



8/27 第2回林業・木質バイオマス発電  
の成長産業化に向けた研究会

# 木質バイオマス利用の拡大に 向けた課題について

久保山裕史

(国研) 森林機構 森林総合研究所

# 1. 木質バイオマス供給の現状

1. 産業廃棄物系：904万 $\text{m}^3$ ---5.7円/kg-dry
  - 建築廃材等（黒液除く）→減少する可能性大
2. 製材・合板工場系：398万 $\text{m}^3$ ---12.0円/kg-dry
  - 背板チップ、鋸屑・プレナー屑、バーク、端材
3. 在来林業系：624万 $\text{m}^3$ ---17.8円/kg-dry
  - 低質材、末木枝条、タンコロ
4. 短伐期林業系：？
  - コウヨウザン、センダン、ポプラ
  - エリートツリー（初期成長2倍）
  - ヤナギ、ユーカリ

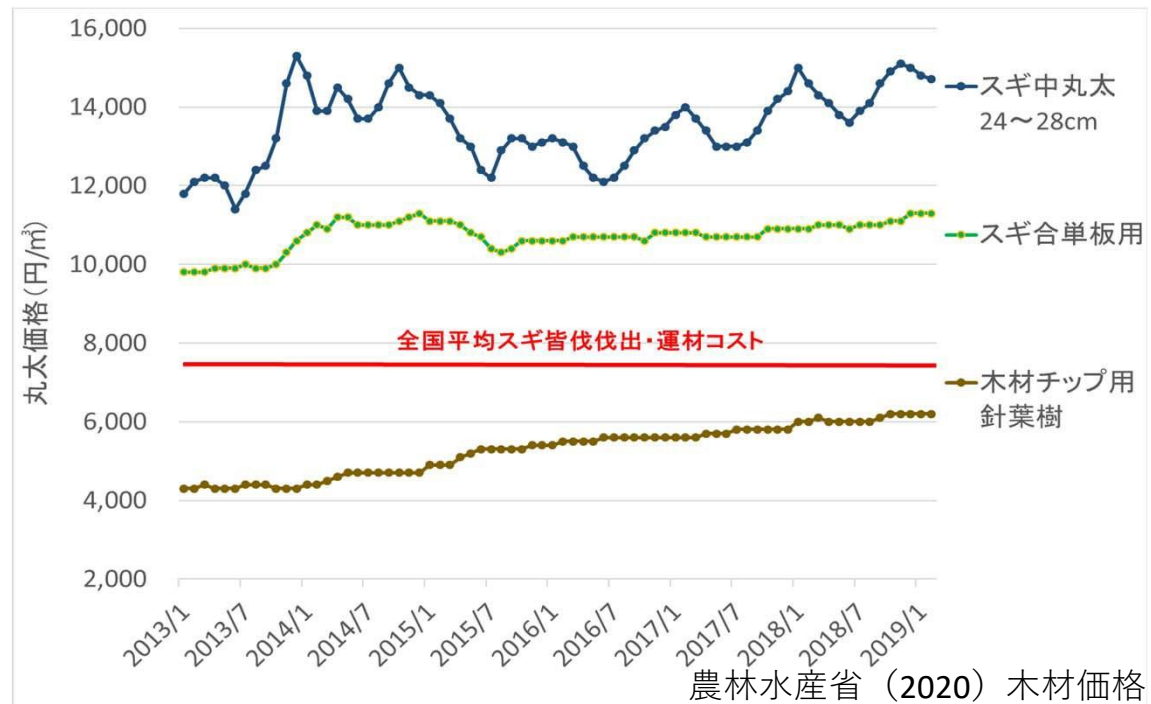
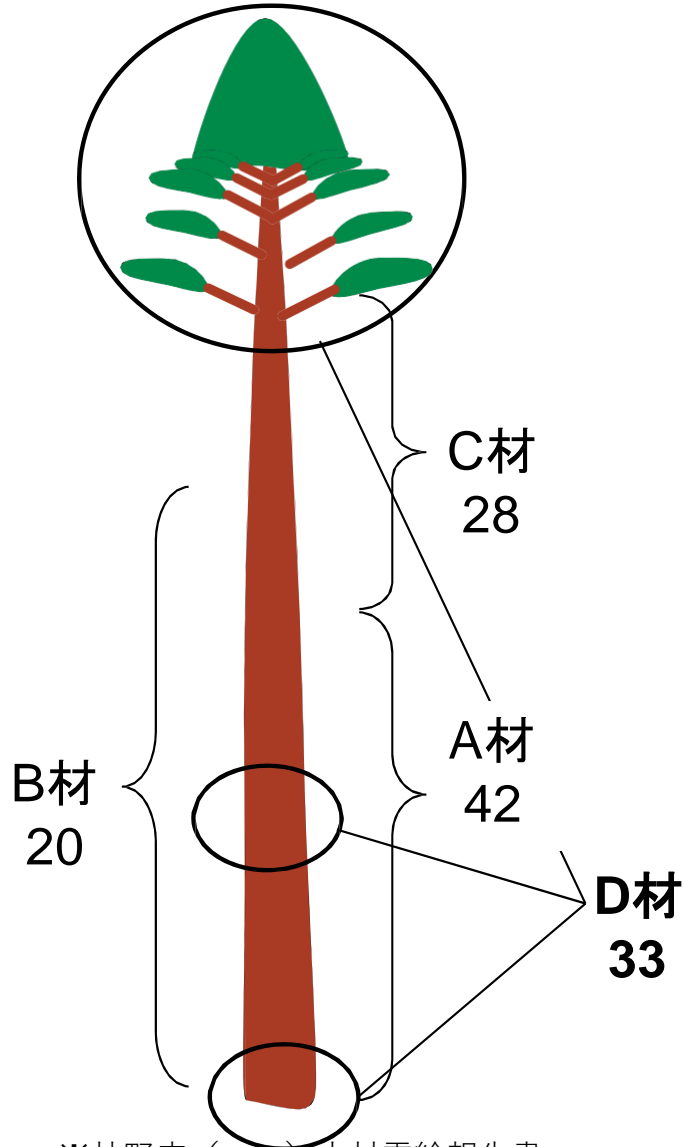
※燃料価格は、経済産業省（2019）第50回 調達価格等算定委員会 「資料2 地熱発電・中小水力発電・バイオマス発電のコストデータ」を下に推計



## 2. 林業の現状と課題

### (1) A・B材需要とD材供給の拡大

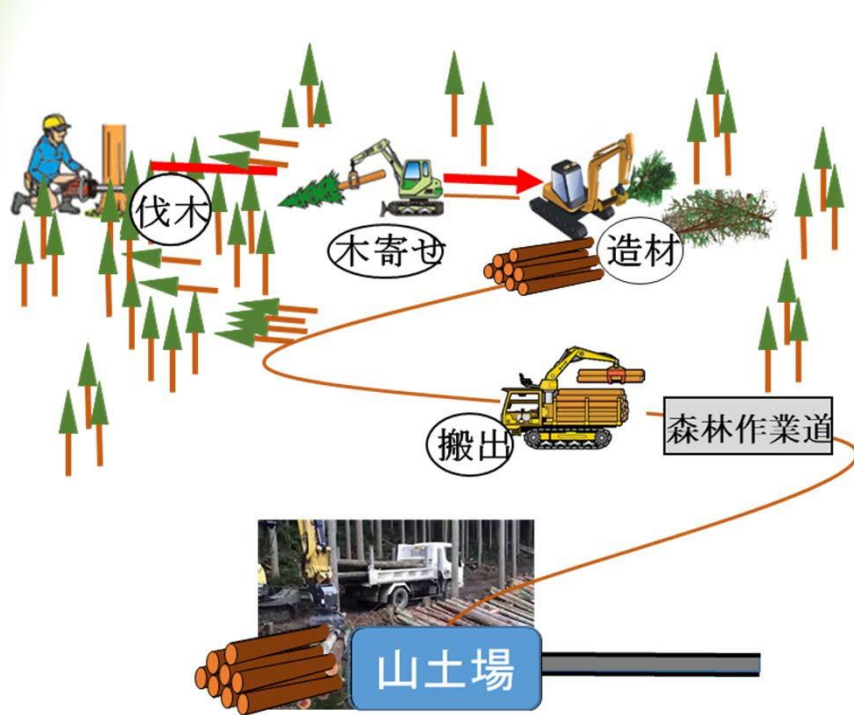
幹材積=100  
造材歩留まり90%



- A・B (製材・合板等用) 材生産主導  
↓
- A・B材需要の拡大によるC・D材供給拡大
  - 国産材製品の競争力強化
  - 非住宅建築物への木材利用、輸出等の拡大
- 未利用D材供給の拡大

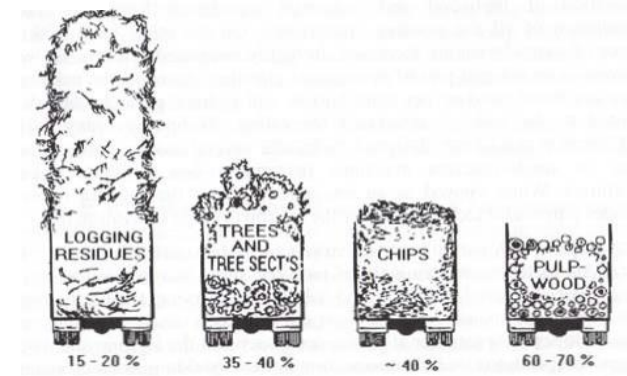
※林野庁 (2019) 木材需給報告書、  
木材需給表等から推計

## (2) 全木集材と伐採地におけるチップ化



出典：K  
社パンフ  
レット

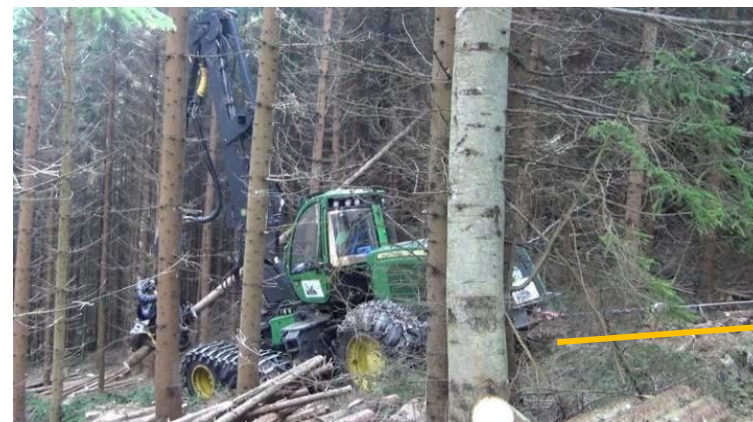
- 端材、枝条が作業道沿いに発生  
→山土場までの搬出が必要
- 枝条をトラックで運ぶのは非効率  
→伐採地におけるチップ化が必要



Andersson, G. et al. (2002) Production of Forest Energy

### (3) 伐出コスト削減の可能性

- ウィンチアシストの導入
  - 小型化や日本の地形や土質への対応が必要
- チッパーフォワーダの導入
  - 小型化が必要
- コンテナ・フルトレーラの導入



出典：B社HP



## (4) もうかる林業の実現による持続性の確保

- 伐出・流通コストの削減  
→高性能機械化、直送
- 造林コストの削減  
→地ごしらえ、植栽本数・  
下刈り回数削減
- 伐期の短縮  
60年→40年以下
- 経営管理の委託

**エリートツリー**

表1. スギ50年生皆伐の収入例(万円/ha)

	現状	コスト削減	備考
素材売り上げ	425		素材413m3
素材生産費	330	220	7500円/m3 →5000円/m3
立木販売収入	95	205	
再造林支出 (補助率2/3)	55	27	165万円/ha →80万円/ha
林業収入	40	178	IRR 1.2% →IRR 4.7%

注: 素材価格は農林水産省(2018)平成30年木材需給報告書、原木市場の椋積み料は500円/m<sup>3</sup>、手数料6%と仮定した。伐出・運材費は林野庁業務資料(2019)、造林費用は、農林水産省統計部(2005)平成15年度林業組織経営体経営調査報告書を用いた。

## (5) 未利用広葉樹林の活用

- 高齢化：7割が60年生以上→萌芽力低下、虫害発生
- 過少利用：用材219万 $m^3$ /蓄積14.3億 $m^3$  = 0.1% (N:0.5%)

1. 材価が安い：パルプ材9500円/ $m^3$
2. 伐出コストが人工林より高い
  - 幹材積200 $m^3$ /ha前後 < 600 $m^3$ /ha前後
  - 重くて固く、樹形が不定



- 丸太価格の向上：A・B材利用（用途開発）、薪・ほだ木生産
- 伐出コスト削減

## (6) 早成樹の活用

- コウヨウザン
  - 伐期30年前後、製材用材生産、野鼠被害あり
  - 連年生長量 $10\sim 29\text{ m}^3/\text{ha}\cdot\text{年}$
- センダン
  - 伐期20年前後、製材用材生産、コブ病あり
  - 連年生長量 $10\text{ m}^3/\text{ha}\cdot\text{年}$ 前後
- **エリートツリー (スギ)**
  - 伐期30~40年@地位上、苗木量産これから
  - 連年生長量 $18\text{ m}^3/\text{ha}\cdot\text{年}$ 以上 c.f.在来スギ平均 $11\text{ m}^3/\text{ha}\cdot\text{年}$   
(参考：星他(2013)今後のエリートツリーの活用による育種の推進、森林遺伝育種第2巻)
- **ヤナギ**
  - 伐期3年、緩傾斜地
  - 連年生長量 $25\text{ m}^3/\text{ha}$ ---15円/kg-dry供給にめど
- **ユーカリ**
  - 伐期8~15年、霜に弱い
  - 連年生長量 $50\sim 60\text{ m}^3/\text{ha}$

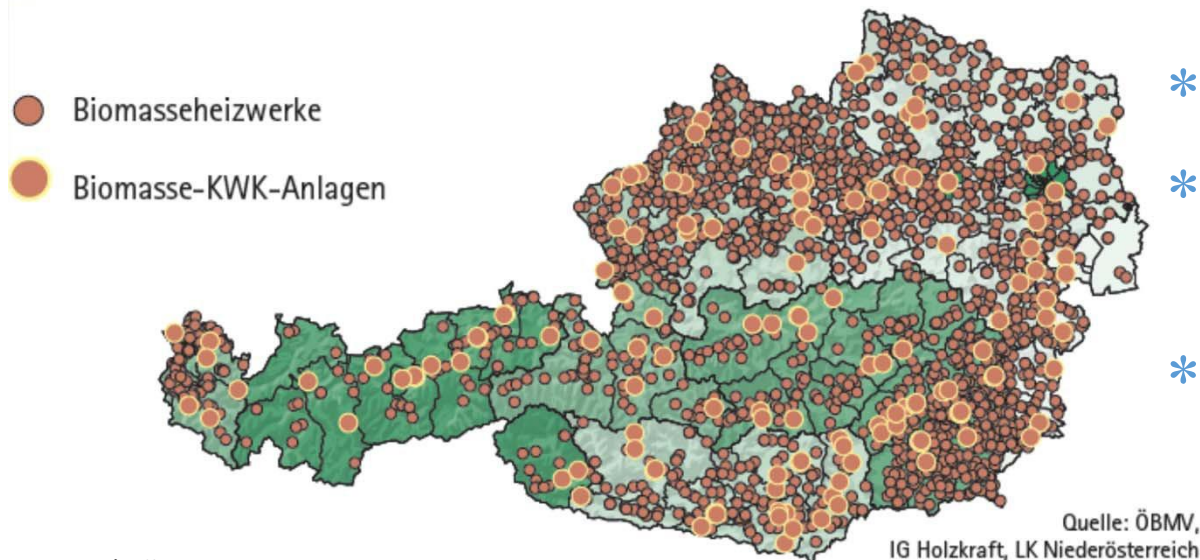
※連年成長量は針葉樹換算体積

※参考：宇都木（2020）早成樹造林の目的－評価からみる利用のあり方、森林技術No.939



# 3. オーストリアの木質バイオマス利用

## (1) 概況



出典：Biomasse-Verbande (2019) Basisdaten Bioenergie Österreich 2019

Quelle: ÖBMV, IG Holzkraft, LK Niederösterreich

- \* 北海道とほぼ同じ面積
- \* 2377カ所の地域熱供給プラント → 6364GWh熱
- \* 発電施設（ほぼCHP）141カ所、30万kW  
→ 2266GWh電、4023GWh熱

表. オーストリアのFIT制度(2003年開始)における  
木質バイオマス電力の固定買取価格(2019年時点)

施設の規模	買い取り価格	
	€/MWh	円/kWh
ガス化等の小型高効率システム	21.56	28.0
< 500 kW	17.16	22.3
1 MW	14.62	19.0
1.5 MW	13.17	17.1
2 MW	12.49	16.2
5 MW	11.74	15.3
10 MW	11.11	14.4
10 MW以上	10.00	13.0

※熱利用に対して、2ユーロセント/MWh前後のボーナスあり

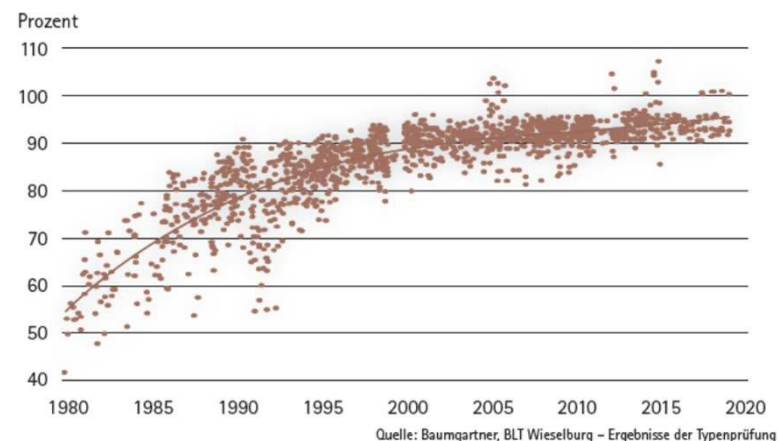
※1€=130円で計算

### ※熱利用主体

- \* 準乾燥チップ：350万m<sup>3</sup>
- \* 工場残材生チップ：960万m<sup>3</sup>
- \* 林地残材生チップ：440万m<sup>3</sup>
- \* 薪：250万m<sup>3</sup>

## (2) 規制、規格および低い導入コスト

- ボイラーの認証制度：効率・排ガス規制
  - 粗悪品は販売不可
- 国および国際燃料規格
  - 小規模チップボイラー
    - G30～50 & W35---準乾燥チップ
  - 中大規模チップボイラー
    - G100 & W60---生チップ
- 低い導入コスト
  - 10～20万円/熱出力kW：熱導管込み
  - 日本は熱導管なしで25万円/熱出力kW以上



## 4. まとめ

1. 林産業の競争力強化  
→国産材需要の拡大→バイオマス供給拡大
2. もうかる林業の実現
  - 林業収入の向上 = 伐出・流通 + 造林コストの削減
  - 持続可能なバイオマス供給
3. 未利用広葉樹林の活用
4. 早成樹の活用
  - 土地状況に合わせた造林技術の開発
5. 熱利用の拡大
  - 規制、規格、導入コスト削減

