

～「縮小造林」政策の文脈から～

持続可能な森林経営と木質バイオマス利用

2014年9月26日

環境・エネルギー部

相川 高信

aichu@murc.jp



三菱UFJリサーチ&コンサルティング

真の論点は何か？

- 日本において、国土レベルで、持続可能な森林経営を構想すると、戦後50年間で約2倍の面積になった人工林の面積を、再び適正な水準に戻していく必要がある。
- ゾーニングは本来、そのような配置の目標林型の観点から構想されるべきであり、立地ごとに健全な生態系プロセスを確保することが原則になる。
- このような「縮小造林」政策のプロセスは数10年に渡り、その間に、大量の木材が供給されることになる。
 - 「経営的」林業と、「環境・社会的」林業の違い
- このような材を有効利用するために、バイオマス等の低質材需要は重要。
 - ただし、エネルギー効率が低くてよいということではない
- 持続可能なエネルギーシステムを求める観点からは、このような長期的かつ総合的ビジョンと戦略を内包させるべく、林野行政と対話を続けるべき。

目次

- I. 生態学的視点から見た課題は何か？
- II. 制度的視点から見た課題は何か？
- III. 統合に向けて:「里山資本主義」理論を援用して

I . 生態学的視点から見た課題は何か？

持続可能な森林経営？

この絵の意味することは？



(出所) 第5回 森林・林業基本政策検討委員会資料

出発点としての戦後

第1回植樹祭



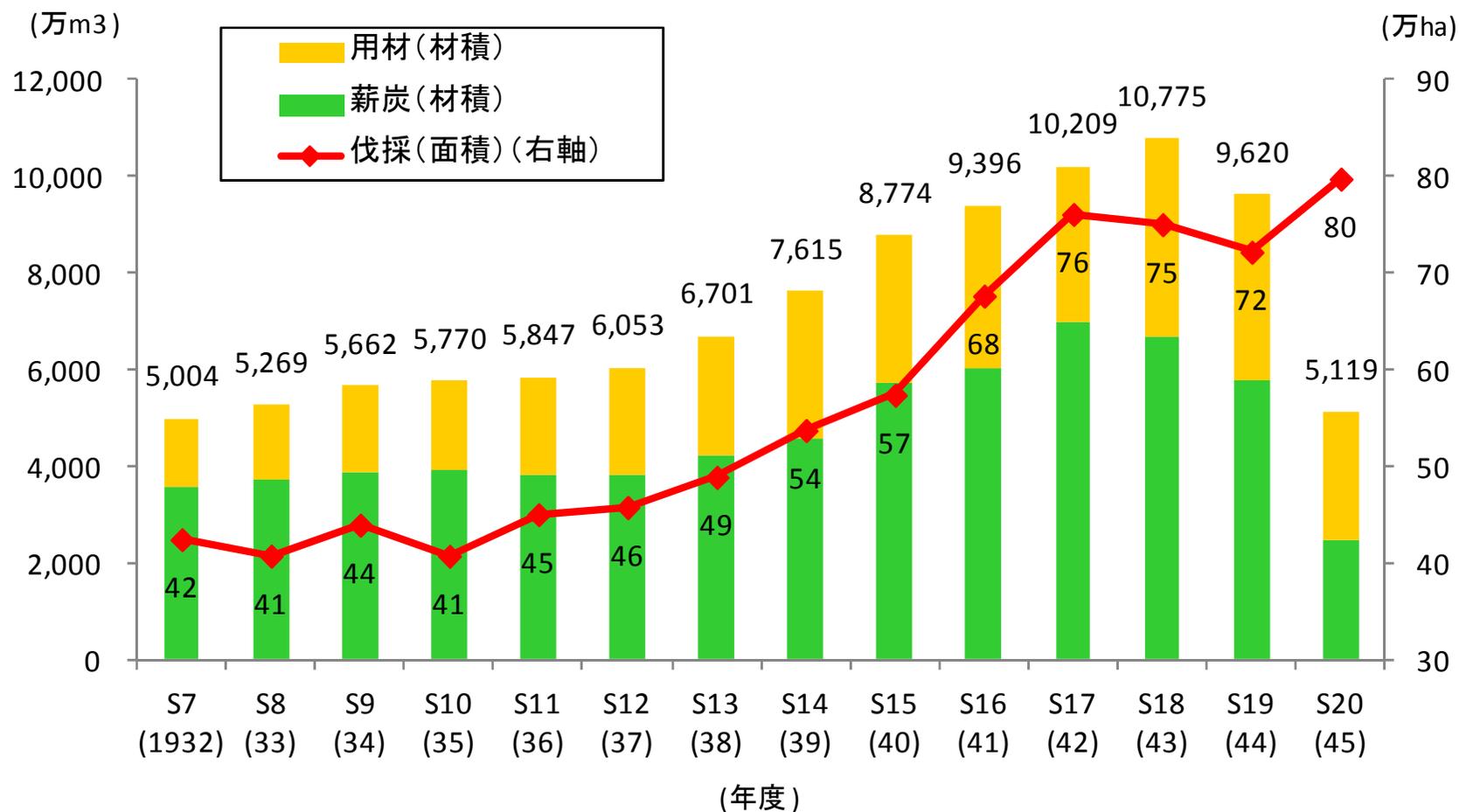
出発点としての戦後

昭和22(1947)年のカスリーン台風と赤城山の被害



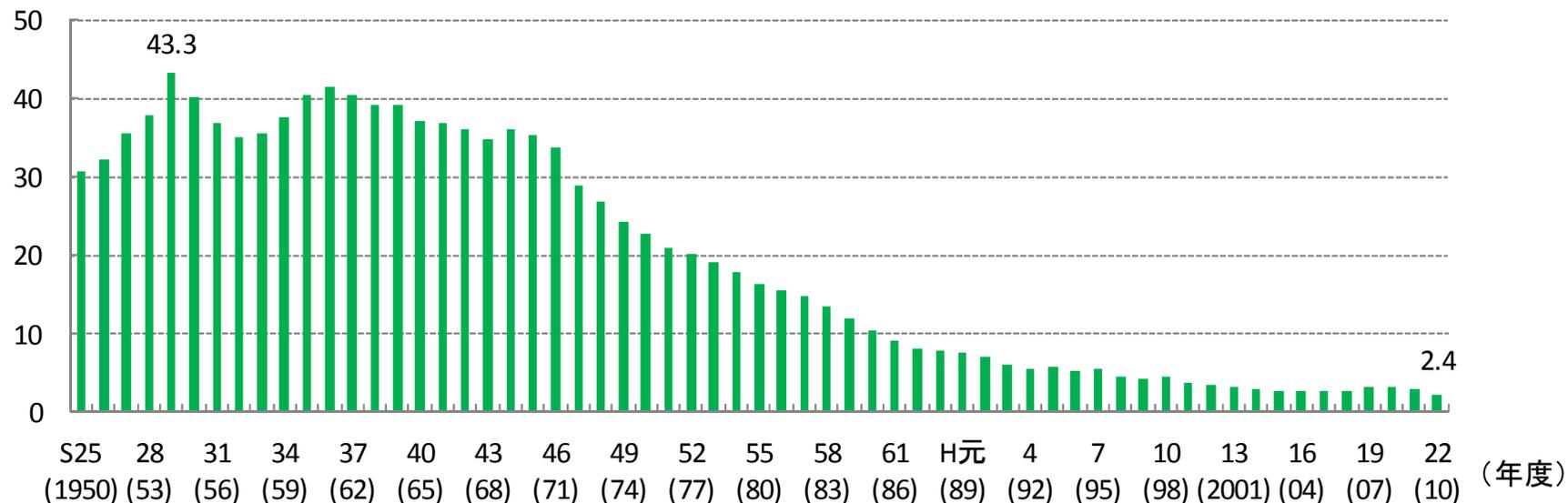
出発点としての戦後

戦前・戦中の木材伐採量の推移



人工林が多すぎる

拡大造林面積の推移



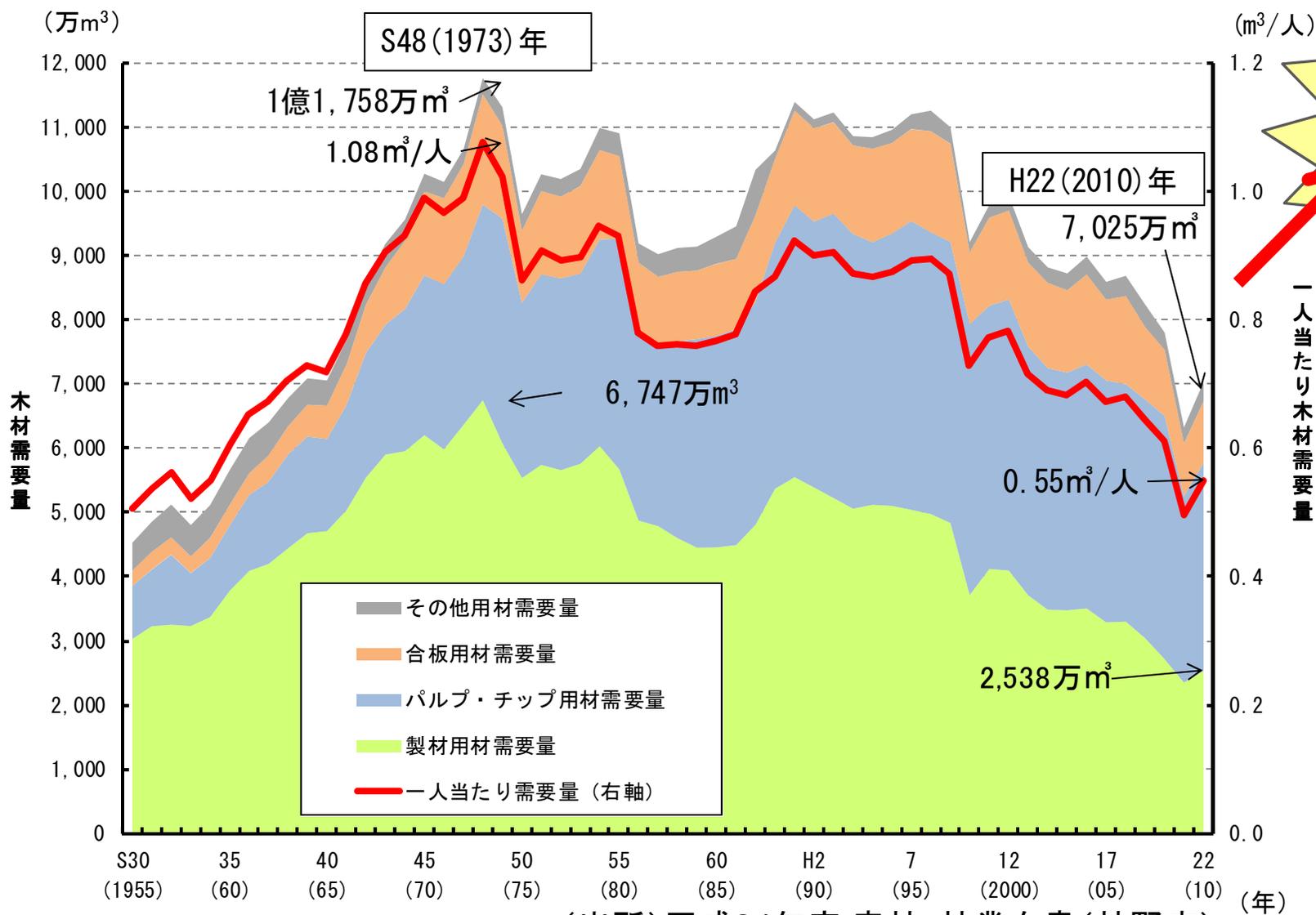
(出所) 森林・林業白書より作成

これまで策定された木材需要量の見通し

策定時期	1965	1973	1980	1987	1996	(2011)	
見通し年次	1975	1981	1996	2004	2015	(-)	
長期見通し (100万 m ³)	需要量	100	134.8	133.2	104-108	119-126	(72.7)
	国産材供給量	70.6	49.7	57.7	45-52	36-40	(19.4)

(出所) 「21世紀を展望した森林・林業の長期ビジョン」森林基本計画研究会編(地球社1997)

木材需給の移り変わり



バイオマス?
CLT?
輸出?

林業の成長産業化？

- 人工林が本格的な利用期を迎える中で、豊富な森林資源を循環利用することが重要である。
- 新たな木材需要の創出、国産材の安定的・効率的な供給体制の構築により、林業の成長産業化を実現し、人口減少が進展する山村地域に産業と雇用を生み出す。
- また 森林の整備・保全等を通じた森林吸収源対策を推進するとともに、多面的機能の維持・向上により 美しく伝統ある山村を次世代に継承する

目標

- 2020年までに国産材の供給量を3,900万 に増加(2009年:1,800 m³万)m³
- 2013年度から2020年度までの間に、毎年52万haの間伐等を実施

展開する施策

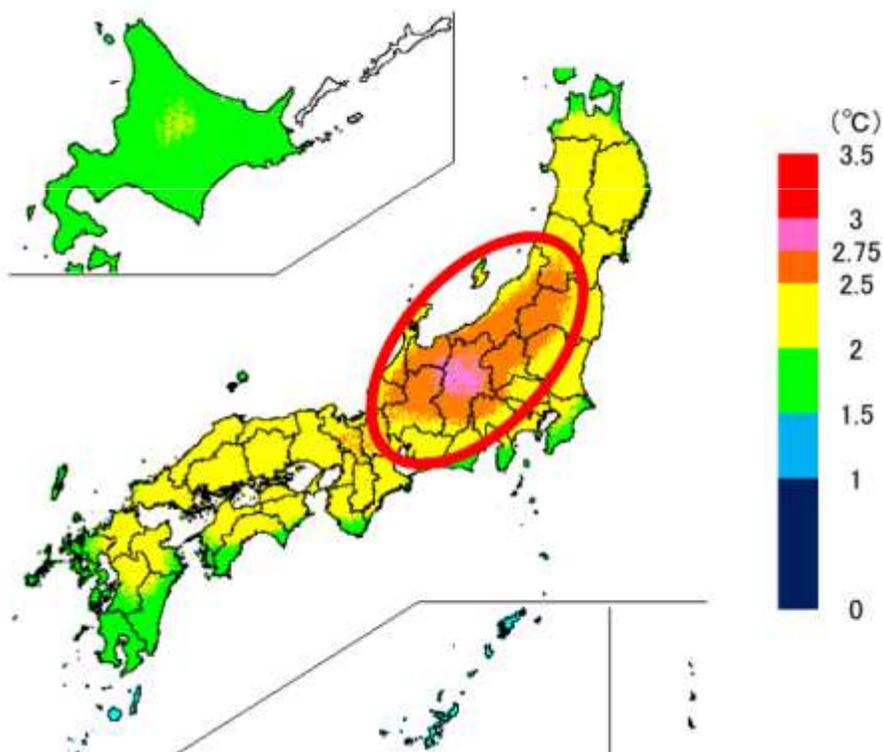
- CLT(直交集成板)等の新たな製品・技術の開発・普及のスピードアップに向けた環境整備、公共建築物の木造化、木質バイオマスの利用促進等による新たな木材需要の創出
- 需要者ニーズに対応した国産材の安定供給体制の構築
- 適切な森林の整備・保全等を通じた国土保全、地球温暖化防止など森林の多面的機能の維持・向上

(出所)「農林水産業・地域の活力創造プラン」(農林水産業・地域の活力創造本部)

気候変動リスクの顕在化

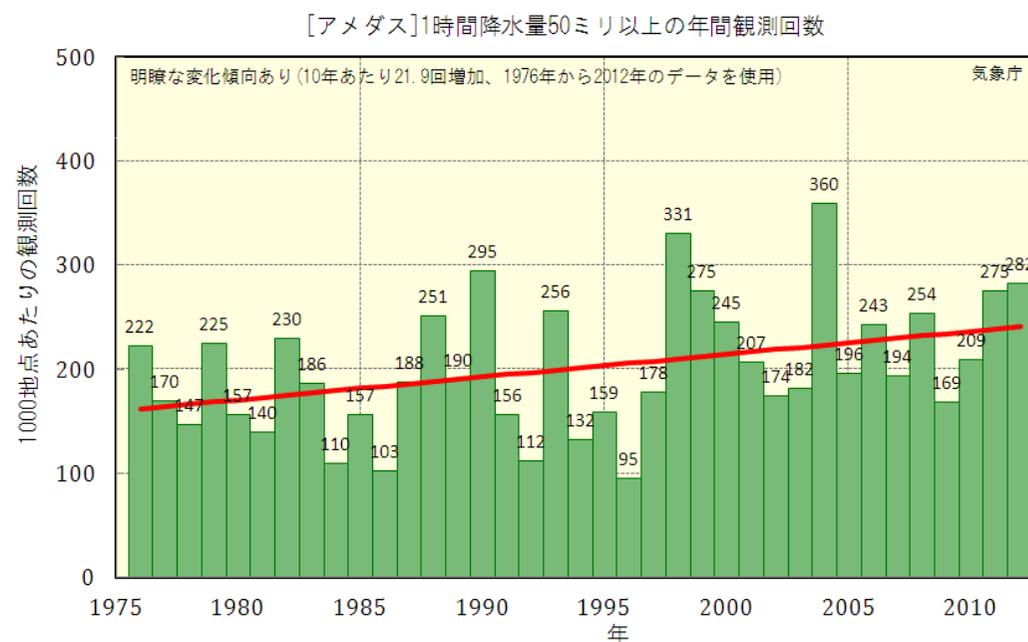
- 森林生態系の取り扱いには不確実性が内在。温暖化の影響を回避するためには、リスクを最小化する努力が必要

2050年までの気温の変化予測



(出所)「国土の長期展望(中間とりまとめ)」国土交通省

1時間降水量50ミリ以上の年間観測回数



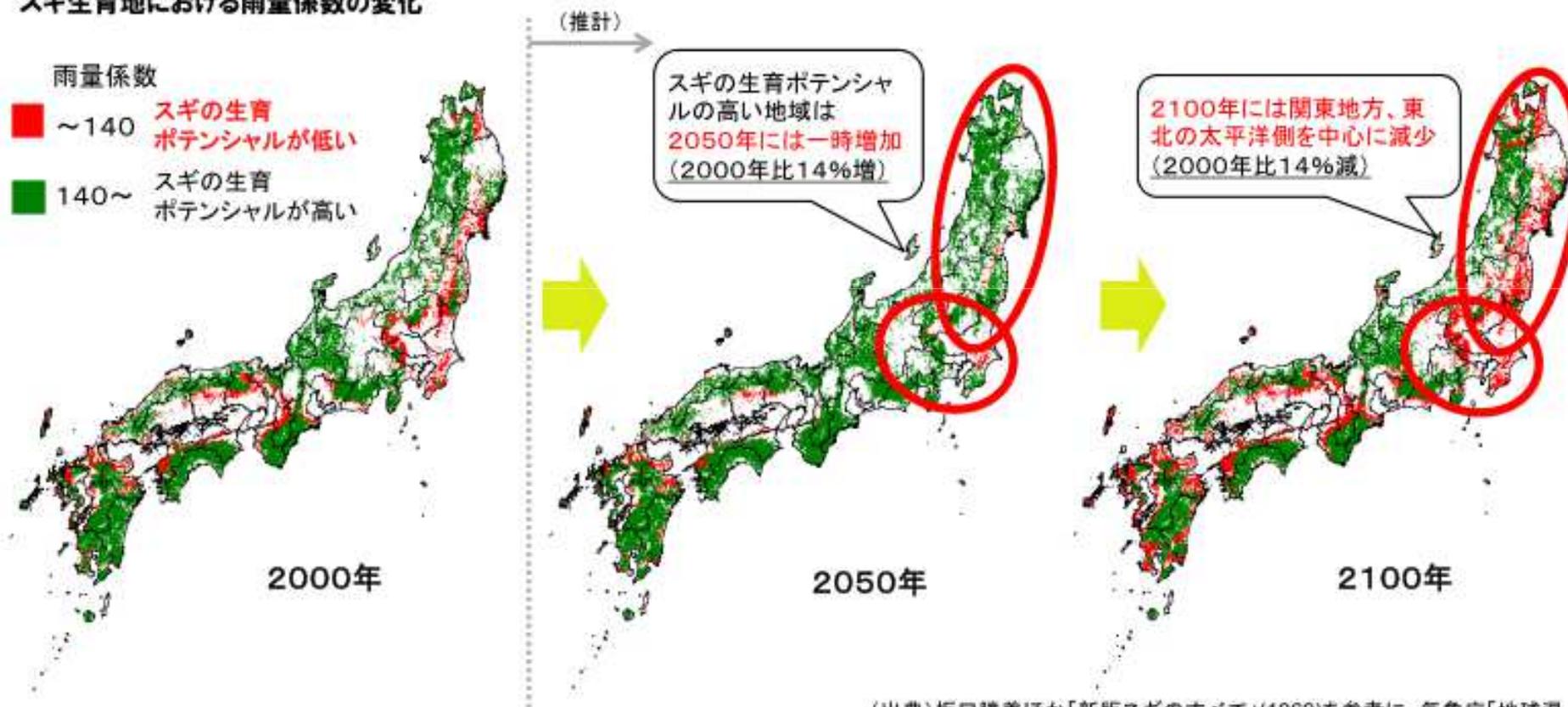
(出所)「アメダスで見た短時間強雨発生回数の長期変化について」気象庁

植生ポテンシャルの変化

- 2100年には、岩手県ではスギが生育しなくなるかもしれない??

スギ生育地における雨量係数の変化

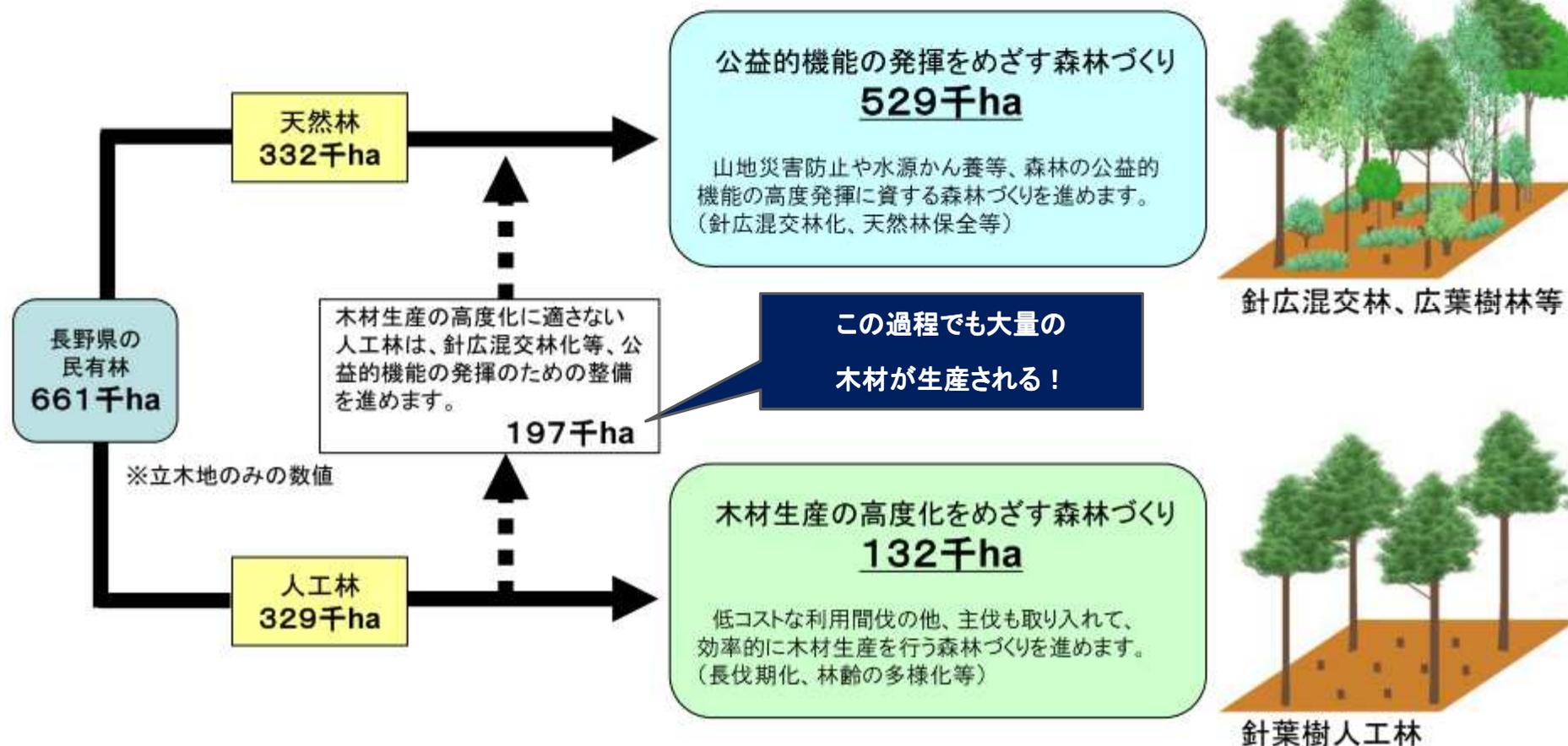
雨量係数
■ ~140 スギの生育ポテンシャルが低い
■ 140~ スギの生育ポテンシャルが高い



(出典)坂口勝美ほか「新版スギのすべて」(1969)を参考に、気象庁「地球温暖化予測情報第6巻」(2005)をもとに、国土交通省国土計画局作成 54

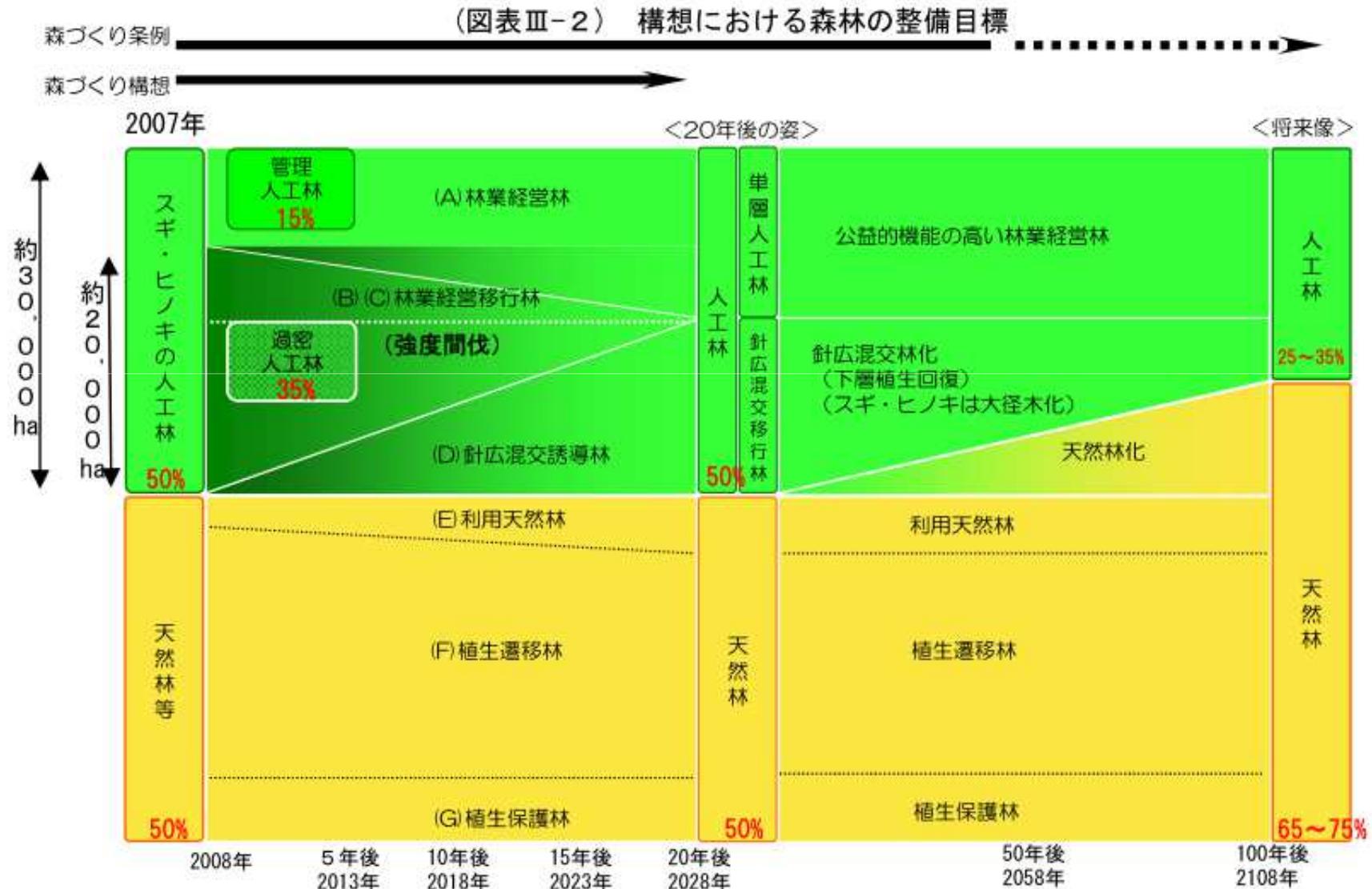
(出所)「国土の長期展望(中間とりまとめ)」国土交通省

縮小造林政策の例：長野県の森林づくりの長期的指針



(出所)「長野県森林づくり指針の概要」長野県

縮小造林政策の例：豊田市の100年の森づくり構想



持続可能な森林経営：健全な生態プロセスの確保



(出所)「やまなし森林・林業再生ビジョン」(山梨県)

持続可能な森林管理の実現のために、バイオマス利用をどのように位置づけるか？

近自然的な森林管理：生態プロセスの模倣

ドイツの非皆伐施業現場



フィンランドの皆伐施業現場



(撮影)筆者

エコシステムマネジメント

- 日本の森林管理現場では、ほぼ未経験の領域。

森林生態系の生物多様性を保全するための基本原則(Lindenmayer et al. 2006)

原則	戦略
1. 連続性の維持	コリドーとしての河畔林および他のコリドーを保護する、マトリックス内の繊細なエリアを保護する、景観全体を通しての施業地での保残システムを導入する、道路網整備においては細心の注意を払って計画する
2. 景観の異質性の維持	コリドーとしての河畔林および他のコリドーを保護する、マトリックス内の繊細なエリアを保護する、中規模の空間スケールの保護区を設ける、伐採地の空間配置に留意して伐採計画を立てる、伐期を長くする、景観を再生・復元する、道路網整備においては細心の注意を払って計画する、自然撓乱体制を基準とする
3. 林分構造の複雑性を維持	施業地における林分要素や生息地要素を保残する、生息地を創出する(例、樹洞を意図的に作るなど)、伐期を長くする、自然撓乱体制を基準とする
4. 健全な水域生態系の維持	コリドーとしての河畔林を保護する、保護区外の繊細な水系生息地を保護する、道路網整備においては細心の注意を払って計画する
5. 人為撓乱による影響低減のために自然撓乱体制の尊重	景観や林分ごとに戦略は異なる(同一の方法をあらゆる場所で導入してはいけない)

小括：持続可能な森林経営のための生態学的な課題

- 日本の森林は、時代とともにその姿を大きく変えてきた。
- スギやヒノキ等の針葉樹人工林で、日本の国土が埋め尽くされたのは、日本の列島の歴史において初めてのこと。
- 木材資源としては過剰な状況にあり、この資源をどのように有効に活用し、持続可能な林業・木材産業を育てていくかの大局的な戦略が必要。
- 他方、気候変動が現実のものとなり、災害リスクが増加。
- 地域の森林において、健全な生態的プロセスを取り戻すための、「縮小造林(単層人工林の発展的解消)」が必要。



Ⅱ．制度論的視点から見た課題は何か？

欧米の森林・林業行政の基本モデル

■ 法律(ルール)と現場の2軸

- 森林の取り扱い方法は、森林法(Forestry Act)の中で、「具体的に」記述される。
 - ◆ 森林法は、国レベル(北欧等)もしくは州レベル(アメリカ、ドイツ等)。
- 現場に応用するために、現場に専門家(Forester)が配置される。

欧州の森林・林業行政の基本的なモデル



(出所)筆者作成

欧米の森林法

- 生物多様性保全等の森林の取り扱い事項は、法律の中で具体的に記述される。

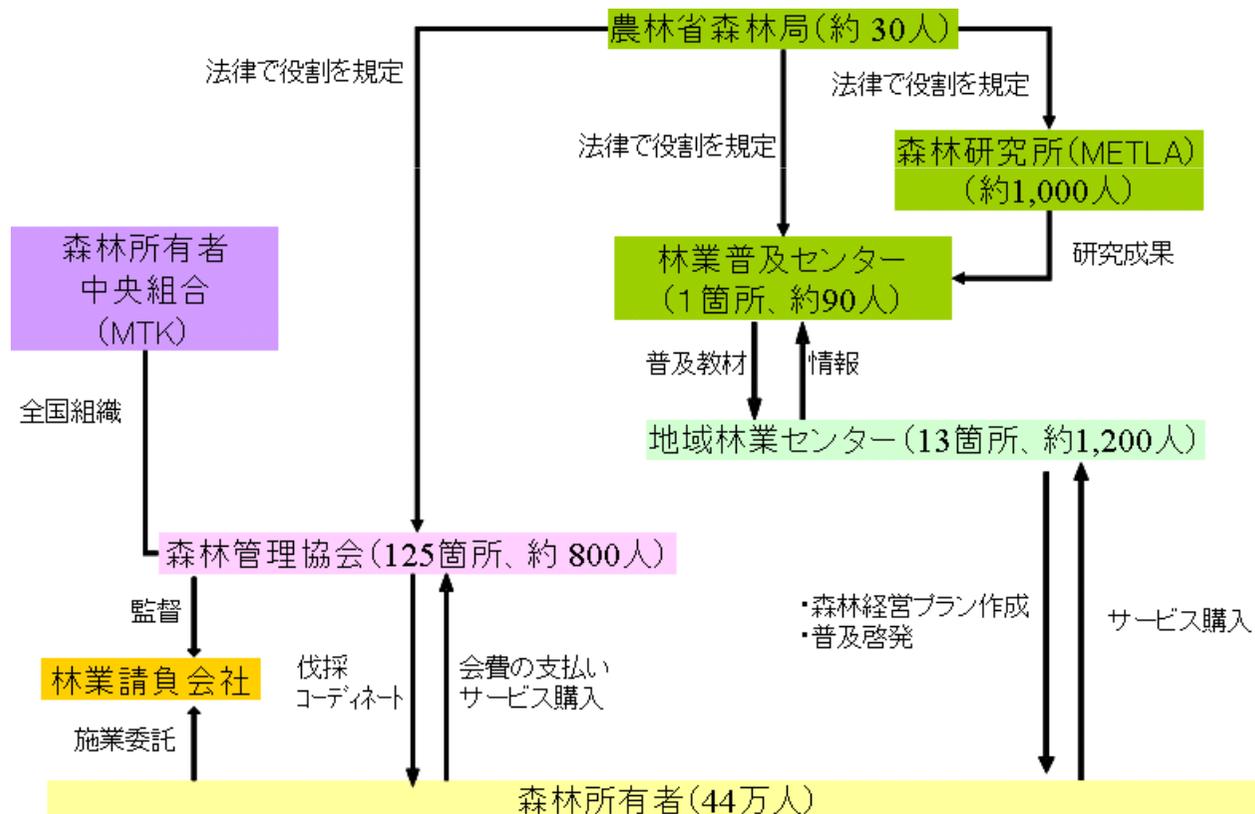
欧州主要国の森林法における生物多様性の記述

国名	具体的な森林の取り扱いの記述
スウェーデン	<ul style="list-style-type: none">・森林は国家の資源であり、価値ある収穫物を供給し、同時に生物多様性を保全すべく管理されなければならない(目的)。・更新が難しい林分や保全された林分においては、森林局の許可なく、伐採を行ってはいけない。・伐採許可に際して、更新を確保するために、森林局は、攪乱(伐採)を制限することがある。(セクション16)
フィンランド	<ul style="list-style-type: none">・生物多様性が保全された状態で、経済、環境、社会の3つの面で持続的な森林経営と木材生産を実現する(目的)・生物多様性保全の観点から重要な場所には、泉、溪流、水路、池、湿地がある。・伐採の際に残すべき保残帯には、海岸沿いの森林や、山崩れを誘発するような斜面の森林など。
オーストリア	<ul style="list-style-type: none">◆持続可能な森林施業の定義(第1条)・持続可能な森林施業とは、他の生態系に害を与えることなく、生物多様性・再生可能性を保持し、現在および未来において、地域・国家及び世界レベルで、生態・経済・社会機能が長期的に維持するような方法をいう。◆皆伐の禁止(第82条)下記の皆伐の禁止1. 土壌の生産能力を継続的に低下させる場合2. 土壌のかん養機能に著しいまたは継続的な被害を及ぼす場合3. 雨水による強度の土壌浸食や、風化が予想される場合4. (生物多様性)保全・保存林の機能が損なわれる場合

専門家の配置: フィンランドを例に

- フィンランドでは、中央には30人しかいないのに対して、現場事務所には1,200人の人員を配置し、徹底して現場重視になっている。

フィンランドの森林・林業行政システム



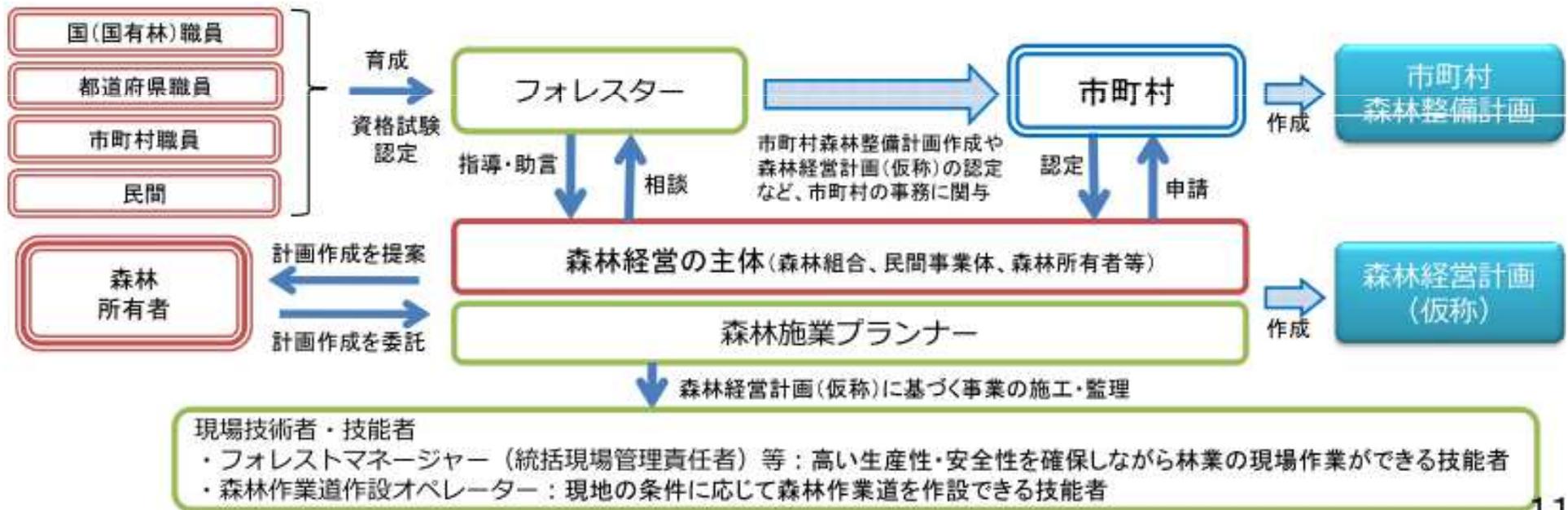
森林法(日本)

森林の取り扱いを定めた
「みんなのルール」ではなく、
行政活動の根拠のルール

- 第一章 総則(第一条—第三条)
- 第二章 森林計画等(第四条—第十条の四)
- 第二章の二 営林の助長及び監督等
 - 第一節 市町村等による森林の整備の推進(第十条の五—第十条の十二)
 - 第二節 森林整備協定の締結の促進(第十条の十三・第十条の十四)
 - 第二節の二 公益的機能維持増進協定(第十条の十五—第十条の十九)
 - 第三節 森林経営計画(第十一条—第二十条)
 - 第四節 補則(第二十一条—第二十四条)
- 第三章 保安施設
 - 第一節 保安林(第二十五条—第四十条)
 - 第二節 保安施設地区(第四十一条—第四十八条)
- 第四章 土地の使用(第四十九条—第六十七条)
- 第五章 都道府県森林審議会(第六十八条—第七十三条)

日本の森林・林業行政の体制図

- 市町村に大きな権限(責任)
- 脆弱な市町村の体制
- →フォレスター(森林総合監理士)による市町村のサポート



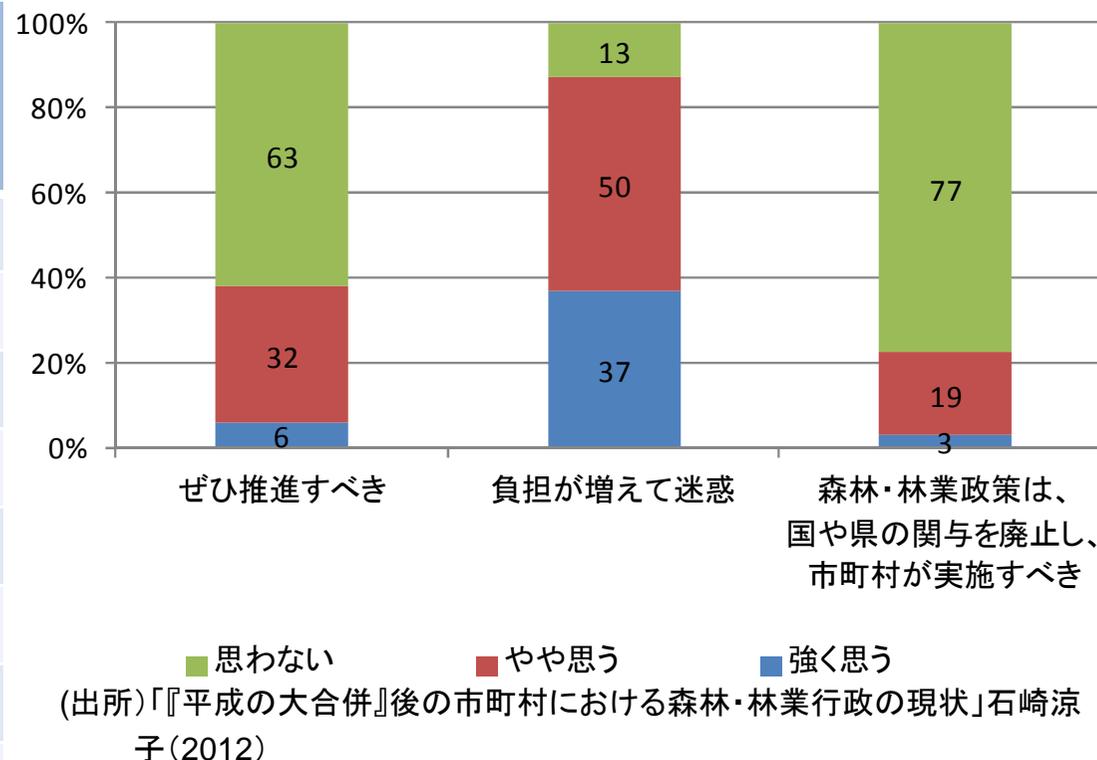
(出所)「森林・林業の再生に向けた改革の姿」の骨子(林野庁2010年11月)

行き過ぎた地方分権、もしくは理想型への過渡期？

市町村の林業職員の体制

民有林面積	団体数	林務職員担当数 (平均)
5,000ha未満	343	1.3
5,000~1万ha	168	2.1
1万~1.5万ha	124	2.9
1.5万~2万ha	50	3.6
2万~3万ha	68	4.0
3万~4万ha	37	6.6
4万~6万ha	32	8.1
6万ha~	14	13.1
合計	836	2.7

近年の市町村の役割強化に対する受け止め方



森林・林業基本法(参考)

- 第一章 総則(第一条—第十条)
- 第二章 森林・林業基本計画(第十一条)
- 第三章 森林の有する多面的機能の発揮に関する施策(第十二条—第十八条)
- 第四章 林業の持続的かつ健全な発展に関する施策(第十九条—第二十三条)
- 第五章 林産物の供給及び利用の確保に関する施策(第二十四条—第二十六条)
- 第六章 行政機関及び団体(第二十七条・第二十八条)
- 第七章 林政審議会(第二十九条—第三十三条)

「林業基本法」から「森林・林業基本法」へ
正確には、「森林・林業・木材産業基本法」か？

森林・林業基本計画(参考)

第1 森林及び林業に関する施策についての基本的な方針

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| (1) 前基本計画策定後の推移等を踏まえた取組の推進 | (4) 国内外の木材需給を踏まえた対応 |
| (2) 森林・林業再生プランの推進 | (5) 我が国経済の回復に向けた模索と山村の振興 |
| (3) 地球温暖化対策、生物多様性保全への対応 | (6) 東日本大震災からの復興に向けた取組 |

第2 森林の有する多面的機能の発揮並びに林産物の供給及び利用に関する目標

基本的な考え方

森林及び林業に関する施策を推進していく上で、森林所有者等による森林の整備及び保全、林業・木材産業等の事業活動や林産物の消費に関する指針としての役割

森林の有する多面的機能の発揮

・木材等生産機能の発揮が特に期待される育成単層林を整備するなど森林資源の循環利用を図るとともに、公益的機能の一層の発揮を図るため育成複層林への誘導を推進

林産物の供給及び利用

・平成32年における総需要量の見通しは7,800万 m^3 。国産材の供給量及び利用量の目標は3,900万 m^3 。総需要量に占める国産材の割合は50%の見込み

第3 森林及び林業に関し、政府が総合的かつ計画的に講ずべき施策

- | | | |
|--|---|---|
| <p>1 森林の有する多面的機能の発揮に関する施策</p> <ul style="list-style-type: none"> ○面的なまとまりをもった森林経営の確立 <ul style="list-style-type: none"> ・実効性の高い森林計画制度の普及・定着 ・適切な森林施業の確保 ・路網整備の推進 ○多様で健全な森林への誘導 <ul style="list-style-type: none"> ・多様な森林への誘導と森林における生物多様性の保全 ○地球温暖化防止策及び適応策の推進 ○国土の保全等の推進 <ul style="list-style-type: none"> ・保安林の適切な指定・管理、効果的な治山事業の推進 ・野生鳥獣の生息動向に応じた効果的な森林被害対策の推進 ○森林を支える山村の振興 | <p>2 林業の持続的かつ健全な発展に関する施策</p> <ul style="list-style-type: none"> ○望ましい林業構造の確立 <ul style="list-style-type: none"> ・効率的かつ安定的な林業経営の育成 ・施業集約化等の推進 ・低コストで効率的な作業システムの整備・普及及び定着 ○人材の育成・確保等 <ul style="list-style-type: none"> ・フォレスター・現場技能者等人材の育成 | <p>3 林産物の供給及び利用の確保に関する施策</p> <ul style="list-style-type: none"> ○効率的な加工・流通体制の整備 <ul style="list-style-type: none"> ・原木の安定供給体制の整備 ・加工・流通体制の整備 ○木材利用の拡大 <ul style="list-style-type: none"> ・公共建築物等 ・住宅、土木用資材等 ・木質バイオマスの利用 ○消費者等の理解の醸成 |
|--|---|---|

国有林野の管理及び経営に関する施策

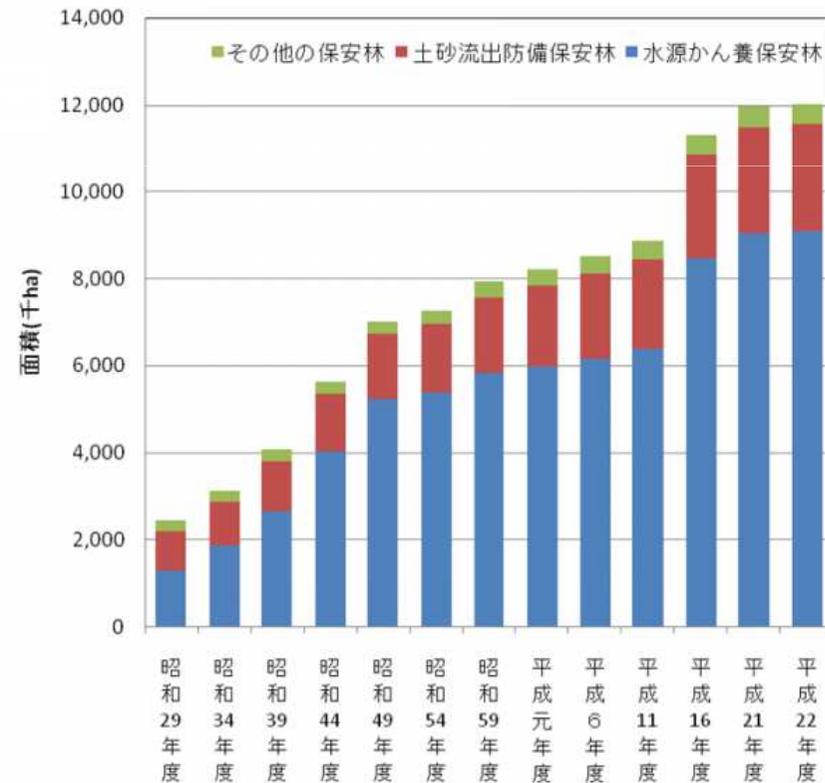
第4 森林及び林業に関する施策を総合的かつ計画的に推進するために必要な事項

1

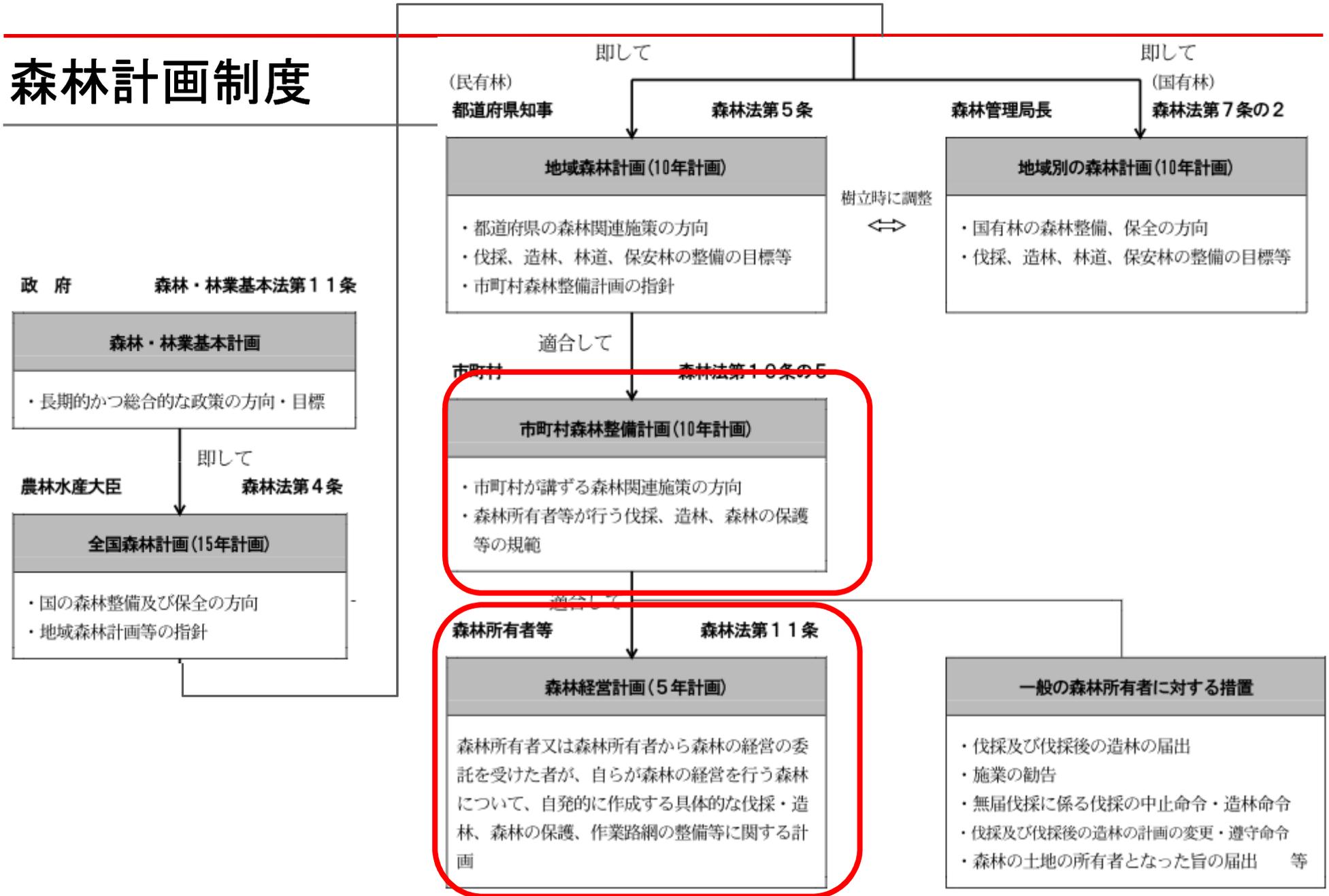
保安林制度(1,188万ha:全森林の47%)

- 森林所有者の「申請」に基づき、都道府県知事等が指定
- 保安林を伐採する際には、許可または届出が必要。
- 伐採できる総面積は、流域ごとに県が定める。

保安林面積の推移



森林計画制度



市町村森林整備計画：地域森林管理のマスタープラン

主な計画内容

- 伐採、造林、保育その他森林の整備に関する基本的事項
- 立木の標準伐期齢、立木の伐採の標準的な方法その他森林の立木竹の伐採に関する事項
- 造林樹種、造林の標準的な方法その他造林に関する事項
- 間伐を実施すべき標準的な林齢、間伐及び保育の標準的な方法その他間伐及び保育の基準
- 公益的機能別施業森林区域及び当該公益的機能別施業森林区域内における施業の方法その他公益的機能別施業森林の整備に関する事項
- 森林施業の共同化の促進に関する事項
- 作業路網その他森林の整備のために必要な施設の整備に関する事項
- 森林病虫害の駆除及び予防、火災の予防その他の森林の保護に関する事項

実現のための措置

- 伐採および伐採後の造林の届出制度
- 森林の土地の所有者届出制度
- 施業の勧告
- 要間伐森林制度
- 森林経営計画制度

+

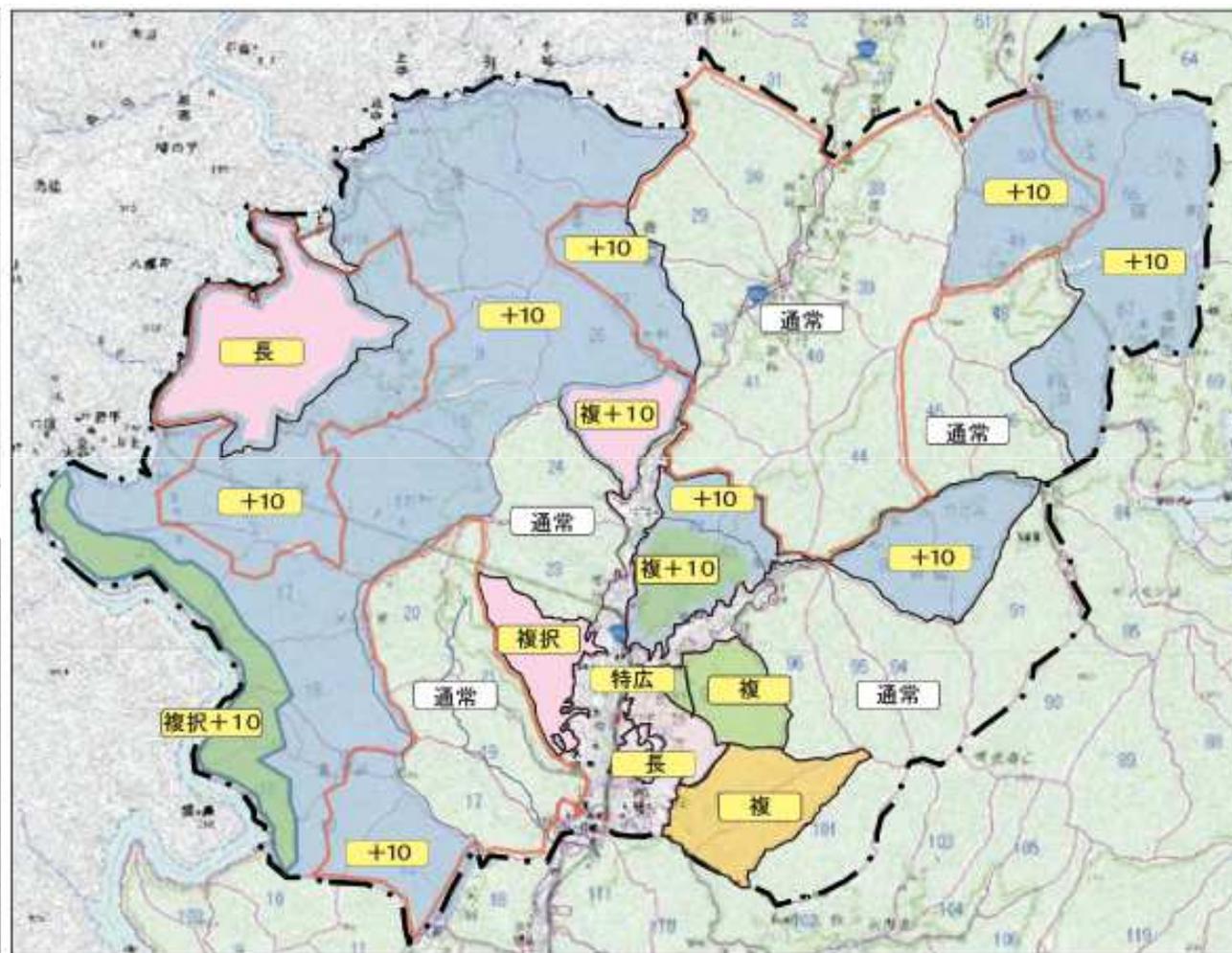
- 天然更新完了基準書

市町村森林整備計画におけるゾーニング

ゾーニングの種類	
公益的機能適用森林区域の実	水源の涵養の機能の維持増進を図るための森林施業を推進すべき森林
	土地に関する災害の防止及び土壌の保全の機能の維持増進を図るための森林施業を推進すべき森林
	快適な環境の形成の機能の維持増進を図るための森林施業を推進すべき森林
	保健文化機能の維持増進を図るための森林施業を推進すべき森林 (生物多様性保全に係るもの)
	木材の生産機能の維持増進を図るための森林施業を推進すべき森林

○施業の方法

施業種(誘導の方法)	凡例
通常の施業	通常
伐期の延長を推進すべき森林	+10
長伐期施業を推進すべき森林	長
複層林施業を推進すべき森林 (択伐によるものを除く)	複
択伐による複層林施業を推進すべき森林	複択
特定広葉樹の育成を行う森林施業を推進すべき森林	特広



※伐期の延長と、長伐期施業、複層林施業および択伐による複層林施業のいずれかの施業とは、重複して記載することも可能

森林経営計画：保続の単位？

森林経営計画の施業の実施に関する基準						
	公益的機能別施業 森林区域外 (森林施業の合理化に 関する基準)	公益的機能別施業森林区域 (公益的機能別森林施業の実施に関する基準)				
		水源涵養機能 維持増進森林 (伐期の延長を 推進すべき森林)	山地災害防止/土壌保全、快適環境形成、保健文化 機能維持増進森林			保健文化機能維持増進 森林に限る。 特定広葉樹育成施業を 推進すべき森林
			長伐期施業を 推進すべき森林	複層林施業を 推進すべき森林	択伐による複層林施業を 推進すべき森林	
適正な植栽	主伐の実施後5年経過しても更新が図られていない場合、一部又は全部を植栽 【植栽によらなければ適確な更新が困難な森林(人工林)】 標準的な植栽本数を2年以内に植栽					
適正な間伐 <small>※間伐：おおむね6年後に樹冠疎密度 が10分の8以上に回復することが見込 まれる森林において行い立木材積の 35%以内の伐採</small>	市町村森林整備計画に定められた間伐の間隔に従った間伐		【単層林である場合】 Ryが0.85以上の森林について、 Ryが0.75以下となるよう間伐			
適正な林齢での主伐	標準伐期齢以上	標準伐期齢+10以上	標準伐期齢のおおむね2 倍以上に相当する林齢と して市町村森林整備計 画において定められた林 齢以上	標準伐期齢以上		
適正な伐採の方法	【皆伐を行う場合】 伐採跡地の面積が連続して20ヘクタールを超えないこと 【伐採後の造林を天然更新(ぼう芽更新を除く。) による場合】 伐採率70%以下の伐採			伐採率30%以下の択伐 【伐採後の造林を 人工植栽による場合】 伐採率40%以下の択伐		
適正な伐採立木材積	伐採材積が年間成長量(カメルタキセ式補正)に相当する材積に5を乗じて得た材積以下 【木材生産機能維持増進森林の場合】 伐採材積が年間成長量(カメルタキセ式補正)に相当する 材積に5を乗じて得た材積の100分の120以下		標準伐期齢における立 木材積に10分の5を乗じ て得た材積以上の立木 材積が確保されること	標準伐期齢における立 木材積に10分の7を乗じ て得た材積以上の立木材 積が確保されること	【特定広葉樹】 標準伐期齢における立木 材積が確保されること 【それ以外の一般樹種】 年間成長量に5を乗じて 得た材積を、特定広葉樹 が標準伐期齢に達した時 の立木材積の1/2を超え る立木材積で補正した材 積以上	
			立木材積：下層木を除いてRy0.75以上 伐採材積：Ry0.65以下となるよう伐採			

地域森林ガバナンスの例：岐阜県郡上市

- 岐阜県森林づくり基本条例に基づき、各自治体で「市町村森林管理委員会」を設置。
- 郡上市では、平成18年11月より「郡上市森林づくり推進会議」が活動。
 - 「郡上市利用間伐プロジェクト」の実施、「郡上山づくり構想」の策定に取り組むなど。
- 平成24年度に、「大規模皆伐への対策」「ゾーニングの設定」に取り組む。
 - 皆伐跡地調査に取り組む (<http://www.city.gujo.gifu.jp/admin/info/post-302.html>)
- 市では、推進会議の提言を受けて、「皆伐施業ガイドライン」を策定

郡上市皆伐施業ガイドライン(抜粋)

皆伐箇所	・急傾斜や岩石地、尾根筋や谷筋、人家や道路沿いの急傾斜等、皆伐を控える森林ではない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	・県条例に指定された重要水源の森林や溪流沿いの森林、環境や観光資源として重要な森林でない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	・標高 1,400m 以上、又は積雪が 2.5m 以上ある森林でない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	・ササ等の被覆が想定される場所や土壌が極めて悪い場所ではない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	・伐採後にシカ等の被害が想定される地域ではない。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
皆伐面積	・5ha 以上の皆伐の場合は、伐採区域や伐採時期を分散させるとともに、保護樹帯を設けた。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(出所)「郡上市皆伐施業ガイドラインパンフレット」郡上市

問題の本質①:境界不明

地籍調査の進捗状況(平成23年度末時点)

		対象面(km2)	実績面(km2)	進捗率(%)
DID(人口集中地区)		12,255	2,714	22
DID以外	宅地	17,793	9,237	52
	農用地	72,058	51,801	72
	林地	184,094	78,512	43
合計		286,200	142,264	50

地籍調査前 公図(旧土地台帳附属地図)



地籍調査後 地籍図



(出所)国土交通省ホームページ(都市部官民境界基本調査と山村境界基本調査の実績分を含む)

問題の本質②: 不在村、所有者不明

不在村及び所在不明所有者数の推計

全国の所有者を対象に推計

【農地・森林の所有者の実態】

農地所有者数

405万人 ※2

全国農業会議所による
既存調査の比率を乗じると

在村 : 344万人 (84.5%)
不在村 : 62.8万人 (15.5%)

60万人前後が不在村所有者であると推定

森林所有者数

324万人 ※1

農林業センサス2005年の
不在村私有林面積比を乗じると

在村 : 245万人 (75.6%)
不在村 : 79.1万人 (24.4%)

80万人前後が不在村所有者であると推定

アンケートから、
不在村所有者に対する相続時未手続所有者の割合を2割と設定

所在の把握が難しい農地所有者
約12万人

所在の把握が難しい森林所有者
約16万人

※1: 森林組合統計(2011)における所有者数
※2: 農林業センサス(2005)の総農家数+土地持ち非農家数

(出所)国土交通省ホームページ

小括:

- 日本の森林計画制度上、森林・林業行政のカギを握るのは、市町村である。
- ただし、市町村の森林・林業行政の人員体制は、一般に脆弱であり、都道府県のサポートが必要。
- すでに述べた、生態学的課題と合わせて、地域森林を具体的に管理していくための創意工夫が必要であり、岐阜県郡上市などでその試みが始まっている。



Ⅲ. 統合に向けて:「里山資本主義」理論を援用して

「里山資本主義」について

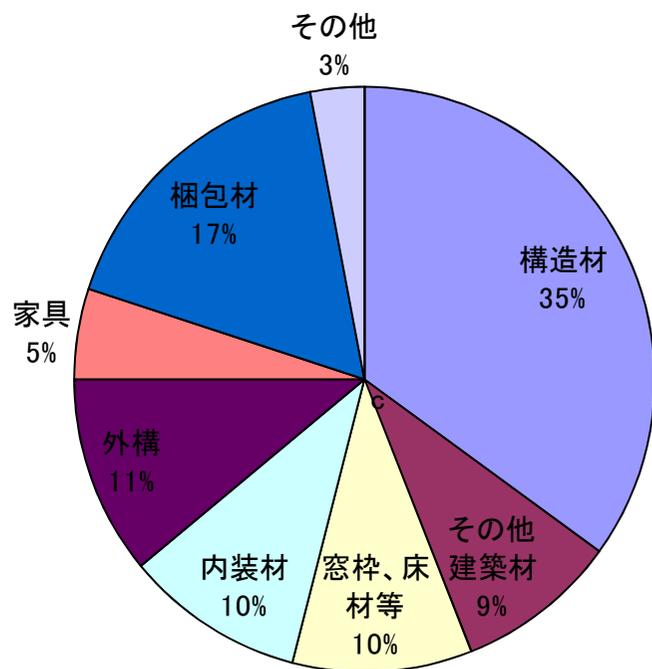
- 「里山資本主義」は、成長政策の単純な否定ではなく・・・
 - ①高付加価値需要(財・サービス)への転換
 - 例)木工製品(ドイツ)
 - 例)木質バイオマス(製紙用チップ→燃料用チップ)
 - ②安心の確保:リスク社会への対応
 - グローバリゼーションの受容とサブシステムとしてのローカル経済の両立
 - 生存に関わる領域、地域のセーフティネット
 - 社会資本(Social Capital)、コミュニティの重視
 - 食・エネルギー(暖房、炊事、お風呂+通信用電気)

参考)「里山資本主義」藻谷浩介(角川oneテーマ21)を参考に作成

里山資本主義inドイツ①: 需要の多角化

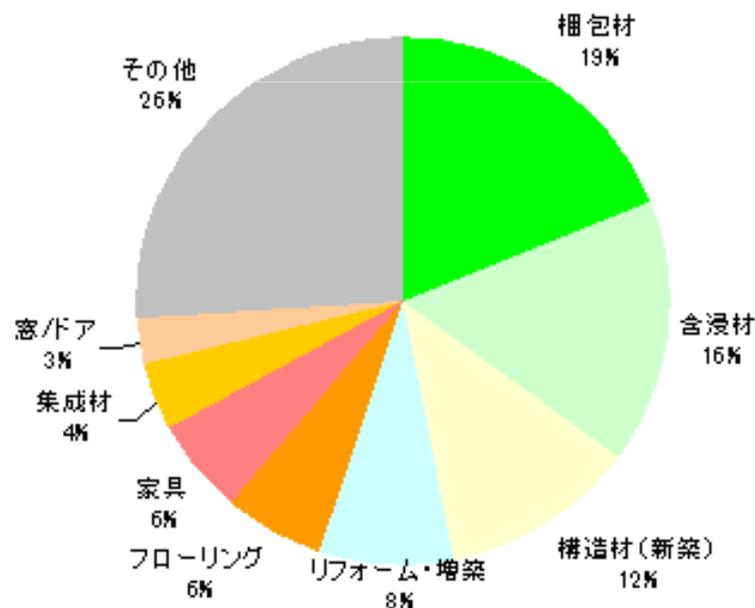
- 日本: 製材品(特に国産)の用途は、「在来軸組工法の戸建て新築住宅の構造材」に限定
- 欧州: 建築構造材以外にも多様化。

ドイツ



資料)ドイツ木材産業連盟資料より作成

スウェーデン

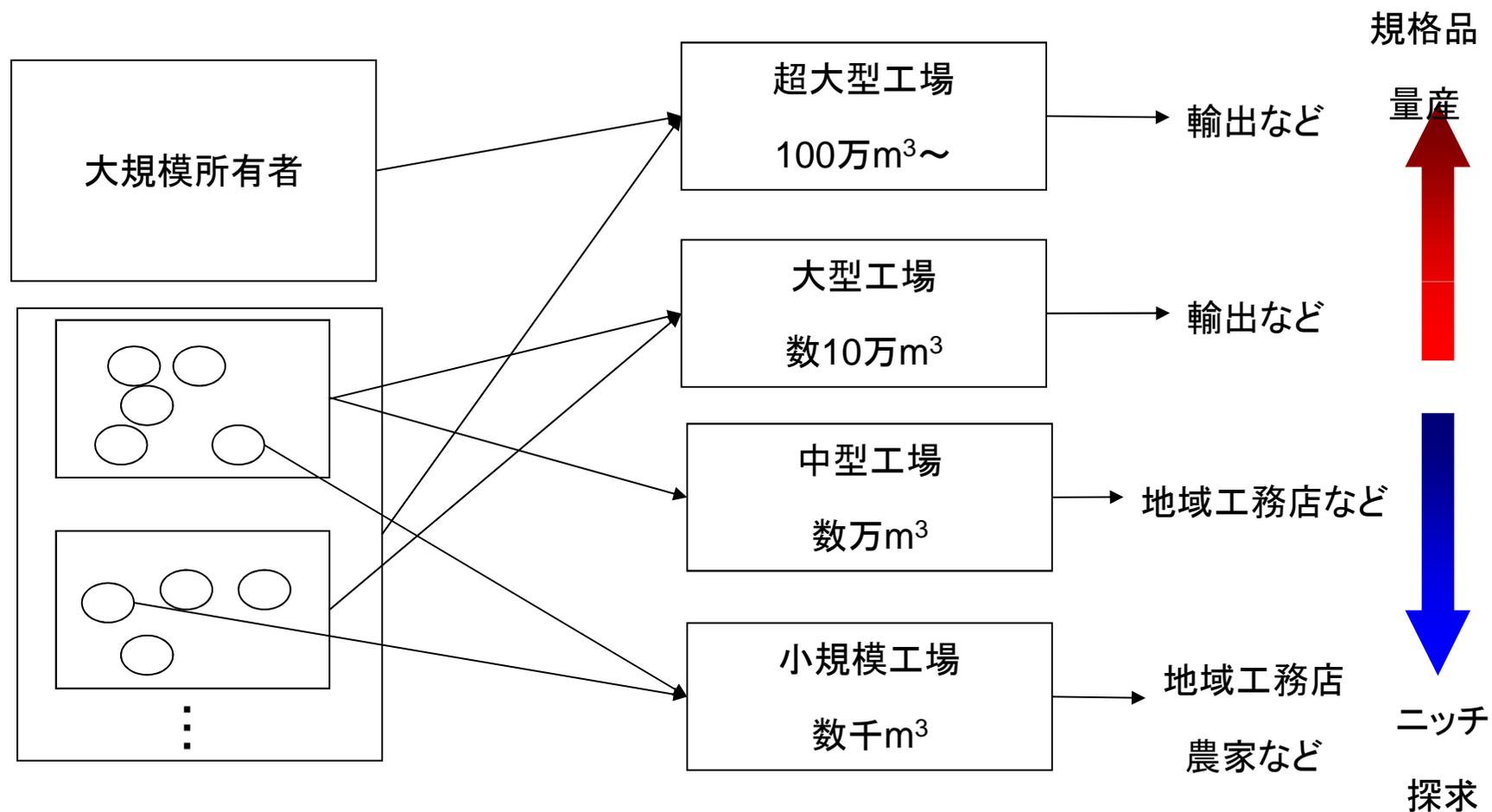


資料)The Swedish Forest Industries Facts and Figures 2007

(Swedish Forest Industries Federation)より作成

里山資本主義inドイツ②: グローバルとローカルの両立

ドイツにおける原木流通の仕組み



里山資本主義①: 高付加価値需要(財・サービス)への転換

■ 乾燥チップ>発電用チップ>製紙用チップ

	取引価格 重量ベース (円/t)	水分(%)	かさ密度 (t/m ³)	取引価格 原木ベース (円/m ³)	控除する 必要のあるコスト
製紙用チップ	11,250	0(絶乾)	0.35	3,938	チップ化コスト
乾燥チップ	12,000	25	0.46	5,520	チップ化コスト、 チップ乾燥コスト
生チップ (発電用)	7,000	55	0.71	4,970	チップ化コスト
ペレット	30,000	10	0.7	21,000	ペレット加エコスト

(出所) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

里山資本主義②: 安心の確保: リスク社会への対応

■ 東日本大震災の教訓

- ①特定の需要先への過剰適応は危険である。
- ②生存に必要なエネルギーは、暖房、煮炊き、給湯(お風呂)など、熱エネルギーの形態のものが多い。

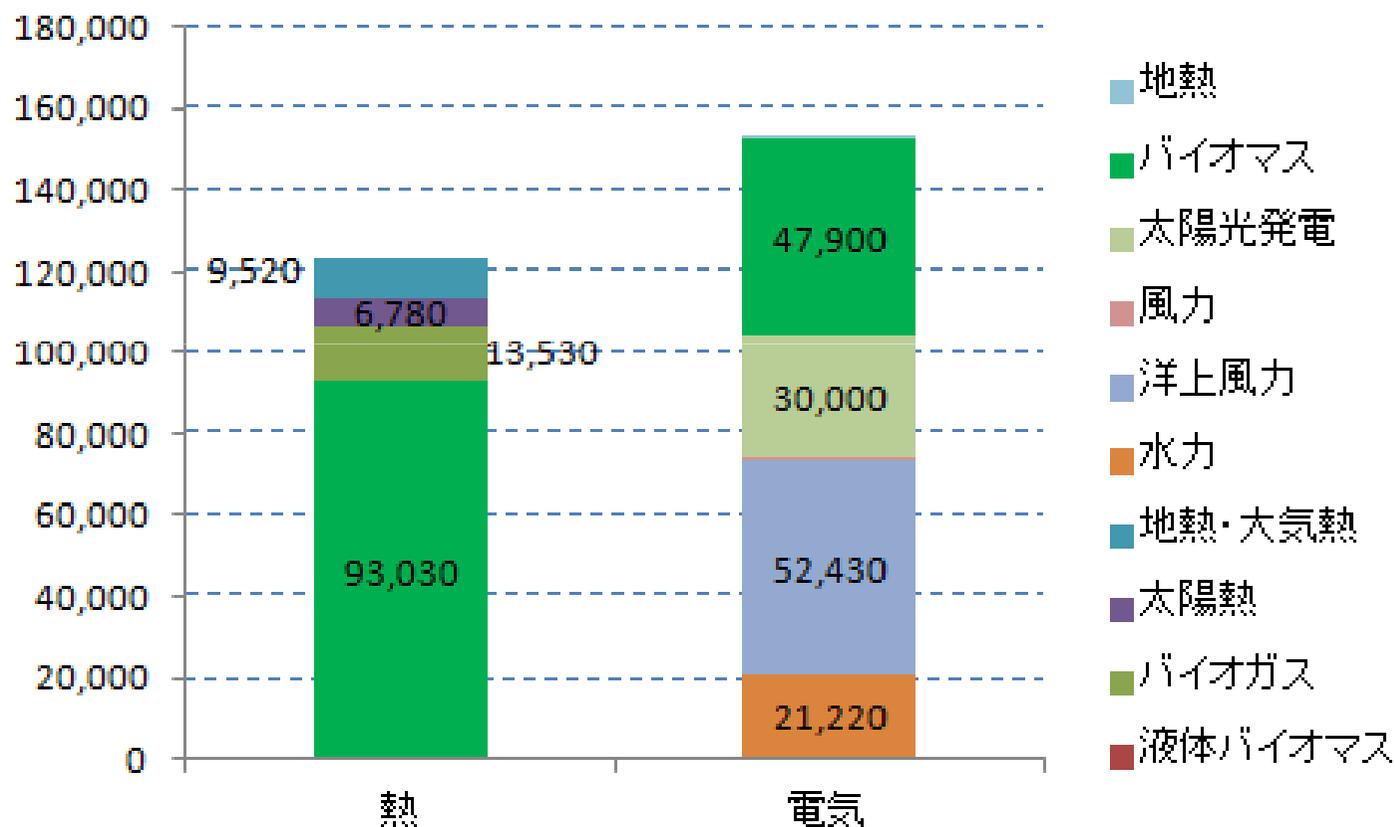
バイオマスでの代表的な利用例とその規模

分類	導入対象	用途	規模	燃料種類	燃料使用量
熱利用	家庭	暖房	数10kW	薪、ペレット	数t/年
		暖房・給湯	~100kW	薪、ペレット	数10t/年
	公共・業務施設	給湯(加温)	数100kW	チップ、ペレット	数100t/年
		暖房・冷暖房	数100kW~ 1,000kW程度	チップ、ペレット	数100~ 1,000t/年程度
発電	発電所	発電	5,000kW~	チップ(低質)	6万t/年

(出所) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

バイオマスの貢献は熱分野

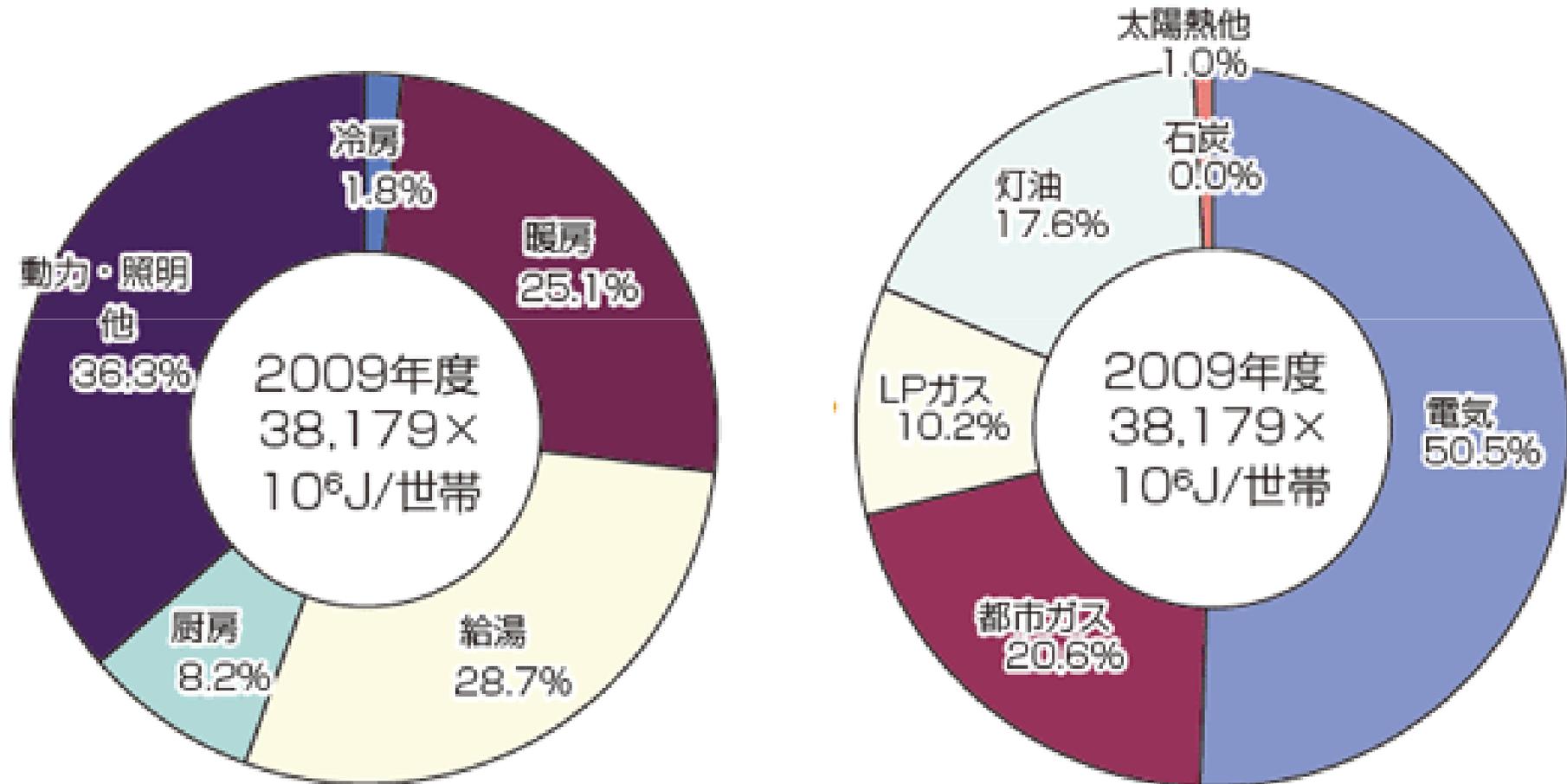
ドイツにおける最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの割合 (kWh)



出典:「Development of Renewable energy sources in Germany 2013」よりMURC作成

私たちはどのようにエネルギーを使っているか？：民生部門(家庭部門)

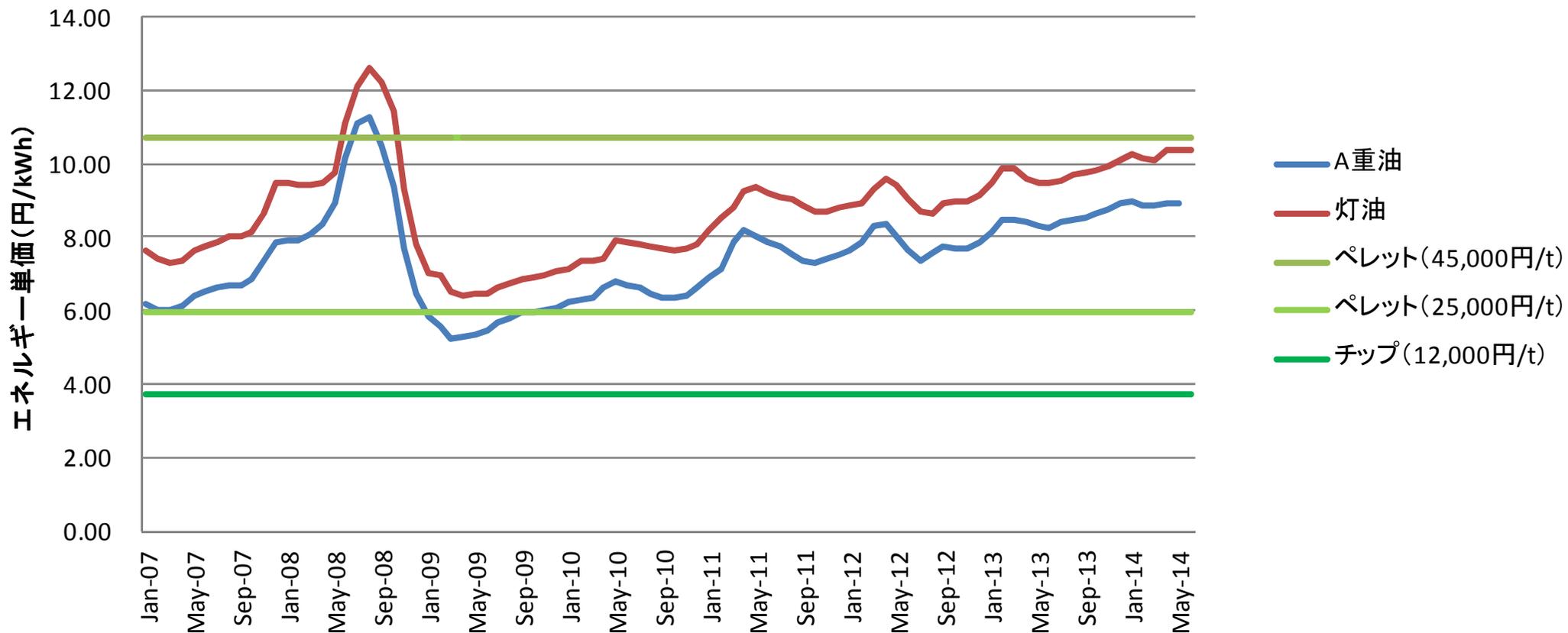
家庭部門における用途別エネルギー消費(左)とエネルギー源の推移(右)



(出所)「エネルギー白書2011」(資源エネルギー庁)

どこまで上がる？化石燃料価格

化石燃料とバイオマス燃料の価格比較



(出所) A重油価格: 資源エネルギー庁石油製品価格調査による産業用小型ローリー搬入価格、
 灯油価格: 石油情報センターによる民生用灯油配達価格。
 燃料あたりの熱量は、A重油: 10.8kWh/L、灯油: 10.2kWh/L、
 ペレット: 3.24kWh/kg、チップ: 4.20kWh/kg(水分35%)として計算。

(参考)大規模バイオマス発電は、グリーンか？

- バイオマスは、植物体が光合成により空気中の二酸化炭素を有機物(炭水化物)に変換して、太陽エネルギーを化学エネルギーの形態で貯蔵したものを、多くの場合、植物体そのものを直接もしくは化学的変換を経てから、燃焼させて取り出すものである。
- 植物体の収穫を伴うため、太陽光や風力と異なり、資源の枯渇や、生産基盤となる生態系が破壊される懸念がある。



<日本のFIT制度の問題点>

全成長量を伐採しても、日本の一次エネルギー消費の数%にしかない！

- 規模別の買取価格設定になっていない
- 熱利用のインセンティブがない
- 燃料(木材)のトレーサビリティシステムが脆弱である

*Think Globally,
Act Locally By Yourself.*