

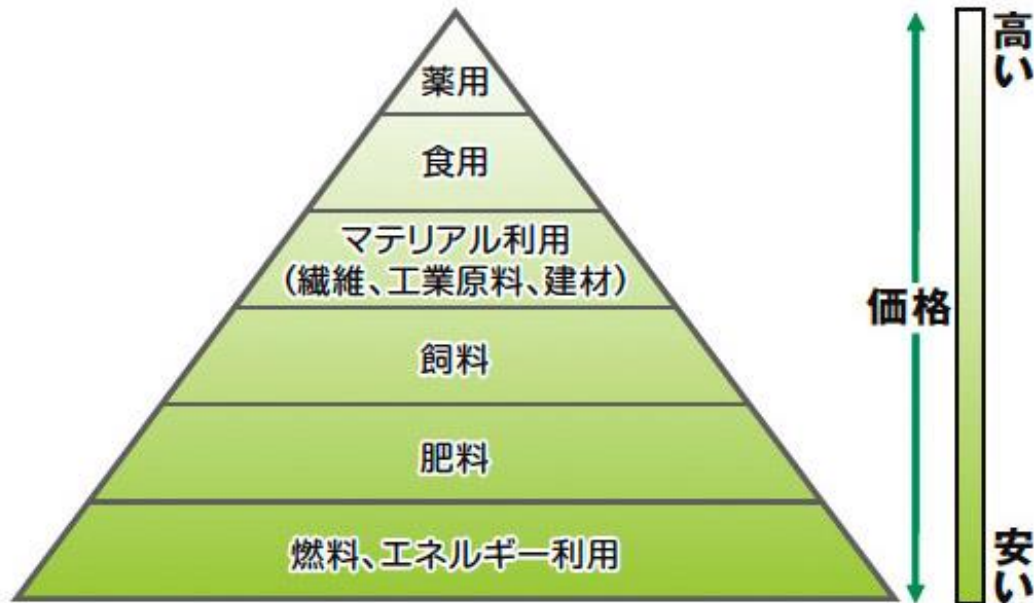
バイオマスは熱利用が原則 — 今後のバイオマス利用のあり方 —

自然エネルギーの持続可能性を考える連続ウェビナー(第3弾)

11月10日(水)

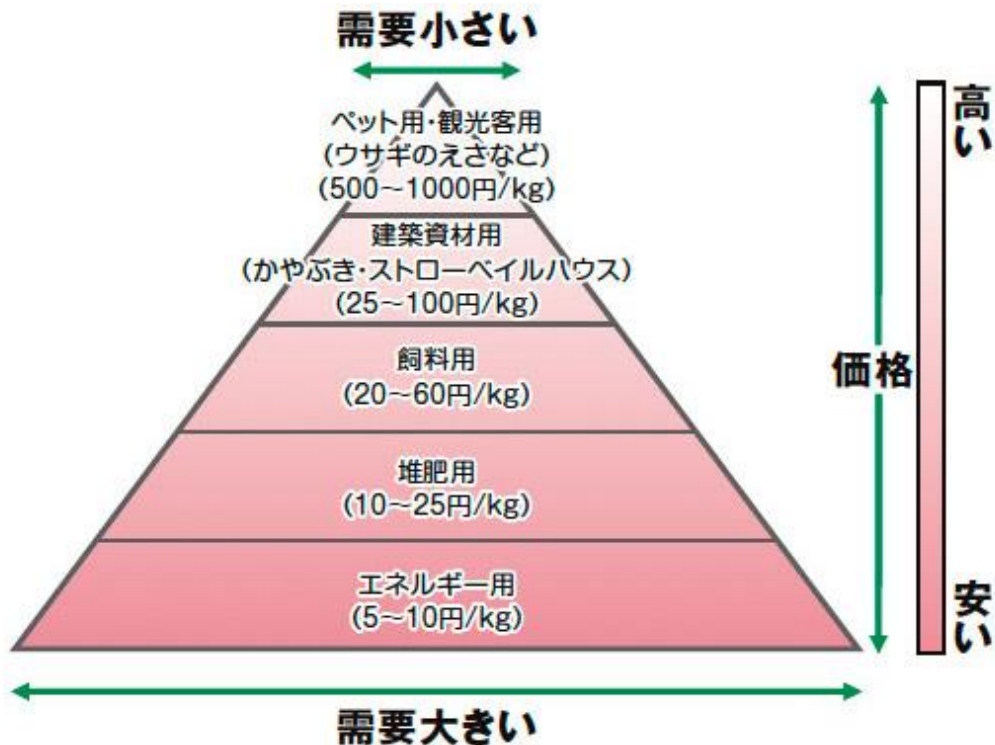
NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク理事長

泊 みゆき



バイオマスの有効利用

価値の高いものから順に利用。
エネルギーが一番最後、最も安い



上図: バイオマスの有効利用

下図: 草の需要のピラミッド

出典: バイオマス白書2009

バイオマスのエネルギー利用

日本で利用されている
主なバイオマスの種類

- ・ 黒液
- ・ 紙ごみ等
- ・ 端材、残材
- ・ 建設廃材
- ・ 間伐材
- ・ 下水汚泥、し尿
- ・ 生ごみ
- ・ 食品廃棄物
- ・ 家畜糞尿
- ・ 廃食油
- ・ アブラヤシ核殻(PKS)
- ・ 木質ペレット
- ・ バイオエタノール
- ・ パーム油

利用形態

- 熱利用 (冷暖房、給湯、調理、工場等)

<コージェネレーション>

- 発電 (直接燃焼、ガス化、メタン発酵等)

- 輸送用燃料

事業主体

地域

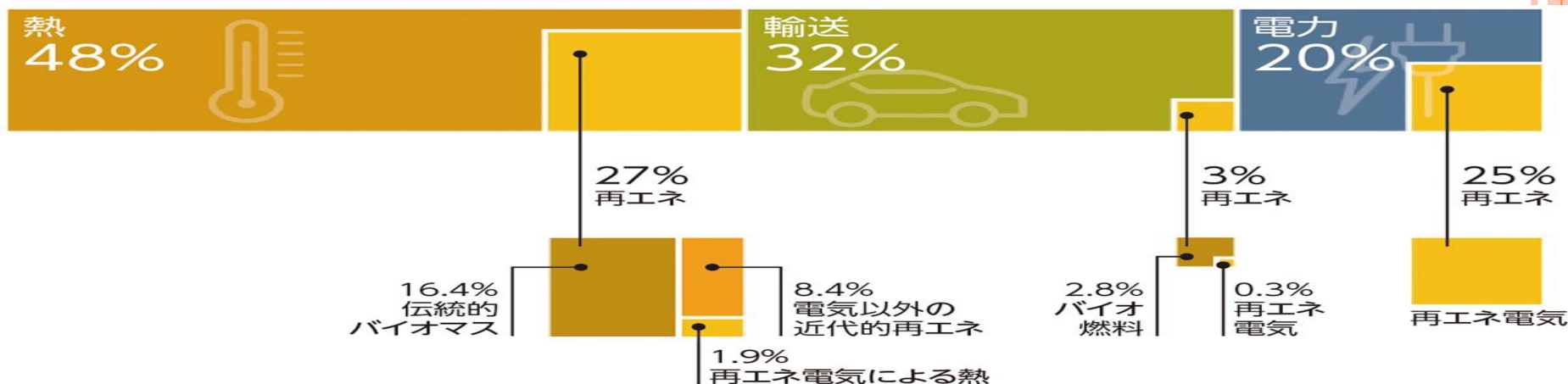
国内

外資

バイオマスは、最も多く使われてきた自然エネルギー そのほとんどは木質バイオマスの熱利用

世界の部門ごとの総最終エネルギー消費における再生可能エネルギー

出所: REN21自然エネルギー世界白書2018



バイオマスの発生量と利用可能量

	2010年 (平成22年)※	2015年 (平成27年)※	【中長期的傾向】	2025年 (平成37年)																																													
バイオマスの発生量 (炭素換算値)	約3,500万トン	約3,400万トン	廃棄物系バイオマスは発生抑制の取組等により減少傾向	[将来予測] 約3,200万トン																																													
バイオマスの利用量 (炭素換算値)	約2,300万トン [利用率] 約65.7%	約2,400万トン [利用率]約70.6%	[推進施策] ・ 製品として価値の高い順に可能な限り繰り返し利用する多段階利用やエネルギー効率の高い熱利用などの取組を推進 ・ 木材の安定供給に影響を及ぼさないよう、マテリアル利用とエネルギー利用の両立を図りつつ活用を推進 ・ 地域の実情に応じた地域経済の好循環に結びつく構想づくりを支援し、生み出された価値が農林漁業の振興や地域への利益還元につながる取組を推進	[目標値] 約2,600万トン																																													
		<table><tr><th colspan="2">バイオマスの種類</th><th>発生量</th><th>利用量</th><th>利用率</th></tr><tr><td rowspan="7">廃棄物系バイオマス</td><td>家畜排せつ物</td><td>発生量:486万トン 利用量:419万トン</td><td>87%</td></tr><tr><td>下水汚泥</td><td>90万トン 56万トン</td><td>63%</td></tr><tr><td>黒液</td><td>413万トン 413万トン</td><td>100%</td></tr><tr><td>紙</td><td>1,023万トン 829万トン</td><td>81%</td></tr><tr><td>食品廃棄物</td><td>69万トン 17万トン</td><td>24%</td></tr><tr><td>製材工場等残材</td><td>320万トン 310万トン</td><td>97%</td></tr><tr><td>建設発生木材</td><td>220万トン 207万トン</td><td>94%</td></tr><tr><td rowspan="2">未利用系バイオマス</td><td>農作物非食用部(すき込みを除く)</td><td>448万トン 142万トン</td><td>32%</td></tr><tr><td>林地残材</td><td>400万トン 36万トン</td><td>9%</td></tr></table>			バイオマスの種類		発生量	利用量	利用率	廃棄物系バイオマス	家畜排せつ物	発生量:486万トン 利用量:419万トン	87%	下水汚泥	90万トン 56万トン	63%	黒液	413万トン 413万トン	100%	紙	1,023万トン 829万トン	81%	食品廃棄物	69万トン 17万トン	24%	製材工場等残材	320万トン 310万トン	97%	建設発生木材	220万トン 207万トン	94%	未利用系バイオマス	農作物非食用部(すき込みを除く)	448万トン 142万トン	32%	林地残材	400万トン 36万トン	9%	<table><tr><th>利用率</th></tr><tr><td>約90%</td></tr><tr><td>約85%</td></tr><tr><td>100%</td></tr><tr><td>約85%</td></tr><tr><td>約40%</td></tr><tr><td>約97%</td></tr><tr><td>約95%</td></tr><tr><td>約45%</td></tr><tr><td>30%以上</td></tr></table>	利用率	約90%	約85%	100%	約85%	約40%	約97%	約95%	約45%	30%以上
		バイオマスの種類			発生量	利用量	利用率																																										
		廃棄物系バイオマス			家畜排せつ物	発生量:486万トン 利用量:419万トン	87%																																										
					下水汚泥	90万トン 56万トン	63%																																										
					黒液	413万トン 413万トン	100%																																										
					紙	1,023万トン 829万トン	81%																																										
					食品廃棄物	69万トン 17万トン	24%																																										
					製材工場等残材	320万トン 310万トン	97%																																										
					建設発生木材	220万トン 207万トン	94%																																										
未利用系バイオマス	農作物非食用部(すき込みを除く)	448万トン 142万トン	32%																																														
	林地残材	400万トン 36万トン	9%																																														
利用率																																																	
約90%																																																	
約85%																																																	
100%																																																	
約85%																																																	
約40%																																																	
約97%																																																	
約95%																																																	
約45%																																																	
30%以上																																																	

出所:農水省資料

バイオマスの特徴

- 燃料となる資源が木質、農作物、残渣、廃棄物など多様
- 燃料となる資源に関わる分野が多様: 林業、木材加工、農業、食品加工、廃棄物、輸入バイオマス等
- 特殊用途、食用、マテリアル利用、飼料、肥料、燃料と資源利用の方法が多様、燃料利用はその最後の形態
- エネルギー利用の形態も、熱、発電、輸送用燃料と多様
- 燃料の形態も固体(薪、チップ、ペレット、ブリケット等)、液体(バイオエタノール、バイオディーゼル等)、気体と多様
- カーボンニュートラルの概念がわかりにくい
- 資源が「存在する」と「利用できる」は全く別
- 再生可能エネルギーのなかで唯一、備蓄、輸送、需要に合わせた供給が可能
- 非常によい利用から悪い利用まで千差万別

バイオマス持続可能性ワーキンググループ

2019年4月～ 経産省が開催。研究者ら名が委員

- 発電事業者から、FIT制度におけるパーム油をRSPO認証だけでなく、他の認証も認めてほしいとの要望
- 新規燃料(大豆油、ナタネ油、クルミやココナツの殻、ジャトロファなど)を認めてほしいとの要望→どのように持続可能性を担保するかを議論するために開催

2020年8月～ 委員6人により開催

- 論点:食料競合、環境・ライフサイクルGHG、新第三者認証スキームの追加

2021年8月～

- 認証制度
- バイオマス燃料の温室効果ガス排出基準について議論

(参考) バイオマス持続可能性WG中間整理 (概要)

- 2019年4月から、FIT制度下におけるバイオマス燃料の持続可能性について、「環境」・「社会・労働」・「ガバナンス」・「食料競合」等の観点について、「確認手段（対象、主体、時期）」の視点も加え、専門的・技術的に検討。
- 2019年11月、「FIT制度下における持続可能性評価基準」、「個別認証への適用」等について中間整理。

I. FIT制度下における持続可能性評価基準

項目		主な評価基準
環境	温室効果ガス（GHG）等の排出・汚染削減	⇒ GHG等の排出や汚染の削減の計画を策定し、その量を最小限度に留めるよう実行。 ※ GHG等の排出削減については、検討を継続。
	土地利用変化への配慮	⇒ 現地国の原生林・泥炭地の乱開発防止等の確保
	生物多様性の保全	⇒ 保護価値の高い生息地の維持・増加の確保
社会	社会への影響 労働の評価	⇒ 農園の土地に関する適切な権原や労働環境等の確保
ガバナンス	法令の遵守	⇒ 国内外の法令遵守
	情報の公開	⇒ 透明性の確保の観点から、発電事業者等による情報公開
	認証の更新・取消し	⇒ 適切な運用担保の観点から、第三者認証運営機関による認証の取消・更新規定の整備
サプライチェーン上の分別管理の担保		
認証における第三者性の担保		

II. 確認手段

確認の対象	主産物	⇒ 農園から発電所までのサプライチェーン（SC）
	副産物	⇒ 燃料としての発生地点から発電所までのSC
確認の主体	海外	⇒ 第三者認証で確認
	国内	⇒ 引き続き農林水産省が確認
確認の時期		⇒ 新規認定・変更認定時に確認 ⇒ 第三者認証更新時に継続的確認

※「食料競合の防止」については、第三者認証では明示的な基準がないことから、国全体としてのマクロ的確認や、燃料価格に直近の動向を反映できる方策を要検討。

◆ 持続可能性の考え方

・世界的に求められる持続可能性の項目及び水準は、日々進歩を続けており、社会情勢の変化に応じて、見直しを検討。

※ 評価基準を満たす個別認証は別紙参照。

※ 一定条件の下で、次の猶予期限を設ける。

➡ 主産物＝2021年3月末・副産物＝2022年3月末

(参考) 持続可能性基準に関する第三者認証の確認項目の比較

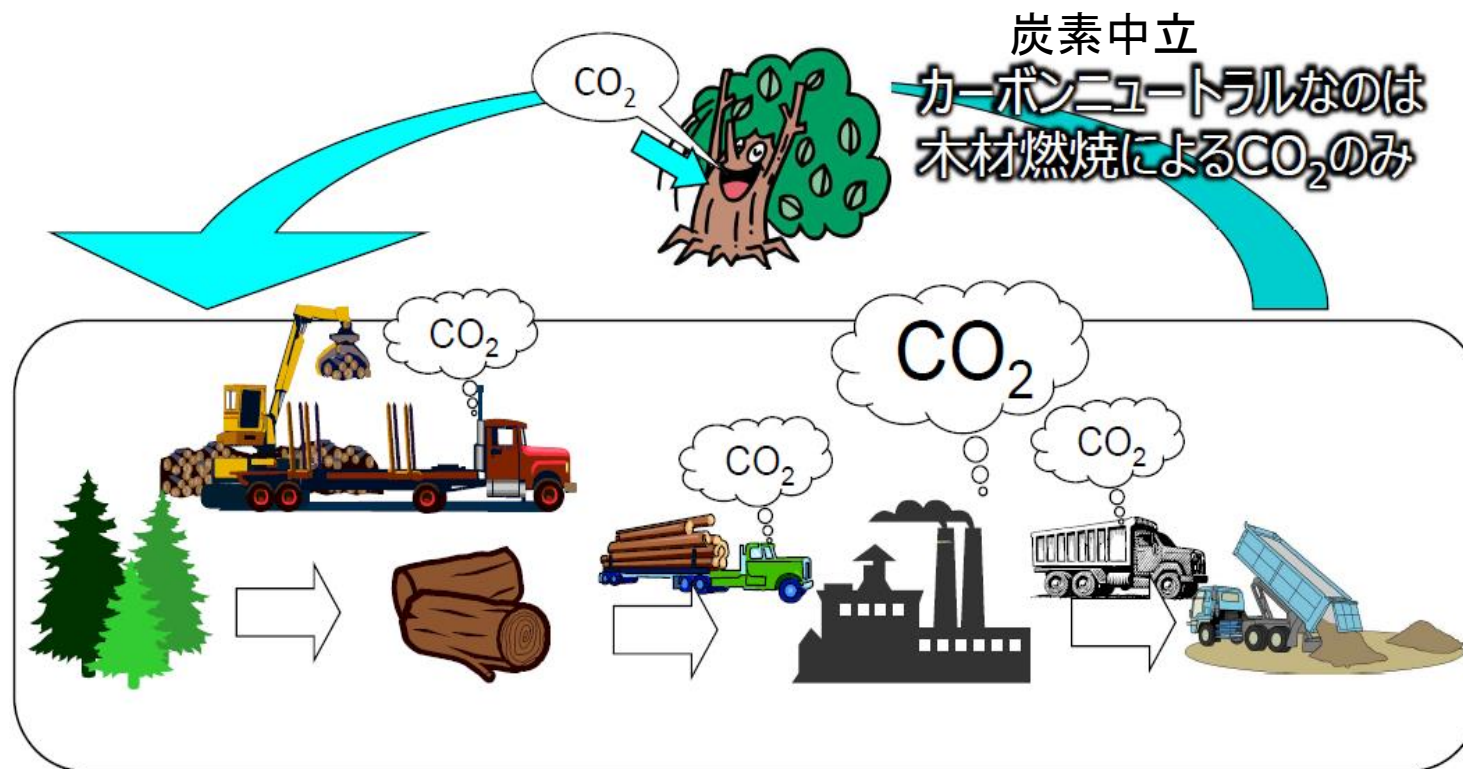
※2019年8月末時点

担保すべき事項		評価基準 (RSPO2013を元に作成)	適用の 必要性	○：基準を満たすもの 一：基準を満たすことが確認できなかったもの						
				RSPO 2013	RSPO 2018	RSB	ISCC	ISPO	MSPO	GGL
環境	土地利用変化への配慮	■ 農園の開発にあたり、一定時期以降に、原生林又は高い生物多様性保護価値を有する地域に新規植栽されていないこと。	栽培	○	○	○	○	—	○	○
		■ 泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌で、限定的作付けが提案された場合は、悪影響を招くことなく土壌を保護するための計画が策定され、実施されるものとする。	栽培	○	○	○	○	○	○	○
	温室効果ガス等の排出・汚染削減	■ 温室効果ガス等の排出や汚染の削減の計画を策定し、その量を最小限度に留めるよう実行していること。	栽培	○	○	○	—	—	○	—
			加工	○	○	○	—	—	○	—
	生物多様性の保全	■ 希少種・絶滅危惧種並びに保護価値が高い生息地があれば、その状況を特定し、これらの維持や増加を最大限に確保できるように事業を管理すること。	栽培	○	○	○	○	○	○	○
社会・労働	農園等の土地に関する適切な権原：事業者による土地所有権の確保	■ 事業者が事業実施に必要な土地所有権を確保していることを証明すること。	栽培	○	○	○	○	○	○	○
			加工	○	○	○	—	○	○	—
	児童労働・強制労働の排除	■ 児童労働及び強制労働がないことを証明すること。	栽培	○	○	○	○	—	—	○
			加工	○	○	○	—	—	—	—
	業務上の健康安全の確保	■ 労働者の健康と安全を確保すること。	栽培	○	○	○	○	○	—	○
			加工	○	○	○	—	○	—	—
	労働者の団結権及び団体交渉権の確保	■ 労働者の団結権・団体交渉権が尊重または確保されること。	栽培	○	○	○	○	—	—	○
			加工	○	○	○	—	—	—	—
ガバナンス	法令遵守（日本国内以外）	■ 原料もしくは燃料を調達する現地国の法規制が遵守されること。	栽培	○	○	○	○	—	○	—
			加工	○	○	○	—	—	○	—
	情報公開	■ 認証取得事業者が関係者に対し適切に情報提供を行うことが担保されること。	栽培	○	○	○	—	○	○	—
			加工	○	○	○	—	○	○	—
	認証の更新・取消	■ 認証の更新・取消に係る規定が整備されていること。	全体	○	○	○	○	○	○	○
サプライチェーン上の分別管理の担保		■ 発電事業者が使用する認証燃料がサプライチェーン上において非認証燃料と混合することなく分別管理されていること。	全体	○	○	○	○	—	○	○
認証における第三者性の担保		■ 認証機関の認定プロセス、及び認証付与の最終意思決定において、第三者性を担保すること。	全体	○	○	○	○	—	○	○

※1 PKS等副産物については、発生地点（例えば、PKSであれば加工工場）以降の持続可能性を確認。

※2 国内に入って以降の農産物由来の海外バイオマス燃料の持続可能性は、原則、情報公開で担保。

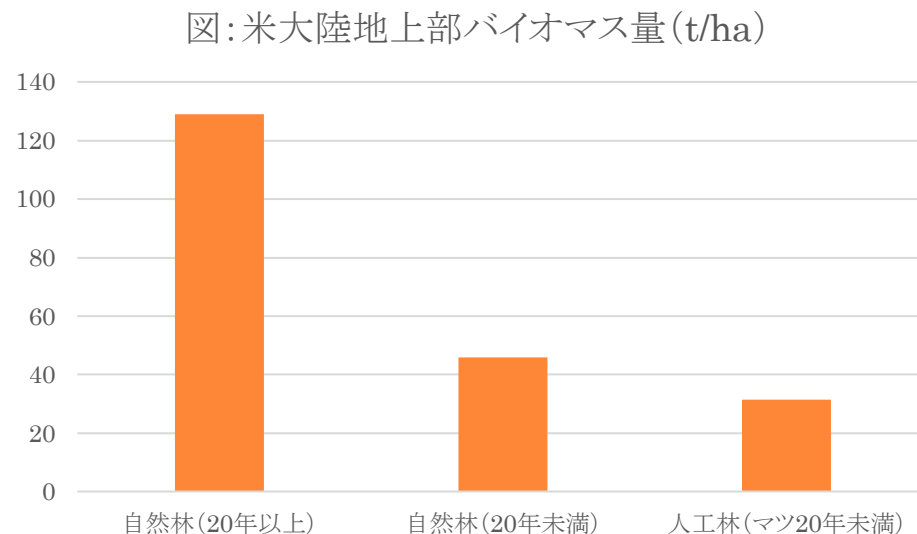
バイオマス利用に関わるCO₂排出



出所:シンポジウム「持続可能なバイオマスの要件とは～経済循環とLCAの視点から考える～」古俣寛隆資料

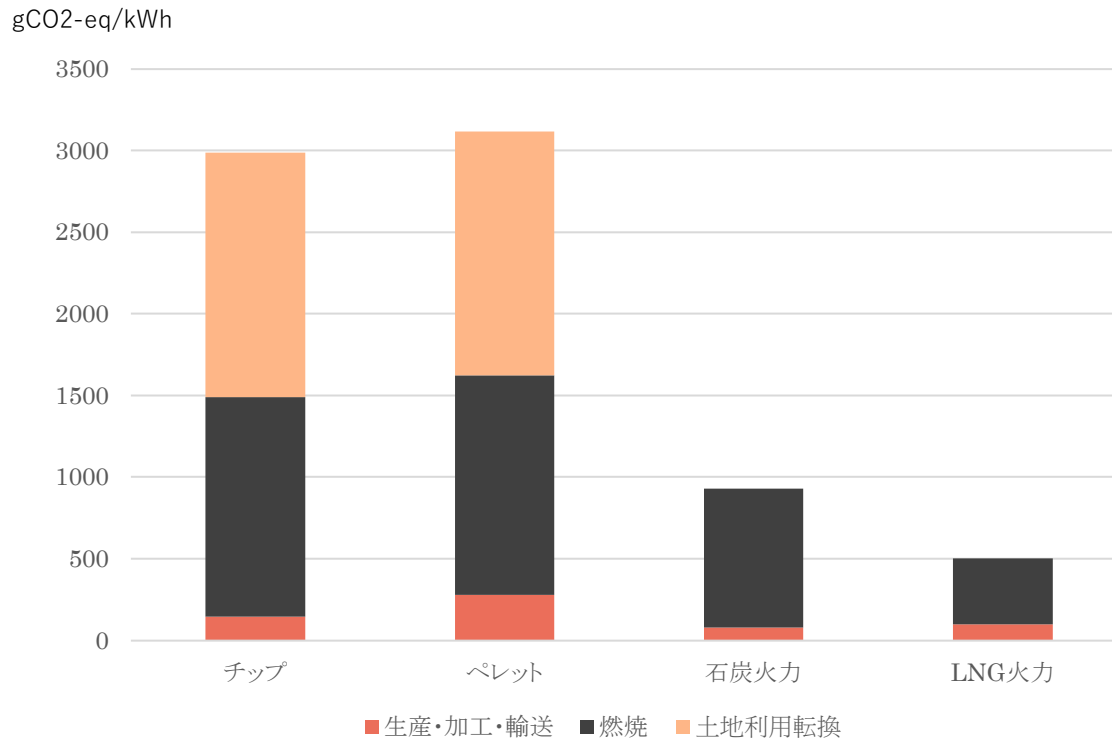
- バイオマスも、生産・加工・輸送等に化石燃料を使い、温室効果ガスを排出
- バイオマスが再生産されない場合は、カーボンニュートラルにはならない
(森林再生に数十年以上かかる場合もあり、一時的にはCO₂増加になる場合も)

- 自然林→人工林へ転換される場合、面積当たりの森林蓄積は減る傾向
- 人工林も伐採から回復までに数年～数十年かかり、2030年、2050年という直近の目標達成には適さない
- エネルギー目的の伐採は、原則温暖化対策として不適
- 持続可能な森林利用の際に出る、マテリアル利用に不向きなバイオマス、廃材のエネルギー利用を
- バイオマスは燃焼の際、石炭以上のCO₂を排出、できるだけ高い利用効率で



出典：IPCCガイドライン2019年版改良版 国家
温室効果ガスインベントリ Vol.4 農業、林業、
その他の土地利用より筆者作成

土地利用転換および燃焼による温室効果ガス排出



ベトナムのペレットおよびチップによる電力の生産・加工・輸送、燃焼、土地利用転換によるGHG排出量と化石燃料由来電力の比較

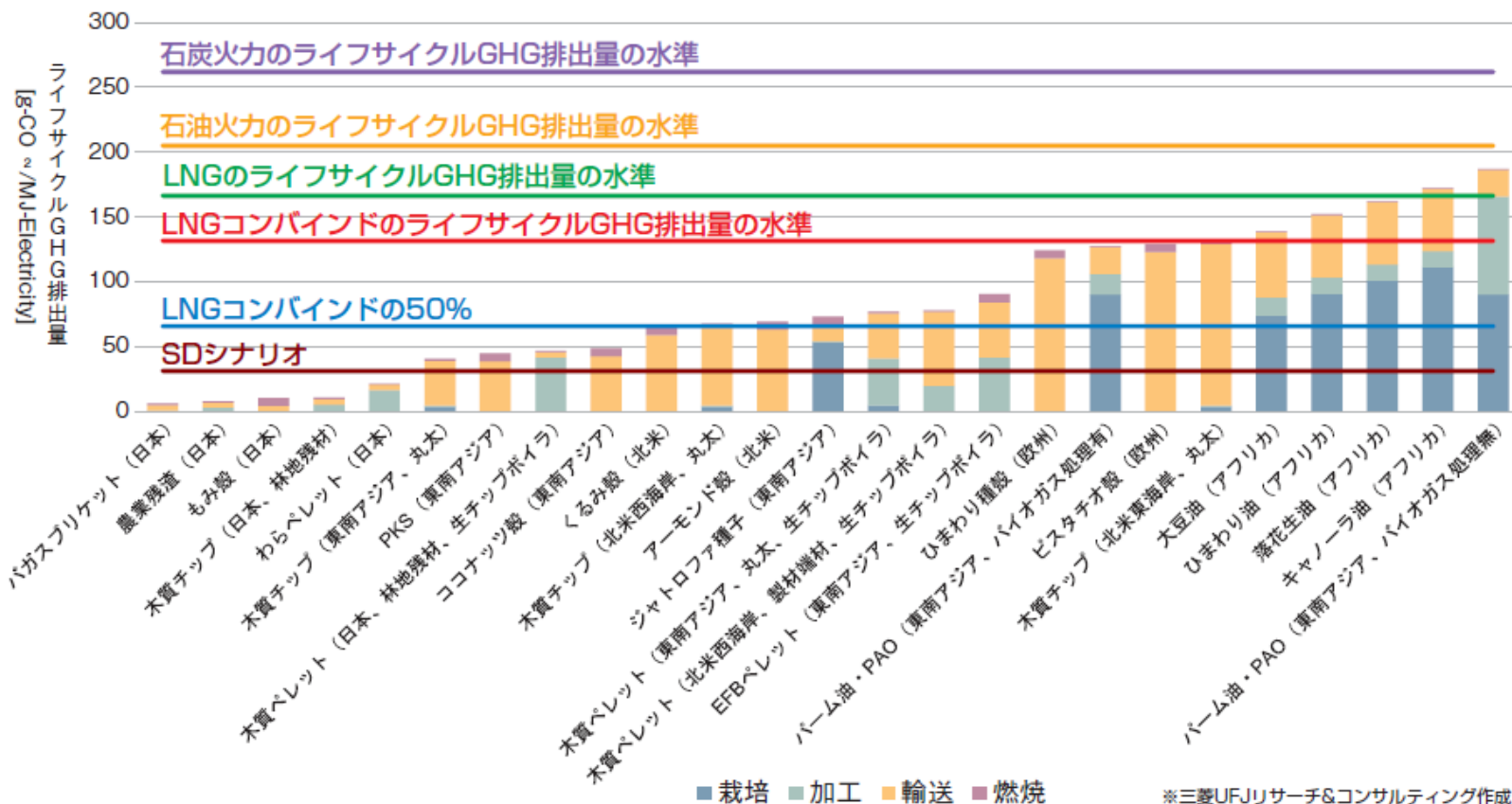
出典 自然エネルギー財団(2020):木質バイオエネルギーの持続可能性について

三菱UFJリサーチ&コンサルティング(2019):バイオマス燃料の安定調達・持続可能性等に係る調査報告書

電力中央研究所(2016):日本における発電技術のライフサイクルCO₂排出量総合評価

チャタムハウス Woody Biomass for Power and Heat より筆者作成

FITバイオマス発電の温室効果ガス(GHG)基準への提案



図：バイオマス燃料のライフサイクル温室効果ガス排出試算

※経済産業省バイオマス持続可能性ワーキンググループ第1回資料5に著者加筆

SDシナリオ：国際エネルギー機関(IEA)によるパリ協定の目標達成のため2040年に世界で達成される必要があるとされる電力単位あたりの値。この図では輸入バイオマスはSDシナリオの値を満たすのは国産の林地残材等のみである。

出所：バイオマス白書2021 コラム①

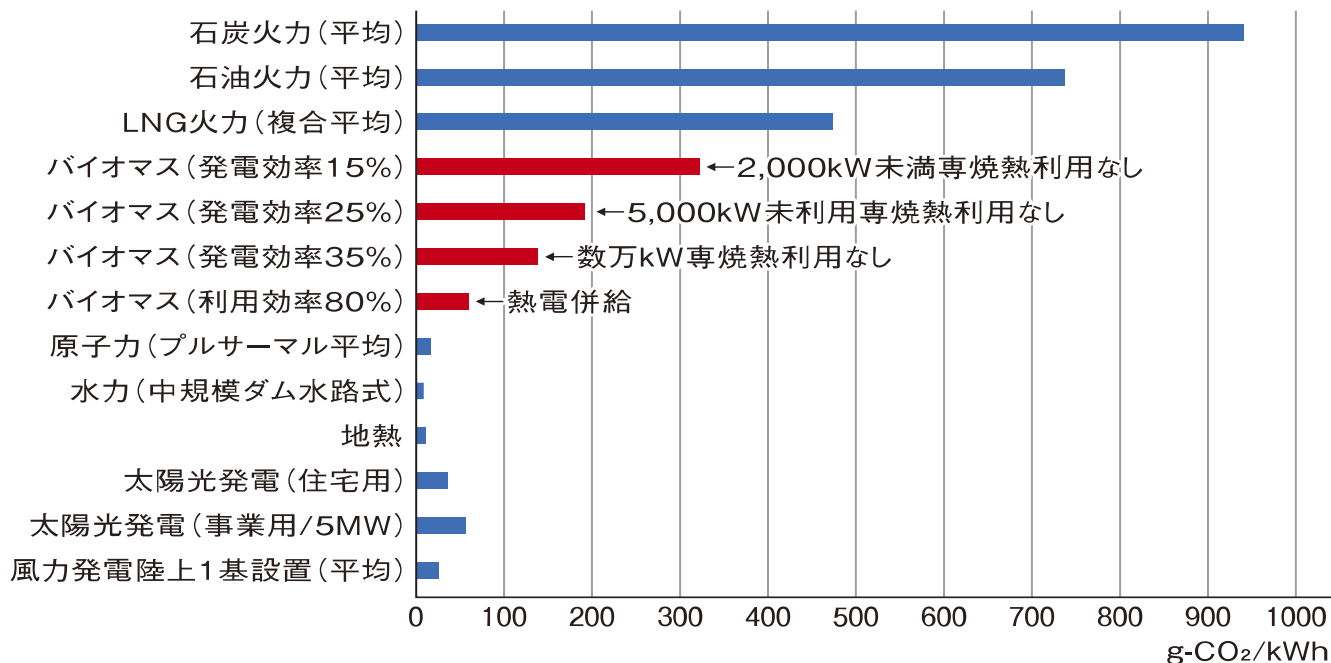
https://www.npobin.net/hakusho/2021/topix_01.html#column01

参考資料 表：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



RED (EUエネルギー指令) III案

RED II 2018年改訂、2021年7月全面施行
2021年7月 RED III案発表

- ・森林バイオマスはカスケード利用を徹底
- ・丸太、食用・飼料になるエネルギー利用は最小化すべき
- ・伐採木材製品による炭素蓄積を重視、森林の炭素蓄積効果を活かす木材利用促進を図る

固体バイオマスについての持続可能性基準強化の主な内容

	RED II	RED III
対象規模	20MW以上	5MW以上
GHG削減基準 (化石燃料比)	2021年以降運転開始：70%減 2026年以降運転開始：80%減	2025年末まで運転開始：70%減 2026年以降運転開始：80%減
発電のみプラント の取り扱い	50～100MW：最新の技術、もしくはBECCS 100MW以上：発電効率36%以上、もしくは BECCS	BECCSであること、または公正な移行計画に 位置づけられたもの

出典) 自然エネルギー財団作成

<https://www.renewable-ei.org/activities/column/REupdate/20210803.php>
相川高信「EU Fit for 55: 森林バイオエネルギーの持続可能性基準を強化」

輸入バイオマスによる国民負担

一般木質バイオマス発電での認定案件のうち、350万kWが今後稼働した場合の国民負担

$$350\text{万kW} \times 24\text{h} \times 330\text{日} \times 20\text{年} \times (24\text{円/kWh} - \underline{10\text{円}})$$

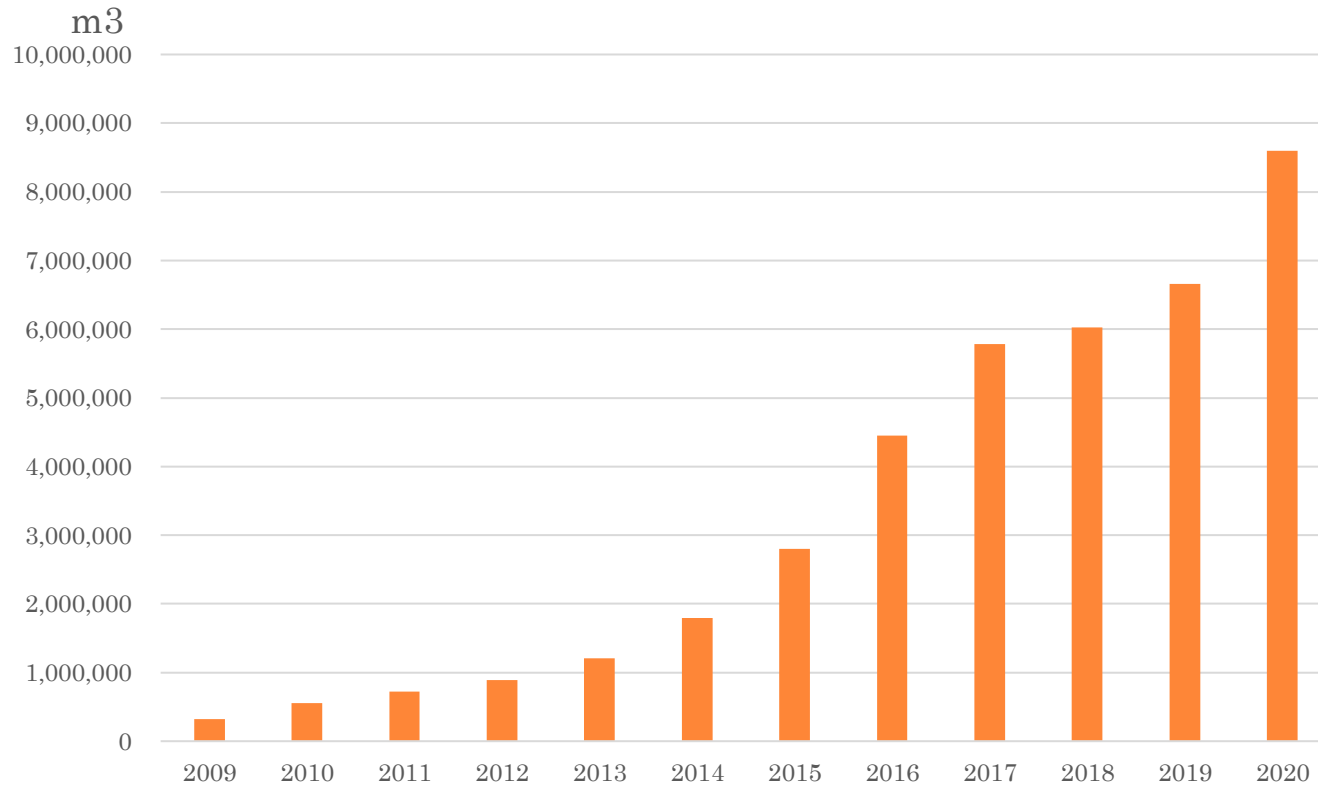
= 7.8兆円 **約8兆円**

回避可能費用

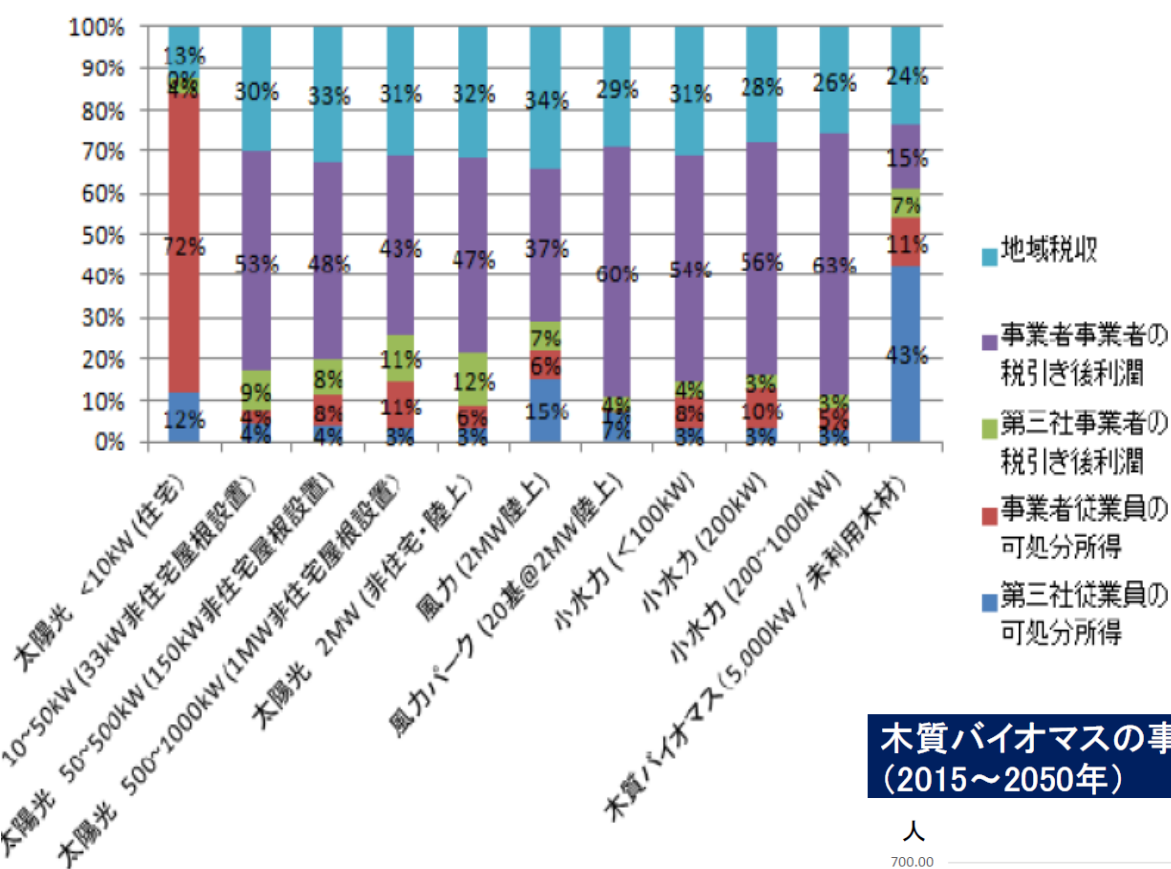
- エネルギー自給にならない
- 地域経済への恩恵が限られる
- パリ協定目標に達しない

 地域のバイオマスを熱、熱電併給利用へ
(廃棄物の有効活用から、残渣、端材、間伐材等)

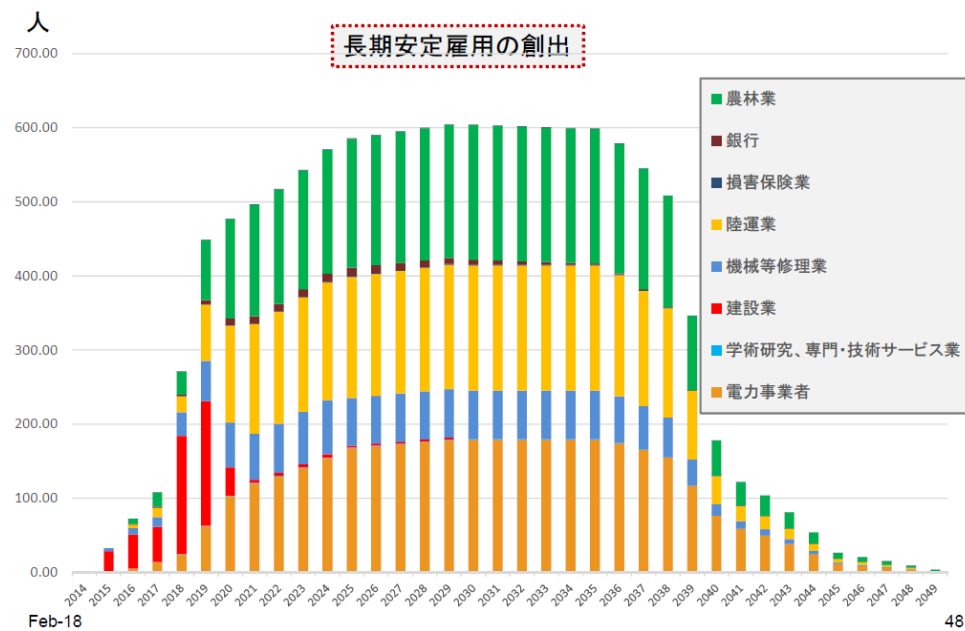
未利用材(間伐材・林地残材等)の供給量の推移



出典: 木質バイオマスエネルギー利用動向調査等より作成



木質バイオマスの事業(電力・熱)の地域内雇用効果 (2015~2050年)



■ バイオマスの電力・熱利用の
コストの7割は燃料代

■ 地域のバイオマスであれば、
より大きな地域経済への波及効
果が期待できる

FIT後のバイオマス発電の可能性

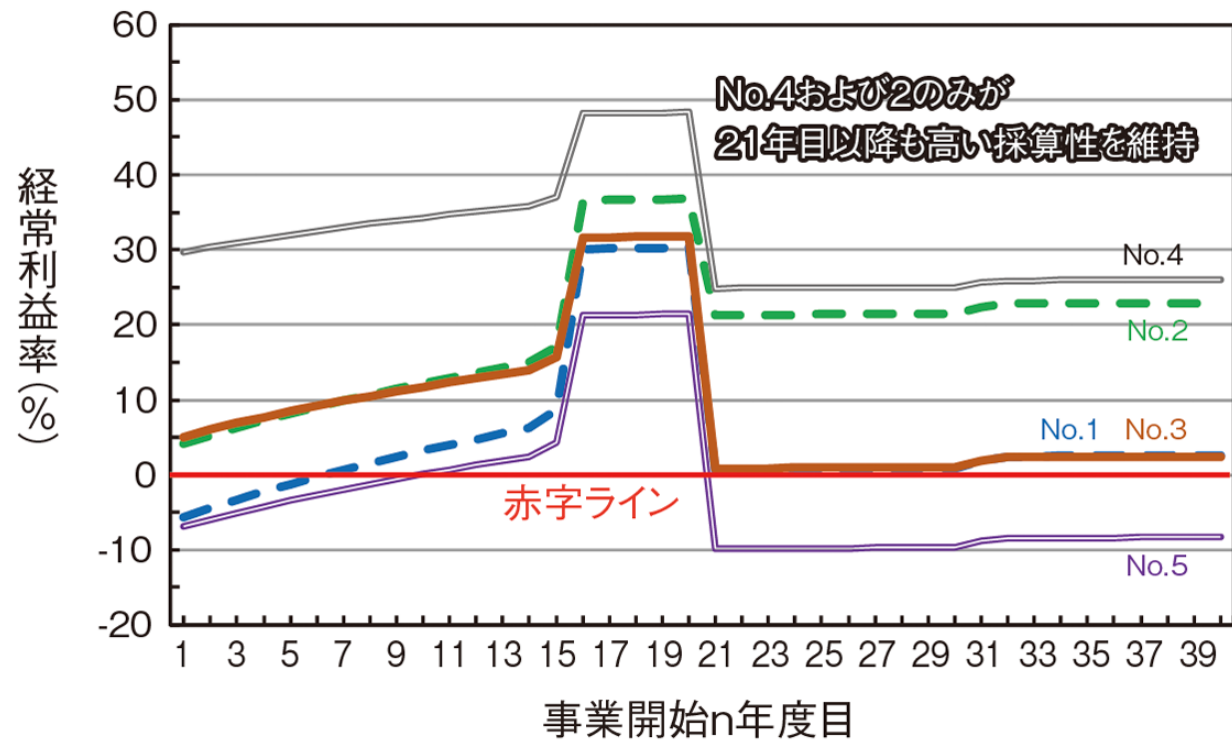
- 燃料を購入するバイオマス発電のFIT後の自立は困難
- 安価な燃料へのシフト、電力販売先確保、熱利用

事業規模、燃料の設定

No.	発電出力 (kW)	熱出力 (kW)	燃料の種類	年間消費量 (t)
1	1,990	-	ツールによる 推計値 間伐材等由来	
2	1,443	3,988		
3	5,700	-		
4	30,000	-		
5			PKS	

注1) 間伐材等由来の消費量は燃焼時基準、
 注2) 間伐材等由来の購入時の含水率はwet5
 注3) 建設工事費の補正率は130%に設定、
 引用) 調達価格等算定委員会：平成28年度調達価格及び
 <http://www.meti.go.jp/committee/chotatsu_kakaku
 調達価格等算定委員会：平成29年度以降の調達価格等
 <<http://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/pd>

経常利益率の推移

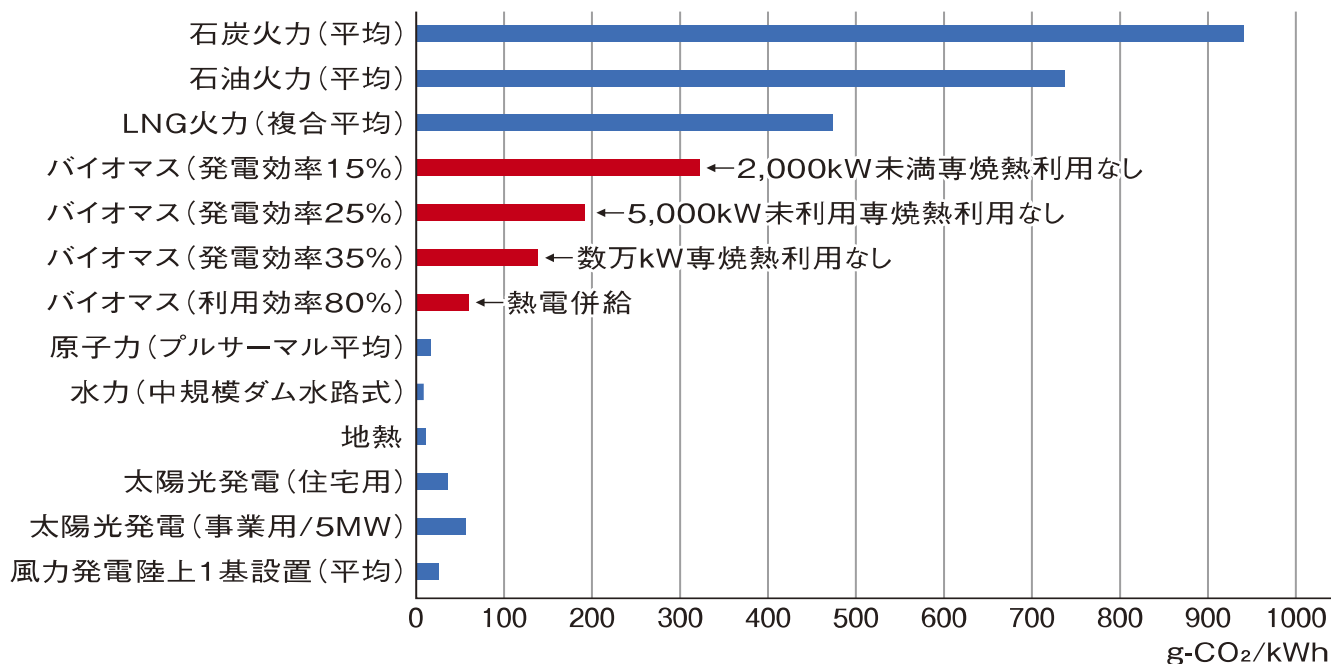


参考資料 表：バイオマス発電と熱利用の比較

	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



当面の持続可能なバイオマス利用の原則

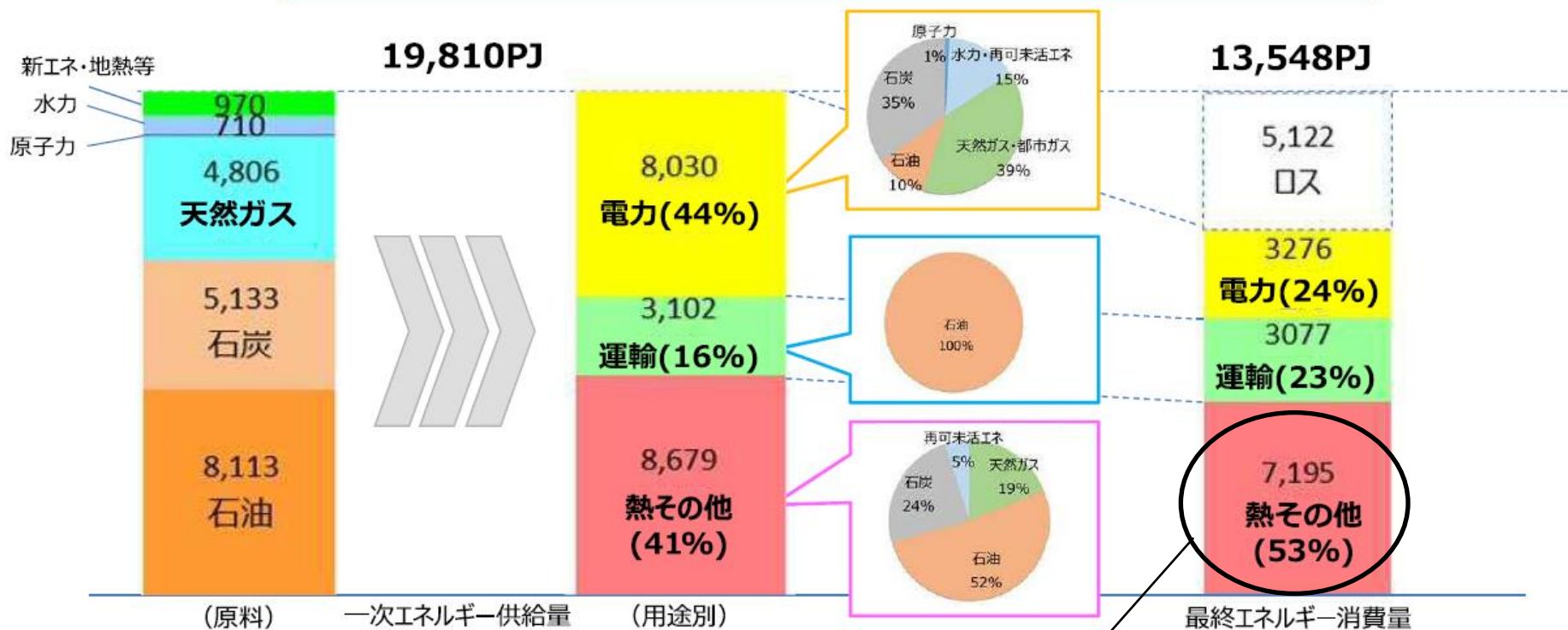
原則	理 由
地域の	・遠くから運ぶと輸送にエネルギーがかかる ・持続可能性に関わる情報が入手しにくくなる
廃棄物、残渣、副産物 バイオマス を	・主産物は生産にかかわるエネルギー等が カウントされるため、GHG排出が多くなる ・食料競合、土地や水の競合の問題 ・エネルギー利用は利用の最後
熱利用 中心に使う	・発電のみは効率が低く、温暖化対策効果が 限られる ・発電は経済的自立が困難 ・中高温熱を供給できる貴重な再エネ

日本政府の温暖化政策の転換

- 2020年10月、菅総理は就任後初の所信表明演説で「我が国は2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことをここに宣言する」と表明
- 2021年4月の気候変動サミットで菅首相は、温暖化ガス排出を2030年に2013年度比で46%削減をめざすと表明
- 従来の26%減からの大幅な変更
- 2021年10月、第6次エネルギー基本計画閣議決定
- バイオマスは主に発電のみ。再生可能エネルギー熱について言及されているが、まだまだ不十分

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

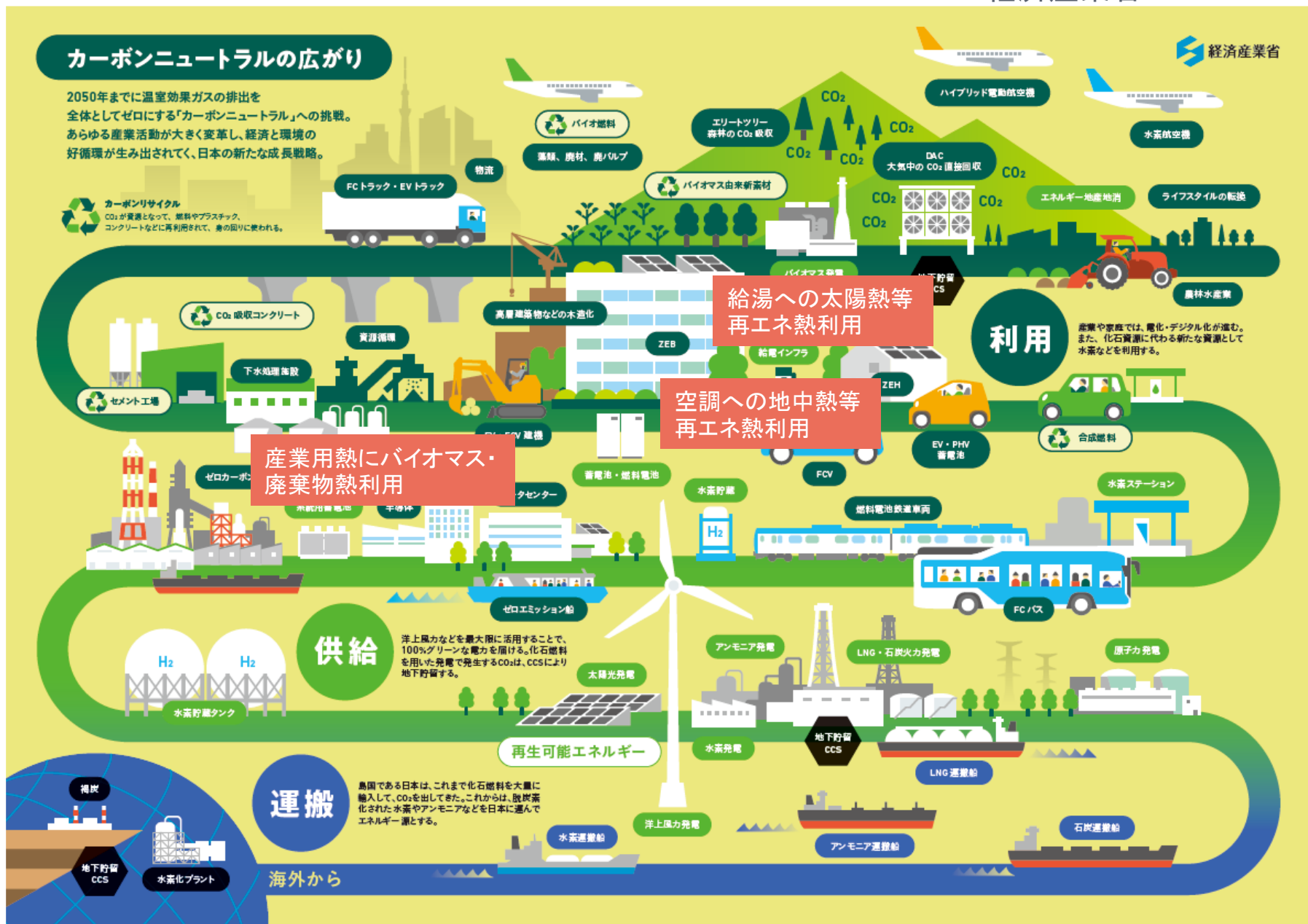
2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略

経済産業省 2020.12.25

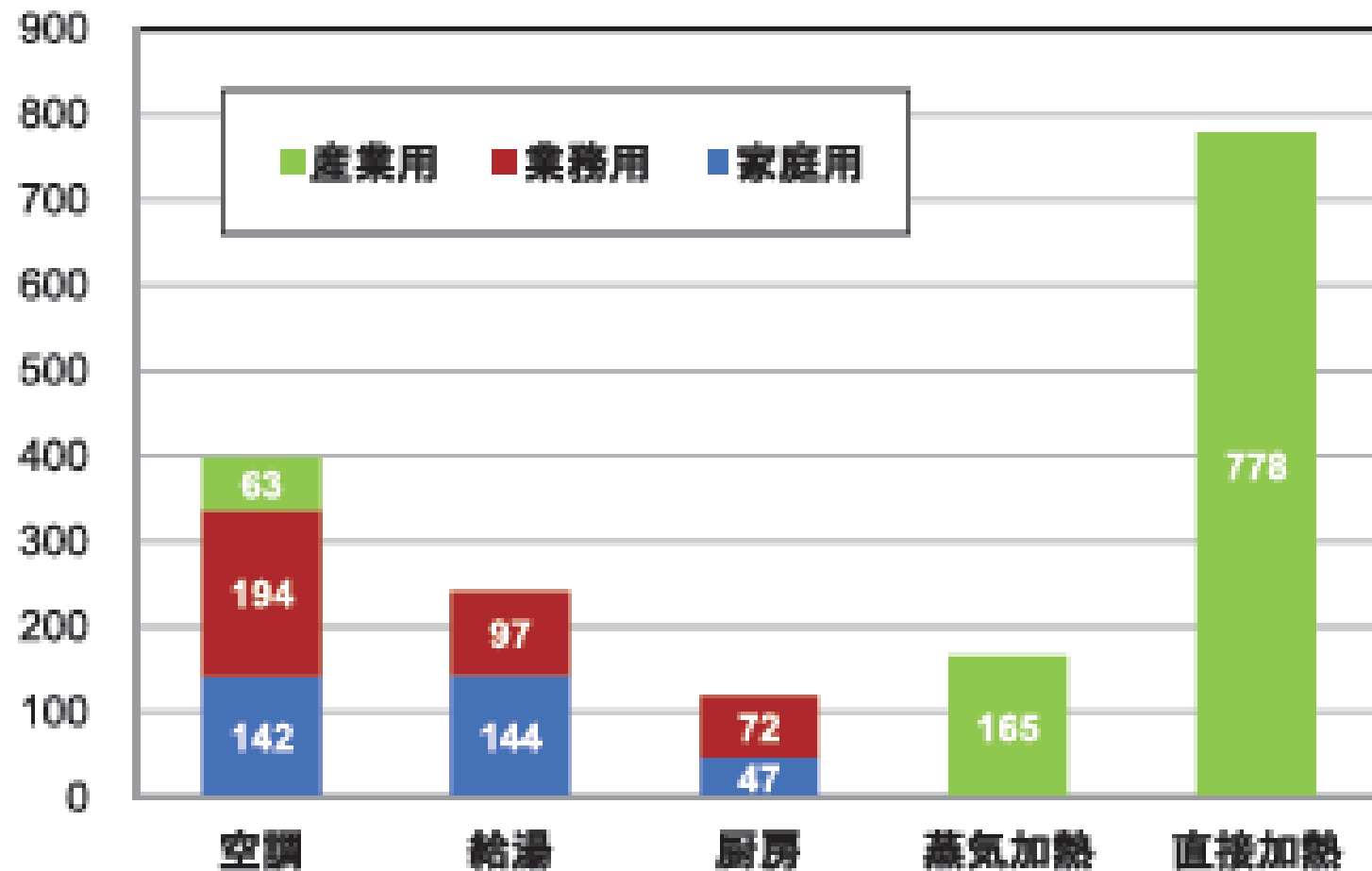
カーボンニュートラルの広がり

2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする「カーボンニュートラル」への挑戦。あらゆる産業活動が大きく変革し、経済と環境の好循環が生み出されてく、日本の新たな成長戦略。

カーボンリサイクル
CO₂が資源となって、燃料やプラスチック、コンクリートなどに再利用されて、身の回りに使われる。

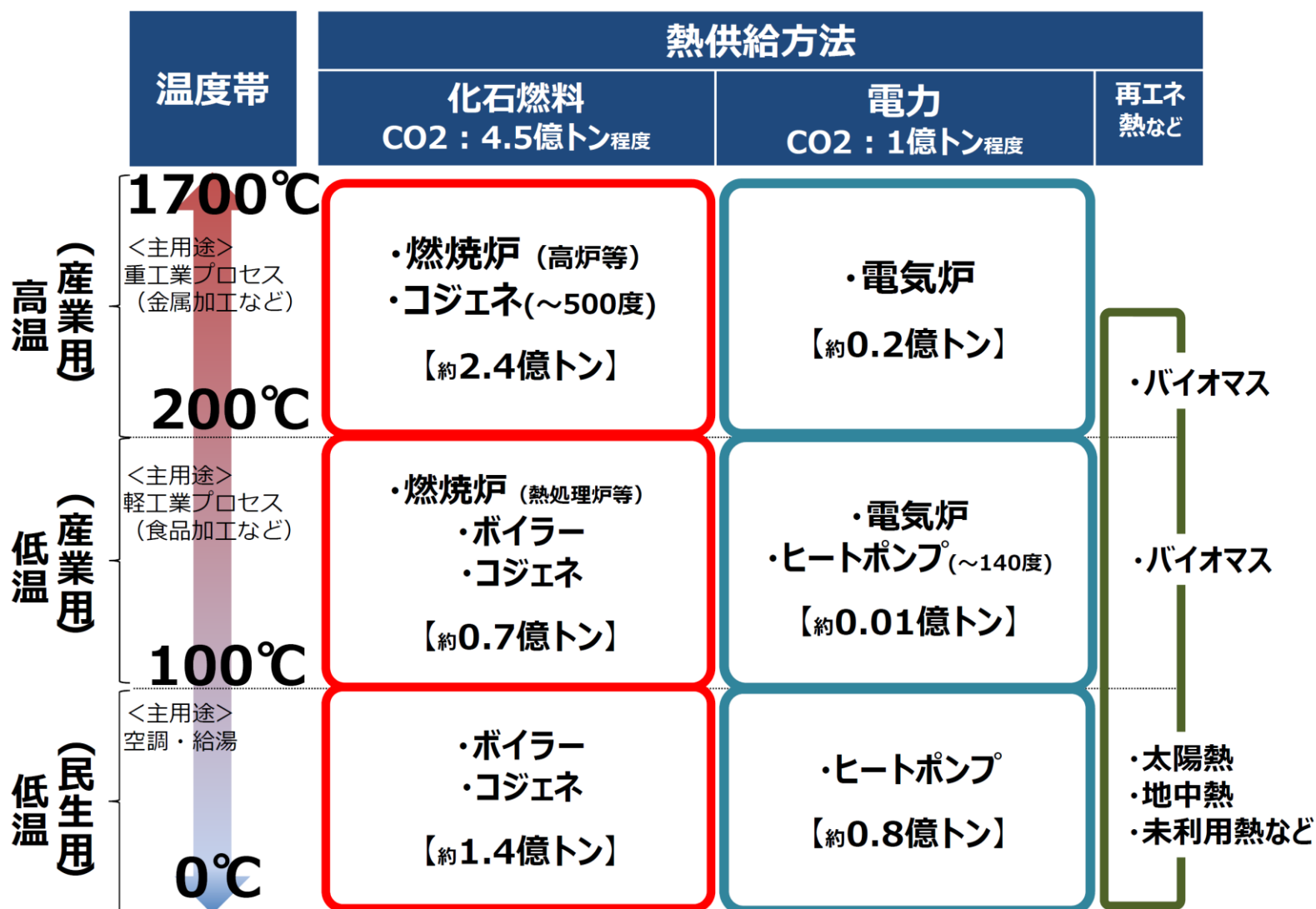


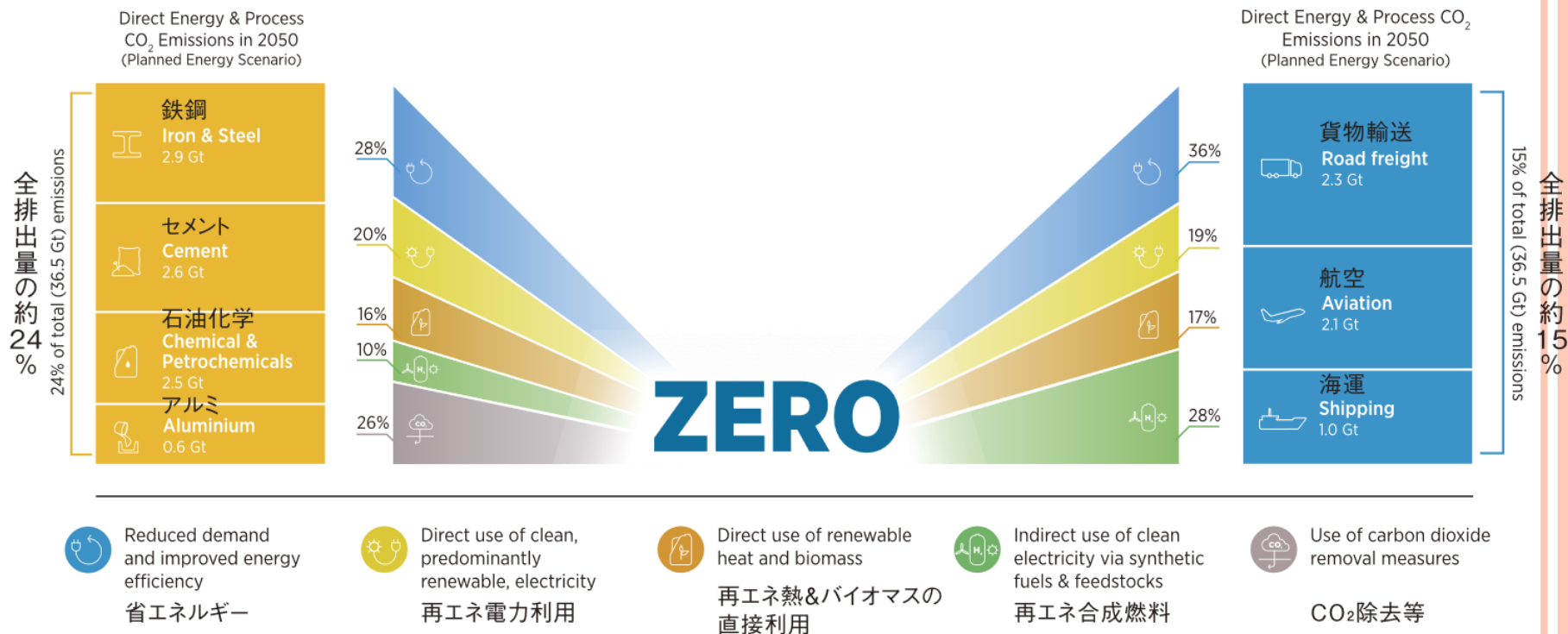
(TWh) 日本の最終エネルギー需要に占める熱需要の用途(2014年度)



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



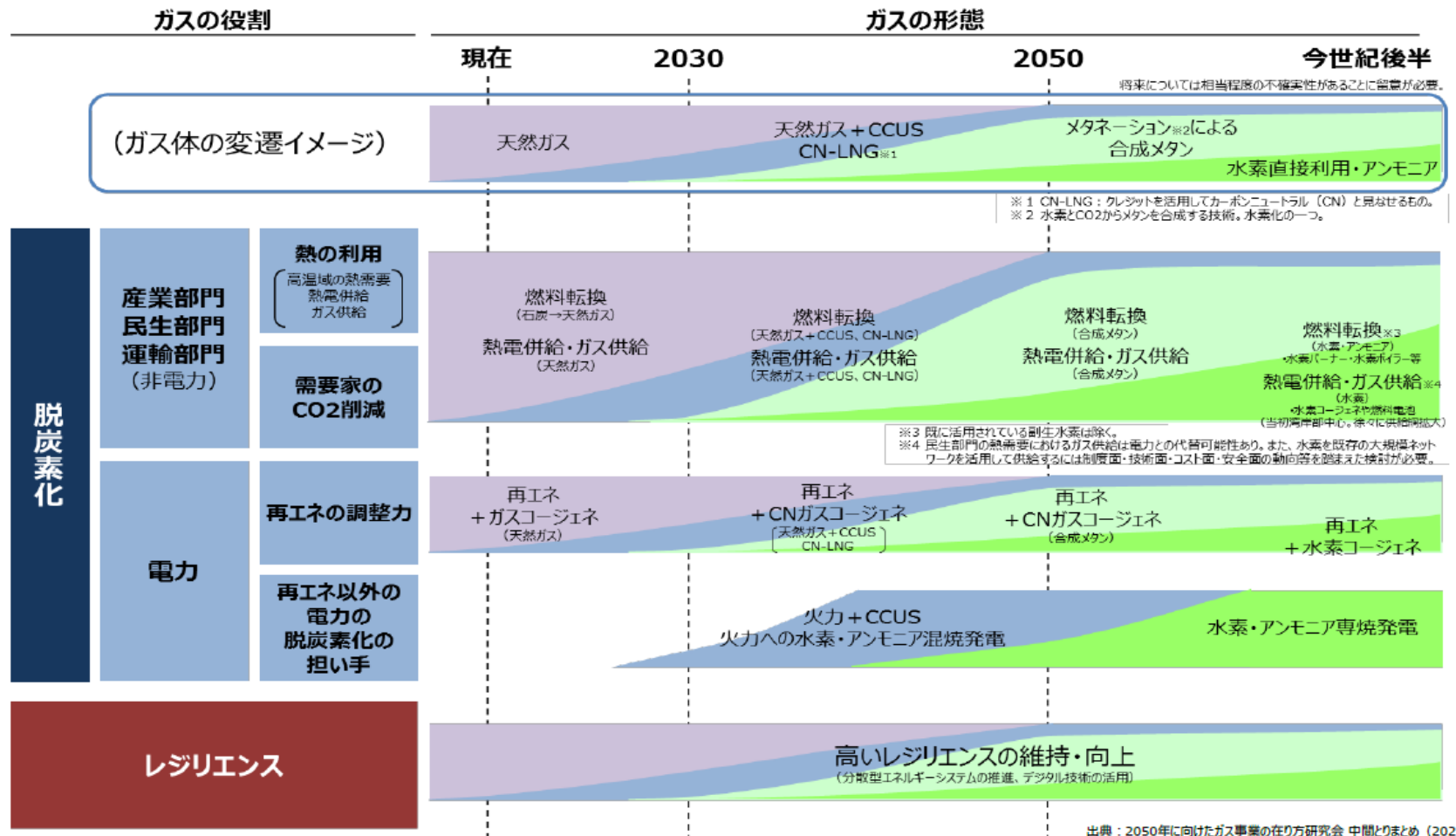


産業分野および交通分野においてゼロエミッションを達成する5つの方法

出所: IRENA "REACHING ZERO WITH RENEWABLES: ELIMINATING CO₂ EMISSIONS FROM INDUSTRY AND TRANSPORT IN LINE WITH THE 1.5°C CLIMATE GOAL", 2020

燃料転換の取り組み

- 2030年に向けては徹底した省エネルギーに加えて、電化・天然ガスシフトなどの燃料転換にも取り組む。
 - 特にガス体については、産業・民生・運輸部門（非電力）における天然ガス利用機器の高効率化、ガスコージェネレーションの導入促進などに加え、ガス体の脱炭素化として都市ガスの5%のカーボンニュートラル化（既存インフラへの合成メタン注入1%など）を目指す。



出典：2050年に向けたガス事業の在り方研究会 中間とりまとめ（2021年4月5日） 27

(株)トーセンの 那賀川町における 木質バイオマス 熱ESCO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

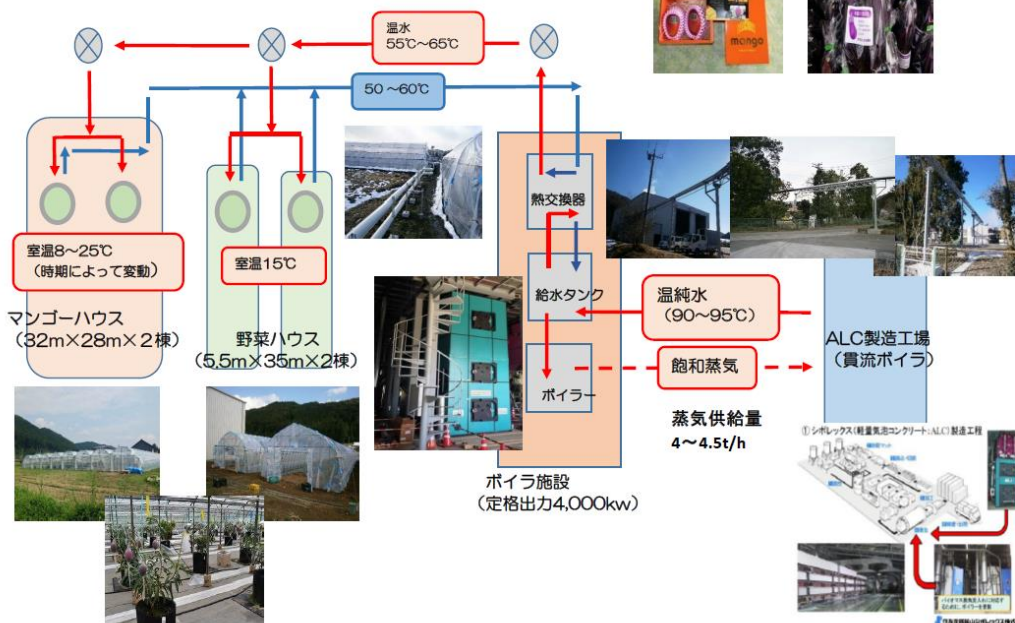
相当重油削減費用(予想) 127,190千円

(70円/L 想定)

(※参考:市場重油価格 75.5円/L (2018.10～12月平均))



⊗ 熱量計 ● グリーンソーラ



＜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

29

出所:バイオマス産業社会ネットワーク第192回研究会資料

木質バイオマス産業利用例



カルビーポテト帯広工場：
流木や建設廃材を、じゃがいもを蒸す、乾燥させる、揚げる工程に利用

熱の利用方法

帯広工場では、じゃがりこや Jagabee のほか、ぽてコタン などオリジナル商品の製造を行なっている。ボイラーで製造した蒸気は、じゃがいもを蒸す、乾燥させる、油で揚げるなどの工程に24時間供給されている。工場全体での蒸気需要は、概ね10～12t/h程度となっている。

● 熱利用イメージ



● 製品例



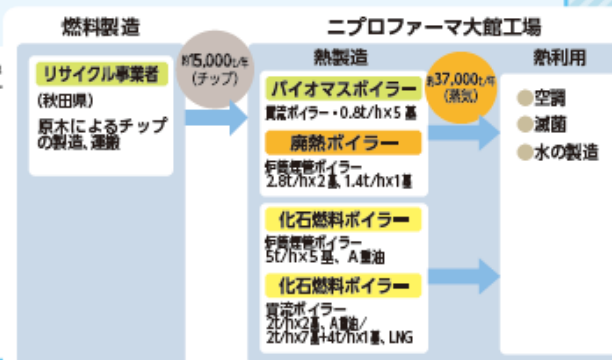
ニプロファーマ（製薬）
大館工場：間伐材チップを、空調、注射器の滅菌等に利用

ニプロファーマ大館工場では、2011年の東日本大震災時に化石燃料の調達が困難になったことから、BCP対応の一貫でバイオマスボイラーの導入検討を開始した。自社で検討した結果、①BCP対応、②CO₂削減、③燃料代削減を目的として、バイオマスボイラーの導入を決め、2014年に稼働開始した。事業実施にあたっては、バイオマスタウン構想に基づき木質バイオマス利用を進める大館市とチップ燃料製造者、当工場の3者で協定を結び、大館市がチップ燃料製造者のチップ工場に補助金を拠出するなど官民協力のもとに進められた。

取り組み概要

秋田県内のリサイクル事業者から燃料を調達し、工場敷地内に設置したバイオマスボイラー等で蒸気を製造し工場へ供給している。

● 工場全景



出典：木質バイオマスによる
産業用等熱利用導入ガイド
ブック

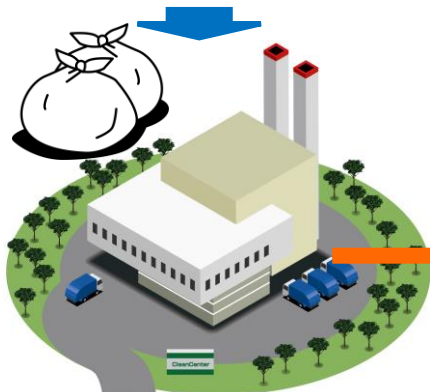
<http://u0u1.net/qw50>

将来的なバイオマス／廃棄物熱の利用イメージ

バイオマスボイラー



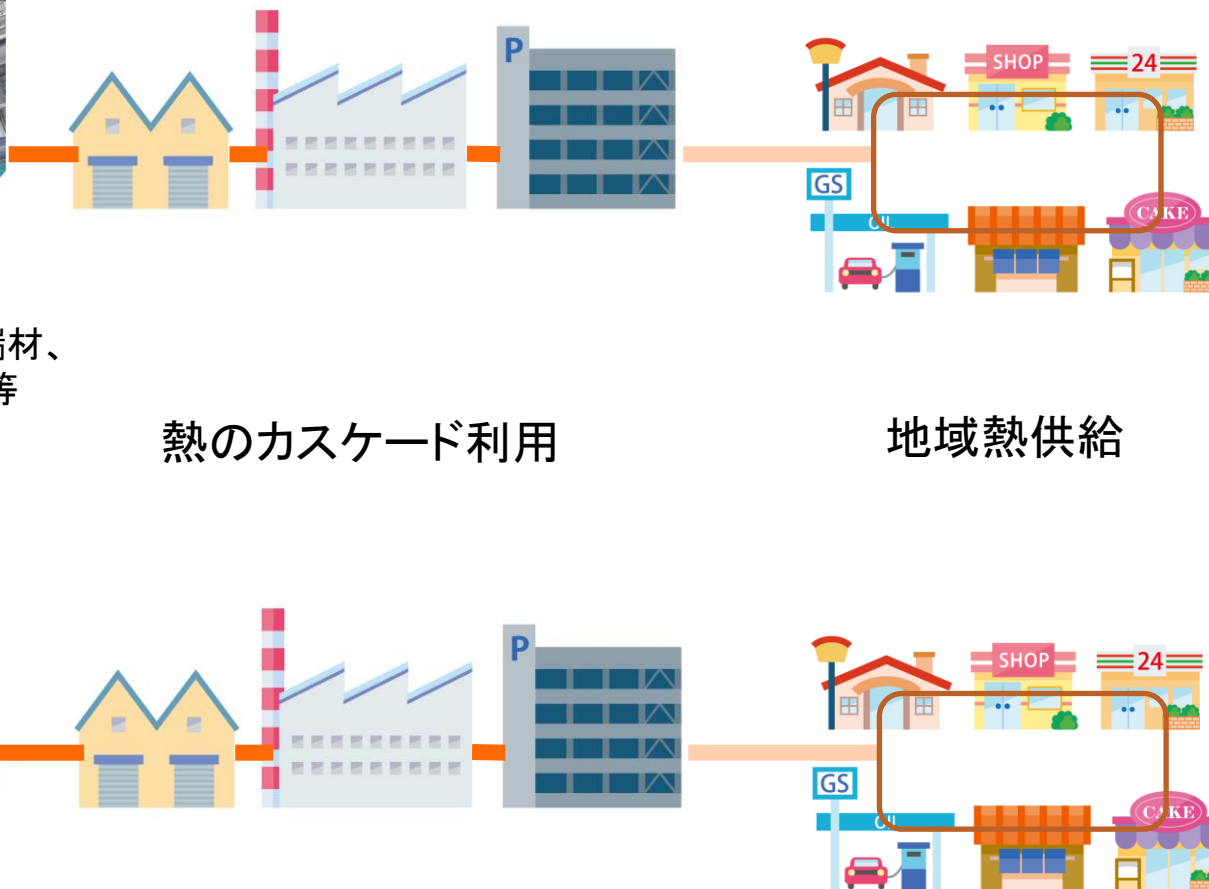
廃材、端材、
間伐材等



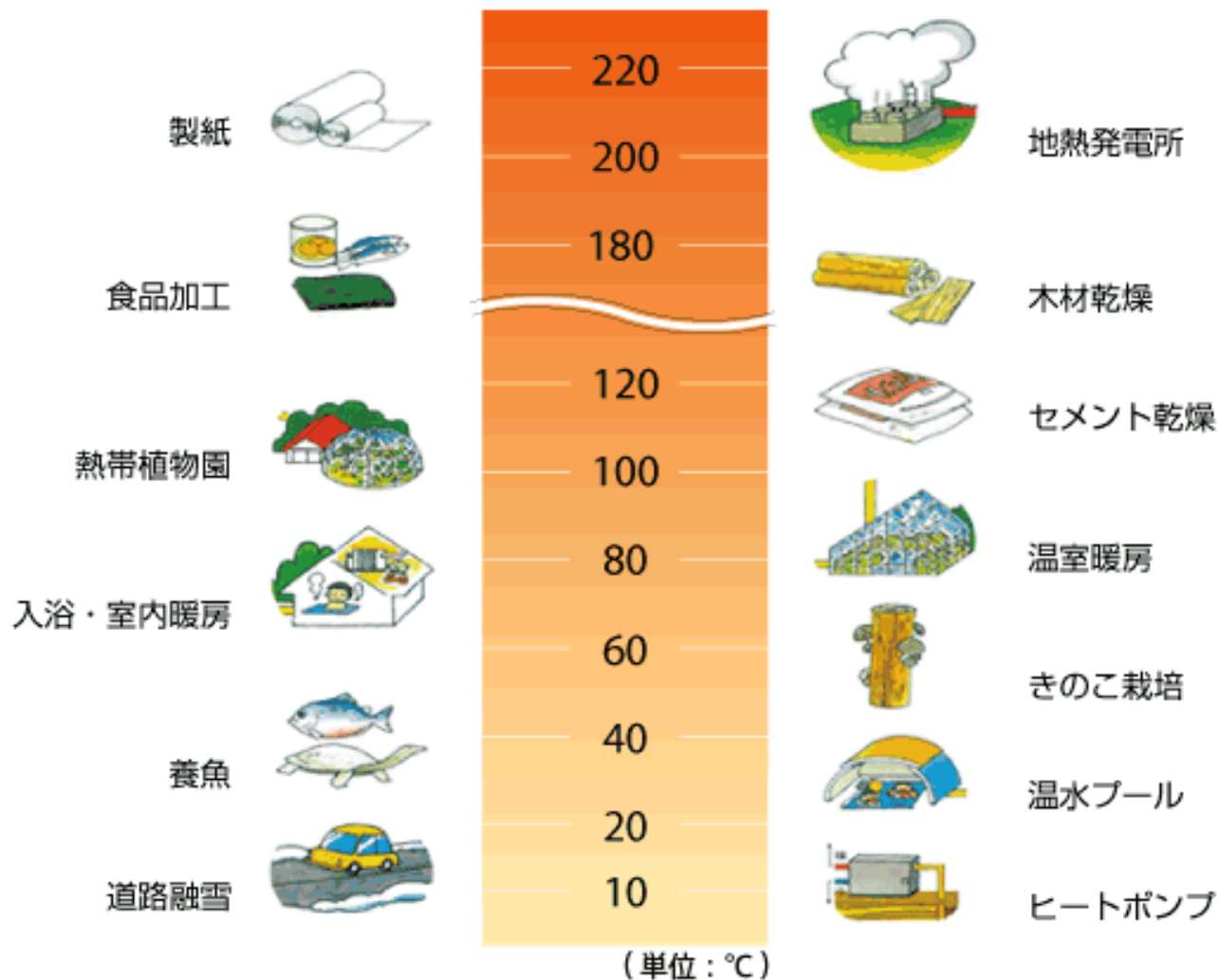
ごみ焼却場

熱のカスケード利用

地域熱供給



それぞれの熱用途ごとの温度帯



バイオマスの新しいビジネスモデル

○ 伊藤産業(第196回研究会)

- ・産業用バイオマス・廃棄物ボイラの導入支援
- ・これまではコスト面から廃棄物バイオマスを燃料に
- ・今後、製造業の温暖化対策であれば未利用材の利用可能性あり

○ 安曇野バイオマスエネルギー(第198回研究会)

- ・エア・ウォーターが手掛ける農業法人のトマト温室熱＋FIT
- ・木質バイオマス小規模ガス化コジェネの成功例

○ アーバンエナジー(第194回研究会)

- ・ホテルで出る食品廃棄物でメタン発酵、発電、その電力をそのホテルに供給

○ ウェスタ・CHP(第197回研究会)

- ・地域材の徹底したカスケード利用&木質ガス化コジェネ導入

※いずれも詳細は<https://www.npobin.net/research/index.html>参照

今後の方向性

- 温暖化対策効果が低く、エネルギー自給にならず地域経済への恩恵が低い輸入バイオマスは、賦課金の対象として適していないのでは
- 太陽光・風力発電の価格低下(2円～8円／kWh)が著しい一方、バイオマス発電の価格低下には限界
- 国産バイオマスは、資源のカスケード利用の原則のもと、熱利用、熱電併給、廃棄物発電への混焼など
- 将来的にはナノセルロースや液体燃料といった用途も
- 熱利用においても、高い温度帯を需要に合わせて供給できるバイオマスの特徴を生かした産業用などへの誘導
- エネルギー・サービス会社、熱供給会社の育成が重要
- 地域住民との十分なコミュニケーションが重要
- 木質バイオマス利用は持続可能な林業振興との両輪で

バイオマス白書2021

サイト版、小冊子版

内外のバイオマス利用の動向を解説



バイオマス白書2021 サイト版（本編）

はじめに あるべきものを、あるべきところに

トピックス FITバイオマス発電をめぐる変化

FITバイオマス発電をめぐる制度の変更と課題

- コラム1 ◆ 今後のFIT/FIPシナリオ案
- コラム2 ◆ 2020-2021年に稼働した主な木質バイオマス発電と石炭混焼
- コラム3 ◆ カナダにおける木質ペレット生産とその環境社会影響
- コラム4 ◆ バーム油発電をめぐる状況
- コラム5 ◆ 地域型バイオマスフォーラム第2回 および政策提言

トピックス 再生可能エネルギー熱普及に向けて

再生可能エネルギー熱普及に向けて

2020年の動向

1 国際的な動向

- コラム6 ◆ 2050年 カーボンニュートラルに向けた世界の動向

2 国内の動向

- コラム7 ◆ 広葉樹の活用

バイオマス関連資料等

バイオマス関連の主な書籍

バイオマス関連の
主な団体・サイトリンク集

バイオマス白書2020

バイオマス白書2019

バイオマス白書2018

バイオマス白書2017

バイオマス白書2016

バイオマス白書2015

バイオマス白書2014

バイオマス白書2013

バイオマス白書2012

バイオマス白書2011

バイオマス白書2010

バイオマス白書2021

——ダイジェスト版——



NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク(BIN)
Biomass Industrial Society Network

<https://www.npobin.net/hakusho/2021/>

参考資料

- バイオマス白書2021～
<http://www.npobin.net/hakusho/2021/>
- 特定非営利活動法人農都会議編『実務で使うバイオマス熱利用の理論と実践』日本工業出版(株)
- 木質バイオマス産業用等熱利用導入ガイドブック
<http://u0u1.net/qw50>
- 日本木質バイオマスエネルギー協会編 『地域で始める木質バイオマス熱利用』 日刊工業
- バイオマス産業社会ネットワーク 過去の研究会
<http://www.npobin.net/research/>

NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク(BIN)の概要

- 1999年設立(2004年NPO法人化)
- バイオマスの持続可能な利用推進のための普及啓発活動等
- 月1回ペースでの研究会の開催
- バイオマス白書等の作成(サイト版および小冊子版)
<http://www.npobin.net/hakusho/2021/>
- メーリングリスト、メールマガジン
- バイオマスに関する調査、提言、アドバイス等

<事務局>

〒277-0945千葉県柏市しいの木台3-15-12

Tel:047-389-1552 Fax:047-389-1552

E-mail:mail@npobin.net <http://www.npobin.net>