

090609

北海道循環資源利用促進協議会総会

グリーン・ニューディール政策 と 北海道農業

松田 従三

juzo13@msf.biglobe.ne.jp

1

グリーン・ニューディール政策

2

グリーン・ニューディール政策

“New Deal”とは、トランプゲームなどで親がカードを配り直すことを言い、それに例えて政府が新たな経済政策を通じて国家の富を国民全体に配り直すことを意味している。

ニューディール政策は、アメリカ合衆国大統領フランクリン・ルーズベルトが1933年大統領就任直後に世界恐慌を克服するために実施した一連の経済政策であり、緊急銀行救済法やTVAなどの公共事業が有名である。

3

各国のグリーン・ニューディール政策 1

アメリカには新大統領オバマ氏が提案した政策にエネルギー自立政策があるが、「グリーン・ニューディール」政策の一環として、再生可能エネルギーへ10年間に1,500億ドルの投資や公共施設の省エネ化によって数百万人規模の雇用を創出しようとしている。

中国は2年間で約6,000億ドルの環境・エネルギー分野に投入することを表明している。

4

各国のグリーン・ニューディール政策 2

ドイツは再生可能エネルギー産業で既に2400億ドル規模の経済効果と25万人の雇用を創出していると報告している。

韓国は2012年まで太陽発電、バイオマスなど再生可能エネルギー産業に96万人の雇用創出を目論んでいる。

5

日本のグリーン・ニューディール政策 1

日本も2015年までに環境ビジネスの市場規模を年間70兆円から100兆円に拡大し、雇用者を140万人から220万人にするという壮大な方針を発表した。

また環境省は広く国民の意見を聞き具体的な政策を本年3月末までにまとめるとしている。

6

日本のグリーン・ニューディール政策 2

日本のグリーン・ニューディール政策として現在挙げられている内容は、太陽光発電施設の普及、電気自動車の普及などである。

経済産業省は現在太陽電池の生産シェアは世界の1/4になっているが、これを2020年に1/3に引き上げたい考えである。

日本のグリーン・ニューディール政策 3

これを達成すれば現在の国内市場規模1兆円が10兆円に、雇用も現在の1.1万人から11万人になると試算している。

これに対応して新エネルギー庁は太陽光発電からの電力を現在の24円/kWhから約50円/kWhで買い取ることをほぼ決定した。

日本のグリーン・ニューディール政策 4

太陽光発電も良い。

しかしバイオマス・ニッポン総合戦略との
整合性は??

- ①地球温暖化の防止
- ②循環型社会の育成
- ③競争力ある我が国の戦略的産業の育成
- ④農林漁業、農山漁村の活性化

9

バイオマス利用の グリーン・ニューディール政策

太陽光発電も良い。

しかし雇用創出が進むのは、大手電機企業のみで
地方の雇用創出には役立たない。

バイオマスによる再生エネルギーは
地方での雇用を創出する

10

バイオマス利用の グリーン・ニューディール政策

家畜排せつ物
食品廃棄物
下水汚泥
廃棄紙
建設・製材廃材



木質ペレット、チップ

稲わら
麦稈
もみ殻
米・麦・てんさい
林地残材

11

食料(農業)の安全性

安定供給
持続性
経済的に成り立つ
いわゆる安全性



不測の事態に備えて
農産物(特に穀類)の
過剰生産も必要



過剰対策にバイオマスエネルギー政策が必要

12

穀物は 不足している。

経済振興国(BRICs)による
買い占めばかりでなく
輸出規制で
お金を出しても買えなくなる。

日本の農業・農地の見直しが必要

食料自給率 40%

飼料自給率 24%

バイオマスエネルギーの

生産・利用は

農業復興のための鍵になる。

主要先進国の食料自給率
(カロリーベース)の推移(試算)

	1961	1971	1981	1991	2003
	昭和36	46	56	平成3	15
オーストラリア	204	211	256	209	237
カナダ	102	134	171	178	145
フランス	99	114	137	145	122
ドイツ	67	73	80	92	84
イタリア	90	82	83	81	62
オランダ	67	70	83	73	58
スペイン	93	100	86	94	89
スウェーデン	90	88	95	83	84
スイス	51	49	56	62	49
英国	42	50	66	77	70
アメリカ	119	118	162	124	128
日本	78	58	52	46	40

穀物自給率 FAOSTAT(2003)

オーストラリア	333	インド	98
アルゼンチン	249	ブラジル	91
ウルグアイ	205	南アフリカ	85
フランス	173	エチオピア	79
タイ	162	イラン	76
カナダ	146	イタリア	73
アメリカ	132	ニュージーランド	71
スウェーデン	122	エジプト	65
ドイツ	101	メキシコ	64
中国	100	韓国	28
イギリス	99	日本	27

穀物ナショナリズムの増加

食料の輸出規制をしている国々

アルゼンチン	トウモロコシ、小麦の輸出承認原則停止、牛肉に輸出枠設定、大豆・乳製品に輸出税
インド	小麦、米 輸出禁止
中国	米、小麦、トウモロコシ、大豆、ソバなどに輸出税
ベトナム	政府契約などを除き米の輸出禁止
ロシア	小麦、大麦に輸出税
ブラジル	政府米の輸出禁止
バングラデシュ	米 輸出禁止
タンザニア	食用作物の輸出禁止
エジプト	米 輸出禁止
セルビア	小麦、小麦粉、トウモロコシ、大豆などの輸出原則禁止
ウクライナ	小麦、大麦、ライ麦 輸出枠設定
カザフスタン	小麦 輸出禁止
ネパール	米、小麦 輸出禁止
インドネシア	米 輸出禁止
パキスタン	政府契約を除き小麦輸出禁止
カンボジア	米 輸出禁止

17

EUと日本のバイオ燃料政策

18

ヨーロッパにおけるバイオ燃料導入の動機

- ①環境対策: 京都議定書目標値の達成と
排出権取引市場における主導権の獲得
- ②エネルギーセキュリティ: 中東・ロシア依存の
脱却
- ③農業政策: 共通農業政策(CAP)による農産物の
生産過剰, 財政負担をエネルギー作物の栽培・
利用によって活路を見いだすこと

ただ穀物の高騰で農業政策は変更してきている。

19

EUと日本のバイオ燃料政策の違い

	上流側	中流側	下流側
	入口	ハード	出口
	バイオ燃料作物の生産	バイオ燃料の製造	バイオ燃料の流通・利用
EU	エネルギー作物の栽培への補助	(国によっては設備建設への補助あり)	バイオ燃料利用割合に関する目標値の設定
	休耕地への作物栽培制限の緩和 (エネルギー作物栽培の許可)		バイオ燃料利用時における揮発油税等の減免
			バイオ燃料利用の義務化
日本	なし	設備建設への補助	なし

20

EUのバイオマスエネルギー 出口がある

出口がある 石油エネルギーに比較して
相対的に安価

バイオガス 発電した電気が高額で売れる
バイオメタンが売れる

木質系ペレット ペレット・ペレットストーブが安価

バイオエタノール バイオエタノールは直接混合
スウェーデンでは
E5がレギュラーガソリン

21

日本のバイオマスエネルギーの問題 出口がない

バイオガス 発電した電気が売れない。
売電したとしても安すぎて 経済的にあわない。
なぜRPS法の目標値をあげないのか

バイオエタノール バイオエタノール直接混合は
できない。ETBEの使用しかできない
なぜ国の指導でバイオエタノール
直接混合ができないのか

日本の政策: 箱物(ハード)だけ 作っても
バイオ燃料の使い道がない。

22

バイオマスエネルギー事業への取組み

環境問題や循環型社会構築のための
市民参加型事業

Motivation だけでは無理。

(自分の中からわき上がる動機)

外部から与えられる Incentive が
無ければ持続しない。

(例えば: 売電価格値上げ, 住民負担の減額
補助金支援, など)

太陽光発電の売電価格

50円/kWh

これをきっかけに
RPS法の見直しが始まる。

当然 バイオ燃料・風力からの発電も高額な固定価格
買取制度が始まる??

更に 電気だけでなく ガスについてもRPS法の適用が
始まる。すなわち, ガス会社に再生可能ガスの買い取り
が義務化される??

グリーン電力証書に加えてグリーン熱証書も始まる。

なぜ日本で北海道で
バイオ燃料を作るのか

25

日本の農地(転作田, 耕作放棄地)は
余っている

そこでの農作物の生産効率は低い。

ここでエネルギー作物を生産する。

ここが万一の食料不足の場合の
食料供給農地になる。

26

なぜ日本でバイオエタノールを
製造するのか？

食料生産(=農業振興)のため

特に水田の復活 多面的機能回復

バイオエタノール製造技術の習得・確立

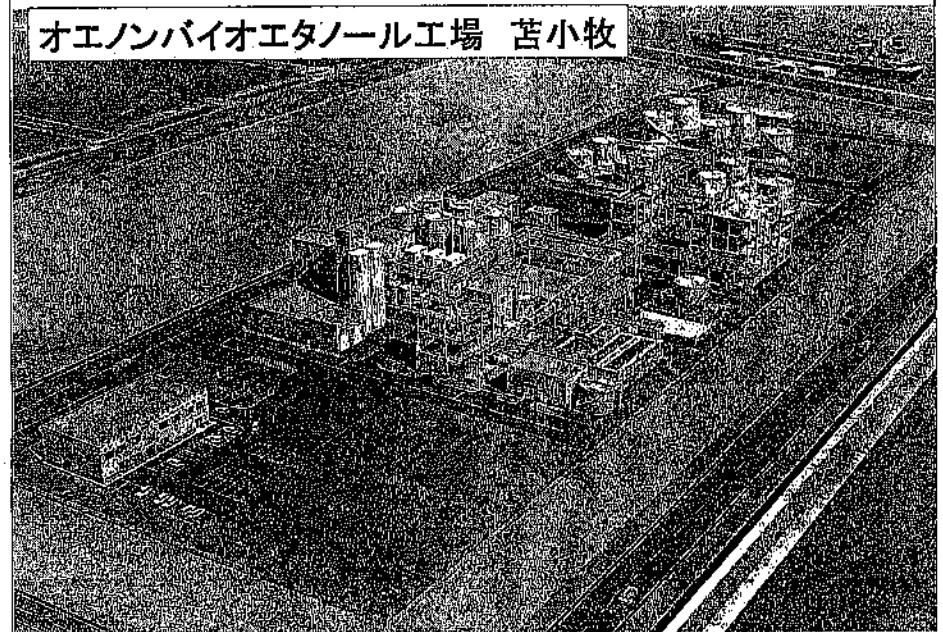
エネルギー問題の外交戦略の切り札

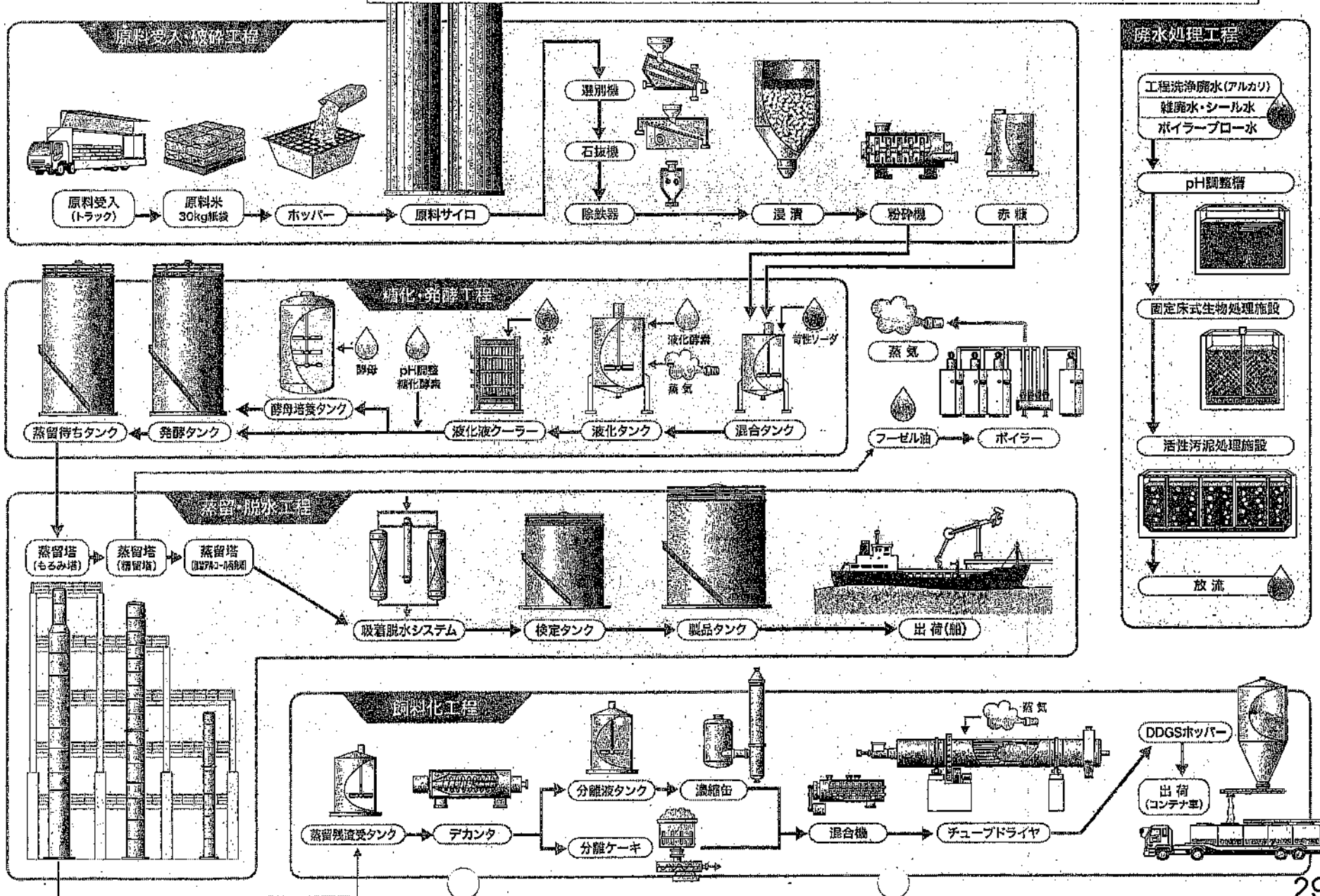
最低30万キロリットル/年程度を国産で製造したい

27

バイオエタノール
上・下

オエノンバイオエタノール工場 苫小牧





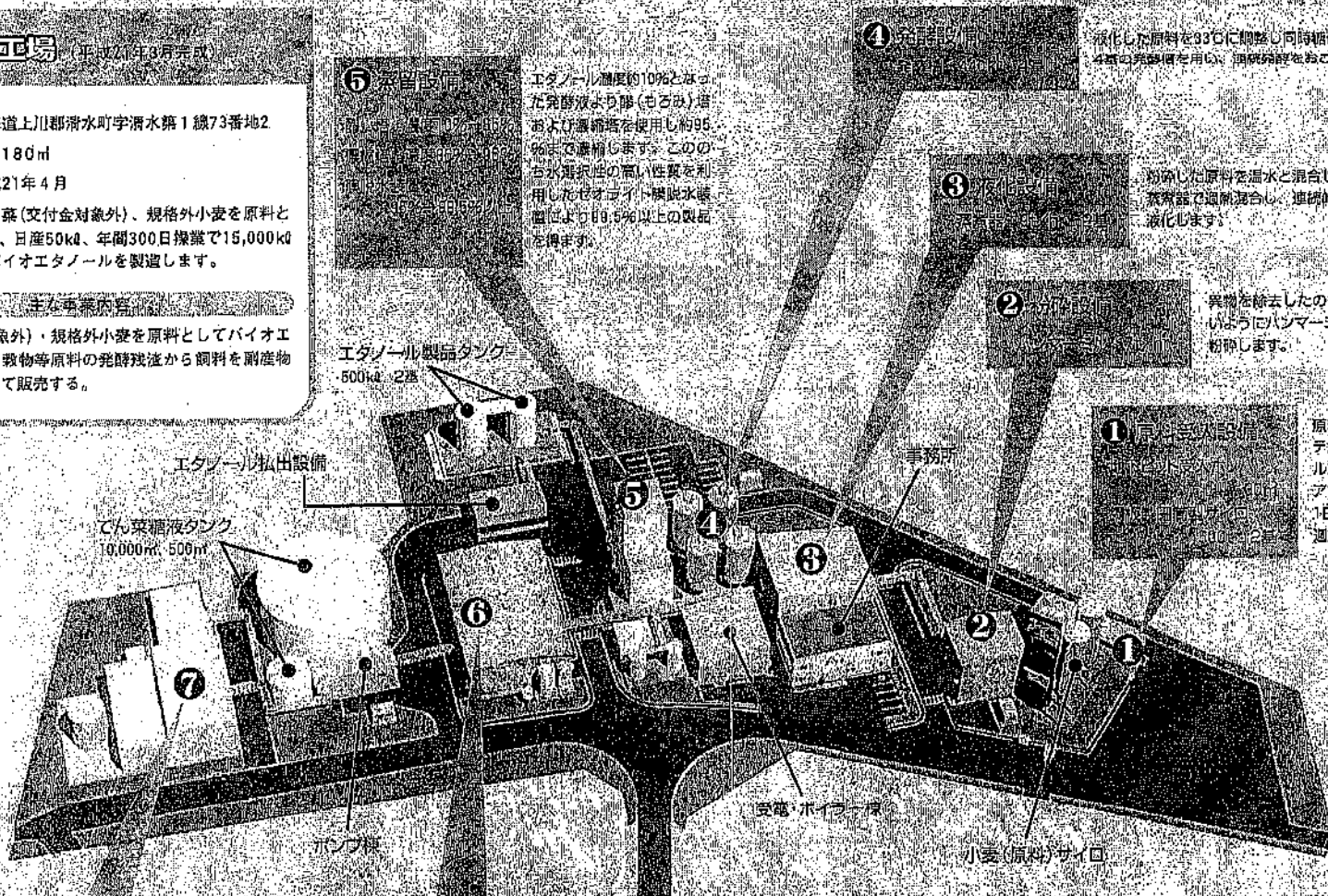
JAグループバイオエタノール工場 清水

十勝清水工場 (平成21年3月完成)

- 所在地** 北海道上川郡清水町字清水第1線73番地2
- 総面積** 28,180㎡
- 完成年月** 平成21年4月
- 生産能力** てん菜(交付金対象外)、規格外小麦を原料として、日産50kL、年間300日操業で15,000kLのバイオエタノールを製造します。

主な事業内容

てん菜(交付金対象外)、規格外小麦を原料としてバイオエタノールを製造、穀物等原料の発酵残渣から飼料を副産物として製造し併せて販売する。



④ 蒸留
液化した原料を33℃に調整し同時糖化・発酵方式で48時間の蒸留を行い、高純度のエタノールを得ます。

③ 発酵
粉砕した原料を湯水と混合し、酵素を添加、攪拌器で混練混合し、連続的かつ効果的に発酵します。

② 粉砕
異物を除去したのち規格外小麦を液化しやすいようにハンマーミルで200μm程度まで全粒粉砕します。

① 原料の貯蔵
原料である規格外小麦を20フィートコンテナ車より受入れ貯蔵。60tトラックスケールで計量後、原料ホップへ受入れ、コンベアでサイロに貯蔵します。1日に200tの受入が可能で、サイロには1週間で1,000tの貯蔵が可能です。

⑤ 蒸留
エタノール濃度の10%となった発酵液より、(セルシ)塔および蒸留塔を使用し約95%まで濃縮します。このとき揮発性の高い性質を利用したセオコイド膜脱水装置により99.5%以上の収率を得ます。

エタノール製品タンク
500kL・2基

てん菜糖液タンク
10,000kL・500㎡

エタノール引出設備

事務所

発電・ボイラー棟

小麦(原料)サイロ

ポンプ棟

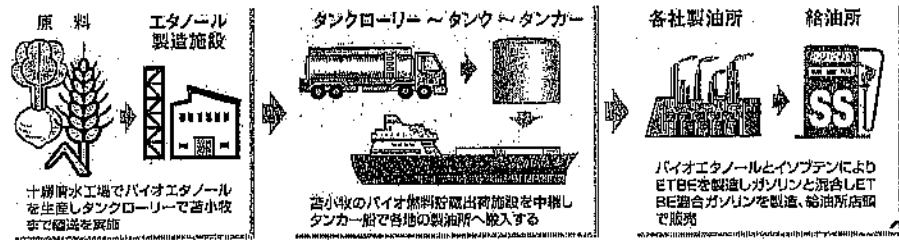
⑦ 排水処理設備

残渣の脱水により発生した排水は、嫌気的に処理をおこない、バイオガスを回収します。これはボイラー燃料として使用し、エネルギーの効率化を図ります。

⑥ 副産物処理設備

蒸留後の残渣は副産物処理工程において遠心分離機により脱水、ドラムドライヤーで乾燥をおこない、飼料製品として出荷されます。

バイオエタノールの製造からSSS店頭販売までの流れ

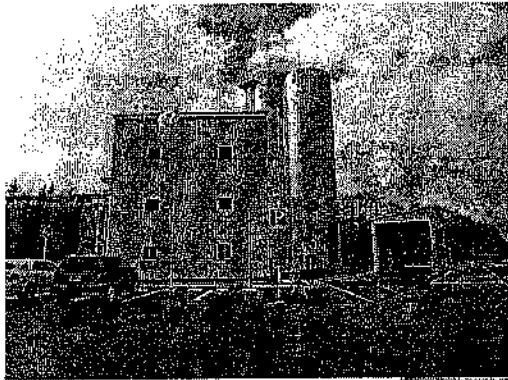


十勝清水工場でバイオエタノールを生産したタンクローリーで各小牧まで輸送を義務

各小牧のバイオ燃料貯蔵出荷施設を中継しタンカー船で各地の製油所へ搬入する

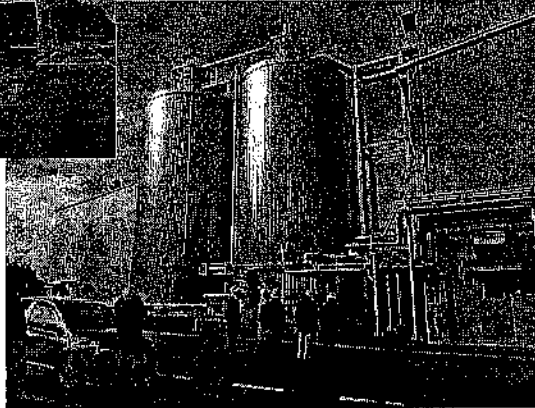
バイオエタノールとイソオクテンによりE10Eを製造しガソリンと混合しE10E混合ガソリンを製造、給油所店頭で販売

JAグループバイオエタノール工場



左:発酵塔、右:濃縮塔室

小麦粉碎室、小麦サイロ、



ただ
バイオ燃料は
バイオエタノールだけでなく
バイオガスでも良い

バイオ燃料生産をきっかけに
水田・稲作を再興する。
食糧増産のきっかけにする。

農業振興のために

バイオエタノール産業とバイオガス産業を
平行して推進する。

バイオガス(メタン発酵)の材料

家畜ふん尿に限らない
ドイツの新しいプラントはサイレージが材料
新設プラントの8割がサイレージを材料
休耕地で牧草・デントコーンを栽培

日本では水稻を若刈りしてホールクropp
サイレージにしてこれを材料とすることもできる

バイオガスを推進する理由

バイオガスはバイオエタノールよりできあがった技術。
エネルギー収支が高い。

農地面積当たりエネルギー生産量が高い。
ローテクノロジーでプラントを建設できる。

地域の土木・建設企業で建設可能。
土木・建設企業がメンテナンスができる。

地域の雇用創出。

バイオガス用の材料(家畜排せつ物, 農産物残渣, 食料残渣)は

豊富。

エネルギーの地産地消。

水田復活のために、稲サイレージを作りこれを材料とする。

35

これぞ

北海道版

グリーン・ニューディール政策となる。

36

まず水稲生産を始める

食糧からエネルギー生産?の問題はあるが、
しかし いまは米を生産する体制を作る。
エネルギー作物・飼料作物の生産が必要
議論ばかりでは 水田は年々放棄地が増える

食料生産 = 農地の保全
農地整備

転作田 100万ヘクタール
耕作放棄地 40万ヘクタール

37

米を大增産する

増産した大量の米を選別によって、今より更に
品質の良い食用米を作る。

選別の下は、加工用米, 餌用米, エネルギー
用米にする。

そうすれば 増産しても米は余らない。

ホールクroppサイレージを作る。

飼料用, エネルギー用として使用する。

この方が効率が高い。

38

南幌農業法人稲わら収集

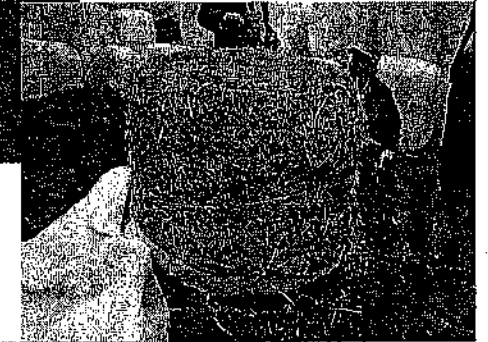
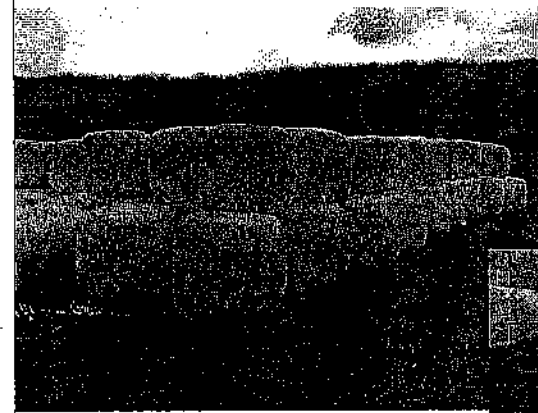


稲わらベール

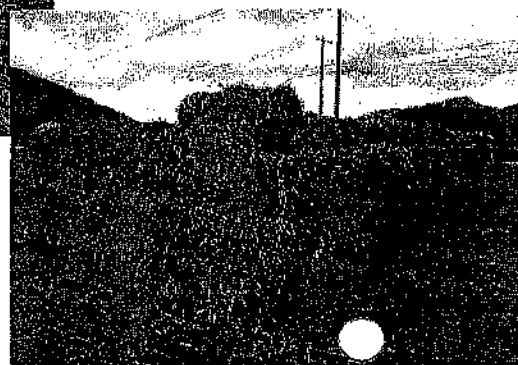
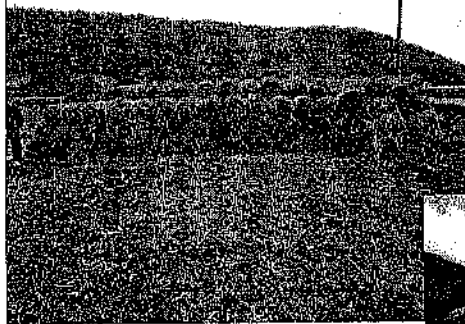


左:テッター、右:ベラー

愛別町稲ホールクroppサイレージ



愛別町 ベールにした稲わら



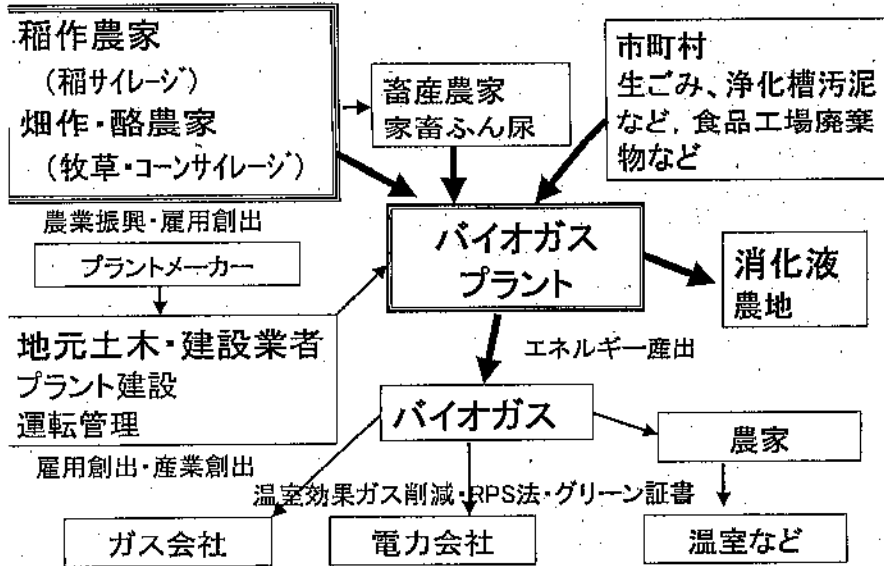
食糧の増産とともに
食品廃棄物の有効利用も行う

- 食料としての利用
- 飼料としての利用
- エネルギーとしての利用
- 肥料としての利用

食料自給率を上げる



バイオガスプラントによる グリーン・ニューディール政策の達成



43

バイオガス電力の高価格・固定価格買取

太陽光発電電力の50円/kWh買い取り 決定

これをきっかけに、風力・バイオガス発電の売電価格の見直しが始まる。→ RPS法の改正

新エネルギーによる電力買い取り政策だけでなく、新エネルギーによるガス(バイオガス)の買取義務化も進む見込み。

こうならなければならない。

44

稲サイレージを材料としたバイオガスプラントによる

低炭素循環型社会の構築

- 食料自給率の向上
- 食料不足時の危機対応
- 農地の保全
- 環境改善
- 廃棄物処理(生ごみ、家畜ふん尿、汚泥も投入)
- 消化液の肥料化
- バイオガスによるエネルギー産出
- 温室効果ガス削減
- 地元産業の育成(プラントの建設・運転管理)
- 雇用創出

45

ヨーロッパの バイオガスプラント

46

バイオガスプラントの材料

家畜ふん尿に限らない

ドイツの新しいプラントはサイレージが材料

新設プラントの8割がサイレージを材料

休耕地で牧草・デントコーンを栽培

日本では水稻を若刈りしてホールクropp

サイレージにしてこれを材料とすることもできる

47

バイオガスプラントの出口

バイオガス:ガス燃料として利用

二酸化炭素を除去して、天然ガスと同じ成分

のバイオメタンに精製する。

自動車燃料、都市ガス(天然ガス配管)に

接続

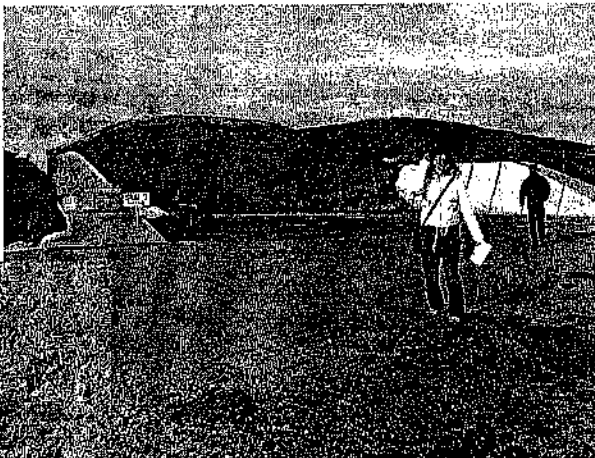
バイオガス発電:高額・固定価格での

長期買い取り

48

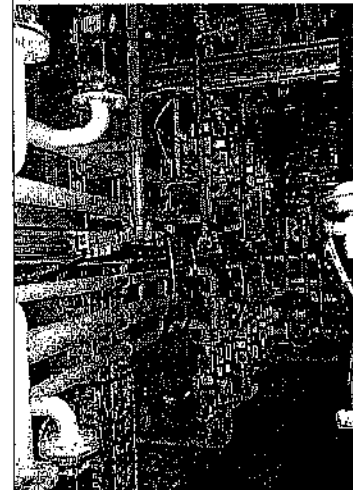
ドイツのサイレージを原料とした バイオガスプラント

4年前にこの種のバイオガスプラントが建設され、現在は非常に大規模になった。
発電機は最低500W

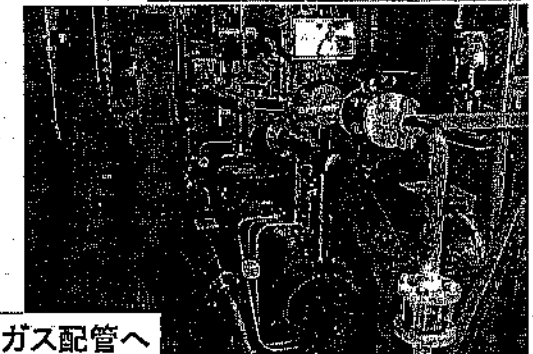
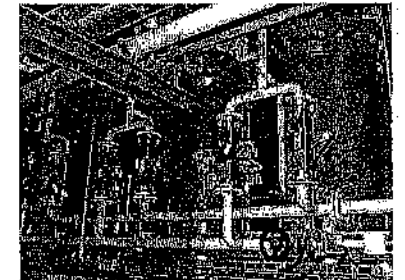


巨大なバンカーサイロ
年間35,000~40,000t

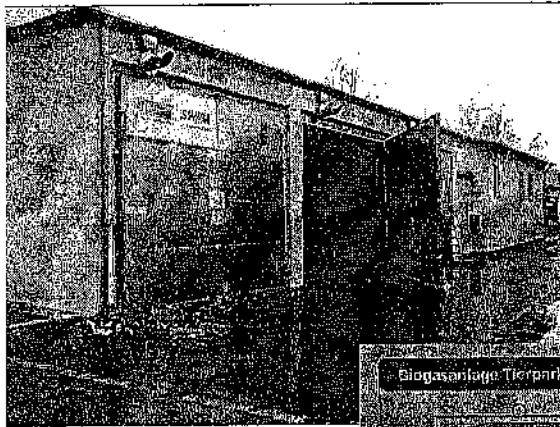
ガス精製・ガス送出装置



活性炭
でCO2
を吸着
除去



ミュンヘン市のガス配管へ



固形堆肥をメタン発酵。
発電し売電する。

日本では稲わら・麦稈
などが可能では??

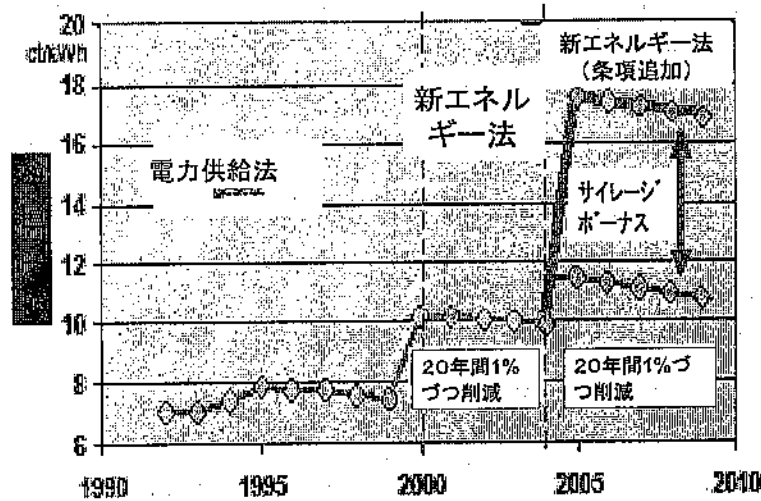
乾式メタン発酵
ミュンヘン動物園
動物の糞と敷料



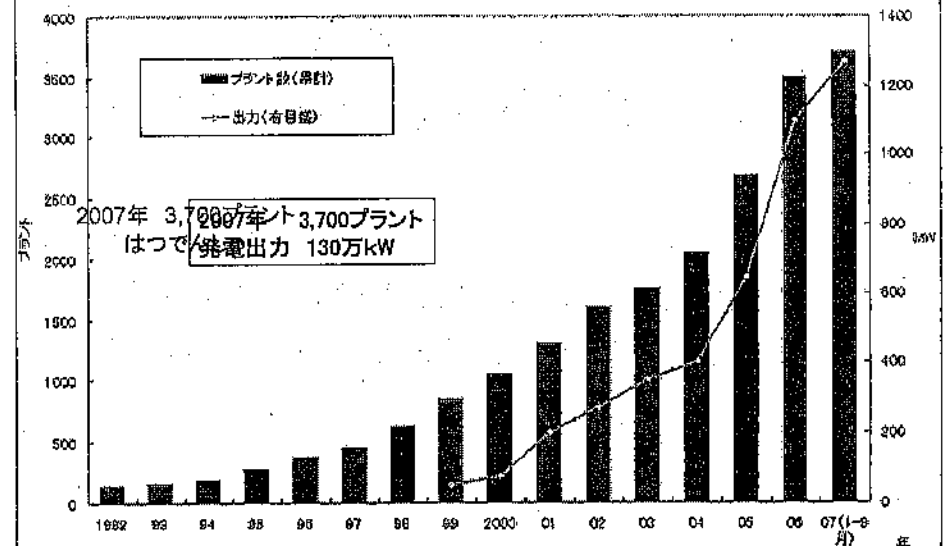
1. バイオガスの出口を探す

電気の販売

ドイツの新エネルギー法と売電価格



ドイツのバイオガスプラントの推移



ドイツの売電価格(2007)

2004年 新エネルギー法(追加条項)

0.01ユーロ/kWh

1ユーロ=165円として

発電量	基本料	再生可能作物	新技術	熱利用	合計	日本円
150kW以下	11.2	6	2	2	21.2	35.0
500kW以上	9.6	6	2	2	19.6	32.3
1MW以上	8.6	4	2	2	16.6	27.4
20MW以上	8.2	0	0	2	10.2	16.7

日本:北海道電力(RPS法)平日昼間10.2円/kWh(冬季)、

平日昼間9.5円/kWh(その他)、夜間約4.5円/kWh

ドイツは電力会社の買い取りが義務化 電気料の3%を充てている。

55

RPS法の改正によって、バイオガスからの売電価格が高額・固定価格買取・長期買い取りになるであろう。

そのようにならなければ、日本のバイオマスエネルギー産業は消滅する。

56

それまでは

一般家庭の購入電力と同等の23.7円で
夜間発電分を販売すると

・農家売電額: $23.7\text{円/kWh} \times 30\text{kW} \times 10\text{hr/日} \times 365\text{日}$
=259万円/年・戸

50戸の酪農家ならば 10,510万円/年

一世帯当たりの電気料値上げ額

$10,510\text{万円}/237\text{万世帯} = 44.3\text{円/世帯} \cdot \text{年}$

(23.7円/kWh)

農家夜間電力売電額と電気料値上げ分

夜間売電価格(10時間): 14.5円/kWh, 23.7円/kWh, 4.5円/kWh

北海道世帯数: 237万世帯

酪農家戸数 戸	発電機出力 kW	農家売電価格 円/kWh	農家 夜間電力売電額 万円/戸・年	電力会社 上乗せ支払額 万円	電気料値上げ分 円/年・世帯
50	30	4.5	49.2	0	0.0
50	30	14.5	158.7	5,475	23.1
50	30	23.7	259.5	10,512	44.4
500	30	14.5	158.7	54,750	231.0
500	30	23.7	259.5	105,120	443.5
500	60	14.5	317.5	109,600	462.0
500	30	23.7	519.0	210,240	887.1

2. バイオガスの出口を探す

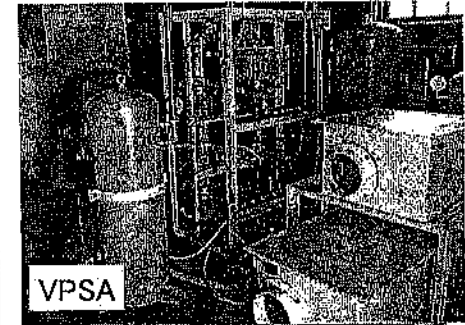
バイオメタンの販売

59

千代田 細澤牧場のガス精製圧縮



圧縮機

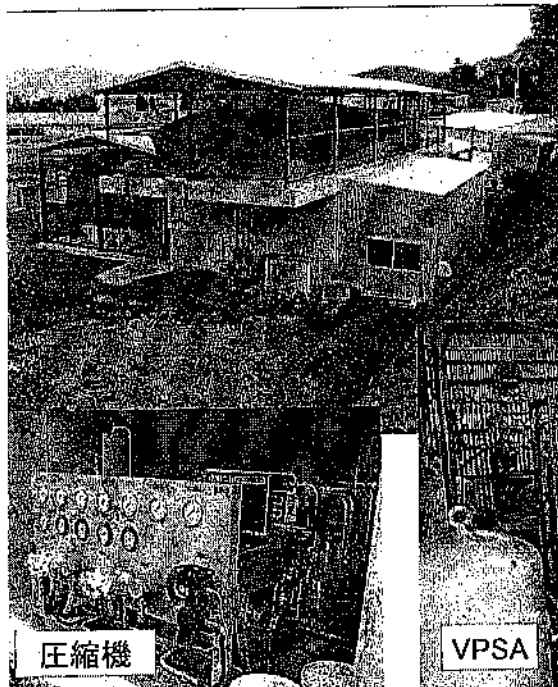


VPSA

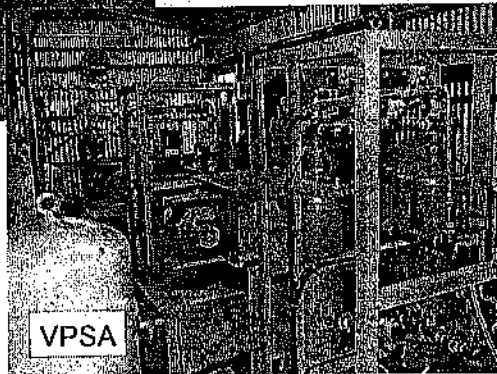


ガスポンペ

60



圧縮機



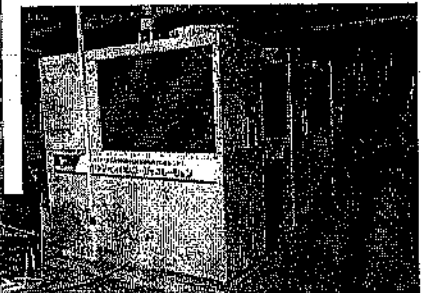
VPSA

鹿児島県垂水市 大隅ミートBGP

鹿児島県垂水市の道の駅



圧縮バイオメタンカードル 200m³



コージェネレーション
25kW×3台

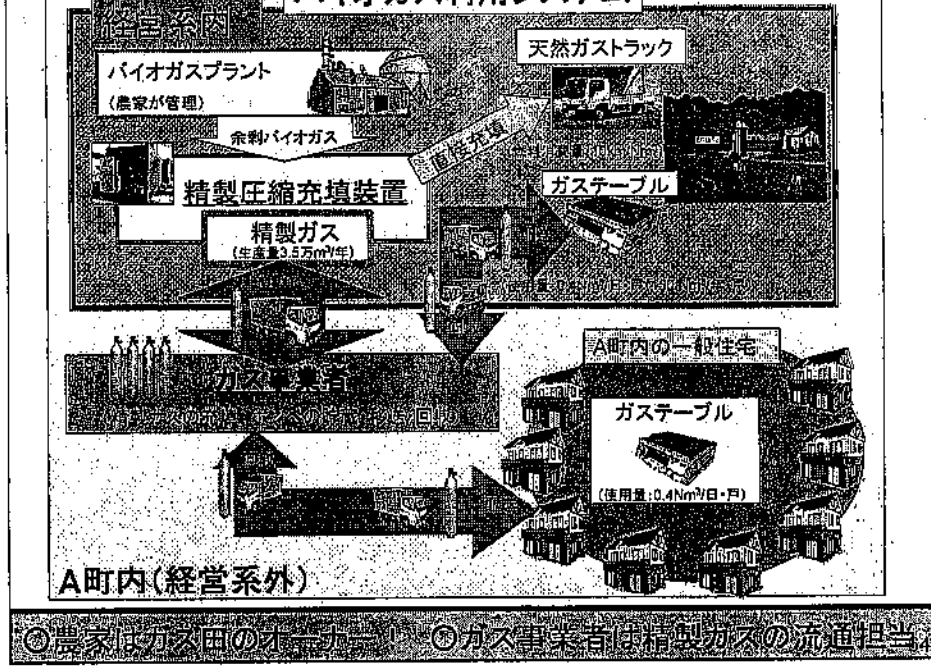
日本一長い足湯

62

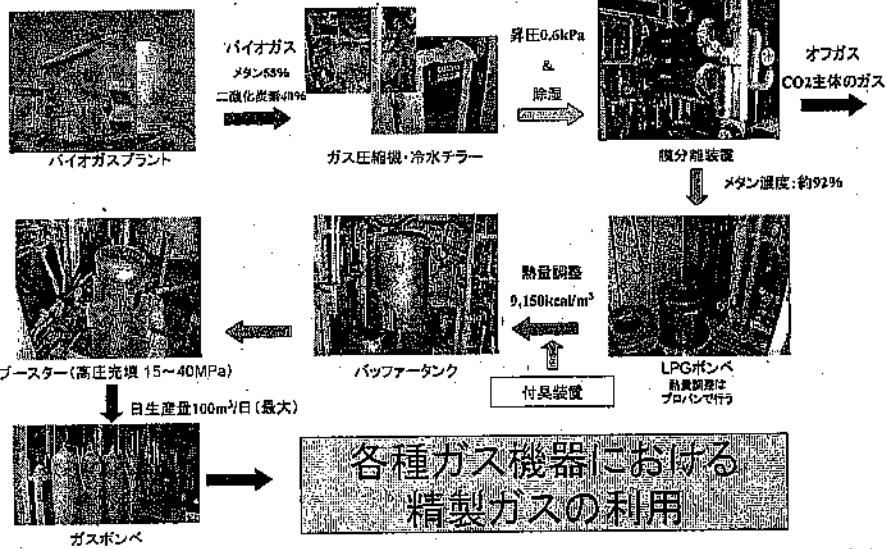
別海町BGPのガス精製圧縮



バイオガス利用システム



精製圧縮充填装置によるバイオガスの精製工程



○ 原料バイオガスの約50%を精製する。精製後のバイオガスは約92%までメタン濃度が上昇し、プロパンを約1%添加することで、9,150kcal/m³(38.3MJ/m³)の熱量が得られる。

◎ 精製ガスの利用 ◎LPG車両



◎ 精製ガスの利用 ◎ガステーブル



一般家庭用ガステーブルでの利用

業務用ガスコンロでの利用

RPS法の改正によって、バイオガス(バイオメタン)が高額・固定価格買取・長期買取りになるであろう。

そのようにならなければ、日本のバイオマスエネルギー産業は消滅する。

67

3. バイオガスの出口を探す

消化液の販売

68

化学肥料が高騰している 消化液の利用

2008.4/2005.1比

尿素:2.9倍, 塩化カリ:3.9倍, リン安:5.3倍

消化液を利用して良い牧草を作っている

化学肥料の削減

化学肥料を3割減らして

牧草を1.3~1.5倍収穫できた (鹿追町)

良品質のグラスサイレージの生産

牛の食い込みがいい

濃厚飼料を減らしている (釧路市)

ただ消化液の肥料成分の検査と土壌診断が必要

69

消化液は牧草にとってすごく良い肥料

消化液・好気性発酵済ふん尿を散布すると...

牛の牧草サイレージへの食い込みが良い?
牧草や作物が柔らかくなる?

栄養価の高い柔らかい牧草ができる。

この結果栄養価の高いサイレージの採食量が多くなり、濃厚飼料の給餌量を減らすことができる。

牛が健康になる。

70

配合飼料も高騰している

2006末	45,000円/t	
2008.2	58,091円/t	1.3倍
2008.10	65,000円/t	1.5倍

消化液を利用して良い牧草，デントコーンを作る。

高品質の牧草が収穫できるために
配合飼料を減らしても乳量が下がらない
牛が健康になる草作り

良質な消化液・堆肥を生産して，良質な牧草を作る
北海道畜産の見直しの良いきっかけになる
草地型酪農への変更

71

4. バイオガスプラントの行きかた

72

これからは共同利用型 バイオガスプラントか？

運搬や消化液利用など問題点はあるが

- ☆稲などのホールクroppサイレージを導入しやすい。
- ☆共同型プラントは産業廃棄物を副資材として使用できる。(条件はあるが)
- ☆廃棄物の処理費が収入になる。プラント管理運営費を賄える。
- ☆発電量も増加する。その結果売電収入も増加する。
- ☆共同型の方が殺菌されて雑草種子も死滅する。
安全になる？
- ☆消化液の分析は厳密にしなければならない

バイオガスプラントは総合的評価

材料の多様化
廃棄物処理
稲作振興
農業再構築

消化液の
肥料効果により
化学肥料削減
農産物の増収
品質向上
濃厚肥料削減

発電により
電力節減
売電収入

ガス販売により
ガス販売収入

グリーン電力証書
グリーン熱証書

将来は (¥5,000/t CO₂)
温室効果削減による収入

総合的評価により
バイオガス利活用による
低炭素循環型社会の
実現

副資材処理費の収入が見込める

さらにプラント建設・運転管理による雇用創出が見込める

44. サイト内エネルギー自己完結型地域内有機廃棄物資源循環利活用

実証試験事業

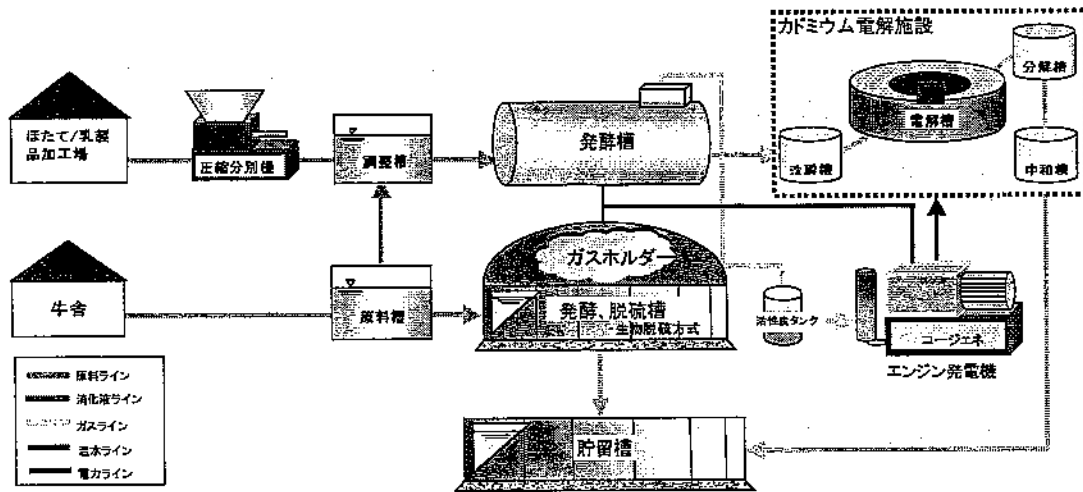
1. 事業概要

ほたてのウロ、乳製品加工場から排出される汚泥と牛糞尿を混合し嫌気性発酵槽にて可溶化を試み、バイオガスを創出する。発酵後の消化液はカドミウム除去施設に送り沈殿槽にて消化液とカドミウムを分離し、電解槽にてカドミウムを除去する。

採択年度	平成17年度
バイオマス種	牛糞尿、ほたてウロ、汚泥
バイオマス処理量	牛糞尿11.5t、ウロ1.5t(夏期間) 汚泥1.5t(冬期間)
発生燃料発生量	バイオガス 488m ³ /日(夏期間) バイオガス 453.5m ³ /日(冬期間)
原油換算削減量	272l/日(夏期間) 253l/日(冬期間)

事業主体	株式会社 コーンズ・エージー 農事組合法人 支倉牧場生産組合 株式会社 中央製作所	所在	北海道紋別郡興部町
施設名称	農事組合法人 支倉牧場生産組合	運開年	平成18年11月
原料	牛糞尿、ほたてウロ、汚泥	原料調達費	0 円
利用方法	電気、熱利用	残渣処理	消化液散布

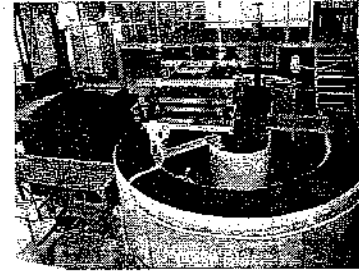
システムフロー



プラント全景



発酵槽、圧縮分別機



カドミウム電解施設

システム特徴

- ①ほたてのウロの発酵促進及び貝殻除去のため圧縮分別機を導入する。
- ②発酵後の消化液はカドミウム除去施設に送り沈殿槽にて消化液とカドミウムを分離し、電解槽にてカドミウムを除去する。
- ③カドミウム除去施設で使用する大量の電力は、併設される牛糞尿嫌気性発酵槽からメタンガスを利用し、コージェネレーションシステムから供給される。

<p>施設仕様</p>	<p>発酵槽（牛糞尿、ほたてウロ、汚泥） ①処理温度〔℃〕：38 ②1日のスラリー投入量〔m3/日〕：1～3 ほたてウロ/汚泥〔m3/日〕：1～3 ③発酵槽容量〔m3〕：75</p> <p>発酵槽（牛糞尿） ①処理温度〔℃〕：38 ②1日のスラリー投入量〔m3/日〕：9 ③発酵槽容量〔m3〕：200</p> <p>Cd除去電気分解装置 処理能力〔t/日〕：4</p> <p>バイオガス発電機 ①ガス発電機53kW ②電気効率33.5%、熱効率51.8% ③ガス消費量27m3/h</p>
<p>運転状況</p>	<p>平成18年11月から稼働予定</p> <p>①処理量： ほたてウロ 180～540m3/年（夏期間）、汚泥180～540m3/年（冬期間）、成牛糞尿：3650m3/年 総バイオマス処理量：13t/日、4745t/年</p> <p>②稼働時間 22時間/日 8030時間/年</p> <p>③原料調達費 0円</p>
<p>コスト</p>	<p>①イニシャルコスト（予定）： 約339,200千円</p> <p>②ランニングコスト（予定）：4900千円</p>
<p>効果</p>	<p>①ほたてのウロに含まれるカドミウム濃度を50ppmから1ppm以下まで減少（肥料取締法では5ppm以下）</p> <p>②ほたてウロ処理コストを既存の12000円から7000円以下に減少</p>

鉄を活かした海の森づくりによるCO2吸収について

1. 地球温暖化問題の課題
2. 鉄を活かした海の森づくり
3. 実証モデル事業の内容

平成22年2月24日

新日本製鐵株棒線事業部室蘭製鐵所総務部部长
中山 秀明

1

温室効果ガス濃度の安定化

- 温室効果ガス濃度安定化のためには、排出量を、今後自然吸収量と同等まで減らさねばならない。
- 同時に、緑化により自然吸収量を増やすことも重要。



人為的排出量
(2000~2005年)
72億炭素トン/年
264億t-CO₂/年

年1.9ppm増
(1995~2005年平均)

現在 380ppm

工業化 280ppm

自然の濃度 大気中の二酸化炭素

自然の吸収量

31億炭素トン/年 (114億t-CO₂/年)

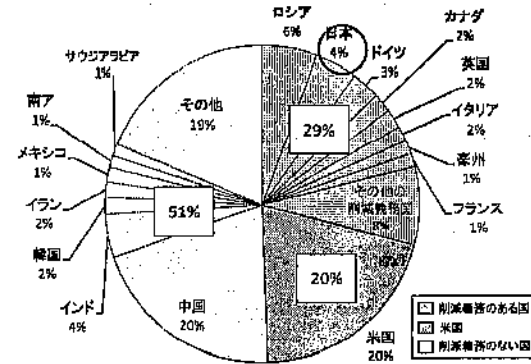
(IPCC第4次評価報告書(2007)より
国立環境研究所・環境省作成)

3

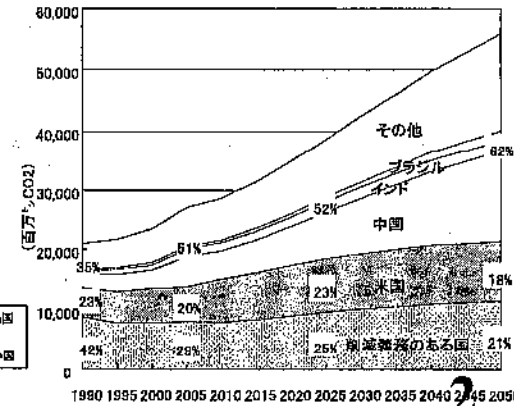
1. 地球温暖化問題の課題

- 京都議定書で削減義務を負う国が目標(対1990年で2010年に▽5%)を達成しても、開発途上国を含めた世界全体の排出量は2050年には倍増。
- 「人口爆発と貧困」という問題から人類を救う唯一の人的方策である開発途上国の経済発展は不可避。(世界人口:10億人In1800→20億人In1900→68億人In2009→91億人In2050)
- 経済成長と低炭素社会を両立させる回答が科学技術に求められている。

世界のエネルギー起源CO2排出量(2006年) [%]



世界のエネルギー起源CO2排出量の見通し



(出典)IEA

(注) EU15ヶ国の排出量が世界に占める割合は12%

出典: 財団法人地球環境産業技術研究機構 (PITE)

2

海の緑化と鉄理論

ジョン・マーチン博士の鉄仮説 (1986 米国モス・ランディング海洋研究所)

「植物プランクトンの成長は、鉄の不足に制限されている。」

⇒南極海への30万tの鉄散布で、世界のCO₂排出量の半分を吸収
(約▽100億t-co₂ → 氷河期の再来)

世界の海洋鉄散布実験

プロジェクト名	時期	散布海域	実施国
IronEX I	1993.10	太平洋赤道域	米・英
IronEX II	1995.5	太平洋赤道域西部	米・英・メキシコ
SOIREE	1999.2	南大洋	米・英・加・豪・ニュージーランド・独・蘭
EisenEX I	2000.11	南大洋	英・独・蘭・デンマークなど15ヶ国
SEEDS-I	2001.7	北西太平洋	日本
SOFeX	2002.1	南大洋	米
IsenEX II	2002	南大洋	英・独・蘭・デンマークなど
SERIES	2002.7	北東太平洋	日本・加・ニュージーランド
SAGE	2004.3	南大洋	米・英・ニュージーランド
SEEDS II	2004.7	北東太平洋	日本・米・加

鉄仮説から鉄理論へ

海洋の一部である沿岸域に鉄理論を応用

日本の海岸線は世界第6位
米国の1.5倍、中国の2倍

出典: 鉄理論-地球と生命の奇跡(矢田浩著、講談社発行)

4

我国の京都議定書目標達成計画

我国温室効果ガス削減目標＝基準年比▽6% (2008.3に閣議決定)

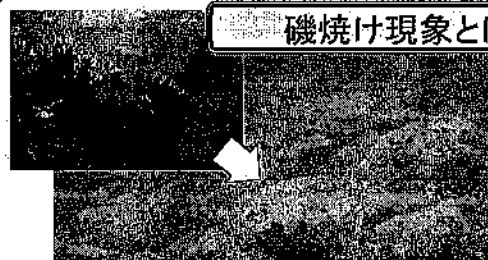
- 計画は、排出量削減と陸の緑化による吸収源対策のみ。
⇒海の緑化も吸収源対策として「国際ルール化」されるよう日本から発信。
- 目標未達分は京都メカニズムを活用しており、そのクレジット購入のため5年間で0.7～1.4兆円の我国国富が海外に流出。
⇒資金は国内に投入し、海の緑化を国家プロジェクトとして推進。

単位:百万t-CO2	基準年	目標(対基準年)
エネルギー起源CO2	1,059	1,089 (+2.3%)
産業部門	482	428 (▽4.3%)
業務その他部門	164	210 (+3.6%)
家庭部門	127	141 (+1.1%)
運輸部門	217	243 (+2.0%)
エネルギー転換部門	68	66 (▽0.1%)
その他ガス	202	163 (▽3.1%)
①温室効果ガス排出量(削減)	1,261	1,252 (▽0.7%)
②陸のCO2吸収源対策		-48 (▽3.8%)
③京都メカニズム		-20 (▽1.6%)
※上記の表は四捨五入の都合上、各欄の合計は一致しない場合がある。 (注)目標は、対策が想定される最小の効果を上げた場合。	1,261	1,185 (▽6.0%)

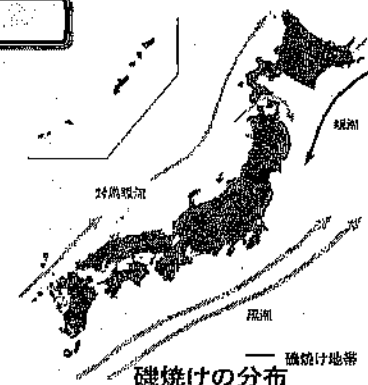
5

2. 鉄を活かした海の森づくり

磯焼け現象とは



海岸に生えているコンブやワカメ、その他多種の海藻が減少して不毛の状態となり、代わりに石灰藻と呼ばれる、白く硬い殻のような海藻が、海底の岩の表面を覆いつくす状態。



磯焼けの分布

磯焼けの原因

- ・海流の変化(温暖化による海水温上昇)
- ・付着基盤の横転(大時化)
- ・藻食動物(ウニなど)による食害
- ・水質汚染による光量不足(濁り)
- ・砂泥の流入による付着基盤埋没
- ・海水中鉄濃度の減少

6

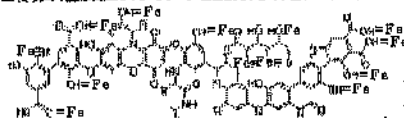
鉄分の減少

【海藻と鉄】

- ・海藻の栄養塩類摂取に鉄は必須 ⇒ 二価鉄(Fe²⁺)でのみ吸収可能
- ・二価鉄は酸化されやすく、不安定(自然界では微量)

従来

広葉樹の森の落葉が腐植土となり、腐植土中の腐植酸(フルボ酸)と二価鉄が結びつき、腐植酸鉄(フルボ酸鉄:安定)が生成



河川を通じて海へ供給され海藻が吸収

現在

広葉樹の伐採
上流の開発で河川と海が遮断
腐植酸鉄の供給が減少?
⇒ 藻場の消失

7

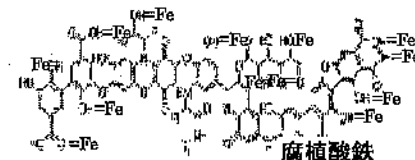
藻場再生に向けた施肥技術の開発

磯焼けにより消失した藻場の再生

人工腐植酸鉄(含 Fe²⁺)の製造と供給
(製鋼スラグ+人工腐植土 ⇒ 腐植酸鉄)
腐植酸鉄 ⇒ 海藻の成長
(Fe²⁺+栄養塩(N,P,K))

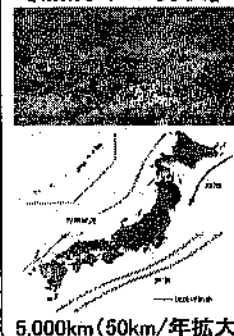
実海域実験(北海道増毛町) 超年評価を実施

【製鋼スラグ利用ポイント】



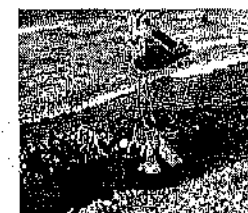
製鋼スラグ = 二価鉄(Fe²⁺)含有

【磯焼けの現状】

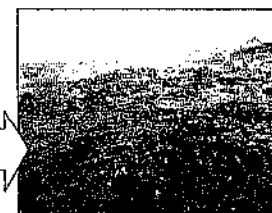


5,000km (50km/年拡大)

【実海域実験(北海道増毛町)】



海岸線に
製鋼スラグ+腐植土
設置(H16.10)



沖合い30mまで
コンブ繁茂
(H17.5)

8

人工腐植酸鉄の製造

転炉系製鋼スラグの化学成分

	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃	MgO	MnO	P ₂ O ₅
転炉系製鋼スラグ	16.8	46.6	2.4	14.4	11.1	2.4	4.0	0.07
安山岩 (参考)	59.6	5.8	17.3	3.1	—	2.8	0.2	—

【炭酸化処理プラント】



*1 転炉系製鋼スラグ：
アルカリ低減のために
炭酸化安定処理を実施

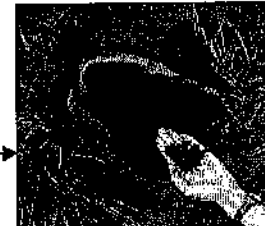
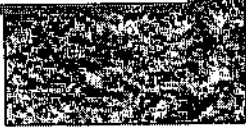
*2 腐植土：
廃木材チップを発酵
させて製造
(必要に応じて発酵魚粉
を混合してもよい)

転炉系製鋼スラグ

*1 (鉄分)



腐植土 *2
(人工腐植酸)



人工腐植酸鉄の生成

磯焼け海域へ施肥

埋設半年後の状況

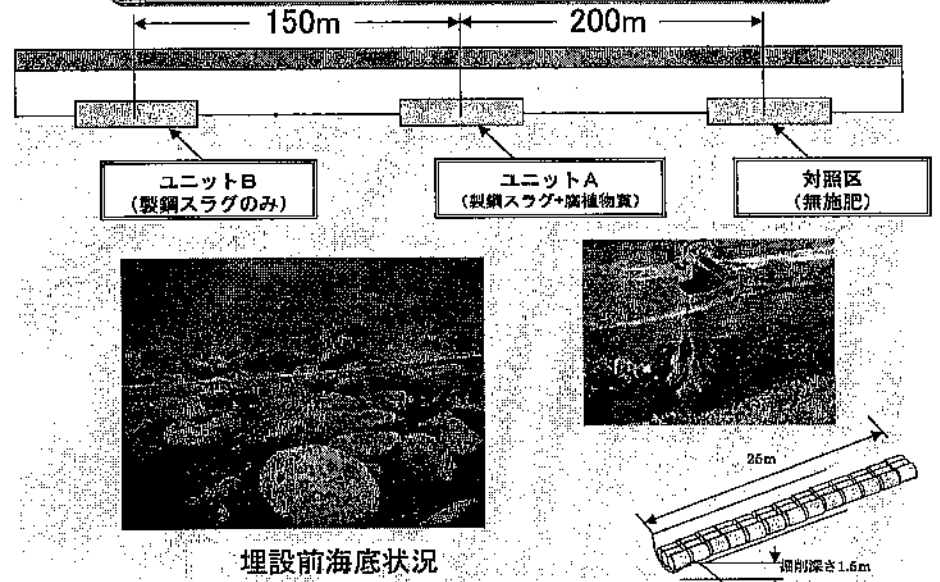


埋設前の海底



半年後、埋設部全面にコンブの繁茂を確認

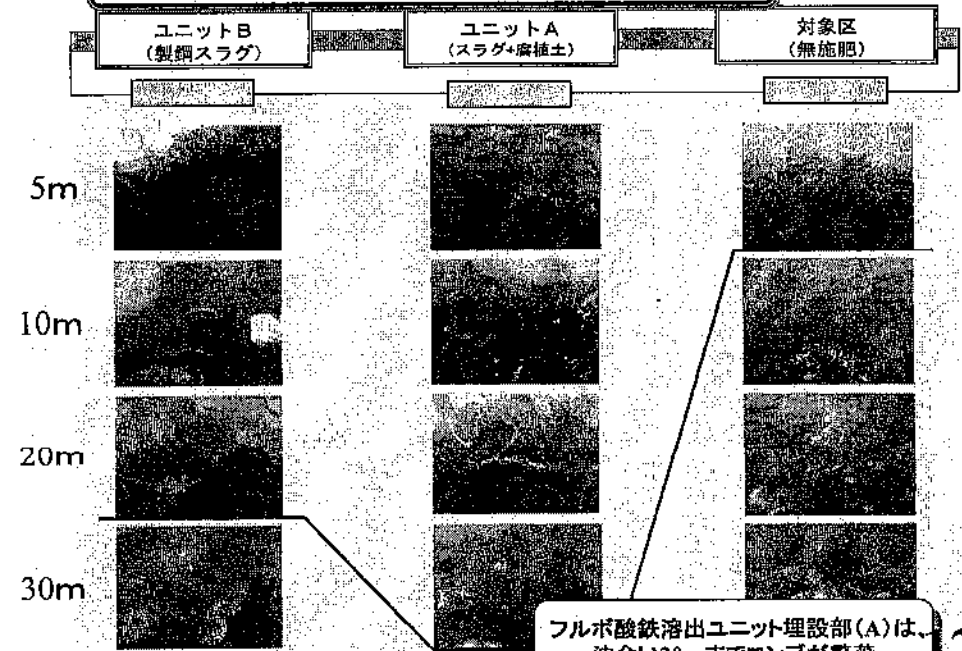
北海道増毛町における実海域実験



埋設前海底状況

舎熊海岸の汀線に、鉄分供給ユニットを埋設(平成16年10月)

藻類再生状況(H17/6 水中観察)

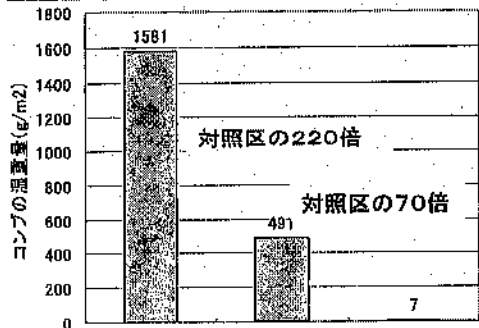


フルボ酸鉄溶出ユニット埋設部(A)は、
沖合い30mまでコンブが繁茂

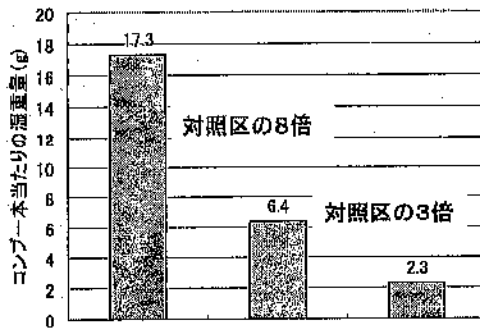
坪刈りによるコンブ再生量の評価



1m×1mの方形枠内コンブを採取し、
湿重量と本数を測定
(3.5,10,25,50m地点で実施)



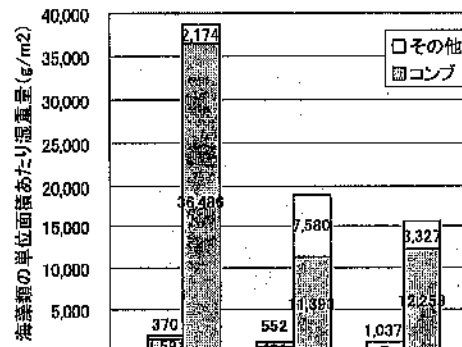
単位面積あたり湿重量(平均)



コンブ一本あたり湿重量

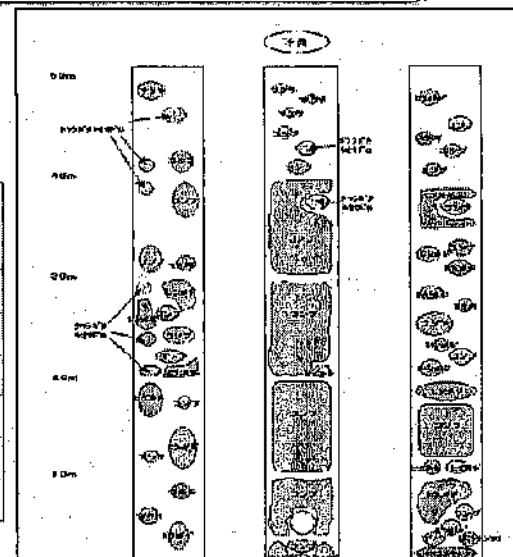
同地区2年目の藻類生育状況(H18/6)

2年目は、1年目よりも更なる施肥
効果が得られている。



製鋼スラグ+腐植物質のみ 製鋼スラグのみ 対照区(無施肥)

増毛・倉館地区の坪刈調査結果
(棒グラフは左がH17/6、右がH18/6)



増毛・倉館地区 2年目の藻類再生状況 (H18/6)

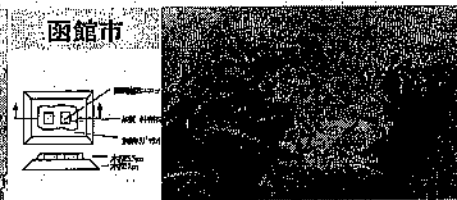
藻場造成製品: 腐植酸鉄供給ユニット(ピバリーボックス)



藻場造成状況



増毛町

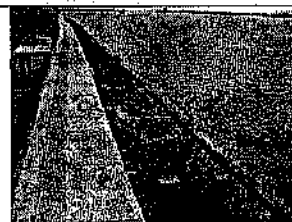


函館市

藻場造成製品: 鉄鋼スラグ固化体

低CO2排出型藻礁・港湾工事資材

ピバリーブロック
(鉄鋼スラグ固化体製ブロック)



ピバリーロック
(鉄鋼スラグ固化体製石材)

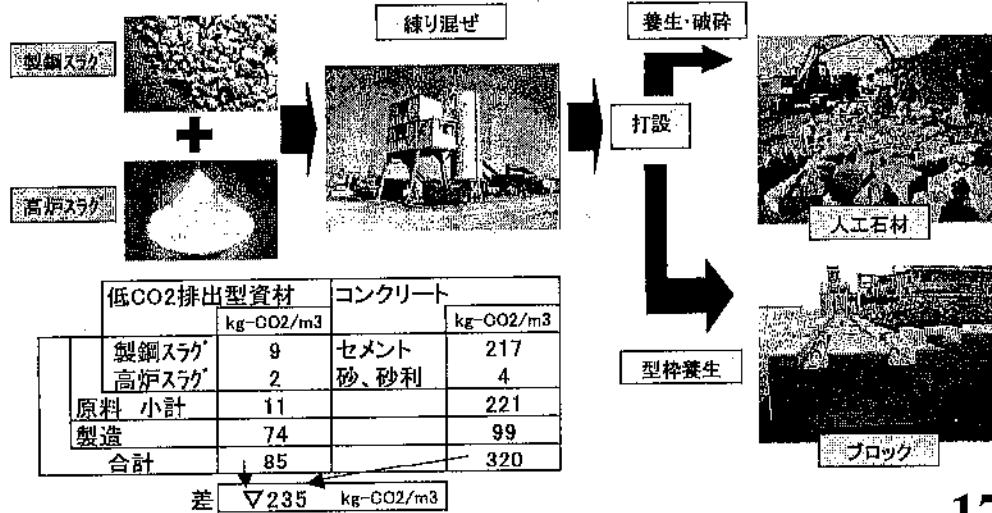


ピバリーマウンド
(炭酸化スラグ)

ピバリーボックス

鉄鋼スラグ固化体の製造

従来のコンクリートに替わる低CO2排出型資材が、海の森づくりに使用する藻礁・港湾工事資材には最適。



17

3. 実証モデル事業の内容

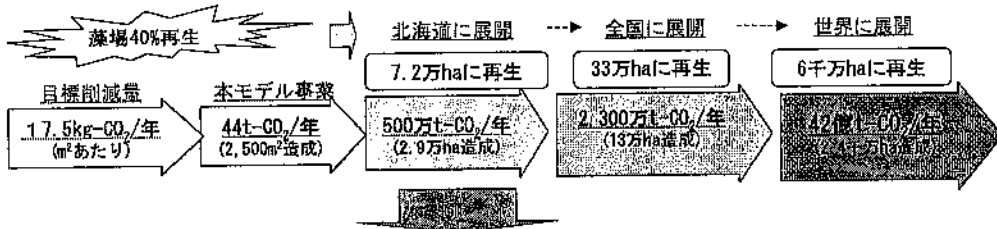
H21年度 経産省「低炭素社会に向けた技術発掘・社会システム実証モデル事業」



18

鉄を活かした海の森づくりによるCO2吸収策

- 実証モデル事業により有効性と経済性を確認する。
- 目標削減量17.5kg-CO2/m2.yを北海道に展開し、過去30年間に消失した藻場40%を今後30年で再生した場合、年間500万tのCO2削減が可能。



- 今後の開発途上国を含めた全世界の経済発展を考えると、CO2排出量削減と陸の緑化だけの地球温暖化防止策だけでは不十分、海の緑化も重要。
- 海の緑化阻害(磯焼け)の原因のひとつが海の鉄分不足⇒海へ鉄分供給
- 国富が海外流出する京都メカニズムに替わるものとして、鉄を活かした海の森づくりによるCO2吸収策を提案。

19

実証モデル事業の将来ビジョン

京都メカニズムにより海外流出する国富を国内に投入し、海を豊かにすること同時に、地球温暖化を防止し、更には循環型社会形成と地域産業を振興させるような低炭素社会の形成を目指す。



20