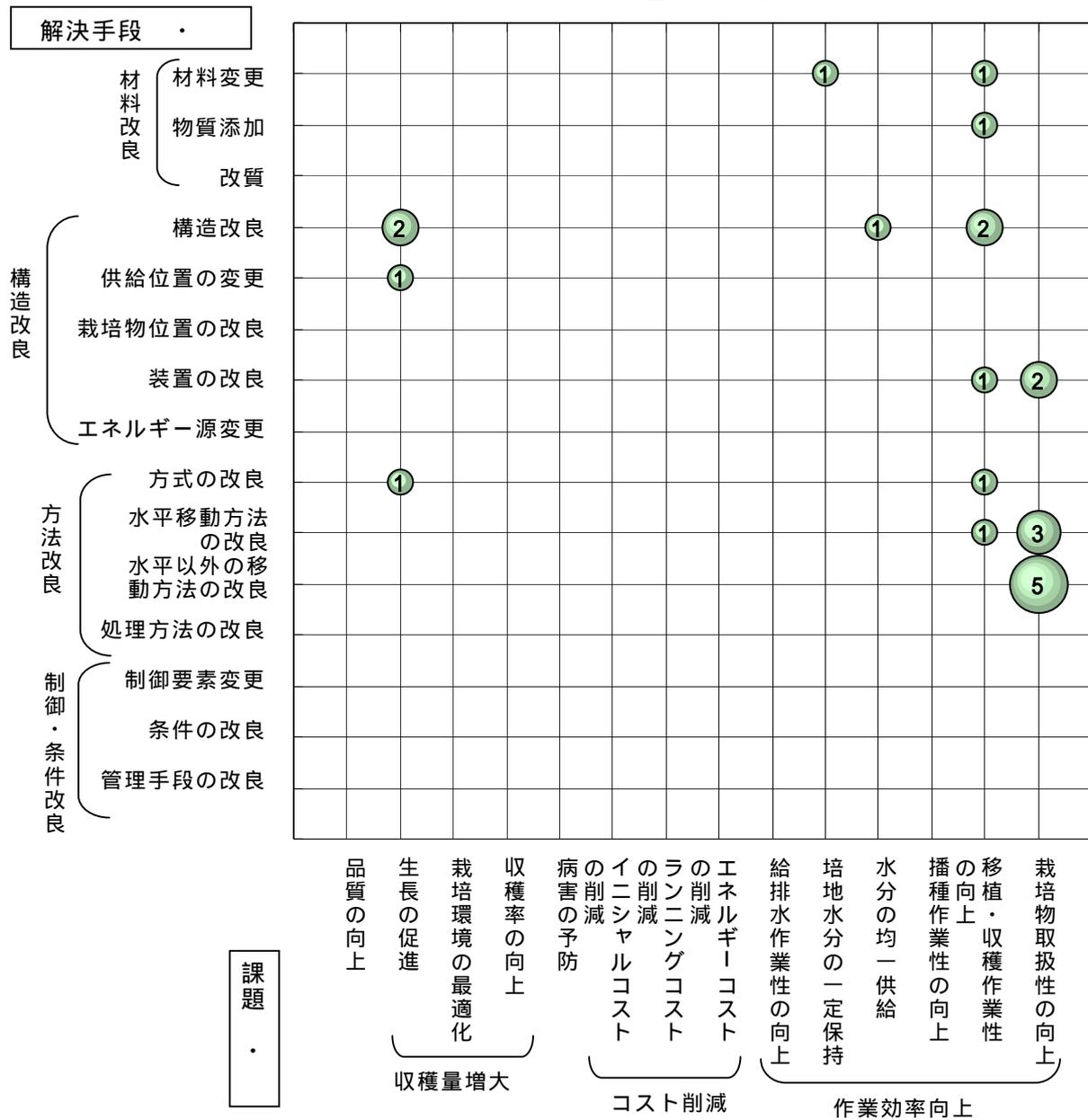
1993年1月～2003年12月の出願

みのる産業における課題と解決手段を図2.9.4-2に示す。栽培物取扱性の向上では、主に垂直移動部や把持部の改良で解決を図っている。

みのる産業における技術要素別課題対応特許の一覧を表2.9.4に示す。

なお、表2.9.4では図2.9.4-2の課題および解決手段I、IIを細展開し、それぞれI、II、IIIまで分析している。

図 2.9.4-2 みのる産業の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 2.9.4 みのる産業の技術要素別課題対応特許 ( 1/3 )

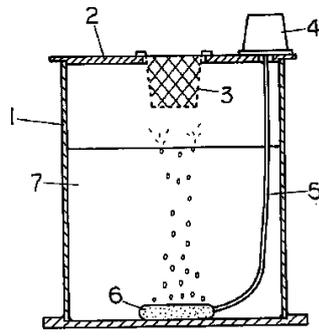
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
空気供給技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促進	構造改良/容器 構造の改良	特開平 09-140282 (みなし取下) 95.11.18 A01G31/00,602	水耕栽培装置
	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促進	構造改良/供給 位置の変更/空 気供給位置の変 更	特許 2913460 95.11.15 A01G31/00,601	植物の栽培方法 【概要】土付き苗の根鉢を培養液面より上方に配した籠に入れ、吸水リボンで吸い上げた水分と散気装置から発散する小気泡により苗を育成する。 
	収穫量増大/ 生長の促進/ 生長速度の向上	構造改良/空気 供給口構造の改良	特開平 10-323135 (みなし取下) 97.05.23 A01G31/00,606	植物の栽培方法及び栽培装置
給排水技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促進	方法改良/方式 の改良/給水方式 の変更	特開平 11-103701 (みなし取下) 95.11.15 A01G31/00,602	植物の栽培方法
	作業効率向上/ 培地水分の一定保持/培地水分量の安定化	材料改良/材料 変更/給水用材 の改良	特開 2005-27617 03.07.11 A01G9/02	鉢物の栽培方法及び装置
	作業効率向上/ 水分の均一供給/培地水分供給の均一化	構造改良/容器 構造の改良	特開 2003-310067 02.04.19 A01G31/00,604	育苗容器用浮力体及び育苗方法
培地調整技術	作業効率向上/ 移植・収穫 作業性の向上/ 移植作業性の向上	材料改良/物質 添加/特定物質 の添加	特開平 06-343341 (拒絶) 93.06.07 A01G1/00,302	菊の定植用苗の育苗方法及び定植用ポット苗並びに定植方法
栽培容器技術	作業効率向上/ 移植・収穫 作業性の向上/ 移植作業性の向上	材料改良/材料 変更/容器材料 の変更	特開平 09-327234 (拒絶) 96.06.10 A01G9/00	ポット苗箱による育苗方法
		構造改良/栽培 パネル構造の改良	特開平 10-313716 (みなし取下) 97.05.13 A01G31/00,601 [被引用 1]	植物の栽培方法及び栽培装置

表 2.9.4 みのる産業の技術要素別課題対応特許 ( 2/3 )

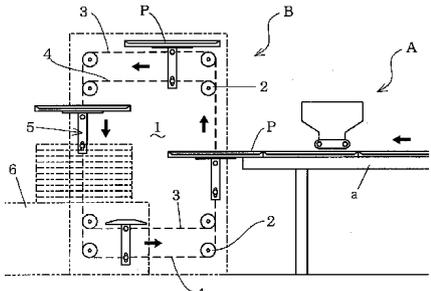
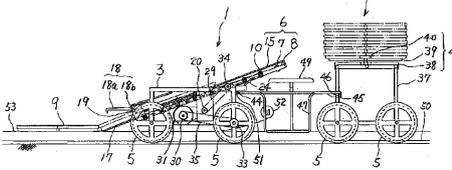
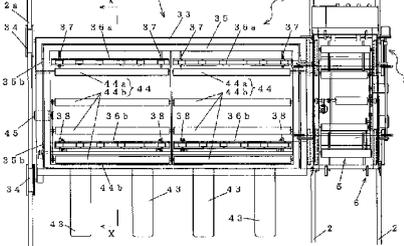
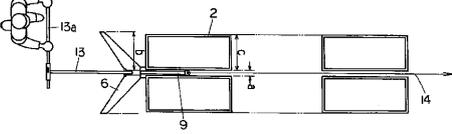
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	作業効率向上 / 移植・収穫 作業性の向上 / 移植作業性 の向上	方法改良/方式 の改良/給水方 式の変更	特開 2001-103835 99.10.08 A01G1/00,301	移植用イグサ苗の栽培法
	作業効率向上 / 移植・収穫 作業性の向上 / 収穫作業性 の向上	構造改良/容器 構造の改良	特開 2004-97137 02.09.11 A01G31/00,604	育苗容器用浮力体及び育苗方法
	作業効率向上 / 移動作業性 の向上/ 苗箱 搬送作業性の 向上	構造改良/装置 の改良/装置構 成の変更  方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/把持部 の改良	特開平 10-75662 96.08.30 A01G9/00	苗箱搬送システム
			特許 3231266 97.10.01 A01G9/00	苗箱段積装置 【概要】播種装置から苗箱の、挿入自 在な相対二枚壁面に回転自在に配され たチェーンに対し、箱支持自在なホル ダーを回転自在にとめる。 
			特開平 11-103682 (拒絶) 97.10.01 A01G9/00	苗箱段積装置におけるホルダー
			特開 2004-222615 03.01.24 A01G9/00	苗箱供給装置
			特開 2004-313009 03.04.10 A01G9/00	苗箱補給装置
整列技術	作業効率向上 / 移動作業性 の向上/ 苗箱 整列作業性の 向上	構造改良/装置 の改良/装置構 成の変更	特開平 08-280262 (みなし取下) 95.04.12 A01G9/00	苗箱密着ローラ車
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/垂直移 動部の改良	特開平 09-298946 (みなし取下) 96.05.14 A01G9/00	苗箱並べ機における苗箱収納ケースの 昇降装置
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/把持部 の改良	特開平 09-298947 (みなし取下) 96.05.14 A01G9/00	苗箱並べ機における苗箱放出装置

表 2.9.4 みのる産業の技術要素別課題対応特許 ( 3/3 )

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 整列作業性の 向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特許 3095212 (権利消滅) 96.04.26 A01G9/00	<p>苗箱並べ機</p> <p>【概要】走行台車と箱を地表に案内する傾斜コンベヤとその先端部に弾性部材を備え、苗箱が最下端位置に到達した時、弾性部材が苗箱より出ている。</p> 
			特許 3095216 (権利消滅) 96.10.31 A01G9/00	<p>苗箱並べ方法及び苗箱並べ機</p> <p>【概要】苗箱の下から順に横送りと縦送りのコンベアで整列載置した苗箱に対応する位置に後ろ向きに突出する弾性体を備える内枠に搬送する。</p> 
収穫技術	作業効率向上 /移植・収穫 作業性の向上 /収穫作業性 の向上	構造改良/装置 の改良/不要物 除去部の改良	特許 2884145 95.09.19 A01G9/00	<p>育苗箱の根切り装置</p> <p>【概要】中心部のワイヤ取付具と左右水平に広がる後退翼状の切り刃部と刃部頂点付近の左右にて前方下向きに突出する案内部材を設けた根切り装置。</p> 
		方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開 2001-16987 99.07.09 A01G9/00	イグサ株の根切り装置

## 2.10 三菱重工業

### 2.10.1 企業の概要

商号	三菱重工業 株式会社
本社所在地	〒108-8215 東京都港区港南2-16-5
設立年	1950年（昭和25年）
資本金	2,656億8百万円（2005年3月末）
従業員数	33,500名（2005年3月末）（連結：59,240名）
事業内容	船舶・海洋構造物、原動機、各種機械、プラント、鉄構製品、航空・宇宙機器等の設計・製造・販売・据付・関連サービス

三菱重工業は、船舶・海洋、原動機、機械・鉄鋼構造物、航空・宇宙、中量産品などの製品の製造・販売を主な事業分野としている。水耕栽培関連では、九州電力との共同開発で水耕栽培用スポンジキューブカッター、スパーシングシステムなどの開発を行っている。

（出典：三菱重工業のホームページ <http://www.mhi.co.jp/>）

### 2.10.2 製品例

三菱重工業の水耕栽培（植物工場）に関連する製品を表 2.10.2 に示す。

表 2.10.2 三菱重工業の製品例

製品名・製品カテゴリー	型番・特徴
循環式オゾン水除菌システム	水の滅菌

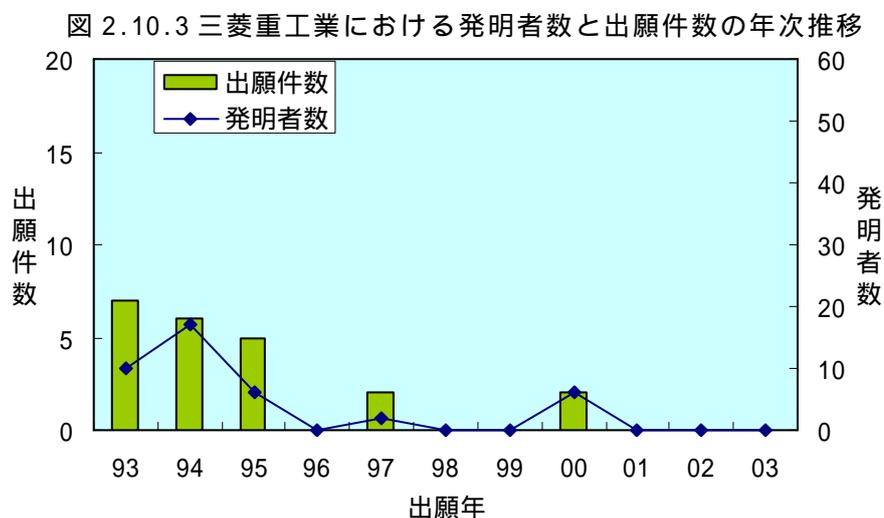
（出典：三菱重工業のホームページ <http://www.mhi.co.jp/>）

### 2.10.3 技術開発拠点と研究者

三菱重工業における技術開発拠点を以下に示す。

神戸市兵庫区和田崎町:神戸造船所

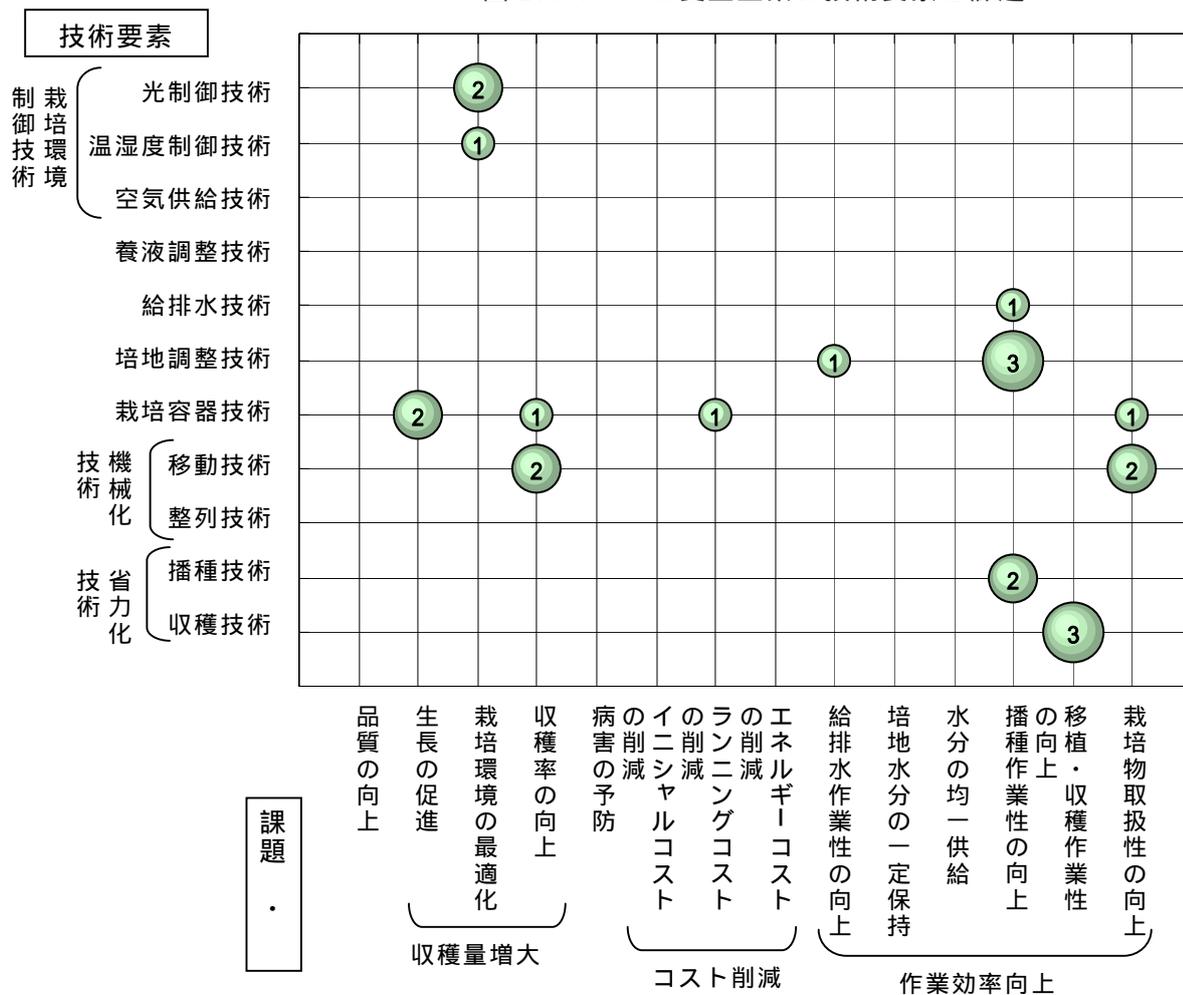
三菱重工業における発明者数と出願件数の年次推移を図 2.10.3 に示す。1993～95 年は、6 件前後の出願があるが、その後出願は減少している。



## 2.10.4 技術開発課題対応特許の概要

三菱重工業における技術要素と課題を図 2.10.4-1 に示す。栽培容器、移動技術、培地調整の技術要素からの出願が多いが、光制御からの出願もみられる。同社は九州電力との共同出願が多く、電気の有効活用の観点から光制御からの出願があるものと考えられる。栽培環境の最適化、播種作業性の向上などの課題に対応した出願が多い。

図 2.10.4-1 三菱重工業の技術要素と課題



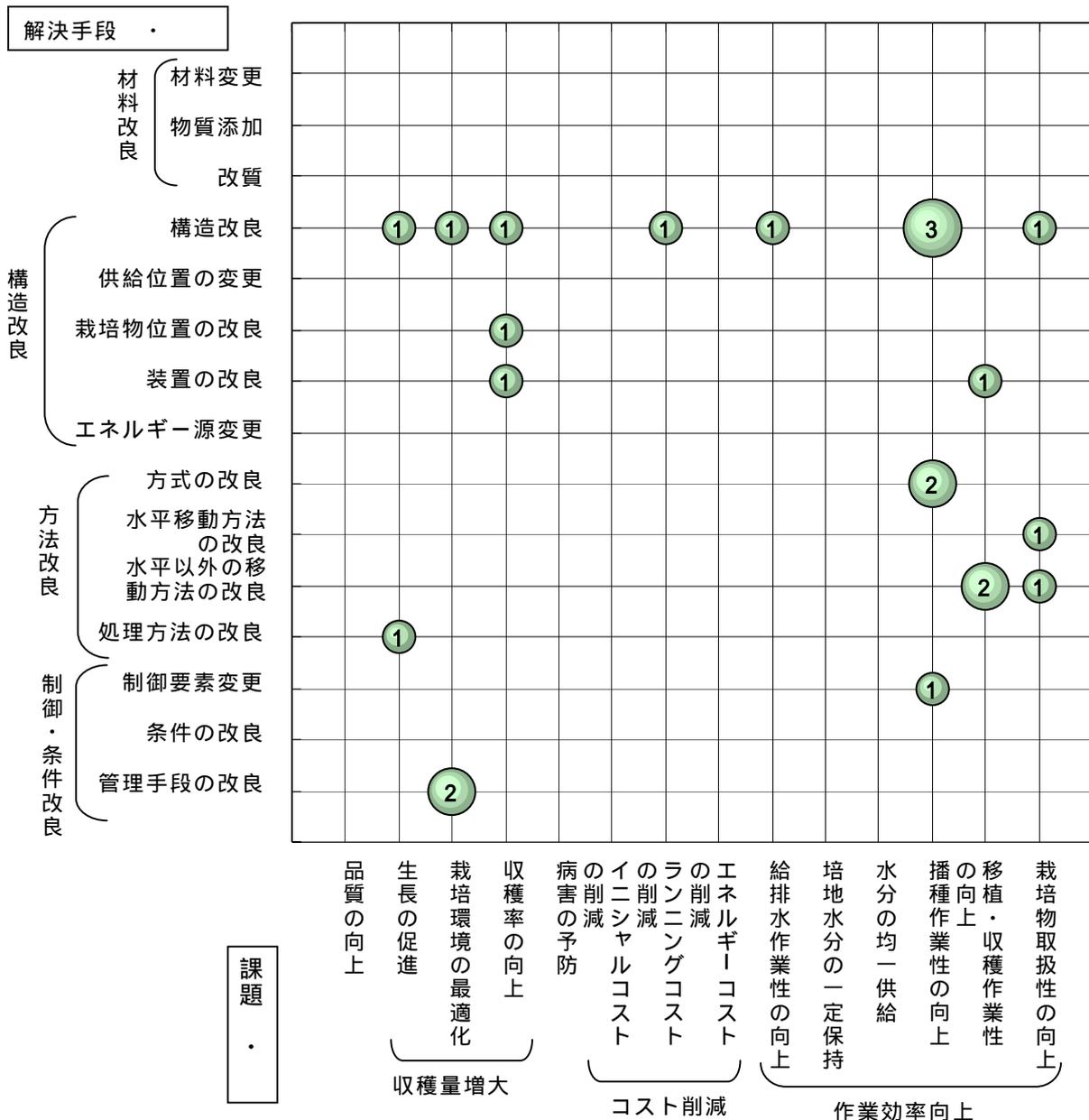
1993年1月～2003年12月の出願

三菱重工業における課題と解決手段を図2.10.4-2に示す。課題では播種作業性の向上、解決手段では培地構造、栽培パネル構造での改良が多い。栽培パネルについては、水耕栽培容器を移動させて単位面積当たりの収量増大を図ったものがみられる。

三菱重工業における技術要素別課題対応特許の一覧を表2.10.4に示す。

なお、表2.10.4では図2.10.4-2の課題および解決手段I、IIを細展開し、それぞれI、II、IIIまで分析している。

図 2.10.4-2 三菱重工業の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 2.10.4 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (1/3)

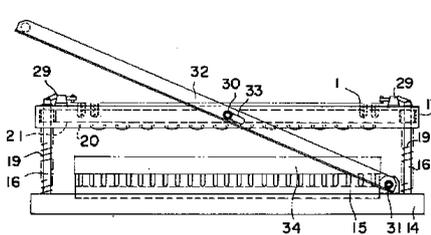
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
光制御技術	収穫量増大/ 栽培環境の 最適化/養分 の最適化	構造改良/栽培 パネル構造の改 良	実開平 07-39390 (みなし取下) 93.12.28 A01G31/00	栽培バー方式の水耕栽培装置
	収穫量増大/ 栽培環境の 最適化/栽培 環境管理性 の向上	制御・条件改良 /管理手段の改 良/制御のシス テム化	特開平 07-132028 (みなし取下) 93.11.12 A01G31/00 九州電力	平面式発芽・育苗装置
制御技術 温度湿度	収穫量増大/ 栽培環境の 最適化/温度 の安定化	制御・条件改良 /管理手段の改 良/制御のシス テム化	特開 2002-5488 00.06.21 F24F11/02	室内環境制御システム
術給 排水技	作業効率向 上/播種作業 性の向上/培 地調製作業 性の向上	制御・条件改良 /制御要素変更/ 給水制御要素の 変更	特開平 07-313004 (みなし取下) 94.05.20 A01G31/00 九州電力 [被引用1]	苗床含水装置
培地調整技術	作業効率向 上/養液・給 排水作業性 の向上/養液 調製作業性 の向上	構造改良/培地 構造の改良	特開平 07-143828 (みなし取下) 93.11.22 A01G31/00	成長促進育苗床及びそれを用いた育苗 方法
	作業効率向 上/播種作業 性の向上/培 地調製作業 性の向上	構造改良/培地 構造の改良	特開平 07-135862 (みなし取下) 93.11.17 A01G31/00 九州電力	ウレタンキュービックカッター装置及 び切断方法
		方法改良/方式 の改良/培地成 形手段の改良	特開平 07-303404 (みなし取下) 94.05.13 A01C5/04 九州電力	ウレタンフォーム穴明け装置
			特許 3358869 94.05.13 A01G31/02 九州電力	水耕栽培用スポンジキューブカッター 【概要】電熱線のついたカッター板に て、板状スポンジ体を切断して多数の キューブに形成させ、各キューブを切 断直接にホルダに整列保持できる。 

表 2.10.4 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (2/3)

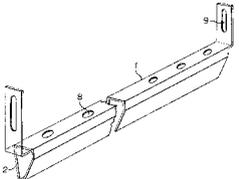
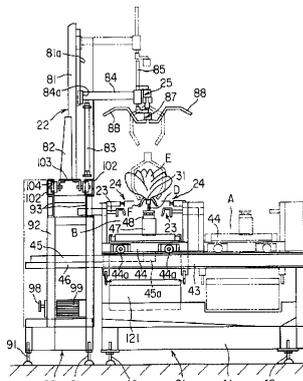
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
栽培容器技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促進	構造改良/栽培 パネル構造の改良	実用 2590197 (権利消滅) 93.06.29 A01G31/00,617	栽培バー式水耕栽培装置 【概要】栽培バーの下方が解放した断面コの字形部を有し、根の絞り部を形成するように、コの字形部に延設した下向き延長部を緩やかに絞った形状とする。 
	収穫量増大/ 生長の促進/ 生長速度の向上	方法改良/処理 方法の改良/電 气的処理	特開平 08-154510 (みなし取下) 94.10.06 A01G31/00,620 [被引用 2]	水耕栽培装置及びそれを用いた栽培方法
	収穫量増大/ 収穫率の向上/ 単位栽培面 積当たりの収 穫量増大	構造改良/栽培 パネル構造の改良	特開平 11-68 (みなし取下) 97.06.10 A01G31/00,617	水耕栽培バー
	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 容器コストの 削減	構造改良/栽培 パネル構造の改良	特開平 11-69 (みなし取下) 97.06.11 A01G31/04	水耕栽培用スペース
	作業効率向上/ 移動作業性 の向上/苗箱 搬送作業性の 向上	構造改良/栽培 パネル構造の改良	実開平 07-11146 (みなし取下) 93.07.30 A01G31/00	植物栽培用バーユニット
移動技術	収穫量増大/ 収穫率の向上/ 単位栽培面 積当たりの収 穫量増大	構造改良/栽培 物位置の改良 /栽培パネル配 置の変更	特開平 08-308410 (みなし取下) 95.05.22 A01G31/04 九州電力	水耕栽培におけるスペーシングシステム
		構造改良/装置 の改良/装置構 成の変更	特開平 08-308409 (みなし取下) 95.05.19 A01G31/04 九州電力	水耕栽培装置
	作業効率向上/ 移動作業性 の向上/苗箱 搬送作業性の 向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開 2002-120925 00.10.16 B65G25/10	物品移動装置
	作業効率向上/ 移動作業性 の向上/苗箱 回収作業性の 向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/収容部 の改良	特開平 07-289086 (みなし取下) 94.04.19 A01G9/00 三菱農機	育苗箱収納装置およびそれを用いる育苗箱回収装置
播種技術	作業効率向上/ 播種作業性 の向上/播種 作業性の向上	構造改良/培地 構造の改良	実開平 07-11145 (みなし取下) 93.07.30 A01G31/00	水耕栽培用播種シート及び播種用具
		構造改良/容器 構造の改良	特開平 08-322332 (みなし取下) 95.06.05 A01C7/16	ドラム揺動式播種装置

表 2.10.4 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (3/3)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
収穫技術	作業効率向上 / 移植・収穫 作業性の向上 / 収穫作業性 の向上	構造改良/装置 の改良/装置構 成の変更	特開平 08-149933 (みなし取下) 94.11.29 A01G31/00,611	水耕栽培装置
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/把持部 の改良	特開平 08-322407 (みなし取下) 95.05.31 A01G31/00,619 九州電力	水耕栽培物の収穫方法およびその装置
			特許 3095662 (権利消滅) 95.05.31 A01G31/00,619 九州電力	<p>葉物野菜の下葉処理方法およびその装置</p> <p>【概要】パネルに定植された葉物野菜の本葉を収穫チャックで把持し、パネルより遠ざけることにより下葉を分離。次に根を把持してカッターにより切断分離。</p> 

## 2.11 三菱農機

### 2.11.1 企業の概要

商号	三菱農機 株式会社
本社所在地	〒699-0195 島根県八束郡東出雲町大字揖屋町 667-1
設立年	1980年（昭和55年）
資本金	2,866百万円（2005年3月末）
従業員数	895名（2005年3月末）
事業内容	農業機械（トラクタ、耕運機、田植機、コンバイン等）、育苗・栽培施設、各種ハウス、廃棄物処理機の製造・販売・据付・補修

三菱農機は、農業機械の製造・販売を主な事業分野としている。水耕栽培関連では、苗箱の積替装置などに関する研究開発を行っている。

（出典：三菱農機のホームページ <http://www.mam.co.jp>）

### 2.11.2 製品例

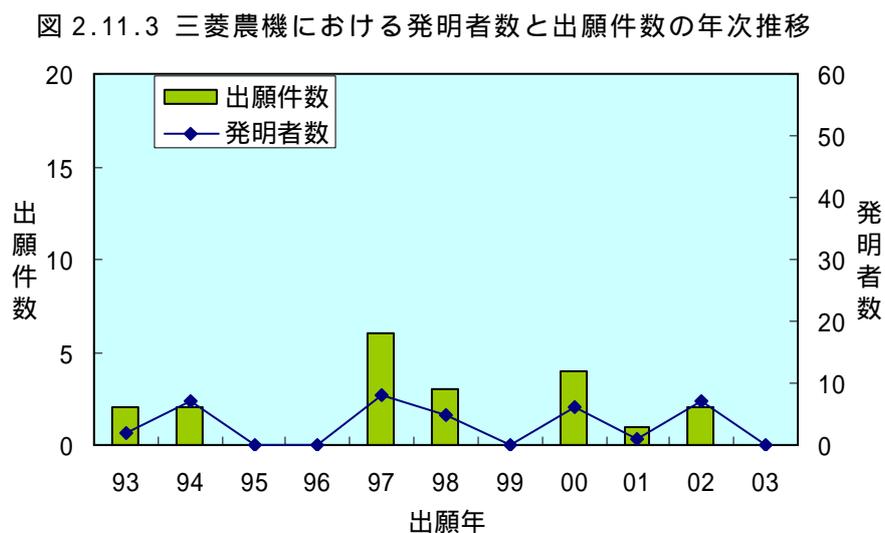
三菱農機の水耕栽培（植物工場）に直接関連する製品はない。

### 2.11.3 技術開発拠点と研究者

三菱農機における技術開発拠点を以下に示す。

島根県八束郡東出雲町：本社

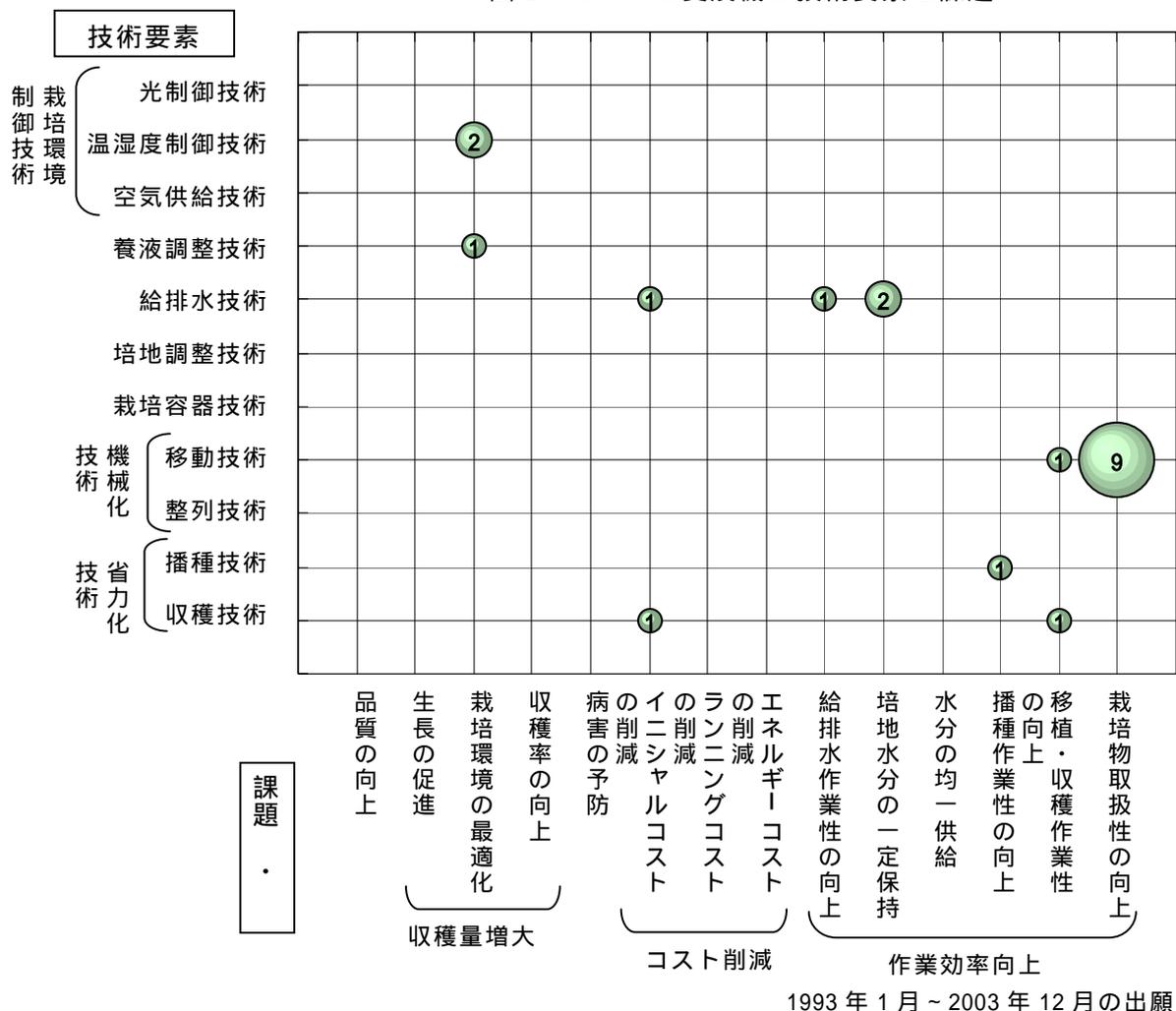
三菱農機における発明者数と出願件数の年次推移を図 2.11.3 に示す。出願件数は少ないが、技術開発が継続して行われている。



### 2.11.4 技術開発課題対応特許の概要

三菱農機における技術要素と課題を図 2.11.4-1 に示す。機械開発に必要な移動に係る出願が突出しており、そのほとんどは栽培物取扱性の向上を目的としたものとなっている。

図 2.11.4-1 三菱農機の技術要素と課題

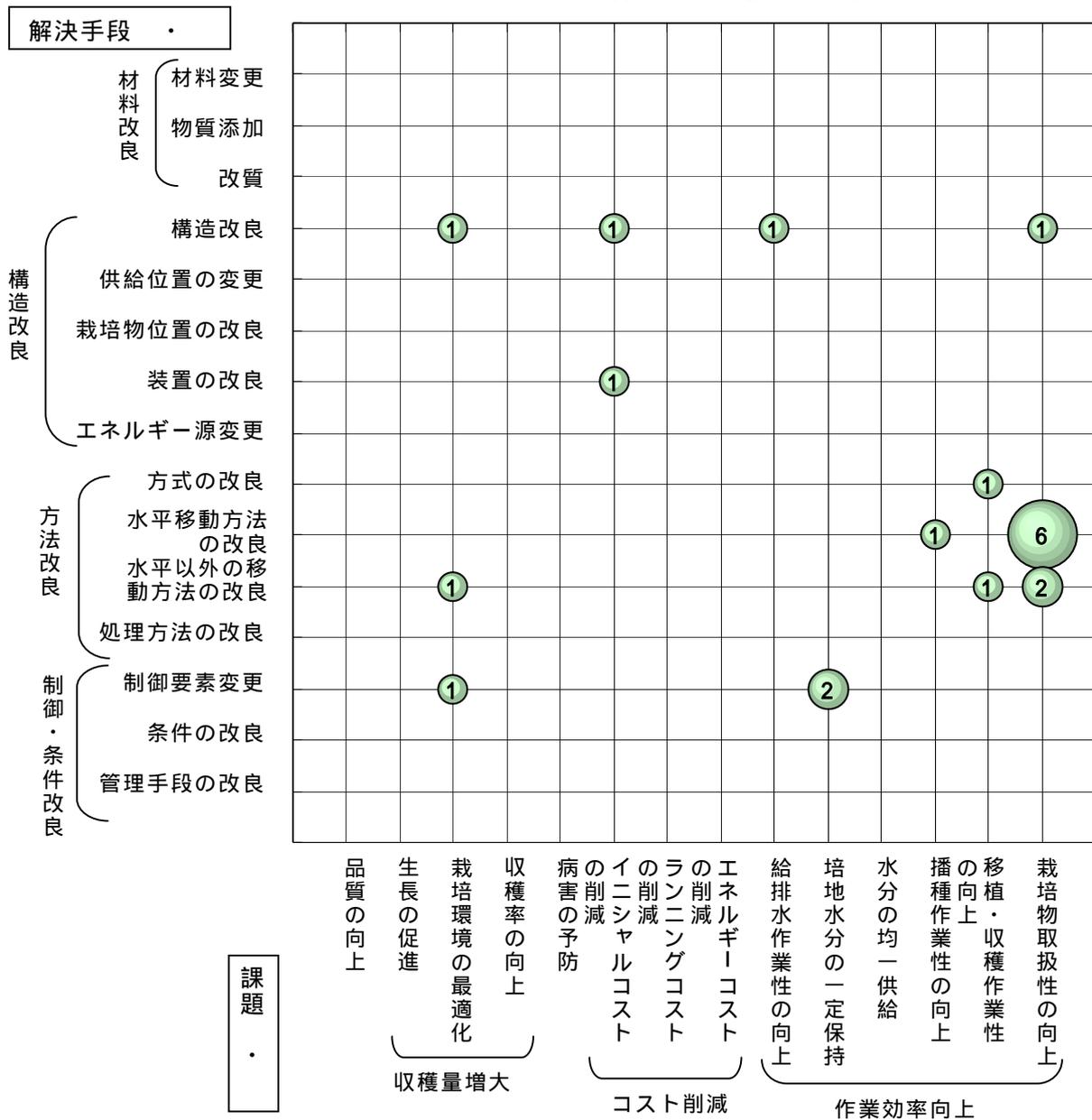


三菱農機における課題と解決手段を図2.11.4-2に示す。苗箱の搬送作業性の向上においては、水平移動部の改良で対応した出願が多く、ポット苗の搬送に係る出願もみられる。

三菱農機における技術要素別課題対応特許の一覧を表2.11.4に示す。

なお、表2.11.4では図2.11.4-2の課題および解決手段I、IIを細展開し、それぞれI、II、IIIまで分析している。

図 2.11.4-2 三菱農機の課題と解決手段

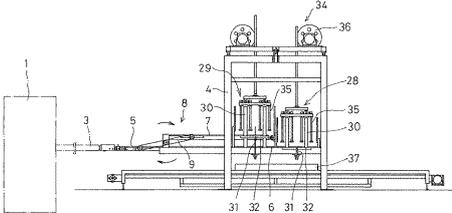


1993年1月～2003年12月の出願

表 2.11.4 三菱農機の技術要素別課題対応特許 (1/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
温度湿度制御技術	収穫量増大/ 栽培環境の 最適化/温度 の安定化	構造改良/栽培 室構造の改良	特開平 11-243777 (みなし取下) 98.03.03 A01G1/06 農業・生物系特定 産業技術研究機構	接ぎ木苗一時貯留装置
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/収容部 の改良	特開平 11-243776 (みなし取下) 98.03.03 A01G1/06 農業・生物系特定 産業技術研究機構	接ぎ木苗一時貯留装置
技術 養液 調整	収穫量増大/ 栽培環境の 最適化/養分 の最適化	制御・条件改良/ 制御要素変更/ 濃度制御要素の 変更	特開平 11-196693 (みなし取下) 98.01.13 A01G31/00,601	水耕栽培管理方法とその装置
給排水技術	コスト削減/ イニシャル コストの削 減/装置のコ ンパクト化	構造改良/かん 水槽構造の改良	特開 2003-259740 02.03.07 A01G9/02,610	育苗用プール及び育苗装置並びに育苗 方法
	作業効率向 上/養液・給 排水作業性 の向上/給排 水作業の省 力化	構造改良/容器 構造の改良	特開 2001-251980 00.03.10 A01G31/00,601	植物の栽培方法および栽培装置
	作業効率向 上/培地水分 の一定保持/ 培地水分量 の安定化	制御・条件改良/ 制御要素変更/ 給水制御要素の 変更	特開平 11-89451 (みなし取下) 97.09.18 A01G25/16	植物生産用水管理システム
特開平 11-89452 (みなし取下) 97.09.18 A01G25/16			植物生産用水管理システム	
移動技術	作業効率向 上/移植・収 穫作業性の 向上/移植作 業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/把持部 の改良	特開平 07-250568 (みなし取下) 94.03.15 A01G9/00	連続苗ポット格納装置
	作業効率向 上/移動作業 性の向上/苗 箱搬送作業 性の向上	構造改良/容器 構造の改良	特開平 07-99836 (みなし取下) 93.10.01 A01G9/00	苗木ポット用搬送装置
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/垂直移 動部の改良	特開平 11-178447 97.12.19 A01G9/00 [被引用 1]	育苗箱の積み重ね装置

表 2.11.4 三菱農機の技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 搬送作業性の 向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特許 3601957 97.12.16 A01G9/00	育苗箱の搬送積み重ね装置 【概要】高速搬送される育苗箱を、上下二段に分けて搬送し、各搬送終端部に配した積み重ね装置により苗箱を下側から順次積み重ねて搬出する。 
			特開 2001-251963 00.03.13 A01G9/00	苗箱積替装置
			特開 2001-251965 00.03.13 A01G9/00	苗箱積替装置
			特開 2001-251964 00.03.13 A01G9/00	苗箱積替装置
			特開 2003-235372 02.02.12 A01G31/04 中山機械	自動栽培装置
			実開平 07-28331 (拒絶) 93.11.04 A01G9/00	接木処理装置における転送装置
移動技術	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 回収作業性の 向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/収容部 の改良	特開平 07-289086 (みなし取下) 94.04.19 A01G9/00 三菱重工工業	育苗箱収納装置およびそれを用いる育苗箱回収装置
			特開平 10-257823 (拒絶) 97.03.18 A01G9/00	播種または育苗用設備
収穫技術	コスト削減/ イニシャルコ ストの削減/ 装置コストの 削減	構造改良/装置 の改良/不要物 除去部の改良	特開 2003-23873 01.07.12 A01G9/02,610	苗除去装置
			特開平 11-18584 (みなし取下) 97.07.09 A01G9/08,606 農業・生物系特定 産業技術研究機構	苗補填装置における苗欠落セルの培土除去装置

## 2.12 九州電力

### 2.12.1 企業の概要

商号	九州電力 株式会社
本社所在地	〒810-8720 福岡市中央区渡辺通 2-1-82
設立年	1951年(昭和26年)
資本金	237,305百万円(2005年3月末)
従業員数	13,505名(2005年3月末)
事業内容	電気事業(電力供給)、情報通信事業(電気通信回線の提供等)、その他の事業(液化天然ガスの受入・気化・送出等)の各事業

九州電力は、電気事業、情報通信事業、液化天然ガスの受入・気化・送出などを主な事業分野としている。水耕栽培関連では、固形培地栽培、湛液水耕、NFT 耕などの水耕栽培、野菜工場などの研究開発を行っている。家庭菜園用栽培セットを開発し、販売を開始した。  
(出典：九州電力のホームページ <http://www1.kyuden.co.jp/>)

### 2.12.2 製品例

九州電力の水耕栽培(植物工場)に関連する製品を表2.12.2に示す。

表 2.12.2 九州電力の製品例

製品名・製品カテゴリー	型番・特徴
楽らく菜園	家庭菜園用栽培セット(新進産業(株)で販売)

(出典：九州電力のホームページ <http://www1.kyuden.co.jp/>)

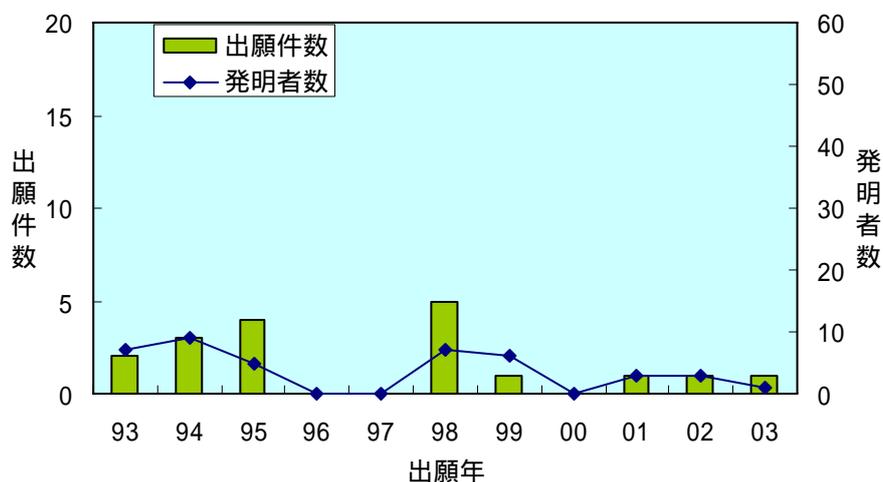
### 2.12.3 技術開発拠点と研究者

九州電力における技術開発拠点を以下に示す。

福岡市中央区渡辺通:本社

九州電力における発明者数と出願件数の年次推移を図2.12.3に示す。件数は少ないものの安定した出願がある。

図 2.12.3 九州電力における発明者数と出願件数の年次推移



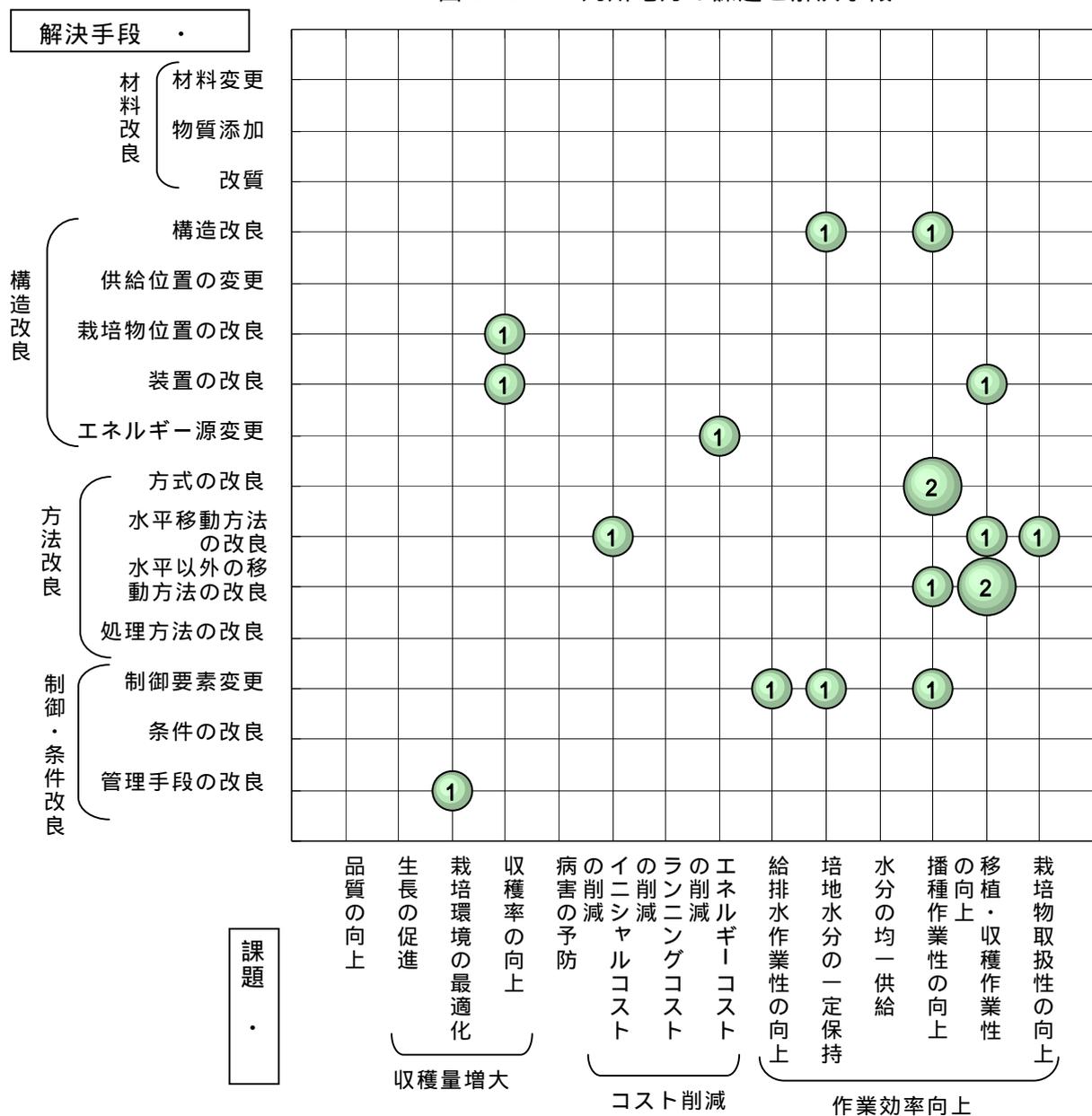


九州電力における課題と解決手段を図2.12.4-2に示す。培地調整作業性の向上に対しては、ウレタン培地やスポンジ培地の成形手段の改良で解決を図ったものが目立っている。また、単位栽培面積当たりの収穫量増大に対しては、栽培パネル配置の変更や装置構成の変更で解決を図ったものが見られる。

九州電力における技術要素別課題対応特許の一覧を表2.12.4に示す。

なお、表2.12.4では図2.12.4-2の課題および解決手段I、IIを細展開し、それぞれI、II、IIIまで分析している。

図 2.12.4-2 九州電力の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 2.12.4 九州電力の技術要素別課題対応特許 (1/3)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
光制御技術	収穫量増大/ 栽培環境の最適化/ 栽培環境管理性の向上	制御・条件改良/ 管理手段の改良/ 制御のシステム化	特開平 07-132028 (みなし取下) 93.11.12 A01G31/00 三菱重工業	平面式発芽・育苗装置
温度湿度制御技術	コスト削減/ エネルギーコストの削減/ 温調エネルギーコストの削減	構造改良/ エネルギー源の変更/ 燃料・エネルギーの変更	特開 2000-93010 98.09.29 A01G9/24 朝日工業社	植物工場における空調システム及びその装置
養液調整技術	作業効率向上/ 養液・給排水作業性の向上/ 養液調製作業性の向上	制御・条件改良/ 制御要素変更/ 濃度制御要素の変更	特開 2001-103855 99.10.05 A01G31/00,601 位田 晴久+ニシム電子工業	養液イオン濃度調整装置
給排水技術	作業効率向上/ 播種作業性の向上/ 培地調製作業性の向上	制御・条件改良/ 制御要素変更/ 給水制御要素の変更	特開平 07-313004 (みなし取下) 94.05.20 A01G31/00 三菱重工業 [被引用 1]	苗床含水装置
	作業効率向上/ 培地水分の一定保持/ 培地水分量の安定化	制御・条件改良/ 制御要素変更/ 給水制御要素の変更	特開 2004-77412 02.08.22 G01N22/04 ニシム電子工業	水分率センサー及び培養液給液装置
培地調整技術	作業効率向上/ 播種作業性の向上/ 培地調製作業性の向上	構造改良/ 培地構造の改良	特開平 07-135862 (みなし取下) 93.11.17 A01G31/00 三菱重工業	ウレタンキュービックカッター装置及び切断方法
		方法改良/ 方式の改良/ 培地成形手段の改良	特開平 07-303404 (みなし取下) 94.05.13 A01C5/04 三菱重工業	ウレタンフォーム穴明け装置

表 2.12.4 九州電力の技術要素別課題対応特許 (2/3)

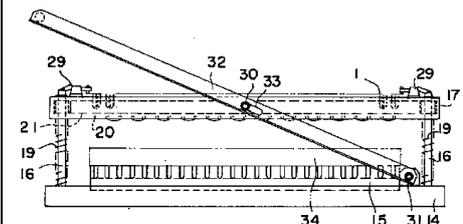
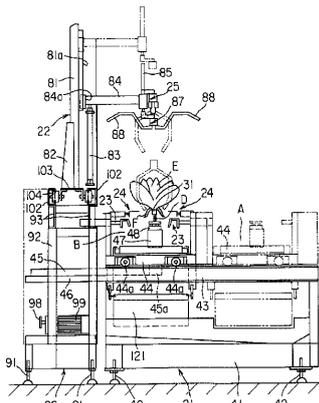
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
培地調整技術	作業効率向上/ 播種作業性の向上/ 培地調製作業性の向上	方法改良/方式の改良/ 培地成形手段の改良	特許 3358869 94.05.13 A01G31/02 三菱重工業	水耕栽培用スポンジキューブカッター 【概要】電熱線のついたカッター板にて、板状スポンジ体を切断して多数のキューブに形成させ、各キューブを切断直接にホルダに整列保持できる。 
栽培容器技術	作業効率向上/ 培地水分の一定保持/ 培地水分量の安定化	構造改良/ 容器構造の改良	特開 2004-357585 03.06.04 A01G31/00,601	養液栽培装置
移動技術	収穫量増大/ 収穫率の向上/ 単位栽培面積当たりの収穫量増大	構造改良/ 栽培物位置の改良/ 栽培パネル配置の変更	特開平 08-308410 (みなし取下) 95.05.22 A01G31/04 三菱重工業	水耕栽培におけるスペーシングシステム
		構造改良/ 装置の改良/ 装置構成の変更	特開平 08-308409 (みなし取下) 95.05.19 A01G31/04 三菱重工業	水耕栽培装置
	コスト削減/ イニシャルコストの削減/ 装置のコンパクト化	方法改良/ 水平移動方法の改良/ 水平移動部の改良	特開 2000-106775 98.10.02 A01G31/04 九州電機製造	水耕栽培におけるスペーシング装置
	作業効率向上/ 移植・収穫作業性の向上/ 収穫作業性の向上	構造改良/ 装置の改良/ 装置構成の変更	特開 2000-106776 98.10.02 A01G31/04 九州電機製造	水耕栽培における自動栽培装置
整列技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱搬送作業性の向上	方法改良/ 水平移動方法の改良/ 水平移動部の改良	特開 2003-164229 01.11.30 A01G9/00 朝日工業社	育苗装置
播種技術	作業効率向上/ 播種作業性の向上/ 播種作業性の向上	方法改良/ 水平以外の移動方法の改良/ 収容部の改良	特開 2000-106716 98.10.02 A01C7/04 九州電機製造	播種装置
収穫技術	作業効率向上/ 移植・収穫作業性の向上/ 収穫作業性の向上	方法改良/ 水平以外の移動方法の改良/ 把持部の改良	特開平 08-322407 (みなし取下) 95.05.31 A01G31/00,619 三菱重工業	水耕栽培物の収穫方法およびその装置

表 2.12.4 九州電力の技術要素別課題対応特許 (3/3)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
収穫技術	作業効率向上 / 移植・収穫 作業性の向上 / 収穫作業性 の向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/把持部 の改良	特許 3095662 (権利消滅) 95.05.31 A01G31/00,619 三菱重工業	<p>葉物野菜の下葉処理方法およびその装置</p> <p>【概要】パネルに定植された葉物野菜の本葉を収穫チャックで把持し、パネルより遠ざけることにより下葉を分離。次に根を把持してカッターにより切断分離。</p> 
		方法改良/水平 移動方法の改良 / 水平移動部の 改良	特開 2000-106774 98.10.02 A01G31/02 九州電機製造	収穫装置

## 2.13 生物機能工学研究所

### 2.13.1 企業の概要

商号	株式会社 生物機能工学研究所
本社所在地	〒545-0021 大阪市阿倍野区阪南町 1-43-17
設立年	1990年(平成2年)
資本金	10,000千円
従業員数	非公開
事業内容	水耕栽培プラントの開発、清涼飲料水の製造販売

生物機能工学研究所は、水耕プラントの開発、清涼飲料水の製造販売を主な事業分野としている。水耕栽培関連では、害虫駆除に関する研究開発が多い。

### 2.13.2 製品例

生物機能工学研究所の水耕栽培（植物工場）に関連する製品は見あたらない。

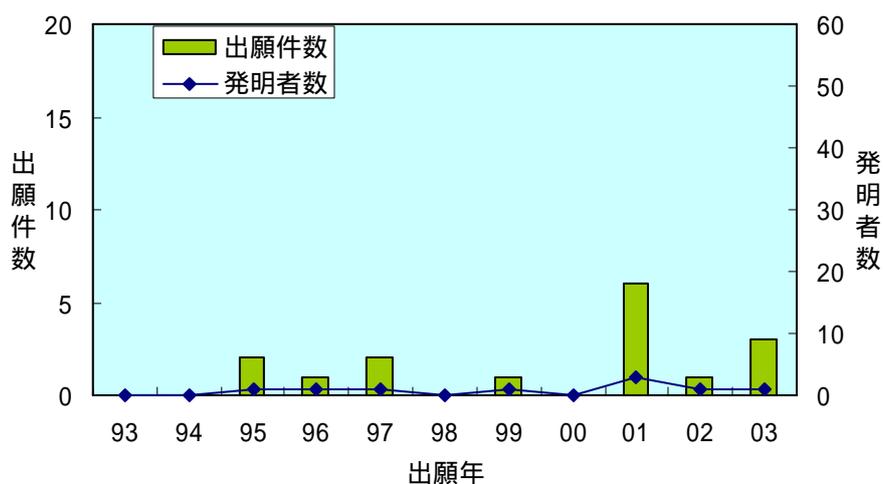
### 2.13.3 技術開発拠点と研究者

生物機能工学研究所における技術開発拠点を以下に示す。

大阪市阿倍野区阪南町：本社

生物機能工学研究所における発明者数と出願件数の年次推移を図 2.13.3 に示す。近年、出願件数が増加している。

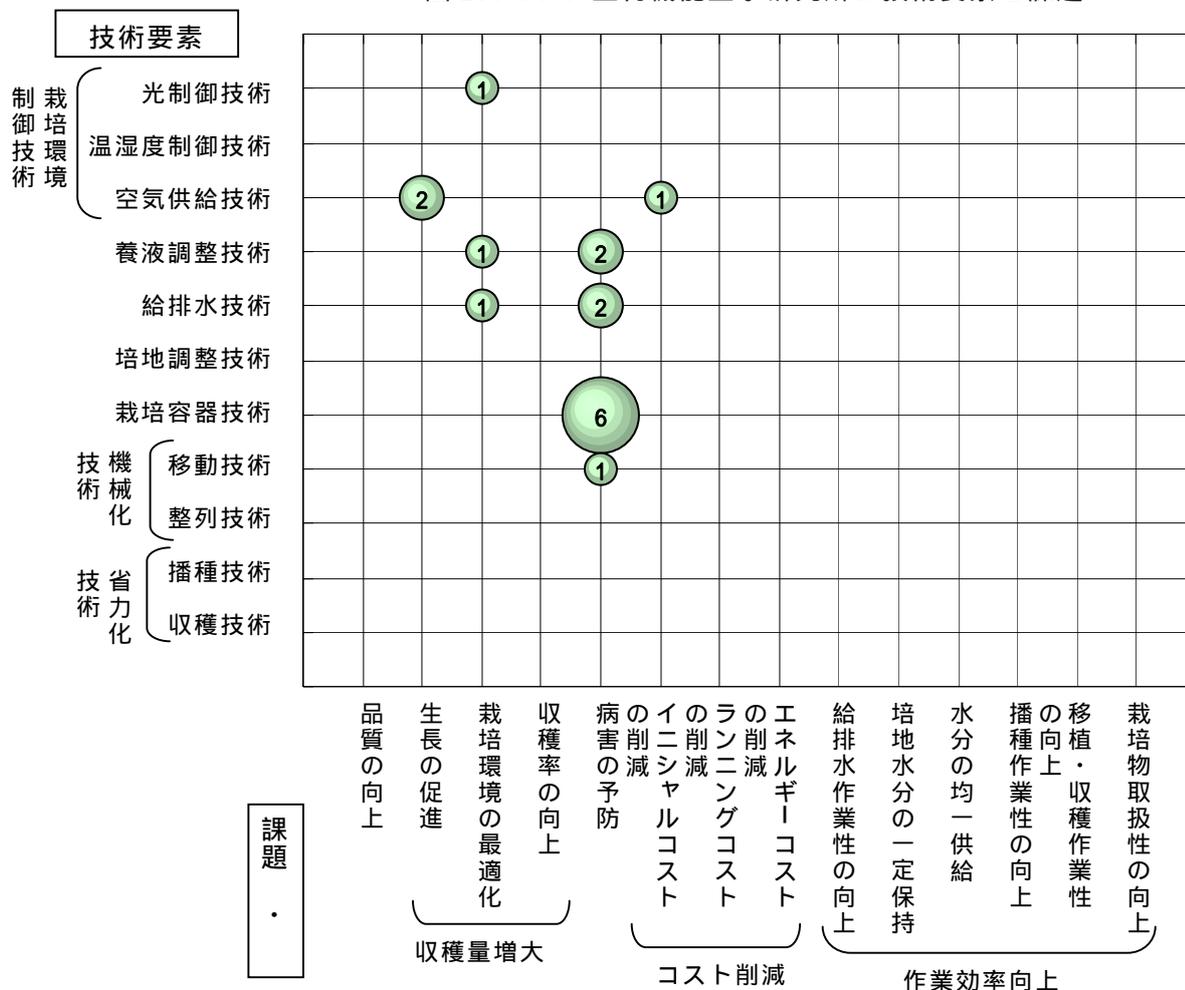
図 2.13.3 生物機能工学研究所における発明者数と出願件数の年次推移



### 2.13.4 技術開発課題対応特許の概要

生物機能工学研究所における技術要素と課題を図 2.13.4-1 に示す。同社からの出願では、病害の予防に係る出願が多い、これに特化していることが伺える。技術要素では栽培容器技術が多く、次いで養液調整技術、給排水技術などが多い。

図 2.13.4-1 生物機能工学研究所の技術要素と課題



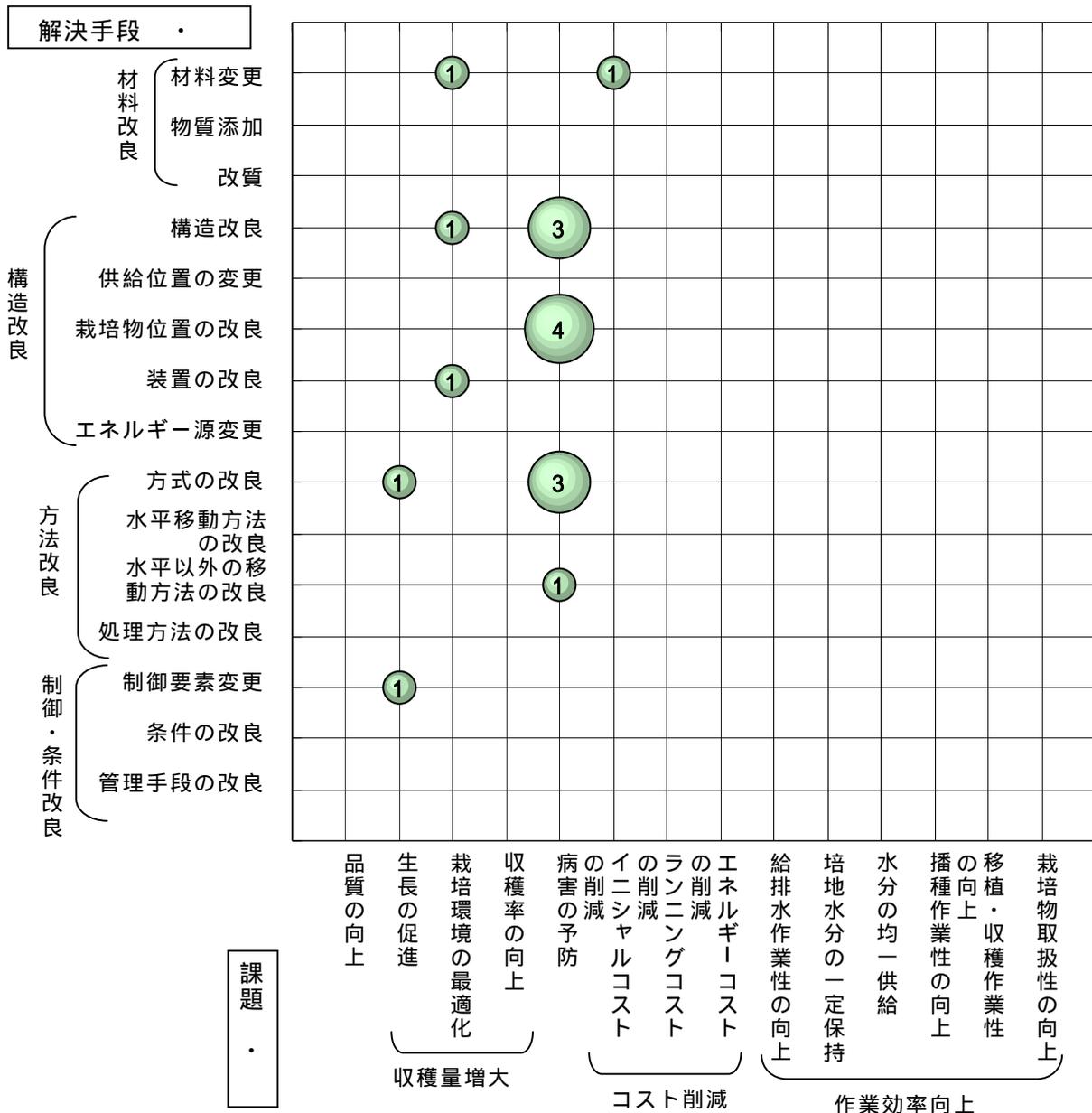
1993年1月～2003年12月の出願

生物機能工学研究所における課題と解決手段を図2.13.4-2に示す。病害の予防で害虫対策に注力しており、給水方式の変更、栽培パネル構造や配置の変更で解決を図っている。原理的には、植物体を養液に浸漬させることにより、害虫を死滅させようとするものである。

生物機能工学研究所における技術要素別課題対応特許の一覧を表2.13.4に示す。

なお、表2.13.4では図2.13.4-2の課題および解決手段I、IIを細展開し、それぞれI、II、IIIまで分析している。

図 2.13.4-2 生物機能工学研究所の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 2.13.4 生物機能工学研究所の技術要素別課題対応特許 ( 1/3 )

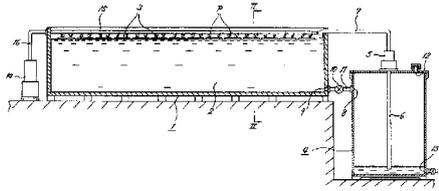
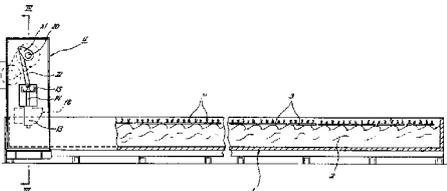
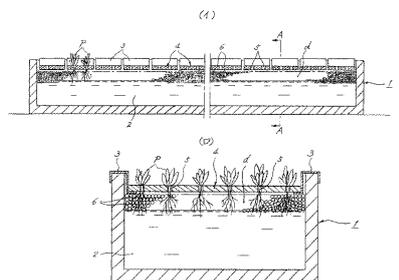
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
光制御技術	収穫量増大/ 栽培環境の最適化/ 光照射の均一化	材料改良/材料 変更/容器材料 の変更	特許 2981866 97.05.09 A01G31/00,612	<p>植物養液栽培における生長調整装置 【概要】培養液面に浮かぶ定植パネルにおいて栽培槽の開放上面を覆う遮光材を覆脱自在に設けた生長調整装置。</p> 
空気供給技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促進	制御・条件改良/ 制御要素変更/ 給水制御要素の変更	特開平 08-308405 (拒絶) 95.05.19 A01G31/00,601	<p>要水性定着生物の干満式培養方法およびそれに使用する装置</p>
	収穫量増大/ 生長の促進/ 生長速度の向上	方法改良/方式 の改良/空気供給 方式の改良	特許 2665519 95.04.25 A01G31/00,601	<p>水耕栽培における成長促進方法およびそれに使用される装置 【概要】培養液面に植物を、根の全部か一部を液中に浸した状態で浮かせ、液面に発生させた波のつねりで植物全体を揺らしてガス交換を促進する。</p> 
	コスト削減/ イニシャルコストの削減/ 装置コストの削減	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特許 3610491 02.02.05 A01G31/00,617	<p>酸素補給型水耕栽培装置 【概要】定植パネル下面と培養液面の間隔内に軽量で培養液に浮上性の多数の給水小球を互いに密集し、かつ多重積層状態に堆積させる。</p> 

表 2.13.4 生物機能工学研究所の技術要素別課題対応特許 (2/3)

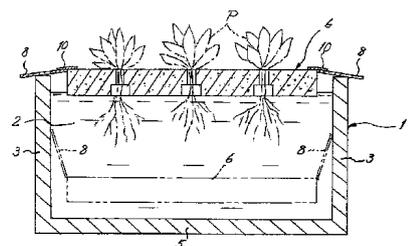
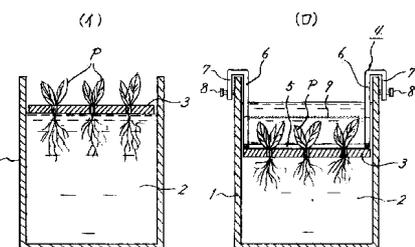
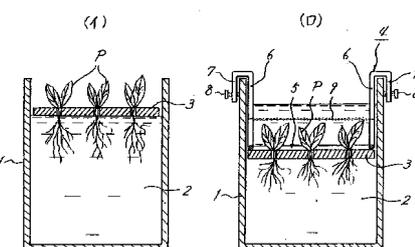
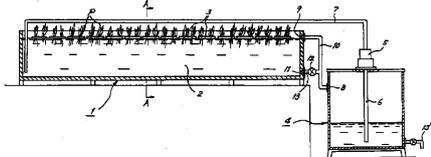
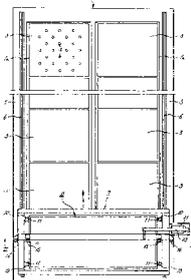
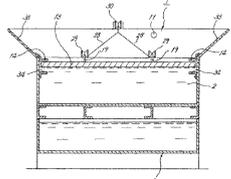
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
養液調整技術	収穫量増大/ 栽培環境の最適化/ 養分の最適化	構造改良/栽培 パネル構造の改良	特許 3477645 01.04.26 A01G31/00,604	<p>露地水耕栽培用定植パネルの防雨カバー装置</p> <p>【概要】定植パネルの栽培槽側壁との間隙において、平板状防雨板をパネル端辺と栽培槽上辺に連結させて、雨水が槽内に流入するのを防ぐ。</p> 
	病害の予防/ 害虫対策	方法改良/方式 の改良/給水方式 の変更	特許 2794560 (権利消滅) 96.07.04 A01M1/20 [被引用 2]	<p>植物の害虫駆除方法</p> <p>【概要】槽内の処理養液と処理すべき植物の細胞液とが凡そ等しい浸透圧をもつように、処理養液濃度を調整し、害虫付着植物を所要時間浸漬。</p> 
			特許 3000446 97.07.29 A01M1/20 [被引用 2]	<p>植物の害虫駆除方法</p> <p>【概要】植物細胞液濃度より僅かに高い濃度の害虫駆除処理水溶液に害虫付着植物を害虫死滅に要する時間浸漬する。</p> 
給排水技術	収穫量増大/ 栽培環境の最適化/ 養分の最適化	構造改良/装置 の改良/排水装置 の改良	特開 2002-238382 01.02.19 A01G31/02 シャープ	植物浸漬装置
	病害の予防/ 害虫対策	方法改良/方式 の改良/給水方式 の変更	特開 2005-176718 03.12.19 A01M1/20	植物の害虫離脱駆除方法

表 2.13.4 生物機能工学研究所の技術要素別課題対応特許 ( 3/3 )

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
給排水技術	病害の予防/ 害虫対策	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/垂直移 動部の改良	特許 3235024 99.02.03 A01G31/02 [被引用 3]	浸漬式害虫駆除における植物浸漬装置 【概要】植設パネルを所要降下位置で 浮上不能にするロック解除自在の装置 を具備し、槽内の液面の昇降により害 虫を駆除する。 
栽培容器技術	病害の予防/ 害虫対策	構造改良/栽培 パネル構造の改 良	特開 2004-305065 03.04.04 A01G31/00,604	植物定植パネルの害虫駆除用浮沈装置
			特開 2004-329102 03.05.07 A01G31/02	水耕栽培における植物害虫駆除用パネ ル反転式浸漬方法及びそれに使用され る装置
			特開 2005-34037 03.07.14 A01G31/00,604	水耕栽培における害虫駆除用パネル反 転式浸漬方法及びそれに使用する反転 式浸漬装置
		構造改良/栽培 物位置の改良 /栽培パネル配 置の変更	特許 3477647 01.05.30 A01G31/02	水耕栽培における害虫駆除用植物浸漬 装置 【概要】定植パネ ル上方に培養液を 受けるためのロー ドタンクを昇降自 在に取り付け、タ ンク下面に定植パ ネルを培養液に押 し込む棒を取り付 ける。 
			特開 2003-134952 01.11.01 A01G31/04	水耕栽培における害虫駆除用植物浸漬 装置
			特許 3610489 01.11.22 A01G31/00,604	水耕栽培槽における害虫駆除用植物浸 漬装置 【概要】定植パネルが栽培槽液排出後 にホルダーを介して所定深さ位置に保 持され、かつ貯留槽の培養液を栽培槽 に戻して植物を液中に水没させる。 
移動技術	病害の予防/ 害虫対策	構造改良/栽培 物位置の改良 /栽培パネル配 置の変更	特開 2002-238381 (特許 3686959) 01.02.15 A01G31/00,604 シャープ	植物浸漬装置

## 2.14 本田農機工業

### 2.14.1 企業の概要

商号	本田農機工業 株式会社
本社所在地	〒068-0121 北海道空知郡栗沢町北本町 74
設立年	1948年(昭和23年)
資本金	25,000千円
従業員数	37名(2005年10月)
事業内容	水田除草機、リバースハロー、肥料分配機、長ねぎ堀取機、アスパラストラッカー等の農業機械の製造販売

本田農機工業は、水田除草機、リバースハローなどの水田用機械、長ねぎ採取機、アスパラトラッカーなどの農業用機械を主な事業分野としている。水耕栽培関連では、苗箱並べ装置および苗箱並べ補助装置に関する技術開発を多く行っている。

(出典：本田農機工業のホームページ <http://www16.ocn.ne.jp/~hndnouki/>)

### 2.14.2 製品例

本田農機工業の水耕栽培（植物工場）に直接関連する製品はない。

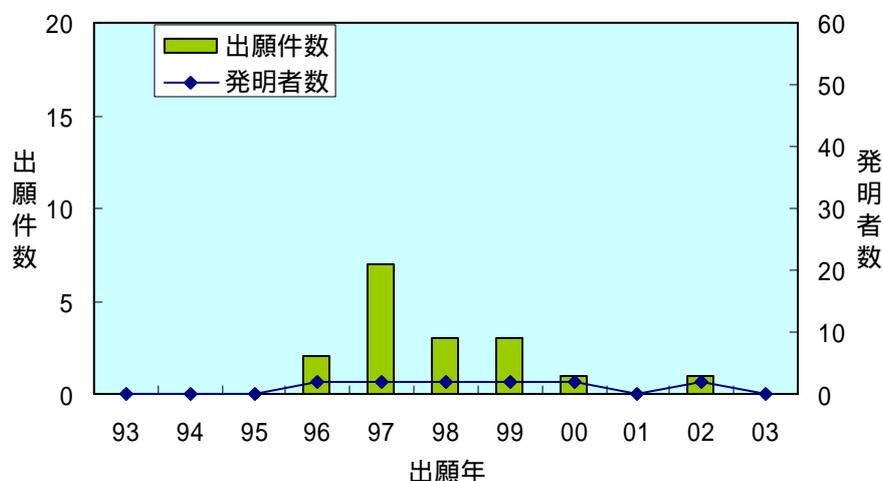
### 2.14.3 技術開発拠点と研究者

本田農機工業における技術開発拠点を以下に示す。

北海道空知郡栗沢町：本社

本田農機工業における発明者数と出願件数の年次推移を図 2.14.3 に示す。1996～99 年に出願が多く、活発に技術開発が行われている。井関農機、ピポリー技研製作所との共願が多く、共同研究が行われていることが分かる。

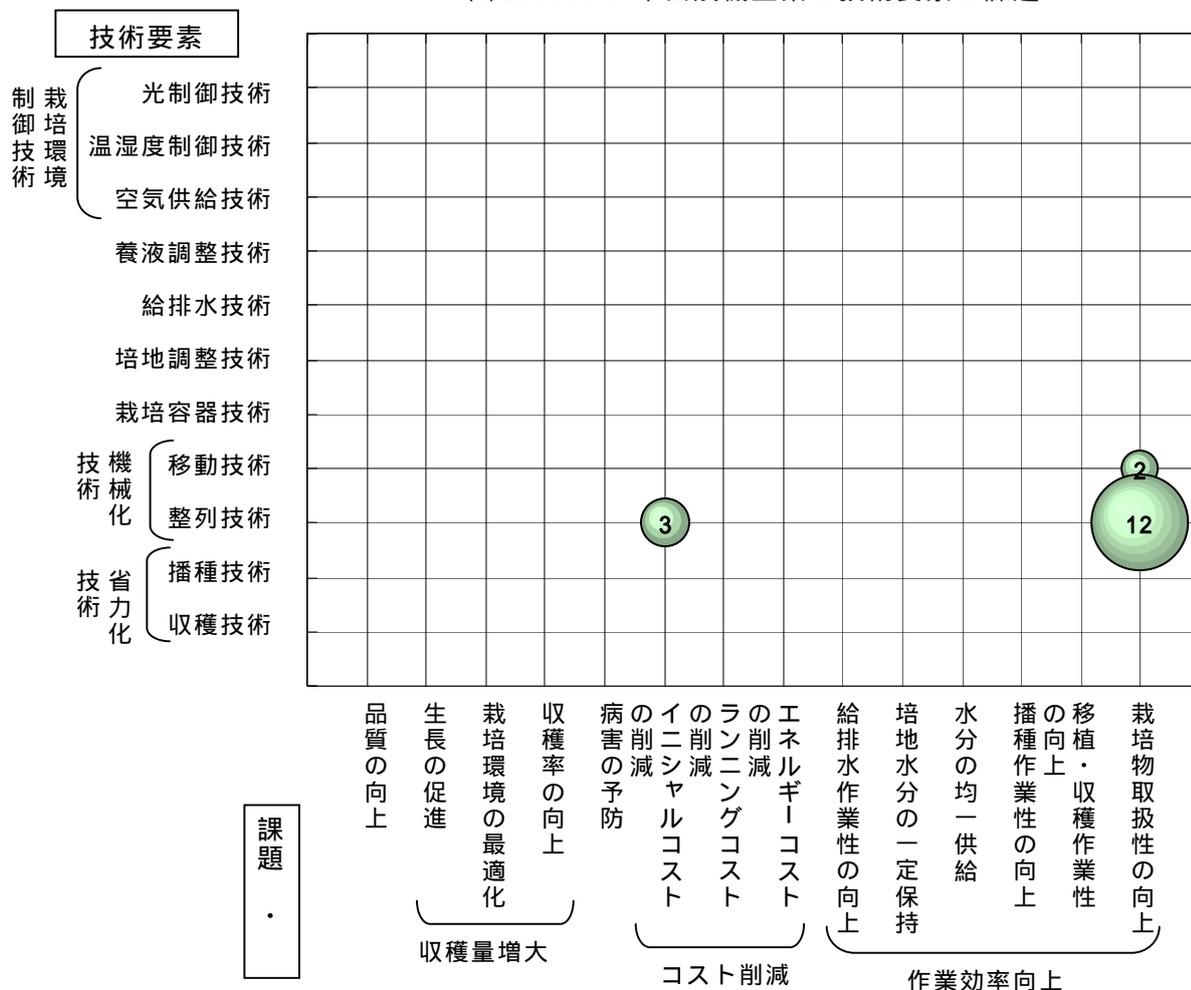
図 2.14.3 本田農機工業における発明者数と出願件数の年次推移



### 2.14.4 技術開発課題対応特許の概要

本田農機工業における技術要素と課題を図 2.14.4-1 に示す。機械開発に必要な整列に係る出願が多く、そのほとんどは苗箱の搬送作業性、整列作業性などの栽培物取扱性の向上を目的としたものとなっている。

図 2.14.4-1 本田農機工業の技術要素と課題



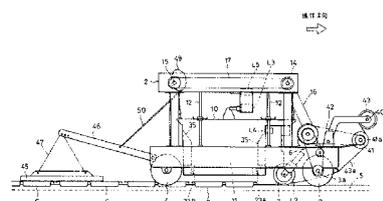
1993年1月～2003年12月の出願



表 2.14.4 本田農機工業の技術要素別課題対応特許 (1/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 搬送作業性の 向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/収容部 の改良	特開 2000-166390 98.12.04 A01G9/00 井関農機+ピボ リ-技研製作所	苗箱並べ方法及びそれを使用するに適 した苗箱運搬車両と苗箱並べ装置
	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 整列作業性の 向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開 2001-120068 99.11.01 A01G9/00 井関農機+ピボ リ-技研製作所	搬送台車
整列技術	コスト削減/ イニシャルコ ストの削減/ 装置コストの 削減	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/走行部 の改良	特開平 11-9097 (みなし取下) 97.06.18 A01G9/00 井関農機+ピボ リ-技研製作所	苗箱並べ補助装置
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/収容部 の改良	特開平 11-9096 (みなし取下) 97.06.18 A01G9/00 井関農機+ピボ リ-技研製作所	苗箱並べ補助装置
		方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開平 11-53 (みなし取下) 97.06.13 A01G9/00 井関農機+ピボ リ-技研製作所	苗箱並べ補助装置
作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 搬送作業性の 向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開 2000-287550 99.04.07 A01G9/00 井関農機+ピボ リ-技研製作所	苗箱並べ機及び苗箱並べ機へ苗箱を供 給する苗箱運搬車輛	
		特開 2004-159506 02.11.08 A01G9/00 井関農機+ピボ リ-技研製作所	苗箱並べ装置	
作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 整列作業性の 向上	構造改良/装置 の改良/装置構 成の変更	特開平 10-191795 (みなし取下) 97.01.17 A01G9/00 井関農機+ピボ リ-技研製作所 [被引用 3]	苗箱並べ機	
		特開平 11-9099 97.06.26 A01G9/00 井関農機+ピボ リ-技研製作所 [被引用 1]	苗箱並べ装置	
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/走行部 の改良	特開 2001-169668 99.12.20 A01G9/00 井関農機+ピボ リ-技研製作所	苗箱並べ装置及び苗箱運搬車両

表 2.14.4 本田農機工業の技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 整列作業性の 向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特許 3663254 96.05.14 A01G9/00 井関農機+尾島 勝 [被引用 3]	<p>苗箱並べ機</p> <p>【概要】複数個積み重ねられた苗箱を最下段から繰り出すときに、収容部の両側にある一対の繰出具により箱縁から外側に外れて繰出される。</p> 
			特開平 10-178904 96.12.19 A01G9/00 井関農機+ピボ リ-技研製作所 [被引用 2]	<p>苗箱並べ機</p> <p>【概要】苗箱収容部の左右端部を個別に昇降させ、地面に対する高さを検出する手段と、苗箱繰り出し時に検出値が所定値になるまで下降させる。</p>
			特開平 11-18577 (みなし取下) 97.06.30 A01G9/00 井関農機+ピボ リ-技研製作所	<p>苗箱並べ装置</p>
			特開平 11-346562 98.06.13 A01G9/00 井関農機+ピボ リ-技研製作所 [被引用 1]	<p>苗箱並べ装置</p> <p>【概要】レール上走行可能台車と台車に支持され苗箱位置決め基準となる苗箱位置決め枠とを備え、枠を前記レールと交差する方向に伸縮自在に構成。</p>
			特開 2000-184820 98.12.21 A01G9/00 井関農機+ピボ リ-技研製作所	<p>苗箱供給装置</p>
			特開 2002-136225 00.11.02 A01G9/00 井関農機+ピボ リ-技研製作所	<p>苗箱押圧機</p>
	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 回収作業性の 向上	構造改良/容器 構造の改良	特開平 10-191794 (みなし取下) 97.01.17 A01G9/00 井関農機+ピボ リ-技研製作所	苗箱を地面に敷設する方法

## 2.15 ピポリー技研製作所

### 2.15.1 企業の概要

商号	有限会社 ピポリー技研製作所
本社所在地	〒072-0025 北海道美唄市西2条南2丁目4-5
設立年	1967年(昭和42年)
資本金	3,810千円
従業員数	7名
事業内容	育苗関連機器、整地用機械、防除機器の製造、販売

ピポリー技研製作所は、育苗関連機器、整地用機械、防除機器の製造、販売を主な事業分野としている。水耕栽培関連では、苗箱並べ装置および補助装置などの技術開発を行っている。

### 2.15.2 製品例

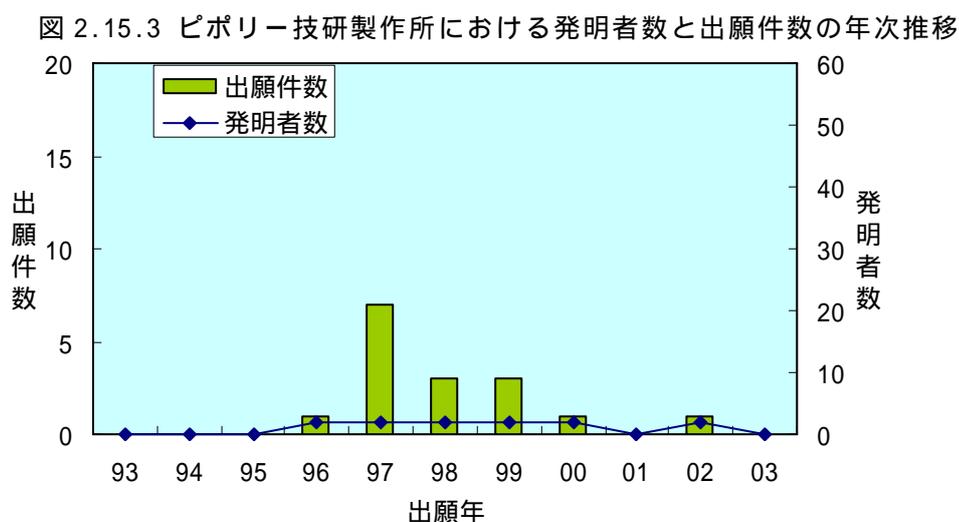
ピポリー技研製作所の水耕栽培（植物工場）に直接関連する製品はない。

### 2.15.3 技術開発拠点と研究者

ピポリー技研製作所における技術開発拠点を以下に示す。

北海道美唄市西2条:本社

ピポリー技研製作所における発明者数と出願件数の年次推移を図 2.15.3 に示す。1997～99 年に発願が多く、活発に技術開発が行われていることが分かる。井関農機、本田農機工業との共願が多く、共同開発を活発に行っている。



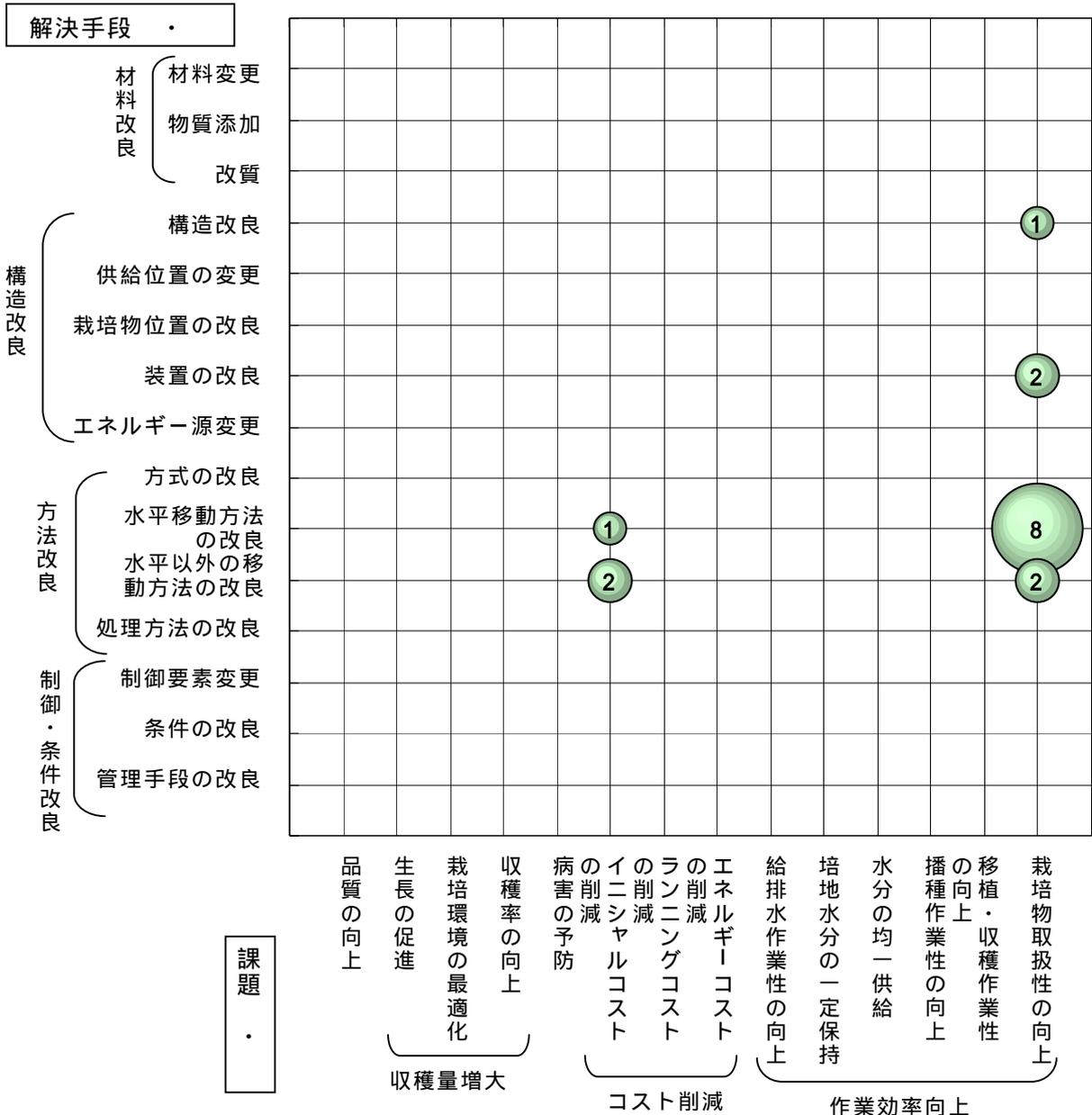


ピポリー技研製作所における課題と解決手段を図2.15.4-2に示す。苗箱の整列作業性の向上のために水平移動部の改良を中心に解決を図った苗箱並べ機が開発されている。同社の出願は、井関農機と本田農機工業との共同開発が大部分を占めている。

ピポリー技研製作所における技術要素別課題対応特許の一覧を表2.15.4に示す。

なお、表2.15.4では図2.15.4-2の課題および解決手段I、IIを細展開し、それぞれI、II、IIIまで分析している。

図 2.15.4-2 ピポリー技研製作所の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 2.15.4 ピポリー技研製作所の技術要素別課題対応特許 (1/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 搬送作業性の 向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/収容部 の改良	特開 2000-166390 98.12.04 A01G9/00 井関農機+本田農 機工業	苗箱並べ方法及びそれに使用するに適 した苗箱運搬車両と苗箱並べ装置
	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 整列作業性の 向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開 2001-120068 99.11.01 A01G9/00 井関農機+本田農 機工業	搬送台車
整列技術	コスト削減/ イニシャルコ ストの削減/ 装置コストの 削減	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/走行部 の改良	特開平 11-9097 (みなし取下) 97.06.18 A01G9/00 井関農機+本田農 機工業	苗箱並べ補助装置
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/収容部 の改良	特開平 11-9096 (みなし取下) 97.06.18 A01G9/00 井関農機+本田農 機工業	苗箱並べ補助装置
		方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開平 11-53 (みなし取下) 97.06.13 A01G9/00 井関農機+本田農 機工業	苗箱並べ補助装置
作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 搬送作業性の 向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開 2000-287550 99.04.07 A01G9/00 井関農機+本田農 機工業	苗箱並べ機及び苗箱並べ機へ苗箱を供 給する苗箱運搬車輛	
		特開 2004-159506 02.11.08 A01G9/00 井関農機+本田農 機工業	苗箱並べ装置	
作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 整列作業性の 向上	構造改良/装置 の改良/装置構 成の変更	特開平 10-191795 (みなし取下) 97.01.17 A01G9/00 井関農機+本田農 機工業 [被引用 3]	苗箱並べ機	

表 2.15.4 ピポリー技研製作所の技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 整列作業性の 向上	構造改良/装置 の改良/装置構 成の変更	特開平 11-9099 97.06.26 A01G9/00 井関農機+本田農 機工業 [被引用 1]	苗箱並べ装置
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/走行部 の改良	特開 2001-169668 99.12.20 A01G9/00 井関農機+本田農 機工業	苗箱並べ装置及び苗箱運搬車両
		方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特開平 10-178904 96.12.19 A01G9/00 井関農機+本田農 機工業 [被引用 2]	苗箱並べ機
			特開平 11-18577 (みなし取下) 97.06.30 A01G9/00 井関農機+本田農 機工業	苗箱並べ装置
			特開平 11-346562 98.06.13 A01G9/00 井関農機+本田農 機工業 [被引用 1]	苗箱並べ装置
			特開 2000-184820 98.12.21 A01G9/00 井関農機+本田農 機工業	苗箱供給装置
			特開 2002-136225 00.11.02 A01G9/00 井関農機+本田農 機工業	苗箱押圧機
	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 回収作業性の 向上	構造改良/容器 構造の改良	特開平 10-191794 (みなし取下) 97.01.17 A01G9/00 井関農機+本田農 機工業	苗箱を地面に敷設する方法

## 2.16 みかど育種農場

### 2.16.1 企業の概要

商号	株式会社 みかど育種農場
本社所在地	〒260-0808 千葉市中央区星久喜町 1203
設立年	1949年（昭和24年）
資本金	97,000千円(2004年4月末)
従業員数	107名
事業内容	種苗（野菜、花）の開発及び輸出入販売、培土の製造販売、水耕プラントの販売、並びに野菜、花卉苗の生産、販売

みかど育種農場は、種子の開発・販売、培土の製造・販売、水耕プラントの販売を主な事業分野としている。水耕栽培関連では、水耕栽培方法・装置、栽培用ベッドなどの技術開発を行っている。

（出典：みかど育種農場のホームページ <http://www.chuokai-chiba.or.jp/boukyou/member/mikado/mikado.html>）

### 2.16.2 製品例

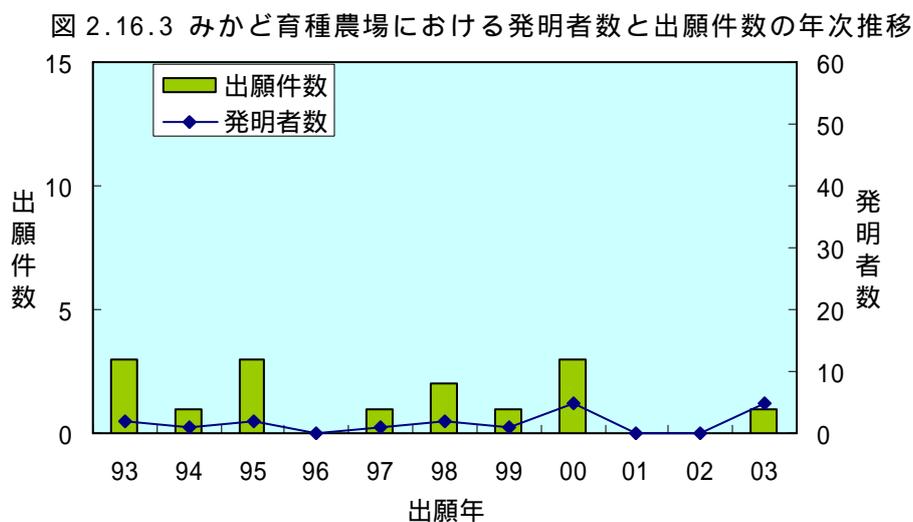
みかど育種農場の水耕栽培（植物工場）に関連する製品は見あたらない。

### 2.16.3 技術開発拠点と研究者

みかど育種農場における技術開発拠点を以下に示す。

千葉市中央区星久喜町：本社

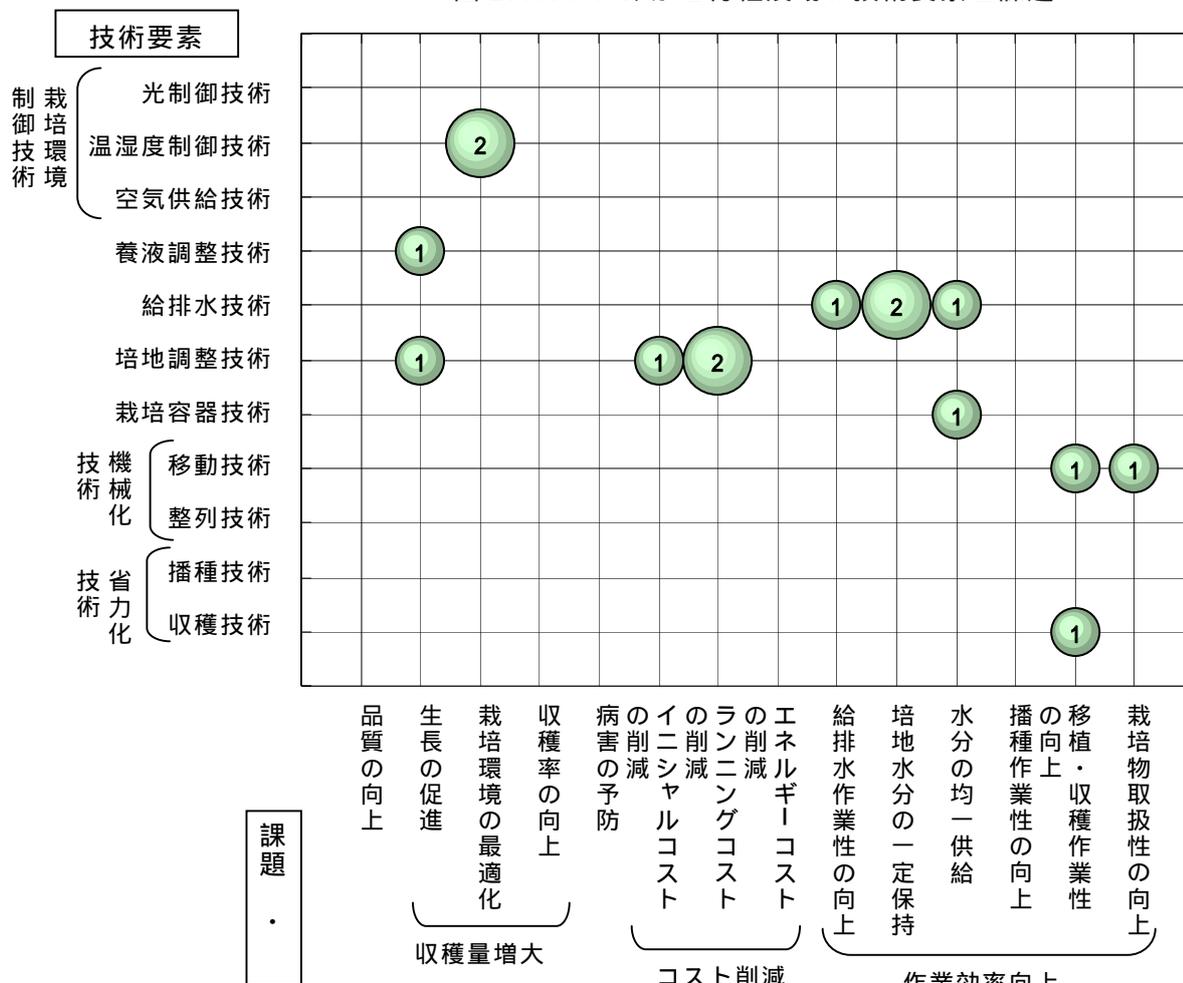
みかど育種農場における発明者数と出願件数の年次推移を図 2.16.3 に示す。件数は少ないものの安定した出願がある。



### 2.16.4 技術開発課題対応特許の概要

みかど育種農場における技術要素と課題を図 2.16.4-1 に示す。水耕プラントを販売している同社は、温湿度制御、給排水、培地調整などの技術要素からの出願が多く、作業効率向上を課題としたものが多い。

図 2.16.4-1 みかど育種農場の技術要素と課題



課題

収穫量増大

コスト削減

作業効率向上

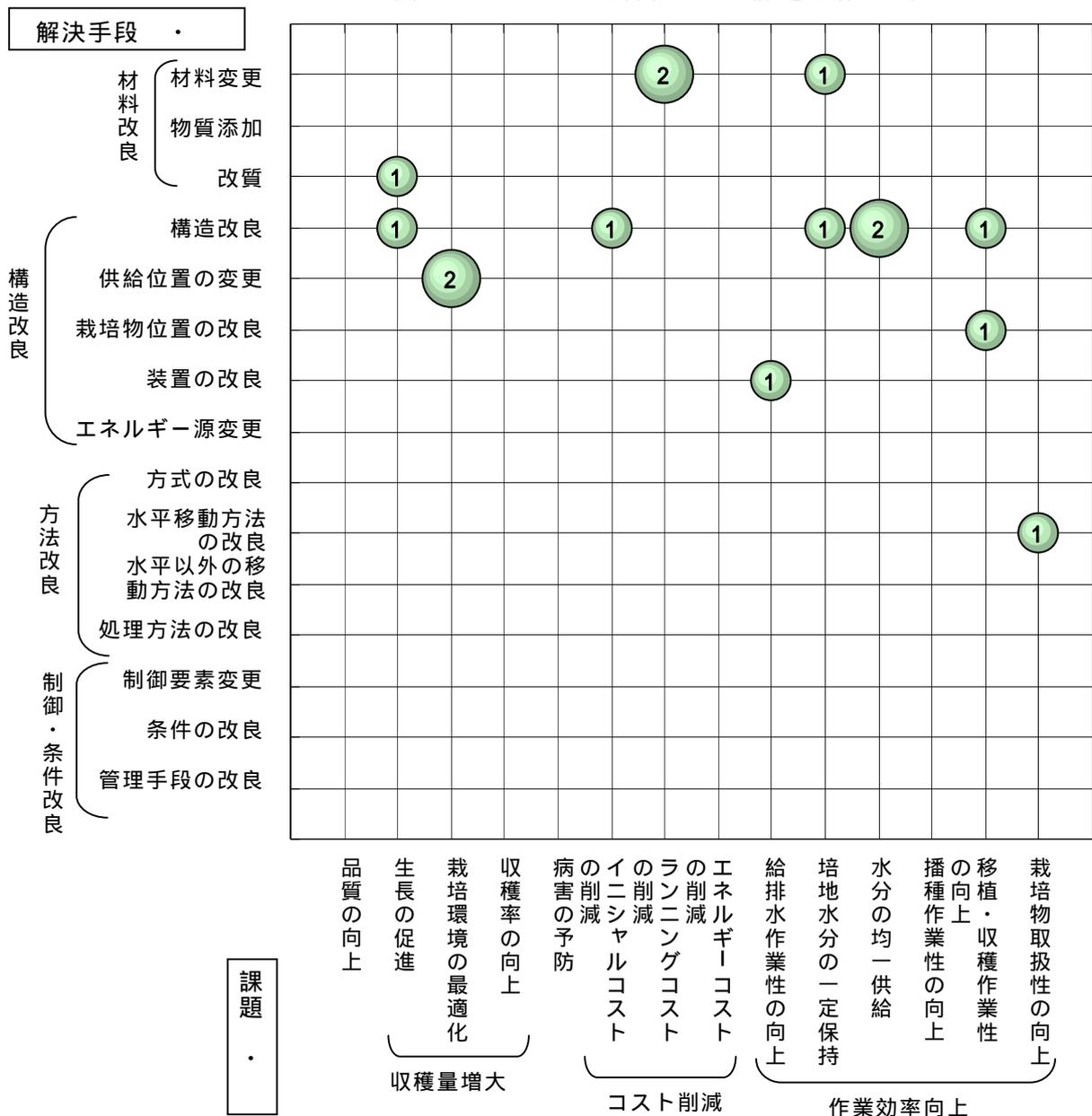
1993年1月～2003年12月の出願

みかど育種農場における課題と解決手段を図2.16.4-2に示す。容器構造やかん水槽構造の改良によって、培地水分供給の均一化や培地水分量の安定化を狙ったものが見られる。また、栽培環境の最適化として温度の安定化のために、伝熱体の位置を変更した出願がみられる。

みかど育種農場における技術要素別課題対応特許の一覧を表2.16.4に示す。

なお、表2.16.4では図2.16.4-2の課題および解決手段I、IIを細展開し、それぞれI、II、IIIまで分析している。

図 2.16.4-2 みかど育種農場の課題と解決手段

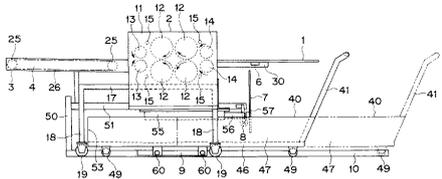


1993年1月～2003年12月の出願

表 2.16.4 みかど育種農場の技術要素別課題対応特許 (1/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
温度湿度制御技術	収穫量増大/ 栽培環境の最適化/ 温度の安定化	構造改良/供給位置の変更/伝熱体位置の変更	実開平 07-17044 (みなし取下) 93.09.10 A01G31/00	水耕栽培装置
			実開平 07-17045 (みなし取下) 93.09.10 A01G31/00	水耕栽培装置
養液調整技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 生長速度の向上	材料改良/改質/ 水の改質	特開 2001-251982 00.03.15 A01G31/00,620	磁力を利用した水耕栽培方法
給排水技術	作業効率向上/ 養液・給排水作業性の向上/ 給排水作業の省力化	構造改良/装置の改良/ 給水管の改良	特開平 11-18599 (みなし取下) 97.07.03 A01G27/00	底面給水方法及び底面給水栽培装置
	作業効率向上/ 培地水分の一定保持/ 培地水分量の安定化	材料改良/材料変更/ 培地包被材料の変更	特開 2001-169672 99.12.17 A01G9/02,103 [被引用 1]	養液培地植物栽培システム
		構造改良/ かん水槽構造の改良	特開 2001-204259 00.01.28 A01G9/02	底面吸液栽培システムとそれに使用される栽培用ベッド
作業効率向上/ 水分の均一供給/ 給水量の安定化	構造改良/ 栽培パネル構造の改良	特開 2000-50754 98.08.06 A01G31/00,616	水耕栽培用ベッド部材とそれを使用した水耕栽培用ベッド	
培地調整技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促進	構造改良/ 培地構造の改良	特開平 08-51813 (みなし取下) 94.08.12 A01C7/08,320	植物の播種方法
	コスト削減/ イニシャルコストの削減/ 装置コストの削減	構造改良/ かん水槽構造の改良	特開平 07-79653 (拒絶) 93.09.10 A01G31/00	水耕栽培装置
	コスト削減/ ランニングコストの削減/ 廃棄処理コストの削減	材料改良/ 材料変更/ 培地材料の変更	特開平 08-331990 (みなし取下) 95.06.06 A01G31/00,606 [被引用 2]	液肥栽培用具とそれを用いた液肥栽培装置

表 2.16.4 みかど育種農場の技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
培地調整技術	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 廃棄処理コス トの削減	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特開平 09-23769 (みなし取下) 95.07.11 A01G31/00,606	植物栽培用具
栽培容器技術	作業効率向上 /水分の均一 供給/培地水 分供給の均一 化	構造改良/容器 構造の改良	特開平 08-336337 (拒絶) 95.06.12 A01G31/00,601	水耕栽培用ベッド
移動技術	作業効率向上 /移植・収穫 作業性の向上 /移植作業性 の向上	構造改良/容器 構造の改良	特開 2004-229598 03.01.31 A01G31/00,611	苗の順化・移植方法
	作業効率向上 /移動作業性 の向上/苗箱 洗浄作業性の 向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特許 3607865 00.11.30 A01G9/06	<p>自動洗浄整列装置</p> <p>【概要】洗浄機からの洗浄済洗浄物が台車に落下するとそれを感知して押し具が作動し、台車中の洗浄物が押されて整列、整頓される。</p> 
収穫技術	作業効率向上 /移植・収穫 作業性の向上 /収穫作業性 の向上	構造改良/栽培 物位置の改良 /栽培容器配置 の改良	特開 2000-157043 98.11.20 A01G1/00,301	養液栽培方法と養液栽培装置

## 2.17 山本製作所

### 2.17.1 企業の概要

商号	株式会社 山本製作所
本社所在地	〒994-8611 山形県天童市大字老野森 404
設立年	1961年（昭和36年）
資本金	9,600万円
従業員数	378名
事業内容	穀物乾燥機、選別計量器、低温貯蔵庫、色彩選別機、大豆関連機器、精米機、農産物コイン販売機などの農業関連機器の製造販売

山本製作所は、ポストハーベットの専門メーカーとして穀物乾燥機、選別計量機、低温貯蔵庫、精米機などを主な事業分野としている。水耕栽培関連としては、養液殺菌装置、排液の濾過装置などの研究開発を行っている。

（出典：山本製作所のホームページ <http://www.yamamoto-ss.co.jp/>）

### 2.17.2 製品例

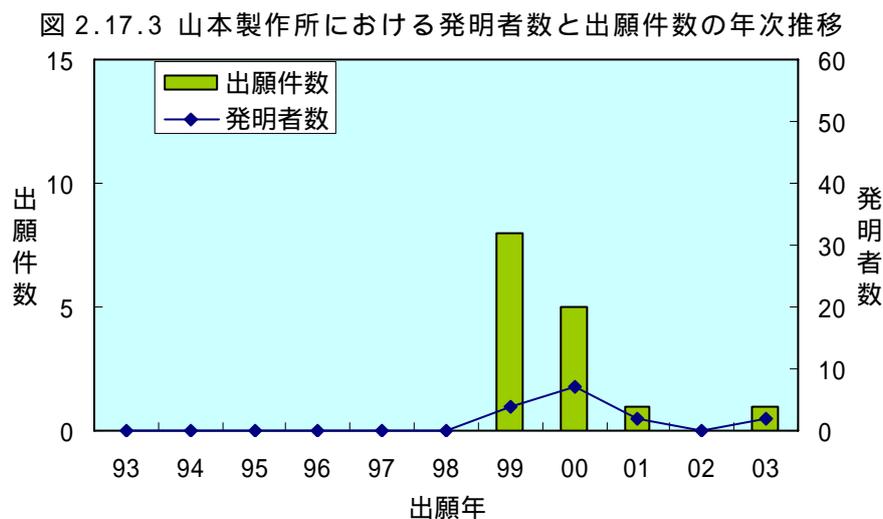
山本製作所の水耕栽培（植物工場）に関連する製品は見あたらない。

### 2.17.3 技術開発拠点と研究者

山本製作所における技術開発拠点を以下に示す。

山形県天童市大字老野森：本社

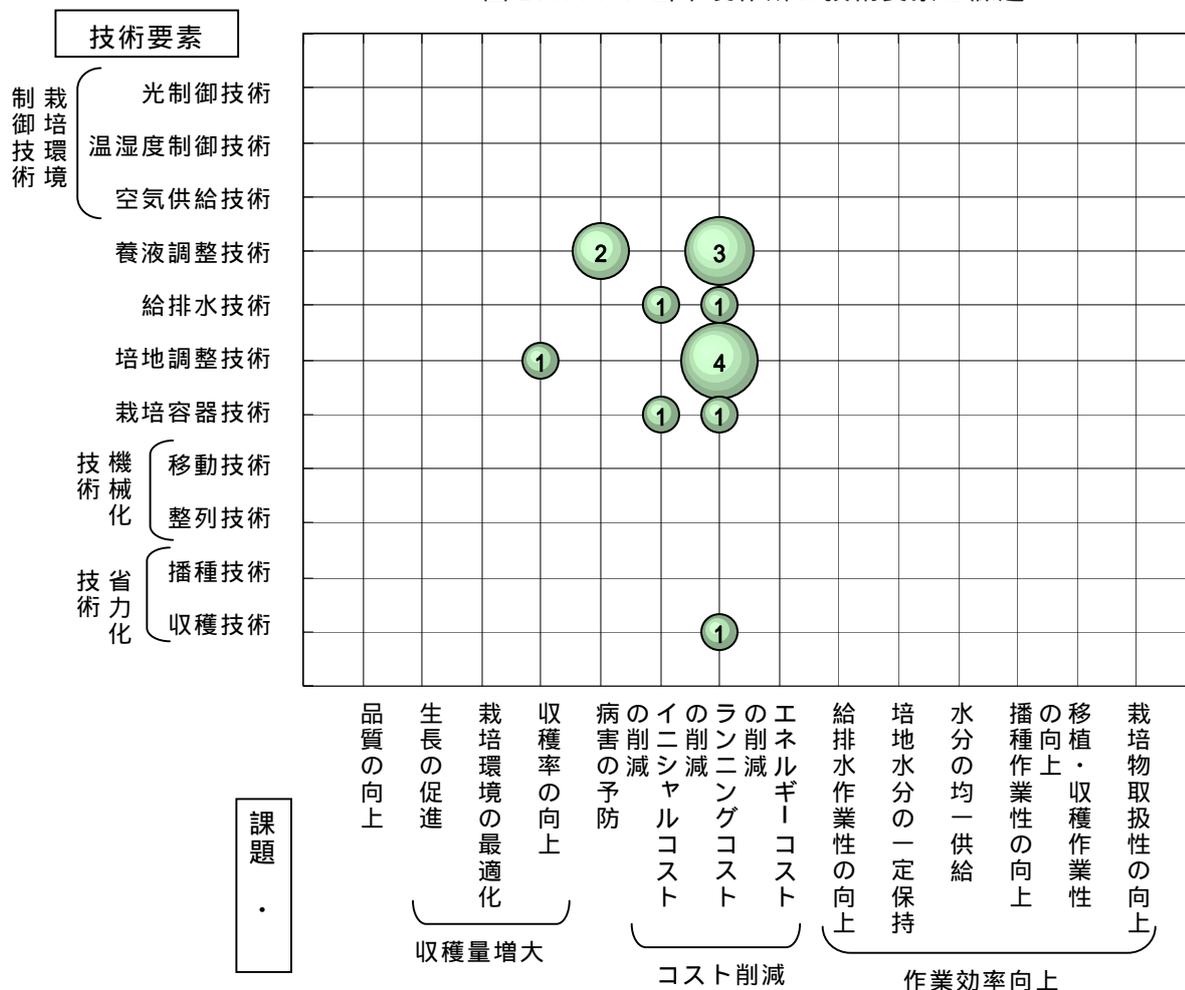
山本製作所における発明者数と出願件数の年次推移を図 2.17.3 に示す。1999 年から突然出願されており、この分野に新規参入したことが分かる。



### 2.17.4 技術開発課題対応特許の概要

山本製作所における技術要素と課題を図 2.17.4-1 に示す。同社は、養液調整、培地調整の技術要素からの出願が多く、廃養液や使用済み培地の廃棄処理コストの削減、培地コストなどの装置コストの低減を狙ったものとなっている。

図 2.17.4-1 山本製作所の技術要素と課題



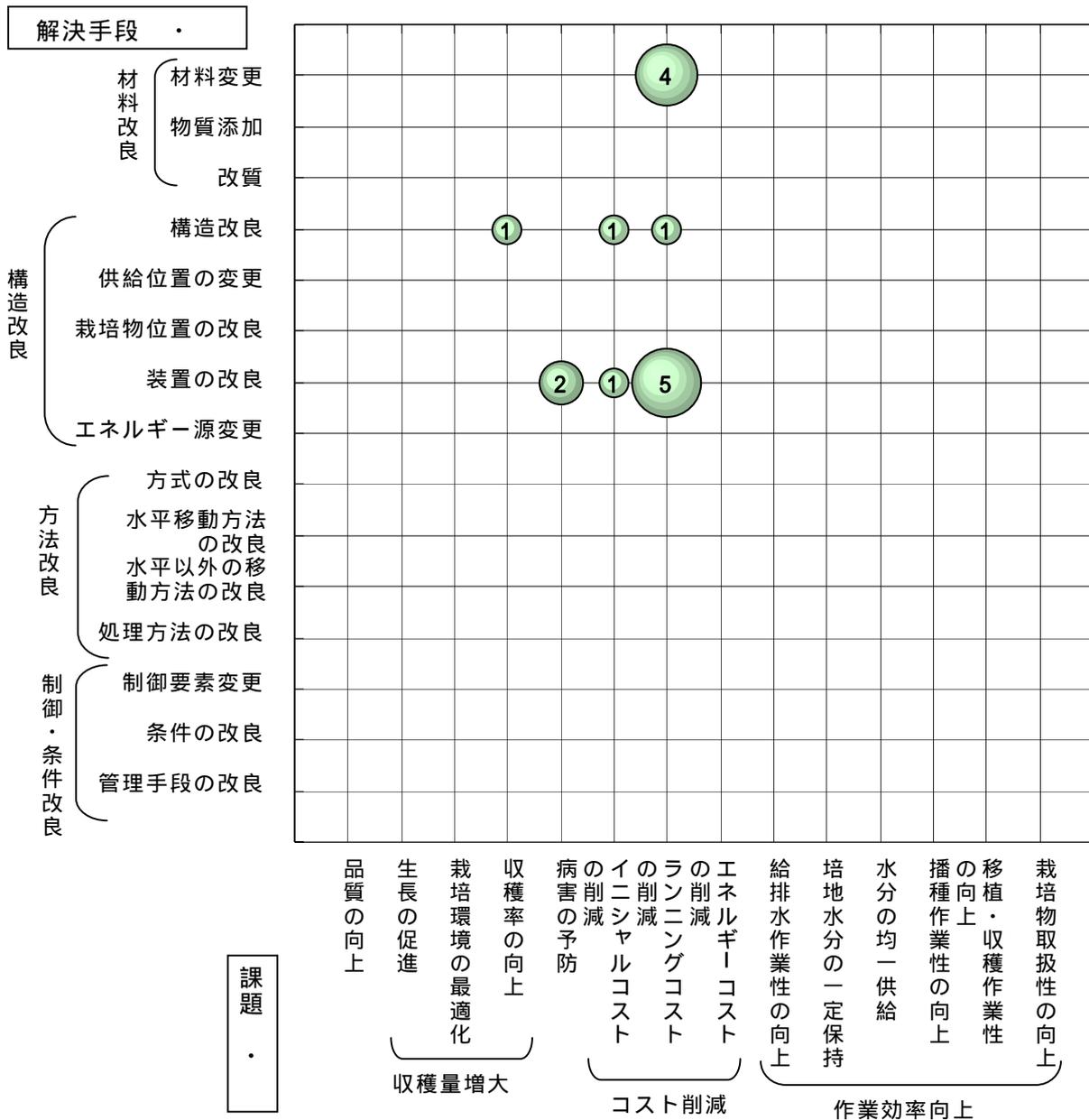
1993年1月～2003年12月の出願

山本製作所における課題と解決手段を図2.17.4-2に示す。使用済み培地や廃養液の廃棄処理のためのランニングコストの削減を課題として、培地材料の変更や排水装置の改良で解決を図ったものが多い。

山本製作所における技術要素別課題対応特許の一覧を表2.17.4に示す。

なお、表2.17.4では図2.17.4-2の課題および解決手段I、IIを細展開し、それぞれI、II、IIIまで分析している。

図 2.17.4-2 山本製作所の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 2.17.4 山本製作所の技術要素別課題対応特許 (1/2)

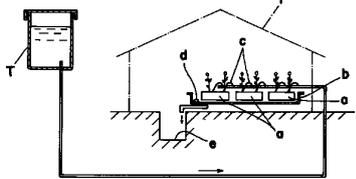
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
養液調整技術	病害の予防/ 殺菌効率の向上	構造改良/装置 の改良/殺菌装 置の改良	特開 2002-45063 00.08.02 A01G31/00,601	養液殺菌装置
	病害の予防/ 殺菌効率の向上	構造改良/装置 の改良/殺菌装 置の改良	特開 2002-305999 01.04.10 A01G31/00,601	養液殺菌装置
	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 廃棄処理コス トの削減	構造改良/装置 の改良/排水装 置の改良	特開 2000-262815 99.03.23 B01D29/00	水耕栽培装置の排液等の濾過装置
	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 廃棄処理コス トの削減	構造改良/装置 の改良/排水装 置の改良	特開 2000-271410 99.03.26 B01D29/00	水耕栽培装置の排液等の濾過装置
	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 養液コストの 削減	構造改良/装置 の改良/排水装 置の改良	特許 3027575 (権利消滅) 99.02.05 A01G31/00,601 [被引用 1]	水耕栽培装置 【概要】培地を流下した余剰水を回収し、回収槽の余剰水を濾過し清浄化する浄化装置を具備し、浄化後の余剰水をと養液を混合する。 
給排水技術	コスト削減/ イニシャルコ ストの削減/ 装置のコンパ クト化	構造改良/装置 の改良/排水装 置の改良	特開 2000-232830 99.02.17 A01G31/00,601	水耕栽培装置の排液等の濾過装置
	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 廃棄処理コス トの削減	構造改良/装置 の改良/排水装 置の改良	特開 2000-232829 99.02.17 A01G31/00,601	水耕栽培装置の排液等の濾過装置
培地調整技術	収穫量増大/ 収穫率の向上 /単位栽培面 積当たりの収 穫量増大	構造改良/培地 構造の改良	特開 2001-8564 99.06.29 A01G31/00,615	養液栽培用ポット
	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 容器コストの 削減	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特開 2001-16912 (拒絶) 99.07.08 A01C7/08,320	播種育苗方法
	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 培地コストの 削減	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特開 2001-299080 00.04.20 A01G1/00,303	育苗用培土の製造方法及び育苗用培土

表 2.17.4 山本製作所の技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
培地調整技術	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 培地コストの 削減	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特開 2001-299081 00.04.20 A01G1/00,303	育苗用培土の製造方法及び育苗用培土
	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 廃棄処理コス トの削減	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特開 2002-78416 00.09.05 A01G1/00,303	園芸用培地
栽培容器技術	コスト削減/ イニシャルコ ストの削減/ 装置コストの 削減	構造改良/かん 水槽構造の改良	特開 2000-224932 (拒絶) 99.02.05 A01G31/00,601	葉菜類の水耕栽培装置
	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 容器コストの 削減	構造改良/容器 構造の改良	特開 2005-21077 03.07.02 A01G9/00	播種育苗方法
収穫技術	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 廃棄処理コス トの削減	構造改良/装置 の改良/不要物 除去部の改良	特開 2001-346427 00.06.06 A01D34/00	養液栽培温室における植物体の廃棄処 理方法と廃棄処理装置

## 2.18 太洋興業

### 2.18.1 企業の概要

商号	太洋興業 株式会社
本社所在地	〒103-0004 東京都中央区東日本橋 2-24-14
設立年	1949年(昭和24年)
資本金	916百万円(2005年9月末)
従業員数	199名(2005年9月末)
事業内容	農業ビニール、農業ポリエチレン、農業ハウス鋼管等の農業資材、包装樹脂関連品、土木・建設資材関連品等の仕入れ・販売

太洋興業は、農業ビニール、農業ポリエチレン、農業ハウス鋼管・部品などの農業用資材、包装材、土木・建設用資材などを主な事業分野としている。水耕栽培関連では、養液栽培装置、水耕による水稻育苗方法などの技術開発を行っている。

(出典：太洋興業のホームページ <http://www.taiyo-kogyo.co.jp/>)

### 2.18.2 製品例

太洋興業の水耕栽培（植物工場）に関連する製品を表 2.18.2 に示す。

表 2.18.2 太洋興業の製品例

製品名・製品カテゴリー	型番・特徴
シクスライトシリーズ	長期展張用硬質フィルム
養液栽培システム	ナッパーランド:ホウレンソウなどの養液栽培システム エアリッチカンエキ方式:ロックウール養液栽培システム
苗テラス	育苗棚 温度管理、灌水、炭酸ガス施用を自動的に行なう育苗棚

(出典：太洋興業のホームページ <http://www.taiyo-kogyo.co.jp/>)

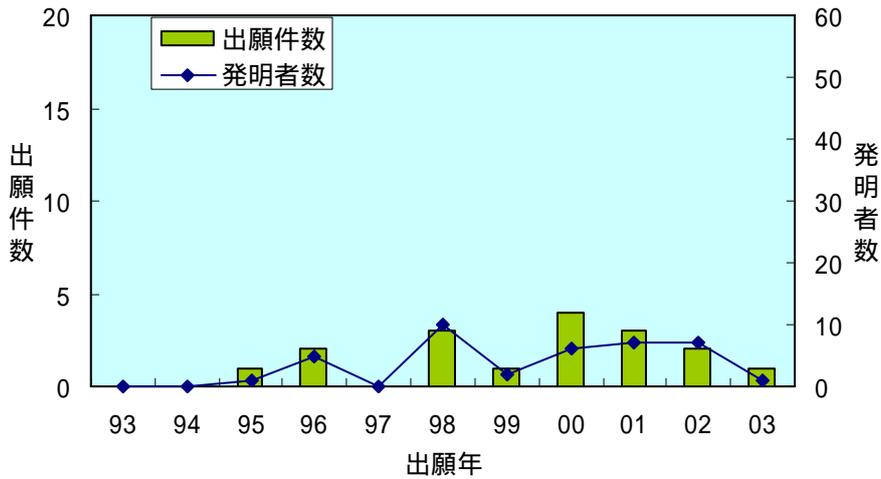
### 2.18.3 技術開発拠点と研究者

太洋興業における技術開発拠点を以下に示す。

東京都中央区東日本橋:本社

太洋興業における発明者数と出願件数の年次推移を図 2.18.3 に示す。件数は少ないものの安定した出願がある。

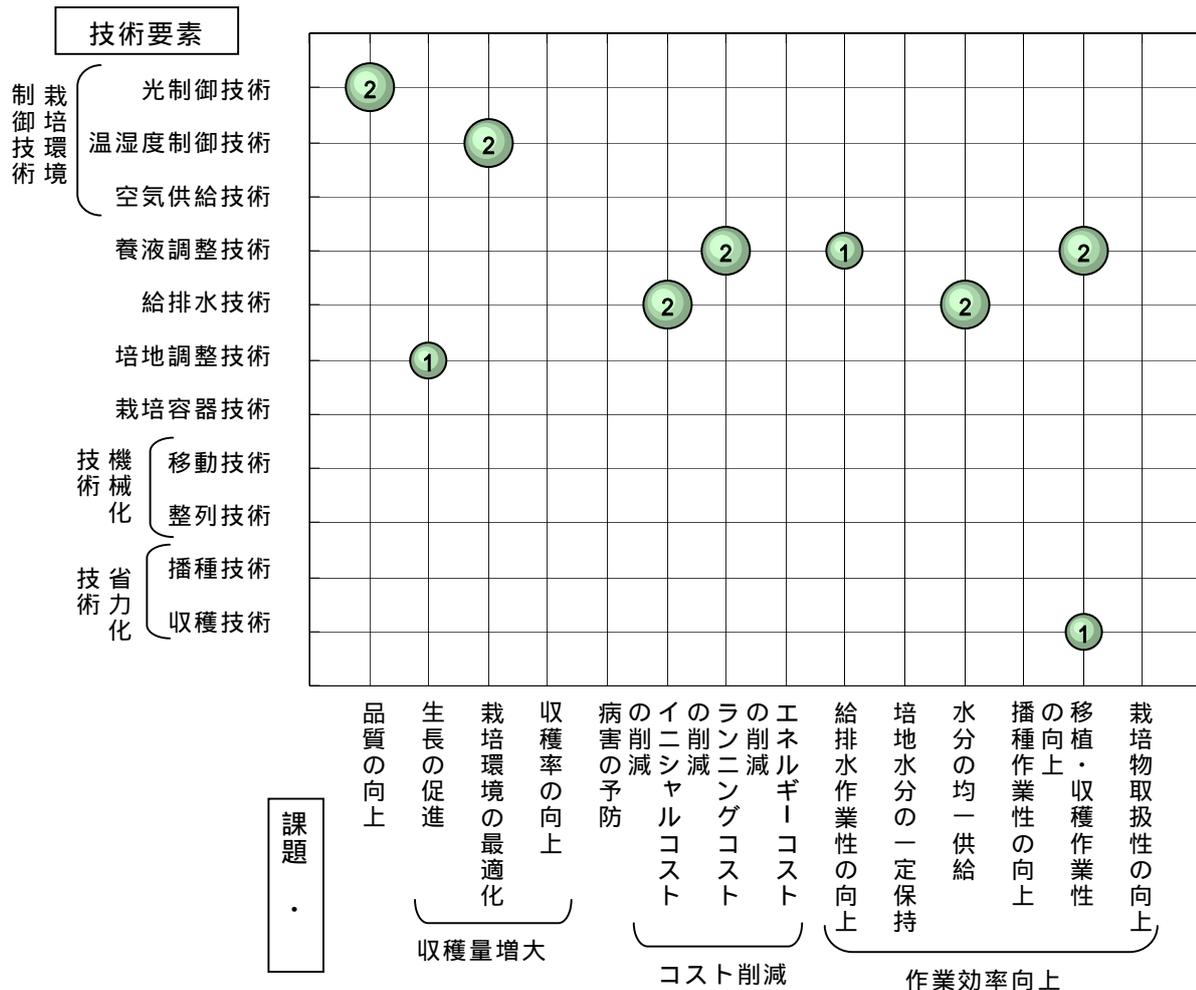
図 2.18.3 太洋興業における発明者数と出願件数の年次推移



### 2.18.4 技術開発課題対応特許の概要

太洋興業における技術要素と課題を図 2.18.4-1 に示す。養液調製、給排水の各技術要素からの出願が多く、品質の向上、コスト削減などの課題に対応したものとなっている。

図 2.18.4-1 太洋興業の技術要素と課題



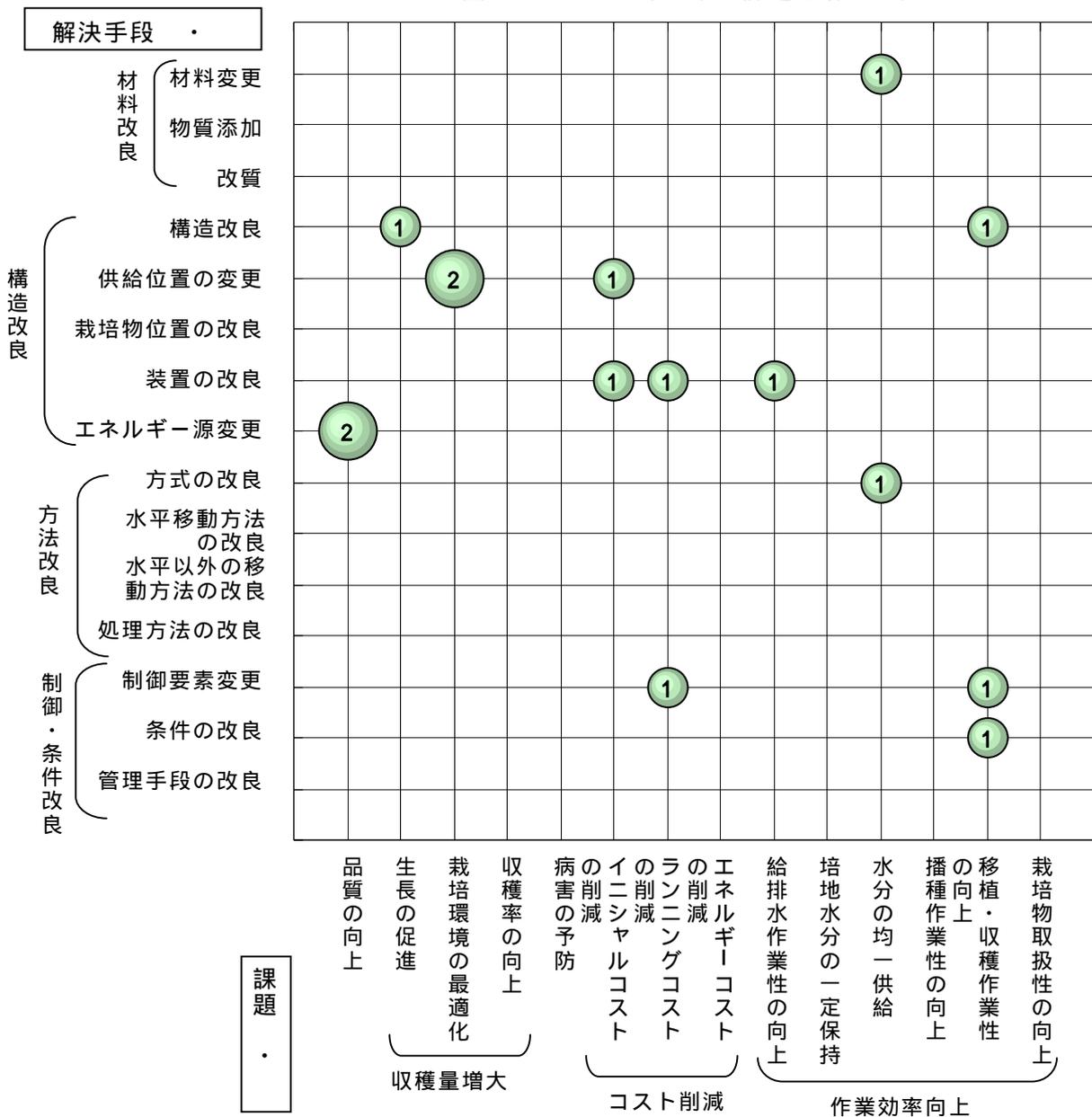
1993年1月～2003年12月の出願

太洋興業における課題と解決手段を図2.18.4-2に示す。品質の向上では、松下電工との共同開発で光源の変更で解決を図った出願がなされている。移植作業性の向上では濃度の制御の面から開発が行われている。排水装置の改良から養液処理コストの削減や装置のコンパクト化を図ったものが見受けられる。

太洋興業における技術要素別課題対応特許の一覧を表2.18.4に示す。

なお、表2.18.4では図2.18.4-2の課題および解決手段I、IIを細展開し、それぞれI、II、IIIまで分析している。

図 2.18.4-2 太洋興業の課題と解決手段

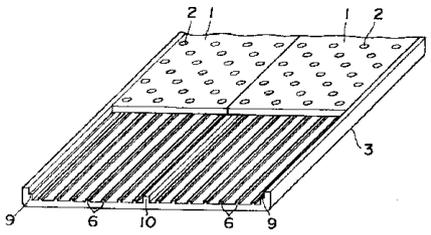


1993年1月～2003年12月の出願

表 2.18.4 太洋興業の技術要素別課題対応特許 (1/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
光制御技術	品質の向上/ 色・つや・形 状の向上	構造改良/エネ ルギー源の変更 /光源の変更	特開 2004-121172 02.10.07 A01G31/00,612 松下電工	植物育成照明装置およびその方法
			特開 2004-121173 02.10.07 A01G31/00,612 松下電工	植物育成照明装置およびその方法
温度湿度制御技術	収穫量増大/ 栽培環境の最 適化/温度の 安定化	構造改良/供給 位置の変更/光 源位置の変更	特開 2002-291349 01.03.30 A01G9/14	育苗装置および育苗方法
		構造改良/供給 位置の変更/伝 熱体位置の変更	特開 2003-169536 01.12.04 A01G1/00,301	バラの切り花栽培方法
養液調整技術	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 廃棄処理コス トの削減	構造改良/装置 の改良/排水装 置の改良	特開 2002-238380 01.02.21 A01G31/00,601	養液栽培装置
	コスト削減/ ランニングコ ストの削減/ 養液コストの 削減	制御・条件改良 /制御要素変更/ 給水制御要素の 変更	特開 2001-17011 99.07.05 A01G31/00,601	循環式養液栽培における養液の給液方 法
	作業効率向上 /養液・給排 水作業性の向 上/養液調製 作業性の向上	構造改良/装置 の改良/給水装 置の改良	特開平 10-180077 96.12.20 B01F15/04	農業に利用される原液の自動希釈供給 装置
	作業効率向上 /移植・収穫 作業性の向上 /移植作業性 の向上	制御・条件改良 /制御要素変更/ 濃度制御要素の 変更	特開 2002-153151 00.11.22 A01G31/00,601 江原 宏	水耕による水稻育苗方法
		制御・条件改良 /条件の改良/養 液成分濃度の変 更	特開 2002-153150 00.11.22 A01G31/00,601 江原 宏	水耕による水稻育苗方法
給排水技術	コスト削減/ イニシャルコ ストの削減/ 装置のコンパ クト化	構造改良/供給 位置の変更/給 水位置の変更	特開 2001-346450 00.06.07 A01G9/02,610	多段棚式育苗装置およびその灌水方法
		構造改良/装置 の改良/排水装 置の改良	特開平 09-224507 96.02.26 A01G31/00,601	養液栽培システムにおける余剰養液排 出装置
	作業効率向上 /水分の均一 供給/培地水 分供給の均一 化	材料改良/材料 変更/給水用材 の改良	特開 2001-292643 00.04.14 A01G9/02	作物栽培装置

表 2.18.4 太洋興業の技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
給排水技術	作業効率向上 /水分の均一 供給/給水量 の安定化	方法改良/方式 の改良/洗浄手 段の改良	特開 2000-4698 98.06.26 A01G31/02	培養液点滴灌水用マイクロチューブの 洗浄方法
培地調整技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促 進	構造改良/かん 水槽構造の改良	特許 3189264 95.02.06 A01G31/00,611	培養液薄膜法による養液栽培方法 【概要】多数の孔のある定植パネルが 上に載置された栽培ベット槽で、パネ ルの孔の真下に長手方向に連続凸部が 形成され、凸部間に培養液が流れる。 
収穫技術	作業効率向上 /移植・収穫 作業性の向上 /収穫作業性 の向上	構造改良/かん 水槽構造の改良	特開 2004-344086 03.05.23 A01G31/00,601 稲吉種苗	水耕栽培方法並びに装置

## 2.19 荏原製作所

### 2.19.1 企業の概要

商号	株式会社 荏原製作所
本社所在地	〒144-8510 東京都大田区羽田旭町11-1
設立年	1920年（大正9年）
資本金	412億万円（2005年3月末）
従業員数	3,913名（2005年3月末）（連結：14,965名）
事業内容	風水力機械（ポンプ、送風機等）、半導体産業用機器の製造・販売および環境エンジニアリング（廃棄物処理プラント、水処理プラント等）、他

荏原製作所は、ポンプ、送風機、圧縮機、蒸気タービンなどの風水力機械、上下水道処理施設、産業用水・排水処理施設、汚泥再生処理施設などの環境事業などを主な事業分野としている。水耕栽培関連では、太陽電池駆動の自動灌水装置の開発などを行っている。

（出典：荏原製作所のホームページ <http://www.ebara.co.jp/>）

### 2.19.2 製品例

表 2.19.2 に、荏原製作所の水耕栽培（植物工場）に関連する製品を示す。

表 2.19.2 荏原製作所の製品例

製品名・製品カテゴリ	型番・特徴
エコベジタブルシステム （少水量型養液栽培）	琉球大学農学部米盛重保助教授と共同で、省エネ、省資源で作物を育み、かつ収益性の高い農業の可能性を目指して少水量型養液栽培システムを開発した。土の代わりに多孔質の機能性培地を利用するため、土耕栽培で問題となる連作障害がおきない。少水量養液の点滴かけ流し式で、pF センサを用いた水分管理により、高品質の野菜を生産できる。

（出典：荏原製作所のホームページ

[http://www.ebara.co.jp/environment/report/2003/pdf/ebara\\_kankyo03\\_16.pdf](http://www.ebara.co.jp/environment/report/2003/pdf/ebara_kankyo03_16.pdf)）

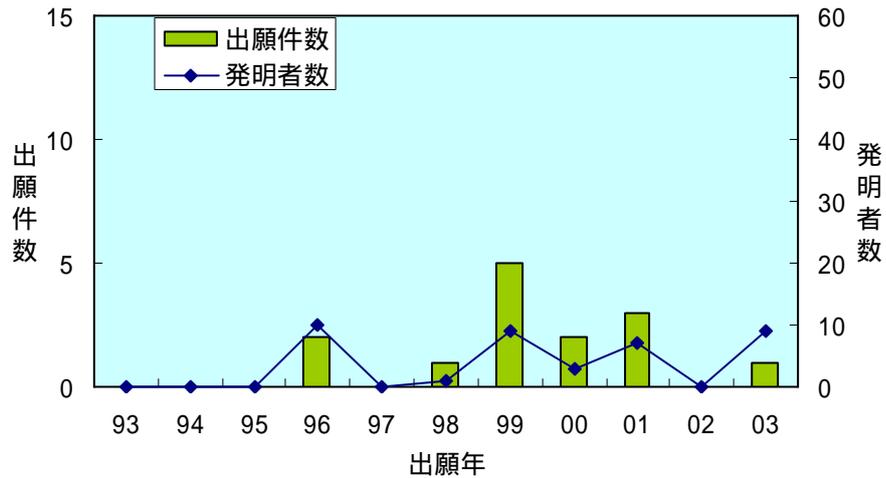
### 2.19.3 技術開発拠点と研究者

荏原製作所における技術開発拠点を以下に示す。

東京都大田区羽田旭町：本社

荏原製作所における発明者数と出願件数の年次推移を図 2.19.3 に示す。1996 年以降は、件数は、少ないものの安定した出願がある。

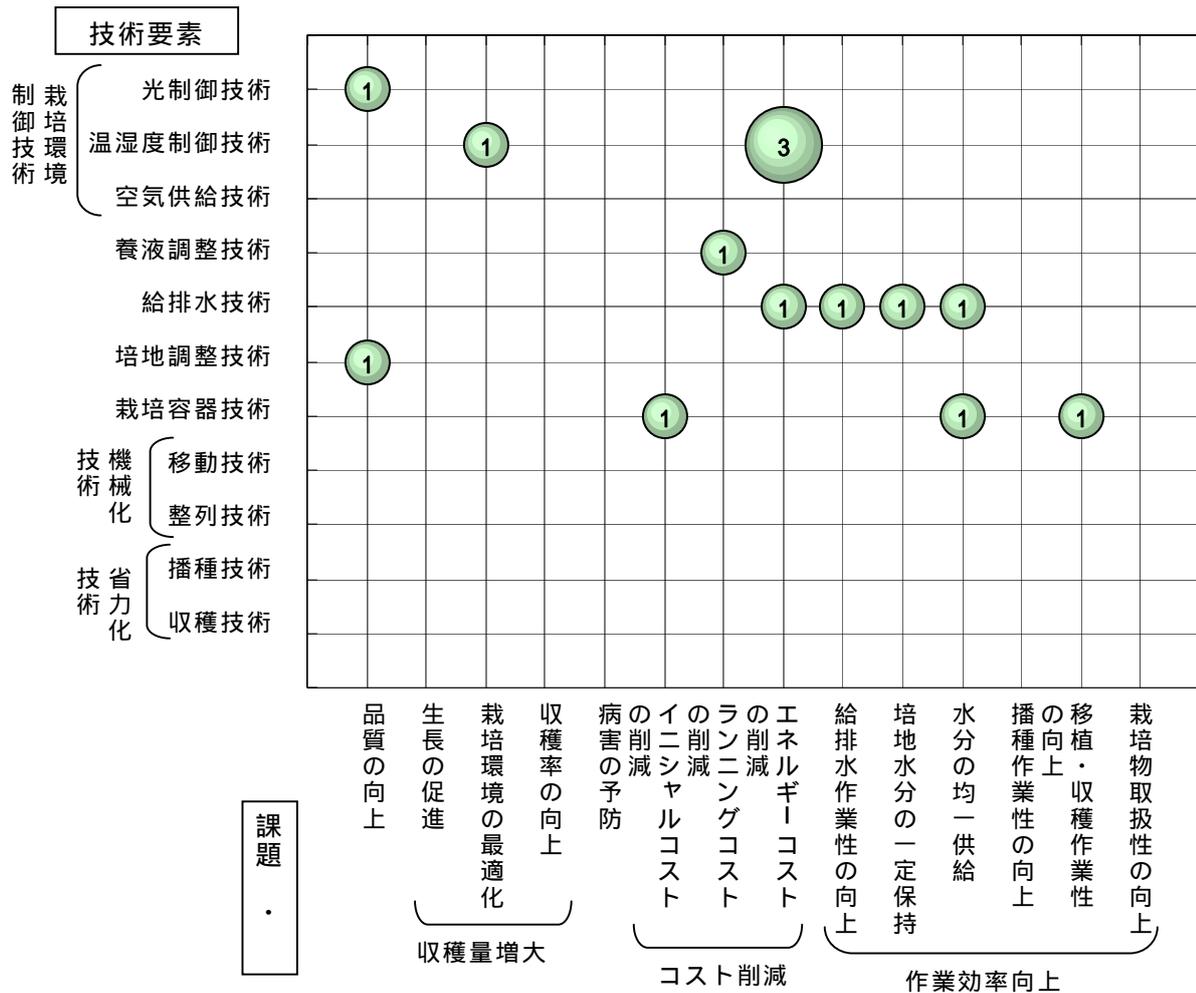
図 2.19.3 荏原製作所における発明者数と出願件数の年次推移



### 2.19.4 技術開発課題対応特許の概要

荏原製作所における技術要素と課題を図 2.19.4-1 に示す。上下水道処理施設、排水処理施設等のノウハウを活かした給排水、温湿度制御の技術要素からの出願が多く、それらの課題についてはエネルギーコストの削減などコスト削減が多いのが特徴的である。

図 2.19.4-1 荏原製作所の技術要素と課題



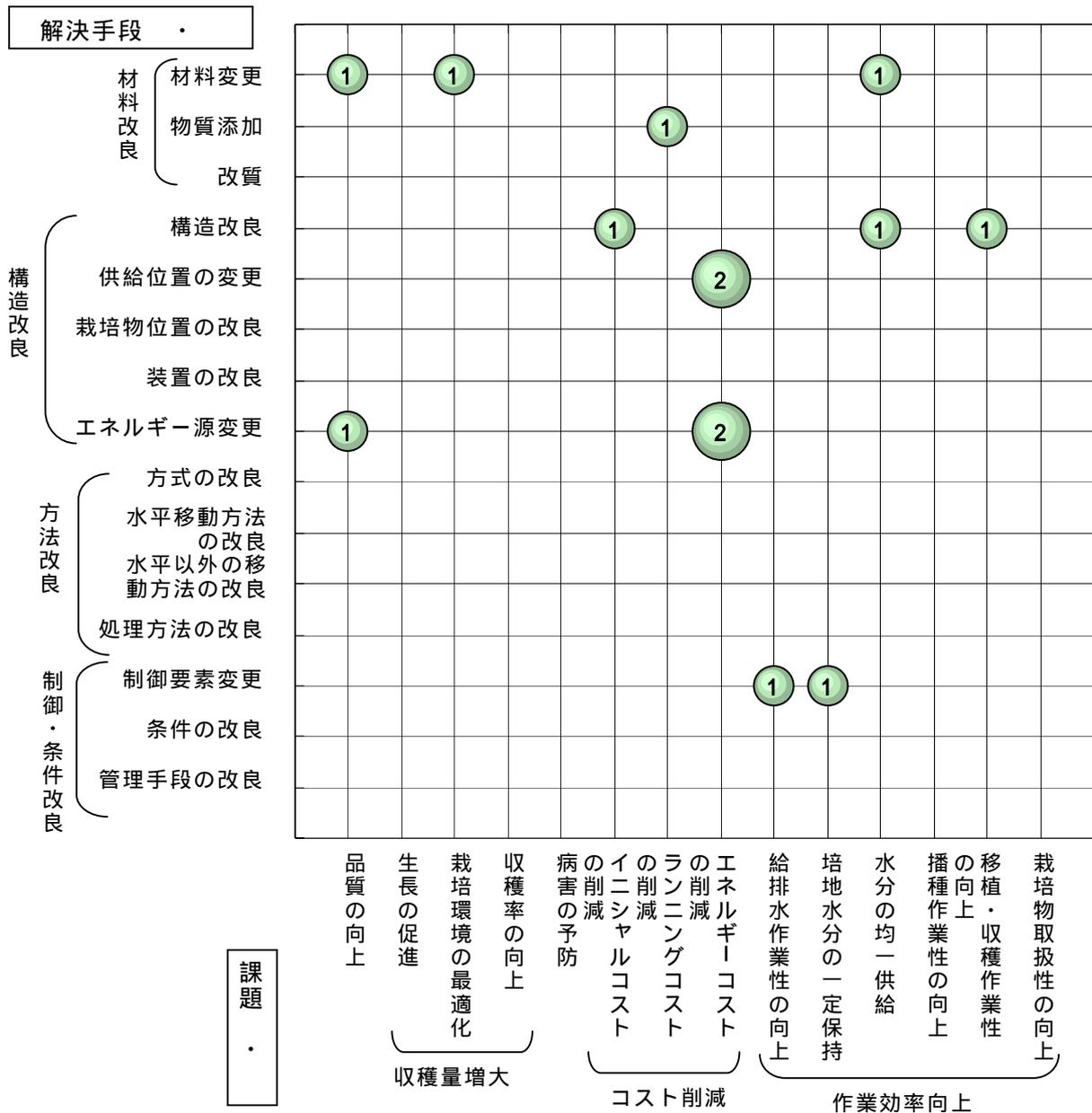
1993年1月～2003年12月の出願

荏原製作所における課題と解決手段を図2.19.4-2に示す。温調エネルギーコストの削減では太陽電池を組み合わせた出願が見られる。給排水作業性の省力化においても太陽電池を組み込んだものが出願されている。

荏原製作所における技術要素別課題対応特許の一覧を表2.19.4に示す。

なお、表2.19.4では図2.19.4-2の課題および解決手段I、IIを細展開し、それぞれI、II、IIIまで分析している。

図 2.19.4-2 荏原製作所の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 2.19.4 荏原製作所の技術要素別課題対応特許 (1/2)

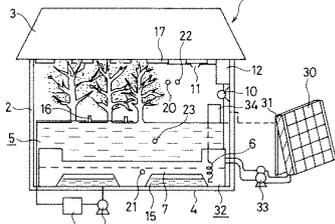
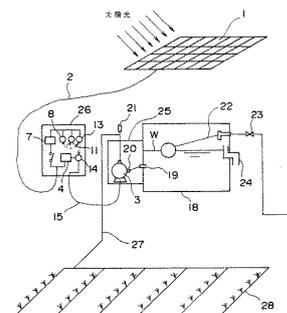
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
光制御技術	品質の向上/ 栄養価の向上	構造改良/エネルギー源の変更/ 光源の変更	特開 2004-305040 03.04.03 A01G31/00,601	栽培環境の制御による健康機能性を付与した野菜の栽培方法及びその栽培施設
温度湿度制御技術	収穫量増大/ 栽培環境の最適化/ 温度の安定化	材料改良/材料変更/ 栽培室構成材料の変更	特開 2001-178281 99.12.28 A01G13/02	植物栽培方法
	コスト削減/ エネルギーコストの削減/ 温調エネルギーコストの削減	構造改良/供給位置の変更/ 伝熱体位置の変更	特開 2001-238548 99.12.21 A01G9/20 特開 2003-189745 01.12.28 A01G9/20	栽培施設 自然エネルギーを利用した栽培施設
		構造改良/エネルギー源の変更/ 燃料・エネルギーの変更	特許 3652013 96.06.03 A01G9/26	植物成長装置 【概要】農業用ハウスと別設の太陽電池と発電された電力を蓄電する溶液型二次電池を備え、外部電解槽をハウス内の培地の内部に埋設する。 
養液調整技術	コスト削減/ ランニングコストの削減/ 廃棄処理コストの削減	材料改良/物質添加/ 特定成分の添加	特開 2001-178285 99.12.24 A01G31/00,601	水耕栽培用リン酸供給材および水耕栽培方法
給排水技術	作業効率向上/ 養液・給排水作業性の向上/ 給排水作業の省力化	制御・条件改良/ 制御要素変更/ 給水制御要素の変更	特許 3662108 98.04.13 A01G25/16	太陽電池駆動自動灌水装置 【概要】日射量検出を行うタイマ回路と灌水時間を設定するタイマ回路からなり、モータポンプ駆動に十分な日射量で第2タイマ時間のポンプを稼動。 

表 2.19.4 荏原製作所の技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
給排水技術	コスト削減/ エネルギーコストの削減/ 給水エネルギーコストの削減	構造改良/エネルギー源の変更/ 燃料・エネルギーの変更	特開平 10-42730 (拒絶) 96.08.01 A01G31/00,612	植物水耕栽培装置
	作業効率向上/ 培地水分の一定保持/ 培地水分量の安定化	制御・条件改良/ 制御要素変更/ 給水制御要素の変更	W02001/46681 99.12.22 G01N22/04	土壌の p F 値の測定方法、並びに灌水制御方法及び灌水制御装置
	作業効率向上/ 水分の均一供給/ 培地水分供給の均一化	構造改良/ かん水槽構造の改良	特開 2001-320969 00.05.19 A01G9/02	植物栽培容器
培地調整技術	品質の向上/ 味覚の向上	材料改良/ 材料変更/ 培地材料の変更	W02001/28312 99.10.19 A01G1/00,303	栽培用培地
栽培容器技術	コスト削減/ イニシャルコストの削減/ 装置の耐久性の向上	構造改良/ 容器構造の改良	特開 2001-320974 00.05.19 A01G9/02,103	連結可能な植物栽培容器
	作業効率向上/ 移植・収穫作業性の向上/ 移植作業性の向上	構造改良/ 容器構造の改良	特開 2002-305963 01.04.06 A01G1/00,301	連結プラグ及び葉菜類の軽石栽培方法
	作業効率向上/ 水分の均一供給/ 培地水分供給の均一化	材料改良/ 材料変更/ 容器材料の変更	特開 2002-306000 01.04.06 A01G31/00,601	袋詰軽石栽培用植物栽培容器及び植物栽培装置

## 2.20 小林 秀俊氏（三秀工業株式会社）

### 2.20.1 企業の概要

商号	三秀工業 株式会社
本社所在地	〒262 千葉県千葉市花見川区千種町 236-26
設立年	1982年（昭和57年）
資本金	10,000千円
従業員数	-
事業内容	養液栽培システム、園芸の灌水システムなどの製造販売

小林秀俊氏は、三秀工業株式会社の代表取締役で養液栽培システム、園芸の灌水システムなどを主な事業分野としている。

（出典：三秀工業のホームページ <http://www.3shu.co.jp/>）

### 2.20.2 製品例

三秀工業の水耕栽培（植物工場）に関連する製品を表 2.20.2 に示す。

表 2.20.2 三秀工業の製品例

製品名・製品カテゴリー	型番・特徴
高設いちご栽培装置	低コスト型点滴養液供給 ミスマック高設いちご栽培装置 長期収穫型 ミスマック CPC 高設いちご栽培システム
トマト養液栽培装置	SZ 式養液リサイクル再使用による環境保全型栽培装置 点滴養液かけ流し型栽培装置
養液栽培システム	土耕・点滴養液システム
原水処理装置	小型沙濾過装置(MRK-410)
養液総合コントロールユニット	自動で給液の起動・給液量・養液の作成を総合コントロール
プールベンチシステム	循環方式による水質源管理により、養液を捨てることなく利用

（出典：三秀工業のホームページ <http://www.3shu.co.jp/>）

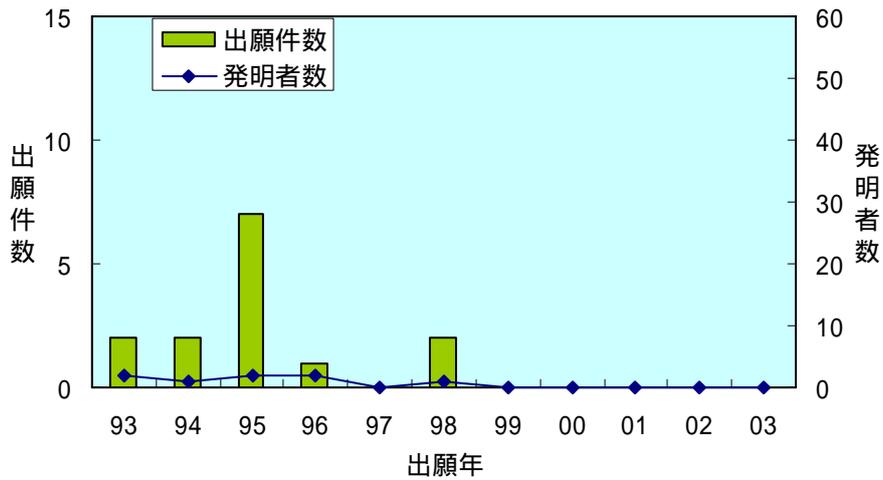
### 2.20.3 技術開発拠点と研究者

小林秀俊氏における技術開発拠点を以下に示す。

千葉県千葉市：本社

小林秀俊氏における発明者数と出願件数の年次推移を図 2.20.3 に示す。1993～98年に、出願も多く活発に技術開発が行われている。

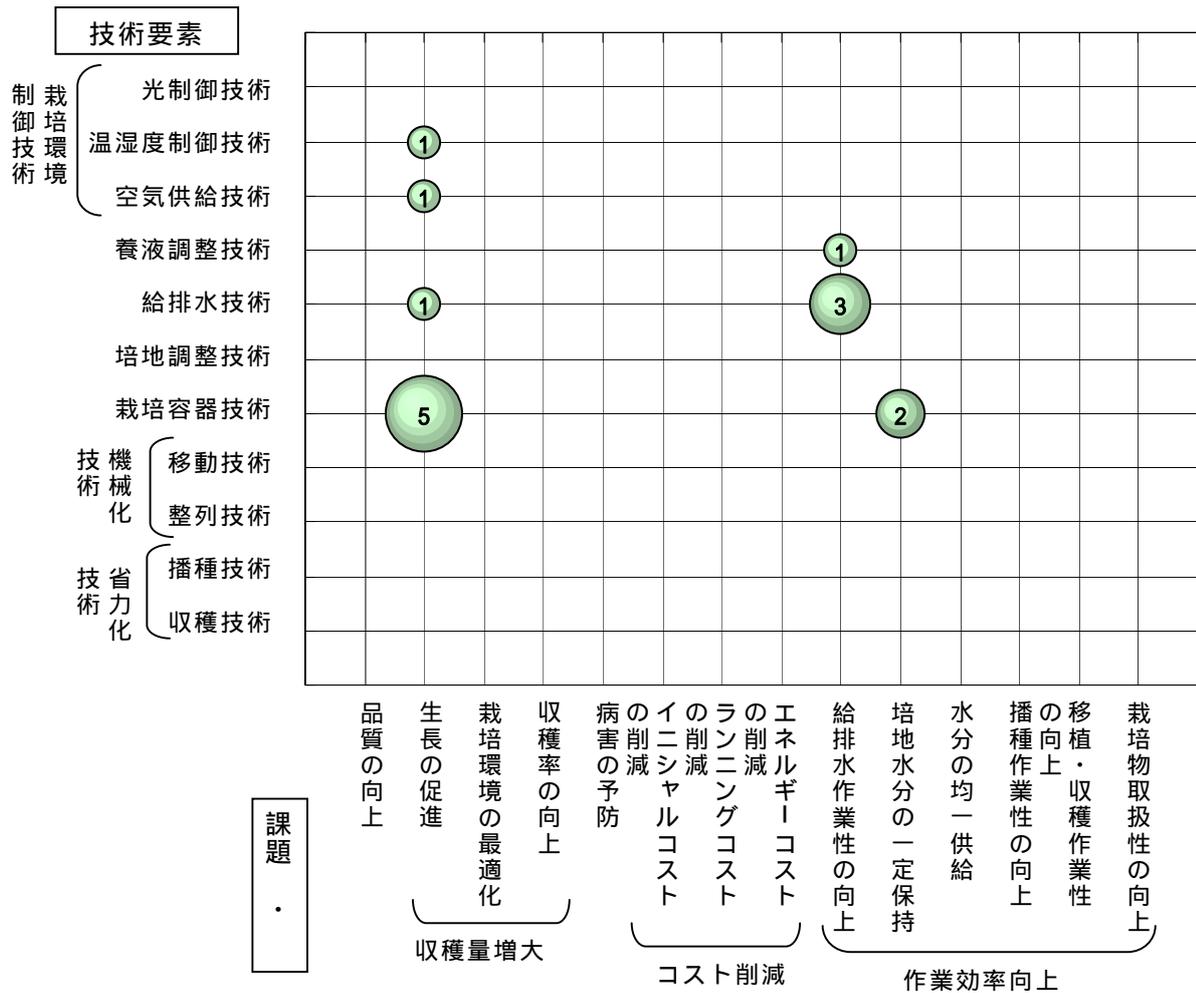
図 2.20.3 小林秀俊氏における発明者数と出願件数の年次推移



### 2.20.4 技術開発課題対応特許の概要

小林 秀俊氏における技術要素と課題を図 2.20.4-1 に示す。栽培容器、給排水の技術要素からの出願が多く、生長の促進、給排水作業性の向上を課題としたものが多い。

図 2.20.4-1 小林 秀俊氏の技術要素と課題



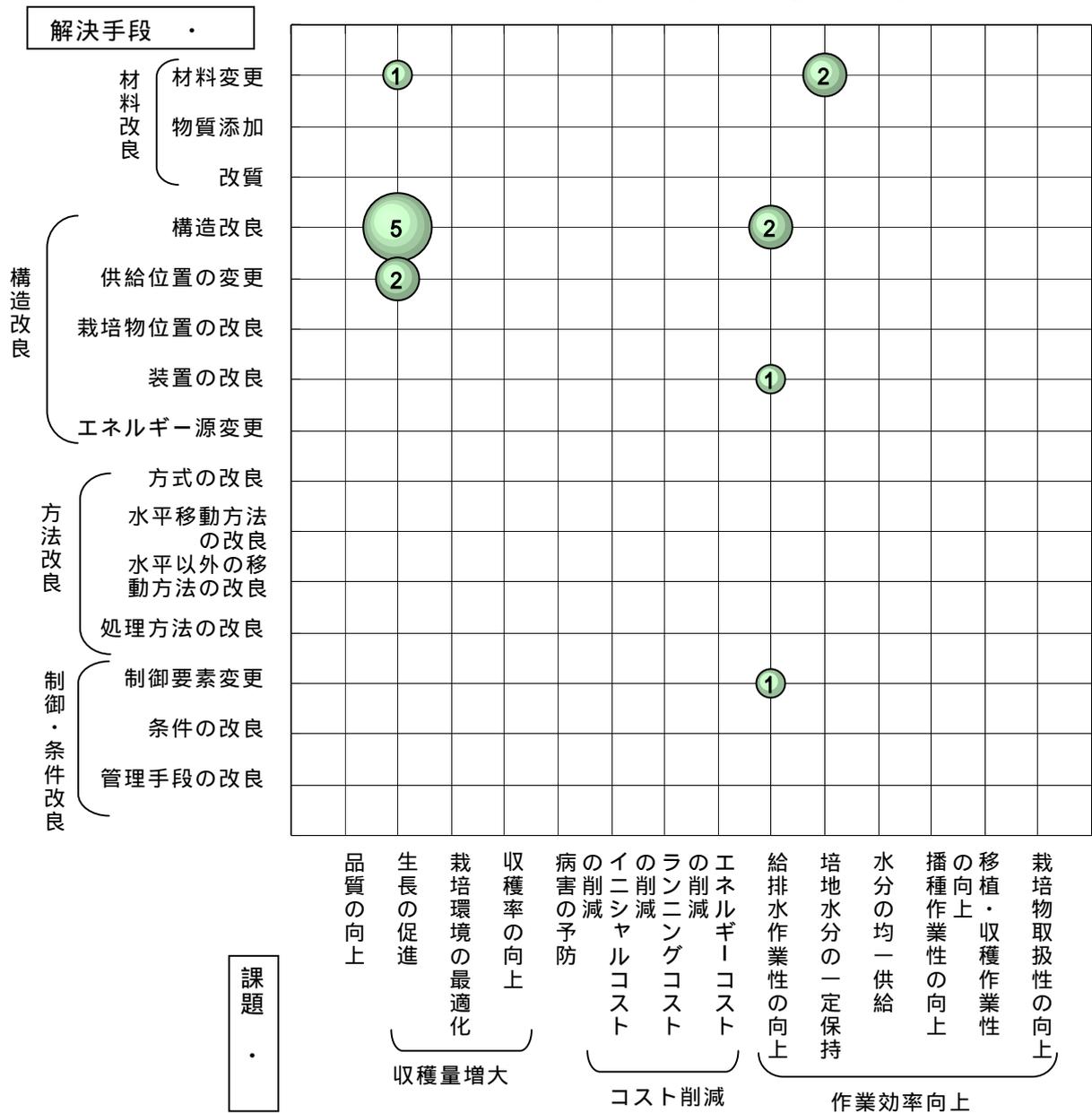
1993年1月～2003年12月の出願

小林 秀俊氏における課題と解決手段を図2.20.4-2に示す。根の生長の促進を狙って栽培パネル構造の改良や材料の変更などで解決を図った出願がなされている。

小林 秀俊氏における技術要素別課題対応特許の一覧を表2.20.4に示す。

なお、表2.20.4では図2.20.4-2の課題および解決手段I、IIを細展開し、それぞれI、II、IIIまで分析している。

図 2.20.4-2 小林 秀俊氏の課題と解決手段



1993年1月～2003年12月の出願

表 2.20.4 小林 秀俊氏の技術要素別課題対応特許 (1/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
温度湿度制御技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促進	構造改良/供給 位置の変更/伝 熱体位置の変更	特開平 07-213181 (拒絶) 94.02.04 A01G31/00	水耕栽培装置と水耕栽培方法と水耕栽培装置用蓋板構造体と水耕栽培装置用蓋板構造体の使用方法と水耕栽培装置用蓋板構造体の製造方法
空気供給技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促進	構造改良/供給 位置の変更/空 気供給位置の変更	特開平 07-111838 (拒絶) 93.10.15 A01G25/00	植物栽培装置
養液調整技術	作業効率向上/ 養液・給排 水作業性の向上/ 養液調製 作業性の向上	制御・条件改良/ 制御要素変更/ 給水制御要素の 変更	特開平 09-9806 (拒絶) 95.07.03 A01G31/00,601 [被引用 1]	異種液体の自動混合給液装置
給排水技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促進	材料改良/材料 変更/栽培パネ ル材料の変更	特開平 11-289859 98.04.07 A01G1/00,302	病気がない丈夫な苗を作る方法
	作業効率向上/ 養液・給排 水作業性の向上/ 給排水作 業の省力化	構造改良/容器 構造の改良	特開平 07-155077 (拒絶) 93.12.07 A01G31/00	植物栽培容器と植物栽培容器への給排水構造体
		構造改良/栽培 パネル構造の改 良	特開平 09-28195 95.07.18 A01G9/02	鑑賞用植物や食用植物の水耕栽培用容器
		構造改良/装置 の改良/排水装 置の改良	特開平 09-313039 (みなし取下) 96.05.27 A01G9/00	水位保持用側壁のある平板状構造体の水排出構造体
栽培容器技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促進	構造改良/容器 構造の改良	特開平 09-140283 (みなし取下) 95.11.17 A01G31/00,617	根が付いた植物の固定装置と根が付いた植物の固定方法

表 2.20.4 小林 秀俊氏の技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
栽培容器技術	収穫量増大/ 生長の促進/ 根の生長の促進	構造改良/栽培 パネル構造の改良	特開平 09-56282 95.08.21 A01G31/00,617 [被引用 1]	植物の挿し木による水耕栽培方法と植物の挿し木による水耕栽培装置と水耕栽培による植物の挿し木の支持方法と水耕栽培による植物の挿し木
			特開平 08-308408 95.05.15 A01G31/00,617 [被引用 1]	植物水耕栽培装置と植物水耕栽培方法と鑑賞栽培植物量産システムと鑑賞栽培植物量産方法と植物水耕栽培装置に使用する栽培植物支持構造体
			特開平 09-9807 (みなし取下) 95.06.27 A01G31/00,611	鑑賞栽培植物水耕栽培方法と鑑賞栽培植物水耕栽培装置と鑑賞栽培植物量産システムと鑑賞栽培植物量産方法と鑑賞栽培植物水耕栽培装置に使用する鑑賞栽培植物支持構造体と鑑賞栽培植物の水耕栽培のための栽培容器
			特開平 09-19228 (みなし取下) 95.07.05 A01G31/00,617	水耕栽培用挿苗による水耕栽培装置と水耕栽培装置の水耕栽培用挿苗の保持部材と水耕栽培用挿苗による水耕栽培方法
	作業効率向上/ 培地水分の一定保持/培地水分量の安定化	材料改良/材料変更/培地包被材料の変更	特開 2000-166393 98.12.07 A01G9/02,103	栽培容器
		材料改良/材料変更/給水用材の改良	特開平 07-222535 94.02.08 A01G31/00	水耕栽培装置と水耕栽培方法と水耕栽培装置の育苗ポットと水耕栽培装置の育苗ポット支持体と水耕栽培装置の育苗ポットの使用方法

## 2.21 大学・公的研究機関

水耕栽培（植物工場）に関する特許において、出願人が、大学および公的研究機関の特許出願件数3件以上を示す。

### 2.21.1 静岡県

静岡県からは、水耕栽培（植物工場）に関する特許が7件出願されている。

表 2.21.1 に静岡県の水耕栽培（植物工場）関連の特許を示す。

表 2.21.1 静岡県の技術要素別課題対応特許（1/2）

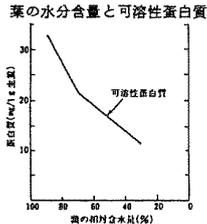
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
制御技術 温度 湿度	収穫量増大/栽培環境の最適化/温度の安定化	方法改良/水平移動方法の改良/水平移動部の改良	特開 2004-8049 02.06.05 A01G9/24 中部電力	植物栽培用施設及び植物栽培方法
技術 空気 供給	収穫量増大/生長の促進/根の生長の促進	構造改良/装置の改良/排水装置の改良	特開 2000-300060 (特許 3726177) 99.04.15 A01G1/00,301 鈴木 丑三	わさびの栽培装置
養液調整技術	作業効率向上/養液・給排水作業性の向上/養液調製作業性の向上	材料改良/改質/水の改質	特許 3680299 01.10.01 A01G1/00,301 ホーチ アグリコ	海洋深層水を使用した栽培植物の発芽率向上液 【概要】深層水中の植物栄養分を残しつつ塩素濃度と電気伝導度を安全基準値以下に調整した深層水を用い、植物の発芽から生育の一部に使用。 
給排水技術	作業効率向上/培地水分の一定保持/培地水分量の安定化	制御・条件改良/制御要素変更/給水制御要素の変更	特開 2000-103814 98.09.28 C08F12/14 轟産業	栽培ベッド用給液装置
	作業効率向上/水分の均一供給/給水量の安定化	材料改良/材料変更/給水用材の改良	特開平 09-107827 (みなし取下) 95.10.17 A01G31/00,601 中部電力 [被引用 1]	養液栽培による植物育成方法

表 2.21.1 静岡県の技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
術 培 地 調 整 技	コスト削減/イニシャルコストの削減/装置の耐久性の向上	材料改良/材料変更/培地材料の変更	特開 2002-281825 (特許 3742889) 01.03.28 A01G1/00,303 ニチアス	植物栽培用培地の製造方法
技 栽 術 培 容 器	作業効率向上/養液・給排水作業性の向上/給排水作業の省力化	構造改良/容器構造の改良	実用 3041057 (権利消滅) 97.02.28 A01G9/02 豊田有機	農植物栽培、生魚飼育用容器

### 2.21.2 栃木県

栃木県からは、水耕栽培（植物工場）に関する特許が5件出願されている。

表 2.21.2 に栃木県の水耕栽培（植物工場）関連の特許を示す。

表 2.21.2 栃木県の技術要素別課題対応特許 (1/2)

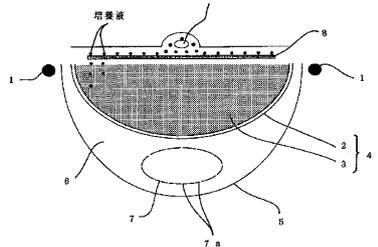
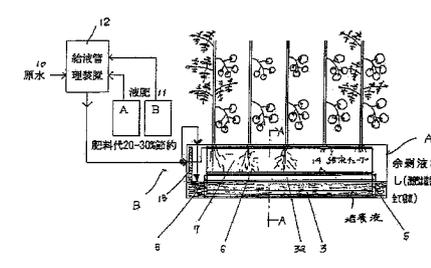
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
温 度 湿 度 制 御 技 術	コスト削減/イニシャルコストの削減/装置コストの削減	構造改良/容器構造の改良	特許 2998084 98.03.30 A01G1/00,301	いちご栽培装置 【概要】水平の2本のアーム間に可撓性フィルムをU字形に垂らして栽培ベッドを形成し、下方を防水性のシートで囲繞させて気相空間を形成する。 
養 液 調 整 技 術	コスト削減/ランニングコストの削減/廃棄処理コストの削減	材料改良/材料変更/容器材料の変更	特開 2000-50727 98.03.30 A01G1/00,301	いちご栽培装置

表 2.21.2 栃木県の技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
養液調整技術	コスト削減/ランニングコストの削減/廃棄処理コストの削減	構造改良/装置の改良/給水管の改良	特許 3415531 99.12.20 A01G31/00,601	<p>余剰液を出さない養液栽培装置</p> <p>【概要】毛管給水槽内壁に沿って毛管給水シートを垂下させ、上部の培地槽の上面に給液管を併設する。給液管の培養液貯留部にも臨ませる。</p> 
給排水技術	作業効率向上/培地水分の一定保持/培地水分量の安定化	制御・条件改良/制御要素変更/給水制御要素の変更	特開 2005-204662 03.12.26 A01G27/00,504	果樹類の盛土式根圏制御栽培方法
	作業効率向上/水分の均一供給/給水量の安定化	構造改良/装置の改良/給水装置の改良	特開 2004-261114 03.03.03 A01G27/00 誠和	流量制御機構および該機構を備えた植物栽培装置

### 2.21.3 科学技術振興機構

科学技術振興機構からは、水耕栽培（植物工場）に関する特許が4件出願されている。表 2.21.3 に科学技術振興機構の水耕栽培（植物工場）関連の特許を示す。

表 2.21.3 科学技術振興機構の技術要素別課題対応特許 (1/2)

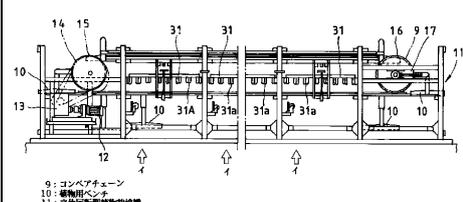
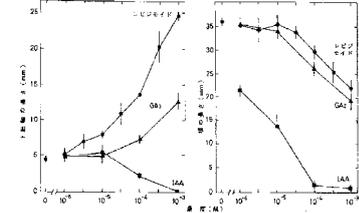
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
光制御技術	収穫量増大/栽培環境の最適化/光照射の均一化	構造改良/供給位置の変更/光源位置の変更	特許 2845321 96.11.20 A01G9/00 石黒鋳物製作所	<p>立体回転型植物栽培機における補助光照射機構</p> <p>【概要】対向配置の一对の無端コンベア間に植物用ベンチを間隔を置いて懸架させ、補助光源を下面に配した枠体をコンベア下段上方に配する。</p>  <p>6: コンベアチェーン 10: 補助光源 11: 支持部兼照明機構 31: 枠体</p>

表 2.21.3 科学技術振興機構の技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
技術 光 制 御	コスト削減/エネルギーコストの削減/光照射エネルギーコストの削減	材料改良/材料変更/栽培室構成材料の変更	特開 2002-272270 01.03.21 A01G7/00,601	植物栽培用グロースボックス
養液調整技術	品質の向上/色・つや・形状の向上	材料改良/物質添加/特定成分の添加	特許 2693901 93.03.17 A01N43/16 植物情報物質研究センター	もやしの成長制御法 【概要】もやし種子にクレス等の幼植物の抽出液か抽出液から単離した生理活性物質を接触させて、根の成長を抑制し、地上部の成長を促進する。 
	コスト削減/ランニングコストの削減/廃棄処理コストの削減	構造改良/装置の改良/排水装置の改良	特開 2004-82095 01.12.28 B01J19/12 神奈川科学技術アカデミー+神奈川県+盛和工業	培養液の浄化処理方法および装置

### 2.21.4 三重県

三重県からは、水耕栽培（植物工場）に関する特許が4件出願されている。

表 2.21.4 に三重県の水耕栽培（植物工場）関連の特許を示す。

表 2.21.4 三重県の技術要素別課題対応特許 (1/2)

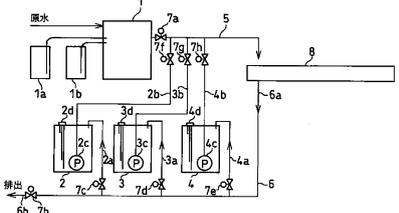
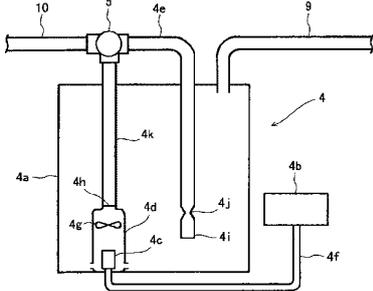
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
養液調整技術	収穫量増大/栽培環境の最適化/養分の最適化	構造改良/装置の改良/排水装置の改良	特許 3215375 98.08.18 A01G31/00,601 誠和	植物栽培における給液方法 【概要】混合器、排液貯留手段構成の3つのタンクからなり、ベッドに供給された回数別に排液を各タンクに貯留可能で、再利用排液を回数で制限する。 

表 2.21.4 三重県の技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
養液調整技術	病害の予防/殺菌 効率の向上	方法改良/方式の 改良/殺菌方式の 改良	特開 2002-51651 00.08.10 A01G31/00,601 富士電機リテイルシ ステムズ	養液栽培方法及び装置
		方法改良/方式の 改良/殺菌方式の 改良	特開 2003-61493 01.08.29 A01G31/00,601 富士電機リテイルシ ステムズ+産業技術 総合研究所	養液栽培方法及び装置
	コスト削減/イニ シャルコストの 削減/装置のコン パクト化	方法改良/方式の 改良/空気供給方 式の改良	特許 3396686 00.04.06 A01G31/00,601 誠和+ハッシン	排液殺菌装置及び植物栽培用給液システム 【概要】オゾン発生装置からの散気管を 殺菌槽底部に配し、攪拌羽根にて気泡を 細かくする。散気管の中途に細い絞り部 にて加圧される。 

### 2.21.5 島根大学

島根大学からは、水耕栽培（植物工場）に関する特許が4件出願されている。

表 2.21.4 に島根大学の水耕栽培（植物工場）関連の特許を示す。

表 2.21.5 島根大学の技術要素別課題対応特許 (1/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
養液調整技術	病害の予防/生 育障害の解消	構造改良/装置の 改良/排水装置の 改良	特開 2004-329005 03.04.30 A01G31/00,601 イズカ	養液栽培装置
	コスト削減/ラン ニングコストの 削減/養液 コストの削減	材料改良/改質/ 水の改質	特開 2004-267140 03.03.11 A01G31/00,601	水耕栽培方法

表 2.21.5 島根大学の技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
給排水技術	品質の向上/ 色・つや・形 状の向上	構造改良/供給位 置の変更/給水位 置の変更	特開 2005-91 03.06.12 A01G31/00,601	根菜類の水耕栽培法
培地調整技術	病害の予防/生 育障害の解消	材料改良/物質添 加/特定成分の添 加	特開 2005-176748 03.12.19 A01G1/00,301	後作植物判定方法および植物の連続栽培 方法

### 2.21.6 愛知県

愛知県からは、水耕栽培（植物工場）に関する特許が3件出願されている。

表 2.21.6 に愛知県の水耕栽培（植物工場）関連の特許を示す。

表 2.21.6 愛知県の技術要素別課題対応特許

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
養液調整技術	病害の予防/病 気の予防	材料改良/物質添 加/特定成分の添 加	特許 3181847 97.01.16 C12N1/20 ポッカコーポレー ション	トマトの土壌伝染性病害を抑止する微生物 資材 【概要】トマト根腐萎ちょう病の発病を 抑制する新規微生物 <i>Pseudomonas</i> <i>putida</i> の特定株を資材化し、生態的防 除に利用する。(図なし)
給排水技術	品質の向上/味 覚の向上	制御・条件改良/ 制御要素変更/給 水制御要素の変 更	特開 2002-281842 01.03.28 A01G27/00,504	少量高頻度灌水法を特徴とする施設園芸 用自動灌水制御器
	作業効率向上/ 培地水分の一定 保持/培地水分 量の安定化	制御・条件改良/ 制御要素変更/給 水制御要素の変 更	特開 2003-265056 02.03.19 A01G27/00,504	土壌水分量検出方法、鉢植え栽培の給水 制御方法及び給水制御システム

## 2.21.7 茨城県

茨城県からは、水耕栽培（植物工場）に関する特許が3件出願されている。

表 2.21.7 に茨城県の水耕栽培（植物工場）関連の特許を示す。

表 2.21.7 茨城県の水耕栽培（植物工場）関連の特許を示す

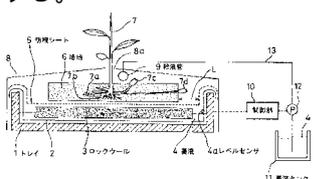
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
給排水技術	品質の向上/味覚の向上	材料改良/材料変更/給水用材の改良	特開平 10-127177 (拒絶) 96.10.31 A01G9/02 [被引用 3]	トマト栽培装置及び栽培方法
	作業効率向上/培地水分の一定保持/培地水分量の安定化	制御・条件改良/制御要素変更/給水制御要素の変更	特開平 10-40 (拒絶) 96.06.17 A01G27/00,504	植物への自動灌水方法と装置
培地調整	作業効率向上/移植・収穫作業性の向上	材料改良/材料変更/培地包装材料の変更	特開 2004-201518 02.12.24 A01G31/00,601	培地バッグとそれを用いた養液栽培方法

## 2.21.8 高知県

高知県からは、水耕栽培（植物工場）に関する特許が3件出願されている。

表 2.21.8 に高知県の水耕栽培（植物工場）関連の特許を示す。

表 2.21.8 高知県の技術要素別課題対応特許

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
給排水技術	収穫量増大/栽培環境の最適化/養分の最適化	構造改良/培地構造の改良	特開平 11-146737 (拒絶) 95.12.19 A01G31/00,615	養液栽培方法及びその装置
	作業効率向上/培地水分の一定保持/培地水分量の安定化	制御・条件改良/制御要素変更/給水制御要素の変更	特許 3177498 98.05.20 A01G31/00,601	ミョウガの養液栽培方法およびその装置 【概要】トレイの養液に浸漬したロックウール上部に防根シートを配し、その上に培地を載置し、トレイ養液水位を一定に制御する。 
培地調整	作業効率向上/培地水分の一定保持/培地水分量の安定化	構造改良/培地構造の改良	特開平 09-168340 (拒絶) 95.12.19 A01G31/00,615 [被引用 2]	養液栽培装置

### 2.21.9 島根県

島根県からは、水耕栽培（植物工場）に関する特許が3件出願されている。

表 2.21.9 に島根県の水耕栽培（植物工場）関連の特許を示す。

表 2.21.9 島根県の技術要素別課題対応特許

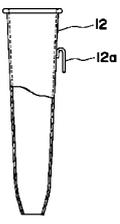
技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
養液調整技術	作業効率向上/養液・給排水作業性の向上/養液調製作業性の向上	制御・条件改良/制御要素変更/濃度制御要素の変更	特開 2004-298055 03.03.31 A01G31/00,601 田中種苗	培養液の作製供給システム
給排水技術	作業効率向上/水分の均一供給/培地水分供給の均一化	材料改良/材料変更/培地包被材料の変更	特開 2004-298056 03.03.31 A01G31/00,601 田中種苗	培地への培養液供給方法と培養液供給構造
栽培容器技術	収穫量増大/生長の促進/根の生長の促進	構造改良/容器構造の改良	特開平 09-205911 (拒絶) 96.02.01 A01G31/00,601	ブドウの水気耕栽培方法及び装置

### 2.21.10 福岡県

福岡県からは、水耕栽培（植物工場）に関する特許が3件出願されている。

表 2.21.10 に福岡県の水耕栽培（植物工場）関連の特許を示す。

表 2.21.10 福岡県の技術要素別課題対応特許

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
栽培容器技術	コスト削減/イニシャルコストの削減/装置コストの削減	構造改良/容器構造の改良	特許 3064927 96.10.04 A01G9/00 福岡丸本+矢崎化工 [被引用 2]	高設栽培方法及びこれに用いる装置 【概要】畝に培土を充填した栽培容器の下部を埋める。容器は長さが 30～50cm の合成樹脂製の筒状容器とし、畝に立設させて保持装置で保持。 
播種技術	収穫量増大/生長の促進/生長速度の向上	制御・条件改良/条件の改良/照射時間の変更	特開 2004-141067 02.10.24 A01C1/00	ゴボウの栽培方法
収穫技術	病害の予防/害虫対策	材料改良/物質添加/特定成分の添加	特開 2003-92962 01.09.21 A01M1/00	害虫防除方法

## 2.22 主要企業等以外の特許番号一覧

前掲の主要企業 20 社、主な大学・公的研究機関以外の特許番号一覧を表 2.22 に示す。

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧(1/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
光制御技術	品質の向上/栄養価の向上	構造改良/エネルギー源の変更/光源の変更	特許 2952222 97.10.02 A01G9/00 アグリ食品+三和農林 [被引用 1]	大豆もやしの栽培方法 【概要】もやしの下胚軸長が 10cm 生長後に、近紫外領域から青色領域の波長光を子葉に照射して初生葉を抑制し、子葉中のプラスチックを活性化。
			特許 3631648 99.06.07 A01G31/00,612 盧 載昇	色光を利用した緑色栄養大豆もやし及びその栽培方法 【概要】大豆の発芽段階と生育段階と、光合成作用による発育段階において、所定時間、赤色、緑色、黄色の中から選択された 1 以上の色光を照射。
			特許 3467228 00.06.02 A01G31/00,601 日本植生	野菜の栽培方法 【概要】Ca 化合物を 0.05~1.0% 含有栽培液を用い、栽培期間の一部もしくは全期間で黄色の単色光を照射させ、高 Ca 野菜を得る。
品質の向上/色・つや・形状の向上	材料改良/材料変更/容器材料の変更	特許 2731774 95.12.14 A01G31/00,611 高橋 克巳	栽培兼包装容器用遮光体 【概要】栽培容器と消費単位としての包装容器を兼ねた透明の芽物野菜容器で栽培液が側壁部に付着せず遮光性の筒状部材を具備している。	
		制御・条件改良/条件の改良/光照射時間の変更	特許 2711975 93.02.09 A01G1/00,301 日本水産+ヤマ吉	上部は黄色で下方は白色の長いニンニク茎葉野菜の栽培方法 【概要】ニンニク球根を土壌栽培又は水耕栽培に際し、暗黒条件下温度 5~40、湿度 50~100% で栽培することにより、黄白色のニンニクを得る。
		方法改良/水平移動方法の改良/水平移動部の改良	特許 3338934 00.01.11 A01G9/00 田村 信一	植木鉢載置用回転テーブル 【概要】回転テーブルを鉢載置テーブル本体と本体を水平方向改定自在に支持する支持体で構成し、本体がモータと歯車で適宜速度で回転させる。
収穫量増大/栽培環境の最適化/光照射の均一化	構造改良/供給位置の変更/光源位置の変更	特許 3500433 93.08.12 A01G31/00,612 ラブランタ [被引用 3]	植物育成方法 【概要】育成室を形成する箱体の区画内に、蛍光灯を設置した天井板を高さ調整可能に設置する。また、天井を含めた 5 面が反射面とする。	
		構造改良/栽培物位置の改良 / 培地位置の改良	特許 3157090 95.04.24 A01G9/00 本多 初雄+山本 恒夫 [被引用 1]	長尺栽培ベッド回転装置 【概要】2 本の垂直材端部を連結する斜材からなる支柱に回転軸を設け、長尺ベッドをアームで回転軸に取り付けて上下二段状態と水平横並び状態にする。
収穫量増大/収穫率の向上/栽培室のコンパクト化	材料改良/材料変更/光路材料の改良	特許 3578383 98.06.10 A01G31/06 太平総研+新日本製鉄	温室及び該温室を使用する植物の栽培方法 【概要】垂直多段式水面栽培装置で、正面器具として中空ガラス管を縦横二重に配列した構造体を介して水銀ランプなどで照明する。	

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧(2/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
光制御技術	病害の予防/病気の予防	材料改良/材料変更/光路材料の改良	特許 2636657 93.01.26 A01G13/02 光陽プラスチック+三菱化学	半陰性植物栽培ハウス用シート 【概要】750～1200nmの光線の遮断率を70%以上のシート。透明合成樹脂に金属フタロシアニン混連してフィルム化したものが、含有塗工液を塗布したもの。
		制御・条件改良/条件の改良/光照射時間の変更	特許 2002262 93.02.18 A01G1/00,302 四国総合研究所+四国電力	イチゴ苗の増殖方法及びイチゴ苗の育苗方法 【概要】苗を一定期間低温処理する工程、親株として高温長日条件で養液栽培してランナーを発生させる工程と、ランナーからの子株を採苗工程からなる。
温度湿度制御技術	収穫量増大/栽培環境の最適化/温度の安定化	材料改良/材料変更/容器材料の変更	特許 2951598 96.07.11 A01G31/00,609 丸和バイオケミカル [被引用 1]	養液栽培用ベット 【概要】基板に植設した支柱上端部の水平の支持棒により溝状で両端を閉じた容器部と容器部の蓋部が直接支持され、内部に養液がある。
		構造改良/容器構造の改良	特許 3416667 01.11.06 A01G1/00,301 政田 敏雄+政田 寛+政田 健太郎+政田 洋平	蓮根の栽培方法 【概要】粘質土壌を深さ 20cm 程度を入れ、その周囲を断熱ボードで囲み、下部外側に風除け部材を取り付ける。
		構造改良/供給位置の変更/空気供給位置の変更	特許 3679053 01.12.26 A01G31/06 上野 勝紀	縦型養液栽培装置 【概要】複数の栽培筒が立設され、養液が供給管にて滴下され、戻り液が回収循環経路に入るとともに、空気供給管が回収管に接続されている。
		構造改良/供給位置の変更/伝熱体位置の変更	特許 2593133 94.03.25 A01G9/20 福岡丸本+矢崎 化工 [被引用 3]	栽培装置 【概要】栽培槽の底部にネット構造が形成され、ネット上面側に培地を下面側に空気層を設け、空気層と同等以下のレベルに加温手段を設置。
		構造改良/装置の改良/伝熱配管の改良	特許 2604976 94.03.30 A01G9/20 アンドウ	鉢植え植物の栽培用装置 【概要】アルミで被覆された植木鉢、通水管及びアルミ製熱伝達手段よりなり、熱伝達手段を植木鉢と通水管に接触させる。
	コスト削減/イニシャルコストの削減/装置コストの削減	構造改良/供給位置の変更/伝熱体位置の変更	特許 3347630 96.02.01 A01G9/24 ユウキ	環境制御装置 【概要】温室内暖房用の加熱用管集合体を温室構造体に沿って配置、又は土壌中に埋設される。
空気供給技術	収穫量増大/生長の促進/根の生長の促進	材料改良/材料変更/容器材料の変更	特許 3051345 95.09.19 A01G1/00,303 みかど化工	植物育成方法 【概要】可視光線の反射率 60% 以上、通気性のある織布又は不織布シートからなる不透水性樹脂シートにより袋状又は筒状に形成した容器。
		構造改良/容器構造の改良	特許 3633742 97.02.07 A01G9/00 ゴールド興産	植物栽培装置 【概要】養液と空気を供給する手段を有する外側容器と、植物を植える栽培容器とを組み合わせる。
		構造改良/栽培パネル構造の改良	特許 3060208 97.03.05 A01G31/00,601 東都興業	浄水式養液栽培方法及び栽培装置 【概要】養液の必要量収容時の液面高以下の高さに定植板を水平に支持する。植物の生長に伴って液面が低下して空気層が形成される。

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧(3/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
空気供給技術	収穫量増大/生長の促進/根の生長の促進	構造改良/空気供給口構造の改良	特許 2741342 94.05.26 A01G31/00,602 和泉電気 [被引用 2]	水耕栽培用酸素及び微細気泡供給装置 【概要】液体流路部に設けた気体流入口の構造を換えて、連続的に効率よく酸素を液体中に溶解させ、長時間滞留可能な微細な気泡を形成する。
		構造改良/供給位置の変更/空気供給位置の変更	特許 2646442 93.04.16 F04D7/02 松本 勝美	気泡発生方法及びその方法で使用する液体ポンプ 【概要】貯液槽に、翼車の回転中心に極めて近い部位より吸入した空気を混合させ、大量の極微細な気泡を噴出させる。
			特許 2799663 93.05.25 A01G31/00,601 可知 忠和	水耕栽培用装置 【概要】水槽と水槽内に固定した種子及び苗を支持する栽培ベッドと、水槽内に酸素を供給する空気ポンプを設置する。
		方法改良/方式の改良/空気供給方式の改良	特許 3474267 93.12.10 A01G31/00,601 クラレ	水耕栽培方法 【概要】気泡を含有する水溶性高分子水溶液を培地として使用することを特徴とする植物の水耕栽培方法。
		方法改良/方式の改良/空気供給方式の改良	特許 3602500 01.12.25 A01G1/00,302 重留 忠美	苗竹生産方法 【概要】蓬菜竹茎を略水平に保持し、水槽内に酸素発生機からホース及び散気管を経て酸素を注入する。
		制御・条件改良/制御要素変更/給水制御要素の変更	特許 2546784 93.12.28 A01G31/00,601 前田製管 [被引用 1]	養液栽培方法及びその装置 【概要】培地表面に敷設した灌水管と電磁弁を接続し、培養槽内の水位センサーにて電磁弁とポンプを作動させる。
	収穫量増大/栽培環境の最適化/栽培環境管理性の向上	制御・条件改良/管理手段の改良/制御のシステム化	特許 3105482 97.10.15 A01G9/24 テクノバ+新菱 冷熱工業 [被引用 1]	育苗装置 【概要】棚を移動自在な多段ラック式とし、各セルトレイ間の空間に任意の環境に制御可能な空気を流す育苗装置システム。
養液調整技術	品質の向上/栄養価の向上	材料改良/物質添加/特定物質の添加	特許 2957102 94.12.02 A01H4/00 ハウス食品	わさび根茎の肥大培養方法 【概要】わさび植物体のシュートを無機塩類、ビタミン類、炭素源、サイトカイニンを含有する培地に植え付けて連続して根茎部を肥大化させる。
			特許 3579362 01.03.14 A01G1/00,301 岩下 雄二	高セレン含有植物の栽培方法 【概要】地下水への浸透率が低く、かつ植物への取込率が高い水に難溶性のセレン源を含有する土壌を用いる。
		材料改良/改質/水の改質	特許 3495976 00.08.22 A01G31/00,601 島本食品+室戸市	海洋深層水を利用したカイワレ大根の栽培方法 【概要】液肥希釈水として海洋深層水の脱塩水、海洋深層水 1 容 + 脱塩水 2 ~ 5 容、深層水 1 容 + 地下水 / 水道水 2 ~ 3 容のものを用いる。
	品質の向上/色・つや・形状の向上	材料改良/物質添加/特定成分の添加	特許 3664591 98.10.13 A23B7/153 ハウス食品	植物体の鮮度保持方法及び鮮度保持剤 【概要】10%以上の糖液で植物体を処理し、処理後の植物体の糖の含量を処理前に比べて 0.4%以上増加させる。
	制御・条件改良/制御要素変更/濃度制御要素の変更	特許 3089518 93.02.23 A01G31/00,601 日本たばこ産業	甘薯苗の水耕栽培方法 【概要】甘藷の茎頂培養により作成したウィルスフリー苗を水耕栽培にて段階的に培養液の濃度を高めて栽培し、生長した甘藷の蔓を順次切断する。	

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧(4/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
養液調整技術	品質の向上/ 色・つや・形状 の向上	制御・条件改良 /条件の改良/養 液成分濃度の変 更	特許 2531333 93.02.05 A23B7/00,101 東洋製罐	包装容器入りハウレンソウおよびその 製造方法 【概要】カリウム及び亜鉛の濃度を標 準培養液組成のそれぞれ 2.5~10 倍、 1~70 倍とした水耕液中において栽培 する。
	収穫量増大/生 長の促進/根の 生長の促進	材料改良/物質 添加/特定成分 の添加	特許 2927269 96.11.11 A01N43/90,105 味の素	植物根の生育促進剤 【概要】イノシンを有効成分として含 有する根生育促進剤。土壌または水耕 水に加える。
	収穫量増大/生 長の促進/生長 速度の向上	材料改良/物質 添加/特定成分 の添加	特許 3148077 94.06.29 C05G3/00 明治製菓+コー プケミカル	肥効促進性肥料及びそれを用いて肥効 率を向上させる方法 【概要】アルギン酸オリゴ糖を有効成 分とする肥効促進剤か、これを含有す る肥料を葉面散布、灌水、水耕栽培に 用いる。
			特許 2859569 95.09.25 A01G7/00,605 福助工業	育苗方法及び装置 【概要】腐食質形成関与微生物の保持 体に対し、液体を流通させて微生物を 混入させた液体を植物切断部に接触さ せる。
			特許 2831308 95.09.25 A01G7/00,605 福助工業	水栽培方法 【概要】腐食質形成関与微生物保持体 に液体を流通させて微生物を混入させ た液体を植物根部に一定期間接触させ る。
			構造改良/装置 の改良/給水装 置の改良	特許 2917140 98.02.23 C09K17/04 広瀬
		制御・条件改良 /条件の改良/養 液成分濃度の変 更	特許 3326492 99.09.06 A01G7/00,604 大塚化学ホール ディングス [被引用 1]	養液土耕栽培法 【概要】作物の根域に肥料濃度が 1% 以下であり、窒素が硝酸態窒素で、か つその濃度が窒素原子として 300ppm 以下である肥料水溶液を供給。
	収穫量増大/栽 培環境の最適化 /養分の最適化	構造改良/容器 構造の改良	特許 2960382 97.10.21 A01G9/00 東 宏文	野菜等の多段増土栽培方法 【概要】上面開口で低部に連通孔のあ る大きさの異なる複数の容器を大から 順に培土をつめつつ重ねていく。
		構造改良/装置 の改良/給水装 置の改良	特許 2739454 95.07.10 A01G31/00,601 岩坂鉄工	水耕栽培装置 【概要】養液ピットを複数に仕切って 個別に濃度又は種類の異なる養液を蓄 え、栽培容器に最適な養液を選択して 噴出する。
		制御・条件改良 /制御要素変更/ 給水制御要素の 変更	特許 3561781 01.06.20 A01C21/00 大塚化学ホール ディングス	作物の栽培方法 【概要】栽培前に塩素イオン、硫酸イ オン濃度を測定し、電気伝導度への寄 与値を求め、土壌溶液の電気伝導度を 管理目標範囲内になるように供給。
		制御・条件改良 /制御要素変更/ 濃度制御要素の 変更	特許 3105099 93.03.05 A01G31/00,601 東芝+宇田川 雄二 [被引用 1]	養液の制御方法 【概要】K, N, Ca, Mg, P の成 分含有養液において N のイオン吸収量 を測定し、吸収量に応じた予め定めた 所定の比率で P の成分を補給する。

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧(5/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
養液調整技術	収穫量増大/栽培環境の最適化/養分の最適化	制御・条件改良/制御要素変更/濃度制御要素の変更	特許 3390285 95.04.11 A01G31/00,601 金子農機 [被引用 3]	植物栽培施設における灌水装置 【概要】給水源とベッド間の給水ラインで pH 調整を行い、また液肥供給装置を EC 計で制御し、水の pH、肥料濃度を予め設定した値に管理する。
		制御・条件改良/制御要素変更/濃度制御要素の変更	特許 2842402 96.09.09 A01G31/00,601 日本電気	水耕栽培装置 【概要】養液中の 1 対の分極性電極に印加する電圧を制御し、電極と養液との界面の電気二重層で培養液の電解質を吸脱着させて濃度制御する。
		制御・条件改良/条件の改良/養液成分濃度の変更	特許 3158265 93.10.12 A01G31/00,601 鶴見曹達	ゲンノショウコの栽培方法 【概要】無機塩類濃度を調整し、窒素 57ppm、りん 25ppm、カリウム 90ppm、マグネシウム 10ppm、カルシウム 10ppm で pH5~7 の水耕液を用いる。
病害の予防/病気の予防	材料改良/物質添加/特定成分の添加	特許 3173990 96.02.26 C12N1/20 有機質肥料生物活性利用技術研究組合	病害防除用微生物およびそれを用いた病害防除方法 【概要】シュードモナス菌の感染を抑制する能力のある Bacillus sp. T-0002 株の菌体または培養物で種子、根、土壌を処理する。	
		特許 3560328 00.06.27 A01N43/38 カゴメ	藻類又は苔の発生抑制剤 【概要】3-(3-インドリル)酪酸またはその塩を有効成分とすることを特徴とする藻類、苔の発生抑制剤。	
		特許 3532654 95.04.03 A01G31/00,601 ユニチカ	水耕栽培における養液の処理方法 【概要】植物類の水耕栽培において使用される養液を、繊維状活性炭を主成分とする処理層を通して循環させる。	
病害の予防/殺菌効率の向上	材料改良/物質添加/特定成分の添加	特許 3143416 97.08.08 A01N47/40 電気化学工業	水耕栽培法 【概要】シアナミド水溶液及びこれにアンモニウム塩を含有させた殺ペロ毒素産生性大腸菌材。	
		特許 3296812 00.06.26 C02F1/46 三洋電機	水処理方法、水処理装置及びそれを用いた水耕栽培システム 【概要】1 対の電極と炭素繊維製微生物濾材を浸漬し、炭素繊維に正電位、電極に負電位を印加して処理後に、電位上昇で電気分解を起こす。	
		特許 3568487 01.04.11 C02F1/46 三洋電機	水処理方法、水処理装置及びそれを用いた水耕栽培システム 【概要】電極と炭素繊維を浸漬し、前者に正の、後者に負の電位を印加して微生物を吸着後、処理水を止めて電気分解させ、次に交流電圧を印加。	
コスト削減/ランニングコストの削減/養液コストの削減	材料改良/物質添加/特定成分の添加	特許 2857641 94.02.01 C10C5/00 川崎重工業	酢液、その製造方法及び植物成長促進剤 【概要】炭素含量の多い有機物と窒素含量の多い有機物とを混合して乾留し、ガスを間接冷却管で凝縮性ガスを液化させたものを加える。	
		材料改良/改質/水の改質	特許 3534297 98.01.20 C05G5/00 逸見 彰男+坂上 越朗 [被引用 1]	海水からの培養液の製造方法およびその利用方法 【概要】海水にゼオライト処理と陰イオン交換樹脂処理もしくはキトサン処理により、海水から培養液、液肥、農業用水を製造する。

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧(6/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
技術 養液調整	コスト削減/ランニングコストの削減/養液コストの削減	構造改良/装置の改良/給水装置の改良	特許 3538385 01.01.15 B01D65/02,520 カゴメ+アクアス	培養液浄化装置及びそのろ過膜の洗浄方法 【概要】膜ろ過処理において、差圧検出手段、流量検出手段、エアスクラビング処理手段、次亜塩素酸塩処理手段からなる。
給排水技術	品質の向上/色・つや・形状の向上	制御・条件改良/制御要素変更/給水制御要素の変更	特許 3343580 96.06.13 A01G31/00,601 農業技術研究機構 [被引用 1]	ゴボウの水耕栽培方法 【概要】所定深さのタンク状ベッドにおいて、培養液の液面をゴボウの根部に対して所定時間毎に上下動させる。
	収穫量増大/生長の促進/根の生長の促進	構造改良/供給位置の変更/給水位置の変更	特許 3039901 93.04.15 A01G31/00,601 日本カーバイド工業	水耕栽培方法及びそれに使用する装置 【概要】液肥を直接、根圏部に供給することなく、一旦、障害物に衝突させて得られた液肥を根圏部に供給する。
	収穫量増大/栽培環境の最適化/養分の最適化	構造改良/供給位置の変更/給水位置の変更	特許 2615428 94.08.31 A01G31/00,601 国際農林水産業研究センター	作物栽培装置 【概要】養液供給溝が底部にある栽培ベッドと溝に連通するようにベッドに隣接し溝に定量以上の養液が流出しないように制御する液面高さ調整手段がある。
	収穫量増大/栽培環境の最適化/栽培環境管理性の向上	制御・条件改良/管理手段の改良/制御のシステム化	特許 3577286 01.03.30 G06F17/60,102 渡辺パイプ	栽培支援システム及び養液栽培システム 【概要】栽培者から遠隔の栽培支援センターがネットワークを介して栽培手法、育成結果を監視し、栽培者に助言を与える。
	コスト削減/インシナルコストの削減/装置の耐久性の向上	構造改良/かん水水槽構造の改良	特許 2039888 93.08.27 A01G9/00 ダイカロン化工	植物栽培装置 【概要】底面に複数本の浅溝と複数本の深溝が互いに直交する方向に形成した合成樹脂製の灌水槽ブロックを繋ぎ合わせる。
特許 3662286 95.02.07 A01G27/06 湯口 康章			植物の育成用ポットへの底面給水装置およびその製造方法 【概要】鋼材の貯水溝内にインナーシートが装着され、鋼材上面部に育成用ポットを載置するときにその底面から繊維体を垂れ下げる。	
コスト削減/インシナルコストの削減/装置コストの削減	構造改良/容器構造の改良	特許 3421640 00.07.12 A01G27/00 柳川 嘉一郎	鉢物の底面灌水装置 【概要】底面に多数の排水孔を持つ容器状収容槽を設け、底面全面に非通水性シートで被覆し、シート全面に漏水量を保持する多数の漏水孔を形成。	
		特許 3643074 01.10.31 A01G27/00,504 リズム時計工業	水供給器 【概要】時計軸に水汲み上げ用カップを取り付け、所定時刻に水保持部で汲んだ水が所定時刻に外部に流れる仕組み。	
	構造改良/装置の改良/給水装置の改良	特許 3227564 97.06.18 A01G31/00,601 神奈川県	養液栽培装置 【概要】容器底部に設置されて容器の底面との間の空間を形成した多孔隔壁と、空間に養液を噴出する多孔管を配する。	
		特許 3290425 99.05.21 A01G31/00,601 神野 清	植物栽培システム 【概要】円柱体とその外側の円筒外殻からなり、相互に摺動回転可能で、複数個の孔からなる回路の組み合わせにより、任意に配管を接続可能とする。	

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧(7/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
給排水技術	コスト削減/イニシャルコストの削減/装置のコンパクト化	構造改良/装置の改良/排水装置の改良	特許 3678394 98.04.22 A01G31/00,601 金子農機	植物栽培施設における灌漑システム 【概要】ベッドから灌漑後の余剰水を回収する系に、ベッドから自然流下する回収水を貯留する中継タンクと回収水タンクを設置。
	コスト削減/ランニングコストの削減/養液コストの削減	構造改良/装置の改良/排水装置の改良	特許 2794398 95.04.05 A01G25/06,602 ゴールドステイン ガッド	植物栽培システム 【概要】液肥供給用パイプ配設部分の下層に多孔パイプを設けて回収した液肥に対し滅菌処理を行った後、ろ過を行う。その後チオ硫酸ソーダで中和。
			特許 2823846 96.12.18 A01G31/04 電力中央研究所 +中国電力+環境 リサーチ	植物栽培装置 【概要】樋状流路と植物ホルダを有し、各ホルダを別々に吊り下げ、滴下液でホルダ間からとホルダ他端より落下したものを回収する集液樋を有する。
	作業効率向上/養液・給排水作業性の向上/養液調製作業性の向上	構造改良/装置の改良/給水管の改良	特許 3140002 99.02.09 A01G31/00,601 徳農種苗 [被引用 1]	水耕栽培用の給液装置 【概要】液肥と水の混合器で、排出管が給水口と反対側の端面の中央から、混合器内部に先端部を挿入した細長い筒状。
	作業効率向上/養液・給排水作業性の向上/給排水作業の省力化	材料改良/材料変更/培地材料の変更	特許 3044006 96.09.30 A01G31/00,601 ハイトカルチャ [被引用 1]	栽培装置およびその製造方法 【概要】微多孔質箱体からなる栽培装置の表面に栽培植物の根を直接接触させて養水分を供給する。
			特許 3676836 94.12.28 A01G27/00,506 ユニチカ	給水シート 【概要】熱可塑性合成極細繊維からなる不織ウェブ層の両面に単糸繊維が大きい合成長繊維からなる層が積層され、高保水層と吸水層が積層。
		特許 2935010 95.07.20 A01G9/02 東新樹脂	プランター 【概要】FRP製槽内の土ケースの底部より下に貯水空間を配し、土ケース底部には貯水部より水を供給する給水シートを設置する。	
		特許 3262724 96.12.25 A01G9/02,101 福岡丸本 [被引用 2]	栽培装置 【概要】下から水槽部、培土層保持板、栽培容器保持板とを内部に階層状に配置した箱体で、紐状の給水材を栽培容器から水槽部に垂下。	
		構造改良/容器構造の改良	特許 2637055 95.01.31 A01G9/02,103 山下 市郎	樹木等の植栽構造及びその植栽方法 【概要】地中埋設設置枠に、中間板で上部栽培部と下部貯水部に区画された植栽箱を収納し、下部の排水ドレーンを開閉操作可能なスペースを設ける。
	構造改良/かん水槽構造の改良	特許 2125856 93.05.17 A01G27/00 農事組合法人 ナーゼリ潮来	特許 3569688 01.05.01 A01G9/02,610 千葉 茂	プールベンチ及びその給排水装置 【概要】底板に縦枠板、横枠板と仕切り板を取り付け、全面に防水シートを覆って複数の水槽を形成させ、水槽内の水量を調節可能とする。
育苗システム及びその構築方法 【概要】地面上にあって、育苗箱が整列できる水槽部と水槽部が枠体で保持されるように可撓性樹脂で形成されたプール体に排出部を備える。				

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧(8/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
給排水技術	作業効率向上/ 養液・給排水作 業性の向上/給 排水作業の省力 化	構造改良/装置 の改良/給水配 管の改良	特許 3298589 96.12.26 A01G27/00,503 アムセレム モーリス	特に灌漑に適した自動呼び水型サイ フォン 【概要】内部に親水性物質を装填した 逆U字型の管で、入口端を有する上昇 側脚部と高い点を定める湾曲部とを含 む。
			特許 3652979 00.10.25 A01G27/00,504 リズム時計工業	自動給水装置 【概要】管路外側に配する時計用ムー ブメントと時計に設したカムと弾性分 針に設した磁石にて、給水管の開閉弁 が制御される。
		構造改良/装置 の改良/排水装 置の改良	特許 3429556 94.04.28 A01G27/00 タキロン	鉢物底面灌水槽 【概要】トレイの凹所に設置したサイ ホン管の管壁に、凹所の水をサイホン 管の管内通路に導く小孔を形成する。
		制御・条件改良 /制御要素変更/ 給水制御要素の 変更	特許 3468850 94.06.21 A01G7/00,603 電力中央研究所	植物栽培システムおよび植物の水切り システム、並びに植物栽培用および植 物の水切り栽培用障害情報伝達システ ム 【概要】植物の幹か茎が、圧力-抵抗 変換素子とフィルム状弾性部材とから 構成される空間に挿入され、その膨張 が収縮が計測される。
	作業効率向上/ 移植・収穫作業 性の向上/収穫 作業性の向上	構造改良/容器 構造の改良	特許 2731892 94.06.24 A01G9/00 丸豊産業	栽培容器 【概要】上下積み上げ可能な容器で、 周囲壁の1ヶ所以上にオーバーフロー 窓部を形成。窓部からの水は、流下外 側面を伝って受け勾配面に流れる。
	作業効率向上/ 移動作業性の向 上/苗箱洗浄作 業性の向上	構造改良/供給 位置の変更/給 水位置の変更	特許 2819463 96.11.01 A01G31/02 永田製作所	水耕栽培施設における水路の洗浄装置 【概要】水路上面側の開裂状開口部に ガイド部が取り付けられて水路の天板 に沿って自在に滑動でき、その下面に 洗浄ノズルを組み付ける。
	コスト削減/エ ネルギーコスト の削減/給水エ ネルギーコスト の削減	構造改良/装置 の改良/給水装 置の改良	特許 2972603 96.10.03 A01G27/00 山本 稔	植木鉢の給排水器 【概要】鉢底面部に鉢内の水を回収す る容器に圧縮空気を供給制御し、鉢に 所定量の水を供給しつつ、回収容器水 を回収タンクに排出させる。
	作業効率向上/ 培地水分の一定 保持/培地水分 量の安定化	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特許 3493228 94.09.29 A01G27/00,506 興人	園芸用補水剤 【概要】"20~40 の感温点をもつN- イソプロピルアクリルアミドかN,N-ジ エチルアクリルアミドをモノマーとす る吸水性ポリマーを透水性袋に充填。 "
			特許 3286229 97.12.05 A01G27/00,506 伏見製薬所+東 洋紡績	植物用給水材及びその使用方法 【概要】吸水性繊維を内包する袋の片 面は、水不透過性材料から形成され、 他面は透水性の材料から形成されてい る。
			特許 3355394 98.09.11 A01G9/02 宮本 忠+小谷 光春	植物栽培装置及び植物栽培方法 【概要】下層に粒状木炭等の多孔質体 を充填し、その上方には土壌層を形成 し、両層間には多孔性仕切り体を介装 したものの。
材料改良/材料 変更/給水用材 の改良		特許 3676859 95.09.22 A01G27/00,506 ユニチカ	給水シート 【概要】コットン 100%の不織層の両 面に3デニールのポリエステル長繊維 からなる不織層が積層された保水層と さらに吸水層が積層されたシート。	

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧(9/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
給排水技術	作業効率向上/ 培地水分の一定 保持/培地水分 量の安定化	構造改良/供給 位置の変更/給 水位置の変更	特許 2955219 95.10.27 A01G31/00,604 大弘	植物の栽培方法及びそれに用いる栽培 装置 【概要】水上コンテナに水を張り、下 部に開口を有する容器と保水床を接触 させ、保水床に含ませた水量によって 吸水量を調整する。
		構造改良/装置 の改良/給水装 置の改良	特許 3343657 99.12.16 A01G27/00,503 ジーピーア イ	空気搬送式自動水供給システム 【概要】土に空気と水を供給する供給 管と水の逆止弁、空気の逆止弁によ り、空気供給による水の押圧にて、空 気逆止弁を開いて土に供給。
		構造改良/装置 の改良/給水配 管の改良	特許 2775138 93.12.31 A01G27/00 佐電工	植物栽培システム 【概要】液体を多孔質管に供給し、多 孔質管と同等の多孔度を形成する複数 の粒状物からなる周辺保水部を管に密 接配置する。
		構造改良/装置 の改良/排水装 置の改良	特許 3321276 93.12.17 A01G25/06 ユーシー産業	保水パイプ 【概要】細幅偏平糸状物をネット状に 組み合わせた小孔を有する透水性パイ プの外周に合成樹脂で補強し、内部に 吸水性材料を内蔵。
		制御・条件改良 /制御要素変更/ 給水制御要素の 変更	特許 3179056 97.10.27 A01G27/00,504 ダイニック+高 山 英樹+ダイ ニック フラ ワーアンドグ リーン	水分検知センサー付き栽培装置 【概要】水分検出電極が容器内部に向 けて固定されるか一体で取り付けら れ、容器外部のセンサー本体と接続し た水分検知センサー付き栽培装置。
作業効率向上/ 水分の均一供給 /培地水分供給 の均一化	材料改良/材料 変更/給水用材 の改良	特許 2853948 93.02.23 A01G27/04 ユニチカ [被引用 4]	植物栽培の灌水方法 【概要】底面に複数の開口部を有する トレー上に保水層、吸水層を有する給 水マットを敷設し、トレー開口部に紐 状かテープ状の吸水材を上下に貫通さ せる。	
		特許 3257628 99.12.22 A01G31/00,601 植物情報物質研 究センター+石 黒鑄物製作所	水耕栽培施設のムービングベンチシ ステムにおける液体肥料供給方式 【概要】栽培トイ底に敷設した給水布 帯の毛細管現象で、移動体である栽培 トイの進行方向に平行に設置した給液 肥トラフから供給する。	
	構造改良/かん 水槽構造の改良	特許 2959419 94.11.07 A01G31/00,604 高岳製作所	植物栽培用かん水装置 【概要】底面に孔明部を有する複数の セルトレイとその外周に低部に切り欠 き部を持つフロートとを栽培ベッドに 配置する。底面から灌水し一定時間後 に排出。	
作業効率向上/ 水分の均一供給 /散水の均一化	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特許 2826276 94.12.26 A01G31/00,606 大塚産業	水耕栽培部材、水耕栽培装置、及び水 耕栽培方法 【概要】培養液が流下し、植物根部が 載置される帯状に形成された紙からな る薄状培地と帯状で表面に塗布された 水膜にて密着可能なフィルムから構 成。	
		構造改良/供給 位置の変更/給 水位置の変更	特許 3280763 93.07.22 A01G27/00 大和精工	灌水装置 【概要】複数の苗箱散水管が水供給 源側から送られてくる給水の流れた互 いに逆向きになるように水源側と散水 管を接続する。

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧 (10/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要	
給排水技術	作業効率向上/ 水分の均一供給/ 散水の均一化	構造改良/装置 の改良/給水配 管の改良	特許 2930545 95.11.01 A01G27/00 山本 とめ子	植木鉢用灌水装置 【概要】1対の水平平行支持棒に複数の器体を移動可能で支持し、各器底に接続した通水管を可撓性ホースで配管し、給水タンクと連通させる。	
	作業効率向上/ 水分の均一供給/ 給水量の安定化	構造改良/かん 水槽構造の改良	特許 3647780 01.08.17 A01G27/00 中島 和夫	鉢栽培方法、及びその装置 【概要】排水樋がある栽培架台と吸水可能な灌水マットがあり、全周囲に堰部を設けて、内側に水が張れるようにし、マットの特定縁が樋に垂下する。	
		構造改良/装置 の改良/給水配 管の改良	特許 2046495 93.05.26 A01G25/02 三和コーポレーション	灌水装置及び該装置による灌水方法 【概要】中空状の本体の一端に、給水ホースへ突き刺すための中空針を設け、他端部を給水チューブへの挿入部とし、その先端部に調製弁を装着する。	
			特許 2627869 94.06.15 A01G31/00,601 原田 尚	土なし栽培装置 【概要】中空円柱外周面に形成された間隙が延びる方向の軸の回りに、回転自在、着脱自在で円柱に平行する植物容器中の吸水性シートと細管で連結する。	
		制御・条件改良/ 制御要素変更/ 給水制御要素の 変更		特許 3382503 97.05.21 A01G31/00,601 雪印種苗	水湿生植物苗の栽培方法 【概要】底面灌水方法において、灌水状態と渇水状態を所定の周期で繰り返して苗の根を一定期間空気を暴露させる。
				特許 3012593 98.05.12 A01G9/00 彭 立台+羅 広生	モヤシの自動栽培装置 【概要】プログラム方式の給排水量の電子制御により水位調節機能と水位自動平衡機能を有し、用水を循環可能な節水式の給排水システムとを含む。
培地調整技術	品質の向上/味 覚の向上	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特許 3598263 00.07.28 A01G9/00 緑健研究所 [被引用1]	作物の栽培方法 【概要】土の礫、火山礫、人工礫で粒度 2~5mm の培地に発芽か定植後に水と窒素肥料を絶ち、萎れ始めてから通常 1/10~1/100 で肥料等を与える。	
	収穫量増大/生 長の促進/根の 生長の促進	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特許 3342219 95.02.14 A01G31/00,608 クラレ	育苗用マット 【概要】単繊維繊維度 5~50d の繊維と 300~10000d の繊維で構成された嵩比重 0.02~0.1g/cm <sup>3</sup> の立体不織布からなる育苗用マット	
			特許 3123923 96.05.14 A01G31/00,606 堀 一雄	水耕栽培用培地 【概要】発泡膜除去発泡ポリウレタン製の円柱形の培地素材中央に貫通するように円形の植物差込孔を形成し、周囲に湾曲孔に肥料を収容する。	
	収穫量増大/生 長の促進/生長 速度の向上	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特許 2709563 93.12.21 C03C3/04 旭ファイバークラス+島津製作所	植物栽培用硝子質組成物 【概要】硝子骨格を形成する主成分が SiO <sub>2</sub> である硝子質組成物の硝子骨格中に 1~30% の窒素を含有させる。	
			特許 3472940 94.09.14 A01G31/00,604 鹿島建設	陸生植物の水上園芸法 【概要】多孔床を有し底が開口した軽量容器に粒状多孔質材を入れ、多孔面と水面との間に間隔をあけて水上に浮遊させる。	

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧(11/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
給排水技術	収穫量増大/生長の促進/生長速度の向上	材料改良/物質添加/特定物質の添加	特許 2838767 94.08.23 A01G1/00,303 ニチアス+ニチアスセラテック	ロックウール成型培地およびその製造方法 【概要】製織時に結合剤を均一に散布したロックウールフリース上面に固形肥料を散布し、フリースを積層し、加熱にてマットとし、所要厚さとした成型培地。
		構造改良/培地構造の改良	特許 3270846 99.11.19 A01G1/00,303 岐阜プラスチック工業+平野登+エフコンサルタント+大倉敏道	ワサビ栽培用の作土、及びこれを使用したワサビ栽培方法 【概要】上から順に 4 層に積層し、第 1 と第 3 を主に径 0.25 ~ 2mm の粗砂と 0.25 以下の砂で、第 2 が 5mm の川砂利で、第 4 が 20 ~ 50mm の玉砂利としたもの。
	収穫量増大/収穫率の向上/単位栽培面積当たりの収穫量増大	制御・条件改良/条件の改良/栽培期間の変更	特許 3390847 93.06.25 A01H4/00 東芝プラント建設+士幌町農業協同組合	山葵苗の増殖栽培法 【概要】わさびのメリクロン苗を水耕栽培にて多数の大小の分けつ茎が分岐された主根茎をもつ状態にまで栽培する。
コスト削減/ランニングコストの削減/培地コストの削減		材料改良/材料変更/培地材料の変更	特許 2926207 94.04.19 A01G31/00,606 ハラダサービス [被引用 1]	無土壌栽培装置及びその培地再生方法 【概要】上面開放容器と少なくとも大部分がサンゴ化石を素材とした多数の細孔を有する粒子からなる培地を收容し、水と肥料を供給する。
			特許 3552304 94.10.06 A01G1/00,303 日東紡績	ロックウール成型培地 【概要】粒状化ロックウールが互いに接着剤で結合させ、保水性及び通気性を持たせ、粉塵のない成型培地。
			特許 3295374 98.06.18 A01G1/00,303 富田鉄工所	植込み材 【概要】椰子殻繊維を圧縮成形した繊維ブロックをゴム被膜で包み、上下に植物用孔と排水孔を形成する。
			特許 3393205 00.03.17 A01G1/00,303 アースコンシャス+柏木 安代 [被引用 1]	植物栽培マット 【概要】合成繊維を含む繊維で編み組まれた織布の廃棄屑から分離された廃棄繊維を立体的に集し、圧力でプレスして無数の空隙を形成。
コスト削減/ランニングコストの削減/廃棄処理コストの削減		材料改良/材料変更/培地材料の変更	特許 2614179 93.07.13 A01G1/00,303 富田鉄工所	成形培土の製造法 【概要】澱粉を 5 ~ 15 倍の水で澱粉糊を作り、椰子殻粉末に加え、さらに植物灰を添加して攪拌混合。型枠にいれて 5 ~ 50 で乾燥させる。
作業効率向上/養液・給排水作業性の向上/給排水作業の省力化		材料改良/材料変更/培地材料の変更	特許 2739274 93.01.11 A01G31/00,606 トスコ [被引用 1]	植物育成用マット 【概要】上層が 50 デニール以上の繊維、10 ~ 200 の秤量(g/m <sup>2</sup> ) / 厚み(mm) 比の、中層が上層の 1.3 ~ 5.6 倍の秤量の、下層が上層と同じ不織布を積層する。
作業効率向上/移植・収穫作業性の向上/移植作業性の向上		材料改良/材料変更/培地材料の変更	特許 2940608 98.03.26 A01G1/00,303 ユニチカ [被引用 1]	稲の育苗用不織布 【概要】木綿、レーヨン短繊維、ポリ乳酸系短繊維または脂肪族ポリエステル系短繊維等の生分解性繊維が相互に密集し絡みあったもの。

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧 (12/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
給排水技術	作業効率向上/ 移植・収穫作業 性の向上/移植 作業性の向上	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特許 3448612 99.08.19 A01G1/00,303 ユニチカ	稲の育苗用不織布及びその製造方法 【概要】コットンリッターと生分解性 繊維相互間が密着し絡み合った区域 と、これに囲まれた孤立して存在する 多数の開孔区域からなる。
		材料改良/材料 変更/培地包被 材料の変更	特許 3559896 99.01.21 A01G27/06 王 永成	底面灌水法を用いた植物栽培装置 【概要】水分と空気が疎通可能な材質 の包装シートで包装し、一定形態を維 持した培地に通水孔を形成する。
	作業効率向上/ 移植・収穫作業 性の向上/収穫 作業性の向上	構造改良/培地 構造の改良	特許 2824831 95.08.22 A01G31/00,617 三島食品	葉野菜水耕栽培方法及び葉野菜搬送用 ユニット 【概要】葉野菜の生長する過程で、隣 接する株との間で葉が互いに干渉する 間隔で、複数の葉野菜の株を育成す る。
	作業効率向上/ 移動作業性の向 上/苗箱搬送作 業性の向上	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特許 2876397 96.03.01 A01G9/10 本田技研工業+ パデイ研究所+ 東洋クオリティ ワン	育苗シート、育苗シートの製造方法、 育苗方法、栽培方法および移植機 【概要】幅方向を上下方向として帯状 に延びる薄い支持帯の一面に連続気孔 性シートを取り付け、種苗を収納する 凹部が多孔性シートに設置。
	作業効率向上/ 培地水分の一定 保持/培地水分 量の安定化	材料改良/材料 変更/培地材料 の変更	特許 3565198 01.10.05 A01G31/00,606 石垣市	パパイアの栽培方法 【概要】透水性、通気性の良好な培地 で、個体ごとに地床から隔離して施設 内で養液栽培する。
		材料改良/物質 添加/特定物質 の添加	特許 2579128 94.11.02 C09K17/32 伏見製薬所 [被引用 4]	ゲル状給水剤 【概要】 3)- -D-グルコピラノー ス-(1 4)- -D-グルクロン酸-(1 4)- -D-グルコピラノース-(1 4)- -L-ラムノピラノース-(1 繰り返し返 し)の多糖類。
	構造改良/装置 の改良/排水装 置の改良	特許 2886529 98.04.30 A01G31/00,601 徳農種苗+田村 純二	植物を溶液栽培する栽培装置 【概要】栽培ベッドを貫通してベッド の内部から外部に、可撓性と吸水性を 有する水分気化排出材を、一端を培地 に他端をベッドの外部として設ける。	
栽培容器技術	品質の向上/ 色・つや・形状 の向上	材料改良/材料 変更/容器材料 の変更	特許 3472366 94.12.08 A01G31/00,601 千趣会+高木産 業 [被引用 1]	植物の栽培装置 【概要】通水性基台上に吸水性部材を 設置し、その上に敷設した防根シート 上に保形性を有する培地を設置し、防 根シート上に養液を供給する。
		構造改良/容器 構造の改良	特許 2946393 94.06.10 A01G9/02,610 日本たばこ産業 +テクノ グラ フティング研究 所	植物苗の育成方法及び育苗用トレイ キャップ 【概要】上面に開口を有する筒状の キャップを設けた育苗用トレイキャ ップを、各キャップが育苗トレイの各セ ルに対応するように被せる。
			特許 2975280 94.12.06 A01G9/02 三島食品	葉野菜の搬送ユニット 【概要】葉菜の根を収納し水分補給液 を収容可能な容器部と、根部の挿通可 能手段を有する。挿通部は葉菜茎を弾 力的に保持可能な可撓性舌部を有す る。

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧 (13/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
栽培容器技術	品質の向上/ 色・つや・形状 の向上	構造改良/容器 構造の改良	特許 3505046 96.09.30 A01G31/00,601 日本たばこ産業	バレイショ塊茎生産方法 【概要】NFT水耕栽培装置において、養液流路上面に、根を通すがストロンは通さない仕切り部材を設置し、その上面でストロンを成長させる。
		構造改良/栽培 パネル構造の改良	特許 3465089 94.08.05 A01G1/00,301 東芝プラント建設	苺苗の栽培方法 【概要】架台上部に苺親株を植えた水耕栽培ベッドを設け、成長する茎部を下方に延長させ、架台下方の下脚の水平紐に固定させる。
	収穫量増大/生長の促進/発芽率の向上	構造改良/容器 構造の改良	特許 2872070 95.02.17 A01G9/00 山中 仙也	水稻苗の水耕栽培方法及びその装置 【概要】多段の各棚に器体を載置し、この器体に多孔板、点播用種子板を順次置き、貯水槽から最上段の器体に給水し、順次パイプにて下段に給水する。
	収穫量増大/生長の促進/根の生長の促進	構造改良/栽培 パネル構造の改良	特許 3418534 97.11.13 A01G31/00,617 ラブランタ	植物栽培装置 【概要】栽培槽の液面近傍に苗取り付け部を有し、取り付け部は傾斜部材と結合、傾斜部材は槽壁部で支持される平面部とを結合した育成板を有する。
		構造改良/供給 位置の変更/給 水位置の変更	特許 2637366 94.05.11 A01G31/00,614 フルタ電機	樹木の土なし栽培への環境設定方法と、その環境設定方法等に使用するノズル付き保持具 【概要】土付き樹木をケーシング中の水中で吊り下げて水の流動にて外周面から内周面に向かって土を除く。
	収穫量増大/生長の促進/傾倒防止	構造改良/容器 構造の改良	特許 3234561 98.02.24 A01G31/06 今泉 良司	支柱にアームを固定するための装置 【概要】アーム支持固定金具が、支柱とアーム間の三角形の隙間にパネ材の圧入部による弾性復元力にて固定される。
	収穫量増大/生長の促進/傾倒防止	構造改良/栽培 パネル構造の改良	特許 3046917 94.11.02 A01G31/00,617 日本たばこ産業	水耕栽培用定植パネル 【概要】有孔パネル上に植物が定植する方向に孔を挟むようにバツカー押えを設け、裏側に植孔側面と面位置が一致する平面培地ブロックガイドを設ける。
	収穫量増大/収穫率の向上/単位栽培面積当たりの収穫量増大	構造改良/栽培 パネル構造の改良	特許 2933271 95.08.10 A01G31/04 タバイエスペース	植物栽培装置 【概要】植物搬送体は長い栽培カラムと短い栽培ボードとの組合せを備えた第1搬送体と、これらに加えてボード間に入る栽培スペースとを組合せる。
		構造改良/栽培 物位置の改良/ 栽培容器配置の 改良	特許 2668508 94.03.11 A01G31/04 協和	果菜類の栽培方法とその装置 【概要】収穫区で1株当たりの占有面積を等面積とする。同一段階の作物の栽培期間と育苗区の期間がある関係式で表される。
			特許 2951267 96.05.29 A01G31/04 J F E ライフ	水耕栽培施設におけるピッチ漸増式トラフ群搬送装置 【概要】同一ピッチのトラフを一体にした群を搬送するために一定のストロークで往復変位するスペーシングロッドと規制片にてピッチを拡大させる。

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧 (14/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
栽培容器技術	病害の予防/病気の予防	方法改良/方式の改良/殺菌方式の改良	特許 3120266 94.09.14 A01G9/00 大生機械	芽もの野菜の栽培方法 【概要】栽培容器をエレベーターで上昇させ容器内に 98~100 の高温水タンクを入れ、次にバルブを開ける。15~60 秒後間保持する。
	病害の予防/殺菌効率の向上	構造改良/装置の改良/殺菌装置の改良	特許 2729919 94.05.06 A01G31/02 ネボン	養液栽培用定植パネル加熱処理装置と方法 【概要】定植パネルが加熱タンクで 65~70 の湯で 30~60 分間加熱殺菌される。湯は補助タンクを經由してパイプを経て加熱タンクに供給される。
	コスト削減/イニシャルコストの削減/装置のコンパクト化	構造改良/栽培パネル構造の改良	特許 3305838 93.11.30 A01G31/00,611 フルタ電機 [被引用 1]	樹木植設方式の空間緑化システムにおける固定容器と配設枠の組合せ構造 【概要】水または養液等を供給する装置、配設枠を着脱自在に装置できる取り付け装置を内設した固定容器で、樹木を保持する保持装置を有する。
		構造改良/供給位置の変更/給水位置の変更	特許 3340812 93.08.26 A01G31/00,601 フジタ [被引用 1]	樹木ユニット 【概要】内部空間部へ上面から幹が貫通し、根が空間部に浮いた状態で收容され、空間内部の水を根に散水する部を備える。
		方法改良/方式の改良/給水方式の変更	特許 3393897 93.08.26 A01G31/00,601 フジタ	樹木ユニット 【概要】内部空間部へ上面から幹が貫通し、根が空間部に浮いた状態で收容され、根に水を供給する給水機構を備える。
	コスト削減/ランニングコストの削減/容器コストの削減	材料改良/材料変更/容器材料の変更	特許 3634314 02.03.01 A01G9/00 タキイ種苗	ボトルを使用して植物を栽培するための装置 【概要】低部を切り欠いたボトルを、その首部を下げて架台に吊り下げ、ボトル内で植物を栽培する。
		構造改良/容器構造の改良	特許 2649651 94.06.09 A01G31/00,616 大分県経済農業協同組合連合会 +新日化興産	養液栽培装置 【概要】U 字状長尺体とその内部に長手方向に嵌合されて棚を形成し T 字状断面の仕切り板があり、仕切り板棚部と垂直支持部に水分用貫通孔を設ける
		構造改良/栽培パネル構造の改良	特許 3368469 99.09.09 A01G31/00,611 岩崎工業	水耕栽培用装置 【概要】上面開放容器と容器上に重ね合わされる球根プレートで構成し、プレートには下縁から高さを揃えて適宜長さ下垂した複数のリップを備える。
		構造改良/かん水槽構造の改良	特許 3659416 02.07.12 A01G31/00,616 朝日麦酒+新日本空調	養液栽培用栽培ベッド 【概要】培地を收容する栽培ベッドを、長手方向に延びる底面部材と長手と直交する短手方向からの側面部材とにより箱形に構成する。
	作業効率向上/養液・給排水作業性の向上/給排水作業の省力化	材料改良/材料変更/容器材料の変更	特許 3678654 99.04.19 A01G9/02 メビオール+向山蘭園	植物栽培用容器および植物栽培方法 【概要】少なくとも一部は水は透過せず水蒸気は透過させる選択的透湿部を有し、同部において親水性無孔性材のみを介して水蒸気が通過する。
作業効率向上/移植・収穫作業性の向上/移植作業性の向上	材料改良/材料変更/培地包被材料の変更	特許 3123015 96.02.06 A01G9/02,610 日本甜菜製糖	植物育苗用下敷紙及び育苗方法 【概要】製紙用植物性天然繊維に耐湿潤性強化樹脂を 0.1% 以上、好ましくは 0.4~5.0% で配合させた耐腐性を有する植物育苗用下敷紙。	

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧 (15/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
栽培容器技術	作業効率向上/ 移植・収穫作業 性の向上/移植 作業性の向上	材料改良/材料 変更/容器材料 の変更	特許 2665893 95.06.30 A01G31/04 電力中央研究所	植物栽培装置および栽培方法 【概要】長方形のプラスチックフィルムを2つ折りにて樋状に。合わせ部に発泡プラスチック等の人工土壌を配設した栽培チューブ。
		材料改良/材料 変更/容器材料 の変更	特許 3425594 95.09.05 A01G1/00,303 向山蘭園	植物体栽培用支持体および植物体育成方法 【概要】水と架橋構造を有するハイドロゲル形成性高分子を含むゲル状支持体を用いて栽培する。
		構造改良/容器 構造の改良	特許 2607211 93.02.17 A01G9/10 ピーエスピー	稚苗の育成具 【概要】1枚の長方形板を曲げて1面が開閉可能にし、その底部に多数孔を有し、中心にケースの同高の細棒を立設した状態で培土を詰める。
			特許 2744210 95.04.25 A01G9/00 東 宏文 [被引用 1]	野菜等の栽培方法 【概要】上面開口容器を段階的に変化させ、底面に連通孔を設け、かつ生育段階に応じた肥料混合用土を詰めた容器を重ねる。
			特許 2919403 96.12.03 A01G9/02,601 田中産業	プール育苗箱 【概要】低面に1~1.5mmの多数の細孔を有し、各育苗箱の対向する短辺壁の両側に長辺壁の厚みを除いて播種機などの輪が陥入可能な凹溝を有する。
	構造改良/栽培 物位置の改良/ 栽培容器配置の 改良	特許 3403664 99.04.13 A01G9/00 福岡丸本	栽培方法 【概要】苗の茎の伸長方向に対し根鉢の軸方向に角度をもたせて苗を育成し、苗の茎の伸長方向をほぼ垂直状態にして栽培地に定植する。	
	作業効率向上/ 移植・収穫作業 性の向上/収穫 作業性の向上	材料改良/材料 変更/容器材料 の変更	特許 3366963 93.04.09 A01G9/02,103 村上 秋人 [被引用 1]	栽培用容器およびその製造方法 【概要】発泡ポリスチレン製の容器で、外周壁の内部は仕切壁により栽培室が区画形成されている。栽培室内面には、ポリスチレン膜が融着されている。
		構造改良/容器 構造の改良	特許 2709290 95.10.25 A01G31/00,611 高橋 克巳 [被引用 1]	栽培兼包装容器および栽培兼包装容器を用いる栽培方法 【概要】底面部に設けた水位を決める凸部と水位を超える量の栽培液をオーバーフローさせるために凸部に突設された通水孔を有する芽物野菜栽培容器。
			特許 2843537 95.12.14 A01G31/00,611 高橋 克巳	栽培兼包装容器 【概要】底面部に過剰の栽培液を排出し空気流れを許容する通水孔を突設した芽物野菜用栽培容器で消費単位として包装容器を兼ねる。
			特許 3361782 99.09.08 A01G31/00,611 宮崎 角夫	蕎麦もやしの栽培装置と該装置を用いた蕎麦もやしの栽培方法 【概要】水貯留トレートとその底部に植設した麦の実を載置する多数本の針状突起と、トレート上方空間を覆う多数本の櫛歯をもつ枠体を設ける。
構造改良/栽培 パネル構造の改 良		特許 2824829 95.03.23 A01G31/00,617 三島食品	野菜搬送ユニット 【概要】野菜茎基部の生長を妨げない大きさの貫通孔を備える野菜支持材と垂直方向に開口部を有する支持枠を有し、開口部は根部が通り抜ける大きさ。	

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧 (16/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
栽培容器技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱洗浄作業性の向上	方法改良/方式 の改良/洗浄手 段の改良	特許 3313811 93.04.23 A01G9/06 ニューデルタ工 業	育苗トレイ洗浄機構 【概要】育苗トレイの洗浄位置の上下 に回転ブラシを配置し、該回転ブラシ の前後位置に渡り、育苗トレイの下降 を防止する案内ガイドを架設。
	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱洗浄作業性の向上	方法改良/方式 の改良/洗浄手 段の改良	特許 3289189 99.03.04 A01G31/02 キタムラ	水耕パネルの洗浄装置 【概要】横方向の上方前後のロールブ ラシとその下方両側に側面ブラシを設 けた下ロールブラシを並架し、パネル 搬送チェーンとともに回転切換え可能。
	作業効率向上/ 培地水分の一定 保持/培地水分 量の安定化	構造改良/容器 構造の改良	特許 3673251 02.10.01 A01G9/00 永田農業研究所	鉢植栽培方法 【概要】外鉢と通水性通気通根性内鉢 との間に空気層を介在させ、通気性を 高め、栽培中に内鉢を取り出して日光 を当てるか、外側を透明とする。
	作業効率向上/ 水分の均一供給 /培地水分供給 の均一化	構造改良/容器 構造の改良	特許 3157801 99.01.29 A01G9/02 神野 清	植物栽培容器 【概要】周壁に植孔を有する筒状体を 目皿にて複数区画に分割し、栽培担体 を充填し、最下段の区画には水抜き用 多孔筒を配する。
		制御・条件改良 /制御要素変更/ 給水制御要素の 変更	特許 2052109 93.06.30 A01G25/00 キタムラ	育苗用合成樹脂マット内への自動浸水 装置 【概要】多数の切れ目のある合成樹脂 マットを入れた苗箱で、底が金網から なる駆動機構にて間欠的に上下し、圧 縮時に給水させる。
移動技術	収穫量増大/収 穫率の向上/単 位栽培面積当 たりの収穫量増大	構造改良/栽培 パネル構造の改 良	特許 2836736 95.07.11 A01G31/04 J F E ライフ	水耕栽培施設におけるピッチ漸増式ト ラフ群移動装置 【概要】葉菜類定植トラフのピッチを 生長に応じて、ストローク長さで往復 変位するスペーシングロッドにてトラ フを移動させる。
		構造改良/栽培 物位置の改良/ 栽培パネル配置 の変更	特許 2761714 95.03.30 A01G31/04 三島食品	植物水耕栽培方法 【概要】平行する液肥用流路を有する 栽培ベッドと、流路に沿って移動可能 な植物育成用支持体とを有し、生長に 応じて支持体を移動させる。
		方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特許 3263688 99.11.17 A01G9/02,610 三共農材大分	ベンチ栽培装置用部材 【概要】架台の長手方向の左右側面上 方に軌道を突設し、かつ架台の横幅よ り大きい栽培棚を回転コックによって左 右に移動可能とする。
	コスト削減/イ ニシャルコスト の削減/装置コ ストの削減	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特許 3480279 97.10.24 A01G31/04 J F E ライフ	水耕栽培施設におけるピッチ漸増式ト ラフ群搬送装置およびトラフ搬送方法 【概要】同一ピッチのトラフ、一定ス トロークで往復変位するトラフ搬送 体、生長に応じて徐々に大きくなる ピッチで配置されたストッパーを擁す る。
			特許 3256804 99.12.22 A01G31/04 植物情報物質研 究センター+石 黒鋳物製作所	水耕栽培施設のムービングベンチシス テムにおける栽培トイ搬送・スペーシ ング装置 【概要】ローラーチェーンに並行してベ ンチ送り始端側に所定間隔のストッ パー付の回転バーを配設させることに より、栽培トイ間隔を制御する。

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧 (17/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	作業効率向上/ 移植・収穫作業 性の向上/移植 作業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/把持部 の改良	特許 2871626 96.09.19 A01G9/08,610 キタムラ	水耕苗の自動移植方法及びその自動移植装置 【概要】孔間の小ピッチ、又は大ピッチずつ間欠搬送し、間欠停止間に昇降体が下降して開閉挟み具で大苗を挟持して上昇し育苗パネルから抜き取る。
	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱搬送作業性の向上	構造改良/容器 構造の改良	特許 3439044 96.09.11 A01G9/02,101 西村工業	鉢植えトレー 【概要】鉢植収容保持部を縦横配列したトレーで、所定大きさの鉢植の略半面を保持する1対のホルダーを対向配置させ、弾性的に拡開自在とする。
			特許 3174020 97.11.17 A01G9/00 ホクエイ	苗コンテナの持上装置 【概要】苗収納コンテナを持ち上げる1対のハンガーを設け、垂直トロリの上下動にてハンガーが上下に移動し、ハンガーはコンテナの外へと開く。
	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/把持部 の改良	特許 3451439 00.12.05 A01G9/02,610 中部農材	特許 3306543 99.07.13 A01G9/00 矢崎化工	ポット用セット装置 【概要】開状態でポットを保持し、閉状態でポットが離れる機構で、上端側が傾動する2以上の傾動バーが外側管の上下で閉開する機構。
			特許 3306543 99.07.13 A01G9/00 矢崎化工	栽培装置 【概要】複数の栽培槽をその下面側に設けた同形・同大の2個のベアリングローラを逆八の字状に配置させて移動用レール上に支持する。
	方法改良/水平 移動方法の改良/ 水平移動部の改良	特許 2787538 93.12.28 A01G9/00 協和	特許 2804886 94.06.06 A01G9/00 椿本チエイン	園芸用移動ベンチ 【概要】架台上の枠体を短手方向に移動させる長尺のベンチで、ベンチ下に大滑車を固定し、ワイヤに枠体に固定した小ワイヤを接続させる。
			特許 2804886 94.06.06 A01G9/00 椿本チエイン	水平回転棚を具えた種苗促成栽培装置 【概要】温調可能な室内に複数棚を有する水平回転棚と、室外に設置され回転棚に沿って昇降し、棚との間で種苗の鉢植の移載を行う装置。
	方法改良/水平 移動方法の改良/ 水平移動部の改良	特許 3065917 95.09.05 A01G9/00 農事組合法人三 国バイオ農場	特許 3065917 95.09.05 A01G9/00 農事組合法人三 国バイオ農場	植物の栽培装置 【概要】パレット搬送部とこれらの縦方向両端部に配設されパレットを横方向に移送する移送部を備え、各搬送部にはチェーンコンベアが設置。
			特許 2955929 98.04.09 A01G9/00 矢崎化工 [被引用 1]	栽培装置及び栽培槽 【概要】栽培槽下面に縦レールと移設レールがあり、槽支持フレーム台に縦コロ群と移設用コロが配設されている。
			特許 3257629 99.12.22 A01G31/04 植物情報物質研 究センター+石 黒錆物製作所	水耕栽培施設のムービングベンチシステム 【概要】ローラーチェーンに並行してベンチ送り始端側に所定間隔のストッパー付の回転バーを配設させ、トイ停止用の制御センサーを具備する。
方法改良/水平 移動方法の改良/ 水平移動部の改良	特許 3500456 00.09.20 A01G9/00 矢崎化工	特許 3500456 00.09.20 A01G9/00 矢崎化工	栽培槽による栽培方法及び栽培装置 【概要】複数栽培槽と同槽を縦列方向へ移動させる複数列の縦移動装置と同槽を横列方向へ移動させる横移載装置とからなる。	

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧 (18/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
移動技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱回収作業性の向上	構造改良/装置の改良/装置構成の変更	特許 2733835 95.03.31 A01G9/00 石狩造機+関口 アグリシステム [被引用 1]	苗箱自動整列機における苗箱載置用 ネット敷設置 【概要】苗箱を順次地面に整列させる 整列機前方にネットを巻きつけたロール を取付け、自動的にネットを繰り出し て敷設しながら苗箱を載置する。
	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱洗浄作業性の向上	方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特許 3345807 99.07.27 A01G9/06 斉藤 幹夫	苗箱洗浄装置 【概要】苗箱搬入部に箱の有無と姿勢 を検知し緊急時に洗浄装置を停止する 赤外線センサーとリミットスイッチを 設け、段引き離し装置を配設。
整列技術	収穫量増大/生長 の促進/生長 速度の向上	構造改良/装置 の改良/装置構 成の変更	特許 2733834 95.03.31 A01G9/00 石狩造機+関口 アグリシステム [被引用 5]	苗箱自動整列機における苗箱踏込み装 置 【概要】順次苗箱を地面に整列する整 列機後方に苗箱踏み板を取り付け、作 業者が踏み板を踏んで苗箱と床土間の 空隙を無くす。
	収穫量増大/収 穫率の向上/栽 培室のコンパク ト化	構造改良/供給 位置の変更/給 水位置の変更	特許 3320707 99.01.27 A01G31/06 丸元 誠一	超高密度植物垂直ミスト水耕システム 及び育成パネル 【概要】育成パネル、育成ランプ、液 肥スプレーパイプ配置を垂直多段構成 とし、最上段が植付けパネル、最下段 が収穫パネルとする。
		構造改良/栽培 物位置の改良/ 栽培容器配置の 改良	特許 2928758 96.12.18 A01G7/00,601 電力中央研究所 [被引用 1]	植物栽培装置 【概要】栽培空間を上下方向に複数段 設置。最上段の空間では太陽光を、そ れ以外の段の空間については蛍光灯を 照射する。
	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/垂直移 動部の改良	特許 3661152 03.02.24 A01G9/00 高鷹 生男	植物栽培装置 【概要】複数列栽培槽の左右同列に平 行軸を配し、軸の左右の栽培槽列を対 となるように索で連結し、索を互いに 逆に軸に巻いて上下させる。	
		特許 3001511 98.07.02 A01G9/02,103 福岡丸本 [被引用 1]	栽培装置 【概要】培土充填可能な容器と容器に 係止されたワイヤロープとロープに掛 けられた回転自在な滑車により、地面 より高い位置に吊り下げて栽培する。	
		特許 2928465 93.10.14 A01G31/06 志水 秀雄 [被引用 2]	環境制御立体植物工場 【概要】支柱を中心に平面形の周縁上 に複数の棚受け台を適宜間隔にて立設 し、栽培棚が重ならないように水平方 向に展開可能とする。	
	コスト削減/イ ニシャルコスト の削減/装置コ ストの削減	方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/把持部 の改良	特許 3387067 01.11.06 A01G9/00 西村 昌昭	園芸用ポット移し替え装置 【概要】保持枠の等間隔位置にパイプ を固定し、パイプの下端部に軟質発泡 樹脂製の把持部材を固着。ロードをパ イプに遊挿させてポットを押し出す。
	作業効率向上/ 移植・収穫作業 性の向上/移植 作業性の向上	方法改良/方式 の改良/洗浄手 段の改良	特許 3062946 96.09.19 A01G31/02 キタムラ	水耕苗の自動移植機における自動注水 方法及びその自動注水装置 【概要】生育パネルを間欠搬送するコ ンベア上方に瞬間放水ホースを配し、 開閉挟み具で大苗を挟持してコンベア 上に移動、ホースより注水し洗浄。
方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良		特許 2938044 98.06.23 A01G31/02 キタムラ	水耕苗の自動定植方法及びその自動定 植装置 【概要】間欠回転・左右往復移動する 苗床搬送コンベアと定植パネル搬送コ ンベアを上下に併設。苗移送開閉挟み 具にて順次移植する。	

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧 (19/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
整列技術	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱搬送作業性の向上	方法改良/水平 移動方法の改良/ 水平移動部の改良	特許 2893005 97.06.30 A01G9/00 石狩造機+関口 アグリシステム	苗箱自動整列機への苗箱自動供給装置 【概要】苗箱整列機後方に苗箱供給機を連設し、その間にコンベアを設け、播種済苗箱を供給機上の重積して機械的に整列機の収納枠に供給する。
	作業効率向上/ 移動作業性の向上/ 苗箱整列作業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方法の改良/ 垂直移動部の改良	特許 3533432 93.03.16 B65G57/03 ティアンドティ ナーサリー [被引用 1]	育苗箱の積層装置 【概要】搬送手段と搬送苗箱受入手段と箱を側方に排出する手段と水平方向に併設される載置部があり、垂直方向に多段に積層する手段を有する。
		方法改良/水平 移動方法の改良/ 水平移動部の改良	特許 2732234 95.03.31 A01G9/00 関口アグリシステム+石狩造機 [被引用 12]	苗箱の自動整列方法およびその自動整列装置 【概要】縦レール上の移動車上に左右方向の横レールを取り付けその上に横移動車 B を載置。B に両側抱え爪を下に持つ収納枠を昇降可能に取り付ける。
			特許 3004216 97.01.09 A01G9/00 関口アグリシステム	苗箱整列機における横レール支持装置 【概要】縦レール上に載置した縦移動車上には、両側部を外側に傾斜させ先端部に支脚を設けた横レールの中央部を左右回動可能で取り付ける。
			特許 3373189 00.04.27 A01G9/00 斉藤 貢	育苗箱簡単並べ機 【概要】苗箱を並べるための作業台置台が口字形アングル材を長方形に組み立てた枠体で底面に V 溝重量キャスターを配置させる。
播種技術	収穫量増大/生長の促進/発芽率の向上	制御・条件改良/ 条件の改良/ 水分量の変更	特許 3023675 98.09.04 A01G1/00,301 いし本食品工業	サンショウ樹の栽培方法 【概要】含水率 50~70%の植物保持材に混入して通気性容器に収納させて休眠後、ポットに詰めた植物支持材で 15~30 で栽培する。
	病害の予防/病気の予防	材料改良/物質 添加/特定成分の添加	特許 2911111 96.12.10 A01G7/00,605 三和農林	植物の栽培方法及びかいわれ大根栽培方法 【概要】かいわれ大根種子を洗浄して棒潤させて種子表面をクリーン状態にし、乳酸菌処理にて乳酸菌を定着させる。
	病害の予防/殺菌効率の向上	材料改良/物質 添加/特定成分の添加	特許 3248875 97.07.01 A01G9/00 県央研究所	カイワレ大根の殺菌方法 【概要】カイワレ大根の種子を適宜な殺菌剤で殺菌するもので、フマル酸で殺菌する。
		構造改良/装置 の改良/殺菌装置の改良	特許 3225474 93.03.13 A01G9/00 大生機械 [被引用 1]	芽もの野菜種子の滅菌方法及び芽もの野菜の栽培方法 【概要】種子を 70 以上の高温に短時間晒したのち急冷することを特徴とする芽もの野菜種子の滅菌処理。
		構造改良/装置 の改良/伝熱配管の改良	特許 3612159 96.11.13 A01C1/08 大生機械	芽もの野菜種子の連続滅菌装置 【概要】洗浄・予熱用温水槽からの種子を熱水とともに流路に流して 70~90、5~20 秒間接触。種子は冷却水槽からの冷水で冷却。
作業効率向上/ 播種作業性の向上/ 培地調製作業性の向上	方法改良/水平 以外の移動方法の改良/ 垂直移動部の改良	特許 3637445 02.02.06 A01G31/02 斉藤 幹夫	播種マット浸漬装置 【概要】浸漬部にチェンで供給されたマットがエアシリンダー作動で降下する固定板にて固定し、養液タンクに浸漬する。	

表 2.22 出願上位 20 社および主な大学・公的研究機関以外の出願人の特許番号一覧 (20/20)

技術要素	課題 / /	解決手段 / /	特許番号 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称、概要
播種技術	作業効率向上/ 播種作業性の向上/ 播種作業性の向上	構造改良/培地 構造の改良	特許 2947399 94.06.07 A01G31/00,606 矢崎総業	水耕栽培用培地及び水耕栽培方法 【概要】培地上面にゲル膜の径よりも小さい内径を有する播種用孔を設ける。培地上面に発芽用切込みを、側面に切込みに連通する挿入孔を設ける。
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/把持部 の改良	特許 2946024 96.02.08 A01G31/02 松山 栄	培地ピースの装填装置 【概要】多数の培地の把持手段は搬送手段の下方で昇降可能で配設される。各ユニットが対チャックと剥離棒を備え、各先端に爪部を備える。
		方法改良/水平 移動方法の改良 /水平移動部の 改良	特許 3312292 96.06.28 A01C7/08,320 日本甜菜製糖	土詰播種装置用苗箱供給装置 【概要】供給コンベア上にコの字形の苗箱収容枠を設置し、苗箱を左右レールを介して断積み状態で収納し、コンベアのヒッチで最下段の箱を押し出す。
収穫技術	作業効率向上/ 移植・収穫作業 性の向上/収穫 作業性の向上	構造改良/容器 構造の改良	特許 3122084 99.04.27 A01G31/00,617 柳沢魚とし	そばもやしの栽培装置および栽培方法 【概要】栽培水を貯留するプレートとその開口面側に、水面から種子を離して支持する網と、網の上方に子葉と茎を通過し、殻を通過しない網を備える。
		構造改良/装置 の改良/不要物 除去部の改良	特許 3329900 93.08.30 A01G31/04 四国総合研究所 +四国電力+一光 電機 特許 3448708 00.04.17 A23N15/00 斉藤 幹夫	水耕栽培施設における栽培野菜の収穫方法および収穫装置 【概要】栽培トラフの培養液上方に水平に配置した支持ベルトにポットを介して野菜を支持させ、支持部材の下方でポットごと野菜の根を切断する。 野菜類の下葉除去装置 【概要】2対の菜根分割具により野菜類を2つに分割し、ノズルからの水流で下葉を翻し、エアシリンダにて開閉する挟み具で下葉を挟み取る。
		方法改良/水平 以外の移動方法 の改良/回収部 の改良	特許 3021432 98.10.21 A01G9/00 北央共立販売+ 石狩造機	苗箱の自動剥取り方法及びその自動剥取り装置 【概要】前方にネット押えロール、中間部に紐案内滑車、後部に紐巻取りロールを配した苗箱剥ぎ取り機の車輪を並設レール上に載置する。
		構造改良/装置 の改良/不要物 除去部の改良	特許 3577637 02.01.18 A01G9/00 北央共立販売	育苗箱自動剥取り方法及び装置 【概要】苗箱載置の根切りネットと床間で根切り手段を移動させて両者を分離し、ネットをロールで巻き取るとともに、苗箱を移動台車の受台に載せる。

## 3. 主要企業の技術開発拠点

3.1 水耕栽培（植物工場）の技術開発拠点

3.2 水耕栽培（植物工場）の技術要素別の開発拠点

### 3. 主要企業の技術開発拠点

開発拠点は、北海道から九州まで日本全国に広がっている。  
特に大手メーカー以外の開発拠点が地方に存在している。

技術要素毎に、件数の多い企業について、公報に記載されている発明者名および住所（事業所名など）を整理し、各企業が開発を行っている事業所、研究所などの技術開発拠点を紹介する。

### 3.1 水耕栽培（植物工場）の技術開発拠点

図3.1に水耕栽培（植物工場）の主な技術開発拠点を示す。表3.1に主な技術開発拠点一覧を示す。開発拠点は、日本全国に分布している。

図3.1 水耕栽培（植物工場）の主な技術開発拠点

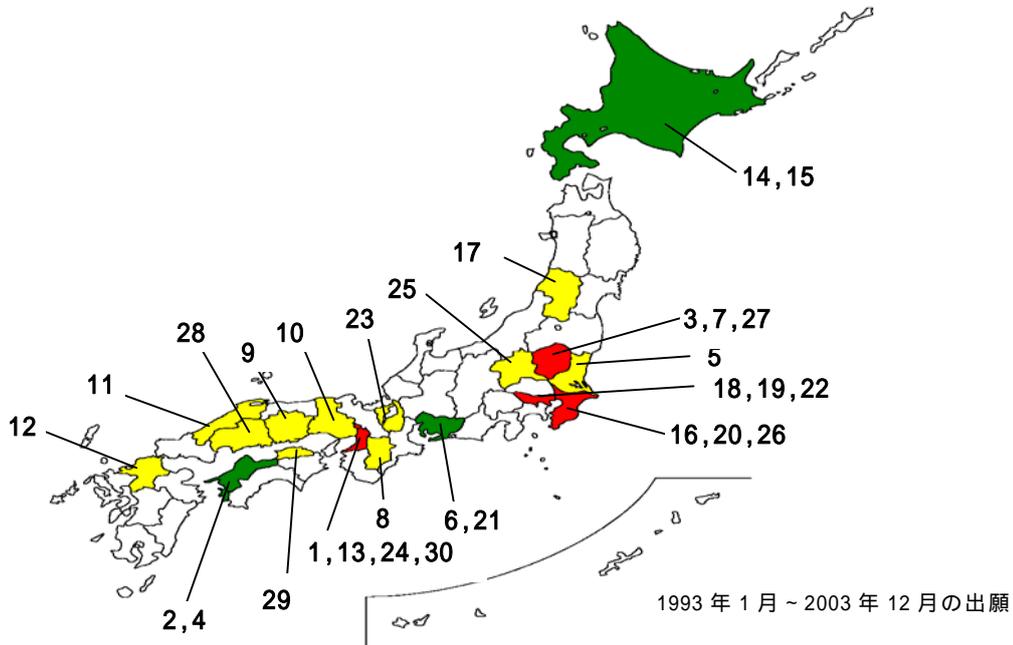


表3.1 水耕栽培（植物工場）の技術開発拠点一覧

NO	出願人	事業所
1	クボタ	大阪市浪速区敷津：本社
2	井関農機	愛媛県松山市馬木町：本社
3	スズテック	栃木県宇都宮市平出工業団地：本社
4	ヤンマ - 農機	大阪市北区茶屋町：本社
5	農業・生物系特定産業技術研究機構	茨城県つくば市観音台：本部
6	エム式水耕研究所	愛知県海部郡十四山村：本社
7	誠和	栃木県下都賀郡国分寺町：小金井工場
8	積水化成成品工業	奈良県天理市森本町：総合研究所
9	みのる産業	岡山県赤磐郡山陽町：本社
10	三菱重工業	神戸市兵庫区和田岬町：神戸造船所
11	三菱農機	島根県八束郡出雲町：本社
12	九州電力	福岡市中央区渡辺通：本社
13	生物機能工学研究所	大阪市阿倍野区阪南町：本社
14	本田農機工業	北海道空知郡栗沢町：本社
15	ピボリ - 技研製作所	北海道美唄市：本社
16	みかど育種農場	千葉市中央区星久喜町：本社
17	山本製作所	山形県天童市大字老野森：本社
18	太洋興業	東京都中央区東日本橋：本社
19	荏原製作所	東京都大田区羽田旭町：本社
20	小林 秀俊	千葉県佐倉市西志津
21	ユニチカ	愛知県岡崎市日名北町：岡崎工場
22	出光興産	東京都千代田区丸の内3-1-1
23	東レ	滋賀県大津市大江1-1-1：瀬田工場
24	ハイトカルチャ	大阪府泉佐野市土丸
25	群栄化学工業	群馬県高崎市宿大類町：本社
26	高橋 信之	千葉県四街道市四街道
27	日本たばこ産業	栃木県小山市大字出井：葉たばこ研究所
28	啓文社製作所	広島県高田郡吉田町大字山手
29	四国総合研究所	香川県高松市屋島西町
30	三洋電機	大阪府守口市京阪本通：本社

## 3.2 水耕栽培（植物工場）の技術要素別の開発拠点

### (1) 栽培環境制御技術

#### 光制御技術

図3.2-1に光制御技術の主な技術開発拠点を示す。表3.2-1に主な技術開発拠点一覧を示す。

図3.2-1 光制御技術の主な技術開発拠点

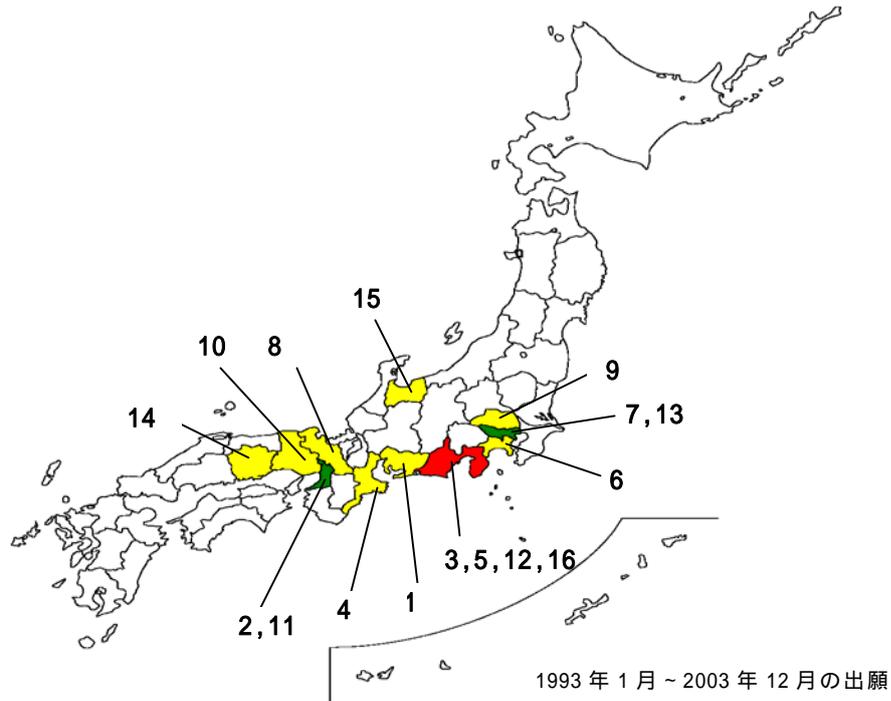


表3.2-1 光制御技術の技術開発拠点一覧

NO	出願人	事業所
1	エム式水耕研究所	愛知県海部郡十四山村坂中地:本社
2	松下電工	大阪府門真市大字門真:本社
3	金原 士朗	静岡県磐田郡豊田町小立野
4	三菱化学	三重県四日市市東邦町:四日市事業所
5	浜松ホトニクス	静岡県浜松市市野町:本社
6	アスパグリ-ン	神奈川県厚木市船子:本社
7	ラブランタ	東京都大田区羽田5-11-4
8	シ-シ-エス	京都市上京区烏丸通:本社
9	科学技術振興機構	埼玉県川口市本町4-1-8 川口センタービル
10	三菱重工業	神戸市兵庫区和田岬町:神戸造船所
11	松下電器産業	大阪府門真市大字門真:本社
12	水島 宜彦	静岡県浜北市中瀬
13	太洋興業	東京都中央区東日本橋:本社
14	日本植生	岡山県津山市高尾:本社
15	北陸電力	富山県富山市牛島町
16	鈴木 喜代次	静岡県浜松市志都呂町

## 温度・湿度制御技術

図3.2-2に温度・湿度制御技術の主な技術開発拠点を示す。表3.2-2に主な技術開発拠点一覧を示す。

図3.2-2 温度・湿度制御技術の主な技術開発拠点

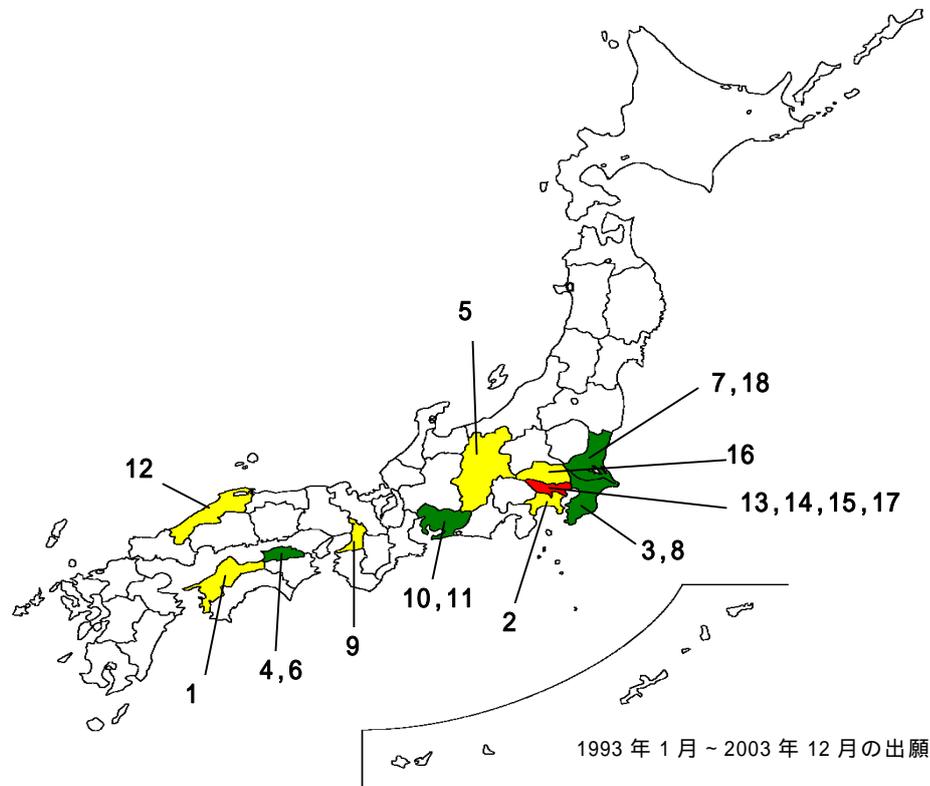


表 3.2-2 温度・湿度制御技術の技術開発拠点一覧

NO	出願人	事業所
1	井関農機	愛媛県松山市馬木町：本社
2	荻原製作所	神奈川県藤沢市：藤沢事業所
3	高橋 信之	千葉県四街道市四街道
4	四国総合研究所	香川県高松市屋島西町：本社
5	ユウキ	長野県更埴市大字稻荷山：本社
6	四国電力	香川県高松市丸の内：本店
7	農業・生物系特定産業技術研究機構	茨城県つくば市観音台：本部
8	みかど育種農場	千葉市中央区星久喜町：本社
9	ニチフ端子工業	大阪府大阪市鶴見区鶴見：本社
10	ユニチカ	愛知県岡崎市日名北町：岡崎工場
11	加納製作所	愛知県豊川市美幸町：本社
12	三菱農機	島根県八束郡出雲町：本社
13	鹿島建設	東京都港区元赤坂：本社
14	石川島運搬機械	東京都中央区明石町6-4
15	太洋興業	東京都中央区東日本橋：本社
16	大生機械	埼玉県鶴ヶ島大字三ツ木2-1
17	朝日工業社	東京都港区浜松町1-25-7
18	日立製作所	茨城県土浦市神立町：機械研究所

## 空気供給技術

図3.2-3に空気供給技術の主な技術開発拠点を示す。表3.2-3に主な技術開発拠点一覧を示す。

図3.2-3 空気供給技術の主な技術開発拠点

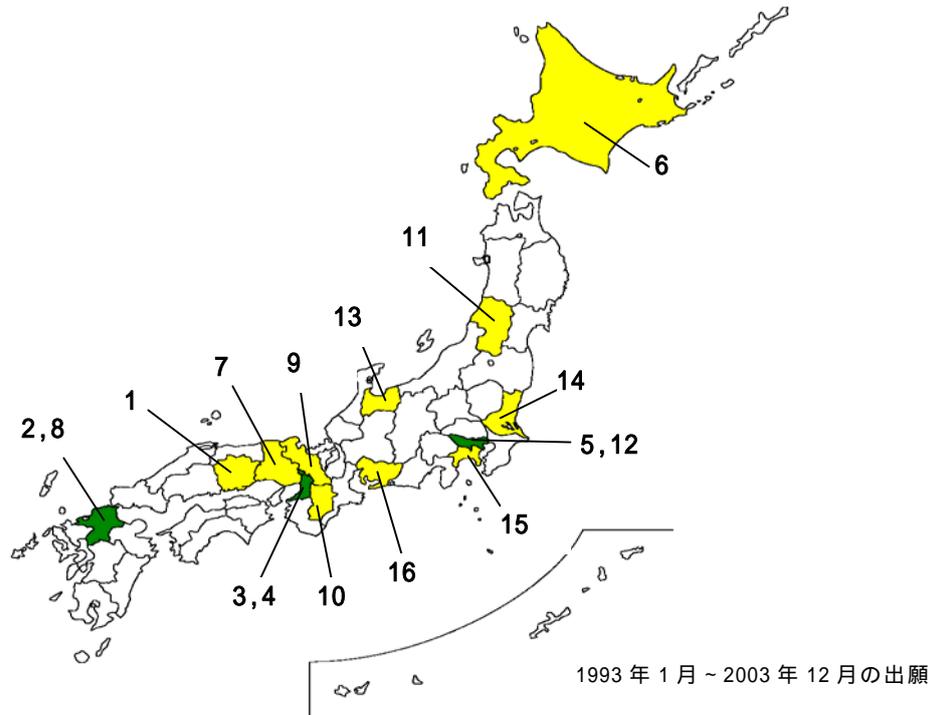


表 3.2-3 空気供給技術の技術開発拠点一覧

NO	出願人	事業所
1	みのる産業	岡山県赤磐郡山陽町：本社
2	オ-ラテック	福岡県久留米市津福本町：本社
3	生物機能工学研究所	大阪市阿倍野区阪南町：本社
4	矢野原 良民	大阪市阿倍野区阪南町
5	イ-グルジャパン	東京都港区芝：本社
6	ヤマネ農牧場	北海道亀田郡七飯町字軍川：本社
7	岡上 公彦	兵庫県伊丹市北河原
8	山本 作衛	福岡県福岡市西区今宿
9	石黒 武次	京都市東山区泉湧寺五葉ノ辻町
10	積水化成成品工業	奈良県天理市森本町：総合研究所
11	前田製管	山形県酒田市上本町：本社
12	東都興業	東京都中央区京橋：本社
13	日本カ-バイド工業	富山県魚津市：魚津工場
14	農業・生物系特定産業技術研究機構	茨城県つくば市観音台：本部
15	矢野 謙介	神奈川県鎌倉市雪ノ下
16	鈴木 嗣生	愛知県豊田市若草町

## (2) 養液調整技術

図3.2-4に養液調整技術の主な技術開発拠点を示す。表3.2-4に主な技術開発拠点一覧を示す。

図3.2-4 養液調整技術の主な技術開発拠点

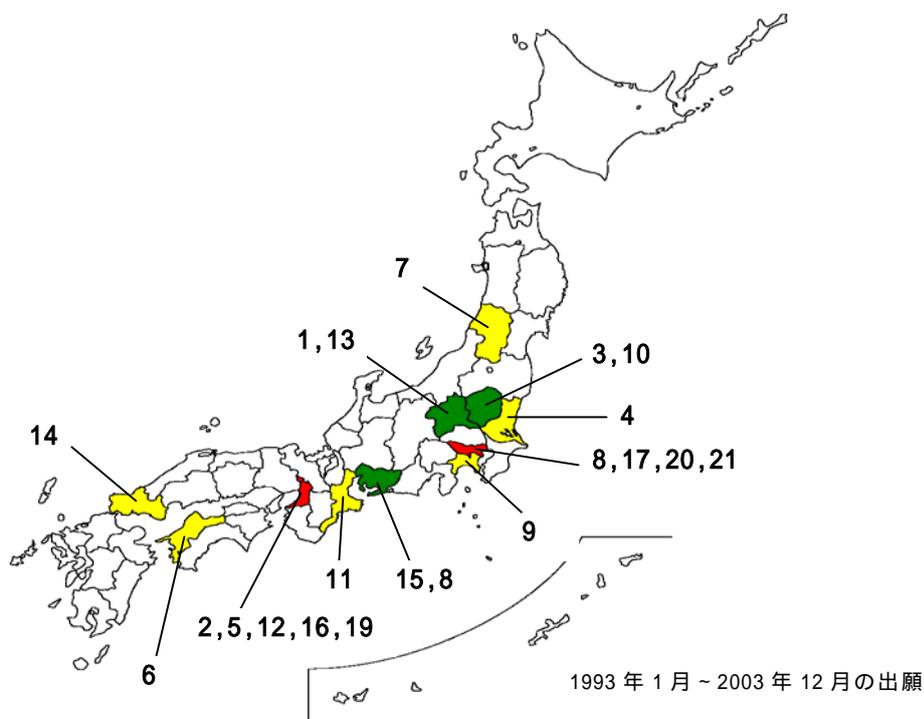


表 3.2-4 養液調整技術の技術開発拠点一覧

NO	出願人	事業所
1	群栄化学工業	群馬県高崎市宿大類町700
2	三洋電機	大阪府守口市京阪本通：本社
3	誠和	栃木県下都賀郡国分寺町：
4	農業・生物系特定産業技術研究機構	茨城県つくば市観音台：本部
5	クボタ	大阪市浪速区敷津：本社
6	井関農機	愛媛県松山市馬木町：本社
7	山本製作所	山形県天童市大字老野森：本社
8	大洋興業	東京都中央区東日本橋：本社
9	東芝	神奈川県川崎市幸区：研究開発センター
10	日本たばこ産業	栃木県小山市大字出井：葉たばこ研究所
11	三重県	三重県津市広明町
12	大塚化学ホ－ルディングス	大阪市中央区大手通
13	カネコ種苗	群馬県前橋市古市町：本社
14	チタン工業	山口県宇部市大字小串：本社
15	ホシザキ電機	愛知県豊明市栄町：本社
16	住友化学工業	大阪府大阪市中央区北浜4-5-33
17	出光興産	東京都千代田区丸の内：本社
18	森脇 宏爾	愛知県愛知郡長久手町
19	生物機能工学研究所	大阪市阿倍野区阪南町：本社
20	東芝プラント建設	東京都大田区蒲田：本店
21	味の素	東京都中央区京橋：本社

### (3) 給排水技術

図3.2-5に給排水技術の主な技術開発拠点を示す。表3.2-5に主な技術開発拠点一覧を示す。

図3.2-5 給排水技術の主な技術開発拠点

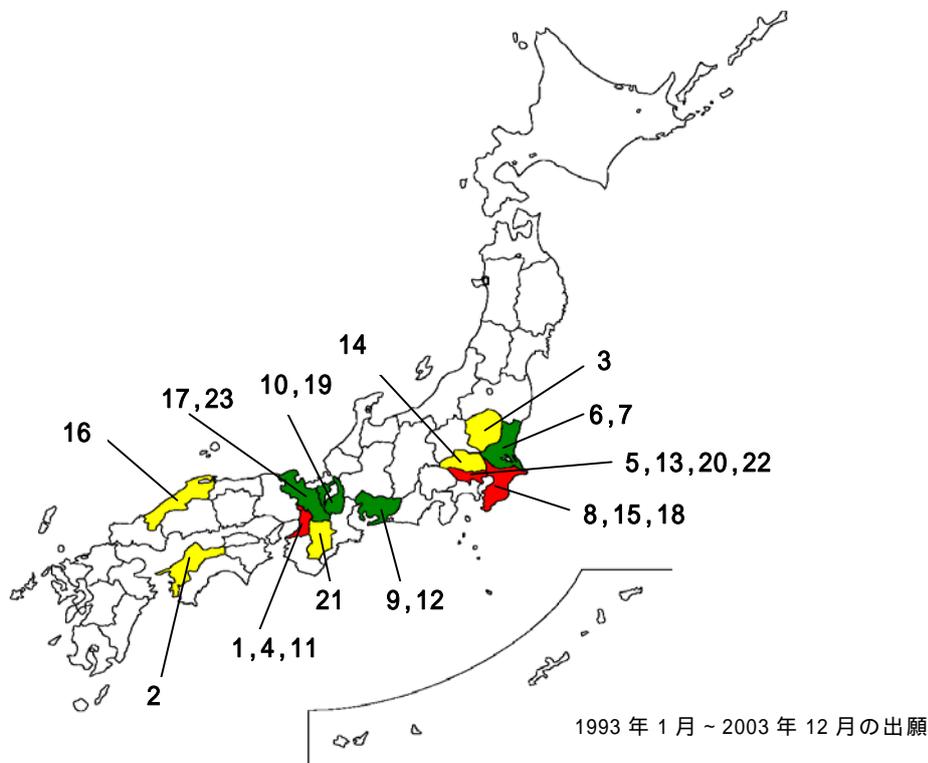


表 3.2-5 給排水技術の技術開発拠点一覧

NO	出願人	事業所
1	ヤンマ - 農機	大阪市北区茶屋町：本社
2	井関農機	愛媛県松山市馬木町：本社
3	誠和	栃木県下都賀郡国分寺町：小金井工場
4	タキロン	大阪府大阪市中央区安土町2-3-13
5	共同カイテック	東京都渋谷区：本社
6	日立製作所	茨城県土浦市神立町：機械研究所
7	農業・生物系特定産業技術研究機構	茨城県つくば市観音台：本部
8	みかど育種農場	千葉市中央区星久喜町：本社
9	エム式水耕研究所	愛知県海部郡十四山村：本社
10	テイエス植物研究所	滋賀県甲賀郡甲西町夏見八田ヶ谷
11	ハイトカルチャ	大阪府泉佐野市土丸
12	ユニチカ	愛知県岡崎市日名北町：岡崎工場
13	荏原製作所	東京都大田区羽田旭町：本社
14	金子農機	埼玉県羽生市西：本社
15	高橋 信之	千葉県四街道市四街道1-17-11
16	三菱農機	島根県八束郡出雲町：本社
17	芝原 徳次	京都府京都市左京区鹿ヶ谷法然院町74
18	小林 秀俊	千葉県佐倉市西志津3-15-25
19	松浦 一穂	滋賀県大津市仰木の里4-3-4-10
20	森 正	東京都板橋区三園
21	積水化成成品工業	奈良県天理市森本町：総合研究所
22	太洋興業	東京都中央区東日本橋：本社
23	第一工業製薬	京都府京都市下京区西7条東久保町55

#### (4) 培地調整技術

図3.2-6に培地調整技術の主な技術開発拠点を示す。表3.2-6に主な技術開発拠点一覧を示す。

図3.2-6 培地調整技術の主な技術開発拠点

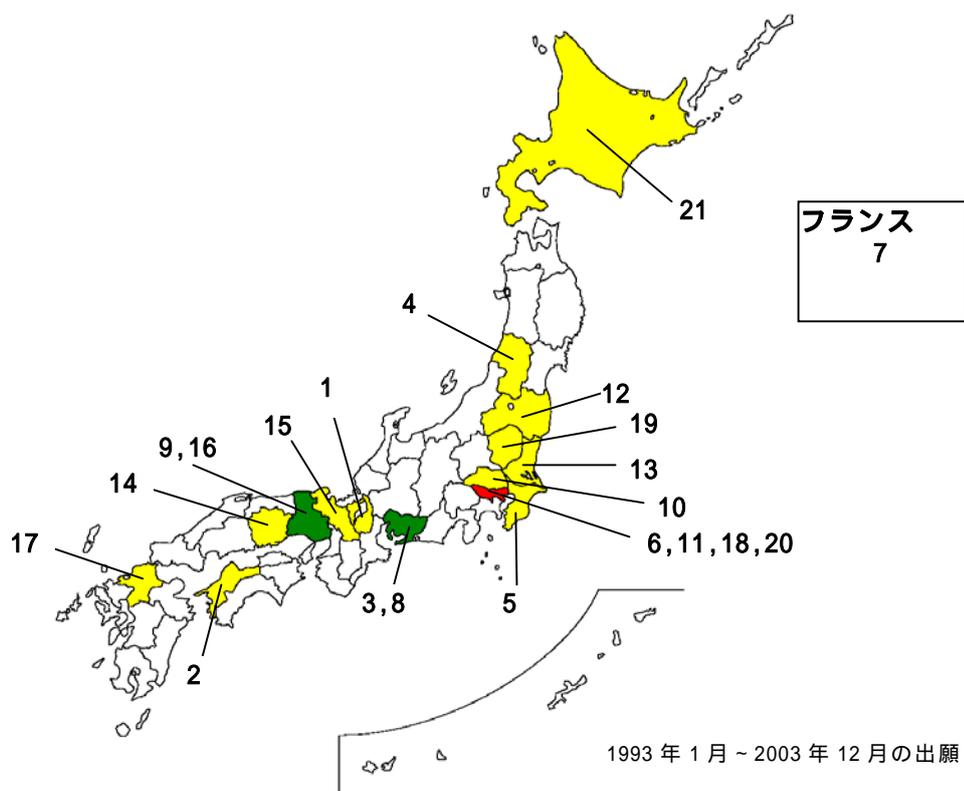


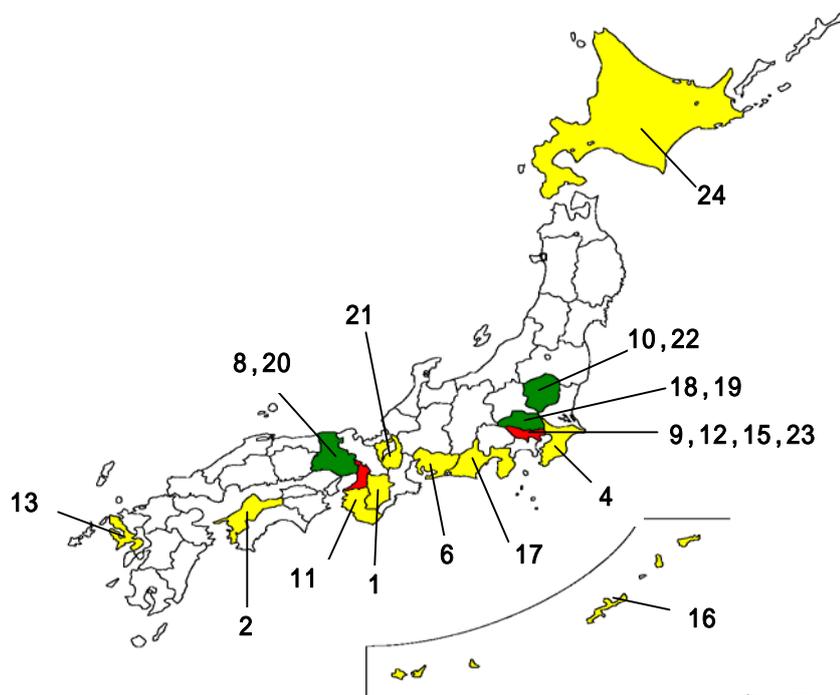
表 3.2-6 培地調整技術の技術開発拠点一覧

NO	出願人	事業所
1	東レ	滋賀県大津市大江：瀬田工場
2	井関農機	愛媛県松山市馬木町：本社
3	エム式水耕研究所	愛知県海部郡十四山村：本社
4	山本製作所	山形県天童市大字老野森：本社
5	みかど育種農場	千葉市中央区星久喜町：本社
6	アキレス	東京都新宿区大京町：本社
7	イソペ-ル サン ゴバン	フランス
8	ユニチカ	愛知県岡崎市日名北町：岡崎工場
9	三菱重工業	神戸市兵庫区和田岬町：神戸造船所
10	三和農林	埼玉県蓮田市大字井沼：本社
11	東洋クオリティワン	東京都中央区日本橋室町：本社
12	日東紡績	福島県福島市郷野目：本社
13	農業・生物系特定産業技術研究機構	茨城県つくば市観音台：本部
14	クラレ	岡山県倉敷市酒津：本社
15	グンゼ	京都府綾部市青野町：本社
16	金井 宏彰	兵庫県芦屋市朝日ヶ丘町
17	九州電力	福岡市中央区渡辺通：本社
18	昭和高分子	東京都千代田区神田錦町：本社
19	誠和	栃木県下都賀郡国分寺町：小金井工場
20	日本デルモンテ	東京都中央区日本橋小網町：本社
21	日本甜菜製糖	北海道帯広市稲田町南9-13：総合研究所

## (5) 栽培容器技術

図3.2-7に栽培容器技術の主な技術開発拠点を示す。表3.2-7に主な技術開発拠点一覧を示す。

図3.2-7 栽培容器技術の主な技術開発拠点



1993年1月～2003年12月の出願

表3.2-7 栽培容器技術の技術開発拠点一覧

NO	出願人	事業所
1	積水化成工業	奈良県天理市森本町：総合研究所
2	井関農機	愛媛県松山市馬木町：本社
3	ハイトカルチャ	大阪府泉佐野市土丸
4	小林 秀俊	千葉県佐倉市西志津
5	生物機能工学研究所	大阪市阿倍野区阪南町：本社
6	エム式水耕研究所	愛知県海部郡十四山村：本社
7	クボタ	大阪市浪速区敷津：本社
8	三菱重工業	神戸市兵庫区和田岬町：神戸造船所
9	出光興産	東京都千代田区丸の内：本社
10	誠和	栃木県下都賀郡国分寺町：小金井工場
11	阪中緑化資材	和歌山県那賀郡桃山町：本社
12	アキレス	東京都新宿区大京町：本社
13	ニュー・アグリネットワ-ク	長崎県佐世保市本島町
14	ヤンマ-農機	大阪市北区茶屋町：本社
15	荻原製作所	東京都大田区羽田旭町：本社
16	沖縄樹脂化学工業	沖縄県具志川市字栄野比：工場
17	高木産業	静岡県富士市西柏原新田：本社
18	三和農林	埼玉県蓮田市大字井沼：本社
19	大生機械	埼玉県鶴ヶ島大字三ツ木：本社
20	大沢 皓年	兵庫県芦屋市岩園町
21	東レ	滋賀県大津市大江1-1-1：瀬田工場
22	日本たばこ産業	栃木県小山市大字出井：葉たばこ研究所
23	日本デルモンテ	東京都中央区日本橋小網町：本社
24	日本甜菜製糖	北海道帯広市稲田町：総合研究所

## (6) 機械化技術

### 移動技術

図3.2-8に移動技術の主な技術開発拠点を示す。表3.2-8に主な技術開発拠点一覧を示す。

図3.2-8 移動技術の主な技術開発拠点

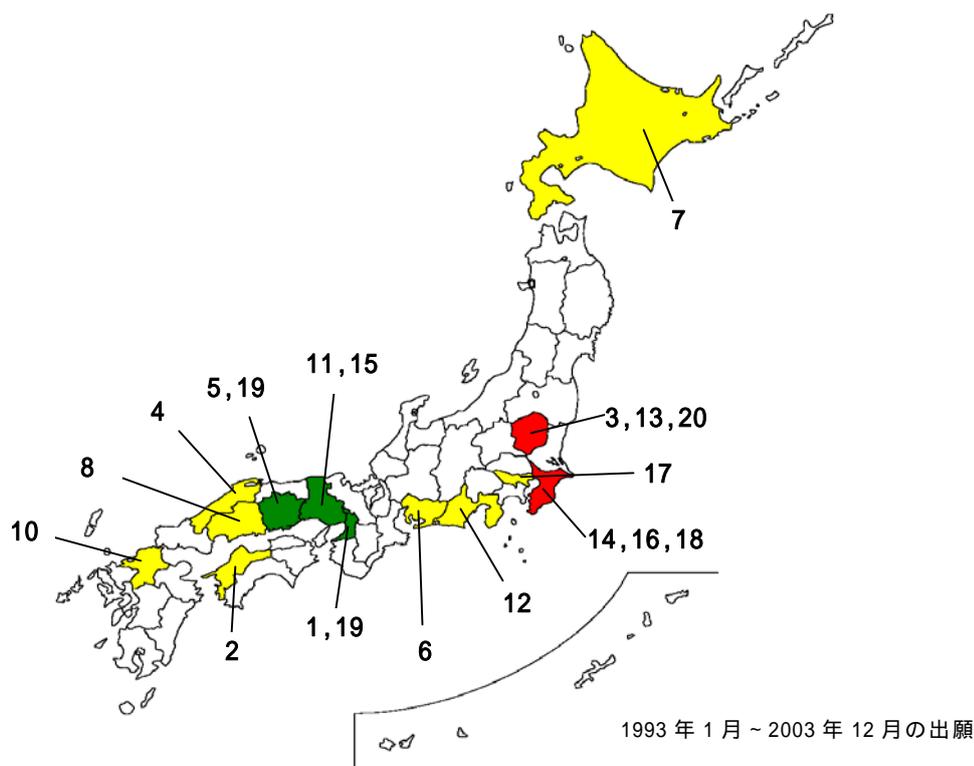


表3.2-8 移動技術の技術開発拠点一覧

NO	出願人	事業所
1	クボタ	大阪市浪速区:本社
2	井関農機	愛媛県松山市馬木町:本社
3	スズテック	栃木県宇都宮市平出工業団地:本社
4	三菱農機	島根県八束郡出雲町:本社
5	みのる産業	岡山県赤磐郡山陽町:本社
6	中央製作所	愛知県名古屋市瑞穂区内浜町:本社
7	ホクエイ	北海道札幌市東区北丘珠:本社
8	啓文社製作所	広島県高田郡吉田町大字山手:本社
9	ヤンマ - 農機	大阪市北区茶屋町:本社
10	九州電力	福岡市中央区渡辺通:本社
11	三菱重工業	神戸市兵庫区和田岬町:神戸造船所
12	矢崎化工	静岡県静岡市小鹿:本社
13	誠和	栃木県下都賀郡国分寺町:小金井工場
14	斉藤 幹夫	千葉県船橋市大穴北7-18-5
15	J F E ライフ	兵庫県三田市東本庄:野菜センター
16	みかど畜種農場	千葉市中央区星久喜町:本社
17	イバラキ	東京都渋谷区代々木
18	キタムラ	千葉県千葉市花見川区朝日ヶ丘町
19	セイレイ工業	岡山県岡山市江並
20	ティアンドティナ - サリ -	栃木県今市市吉沢

## 整列技術

図3.2-9に整列技術の主な技術開発拠点を示す。表3.2-9に主な技術開発拠点一覧を示す。

図3.2-9 整列技術の主な技術開発拠点

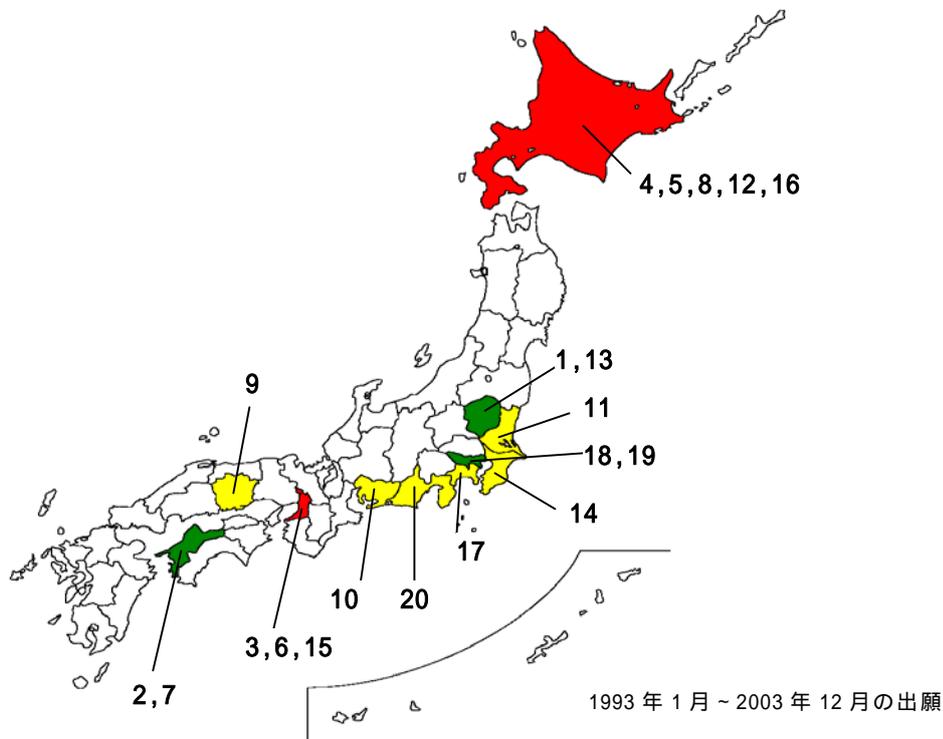


表 3.2-9 整列技術の技術開発拠点一覧

NO	出願人	事業所
1	スズテック	栃木県宇都宮市平出工業団地：本社
2	井関農機	愛媛県松山市馬木町：本社
3	クボタ	大阪市浪速区敷津：本社
4	本田農機工業	北海道空知郡栗沢町：本社
5	ピボリ - 技研製作所	北海道美唄市：本社
6	ヤンマ - 農機	大阪市北区茶屋町：本社
7	エスアイ精工	愛媛県松山市高岡町：本社
8	石狩造機	北海道空知郡栗沢町字由良：本社
9	みのる産業	岡山県赤磐郡山陽町：本社
10	エム式水耕研究所	愛知県海部郡十四山村：本社
11	タイシヨ -	茨城県水戸市元吉田町
12	関口アグリシステム	北海道美唄市字上美唄原野：本社
13	誠和	栃木県下都賀郡国分寺町：小金井工場
14	キタムラ	千葉県千葉市花見川区朝日ヶ丘町3273
15	ダイソ -	大阪府大阪市港区福崎
16	ユウセイ機工	北海道滝川市江部乙町西
17	宮崎 利雄	神奈川県横浜市旭区左近山
18	渡辺 けさい	東京都世田谷区野毛
19	柳沼 晴美	東京都武蔵野市八幡町
20	鈴木 道男	静岡県掛川市南

## (7) 省力化技術

### 播種技術

図3.2-10に播種技術の主な技術開発拠点を示す。表3.2-10に主な技術開発拠点一覧を示す。

図3.2-10 播種技術の主な技術開発拠点

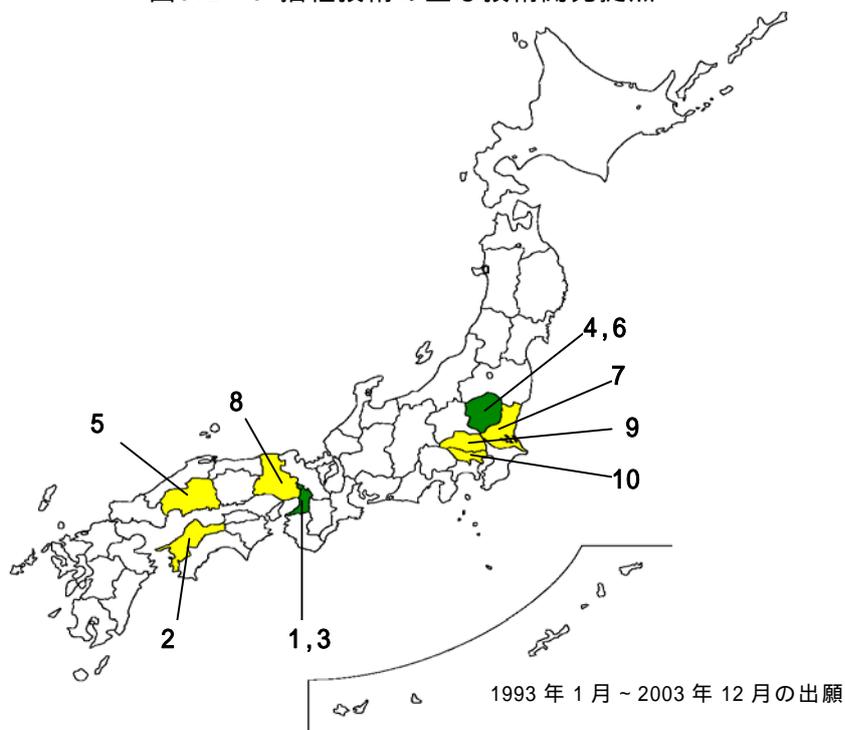


表 3.2-10 播種技術の技術開発拠点一覧

NO	出願人	事業所
1	ヤンマ - 農機	大阪市北区茶屋町：本社
2	井関農機	愛媛県松山市馬木町：本社
3	クボタ	大阪市浪速区敷津：本社
4	スズテック	栃木県宇都宮市平出工業団地：本社
5	啓文社製作所	広島県高田郡吉田町大字山手：本社
6	後藤 広志	栃木県宇都宮市駒生
7	農業・生物系特定産業技術研究機構	茨城県つくば市観音台：本部
8	三菱重工業	神戸市兵庫区和田岬町：神戸造船所
9	大生機械	埼玉県鶴ヶ島大字三ツ木：本社
10	日清紡績	東京都中央区日本橋人形町：本社

## 収穫技術

図3.2-11に収穫技術の主な技術開発拠点を示す。表3.2-11に主な技術開発拠点一覧を示す。

図3.2-11 収穫技術の主な技術開発拠点

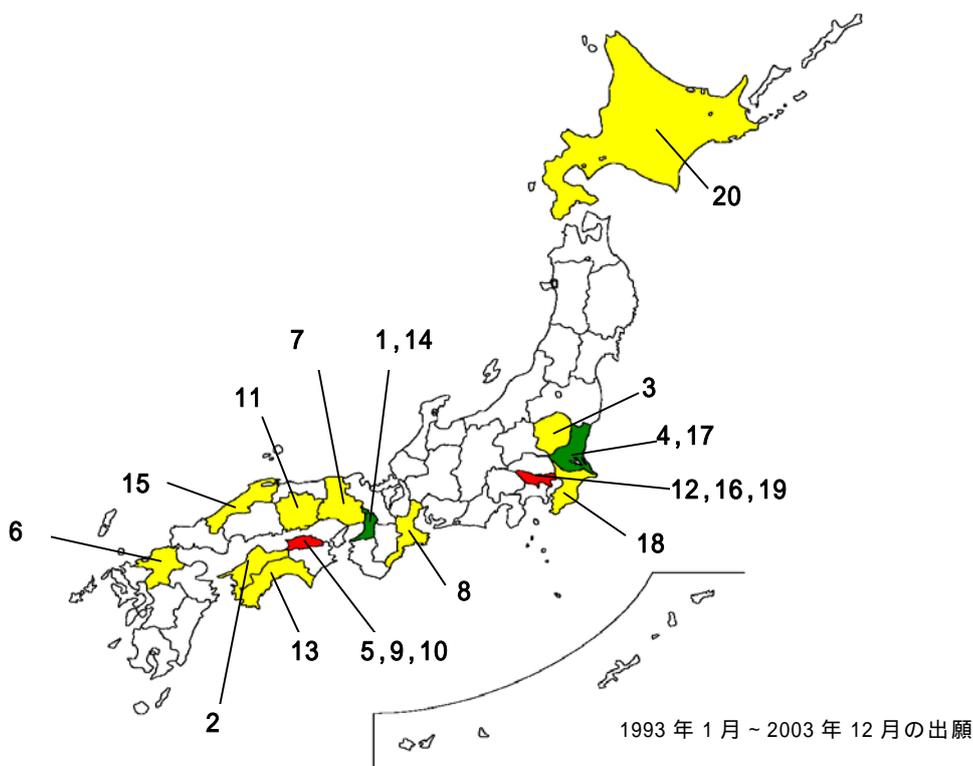


表 3.2-11 収穫技術の技術開発拠点一覧

NO	出願人	事業所
1	クボタ	大阪市浪速区敷津：本社
2	井関農機	愛媛県松山市馬木町：本社
3	スズテック	栃木県宇都宮市平出工業団地：本社
4	農業・生物系特定産業技術研究機構	茨城県つくば市観音台：本部
5	一光電機	香川県高松市多肥下町
6	九州電力	福岡市中央区渡辺通：本社
7	三菱重工業	神戸市兵庫区和田岬町：神戸造船所
8	山中 仙也	三重県上野市丸之内
9	四国総合研究所	香川県高松市屋島西町：本社
10	四国電力	香川県高松市丸の内：本店
11	みのる産業	岡山県赤磐郡山陽町：本社
12	キュー・ピ-	東京都渋谷区渋谷：本社
13	ヤマト商工	高知県南国市国分：本社
14	ヤンマ - 農機	大阪市北区茶屋町：本社
15	三菱農機	島根県八束郡出雲町：本社
16	出光興産	東京都千代田区丸の内：本社
17	小滝 諄	茨城県結城郡千代川村鬼怒
18	斉藤 幹夫	千葉県船橋市大穴北
19	朋和商事	東京都中央区新川
20	北央共立販売	北海道岩見沢氏東町

## 資料

1. ライセンス提供の用意のある特許

## 資料 1 . ライセンス提供の用意のある特許

水耕栽培（植物工場）に関連する技術で、ライセンス提供の用意のある特許を、特許流通データベース（独立行政法人工業所有権情報・研修館のホームページにおいて無料で提供。（URL：http://www.ncipi.go.jp/））により検索した結果（キーワードは「水耕栽培」）を以下に示す。

水耕栽培（植物工場）に関するライセンス提供の用意のある特許

NO	特許番号	出願人	名称
1	特開2003-143984	鈴木総業	水耕栽培用マットおよび水耕栽培方法
2	特開2002-338420	科学技術振興機構	植物生長促進剤および植物生長促進資材
3	特許3257629	植物情報物質研究センター、石黒鑄物製作所	水耕栽培施設のムービングベンチシステム
4	特許3257628	植物情報物質研究センター、石黒鑄物製作所	水耕栽培施設のムービングベンチシステムにおける液体肥料供給方式
5	特許3256804	植物情報物質研究センター、石黒鑄物製作所	水耕栽培施設のムービングベンチシステムにおける栽培トイ搬送・スペーシング装置
6	特開2002-142582	オーラテック	水耕栽培酸素供給システム
7	特許3343580	独立行政法人農業技術研究機構	ゴボウの水耕栽培方法
8	特許2065298	四国総合研究所	水耕栽培方法
9	特許2065300	四国総合研究所	肥料養液の弱酸性濃度安定化方法及び肥料養液及び水耕栽培方法
10	特許2958754	北海道	セラミックス発泡体の製造方法
11	特許2873957	農林水産省畜産試験場長	排水浄化機能を備えた植物栽培装置
12	特許2873959	農林水産省野菜・茶業試験場長	撥水剤を用いた水耕栽培装置
13	特許2615428	農林水産省国際農林水産業研究センター長	作物栽培装置
14	特許2852409	農林水産省中国農業試験場長	湛液水耕栽培方法及びその装置
15	特開平05-270930	吉浦 洋之他	遠赤外線放射セラミックス体とその製造方法

特許流通支援チャート 一般 23

## 水耕栽培（植物工場）

---

2006年3月31日発行

企画・発行 独立行政法人 工業所有権情報・研修館 c  
〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3-4-3  
電話 03-3580-6949（直通）

編 集 社団法人 発明協会  
〒105-0001 東京都港区虎ノ門 2-9-14  
電話 03-3502-5440（直通）

本チャートの著作権は、独立行政法人工業所有権情報・研修館に帰属します。