

**平成21年第1回教育研究集会**  
**－研究紹介－**

**バイオマスのエネルギー利用技術  
の研究**

**2009年9月14日**

**工学部機械工学科・新技術創成研究所**  
**村上信明**

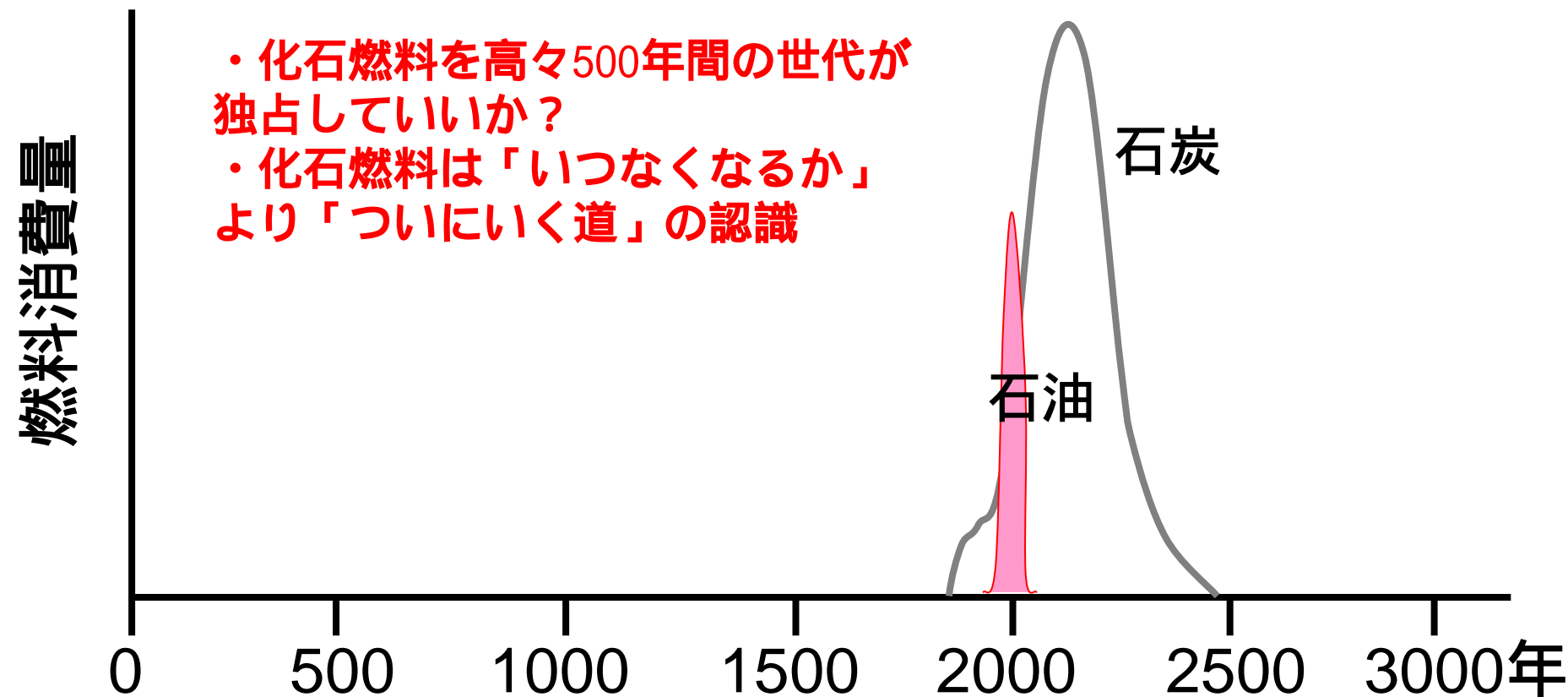
# 内容

- 1) なぜ今「バイオマス」か？
- 2) 現在の研究内容はどのようなものか？
- 3) 本学の方式は何故注目されているのか？
- 4) いつ実用化されるのか？ (何が課題なのか？)

# 背景

## 1) 化石燃料の涸渇への対応

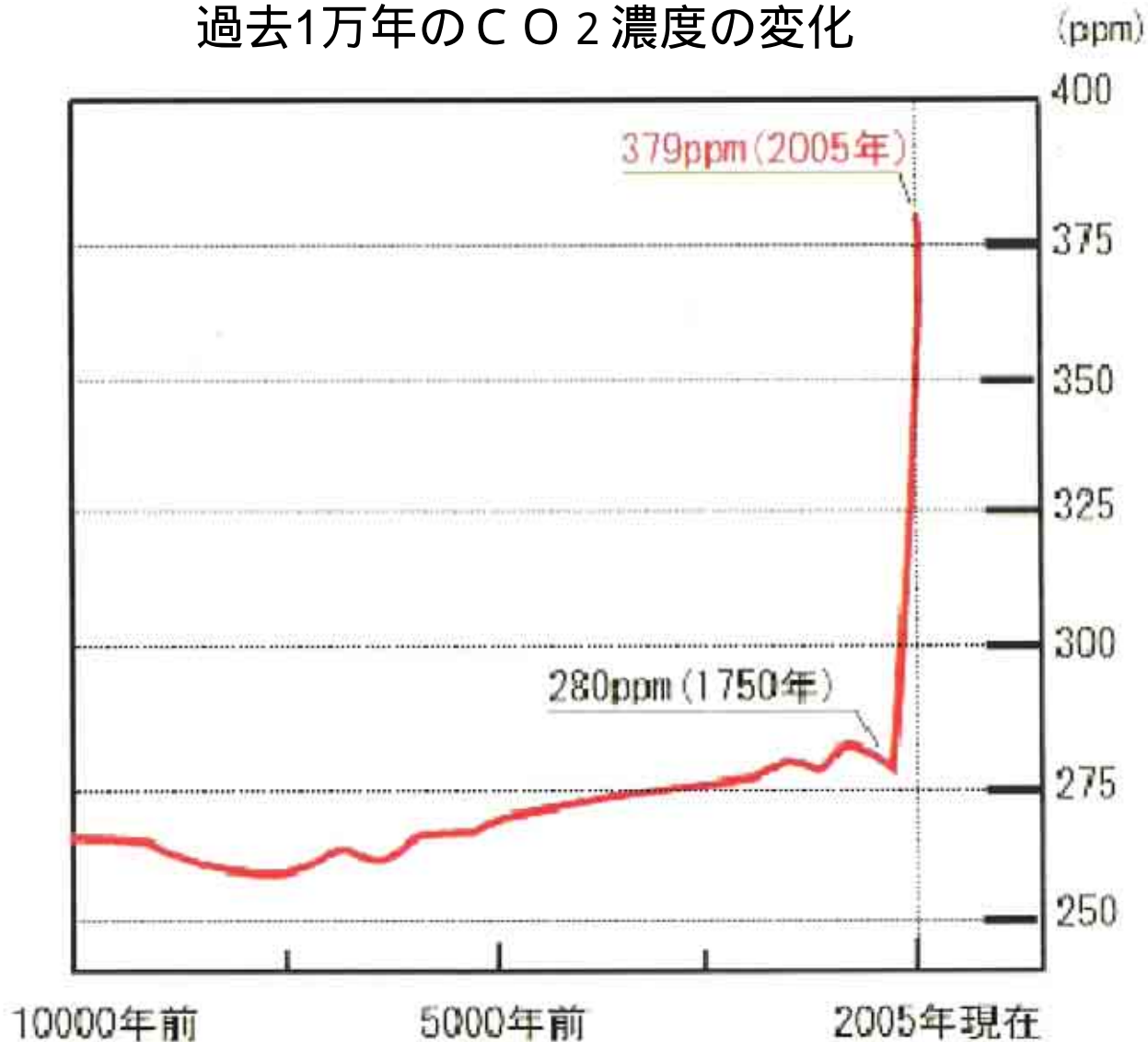
西暦0 ~ 3000年の時間軸で予測されている石炭と石油の消費動向



M.ベルーツ(中馬一郎訳),科学はいま,p.62,共立出版社(1991))

## 2) CO<sub>2</sub>による地球温暖化への対応

過去1万年のCO<sub>2</sub>濃度の変化



NPO法人CASA資料集より

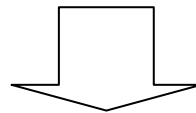
# 今、なぜバイオマスか？

—再生可能エネルギー開発の意義—

## < 大きなものがたりの破綻 >

将来、石油・天然ガスがなくなれば、石炭を主幹とし、それも乏しくなれば原子力(増殖炉, 核融合)で、電力・自動車用液体燃料をまかなう。

CO<sub>2</sub>地球温暖化, 原子力の停滞, 環境問題の激化



石油に代わる「量」をカバーできるもの

再生可能エネルギー

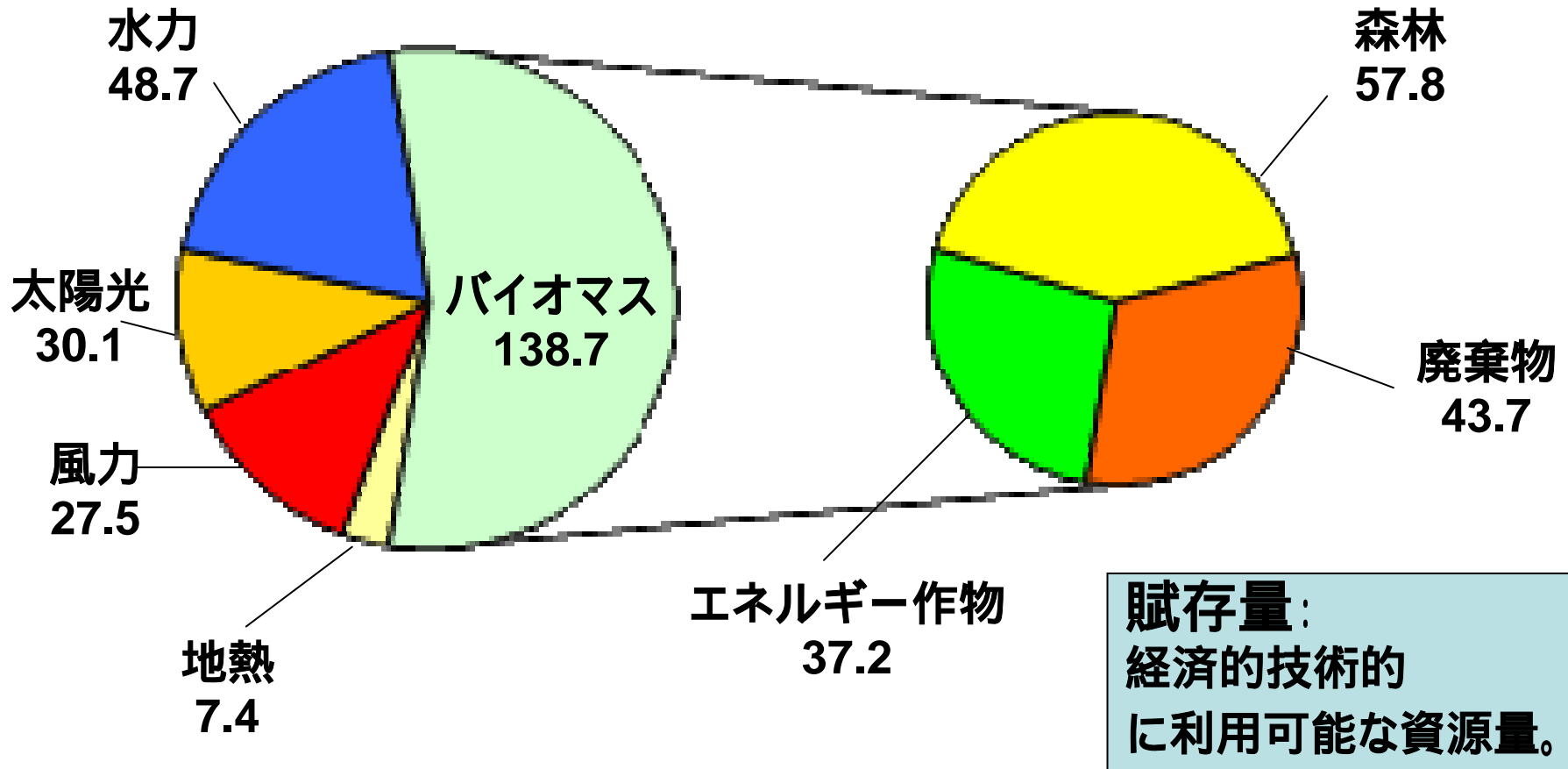
太陽光、風力、**バイオマス**など

# 世界の再生可能エネルギーの賦存量

unit:  $10^{18}$  joule/年

全体

バイオマス



賦存量:  
経済的技術的  
に利用可能な資源量。

APEX Asian People's Exchange より作成

世界の利用再生可能エネルギーのうち、約60%はバイオマス。

# バイオマスのエネルギー利用

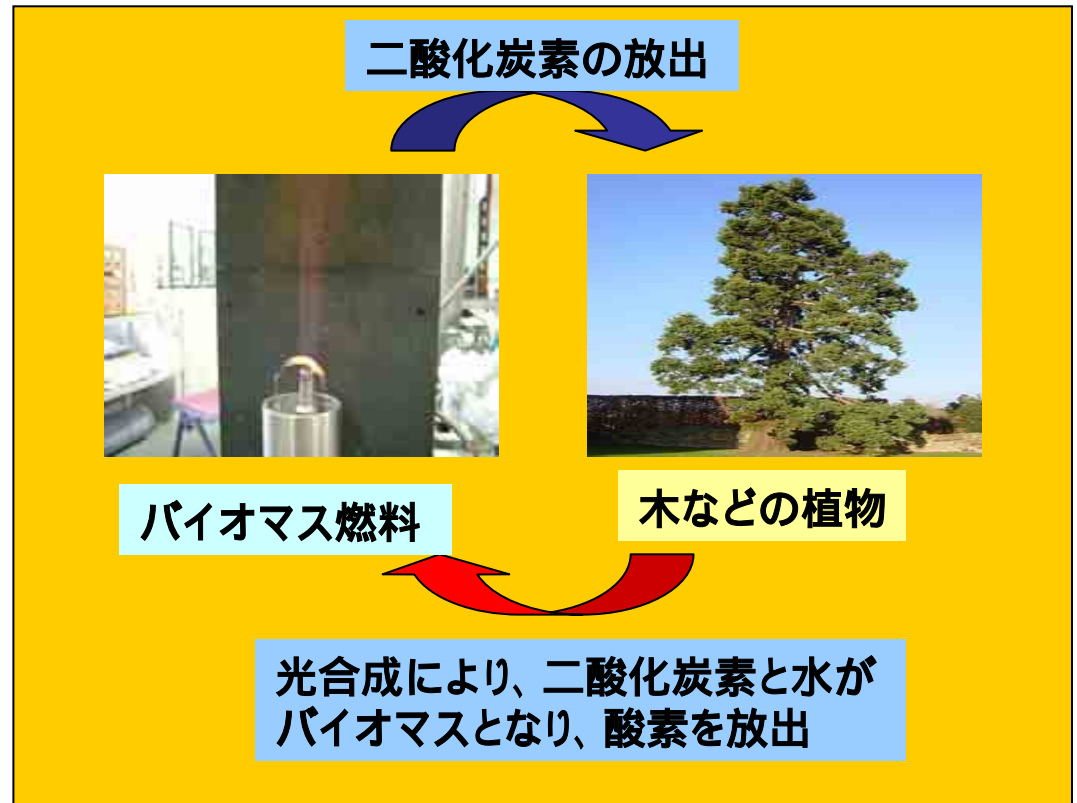
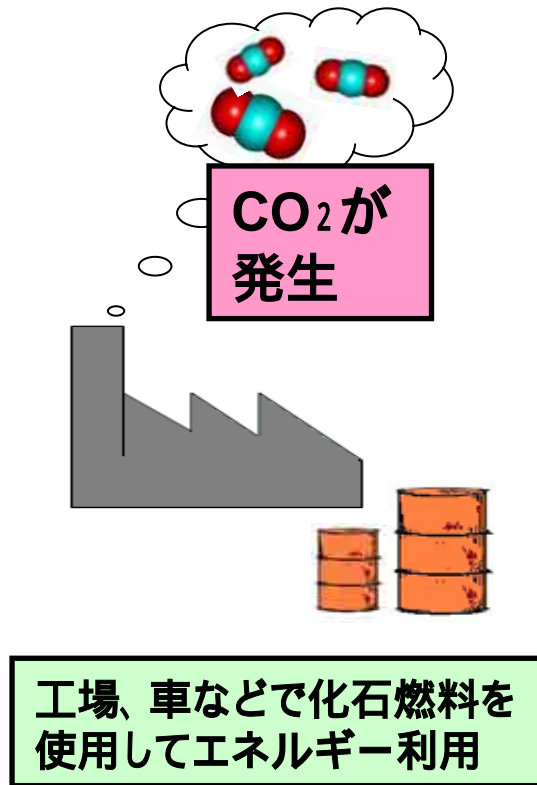
草や木の持つエネルギーを（石炭や石油と同じように）利用。 $CO_2$ は生成するが、使う分植物が成長すれば大気中の $CO_2$ は増えない。

資源量としては膨大。山の多い日本では一箇所に大量に集めるのが難しい。

また、熱より電気・液体燃料の要請が強く、独自の小型プラントの開発が必要。

バイオマス; Bio (生物資源) Mass (量)

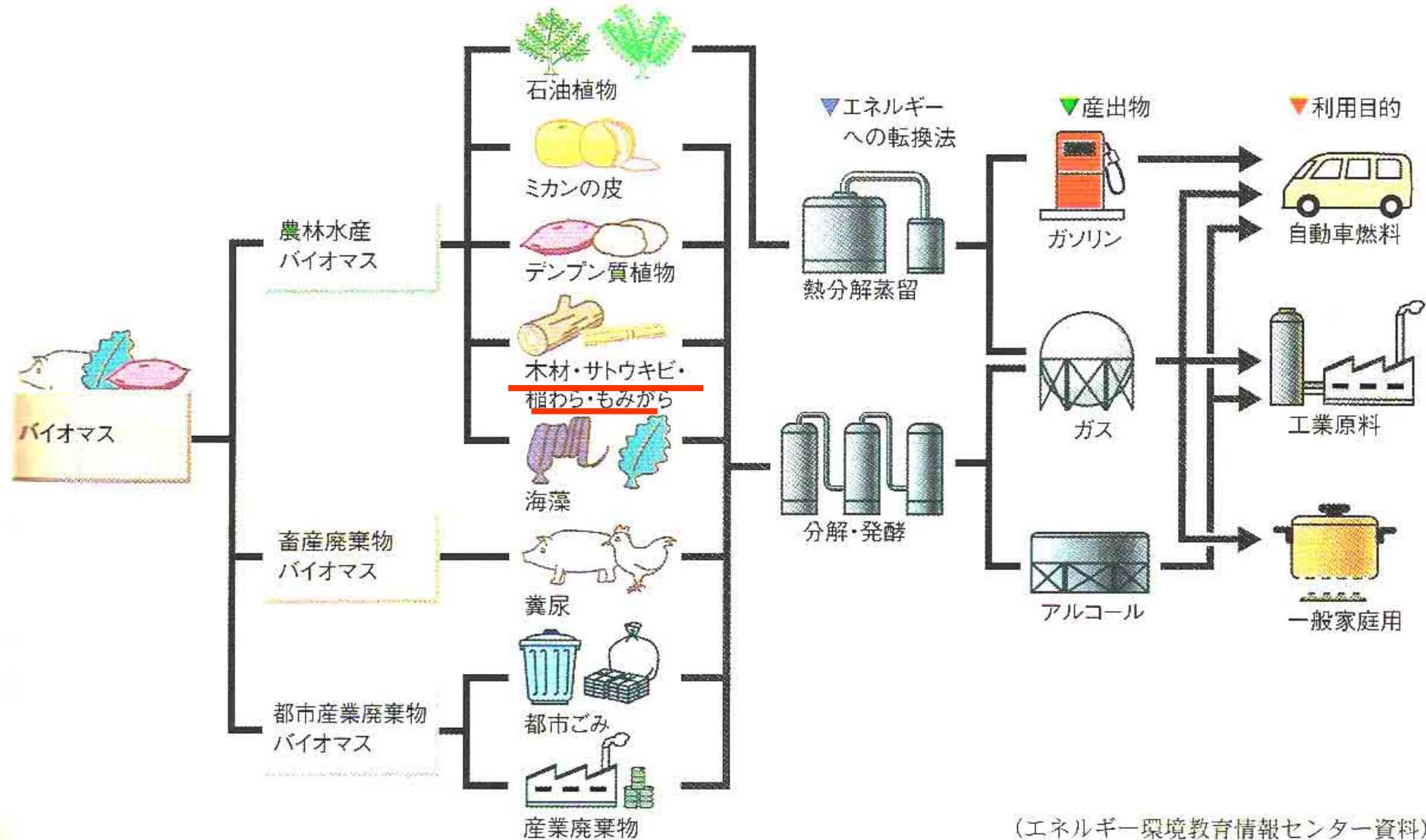
# バイオマス利用の利点(カーボンニュートラル)



化石燃料を使用するとCO<sub>2</sub>が増える一方であるが、バイオマス燃料を使用しても、燃料を消費する際に出される二酸化炭素が、木などの植物の光合成により実質的な自然界全体でのCO<sub>2</sub>の増減はない。 **カーボンニュートラル(炭素中立)**



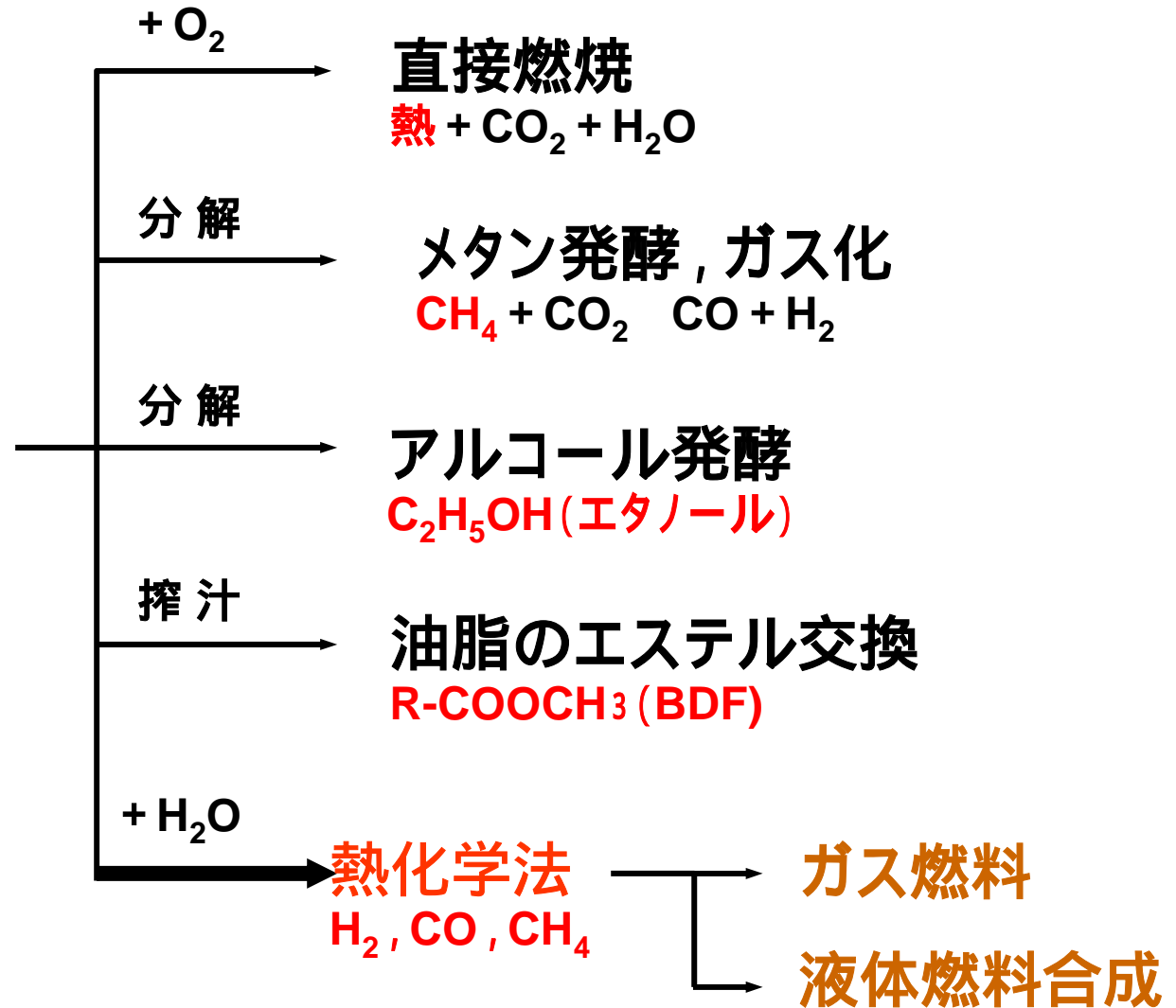
# バイオマス利用のいろいろ



(エネルギー環境教育情報センター資料)

# バイオマスのエネルギー(燃料)利用技術

バイオマス



# 浮遊外熱式高カロリーーガス化法

## ガス化反応管内部模式図

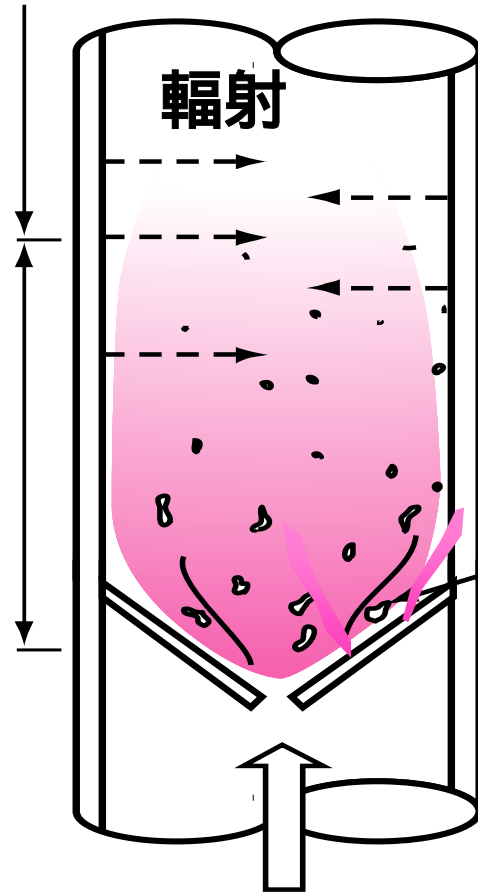
生成ガス ↑

二次ガス化

タール  
すす分解

一次ガス化

反応時間:  
0.1 ~ 0.7s



(1) 反応管

(メタル温度800 以上)

外熱 (熱ガス、  
テストは電気)

(2) 原料微粉  
バイオマス

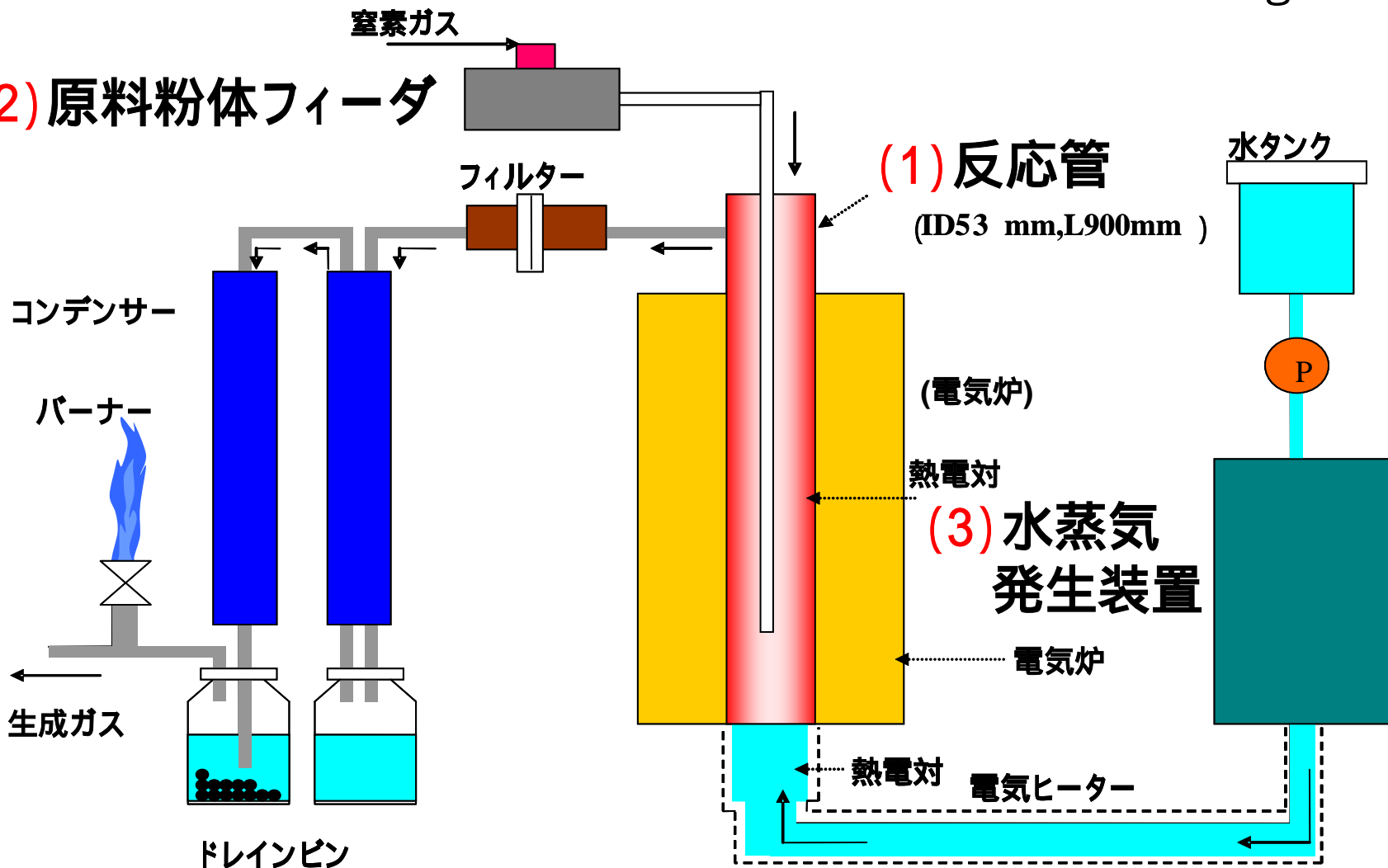
バイオマス粉体全量  
(有機物) が水蒸気によ  
ってガス化される

(3) 水蒸気

# バイオマスガス化基礎実験装置

バイオマス供給量 約 1 g / 分

## (2) 原料粉体フィーダ



# 多種のバイオマスが原料となる



ネピアグラス



サトウキビ



スギ



稲わら



竹



杉バーク

# 稲わらを原料として得られる生成ガスの炎

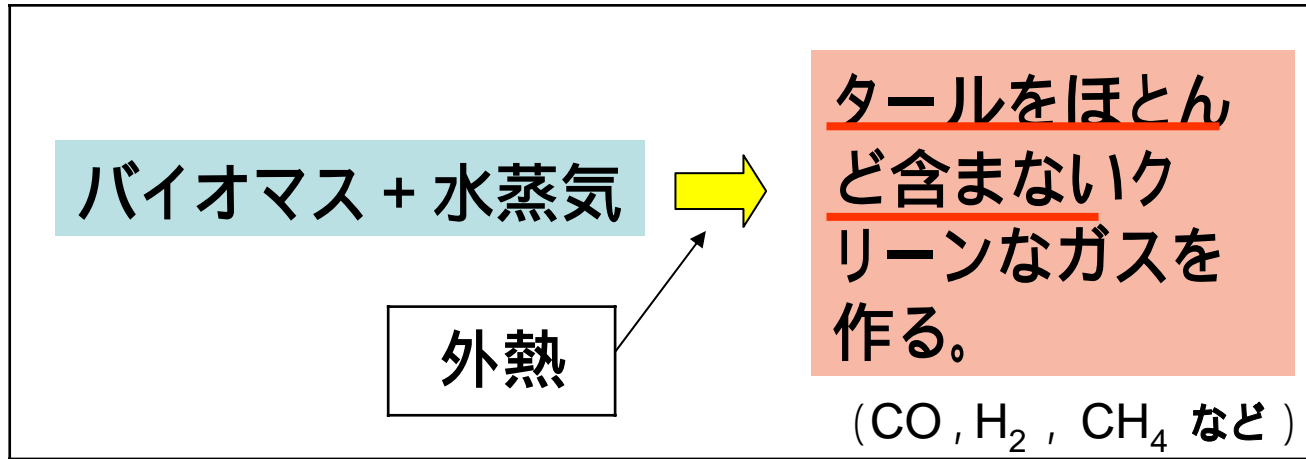


バイオマスサンプル			稲わら
高位発熱量		MJ/kg	12.89
元素分析	C	%	36.9
	H	%	4.7
	O	%	32.5
	N	%	0.3
	T-CL	%	0.08
	T-S	%	0.06
灰分		%	15

H <sub>2</sub>	CO	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	Total
44.9	28.2	7.6	2.8	16.5	100vol %

# 浮遊外熱式高カロリーガス化法

バイオマス(固体)をうまくガス(CO,H<sub>2</sub>など)にできれば、あとは基本的には既存技術

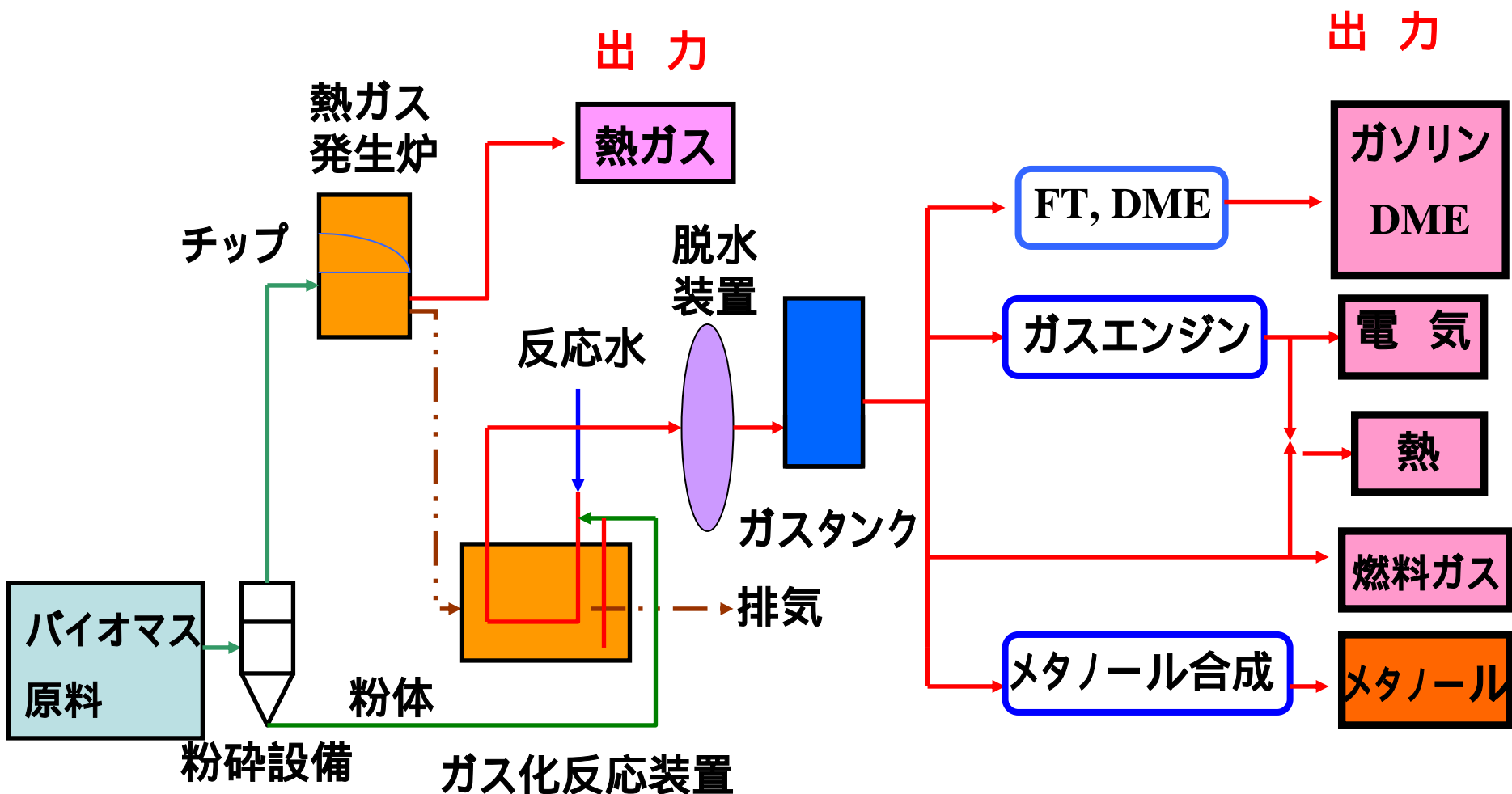


## 特徴

- (1) 粉体バイオマスを用いる。
- (2) ガス化剤は水蒸気。
- (3) 反応管を外部より加熱。
- (4) 高温でのガス化: 800 ~ 1000 、常圧。

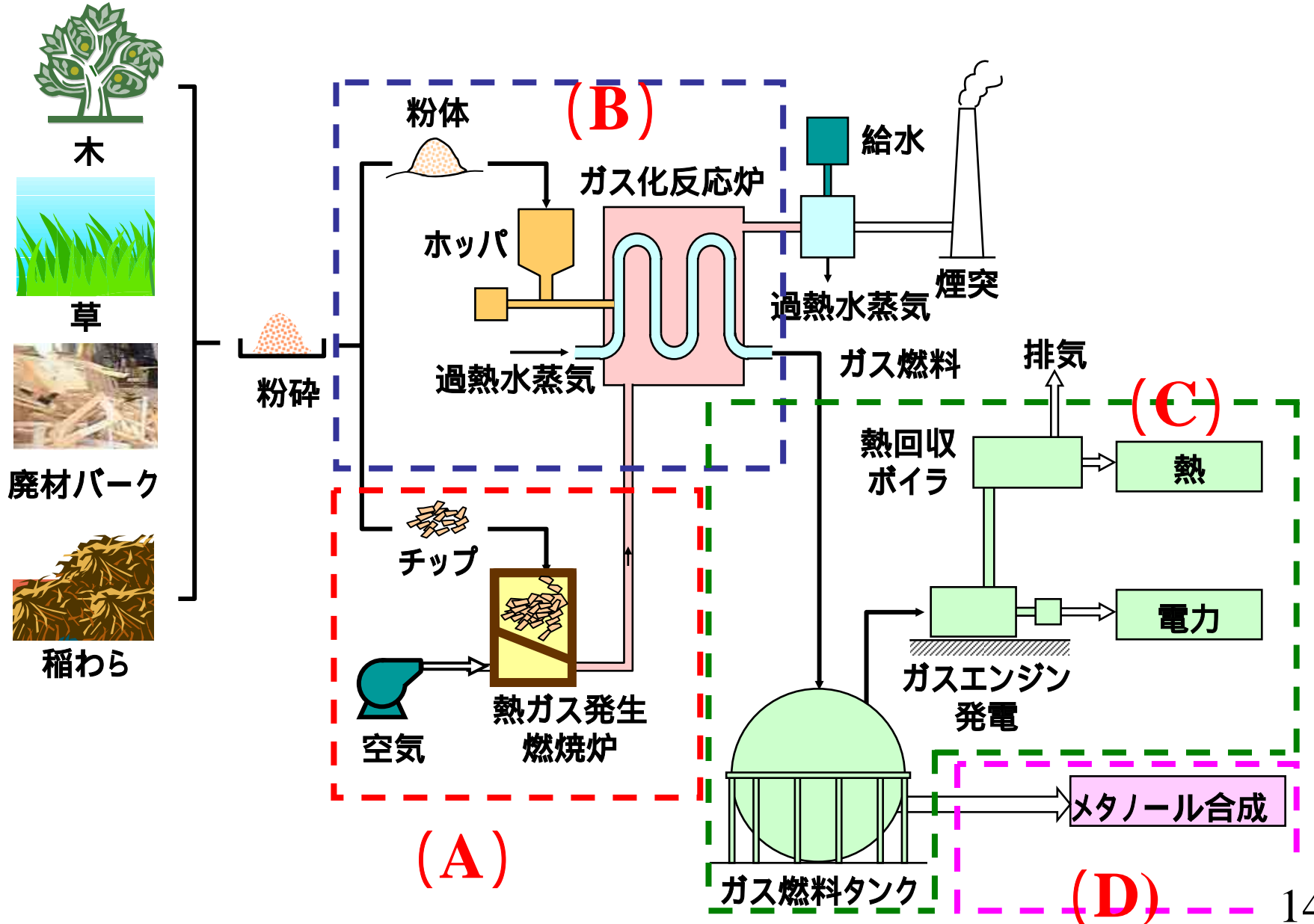
・メタノール合成  
・ガスエンジン発電  
など

# 高カロリーガス化ガスの多様な用途





# 実証機「農林バイオマス3号機」(諫早)の構成



# 50kW発電で実験使用の原料バイオマス



チップ



粉体

# ガスエンジンと電気出力

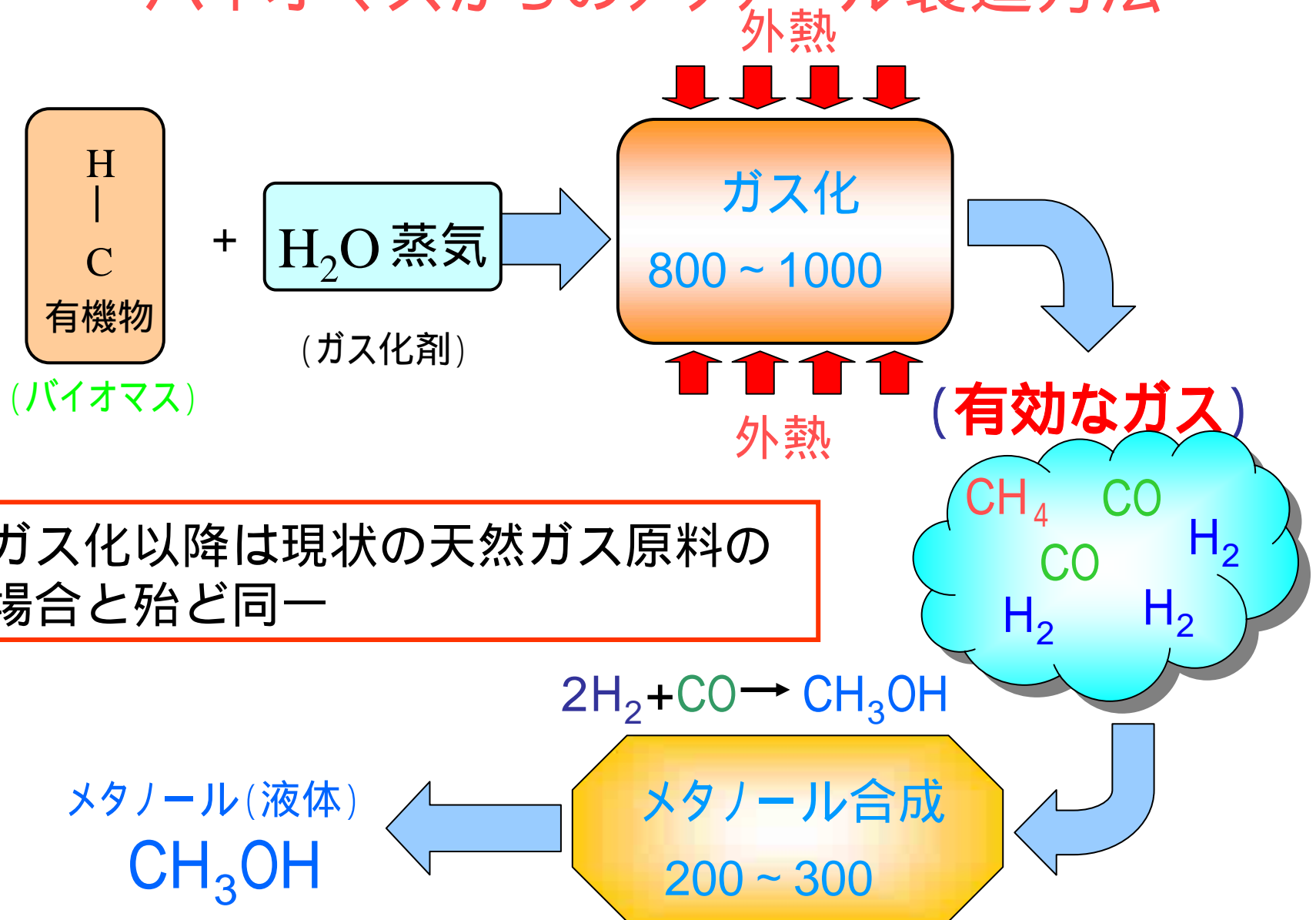


ライト出力



50kWガスエンジン発電

# バイオマスからのメタノール製造方法



# BDF (Bio Diesel Fuel) バス



廃油を原料に使った通学用シャトルバス（長崎総合科学大学）

# FFV (Flexible Fuel Vehicle )

ガソリン、エタノール、メタノールおよびそれらの  
混合燃料でも走行可能な車

フォード・モーターが  
発売した新型  
FFV

GM社も販売を  
行っている。



<http://www.carview.co.jp/news/2/id5569>

## まとめ; バイオマスエネルギー普及への課題

- 1) コストの点では、現状では一般的には「化石燃料」に太刀打ちできない(当然のこと。その必要もない)。 国としての大きな方針・優遇措置が必要。
- 2) 廃棄または未利用バイオマスを原料とする場合、或いは離島など特殊な条件の場合には、現在でも成り立つところがあり、まずはこのような所から広めていく (これにしても量としては多大)
- 3) 今後、化石燃料価格が高騰すれば、コスト的にも成り立つ場合がひろがっていく。
- 4) 将来的には(21世紀を越えても)、石油・化石燃料に替って、人類が必ず一定割合を頼っていかざるを得ない大切なエネルギーである。