

2008年3月10日

木質バイオマスフォーラムinやつしろ

# カナダの最新木質バイオマス事情

～バイオオイル・木質ペレット・地域熱供給の現状と展望～



九州バイオマスフォーラム 会員  
三菱UFJリサーチ&コンサルティング  
研究員 榎崎達也

# 報告の内容

- ✦ 調査の概要
- ✦ カナダの現在の事情
- ✦ 木質ペレット産業の現状と展望
- ✦ バイオオイルの現状と展望
- ✦ 地域熱供給システムについて
- ✦ その他：家庭用ボイラー等
- ✦ カナダにおける中小企業を取り巻く環境について
- ✦ まとめ



# 前回の調査の目的

- ★ LL事業につながるテーマとして環境ビジネス(木質バイオマスの活用)の可能性
- ★ 2007年1~2月に先行調査
  - テーマ1: 草本系バイオマス
  - テーマ2: バイオマスについての社会システム



# 調査の目的: LL事業とは

- ★ LL事業 = Local to Local 産業交流事業
- ★ 日本の地域・団体と海外の地域・団体が単なる国際交流ではなく、双方にビジネス上のメリットが生じるような経済交流
  - ★ 両国で新たな産業・ベンチャービジネス創出
  - ★ 両国で共通する問題克服 等
- ★ 日本・海外地域ともWIN-WINの関係創出



# 今回の調査の目的

## ★ 今回

- ★ バイオオイルの現状
- ★ 世界の木質ペレット供給国カナダの現状
- ★ 地域熱供給システムの現状 等



# 調査の概要



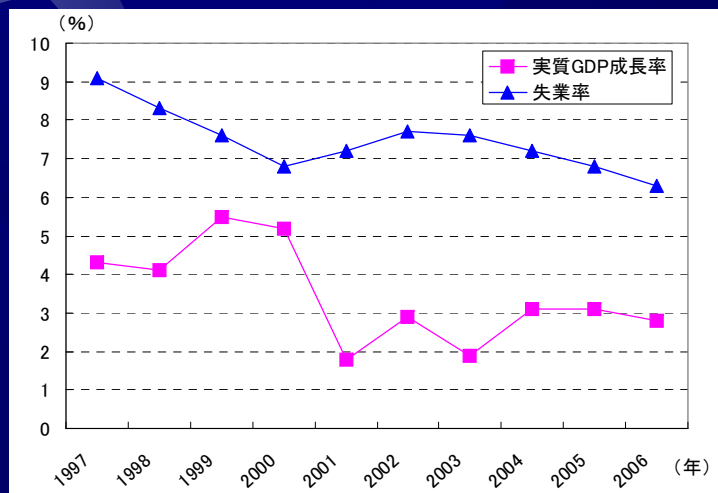
- ✪ ジェトロ・トロントがアポイントメント
- ✪ ジェトロ・バンクーバー、トロントの同行の元に訪問取材
- ✪ 可能であれば施設見学

# カナダの経済状況(概要)

- ★ 2010冬季オリンピック
- ★ カナダの経済は上り調子
  - オイルサンド(アルバータ州)
  - 木材産業(BC州)
- ★ 物価の高騰、地価の高騰
- ★ 失業率の低下



〈カナダの成長率・失業率の推移〉



資料: JETRO海外情報から作成

〈カナダドルの為替動向〉



資料: トレーダーズ証券HPより

# カナダの木質バイオマスの概要

- カナダ国内の需要は少ない
  - 木質バイオマスで化石燃料と競争力が生み出せる場合において利用が進んでいる
    - この点ではカナダは日本よりも進んでいるが、EUよりは遅れていると言える
- 地方と都市部では状況が異なっている
  - 都市部では天然ガスインフラが整備され主流
  - 地方では都市部での主なエネルギー源である天然ガスにアクセスできないので、木質バイオマスを燃料を積極的に使用している場合がある
- 林産業がある地域は木質バイオマス産業
  - フィードストック

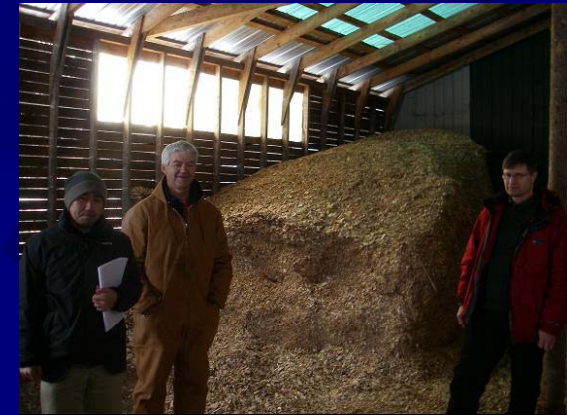


# 木質バイオマス利用機器販売店にて



- 日本のペレットストーブと値段はほとんど変わらない
- 薪ストーブよりも利便性の高い製品を求める人がペレットストーブを購入
- ペレットの価格は \$ 3.99~4.99/18kg
  - 日本は40円/kg (720円/18kg)

# シャーロットタウンの家庭用木質 ボイラーシステム



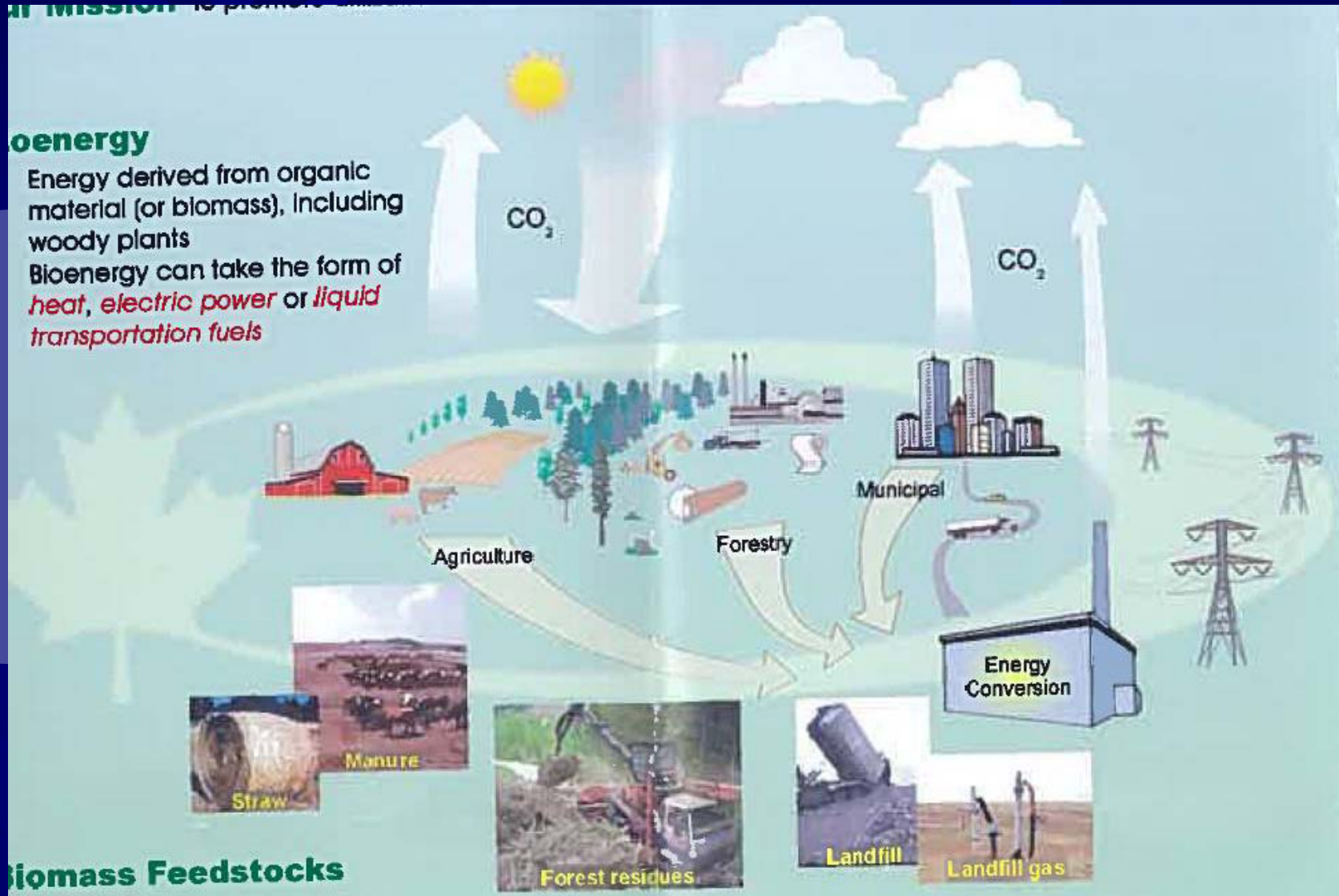
設備価格: 100万円  
2軒分の暖房用





## Bioenergy

Energy derived from organic material (or biomass), including woody plants  
Bioenergy can take the form of *heat, electric power* or *liquid transportation fuels*



## Biomass Feedstocks

# 木質ペレット産業の現状と展望

## ＜日本のペレット製造＞

年次	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
工場数	3	3	5	10	13	18	33
生産量(トン)	2,300	2,300	2,365	2,483	3,653	8,634	18,500
平均(トン)	767	767	473	248	281	480	561

資料：J木材情報 2007年7月、小島健一郎氏による記事

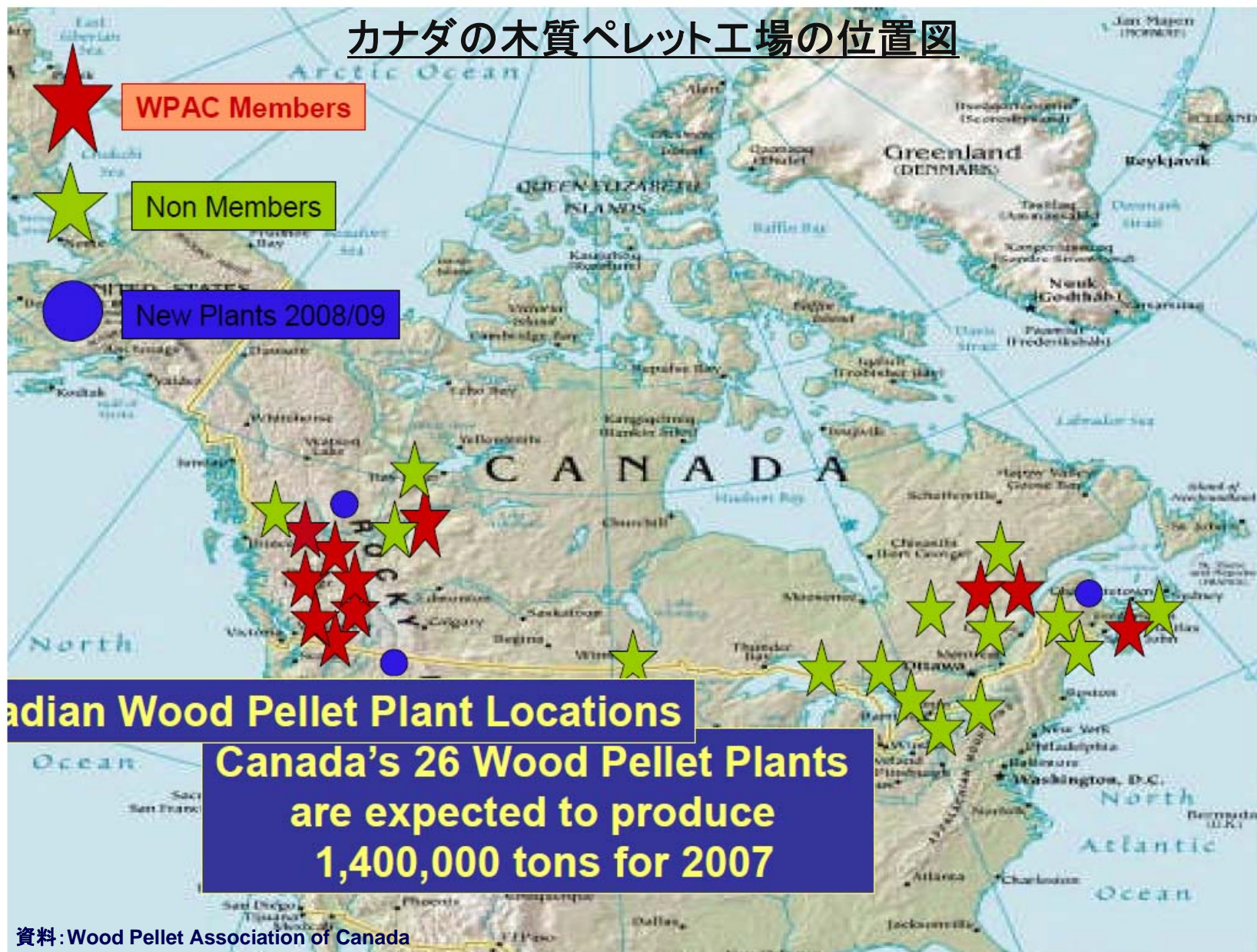


# ペレット業界の動向



- ★ BC州だけで2百万トン/年のオガ屑が発生
- ★ ペレットメーカーは海外、特にEUの動向を見ている
  - カーボンプレジットの導入による化石燃料に対するバイオ燃料の競争力が確保できる国々
- ★ 具体的なビジネスパートナー(売り先)を見ている
- ★ カナダ国内の需要は十分に創出されていない状況
  - 日本も同様である
- ★ ペレット原料は木材産業廃材である
  - 原木を粉砕しては作っていない
- ★ 物流の効率化を図っている
  - 鉄道、船等を利用することはもちろん、それらの最適な利用が検討されている

## カナダの木質ペレット工場の位置図



- ✳ 現在カナダ国内の26の木質ペレット工場
- ✳ 2007年は年間140万トンの生産の見込み



# ペレット製造フロー



**Raw Material**



**Rotary Drum Dryer**



**Cooler**



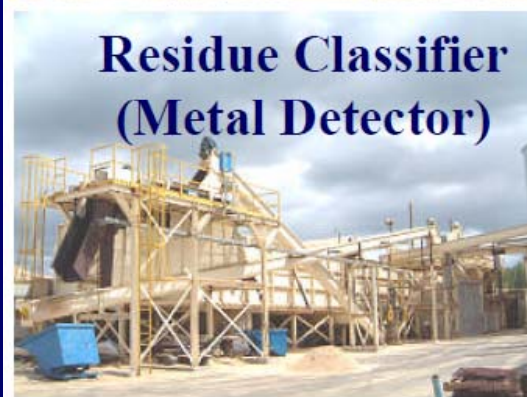
**Raw Material Infeed**



**Hammermill**



**Screener**



**Residue Classifier  
(Metal Detector)**



**Pelletizers**



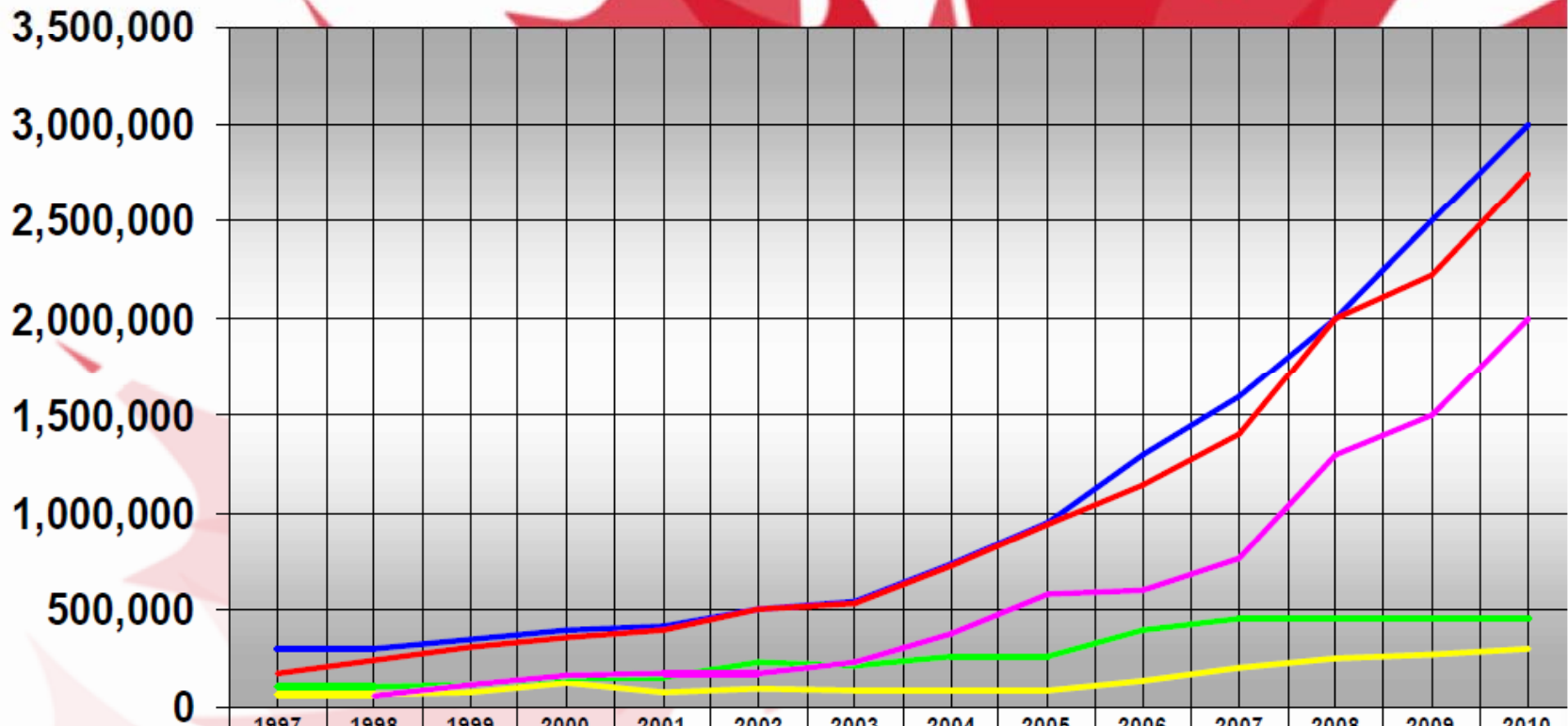
**Storage**





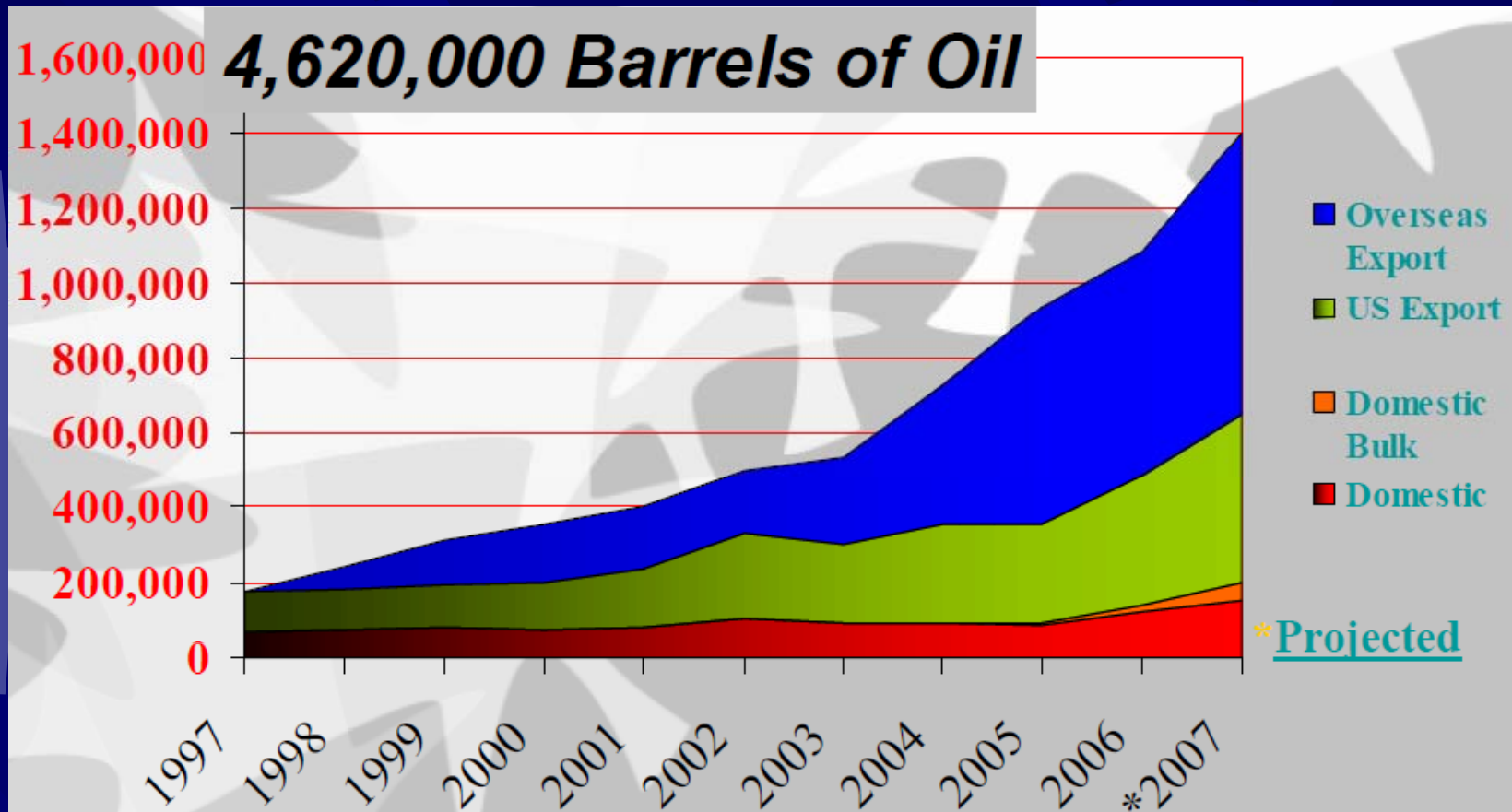


# カナダの木質ペレット産業



	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Production Capacity	300,000	300,000	350,000	400,000	420,000	500,000	540,000	730,000	950,000	1,300,000	1,600,000	2,000,000	2,500,000	3,000,000
Actual Production	173,000	237,000	314,000	356,000	401,000	499,000	533,000	727,000	935,000	1,145,000	1,400,000	2,000,000	2,225,000	2,750,000
Domestic Sales	63,000	72,000	79,000	125,000	76,000	99,000	88,000	87,000	88,000	135,000	200,000	250,000	275,000	300,000
US Sales	110,000	105,000	115,000	155,000	155,000	230,000	210,000	265,000	265,000	400,000	450,000	450,000	450,000	450,000
Overseas		60,000	120,000	160,000	170,000	170,000	235,000	375,000	582,500	600,000	765,000	1,300,000	1,500,000	2,000,000

# カナダの木質ペレット生産

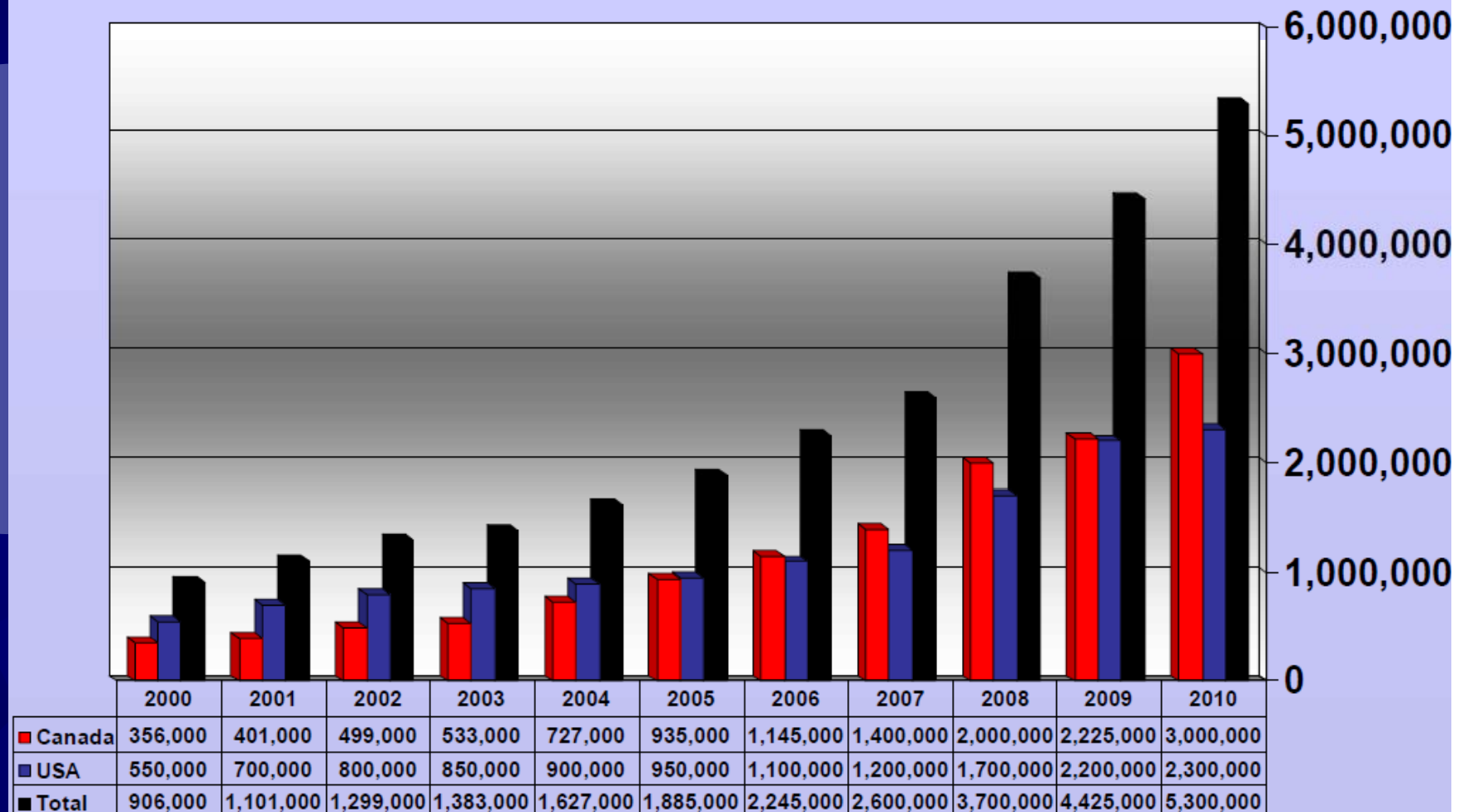


資料: Wood Pellet Association of Canada

★カナダからの輸入量の3分の1 (400万トン)は7,875,000トン/年のCO2削減クレジットをヨーロッパにもたらす

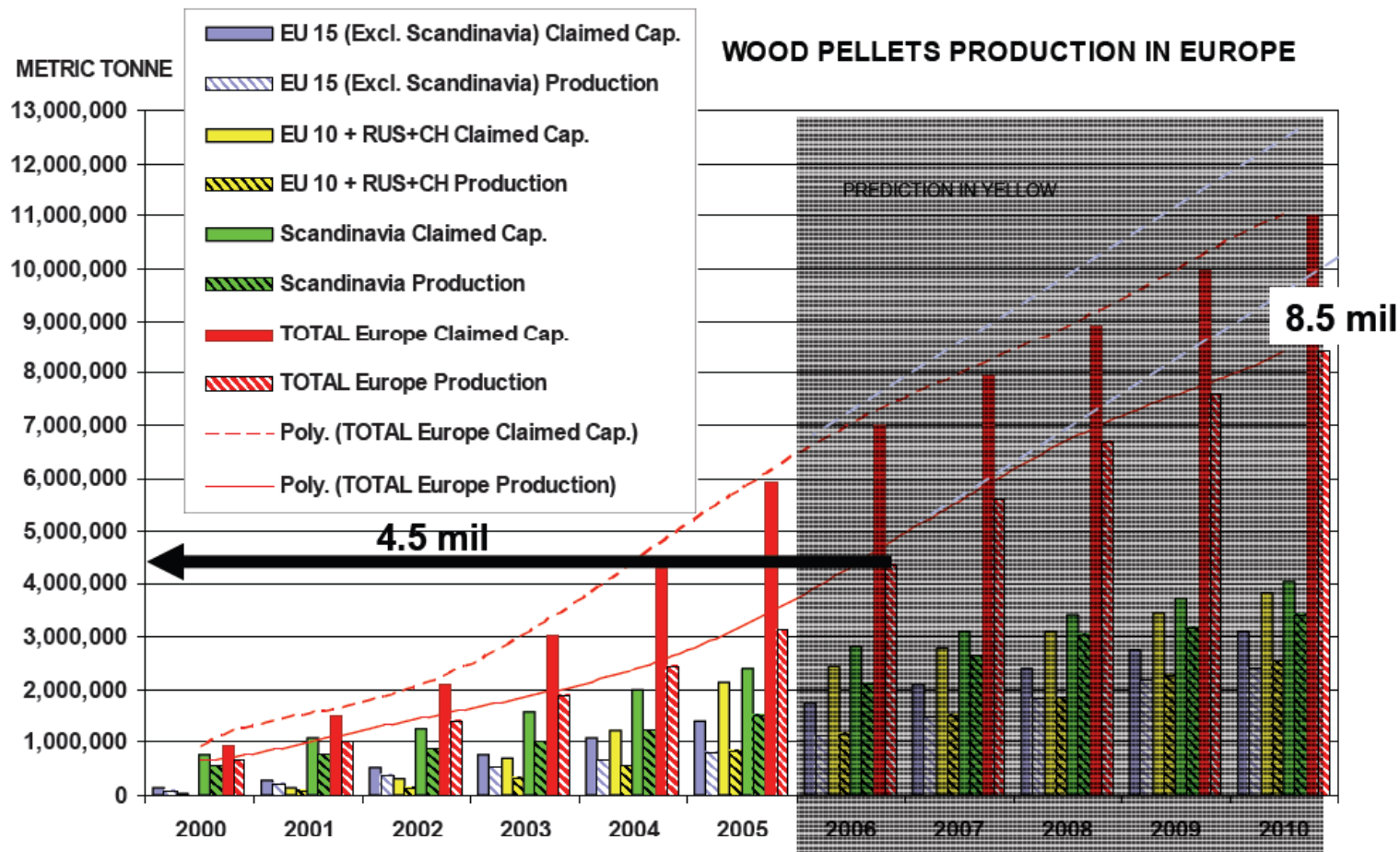
★12億ユーロ相当

# 北アメリカの木質ペレット生産量と成長量 (projected growth)



資料: Wood Pellet Association of Canada

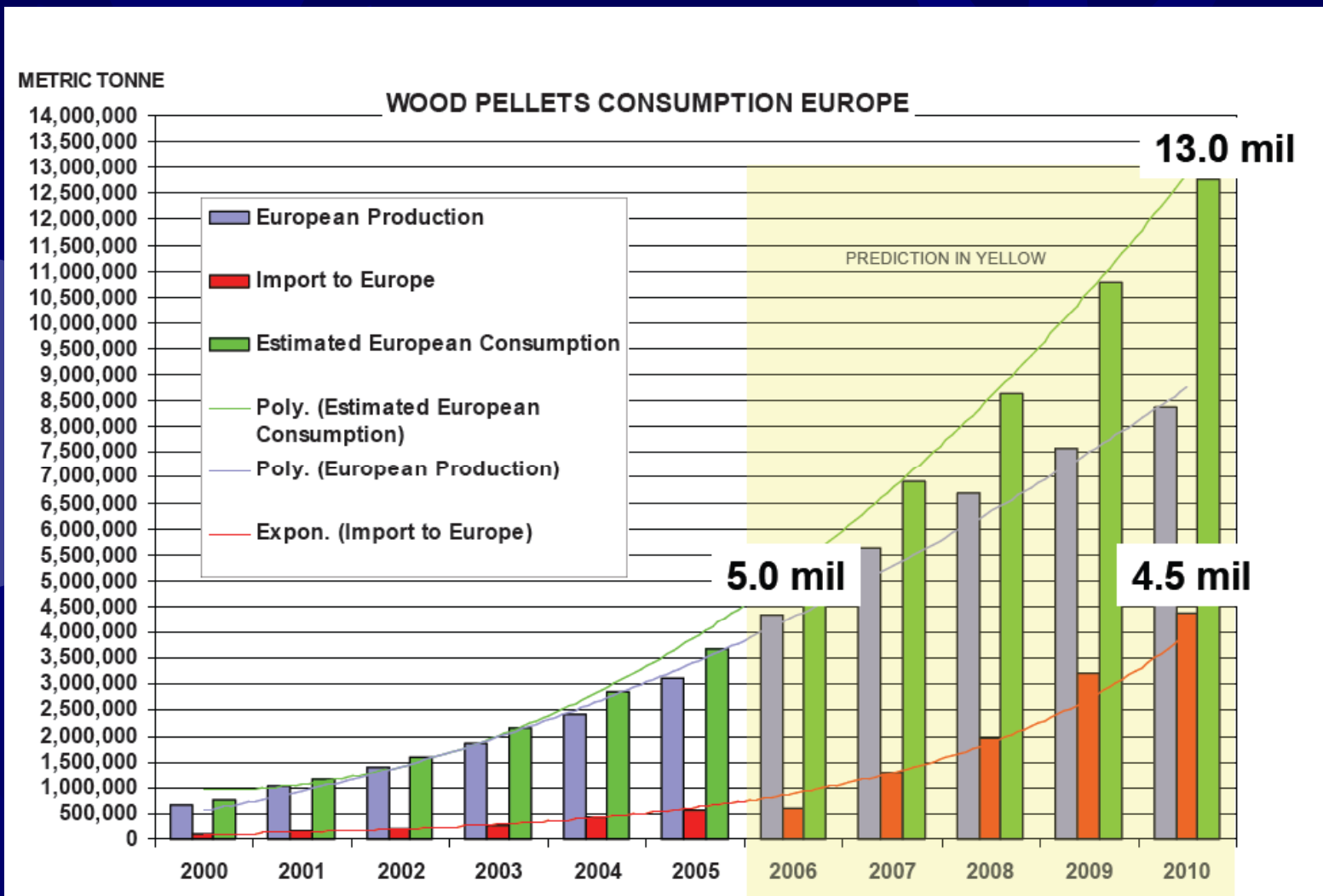
# ヨーロッパの木質ペレット製造状況



資料: Wood Pellet Association of Canada



# ヨーロッパの木質ペレット消費量



資料: Wood Pellet Association of Canada

- ✳ ヨーロッパでは木質ペレットの需要がある
- ✳ 2010年の消費量は、12.7百万トン



## Drivers for Wood Pellets in Europe

- Investment Tax Credits
  - Capital Grants
  - Consumer Rebates
  - Excise Tax Exemptions
  - Tax Credits
  - Targets and Quotas combined with Penalties
- Subsidies
  - Production of Green Electricity
  - Consumption
  - Research

## ヨーロッパでの木質ペレット普及 要因

### ☀ 制度的な要因

- 資本に対する補助
- 消費者に対する還元
- 消費税工場
- ペナルティーを伴う目標設定
- 補助金
  - 環境にやさしい発電補助
  - 環境にやさしい電力使用に対する補助
  - 研究補助

# カナダの木質ペレット産業の財政状況

## Economics for the “Canadian Wood Pellet Industry”

### Wood Pellet Revenues

(current)

• Millgate Revenue - \$200,000,000

Employment/Salaries-Wages - \$45,000,000

Sawmill Residual value - \$40,000,000

• Transportation outbound - \$35,000,000

Rail/Road

• Shipping Terminals - \$15,000,000

Ship Loading/Storage

• Ocean Freight - \$50,000,000

Europe

Total Industry Revenues

\$300,000,000

### Wood Pellet Plants

c/w dryer dealing with 55% biomass

\$100 per ton per year-rule of thumb

• 100,000 – 150,000 ton plant - \$10-15mil

• Capital investment in Canada - \$120-150 mil

資料: Wood Pellet Association of Canada

c/w dryer dealing with 55% biomass \$100 per ton per year-rule of thumb



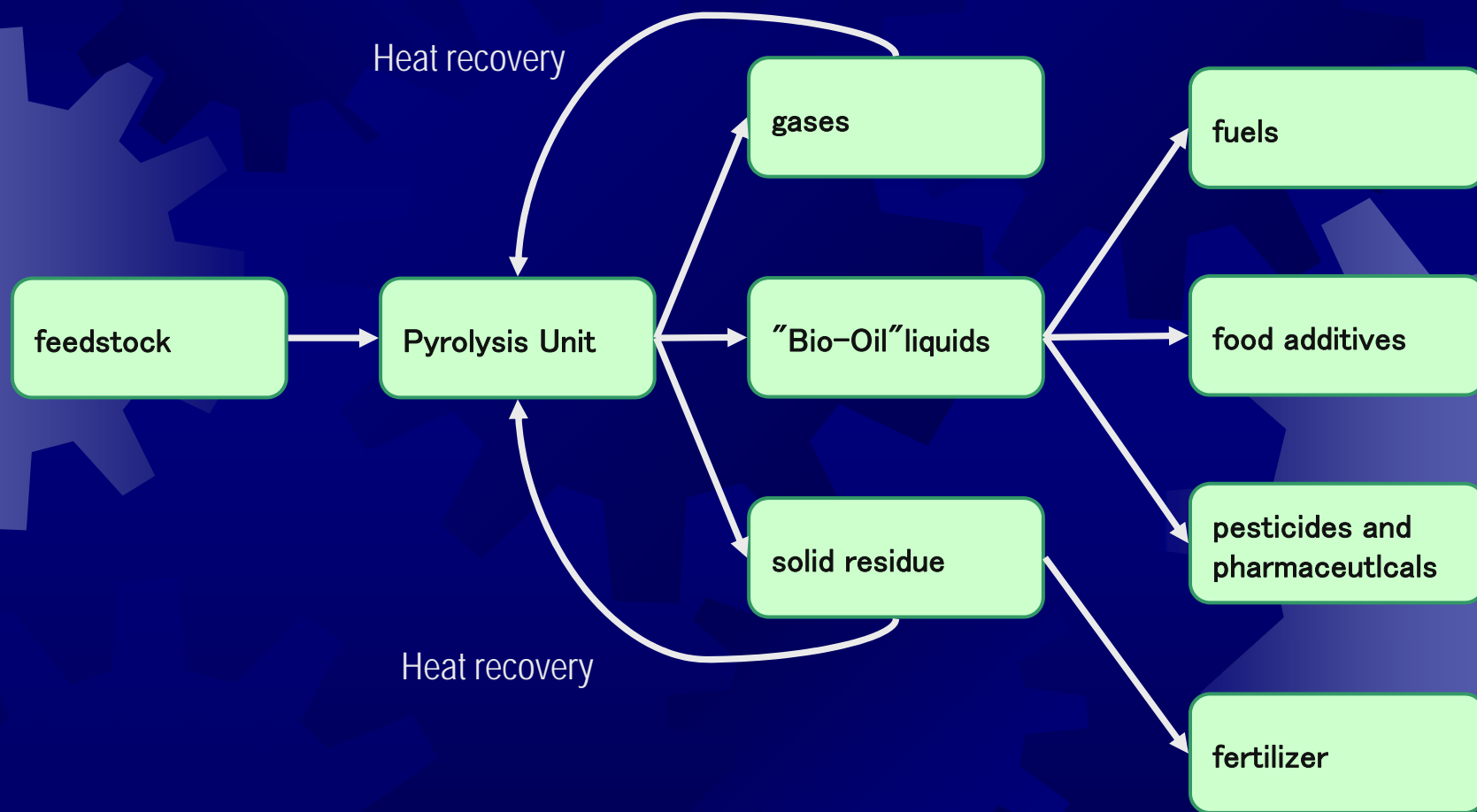
# バイオオイルの現状と展望



# バイオオイルとは何か

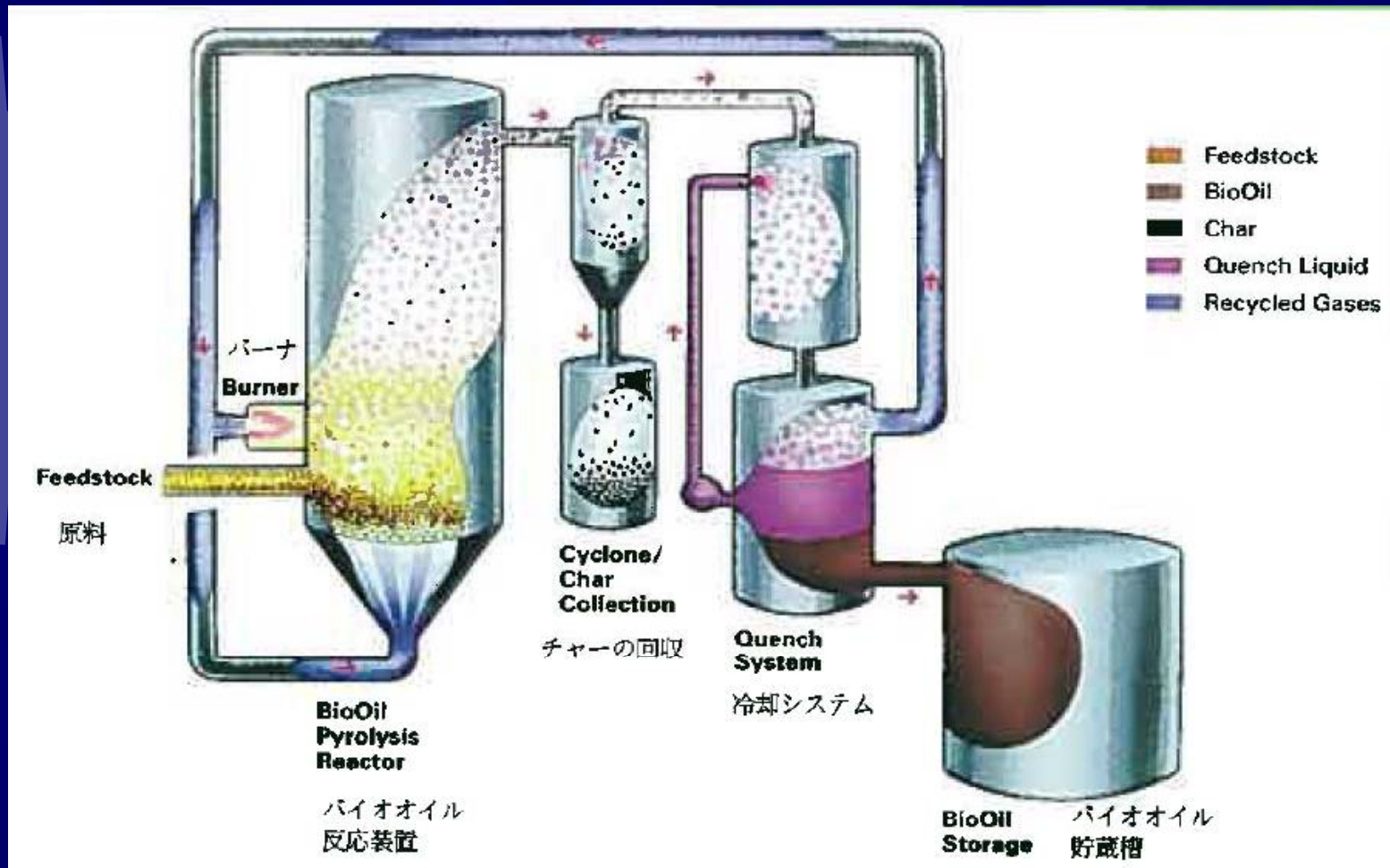
- ★ どうしてバイオオイルに注目したか
  - 原料の質を問わず液体に変換できる
  - 液体にすることができれば用途が広がる
  - 燃料以上の活用の可能性を秘めている
  - カナダ発の技術として注目が集まっていた
  - 日本に情報がほとんど無かった

# バイオオイルの製造フロー





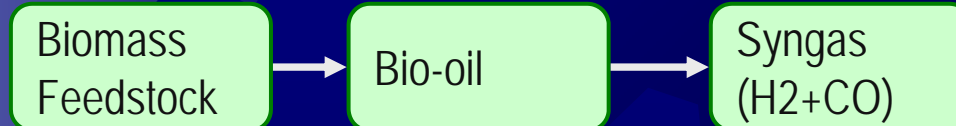
# バイオオイルの製造の仕組み



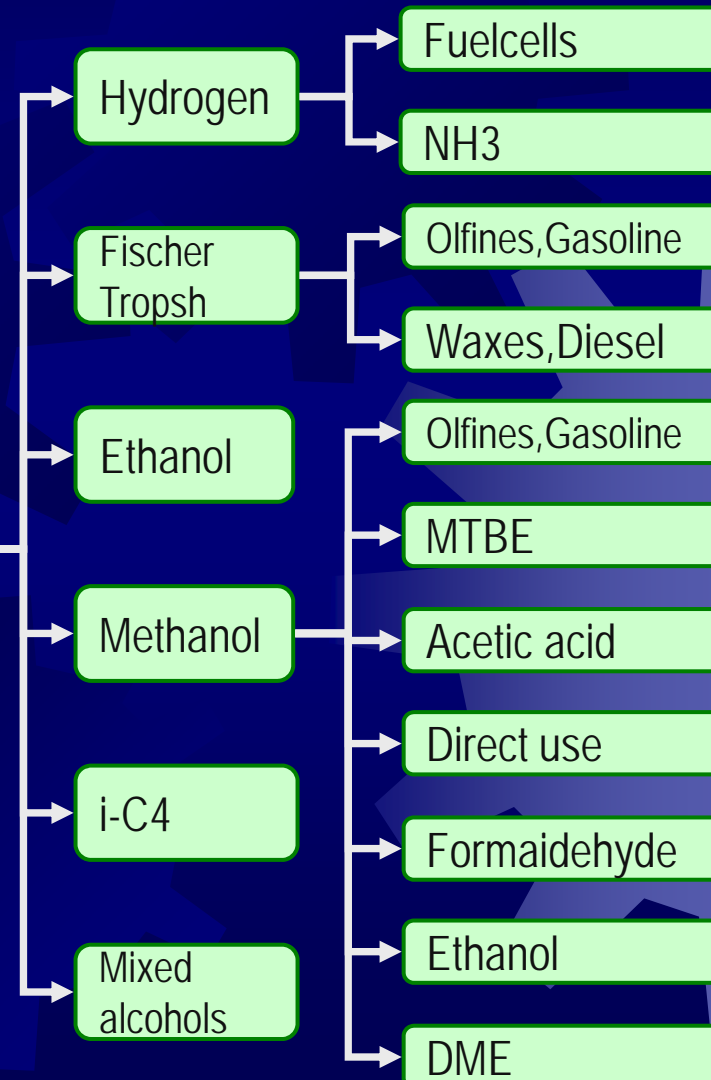
資料: ダイナモティブ社の資料より

# バイオオイルの用途

- ・原料の形状:オガ粉状
- ・熱量:約4,100kcal/L
- ・含水率:20~25%(10%MCの原料の場合)



- ・初期投資:
  - ・25ミリオンドル(約25億円、200トン/日)
- ・運転費用
  - ・電気代:1/3
  - ・原料代:1/3
  - ・減価償却費:1/3



# 原料消費200トン/日のプラント



資料:ダイナモティブ社の資料より



# 原料消費100トン/日のプラント



資料: エンシン社の資料より

# 移動式バイオオイル製造装置



# 現状と課題

- ★ どんな原料もバイオオイル化できる
  - バイオオイルの質を問わなければ
- ★ 規模が必要
  - 最低100トン/日のフィードストック(固定式の場合)
- ★ ボイラーのバーナーレベルの燃焼は可能
  - タービンへの利用は課題がある
  - 灰の発生が問題となる場合、有効
  - 利用機器は耐酸性の改良(ステンレス化)が必要
- ★ 精製など、利用に関しては分からない点も多い
- ★ 燃料以外の利用についても有望
  - 食品添加物
  - 薬品
- ★ 質(均一な成分)を求めると課題が多い
  - 原料の質を一定にしなければならない
  - 時間とともに劣化する
  - 化石燃料、エタノールのようなスタンダード作りは難航が予想



# 地域熱供給システムについて

〈日本のバイオマスによる地域熱供給システム〉

安岡エコタウン(山口県下関市)


- ・ペレットボイラーによる暖房、冷房供給システム
- ・土地建物40区画



資料: 安成工務店のHPより


# プリンスエドワード島の事例

- ★ プリンス・エドワード・アイランド州 (赤毛のアン)
  - 州都シャーロットタウン
- ★ 公共のごみ焼却処理場に併設
- ★ 地下パイプラインで熱供給



*Dundee Arms  
Inn*

A truly authentic ★★★★★ Inn



*the setting... historic  
the accommodation... unique  
the food... legendary  
the service... exemplary*







### Process Diagram

#### 1. Fuel In-Feed

Wood waste (including bark, mill residue, clean recycled construction material) is loaded into the fuel bin and conveyed to a metering bin near the gasifier.

#### 2. Gasifier

Fuel is processed in stages including drying, pyrolysis and gasification. The wood is converted into "syngas" that can be used to displace energy produced by natural gas.

#### 3. Oxidizer

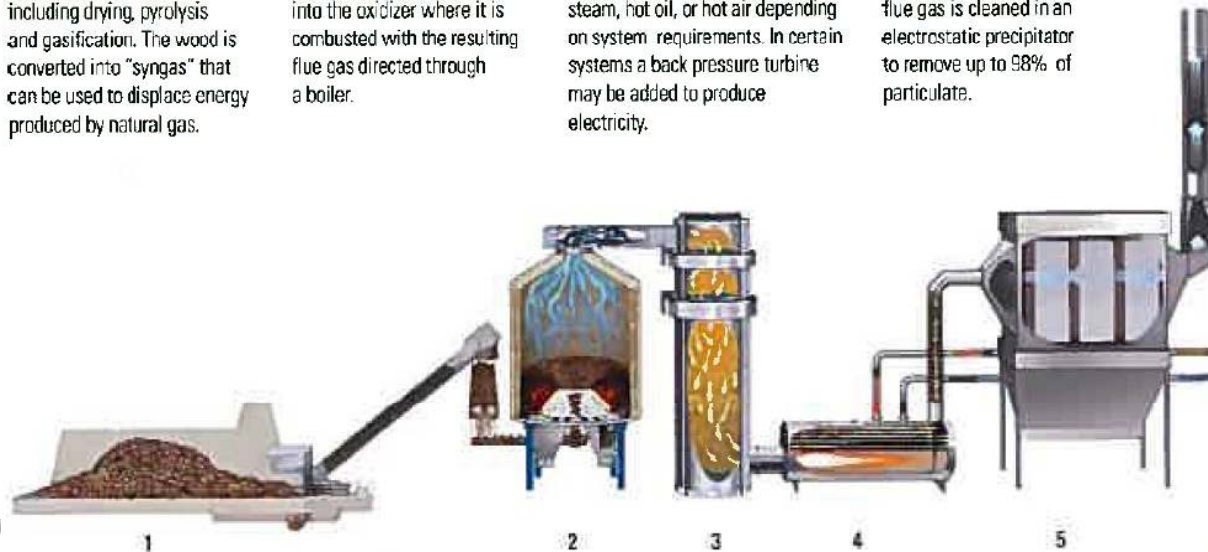
The syngas is conveyed into the oxidizer where it is combusted with the resulting flue gas directed through a boiler.

#### 4. Boiler

The boiler produces hot water, steam, hot oil, or hot air depending on system requirements. In certain systems a back pressure turbine may be added to produce electricity.

#### 5. ESP

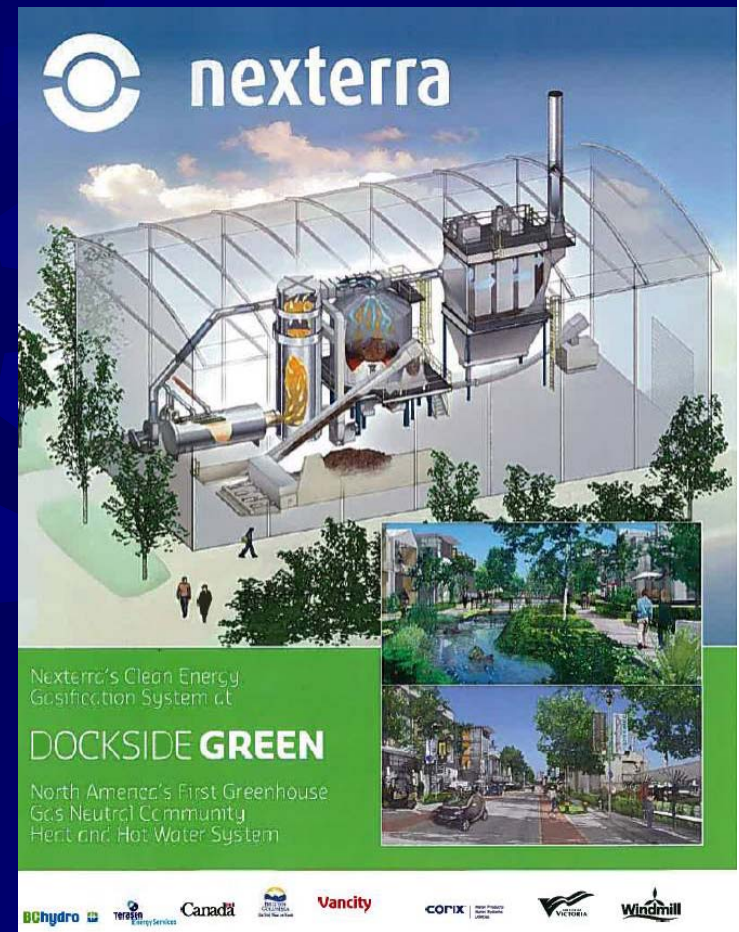
After exiting the boiler the flue gas is cleaned in an electrostatic precipitator to remove up to 98% of particulate.



資料 : nexterra資料より

# 「ドックサイド・グリーン」

- BC州の州都ビクトリアの真ん中
- コージェネレーションによる地域熱供給住宅地
- ネクステラ社がシステム提供
  - 廃木材を原料としたコージェネシステム
- 複数の大手企業が出資
- 北アメリカ発の持続可能コミュニティづくりの取り組み
  - 完成予定: 2014
  - 1.3ミリオンft<sup>2</sup>(12万平米)
  - 26棟の建物(2,500人)



資料: nexterra資料より





企業名	事業内容
BC hydro	電力会社
Terasen Energy Service	エネルギー供給会社(ガス)の子会社
カナダ政府	行政
Vancity	信用金庫(カナダ最大)
CORIX	設備会社
Victoria市	行政
Windmill West	デベロッパー





# 木質バイオマス燃料のマーケットについて

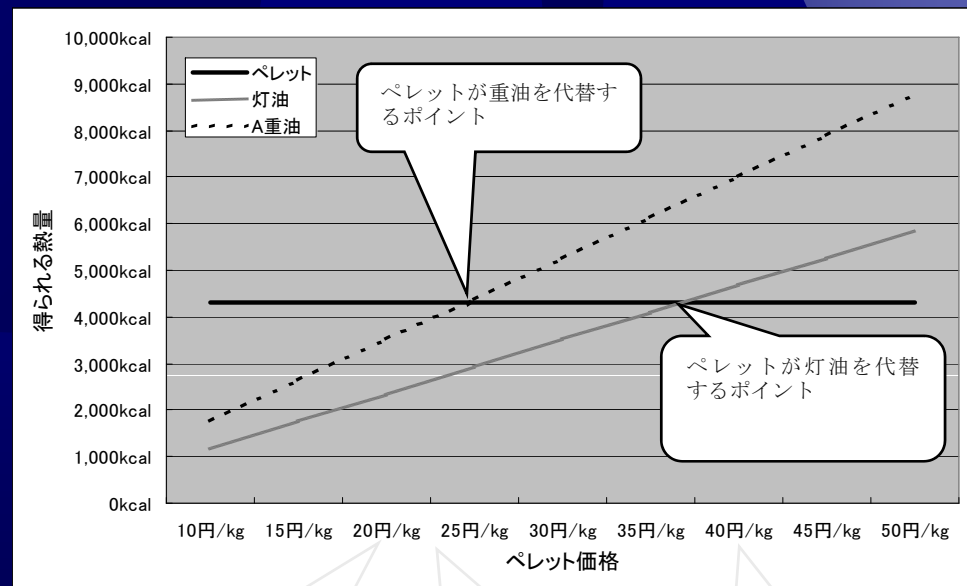
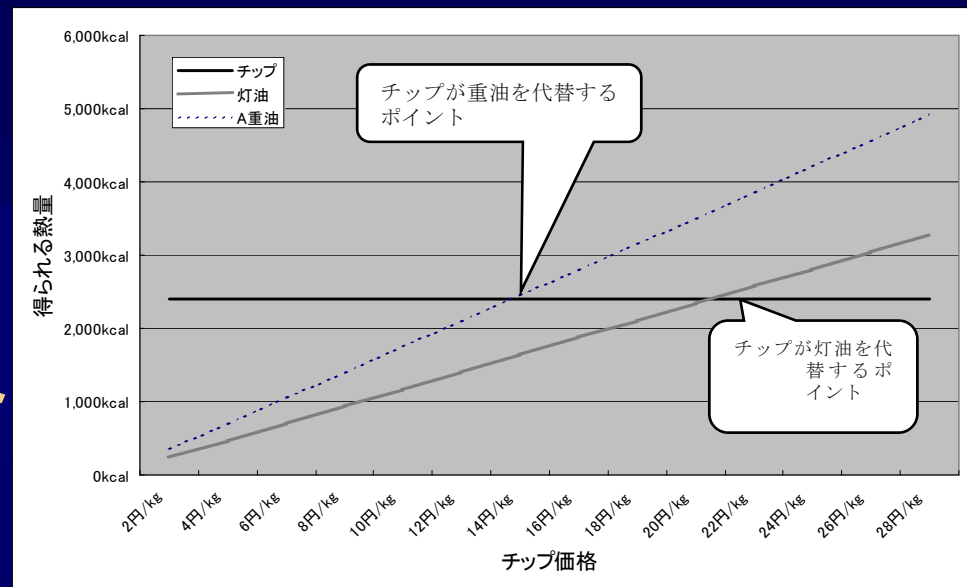
# 木質バイオマスが使われる社会になるために必要なこと

- ★ バイオマス燃料が競争できる市場(需要)が必要
  - 「バイオマスがほしーい」となること
- ★ 何が必要か
  - 既存燃料(原油)価格の高騰
  - 税制(政策)
  - カーボンクレジット(政策)
  - 義務化(政策): RPS等

## 発電コスト(トロント大学教授のコメント)

- ・石炭から: 4セント/kwh
- ・風力から: 11セント/kwh
- ・太陽光から: 32セント/kwh
- ・バイオオイルから: 11セント/kwhが目標

# チップ、ペレット 価格と原油価格



国内最安値  
(集成材工場のカナナ屑から製造)

関西電力がカナダから購入  
している価格(推定値、林  
政ニュース)

多くの国内のペレット  
工場の設定価格



# カナダの木質バイオマス企業の考え方

- ★ 外需がターゲット
  - 無理に使うのではなく、使える所で使う
  - 国内ではなく、海外
- ★ 企業連携で取り組む
- ★ 考え方がベンチャー的
  - 既存市場に割って入るのではなく、新しい市場を作り出す
  - 投資が付いてくる
- ★ 日本でのビジネス展開については前向き
  - ビジネスパートナーを欲しがっている
  - 日本への設備販売(技術移転ではない)
  - 日本での共同による事業展開

# 投資に関する考え方

- ★ 資産を現金で所有していない割合が高い。
- ★ 投機的に株式を行っている。
- ★ 株式投資が当たり前の社会。
- ★ そのため、市場にキャッシュが回る。
  - ★ 新興企業への投資が行われる。

# 市場に関する考え方

## ★ 日本

- ★ 日本企業(中小)の多くは日本市場を中心に考えてビジネス

## ★ カナダ

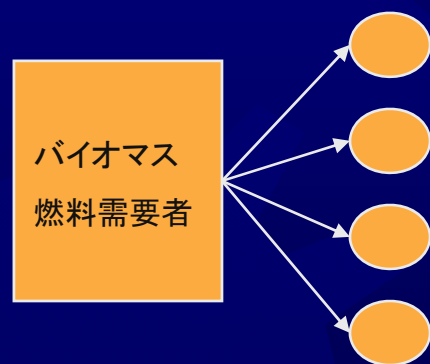
- ★ カナダ国内の人口は約3,200万人(2005年 カナダ統計庁)で日本の4分の1
- ★ 国外の市場でビジネスをすることが大前提
- ★ ビジネスパートナーを得て展開

同じ技術を持っていても、ビジネス展開の考え方が違う

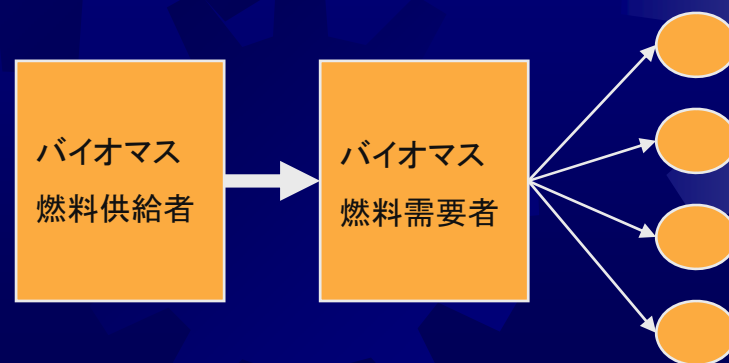


# LL事業について

- ★ ビジネスのつながりが大前提
- ★ LL事業では交流以上のことが欲しい
- ★ ビジネスパートナーを求める取り組み
  - そのためにはピンポイントビジネスに絞りこむ
- ★ 企業連携をイメージした取り組み
- ★ B to Bビジネス
  - B to Cは市場が小さくなりすぎる



不特定多数の最終消費者



不特定多数の最終消費者

# 日本の木質バイオマス市場の現状

## ★ 潜在的な需要はある

- 発電施設を中心に既に一部顕在化
- 政策次第で顕在化(現実味を帯びている)
- 潜在的なマーケットはB to B

# 調査結果を踏まえて

- 設備・仕組みそのものが珍しいわけではなかった
- 日本の技術が劣っているということはない(感覚的)
- しかし、課題はある
  - 市場が十分に形成されていない⇒待つしかない
  - フィードストックの量の問題⇒？
  - ビジネス展開の方法⇒企業連携等、模索してみる

		カナダ	日本
バイオマス燃料 製造環境	存在量	あるところには豊富にある	薄くどこにでもある
	フィードストック	◎	△
	技術	○	○
需要	国内マーケット	小	小
	個人需要	わずか	わずか
	供給先	EU、アメリカ、日本	日本国内



