



# 地域資源の活用で目指す脱炭素な地域づくり

脱炭素はだの市民会議 第3回 2025年10月11日(土)

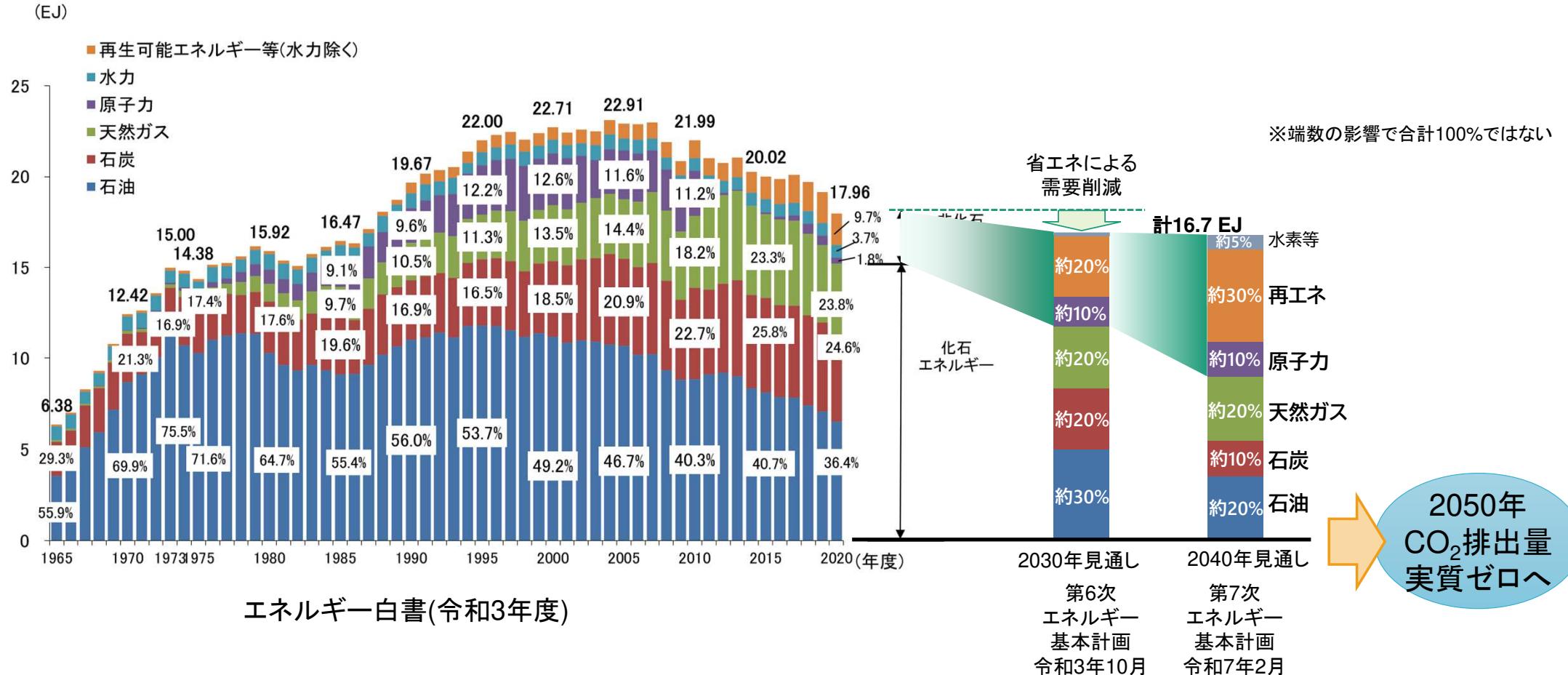
東京大学総括プロジェクト機構  
「プラチナ社会」総括寄付講座

特任講師 兼松祐一郎

脱炭素はだの市民会議実行委員  
東京大学未来ビジョン研究センター

特任助教 大塚彩美

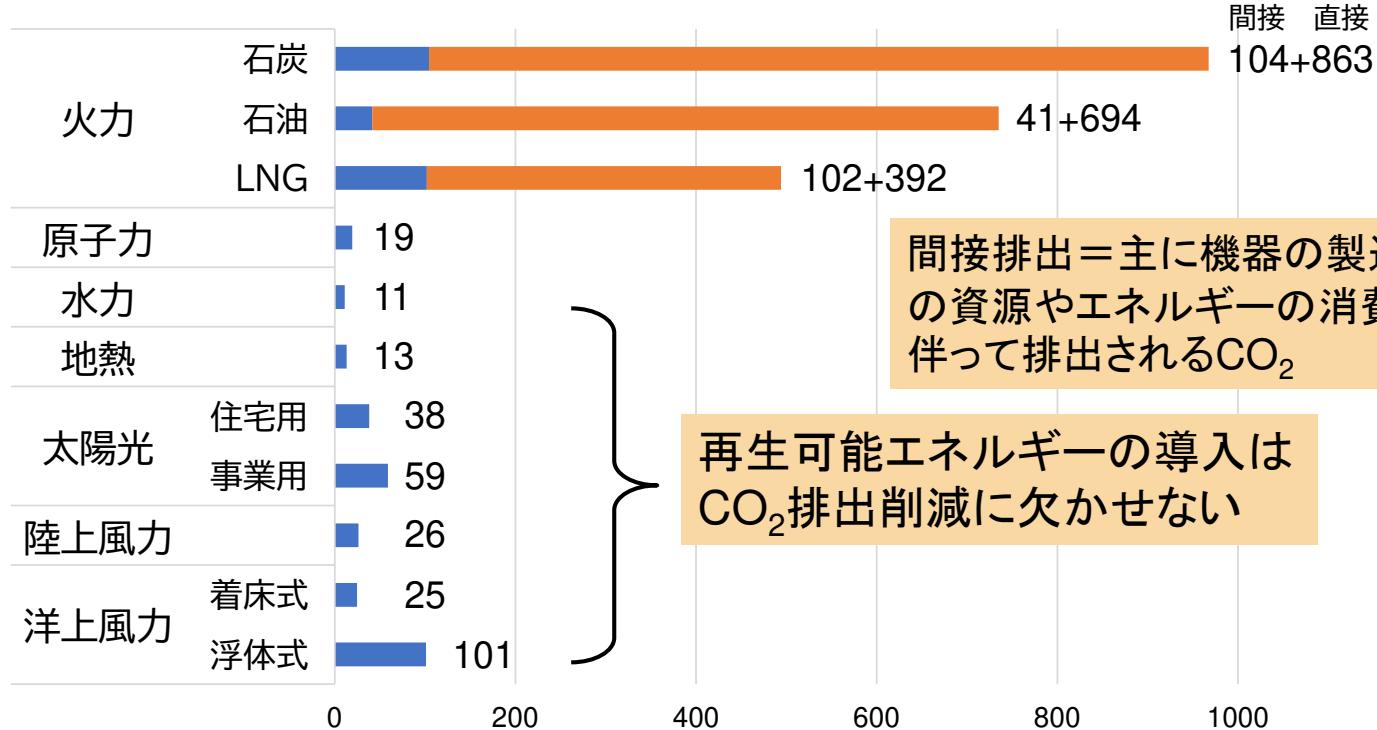
# 日本のエネルギーの現状と将来目標



再エネ率を大幅に増やす目標だが、それでも化石資源への依存度は大きい

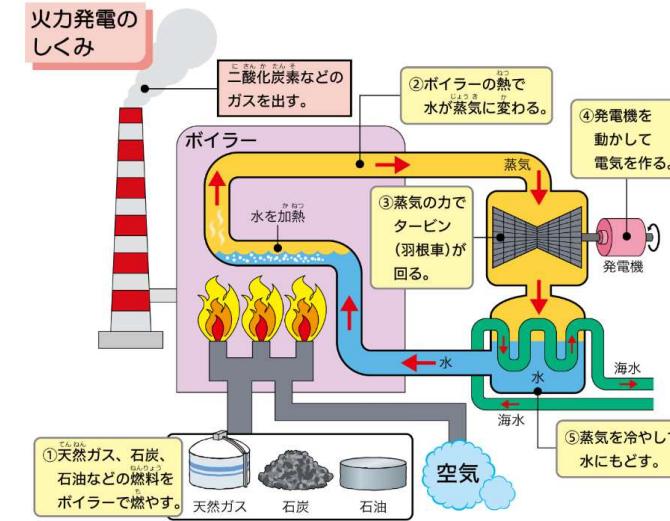
# 各発電方法の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)排出量

地球温暖化対策として発電のCO<sub>2</sub>排出削減が急務となっている



電力中央研究所報告(報告書番号:Y06)(2016年)に基づき作成

直接排出(=燃料の燃焼に伴うCO<sub>2</sub>排出)が圧倒的に多い



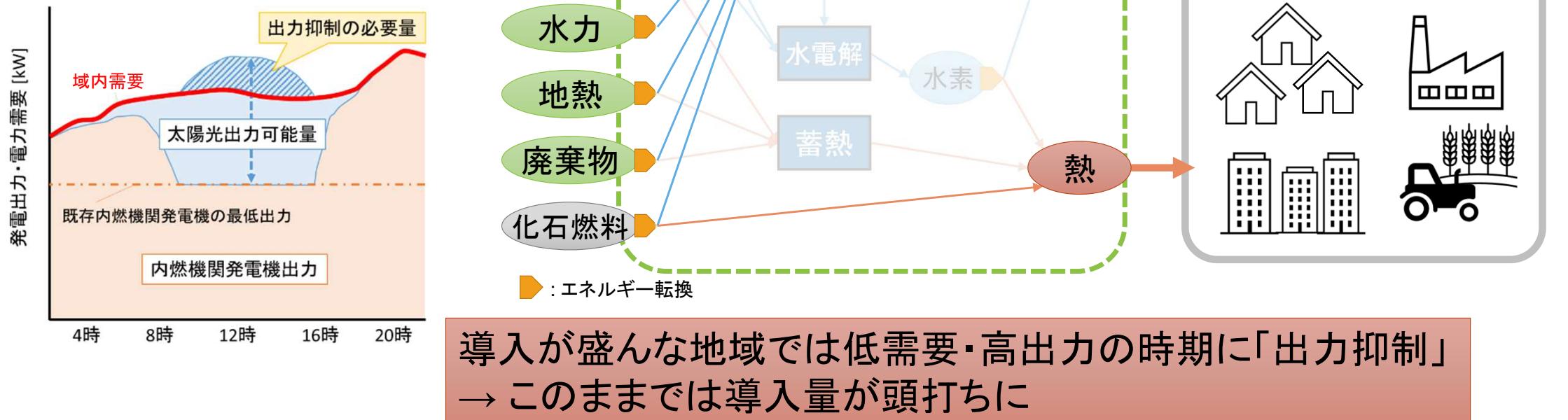
※ライフサイクルCO<sub>2</sub>排出量:  
 原料の調達、輸送、生産段階など、  
 製品の「ゆりかごから墓場まで」に  
 関わるCO<sub>2</sub>を含めた排出量

# 再生可能エネルギーの資源によって異なる特性

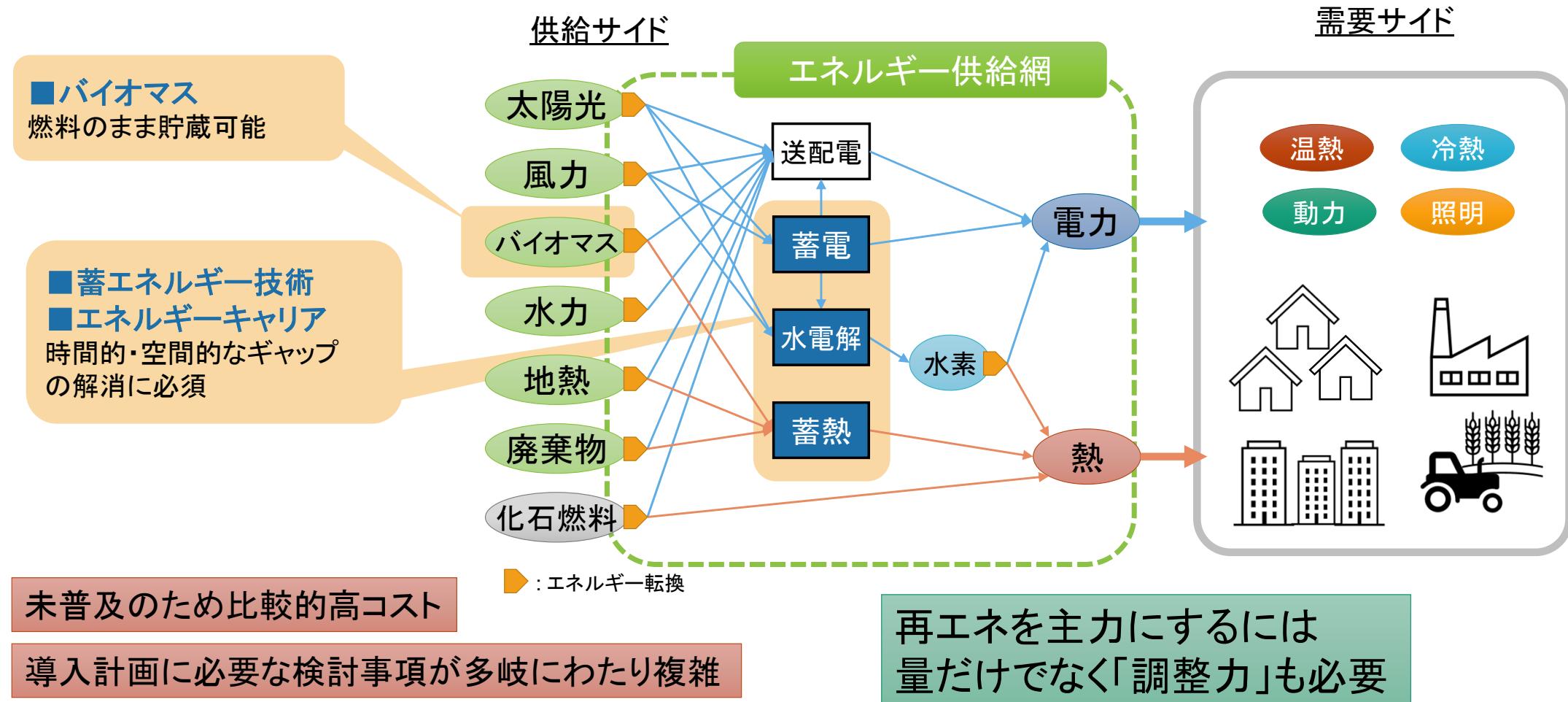


|        | 太陽光  | 風力   | 木質バイオマス                     |
|--------|--|--|-----------------------------|
| 資源量    | 豊富に存在  | 豊富に存在  | 太陽光・風力に比べると少ない              |
| 発電の安定性 | <ul style="list-style-type: none"> <li>天候に左右される</li> <li>夜や曇天では発電できない</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>天候に左右される</li> <li>予測が難しい</li> </ul> | 調達さえできれば安定して発電できる(≒調達に課題あり) |
| 熱利用    | 太陽熱も利用可能   | 風力を熱に変換する装置もあるが未普及   | 熱電の同時供給や、燃焼熱の直接利用も可         |
| 経済波及   | 安価な外国製パネルが多い   | 外国製風車が多い   | 地元林業や輸送業の振興につながる可能性         |

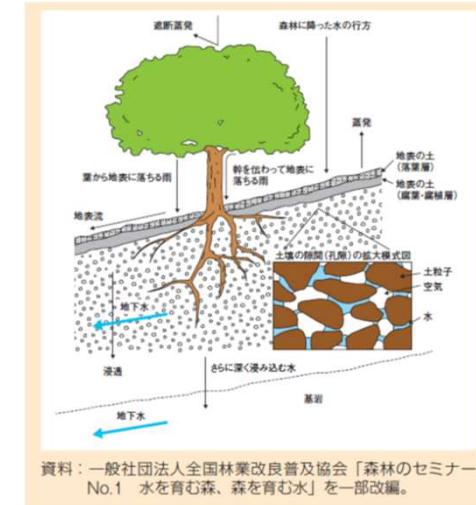
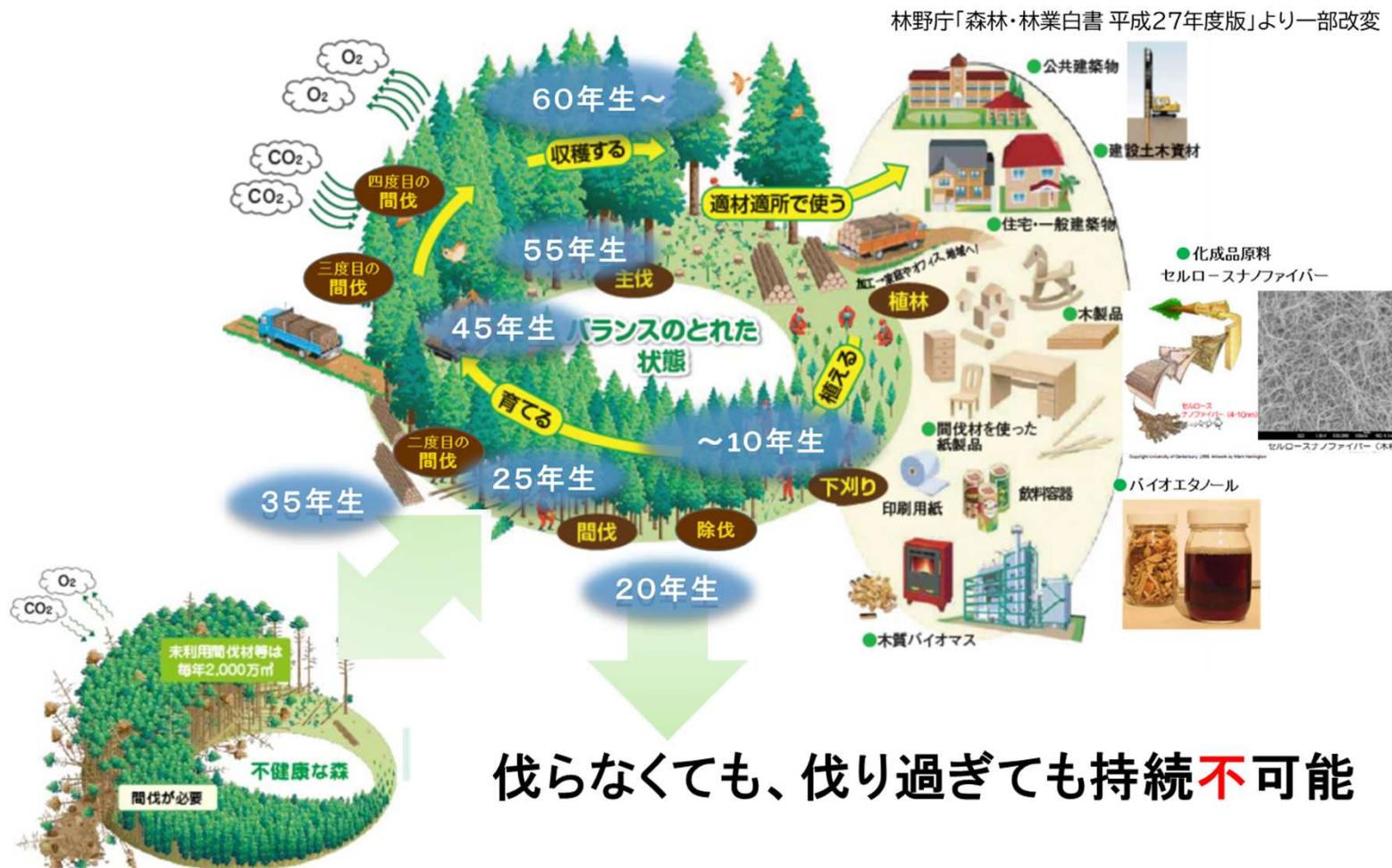
# 再エネの導入拡大における障壁



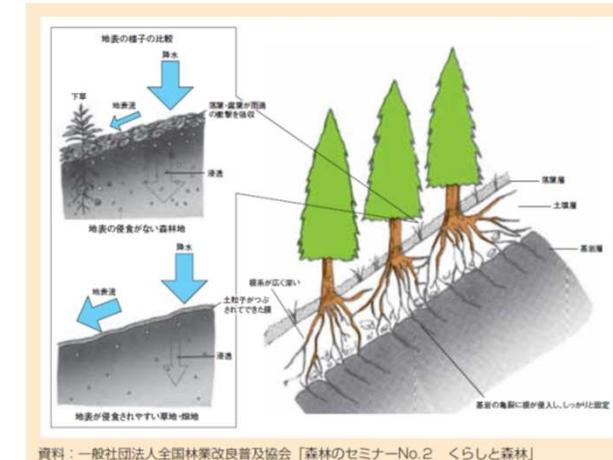
# 再エネ導入拡大における障壁への対策技術



# 森林管理のサイクル



水源涵養機能

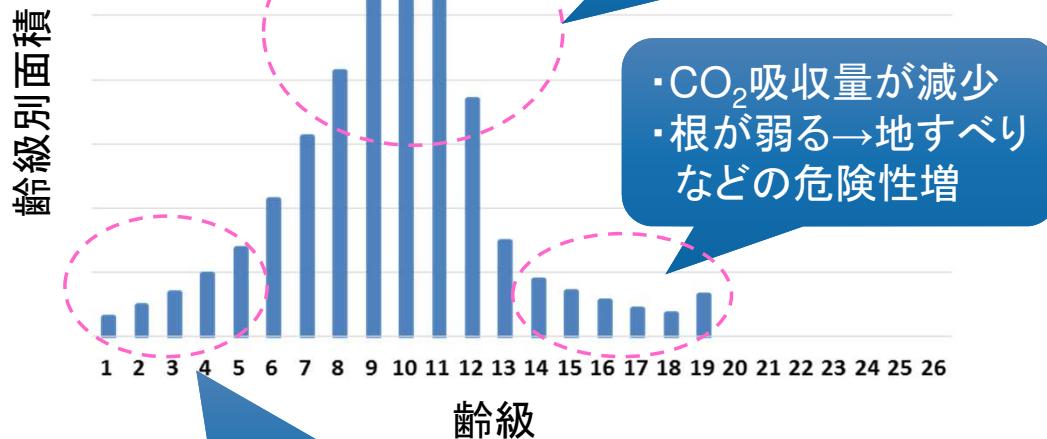


山地災害防止機能／土壤保全機能

# 森林の高齢化：国内共通の森林・林業の課題

1齢級＝5年

現状の齢級分布



目指したい齢級分布

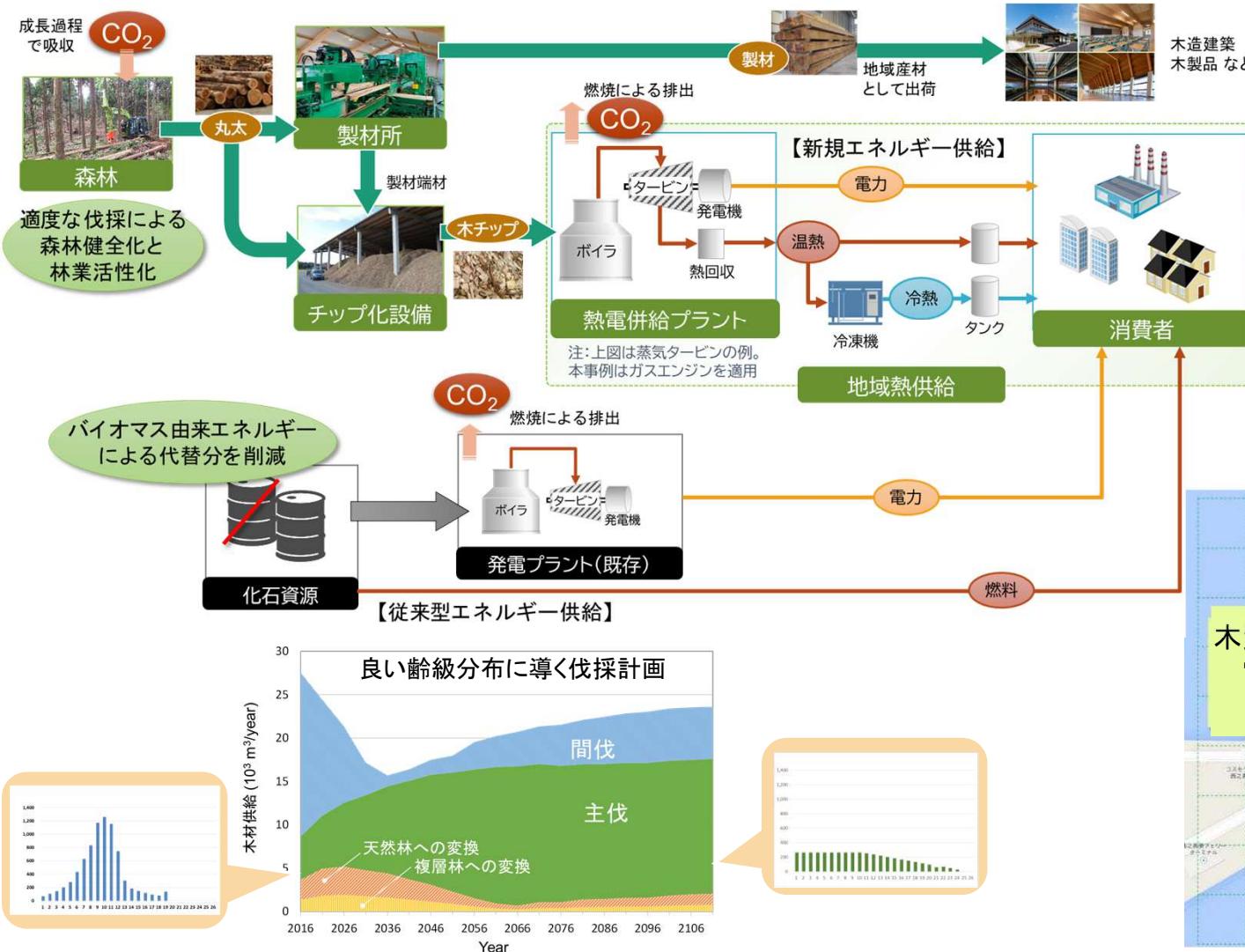


✓なぜ伐れないか？

- 伐れる人、機材が不足
- 伐っても需要がない・売れない
- 輸入材でまかなうことができている

# 個別事例紹介：森林資源活用を目的とした地域熱電併給

Kanematsu et al, Appl. Energy 198, 160–172 (2017)



森林の状態の改善に向けて  
適量の木材を消費できるような  
エネルギー設備の規模を検討



# 事例から見る技術導入計画の課題と対策

課題

対策

**需給分析**

- 森林資源の状態  
高樹齢化の進行  
新植の不足
- 需要先候補と需要量

データの分散  
地道な調査

データの集約  
自動推算  
オンライン収集

**技術の選択肢の検討**

地域境界

森林  
丸太  
チッパー  
木質チップ  
CHP プラント  
電力  
温熱  
油田  
化石燃料  
化石化  
従来型  
火力発電所  
電力  
ヒートポンプ、  
ストーブ、  
湯沸し器  
温熱  
冷熱  
タンク  
温熱  
冷熱  
タンク  
温熱  
冷熱  
消費者  
地域熱供給区  
電力需要  
热需要  
供給区外  
電力需要  
热需要

メーカーから  
の提案に依存

広範な技術の  
データベース  
から検索

**シミュレーション**

時刻別需要推算

Monthly demand fluctuation  
Demand data conversion module  
Statistics  
Demand and patterns (Seasonal & hourly fluctuations)  
 $Load [J] = \text{Demand} [J] \times COP [-]$   
Hourly load fluctuation  
Pseudo 24 hr x 365 days calculation (Same patterns are assumed in each month)

地域熱供給

ゼロからの  
モデル構築

構築済みモデル  
を呼び出し  
+ 構築支援

計画上の課題の多くは  
情報技術で対策できる  
→ データ収集・共有が重要

**導入効果の評価**

Kanematsu et al, Appl. Energy 198, 160–172 (2017)

GHG emissions (t-CO<sub>2</sub>eq/yr)

Legend: Waste, Combustion, Chipping, Forestry, Construction, Power consumption, Fuel consumption, Absorption by forest, Power generation, Total

plant scale

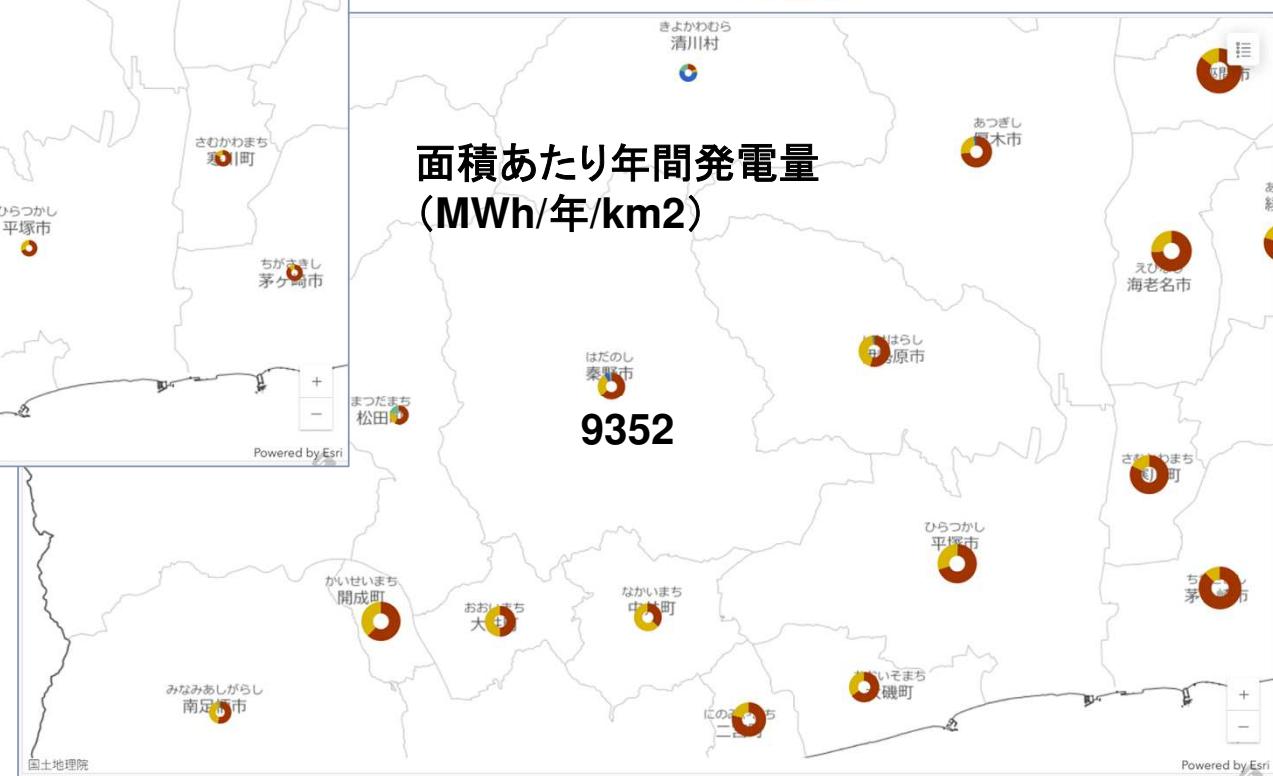
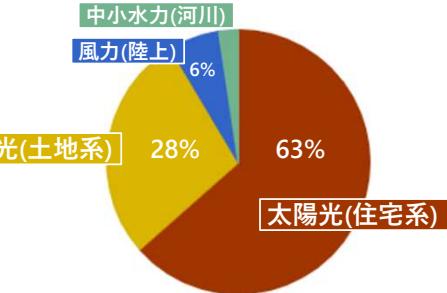
Timber requirement (m<sup>3</sup>/yr)

CHP output  
Power (kW<sub>p</sub>)  
Heat (kW<sub>n</sub>)

評価用のデータ・  
知識・人材の不足

DBを提供  
自動で評価  
導入計画へ

# 秦野市の再エネポテンシャル(バイオマスを除く)



# 秦野市のバイオマス

2025年2月に関東圏で初の採択  
「多品種少量の都市近郊型」バイオマス産業都市

出展:秦野市バイオマス産業都市構想

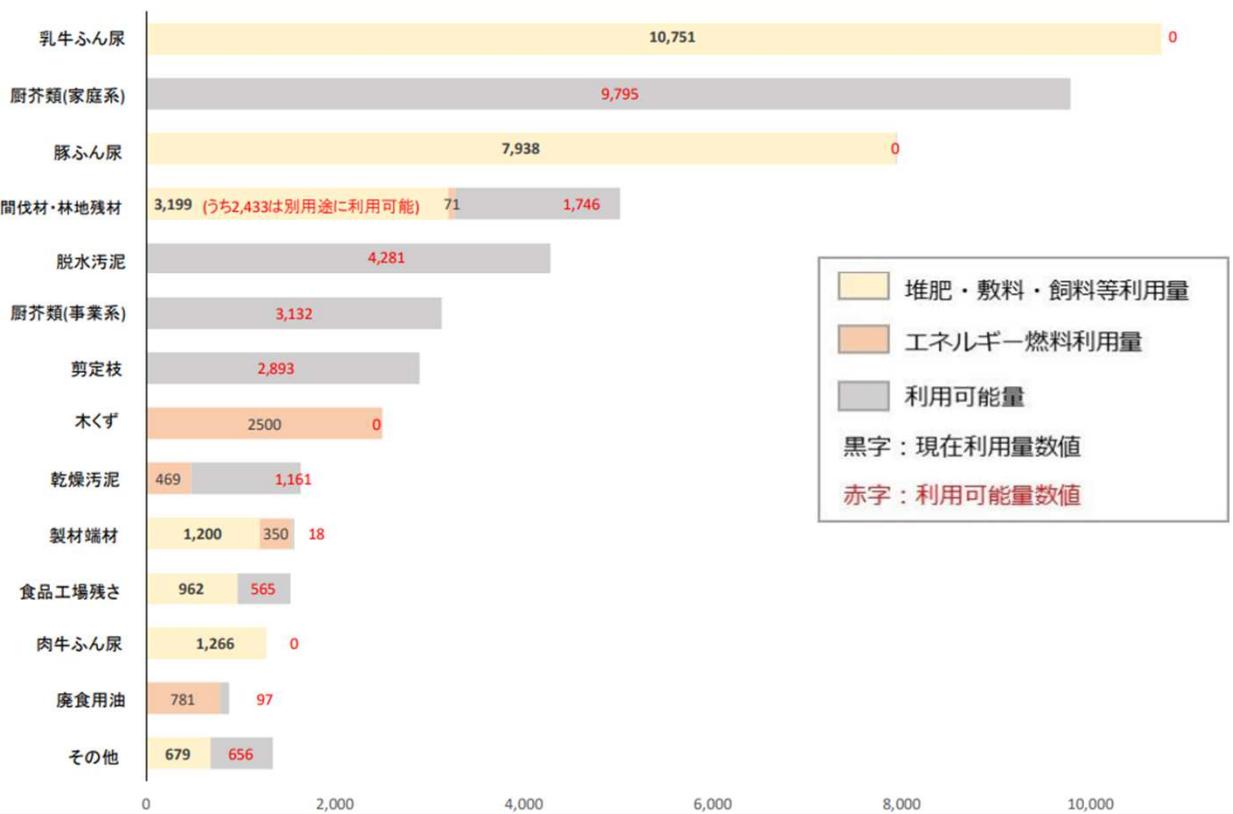


図 22 秦野市のバイオマス種類別利用状況（湿潤量：t／年）

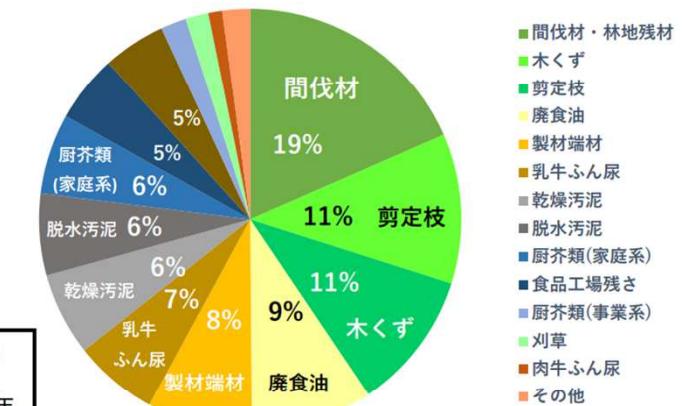


図 21 秦野市のバイオマス賦存量 種類別割合（炭素換算量：t-C／年）

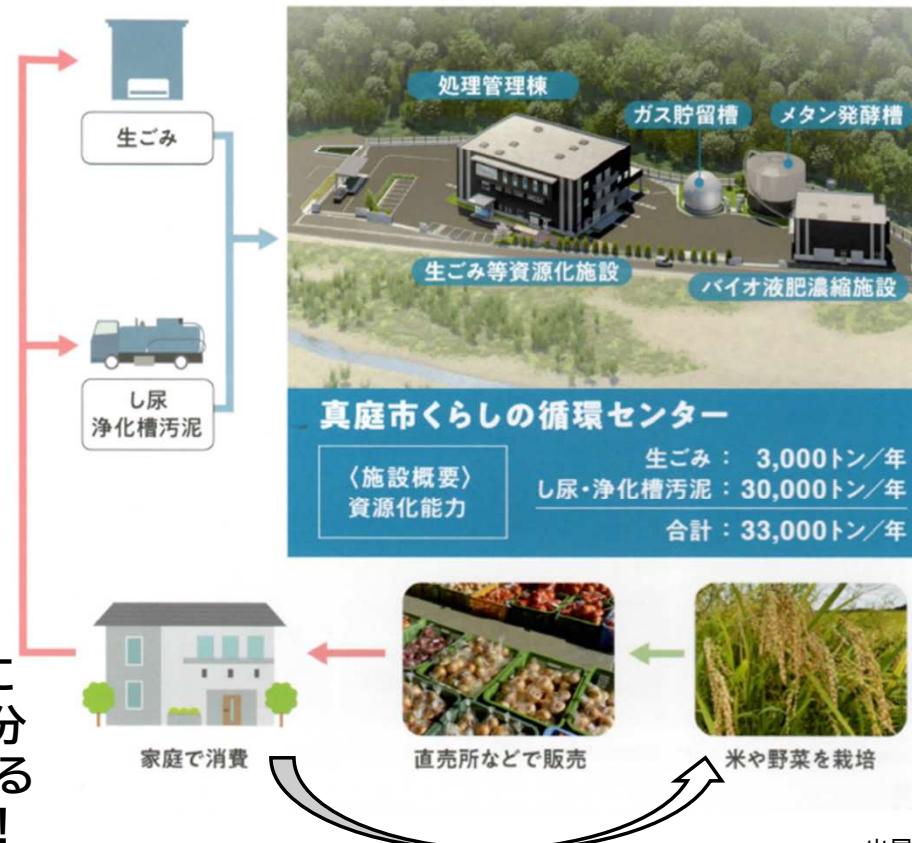
# 生ごみ分別とメタン発酵ガス化 岡山県真庭市の例



生ごみの出し方は色々  
都市部では袋で分別回収  
することが多い

そもそも収集ルートに  
のせず、自己処理(自分たちで有効活用)できる  
のも資源節約になる！

## 生ごみ等資源化施設・バイオ液肥濃縮施設 真庭市くらしの循環センター



真庭の場合、  
温室効果ガス削減効果 1,901トン/年  
6446トン→4545トン  
可燃ごみの削減分  
(燃料費の節約も見込める\*)

\*ただし燃料費等諸条件による



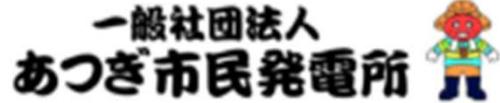
循環センターの運用  
電力の1/3を貯う



出展:真庭市くらしの循環センターおよび真庭市農業振興課 資料

# 市民電力・地域電力のあり方

自分たちの出資で、再エネ中心の電気を共同購入



## 市民参加の発電事業 \*ソーラーシェアリング

2018年から（会員150人）  
小売はみんな電力を通じて



生活クラブ

でんき

2030年までの  
再生可能エネルギー目標

100%

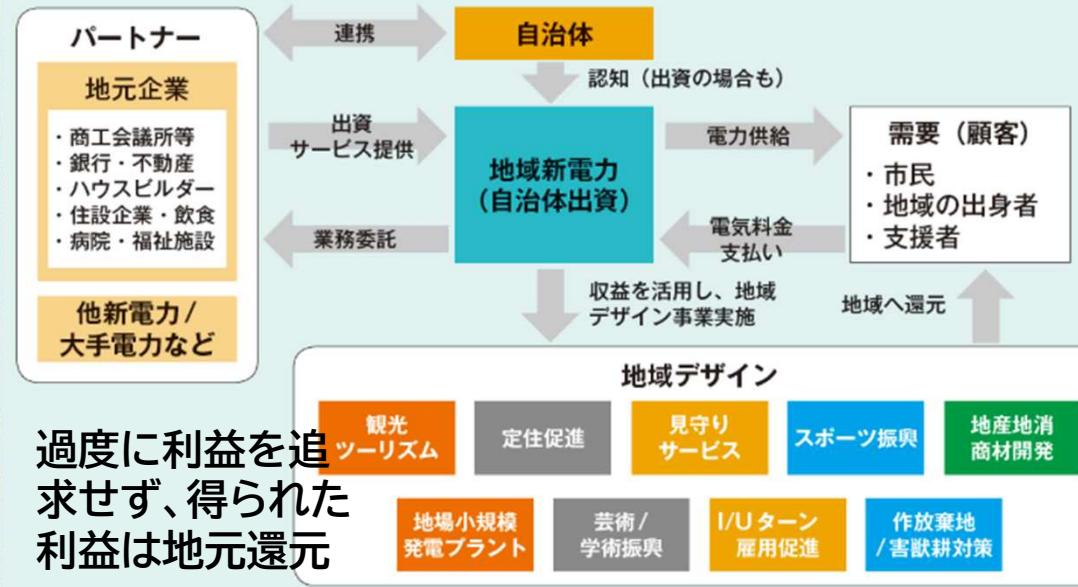
36~38%

国 生活クラブ



大磯町の大磯エネシフト

## 自治体が事業に関与する 地域新電力(シャットベルケ型)



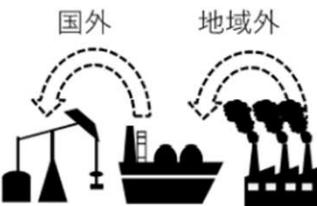
過度に利益を追求せず、得られた利益は地元還元

村谷 敬 地元密着こそが地域新電力の勝ち筋, 事業構想 2021年8月

2020年1月 1号機通電式 厚木市飯山

# エネルギーの地産地消による地域循環 @岡山県真庭市

真庭市 51%出資  
2025年8月設立



(出典:真庭市役所)

エネルギーを地産地消すると・・・



=> 地域経済効果 (中村・柴田 2013)

第1回会議  
大熊先生資料  
・循環効果 : 1億3500万円  
・移出効果 : 2億2900万円



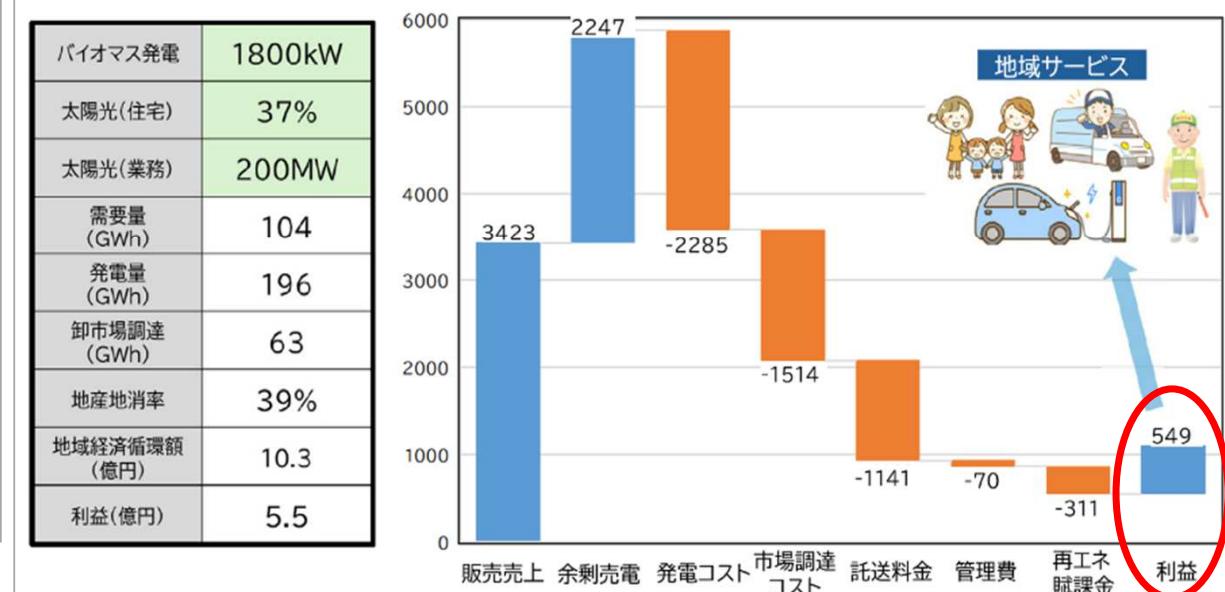
真庭市に地域新電力ができるとどうなるか?

契約世帯80%の時の事業収支

|             |        |
|-------------|--------|
| バイオマス発電     | 1800kW |
| 太陽光(住宅)     | 37%    |
| 太陽光(業務)     | 200MW  |
| 需要量(GWh)    | 104    |
| 発電量(GWh)    | 196    |
| 卸市場調達(GWh)  | 63     |
| 地産地消率       | 39%    |
| 地域経済循環額(億円) | 10.3   |
| 利益(億円)      | 5.5    |

真庭市での地域新電力シミュレーション結果

(岡山大学 鳴海研究室)

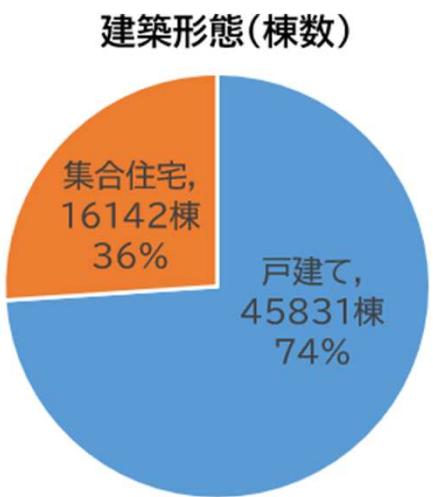
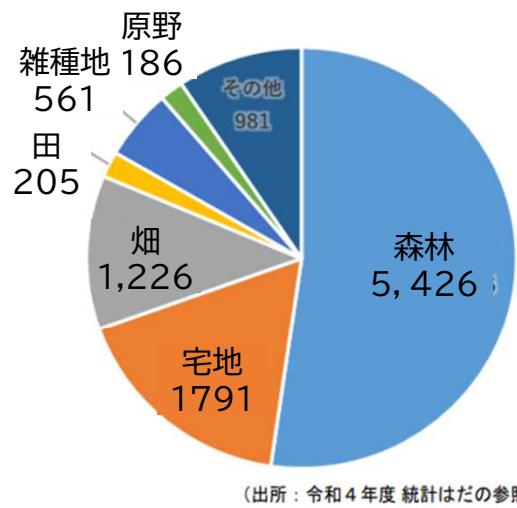


真庭市内の80%の世帯が地域新電力に切り替えることで5.5億円の利益が期待される

→ 得られた利益はさらなる脱炭素化・地域資源発掘や地域サービスの原資として有効活用

販売単価を1円/kWh変化させることで売上は約1億円変化する

# 秦野市の 再エネポテンシャル



参考: 第2回会議  
「秦野の基礎情報」  
から再掲

# 都市にも森を

## Tree Canopy(林冠)による樹冠率向上の試み

樹冠が地上から約1.8m以上離れており、成熟したときに直径約7.6m以上の日陰を提供できる、高さが最低約10.7m以上に達する高木を指す。

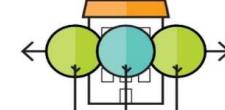
森林の最も高い位置にある葉の層を形成する木々

≠街路樹がある

Goal 1:  
今ある木を保護する



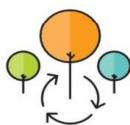
Goal 4:  
木立ちの日除けを増やす



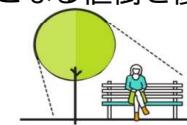
Goal 7:  
木の健康を維持する



Goal 2:  
老木を植え替える



Goal 5:  
ヒートアイランド対策として  
木陰となる植樹を優先する



Goal 8:  
「森全体の管理」ア  
プローチを実践する



Goal 3:  
持続可能な水の管理を行う



Goal 6:  
種の構成のバランスと  
レジリエンスを守る



パース市HP 「City of Perth Urban Forest Plan」

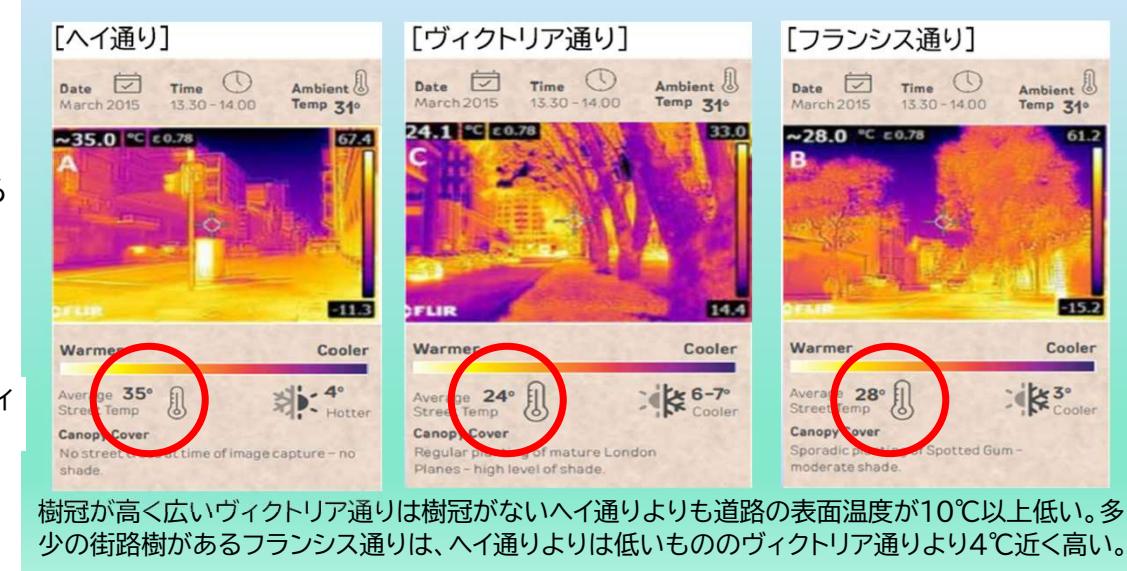
<https://www.perth.wa.gov.au/news-and-updates/all-news/city-of-perth-urban-forest-program-wins-award>

## City of Perth Urban Forest program wins award

オーストラリア パース市の都市の森プログラムが受賞



The City of Perth's Infill Street Tree Planting Program, a priority objective of the City of Perth Urban



# 秦野らしい地域の循環の環は何か？

## どんな資源で、何を、どう作るか？

脱炭素は達成すべき目標そのものであり、  
地域課題を脱炭素をとおして解決する、  
地域づくりである

