



# パネルディスカッション

## 2050カーボンゼロに向けたバイオマス産業用熱利用の課題と今後の方向性を探る

2023年1月13日

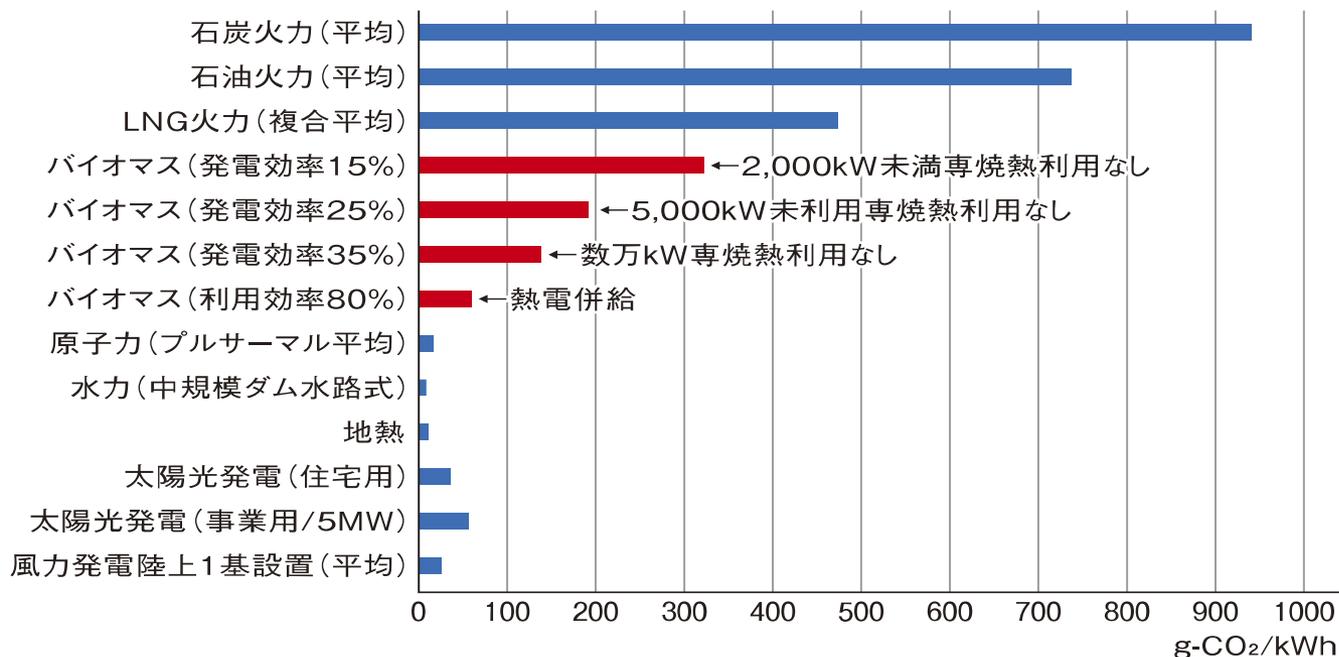
NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク理事長  
理事長 泊 みゆき

# バイオマス発電と熱利用の比較

	発 電	熱 利 用
経済性	FIT等の支援がないと、 廃棄物以外は厳しい	化石燃料に対し優位 (現状では導入費が高価)
希少性・ 代替性	太陽光・風力の発電コストが 劇的に低下中	短中期的に中温以上の再エネ熱と して貴重
温暖化 対策効果	発電効率は概ね30%台以下、 温暖化対策効果は限定的	利用効率90%以上も可能 他の再エネに匹敵する削減効果

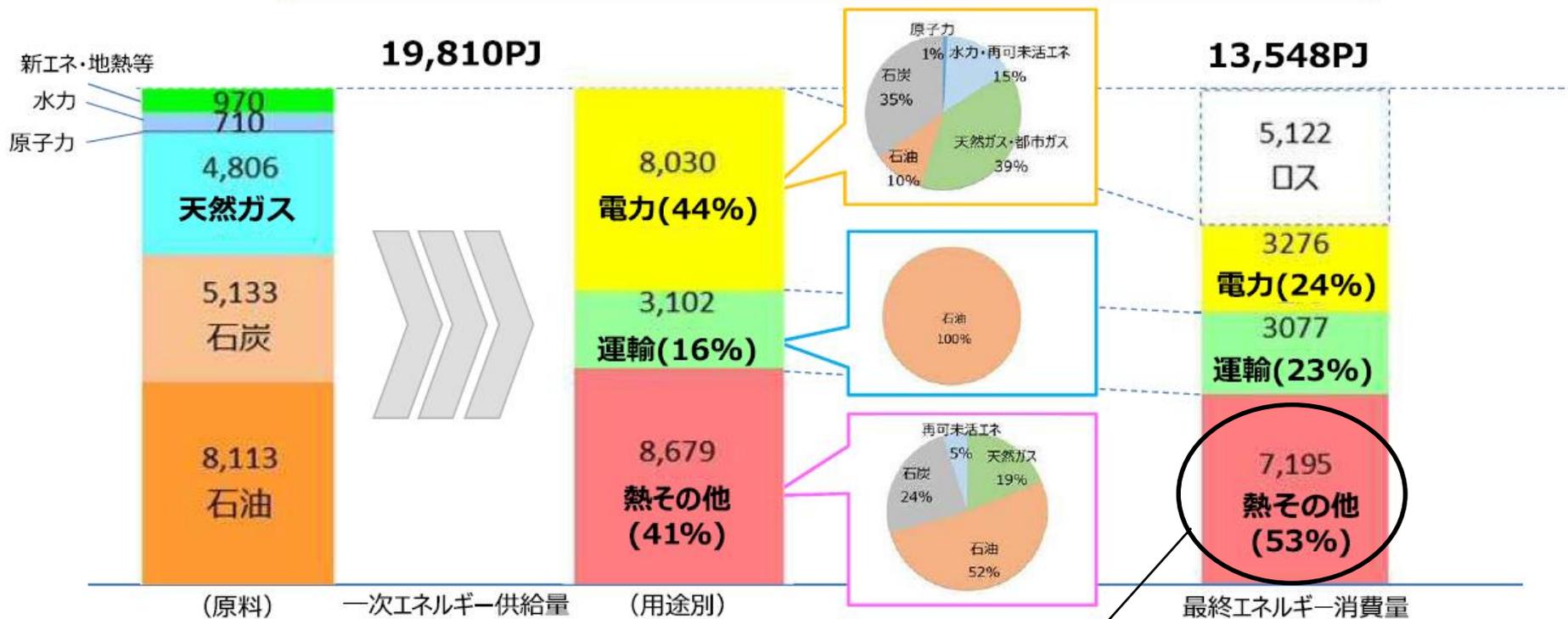
図：日本の  
発電種類ごとの温  
室効果ガス排出

出所：バイオマス  
白書2019



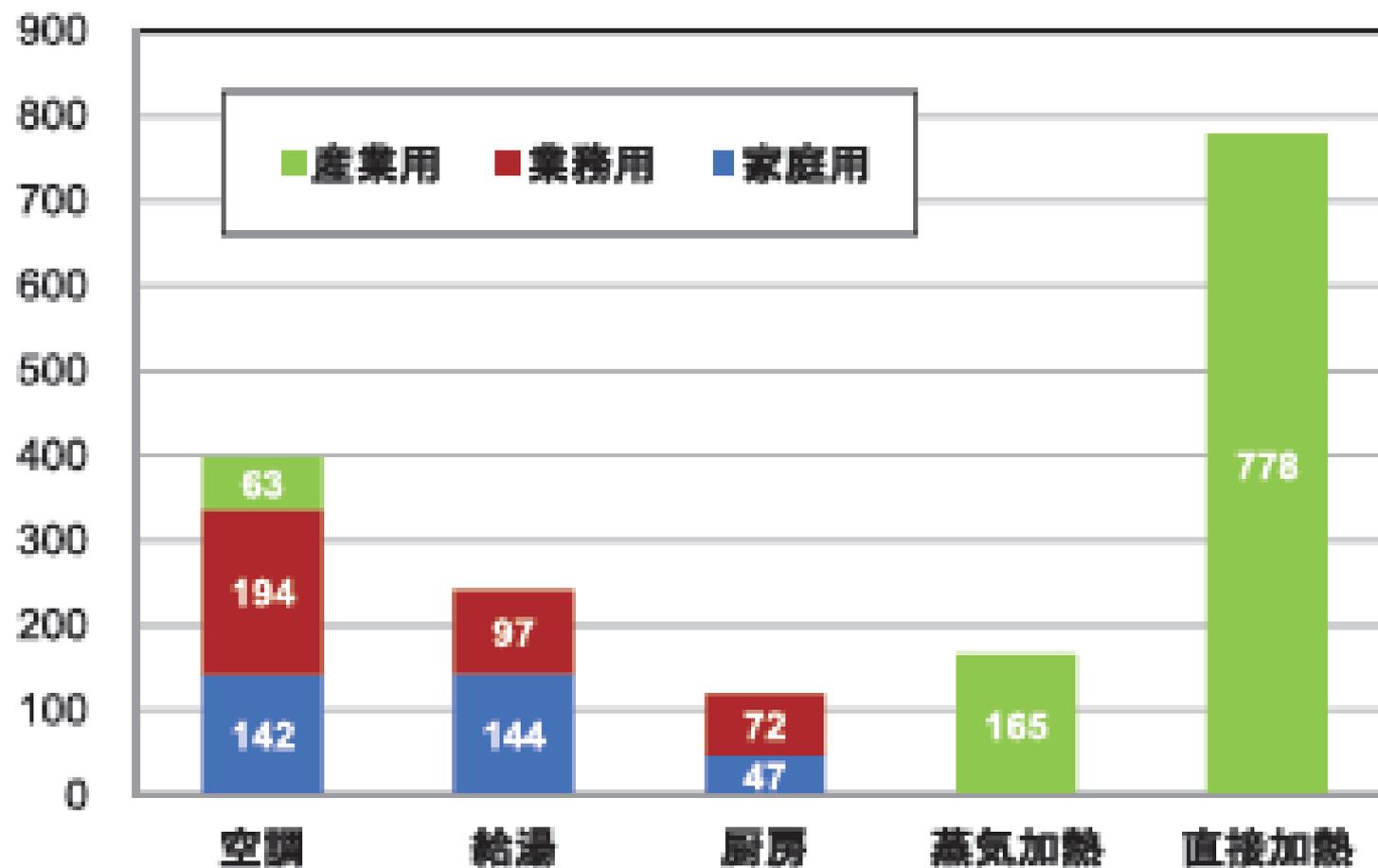
# 温暖化対策に再エネ熱政策は必須

我が国の一次エネルギー供給量・最終エネルギー消費量内訳（2015年）



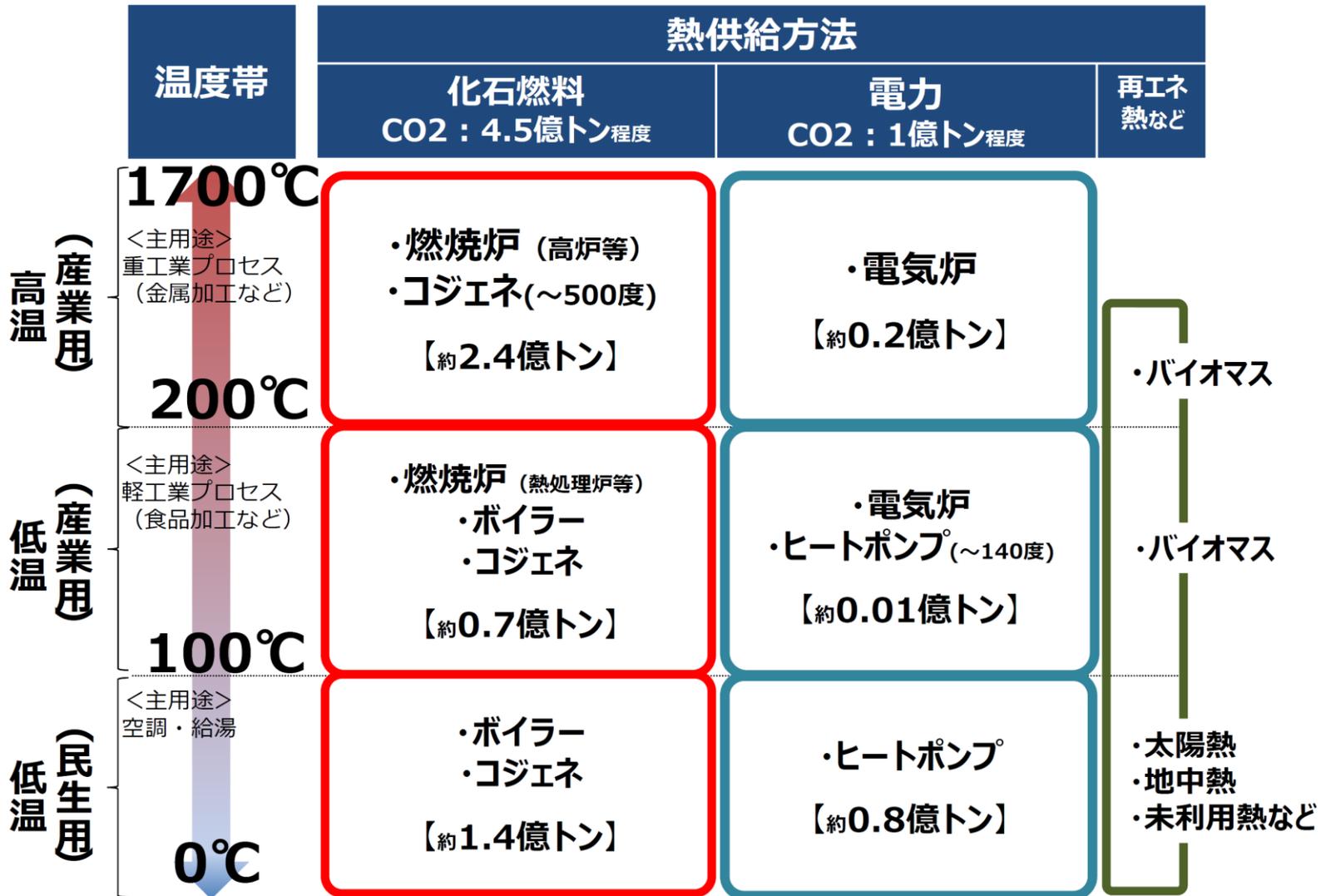
最終エネルギー消費の半分は熱

(TWh) 日本の最終エネルギー需要に占める熱需要の用途(2014年度)



出所: 日本木質バイオマスエネルギー協会「バイオマスエネルギーデータブック2018」

# 産業用熱にバイオマスを



図：熱の主な供給方法と熱の利用温度帯

出所：経済産業省資料

以下のような工場で、焼却施設から供給可能な温度・圧力の蒸気需要が存在

項目 業種	製造業側で 必要な温度	廃棄物処理施設からの熱供給形態	
		高圧蒸気	低圧蒸気
1 食料品(食材加工)	~150°C	—	0.8MPa * 170°C
2 食料品(調理品(中食))	~170°C	—	0.8MPa * 220°C
3 食料品(調味料)	~200°C	3.0MPa*300°C	—
4 食料品(パン・菓子)	~200°C	3.0MPa*300°C	—
5 飲料・たばこ・飼料(清涼飲料)	~180°C	—	0.8MPa * 220°C
6 飲料・たばこ・飼料(酒類)	~120°C	—	0.8MPa * 170°C
7 繊維工業	~170°C	—	0.8MPa * 220°C
8 パルプ・紙・紙加工品	~200°C	3.0MPa*300°C	—
9 無機化学	~150°C	—	0.8MPa * 170°C
10 有機化学	~180°C	—	0.8MPa * 220°C
11 医薬品	~140°C	—	0.8MPa * 170°C
12 石油製品・石炭製品	~200°C	3.0MPa*300°C	—
13 プラスチック製品	~200°C	3.0MPa*300°C	—
14 ゴム製品	~230°C	3.0MPa*300°C	—
15 窯業・土石製品	~150°C	—	0.8MPa * 170°C
16 鉄鋼業	~200°C	3.0MPa*300°C	—
17 非鉄金属製品	~150°C	—	0.8MPa * 170°C
18 一般機械器具	~150°C	—	0.8MPa * 170°C
19 電子部品・デバイス・電子回路	~150°C	—	0.8MPa * 170°C
20 輸送用機械器具(自動車)	~150°C	—	0.8MPa * 170°C

参考：富士経済，業務施設エネルギー消費実態調査

出所：藤井実ほか「廃棄物の高度な地域熱利用のための技術・社会システムに関する研究」

[https://www.erca.go.jp/suishinhi/seika/pdf/seika\\_2\\_04/3-1709.pdf](https://www.erca.go.jp/suishinhi/seika/pdf/seika_2_04/3-1709.pdf)

# (株) トーセンの 那賀川町における 木質バイオマス 熱売り事業の事例

チップ使用量 1.1万トン/年

◆ボイラ効率 80~85%

◆蒸気供給量

【計画】

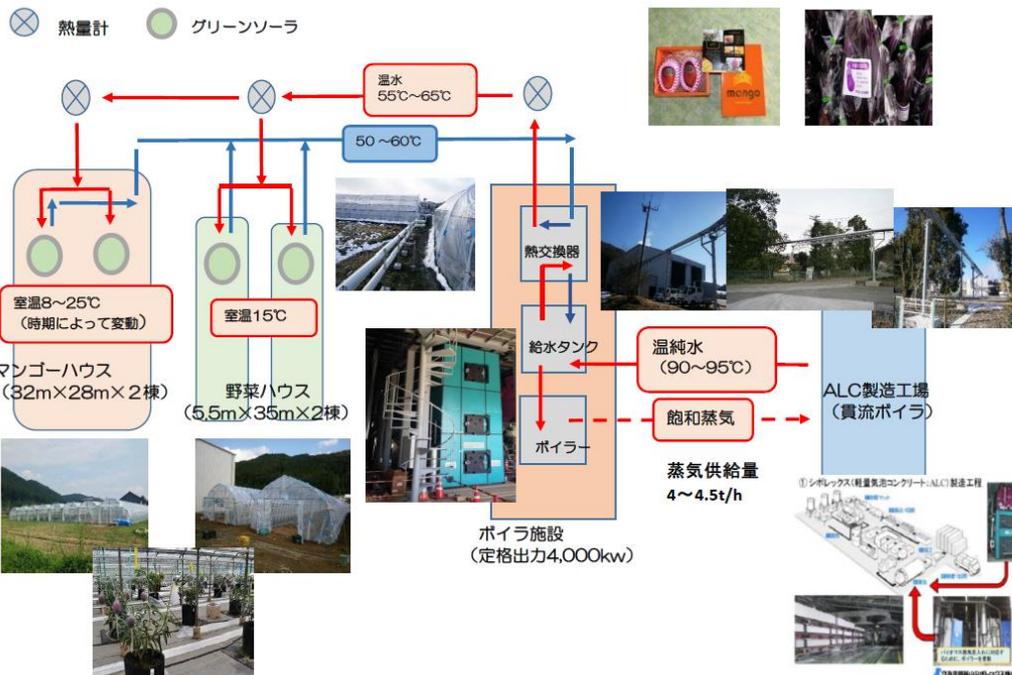
使用蒸気量 42,300 t/年  
相当重油使用量 2,796 kl/年  
相当重油購入費用 181,740千円  
(65円/L 2012年)

蒸気受入量 25,380t/年 (60%想定)  
相当重油削減量 1,677 kl/年  
相当重油削減費用 109,000千円  
(65円/L 想定)

【実績】

蒸気受入量 27,815t/年 (2018年実績 約65%相当)  
相当重油削減量 1,817 kl/年 (約1,600 t/年)  
相当CO2削減量 4,923 t/年  
相当重油削減費用 (予想) 127,190千円  
(70円/L 想定)

(※参考:市場重油価格 75.5円/L(2018.10~12月平均))



## ＜社会的経済負担の比較＞

本事業 導入費用:4億600万円

補助金:2.5億円

※導入以降は補助金なし

2000kWの木質バイオマス発電  
20年間の国民負担

(40円/kWh-10円/kWh) (回避可能費用) × 2000kW × 24時間  
× 300日 × 20年 = 86.4億円  
チップ使用量約3万トン/年

# バイオマスの産業熱利用事例

表2：日本で稼働している主な産業用バイオマスボイラーの事例と課題等

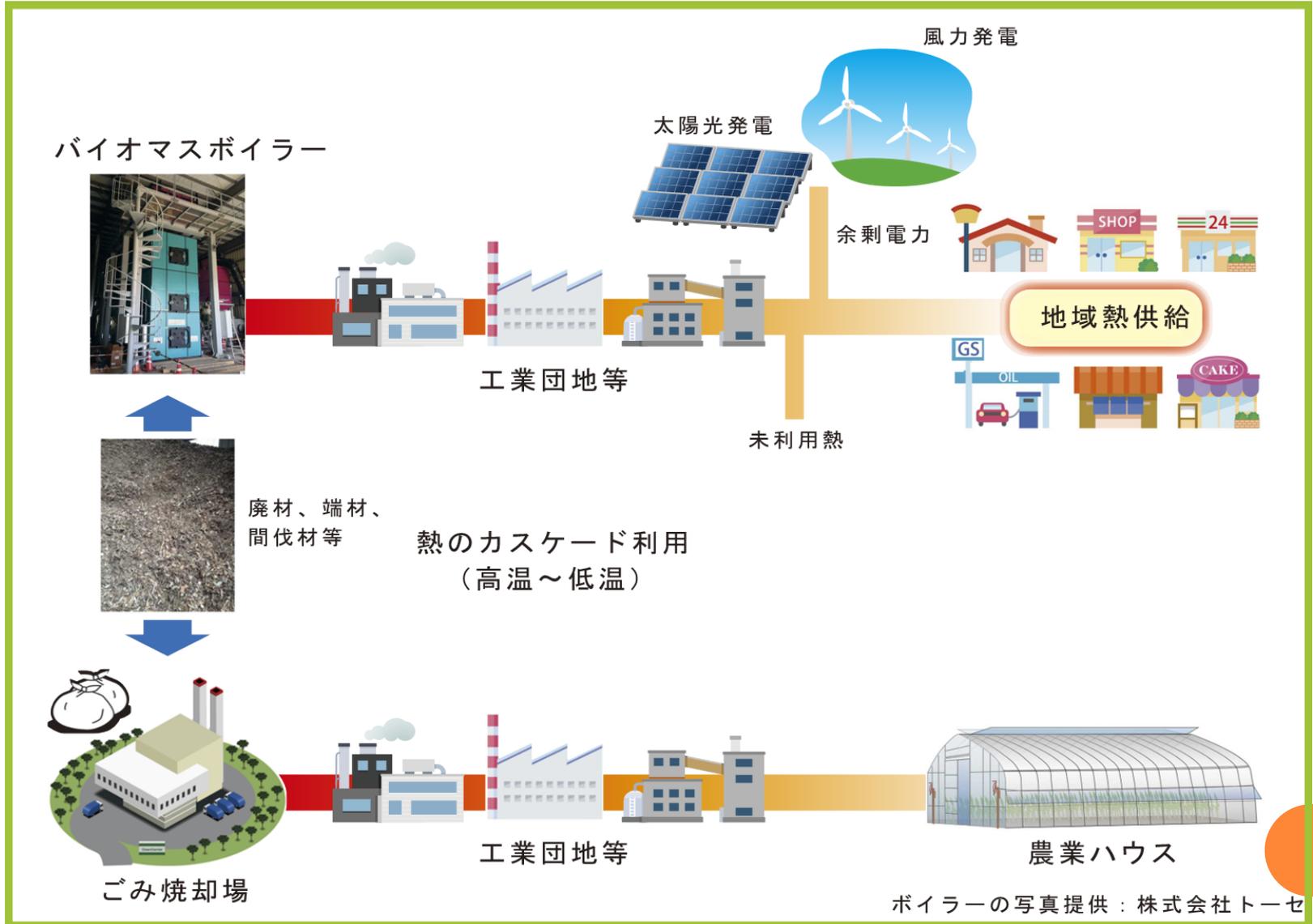
事業所名	所在地	導入年	ボイラー容量	ボイラー種	製造メーカー	主な製品	燃料
井村屋本社工場	三重県津市	2015	7.5t/h	貫流	エンパイロテック	肉まん、あんまん	建廃、間伐材
サーフビバレッジ山梨工場	山梨県甲州市	2007	3t/h	煙管	タカハシキカン	ミネラルウォーター	パーク、製材端材等
太子食品工場十和田工場	青森県十和田市	2009	4t/h	煙管	タカハシキカン	豆腐、油揚げ	建廃
カルビーポテト帯広工場	北海道帯広市	2011	6t/h	水管	よしみね	じゃがいもの菓子	建廃、流木
松坂木質バイオマス熱利用協同組合	三重県松坂市	2009	18t/h	流動床	倉敷紡績	植物油、農業ハウス	建廃、間伐材
白松浜御塩工場竹敷	長崎県対馬市	2011	1t/h	貫流	巴商会	塩	製材端材
兼平製麺本社工場	岩手県盛岡市	2007	2.8t/h	炉筒煙管	新芝設備	麺類	建廃、製材端材
		2011	3.0t/h	炉筒煙管	ワールド熱学		
久慈バイオマス	岩手県久慈市	2016	500kW	貫流	ヒルデブランド	しいたけ	パーク
			1,200kW	煙管			
大王製紙可児工場	岐阜県可児市	2004	117.5t/h	水管	三菱重工	家庭紙、各種用紙、特殊紙	建廃、パーク
大王製紙可児工場川辺製造部	岐阜県川辺町	2009	16.5t/h	水管	よしみね	塗工紙	建廃
DIC北陸工場	石川県白山市	2018	2.5t/h	水管	よしみね	合成樹脂	建廃
ニプロファーマ大館工場	秋田県大館市	2014	11t/h	貫流	エンパイロテック	注射剤	未利用間伐材等
セーレン勝山工場	福井県勝山市	2016	10t/h	煙管	タカハシキカン	衣料品	建廃、剪定枝等
マルセンクリーニング	北海道釧路市	2007	6t/h	煙管	ポリテクニク	リネン、クリーニング品	パーク、建廃
コマツ栗津工場	石川県小松市	2015	3200kW	(不明)	イクロス	建設機械	未利用間伐材
住友大阪セメント栃木工場	栃木県佐野市	2005	(直接加熱)	-	-	各種セメント	建廃、剪定枝等
那珂川バイオマス	栃木県那珂川市	2015	4000kW	飽和蒸気	ポリテクニク	ALC製造工場 農業ハウス	間伐材、製材端材、 建廃

# 表: コールバツハ社ボイラーの導入事例

会社・組織名	国名	業種	用途	熱媒体	燃料	バイオマスボイラー規模
COOP Gen	スイス	食品・飲料	大規模ベーカリー用オープンの加熱	熱媒油	生の木質残渣チップ、穀物屑	2,700kW
Habermab GmbH	ドイツ	家具・玩具	加工用熱	過熱水	廃材チップ	2,000kW × 2台
Stadtwerke Fürstenfeld Bruck – Energie Zentrale West	ドイツ	産業用温冷熱供給	吸収式冷凍機、産業用地域冷熱グリッド	過熱水駆動吸収式冷凍機	剪定枝チップ	3,000kW
Multicolor GmbH	ドイツ	着色および塗装	塗布型表面コーティング用生蒸気および電力	過熱水蒸気と電力	建設廃材	2,500kW
Steinicke GmbH	ドイツ	食品および飲料	ハーブの乾燥、包装資材の殺菌	飽和蒸気	建設廃材	8,000kW
6 Leiber GmbH	ドイツ	食品および飲料	酵母製品の製造のための乾燥・殺菌・調整用蒸気	飽和蒸気	建設廃材	9,000kW
Scherzer Gemüse Nürnberg	ドイツ	温室	温室の加温および地方空港の暖房	温水と電力	建設廃材	5,000kW × 2台
Bimmerle Private Distillery	ドイツ	酒類蒸留所	酒類蒸留所工程の生産熱	飽和蒸気	林地残材チップ、サクランボの種	2,000kW
Nc'Nean Distillery	イギリス	ウイスキー蒸留所	ウイスキー蒸留工程の生産熱	飽和蒸気	生チップ	800kW
Hochdorfer Kronenbrauerei	ドイツ	醸造所	ビール醸造用蒸気	飽和蒸気	地域の林地残材チップ	
Ketterer Brauerei	ドイツ	ビール醸造所	ビール醸造用蒸気	飽和蒸気	地域の林地残材チップ	1,200kW

提供: コールバツハ社

# 将来的なバイオマス／廃棄物熱の利用イメージ



エネルギーと製造プロセスの効率改善手段を継続的に講じることが重要だが、徐々に頭打ちとなる可能性がある

現在から2030年まで、低温のプロセス蒸気需要の脱炭素化に対してはバイオマスコジェネ及びバイオマスボイラー、一部の高温需要（ガラスやセラミックス製造等）の脱炭素化に対してはバイオガスを大規模に採用することを促進していくことで、産業用熱需要の最大50%に対応できる。  
産業部門内でのコジェネの追加的な導入余地を最大化する方法を模索する。

電力分野では、いくつかの重要な技術が実験の段階を超えることから、2010年代–2020年代にイノベーションの進展による電力の脱炭素化が進み、電化は2030年代からより実行可能なオプションとなる。

2030年代までは、産業用CCSの大規模な実装の可能性は低い。それまでイノベーションへの支援が必要であり、場合によっては産業の中心をCCSの潜在的なストレージサイトに近づけるために時間の経過とともに再配置する必要がある。

## 図：産業分野における低炭素熱のための英国政府の戦略的枠組み

出所：[THE FUTURE OF HEATING: A STRATEGIC FRAMEWORK FOR LOW CARBON HEAT IN THE UK \(PDF\)](#)（仮訳：バイオマス産業社会ネットワーク）

# オランダ

■2020年10月、オランダ政府は、そのCO<sub>2</sub>排出量と大量の木材の消費を理由に、バイオマス発電と都市暖房用バイオマスへの補助金を段階的に廃止することを発表

■2021年2月、オランダ議会が新規のバイオマス熱供給施設への補助金廃止を決議、その影響は計画中の約50施設

■持続可能なバイオマスの利用可能性と応用\*

「再生可能エネルギーの目標を達成するためにバイオマスのエネルギー的利用が避けられない場合、できれば代替案が実行不可能か、利用できない状況に限定すべきである」

\*インフラ・水管理省への助言レポート AVAILABILITY AND APPLICATIONS OF SUSTAINABLE BIOMASS Report on a search for shared facts and views

# バイオマス利用の今後に向けて

- 28年後に、化石燃料はほぼ使えなくなる。
- 利用可能なバイオマス量は限られている  
持続可能な農業・林業からの残渣、廃棄物等
- バイオマスでなければ代替困難な用途は何か？  
そのタイムスケール
- バイオマス、合成燃料、再エネ電力による熱、水素等との比較でコストが最も少ない利用は？
- 不確実性を見込んだ上での賢明なルートとは？
- 移行期においても、バイオマス利用の産業用熱へのシフトは賢明ではないか？

# 参考資料

バイオマス白書2022ほか

<https://www.npobin.net/hakusho/2022/index.html>

バイオマス産業社会ネットワーク第210回研究会資料

「ヨーロッパにおけるバイオマス及び廃棄物熱の産業利用の現状」

<https://www.npobin.net/>

バイオマス産業社会ネットワーク第201回研究会資料

辻製油の産業用木質バイオマス熱利用の事例

<https://www.npobin.net/research/data/201stTsuiji.pdf>