



岐阜県

資料 1

# 本研究会の趣旨・体制・ 年間スケジュールについて

令和7年8月28日

第1回岐阜県バイオコークス普及推進研究会  
-農山村発バイオマスエネルギーによる循環のまちづくりの実現に向けて-

# 岐阜県バイオコークス普及推進研究会の趣旨等

## 【岐阜県の特徴】

### ○ブランド牛「飛騨牛」の産地

- ・豊富な肉用牛 … 約3.4万頭
- ・飛騨牛の認定頭数 … 約1万頭/年
- ・牛ふんの堆肥化量 … 約20万トン/年

### ○全国第2位の森林率

- ・豊かな森林 … 森林面積 約86万ha
- ・豊富な木材 … 年間木材生産量 約58万m<sup>3</sup>
- ・製材工場数 … 162工場(全国1位)

×

## 【バイオコークスの強み】

### ○地域資源の活用・地域課題の解決

- ・あらゆる有機物を原材料にできる

### ○優れた環境性能

- ・石炭と比べてCO<sub>2</sub>排出量が少なく、ごみも削減

### ○エネルギー源としての可能性

- ・有機物を原材料とするため枯渇しない
- ・高強度のため災害時の備蓄としても有効

バイオコークスの普及・推進に向け、産学官で連携した研究会を設置

## 研究会の目指す姿

バイオコークスがつなぐ、循環と共生のまちづくり

## 研究会の目的

### 1. 地域資源の有効活用による循環型社会の構築

- ・農山村地域の資源を活かし、**地域内のエネルギー循環**へ
- ・バイオコークスの生産消費プロセスを通じた**地域課題の解決・まちづくりの推進**へ

### 2. 産学官連携による技術・市場の発展

- ・安定供給体制の構築、市場調査(石炭コークスの使用市場)、コスト比較(石炭コークスや他のバイオマス燃料)、利用拡大に向けた実証、働きかけを行い、**バイオコークスの市場の発展、確立**へ

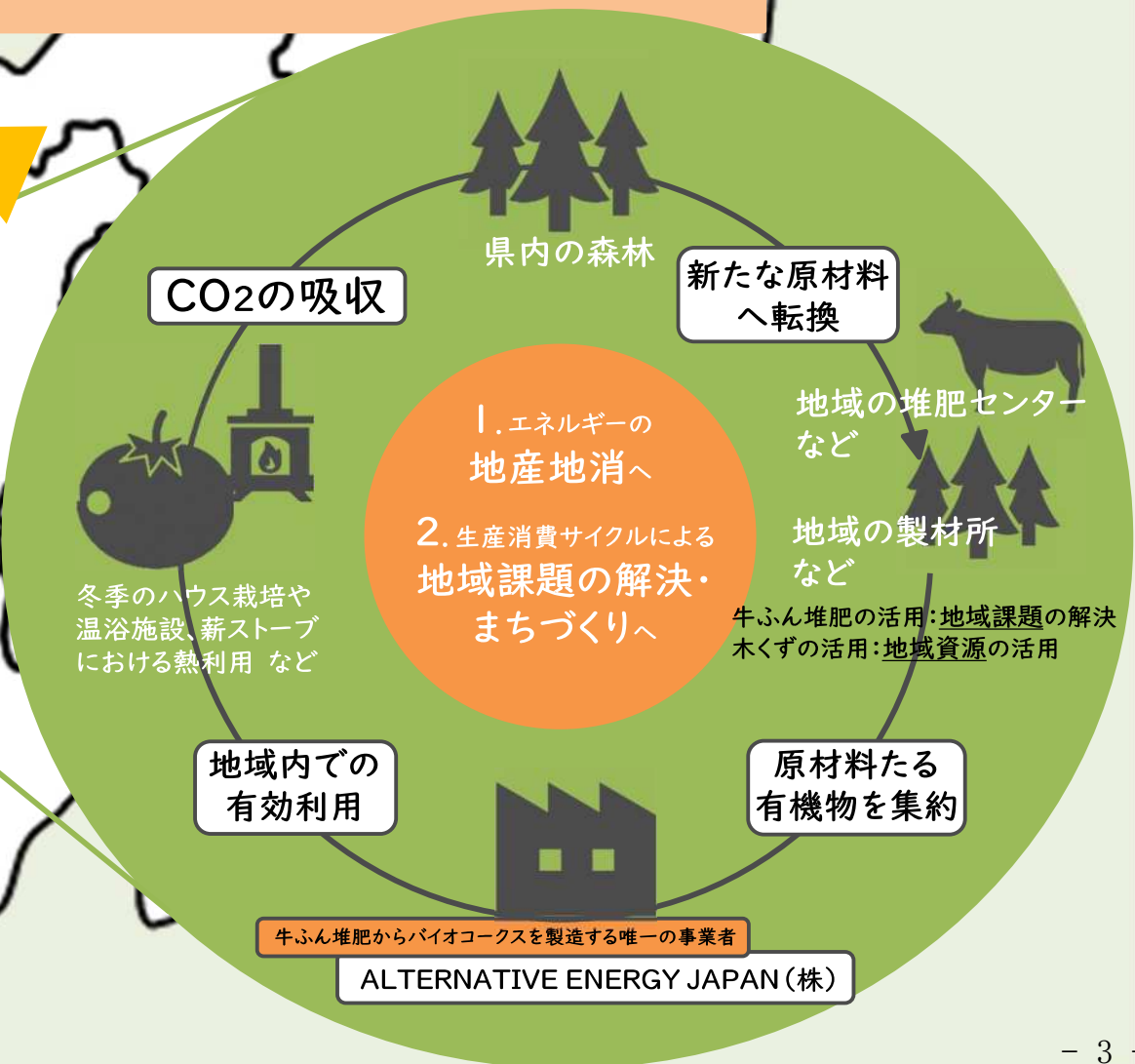
### 3. 研究成果の発信

- ・研究会員による実証実験の実績等を積み上げ
- ・「**地域内のエネルギー循環、バイオコークスを通じた地域課題の解決及びまちづくりの在り方**」を岐阜県から発信
- ・**国へ、地域資源を活かした新たなクリーンエネルギーとして提案**

# バイオコークスがつなぐ、循環と共生のまちづくり

1. 農山村地域にあふれるモノを「バイオコークス」に。エネルギーの地産地消へ
2. 「バイオコークス」の生産消費サイクルを活かし、地域課題の解決及びまちづくりの推進へ
3. 「バイオコークス」を岐阜県から全国へ

3. 新たな再生エネルギーを  
岐阜県から  
全国へ



# 研究会の構成員・役割

分野	【構成員】		役割
産	バイオコークス製造事業者	・ALTERNATIVE ENERGY JAPAN株式会社	・製品の品質管理、安定供給体制の構築 ・実証実験の実施、コスト比較
	石炭コークスを扱う商社	・JFE商事株式会社	・バイオコークスの試験利用、評価の支援 ・利用ニーズのフィードバック ・導入に向けた課題の共有と改善提案 ・市場調査
	県内関係事業者	・株式会社マツバラ ・株式会社岡本	・バイオコークスの試験利用、評価 ・利用ニーズのフィードバック ・導入に向けた課題の共有と改善提案 ・一般消費への拡大に向けた技術開発
学	大学	・近畿大学バイオコークス研究所長 井田民男教授 ・岐阜大学工学部 小林信介教授	・技術的な検証、分析支援 ・社会実装支援
官	関係市村	・高山市 ・飛騨市 ・下呂市 ・白川村	・地域課題の解決、まちづくりに向けた取組み（地域資源の調査、提供支援等） ・エネルギーの地産地消に向けた取組み（地元企業、団体との連携促進等）
	県	・未来創成局	・行政の支援制度の紹介、活用支援 ・国や他自治体との連携窓口 ・研究成果等の取りまとめ・発信 ・研究会の事務局機能

上記構成員のほかに、県庁内関係部局、関係機関や関係事業者などを、必要に応じてオブザーバーとして招へい

# 研究会の今後の進め方

## 【今年度の取組みで目指すところ】

以下の項目をまとめ、全国へ発信するとともに、国へ提案していく。

### ① 構成員による研究成果

(バイオコークスの概要、企業による試験使用の状況と展望、行政を中心とした地域の動きと展望)

### ② バイオコークスの製造・普及の促進に向けた、国への政策提言

## 【構成員ごとの主な研究テーマ】

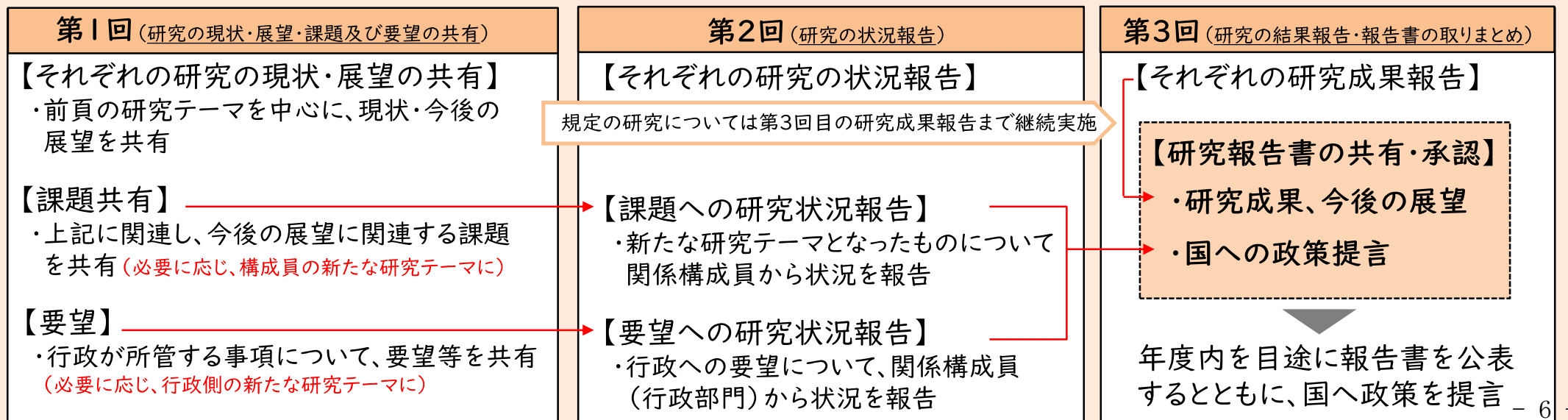
構成員		主な研究テーマ	
産	バイオコークス製造事業者	・BICの特徴・性能・コスト比較	・安定供給体制の構築
	石炭コークスを扱う商社	・市場規模の調査、展望	・消費企業での試験使用、展望
	県内関係事業者	・本格使用に向けた実証の状況、展望	・一般消費への販路拡大に向けた取組、展望
学	大学	・研究会における様々なテーマについて、広く学術的支援	
官	関係市村	・地域課題の解決、まちづくり、エネルギーの地産地消に向けた取組み状況・展望	

# 研究会の年間スケジュールについて

	令和7年度									
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
研究会スケジュール		第1回研究会			第2回研究会			第3回研究会 研究報告書の完成		研究報告書の公表・国への政策提言

## 【今年度の研究会のフローチャート】

(1月下旬～2月上旬の予定)



岐阜県バイオコークス普及推進研究会  
令和7年8月28日

バイオコークス研究所  
北海道セミナーハウス

『次世代  
ソリッド・バイオフィューエルの研究開発』

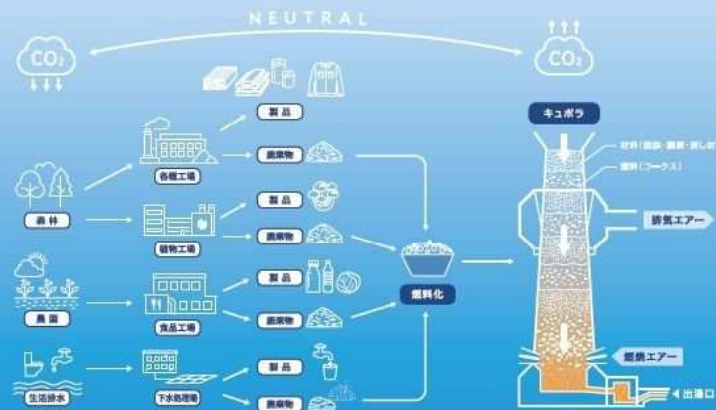
近畿大学バイオコークス研究所 所長/教授

井田 民男

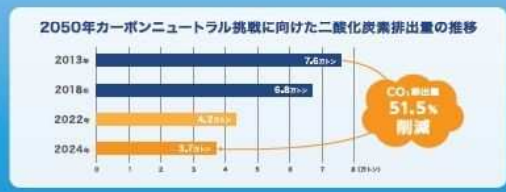
# 自治体課題とエネルギーの同時解決による循環型社会

## 地球や地域、財布に優しい、 現代版エネルギー地産地消モデルの実現に挑戦します。 2050年カーボンニュートラルへの挑戦

現代版エネルギー地産地消モデル



キュボラを使用する国内31団体により  
キュボラカーボンニュートラル共創ワーキンググループを設立  
2024年から一般社団法人日本緑藻学会の正式な研究活動に賛同し、  
オールジャパンの取り組みにてキュボラでのCN実現に挑戦中！！



【論旨】

サプライチェーンを構築するまでを相互に協議する公共空間

カーボンニュートラルな社会を目指したGI事業への貢献



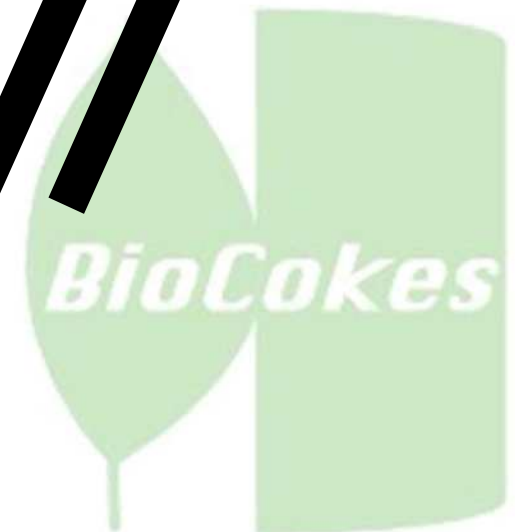
# 革新的な固体バイオ燃料の開発

*BioCokes*

専門知と公共性 - 科学技術社会論の構築へ向けて  
東京大学 藤垣 裕子

# 国家基盤(国の骨格)

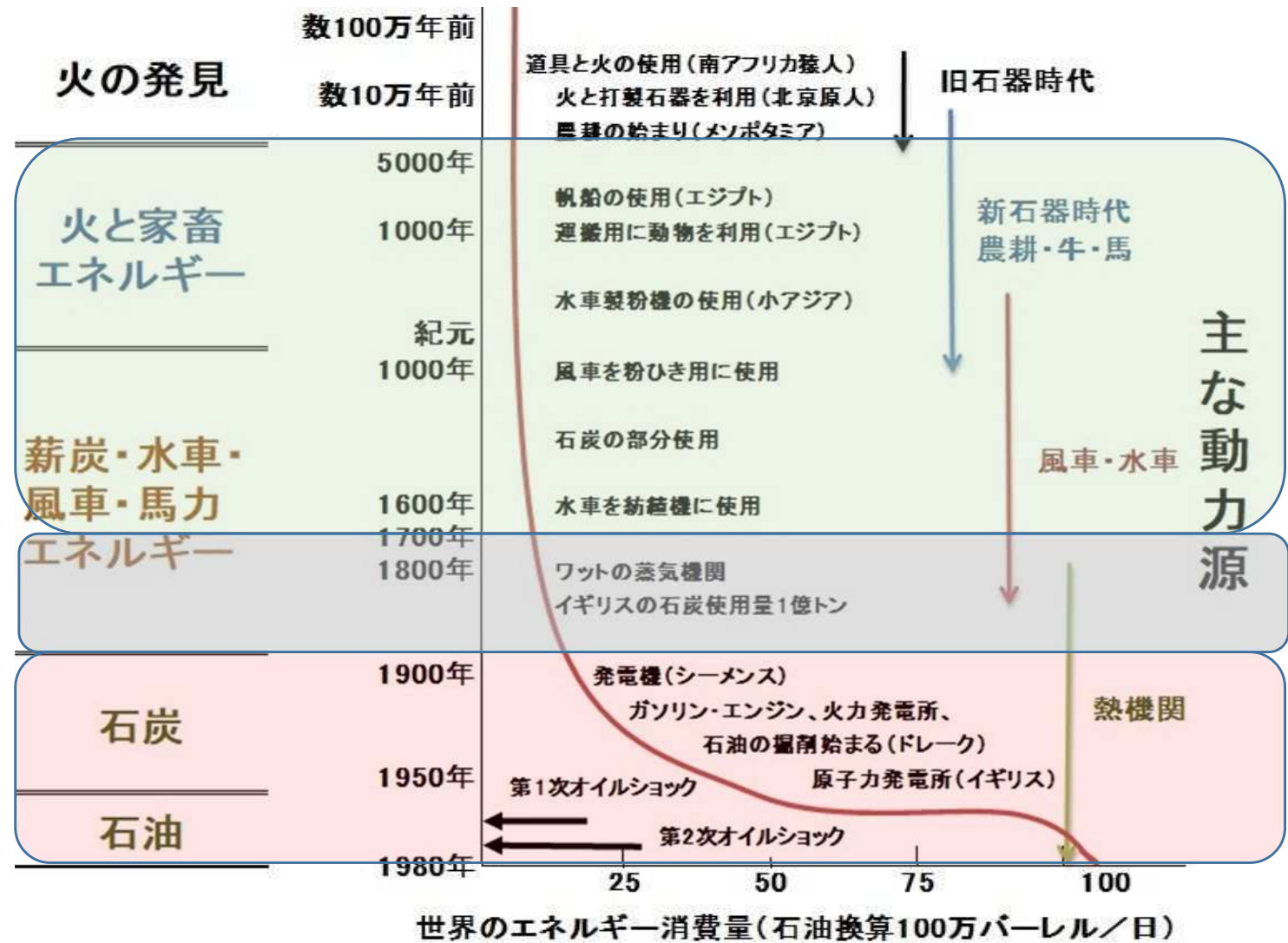
《金鐵》



# エネルギー史と技術開発

## 火の歴史

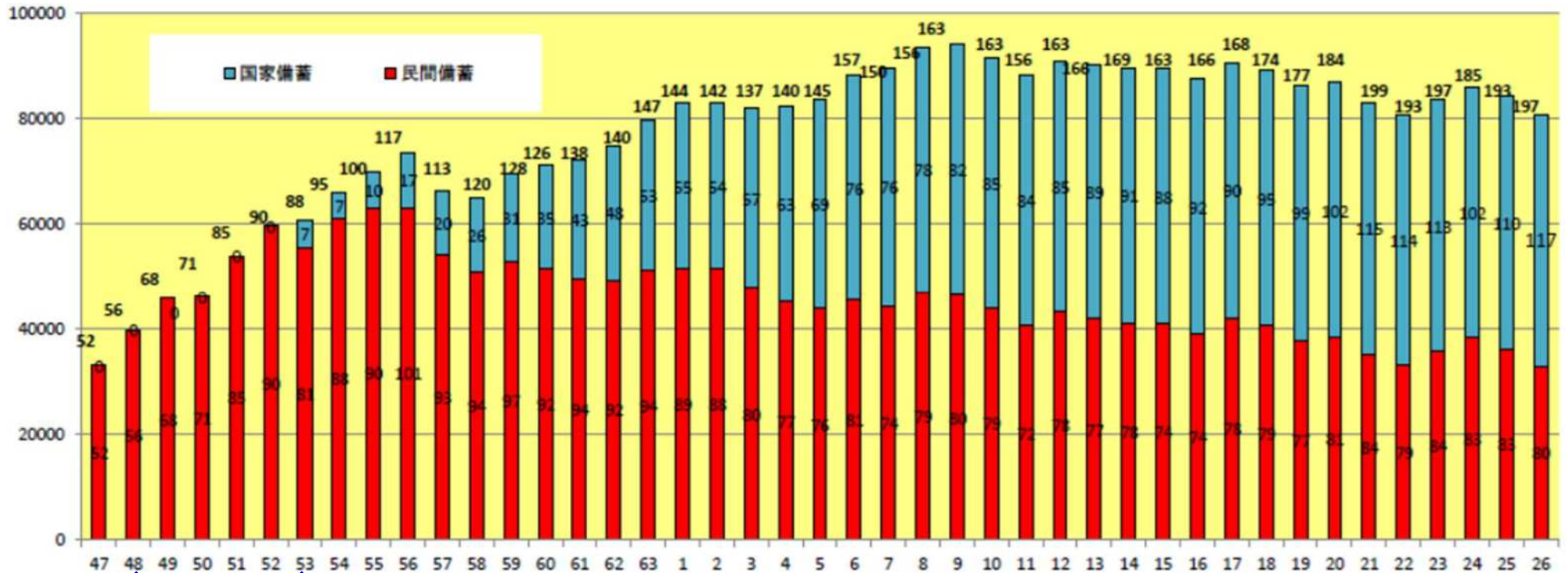
## エネルギーの歴史



### エネルギー資源の歴史とエネルギー消費量

(※barrel; 1バレル約159リットルに相当)

# 我が国のエネルギー備蓄史



第1次OS

第2次OS

引用；

[https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/petroleum\\_and\\_lpgas/pl001/pdf/2021/210215oil.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/petroleum_and_lpgas/pl001/pdf/2021/210215oil.pdf)

# エネルギー備蓄【国家存在の基盤】

7

【2020年12月末現在の我が国の石油備蓄】

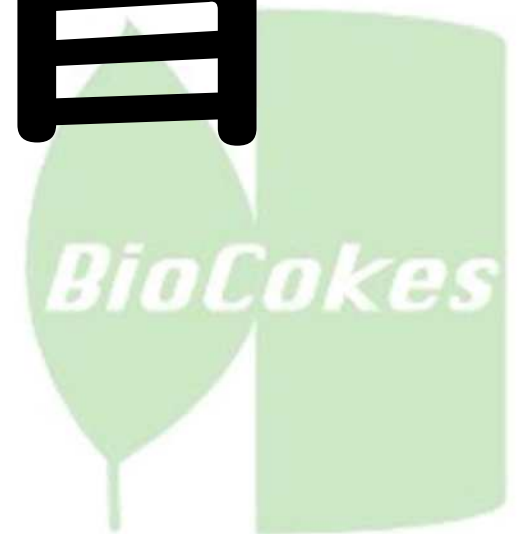
	備蓄日数
国家備蓄	148日
民間備蓄	91日
合計	246日

引用；

[https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/petroleum\\_and\\_lpgas/pl001/pdf/2021/210215oil.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/petroleum_and_lpgas/pl001/pdf/2021/210215oil.pdf)



# 岩塩層



# 苫小牧東部国家石油備蓄基地



世界最大級の地上タンク方式の備蓄基地  
約640万キロリットル/7600万キロリットル

# グリーンイノベーション基金事業（令和3年）

## 3-3. 基金事業の支援対象①（対象分野）

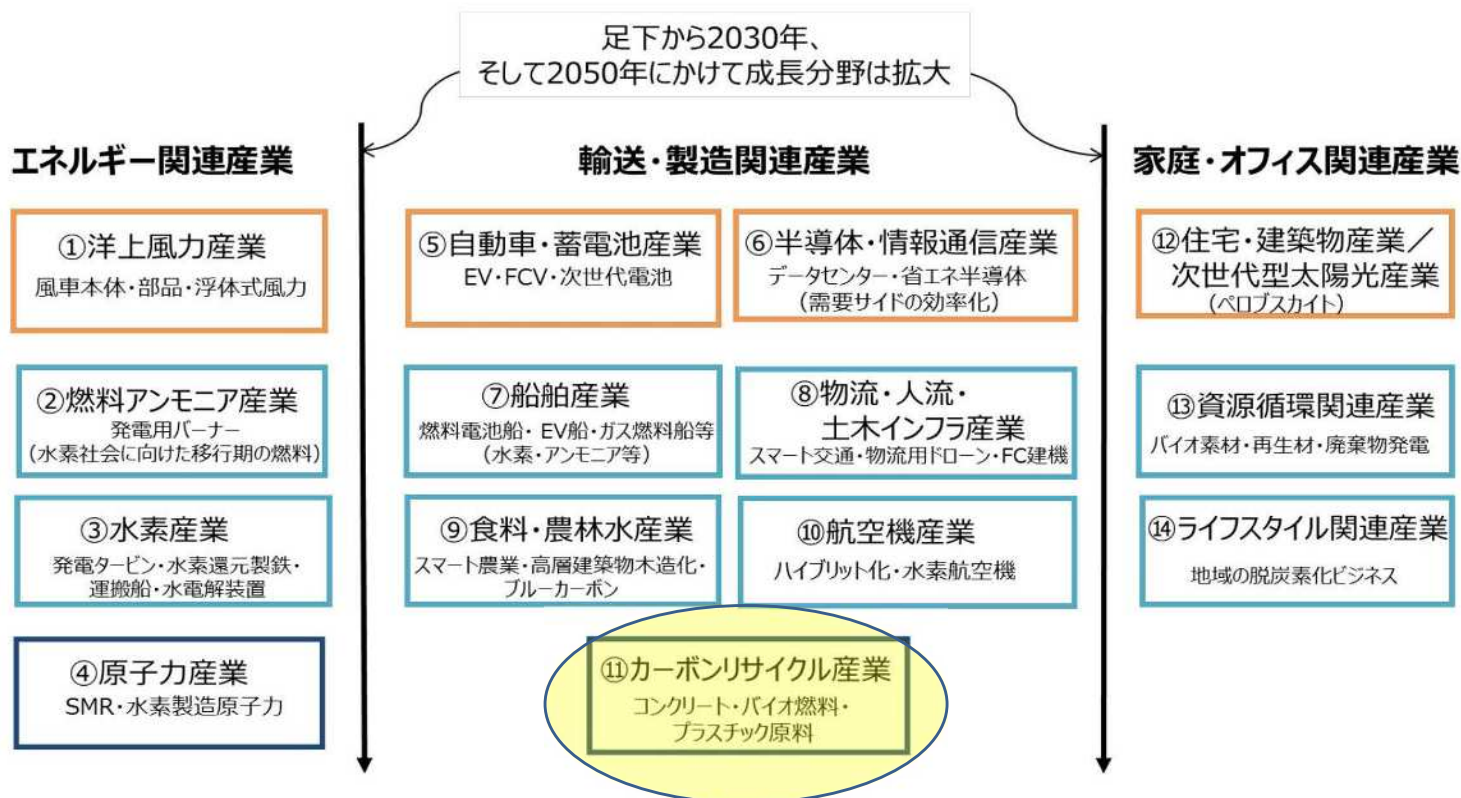
基本方針 3

- 重点化されたポートフォリオにより、本基金の限られた政策資源を効果的・効率的に活用することが重要。

**論点：** 開発テーマを特定せずに案件を公募するのではなく、グリーン成長戦略において実行計画を策定した重点分野において、野心的な2030年目標を設定し、プロジェクトを組成すべきではないか。

### グリーン成長戦略において実行計画を策定した重点14分野

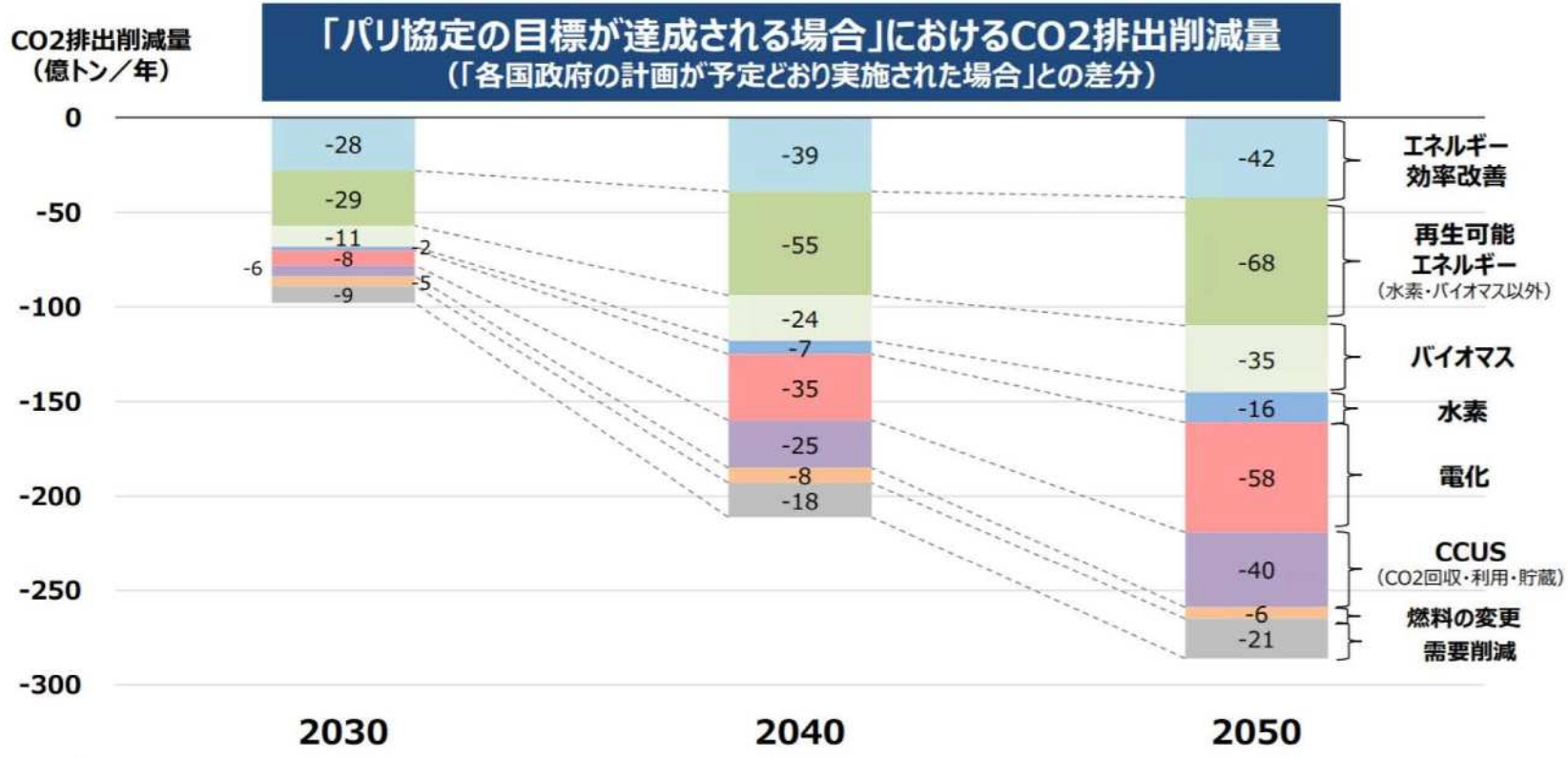
※ 今後、グリーン成長戦略の内容が変更された場合は、その計画に基づき  
 ※ NEDOは、法律により専ら原子力を対象とする研究開発を実施・補助することはできない



# グリーンイノベーション基金事業位置づけ

## (参考) パリ協定の目標達成に必要なイノベーション

- パリ協定の目標を達成するためには、2050年にかけて、世界全体で、電化、CO<sub>2</sub>回収・利用・貯蔵（CCUS）、再生可能エネルギー、水素、バイオマス、エネルギー効率改善等を通じて、CO<sub>2</sub>排出を削減する必要。



(出所) IEA “Energy Technology Perspectives 2020” を基に作成。(第2回成長戦略会議資料より抜粋)

# 国内資源によるカーボンニュートラル社会を 実現するための必要量

12

【2050年 35億CO<sub>2</sub>-トン/年 削減】

炭素換算(C/CO<sub>2</sub>) = 約9.52億トン/年

化石資源からの炭素の削減が必要

バイオマスに換算(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>/C) = 約142.8億トン/年

正味のバイオマス資源の導入が必要

含水率50%とする生バイオマスで試算  
約285.6億トン/年 が必要

∨ ∨ 3570倍の差

800万トン/年(国内森林蓄積量)

## EX-word 現代カタカナ語辞典

茶殻やジャガイモなど台所から出る植物性廃棄物をリサイクルして作った固形燃料。近畿大の研究グループが鉄を溶解する大型鑄造炉で、石炭コークスと混ぜて燃焼させる実験をした結果、炉内温度は石炭だけより高温となり、不純物の混入も起きないことを確かめた。原料の100%を活用できる高いリサイクル性と、CO<sub>2</sub>の排出量削減につながり、注目を集めている。

# 全バイオマスからバイオコークス化が可能

## 木本系バイオマス

間伐材、流木、枝葉など



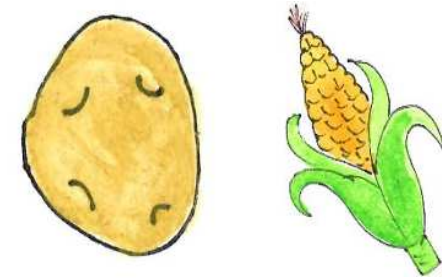
## 草本系バイオマス

河川敷草、イタドリ、芝など



## 農業系バイオマス

調整野菜、とうきび皮、そば殻など



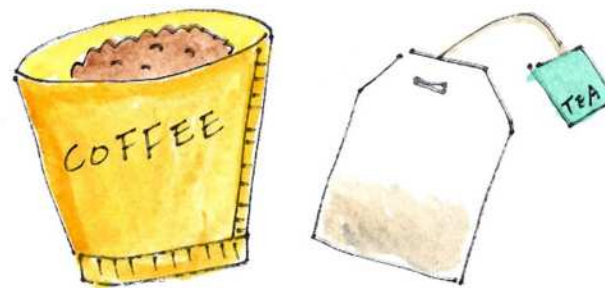
## 食品系バイオマス

加工残渣、パンの耳、食品ロスなど



## 厨芥系バイオマス

珈琲滓、お茶滓、搾り滓など



## 都市型バイオマス

街路樹、廃棄衣料、雑紙など



# バイオコークスのサンプル



# 量産型バイオコークス製造プラント



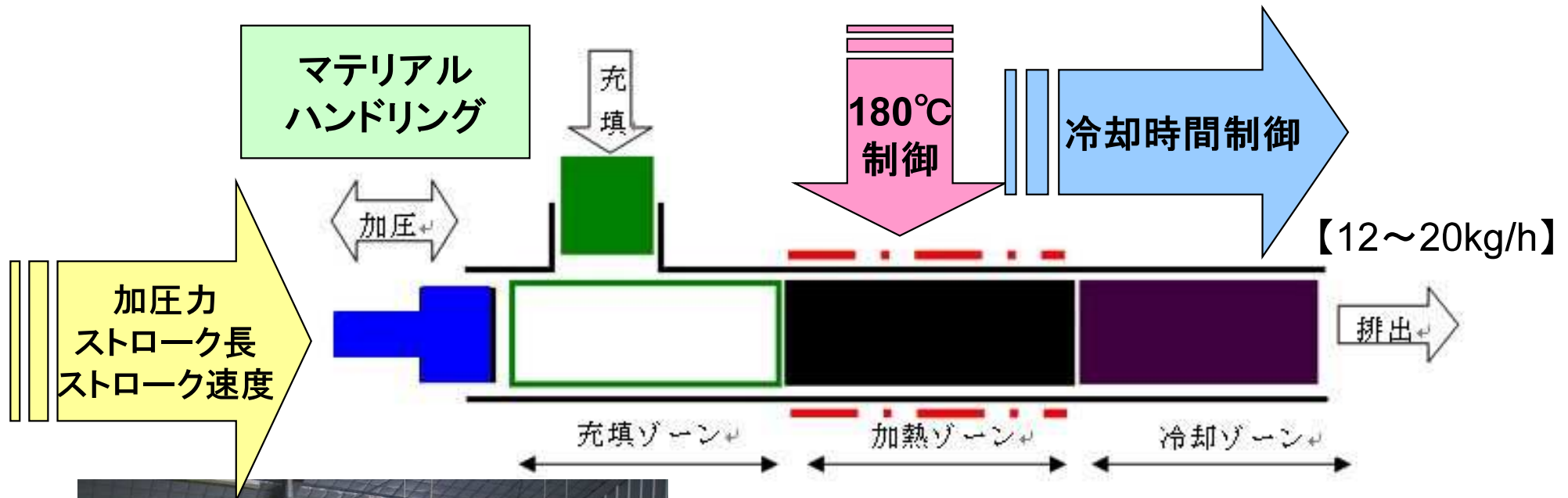
直径:10cm, 高密度+高硬度

加熱温度 180°C-20分, 加圧力 20MPa(16トン)



# 量産型バイオコークス成型装置

17

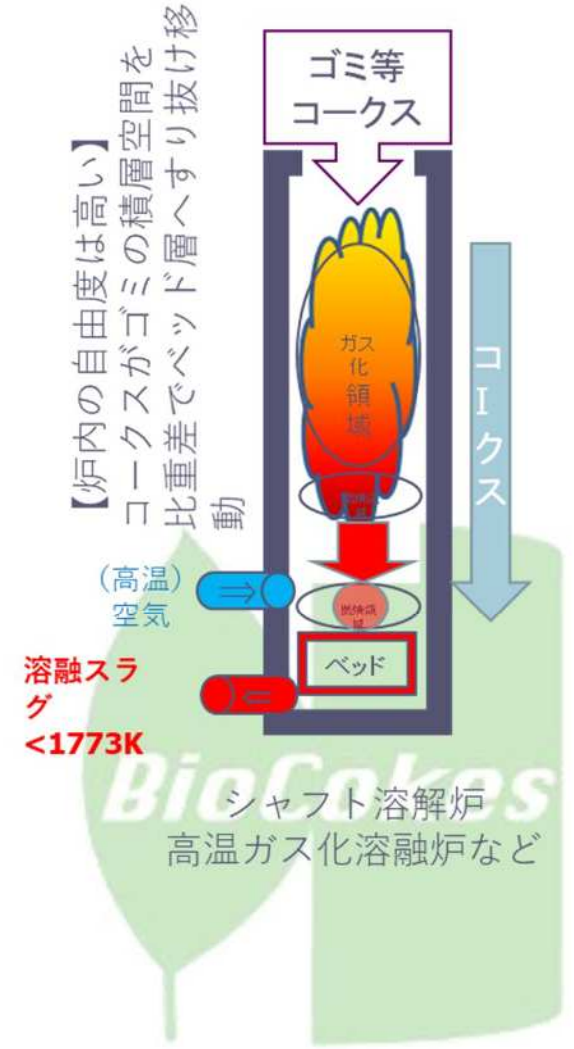
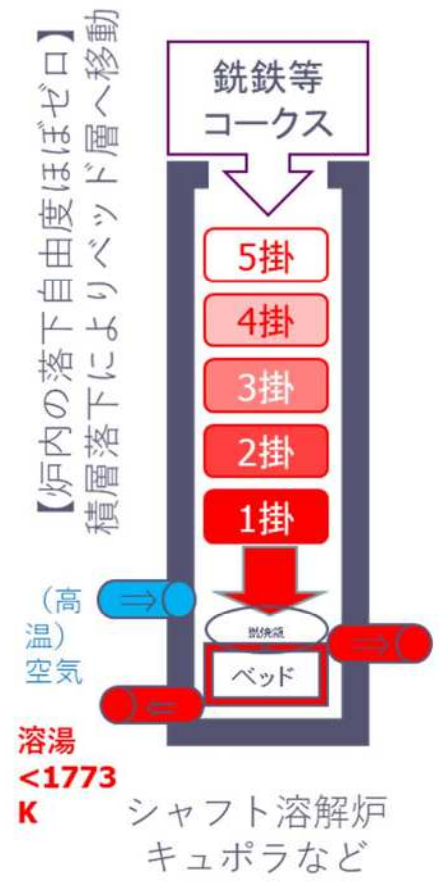
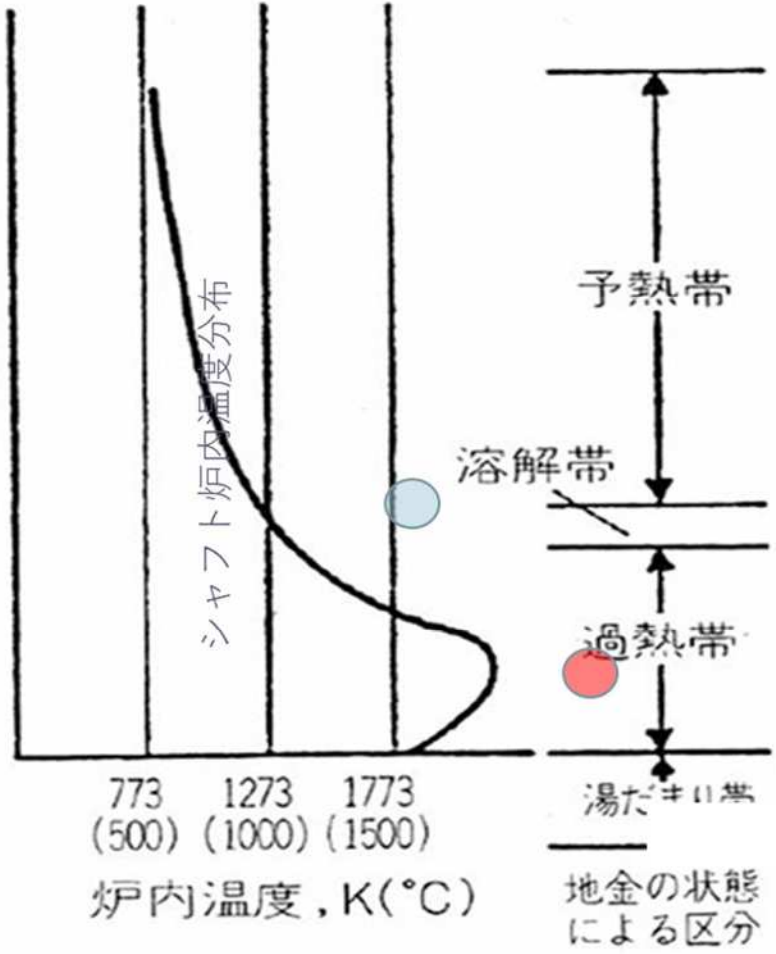


$$\text{BPP} = \frac{\text{製造時の外部投入エネルギー量(総電力)}}{\text{バイオコークスの総熱量}}$$
$$= \underline{1 - 2\%} (300 \sim 500 \text{ kWh / バイオコークストーン})$$

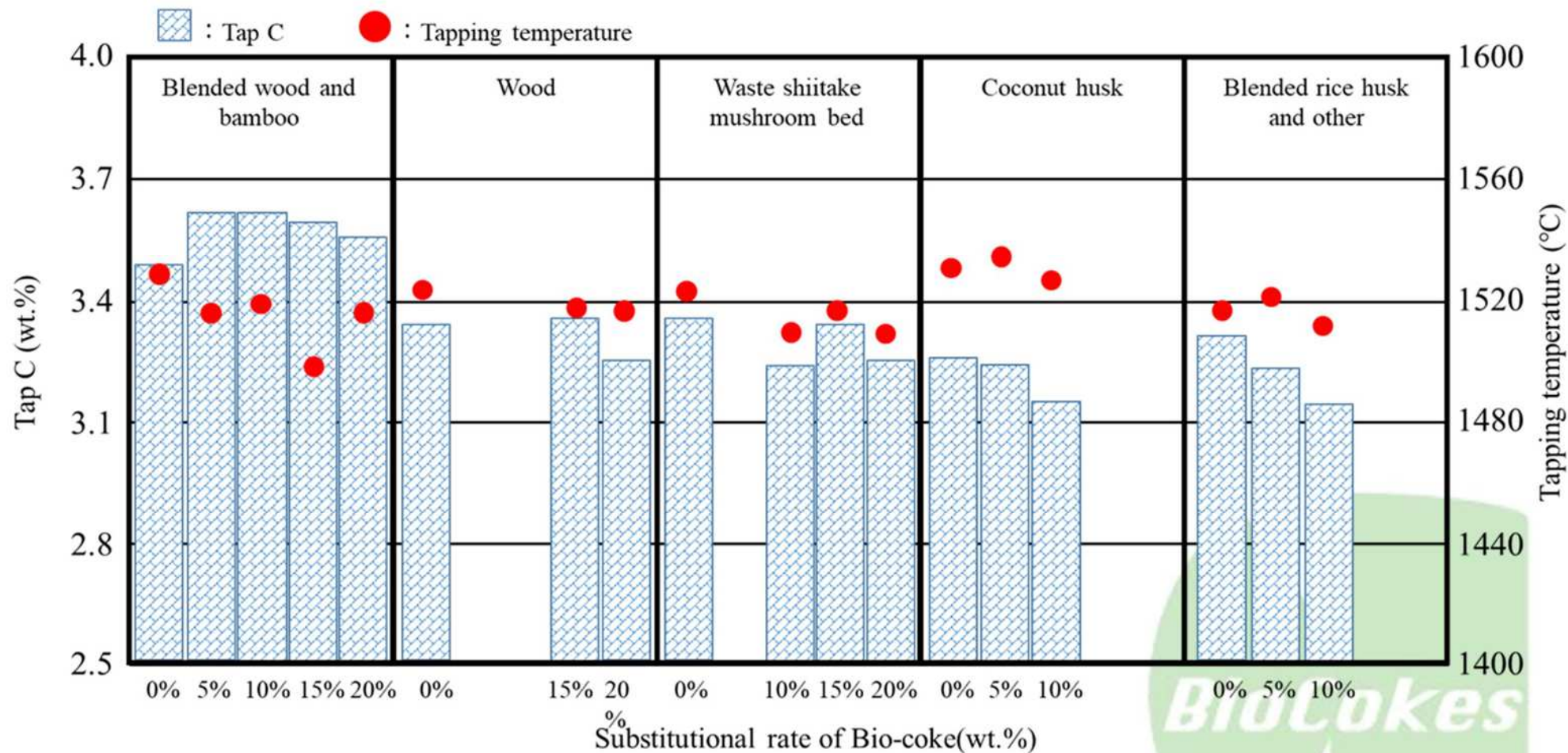
【製造コストを極限まで削減】

【無人操業で安全性を向上】

# シャフト炉における高温環境

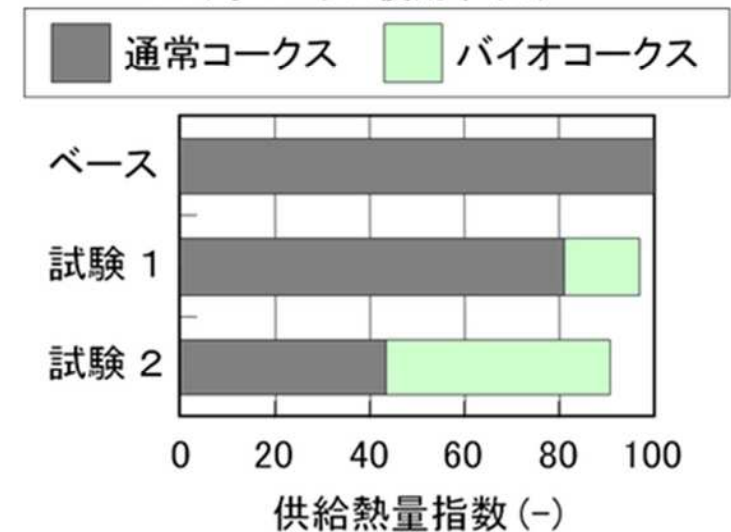
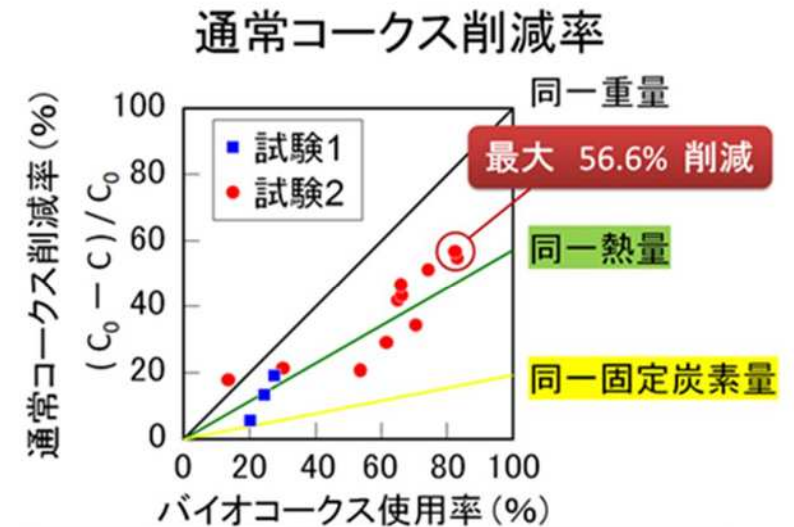
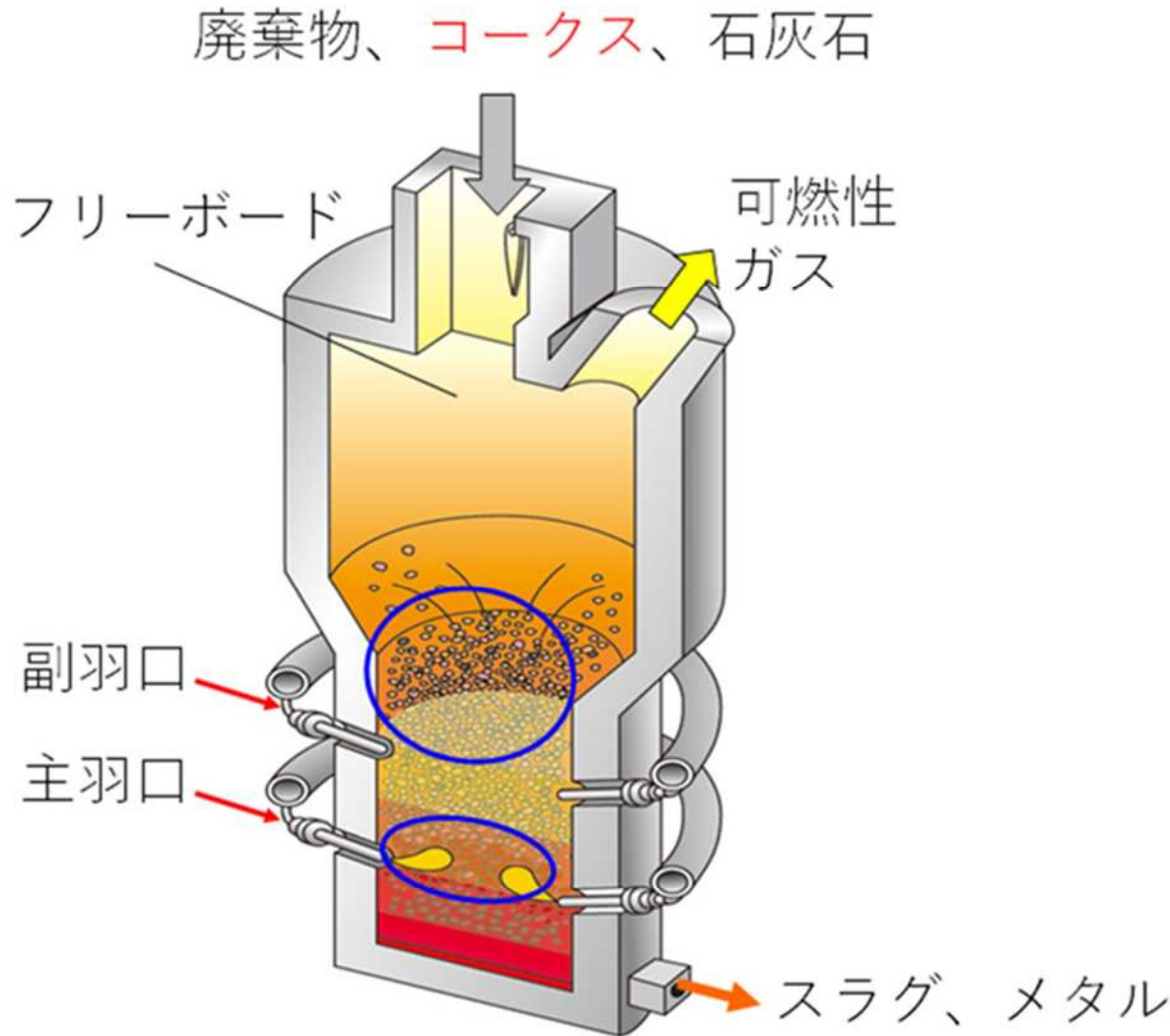


# キュポラにおけるバイオコークス利用



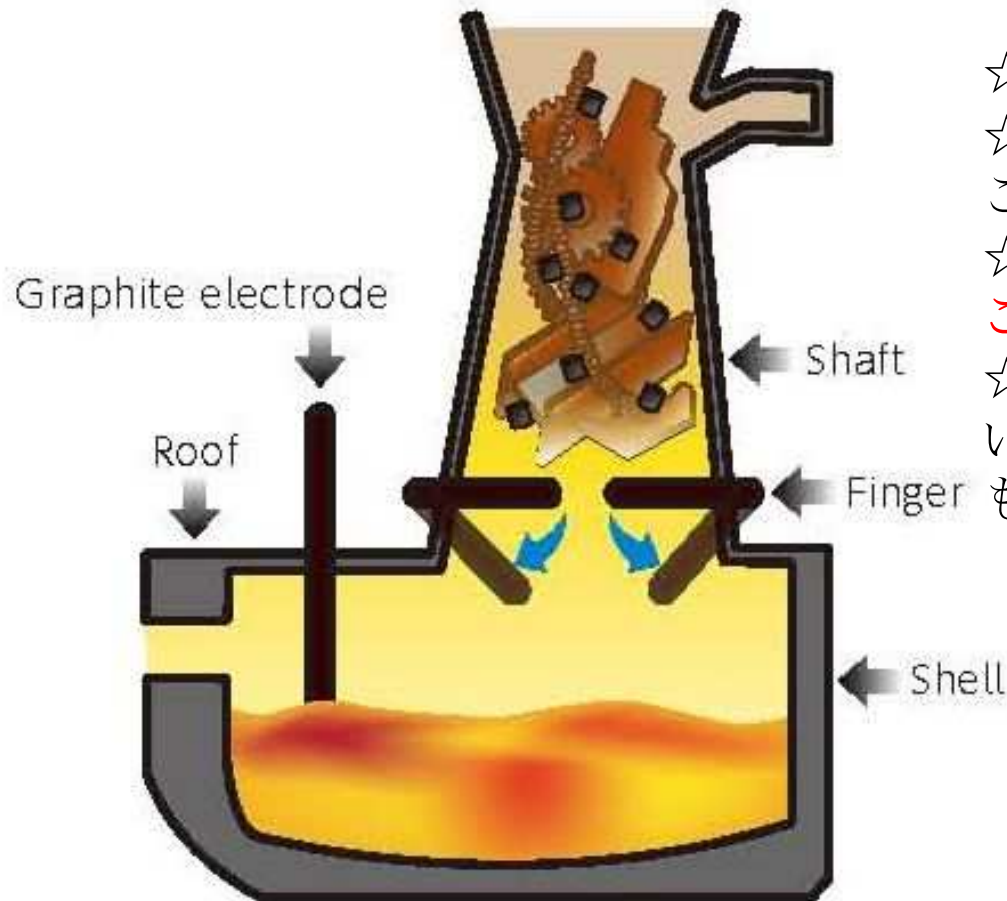
堤、太田、柳澤 (株)栗本鐵工所,キュポラにおけるバイオコークスの実用的運用方法の開発, 技術報告速報鑄造工学会Vol.93、No.7、pp.414-418 (2021)

# 一般廃棄物溶融炉におけるバイオコークス利用



内山武, 奥山契一, 中山剛, 渡辺純也, 秋山肇, 鈴木康夫, 小田昭浩, 星靖, 村田博敏, 田中一嘉, 井田民男  
 高温ガス化直接溶融炉におけるバイオコークス使用によるCO<sub>2</sub>排出量削減. 日本機械学会論文集B編, 78巻 789号 p. 1008-1011(2012)

# アーク炉におけるバイオコークス利用



- ☆ 石炭コークスの代替になることを確認。
- ☆ 電力や酸素、ガスに大きな増減がないことを検証。
- ☆ **出鋼温度は高く熱源として効果があることを検証。**
- ☆ 廃プラスチックも熱源として使用しているが、バケットコークスの使用の時よりも少ない量で溶解可能であることを検証。

協力；ヤマトスチール  
住友商事マシネックス  
ナニワ炉機研究所

	DC炉電力 (KWh/t)	酸素 (m3/t)	ガス (m3/t)	炭粉 (kg/t)	コークス (kg/t)	廃プラ (kg/t)
バイオコークス	0.5%	4.1%	-1.0%	5.2%	-100%	-31%



# CO2削減を目指した高炉⇒電炉(アーク炉)への転換

## JFEスチール 3000億円余投じ世界最大規模の電炉建設へ 岡山

2025年4月10日 15時55分

脱炭素に向けた対応として、大手鉄鋼メーカーのJFEスチールは、岡山県の製鉄所に3000億円余りを投じて世界最大規模の電炉を建設することを決めました。

JFEスチールは、岡山県倉敷市の西日本製鉄所にある3基の高炉のうち、改修時期を迎える1基を二酸化炭素の排出量を減らせる電炉に置き換えることを決めました。

2028年度に生産を開始し、年間200万トンの鋼材を製造する計画で、会社によりますと、世界最大規模の電炉になるということです。

日本製鉄、電炉に8600億円 脱炭素へ八幡地区など3カ所で導入

素材 + フォローする

2025年5月30日 14:27

保存



電炉を新設する予定の日本製鉄九州製鉄所

## 神戸製鋼所社長「大型電炉導入、早ければ25年度に判断」

素材 + フォローする

2024年7月25日 5:00 [会員限定記事]

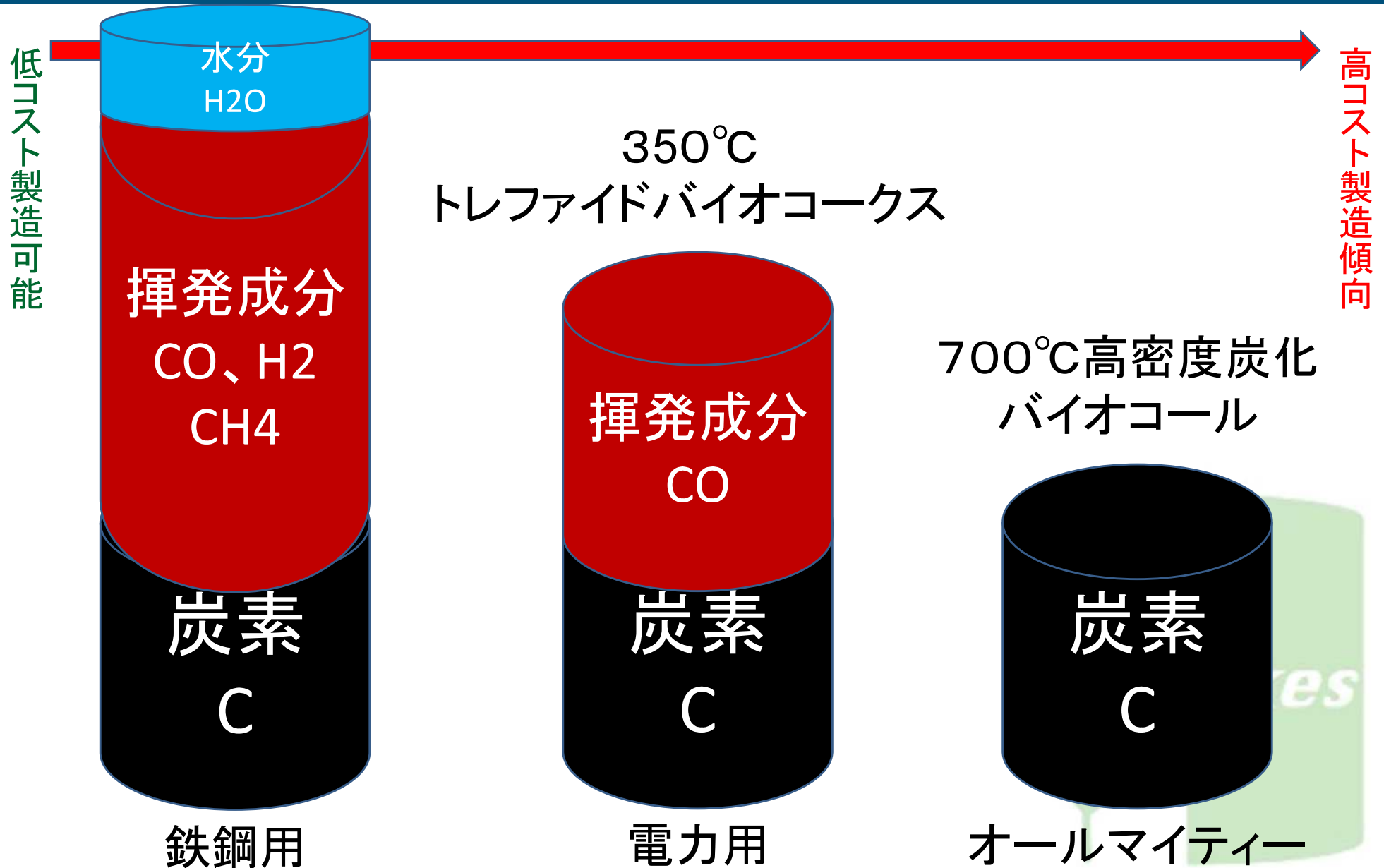
保存



神戸製鋼所の勝川四志彦社長は日本経済新聞の取材に応じ、「大型電炉導入を早ければ2025年度にも判断する」と述べた。製鉄過程に石炭を使うため二酸化炭素(CO2)の排出量の多い高炉から、電炉に切り替えてCO2を削減する計画を検討している。ただ電炉では自動車用など高級鋼材の製造に技術課題があり慎重に見極める。

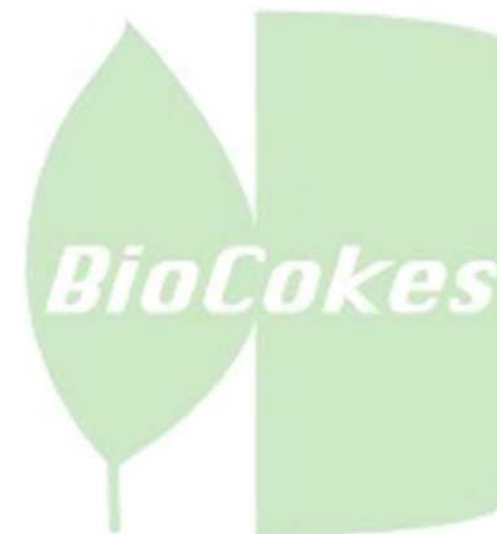
日本製鉄は30日、電気を使って鉄を溶かす電炉の導入計画が政府の支援事業に採択されたと発表した。総投資額は8687億円で、うち2514億円は政府の補助金でまかなう。二酸化炭素(CO2)の排出量が多い高炉を巡っては、JFEスチールも3294億円(補助金含む)を投じて電炉への転換を決めている。鉄鋼各社で生産プロセスを電炉に転換する脱炭素の取り組みが進む。

# 次世代 ソリッド・バイオフィューエルの研究開発

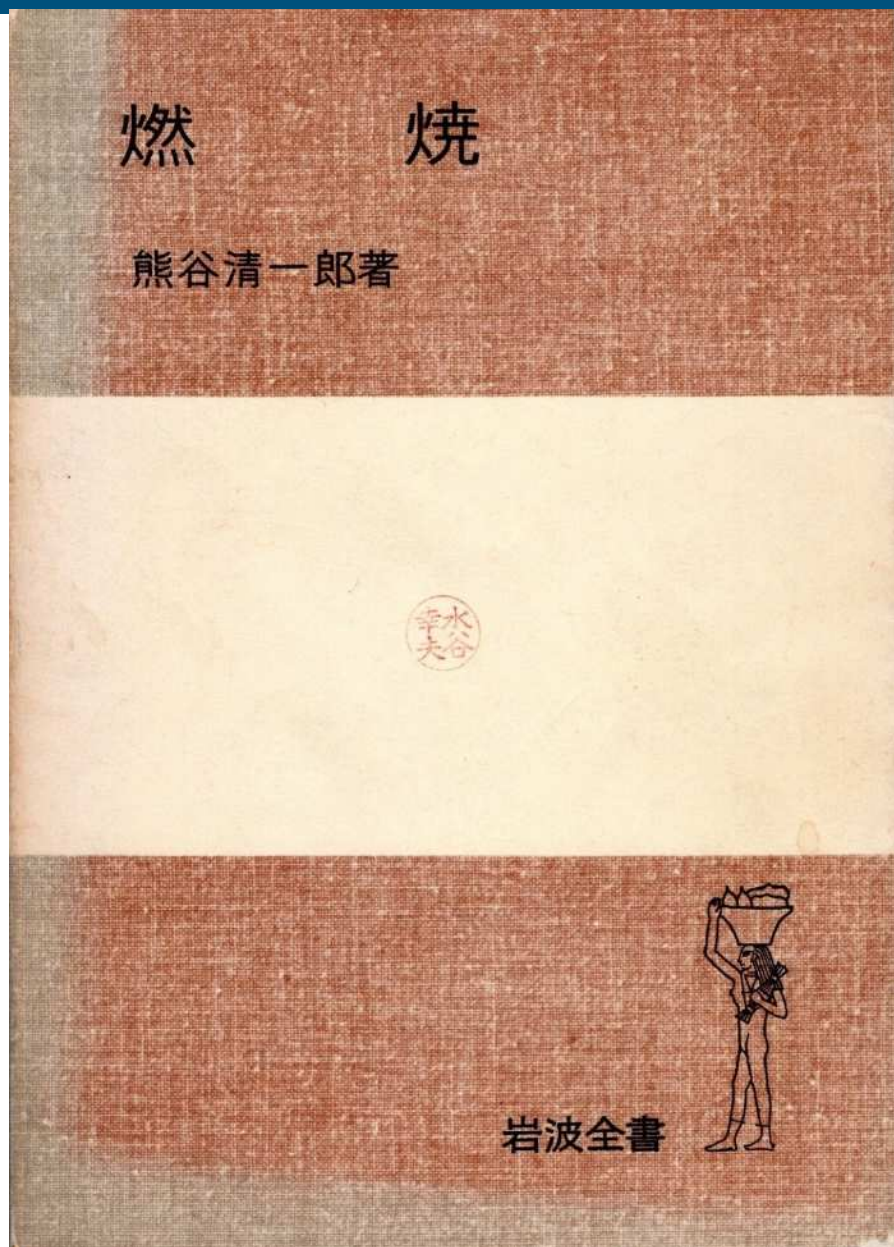




CO + O  
は燃焼するのか？



# アルミ溶解向けバイオコークス専焼：ホットガンの開発



熊谷清一郎

1914年 岩手県に生る

1940年 東京帝国大学工学部航空学科  
卒業

1944年 東京帝国大学助教授

1954年 東京大学教授

1975年 定年退官, 東京大学名誉教授

現在: 岩手大学教授, 工学博士

著書: 「熱機関概論」(共著) 「内燃機関  
測定法」(共著) その他

燃 焼

岩波全書 291

1976年12月20日 第1刷発行 ©

¥ 1000

著 者 熊 谷 清 一 郎

発 行 者 岩 波 雄 二 郎

〒101 東京都千代田区一ツ橋 2-5-5

発 行 所 蠶 岩 波 書 店

電話 03-265-4111

振替 東京 6-26240

印刷・理想社 製本・桂川製本

落丁本・乱丁本はお取替いたします

# アルミ溶解向けバイオコークス専焼：ホットガンの開発

128

第7章 火炎伝播の機構

の添加によって混合気が別物になったとみられるものである。とくに、四塩化炭素および臭化メチルは消炎剤としてよく知られている。

きわめて微量の添加によって燃焼速度をいちじるしく増大させるものとしては、一酸化炭素混合気に対する水分の影響がふくからしられている。図7.4は密閉容器のなかのCO-O<sub>2</sub>混合気の球状火炎について、伝播途中の最大火炎速度と含有水分との関係をしめしたものであるが、<sup>16)</sup> 0.23%の水分によって燃焼速度が100 cm/sから780 cm/sに増大したという測定例もある。<sup>17)</sup> 一酸化炭素の酸化反応は水蒸気あるいは水素の触媒作用によって促進されるもので、それらの存在なしには、その反応は進行しないことはないまでも、きわめて緩慢であることが知られている。したがって、CO-O<sub>2</sub>混合気の燃焼速度ないし火炎速度は、水蒸気の影響によっていちじるしく増大することになる。

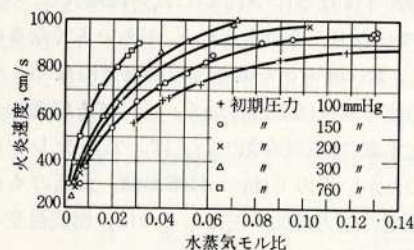
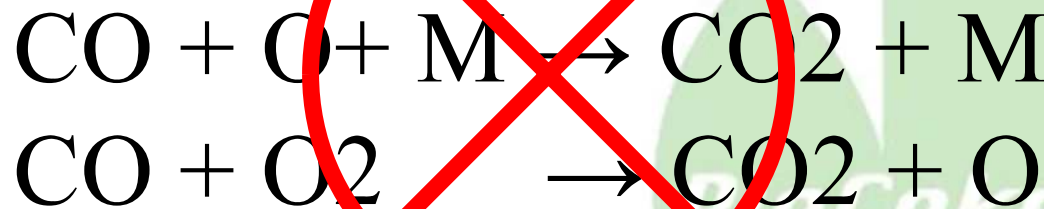


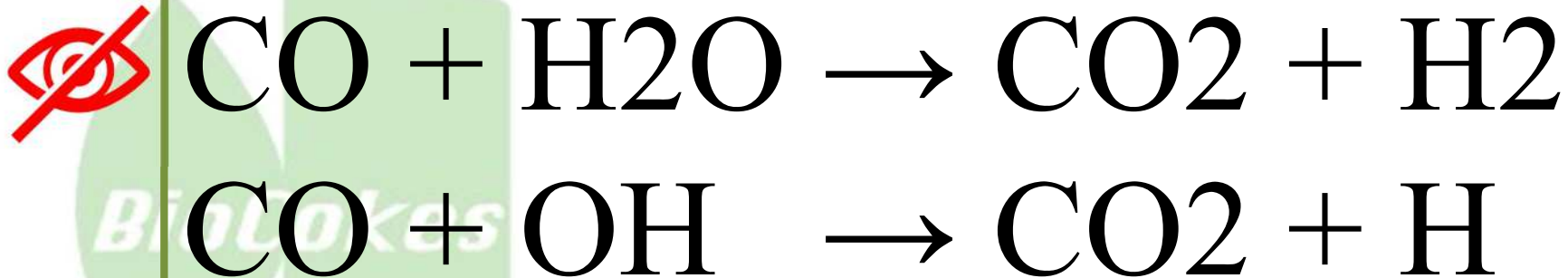
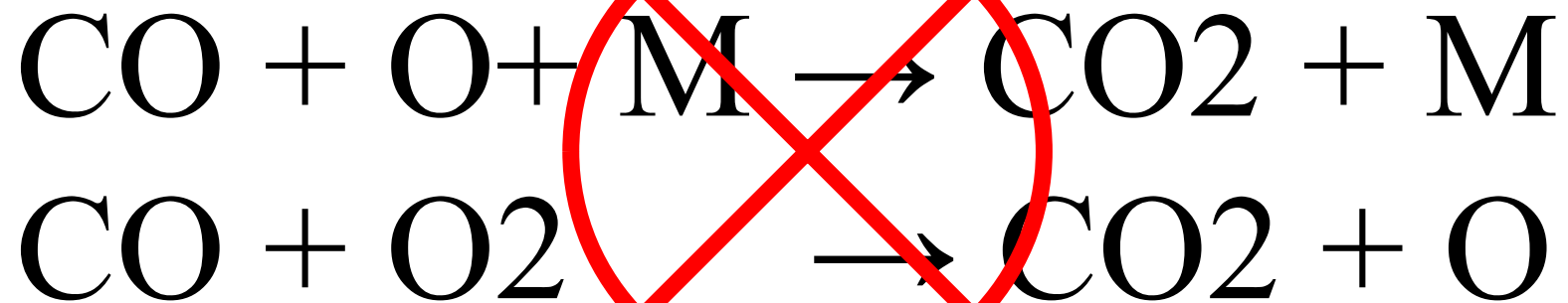
図7.4 CO-O<sub>2</sub>理論混合気の火炎速度におよぼす水分の影響。(Fiock & King)

ここで、燃焼速度におよぼす触媒の影響についてのべてみたい。触媒は、その微量の存在によって、よく反応速度を変化させ、化学平衡には影響をあたえない。それが微量であるかぎり、混合気の物性値、ことに熱的性質に重大な影響をあたえることはないであろう。したがって、燃焼速度におよぼす触媒の影響をみるとい

100 cm/s から 780 cm/s に増大したという測定例もある。<sup>17)</sup> 一酸化炭素の酸化反応は水蒸気あるいは水素の触媒作用によって促進されるもので、それらの存在なしには、その反応は進行しないことはないまでも、きわめて緩慢であることが知られている。したがって、CO-O<sub>2</sub>混合気の燃焼速度ないし火炎速度は、水蒸気の影響によっていちじるしく増大することになる。

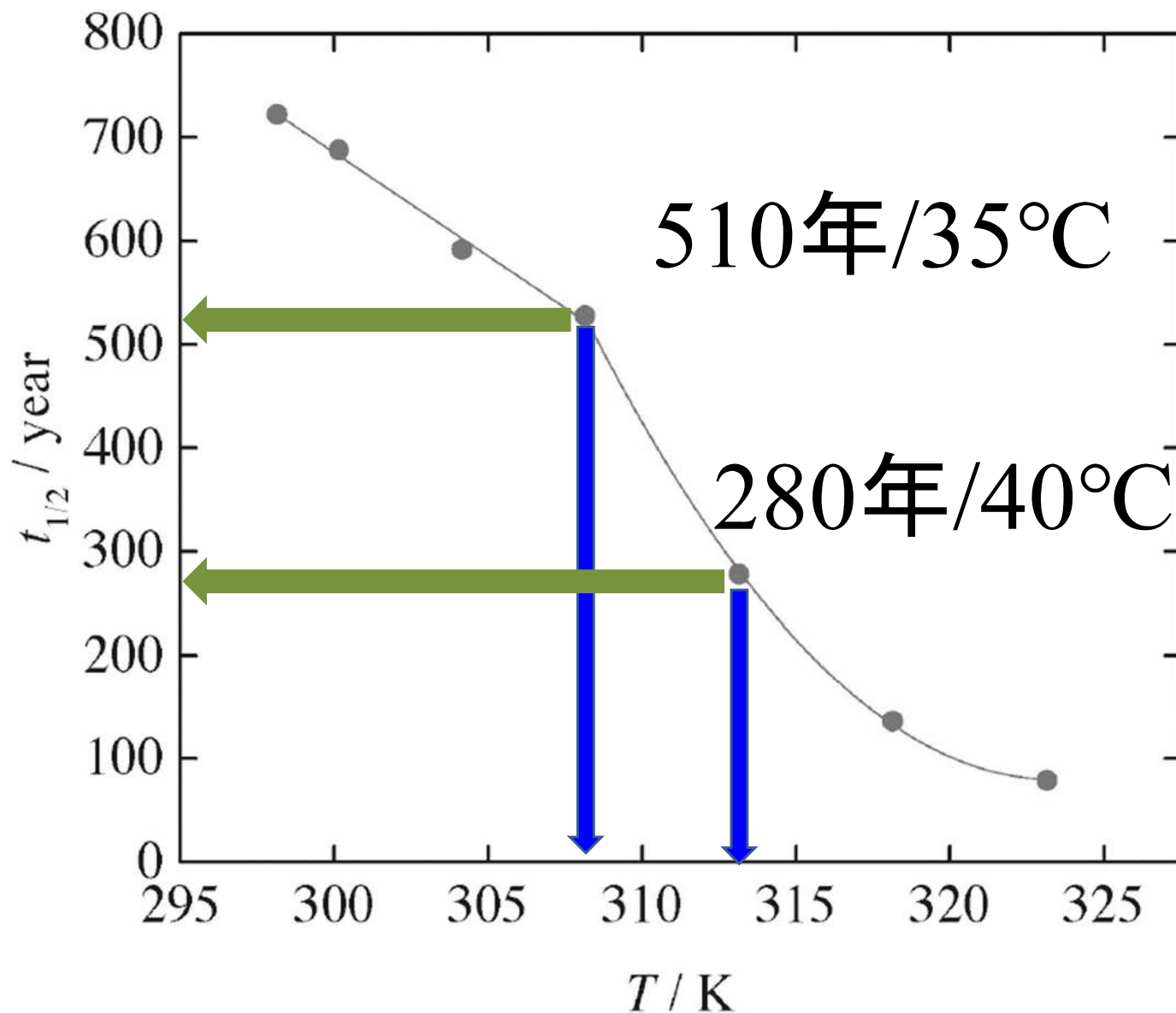


【CO 燃焼に関する科学的知見】

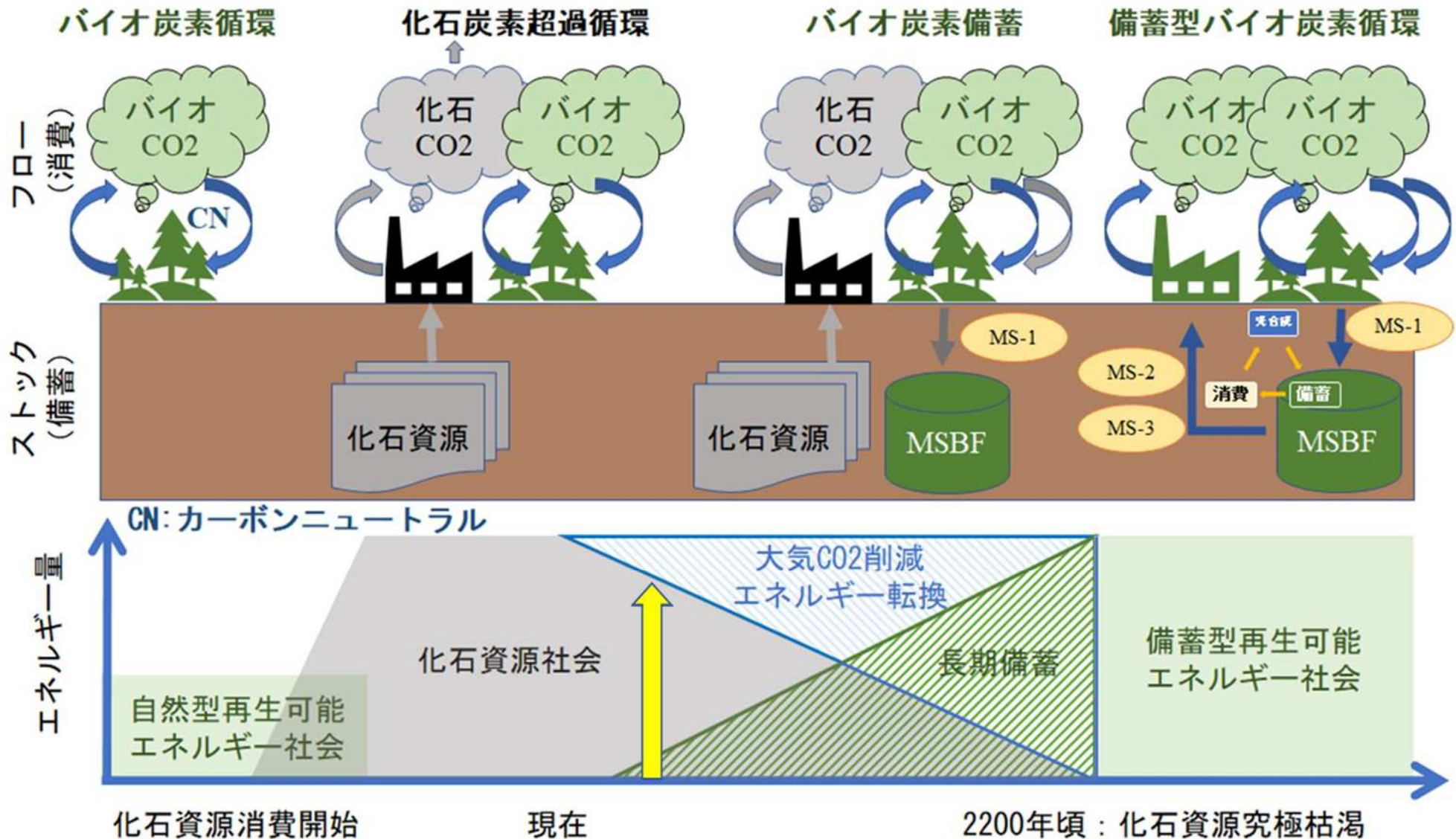


Chemical kinetic modeling of hydrocarbon combustion  
 Charles K. Westerbrook and Frederick L. Dryer  
 Prog. Energy Combust. Sci. 1984, Vol.10, pp.1-57

# バイオコークスの長期備蓄特性



# バイオ炭素長期備蓄型バイオコークスによる循環型社会実現 30



研究を続ける信念は？  
《共生こそ生きる道  
エネルギー争奪の回避》  
を実現する



# バイオコークス製造の現在の状況及び 今後3年間の計画

# バイオコークス製造に係る現状及び今後の計画

## 【AEJが製造するバイオコークスの特徴、性能】

- 木質バイオコークス、牛ふん堆肥バイオコークスの2種類のBICを製造
- 牛ふん堆肥を原材料としたバイオコークスの商用製造は日本初であり、牛ふん堆肥の利活用が進んでいない県の課題と強くマッチング

## <石炭コークスや他の燃料との性能比較>

製品	熱量(Kcal/kg)	固定炭素(%)	揮発分(%)	灰分(%)	水分(%)	燃焼時CO2排出量
バイオコークス (木質由来) [1]	4,520	14.4	85.4	0.2	9.4	光合成を行う植物資源等を100%原料にしているため、CO2排出量ゼロ[2]
バイオコークス (牛ふん堆肥由来) [1]	3,920	24.2	61.0	14.8	10.1	
石炭コークス	6,928[3]	88[4]	1[4]	10[4]	1[4]	約3トン(1トン使用時)

→ バイオコークスのライフサイクル(製造~消費)を考慮しても、約1トンのバイオコークス代替により、石炭由来CO2を1.33トン削減[5]できる環境にやさしいカーボンニュートラルな燃料である一方、燃料としての品位は石炭と異なり、コスト面の課題も抱えるところ。

## 【参考】国内初の牛ふん堆肥バイオコークス

- 木くずやそば殻を原材料としたバイオコークスを製造する業者は国内に数件あるが、家畜糞を原材料としたバイオコークスの製造販売は、AEJ(株)が国内初。
- 木くずやそば殻と異なり、牛ふんは水分量が多く、バラツキが大きいいため、原材料の乾燥等、前処理に独自のノウハウが必要であるが、AEJ(株)はそれを備えているところ。
- 木屑等は、その扱いやすさから、バイオマス発電などの他分野からの需要も多く、安定した原材料の確保が現状難しい。一方、牛ふん堆肥については、未だ有効利用が進んでいないと見え、原材料として安定的に確保することができる。

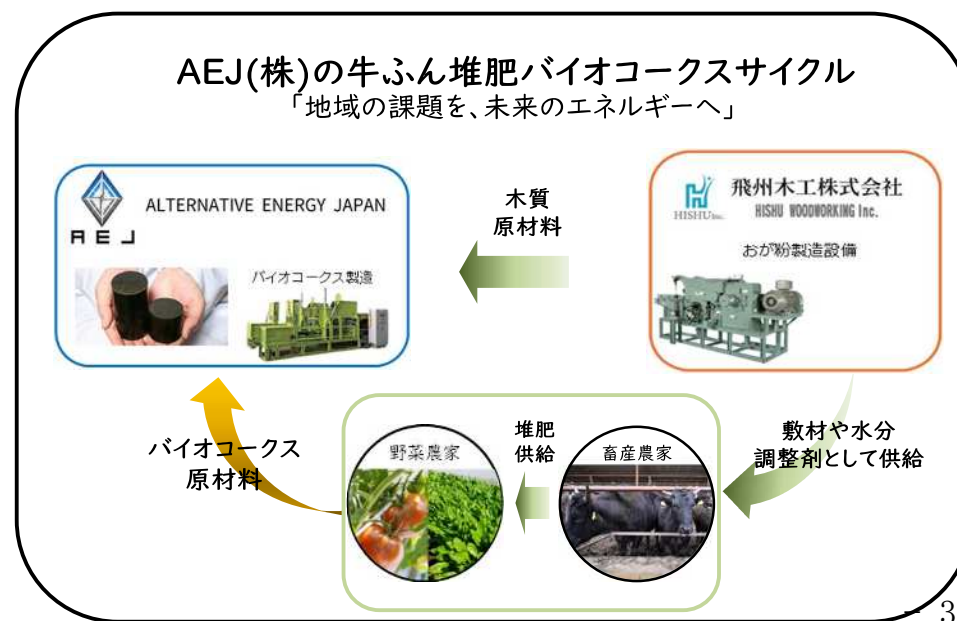
\*1 AEJ(株)による、組成分析調査より

\*2 近畿大学HPより(<https://newscast.jp/news/4747662>)

\*3 資源エネルギー庁「エネルギー源別標準発熱量・炭素排出係数一覧表」

\*4 「コークスの科学的性質(1979)」(川崎製鉄(株) 宮川 亜夫)

\*5 環境省「多原料バイオコークスによる一般廃棄物処理施設及び鋳物製造業でのCO2排出量削減の長期実証」



# バイオコークス製造に係る現状及び今後の計画

## 【バイオコークス製造の現状】

### <原材料の調達状況>

木くず	<ul style="list-style-type: none"> <li>親会社である、飛州木工(株)より月間15トン程度購入</li> <li>市内の製材業者より年間2,000トン(月間約167トン)の供給見込みあり</li> </ul>
牛ふん堆肥	<ul style="list-style-type: none"> <li>清見コンポストセンターより月間40トン供給の予定(現在は試験供給の段階で月4~12トン、9月より本格供給)</li> <li>今後は、「岐阜県堆肥供給者リスト」に掲載の、他地域の農家及び処理業者からも広く調達予定</li> </ul>

収集されたおがくず



収集された原材料牛ふん堆肥(乾燥前)



#### 【参考】原材料別の製造可能量(原材料は乾燥前の重量)

- 木くず1トン(林地残材等) → BIC 0.7トン程度
- 牛ふん堆肥1トン → BIC 0.4トン程度

### <バイオコークスの製造状況の現状>

- 現状、委託製造も含め、月に14トン~20トンのバイオコークスを製造中(大手鉄道会社(SL燃料)、温浴施設、一般消費者向けに、約10トン/月を販売)

令和6年6月	製造機2台体制で木質バイオコークスの製造を開始(1機あたり0.3トン/日の製造)
令和7年5月	門坂工場(下呂市内)に乾燥機を1台設置し牛ふん堆肥の乾燥試験開始
令和7年6月	弊社独自の製造スキーム開発により、現状のバイオコークス製造機において低密度バイオコークスの製造能力向上(1機あたり約0.7トン/日の製造)
令和7年9月(予定)	新規の製造機(高生産性製造実証機)を1台設置(1機あたり1トン/日の製造) →牛ふん堆肥バイオコークスの本格供給開始

温浴施設(サウナ)での使用例



# バイオコークス製造に係る現状及び今後の計画

## 【バイオコークス製造に係る今後の増産計画・展望】

- 農家との取引、牛ふん堆肥の運搬、前処理スキームの確立を目指す
- 製造機の高生産性化、設置台数の増加により、大口の需要家(数百トン/月)へ安定した供給が出来る体制を確立する  
→ ゆくゆくは、飛騨での事業を一つのモデルケースとし、他地域でも展開予定

	令和7年度	令和8年度	令和9年度	令和10年度	備考
製造機数	3機	4機	12機	20機	20機のうち、18機は1トン/日製造の高生産性機
年間製造量	500トン	840トン	1,920トン	3,840トン	令和9年度に新規工場の建設を目指す

# 【参考資料】他の固形燃料との比較

## 【石炭コークス】



### 【概要】

- 高い発熱量と硬度が特徴で、製鋼プロセス（鉄鉱石の溶解、非鉄材料の精錬等）において重要な役割を果たしている。
- その他、ゴミ焼却や火力発電など幅広く、日本の消費量は年間約2500万トンとされている。

- 原料炭のほとんどを輸入（主に豪州、米国、インドネシア）に依存しており、安定的な原料確保が課題。
- 製造方法は粉碎した石炭を1200℃で蒸し焼きにして抽出するため、製造時に温暖化ガス（CO<sub>2</sub>、硫黄酸化物（SO<sub>x</sub>）、窒素酸化物（NO<sub>x</sub>））を排出。輸入、運搬にかかる温暖化ガス排出量を考慮すると、ライフサイクル（コークスの製造～消費）全体での環境負荷が大きい。

## 【木質ペレット・ブリケット（木質廃材を圧縮）】



### 【概要】

- 森林資源（間伐材など）が原材料であり、主に家庭用、工場のボイラー燃料、バイオマス発電用として使われている。
- 需要は急速に増加し、日本国内の生産量（15万トン／年）に加え、現状では国内消費量の約8割の供給を輸入に依存し価格は上昇傾向にある。
- コークス等と比し、保存性は低い。

### 【優位性（対石炭コークス）】

- 環境負荷が低い
- 取扱いが容易

### 【劣位性（対石炭コークス）】

- 嵩密度が低い（エネルギー密度が低い）

## 【バイオ成型炭】



### 【概要】

- 炭の塊で、石炭コークスが担う加炭、加熱エネルギーとしての機能を担い、製鋼業界の脱炭素化燃料として実用化研究が進む。
- 鉄鋼の化学成分、機械的特性等の品質を補う。アイシン高丘(株)（愛知県）が燃料化、置換実証で成果を公表している。



バイオ成型炭（上段）  
原材料のヤシ殻（下段）

### 【優位性（対他のバイオマス燃料）】

- 固定炭素が多く、熱量が他のバイオマス固形燃料に比べて高い。
- ⇒ 高炉、キュポラ炉などにおいて熔融還元・加炭・助熱材料機構として優れる。

### 【課題】

- 原材料について、東南アジア等の国から輸入する必要がある。
- 製造コストが高く、実売価格も高い。

## 【バイオコークスについて】

### 【対石炭コークス】

- 環境負荷が低い
- 為替の影響を受けず、価格が安定

- × 熱量が低い
- × 価格面では、石炭コークスに劣ることが多い

### 【対木質ペレット】

- 着火し難く、安全
- 強度が高く、燃焼時間が長い

- × 生産性に劣る
- × 製造コストがかかる

### 【対バイオ成型炭】

- 製造コストが安い
- 国内で安定的に原材料が確保できる

- × 熱量が低い
- × 固定炭素が低いため、加炭材としての能力も劣る

# 商社から見るバイオコークスの市場規模・ 使用状況・課題



## 卸先企業における、試験使用の状況・課題等

- 現在、バイオコークスを顧客に紹介している段階で、試験使用には至っていない状況
- 今後も継続し顧客へ紹介していくとともに、使用の意向を示された需要者には、試験使用を実施していく
- なお、顧客に紹介していく段階で指摘を受けた、バイオコークスの使用に向けての課題を以下に示す

### 【使用に向けての課題】

- バイオコークスのサイズの柔軟性について

前述のとおり、需要家によって求めるサイズ感が異なり、細かな調整が可能かどうかが重要となる  
なお、サイズが大きすぎるとコークスの溶け残り(※)が生じる可能性がある

(※)コークスの溶け残りは炉の詰まりや不均一な温度分布、炉壁等への局所的な損傷等、様々なリスクの原因となり得る。

- 石炭コークスとの品位(成分の項目と割合)の差について

どうしてもバイオコークスは固定炭素量が低く、石炭コークスと同じように扱うことは難しい

- 石炭コークスと比較した購入価格について

バイオコークスは石炭コークスと比較し、少々購入価格が高い傾向にあり、「カーボンニュートラルである」こと  
をもって、需要家はその価格差を受け入れられるか

# 株式会社マツバラ

## CO<sub>2</sub>排出量削減への取り組み

技術員室 川島浩一



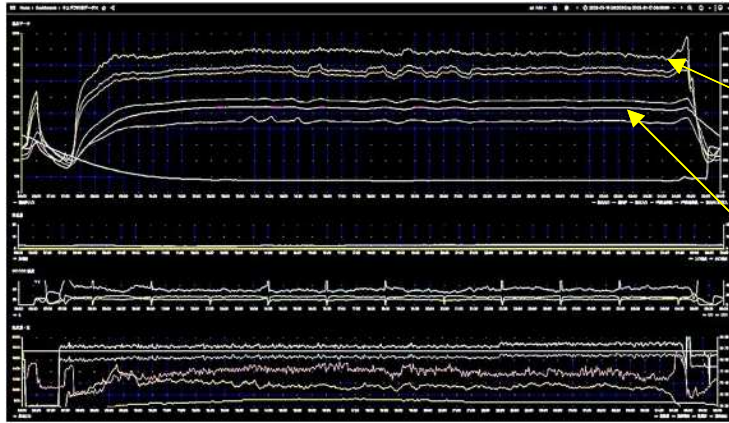
# キュポラ操業によるCO<sub>2</sub>排出量

<8t/h×21.5hキュポラ>

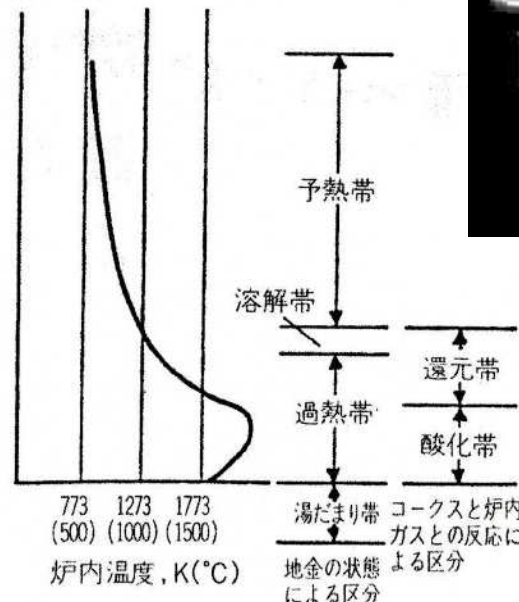
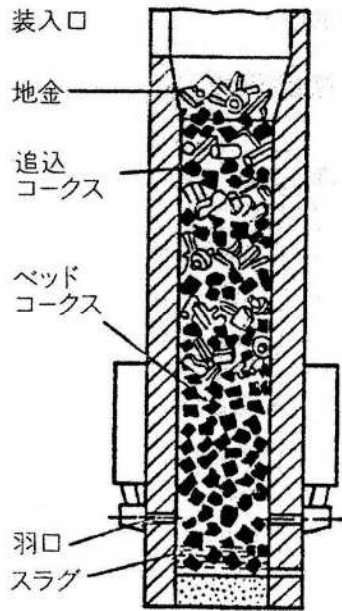
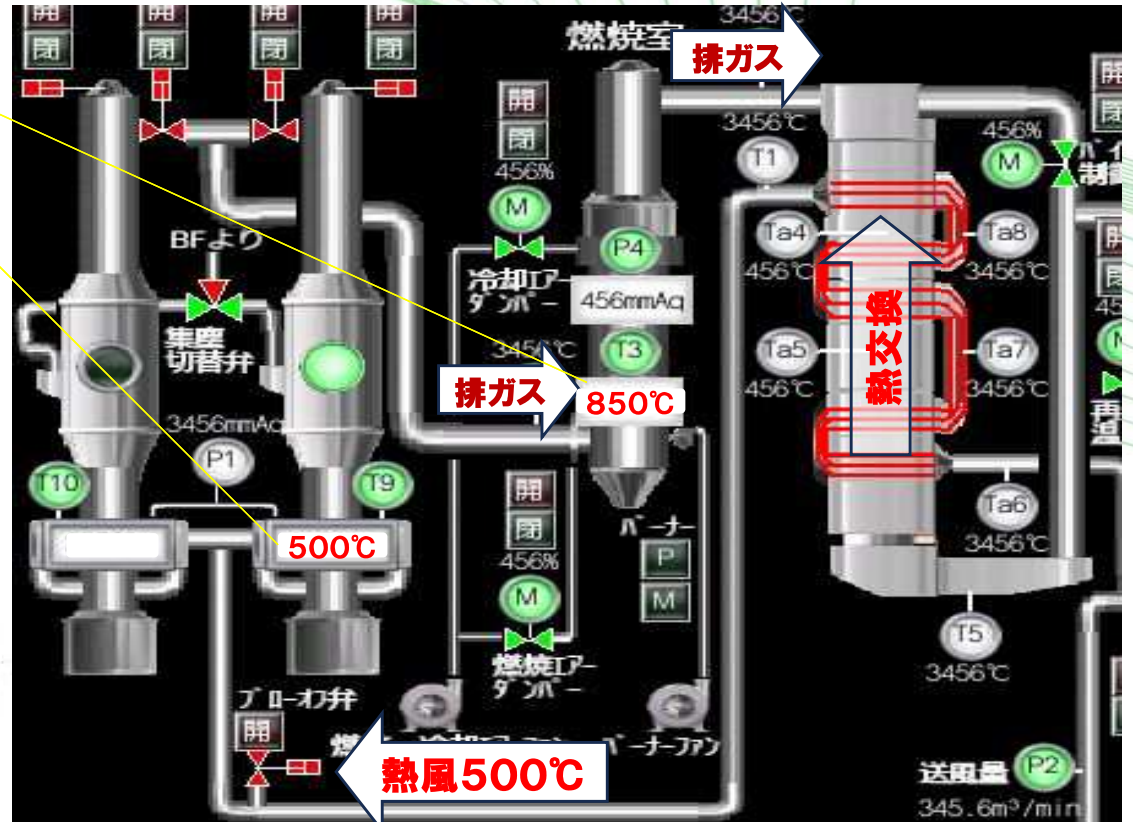
- 鑄鉄溶解量@キュポラ  
約40,000t/年
- 年間コークス使用量  
約4,500t/年
- CO<sub>2</sub>排出量  
約14,000t・CO<sub>2</sub> /年



# キュポラ内でのコークスの燃焼



キュポラデータ収集とDB化



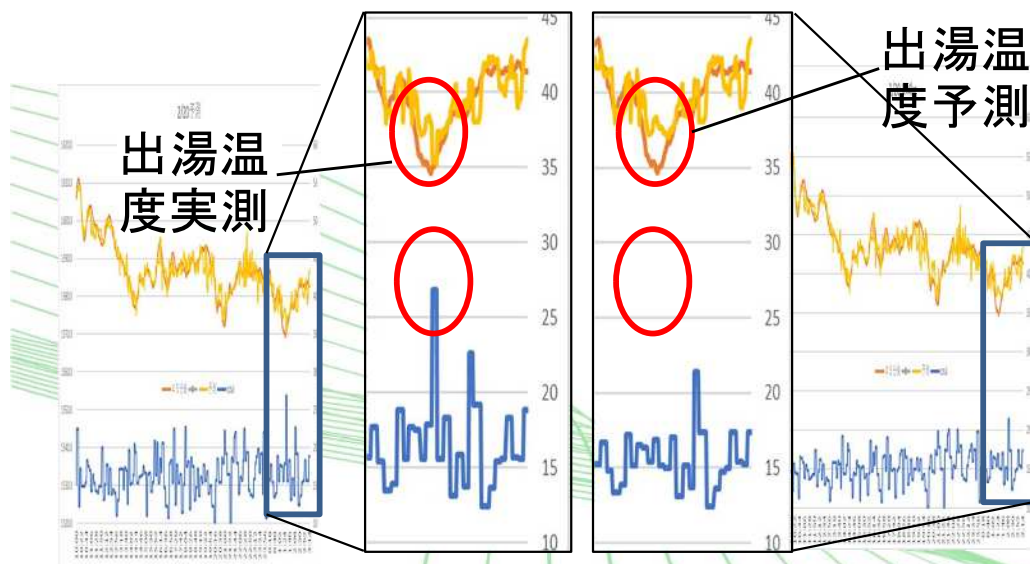
鑄鉄の生産技術 財) 素形材センター

# 計測データの機械学習とコークス使用量削減

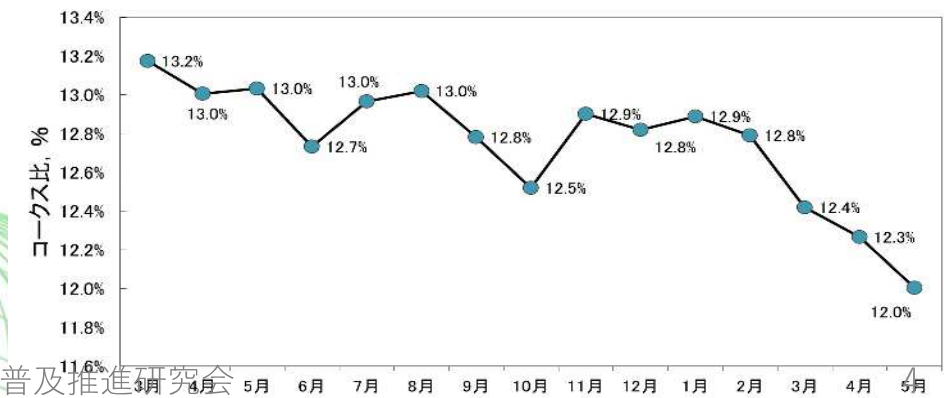
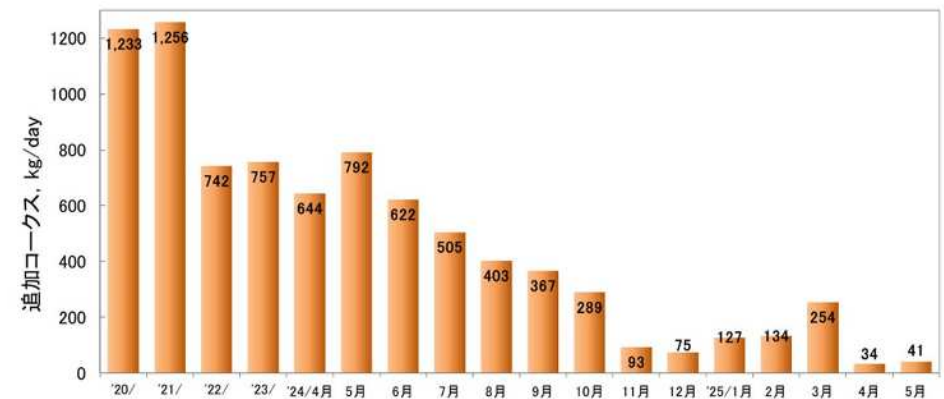
## 追加コークスと出湯温度予測

- ▶ コークスの投入量を減少させてPredictによる出湯温度の予測  
 → 出湯温度を維持するという予測が得られた
- ▶ 生産性（出湯量の増加）、コスト（コークス比削減）、更にはCO<sub>2</sub>排出量低減にも大きく貢献できると考える

今後バイオマス燃料等の使用において経験のない操業状態に短時間で対応するためにも、AIによる学習及び結果の予測は不可欠なものになると思われる。



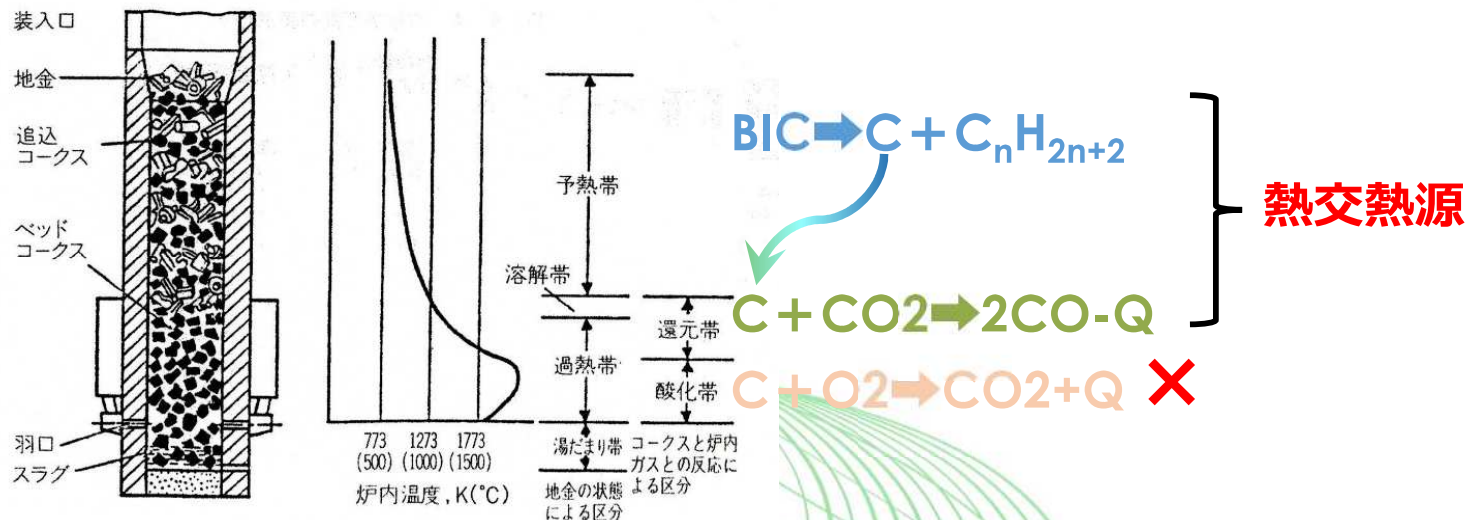
追加コークス未投入時の出湯温度予測



# キュポラにおけるバイオコークスの活用の方向性 (バイオブリケット)

- ▶ 炉頂～溶解帯上 → 炭化 + 揮発分放出
  - ↳ 炉頂で燃焼 → 排ガス温度上昇
- ▶ 溶解帯上部 → C (炭化BIC) + CO<sub>2</sub> ⇌ 2CO (熱交熱源)
  - ↳ 消耗 (ベツト到達せず)

**BICはCOガスとなるコークス(約30%)の代替!?**  
 → 石炭コークス1,500t/年 CO<sub>2</sub>排出量4,200t削減可能



**県内企業によるバイオコークスの  
一般消費者向けの販路拡大の展望・課題について  
【(株)岡本】**

## 【薪ストーブにおける現状】

- 薪を燃料とする薪ストーブは、環境にやさしい暖房器具
- 急速に進む温暖化を防ぐためにも、化石燃料への依存を減らし、積極的に自然エネルギーを使いたい



しかし、現状はニッチな市場であり、普及が進んでいない

近年の薪ストーブの年間販売台数：年間7,000台前後（日本暖炉ストーブ協会HPより）



実際に使用されるストックヤードの例



## 【現行の薪ストーブにおける課題】

- 薪の調達が困難
- 燃焼時の煙やニオイにより、近隣トラブルを誘発

さらに、

- 十分乾燥させるためにはストックヤードが必要
- 木っ端などの掃除が必要
- 薪の中に虫が寄生する など、細かな障壁も多数

### 【参考】薪の調達が困難な背景

1. 林業の衰退・人手不足  
国内の林業は高齢化等により縮小傾向にあり、伐採・搬出・加工を担う人手が不足  
薪として利用可能な木材が、山に放置されている状況
2. 搬出コスト・流通の非効率性  
容積あたりの単価が低く、運搬コストが高い
3. 価格競争力の低さ  
石油等と比べてエネルギー効率が低く、保管・取扱も面倒  
一方、工業的に乾燥・加工された高品質薪は、高価

## バイオコークスにより薪を代替することで…

- 燃料として安定供給が可能
- 乾燥させる手間が不要→省スペース
- 熱量が安定（長時間燃焼が可能）
- 清潔な環境が保てる
- ニオイ、煙の軽減

等のメリット創出に繋がる



## 薪ストーブの市場拡大へ





**地元自治体から見る  
地域課題の解決、まちづくり、エネルギーの地産地消  
への活用状況及び今後の展望  
【高山市】**

# 高山市の取組状況報告Ⅰ

## バイオコックスを通じた「地域課題の解決」

～牛ふん堆肥の原材料利用～

### 【地域の現状】

- 肉用牛を飼養する畜産農家数:131戸
- 飼養頭数:肉用牛11,367頭
- 牛ふん排せつ量(推計):約8万トン/年(※)

※肉用牛のふん排せつ量 → 約7トン/頭・年  
農林水産省作成資料を基に県で算定

➡主に市内のコンポストセンターにて堆肥化されるが、堆肥の消費量が追いついておらず、処理が課題。

### 【市としての働きかけ】

- コンポストセンターに対して、牛ふん堆肥の原材料利用について紹介。



### 【今後の展望】

- 農事組合法人清見コンポストセンターの牛ふん堆肥を原材料とした製品の本格供給が9月に開始される予定。
- 牛ふん堆肥の需要に応じて、市内の他コンポストセンターや畜産農家に働きかけ、広域での原材料利用を促進する。

### 【市としての働きかけに向けた課題】

- 牛ふん堆肥を提供することについて、畜産農家や地域ごとに温度差があるため、理解を得られるよう丁寧な説明が必要。



農事組合法人清見コンポストセンターの堆肥舎

# 高山市の取組状況報告2

## 新たなクリーンエネルギーの「地産地消」

～小中学校のペレットストーブへのBIC導入～

### 【地域の現状】

- 市内12の小中学校でペレットストーブを導入
- 小中学校での木質ペレットの消費量:約150トン/年  
➡地元産の木質ペレットの品質面(形状・燃焼率のばらつき)や供給量不足などが課題。
- 一般家庭などの冬季の熱源として薪ストーブが普及しているが、近年、煙やその臭いが近隣トラブルの原因となることがある。



### 【今後の展望】

- 将来、バイオコークスが木質ペレットや薪の代替として利用可能となれば、地域資源を活かした新たなクリーンエネルギーとしての活用が期待できる。

### 【市としての働きかけに向けた課題】

- 木質ペレットの代替とする場合、価格面で優れているか、安定供給されるのか確認が必要。
- 令和6年度の木質ペレット調達価格:約10万円/トン(税込)



導入したペレットストーブ

**地元自治体から見る  
地域課題の解決、まちづくり、エネルギーの地産地消  
への活用状況及び今後の展望  
【飛騨市】**

# 飛騨市の取組状況報告 I

## バイオコークスを通じた「地域課題の解決」と「まちづくり」 ～牛ふん堆肥と生薬残渣の原材料利用～

### 【地域の現状】

- 市内の(株)吉城コンポ(飛騨市、JAひだ、市内製薬企業等の出資)では、肉用牛を飼養する畜産農家から排出される牛ふんと、市内製薬企業から排出される生薬残渣を原材料として、高品質堆肥を製造している。  
➡年間処理量:牛ふん約4,000トン、生薬残渣約2,000トン ⇒ 堆肥製造量:約4,000トン [主に飛騨圏域の農業者が利用]
- バイオコークス原材料の供給の一角を担える可能性がある。(堆肥製造量の増強にはさまざま検討が必要。)

### 【市としての働きかけ】

- まずは、牛ふんと生薬残渣が地域(旧南吉城地区)からどれだけ排出され、どのように循環しているか調査する。
- 高品質化する前の堆肥を原材料とすることができるのか検証を始める。
- 市と(株)吉城コンポとで今後の方針について協議し、堆肥の原材料利用について検討を進める。

### 【今後の展望】

- 高品質化する前の堆肥を原材料とできれば、牛ふんと生薬残渣の更なる有効活用につながる可能性がある。
- 堆肥の原材料利用により地域経済の好循環が生まれるよう、市は伴走支援する。
- 環境負荷の少ない物質循環(窒素など)についても検討を進めたい。

### 【市としての働きかけに向けた課題】

- 利害関係者と地域環境にメリットがある仕組みに向けた課題整理が必要。
- 牛ふんや生薬残渣の堆肥化による良質な土づくりとバイオコークスの原材料としてのエネルギー化の最適な配分の研究が必要。
- バイオコークスを通じた「まちづくり」に向けて、(株)吉城コンポ、畜産農家、市内製薬企業の共感を得られるよう働きかけが必要。**



生薬残渣資源化事業(県外で焼却処分していた地元製薬企業排出の生薬残渣を有機堆肥に)。(株)吉城コンポで製造する堆肥

# 飛騨市の取組状況報告2

## 新たなクリーンエネルギーの「地産地消」 ～市内ボイラー利用事業者等へのBIC導入～

### 【地域の現状】

- 市内の水力発電による発電量の93%が、大手電力会社によるものとなっている。  
水力発電による発電量:27か所で年間約35万kw(約39万世帯に相当)  
→新たなクリーンエネルギーの地産地消が課題

### 【市としての働きかけ】

- クリーンエネルギー関係として、「飛騨市広葉樹活用推進コンソーシアム」において、製材等で排出される端材を燃料とする木材乾燥機を開発した。(コンソーシアム構成員:飛騨市、飛騨市森林組合、市内製材事業所、家具製造事業所等)

### 【今後の展望】

- バイオコークスの供給先として、ボイラーを使用する市内事業者や農業者の利用について可能性調査を行う。

### 【市としての働きかけに向けた課題】

- バイオコークスなど、未利用バイオマス資源のエネルギー活用を図るためには、行政、農業団体、森林組合、企業、市民などの連携が必要。

(参考)バイオマス資源のエネルギー活用に関する飛騨市の考え

- 市では、農村環境デザイン政策として、地域レベルでの事業を重ねてきた。(資料P49～50参照)  
例えば、旧古川町における「朝霧」(当地の盆地霧)は、古川盆地における豊かな水循環の指標と解釈。
- バイオマス資源をエネルギー活用するには、農林業の持続的経営が前提条件になると考えている。
- こうした考えのもと、肉用牛の敷料となる木質バイオマス(樹皮・おが粉など)の域内循環とバイオコークス活用について併せて検討したい。



飛騨古川の朝霧

# 風土を継承する - 岐阜県飛騨市の農村環境デザイン政策

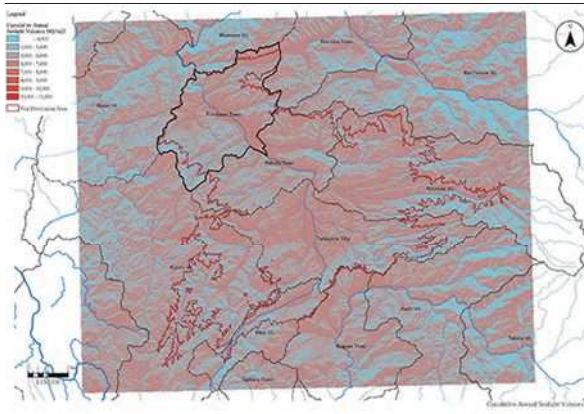
東北芸術工科大学 建築・環境デザイン学科 | 風土形成論 第11講 III 風土形成の実践1 2025年度前期・集中講義 担当: 廣瀬俊介

## 1. 風土像「朝霧たつ都」を総合計画目標に

- ・講師らは2000年に飛騨古川(旧古川町。現飛騨市古川町地区)の風土性調査を行い、「飛騨の匠」や雅びな家並みを擁する地域文化が自然と共に在ることを風土像「朝霧たつ都」と表現した。
- ・「朝霧」すなわち当地の盆地霧に可視化される地域生態系と物質循環が保たれて、固有の文化と健全な生業・生活の継承ひいては持続的な地域経営が成るとしたこの風土像は、同年、旧古川町第五次総合計画の目標に採択された。
- ・「朝霧たつ都」は、飛騨市合併後も継続して産官の事業他における価値基準とされている<sup>1)</sup>。



飛騨古川の朝霧。古川盆地における豊かな水循環の指標と解釈した。



古川盆地における年間日射量を解析した数値地図。太陽から地球に届く光と熱は、重力と共に水循環の動力となり、その他の物質循環を促すことと相まって生物の生産、成長の源に。(作業協力: 株式会社アイ・エス・エー、2003)

## 2. 飛騨市古川町地区の概観

- ・飛騨市古川町地区(旧吉城郡古川町)は、面積98.11 km<sup>2</sup>、人口13,302人<sup>2)</sup>で、地形は標高約490 mの古川盆地とこれを囲む山々からなる。気候は、内陸性で気温の較差が大きく冬季の降雪量が多い。また、近世の飛騨国は元禄5年(1692)の江戸幕府収公以来、ご用木の生産地とされてきた<sup>3)</sup>。

## 3. 農村環境デザイン政策

- ・旧古川町農林課は、1999年制定の食料・農業・農村基本法<sup>4)</sup>に基づき進めていた中山間地域等直接支払制度や地域営農組織の育成などを2000年に地域経営の基盤政策と見直し、地域資本・資産の把握の上にその適正な管理と充実を図ろうとランドスケーププランニングの応用を試みてきた。
- ・同課は、これを農村環境デザイン政策<sup>5)</sup>と称している。
- ・以下、拙著『風景資本論』<sup>6)</sup>よりそのあらましについて引用する。「古川町総合計画の目標が『朝霧たつ都』と定められる過程では、古川盆地を囲む一つの集水域における水の巡りが人為の及んだ生産林と薪炭林の放置や市街化面積の拡張に妨げられるなどして朝霧の発生条件が保てなければ、理想の風土を子孫へ守り継げず、ひいては『人間の生活と地域社会を持続可能にする』資本の遺失を招き、環境、教育、福祉、医療、産業、文化……のそれぞれに欠陥が生じて次第に成り立ちにくくなってゆくことを、市民と行政担当者が相互に確認している」。
- ・「以来、飛騨古川では『朝霧たつ都』の風景保全、修復、進展、すなわち風景資本の管理と充実を目指すなかで、『市民共同の家計』たる行財政本来の意義に則った『市民の共同事業』が新たな雇用増、地域経済調整策を兼ねて少しずつ確かに計画、実行されてきた。治山治水に生物多様性回復を重ね、さらに美しい家並みのある中心市街の周辺、背景に健やかな森があることの観光産業等への効果をあわせた、公益性の総合評価に基づく環境保全的森林施業への所得補償のような……」。

2) 2025年4月1日 | 各町別人口・高齢化率 | 飛騨市ウェブサイト

<https://www.city.hida.gifu.jp/soshiki/13/53240.html> (2025-07-24 参照)

3) 高橋伸拓『近世飛騨林業の展開』岩田書院、2011年、10頁

4) 同法は、2024年に改正

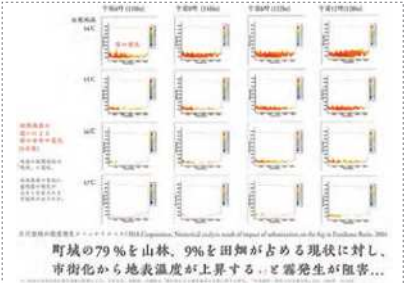
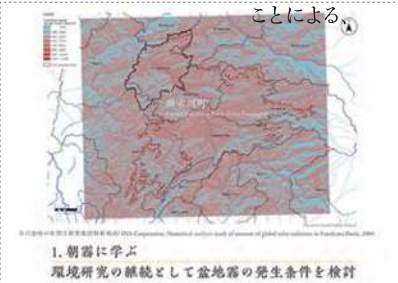
6) 廣瀬俊介『風景資本論』郎文堂、2011年、103頁

1・5) 飛騨市、廣瀬俊介「飛騨古川朝霧プロジェクト説明資料」飛騨市、2006年

**政策展開**  
Policy development

盆地霧発生を環境指標として醸成した政策方針群

- 1. 朝霧に学ぶ**  
環境研究の継続、学際的連携推進  
地域の科学普及、市民主体型地域創生、環境学習
- 2. 水をやしなう**  
二重資源の確保と水源涵養、生態環境再生  
公共施設等多機能利用の推進と多用途利用、森林環境再生推進
- 3. 食を守る**  
地域産品を食料資源、そして環境創生へ  
多機能施設確保推進、市民主体型創生、市民主体型創生、環境学習
- 4. 土をつくる**  
汚泥の活用や堆肥と有機質資源の域内循環、土壌改良  
と地域産品「土」の活用推進
- 5. 健やかに生きる**  
高気質の再生可能な自然資源を前提とした健康増進  
農業振興推進、環境再生推進の取り組み推進  
人口減少における人材確保の取り組み推進
- 6. 結を伝える**  
都市圏の暮らしの質の向上と観光推進



**2. 水をやしなう**

環境保全的な森林管理への公共投資を実施。

雇用機会を増やし、人口減少に備え、民有林整備事業への補助金の補助残を飛騨市が負担する。

治山治水を兼ねて生態環境を修復。災害復旧や道路整備後の植生回復を、地域の伝統工法に学び...

飛騨古川で貯蔵されていた種から発芽させたアブラムシ (アブラムシ *Psylla funeana*) の品種登録も

地域企業が県外処分していた生系残渣年間5500t分を堆肥化。同社支店は減り、地域経済、低炭素化に...

**5. 健やかに生きる**  
藻草等の再生可能な自然資源を利用した健康増進

**6. 結を伝える** 子供たちに。そして人口減少社会における人間関係の持ち方として、来訪者を招き...

2016年日本地理学会春季学術大会発表「地理学を生かしたランドスケープデザイン #5 - 岐阜県飛騨古川における盆地霧発生を環境指標とした農村環境デザイン政策を例として」資料より <http://shunsukehiro.se.blogspot.jp/2016/03/5-geographybased-landscape-design-5.html>

4. 政策展開

- ・盆地霧発生を環境指標とする同目標の達成に向けて、旧古川町は諸政策方針を「朝霧に学ぶ」「水をやしなう」「食を守る」「土をつくる」「健やかに生きる」「結を伝える」と設定し、自然災害への防備と水源涵養や生物多様性回復を兼ねる森林管理の公益性の評価から所得補償を行うなど、生態環境再生型公共事業と目せる新たな雇用増、地域内での富の循環を図る策を起草し実行するなどしてきた。
- ・これは、大きくは農村景観を管理する施策とも見なせ、地域資本・資産の適正な管理と充実から風土像「朝霧たつ都」を保つ

観光業に含まれる旅館業や飲食業等、農林業の他の生業の総合的振興を意図している<sup>7)</sup>。こうした農村環境デザイン政策は、現飛騨市に引き継がれている。

5. 今後の課題

- ・飛騨市の人口は、2000年（合併以前）の30,421人が25年後の2025年に21,439人へ、8,982人減少した<sup>8)</sup>。国内の他地域と同様に財政基盤の縮小・不安定化が危惧される中、本政策では農地と山林の一層循環的、持続的な利用を雇用の確保から食料安全保障までに結びつけることがめざされている<sup>9)</sup>。

7) 廣瀬俊介「自然と歴史と文化をふまえた震災復興 — 飛騨古川における生態経済学的農村経営政策と巨大防潮堤批判」『共存学』弘文堂、2015年、19-27頁

8) 飛騨市ウェブサイト <https://www.city.hida.gifu.jp/soshiki/13/72671.html> (2025-07-24 参照)。2025年7月1日現在

9) オーガニックブレッド宣言に基づく「有機農業産地づくり支援事業」、畜産に関連した「臭いを抑えた高品質の堆肥づくりの研究」、「農商工連携による米粉用米の生産」「脱プラスチック肥料で環境にやさしい米づくり」などの事業を例に挙げる。参照: 飛騨市農林部「令和5年度予算主要事業の概要」、同「令和7年度予算主要事業の概要」飛騨市ウェブサイト (2025-07-24) 参照

**地元自治体から見る  
地域課題の解決、まちづくり、エネルギーの地産地消  
への活用状況及び今後の展望  
【下呂市】**

# 下呂市の取組状況報告Ⅰ

## バイオコークスを通じた「地域課題の解決①」

～木くずの原材料利用～



### 【地域の現状】

- 木材生産が活発で、林地残材を製紙用チップやバイオマス発電に活用するなど、木材の効率的な利用が進んでいる。

➡下呂市産材の生産量:約5万 $m^3$ (R3年度)

### 【市としての働きかけ】

- バイオコークスの原材料として樹皮やおが粉のさらなる提供が可能となるよう、市内製材所に対して働きかけを行っている。

### 【今後の展望】

- 原材料としてのニーズに応じた供給体制の整備が求められる。

## バイオコークスを通じた「地域課題の解決②」

～牛ふん堆肥の原材料利用～



### 【地域の現状】

- 牛ふん堆肥の処理にコストと手間がかかっており、畜産振興の課題となっている。

➡各農家で牛ふんを堆肥化しており、堆肥処理(草地還元)できる頭数に制限して飼養。

肉用牛を飼養する畜産農家数:27戸

飼養頭数:肉用牛2,127頭

牛ふん排せつ量:約1.3万トン/年

### 【市としての働きかけ】

- 畜産農家(南飛驒和牛改良組合)に対して、牛ふん堆肥の原材料利用について情報提供、意見照会を行っている。

### 【今後の展望】

- 牛ふん堆肥の買取価格や運搬の要否など、取引条件が合えば、農家からの提供は可能と考えられる。

# 下呂市の取組状況報告2

## バイオコークスを通じた「まちづくり」 ～ひまわりの栽培・原材料利用～

### 【地域の現状】

- 地域住民は草刈りなど農地の管理に負担を感じており、ひまわり栽培を通じた農地の有効活用による負担軽減が期待される。  
※バイオコークスの原材料として、ひまわりの種が有望視されている。



### 【市としての働きかけ】

- ひまわりの導入に関する課題の洗い出しを行っている。



### 【今後の展望】

- 耕作放棄地をひまわり畑として活用し、景観向上につなげる構想を検討中。
- 小中学生にひまわりを育ててもらい種を収穫し、その種をバイオコークスの原材料とすることで、循環型社会に貢献する地域活動の教育を推進する。

### 【市としての働きかけに向けた課題】

- 市民の理解を得るためのインセンティブや合意形成が必要。
- 耕作放棄地は営農条件が悪い場合が多く、栽培に要する労力が通常よりも負担となるおそれ。
- 栽培・収穫に係る手間や農業用機械の調達費など、事前のコスト調査が必要。
- ひまわりの種の必要量など未確定な要素が多いため、住民に説明する前に整理等準備が必要。



観賞用・油脂用ひまわりのイメージ図

# 下呂市の取組状況報告3

## 新たなクリーンエネルギーの「地産地消」 ～未回収資源ごみの原材料利用・ごみ焼却施設へのBIC導入～

### 【地域の現状】

- 新聞、雑誌、段ボール、衣類などはリサイクルされずに、焼却処分されるものが多く存在する。  
※詳細は、資料P57～58参照
- ➡人口減少などにより資源回収団体の活動が縮小し、資源化量は減少傾向にある。



### 【市としての働きかけ】

- 市内で排出される紙類や衣類の量を把握している。
- 市のごみ焼却施設において、化石燃料の代替利用ができないか、プラントメーカーと調整・調査・研究を進めている。



### 【今後の展望】

- 紙類や繊維類が原材料となり得るか、調査・研究を進める。
- プラントメーカーと連携し、具体的な活用方法に向けた調査・研究を継続する。

### 【市としての働きかけに向けた課題】

- 紙類はリサイクルルートが確立されているため、余剰分の賦存量調査や原材料としての加工が課題。
- 衣類は材質による分別や、ボタン・ファスナー等の異物除去など、原材料としての加工が課題。
- ごみ焼却施設で利用する場合、コスト比較やCO<sub>2</sub>削減効果の検証が必要。

# 下呂市の取組状況報告4

## バイオコークスに通じる「未来の原材料研究」

～下呂温泉から排出される食品残渣～

### 【地域の現状】

- 日本三名泉の一つである下呂温泉から排出される食品残渣は、全て焼却処分されている。

➡食品残渣の排出量:約660トン/年

※食品残渣の有効活用に関して、市内で多様な動きがある。

- 下呂温泉旅館協同組合が、食品残渣の有効活用を検討したが、実現には至っていない。
- 中部運輸局が、食品循環サイクルの試案を取りまとめ(R5実証事業)。
- 下呂市と名古屋大学が、食農循環の構築を目指す包括連携協定を締結(R7.2月)。

### 【市としての働きかけ】

- 名古屋大学との連携を通じて食品残渣のアップサイクルの可能性を検討。出口戦略の一つとして食品残渣のバイオコークス化を検討。



### 【今後の展望】

- 食品残渣は、旅館等での分別作業を伴うため合意形成が必要。
- さらに、食品残渣のアップサイクルと併せ、下呂温泉街でのエネルギー循環の構築を目指す。

### 【市としての働きかけに向けた課題】

- 温泉街から排出される食品残渣が、原材料に適した量と質を確保できるのか確認が必要。
- 温泉街の旅館や飲食店等で、バイオコークスの利用を検討できる事業者の有無の調査が必要。

# (参考資料) 下呂市における取組みイメージ

## バイオコークスがつなぐ、循環と共生のまち下呂市

○AEJの伴走支援(事業用地貸付、原料調達支援)

○地域課題の解決(牛糞や食品残渣、汚泥等の処分、廃棄物の再資源化)

○出口戦略 (国の補助金創設、規制緩和への働きかけ)



## バイオコークスの原材料となる可能性廃棄物

### ○分別が可能な分類

- ・廃プラスチック(石油由来ではある)
- ・紙類(資源化ルート確立・PTAなどの団体資源回収している)
- ・段ボール(資源化ルート確立・PTAなどの団体が資源回収している)
- ・衣類(一部の団体が資源回収している)
- ・道路維持にかかる草
- ・し尿脱水汚泥

### ○可燃粗大として

- ・布団
- ・毛布
- ・जूータン
- ・シーツ類
- ・木質廃材(個人処理のもの)
- ・木質タンス、棚

以下の4品目については、市内業者との連携等が必要となるが、規制的にも原材料として活用が可能となる廃棄物の現状

#### 1: 紙類(新聞、雑誌等)

○OPTA や NPO 団体などによる資源回収(買取)されている量

- ・R6年度は 294t、古紙回収業者(市内、市外)による買取
- ・市内には2社古紙回収業を行っている業者がある。

○クリーンセンターへ搬入された量

- ・R6年度は 32t、市内の古紙回収業者2社へ売却

#### 2: 段ボール

○OPTA や NPO 団体などによる資源回収(買取)されている量

- ・R6年度は 124t、古紙回収業者(市内、市外)による買取
- ・市内には2社古紙回収業を行っている業者がある。

○クリーンセンターへ搬入された量

- ・R6年度は 73t、市内の古紙回収業者2社へ売却

#### 3: 衣類(繊維類)

○OPTA や NPO 団体などによる資源回収(買取)されている量

- ・R6年度は 35t、回収業者(市内、市外)による買取

○クリーンセンターでは、衣類として分別回収は行っておらず燃えるごみとして搬入されるため、量の把握ができていない。

#### 4: 国道、県道の維持管理よる草、枝葉等

○道路の維持管理として処理された草や枝葉は、市内(3社)の再生活用処理が可能な業者に搬入されている。

- ・R6年度は、63t 再資源化されている。

#### 5: その他、課題等

・紙類については、リサイクル循環が確立されているが、余剰分の有無については市内2業者に聞き取り調査が必要となる。

・紙類を原材料とするための加工の方法が課題となる。

・衣類については、排出量的な可能性はあるが、分別回収の方法や安定量の確保が課題となる。また、原材料とするには、ボタンやファスナーなどの除去が必要と考えられる。

・し尿脱水汚泥は、含水率80% 令和6年度排出量 336t

**地元自治体から見る  
地域課題の解決、まちづくり、エネルギーの地産地消  
への活用状況及び今後の展望  
【白川村】**

# 白川村の取組状況報告 I

## バイオコークスを通じた「地域課題の解決①」

～豚ふん堆肥の原材料利用～

### 【地域の現状】

- 畜産は比較的大規模な養豚農家が1軒のみ。(年間出荷頭数:約12,000頭、常時飼養頭数:約6,000頭)
- 豚ふんの堆肥化量:約1,200トン/年
  - ➡村内や飛騨管内の耕種農家に販売等行っているが、堆肥利用の需要がない冬季に、約120トンが余剰。余剰堆肥の取扱いに苦慮している。



### 【今後の展望】

- バイオコークスの原材料として、豚ふんが利用可能となれば、当該養豚農家に対して、積極的に働きかけを行う。

### 【市としての働きかけに向けた課題】

- 運搬距離約80km。輸送時間と輸送費の問題をクリアできるか。
- 堆肥の余剰分のみの量(約120トン)で商品化できるのか。  
例えば、他の原材料と混合して製品化するなどの対応が可能か。

白川村からAEJ(株)までの道のり

[ 清見コンポストセンターから  
AEJ(株)までの運搬距離の  
約2倍 ※高速道路利用 ]



# 白川村の取組状況報告2

## バイオコークスを通じた「地域課題の解決②」

～合掌造り家屋の茅の原材料利用～

### 【地域の現状】

- 村内に100棟を超える合掌造り家屋があり、茅屋根の葺き替えは毎年4、5棟行われている。
- 葺き替え時の茅の排出量：1棟当たり約20トン  
➡葺き替え後の茅は、山間部にストックし自然に堆肥化させているが、一般的な雑草等よりも分解されにくく、取扱いに苦慮している。



葺き替え後の茅のストックヤード

### 【今後の展望】

- バイオコークスの原材料として、茅が利用可能となれば、本村教育委員会に対して、積極的に働きかけを行う。
- 葺き替え後の茅で製造されたバイオコークスを合掌家屋の囲炉裏の燃料として利用できれば、より働きかけがしやすい。

### 【市としての働きかけに向けた課題】

- 豚ふん堆肥と同様の課題がある。（運搬コスト、原材料の供給量（80～100トン／年））

# 白川村の取組状況報告3

## 新たなクリーンエネルギーの「地産地消」 ～薪ストーブ、ペレットストーブ、合掌造り家屋の囲炉裏へのBIC導入～

### 【地域の現状】

- 薪ストーブ、ペレットストーブ、合掌造り家屋の囲炉裏など、薪や木質ペレットを使用している一般家庭や事業所は、相当数存在する。
- 木質ペレットの供給量が少なく、ペレットストーブについては、燃料の確保に苦慮しているようである。



### 【今後の展望】

- 既存の薪や木質ペレットの代替として使用できるようになれば、利用者に対して、積極的に働きかけを行う。  
特に、ペレットストーブについては、需要が見込める可能性がある。
- 合掌造り家屋の囲炉裏で使用することが可能であれば、観光客に対してのPRとして効果的であると考えられる。  
(2024年(R6)の観光入込客数:約208万人、うち外国人の数:約111万人)

### 【市としての働きかけに向けた課題】

- **既存の燃料よりも価格面で優れているか、安定供給されるかの確認が必要。**
- **村内でのバイオコークスの認知度がほとんどないため、一般利用への普及に当たって認知度の向上が必要。**



白川郷 田島家養蚕展示館



国指定重要文化財 和田家