

木で未来をつくろう

～活力ある農山漁村を目指して～

平成27年1月16日

大貫 肇

(林野庁)

私たちの想い

豊かな森林



間伐が行き届いた美しい森



CO₂の吸収能力の維持向上

活力あふれる 農山漁村



きれいな水



広がる木材の利用! 炭素の固定



木材

エネルギー



農業における木質バイオマスの活用

☆木質バイオマスの取組☆(高知県)

“木質バイオマスエネルギーの地産地消” 熱利用・発電利用による木質バイオマスの利用拡大

◆利用拡大の方向性

[原木増産] → [加工・流通基盤強化] → [製造出荷額増加]
※木質バイオマス発生量の増加 → 熱利用・発電利用の拡大

「地域経済への波及効果」「再生可能エネルギーの導入効果」

◆木質バイオマスの取組状況

(熱利用) 施設園芸を中心に木質バイオマスボイラー導入

導入台数 173台(H24年度末)

導入効果試算(重油削減による域外流出抑止額)

約3,400kL/年 約306百万円/年

(発電利用) 県内2箇所での木質バイオマス発電事業の支援

事業内容(2施設分) 高知市、宿毛市 送電規模: 10,800kw

木質チップ使用量 172,000t/年 H27年度稼働予定

事業効果 直接雇用: 42人/年(誘発雇用: 約142人/年)

県内への経済波及効果 約1,249百万円/年

◆木質バイオマス利用推進の体制

「高知県木質バイオマスエネルギー利用促進協議会」(会員約120名)

目的: 利用拡大により地域環境の保全と産業の振興をはかる

○ 施設園芸用木質ペレットボイラー(芸西村)

「高知バイオマスファーム」…県内ボイラーメーカーとの協力の
もと、バイオマス利用に取り組むパイオニア的な存在



MN-12F(相愛製) 出力10万Kcal/h



ペレットサイロ

○ 施設園芸用木質チップボイラー(南国市)

「西島園芸団地」…年間8~10万人の入園者がある観光農園。
経費節減と環境への配慮のためにチップボイラーを導入



チップサイロ



UTSR-700(シュミット製) 出力60万Kcal/h

森は海の恋人!?

豊かな森から流れ出たきれいな水は、川となって海に流れ込みます。きれいな水は豊かな漁場を育みます。各地で山と海との連携が始まっています。

事例Ⅳ-2 漁業者による^{もり}森林づくり活動

青森県東津軽郡^{ひらないまち}平内町は、^{むつ}陸奥湾における養殖ホタテの主要産地である。同町では、ホタテ養殖には、森林から供給される栄養豊かな水が不可欠であるとの考えの下で、森林所有者の協力により、ホタテ養殖における森林の重要性に対する理解を深める取組を行っている。

同町^{もつら}茂浦集落では、17haの森林を所有する森林所有者（青森市在住）と協力して、「森林と漁業振興を考える座談会」を開催している。平成24（2012）年5月に開催された第3回の座談会では、林業事業体と研究機関から、林業の現状や研究の状況について説明が行われた。

また、平成23（2011）年5月には、集落の漁業者により「^{ようりんやま}遙林山を守る会」が発足した。同会では、遙林山の利活用と保全に取り組むとともに、自然観察会や集落共有林に関する勉強会、チェーンソー技術講習会などを開催している。

資料：社団法人青森県林業会議「林業会報」平成24（2012）年12月号：3。



「森林と漁業振興を考える座談会」

（平成24年度森林林業白書より）

1 森林は今

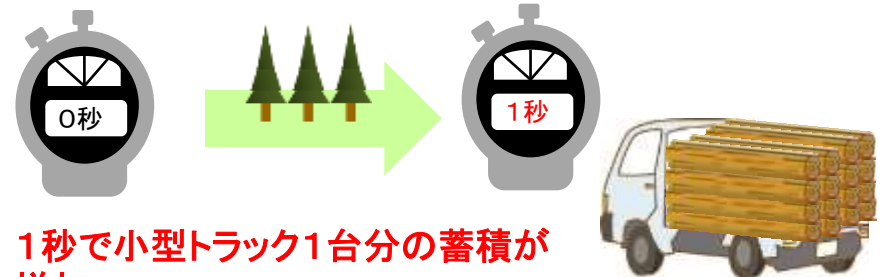
森林資源大国ニッポン

- 我が国は国土の7割を森林が占めており、戦後造成された約1,000万haの人工林が本格的な利用期を迎えている。
- その蓄積は昭和50年代の2倍以上の約49億 m^3 。成長を続ける森林は天然資源が乏しい我が国にとって貴重な資源。また、地域活性化を実現するための重要な戦略資源。

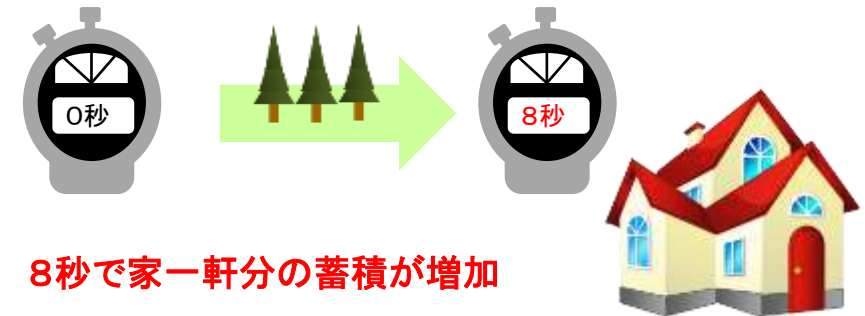
荒廃した国土から、豊かな森林へ



秒単位で増えている森林資源

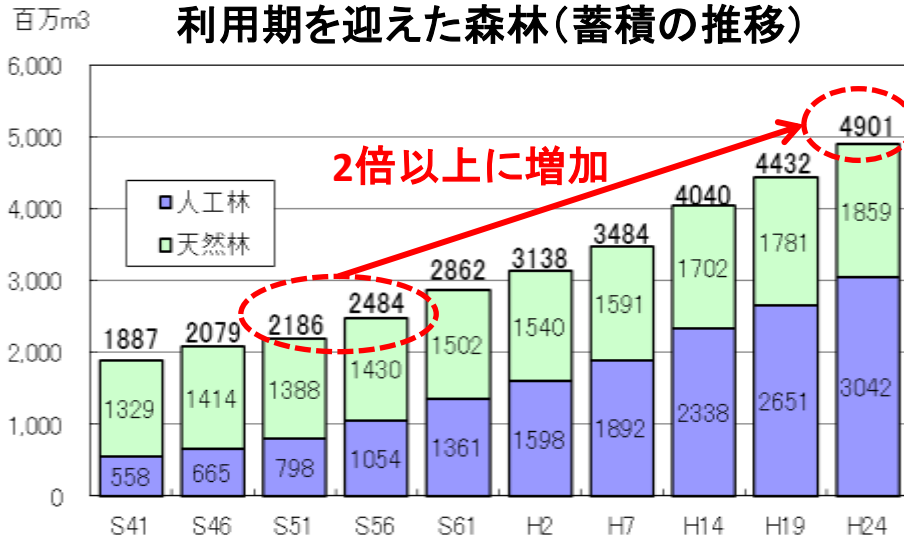


※ 3 m^3 の木材(スギ)は伐採直後(含水率100%とした場合)で約2t。



※ 在来工法住宅(120 m^2)の標準的な木材使用量を24 m^3 とした場合

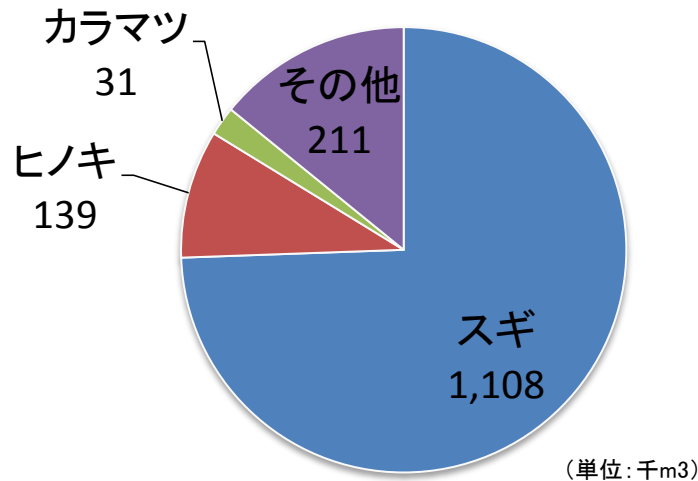
利用期を迎えた森林(蓄積の推移)



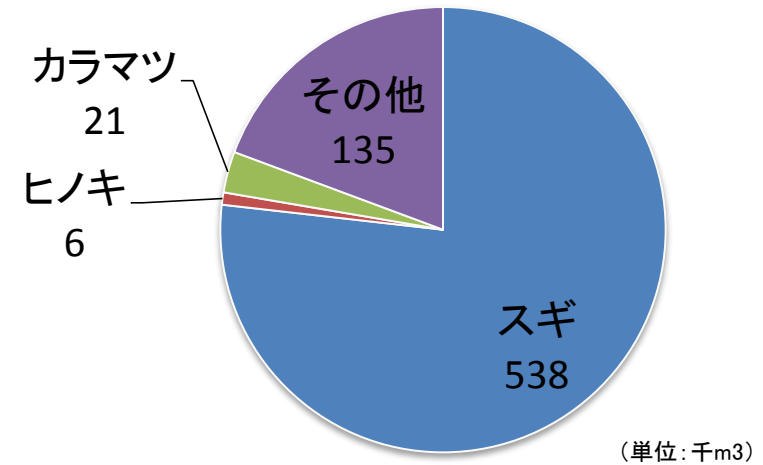
※ 林野庁「森林資源現況調査」

福島県人工林(民有林)の成長量

全齡級



9齡級以上



スギ
ヒノキ
カラマツ } 1,278千m³ ⇒ **32億9千万円**

スギ
ヒノキ
カラマツ } 565千m³ ⇒ **16億8千万円**

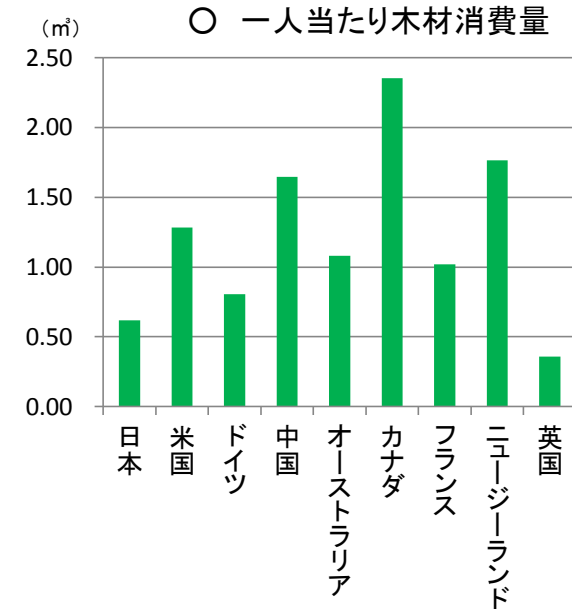
資料: 福島県森林・林業統計書(平成24年版)

♪ 福島の山は宝の山よ ♪

日本人は木を使っているか

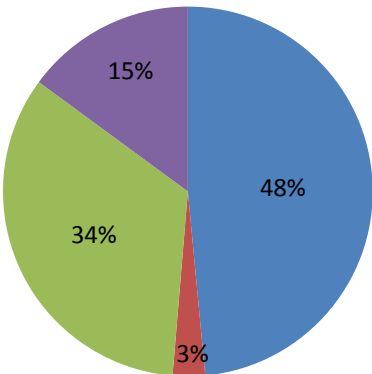
主要国の中で日本の木材消費量は少ない。

	製材 (千m ³)	合板 (千m ³)	製紙用 パルプ (千m ³)	薪炭材 (千m ³)	合計 (千m ³)	人口 (千人)	一人当たりの 木材消費量 (m ³)
日本	29,840	10,269	37,856	1,005	78,970	127,953	0.62
米国	148,961	20,921	168,356	50,570	388,808	302,841	1.28
ドイツ	32,207	1,875	22,420	9,907	66,408	82,640	0.80
中国	63,672	48,620	99,553	1,974,138	2,185,983	1,328,474	1.65
オーストラリア	8,578	637	5,059	7,920	22,195	20,530	1.08
カナダ	30,531	5,665	37,407	3,027	76,631	32,576	2.35
フランス	20,041	1,035	11,775	29,563	62,415	61,329	1.02
ニュージーランド	4,080	579	2,597	48	7,304	4,139	1.76
英国	13,424	2,316	4,897	1,020	21,657	60,512	0.36

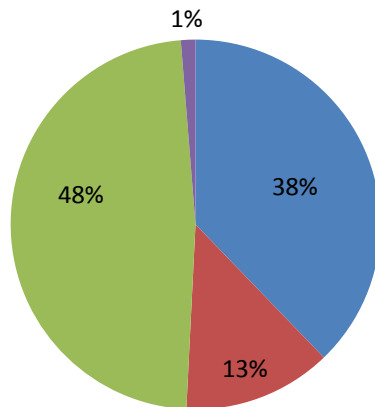


資料: FAO、木材需給表

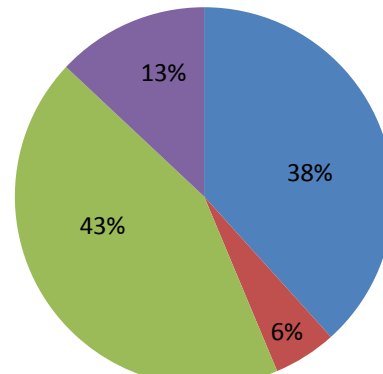
ドイツ



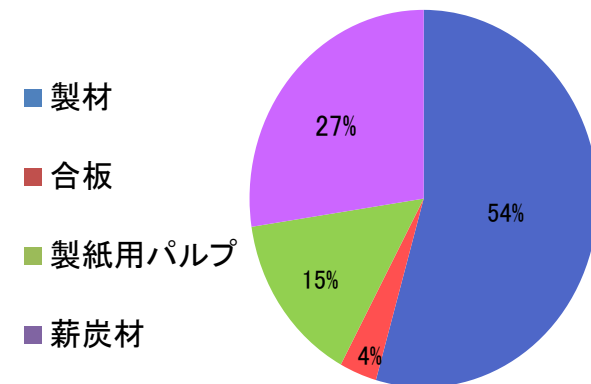
日本



米国



オーストラリア



- 製材
- 合板
- 製紙用パルプ
- 薪炭材

2 素晴らしき資源「木材」

再生可能で加工しやすい資源！

公共建築物に木材を！



消防署
(埼玉県秩父郡皆野町)



市役所庁舎
(熊本県上天草市)



小学校
(愛知県新城市)

暮らしの中に木材を！



木製家具



カバン



おもちゃ



割りばし

他の素材に代えて木材を！



紙素材の飲料容器
(カート缶)



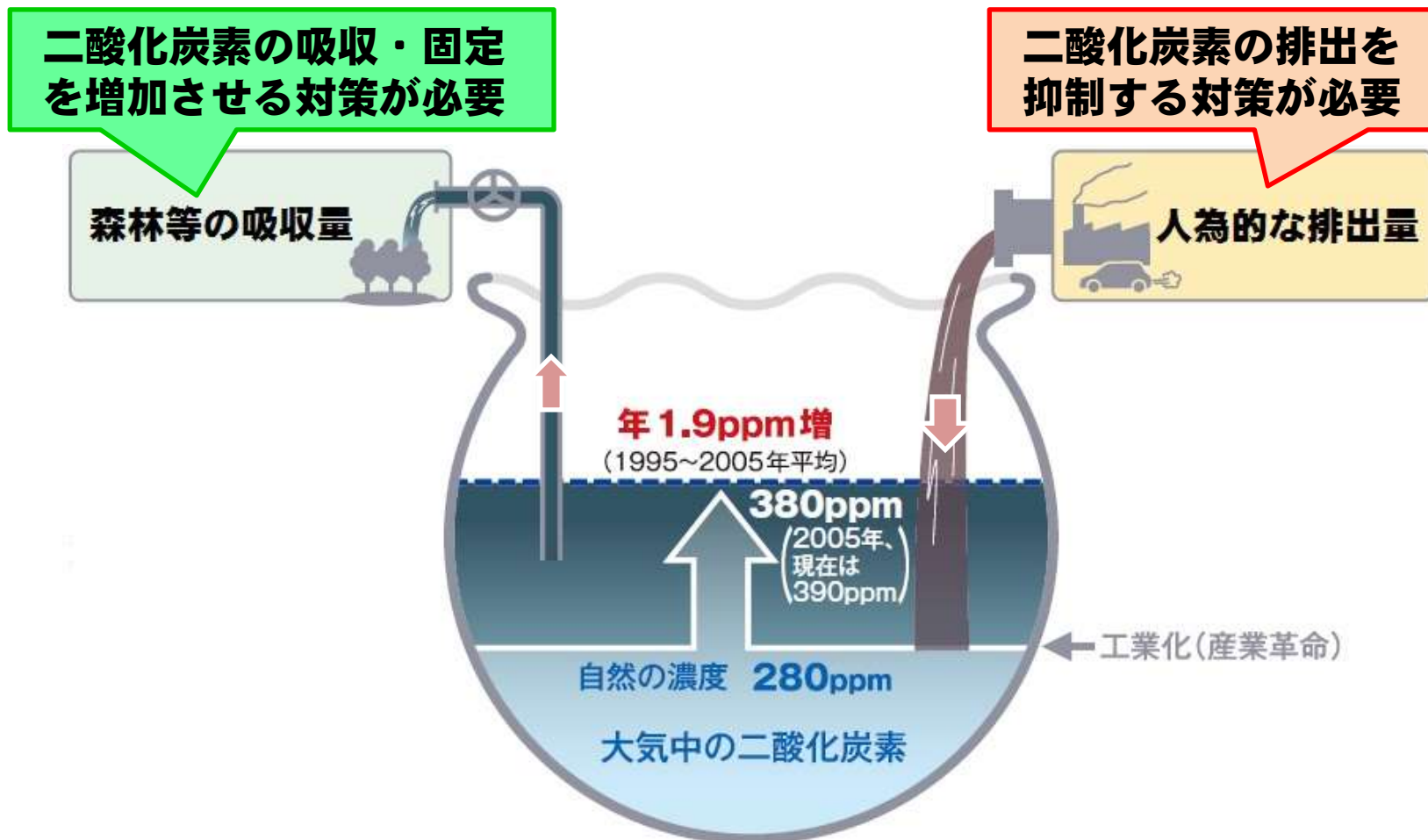
建築物外装



木製ガードレール

地球温暖化の防止に向けた対策の必要性

- 地球温暖化については、疑う余地がなく、人間活動による二酸化炭素の排出等が主な要因であった可能性が極めて高いとされているところ。(IPCC第5次評価報告書第1作業部会報告書(H25.9.27))
- 大気中の二酸化炭素濃度を安定化させるためには、①二酸化炭素の排出抑制、②**二酸化炭素の吸収・固定**を着実に実施する必要。

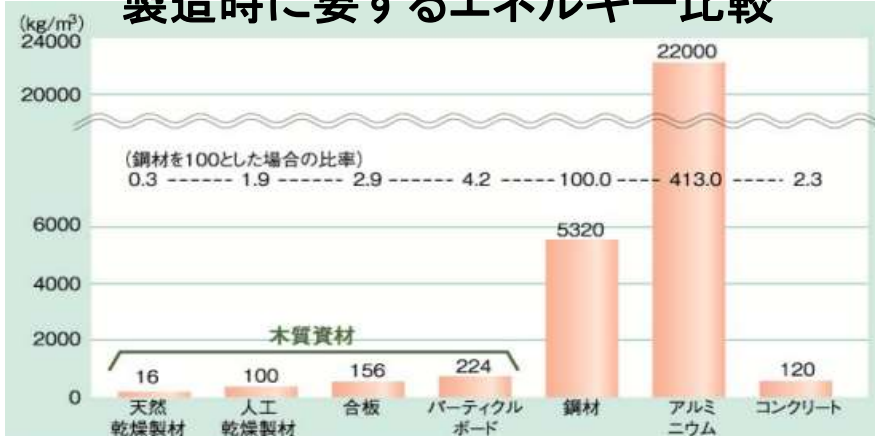


温暖化防止に貢献する資源！

木材約1000m³を使った建物は
成熟したブナ林(400m³)2.5ha分と同量の炭素を貯蔵



製造時に要するエネルギー比較



資料:林野庁「カーボン・シンク・プロジェクト推進調査事業」
注:炭素放出量は、製造時に要するエネルギーを化石燃料の消費量に換算したものである。

木質部材は、鋼材やアルミニウムに比べ、製造時に要するエネルギーの消費量は極めて小さい。

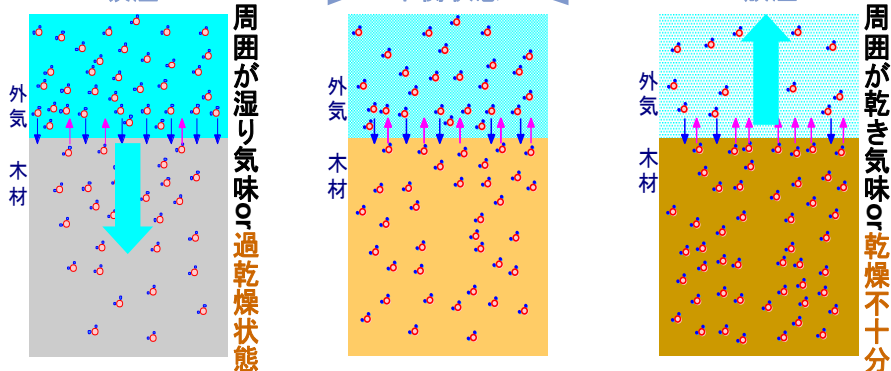
人に優しい資源！

心地よい湿度

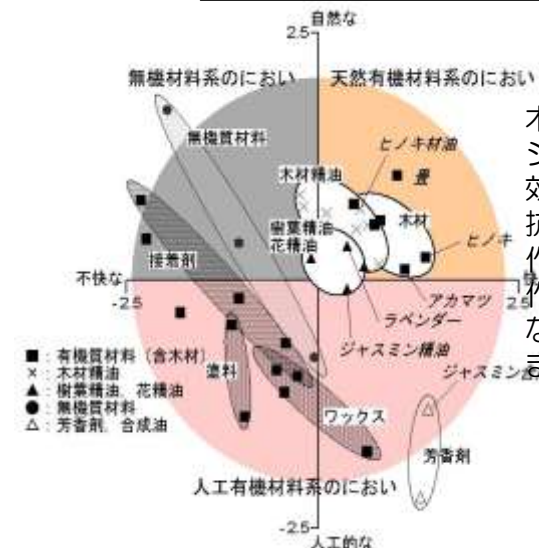
木材には、周りの湿度に応じて、湿気を吸ったり吐いたりする

「調湿作用」があります。

吸湿 ||| 平衡状態 ||| 放湿

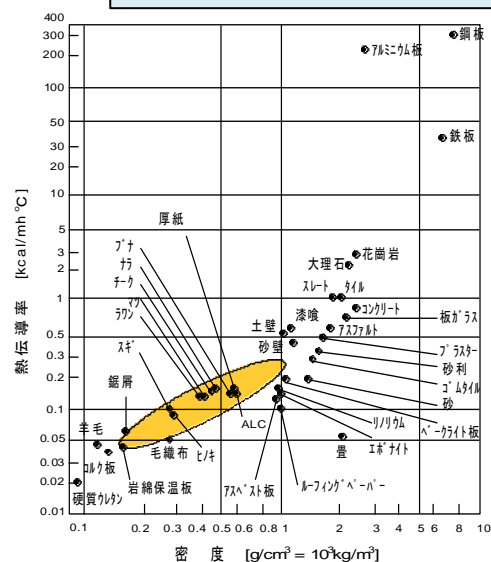


心地よい香り



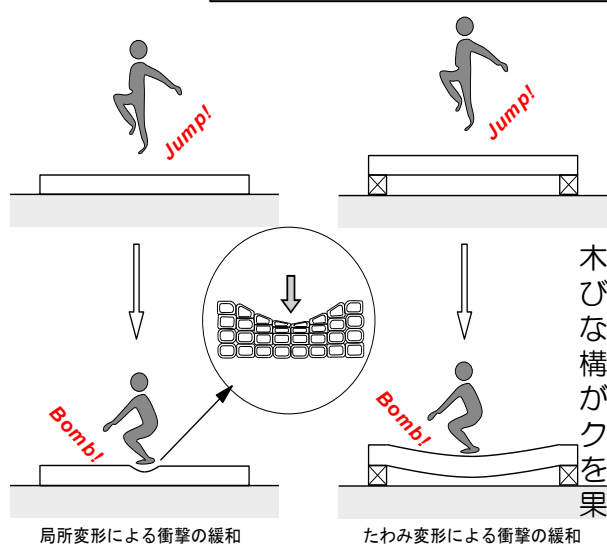
木の香りには、リフレッシュ効果や鎮静効果のほか、抗菌作用、殺ダニ作用、消臭作用などがあるといわれています。

あたたかい！



木材は、金属などよりも「熱伝導率」が低く、熱を伝えにくいため、同じ部屋に置いた木板と金属板に触れると、木板のほうが金属板より温かく感じられます。

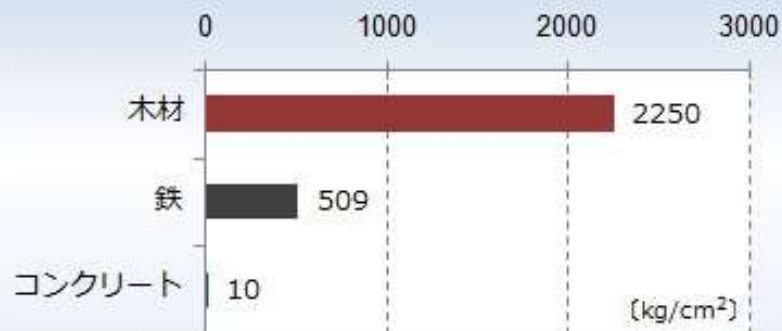
やわらかい！



木材は、とても細かい管がびっしり並んでいるような構造になっていて、これがクッションのような役割を果たします。

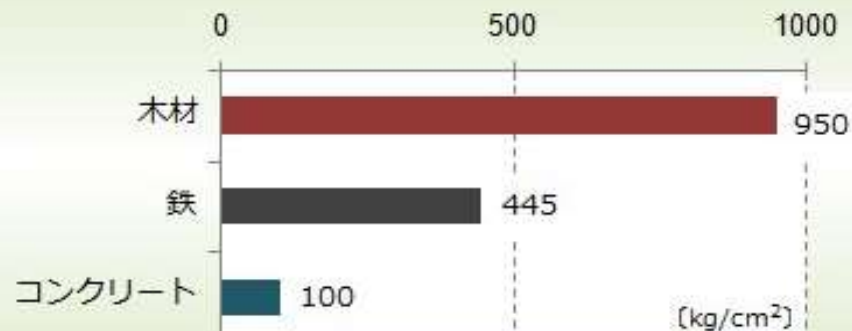
軽くて強い資源！

建築材料の比強度（引っ張りの強さ）



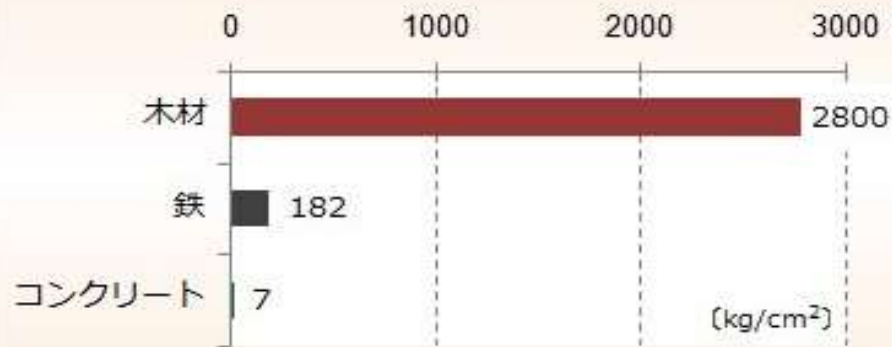
木材は、鉄の4.4倍、コンクリートの225倍

建築材料の比強度（圧縮の強さ）



木材は、鉄の2.1倍、コンクリートの9.5倍

建築材料の比強度（曲げの強さ）



木材は、鉄の15.4倍、コンクリートの400倍

再利用できる資源！

施設の解体後、木材なら簡単に**再利用**できる

去年行われた伊勢神宮の第62回式年遷宮
技と心を伝える20年に一度の祭典
解体された神殿の木材は、
各地の神社で何度も何度も**再利用**される



当時のまま残るお城の内部を見れば、
多くの材が解体した城の木材を
再利用している



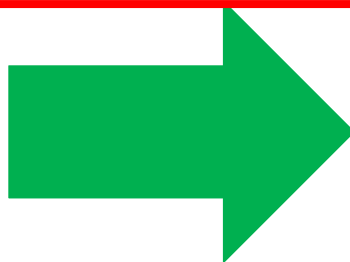
もったいない！ 再利用されている事例



筑波博で使われた木材が
北海道新得町で牛舎に！



木材ならば
簡単に再利用！



壊してしまえばスクラップ



オリンピック施設も木材で



屋内スケートリンク(梁、天井に使用)



自転車競技場(外壁、トラックに使用)



アクアティックセンター(梁、天井に使用)



水泳競技施設(天井に使用)



カヌー競技場(内外壁、床、天井に使用)

【バンクーバ冬季オリンピック(2010)】

【ロンドンオリンピック(2012)】

3 木材需要の開拓

木材の需要構造(平成25年)

(単位:千m³ 丸太換算)

供給量
73,867

国産材 20,818 (28)	外材 52,750 (72)
--------------------	-------------------

用材種類別
国産材・外材別

製材用材 28,592 (39)		パルプ・チップ用材 30,353 (41)		合板用材 11,232 (15)	その他 3,690 (5)		
国産材 12,058 (16)	外材 16,534 (22)		国産材 5,177 (7)	外材 25,176 (34)		外材 7,977 (11)	製品 3,063
		製品 11,835		製品 25,171			
	丸太 4,699			国産材 3,255 (4)	丸太 1,243	国産材 627	

用途別
(試算値)

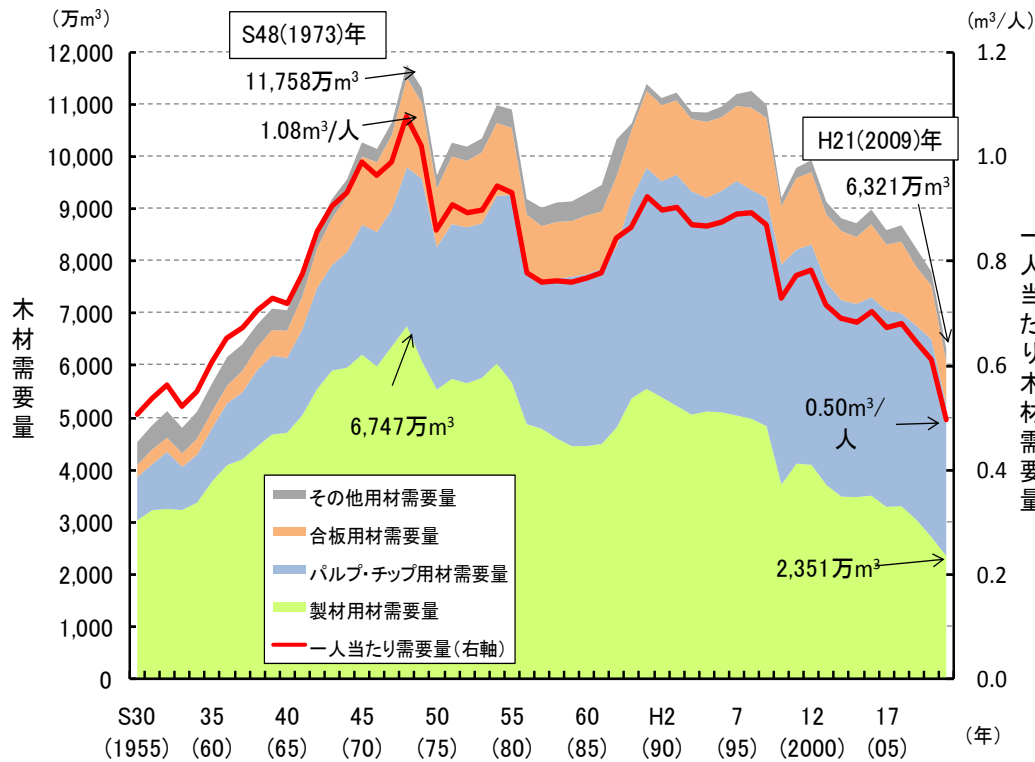
建築用 22,539 (31)		土木建築用、梱包用等 6,053
国産材 9,951 (13)	外材 12,588 (17)	

資料: 林野庁「平成25年木材需給表」、農林水産省「平成24年木材需給報告書」

注: 製材用材の用途別需要量は、製材用材の需要量に対して、国産材・外材需要量別に、「平成24年木材需給報告書」の「材種別、用途別製材品出荷工場及び出荷量」の出荷量の割合を乗じて推計した。また、()内は全供給量に対する割合。

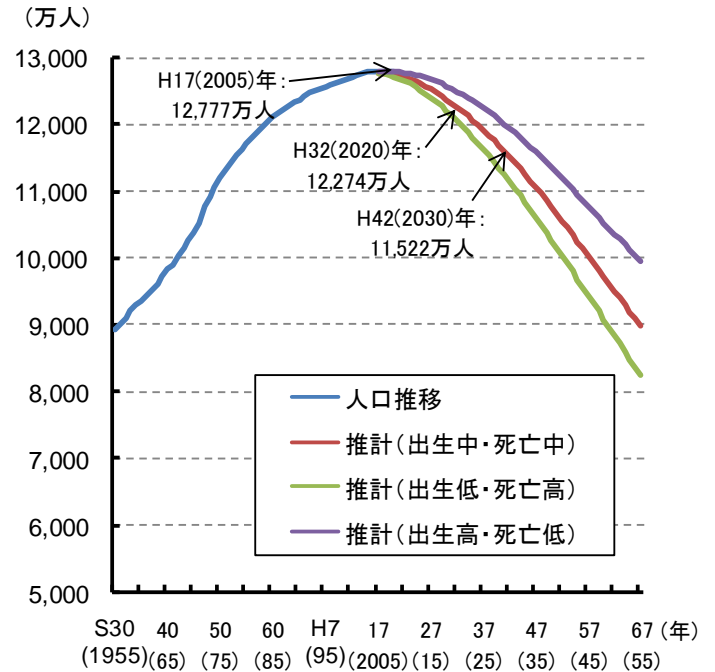
木材需要のこれから

木材需要量(用材)の推移



資料: 林野庁「木材需給表」

人口の推移と将来推計



資料: 総務省「国勢調査」「人口推計」、
国立社会保障・人口問題研究所
「日本の将来推計人口(平成18年12月推計)」

住宅だけでは需要増が見込めない!

新たな分野へ

将来、人口減少とともに、新設住宅着工も減少。
木材需要を維持、拡大するためには、
新たな分野への需要開拓が必要。



その分野の一つとして、
非木造建築（オフィスビル、マンションなど）の
構造材などとして木質系部材の需要を創出。
（コンクリートや鉄を、**再生可能な資源**である木材に）

なぜ、大規模建築に木質部材が
使われてこなかったのか

公共建築物における不燃化等の動き

○都市建築物の不燃化の促進に関する決議(衆議院:昭和25年4月)

我が国は、年々火災のためにばく大な富を喪失しているが、これは、我が国の建築物がほとんど木造であって、火災に対して全く耐抗力を有していないことに起因する(中略)

記 三 新たに建設する官公衛等は、原則として不燃構造とすること

○木材資源利用合理化方策(抄)(昭和30年1月21日 閣議決定)

一、方針

我国における森林の過伐傾向は甚だしく、国土の保全を危殆に瀕せしめるのみならず、木材資源の枯渇を招来することは明らかであり、速やかにこれが対策を樹立しなければならない。(中略)木材資源の開発保全を図ると共に、重要産業及び民生安定に対する資材を確保するため、その利用合理化に関し、次の措置を協力を推進するものとする。

二、措置

第一 木材代替資源の使用普及の促進

(1) 建築不燃化の促進

イ、耐火建築の普及奨励を推進し、国及び地方公共団体は率先垂範すると共に、その建築費用の低下を図るため構造部材の規格化と設計の標準化を推進すること。

ロ、防火地域の拡大及び防火建築帯造成の促進に努めると共に、用途規模により建築物の木造禁止の範囲を拡大すること。

○耐火建築物の木造化について(建築基準法関連告示の改正)

平成5年5月以前

…簡易耐火建築物について、木造による建築は不可。


平成5年6月以降

…準耐火建築物の技術基準を設け、木造(集成材、単板積層集成材(LVL))でも建築が可能とする

平成12年以降

…準耐火建築物の技術基準に一般製材を追加し、一般製材品による建築を可能とする。

日本建築学会の木造禁止の決議

<p>1959(昭和34) 9月 年</p>	<p>伊勢湾台風(死者4, 697人、不明401人、被害住戸833, 965戸)</p> 
<p>10月19 日</p>	<p>日本学術会議に「災害の基本対策確立のための機関設立に関する意見書」を提出</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学術会議内に「日本災害対策研究会議(仮称)を設立し、次の項目を含む9項目を調査対象とするという内容 四、防災都市のための用途地域、道路・交通・上下水道等の再検討 五、都市再開発手法による防災計画の実現 六、建築物及びその他の構築物の構造制限 七、<u>火災・風水害防止のための木造禁止</u> 八、耐震構造の励行
<p>10月25 日</p>	<p>建築学会大会(於京都大学)の緊急集会において「建築防災に関する決議」が大会決議として満場一致(約500名の会員が出席)で可決</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>建築防災に関する決議</p> <ul style="list-style-type: none"> 一、防災地域の設定 一、都市再開発による防災計画の実現 二、<u>防火、耐風水害のための木造禁止</u> 一、防災構造の普及徹底 <p>都市並びに建築物の防災基本方策を速やかに確立してその徹底的実現のため、強力な国家施策の実現を要望する右記は昭和三四年度日本建築学会近畿大会において決議する。</p> <p>昭和三四年一〇月二五日</p> <p>日本建築学会近畿大会 委員長 鷲尾 健三 日本建築学会 会長 二見 秀雄</p> </div>

ヨーロッパでは、
木造（木材）対非木造（鉄筋コンクリート）
という対立ではなく、
ハイブリット構造が進化

木を使う意義～ヨーロッパのチャレンジ～

- 省資源(用材・薪の不足)、省スペース(農地の確保)のため、古代・中世から集住のための多層建築が発達
- 鉄・コンクリートによるモダニズム建築 自由な空間の追求
- 資源危機・経済危機 経済の自衛へ
「ここにある資源と技術を大切にす、知識を集約する、経済を地域で回す」
- 環境意識の高まり 木材は炭素の貯蔵庫 ～環境貢献の付加価値化～
- 木造への回帰
- 林業→木材産業→建築の流れを合理化
- 木材産業を主要産業・輸出産業へ

◆ 日本はどのような文脈で木造建築を進化させるのか？



欧州での多様な構法の展開

枠組壁構法



スケルトン構法



マッシブホルツ構法



枠組壁+マッシブホルツ床



ハイブリッド(S+W)



ハイブリッド(RC+W)



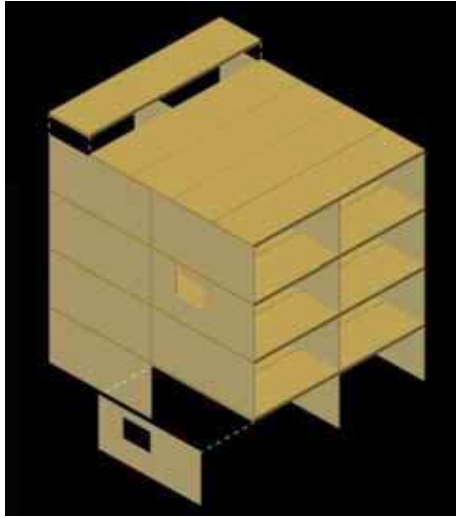
スケルトン構法



7階建て集合住宅



マッシュボルト構法



(資料: 網野禎昭教授 法政大学デザイン工学部建築学科)

新しい木材利用へ

CLT(クロス・ラミネイテッド・ティンバー:直交集成板)の開発

■ CLT



写真引用: Finnforest Deutschland



■ 海外による実例



共同住宅(オーストラリア)



オフィスビル(フランス)



共同住宅(米国)

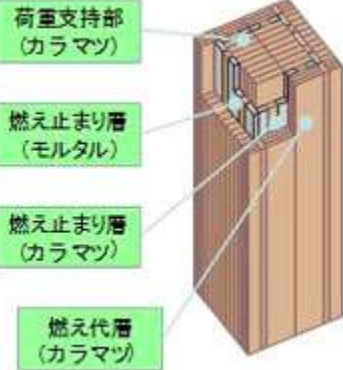


集合住宅 イギリス、London
(写真 中部大学・石山)

火災に強い構造部材による耐火建築物(横浜サウスウッド)

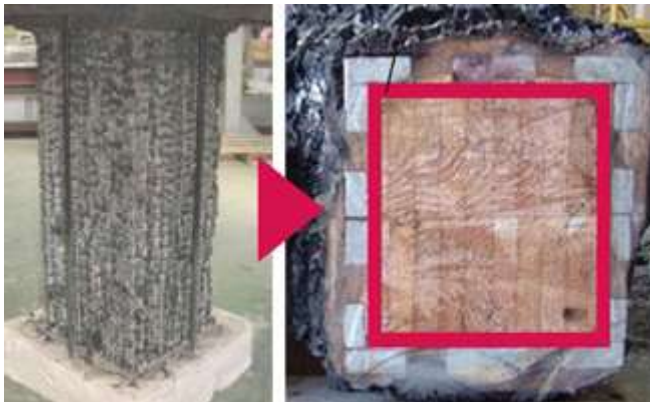
燃エンウッド

2012年エコプロダクツ大賞
農林水産大臣賞



集成材の「荷重支持部」に、耐火性能を付与するための「燃えしろ層」と「燃え止まり層」を貼り付けた1時間耐火集成材

表面が燃えても断熱性の高い炭化層になり、内部への燃焼進行を抑制



モルタルで熱を吸収しながら完全に燃焼を停止



写真:(株)竹中工務店

概要(神奈川県横浜市都筑区茅ヶ崎中央6-1)

1. 建築概要
 - ・施主 株式会社横浜都市みらい
 - ・施工 株式会社竹中工務店
 - ・敷地面積 2,941.73㎡
 - ・延床面積 10,874.33㎡
 - ・構造/規模 地下1階、地上4階、2~4階:木造+RC造
 - ・建築用途 商業施設・事務所
 - ・工期 2012年7月~2013年9月

2. 特徴
 - 株式会社竹中工務店が開発した耐火集成材「燃エンウッド」を2~4階の柱、梁に採用することで、約9mスパン(柱間の長さ)の空間性の高い木造建築物を実現

新しい木材利用へ

木質部材を使った我が国の多層階建築

- ・ 春日部市に埼玉県と春日部市が共同事業で東部地域振興ふれあい拠点施設を建設
- ・ この建物は、1～4階が鉄骨造で、5,6階が木造のハイブリッド構造
- ・ 上部2層を木造化することで、CO₂排出量を建設・解体時で約3,000トン、建物全体で25%削減につなげる構想
- ・ 構造用集成材506m³、構造用LVL102m³、耐震パネルとしてのLVL201m³などを使用
- ・ 建築面積約2,900m²、延べ床面積約1万m³、高さ28m。
- ・ 上層階が軽ければ、耐震性が高まる、下層階の柱を細くできる。



木材会館(東京)



1,000m³を超える国産材を使用

大阪木材仲買会館(大阪)



約9mスパンの開放的な空間を
木造建築で実現

新しい木材利用へ

日本の伝統技法の活用



- ・ tamedia本社ビル(スイス チューリッヒ)
- ・ 設計/坂茂氏(2014年プリツカー賞受賞)
- ・ 木造7階建て。柱、梁、桁は、日本の伝統建築の技法を取り入れ、釘やネジや接着剤を一切使わずに組み立てられている。



木を使うことで広がる可能性



BMWグループホテル (Alpenhotel Ammerwald)
オーストリア、Ammerwald (同社HPより)
<http://www.ammerwald.at/>

従業員20人程の地方の工務店が建築！



Portrait | Kontakt | Impressum

SU-SI HotelBox Zimmerei Tischlerei Auszeichnungen

› Startseite › Portrait › Team

Leitung und Büro

Kaufmann Michael
Kaufmann Doris
Goggele Reinhard
Kaufmann Matthias



Geschäftsfeld Zimmerei

Felder Hansjörg
Feuerstein Hubert
Fetz Harald
Sohler Markus
Bischof Wolfgang
Moosbrugger Martin
Bischof Gerald
Meusburger Mario
Kaufmann Florian
Kaufmann Vinzenz
Felder Rene
Dietrich Bernhard
Kuenzler Julian



Geschäftsfeld Tischlerei

Gasser Karlheinz
Steurer Walter
Vogt Alois
Waldner Johannes
Feuerstein Lukas
Moosbrugger Wolfgang



Team



(資料: 網野禎昭教授 法政大学デザイン工学部建築学科)

工務店の工房で製作



(資料: 網野禎昭教授 法政大学デザイン工学部建築学科)

出来上がった箱(部屋)をトラックで輸送、 そして現場で重ねる。



(資料: 網野禎昭教授 法政大学デザイン工学部建築学科)

1、2階は鉄筋コンクリート、3～6階は木造



(資料: 網野禎昭教授 法政大学デザイン工学部建築学科)

海外の木質部材による増築事例

壊してしまえばスクラップ。

これからも今までのようにスクラップ&ビルドを続けるのか？



地方財政法改正で借金可能に

地方財政法改正で借金可能に
地方財政法改正で借金可能に



地方財政法改正で借金可能に
地方財政法改正で借金可能に

「ハコモノ」解体加速

1/14(日) 19

住民反発「町のシンボル潰すのか」

地方財政法改正で借金可能に
地方財政法改正で借金可能に

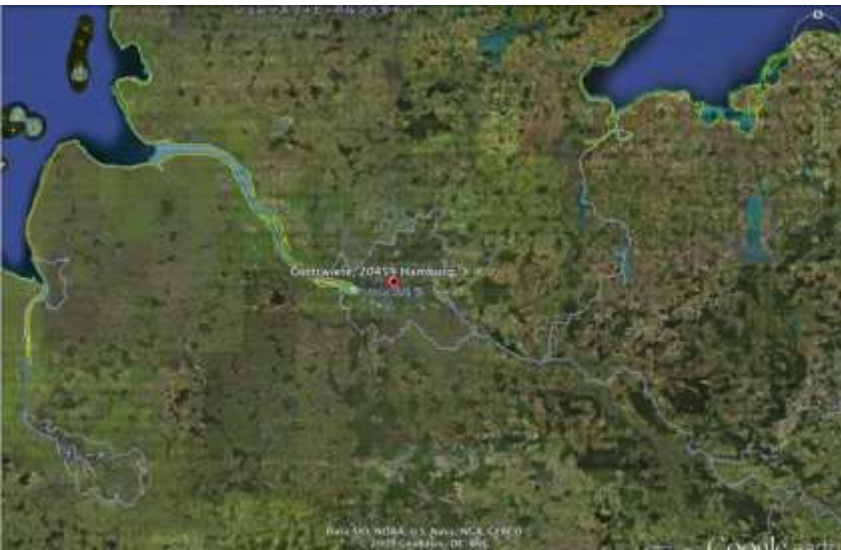
地方財政法改正で借金可能に
地方財政法改正で借金可能に

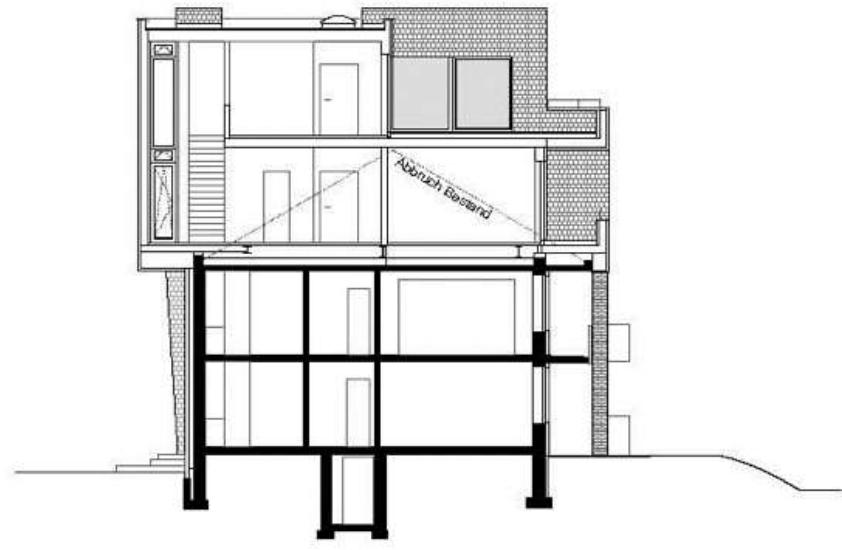
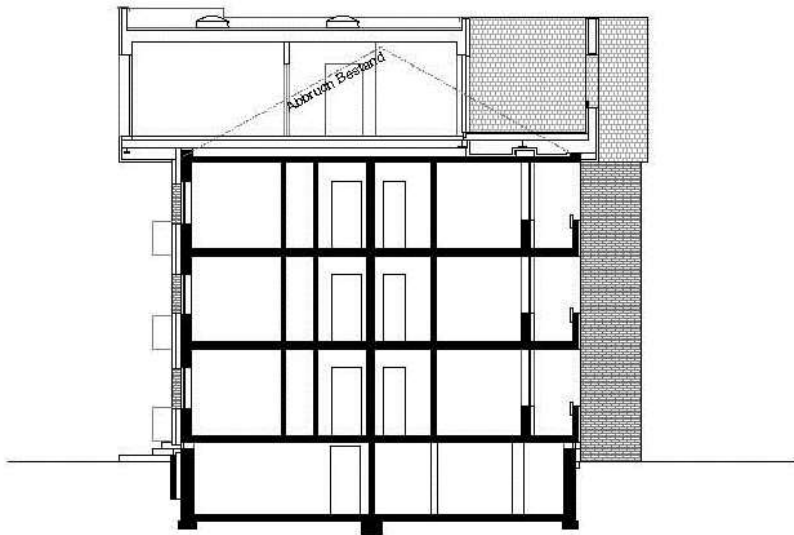
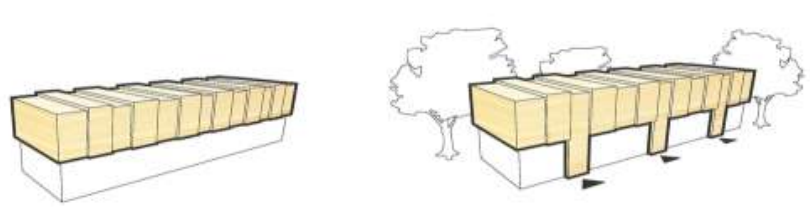
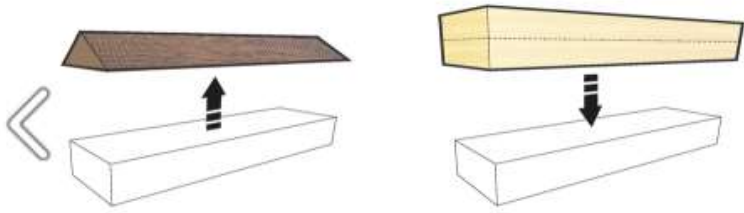
公共施設の過去
地方財政法改正で借金可能に

地方財政法改正で借金可能に
地方財政法改正で借金可能に

集合住宅

ドイツ ハンブルク





集合住宅

ルーマニア サトゥマーレ





オフィス

スイス チューリッヒ



木造付加／置換による既存建築物リノベーション

(背景)

- 団塊の世代が退職し、オフィス面積が余剰。
- 昭和40年代から50年代に建てられたRCの公共建築物が、地域の年齢構成の変化等により使用目的を喪失。
- 戸建住宅が減少傾向にある中で、木材利用の担い手である大工、工務店が厳しい状況。

スクラップ&ビルドではなく
リノベーションにより
省資源で社会的要請に合致した機能を付与

(効果)

- **比強度が高いという木材の特長**を生かし、余剰容積率を高度活用
- 地域の大工、工務店の活躍の場を拡大 等

木質都市を目指して ~Concept~

21世紀は環境の世紀

低コスト・循環型社会実現のための木造という選択

- ◆ 炭素貯蔵効果のアピール ~環境貢献を評価~
- ◆ 多様な部材、構法への進化 ~より自由かつ大胆な発想で~
 - ・ 他の資材に比べて、経済的合理性に優る部材、構法への進化 (研究と設計・施工の協働)
- ◆ 耐火性能を満たす構造部材の開発
- ◆ スクラップ&ビルドに頼らない都市再生 ~木材で付加価値創造~
- ◆ 木そして木造文化の復権 ~木の国、ニッポン~
 - ・ 国際化社会だからこそアイデンティティ確立(日本人のDNA)
 - ・ 木に包まれた空間、木に囲まれたくらしの良さの再認識
 - ・ 我が国の伝統的大規模・多層階建築に学ぶ(温故知新)
- ◆ オリンピックを機に、森林国日本の伝統・技術を世界にアピール

4 木質バイオマスの活用

木質バイオマス発電と他の発電との違い

他の再生可能エネルギーによる発電と異なり、原料（特に間伐材）調達の過程で
森林整備の推進や地域振興、雇用創出に寄与

木質バイオマス発電



温室効果ガスの総量を増加させないことは同じ

他の再生可能エネルギーによる発電



自然エネルギーを利用するため原料調達が不要

原料となる木質バイオマスの調達が必要

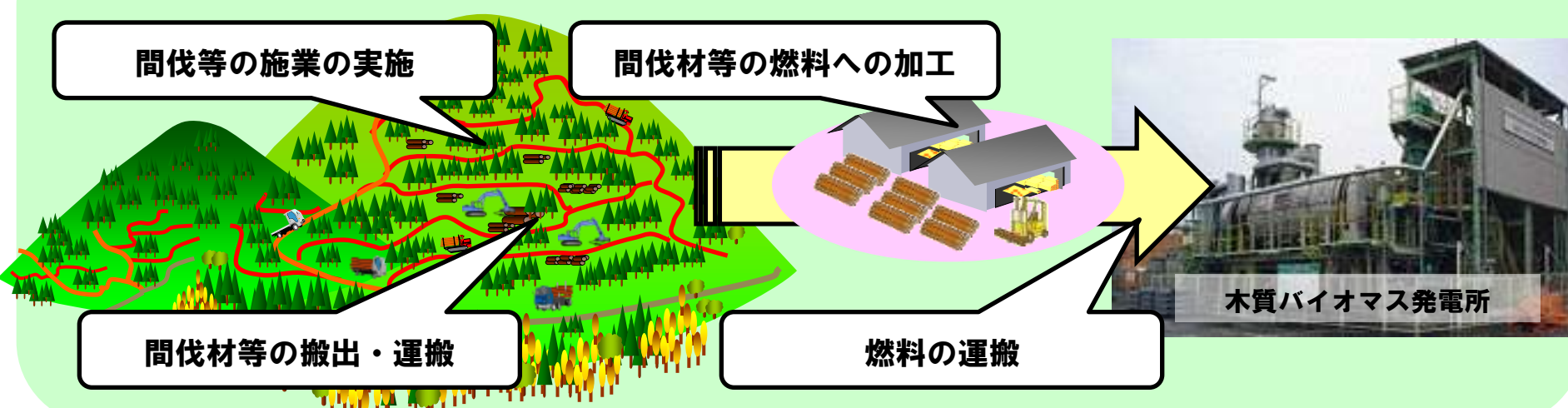
間伐等の施業の実施

間伐材等の燃料への加工

間伐材等の搬出・運搬

燃料の運搬

木質バイオマス発電所



発電施設への木材収集のイメージ

製材所、合板・製紙
工場等へ



素材生産事業者
(地域一円)

10万m³/年

~50km



チップ工場

20km



木質バイオマス
発電所
(5,000kw)

森林組合 森林組合

森林組合 森林組合

民間素材
生産事業者 民間素材
生産事業者

民間素材
生産事業者 民間素材
生産事業者



運搬費

加工費



運搬費

チップ使用量
(年間6万t)

※ 材の安定供給体制、
施業の効率化等が重
要。

※ 極力効率化していくことが重要。
(例えば、発電所にチップ工場を併設する
等)

※ 地域の実状に合った
規模とすることが重
要。

バイオマス発電用チップ原木の山元価格 (おおまかな試算)

前提

- ① 5,000kw木質専焼発電所(熱利用を行わない場合)
- ② 売電単価32円/kwh
- ③ 補助金1/2、自己財源分は金利2%で借り入れ
- ④ 施設整備費24億円、減価償却期間20年

年間収入

$$32 \times 5,000 \times 24(\text{時間}) \times 365(\text{日}) \times 0.9 = 12\text{億}6\text{千万円}$$

ランニングコスト(減価償却費、金利、固定資産税、管理費、人件費、灰処理費、利益)

: 3億3千万

$$12\text{億}6\text{千万} - 3\text{億}3\text{千万} = 9\text{億}3\text{千万円}(\text{チップ購入費})$$

チップ年間需要量 : 10.22万m³(6.14万t)・・・含水率60%

チップ買入単価 : 9億3千万 ÷ 10.22万m³ = 9,100円/m³

山元原木価格 : 9,100 - 6,000円/m³(運搬費2,000円×2+チップ化経費2,000円)

$$= \mathbf{3,100\text{円}/m^3}$$

木質バイオマス利用施設の特徴

バイオマスボイラー

熱利用 80%前後



石炭火力発電所

発電 概ね40%



木質バイオマス発電所
中規模(5,000kw規模)

発電
概ね25%



熱電併給イメージ

発電
概ね20%

熱利用 概ね50%

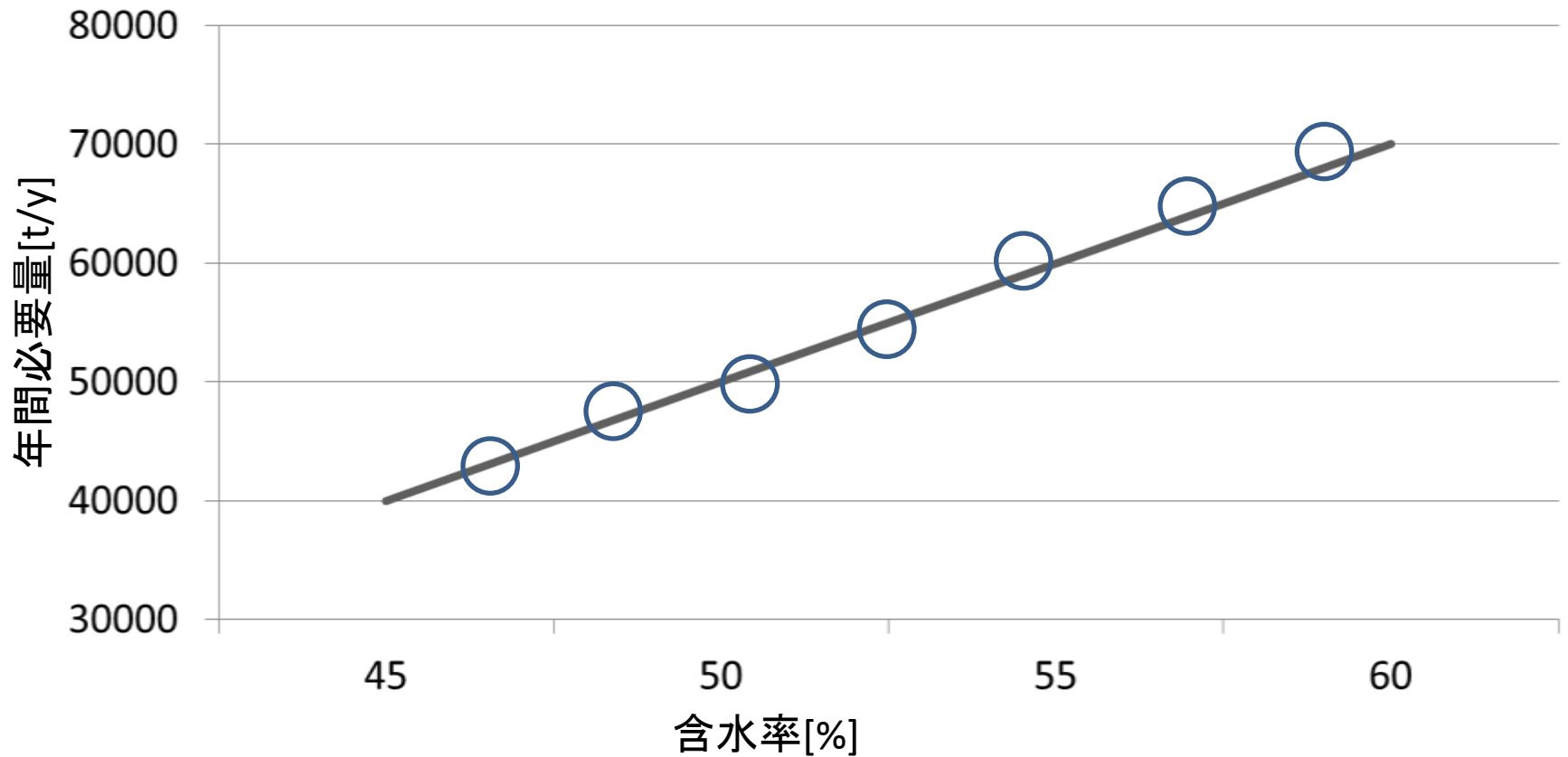


木質バイオマス発電所
小規模(数百kw規模)

発電概
ね15%



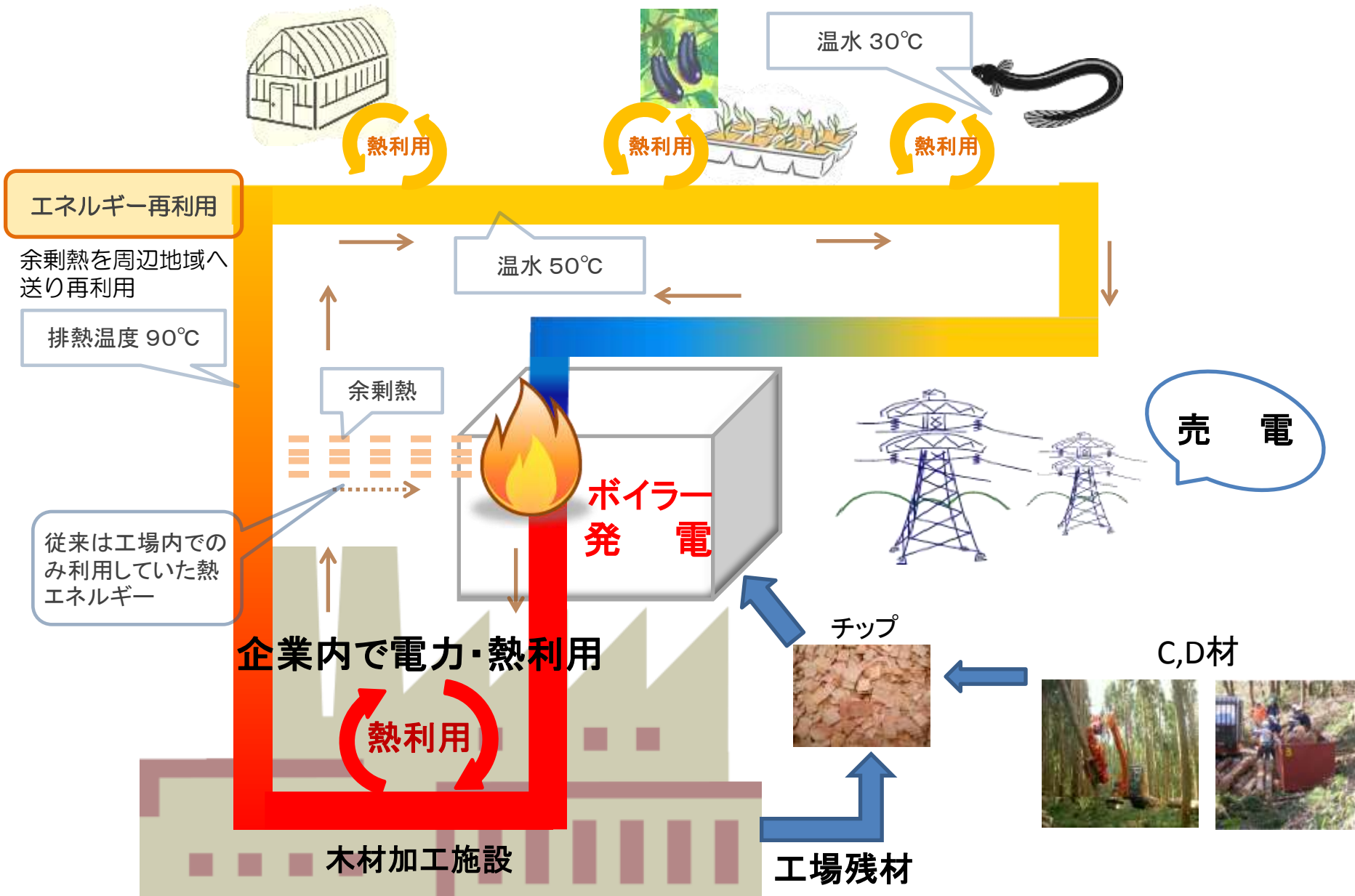
含水率と必要燃料量（イメージ）



木質バイオマス発電施設整備のポイント

- バイオマス発電所は大食漢。大規模製材工場と同様、入口のリスクヘッジを周到に。
- 発電過程で発生する熱の利用（販売）も当初から計画。地域の農産物の栽培、公共施設等への活用を考えた立地に。
- さらに、山から発電所までのコストを圧縮するための、立地や作業システムの構築。
- 山元への還元をいかに大きくできるか。
- 含水率の低い原料の確保。

木質バイオマス利用による地域産業の活性化



5 林業の循環の確立に向けて

林業の循環を確立

我が国の人工林資源は充実してきており、
保育のステージから、利用するステージへ。
主伐を実施し森林の若返り。

主伐とは、
今まで続けてきた林業経営をリセットするということ。
だから、今

林業の循環を確立するために
儲かる林業経営を考えなければならない。

儲かる林業経営構築の課題

① 林業経営コストの低減

(主伐しても儲からなければ、生業にはならない)

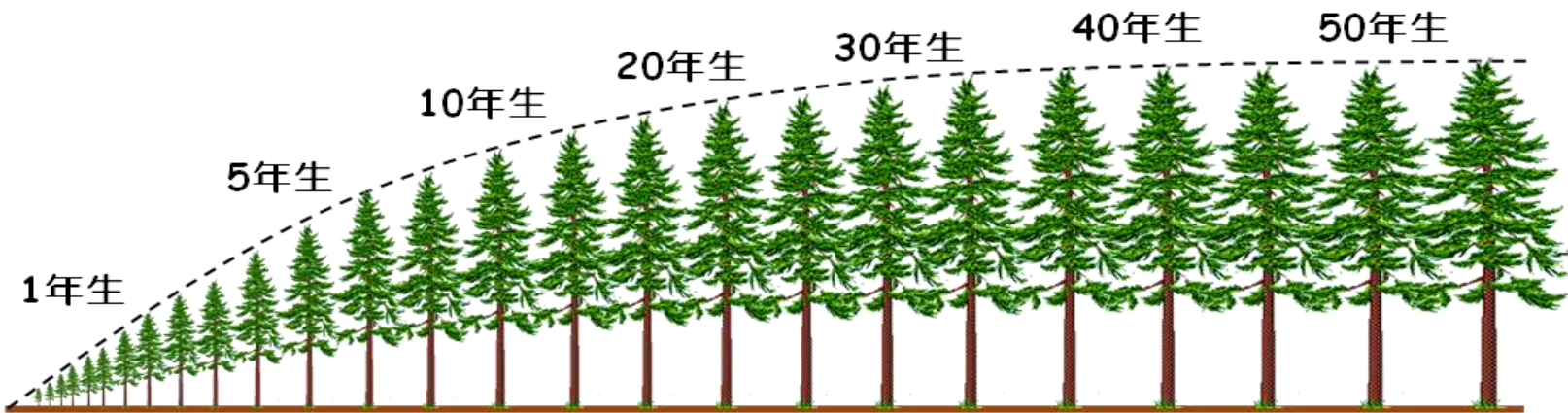
② 主伐後、どのような森林を造成するのか

(マーケットを踏まえてどのような施業を考えるのか)

③ シカなどの獣害対策

① 林業経営コストの低減

林業経営コストに占める育林費の割合



		地 拵・植 栽 3,000本/ha 植栽	下 刈 11万円/ha ×5年分	除 伐	切 捨 間 伐	利 用 間 伐 丸太20m生産 作業道50m作設	利 用 間 伐 丸太40m生産 作業道50m作設	主 伐 丸太350m生産	50 年 計
支 出	育林経費	-70 万円	-55 万円	-15 万円	-20 万円	-	-	-	-160 万円
	伐採・搬出 経費	-	-	-	-	-32 万円	-54 万円	-280 万円	-366 万円
販売収入		-	-	-	-	13 万円	34 万円	350 万円	397 万円
収支(森林所有者の負担)		-70 万円	-55 万円	-15 万円	-20 万円	-19 万円	-20 万円	+70 万円	-129 万円

育林費 160万円

39万円

林業経営コストのうち、約8割が育林費(地拵えから切捨間伐)

育林費の低減に向けて

今までと同じことを（施業など）、同じように（従来の技術など）やっていたのでは、状況は変わらない！

どんな産業でも、

- ① 今までとは違った考え方
- ② 新しい技術

などを積極的に、時には大胆に導入していかなければ進化はない。

コンテナ苗を活用した取組



コンテナ苗の特徴

○植え付けが可能な期間が長いため、

伐採と植え付け作業の同時発注可能



地拵え費用の削減

○一鍬植えなどの簡易な植栽が可能



植栽能率の向上

○苗木生産におけるハウス育苗が可能



育苗コストの軽減

○植え付け後の活着及び初期成長が良好

○次世代優良苗など生長の良い品種をコンテナ苗に導入



植付け本数
下刈り回数
の削減

コンテナ苗の活着試験

- ・ 九州森林管理局宮崎森林管理署石坂国有林において、2010年から2011年に実施
- ・ コンテナ苗は一年を通して高い活着率を示すこと、生育期間途中で植栽しても植栽当年から成長することを確認。
- ・ 伐採後すぐに植栽する、伐採と植栽の一貫作業システムの実現にコンテナ苗の利用は有効。
- ・ このレポートは、日本森林学会に2013年6月11日受理。

植栽時期	苗木	活着率
2月	従来の苗	96.4%
2月	コンテナ苗	99.7%
5月	コンテナ苗	100.0%
8月	コンテナ苗	94.1%
10月	コンテナ苗	99.4%
12月	コンテナ苗	99.4%

コンテナ苗を活用したコスト低減

(1) 地拵えの省力、植え付け工程の向上

植栽時期を選ばないという特長を活かして、伐採と植え付けを同時に作業

- 集材が終わったところから植える。集造材のセット人員が余るときに、植えればよい。
- コンテナ苗は培地付きで従来の苗に比べて重いがフォークリフトなどで運べばよい。**(大苗も可能に)**
- 裸苗のように植え付けの穴を掘る必要がなく、例えば、測量用のポールで穴を開けて苗を入れればよいので、今までのような地拵えを必要とせず、植え付け工程もアップ。**(従来の植栽工程の2～3倍)**

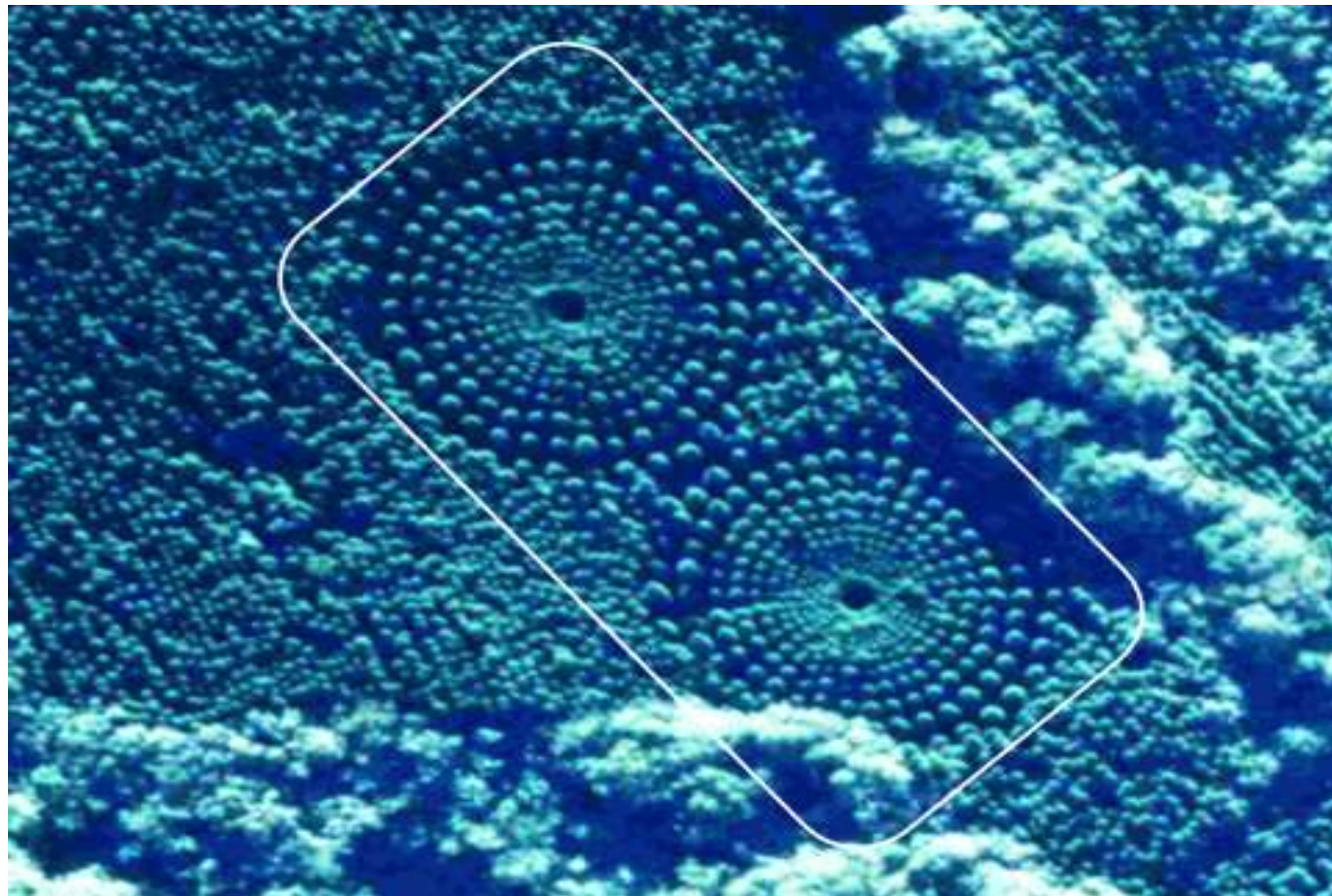
(2) 下刈り回数の低減

- 伐採と同時に植え付けであれば、1回目は省略し、その後は雑草の繁茂状況を見て下刈り回数を低減。
- さらに、**成長の早い優良品種や大苗(90cm程度)**のコンテナ苗を生産すれば、下刈りが不要となる可能性も。

コンテナ苗という、我が国では新しい技術を導入して、その特長を活かし、作業方法の工夫や品種改良された種苗との組み合わせなどにより、
地拵えから下刈りまでの大幅なコスト低減は可能！

② 主伐後、どのような森林を造成するのか

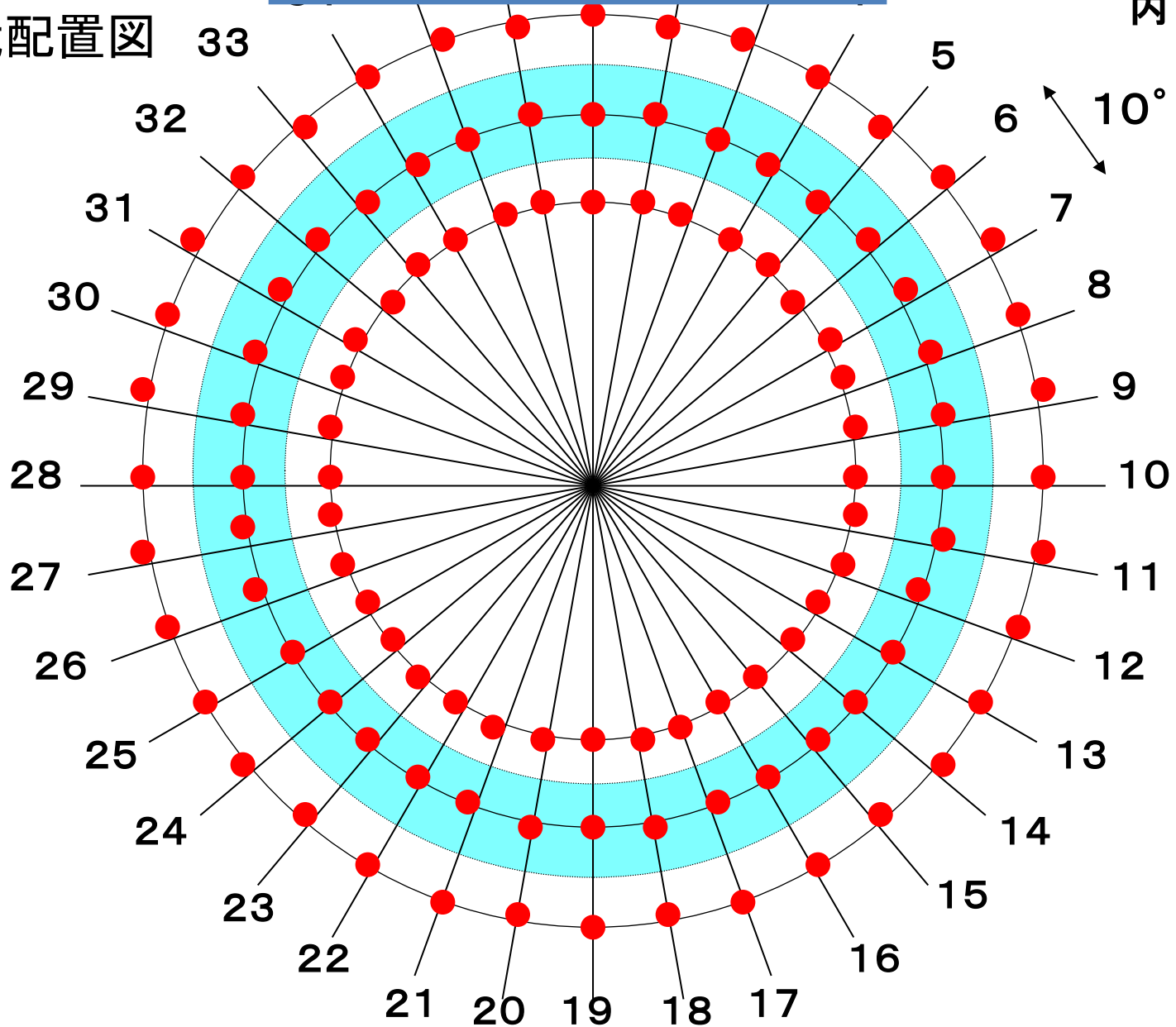
九州ミステリーサークル！？



林分密度試験地

九州森林管理局
宮崎南部森林管理署管
内

植栽配置図

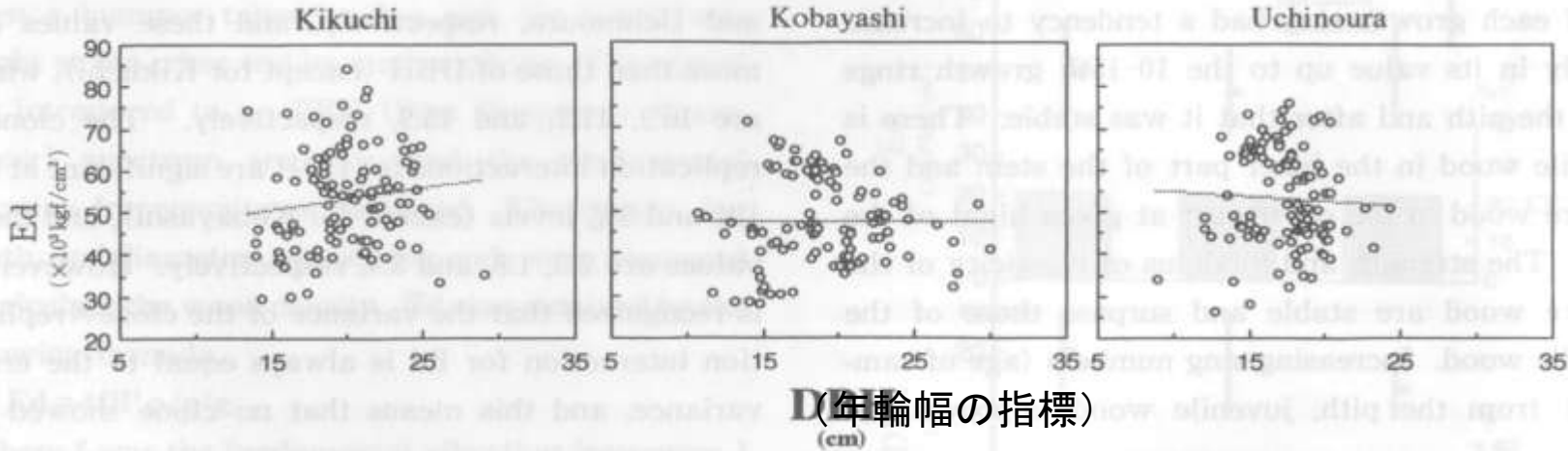


林分密度試験地データ

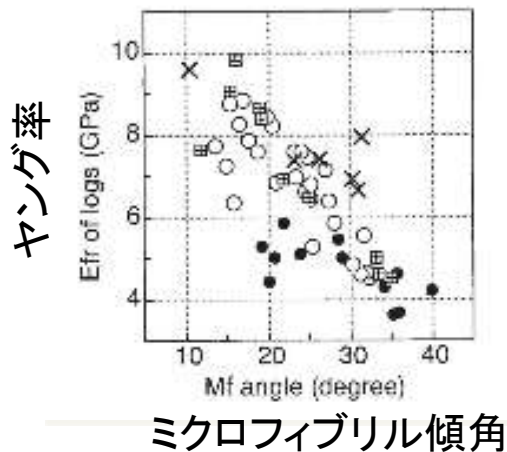
円名	植付時の状況 (昭和49年3月)		現在の状況 (平成17年調査)								
	植付本数	植栽密度	成立本数	植栽密度	平均径級 (cm)	平均樹高 (m)	平均枝下高	平均樹冠長	樹冠率(%)	ha当たり材積	樹冠疎密度(RY)
イ	36										
ロ	36	10,027	26	7,242	11.3	12.9	9.9	3.0	23	507	1.0上
ハ	36	6,987	30	5,823	13.4	13.4	10.0	3.4	25	641	1.0上
ニ	36	4,850	31	4,177	15.2	13.7	9.5	4.2	31	543	0.99
ホ	36	3,365	36	3,365	16.6	14.3	10.0	4.3	30	572	0.97
ヘ	36	2,339	36	2,339	20.1	15.1	10.6	4.5	30	585	0.93
ト	36	1,626	36	1,626	22.9	15.6	9.8	5.8	37	520	0.85
チ	36	1,128	36	1,128	26.8	16.1	10.3	5.8	36	496	0.80
リ	36	783	36	783	29.5	16.4	8.1	8.3	51	407	0.70
又	36	544	36	544	30.9	16.2	9.6	6.6	41	326	0.59
ル	36	377	34	357	33.8	16.8	6.7	10.1	60	250	0.49
才	36										
計											

成長が速くても、材質は劣らない！

ヤング率



- ・ スギのヤング率は年輪幅とは相関が無い(ヤング率と肥大成長との間に負の相関は認められない)。
- ・ スギ材の中の仮道管中の構成要素(マイクロフィブリル)が持つ傾角との関係が深い。



(マイクロフィブリル傾角は遺伝によって強く支配されている。)

引用文献

- ・ Yoshitake FUJISAWA, Sadaaki OHTA, Keiji Nishimura and Masahiro TAJIMA (1992) : Mokuzai Gakkaishi, Vol.38, No.7, 638~644
- ・ 山下香奈・平川泰彦・藤澤義武・中田了五(2000): 木材学会誌, Vol.46, No.6, 510~522
- ・ Ryogo NAKADA, Yoshitake FUJISAWA, and Yasuhiko HIRAKAWA (2003): Holzforschung, Vol. 57, No.5, 553~560

短伐期及び省力化に資する品種開発

(林木育種センターの取り組み)

精英樹選抜事業 (全国1179カ所の検定林)

- ・ 成長、材質、抵抗性に優れた67品種を推奨品種として選定



第二世代精英樹の開発(エリートツリー)

- 精英樹同士を交雑したF₁の中から成長等の優れた個体を第二世代精英樹候補木として選抜

表-1 第二世代精英樹候補木試験結果

(30年次6カ所、九州)

項目	樹高(m)	胸高直径 (cm)	材積(m ³)
第二世代精英樹候補木(平均)	16.8(121%)	24.4(129%)	0.345(184%)
精英樹(第一世代平均)	13.9	18.9	0.188

注:括弧は第一世代精英樹平均を100としたときの割合

表-2 第二世代精英樹候補木試験結果

(親が特に成長等が優れた精英樹のF1場合)

(15年次5ヶ所、九州)

項目	樹高(m)	胸高直径 (cm)	材積(m ³)
第二世代精英樹候補木(平均)	13.5	21.6	0.231

これからの木材需要を踏まえ、
さらに下刈り後のコスト削減を図る施業の一つとして

疎植 1,000~1,500本/ha

→ 間伐をやらない

短伐期 20~30年

→ 資金回収期間を短く



優良品種+コンテナ苗(大苗)+伐採・造林同時作業+**疎植+短伐期**

林業利回りの大幅な改善が可能！

これからの施業

- ① マーケットの分析
 - 求められるスペック、価格
 - マーケットの規模、将来性
- ② 具体的な施業を考える時に
 - 地位、地利を考慮し、どのようなマーケットをターゲットとするのか、そのマーケットの求めるスペックの丸太を得る最も合理的な方法を検討
 - 樹種、品種、植栽本数、伐期齢
- ③ 生産性を高めるために、挿し木によるクローン林業を検討
 - 品種改良の効果を100%発揮

目的のある林業へ進化

林業利回りの改善

利回りを高くするには、
⇒収益の増大
⇒収入の増大とコストの低減



$$\text{収入} = \text{収穫量} \times \text{木材単価}$$

○ 収穫量

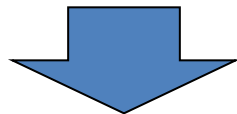
人工林であれば、育種により収穫量の増大

(品種の選択、エリートツリー、挿し木などクローン苗、導入育種)

○ 木材単価

- 人工林材の単価は、今の水準であまり変わらない。

(地位、地利を踏まえ、マーケットを明確にした樹種、施業の選択により有利な販売)



コストの低減

- **保育費、伐採費の低減**

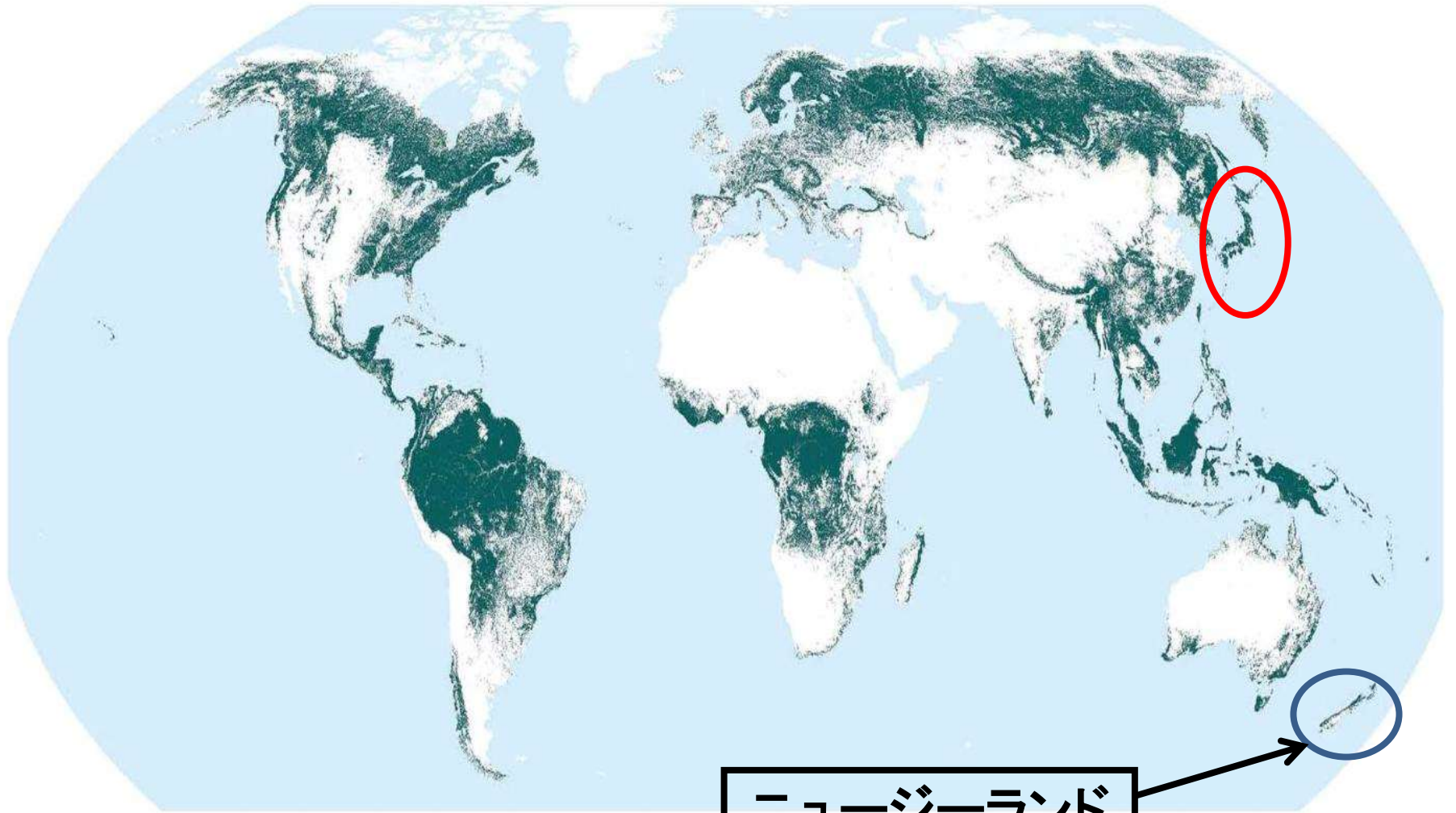
(コンテナ苗、大苗、伐採造林の同時作業、路網整備、高性能林業機械、林業フィールド)

- **資金回収期間の短縮**

(生産目的を踏まえた合理的な施業(植栽本数、樹種、品種など)による伐期齢の設定)

これからの林業を考えるための参考

参考1 ニュージーランドと日本



ニュージーランド

- Forest (> 10 percent tree cover) (緯度は、ほぼ同じ。)
- Other land
- Water

事項	単位	ニュージーランド		日本	
			(データの時点)、資料出所等		(データの時点)、資料出所等
国土面積	1000ha	26,711	(2005年)、FRA2010	37,791	(2005年)、FRA2010
森林面積	1000ha	8,269	(2005年)、FRA2010	24,979	(2005年)、FRA2010
人工林面積	1000ha	1,812	(2005年)、FRA2010	10,326	(2005年)、FRA2010
		-	-	10,289	(2012年)、森林資源現況調査
森林蓄積	100万m3	3,449	(2010年)、FRA2010	4,255	(2005年)、FRA2010
		3,586	(2010年)、FRA2010	4,900	(2012年)、森林資源現況調査
		466	人工林蓄積(2008年)、FRA2010	3,042	人工林蓄積(2012年)、森林資源現況調査
ha蓄積	m3/ha	257	上記人工林蓄積・面積から算出	296	上記人工林蓄積・面積から算出
素材生産量	1000m3	23,734	(2005年)、FRA2010	17,803	(2005年)、FRA2010
林業生産額	100万US\$	1,447	(2005年)、FRA2010	1,998	(2005年)、FRA2010
林業労働者数	1000FTE	9	(2005年)、FRA2010	47	(2005年)、FRA2010
造林面積	1000ha	8	拡大造林、(2003-2007年の平均値)、FRA2010	n.a.	拡大造林、(2003-2007年の平均値)、FRA2010
		36	再造林、(2003-2007年の平均値)、FRA2010	30	再造林、(2003-2007年の平均値)、FRA2010
人口	1000人	4,230	(2008年)、FRA2010	127,293	(2008年)、FRA2010
国内総生産（名目GDP）	100万US\$	171,256	(2012年)、総務省統計局	5,935,866	(2012年)、総務省統計局
	億円	-	-	4,823,844	(2012年)、内閣府「国民経済計算」
うち林業	100万US\$	5,651	推計値(GDPの3.3%)	1,869	推計値(GDPの0.03%)
	億円	-	-	1,519	(2012年)、内閣府「国民経済計算」

注)FTE:組織や業務に従事する人員の数の単位の一つで、常勤職員に換算して何人分にあたるかを表すもの。

ニュージーランドと日本の林業比較

- 人工林面積 NZは、日本の1/5。
- 素材生産量 ほぼ同じか、年によっては日本の方が少ない。
- 林業生産額 NZは、日本の7~8割程度。
- 林業労働者数 NZは、日本の1/5。



① 1年1人当たり生産量(日本の約7倍)

素材生産量 ÷ 林業労働者数 = NZ:2,640m³ 日本:380m³

② 1年1人当たりの林業生産額(日本の約4倍)

林業生産額 ÷ 林業労働者数 = NZ:16万ドル 日本:4万2千ドル

③ 1m³当たりの単価(日本の約半額)

林業生産額 ÷ 素材生産量 = NZ:60ドル 日本:112ドル

参考2 温帯諸外国の人工林施業

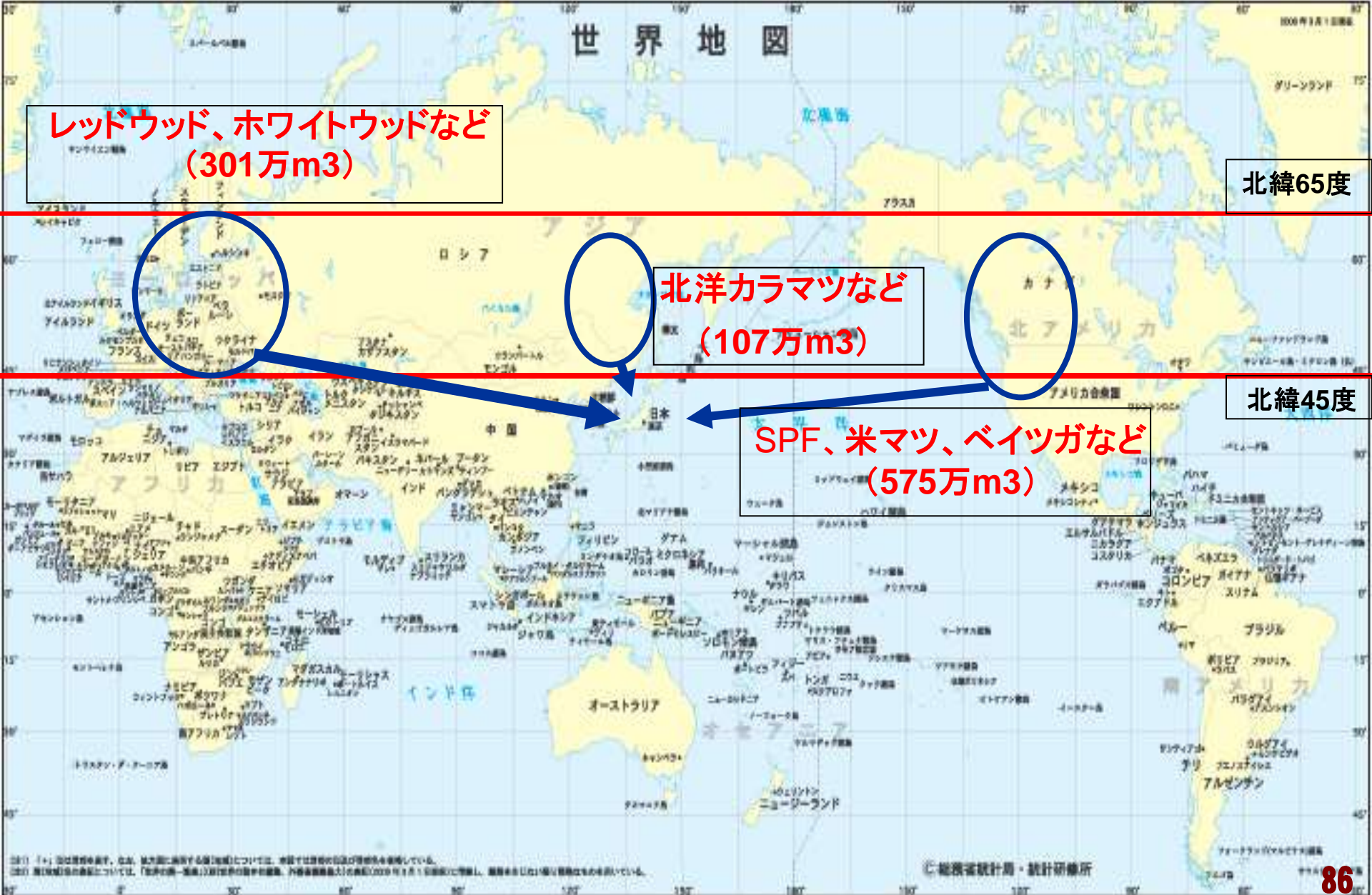
○ 伐期齢いろいろ		
樹種	伐期齢(年)	国名
<i>Pinus radiata</i> (ラジアータマツ)	18-28	チリ
	25-30	オーストラリア
	25-32	ニュージーランド
	28-35	南アフリカ
	20-40	イタリア
	18-35	スペイン
<i>Pinus ellottii</i> (スラッシュマツ)	25-35	アルゼンチン、南アフリカ
	20-30	アメリカ
<i>Pinus taeda</i> (テーダマツ)	21-29	アルゼンチン
	20-30	アメリカ
<i>Cunninghamia lanceolata</i> (コウヨウザン)	15-30	中国
<i>Eucalyptus globulus</i> (ユーカリ グロブルス)	10-27	オーストラリア
<i>Eucalyptus grandis</i> (ユーカリ グランディス)	21-22	アルゼンチン
		オーストラリア
		南アフリカ

○ 植栽本数 (ラジアータパインの例)	
国名	本数(本/ha)
ニュージーランド	1,000
チリ	1,250
スペイン	1,700

温帯の人工林林業では、
伐期は概ね30年以下
植栽本数は1,000～2,000本

参考3 構造用材としてのカラマツ造林の可能性

我が国に流通する主な輸入構造用材の状況



レッドウッド、ホワイトウッドなど
(301万m³)

北緯65度

北洋カラマツなど
(107万m³)

北緯45度

SPF、米マツ、ベイツガなど
(575万m³)

構造用材の輸出国の状況

我が国に流通する輸入構造材のほとんどは北緯45度から65度の亜寒帯から生産されており、このゾーンの樹木の生長は我が国に比べて長い時間を要する。(今後、世界の木材需要動向によって供給量を大きく伸ばすことは難しいのではないか。) また輸入材は、為替の変動、フレート価格の動向、産地国の事情(マダラフクロウの保護、木材需要等)などにより状況が大きく変わる。

- **欧州材(レッドウッド、ホワイトウッドなど)**

更新は天然更新、人工造林で、伐期は80~120年。

ha当たりの年間生長量は、ドイツで約6.8m³、スウェーデンやフィンランドでは約3m³。

2000年頃から、ビルディングの構造材として木質系部材を使用した混構造が増加。

- **米材、カナダ材(米マツ、SPF、ツガなど)**

オールドグロス(200年生以上)は国有林以外では急速に減少し二次林化。マウンテンパインビートルで大きな被害。

- **ロシア材(北洋カラマツなど)**

極東地域において、伐採と火災により針葉樹蓄積は減少、特に針葉樹成熟林蓄積はさらに速いペースで減少しており、資源的劣化が進行。

森林が再生し、商業的価値を取り戻すまでハバロフスク中央部付近で120~140年、さらに極東北部では160~180年。

在来工法における部材別木材使用量

(単位: 万m³)

	製材		集成材		合板		計		使用量 (丸太換算)
	国産材	外材	国産材	外材	国産材	外材	国産材	外材	
柱類	165 45%	15 4%	35 9%	155 42%	0 0%	0 0%	200 54%	170 46%	370
土台	45 28%	80 50%	0 0%	35 22%	0 0%	0 0%	45 28%	115 72%	160
梁・桁	35 5%	470 72%	0 0%	145 22%	0 0%	0 0%	35 5%	615 95%	650
羽柄材	220 42%	195 38%	10 2%	95 18%	0 0%	0 0%	230 44%	290 56%	520
下地材	110 25%	110 25%	0 0%	0 0%	10 2%	210 48%	120 27%	320 73%	440
造作材	25 28%	25 28%	5 6%	35 39%	0 0%	0 0%	30 33%	60 67%	90
仕上材	60 86%	10 14%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	60 86%	10 14%	70
計	660 29%	905 39%	50 2%	465 20%	10 0%	210 9%	720 31%	1,580 69%	2,300

注① 「木材産業の体制整備及び国産材の利用拡大に向けた基本方針」(平成19年2月 林野庁)より

注② 平成17年の試算値

在来工法の部材別木材使用量を分析

「木造軸組工法住宅における国産材の利用実態調査報告書」

(平成25年3月(社)日本木造住宅産業協会)によれば、

○ 構造材の自給率

23年度 27% ← 20年度 30%

○ 非構造材の自給率

23年度 51% ← 20年度 35%

○ 構造材における集成材の占める割合を見れば、

23年度 80% ← 20年度 49%

○ 本報告書による自給率

23年度 38% ← 20年度 32%

○ 林野庁調査による製材用材自給率

23年度 43% ← 20年度 41%

建築用材自給率は向上しているものの、

構造材の自給率は低下



国産材の商品ラインナップが不足(構造用材)



将来を見据えた造林施策の推進

(カラマツ等の造林を拡大)

構造材としての国産カラマツの可能性

木材の物理的性質の比較

樹種	気乾比重 (g/cm ³)	曲げ強さ (kg/cm ²)	曲げヤング率 (tf/cm ²)
スギ	0.38	650	75
ヒノキ	0.44	750	90
カラマツ	0.50 (0.4~0.6)	800	100(70~130)
ベイマツ	0.49	800	115
ベイツガ	0.47	710	105

樹種	耐朽性	耐蟻性
スギ	中	中
ヒノキ	大	中
カラマツ	中	中
ベイマツ	中	小
ベイツガ	小	小

(注)

耐久性が高い樹種は、ベイスギ、
ベイヒバ、コウヤマキ、ヒバなど。

耐蟻性が高い樹種は、ヒバ、コウ
ヤマキなど、スギやカラマツと同程
度の外材はベイヒバなど。

カラマツ収穫シミュレーション

ニュージーランドにおけるラジアータパインの施業(1,000本/ha植え、30年伐期)を、カラマツに置き換えLycsMacro V3.2を使用して収穫を予想。

- 北海道地方

地位1	収穫予想	452m ³ /ha	平均胸高直径	24.9cm
地位2	収穫予想	272m ³ /ha	平均胸高直径	21.2cm

- 岩手地方

地位1	収穫予想	387m ³ /ha	平均胸高直径	25.2cm
地位2	収穫予想	285m ³ /ha	平均胸高直径	22.9cm

- 中部地方

地位1	収穫予想	498m ³ /ha	平均胸高直径	27.0cm
地位2	収穫予想	320m ³ /ha	平均胸高直径	23.4cm

研究や検討の視点が違っているから論じられていないが、
カラマツ30年生で胸高直径30cmは主伐可能。

カラマツ収穫予想表

地位級 I

全 林 分								内													
								主林木 (残存林木)													
林 上 層 樹 高	本 数	平 胸 均 高 直 径	胸 高 断 面 積	幹 材 積	収 量 比 数	形 状 比		本 数	平 胸 均 高 直 径	胸 高 断 面 積	幹 材 積	収 量 比 数	形 状 比	本 数							
T	H(t)	N	d	G	V	RY	H/D					RY	H/D								
年	m	本/ha	cm	m ² /ha	m ³ /ha			本/ha	cm	m ² /ha	m ³ /ha			本/ha	cm	m ² /ha	m ³ /ha	%	%		
10	9.7	2,052	10.9	20.3	106	0.71	89														
12	12.1	1,925	12.5	25.0	159	0.81	97	1,100	14.7	19.8	125	0.64	82	825	8.9	5.2	34	42.9	21.4	間伐1	
15	15.2	1,100	16.8	25.8	201	0.76	90														
16	16.1	1,100	17.4	27.5	226	0.80	93	650	20.2	22.0	179	0.63	80	450	12.5	5.5	46	40.9	20.6	間伐2	
20	19.4	650	22.6	27.3	265	0.74	86														
23	21.5	650	23.8	30.3	325	0.79	90	390	27.6	24.4	259	0.63	78	260	17.1	6.0	65	40.0	20.1	間伐3	
25	22.7	390	28.5	26.0	292	0.67	80														
30	25.3	390	30.3	29.4	365	0.73	83														
35	27.3	390	31.5	31.9	426	0.77	86	262	35.3	26.8	357	0.64	77	128	22.5	5.1	69	32.8	16.2	間伐4主伐1	
40	28.8	262	36.5	28.6	402	0.67	79														
45	30.0	262	37.3	29.9	438	0.70	80														
50	31.0	262	38.0	31.0	467	0.71	82	262	38.0	31.0	467	0.71	82								主伐2

平成3年

長野県林務部

参考4 国際競争力のある林業フィールド

戦後の社説に見る森林・林業を巡る状況

「森林資源の開発を急げ」 S26.3.15 朝日新聞

- つまり植林の徹底的励行、樹種の改良、あるいは薪炭林を用材林に替えていくことが有力な対策
- 広大な未開発森林の開発利用ということが、今日の急務として最も強く要望されるのである

「我が国林業の問題点」 S40.3.3 毎日新聞

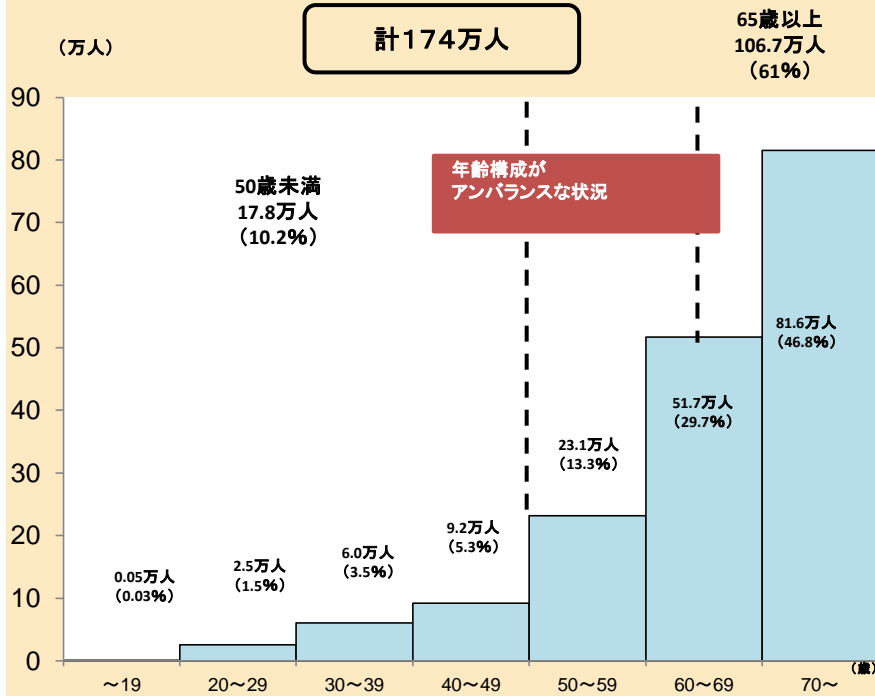
- とくに国有林の天然林には老齢林が多い、と白書も述べている。したがって林道を開発すれば、供給の増大も期待できるし、また人工植栽を行う余地も大きいわけである。～ 木材の需給状況を考えると、国有林の開発に期待せざるを得ないのである。

「憂慮すべき林業の実態」 S42.4.8 朝日新聞

- 天然林は、ひどい奥地の老齢林か、若い薪炭林である。これらの林種転換を図らぬ限り、生産の低下を防ぐことができない

農地をめぐる状況

年齢階層別の基幹的農業従事者数(H25)

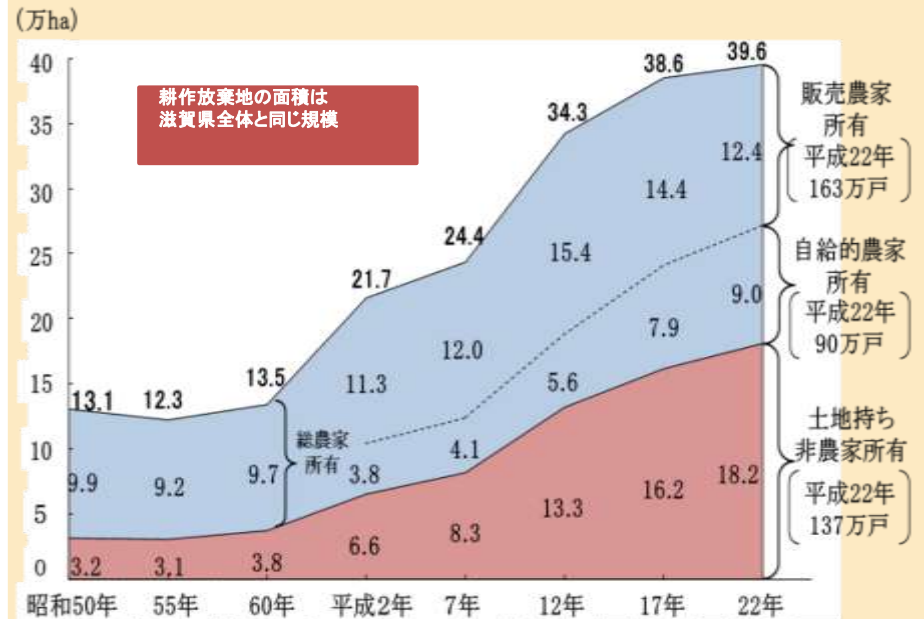


資料: 農林水産省「農業構造動態調査(概数)」(組替集計)

定義: 「基幹的農業従事者」とは、農業就業人口のうち、普段仕事として主に農業に従事している者をいう。

- **基幹的農業従事者は65歳以上が61%、50歳未満は10%という著しくアンバランスな状況となっています。(H25年)**

耕作放棄地の動向



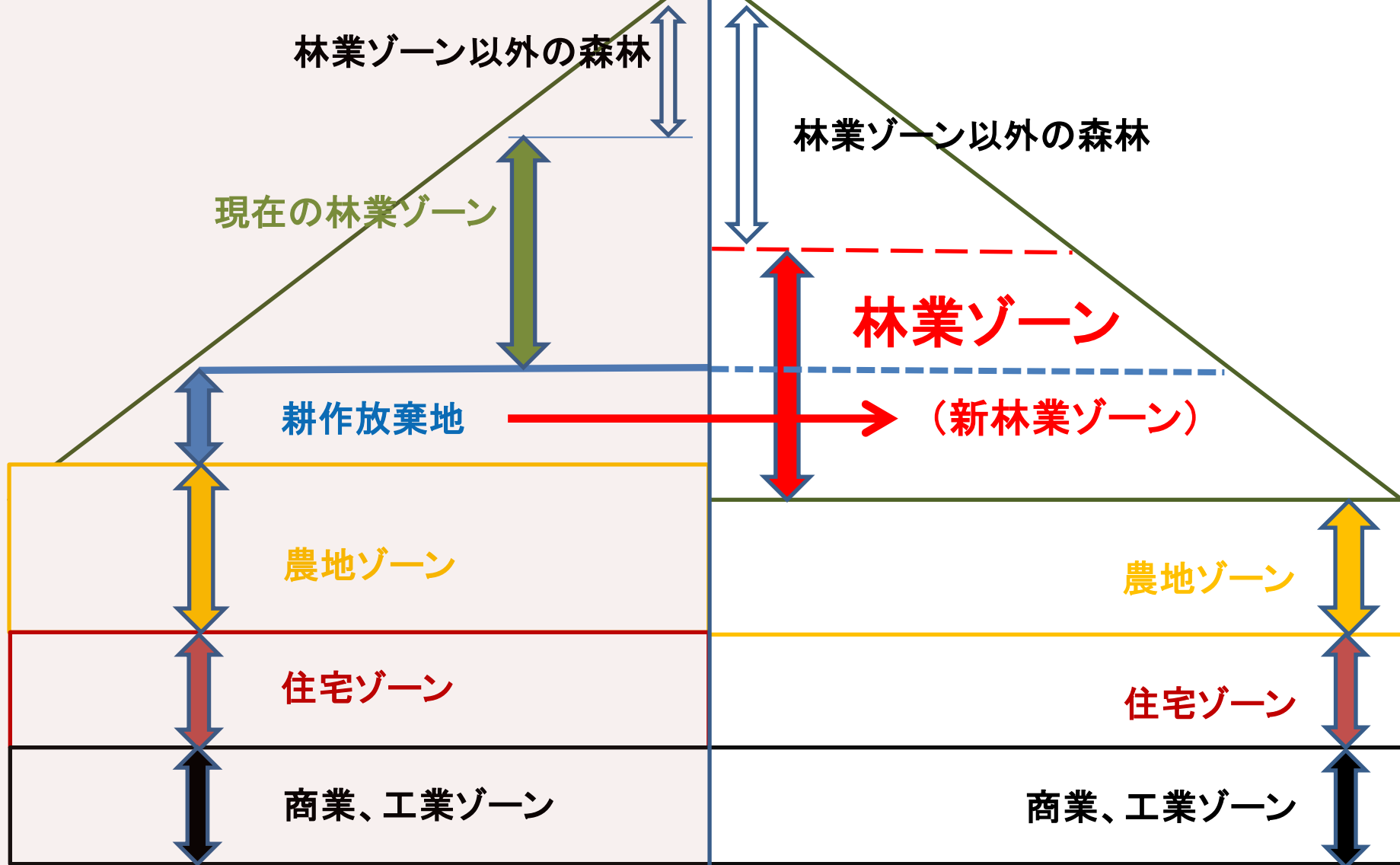
資料: 農林水産省統計部「農林業センサス」により作成。

- **耕作放棄地面積は、高齢者のリタイア等に伴い、急激に拡大しています。**
- **特に、土地持ち非農家の所有する農地の耕作放棄地が急増しており、全体の半分となっています。**
- **相続は農地法の権利移動許可の対象外となっており、今後、耕作放棄地の拡大の可能性が高い状況です。**

土地利用のイメージ

Before

After



土地利用Before→After

Before

- ① 林業ゾーンの奥地においては林道等のインフラ整備が引き続き必要。
- ② 林業ゾーン奥地現場へはアプローチが長く通勤に長時間要す。
さらに、奥地は比較的傾斜の急な箇所が多く、労働生産性が低い傾向。
- ③ 人口の減少傾向を踏まえれば、山村における労働力も減少。耕作放棄地で再び営農することは考えにくい。

After

- ① 耕作放棄地では比較的路網が整備されており、改良工事等は要するものの安価にインフラ整備が可能。
- ② 耕作放棄地の造林地は、アプローチが短く通勤時間を短縮でき、平坦もしくは傾斜も緩いことから、高性能機械を導入した高い労働生産性が期待。
- ③ 耕作放棄地を林地に変えることにより、農地より小さい労働力で、所得を生み出すことが可能。
(山村労働力の最適化による土地生産額の最大化)

林業のフィールド

高度経済成長時には、

- ① 商・工業、住宅用地が拡大、農地も拡大、押し出されるように林業地は奥地化
- ② 林業の奥地化を支えたのは、**豊富な労働力とバブルともいえる木材価格**もあった

現在の状況を見ると、

- ① 山村地域の労働力は高齢化および減少、さらに今後も人口は減少傾向
- ② 木材は国際商品、国産材価格だけが上昇することは考えにくい

このような現状を踏まえ、国際競争力のある林業を構築し、活力ある山村地域を形成していくという視点から、山村地域の土地利用を考えるべき。

林業生産の生産性比較(試算)

- 通勤時間、傾斜以外の因子(立木材積、本数、平均単木材積、地表植生、集材方式など)を同じにして、m³当たりの素材生産単価を算出
- ケース① 傾斜 25度 通勤時間 往復4時間
ケース② 傾斜 10度 通勤時間 往復2時間
- ケース②は、ケース①の60~70%の単価と試算
- コストは圧縮、収益は増加

参考5 人工林による広葉樹資源の供給

センダン、チャンチンモドキなど早生樹の造林

- 天然林の伐採が厳しくなる中で、マーケットニーズに合った広葉樹資源を人工林から供給。
- 企業活動の中で資源として認知されるには、30年以下の伐期とすることが必要。
- センダンはケヤキの代替材としてのニーズがあり、20年程度の伐期が期待。



【取組事例】

新たな植栽樹種の研究～将来需要に対応できるスギ・ヒノキ以外の樹種の選定～
(大分県 森林水産研究指導センター 林業研究部)

木材価格の低迷等により、森林所有者の林業経営に対する意欲が減退し、伐採後に再造林されない「再造林放棄地」や「手入れ不足の人工林」が増加しており、森林の有する多面的機能の低下が危惧されています。その一因として、スギ等従来樹種とされてきた樹種は、造林から伐採までの期間が35年以上も必要であり、育林経費も相当なものとなっています。

そこで、森林所有者の所得の向上を目的として、短期育林経費の削減と早期の資金回収が期待できる早生樹の導入を図るため、平成24年度から「チャンチンモドキ」及び「コウヨウザン」の2樹種について、その成長特性及び材質特性の調査分析等の試験を行っています。



○チャンチンモドキ

科目：ウルシ科（落葉広葉樹）
用途：建築用材・家具用材
特徴：萌芽更新が可能、肥大成長が良好、木理は適度で、曲げヤング率はスギより高いという報告がある。

(写真) 日田市川野(19年生) 樹高25m 胸径23cm



○コウヨウザン

科目：スギ科（常緑針葉樹）
用途：建築用材
特徴：萌芽力が強く成長が早い、木理は適度で、曲げヤング率はヒノキより高いという報告がある。

(写真) 林業研究部内(萌芽更新6年目) 樹高8m 胸径10cm

熊本県の取組

センダン(Melia adedarach)

- 分布 本州(伊豆諸島以西),小笠原, 四国, 九州, 沖縄,
朝鮮半島南部, 中国の海岸に近い山地
- 形態・性質 落葉樹, 陽樹, 成長が早い, 樹高20m, 胸高直径90cm
- 材質 環孔材, 比重0.58
- 用途 家具材, 内装材(ケヤキ、キリの代替材)



センダンの分布図

出典:有用樹木図説



内装に使われているセンダン(熊本県天草郡苓北町)

(2)生産目標に向けた幹曲がり抑制の必要性

生産目標 ケヤキの代用なので、材長は市場で一般的な4 m、
末口径30 cmの直材とし、20年以内の短伐期 施業を目指す。



市場に出されたセンダンの材の例
(熊本県山鹿市)
樹齢34年、末口径約60cm、長さ6m
材価約150,000円/m³

2012年12月(植栽12年後)の状況

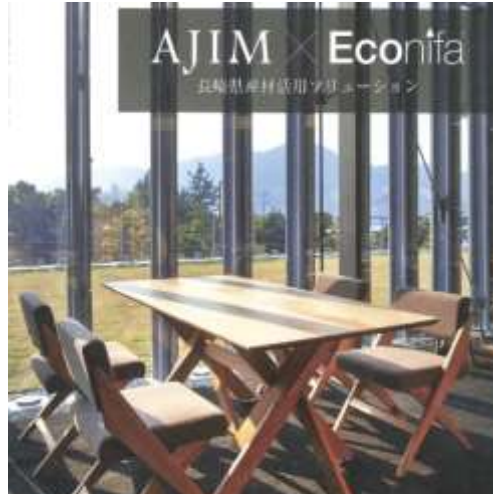


樹高16m



胸高直径35cm

長崎県の取組



Econifa®

Econifa (エコニファ) は、日本の森林の大半を占める針葉樹を洗練されたデザインテンプレートに適用し、家具や内装材として活用し、まちでの木材利用による CO₂ 吸収量の増加と、まちでの木材利用による CO₂ 固定量の増加に貢献するしくみです。長崎の県産材に適用することで、林業振興を促進し、新しい地域的循環を再現していきます。Econifa は木材利用促進法にも対応し、内装や家具で適材適所の木材利用をご提案します。

Econifa が実現するサイクル



stroke ストローク



仕様

- フレーム、テーブル: 無垢材、オイル塗装
- 背・座: 布地張り
- 芯材: 集成材、タウン
- 塗装カラー: Cクリア

- チェア 1
W510×D510×H600(SH400)
- スツール 2
W600×D600×H410
- テーブル 3
W900×D900×H680



チャンチンの可能性

今まで利用を考えていなかった樹種から、新たな資源を発掘
チャンチン(長野県で伐採)の突板の可能性にトライ
さらに、家具用材、フローリング用材としての可能性も



6 活力ある農山漁村の実現に向けて

これからの林業を考えるために

(活力ある農林漁村を実現するために)

- 歴史や先人の知恵を知った上で、今までの価値や林業の常識にとらわれることなく、新しい価値を創造。
- 林業を特別とせず、他の産業と比較して考えてみる視点。
- 「何のために」、「誰のために」を見失わず、夢を持ってトライ。
- **Hot Herat** and Cool Eyes

私たちの想い

豊かな森林



間伐が行き届いた美しい森



CO₂の吸収能力の維持向上

活力あふれる
農山漁村



きれいな水

広がる木材の利用!
炭素の固定



木材

エネルギー



人が想像できることは
必ず人が実現できる

ジュール・ヴェルヌ