

木質バイオマスのエネルギー利用の現状と 今後の展開について



令和2年 7月
林野庁

目次

1. 森林・林業・木材産業の現状
2. 木質バイオマス利用の現状
3. FIT利用等における課題

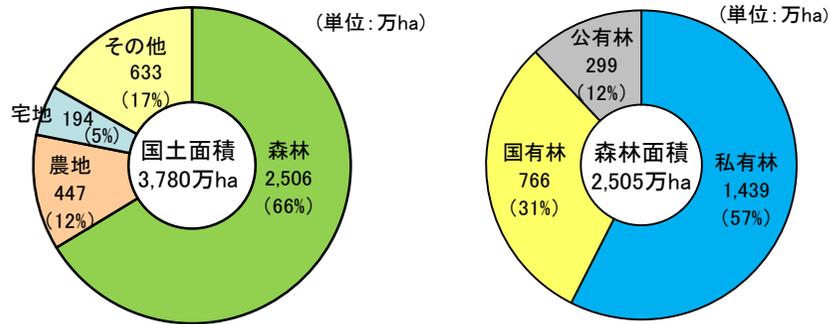
1. 森林・林業・木材産業の現状

森林・林業・木材産業の現状①

① 森林の状況

- 我が国は世界有数の森林国。森林面積は国土面積の3分の2にあたる約2,500万ha(人工林は約1,000万ha)。
- 森林資源は人工林を中心に蓄積が毎年約7千万m³増加し、現在は約52億m³。
- 人工林の半数が一般的な主伐期である50年生を超えており、資源を有効活用すると同時に、循環利用に向けて計画的に再造成することが必要。

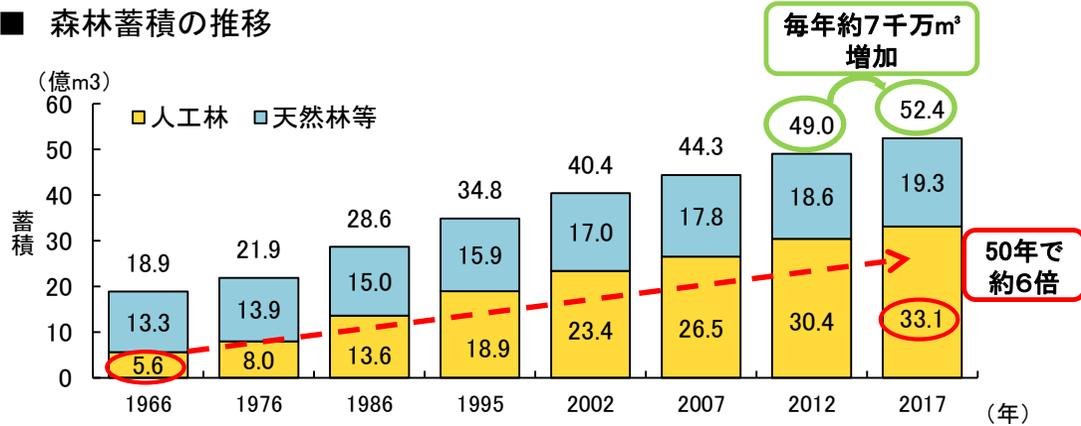
■ 国土面積と森林面積の内訳



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。

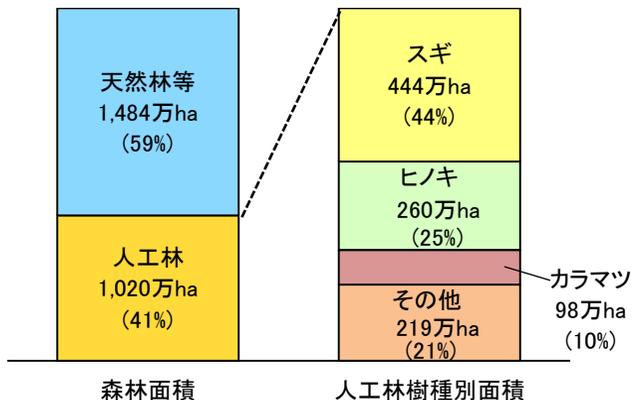
資料: 林野庁「森林資源の現況」(平成29年3月31日現在)
注: 計の不一致は、四捨五入による。

■ 森林蓄積の推移



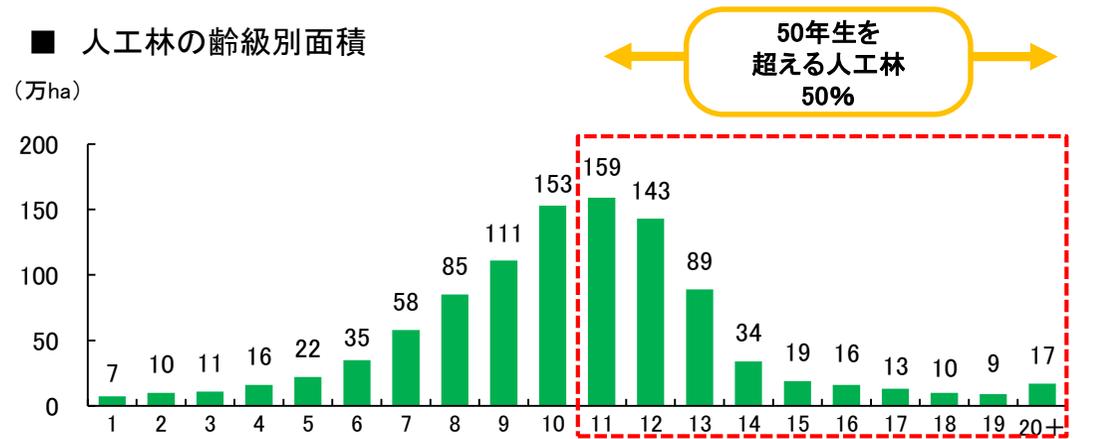
資料: 林野庁「森林資源の現況」(各年の3月31日現在の数値)
注: 総数と内訳の計の不一致は、単位未満の四捨五入による。

■ 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。

■ 人工林の齢級別面積



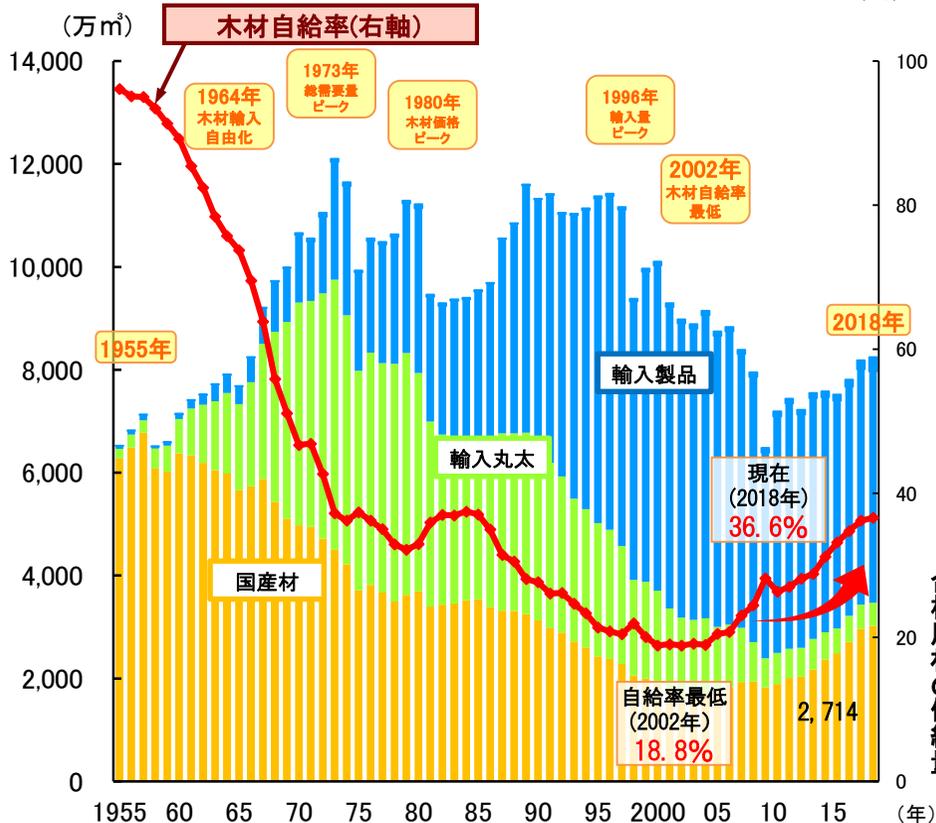
資料: 林野庁「森林資源の現況」(平成29年3月31日現在)
注1: 齢級(人工林)は、林齢を5年の幅でくくった単位。苗木を植栽した年を1年生として、1~5年生を「1齢級」と数える。
注2: 森林法第5条及び第7条の2に基づく森林計画の対象となる森林の面積。

森林・林業・木材産業の現状②

② 木材需給の動向

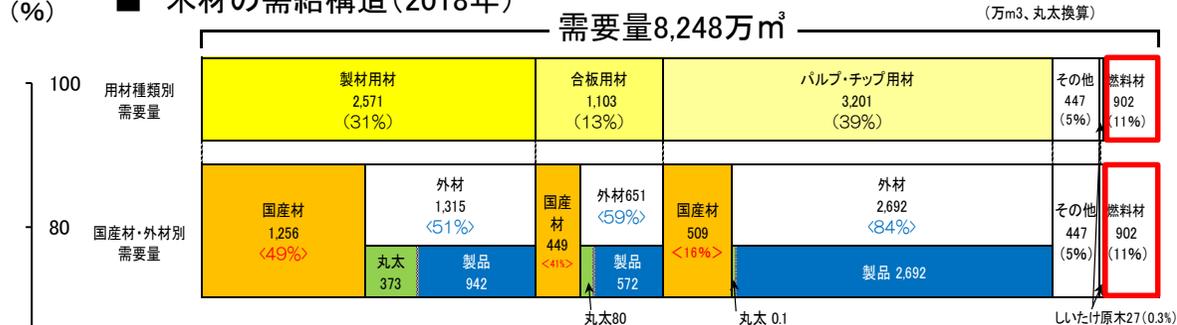
- 木材供給量は、住宅着工戸数の減少等を背景とした木材需要の減少により、長期的に減少傾向であるものの、近年は回復傾向。
- このうち木材輸入量は、1996年をピークに減少傾向で推移する一方、国産材の供給量は、2002年を底に増加傾向。木材自給率も、2002年の18.8%を底に上昇傾向で推移し、2018年は8年連続の上昇で36.6%となり30年前の水準に回復。
- 木材需要量のうち、2018年は製材用が31%、合板用が13%、パルプ・チップ用が39%であり、燃料材が増加傾向。

■ 木材の供給量の推移



資料：林野庁「木材需給表」
注1：数値の合計値は、四捨五入のため計と一致しない場合がある。
注2：輸入製品には、輸入燃料材を含む。

■ 木材の需給構造(2018年)



資料：林野庁「平成30年木材需給表」
注1：その他用材には、加工材、再生木材、構造用集成材等が含まれる。
注2：燃料材とは、木炭、薪、燃料用チップ及びベレットである。
注3：数値は丸太換算値。数値と割合それぞれの合計は四捨五入のため計と一致しない場合がある。また、<>内の数字は各種別需要量における割合。

■ 燃料材の自給率について

燃料材	H26	H27	H28	H29	H30
国内生産 (千m ³)	1,843	2,946	4,458	6,037	6,248
輸入 (千m ³)	1,098	1,156	1,350	1,764	2,772
自給率	62.7%	71.8%	76.8%	77.4%	69.3%

資料：林野庁「木材需給表」
注1：平成26年から、燃料材の区分が設けられた。
注2：国内生産分には、輸出された木炭等を含む。

森林・林業政策における木質バイオマス利用

- 平成28年に策定した「森林・林業基本計画」では、地球温暖化防止など森林の多面的機能の発揮を図るとともに、林業の成長産業化に向けて、国産材の供給体制の構築と新たな木材需要の創出を「車の両輪」として取り組むことを提示。
- 木質バイオマスについては、カスケード利用(*)を基本として、未利用間伐材等の利用、熱電併給システムの構築等に取り組むことを位置付け。新たに、燃料材(ペレット、薪、炭、燃料用チップ)の利用目標を位置付け。
- (*)木材を建材等の資材として利用した後、ボードや紙等の利用を経て、最終段階では燃料として利用すること。
- 令和7年における木材利用量の目標は4,000万m³。このうち、燃料材は800万m³。

森林・林業基本計画(抄)(平成28年5月24日閣議決定)

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

1 森林の有する多面的機能の発揮に関する施策

(6) 地球温暖化防止策及び適応策の推進

地球温暖化の防止、低炭素社会の構築のため、間伐等の森林の適切な整備、(中略)、木材及び木質バイオマスの利用による炭素の貯蔵及び二酸化炭素の排出削減の取組を総合的に推進する。

3 林産物の供給及び利用に関する施策

(3) 新たな木材需要の創出

② 木質バイオマスの利用

木質バイオマスの利用に当たっては、カスケード利用を基本としつつ、製紙、パーティクルボード等の木質系材料としての利用を進めるほか、木質バイオマス発電施設における未利用間伐材等の利用、地域における熱電併給システムの構築、チップ・ペレット・薪などを燃料とする高性能のバイオマスボイラー、家庭用ストーブ等の導入・改良や普及を図る。なお、木質バイオマス発電施設等の設置に当たっては、安定的な燃料調達が可能となるよう、地方公共団体等と連携し、計画段階から、施設設置者が原木供給者と合意形成できるようにする。

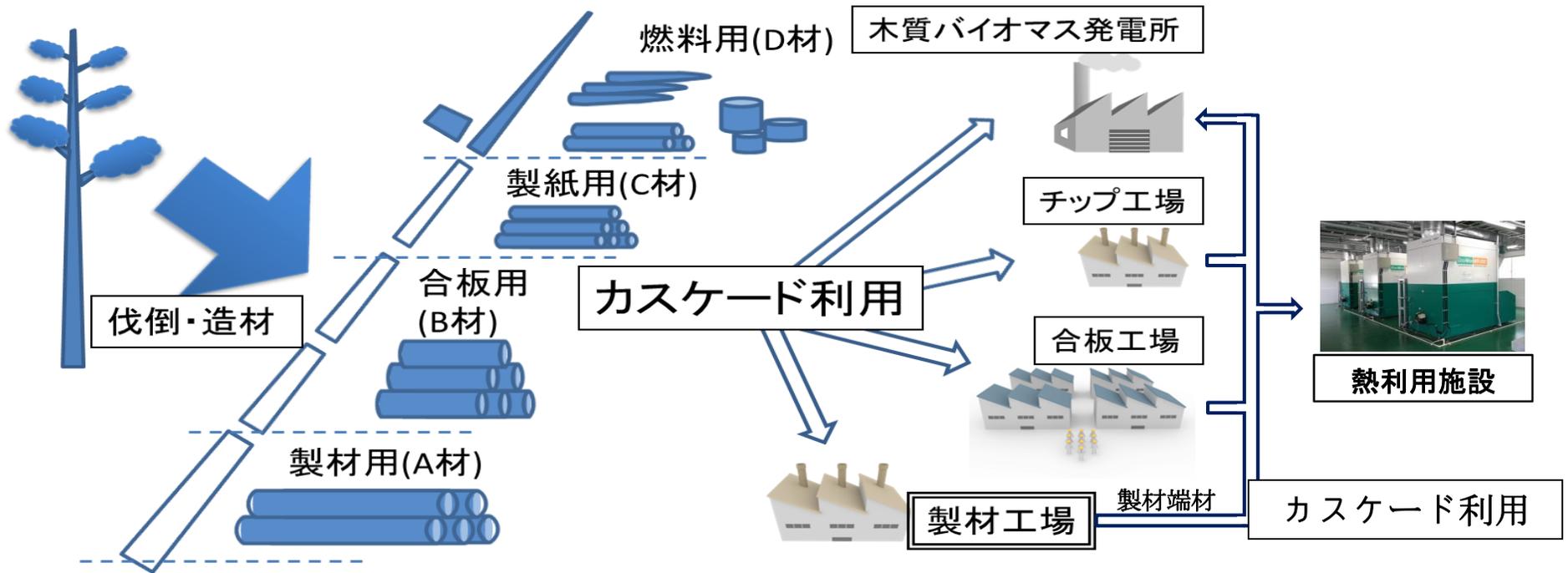
注:「カスケード利用」とは、多段階での利用。木材を建材等の資材として利用した後、ボードや紙等の利用を経て、最終段階で燃料として利用することをいう。

用途区分	国産材利用量(単位:百万m ³)		
	H26年 (実績)	H32(R2)年 (目標)	H37(R7)年 (目標)
製材用材	12	15	18
パルプ・チップ 用材	5	5	6
合板用材	3	5	6
燃料材	2	6	8
その他	1	1	2
合計	24	32	40

「森林・林業基本計画」における木材利用量の目標

木材のカスケード利用のイメージ

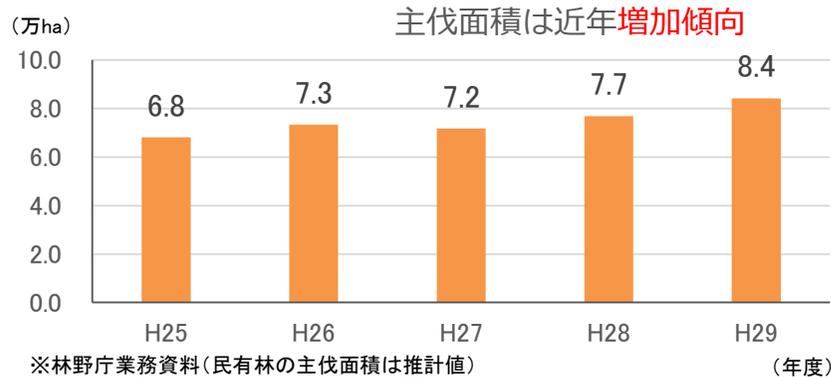
○ カスケード利用とは、木材を建材等の資材として利用した後、ボードや紙等の利用を経て、最終段階では燃料として利用することをいう。



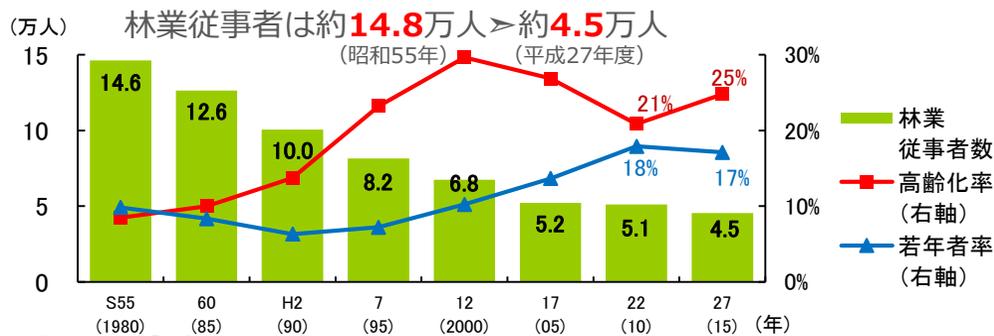
伐採後の再造林の課題

- 森林資源の成熟や木質バイオマスを中心とする木材利用の拡大により、近年主伐が進む傾向。
- 一方、主伐後の再造林については、木材価格に比して再造林コストがかかることや労働力の不足等から低迷している状況。

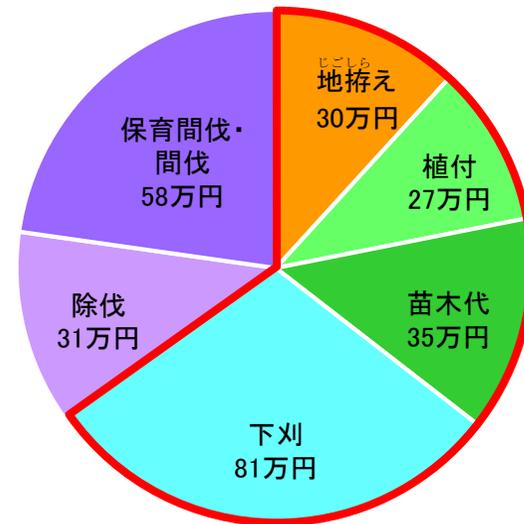
■ 近年の主伐面積の推移



■ 林業従事者の推移



■ 造林・保育作業に要するコスト



✓ 伐採までのコストの約7割が初期費用

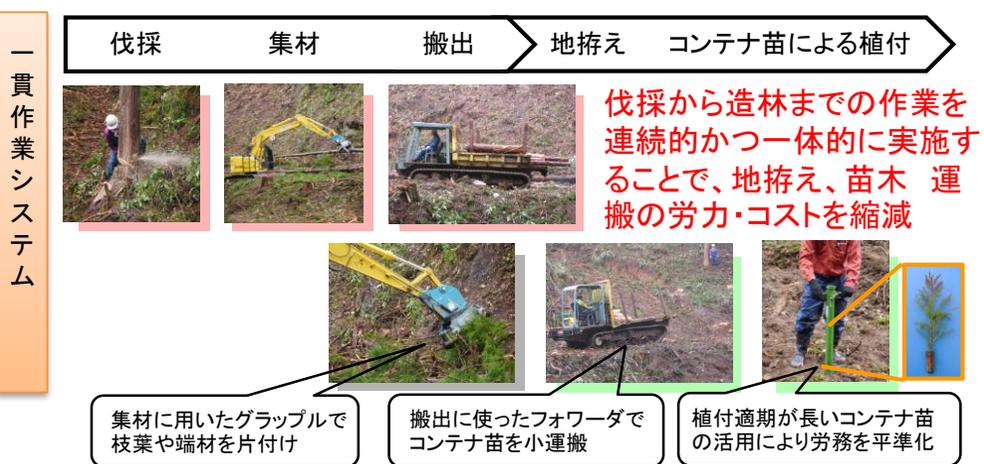
✓ 木材価格が低迷する中、造林作業の低コスト化に向けた取組を強化することが必要

注: H30標準単価より作成
スギ3000本/ha植栽、下刈5回、除伐2回、保育間伐1回、搬出間伐(50~60m3/ha)1回

低コスト化・早期の資金回収に向けた取組

- ・伐採と再造林を一貫して行うことによる再造林コストの低減
 - ・エリートツリーや早生樹を活用し、植栽から主伐時期までの期間を短縮(50年→30年)することによる早期の資金回収
- 等を推進

■ 伐採と造林の一貫作業システムの推進



■ エリートツリーと早生樹の活用

成長が良い**エリートツリー**（形質の優れた精英樹同士を掛け合わせて選抜された精英樹）、早期の収穫が期待できる**早生樹**（針葉樹のコウヨウザン、広葉樹のセンダン等）を活用し、投資期間を短縮するとともに、下刈り等の労力・コストを縮減。

事例

エリートツリー

従来品種に比べ2倍の初期成長



従来品種



エリートツリー

早生樹



コウヨウザン (S38植栽、広島県庄原市)



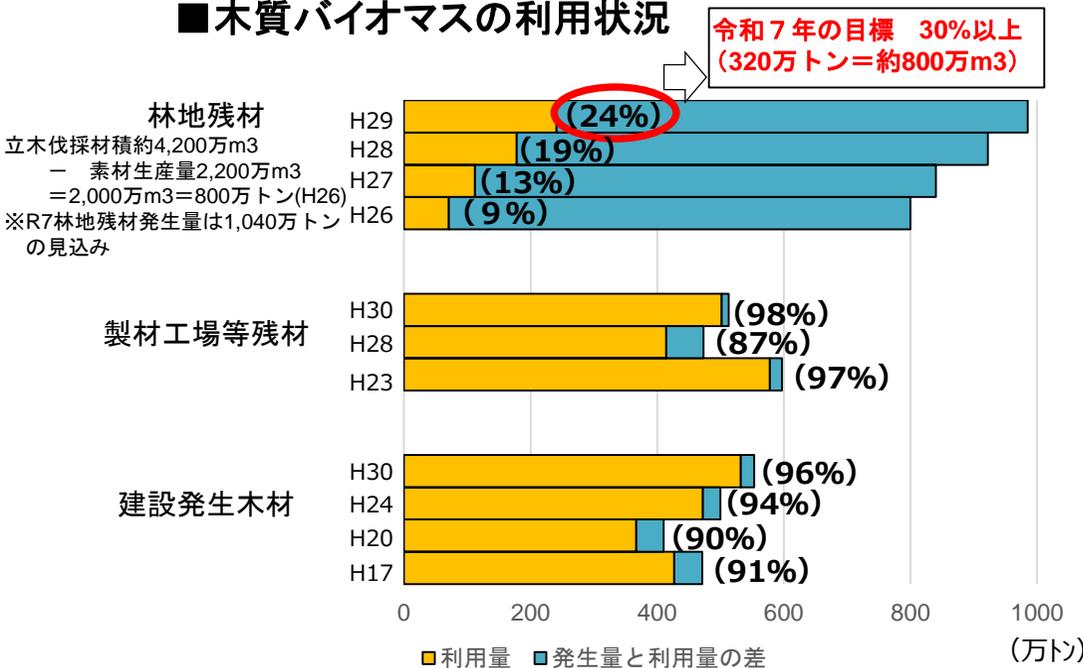
センダン (H13植栽、熊本県甲佐町)

2. 木質バイオマス利用の現状

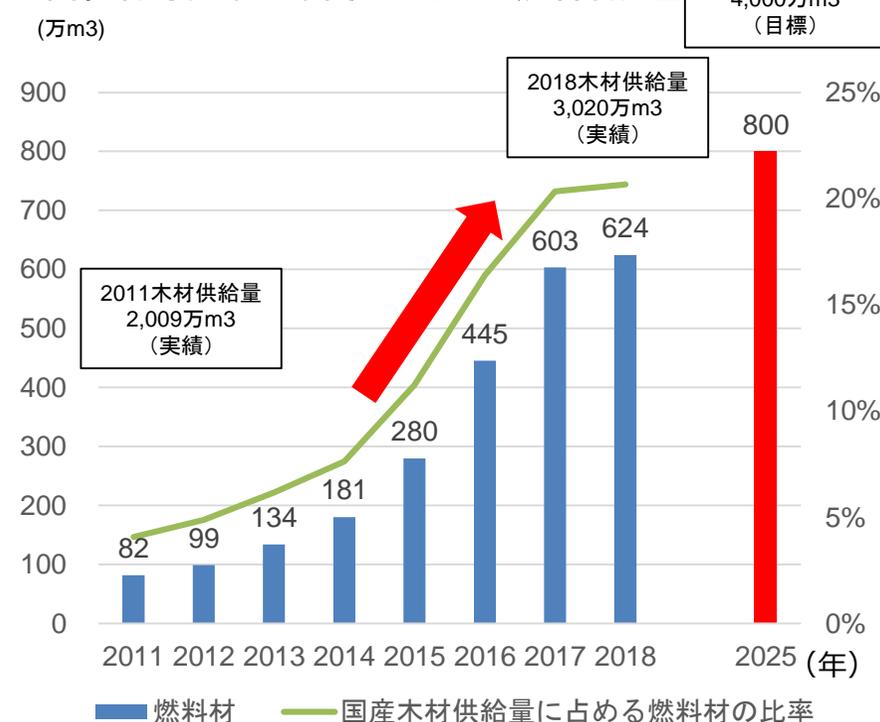
木質バイオマス利用の現状①

- 木質バイオマスのうち、**製材工場等残材**と**建設発生木材**は、製紙原料などとして**ほぼ利用済み**。
- 他方、間伐材等の**林地残材**の利用率は低位。木質バイオマスのエネルギー利用を進めるためには、**林地残材の活用が不可欠**。
- これまでの取組により、間伐材等由来の木質バイオマス燃料利用量は、平成24年の「再生可能エネルギーの固定価格買取制度(FIT)」の開始以降、**急速に増加**しているが、平成30年実績は、**前年比4%増の624万m³**と**微増**。(同年の**素材生産量の約20%**に相当。)

■木質バイオマスの利用状況



■間伐材等由来の木質バイオマス燃料利用量



注1：林地残材の数値は各種統計資料等に基づき算出（一部項目に推計値を含む）。

注2：製材工場等残材の数値は木材流通構造調査の結果による。

注3：建設発生木材の数値は建設副産物実態調査結果による。

注4：製材工場等残材、林地残材については乾燥重量。建設発生木材については湿潤重量。

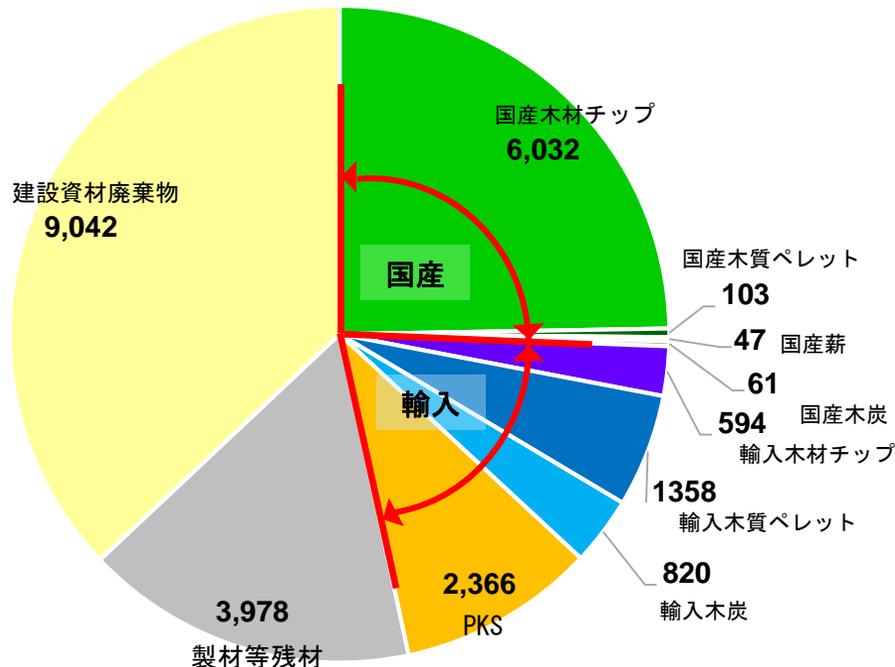
出典：木材利用課調べ（～平成26年）、林野庁「木材需給表」（平成27年～）

木質バイオマス利用の現状②

- 平成30年において国内で消費された燃料材等は2,240万m³であり、うち、国産の森林由来の燃料は624万m³（約26%）、輸入由来の燃料が514万m³（約21%）、製材残材等由来の燃料が398万m³（16%）、建設資材廃棄物由来の燃料が904万m³（37%）となっている。
- なお、農作物残さであるPKSのH30輸入量は126.5万t（比較のため木材チップ同様に体積換算すると237万m³）。

平成30年 燃料材等消費量の内訳のイメージ

（単位：千m³）



- 国産木材チップ
- 国産木質ペレット
- 国産薪
- 国産木炭
- 輸入木材チップ
- 輸入木質ペレット
- 輸入薪
- 輸入木炭
- PKS
- 製材等残材
- リサイクル材

平成30年 燃料材等消費量

（単位：千m³）

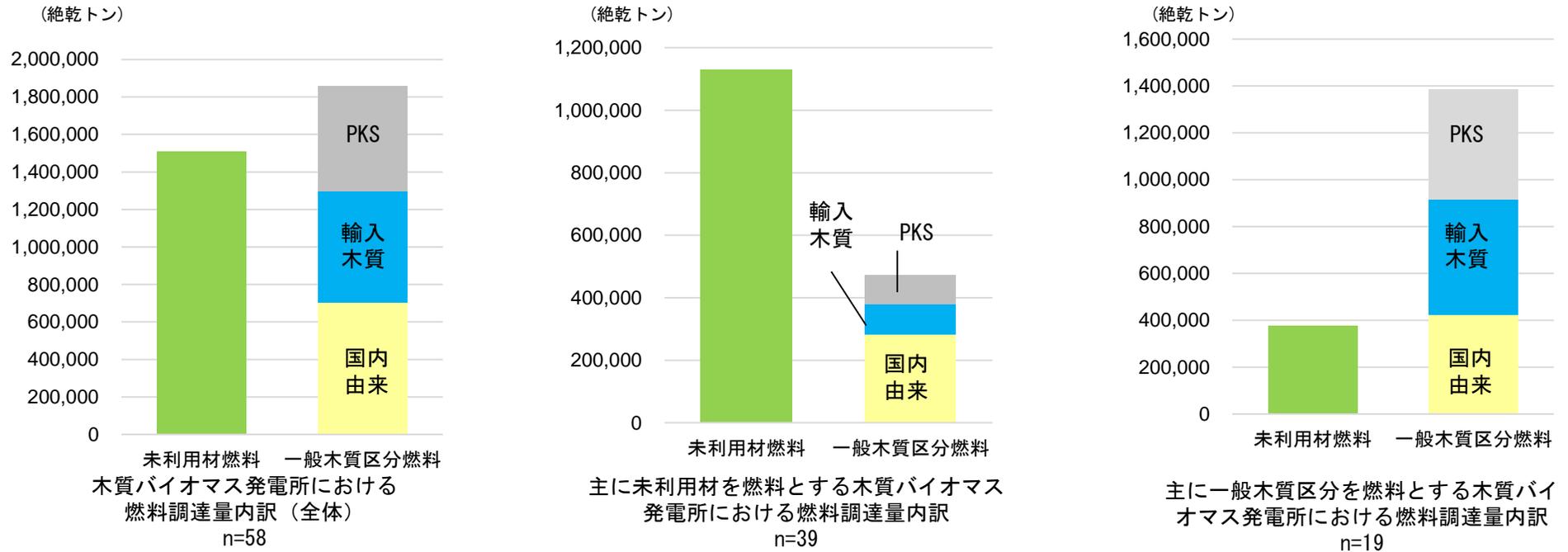
		国内消費量	割合	前年比
国産	木材チップ	6,032	25%	104%
	木質ペレット	103	1%	87%
	薪	47	0%	92%
	木炭	61	0%	91%
	小計	6,244	26%	104%
輸入	木材チップ	594	2%	240%
	木質ペレット	1,358	6%	209%
	薪	0	0%	0%
	木炭	820	3%	95%
	PKS	2,366	10%	111%
	小計	5,138	21%	132%
国内	製材等残材	3,978	16%	121%
	建設資材廃棄物	9,042	37%	100%
合計		24,402	100%	109%

上記イメージは、燃料材国内消費量に、エネルギーとして利用された製材等残材、建設資材廃棄物、PKSのデータを加えたもの

【出典】木材チップと木質ペレットの計（国産、輸入）、薪（国産、輸入）、木炭（国産、輸入）は、木材需給表
 木材チップと木質ペレットの内訳（国産、輸入）は、林野庁調べ
 製材等残材、建設資材廃棄物は、木質バイオマスエネルギー利用動向調査（係数2.2で原木換算）
 PKSは、貿易統計における輸入量（同列で比較するため輸入量＝燃料利用、水分率15%、係数2.2で原木換算）

木質バイオマス利用の現状③

- 58の木質バイオマス発電事業者から回答を得られたアンケート調査によると、燃料調達量全体では一般木質区分の燃料の合計は未利用材の合計に比べやや多くなった。
- このうち、主に未利用材を燃料とする発電所では、輸入木質やPKSの利用量はわずかであるが、主に一般木質区分を燃料とする発電所では多くを輸入木質とPKSが占めており、海沿いに立地して輸入バイオマス使用を前提としている。



【出典】日本木質バイオマスエネルギー協会 令和元年度「地域内エコシステムサポート事業」木質バイオマス燃料の需給動向調査 成果報告書

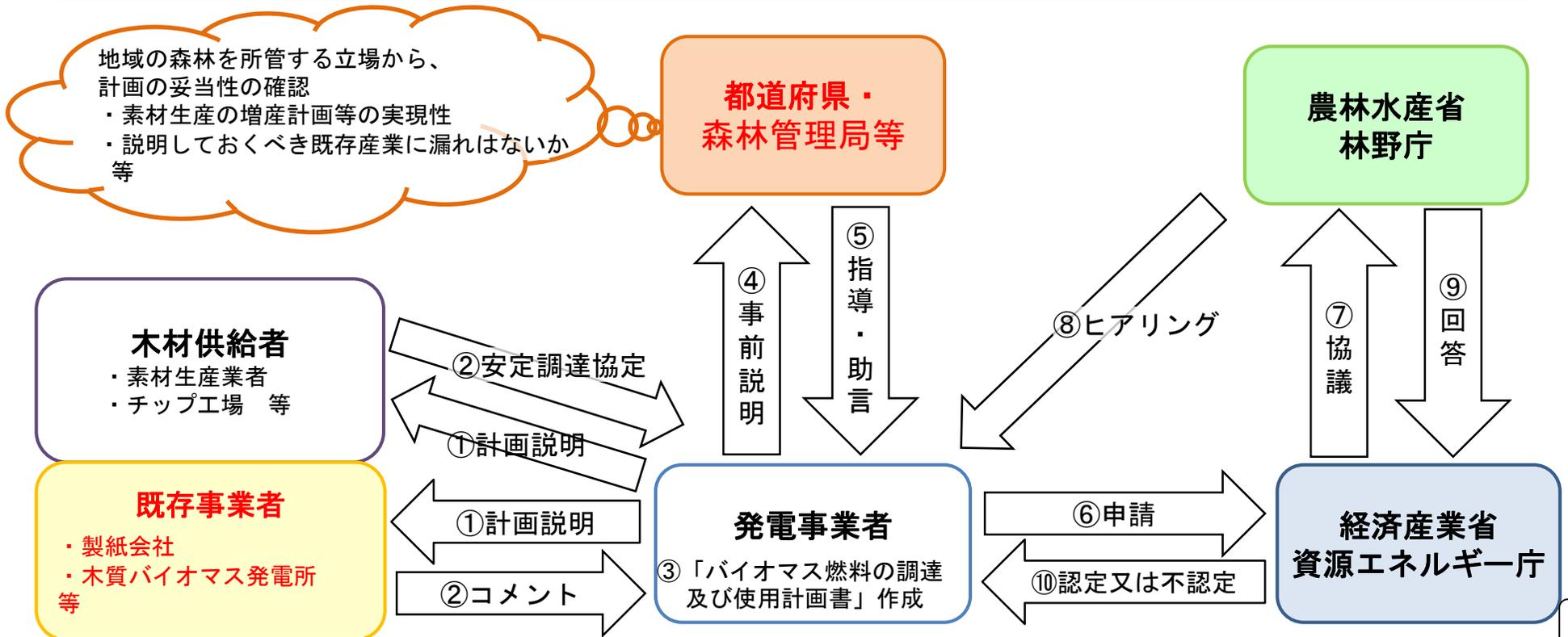
■ FIT開始後新規設備認定を受けた木質バイオマス発電施設の1件あたり認定量の推移

一件あたり 認定量 (kW)	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
主に未利用材	8,422	5,721	3,287	1,893	3,009	4,474
主に一般材	26,867	31,497	28,286	32,839	38,966	40,012

【出典】
固定価格買取制度情報公表用ウェブサイト(資源エネルギー庁)等を参考に作成。令和元年9月末時点

FIT認定における燃料安定調達体制のチェック

- FIT法に基づき、木質バイオマス発電事業計画の認定をする場合、経済産業大臣は農林水産大臣に協議。
- 認定に当たっては、
 - ①燃料の調達により、当該燃料と同じ種類のバイオマスを用いる他産業に著しい影響を与えないこと
 - ②発電に利用するバイオマスを安定的に調達できること等の基準が設定(電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法施行規則(認定基準)第5条 十一)。
- 林野庁では、申請事業者のヒアリングを実施し、燃料の調達計画や都道府県等との事前調整(「事業計画策定ガイドライン(バイオマス発電)」(平成29年3月経済産業省)に基づく。)等を確認し、認定基準を満たしていることを審査。



熱利用・熱電併給推進の取組（地域内エコシステム）

- 「地域内エコシステム」は、平成29年7月に農林水産・経済産業両大臣連名の報告書「『地域内エコシステム』の構築に向けて」において公表した木質バイオマス利用の推進方策。
- 集落や市町村レベルで、熱利用又は熱電併給による小規模な木質バイオマスエネルギーの利用により、**森林資源を地域内で持続的に循環させ、エネルギーの地産地消により地域の活性化**を目指す仕組み。
- 林野庁では、平成29年度から令和元年度にかけて「『地域内エコシステム』構築事業」により、「地域内エコシステム」に取り組む地域の支援等を実施。



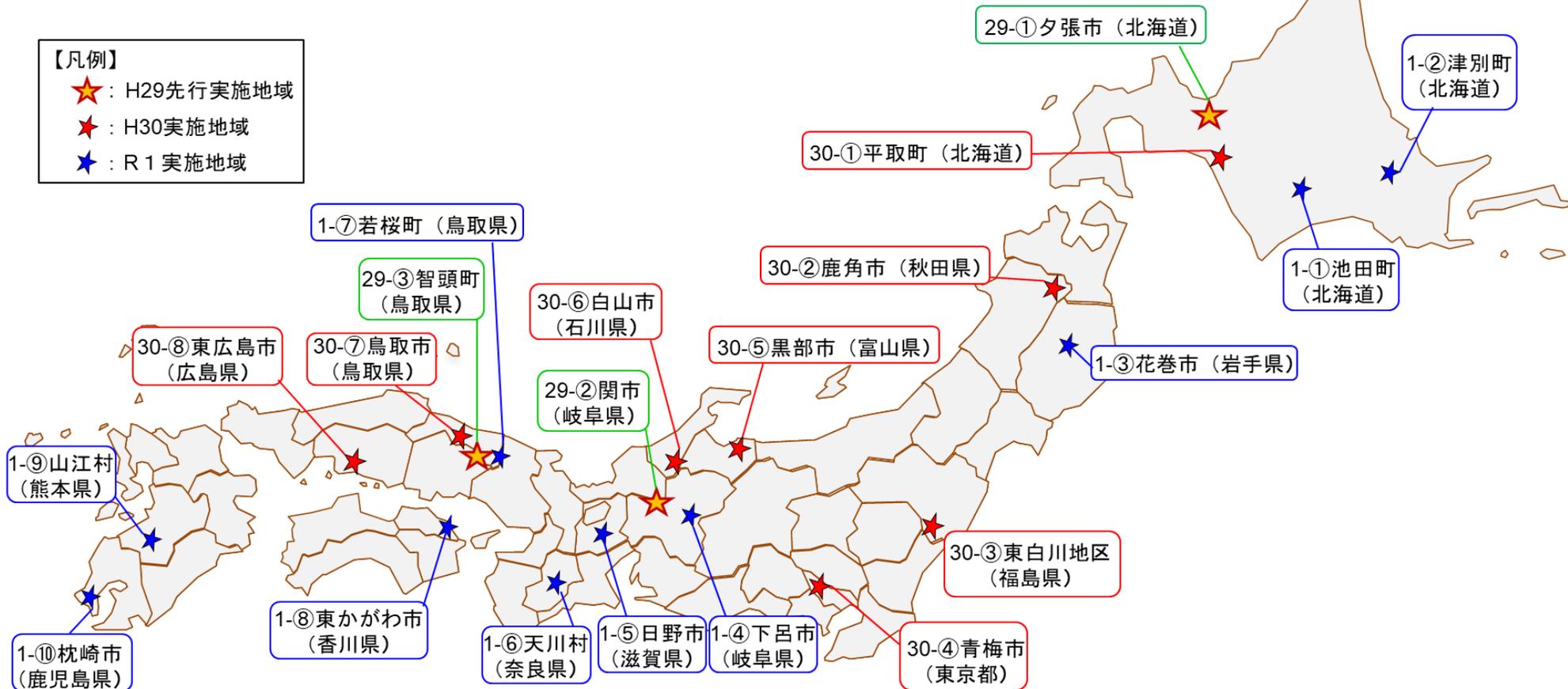
「地域内エコシステム」の一つのイメージ

- 住民が地域内の森林から生産した薪等を自ら施設に搬入
- 温浴施設、医療・福祉施設、公営住宅等の熱利用施設に薪ボイラーを導入し、重油焚きボイラーによる熱供給から転換
- 薪ボイラーに小型(10kW未満)発電機を組み合わせ、系統接続を伴わない形で電力も供給

「地域内エコシステム」構築事業による支援地域

○平成29年7月の報告書を受け、地域の関係者の連携の下、森林資源を熱利用や熱電供給等により地域内で持続的に活用する仕組みである「地域内エコシステム」の全国への普及展開を図るため、各地でのモデル構築に向けF / S調査（実現可能性調査）等を実施中。

- ・H29 先行F / S調査実施：3地域（※H30に継続して地域協議会支援2地域）
- ・H30 F / S調査実施：8地域（※R 1に継続して地域協議会支援5地域）
- ・R 1 F / S調査実施：10地域



3. FIT利用等における課題

本研究会で検討すべき主な論点(案)

1. 既存の木材利用との競合

- 木質バイオマス発電施設の稼働に伴い木質バイオマス需要が急速に増加するなか、既存事業者から木質バイオマスの供給に対する懸念が示されている。
- FIT法施行規則第5条第1項第11号ロで定められた、既存用途事業者に著しい影響を与えない発電事業であること、は担保されているか。

2. 森林資源の持続的な利用

- 燃料材需要が高まり、地域によってはここ数年で利用実績が数倍に膨れている。
- このような状況の中、主伐の増加や伐採跡地の放置、それによる森林荒廃の懸念の声も挙がっているが、FIT法施行規則第5条第1項第11号ハで定められた、安定的なバイオマス調達の見込みは担保されているか。
- また、木質バイオマスの需要側は地域の森林資源の持続的な利用に繋げるため、どのような取組ができるか。

3. 木質バイオマス熱利用の推進

- 木質バイオマスの熱利用・熱電併給の推進にあたっては、「地域内エコシステム」の構築や技術開発を支援してきた。
- 熱利用・熱電併給の更なる普及に向けた木質バイオマスの供給側と需要側の様々な課題を解決するため、どのような取組ができるか。

1. 既存の木材利用との競合

- 木質バイオマス発電施設の稼働に伴い木質バイオマス需要が急速に増加するなか、既存事業者から木質バイオマスの供給に対する懸念が示されている。
- FIT法施行規則第5条第1項第11号ロで定められた、既存用途事業者に著しい影響を与えない発電事業であること、は担保されているか。

木質バイオマス発電事業に対する懸念の声

製紙会社

新規発電施設の稼働に伴い製紙用材の供給取引を停止されそうになった

既存発電事業者

新規発電施設の稼働に伴い燃料材の供給取引が滞るようになった

畜産事業者

敷料に使うオガ粉が供給されなくなった

製材事業者

建材向けの良質な原木が、燃料材に仕向けられているのではないか

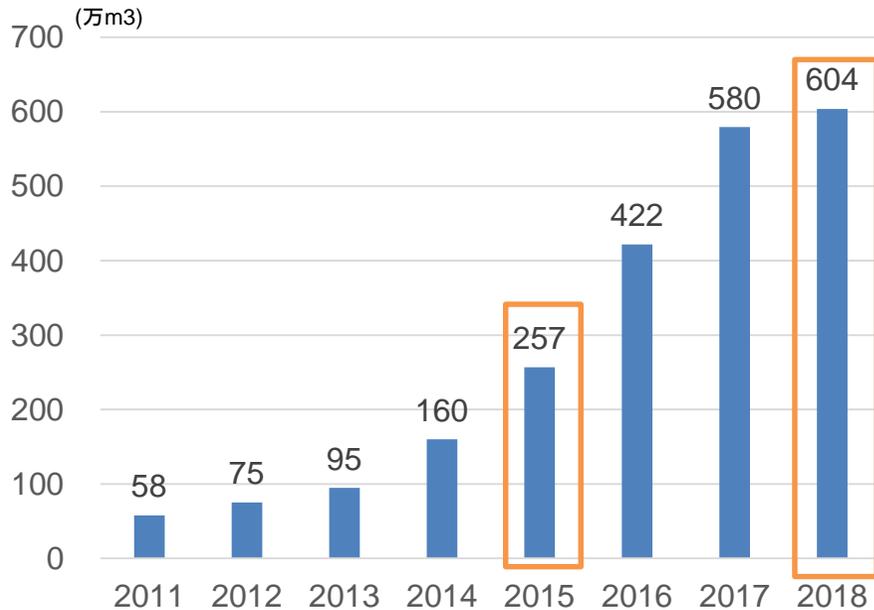
新規発電事業者



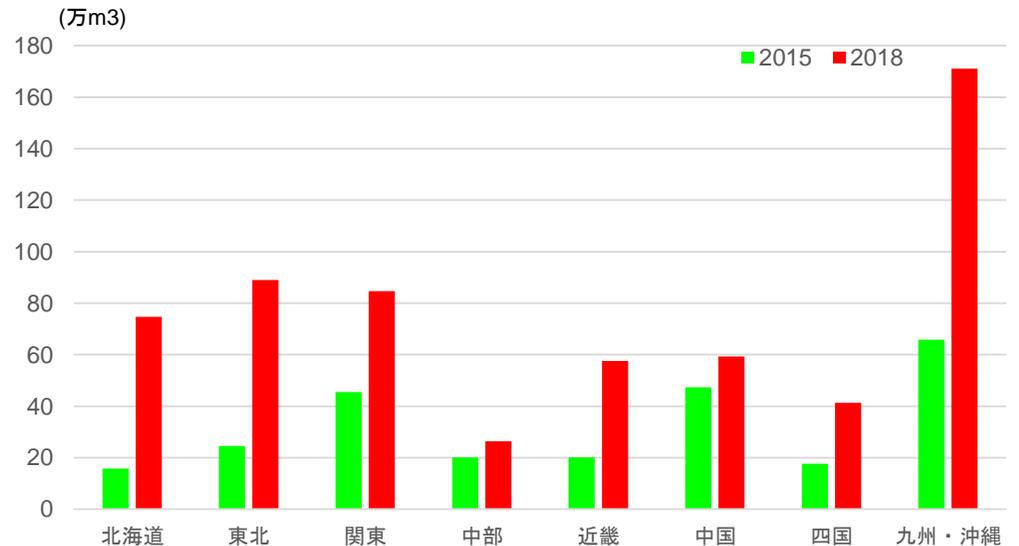
2. 森林資源の持続的な利用

- 燃料材需要が高まり、地域によってはここ数年で利用実績が数倍に膨れている。
- このような状況の中、主伐の増加や伐採跡地の放置、それによる森林荒廃の懸念の声も挙がっているが、FIT法施行規則第5条第1項第11号ハで定められた、安定的なバイオマス調達の見込みは担保されているか。
- また、木質バイオマスの需要側は地域の森林資源の持続的な利用に繋げるため、どのような取組ができるか。

■間伐材等由来の木質チップ燃料利用量(全国)



■間伐材等由来の木質チップ燃料利用量(地域別)



出典：「木質バイオマスエネルギー利用動向調査」

出典：木材利用課調べ（～2014）、「木質バイオマスエネルギー利用動向調査（2015～）」

北海道・北海道
 東北・青森、岩手、秋田、宮城、山形
 関東・福島、茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、新潟、山梨、静岡
 中部・富山、長野、岐阜、愛知
 近畿・石川、福井、三重、滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山
 中国・鳥取、島根、岡山、広島、山口
 四国・徳島、香川、愛媛、高知
 九州・沖縄・福岡、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島、沖縄

3. 木質バイオマス熱利用推進

- 木質バイオマスの熱利用・熱電併給の推進にあたっては、「地域内エコシステム」の構築や技術開発を支援してきた。
- 熱利用・熱電併給の更なる普及に向けた木質バイオマスの供給側と需要側の様々な課題を解決するため、どのような取組ができるか。

【「地域内エコシステム」構築の実績】

「地域内エコシステム」に取り組もうとする、21地域の実現可能性調査や地域協議会の設立を支援
地域における木質バイオマスの熱利用や熱電併給を推進する技術開発を支援 等

【「地域内エコシステム」構築の課題】

今後、「地域内エコシステム」がさらに広く普及するためには、供給側の課題として、

- 燃料供給の低コスト化
- 効率的な流通システム
- 安定した林業経営

などに基づく、安定的なサプライチェーンの構築が不十分で、先行する発電事業でも共通の課題。

また、需要側の課題として、

- 安定的な熱需要
- 熱供給のためのインフラ整備、さらにはまちづくり計画
- 木質バイオマスボイラに特化した運用・管理体制

などが考えられる。