



人類の歴史から エネルギーを考える

未来を創る 共に生きる

SymEnergy

Copyright ©2020 SymEnergy Inc. All rights reserved.

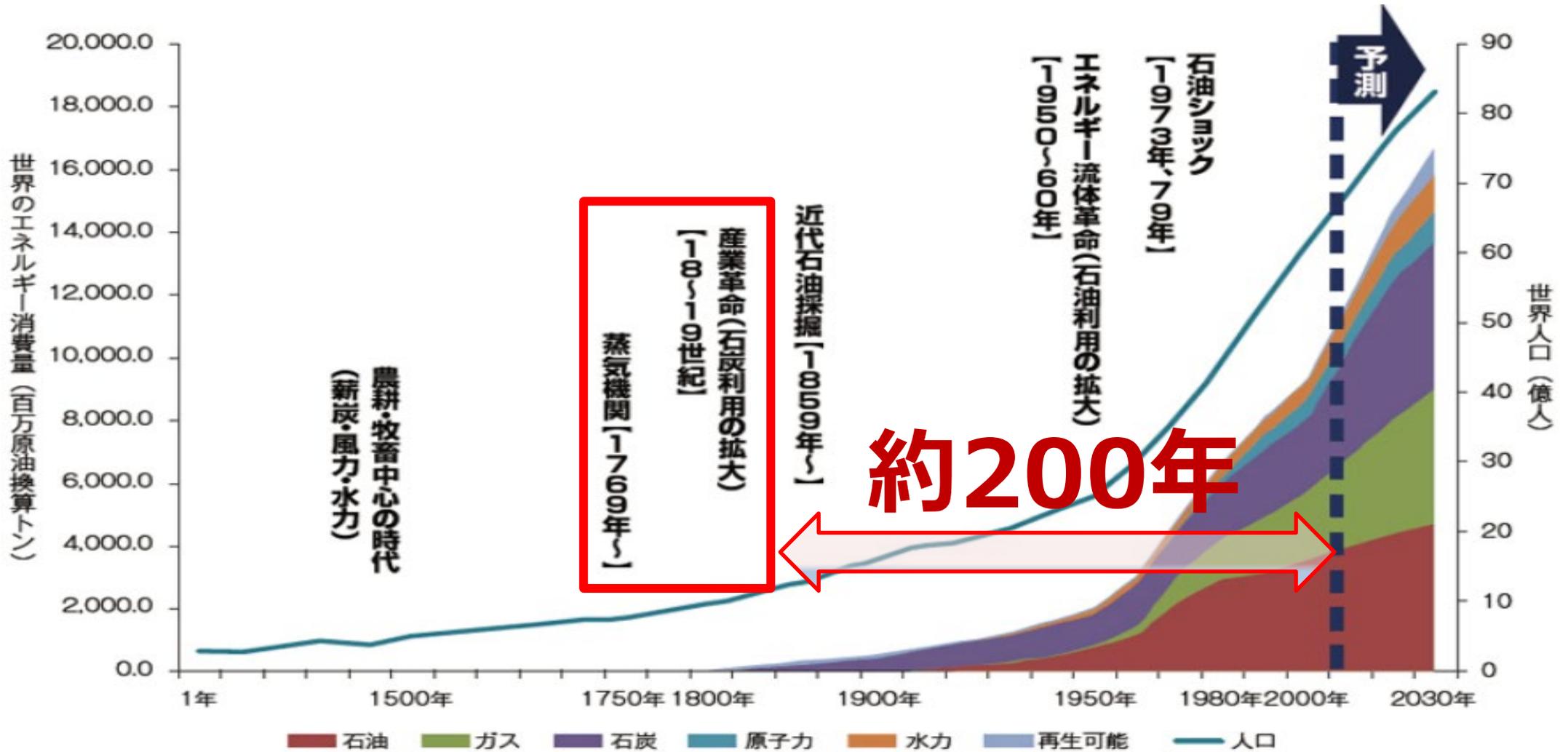
20200831

何のためにエネルギーを議論 しているのか？

1. 人類の系譜をたどる（プロローグ）
- 2 .日本の状況を知る（何が危機なのか？）
- 3 .地域新電力、バイオマスを考察する



人類の系譜をたどる



農耕・牧畜文化 × 産業革命 → 森林破壊の加速

【農業革命】
狩猟（移住）～定住へ
結果、人口が増え領土問題や
争いが生まれる・・・。

人口増大 vs 地球環境悪化

【宗教化】

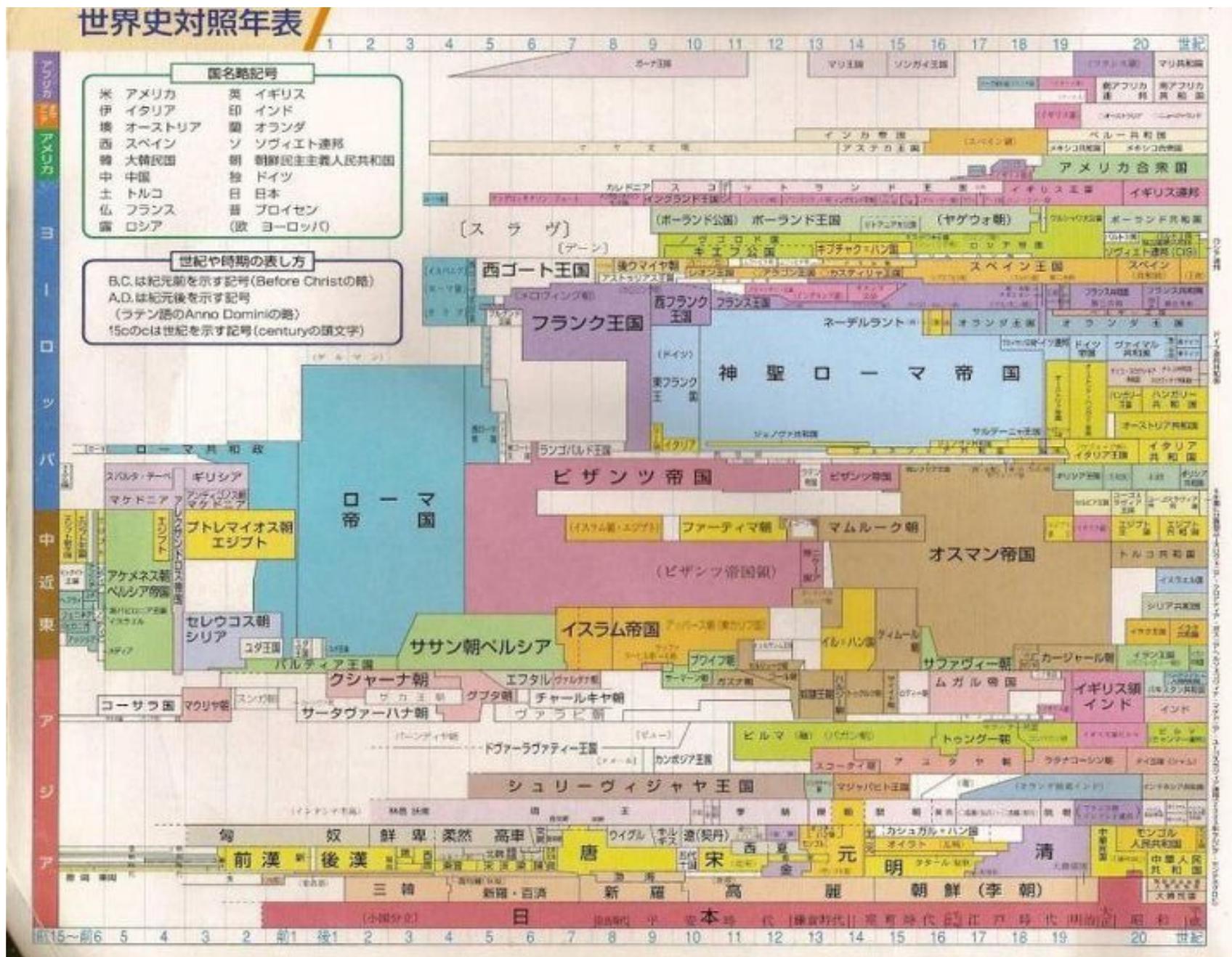
【国家化】

【産業化】

【情報化】

【???

肥料の工業化→機械化農業→家畜増大→
土地の収奪→戦争・植民地→森林伐採→
人口増大→化石燃料消費→地球温暖化





安田喜憲著『文明の環境史観』〈中央公論新社2004〉

出典：安田喜憲教授（環境考古学者）

西洋文化

- 畑作牧畜文明
- 抽象的な聖性を崇拜
- 新しい土地への拡大を重視



森林破壊、奴隷、略取、植民地政策、重商主義

東洋文化

- 稲作漁労文明
- 自然そのものを崇拜するアニミズム
- 限定された土地での持続性を重視



水の共同利用、村社会、自然の驚異

図 ジョヴァンニ・アリギが提示する資本蓄積サイクル

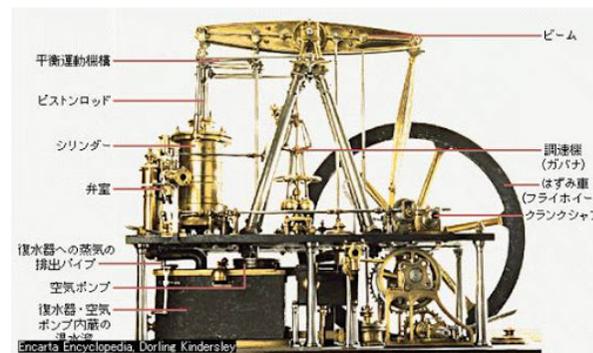
時期	期間	概要
ジェノヴァ・サイクル	1460年～1640年	ポルトガル・スペインへの融資支援
オランダ・サイクル	1640年～1800年	アムステルダム的发展、海外交易拡張
イギリス・サイクル	1800年～1940年	産業革命、奴隷・アヘン三角貿易
アメリカ・サイクル	1940年～現在？	第2次産業革命、金融覇権

今後の社会は？

宗教、大陸、農業文明が絡み合い、封建社会を生み、都市化（人口の集中）を生み、各地域各国での資源と人口のバランスが崩れ、略取・植民地政策へ、その後、重商主義が起こり、さらに欲を追求していくことで、産業革命が起こる。この時、重商主義に変わる資本主義的な考え方として、**アダムスミス**が1759年に「**道徳感情論**」**1776年に「国富論」**を著作し出版した。



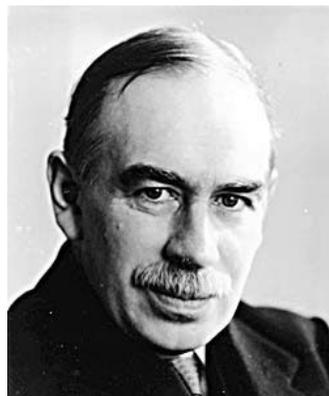
アメリカの独立宣言



ジェームズワットの発明

その後、**カールマルクス**が生まれ、「**資本論**」を発刊し、**1883年に死去**。その年に生まれた経済学者2名。その後、そして現在？

ケインズ



V S



シュンペーター

木→石炭→オイル→ガス→再エネ

西洋、アメリカが文明の
アドバンテージと略取による力の結果
エネルギーの利権獲得に動く。

その時、日本は江戸時代。

■道の糞と窓から糞



「夜のうちに出了汚物を、朝になるとそのままそっくり他人の目の前に投げ捨て、それを道路に放置したまま、足で踏まれるに任すのである」

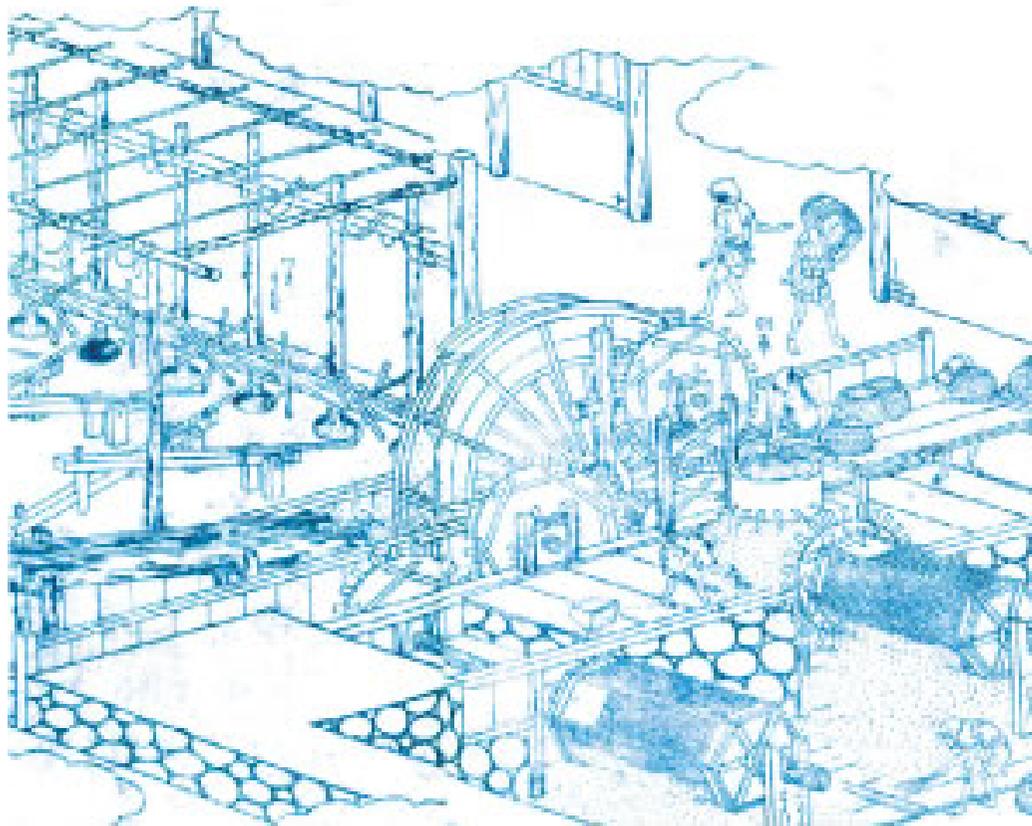
中世末のイタリアの詩人レオナルド・ブルーニ



■中世人が見つけた一つの解決策

パッテン(patten)と呼ばれるオーバーシューズ（靴の上から更に履く靴）

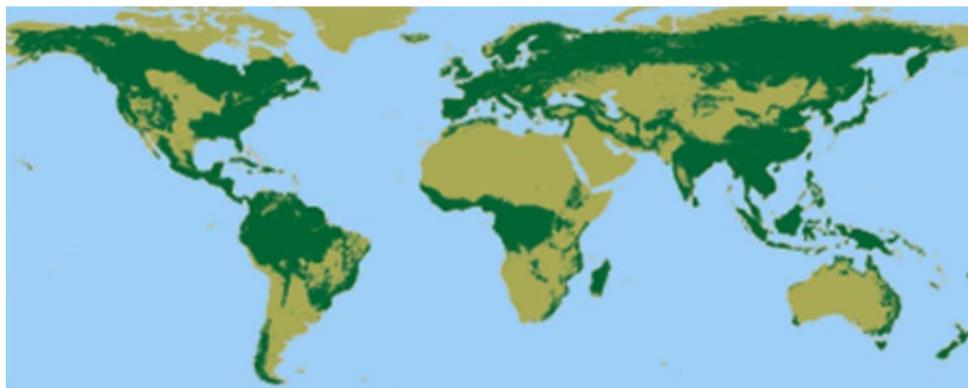
日本の人口、江戸の人口、



【肥桶を担ぐ農民】

出典：「世渡風俗図会」

8,000年前の原生林



現在の原生林



文明が始まった時期とされる8000年前と比べ、すでに8割が消滅している

https://www.shinrin-ringyou.com/forest_world/factor.php

■ 文明による要因の一例



レバノン

<http://www.worldflags.jp/blog/4543/>



欧州

https://archives.bs-asahi.co.jp/bbc/na_38_03.html



ローマ帝国

<http://foreco.web.fc2.com/env/civilization.html>

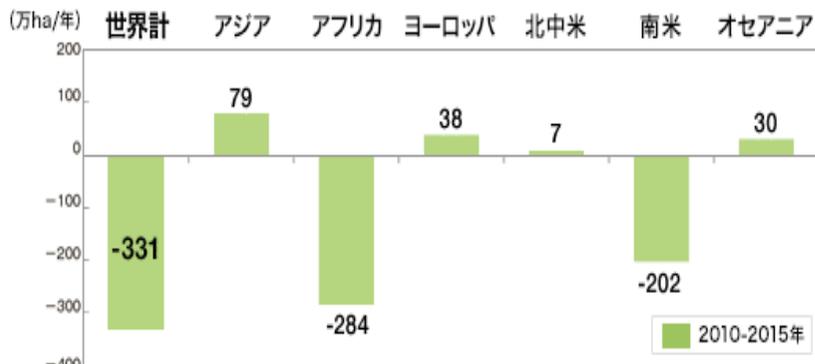


オーストラリア

<http://s-yoshida0.my.coocan.jp/tiri/sub24.htm>

■ 森林面積の推移

【地域別】



※FAQ「世界森林資源評価2015」、「Forest Ecology and Management」

■ 森林減少面積の大きな国

■ 1990年から2000年



■ 2000年から2010年



※FAO「世界森林資源評価2010」2010年

■ 森林減少の主な原因



パームヤシなど大規模な農地に転用



違法伐採



気温上昇、干ばつ、落雷や火の不始末などによる森林火災



土地を劣化させる焼畑

森林の減少

=

大気中のカーボン増加

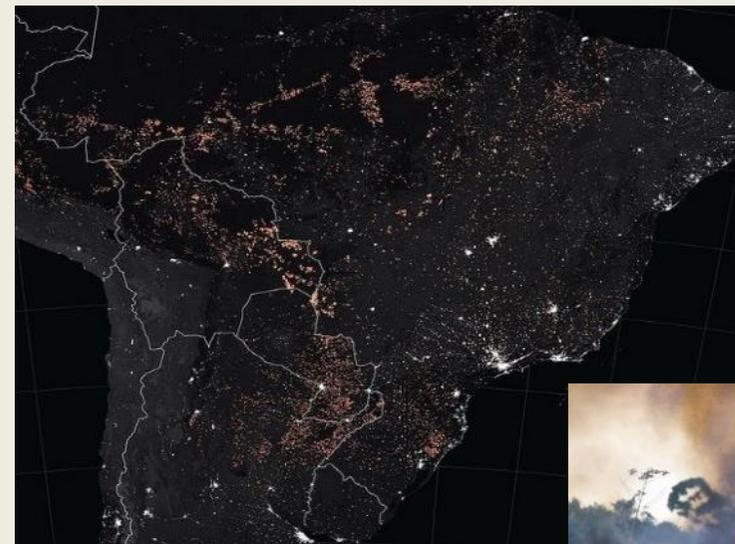
効率的なエネルギー利用でCO2を削減する必要がある

オーストラリアの火災



- 北海道を超える、
約**1040万**ヘクタールを消失
- 野生動物の他家畜など
約**12億5,000万**匹が犠牲
- 経済損失約**3,400億**円

アマゾンの火災



- 1時間にサッカー場
110面相当を消失
- 2019年に発生した森林火災が
10万件を超え
2018年度の同時期比で**45%増**



「世界の社会経済システムを考え直さないといけない。
第2次世界大戦後から続くシステムは
異なる立場のひとを包み込めず、
環境破壊も引き起こしている。
持続性に乏しく、もはや時代遅れとなった。
人々の幸福を中心とした経済に考え直すべきだ」

世界経済フォーラムの創設者・会長のクラウス・シュワブ教授

「コロナ禍による失業などの
経済危機を乗り越えようと
(各国政府は) 債務を増やしている。
これはいずれ未来の世代が払うツケであって、
ある意味では彼らへの裏切り行為だ。」

日本経済新聞 2020年6月3日

2020年9月に「持続可能な開発インパクト・サミット」開催 2021年1月「ダボス・ダイアローグ」

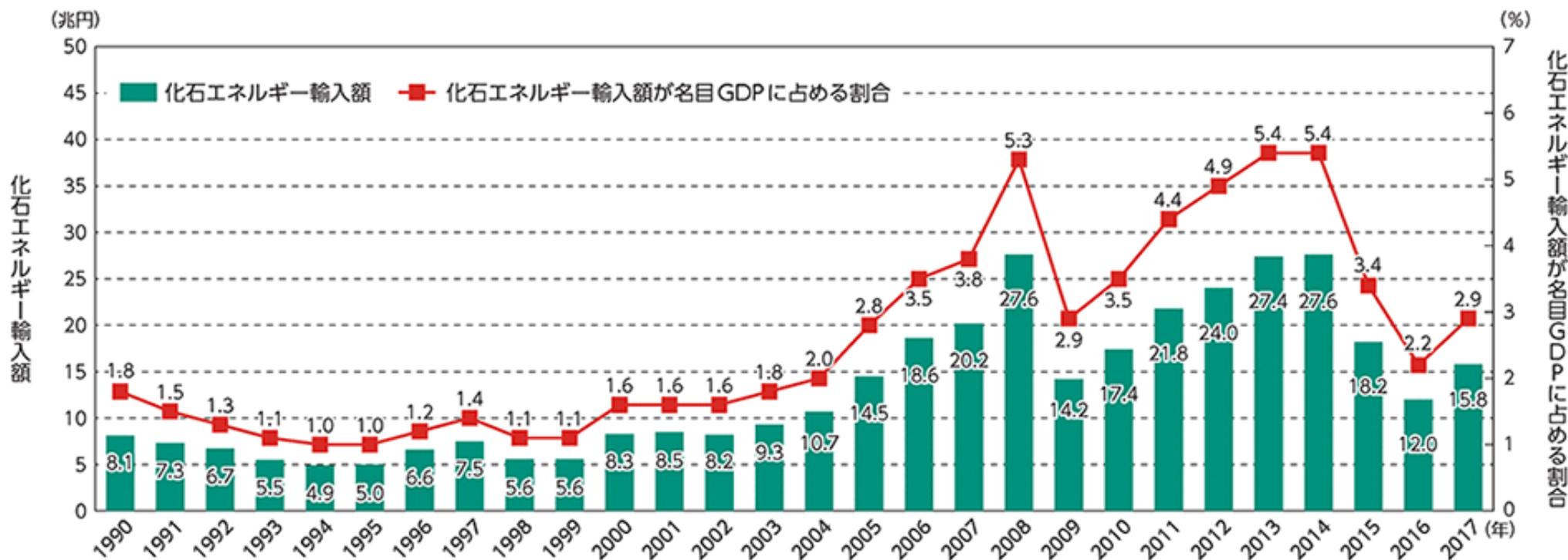
私たちの**地球はひとつ**しかありませんし、次は気候変動が世界規模の厄災をもたらし、人類にもっとはるかに甚大な結果をもたらすかもしれません。**私たちはそれでも短いあいだに経済を脱炭素化して、思考と行動を今一度自然と調和させる必要があります」**。

世界経済フォーラムの創設者・会長のクラウス・シュワブ教授

**新たなグレート・リセットは起こるのか？
それは、どんな文明？どんなインベーション？
どのように生まれるのか？誰が生むのか？**



日本の状況を知る



資料：財務省「貿易統計」、「概況品別推移表」、内閣府「平成23年基準支出側GDP系列簡易遡及」、「2017（平成29）年10-12月期四半期別GDP速報（2次速報値）」より環境省作成



日本は化石燃料の輸入に

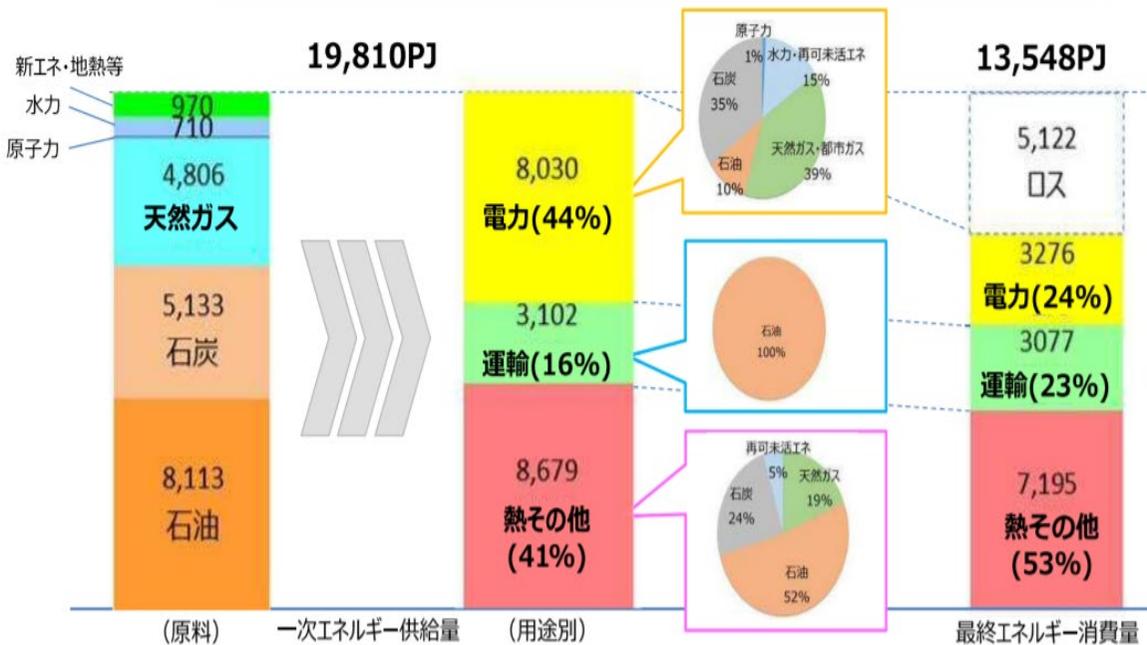
約15.8兆円／年

※2017年実績値

電力はロスが多い、熱が40%

熱は現在ほぼ化石燃料

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）



[出典] 経済産業省「総合エネルギー統計」を元にみずほ

温度帯	熱供給方法		
	化石燃料 CO ₂ :4.5億トン程度	電力 CO ₂ :1億トン程度	最工ネ 熱など
高温 (産業用) 1700°C <主用途> 重工業プロセス (金属加工など)	・ 燃烧炉 (高炉等) ・ コージェネ (~500度) 【約2.4億トン】	・ 電気炉 【約0.2億トン】	・ バイオマス
低温 (産業用) 200°C <主用途> 軽工業プロセス (食品加工など)	・ 燃烧炉 (熱処理炉等) ・ ボイラー ・ コージェネ 【約0.7億トン】	・ 電気炉 ・ ヒートポンプ (~140度) 【約0.01億トン】	・ バイオマス
低温 (民生用) 100°C <主用途> 空調・給湯	・ ボイラー ・ コージェネ 【約1.4億トン】	・ ヒートポンプ 【約0.8億トン】	・ 太陽熱 ・ 地中熱 ・ 未利用熱など
0°C			

図：熱の主な供給方法と熱の利用温度帯

出典：経済産業省資料

背景
01

問題意識

全国1,724※市町村の

※2018年8月現在

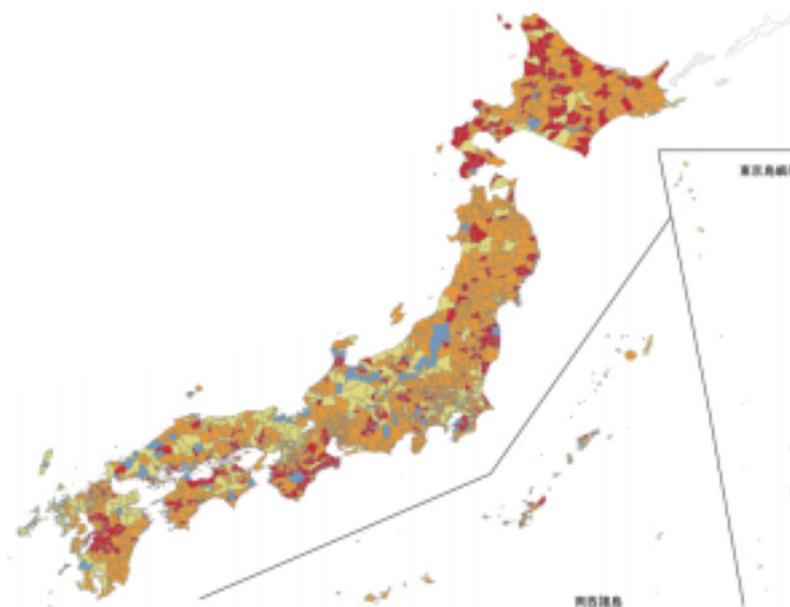
約9割でエネルギー収支が赤字

Why

日本は化石燃料に年間27兆円(国家予算の30%に匹敵)を海外に支払っている

地域内総生産に対するエネルギー代金の収支の比率

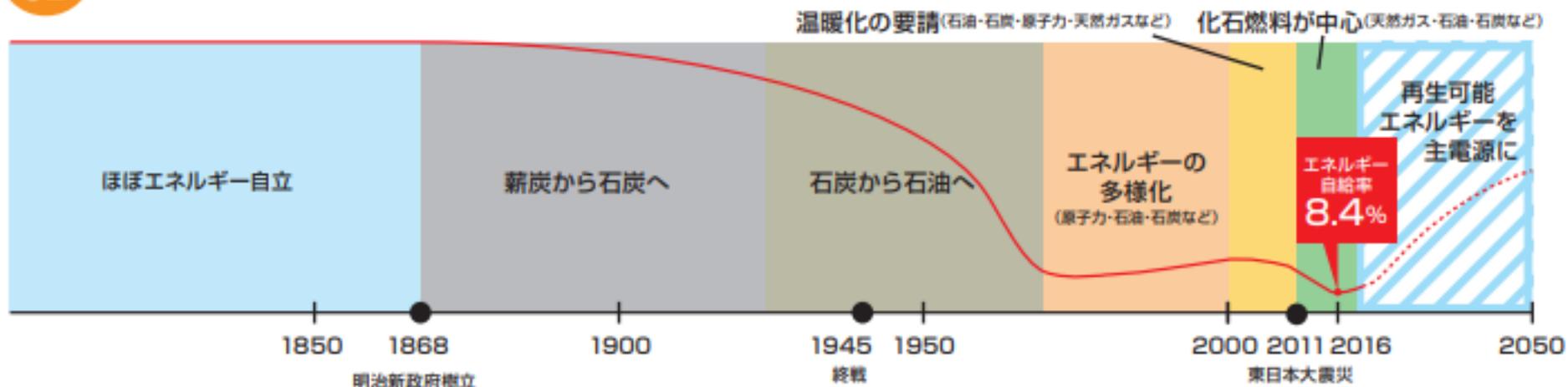
- 赤字額: 10%以上
- 赤字額: 5~10%以上
- 赤字額: 0~5%以上
- 黒字

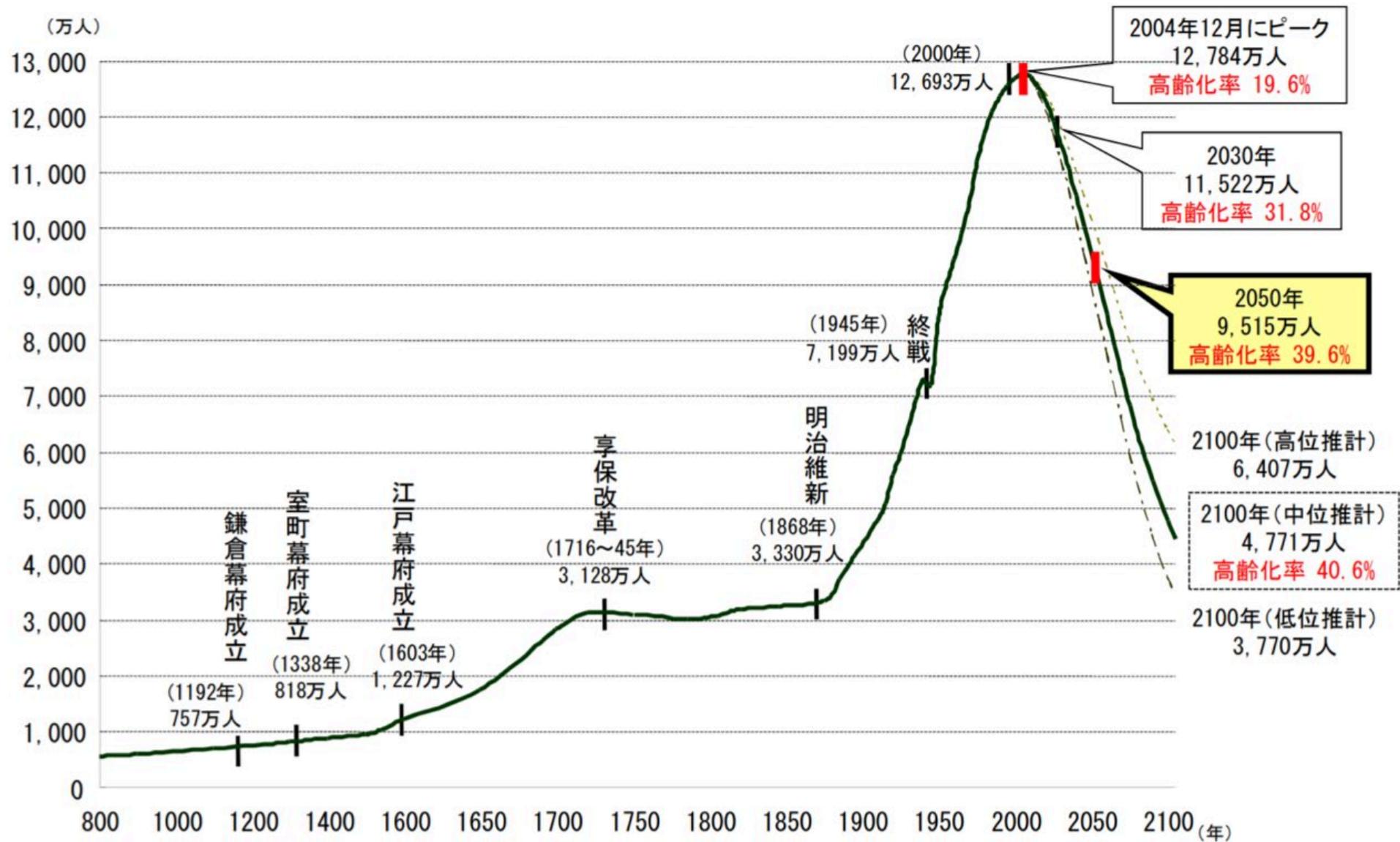


※出典:環境省「地域経済循環分析:平成27年」から引用

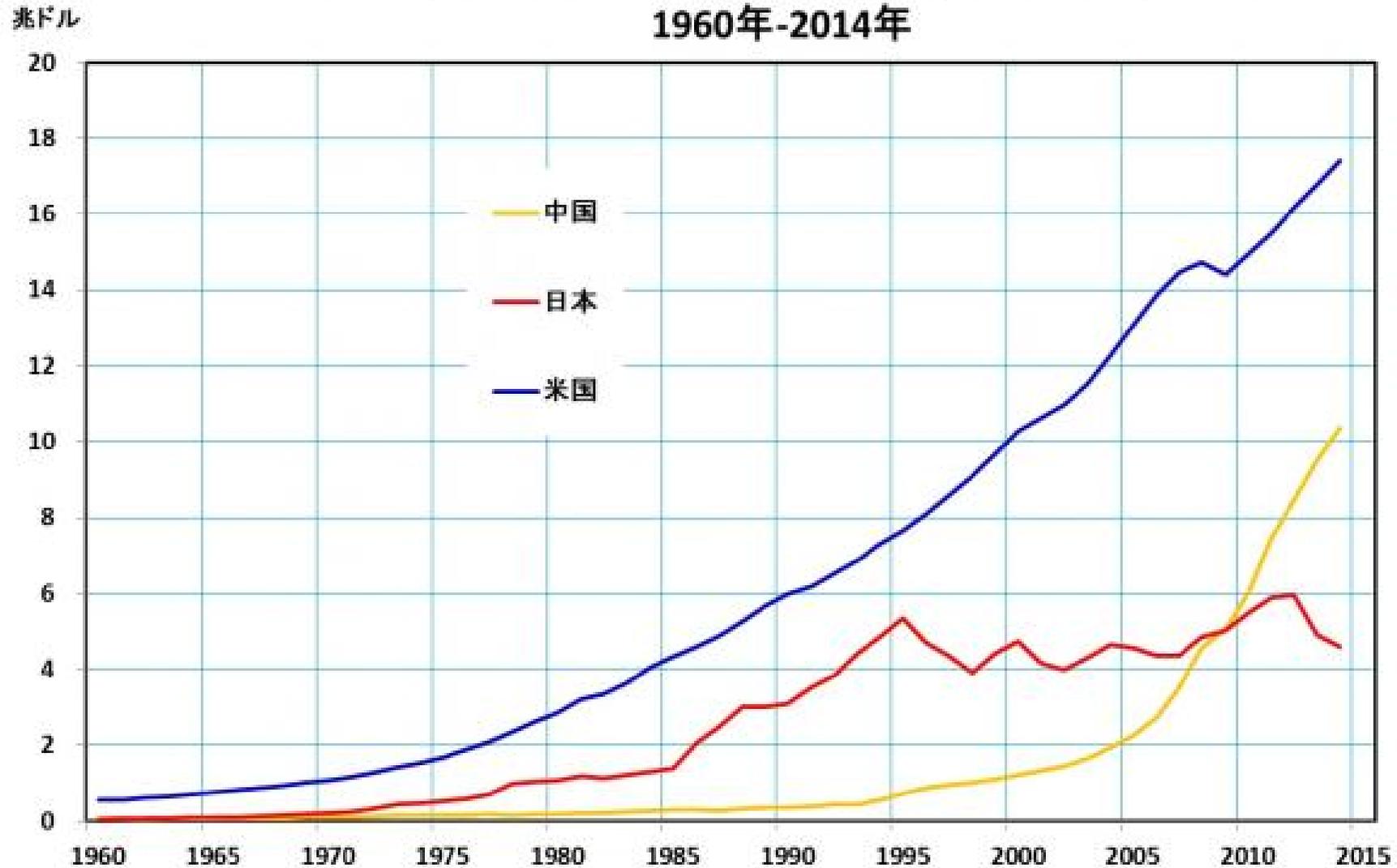
背景
02

日本におけるエネルギーの自立と依存の歴史

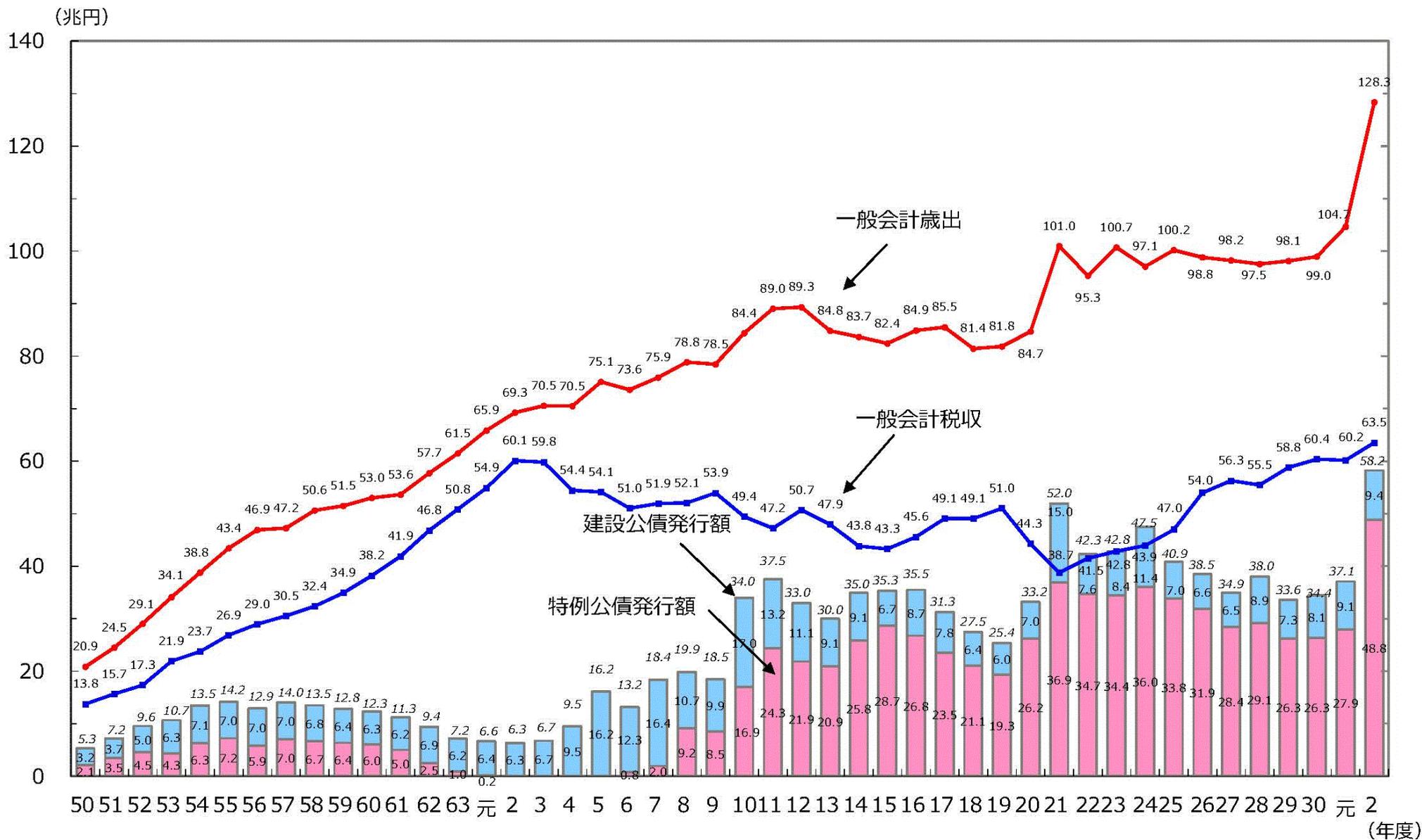




中国、米国、日本のGDP 兆ドル換算・経常価格評価 1960年-2014年

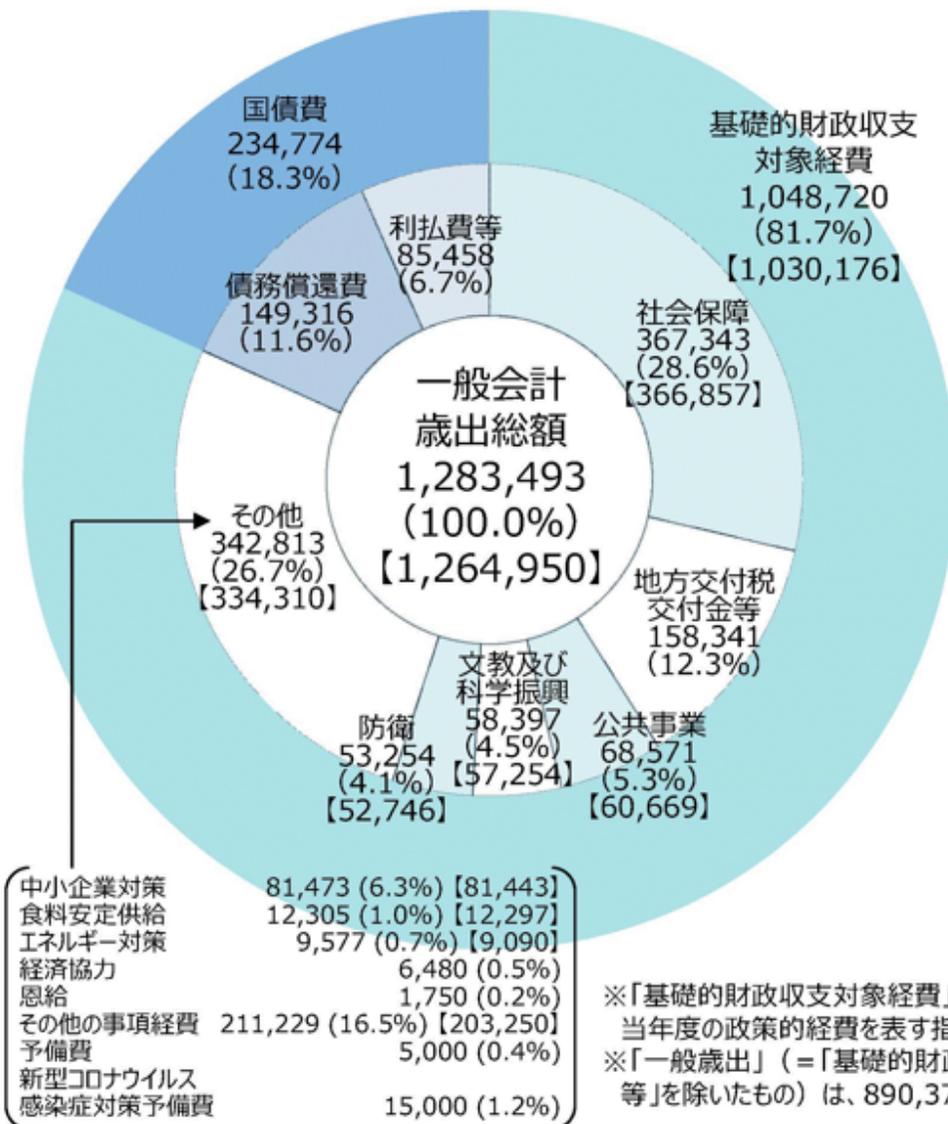


データ：世界銀行 グラフ：三極経済研究所



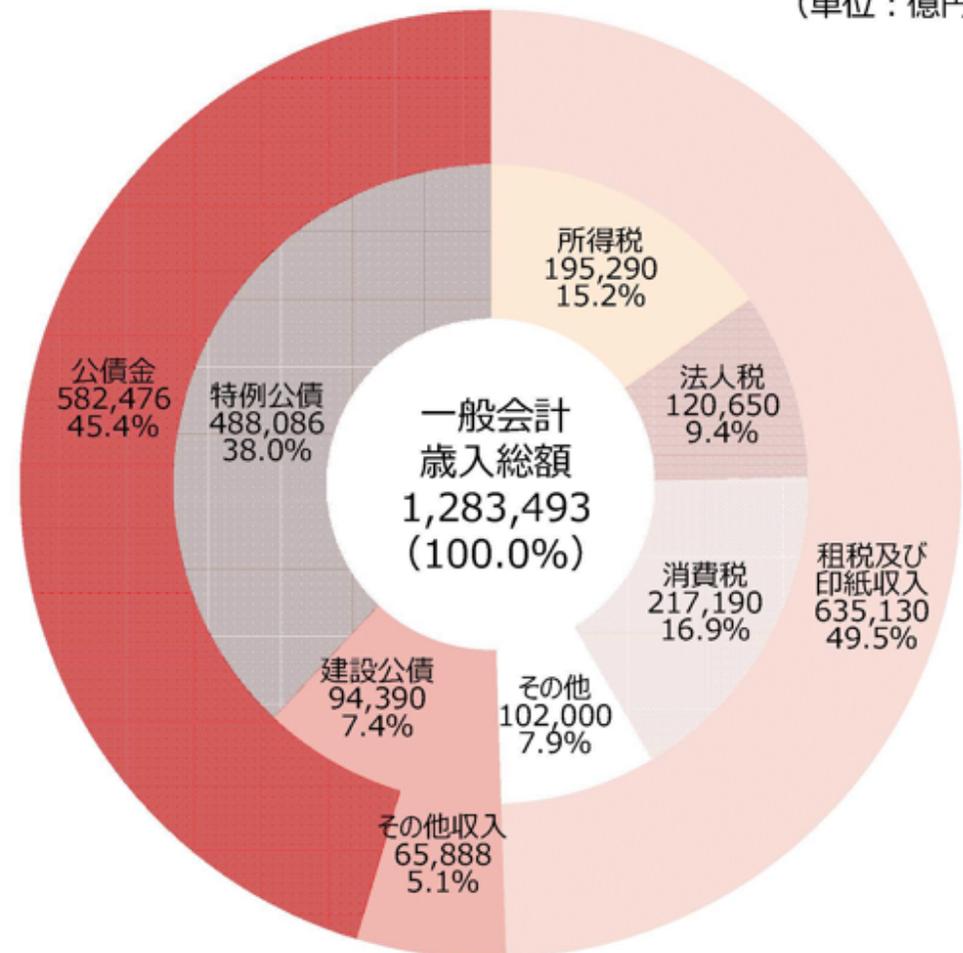
https://www.mof.go.jp/tax_policy/summary/condition/a02.htm

一般会計歳出



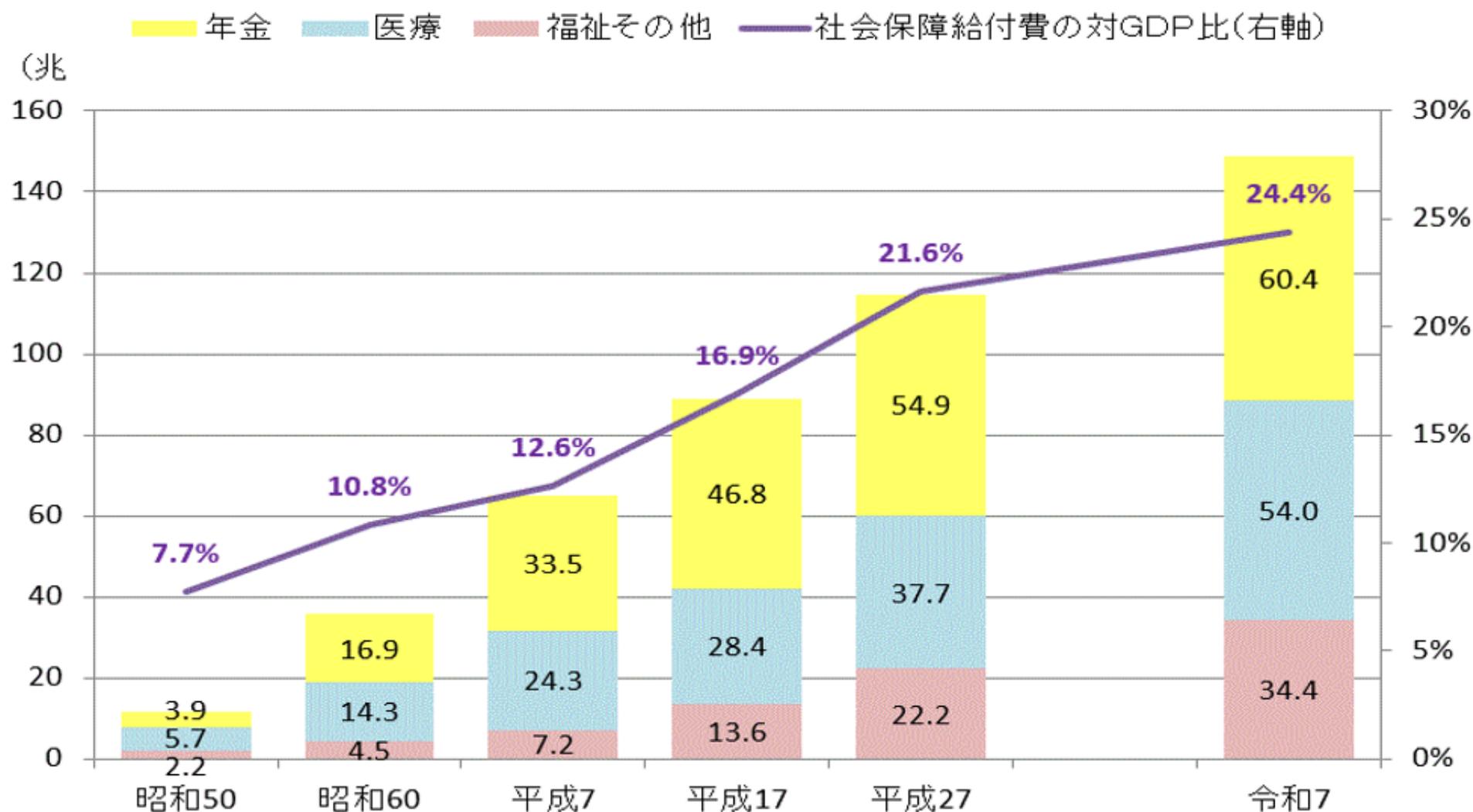
一般会計歳入

(単位：億円)



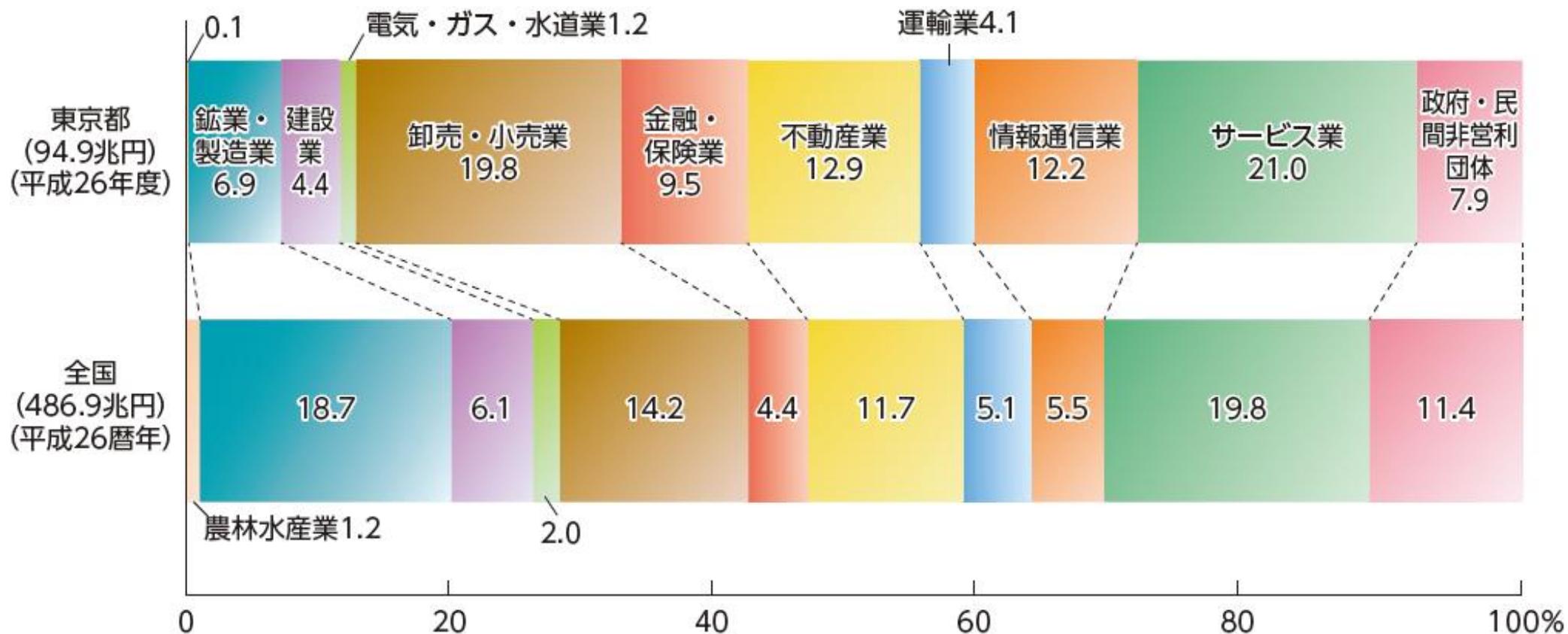
※「基礎的財政収支対象経費」とは、歳出のうち国債費を除いた経費のこと。当年度の政策的経費を表す指標。

※「一般歳出」(=「基礎的財政収支対象経費」から「地方交付税交付金等」を除いたもの)は、890,378 (69.4%)。



注:平成27年度まで・・・「社会保障費用統計(平成27年度)」

令和7年度・・・「社会保障に係る費用の将来推計について<<改定後(平成24年3月)>>(給付費の見直し)」



売上上位20社合計で、260兆円

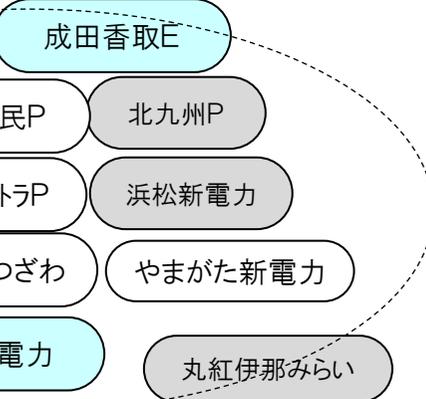


地域新電力の考え方

地域新電力の分布

高圧供給主の成長

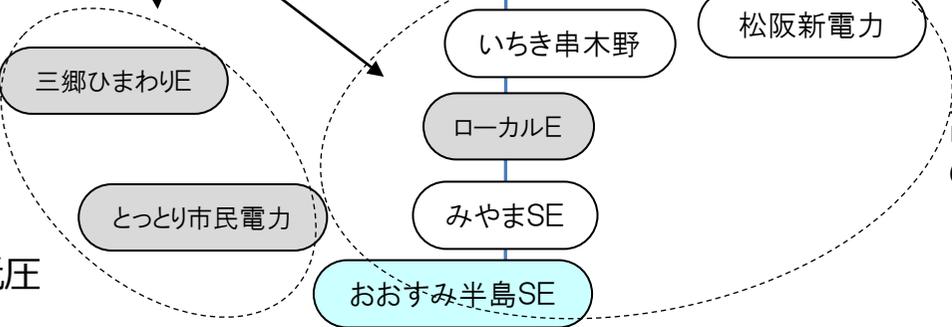
特/高圧特化型の販売



高/低圧の公共施設への供給が主のグループ

低圧割合高い

特・高圧割合高い



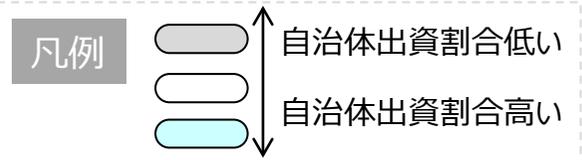
主力が低圧

高圧の公共施設供給も行うが、一般家庭向けの販売も強化しているグループ

自治体との連携が強クスマコミ施策、BCP対策などを打ち出し公共インフラを構築していく計画が展開されている傾向にある。
『自治体連携型の地域創生』

自治体連携もあるが、公共施設へ電力供給を行う程度で、基本路線としては、市民還元型の市民サービスの提供やコミュニティ活動を主体とした地域新電力を展開。
『市民連携型の地域創生』

低圧供給中心の成長



■ 地域新電力の事例

供給実績のある地域新電力は、**43社**（2019年8月実績）同時点で、供給量の上位20社を抜粋
各社の**高圧・低圧供給割合**、**資本金及び自治体の出資比率**

No	事業者名	実績 (MWh)	高圧割合	低圧割合	都道府県	市区町村	資本金 (万円)	自治体出資比
1	東京エコサービス(株)	12,793	100%	0%	東京都	23区	20,000	60%
2	福山未来エネルギー(株)	8,524	100%	0%	広島県	福山市	10,000	10%
3	(株)北九州パワー	8,417	99.7%	0.3%	福岡県	北九州市	10,000	24%
4	みやまスマートエネルギー(株)	7,048	66.1%	33.9%	福岡県	みやま市	2,000	55%
5	(株)とっとり市民電力	4,663	54.8%	45.2%	鳥取県	鳥取市	2,000	10%
6	スマートエネルギー熊本(株)	4,357	100%	0%	熊本県	熊本市	10,000	50%
7	(株)やまがた新電力	3,393	99.9%	0.1%	山形県	—	7,000	33%
8	(株)ところざわ未来電力	3,317	100.0%	0.0%	埼玉県	所沢市	1,000	51%
9	スマートエネルギー磐田(株)	3,277	100.0%	0.0%	静岡県	磐田市	10,000	5%
10	ローカルエネルギー(株)	2,536	90.5%	9.5%	鳥取県	米子市	9,000	10%
11	いこま市民パワー(株)	2,379	96.8%	3.2%	奈良県	生駒市	1,500	51%
12	(株)浜松新電力	2,313	98.7%	1.3%	静岡県	浜松市	6,000	8%
13	(株)成田香取エネルギー	2,221	91.3%	8.7%	千葉県	成田市・香取市	950	80%
14	加賀市総合サービス(株)	1,916	100%	0%	石川県	加賀市	5,000	100%
15	一般社団法人東松島みらいとし機構	1,880	92.9%	7.1%	宮城県	東松島市	非公表	非公表
16	松阪新電力(株)	1,628	80.3%	19.7%	三重県	松坂市	880	51%
17	一般財団法人泉佐野電力	1,497	86.9%	13.1%	大阪府	泉佐野市	300	33%
18	(株)いちき串木野電力	1,239	71.6%	28.4%	鹿児島県	いちき串木野市	1,000	51%
19	秩父新電力(株)	1,189	69.0%	31.0%	埼玉県	秩父市	2,000	95%
20	ひおき地域エネルギー(株)	1,170	88.5%	11.5%	鹿児島県	日置市	2,020	非公表

出典：資源エネルギー庁「用途別電力需要実績」及び公表資料より当社作成

■自治体主導型プラン

地域主体者（住民、企業等いわゆる市民等）の利害を最大化していくためには、**市町村がメインとなった法人をつくることで、持続的な地域エネルギー循環の形成機能を担える。**再エネは、地域資源である前提ですので、再エネ率が低い段階で、高くなるまでの過程を本法人がしっかりとサポート、啓蒙していくことが重要という位置づけです。

■民間主導型プラン

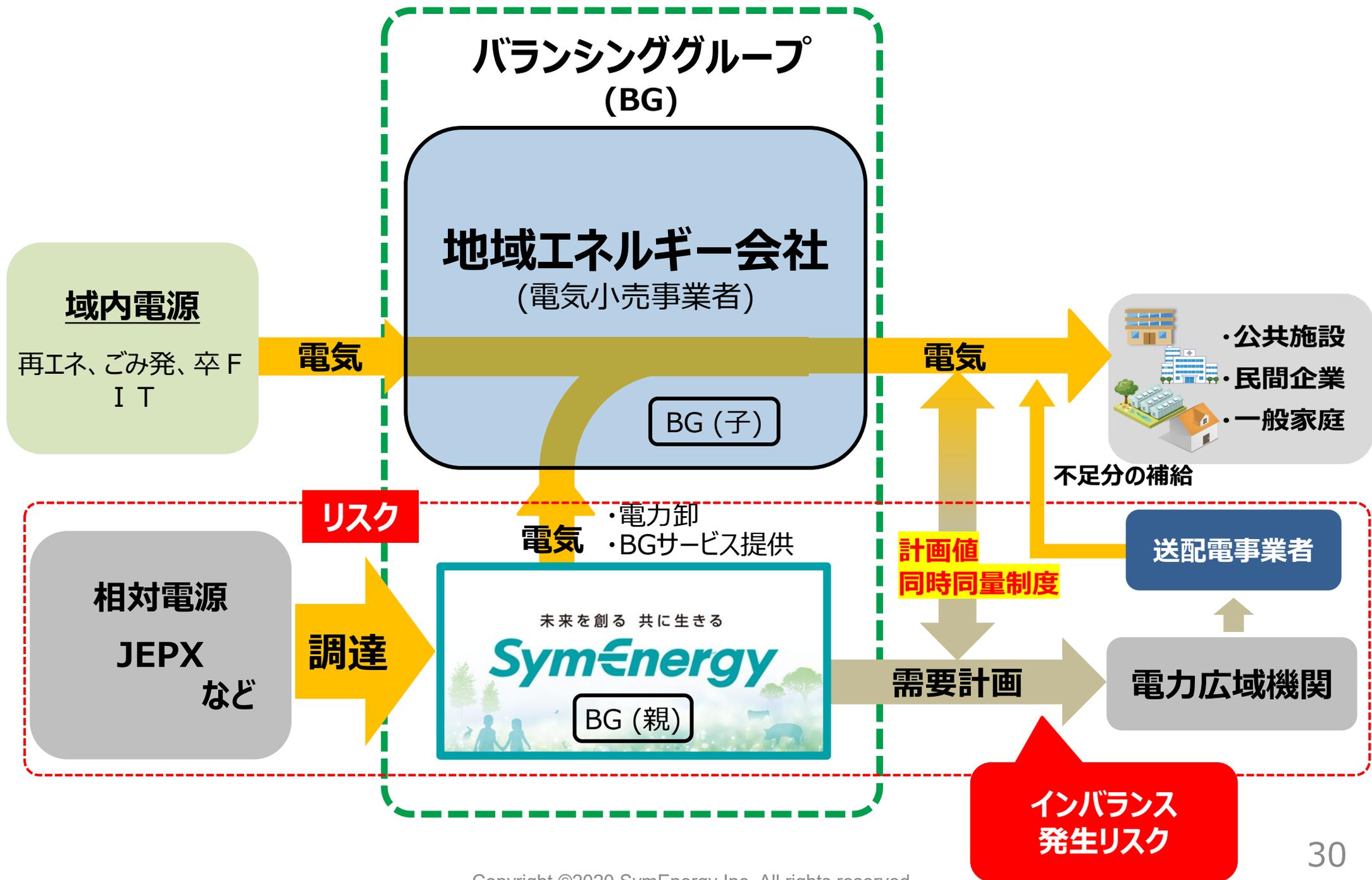
民間主体となり、企業の収益に対する考え方により、地域の主体者との関係は、自治体主導型プランと違い流動性があります。

■運営の考え方

株式会社等の場合、**経常利益の約35%を法人税**として支払うため、せつかくのエネルギー会社の利益を税に支払うこととなります。**この資金を利用することで全額地域還元や地域再エネ開発、行政サービスとの連携に利用していく仕組みを機動的に行うことが、資本効率としても再エネ開発および地域振興としても理にかなっている**といえます。

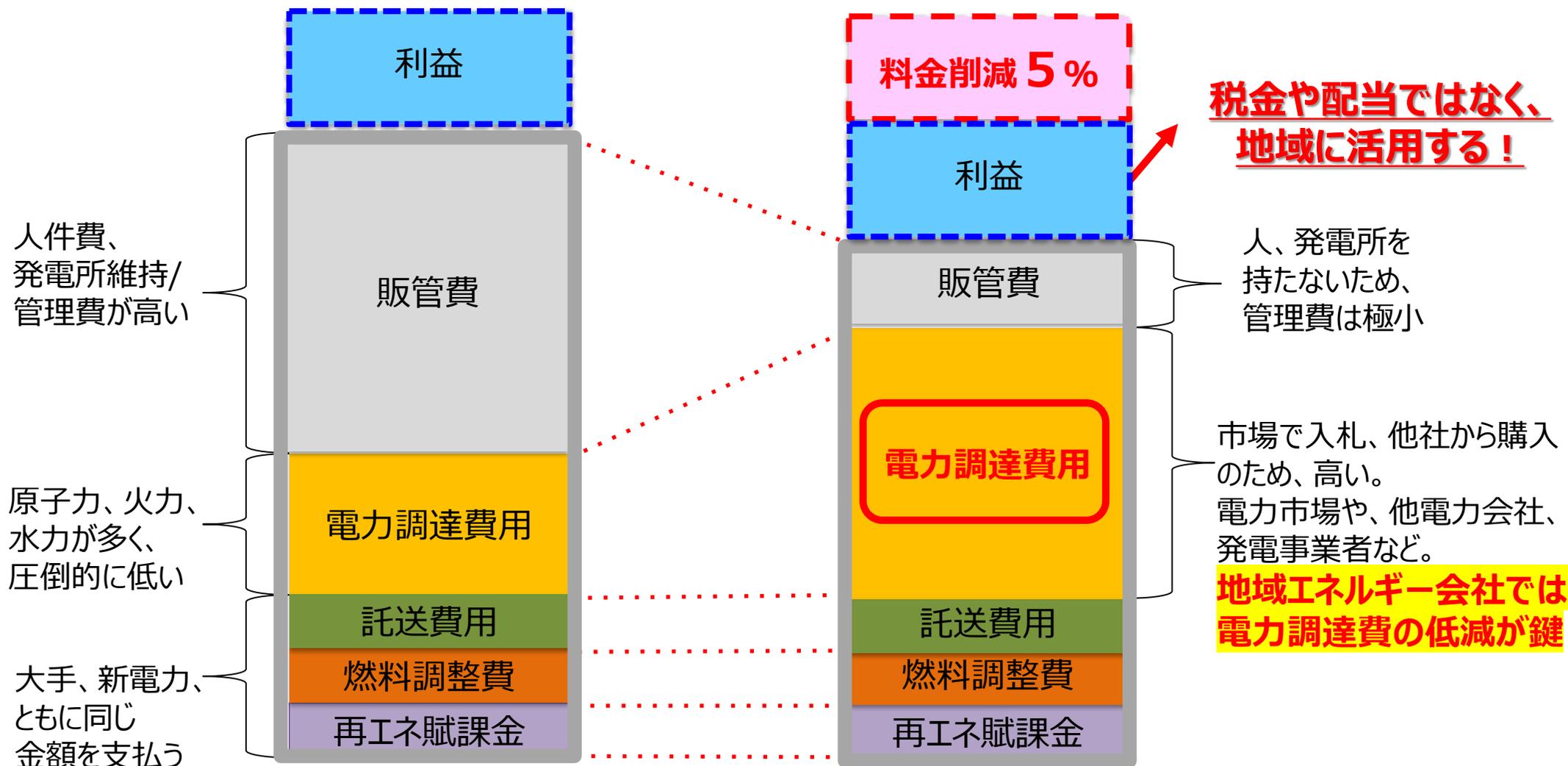
よって、今現在、旧地域電力会社と長く契約しているから安心とか、契約をこれから何年間もし続けるよりも、地域が主体となった電力やエネルギー創出の会社を創出し、契約を切り替えていくことが地域経済の循環事業には必須と言えます。

※現在、旧地域電力会社での成約率は、約80%になります。



大手電力会社 (発電所を保有)

新電力事業者 (発電所を保有しない)



バイオマス発電は、必要ない!?



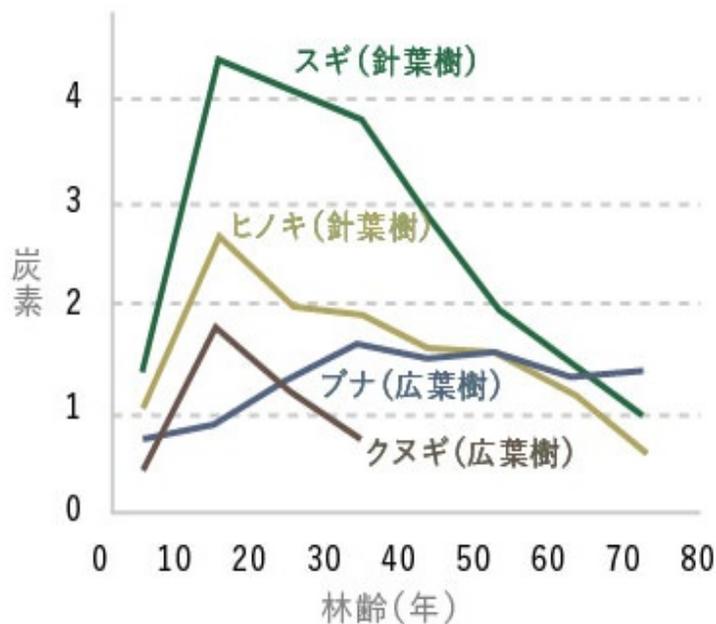
生態系の恩恵でエネルギーを 創出でき続けるもの

発電として・・・

- ・太陽光
- ・風力
- ・水力
- ・バイオマス（木質、有機残渣等）
- ・地熱

CO₂の吸収源

(トン/ha・年) 樹種別・林齢別炭素吸収量



森林・林業白書平成16年版より

樹齢20年を境にCO₂吸収量は減少

CO₂の吸収源として認めらる森林

整備された森林



CO₂の吸収源として認められているのは適切な森林経営がなされている森林

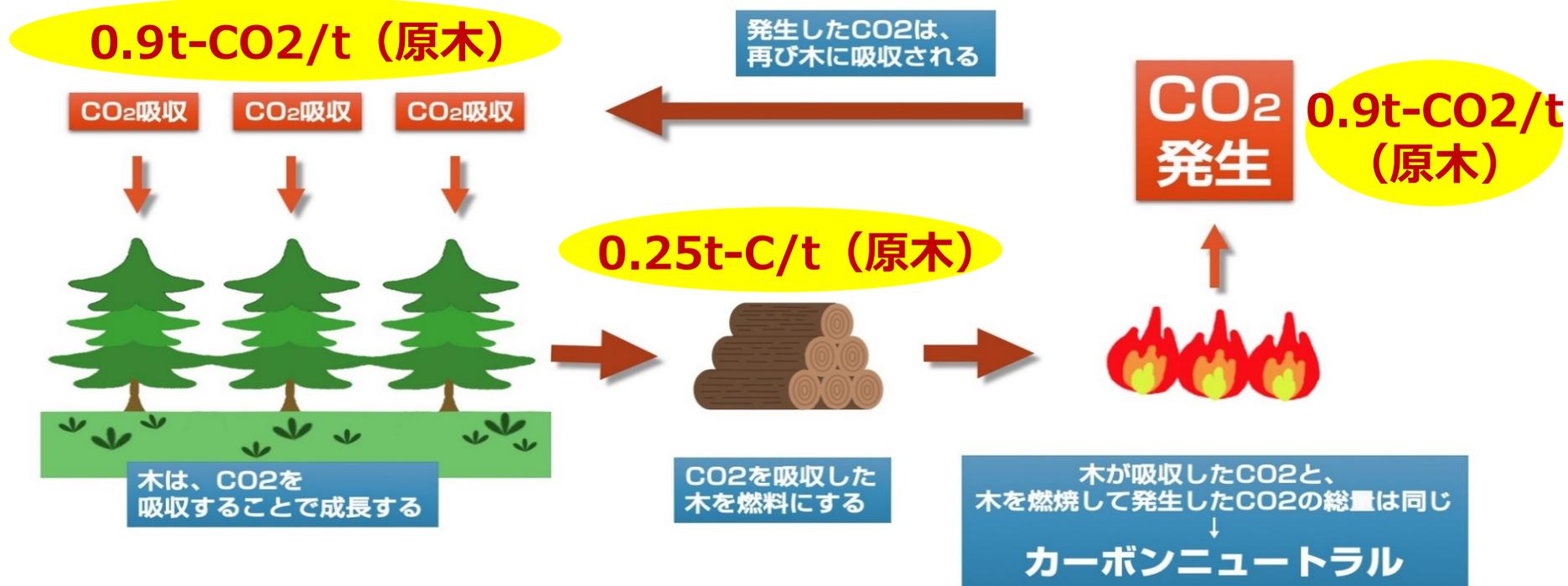
整備されていない森林



人の手が加わっていない森林はCO₂の吸収源として認められない

今ある森林を健全に管理し、CO₂をしっかりと吸収する森林を育てることが必要

■一般的なバイオマス発電におけるカーボンニュートラルの考え方



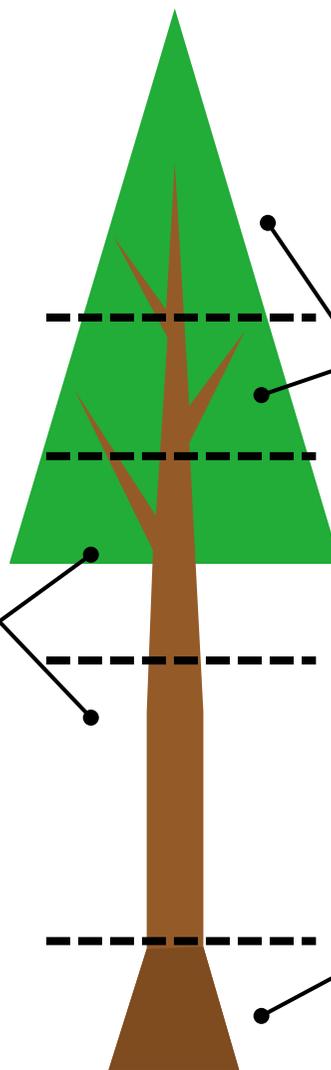
**木材を燃焼させるとCO₂は発生するが、
再び木に吸収されてこそカーボンニュートラル
＝固定された炭素の有効利用（効率、技術）が重要**



A材【直材】



B材【小曲材】



C材【曲材】



D材【林地残材（端材・枝葉等）】

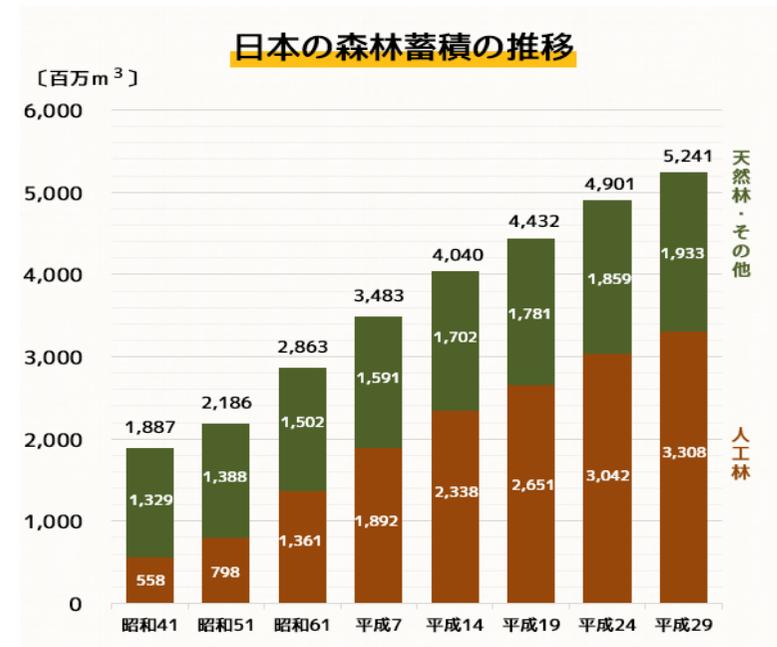
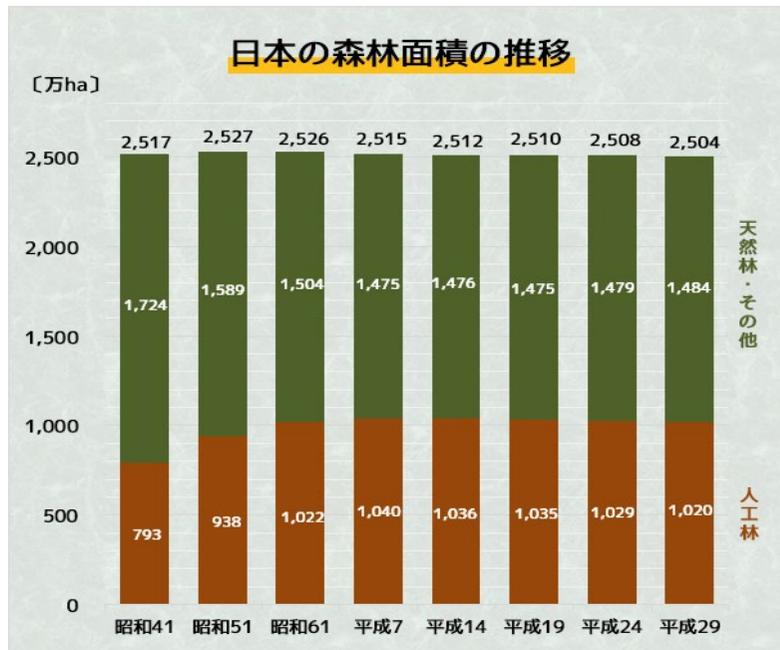
未利用材

A材からD材まで全て活用する

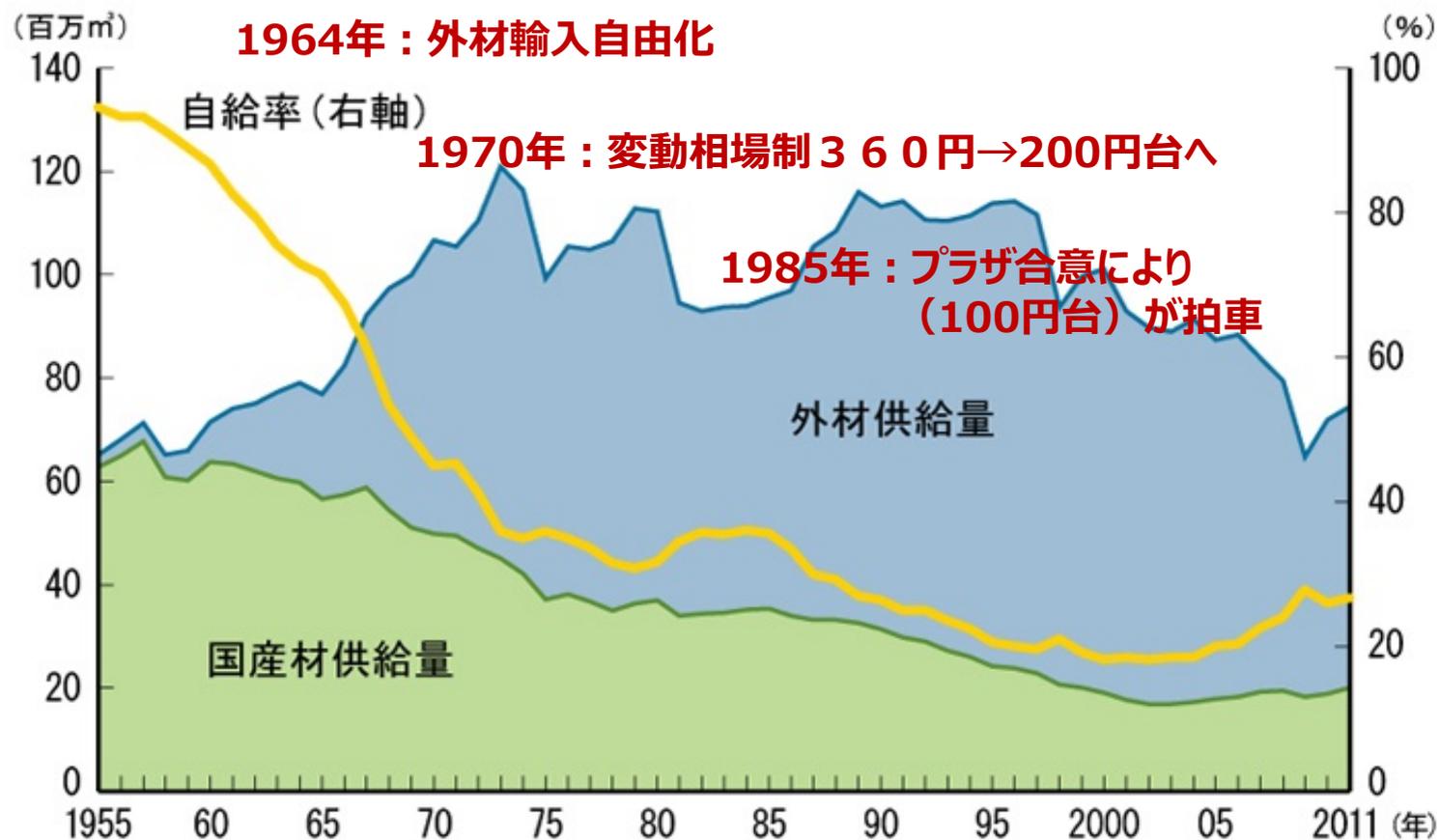
蓄積量がピークに

(平成29年度)
 木材需要量 81,722千m³
 森林蓄積 (人工林) 3,308,000千m³

半世紀に2.6倍



木材は毎年成長し、十分な量が利用可能
 成長量 約1億m³/年に対し、伐採量は0.3億m³/年

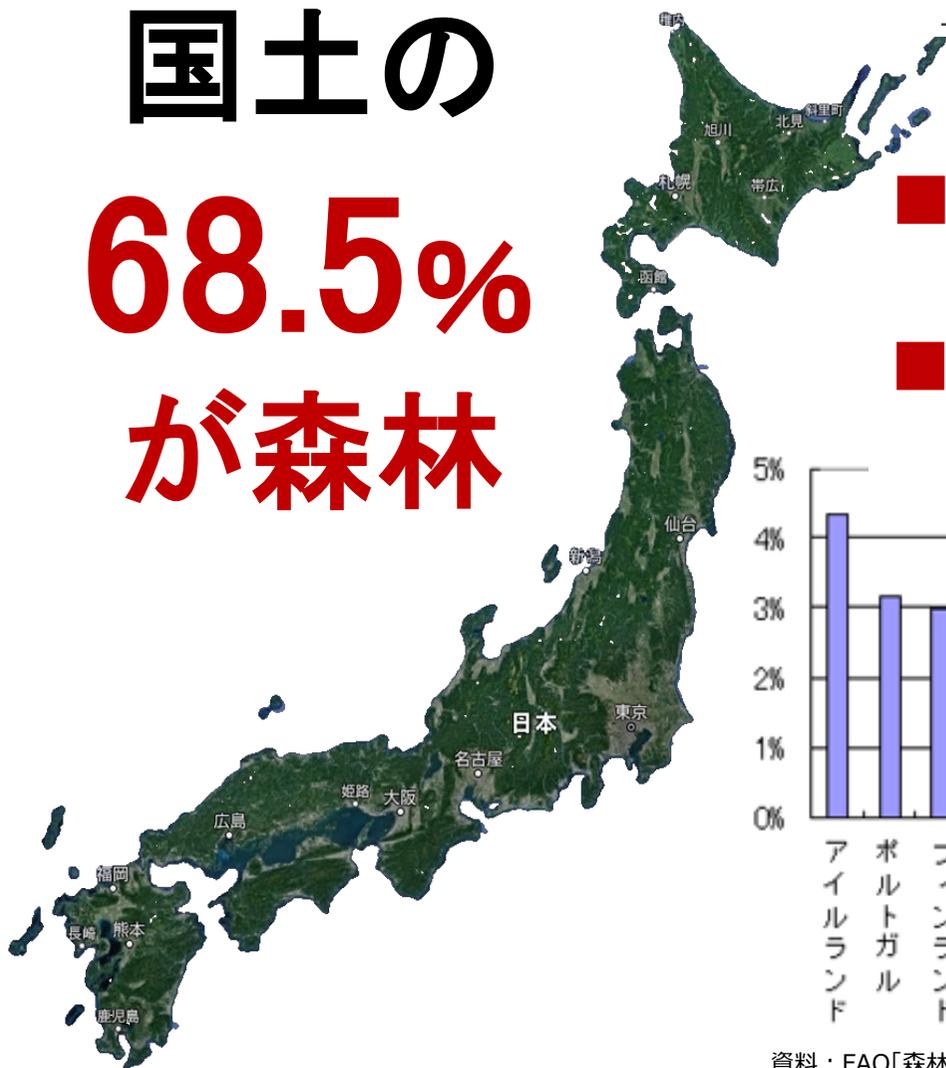


国は1950年代後半に植林を奨励して造林面積を拡大させる一方で、木材輸入自由化を進め国産材の利用を低下させた

(出所) 農林水産省「木材需給表」

1964年の外材輸入自由化により自給率が急降下

国土の
68.5%
が森林



▼OECD加盟国において▼

■森林率では**2位**

■森林蓄積量に対する
年間伐採量の比率では

25位

1位	フィンランド	73.1%
2位	日本	68.5%
3位	スウェーデン	68.4%
4位	韓国	63.7%
5位	スロベニア	62.0%

資料：「世界森林資源評価2015」より



資料：FAO「森林資源評価2005」の蓄積量と年間伐採量のデータをもとに林野庁で作成。

注：メキシコ、ドイツ、オーストラリア、ニュージーランドについては蓄積量が、アイスランドについては伐採量が報告されていないため除いている。



森林面積 ⇒ 日本はオーストリアの**6.6倍**
 木材の生産量 ⇒ ほぼ同じ (2000万m³/年)

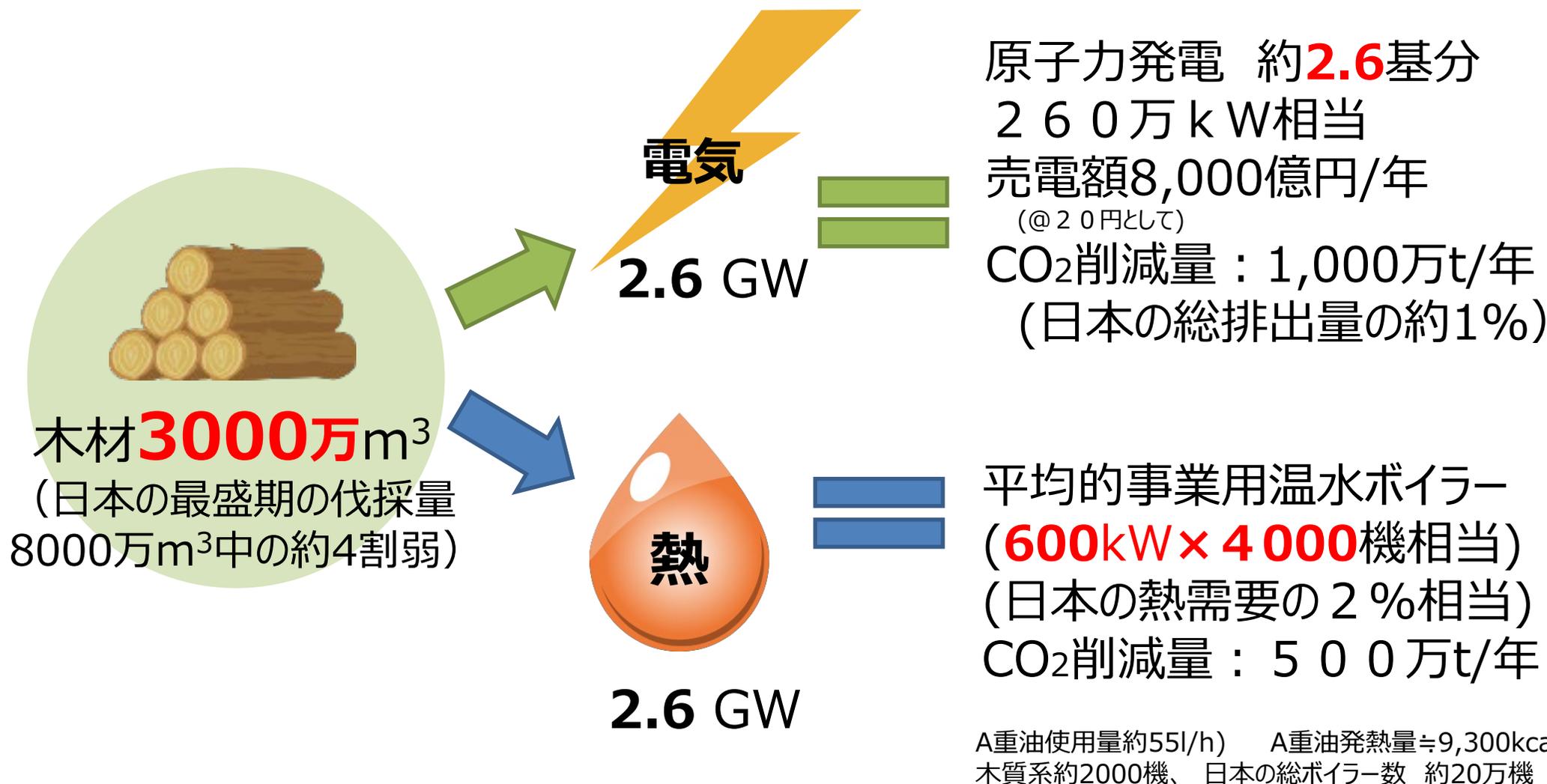
	 オーストリア	 日本 (括弧内オーストリア比)
面積※1 [km ²]	83,870	377,972 (4.5倍)
森林率※1 (2013年)	46.84%	68.47% (先進国第1位)
森林面積 [km ²]	39,284	258,797 (6.6倍)
素材生産量 [千m ³]	18,700 (2011年)※2	18,480 (0.99倍) (2012年)※3
特徴	国土の2/3がアルプス山脈 急峻な山が多い	プレート境界上に位置 急峻な山が多い

※1「世界経済のネタ帳」<http://ecodb.net/>

※2 オーストリア大使館商務部発行「オーストリアの森林教育・森林技術者の育成と支援」より引用

※3 林野庁統計情報

国内の森林資源を最大限に活用すれば、富の国内循環とCO2削減が可能



Feed-In Tariff

Feed-in 「入れ込む」+ Tariff 「（電気の） 価格」

通常、発電した電気の買取価格は需給バランスで決まるところを、再生可能エネルギー導入にかかるコストを買取「価格」に「入れ込む」制度

電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法 （目的）

第一条 この法律は、（中略）、電気についてエネルギー源としての再生可能エネルギー源の利用を促進し、もって我が国の国際競争力の強化及び我が国産業の振興、地域の活性化その他国民経済の健全な発展に寄与することを目的とする。

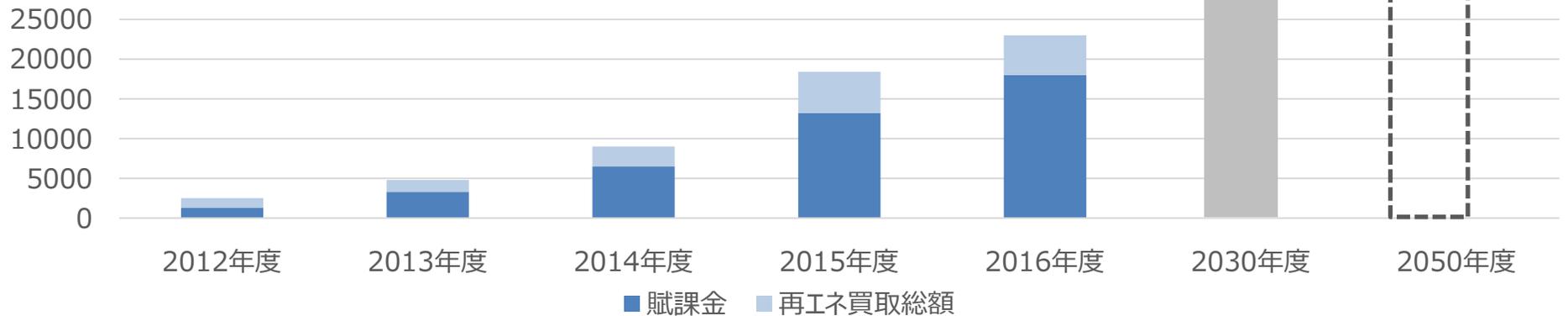
2050年までに 再エネ買取総額累計 **94兆円**
 累積賦課金 **69兆円**

2030年までに 再エネ買取総額累計 **59兆円**
 国民負担となる累積賦課金 **44兆円**

4兆7千億円!?

政府の想定 (3兆7千億~4兆円)
 を大きく上振れ

(単位：億円)



再エネ賦課金：年間負担額 > 消費税：2%あたり約4兆円

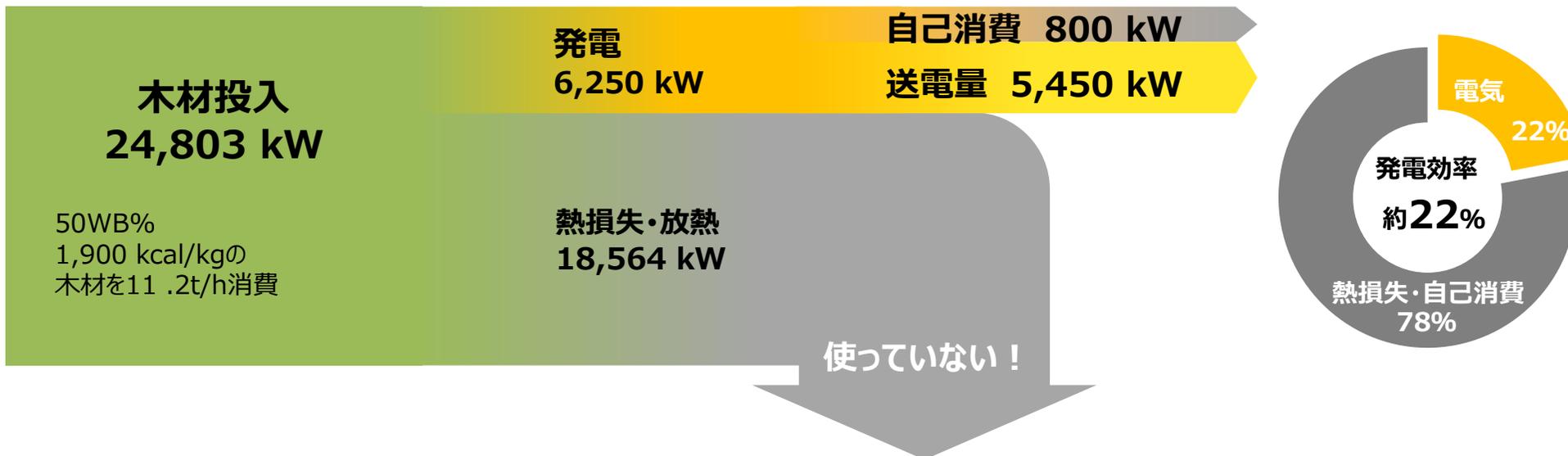
※日本経済新聞記事より

<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO53591910Q9A221C1EAF000/>

※資源エネルギー庁資料より

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/014_08_00.pdf

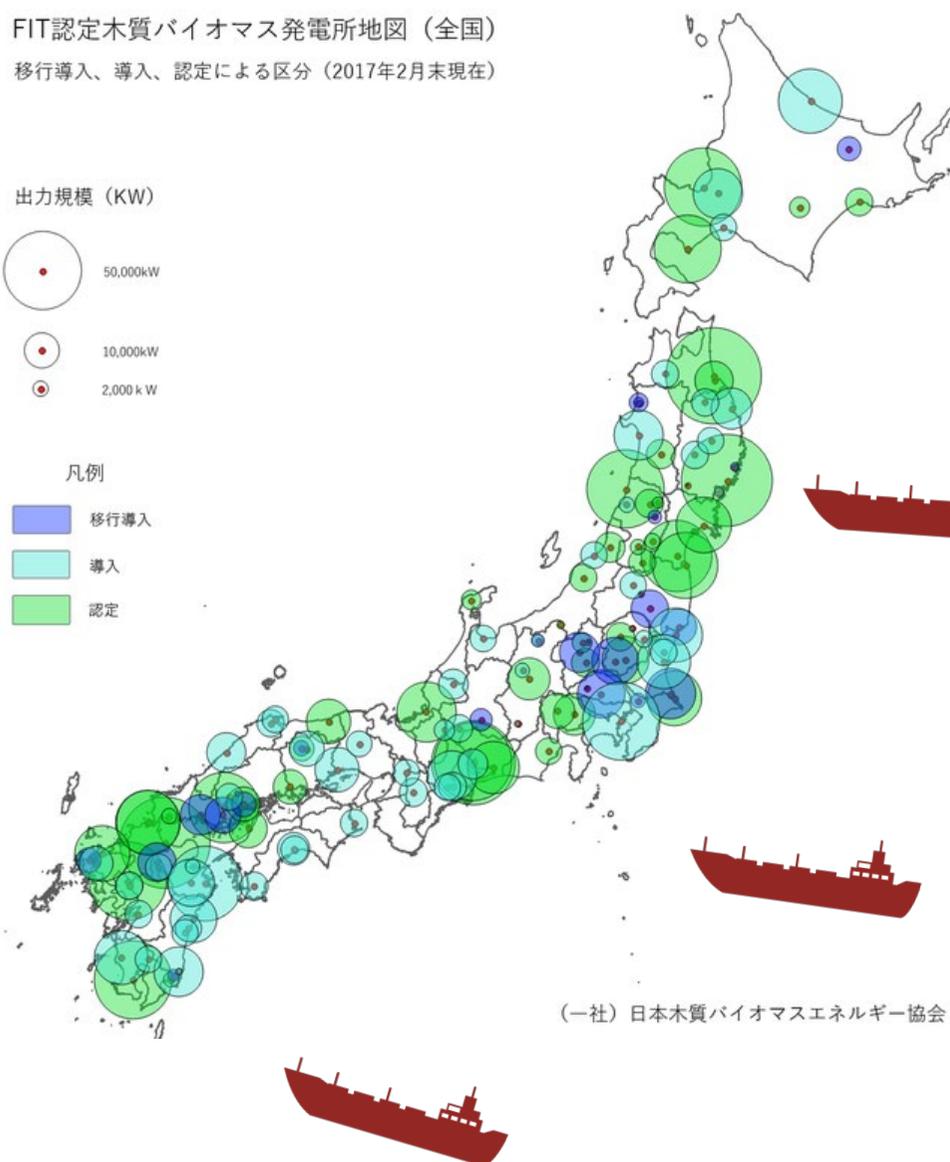
＜例＞ 某社製 発電専用中型プラントのエネルギーフロー図



＜例＞ 小型熱電併給バイオマス発電方式のエネルギーフロー図



FIT認定木質バイオマス発電所地図（全国）
移行導入、導入、認定による区分（2017年2月末現在）

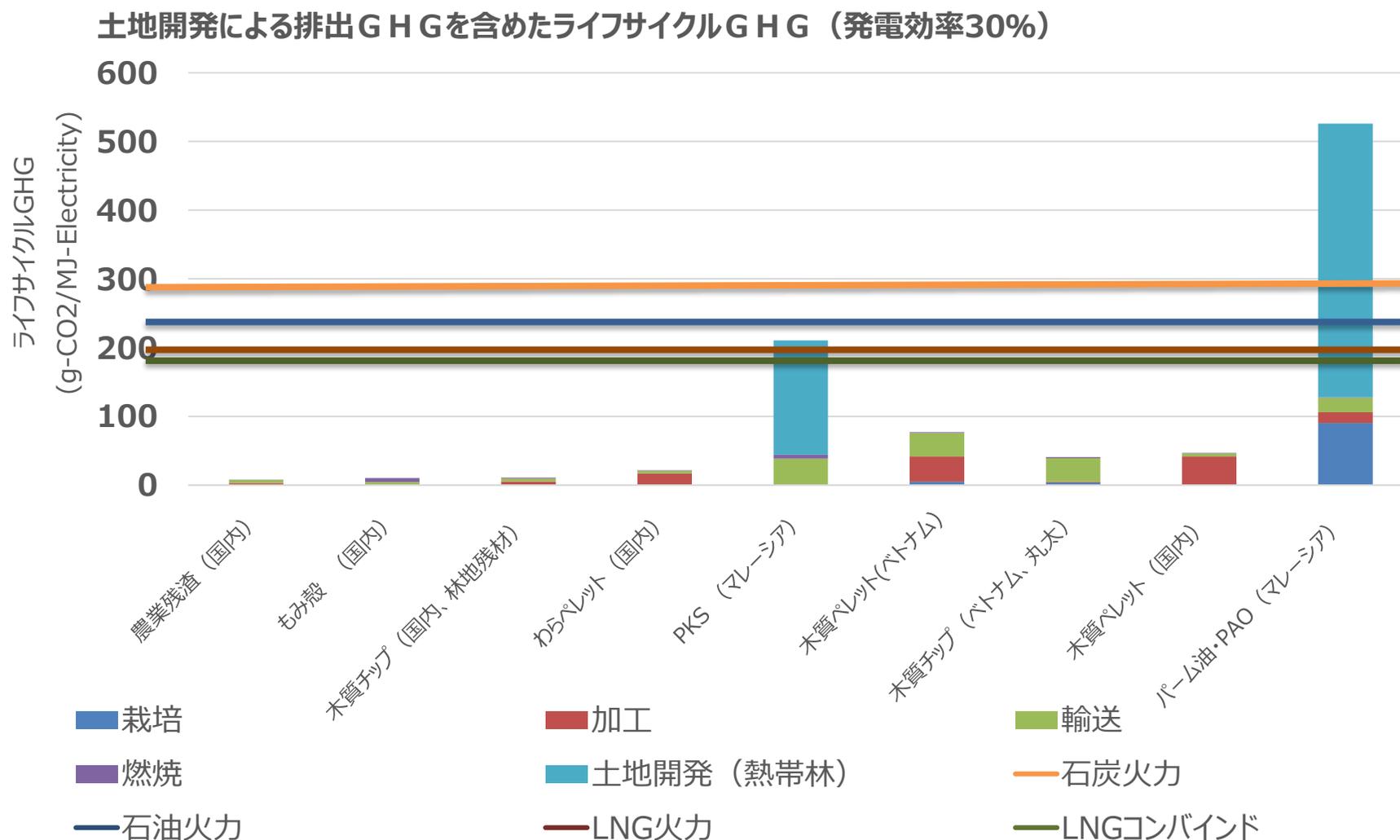


蒸気ボイラー型

PKS, パーム油, 輸入木材による
バイオマス発電計画が非常に多い

- ・国内森林の有効活用できていない
- ・国民負担による賦課金の海外流出
- ・運搬には石油が必要

- **FIT認定容量775万kW** (2012年7月～2018年12月末)のうち、
 パーム油が178万kW (23%)、PKS419万kW(54%)の**計597万kW(77%)が外材**
- ライフサイクルGHGを考慮すると**化石燃料並み**のCO2排出量となり、
 熱帯林、泥炭地開発を考慮すると**4倍～110倍の排出量**となり得る。



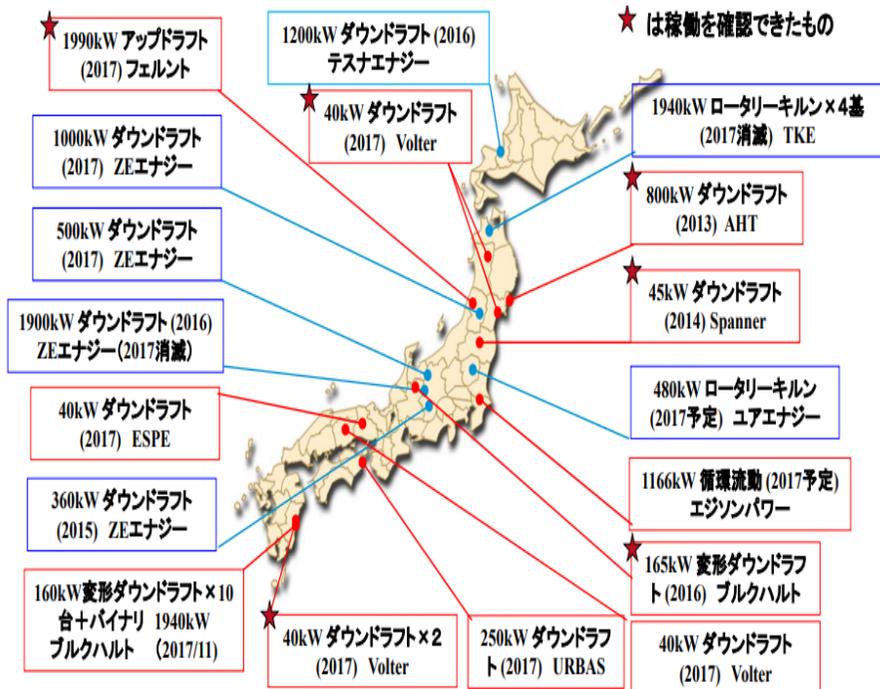
平成31年3月末におけるバイオマス発電の導入状況

単位：千kW	RPS	FIT設備導入量 ※ () はRPSからFITへの移行を含む						合計 (FIT計)	FIT導入後 認定容量
	~H24.6	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度		H24.07~H31.3
メタン発酵ガス (バイオマス由来)	14.7	3.2 (3.2)	6.0 (17.2)	7.4 (7.4)	11.5 (10.4)	12.6 (12.2)	12.3 (13.0)	67.6 (63.4)	83.7
間伐材由来の 木質バイオマス	14.5	12.9 (12.9)	55.9 (65.5)	137.9 (137.4)	90.1 (90.1)	29.1 (29.1)	47.3 (51.6)	387.9 (386.7)	505.5
一般木質バイオマス 農作物残渣	163.4	29.8 (29.8)	11.8 (85.6)	96.1 (96.1)	191.9 (191.9)	332.8 (332.8)	344.2 (394.7)	1,170.1 (1131.0)	7,962.3
建設資材廃棄物	439.8	0.3 (0.3)	3.5 (335.5)	5.4 (5.4)	0.0 (0.0)	3.8 (4.4)	▲1.8 (9.7)	451.1 (355.2)	85.7
一般廃棄物 その他のバイオマス	1,681.4	76.2 (76.2)	24.3 (730.5)	47.1 (42.8)	39.5 (35.7)	30.6 (9.4)	46.2 (69.4)	1,945.1 (964.0)	372.7
計	2,313.8	122.4	101.5	293.9	333.0	408.9	448.2	4,021.8 (2,900.3)	9,009.9

(注) ・ 四捨五入により合計値が合わない場合がある。
 ・ 設備認定時のバイオマス比率を乗じて得た推計値を集計。

一般材 (ほぼ外材) 約 85%

バイオマスの活用をめぐる状況 (農林水産省令和2年4月) より引用



- ◆ FIT認定移行分は含まない2017年3月末現在 赤枠は海外技術
- ◆ FIT未申請のものは割愛した

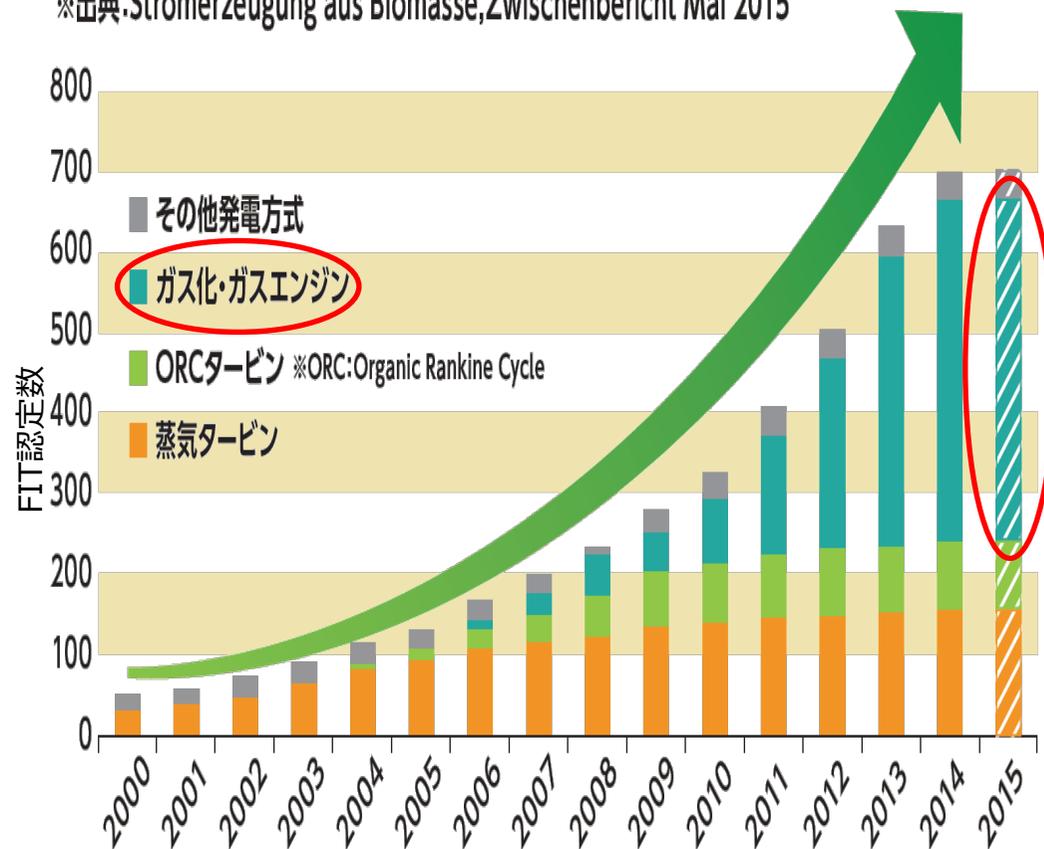
全19件中、12件がダウンドラフト方式

(出典) 中外炉工業株式会社 資料より

安定稼働とは言えず、問題・課題を抱えた発電所多数
日本のCHP技術は発展途上

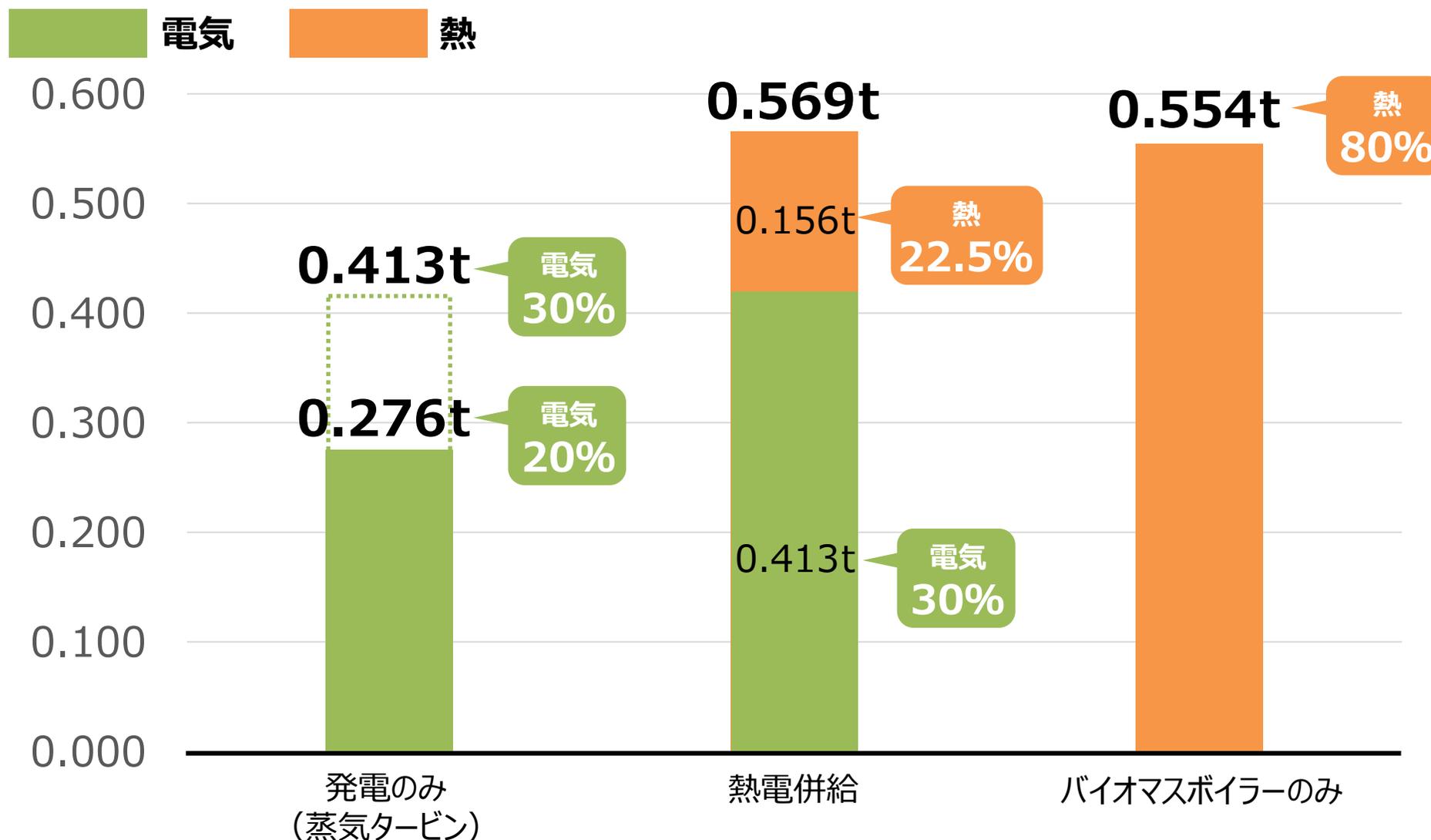
ドイツのFIT対応木質バイオマス発電プラント 認定数の推移

※出典: Stromerzeugung aus Biomasse, Zwischenbericht Mai 2015



燃料の安定調達のカギは**小規模分散型発電**
 小規模分散型発電のカギは**ガス化・ガスエンジン**方式

■化石燃料削減によるCO2削減量(木材1 tあたり)



※出典：電気事業者別排出係数（特定排出者の温室効果ガス排出量算定用） -平成29年度実績- H30.12.27環境省・経済産業省公表
「特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令」（経済産業省・環境省）により当社で作成

FIT終了後の採算性のイメージ

※1,000kW発電所（コアサイト）の場合

熱利用なしの場合

売上高	112,000
売電収入	112,000
熱販売収入	0
支出	134,200
燃料費	56,500
人件費	20,000
OM費等	57,700
収支	-22,200



熱利用ありの場合

売上高	140,000
売電収入	112,000
熱販売収入	28,000
支出	134,200
燃料費	56,500
人件費	20,000
OM費等	57,700
収支	5,800

FIT終了後も持続可能なシステムになる。

	大型	小型
熱利用	× ほぼできない	○ 熱の利用可能
電力融通性	× ほぼできない	○ 制御で可能
停止期間	× メンテに約1か月	○ 1日程度の停止
分散性	× 規模が大きい	○ 小型で可能
効率性	× 20%程度	○ 50～80%
地域性	× 投資規模が多いため出資が困難	○ 地元投資が可能
原料の種類	× チップ、PKSなど	○ 廃棄物など多様
国産化、技術革新	△ 既存技術	○ 国産化、発展性がある

【計算条件】

- 民有林ベース
- haあたりの伐出量 18m³/ha,
- 間伐材と主伐材の割合 8 : 2
- 間伐材伐出量におけるCD材の割合 : 47%
- 主伐材伐出量におけるCD材の割合 : 22%
- 施業可能割合80%
- 間伐周期を15年とし、3回間伐できるとした

※すべて森林白書より根拠数字算出

林野面積ではあるが、
 5Mができる市区町村数は116件のみ(全体の6%)
 2Mで253件(13%)
 1Mで429件(23%)
 500Kで596件 (30%)
300Kで843件 (44%)
 必要森林面積量からみると5M以上は難しいか
 また、主伐の割合が増える植林面積が増える
 : 現実的に可能か

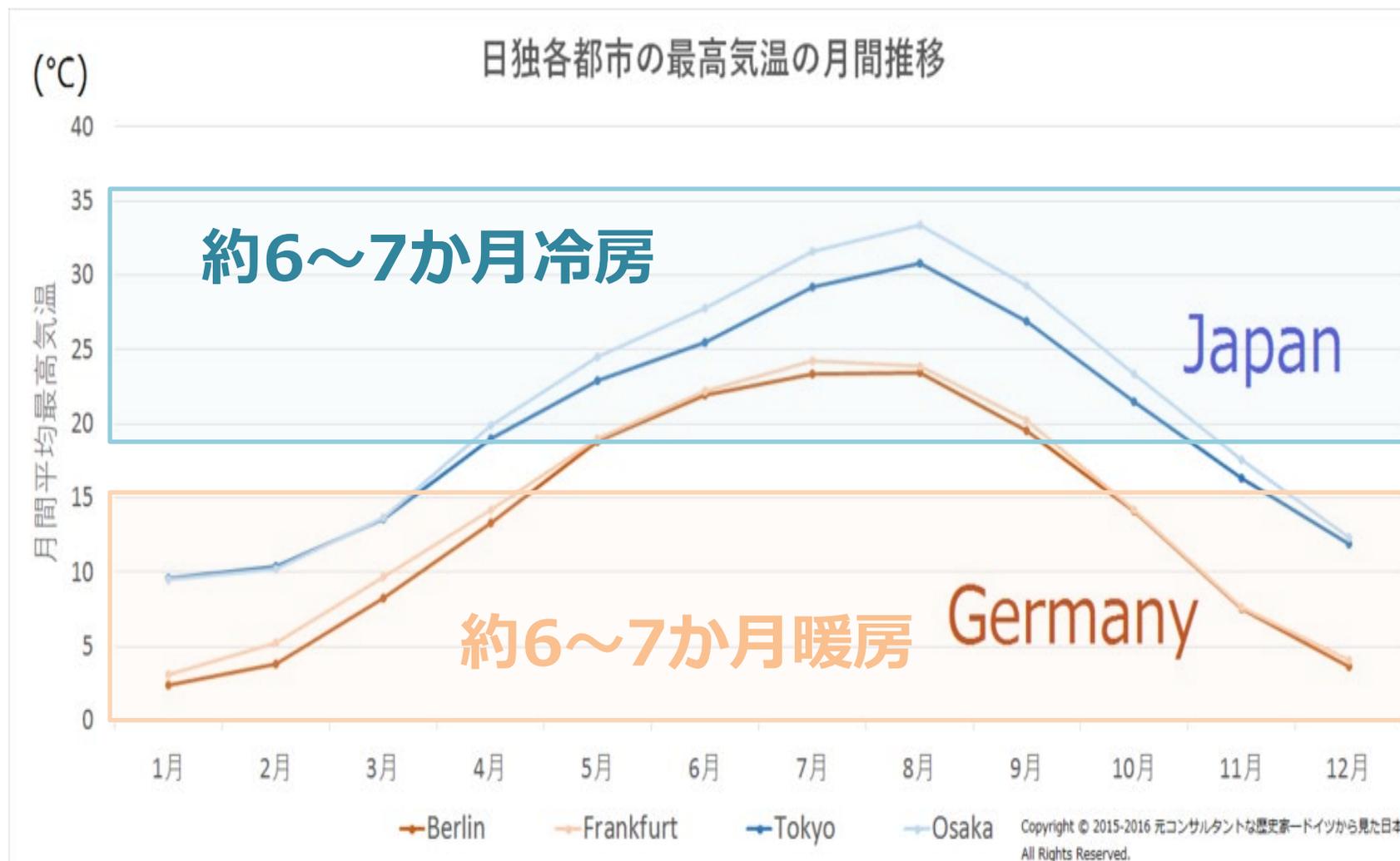
(2015年農林業センサスより)

発電規模	kW	100	300	500	1,000	2,000	5,000	10,000
必要原木量	m ³	1,000	3,000	5,000	10,000	20,000	50,000	100,000
年間必要間伐面積量	ha	120	360	601	1,202	2,403	6,008	12,016
年間必要主伐面積量	ha	2.2	6.5	10.9	21.8	43.6	108.9	217.8
年間合計	ha	122	367	612	1,223	2,447	6,117	12,234
20年	ha	1,846	5,538	9,230	18,459	36,919	92,297	184,594
50年	ha	1,911	5,734	9,556	19,113	38,226	95,565	191,129

計	林野のある市区町村数								林野がない市区町村数
	1,000ha未満	1,000~5,000	5,000~10,000	10,000~15,000	15,000~20,000	20,000~30,000	30,000~50,000	50,000ha以上	
1,896	385	392	247	167	129	176	137	116	147

熱利用に関して

日本とドイツの最高気温の推移



オーストリア

導入台数：

約27万台

表 オーストリアの木質バイオマスボイラの導入実態

		累積台数	合計出力 (GW)	平均出力 (kW)
チップ	小計	67,400	7.7	114
	100kW未満	58000	2.2	38
	100-1,000kW	8500	2.7	318
	1,000kW以上	900	2.6	2,889
ペレット		123,000	2.6	21
薪		84,500	2.4	28
バイオマスボイラ合計		274,900	20.2	73

(出典) Munisterium fur ein Lebenswertes Osterreich BIOMASSEHEIZUNGEN IN ÖSTERREICH MARKTINFORMATION TEIL 5

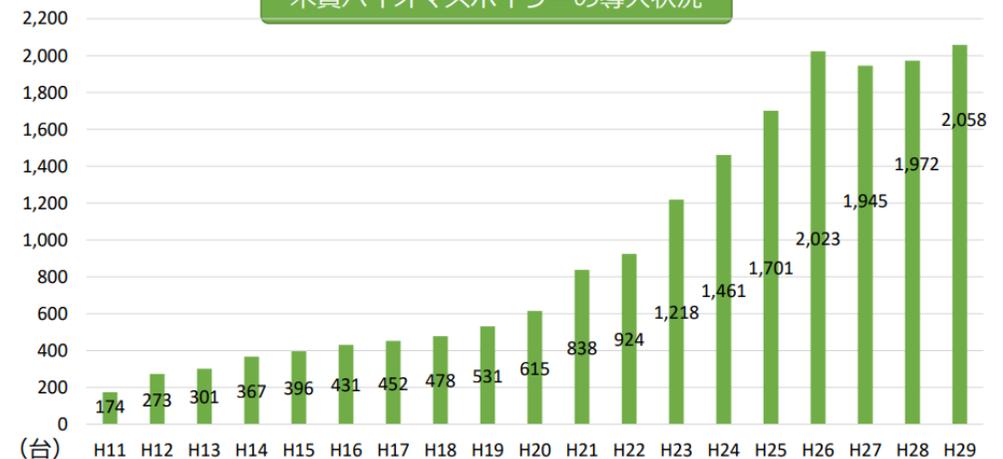
5

日本

導入台数：

約2,000台

木質バイオマスボイラの導入状況



出典：H26までは、林野庁独自調査、H27からは、木質バイオマスエネルギー利用動向調査より

灯油 vs 木質ペレット vs チップ

木材を使用した場合の灯油価格との比較

灯油 18Lの 価格	灯油 1L 	木質ペレット 37.8 kg 	木質チップ 60.0 kg 
1,800円 の場合	100円	47.6円	30円
1,440円 の場合	80円	38.1円	24円
1,080円 の場合	60円	28.5円	18円

すべて同じ
熱量

木材単価は、
約7円/kg

(ℓ、Kg当たりの単価)

バイオマス発電、熱利用は、必要か？



- **林業**（雇用、山整備、用材創出）
- **地域経済・便益**（エネルギー-地産化、持続性）
- **森林を守る**（CO₂吸収、水源涵養、癒し）
- **電源**（安定電力、調整電源、分散電源）

FITを利用する

森林を活かす

人材を生かす

エネルギーを地域化



地域の林業事業者

素材供給事業

熱供給事業
付加価値事業

バイオマス発電所

(300kW)

例：1億円（発電収入）

燃料供給事業

例：2100万円（木材3000t）

素材供給事業

数千万円

木材市場

建築材など

1年

20年

定常状態

持続可能な
地域経済

