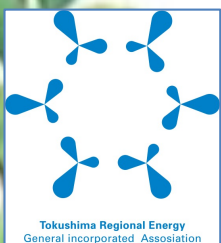


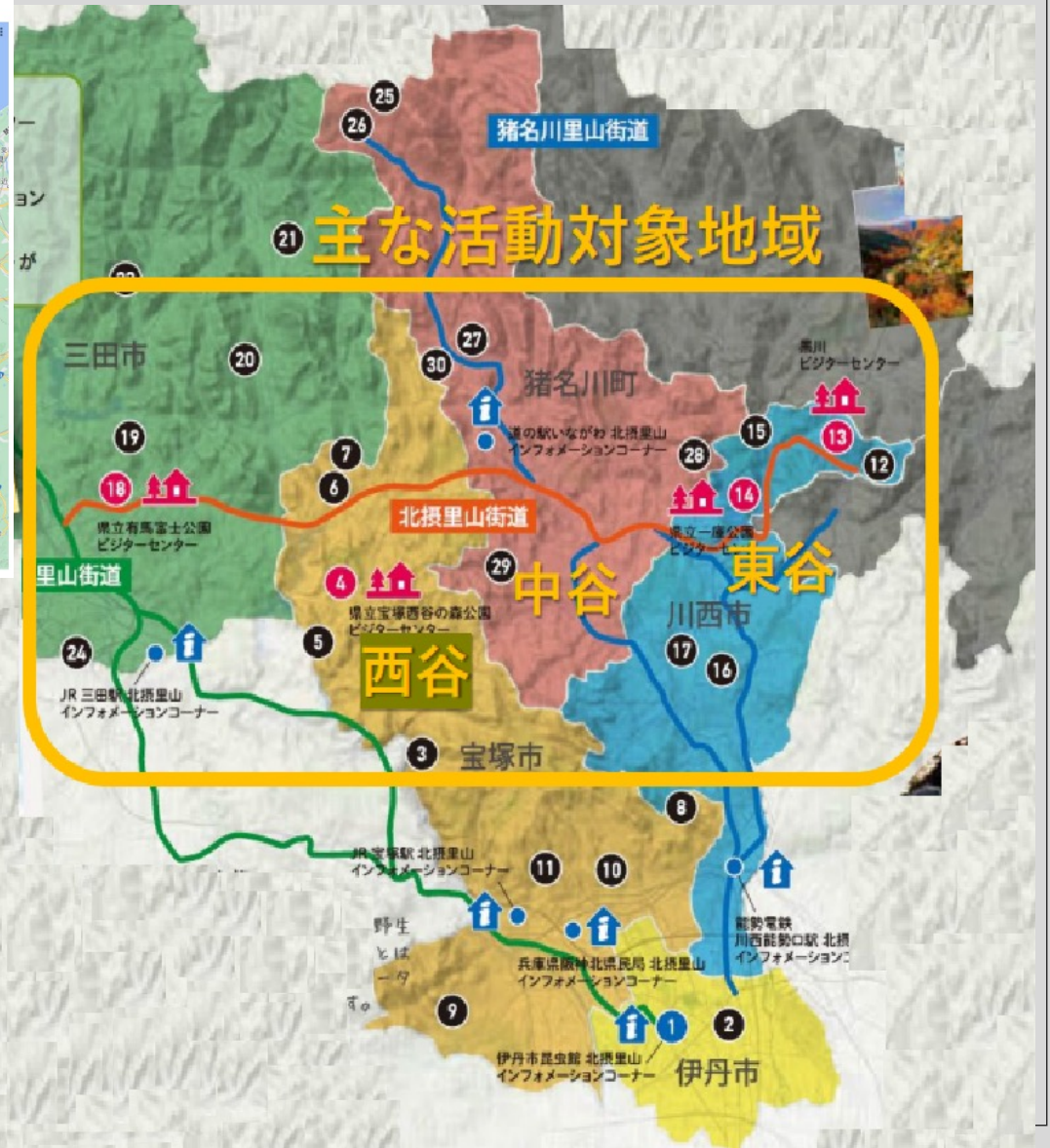
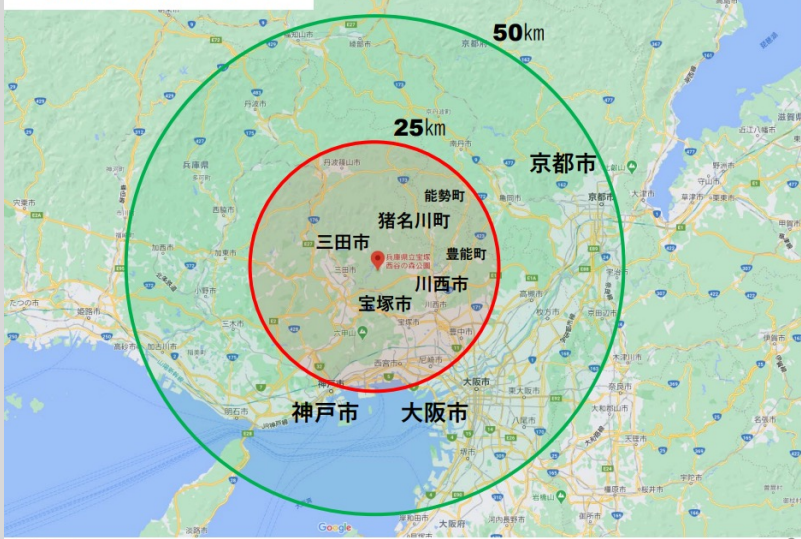
# 宝塚北摂里山脱炭素モデル

一般社団法人徳島地域エネルギー  
豊岡和美



# 北摂里山地域循環共生圏モデルの特徴

北摂地域の位置



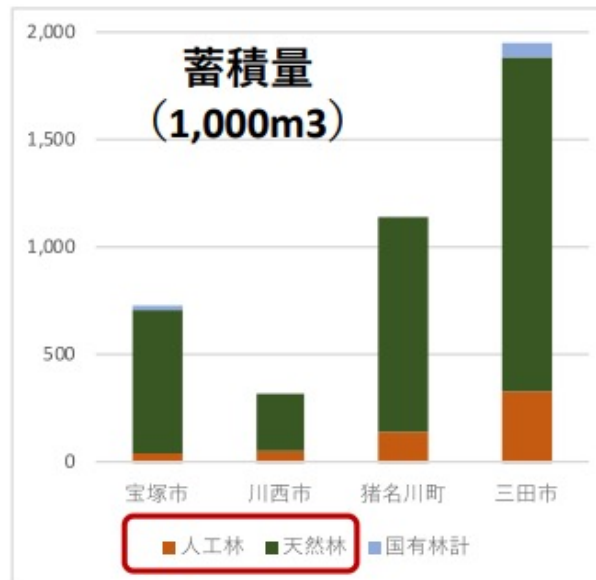
※  
宝塚すみれ発電  
井上保子さんの  
フィールドです



# 北摂4市町の森林資源

出所：「平成29年度 兵庫県林業統計書」  
兵庫県農政環境部のデータを基にIGESが作成

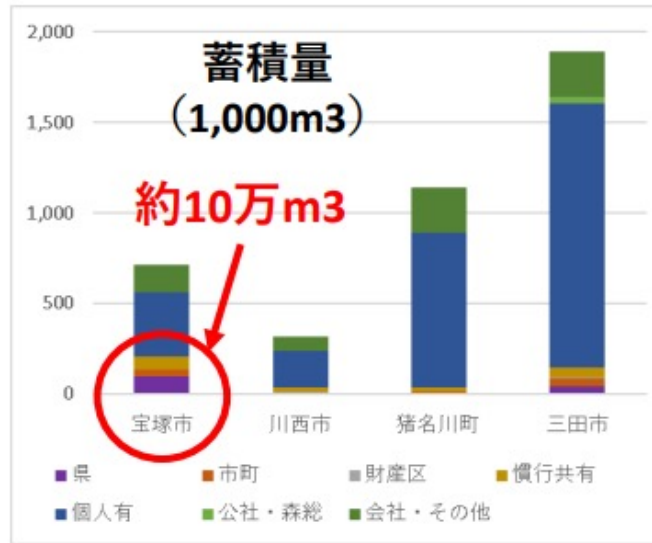
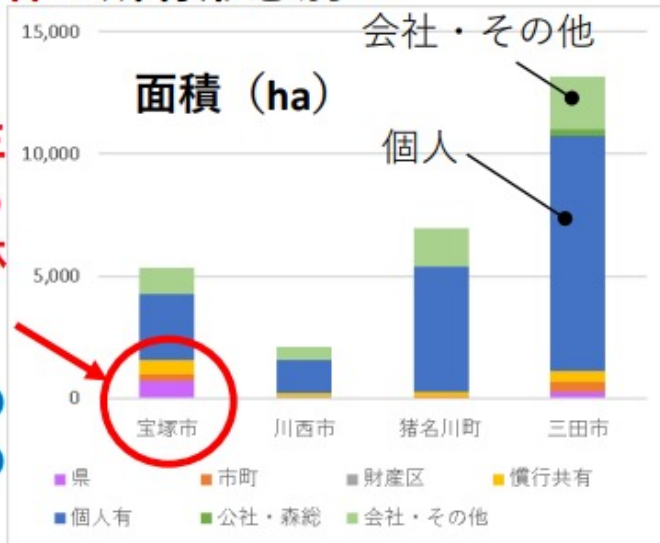
天然林（広葉樹）が多い



## 民有林の所有形態別

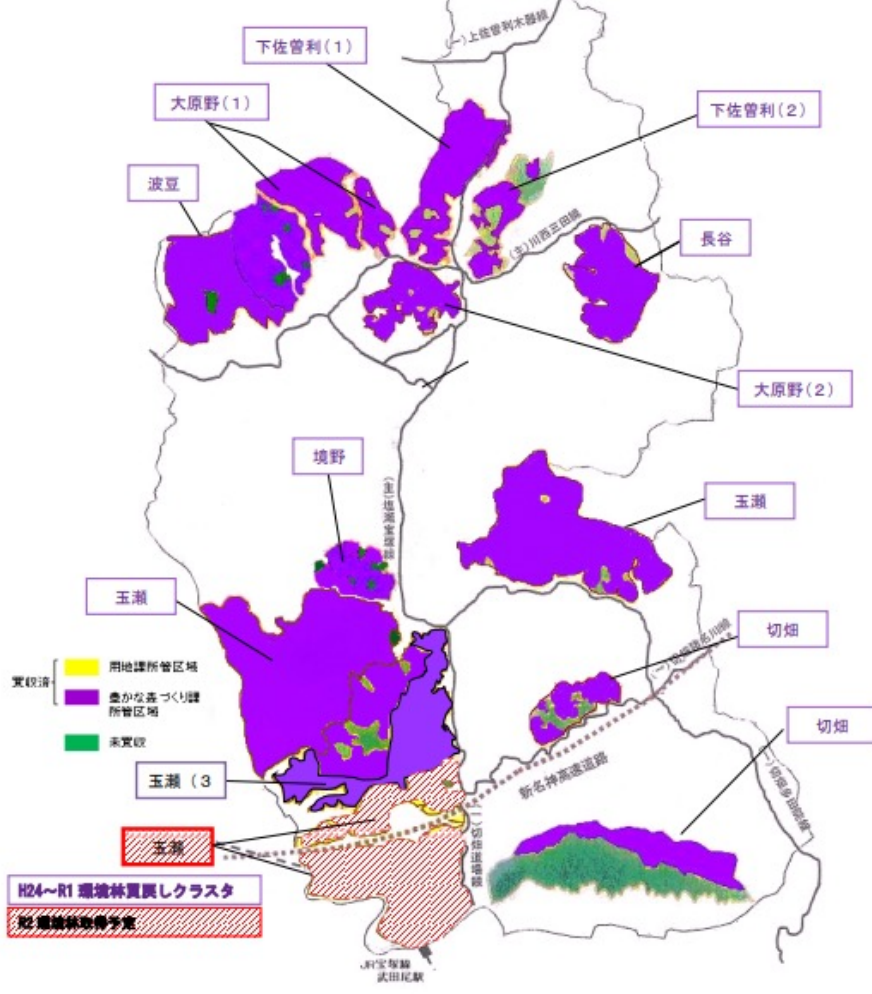
本事業の主要対象とする  
県有環境林  
866ha

域内全体の森林面積の  
1/30



宝塚新都市(仮称)開発事業用地

出所：兵庫県農政環境部  
農林水産局 豊かな森づくり課



現存植生図

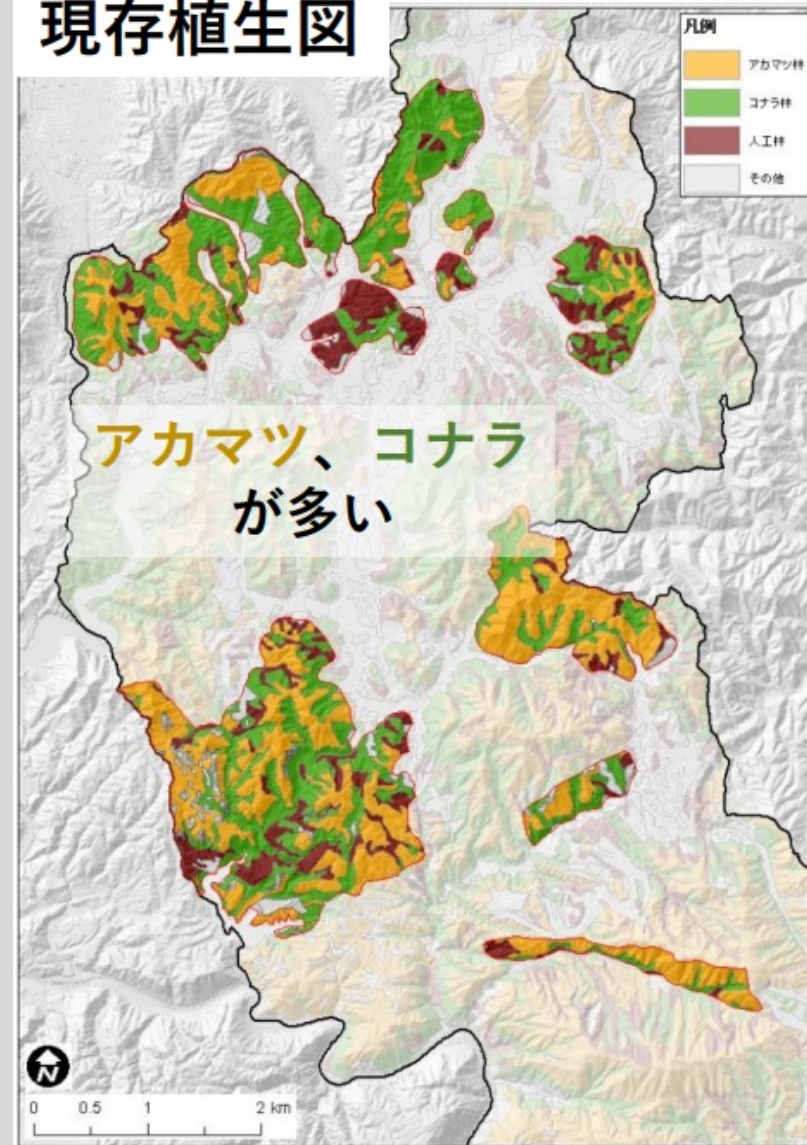
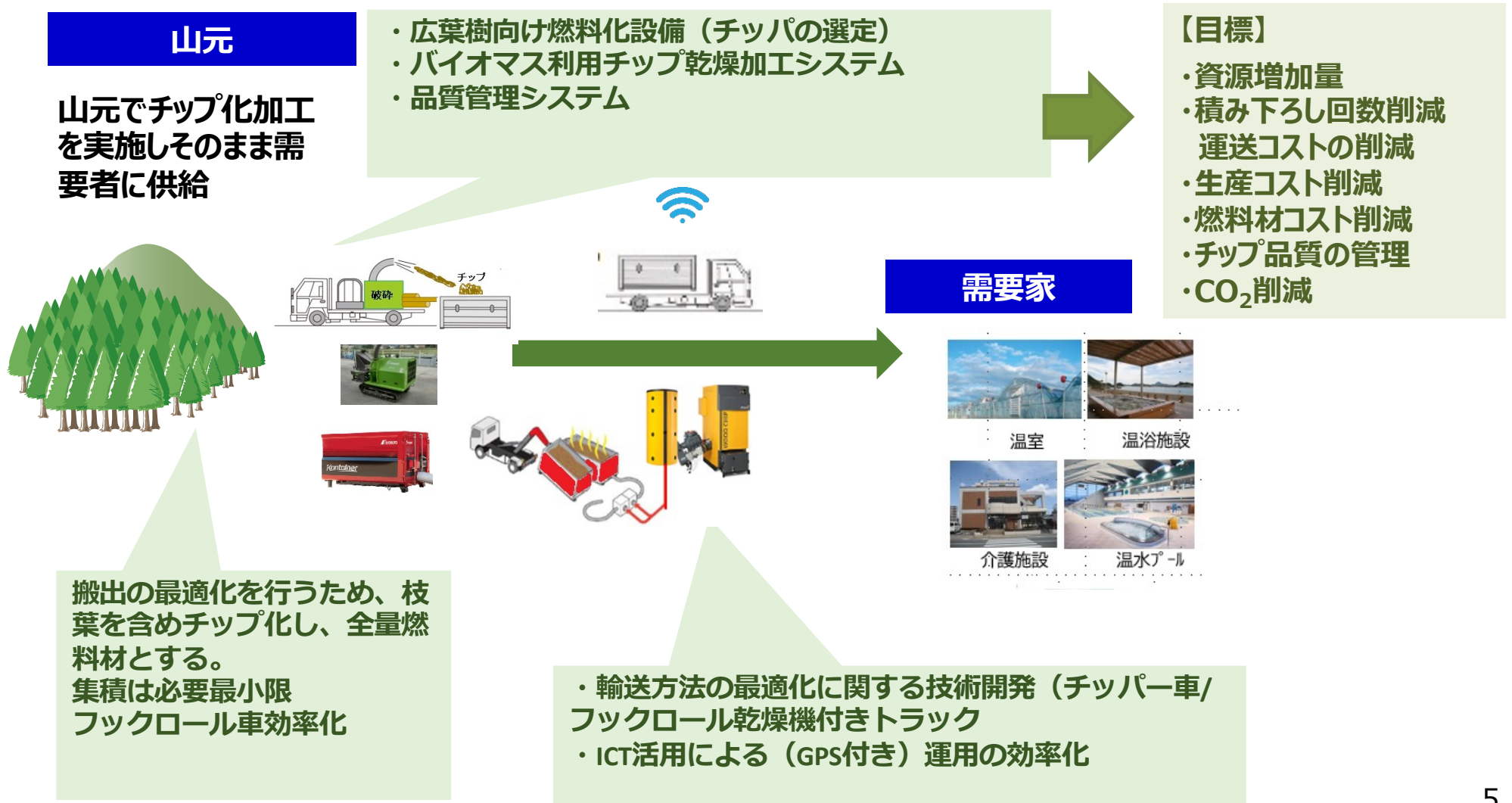


図2 現存植生図 (環境省より引用)

伐採された広葉樹を現場でチップング、そのままフックロール乾燥機付きコンテナに積み込みを行い、加工・輸送の最適化を図ることで原料コストを最大限低減する。





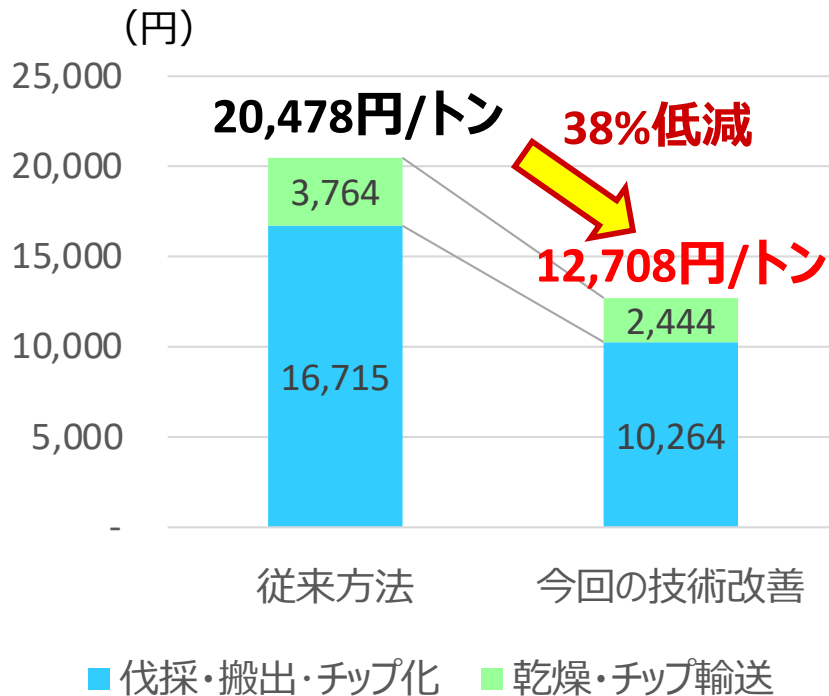
## ②事業目標

### 1. 増産効果

本事業のモデルを適用することで、これまで十分に利活用されてこなかった広葉樹の利用が進むとともに、広葉樹林の賦存量がそのまま増産のポテンシャルになる。未利用広葉樹の50%が利用できるとすると、毎年3,600万トンのチップ増産が可能となる。また、広葉樹林は天然更新が可能であり、再造林にかかるコストも針葉樹に比べると低減させることができるため、長期的にみると増産効果はさらに高い。

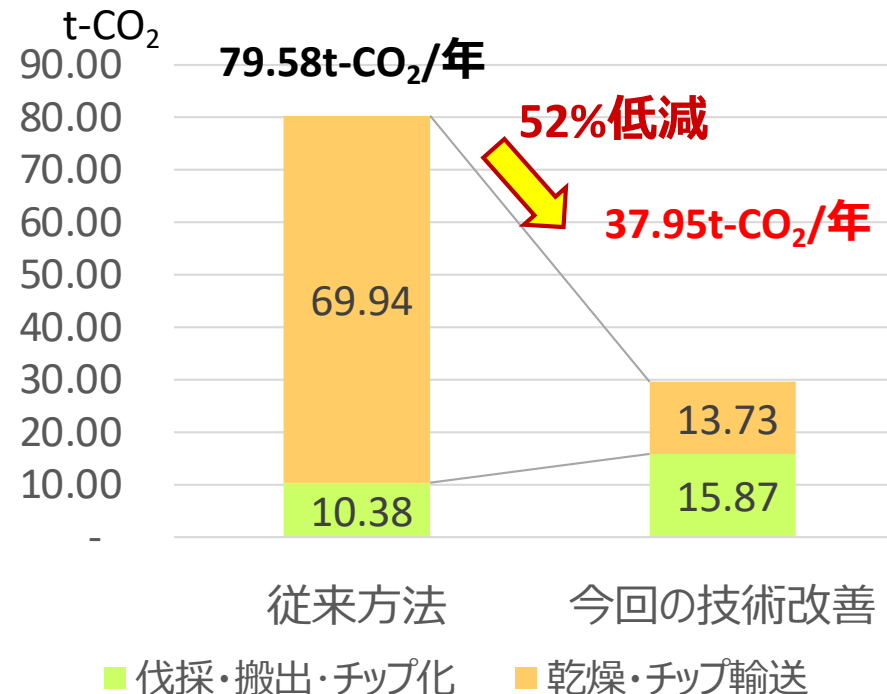
### 2. コスト低減効果

従来システムから原料コストを低減



### 3. GHG低減効果

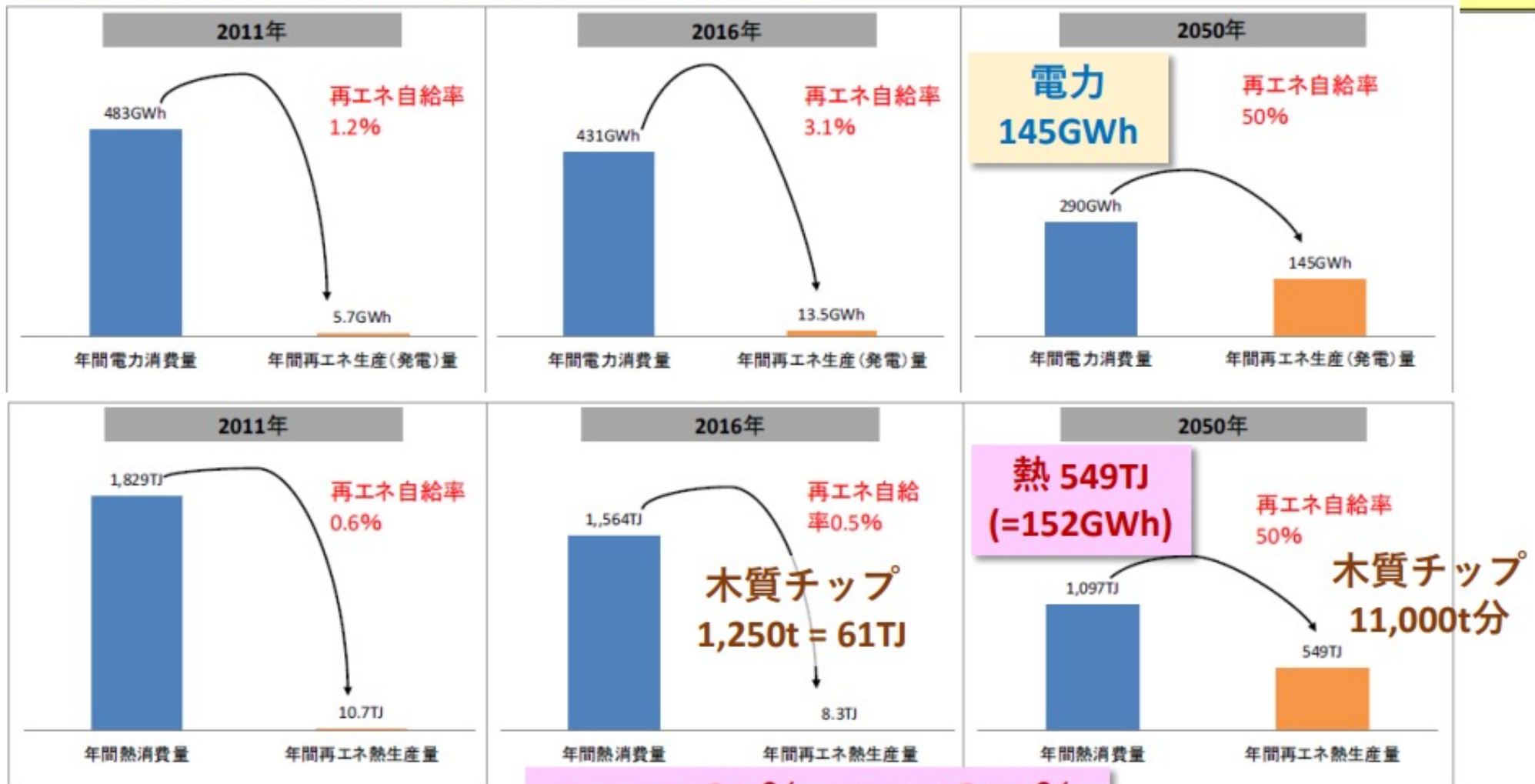
バイオマスの活用によるCO<sub>2</sub>の低減



# 宝塚エネルギー2050ビジョン

「宝塚市再生可能エネルギーの利用の推進に関する基本条例」  
2014年10月施行

- ① 2050年までに家庭用の電力再エネ自給率50%、熱利用再エネ自給率50%
- ② 2050年までに家庭・業務・産業用の電力再エネ活用率100%、熱再エネ活用率100%
- ③ 2050年までに、多くの市民が交通分野の再生可能エネルギー利用に多様なアクセスができる  
(例: 太陽光発電で充電した電気自動車タクシーなど)



1,564TJの4%、549TJの11%

# 日本森林の熱利用上のポテンシャル推定

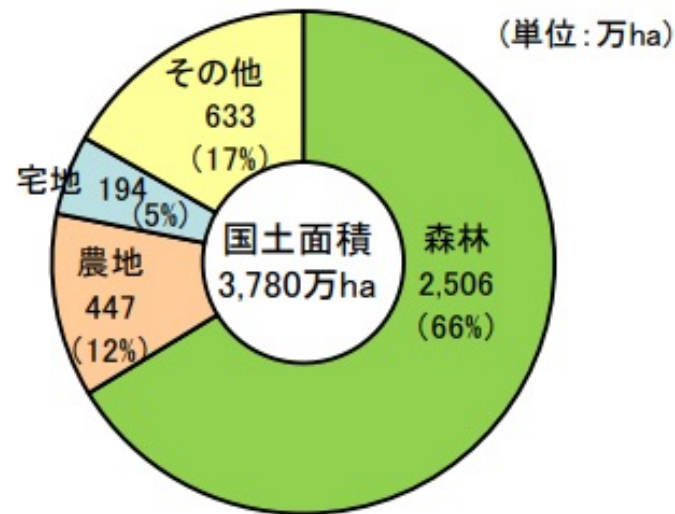
<日本の森林の現状>

国土面積3,780万haのうち66%の2,505haが森林

森林のうちその57%が私有林

森林のうち59%の1,484万haが天然林等になる。

## ■ 国土面積と森林面積の内訳

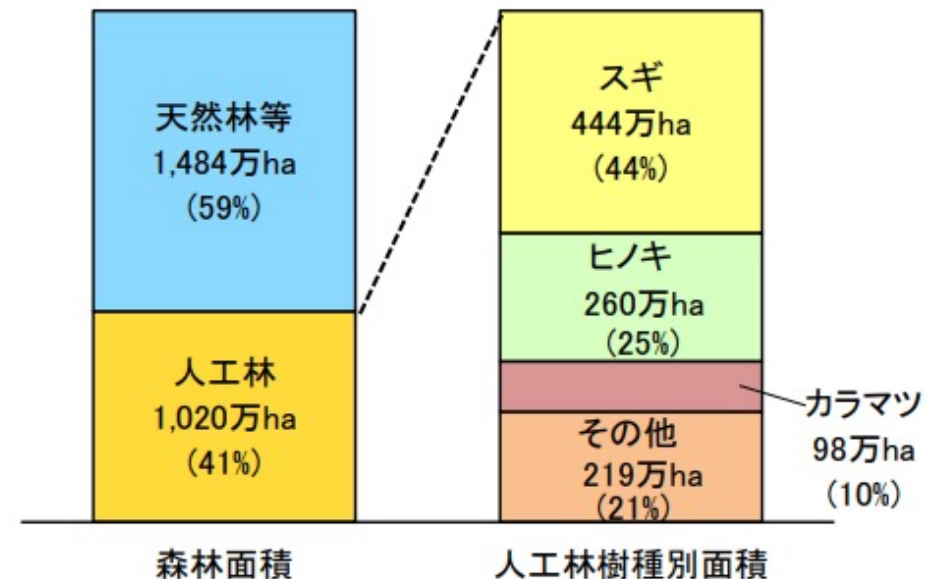


資料: 国土交通省「平成29年度土地に関する動向」

(国土面積は平成28年の数値)

注: 林野庁「森林資源の現況」とは森林面積の調査手法及び時点が異なる。

## ■ 人工林の樹種別面積



資料: 林野庁「森林資源の現況」(平成29年3月31日現在)

注: 計の不一致は、四捨五入による。



# 木質バイオマス熱利用はCO2削減の優等生

## 燃料としての資源量からみた削減

- ・ 広葉樹林  
全国で1,484万ha → haあたり100tのチップ生産が可能
- ・ このうち7割の広葉樹林 (1,038.8万ha)を15年で循環させた場合。  
→69.25万ha/年からは、100トン×692,500ha=**6,925万**トンのチップ製造が可能
- ・ 針葉樹林の林地残材 (間伐材 + 枝条等) **800万トン** [林業白書]
- ・ 合計でチップ**7,725万トン**
- ・ このチップで**7,337万トン**のCO2が削減される
- ・ 日本のCO2総排出 (基準年2013年) は14億8,000万トンですから

**約5%の削減量**となる

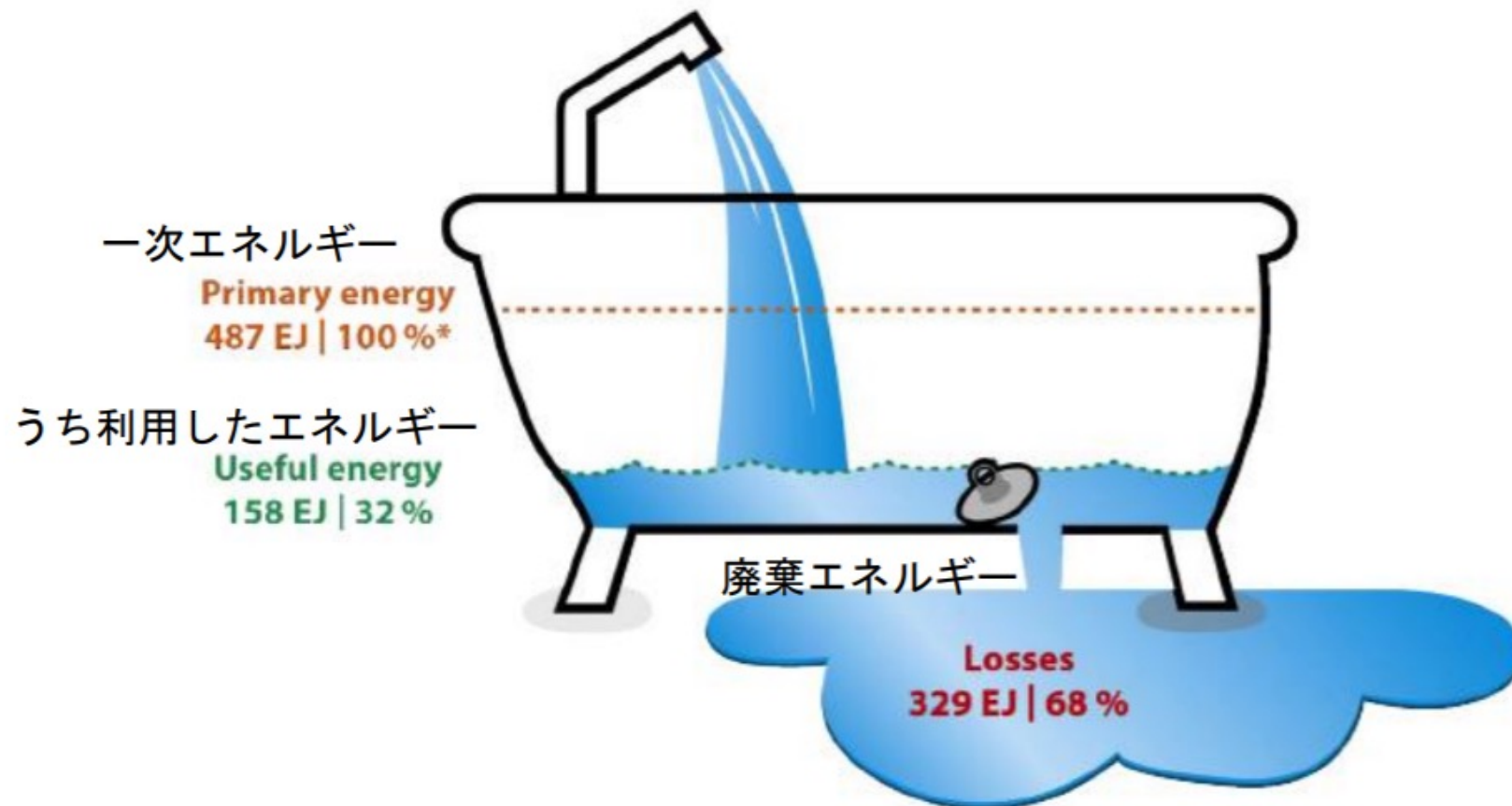
**2030年目標を達成するためにはバイオマス熱利用は必須。**

(都市部の剪定枝等の未利用材、間伐推進による吸収量の増加を含まず)

■ 熱をすてている日本

## 一次エネルギーの利用率はわずか3割

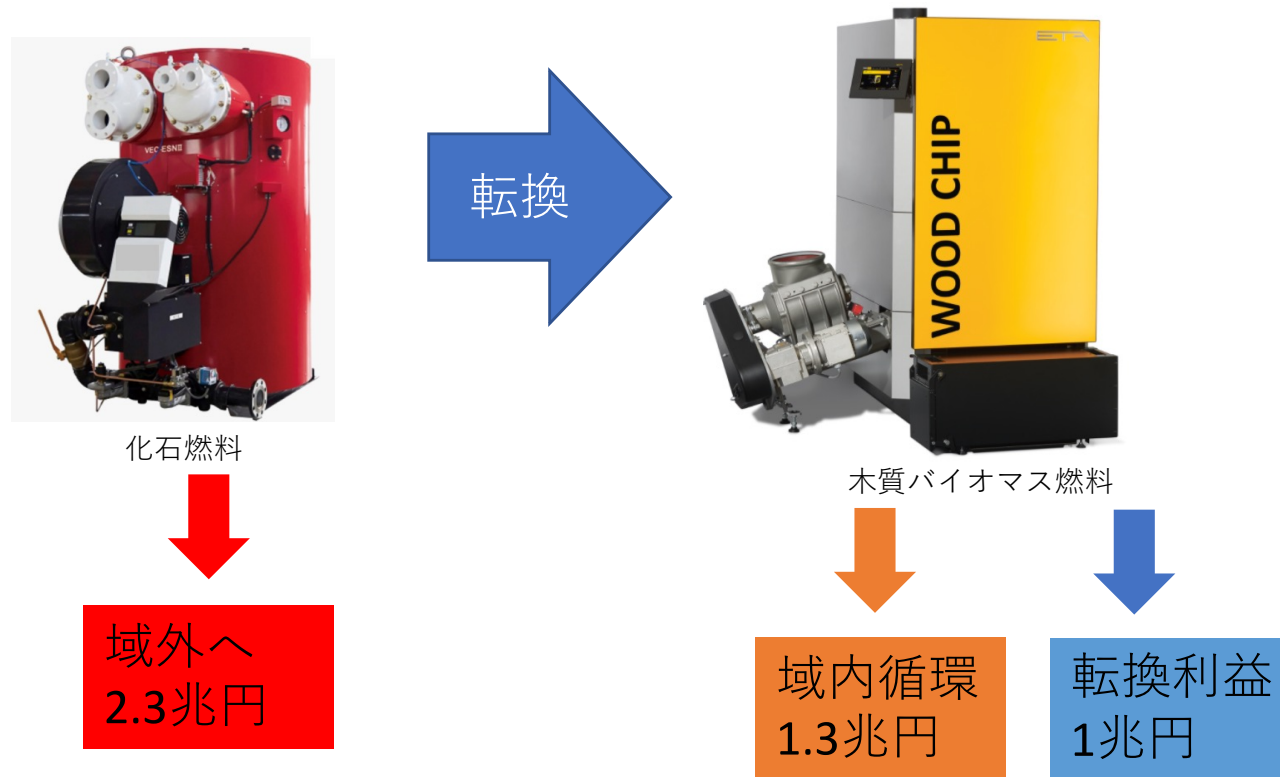
- 一次エネルギー投入量のうち、我々が利用しているのはわずか3割で、残りの7割は主に熱として大気に捨てている。
- 大規模集中型→小規模分散型へシフトするだけで大幅な省エネが実現



# 木質バイオマスの地域経済循環効果

7,725万トンのチップ = 3,290万KLの灯油と代替  
灯油消費量の約23%相当

石油料金2.3兆円 ⇒ バイオマス地域燃料代金として**1.3兆円**  
約**1兆円**のコスト節減



計算の前提：

灯油換算 価格70円/L 既存ボイラー効率85%

チップ価格 15円/kg バイオマスボイラー効率95%

灯油使用料 日本全国14,419万KL 資源エネルギー庁「石油統計」2019



# 里山広葉樹林を無限の油田に

かつて薪炭林として広く使われてきた里山林は、全国的に大きなピンチにある。

- ①放置による植生の極度化と生物多様性の低下（高木化）
- ②CO2吸収力の極端な低下
- ③地域資源としての価値の低下、竹の異常繁茂、野生生物の通路化

## 葉枯らし乾燥方式



## バイオマス乾燥システム

里山は日本のエネルギーシステムを変える可能性を持っています

- 豊富な広葉樹資源で、萌芽更新で再生が可能
- 地形が緩やかで、道路に近い
- 大都市が50km圏内。需要先が近い
- 大都市近郊で、通勤林業が可能
- 生活ができる収入があれば 人材確保可能

出所：技術士事務所  
早田林業

収入が確保できる合理的な作業システム  
= 「西谷方式」の導入



伐採



広葉樹

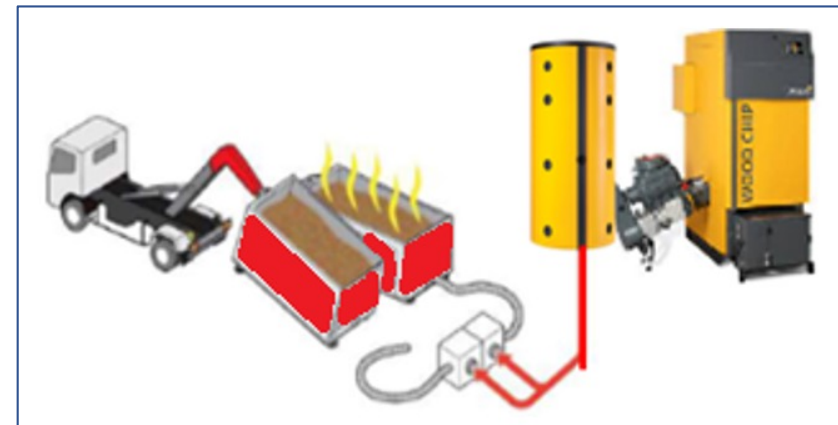
現場乾燥  
(葉枯らし)

針葉樹



搬出  
グラブ付き  
フォワーダ

25



乾燥チップをを使うことで、大量に燃料を生産できる。

# 事業の全体像

森林管理～チップ生産～バイオマス熱利用のトータルサービスの全国普及へ

