

稲藁などからバイオエタノールの原料を造る

副題「セルロース系物質による、電磁波吸収体や単糖類並びにエタノールの製造方法」

川崎 裕（ジェニス株）

米沢市の案内



伊達が生まれ・上杉の城下町米沢
 東北4位の工業出荷額 7千億円
 帝人発祥・有機ELの町
 リンゴ・米沢牛・鯉 食のABC
 米沢8湯・温泉の町
 山形蕎麦街道 & 米沢ラーメン



上杉家御廟所



旧米沢高専 (山形大工学部)



直江石堤 (南工業団地隣接)



前田慶次の供養塔



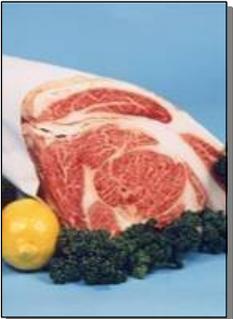
有機エレクトロルミネッセンス



米沢白布温泉 西屋本館



A・りんご (APPLE)



B・牛肉 (BEEF)



C・鯉 (CARP)

ジェニス株の概要

□商号：ジェニス株式会社

資本金：1 億円

本 社：東京都日本橋本町 3 - 9 - 4

業務地：山形県米沢市直江石堤 3 7 7 0

Tel:0238-38-3111 fax:38-3142

業務内容・・・倉庫&工場賃貸先募集！

工場・倉庫の賃貸業/宝くじBOX 設置&メンテナンス
/小型サイクロン減速機の開発&製造/カドミウム対策
水稻肥料「タフ茎」 /など



1,500坪 工場外観



1,500坪 工場内部



サイクロン減速機



宝くじBOX



2,250坪 工場外観



2,250坪 工場内部



600坪 工場外観



6,000坪 工場外観



3,000坪 工場外観

NPO法人・夢創工房

此处で息子は稲藁から糖を造りました！

産・学・民で「ものづくりと地域活性化」が目的です。
山形大学工学部機能高分子・井上研究室 & 物質工学・高橋研究室の研究室や、
県立米沢工業高校専攻科が入居している研究施設です。
地域との連携での町造り、スポーツの振興、資源回収、環境保護活動など多岐にわたり、
年4回の会報誌の発行を行っています。



夢創工房/研究所

山形大学研究装置



講演会



サッカー場

先ずは、バイオエタノールの原料を造る開発のきっかけとなった電磁波吸収材の技術内容です。

電磁波吸収体

バイオエタノール原料の発明は
この研究開発がキッカケでした。

「電磁波吸収体、及びその製造方法」

について説明させていただきます。

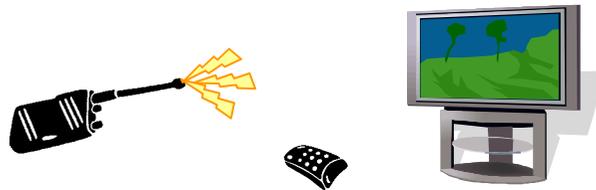
電磁波って？

何故電磁波対策が必要なの？

電磁波対策の必要性

電磁波は、放射線、電波、光を総称した電界(電場)、磁界(磁場)が相互に共存しながら振動して伝わる波動のことです。電気の流れているところでは必ず電磁波は発生します。

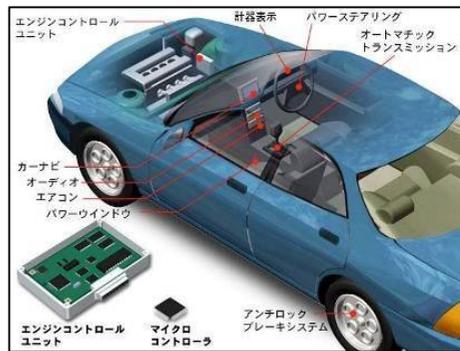
リモコンや不法無線機などにより、関係の無い家電製品が誤作動



携帯電話の電磁波が、航空機やペースメーカーなどへの影響

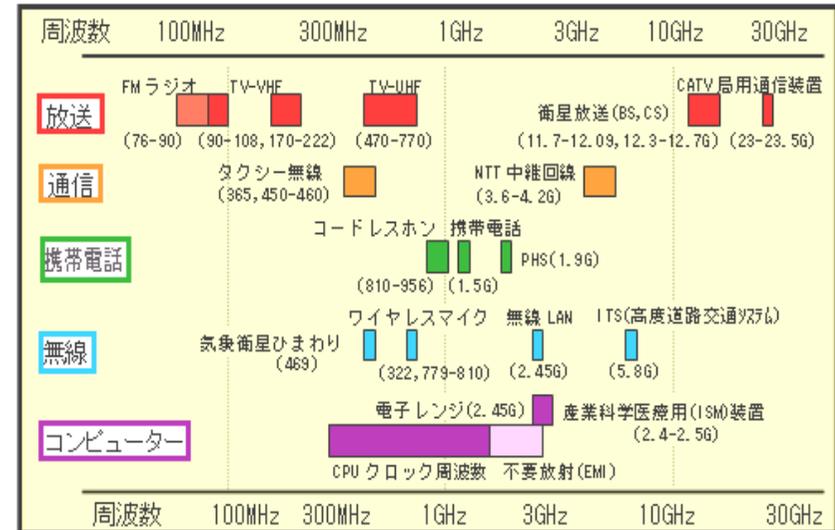


自動車の制御システムにマイコン搭載、強い電磁波による誤作動防止にシールド材



完全シールドの車載マイコン
TOYOTAの例

身の回りの電磁波の例



あなたの自宅にも、電磁波の影響を防止する対策が必要では？

1.発明の名称	電磁波吸収体、及びその製造方法			
2.出願	出願番号	2002-93277	出願日	2002.02.20
	出願人	川崎 裕	発明者	川崎 裕
3.公開、登録番号	公開番号	2003-247163	登録番号	4037673号
4.権利者	ジェニス株式会社			
5.関連特許	特許第3742985号 建材等用炭化素材の製造方法 他			

セルロース物質から電磁波吸収体を造る技術です。

ポイント！

- 1・大気中でセルロースを分解・炭化します。
- 2・電磁波吸収特性を変化させる事が可能です。
- 3・薬剤は、再利用が可能です。
- 4・電磁波を吸収し、弱める材料です。

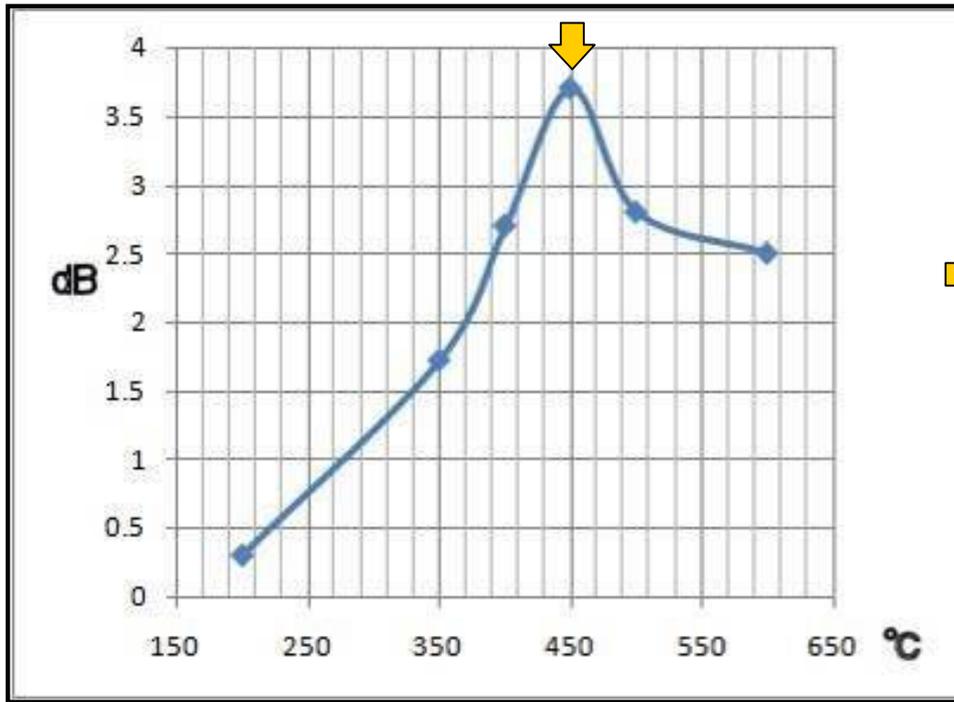
効果が！

- 5・原材料をリサイクル材や不要物から製造できます。
- 6・環境負荷が少ない、環境に優しいシステムです。
- 7・調湿やVOC吸着などの効果があります。
- 8・廃棄時に環境を汚しません。
- 9・二酸化炭素の排出抑制になります。

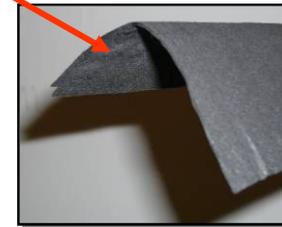
特許第3742985号・「建材等用炭化素材の製造方法」でシックハウス対策の積層断熱材を開発！

古紙で紙フェルトを作成し、薬剤処理で加熱・炭化処理・・・柔軟性を残し炭化させる。
脱臭・ホルマリン(VOC) 吸着・調湿効果などを確認。

セルロースを加熱・分解 → 炭化シート状の積層材
(厚さ0.5mm)

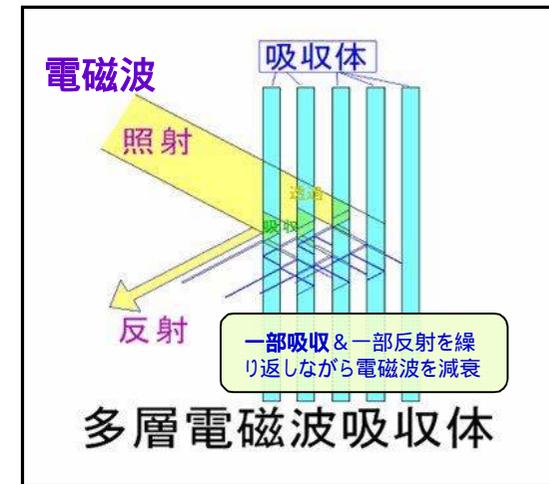
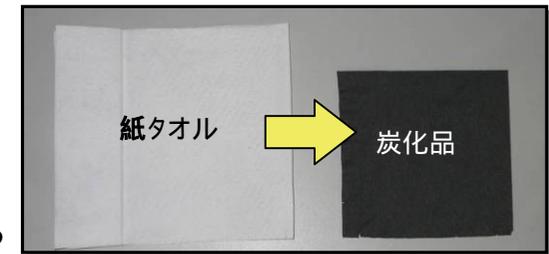


200 =0.3db
350 =1.72db
400 =2.7db
450 =3.7db
500 =2.8db
600 =2.5db
700 以上=反射する



柔軟性の残る炭化シート

空気層を持った炭化シート材は断熱材効果があります。



高周波帯域(2.45GHz) → 62%減衰

1.5mm厚で99.5%減衰が可能

電磁波吸収体　バイオエタノール

「セルロース系物質による単糖類並びにエタノールの製造方法」

特許条件の発見は、

電磁波吸収材の改良実験を実施中に、

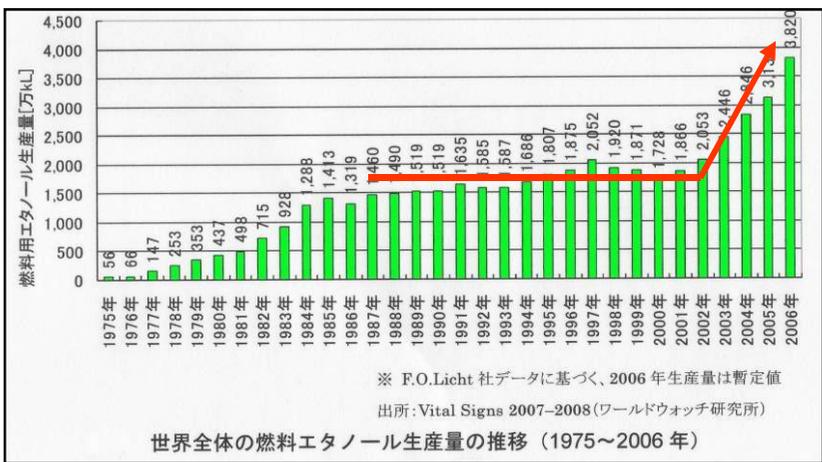
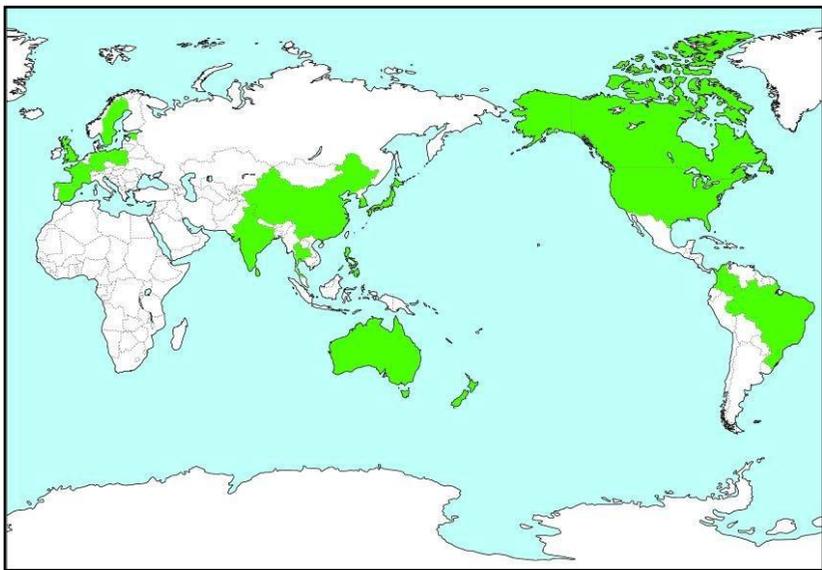
炭化させるべき「ペーパータオル」を溶かした事が、キッカケとなりました。

では、バイオエタノールを取り巻く国内外情勢の資料です。

バイオエタノール

海外の脱化石燃料への取り組み

取組みを行う国々



エタノールは
穀物から製造



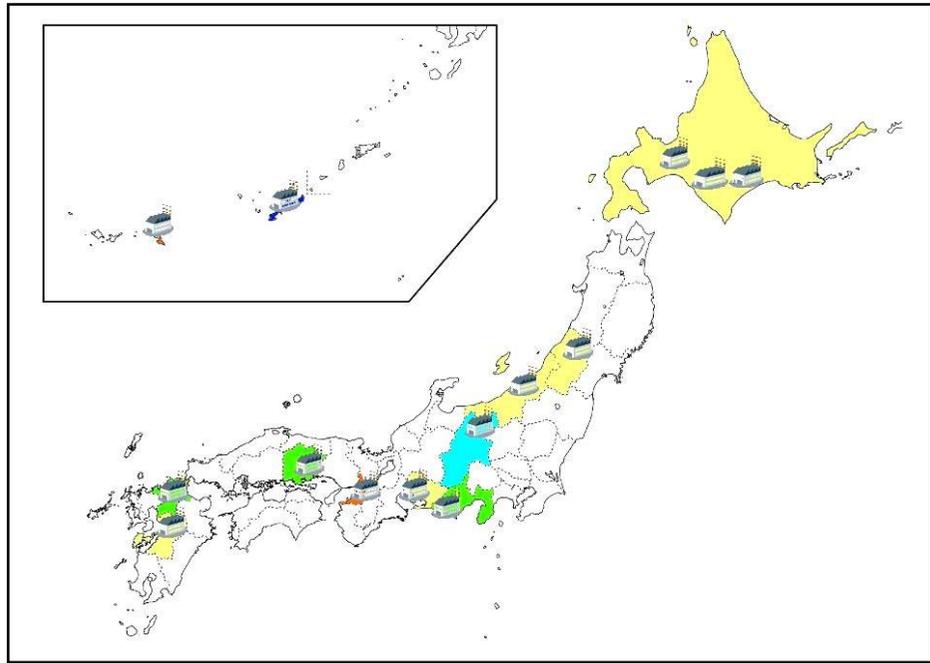
穀物価格の高騰へ

各国のバイオ燃料導入の取り組み例

地域	原料	導入目標
米国	トウモロコシ	ガソリン混合10% 2017年には15%・1億4千万kl生産
カナダ	トウモロコシ 小麦、大麦	2010年ガソリン混合5%
ブラジル	サトウキビ	ガソリンへ混合20~25% 義務化
コロンビア	サトウキビ	50万人以上の都市部で10%混合 義務化
EU		2020年 最低10%混入目標
ドイツ	ライ麦、小麦	2005年2% 2010年6.75% 2015年8% 義務化
スウェーデン	小麦	2005年2.2% 2010年5.75% 目標
スペイン	大麦、小麦	2005年0.4% 2009年3.4% 2010年5.8%
英国	トウモロコシ	2005年0.18% 2010年5% 義務化
インド	サトウキビ	2012年5% 2017年10% 目標
中国	トウモロコシ、 小麦、もろこし	2006年時点 E10%混入 9省に拡大
韓国	米、キャッサバ	2007年よりE3%~5%の試験販売
タイ	サトウキビ、 キャッサバ	2008年E20%供給開始 E85%も供給予定
オーストラ	サトウキビ	2010年E10% 35万kl生産目標
ニュージー	乳製品	乳糖から製造 / 2012年2.25% 5万kl生産

国内バイオ燃料への取り組み

北海道から沖縄まで実験プラントが稼働



原料

米、麦、トウモロコシ、ソルガム、おから、焼酎粕、さとうきび、廃木材、稲藁&籾殻、食品廃棄物

化学的分解法の取り組み

日揮株式会社・月島機械株式会社・森林総研・産総研・NEDO・PEC・大学や研究所

・地域におけるバイオエタノール生産・利用の主な取組状況の事業概要

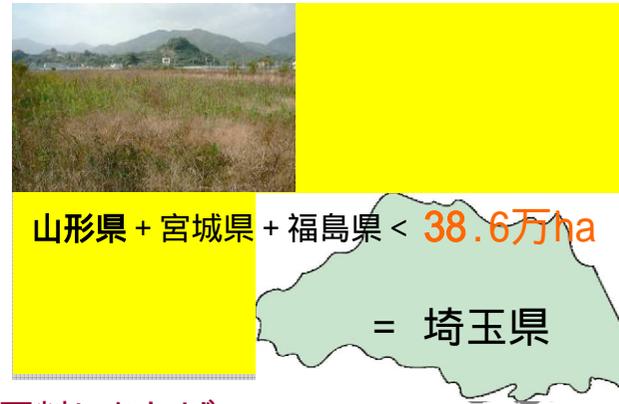
地域	実施主体	関連府省	事業内容
北海道十勝地区	十勝圏振興機構	環境省、農林水産省、経済産業省	規格外小麦、トウモロコシ等からのエタノール製造とE3実証
北海道清水町	北海道バイオエタノール(株)	農林水産省	甜菜、小麦等からの燃料用エタノール製造
北海道苫小牧	オエノンホールディングス(株)	農林水産省	米等からの燃料用エタノール製造
山形県新庄市	新庄市	農林水産省	ソルガムからのエタノール製造とE3実証
新潟県新潟市	全国農業協同組合連合会	農林水産省	多収量米からのエタノール製造とE3実証
長野県信濃町	東京大学、合環境研究所、信濃町	文部科学省	稲藁や籾殻、飼料米等からのエタノール製造とE3等実証
静岡県静岡市	静岡油化工業	NEDO	おから及び廃棄馬鈴薯からのエタノール製造とE3実証
愛知県	愛知県水田活用新作物研究会	(愛知県・JA愛知)	多収量米の栽培試験とE3実証
大阪府堺市	バイオエタノール・JP・関西、大阪府	環境省	建築廃木材からのエタノール製造とE3実証
岡山県真庭市	三井造船、岡山県、真庭市	経済産業省	製材廃材等からのエタノール
福岡県北九州市	新日鉄エンジニアリング	環境省、経済産業省	食品廃棄物からのエタノール製造とE3実証
熊本県人吉市	球磨焼酎クリーン	農林水産省	焼酎粕からのエタノール抽出とボイラ燃料利用
沖縄県宮古島	りゅうせき	環境省	サトウキビ糖蜜からのエタノール製造とE3実証
沖縄県伊江島	アサヒビール、九州沖縄農業研究センター	環境省、農林水産省、経済産業省、内閣府	高バイオマス量サトウキビ糖蜜からのエタノール製造とE3実証

日本農業の現状と対策

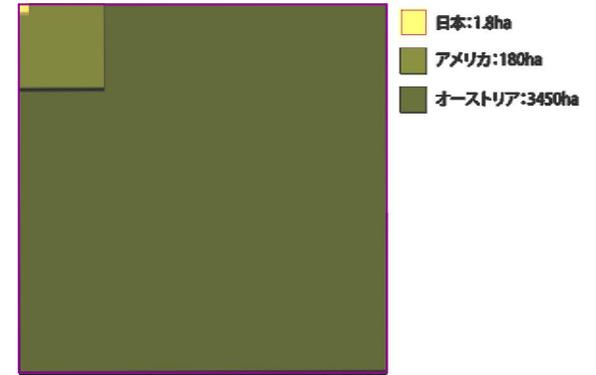
食料支給率UP!



耕作放棄地対策



農家一戸の耕作面積

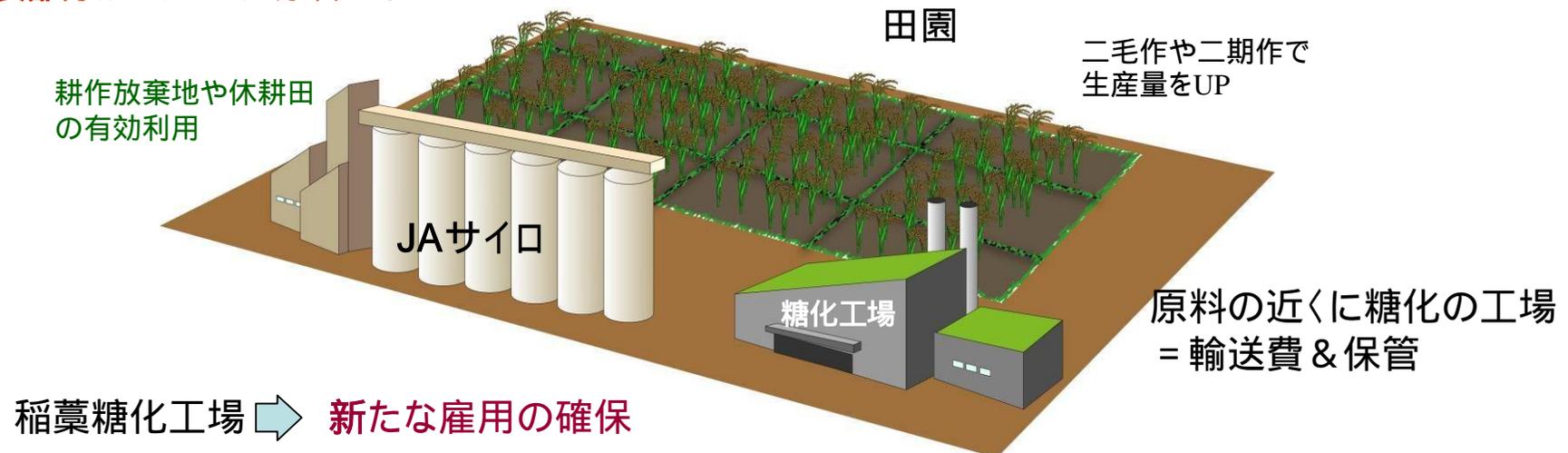


(対策案)・if・非食部分がエタノール原料になれば
藁や茎を売って副収入UP

企業の農業進出にメリット
スイッチグラス等の栽培

少ない耕作地の有効利用
二毛作や二期作

非食部分がエタノール原料になれば



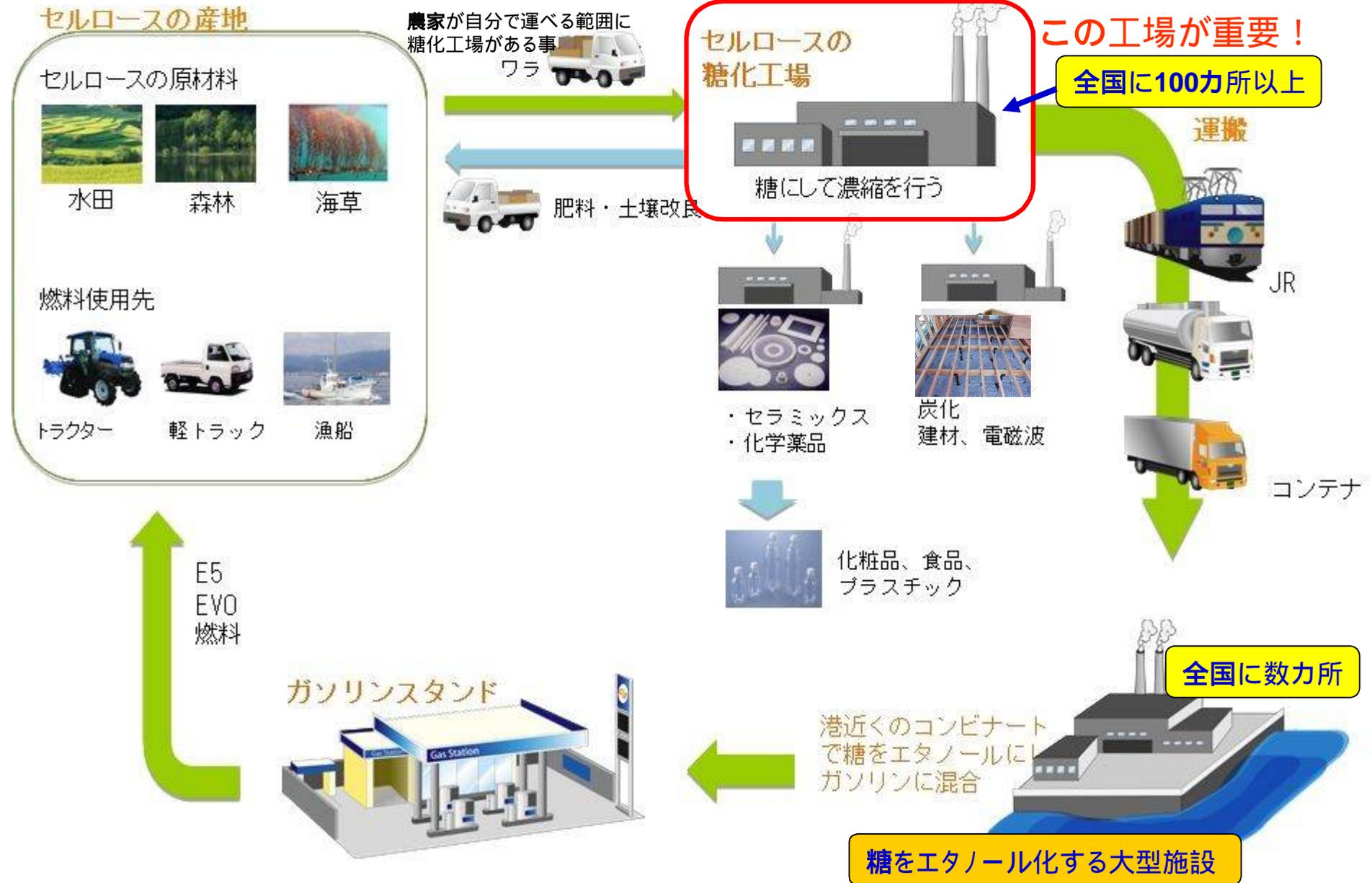
1.発明の名称	セルロース系物質による単糖類並びにエタノールの製造方法			
2.出願	出願番号	2007-17582	出願日	2007.07.03
	出願人	川崎 隆	発明者	川崎 隆
3.公開、登録番号	公開番号	特開2009-11218	登録番号	4124250号
4.権利者	川崎 隆・裕・守			
5.関連特許	PCT国際出願 2008.07.02 JP2008/062367			

非食セルロースからバイオエタノールの原料となる単糖類を造る技術です。

- 1・省エネで糖に分解できます。 エネルギーを造るのにエネルギーを使っては意味がありません。
- 2・大気圧、**100** 以下で糖に分解です。 設備費が安くできます。
- 3・非食セルロース物質から造れます。 穀物価格の高騰に歯止めを掛けられます。
(稲藁や籾殻、トウモロコシの茎、サトウキビの絞りかす、大豆や小豆の枝や葉、ススキや芝生、新聞紙や雑誌等、木材や間伐材・流倒木や水草、海草など)
- 4・リン酸の脱水反応・紫外線と酸化チタンの光反応・ステンレス(Ni)の触媒反応・・・この**3つ**の相乗効果です。
- 5・理論上は、脱水と触媒作用で、薬品の消費はありません。環境に優しいシステムです。
(スラッジ等での持ち出しが微量ありますが、リン酸は3大栄養素・環境負荷が少ない薬品です。)
- 6・単糖類とリン酸の分離や、リン酸の濃縮に濾過膜等を使えば、シンプル・コンパクト・メンテナンスが容易なシステムとなります。(イオン交換樹脂との併用など)
- 7・難しい操作は不要ですので、発展途上国での糖やアルコールの製造が容易になります。 **ODA**で世界に貢献できます！
(直射日光と温室の温度で稲藁などを分解し、糖を造ることが可能です。)

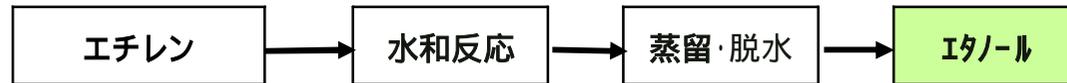
糖化すれば、その後はアルコール発酵酵素等により、エタノール化は容易に行えます。

バイオ燃料製造に於ける工場のあり方



国内外の既存技術/問題点

エチレンから直接アルコール合成 / 石油から製造で脱化石燃料に逆行



エチレン: エタン脱水素またはナフサの熱分解によって製造

炭酸ガスからも作れますが、コストは論外
 $CO_2 + 3H_2 = CH_3OH + H_2O$ (メタノール合成)

穀物を酵素で糖へ分解し 発酵でアルコール / 食物を使用 = 穀物価格高騰



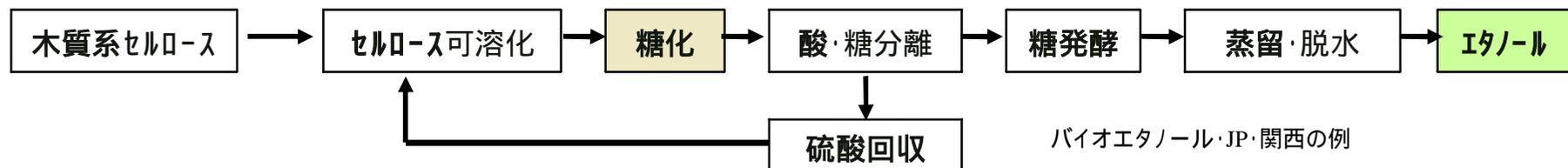
サトウキビなどの糖蜜からの発酵もあります。

非食植物の酵素分解で糖 アルコール / 分解に時間 = 保管 & 製造スペース



遺伝子組み換え酵素...安全性や将来への不安 しろありの消化酵素を抽出

非食植物の化学的分解で糖 アルコール / 設備費が高い & 危険性



バイオエタノール・JP・関西の例

他の化学的分解との比較

非食植物の化学的分解との対比表

出典: 特許庁/特許公開資料

	本特許	A方式	B方式	C方式
添加薬剤	リン酸	希硫酸	ランタノイドイオン	水 + 二酸化炭素
温度	100 以下	140-220	220-270	超(亜)臨界温度 ← 374
圧力	常圧	温度相当圧力	同左	超(亜)臨界圧力 ← 22.1MPa
参考文献		特開2006-75007	特開2002-85100	特開2006-263527

* 圧力 = 飽和水蒸気なら 140 = 0.36Mpa 200 = 1.55Mpa 圧力を必要とする事は、バッチ方式が一般的です。

バイオエタノールの製造で、何がネックなのですか？…もしかして糖化？

その問いに、本特許で御答えします！

… 研究と製造は違います！ コストを考え設備投資の回収を行う必要があります。

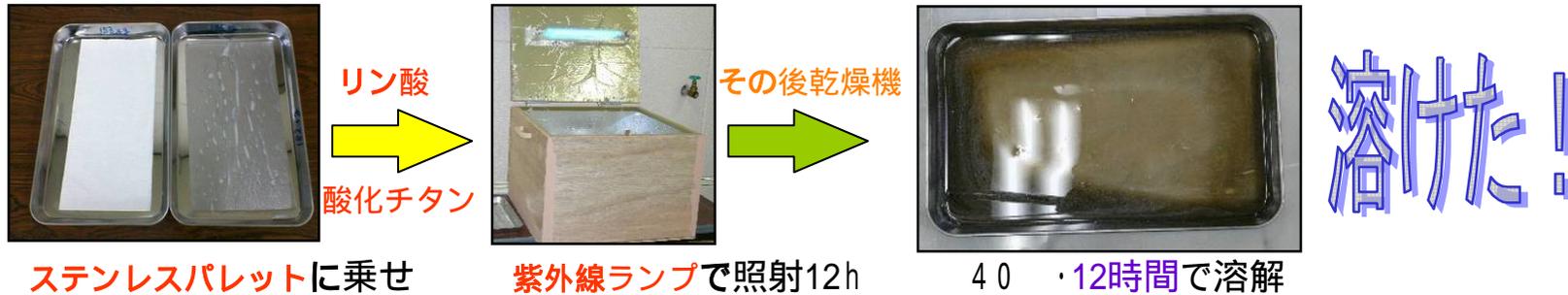
1. 環境に優しいですか？ …… イエス / リン酸と触媒だけ。
2. 省エネですか？ …… イエス / 100 以下・触媒 & 光反応・短時間で分解
3. 設備投資は少ないですか？ …… イエス / 大気圧での反応・連続作業が可能
4. 海外への技術援助が容易ですか？ …… イエス / 難しい操作不要・日光と温室でも分解可能
5. 利益が出ますか？ …… イエス / 設備投資が少なく、ランニングコストが低い

本特許は総て「イエス」と言えます！

セルロース分解条件の発見

電磁波吸収材の開発中・・・ペーパータオル リン酸系薬剤+酸化チタン 天日干し 60 の乾燥機。
 ステンレス網に接触部分 溶ける。・・・**非食セルロースの糖化方法の発見！！**

ペーパータオルの場合



稲藁の場合



分析結果

リン酸溶液で処理した材料の結果です。ステンレス容器での操作結果です。

成分	紙 + UV	紙 + 酸化チタン + UV	稲藁 + 酸化チタン + UV
紫外線照射時間	12時間照射	2時間照射	3時間照射 ←
繊維質(セルロース)	-	-	2.30% ←
グルコース	2.35%	4.40%	4.40%
キシロース	11.50%	12.40%	11.80%
アラビノース			2.00%
合計	13.85%	16.80%	18.20%

3時間は安全をみてで、2時間でほぼ溶解しています。
 解砕が不足？ 濾過はしていません。

糖への分解



糖とリン酸の分離 → 逆浸透膜などで
古紙や植物油の搾りかす等からでも製造が可能

機能性甘味料キシロース、アラビノース → 薬品原料に



木材の分解

リグニン オゾンの吹き込み → 分解を促進

それでも残った残渣

シート、フェルト状に → リン酸処理 → 450 で1分間処理
炭化シートやフェルト (環境に優しい 電磁波吸収素材 へ)

稲藁を原料

シリカ (5~20%) を含む



耐摩耗性セラミックス

ケイ酸質肥料 / 水稻への重金属の吸収を防ぐ

日本のバイオエネルギー埋蔵量

日本の年間エネルギー総消費量は原油換算で約4億kl。(石油以外も含んで)

原油輸入量は2億1千万kl。

廃棄物系バイオマスと未利用バイオマスのエネルギーポテンシャルは原油換算1400万klと試算。

国産バイオ燃料生産の潜在市場は膨大である。(出典:バイオマスニッポン総合戦略 農業とエネルギー)

日本のバイオマス利用可能な資源の例



バイオマスの種類	年間発生量 (万トン/年)	年間未使用廃棄 量(万トン/年)	利用状況
廃棄紙	1,600	1,500	大半が廃棄、ほとんど未利用
製材工場残材	500	50	キノコ、燃料、堆肥に利用、未利用率約10%
建設発生残材	460	184	製紙原料に60%、未利用40%
林地間伐材など	370	370	ほとんど未利用
建設解体廃材	1,000	700	燃料、RPF等で3割 7割が未使用/焼却処分
農作物等非食用部	6,111	4,278	堆肥や家畜の飼料に約30%未利用約70%
内訳: 稲藁	1,536		1536万t = 米の収量1200万t × 1.28
籾殻	336		336万t = 米の収量1200万t × 0.28
とうもろこし非食部	1,128		1128万t = トウモロコシ収量376万t × 3.0
麦非食部	111		111万t = 麦の収量87万t × 1.28
ススキ,雑草等	約1,000		雑草、ススキ、河川敷の草、ゴルフ場芝
枯葉,小枝等	約2,000		公園、緑地、果樹園、流倒木、水草
合計		7,082	

* 農産物を含め国内生産量から算出

* 木造建築解体は0.23t/m²として算出

* ゴルフ場18H600t/年で算出

出典:バイオマスニッポン総合戦略 日本有機資源協会 ほか

稲藁から糖やアルコールを造る

世界規模では21億t・・・

日本では原油2億t毎年輸入しています。

30\$/バレル → 4兆円
 20円/kg *最低価格で試算
*1バレル=約160ℓ



内10%をバイオエタノールに置換するなら

4千億円

当初の対象市場は農業分野

・・・原料の収集が可能 / 他よりプロジェクト化が容易 / 排出される肥料・土壌改良剤の利用先

項目	初年度	2年度	3年度
市場規模 (億円)	4,000	4,000	4,000
農業使用量 (万kℓ)	800	800	800
アルコール生産計画量(万kℓ)	1	2	6
売上高 (億円)	3	6	18
当期利益 (億円)	0.3	0.6	1.8

年間5万tのバイオマス

↓
 当初の計画は200t/日を処理250日稼働で収率20%からスタート

← 単価30円/ℓ

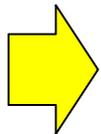
← 利益は当初10%で算出

国内エネ総消費量 = 約4億kℓ / 農業分野2% = 約800万kℓ。

*年間7千万tのバイオマスから3千万kℓのアルコールを製造するのが目標！

今後は、反応時間短縮と糖の収率UPを研究

川崎 家からのお願い！

「セルロース系物質による
単糖類並びにエタノールの製造方法」 **パートナー募集！！**
海外への技術紹介&ライセンス

*お願いついでに

各国の特許取得費用の**資金援助**をお願いします。 来年1月が期限です。

*現在、息子・隆は福島大学理工学群大学院で研究を継続中。

研究テーマは

ローテクへのこだわり。(誰にでも使える技術の確立)

糖化反応時間の短縮と糖の収率を上げる事 / 学術的実験 & 考察。

論文の執筆 & 学会発表 / 更なる改良による、低コスト製造条件の確立。

NEDOやその他のプロジェクトへの参画、研究機関や企業との連携による事業化の展開。

副生成物の利用法の確立。

* **電磁波吸収材**の引き合いもお待ちいたしております。

稲藁などからバイオエタノールの原料を造る

ご清聴ありがとうございました。

川崎 裕（ジェニス株）