



持続可能な開発目標 (SDGs) とバイオマス活用

1. 地球・人類が抱える緊急課題
2. 新しい資本と経済とバイオマスの関係
3. バイオマスは化石資源と同じ
4. SDGs15とバイオマスの関係
5. 纏め、SDGsに貢献するバイオマス



2019年5月21日

NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク
副理事長 竹林征雄

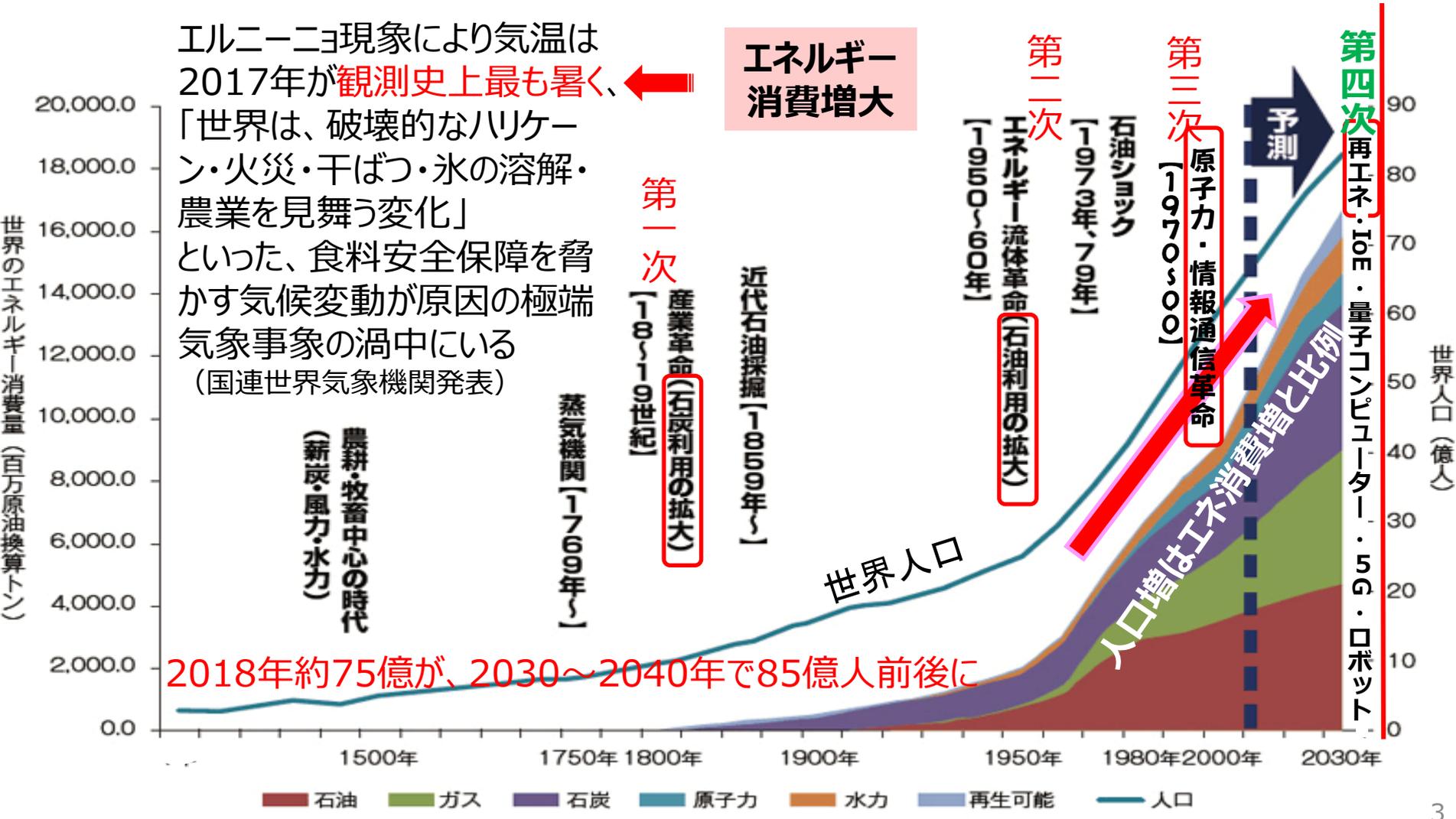
1. 地球・人類が抱える緊急課題 (地球温暖化問題)

世界エネルギー消費履歴

途上国で人口増大 ➤ 生活向上/産業振興 ➤ **エネルギー消費増大**
 ➤ GHG量増大 ➤ 温暖化 ➤ 大気候変動へ ➤ **大災害生/態系異常に**

エルニーニョ現象により気温は2017年が観測史上最も暑く、「世界は、破壊的なハリケーン・火災・干ばつ・氷の溶解・農業を見舞う変化」といった、食料安全保障を脅かす気候変動が原因の極端気象事象の渦中にある
 (国連世界気象機関発表)

エネルギー消費増大



世界のエネルギー資源確認埋蔵量

石油：1千500億 t 植物バイオマス資源量：1兆8千億 t



富士山 1/5
1900億m³

40Km
×H3.8Km

オイルサンド・オリノコオイル
は約4400億バーレル？

有限

2℃上昇に抑えると、
化石燃料確認埋蔵量の
20%しか使用できず、
大幅減損に！

エネルギー需要
世界2009：112億 t
2035：173億 t
1.5倍
アジア2009：39億 t
2035：76億 t

118年

100年説も



8,609億トン

1.9倍

106年



540万トン

ウラン ※2
(2009年1月)

46.2年

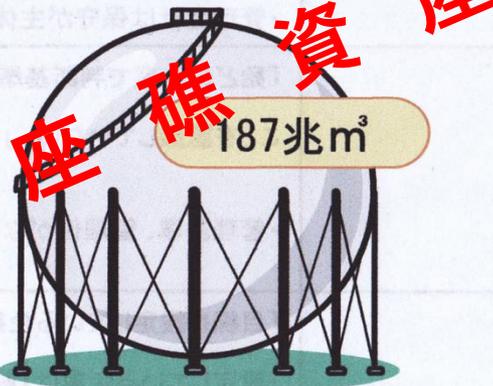
2015～2030年ピーク説



1兆3,832億
バーレル

石油 ※1
(2010年末)

58.6年



187兆m³

天然ガス ※1
(2010年末)
+100年説も
シェールガスも

琵琶湖
6個分



いずれにしてもあと100年前後！

可採年数 = 確認可採埋蔵量 ÷ 年間生産量
ウラン確認可採埋蔵量は費用130 \$ / kg未満
2010年日本契約量約40万 t U

赤道に複数の巨大台風 「気候変動」から「気候崩壊」に 「暖かな晴れの日**は高温と干ばつ**に、雨の日**は洪水**に変わった」

強力な台風が次から次へと米国やフィリピン、台湾、日本などの諸国に襲いかかっている

強風の加速、雨量増大、沿岸地域に長く居座り続ける

100年に1度と言われた巨大暴風雨が**5年毎に発生**し、備えが追い付いていない街を襲う

右写真：2018年9月中旬の巨大ハリケーンの目
下写真：地球上では熱帯地域の海上に**7個の巨大嵐**が幾つも渦巻をいて発達



<https://wired.jp/2018/09/16/hurricane-florence/#>

国際宇宙ステーションから撮影したノースカロライナ州ライツヴィル・ビーチに上陸したハリケーン「フローレンス」
2018年9月14日撮影。PHOTOGRAPH COURTESY OF NASA

死者：31名
被害：2兆円内外
(東日本大震災：1.3兆円
2018年台風21号1兆円)

気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 参加研究者間では、地球の温暖化に伴ってハリケーン

温暖化・異常気象がもたらす災害

11月23日米政府発表 温暖化関連で、
2015年から累積45兆円の被害



住宅街近傍で発生した山火事2018年11月9日
米カリフォルニア州 シミバレー、竹花徹朗撮影



ペルーアンデス山脈パストルリ氷河湖

毎年平均3350億トンの
氷融解、アルプス全
体の氷の3倍相当
アラスカの氷減少が特
に顕著、他地域の2～
3倍の速度で融解

海面上昇の1/3の原因は山岳氷河の融解

カリフォルニアの山火事をはじめとして、
多くの記録的な自然災害が発生
不可逆的温暖化で
文明の崩壊

* 2℃ : **中緯度での陸上**の平均気温は約**4℃**に上昇?
* 1.5℃ : 中緯度**3℃**上昇予測、1.5℃以下とするには
CO₂, **2030年 : 45%削減 2050年 : 正味ゼロ**
パリ協定 ; 各国目標達成でも1.5℃以下は抑制不可能



2018年10月29日サン・マルコ広場
(資料BRIAN CLARK HOWARD / 訳 = 米井香織)

ベネチアが洪水で水没 悪天候
で高潮が発生 水位は1.5mに



東京も無事ではない
都営新宿線浜町駅入り口は**海拔1.5m**

地球温暖化の所為/先触れか？

昆虫が急速に大量絶滅…「バグポカリプスbugpocalypse 始動」*

昆虫は熱の影響で産卵を止め、体内でも化学変化を起す
その数を減らしている可能性大

早魃や降水量の減少が大きな影響を与えているという指摘

米国、他地域養蜂家は、不安定な天気パターンの結果、ミツバチの死亡増加報告

☆プエルトリコ東部エル・ユンケ国立公園ルキリオ熱帯雨林：過去40年間に平均気温
2.2度上昇、無脊椎動物数が四角の一から八分の一と大幅減少、
昆虫を食べる鳥・カエル・トカゲも明らかに減少**

☆昨年ドイツ自然保護区域：過去数十年間で**昆虫が76%も減少**

☆過去35年間研究、米国などカブトムシやミツバチが**45%減少**

温暖化の影響と推測…生態系の異常（崩壊）へ

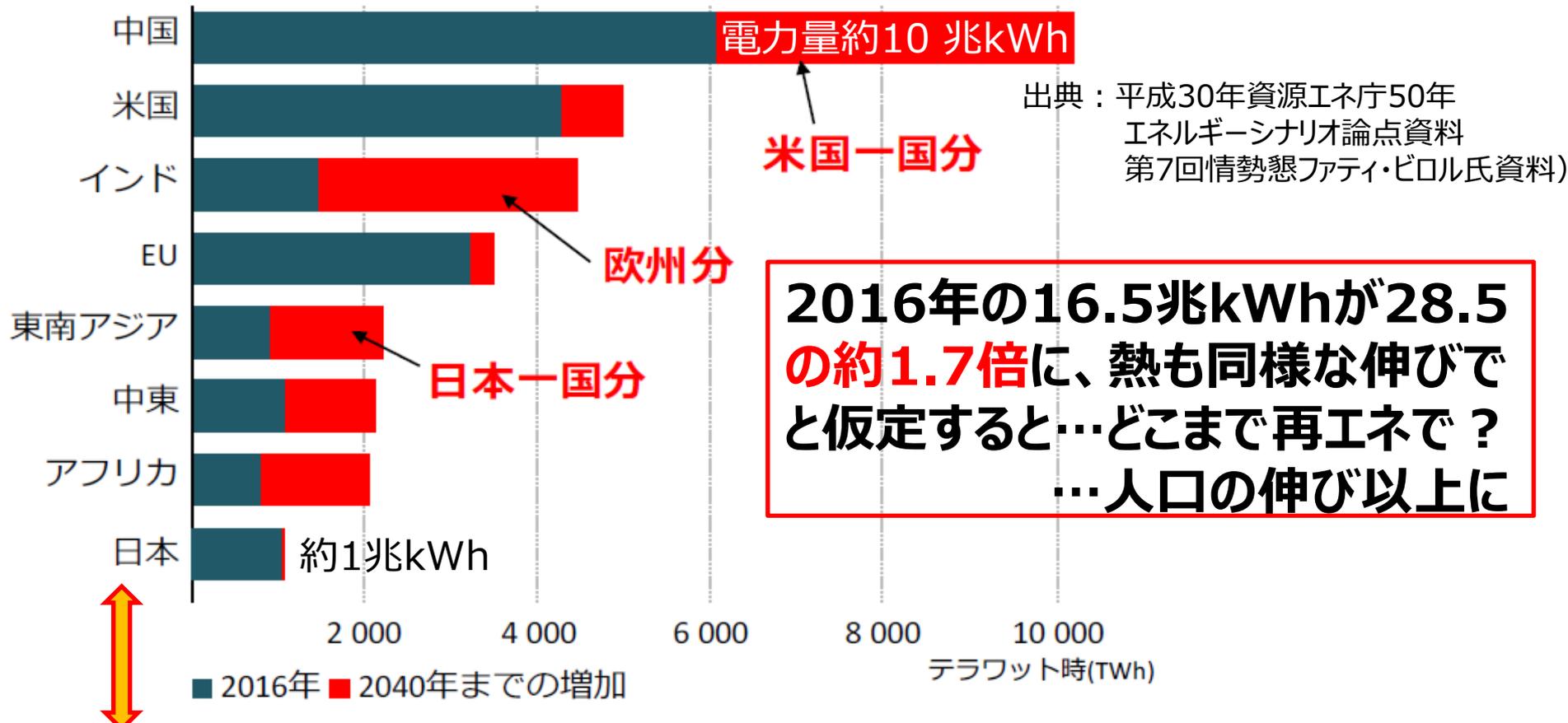
昆虫の大量絶滅 → 鳥・カエル・トカゲの減少

→ 人類の滅亡 = その原因は人間に？

猛暑のリスク：温度上昇は冷房、冷蔵保管施設や低温輸送手段が無い場合、ワクチン、食料に多大な損失を招く。逆に冷房需要が、膨大な電力需要を創出悪循環へ

出典：*ニュースサイト「NZ Herald」 **2018年学術誌「米国科学アカデミー紀要」

2040年世界地域別電力需要量の伸び予測



日本中長期計画

「2030年度までにCO₂排出量を2013年度比26%減とする」
 「2050年までに同、80%減とする」…具体的協定提出6月

世界は平均40%減
 EU欧州会議は55%引上
 26%には原子力分も
 カウント、80%も無理

1.5℃以下シナリオには、「大気汚染防止・エネルギー安全保障コスト低下・生態系改善・健康・資源充足・エネルギーシステム強化」などの「コベネフィット！」があり要努力

地球の限界の一例 (プラネタリー バウンダリー)

- 気候変動** 世界の平均気温は1880年以降0.85°C上昇
日本の年平均は1898～2014年で約1.15°C/100年の割合で気温上昇
人為的CO₂排出量の実質ゼロとするには、CO₂吸収量と均衡が必要
- カーボン
バジェット** 1兆tCO₂=2°C抑制の累積排出量3兆t—1870年以降の累積量は2兆t
- 生物圏** 絶滅の恐れのある野生生物は約2.6万種
- 土地利用
の変化** 人口増大による、生活と産業の変化により、熱帯雨林消失と砂漠化
森林減少:1990～2015年だけで、日本国土面積の3.4倍 約1.3億ha
- 生物地球
科学循環** 窒素とリンは、不安定な高リスク域にある

人口増大が、**世界最大の脅威** = 気候変動を惹起
パリ協定とSDGsが、世界変革の原動力に
世界政治/技術革新などで抑制は間に合うのか!?
2°C未満から1.5°Cへ…**2050年に実質CO₂ゼロ**へ



IPCC : REmap Caseでは
9.7Gt/y in 2050

省・創・蓄のエネルギー文明へ
➤ 太陽による**バイオマス**と自然の力を最大限活用

2. 新しい資本と経済とバイオマスの関係 (バイオマスと社会的共通資本・経済)

社会的共通資本とSDGsは密接な関係

社会的共通資本 = 自然・社会の環境 + 社会的インフラ + 制度設計

社会にとり**共通資産**として、社会的に**管理、運営**される**共通財産**、私的資産とは異なる

外部経済の内部化も一部

大気、森林、草原
河川、湖沼、海岸、
海洋、水、地下水、
沿岸湿地、土壌、大
気、動植物など

道路、交通機関
上下水道、電力
ガスなど

これまで社会資本と呼ばれ、土木工学的側面

教育、医療
司法、金融
行政など

社会的共通資本

資本主義や社会主義を超え、3分野市場経済制度が円滑に機能し、実質的所得分配が安定的となる資本制度 「より人間的、調和的経済社会」といえる

林産業・農業特徴

- * 自然と「直接的に関係を持ち/論理に従い/共存し⇔木材・食糧を生産」
- * 大規模自然破壊を行わず、自然に生存する生物との直接的関わりを通し、生産がされ、工業生産とは全く異なるものの市場価格変動巾大。
- * 自然の予期しない変動で、生産効率は変動し、投機的なこともある
- * 森林・農業は自然環境保全（保水、湛水、水浄化、山荒廃防止、夏季温度調整、メタン発生抑制、地球温暖化防止、空気浄化・炭酸ガス吸収、微生物育成、生物多様性維持、他文化的・健康的）
- * 効率化、規模拡大は余り合わない

バイオマスによる産業の経済的側面

世界の輸送用バイオ燃料とバイオマス発電の市場規模予測（現状）

出典：日本環境エネルギー開発株式会社 澤 一誠社長

	2015年	2023年	2028年
輸送用バイオ燃料	9兆円	12.7兆円	16兆円
バイオマス発電	7兆円	10.5兆円	15兆円

**近い将来はこれにプラス、バイオマスの化学素材化（C1～C4）
関連が加算され、一大産業となることが分かる**

日本バイオマスによる電力量

政府2030年想定 バイオマス発電電力量394～490億kWh

全発電電力量約1兆kWh/年の約4%に相当
全再生可能エネルギーによる電力の19%

木質系バイオマスエネルギーと社会的共通資本

森林は枯渇せず、再生・持続可能な資源で、日本は
大森林資源大国にも拘らず、「木材関連産業」が成立していない！

木質系バイオマス関連産業の裾野は広く、
ドイツでは自動車関連産業総生産と同等
経済「森林・木材産業・木材クラスター」

	雇用	総生産
自動車関連	70万人	27兆円
林業関連** <small>2016年</small>	110	23

* 農林中金総研2008年
** 「木のルネッサンス」熊崎実2018年

バイオマス熱電併給を目指して！

パラダイムシフト

ESG投資

地域内で お金を儲ける 付加価値上昇
地域内経済循環で お金を廻す
地域からお金（利益）を 域外へ出さない

SDGs

三方よし⇔四方よし（買ってよし、売ってよし、世間よし、環境よし）

これが活性化と持続可能なまちづくり 購買能力上昇

こうなれば、人が集まり、商店街も潤い始め

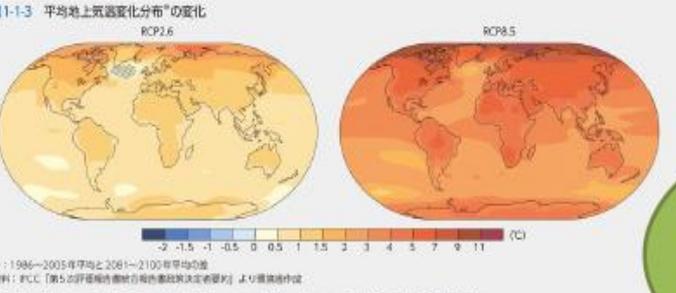
更に、木材も、ゴミ・糞尿も活用が進み、省エネと合わせ
温暖化ガスも削減し始める

人に基づいた経済
論語と算盤
道徳なき経済は罪悪
経済無き道徳は寝言

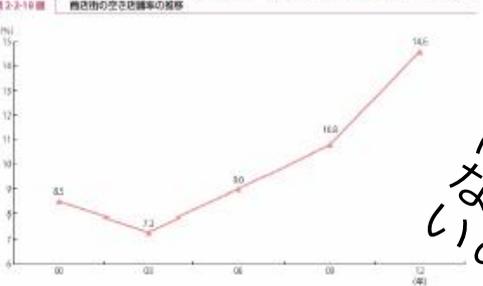
エネルギーを自分ごととしてガリップ
エネルギー資源は身近にある

社会構造のパラダイムシフト
エネルギー・木質系バイオマス
熱電併給を模索中

環境課題・社会課題・経済課題はそれぞれ直結



平均地上気温変化分布の変化 (H29環境白書より)



商店街の空き店舗率の推移 (中企庁HPより)

環境の課題

- 温室効果ガスの大幅排出削減
- 資源の有効利用
- 森林・里地里山の荒廃、野生鳥獣被害
- 生物多様性の保全 など

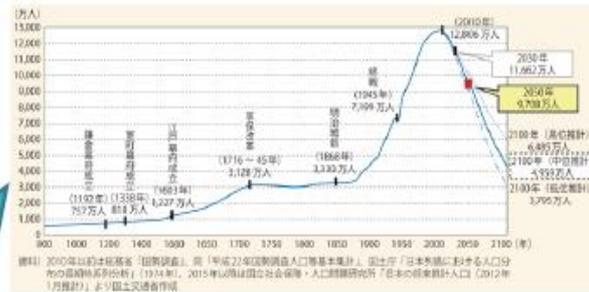


ニホンジカによる被害 (環境省HPより)

100万種が
絶滅危機
生物多様性
取組加速

環境と社会の相互に連関・複雑化

相互に連関・
複雑化



我が国人口の長期的推移 (国交省HPより)

経済の課題

- 地域経済の疲弊
- 新興国との国際競争
- AI、IoT等の技術革新への対応 など

社会の課題

- 少子高齢化・人口減少
- 働き方改革
- 大規模災害への備え など

価値の協創



人工知能のイメージ (産総研HPより)
出典：環境省資料

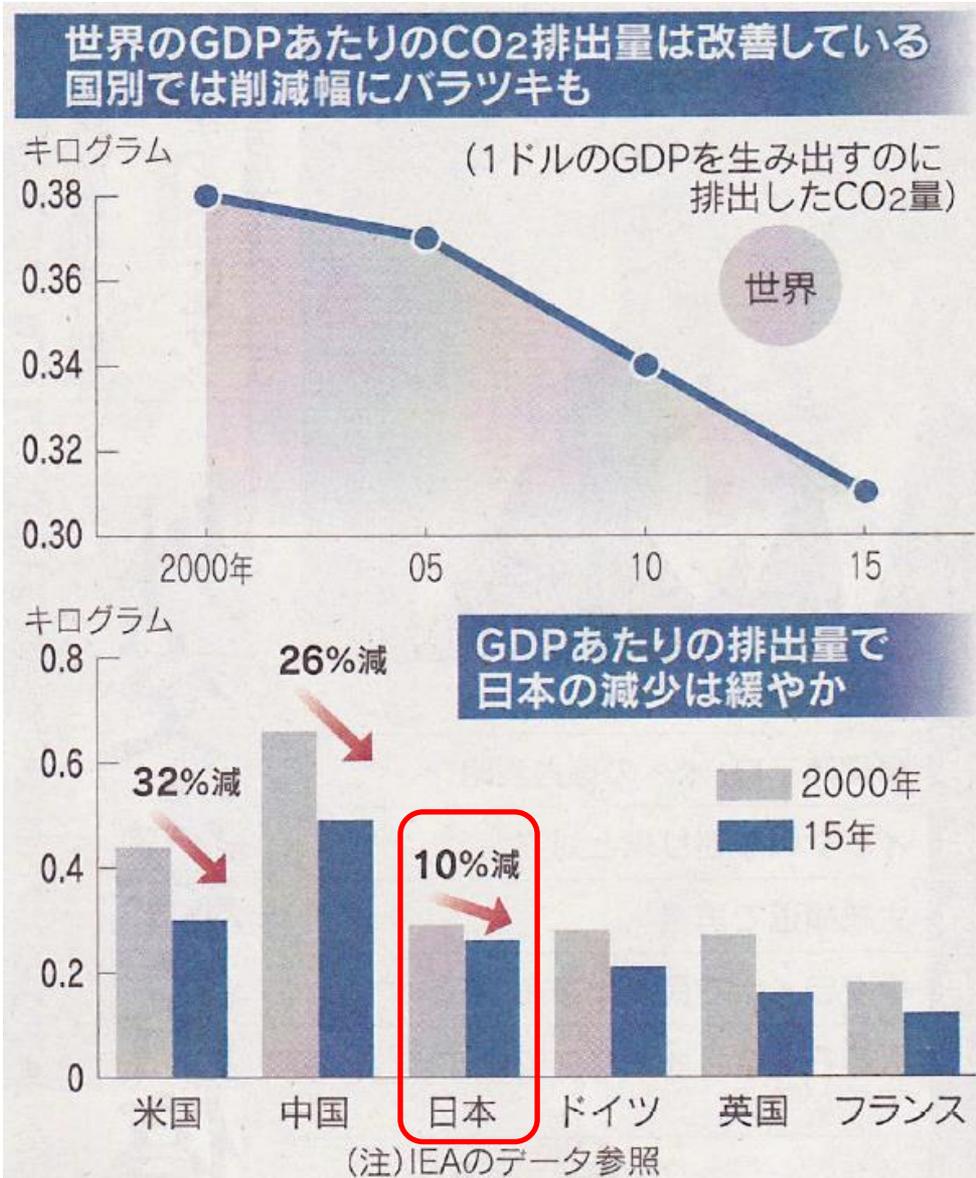


H29年7月九州北部豪雨 (国交省HPより)

環境・経済・社会の
統合的向上が求められる！

CO₂排出削減と経済成長はデカップリング

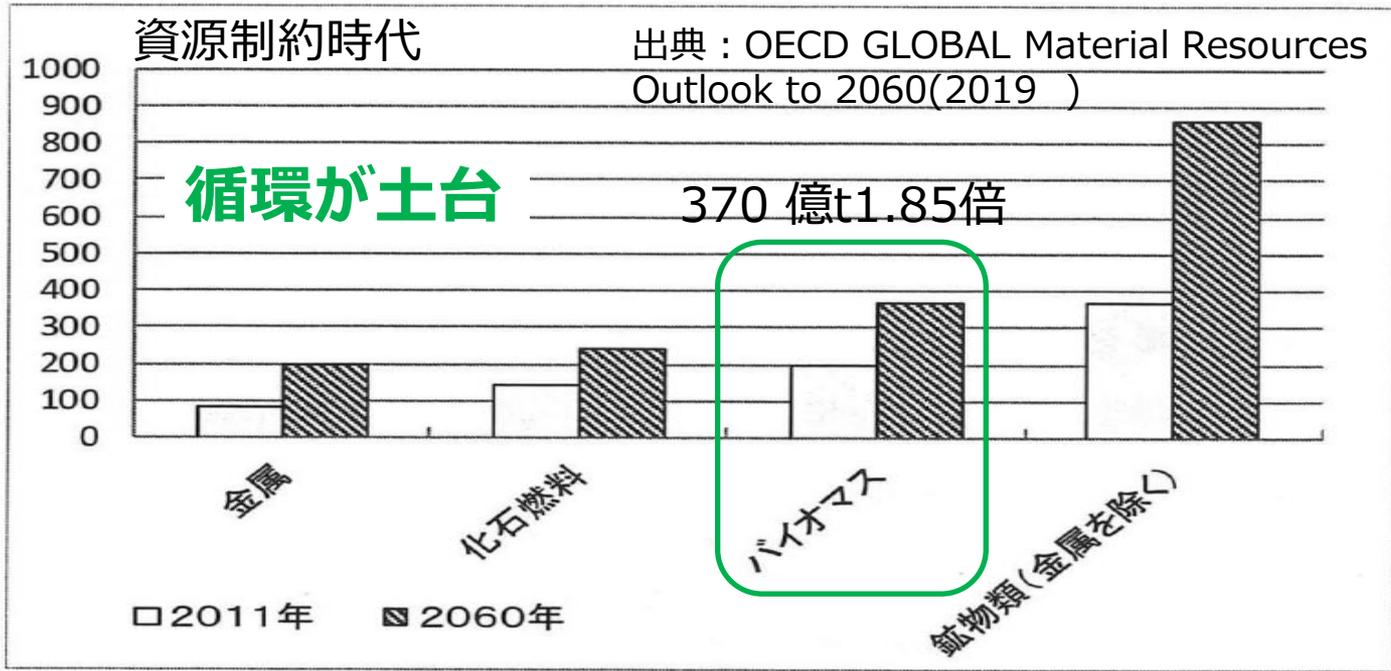
- ①世界の2015年の排出CO₂量は
3.1トﾝ/GDP 1万\$
(IEA2017資料)
- ②世界のCO₂排出量は
2015年 321億トﾝ
2030年 386億トﾝ 想定
- ③世界の2016年省エネ投資額26兆円
- ④中国は石炭発電から太陽光発電へ
転換へ、且石炭発電所を100基以上
廃止へ
- ⑤日本は2016年の世界資源研究所
のデカップリング達成21カ国に入らず
再エネコストが高すぎる
- ⑥世銀は石油・ガス投資を停止



サーキュラ・エコノミー(CE 循環経済)・・・バイオマスはCEに乗りやすい！

製品・部品・資源を最大限に活用し、それらを目減りさせずに
永続的(持続的)に再生・再利用し続けるビジネスモデル

**循環経済社会
到来**



既に
CEのISO化スタート
(TC323)

資源利用の
高効率化
(日本提案TC324
日本シェアリングエコノミー
専門委員会)

物の循環
➤ 経済の循環

- センサーを使い、より効率的に職場環境を改善し、エネルギーや天然資源の使用量を下げる
- IoTがCEを引き上げ、製品・サービスの脱物質化を可能に
- ミシュラン：タイヤを「製品」販売ビジネスから、タイヤにセンサーを付けて「走行距離」を売る方向転換。リースタイヤが一定距離を走ったら、それを引き取り、また新品のタイヤをリース。製造からメンテナンス、回収までを手がける3次元化したビジネス（時間軸を取り入れ）を創出。回収タイヤは「リトレッドタイヤ」（すり減った部分のゴムを貼りつけたタイヤ）として再生品化し、資源の有効活用化。天然資源から離脱したビジネスモデル

木材バリューチェーン

各パートでAI/IoT活用

バリューチェーンとサプライチェーン見直し！

林野庁・経産省・農水省・内閣府連携

サプライチェーン

川上～川下全体で

- ・材木量と金の入出が合う
- ・各パートが連携協力
- ・各パートでバリューを上げる
- 全体でバリューを上げる
- パートで、システム、マインド

熱電併給イノベーション



① A,B,C,D材生産

② 運搬

③ 製材生産

ペレット生産

④ 燃料生産

⑤ エネルギー

C1化学
バイオスリファイナリー

エネルギー利用



森林



伐採開伐



造林



路網



搬出



土場



② 運搬



③ 製材生産



集成材

用材利用



建築用材



合板



ボード

C/D材



薪



オガ粉



チップ生産



チップ



ペレット

燃料利用

背板/端材



ボイラー
ストーブ

熱
電気

ガス化熱電併給所



食品



陸上養殖



温室



CEMセンター



プール



病院、養護施設

ウエルネス

温浴

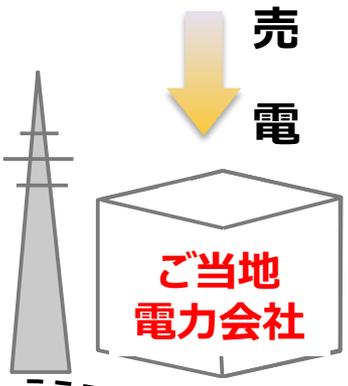
竹林作成

木質エネルギー事業によるお金の循環 のほとんど20兆円を化石燃料代に払う日本！

脱炭素社会へ向け市民も、
SDGsを自分事として認識実践へ



自治体
4.5億円
地域内総生産額の
5~15%が
地域外へ



20兆円/年
は海外へ



- * 地元企業への工事発注
- * 地元雇用
- * 地元産品で出資優待
- * 環境ツアーによる観光

3. バイオマスは化石資源と同じ (バイオマスによるマテリアルとエネルギー)

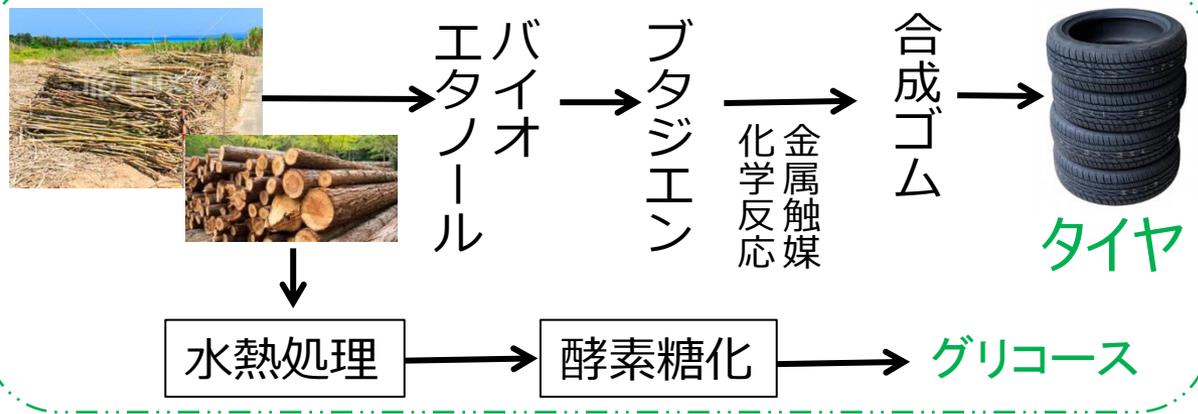
従来：低層建築用材・家具用材・紙パルプ・薪炭チップペレット
今後：加えて化学素材・中高層ビル構造材・ガス化用材

2011年建築
8階建て木造
2013年撮影竹林



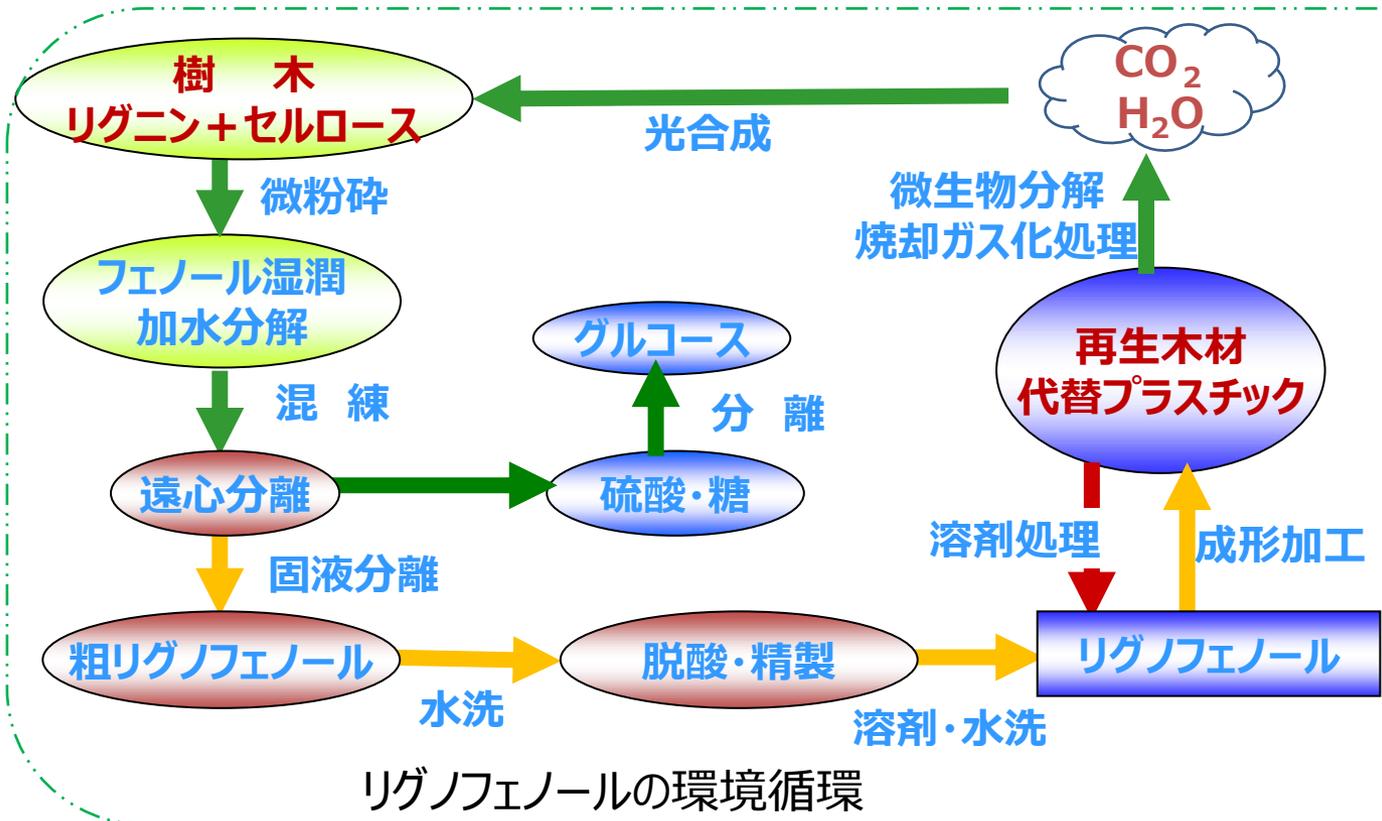
坂茂設計
スイス新聞社7階

バイオマスから化学製品の生産



SDGsを考える

- A. 食料生産と競合しない原料使用
- B. 生態系を損なわない原料
- C. 飢餓、貧困へ繋がらない原料と生産方式



藻類から燃料・農業用培養液回収

- ① 仙台市、筑波大、東北大：2011年復興事業で、市下水処理センターで藻類研究
その後、パナック（東京）、みやぎ生協、ヤンマーが参加
2018年より、且筑波大、東北大の支援助言）を受け新たな開発
下水を利用し、5～6種類の藻類の培養を行い、**バイオ燃料や農産物の生育に役立つ成分回収**を図る
ヤンマー：燃料電池成分分析と解析 みやぎ生協：運営施設での利用を
パナック：農業分野での活用を目指す
- ② IHI、神戸大、ちとせ研究所：商用実証段階に、試験設備は1500m³
- ③ 他、A.電源開発、東京農工大、日揮G B.デンソー、中央大、クボタ、出光興産G、
C.DIC、神戸大、基礎生物学研究所G
- ④ ユーグレナ：ミドリムシを中心とした微細藻類に関する研究開発および生産
・販売クッキー販売等を展開
千代田化工建設、伊藤忠エネクス、いすゞ自動車、ANAホールディングス、横浜市などの協力のもと、日本初の国産バイオジェット・ディーゼル燃料の実用化に向けて実証プラント完成
2019年より稼働、有償飛行へ

陸生植物由来のバイオ燃料から、微細藻類利用へ

既に藻類由来の**ディーゼル油およびジェット燃料は、実証試験が行われて使用上問題ないことを確認…後はコスト!!**

木材・植物・農産廃棄物からセルロースナノファイバー（CNF）

木材から得られる木材繊維（パルプ）を1ミクロンの数百分の一以下のナノオーダー

特長 にまで高度にナノ化（微細化）した世界最先端のバイオマス素材

カーボンニュートラル リニューアブル 低環境負荷（生分解性） 軽量 高強度 高硬度 高弾性
高保水性 高ガスバリア性 超極細の繊維（繊維幅約3nm） 高流動性 対燃性 低線熱膨張
鋼鉄の5分の1の軽さで5倍の強度等

全ての植物細胞壁の骨格成分で、植物繊維をナノサイズまで細かくほぐす



出典：京大生存圏研究所
生物機能材料分野HP資料

出典：王子製紙、日本製紙資料より

自動車はCNFで生産される時代へ、他発電機・家電製品・風力発電ブレード

CNFにより産業構造が変わる

森林資源、農業廃棄物を原料とする高機能材料
地下鉱物資源から有機資源へトランジション

日本の人工林で
セルロースナノファイバーが
1500万t/y生産可能



ナノ複合材

樹脂やゴムにセルロースナノファイバーを混ぜると、軽くて強い自動車部品が作れます



フィルター



比表面積の大きいナノファイバーで作ったフィルターは小さな塵埃を捕集できます



ガスバリアフィルム

空気を通しにくいフィルムは食材などの鮮度保持に効果があります



化粧品や食品、塗料など

水中で粘性を付与したり、微粒子を分散したりできます



透明シート

透明表示体などの素材として使用できます

自動車はCNFで生産される時代へ、他
発電機・家電製品
風力発電ブレード



鋼鉄の5分の1の軽さで5倍の強度等

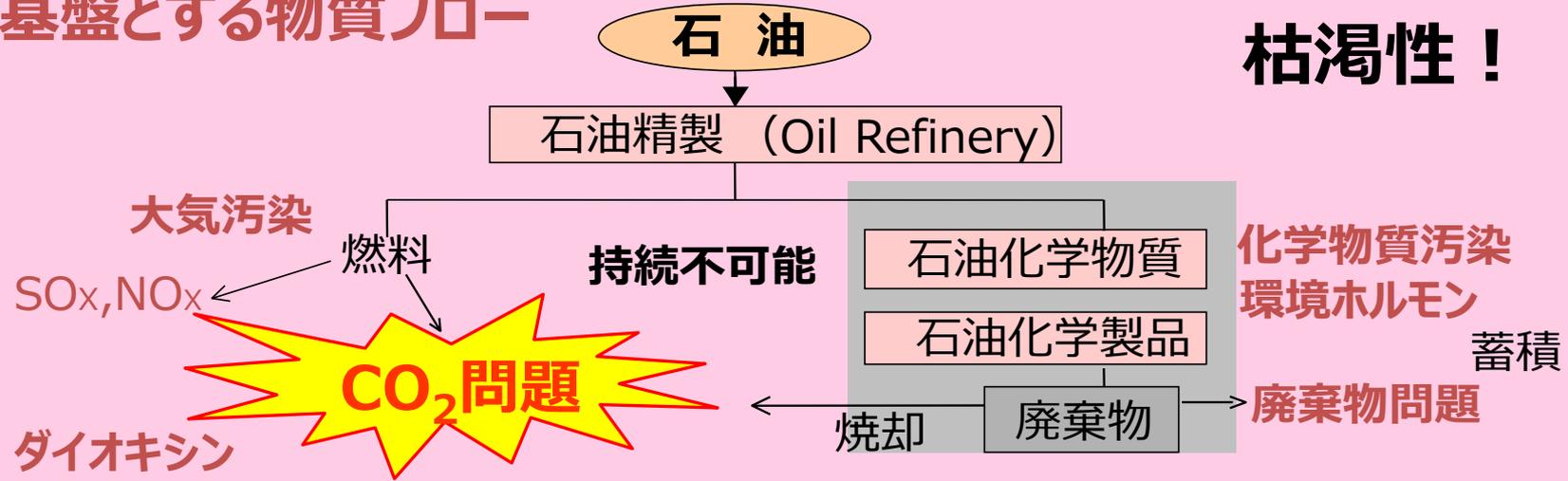
製造コスト：1万円/1kg当たり1万円 (300~500円/kgにすることが必要)
2030年市場：1兆円と予測 (経産省)

図：日本製紙資料より

座礁資源からバイオマス資源転換！

石油はブラジル沖、アフリカ西海岸沖、北極氷の下のみが埋蔵量大、高価格

石油を基盤とする物質フロー



枯渇性！

化学物質汚染
環境ホルモン
蓄積
廃棄物問題

持続不可能

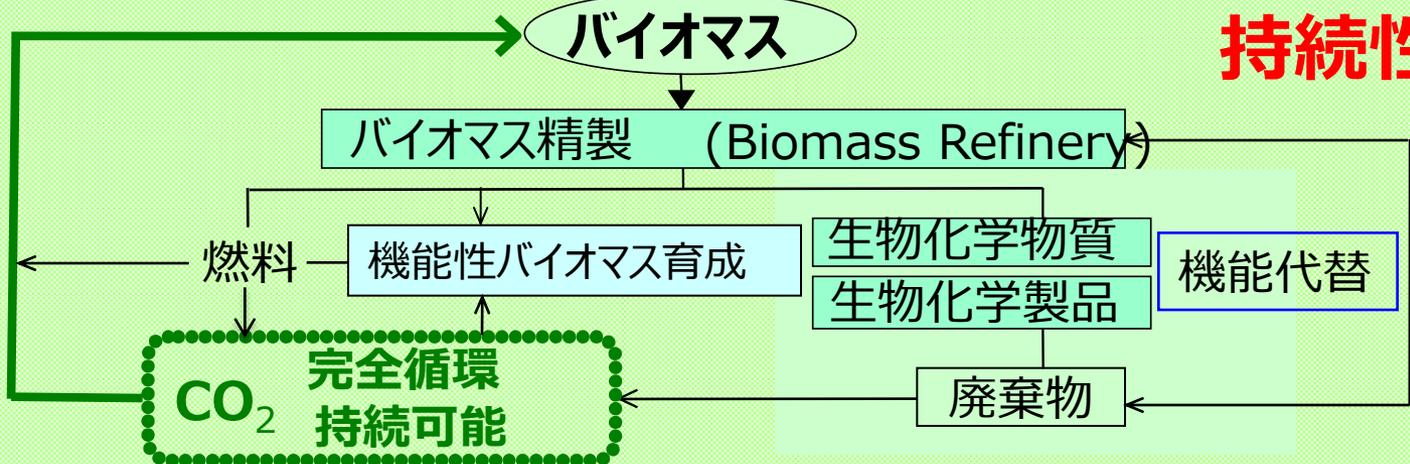
CO₂問題

長期的な流れ

転換 (Replac)

石油基盤からバイオマス基盤の機能提供への転換

バイオマスを基盤とする物質フロー → マテリアルもエネルギーも



持続性！

完全循環
持続可能
CO₂

機能代替

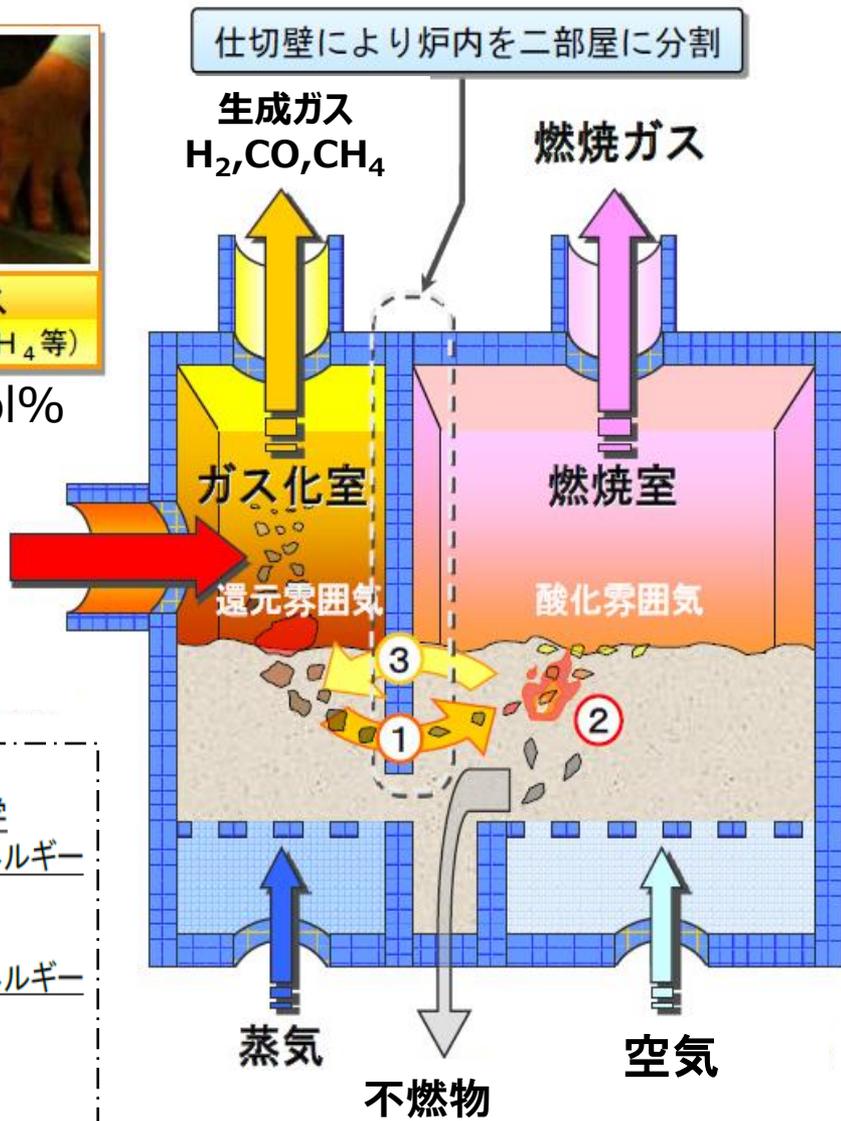
バイオマスからガス化による化学原料回収…荏原製作所ICFG技術



※ 1. 生成ガス
(成分: H₂, CO, CH₄ 等)

C1~C4が10~20Vol%

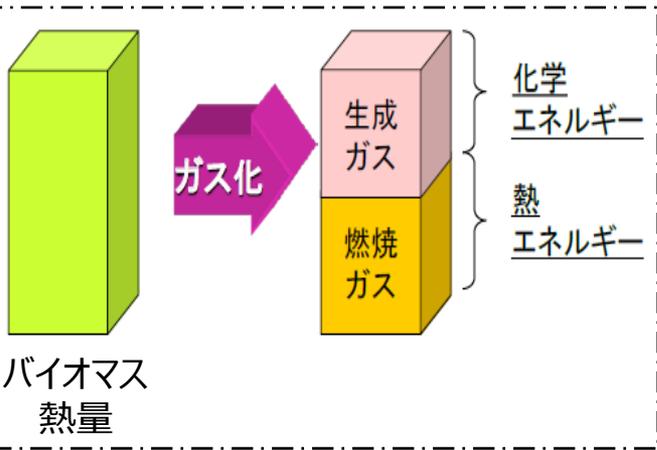
バイオマス (有機性廃棄物含む)



1
ガス化炉で発生した
タール・チャーは、
流動媒体と共に燃焼室に
運ばれます

2
タール・チャーは燃焼・
除去されて、流動媒体は
クリーニング※2されます

3
タール・チャーの燃焼で
加熱された流動媒体が、
ガス化熱源として
ガス化室に流入します



ICFGガス化炉による化学原料化とエネルギー化

ガス化原料

一般廃棄物

産業廃棄物

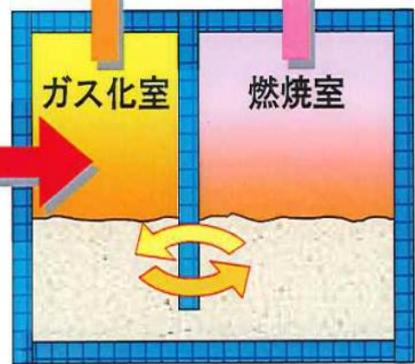
農業系バイオマス※1
・もみ殻、稲わら、バガス等

森林系バイオマス※1
・間伐材、林地残材、枝条等

廃棄物系バイオマス※1
・製材廃材、建築廃材
・下水汚泥等

その他
・廃プラスチック
・廃油、タールスラッジ
・低品位化石燃料等

※1. バイオマス=生物由来の資源



高濃度生成ガス
(H₂, CO, CH₄等)

化学原料化

燃焼ガス

ICFG

エネルギー化

生成ガス用途

各種直接燃焼炉用燃料
・セメントプロセス、
各種工業炉等

水素
・化学工業原料、
純水素燃料電池自動車

液体燃料
・化学工業原料
・DME※2 / メタノール自動車

電力
・ガスエンジン / ガスタービン発電
・蒸気タービン発電ボイラ用代替燃料

※2. DME=ジメチルエーテル

電力 / 熱利用
・蒸気タービン発電
・温水 / 蒸気供給

熱利用には、バイオマス燃料を使おう

最終消費エネルギーの電気と熱の比率 4 : 6
原発停止から 電気があまりにも注目を浴びた
FITによる政策優遇がそれをさらに加速

1. 発電では木材エネルギーの10~40%しかエネルギー利用されない
2. 一定量の木材で化石燃料を代替する場合、CO₂削減量は発電より熱供給がはるかに大きい
3. 石油価格の乱高下で 木材熱供給の市場競争力は確実に強まり、安定供給が可能

再エネで熱が容易に得られるのは 地熱、太陽、井水、木材
地域振興など広く地域貢献可能なのは木材のみ

イギリスは「バイオマスは熱生産に振り向け、発電には使うべきではない」という政策から、「世界初」の熱の固定価格買取制度（Heat Incentive）が

FITによる電気重視、熱の軽視是正は必須

日本：一次エネルギー総供給に占める木質エネルギーの比率は**1%強**程度

スウェーデン、フィンランド：**20%以上**

オーストリア：**14.7%**

ドイツ：**4.3%** (UNECE/FAO, Joint Wood Energy Enquiry 2011)

高山市 しぶきの湯木質バイオマス熱電併給事業フロー



灯油
52,847L/Yに
△423万円
(施設導入前
232,000L/Y
△1856万円)

海外へ

【未利用材】
3,500~
8,000円/t
年間約2000t
1200万円

【売電】
単価40円/kWh
売電量1,192MWh/年
4769万円

【熱販売】
単価7.45円/kWh
77%代替熱供給
量1,476MWh/年
1100万円

【ペレット供給】
35,000円/t
年間約900t
△3150万円

【CO2排出権販売】?
446t-CO2×(仮)3000円/t
133万円

飛騨高山グリーンヒート(合資)
木質熱電併給システム運営会社
設置先:しぶきの湯敷地内
燃料:木質ペレット
発電と設置先への熱供給
165kWCHP(BURKHARD社)

人件費、減価償却、運転維持管理費
など **△2273万円**



バイオマス燃料の持続可能性基準…欧米諸国で、遅まきながら日本も

バイオマス燃料の利用が、持続性に配慮したものであることを証明するために定められた基準

木質バイオマス燃料	固体	林地残材、加工残渣、製品
PKS、EFB	固体	農業残渣
パーム、キャノーラ油	液体	製品？ 加工残渣？

適
⇔
応？

- ①土地の持続性
- ②GHG削減基準
- ③トレーサビリティの確保

持続可能性基準内容…カスケード（土地利用と開発・収穫物の収穫と運搬・製品加工・廃棄運搬物）の利用段階に合わせたリスク管理が必要

- ①土地の持続性：
 - ・ 持続可能な生産が行われているか
 - ・ 炭素蓄積を減少させていないか
 - ・ 生物多様性に富む生態系を破壊していないか
 - ・ 土地取得の合法性
 - ②GHG削減：
 - ・ 化石燃料使用時に比べて十分にGHG削減に貢献しているかどうか？
 - ✓燃料のGHG排出量（栽培・加工・輸送・燃焼/ガス化の各プロセス合計）と、プラント効率で決定（熱電併給の場合、プラント効率が高く評価され有利）…化石燃料の50%以下*に
 - ✓輸送によるGHG排出も考慮されており、近距離での利用に有利
- * NOX排出などはカウント 排出係数：約0.18～0.2 削減目標あり
- ③トレーサビリティの確保：
 - ・ 製品から原料まで記録をさかのぼることができるか
 - ・ 入荷・加工・出荷の記録があるか
 - ・ 分別管理の仕組みがあるか
 - ・ 取引量に虚偽がないか
 第三者認証が必要
 - ④ 年次監査報告が義務：
 - ・ イギリスでは、月次で燃料データを整理、公表

出典：公益財団法人 自然エネルギー財団 上級研究員 農学博士 相川 高信氏
20171018と20190418のエネルギー委員会資料より

バイオマス発電の燃料使用での課題

① マレーシア、インドネシア 輸入バイオマス材 (PKS・EFB/ペレット) 利用課題

サプライチェーンLCA-CO₂を考える
 農園建設・操業 → 輸送港へ → 船舶・陸送輸送 → 燃烧発電
 CO₂ CO₂ CO₂ CO₂

2万kW発電の効率30%
CO₂を輸入するようなもの、加えて、70%は熱利用無くCO₂排出

② **パーム**

果実房 果実 核 内果皮 (PKS)
 輸入2018年127万 t



2030年予測
 熱帯林面積減少：
 日本列島約1.5個分
 経済損失：約40兆円
 数値*日経20190318
 MS&AD広告より

天然熱帯林（複層、豊富な自然生態系・生物多様性）伐採
 単一種アブラヤシ林プランテーション（1万ha規模）先住民との土地訴訟 児童労働問題も
 再生不可能な土壌へ {土壌の侵食・流出、水質汚濁（操業メタン排出）、火入れ火災も}

③

輸入ペレット燃烧は、20年間以上掛けて、CO₂を貯めた木材を伐採加工運搬輸入しCO₂排出
 そのCO₂を木が吸収するには、再度20～50年間の年月以上が必要
**1.5℃以下にする吸収には、間に合わない
 タイムラグを考慮、加えてサプライチェーンでのCO₂も**

英国 Bristol市 Biogas Bus (ロンドンより170km)

持続可能な未来の為に

このバスは貴方の廃棄物で走る

ガスタンク



バイオガスバス価格
4300万円
EVバス価格
9700万円

GHG削減政府目標：2050年に向けてトライ 80%GHG削減



人口 約50万人
2017年8月より
21台走行
一般バス 40席
二階建バス 71席
フォルクスワーゲン製

原料：人間排泄物+生ゴミ → メタンガス燃料
利用：ブリストル空港とバース中心部を結ぶ運行バス
タンク：人間5人分排泄物/年 からのメタンガス充填
走行：約300km走行可 人間1人/1年分では60km



地域循環共生圏とバイオマス

- * 各地域がその特性に応じ、地域資源を活かし、**自立・分散型社会**形成しつつ、近隣地域と地域資源を保管し、支え合うことで、「**地域循環共生圏**」を創造
- * 地域循環共生圏は、農産漁村も都市も活かし、**地域活力を最大限に発揮**

地域循環共生圏構築における、 主要プレイヤーはバイオマスだ！

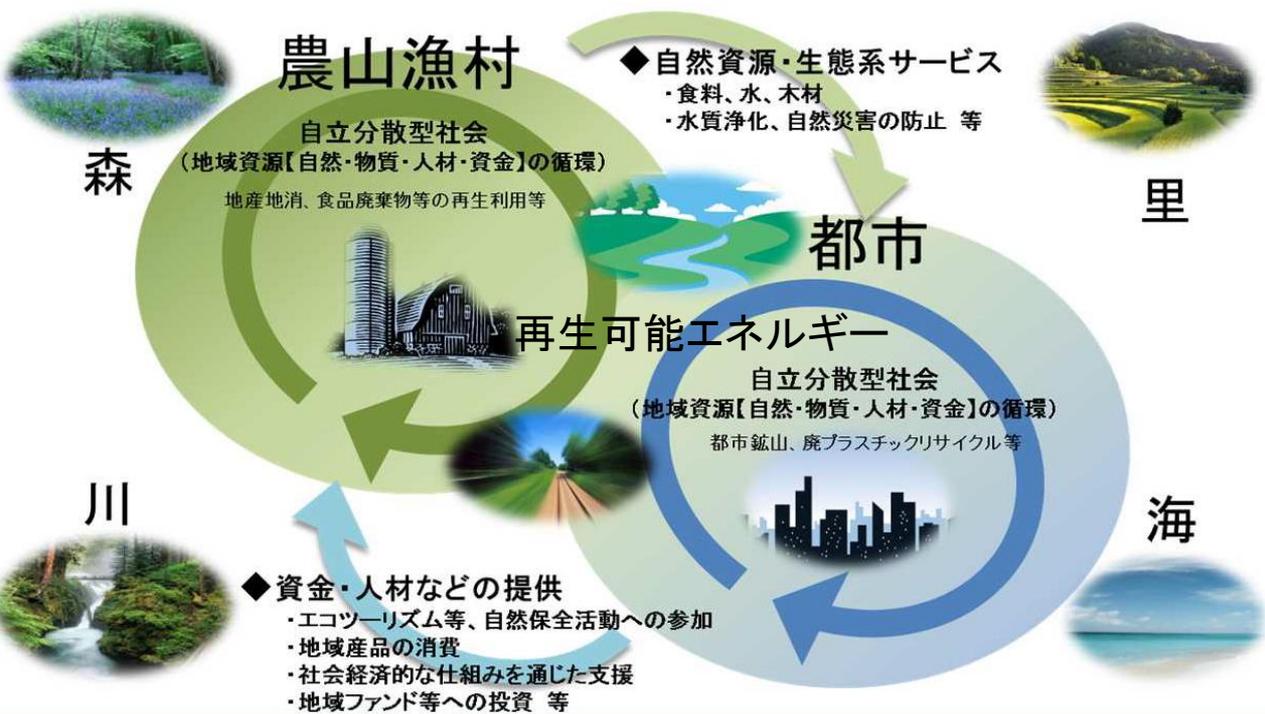
バイオマスは、化石資源代替

再生可能
持続的
循環利用

エネルギー生産
(熱・電力・燃料…薪、炭、チップ、エタノールなど)
原材料生産
(建築・家具・紙・パルプ
・化学原料・CNFなど)

地域雇用創出
地場産業拡大

バイオマスエネルギー地産地消
がすぐ可能な森林率75%以上の自治体、約500



地域循環共生圏概念図

概念図出典：環境省

4 . SDGs15とバイオマスの関係

SDGs15 : 生態系保護・回復・持続的利用

SDGs15と社会的共通資本

社会的共通資本の自然・生態系

自然環境 : 自然と社会の環境を構成する要素の幾つかが相互に密接に関連する一つの総体
例 : 構成の樹木だけではなく、表水、伏流水、微生物、生存動・植物、土壌などを統合し、一つの総体として森林を自然環境、環境と概念表示

自然資本 : 特徴は、再生産プロセスが「生物的要因、環境的要因」で規定…生態系
自然環境が果たすストックの次元もあり、経済的役割も果たし…自然資本と称す
資本の意味合い例 : 樹木の総重量によりストックを図るとする

樹木ストック : 時間的経過とともに変化（樹木種類や樹齢に依存、成長や枯れる、落雷・台風倒木山火事などがある）加えて、（水流・土壌性質・動植物と微生物活動）による影響を受ける

SDGs : 自然(環境・資本) + 社会 + 経済 の統合関係に対応
15

生態系循環 と 物質循環とあわせて考える目標！

政府方向性…地域循環共生圏構想

環境・生命文明社会の構築となる

SDGs15とSociety5.0

Society 1.0 : 狩猟社会、 Society 2.0 : 農耕社会
Society 3.0 : 工業社会、 Society 4.0 : 情報社会 } に続く社会

Society 5.0 :

「AI/IoT/ロボットなどの技術により、大量生産と大量消費ではない製品とサービスを提供するシステムで、社会課題の解決や付加価値の拡大が図られる社会」
「サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会」

持続的活用可能なバイオマスとするために

森林管理システム・森林計画・AI/IoT活用による林業・林業関連
サプライチェーンをSociety5.0で森林関係の産業化

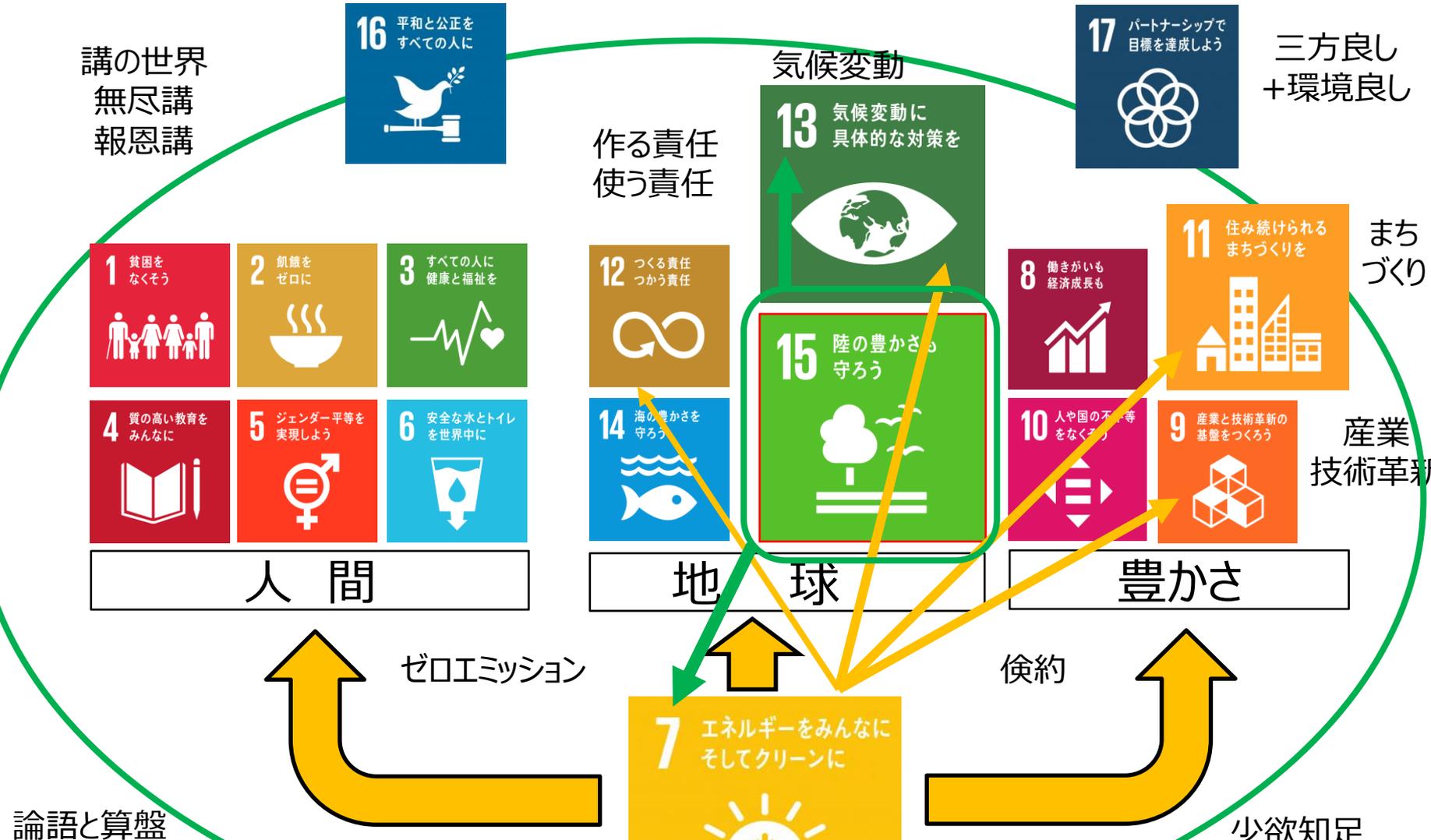
具体的森林情報管理

これまでの、地上での林小班毎の管理をドローンを活用した一定面積域での
タイルポリゴン化で、森林樹高、樹幹距離、樹種、本数、胸高径、材積、作業
道ルート選定、作業道よりの樹木状況などのデータが集まり解析

利 用

一定地域の森林評価、分類、作業性、経済性、管理体制などが行える
経済林、環境林、修復林などの分類管理整備・計画・監督監査が行える

SDGs15とエネルギー-SDGs7



バイオマスはエネルギー・トランジション
・気候変動にとり欠かせない資源

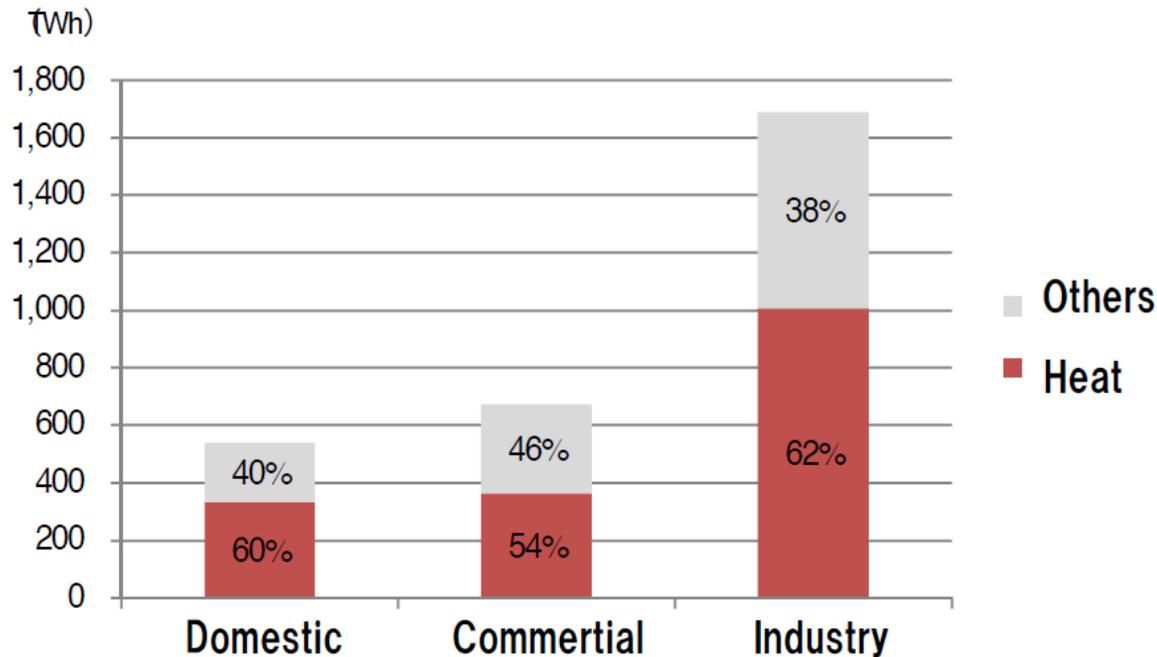
エネルギーはすべてのGoalとリンクし、目標を支え、脱炭素社会へ

SDGs15バイオマスによる熱と熱電併給導入拡大

日本における熱需要の大きさ

エネルギー消費量は電気より、熱の方が大きい！
エネルギー代替は熱を先ず攻めるべきである

<Final energy consumption by sectors in Japan (FY2014)>



(出所) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計 (2014 年度)」、「エネルギー消費統計 (2014 年度)」、「石油等消費動態統計 (2014 年度)」、日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧 2016」等をもとに作成 自然エネルギー財団

再エネ主力電源化・次世代電力ネットワーク実現を！

原木 8,000万 m^3 /y伐採搬出、カスケード利用 20%仮定=1,600万 m^3

☞ 発電所 約90万kWel (200万世帯) /180万kWth (50kWCHP1.8万機)

特にSDGs15、木質バイオマス燃料を化石燃料代替へ

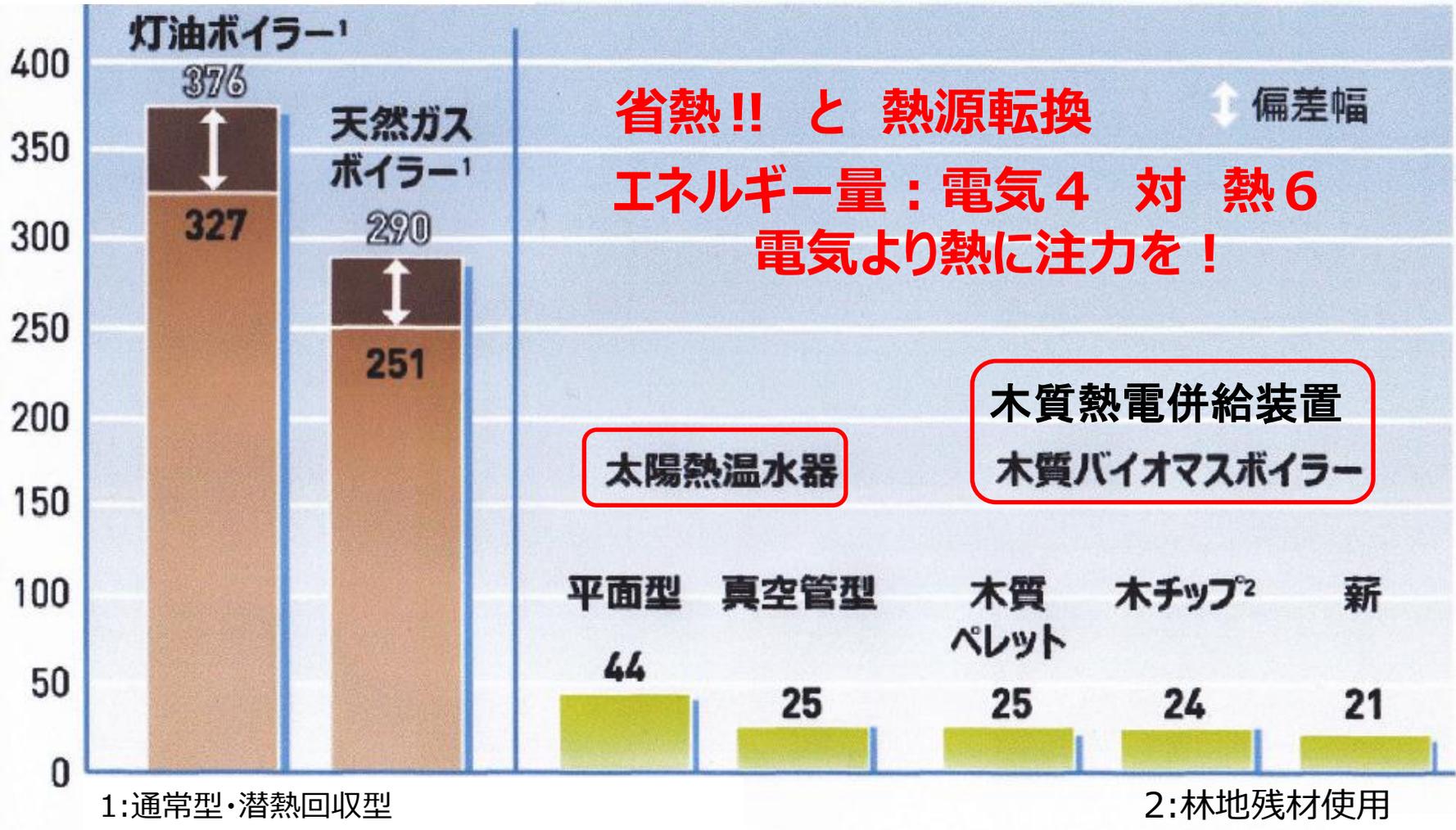
木質バイオマス利用：ボイラー
熱電併給小型ガス化施設

化石燃料と再エネによるCO₂排出量比較



再エネ系は、化石燃料の1/10

g/kWh (二酸化炭素換算)

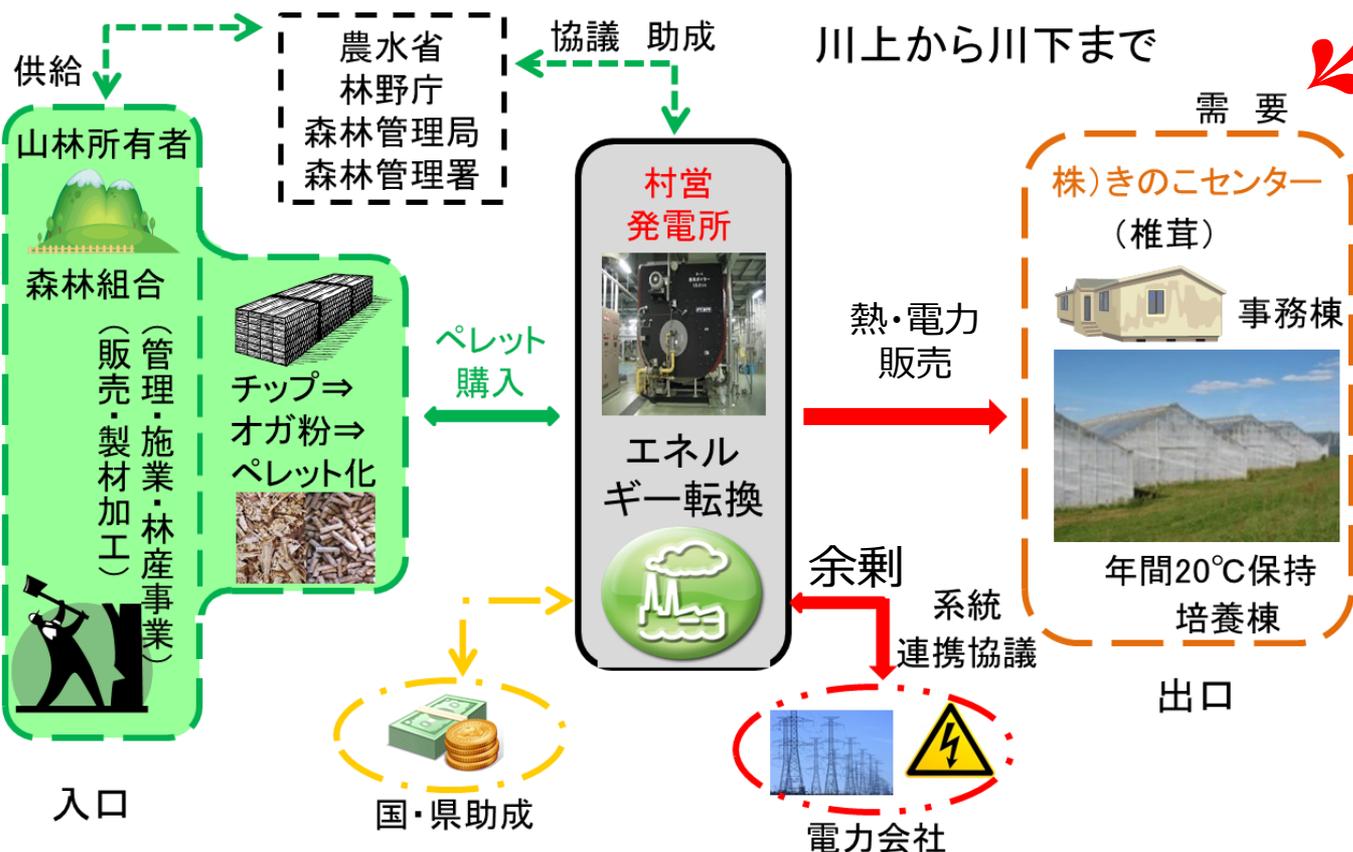


出典：öko-Institut;2016-06現在 www.renewable-in-germany.de

SDGs15主体の群馬県上野村 事例

面積 182km² 森林率 95%
 人口 1230人(U,Iターン 250名、高齢化率43%)
 村予算 34億円 公債費率 10.7 総生産額 63億円
村外へのエネルギー流失額 4.6億円 (7.3%)
 産業 山林伐採 製材 家具 ペレット生産 農産物

12億円の経済を回し、雇用150人



独) ブルクハルト社

{ 熱 270kW
 電力180kW

残念ながら、日本には
 国産小型ガス化炉がない



出典：上野村神田前村長、黒澤村長、佐藤補佐、三枝氏よりのヒアリングより竹林作成

海の豊かさを守るSDGs14 と 海のバイオマスSDGs15

CO₂回収 (SDGs13)メタンガス回収(SDGs7)
海藻生育…漁場回復 機能性食品 化粧品

森林整備同様、ブルーカーボンによるCO₂削減を
目標に組み込む国は28カ国…SDGs13とリンク

二酸化炭素が溶けた水は酸性になる

ウニが育ちにくくなり、貝類の殻が形成できない、
成長に異変がおき、サンゴの分布も変わる、受精
率が下がる、発育が悪くなる」などの生態系悪化



海洋につぼん、海のバイオマス
をもっと研究開発活用を

アマモ、昆布、アラメ、ワカメ
鉄分のある鉄鋼スラグによる藻場再生も

図出典：日経新聞20180420

バイオマスは、食糧・エネルギーの地域内自立化と地場産業に

豊富なバイオマスを**産業化**へ繋ぎ、そして**地域の振興**へ



- ☆ 森林の整備が、都市住民の水と安全につながる
- ☆ 建築用材、家具、木工材、木質燃料購入が、地方の山づくりにつながる

双方が
学び
実行
責任

日本各地でエネルギー 地域自立律化を目指す

現世代が未来を形作る
未来の世代の生活の質を維持
温暖化防止、生成よりも多くのCO₂削減

- ①エネルギー自立地域
地域内で消費するエネルギー（電気・熱・交通）の少なくとも同量のエネルギーを、域内の再生可能エネルギー源で生産する地域を目指す（ドイツでは132地区に達する）
- ②ネットワーク化により、自立運動は社会から面的な存在として認識
- ③日本も、エネルギー自立運動を、農村部だけでなく、都市部へも広げる（ドイツ：フランクフルト、ミュンヘン郊外でもその波は到達）

お金の価値判断はエネルギー施設単独だけで行わない！
エネルギー自立は地域資源と職場にお金が廻り、地域内で更に増殖

日本の課題

- * 森林・林業連携が未整備、一気通貫連携での一体化
- * 木質では、チップ、ペレット産業が弱体
- * 化石燃料機器が主流で、バイオマス系は弱小企業
- * バイオマス系技術力が欧米より劣る
- * 木質燃料生産者と燃焼機器製造業との連携が弱い
- * バイオマスをエネルギー活用する認識が国民に薄い
- * 政策的にも蔑ろ（太陽光、洋上風力へと偏り）
- * 熱の活用方策を

国民・自治体・企業が望むことははっきりしている

- * 安全で、いつでも、安価にエネルギーが入る事…流通
- * 安価で、性能の高い機器が容易に入手可能
- * 広範囲なサービスを受けられる 安心感
- * 燃料も、機器も安心でき、品質が保証がされていること

- ①化石系機器より再エネルギー利用機器への転換優先政策
- ②啓発普及促進策
- ③関連人材育成を政策的に
- ④全産業へトップランナー制度を
- ⑤徹底した「省エネ、エネ利用効率向上、再エネ導入」
- ⑥全産業でのLCA-CO₂算出を

KW：
産業革新、効用増大、エネ安全保障、地球温暖化、生物多様性

真剣さが見えない国！
NPO・市民も動かない！
但し、安易に原発は不可

SDGs15,生態系・バイオマスとそのサービス

人類の自然収奪で
100万種が危機に

日本：9万種以上、知られていないものを含めると30万種
世界：175万種（800万種とも、500万～3000万種）

生態系サービス価値
平均33兆ドル/年
(振れ幅は16-54兆ドルと見積もる報告あり)
…Wikipedia

日本：**70兆円/年**
「地球環境・人間生活に関わる農業及び森林の多面的機能評価答申」
…農水省資料

この他**基盤サービス**と呼ぶ分類あり
「**光合成、土壌形成、栄養資源**」で、
供給・調整・文化の3つのサービスを支えるサービスあり



生態系サービス例

生態系サービス分類（エコロジカルサービス）と価値を認識

生態系サービスの分類	
供給サービス 一次原材料供給	1 食料（例：魚、肉、果物、きのこ）
	2 水（例：飲用、灌漑用、冷却用）
	3 原材料（例：繊維、木材、燃料、飼料、肥料、鉱物）
	4 遺伝資源（例：農作物の品種改良、医薬品開発）
	5 薬用資源（例：薬、化粧品、染料、実験動物）
	6 観賞資源（例：工芸品、観賞植物、ペット動物、ファッション）
調整サービス 環境を調整・安定させる	7 大気質調整（例：ヒートアイランド緩和、微粒塵・化学物質などの捕捉）
	8 気候調整（例：炭素固定、植生が降雨量に与える影響）
	9 局所災害の緩和（例：暴風と洪水による被害の緩和）
	10 水量調整（例：排水、灌漑、干ばつ防止）
	11 水質浄化
	12 土壌浸食の抑制
	13 地力（土壌肥沃度）の維持（土壌形成を含む）
	14 花粉媒介
	15 生物学的コントロール（例：種子の散布、病害虫のコントロール）
生息/生育（保全）サービス	16 生息・生育環境の提供
	17 遺伝的多様性の維持（特に遺伝子プールの保護）
文化的サービス 非物質的 利益 文化面	18 自然景観の保全
	19 レクリエーションや観光の場と機会
	20 文化、芸術、デザインへのインスピレーション
	21 神秘的体験
	22 科学や教育に関する知識

約800万種の生物が生息
人類の自然収奪で100万種が危機に

生態系サービス価値

平均33兆ドル/年

（振れ幅は16-54兆ドルと見積もる報告あり）

…Wikipedia

日本：70兆円/年

「地球環境・人間生活に関わる農業及び森林の多面的機能評価答申」

…農水省資料

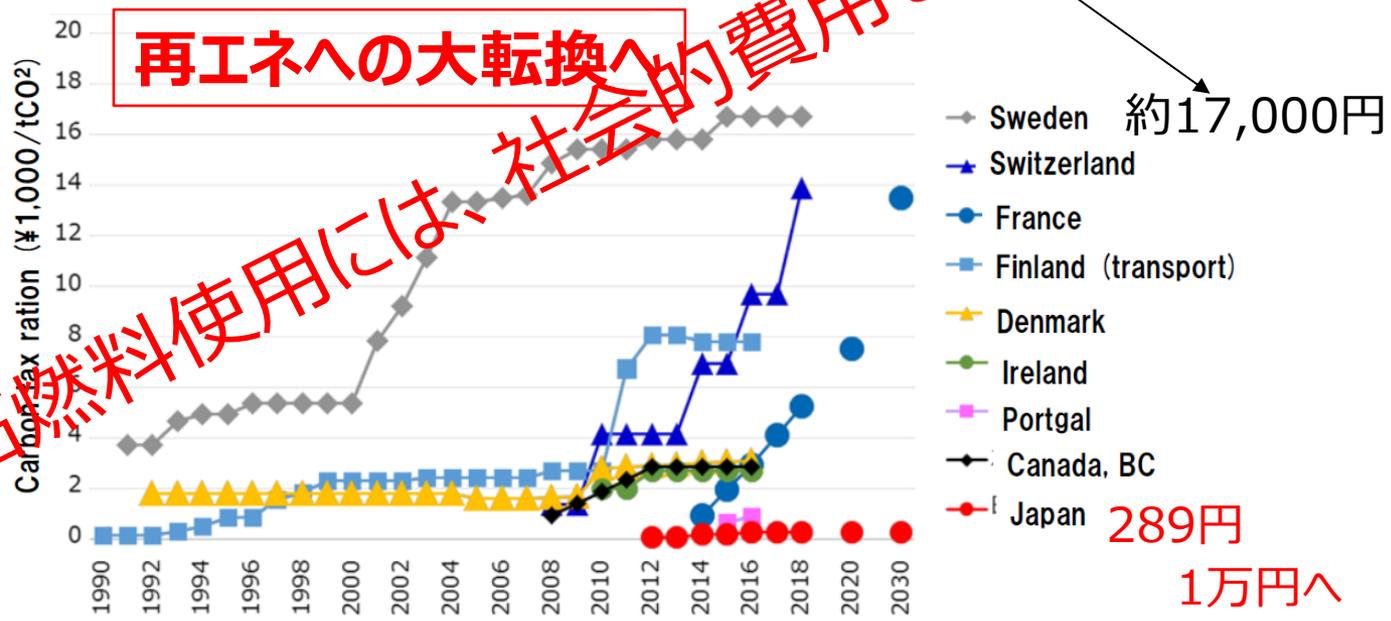
この他**基盤サービス**と呼ぶ分類あり「光合成、土壌形成、栄養資源」で、供給・調整・文化の3つのサービスを支えるサービスを言う

カーボンプライシング早期導入へ…SDGs 7、15による脱炭素社会への加速

目的：二酸化炭素の排出量削減
 方策：排出に価格を付ける
 制度：炭素税（2012地球温暖化対策税）、排出枠売買無し（東京都と埼玉県のみ実施）
 炭素税：豪雨、干ばつ、海面上昇などによる経済や人命への社会的被害によるコストや、企業の省エネ、低炭素エネルギー転換を助成。国が税率を決め、企業へ課税
 取引制：国、自治体が全体削減量を決め、各企業へ排出できる総量枠決定
 経産省、経済界：導入反対、化石燃料が高い、エネルギー税が高い

- エネルギー大転換
- ①化石燃料から再生エネルギー
 - ②大規模から小規模
 - ③集中型から分散自立型

<Historical development and outlook of carbon tax ratios>

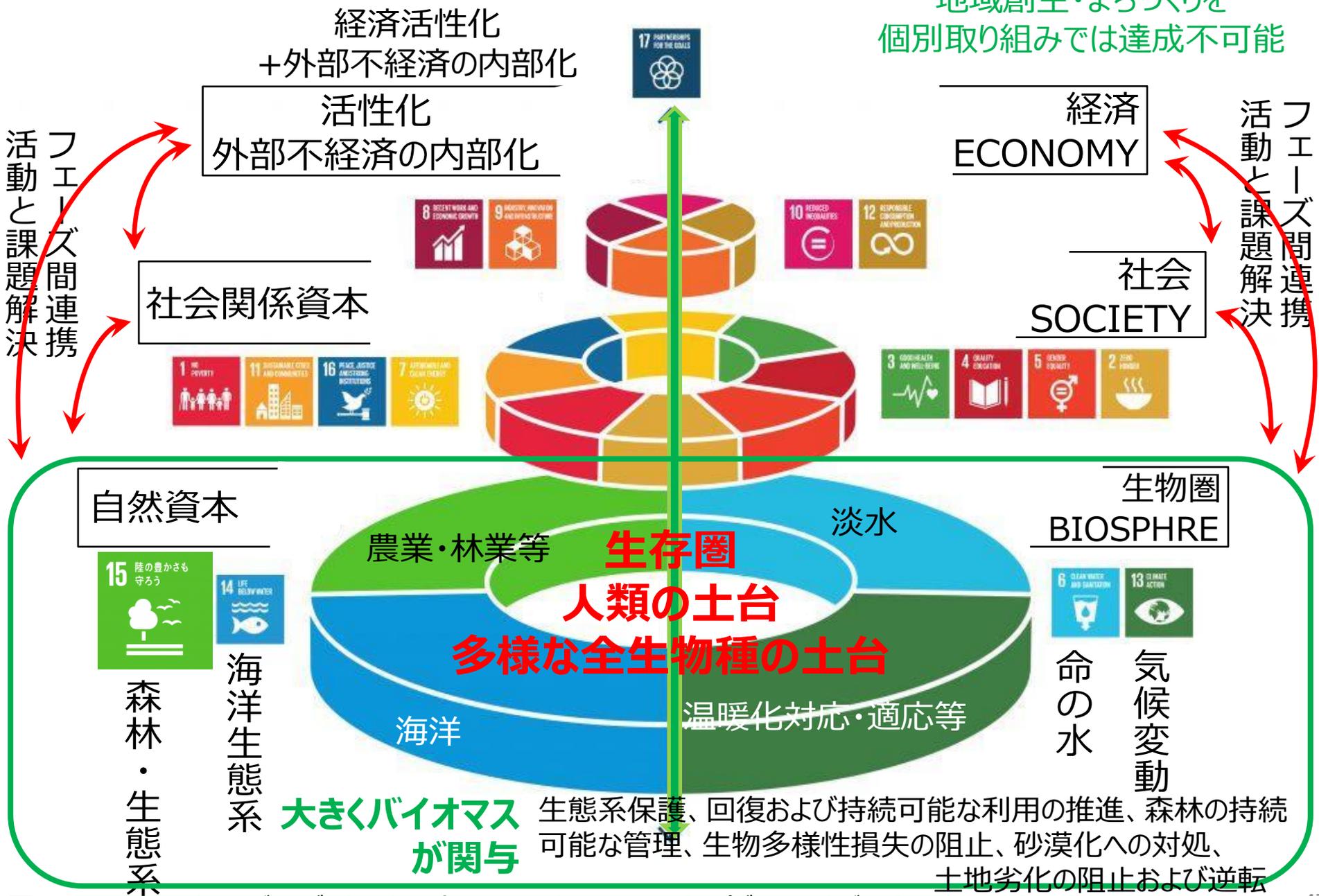


化石燃料使用には、社会的費用を支払う時代

(出典) みずほ情報総研
 (注1) スイスの2018年の炭素税率は96~120CHF/tCO₂と幅があるが、ここでは最も高い税率を適用。
 (注2) 為替レート: 1CAD=約95円、1CHF=約116円、1EUR=約135円、1DKK=約18円、1SEK=約15円。(2013~2015年の為替レート(TTM)の平均値、みずほ銀行)

SDGs15は「人類・生物生存の土台」

SDGsの連携が社会・企業を変え
地域創生・まちづくりを
個別取り組みでは達成不可能



図出典：SDGs ウエーディング ケーキ (ヨハン・ロックストローム氏とパヴァン・スクデフ氏作成)

SDGs15で今、実行開始すること

温暖化対策含めた環境・社会・経済の諸課題の
同時解決へ今 大きく踏み出だし行動することが重要

- * ガソリン車➤EV車・バイオガスやバイオ燃料自動車に転換を
- * 石油化学産業はすべてグリーンケミストリーに取り組む
- * 2050年までに100～700万km²の土地をバイオ燃料の原料となる
農産物用に転換（やせ地で食料と競合しない作物）
- * 1000万km²分の森林（現在：大気中のCO₂を25%吸収…とりわけ
熱帯雨林の保護拡大が重要）を増やす。それでも不十分だと警告
- * 化石燃料使用施設を閉鎖➤非化石燃料に転換し、大気中から大量
のCO₂回収を

-
- * 化石燃料使用：15年以内に半減、30年以内に完全に不使用、前代未聞の努力が必須
 - * 家庭・企業・工場：ガス・石油による暖房中止
 - * 石炭・天然ガス発電所は閉鎖
 - * 鉄鋼・アルミ製造業などの重工業：炭素フリー燃料の使用、CO₂回収・封じ込め技術採用
 - * 人間活動（家畜や水田などの農業、ごみの埋め立て、石油・ガス事業、石炭の採掘、
プランテーションの森林伐採）で湿地帯が拡大、これがメタン発生量を増加

5. 纏め

SDGsに貢献するバイオマス利用

バイオマスが、**原材料**、**エネルギー**に大きく寄与、それは大きくSDGs貢献

SDGs15の位置づけ... 8つのSDGs及びバイオマス展開関連性

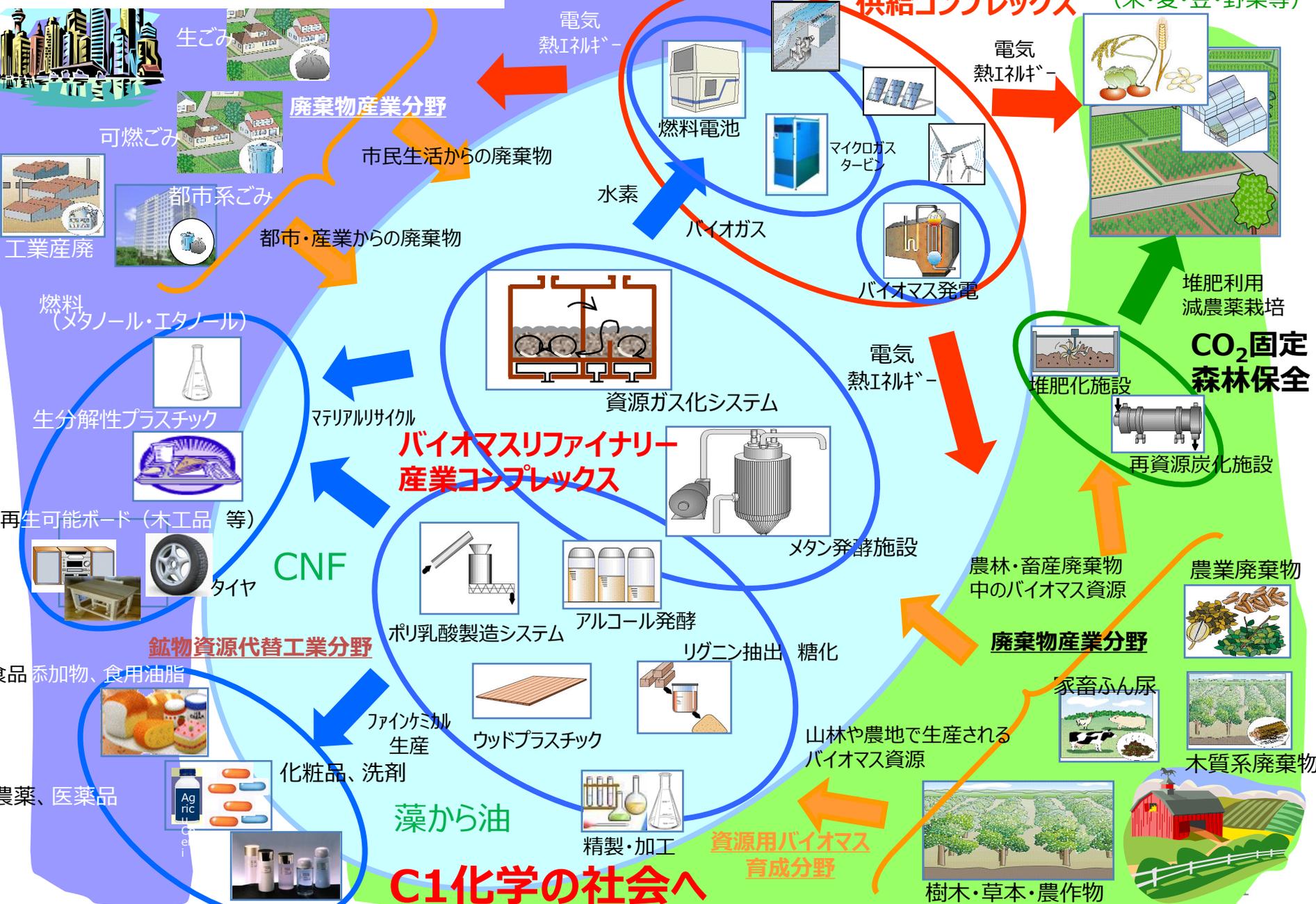
全人類が、それぞれの地域で「安心・安全・持続可能」なバイオマス活用し
「身体・精神・環境・社会・経済」基盤に輝く人生 (QOL) デザイン



バイオマス産業コンプレックス

分散型エネルギー供給コンプレックス

ブランド農産物
(米・麦・豆・野菜等)



出典：荏原製作所資料

バイオマス・トランジション…時代はバイオマスジェネレーション!!

化石資源は、座礁資産！

➤再生可能・カーボンフリー・素材化、燃料化資源は **バイオマスしかない**

日本政府 : 2050年温室効果ガス排出 **80%** 削減目標を掲げたが、目標達成は、エネルギー供給と消費の両面で技術的にも社会的にも困難な変革を伴う
長期低炭素ビジョン : 現在ある活用可能とする技術を勘案し、カーボンプライシングの導入など、社会変化の「長期大幅削減構図」を描いて見せただけ（中環審2017年）
「エネルギー白書」 : 過去最大CO₂排出量の2013年1次エネルギー量21EJ、その中で、化石資源は**19.3EJ**
化石資源由来CO₂を2013年度比で2050年まで**20%**排出可能として、2050年に使える化石資源は**約3.9EJ**

目標達成には : 各部門における電化を含む「**徹底した省エネ・発電設備の非化石化・化石資源燃料のバイオマス代替（木材）・CO₂回収と再利・バイオマスの化学素材活用化**」へのパラダイムシフトしかない

2013年エネルギーフロー一次エネルギー中 ➤ エネルギー大量消費型の鉄鋼/セメント/化学/紙・パルプなどで **概算 3EJ**の消費量削減は必須

バイオマス活用促進 : 木そのもの、木の成分活用拡大が急務➤これまでの、単純な建築用、家具用、紙・パルプなどに加え➤高度構造材/化学原材料/燃料材
➤直交集成（CLT）・セルロースナノファイバー（CNF）・改質リグニン
・C1化学・バイオマス燃料など

バイオマス・トランジション…時代は**バイオマスジェネレーション**!!

8,000年前からの人類の森林伐採破壊が、地球生物滅亡の異変を引き起こしつつあり、地球の温暖化が止められない場合の将来は!?

化石資源は、**座礁資産**!

➤再生可能・脱炭素・素材化、燃料化資源は **バイオマスが鍵**

20世紀：気温上昇は0.6℃だった ➤ しかし今 大異常気象発生に

21世紀：1.5℃上昇 ➤ グリーンランド氷融解、海面上昇7m

2.0℃上昇 ➤ 生態系の多く消失、水不足20億人以上、生態系が壊れ
食料不足も深刻化しそして、地球崩壊も?

「2℃突破：早ければ2030年前後にも？」

(出典：東京大学気候システムセンター、国立環境研究所 地球環境フロンティア研究センター 第4次IPCC報告)

人口は当分増え続け、欲望は留まるところを知らない、経済ファーストの面からも
壮大なSDGs達成は不可能に近いが!

2100年までに、GHG排出量実質ゼロ目標が、2050年までにとなり、
2℃抑制は1.5℃抑制とされ、さらなる抑制の可能性もある



地球崩壊を止める：造林、森林再生促進など**バイオマス増産を図り**
バイオマス由来マテリアル、エネルギー持続可能開発利用へ!

ご清聴ありがとうございました。

ゼロカーボン社会を目指し、SDGsとバイオマス による地域循環共生圏の創造を！

未来世代の権利のために！ J・Y・Cousteau 未来世代もバイオマス資源を使い続けられるように

竹林征雄 (たけばやし まさお) ☎090-7262-0297
Email:suge0802@888.zaq.jp

一社) 日本サステイナブルコミュニティ協会 顧問

<https://www.jsc-a.or.jp/>

NPO バイオマス産業社会ネットワーク 副理事長

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

NPO 農都会議 理事

<http://blog.canpan.info/bioenergy/>

シン・エナジー (株) 顧問

<https://www.symenergy.co.jp>

株) エンビプロ・ホールディングス 顧問

<http://www.envipro.jp>



新潟県旧高田市出身 荏原製作所理事、横浜市立大学、大阪大学
など特任教授、東京大学特任研究員、国連大学プログラムコーディネーター、通産/
農水/環境省/自治体などの環境、エネルギー関連委員、他アマタホールディングス
取締役を経て、バイオマスエネルギーに注力し、啓発普及に努めている。共著11冊

参考：世界共通言語SDGs



SDGsへ至る年表

年代	内容
1945年 ~ 1970年	国際連合発足。第二次大戦を踏まえ国際平和と安全の維持、国際協力の達成のために設立され、ニューヨークに本部を置く国際機構。 1970年頃までは戦争・平和・経済・開発・人権 に関することが議題であった
1970年	ローマクラブ発足 1972年出版「 成長の限界 」
1972年	ストックホルムにおいて「国際連合人間環境会議」開催 初めて「かけがえのない地球 (ONLY ONE EARTH)」をテーマとし、 環境問題を議論 する初めての国際会議となった
1970年代	上記に加え、環境課題が大きく浮上してきた
1980年	1980年に国際自然保護連合 (IUCN)・国連環境計画 (UNEP) などがとりまとめた「世界保全戦略」に「 持続可能な開発 」の表現が初出
1987年	プラントラント委員会による、「我ら共通の未来」公表
1988年	気候変動に関する 温室効果ガスの増加 とそれによる影響が初めて議題となった これに伴い、気候変動に関する政府間パネル (I P C C) 設立
1992年	ブラジル・リオデジャネイロ「国連開発会議」開催
1995年	第1回気候変動枠組条約締約国会議(COP1)
1997年	第3回気候変動枠組条約締約国会議 (地球温暖化防止京都 会議、COP3)
2001年	2000年にミレニアム・サミットが国連本部で開かれ、翌年ミレニアム開発目標が採択された
2002年	ヨハネスブルク「持続可能な開発世界首脳会議」
2012年	リオプラス20「国連持続可能な開発会議」
2015年	MDGs目標期限のこの年に「国連持続可能な開発サミット」が開催され「 SDGs 」が課題に 同時期に、 パリ協定 (COP21) が開催
2016年	150を超える国により、2030アジェンダ発効 このアジェンダに「持続可能な開発目標 (SDGs)」が含まれた
2018年	ポーランドにてCOP24開催 パリ協定の本格運用に向け、パリ協定の実施指針を採択

世界共通言語SDG S (Sustainable Development Goals)

地球崩壊危惧➤世界共通課題の解決への達成すべき共通目標
全世界中の人類が目指す、永続的社會・地球環境構築するための目標

目標17項目
ターゲット169

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標

実現目標年
2030年

1 貧困をなくそう

2 飢餓をゼロに

3 すべての人に健康と福祉を

4 質の高い教育をみんなに

5 ジェンダー平等を実現しよう

6 安全な水とトイレを世界中に

7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに

8 働きがいも経済成長も

9 産業と技術革新の基盤をつくろう

10 人や国の不平等をなくそう

11 住み続けられるまちづくりを

12 つくる責任 つかう責任

13 気候変動に具体的な対策を

14 海の豊かさを守ろう

15 陸の豊かさを守ろう

16 平和と公正をすべての人に

17 パートナーシップで目標を達成しよう

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

2030年に向けて世界が合意した「持続可能な開発目標」です

「誰一人置き去りにしない、取り残さない」

SDGs17目標と内容

5P：人間・豊かさ・地球・平和/協働

バイオマス関連

目標1 (貧困)	人間 People	あらゆる場所のあらゆる形態の貧困を終わらせる。
目標2 (飢餓)		飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する。
目標3 (保健)		あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する。
目標4 (教育)		すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する。
目標5 (ジェンダー)		ジェンダー平等を達成し、すべての女性及び女児の能力強化を行う。
目標6 (水・衛生)	すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する。	
目標7 (エネルギー)	豊かさ Prosperity	すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する。
目標8 (経済成長と雇用)		包摂的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用(ディーセント・ワーク)を促進する。
目標9 (インフラ、産業化、イノベーション)		強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る。
目標10 (不平等)		各国内及び各国間の不平等を是正する。
目標11 (持続可能な都市)		包摂的で安全かつ強靱(レジリエント)で持続可能な都市及び人間居住を実現する。
目標12 (持続可能な生産と消費)	持続可能な生産消費形態を確保する。	
目標13 (気候変動)	地球 Planet	気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる。
目標14 (海洋資源)		持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する。
目標15 (陸上資源)		陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対応ならびに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する。
目標16 (平和)	平和 Peace	持続可能な開発のための平和で包摂的な社会を促進し、すべての人々に司法へのアクセスを提供し、あらゆるレベルにおいて効果的で説明責任のある包摂的な制度を構築する。
目標17 (実施手段)		持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する。



SDGs と 企業

永続的企業存続のために

- ・世界企業の共通言語 (リスクマネージメントに)
- ・SDGsの目標達成が、評判と利潤向上
- ・ESG投資はSDGsに通ず、非財務情報を重視
- ・「バリューチェーン」からの選別、事業見直し
- ・社会・環境配慮は「Soft Low (社会的規範)」に、
「非関税障壁」にもなる
- ・SDGsすべてに配慮・目を配り、「事業と密接ないくつか
のSDGs達成を」

世界のビジネスブルーオーシャン

- ・それは、世界人口の40%近いBOPをボトムアップ
(base of the economic pyramid 貧困層)
- ・新たな市場創出と経済の活性化
- ・エネルギー、気候温暖化対応へ繋がる
- ・BOP事業は**慈善事業、寄付行為ではない、本業として取り組む**

SDGsと脱炭素社会：2030年を目指し世界変える！

**SDGsを掲げ、身近な理解しやすい実践、
これに大きく寄与するのがバイオマス原料・技術**

先ずは！



PHV、EV、FCVへ、エコドライブ、カーシェアリング



白熱灯、蛍光灯からLEDは10~50%削減



ZEH, ZEB



50%削減（10年前比）
インバーター制御



化石燃料から、
再エネに



新築/改築は省エネ
・再エネ導入へ



暖房は化石燃料
から、再エネ利用へ



SDGsと気候変動対策から創出される三市場

広範囲・大規模な視点での再エネの最大活用

地域資源を利用し、再エネを基軸とした地域活性化

事務所・家庭など自家発電・自家消費への技術やシステム導入

日本企業が認識すべき重要な2大要点

地域経済再生と社会インフラ維持・活性化
地域資源を最大限活用し、域内で消費財とエネルギーを自ら生産し、循環型産業形成
エネルギーのみならず、医療、教育、子育てなど経済システムやライフスタイルも含めた統合的な社会デザインに貢献

日本の遅れ、弱みを認識し、克服
気候変動の世界的な標準・視点からの日本企業対応の遅れ、外圧に押されて横並びで動きやすい企業文化など、我々の遅れや弱みを認識し、対策を取り、持続可能な経営に向けて、次の一手を

迫られる事業改革 = 社会課題解決型ブルーオーシャン

- * SDGsそのものが、企業経営の世界共通ルール
- * SDGs達成が、事業変革、転換、事業創出の原点
- * SDGs7,13が、全事業の土台・基盤！
じゃーどうする、どこから手を付ける

省エネ加速
再エネ導入増
炭素隔離
長期間電力の大貯蔵装置
の開発

社会での省・再エネ導入は必至！
取り分け、**陸海バイオマス資源活用！**

地球・人類共通課題解決を目指すSDGsの竹林的こころ

世界は、2030年までに「人口増大・格差社会・地球温暖化・旧来型資本主義」の首枷から逃れる目途が付き、素晴らしい未来社会「環境的・社会的・経済的」の永続する世界創造への夢？の道筋

- 世界崩壊・壊滅から持続可能社会創生を
- 全地球の生きとし生けるものが、幸せを感じられる世界形成
草木悉皆成仏にも通ずるか!?

SDGsは「普遍的な地球との約束（契約目標）の社会的道具立て」

SDGs実行は「市民は自分事化」「企業は事業見直し組み込み化」
「行政は社会インフラ見直し民間協働化（手を添える）」…自立協働社会形成を

こころのありよう

社会から、様々な格差・差別をなくす

お金が社会尺度を 金とモノが循環し、お金に社会価値・環境価値を加える

SDGs（エス・ディー・ジーズ）とは？ 是非参考に！

17の目標ごとの説明、事実と数字

https://www.unic.or.jp/news_press/features_backgrounders/31737/

持続可能な社会のために ナマケモノにもできるアクション・ガイド

https://www.unic.or.jp/news_press/features_backgrounders/24082/

出典：上記国連URLは 改定版2019年01月21日