

国際フォーラム2017

2017年11月21日@東京大学弥生講堂

日本のバイオマス政策の動向

東京大学 大学院農学生命科学研究科
鮫島 正浩

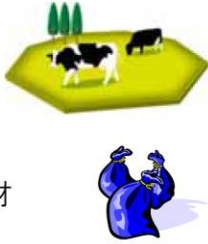
バイオマスとは

- バイオマスとは、生物資源(bio)の量(mass)を示す概念であり、「動植物に由来する有機物である資源(化石資源を除く。)」であり、大気中の二酸化炭素を増加させない「カーボンニュートラル」と呼ばれる特性を有している。
- バイオマスを製品やエネルギーとして活用していくことは、農山漁村の活性化や地球温暖化の防止、循環型社会の形成といった我が国の抱える課題の解決に寄与するものであり、その活用の推進を加速化することが強く求められている。

バイオマスの種類

○ 廃棄物系バイオマス

- ・ 家畜排せつ物
- ・ 下水汚泥
- ・ 黒液※
- ・ 紙
- ・ 食品廃棄物
- ・ 製材工場等残材
- ・ 建設発生木材



※ 木材パルプを作るときに化学的に分解・分離した際、発生する液体

○ 未利用系バイオマス

- ・ 農作物非食用部
- ・ 林地残材



○ 資源作物

- ・ 微細藻類 等



用途

○ マテリアル利用

- ・ 素材として
プラスチック・樹脂等
- ・ 化成品原料として
アミノ酸、有用化学物質 等



○ エネルギー利用

- ・ 電気・熱に変換
直接燃焼、ガス化
- ・ 燃料に変換
エタノール、ディーゼル、
固形燃料、ガス 等

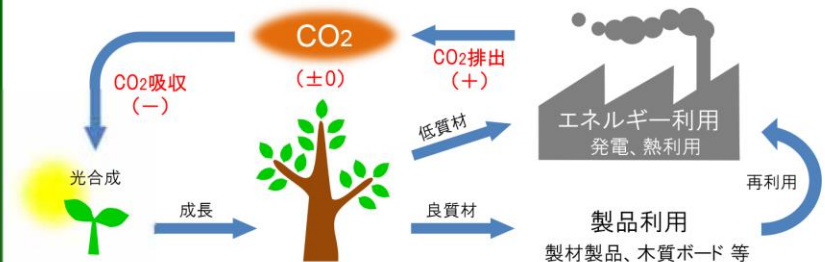


(既存利用)

- ・ 肥飼料
- ・ 薪炭 等

カーボンニュートラルとは？

生物由来のバイオマスは、燃焼等により二酸化炭素を放出しても生物の成長過程で光合成により吸収、大気中の二酸化炭素を増加させないという性質



バイオマス活用にあたっての課題

- 多くのバイオマスは、地域に「広く薄く」存在しているため、経済性の向上が重要
 - ・ 原料の効率的な収集・運搬システムの確立
 - ・ バイオマス製品等の販路の確保
 - ・ 幅広い用途への活用(高付加価値化)
 - ・ 製造・利用技術の低コスト化

経済性が確保された一貫システムの構築

我が国における主なバイオマス関連施策等の経緯

2002 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016

●バイオマス・ニッポン総合戦略(2002.12閣議決定、2006.3改定)

●農林漁業バイオ燃料法(2008.5制定、同年10月施行)

●バイオマス活用推進基本法(2009.6制定、同年9月施行)

●バイオマス活用推進基本計画(2010.12閣議決定)

●東日本大震災・原子力発電所事故(2011.3)

●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(FIT法)(2011.8制定、2012.7施行)
→ 固定価格買取制度開始

●バイオマス事業化戦略(2012.9バイオマス活用推進会議決定)

●循環型社会形成推進基本計画(2013.5閣議決定)

●環境エネルギー技術革新計画(2013.9総合科学技術会議決定)

●エネルギー基本計画(2014.4閣議決定)

●食料・農業・農村基本計画(2015.3閣議決定)

●長期エネルギー需給見通し(2015.7経済産業省決定)

●温室効果ガス削減に向けた約束草案
(2015.7地球温暖化対策推進本部決定)

●社会資本整備重点計画(2015.9閣議決定)

●科学技術基本計画(2016.1閣議決定)

●地球温暖化対策計画(2016.5閣議決定)

●森林・林業基本計画(2016.5閣議決定)

●新たなバイオマス活用推進基本計画
(2016.9閣議決定)

バイオマス・ニッポン総合戦略

(2010年度における目標設定)
廃棄物系バイオマス80%以上、未利用バイオマス25%以上活用等

バイオマス活用推進基本法

- ・バイオマス活用施策の総合的かつ計画的な推進
- ・バイオマス活用推進計画の策定(国、都道府県、市町村)
- ・バイオマス活用推進会議の設置

バイオマス事業化戦略

- ・多種多様なバイオマス利用技術を評価した「技術ロードマップ」の策定
- ・技術とバイオマスの選択と集中による事業化の推進
- ・バイオマス産業を軸とするまちづくり・むらづくり(バイオマス産業都市の推進)

長期エネルギー需給見通し

2030年におけるバイオマス発電の導用量
→ 電源構成の3.7~4.6%程度(394~490億kWh)

温室効果ガス削減に向けた約束草案

2030年度に2013年度比▲26.0%(2005年度比▲25.4%)の削減

地球温暖化対策計画

(中期目標)
2030年度において、2013年度比▲26.0%(2005年度比▲25.4%)の水準にする
(長期的目標)
2050年度までに80%の温室効果ガスの削減を目指す

バイオマス活用推進基本計画

(2025年における目標設定)
・年間約2,600万炭素トンのバイオマスを利用
・600市町村においてバイオマス活用推進計画を策定
・5,000億円の市場を形成

出典: バイオマスの活用をめぐる現況(農林水産省食料産業局、平成29年10月公表)

バイオマスの利用拡大

- バイオマスの発生量(賦存量)は、廃棄物系バイオマスの発生抑制の取組等により、中長期的には減少傾向。
- 利用量の炭素量換算値は現時点で約2,400万トンとなっているが、2025年に約2,600万トンが利用されることを目指す。
- 既存の利用方法に配慮しつつ、より経済的な価値を生み出す高度利用等を推進すべく、バイオマスの種類毎の目標を設定。

	2010年 (平成22年)	2015年 (平成27年)	【中長期的傾向】	2025年 (平成37年)				
バイオマスの発生量 (炭素換算値)	約3,500万トン	約3,400万トン	廃棄物系バイオマスは発生抑制の取組等により減少傾向	[将来予測] 約3,200万トン				
バイオマスの利用量 (炭素換算値)	約2,300万トン [利用率] 約65.7%	約2,400万トン [利用率]約70.6%		[推進施策] ・ 製品として価値の高い順に可能な限り繰り返し利用する 多段階利用 やエネルギー効率の高い 熱利用 などの取組を推進 ・ 木材の安定供給に影響を及ぼさないよう、 マテリアル利用とエネルギー利用の両立 を図りつつ活用を推進 ・ 地域の実情に応じた地域経済の好循環に結びつく構想づくりを支援し、生み出された価値が 農林漁業の振興 や 地域への利益還元 につながる取組を推進	[目標値] 約2,600万トン			
						利用率		
		廃棄物系バイオマス	バイオマスの種類			発生量	利用量	利用率
			家畜排せつ物			発生量:486万トン 利用量:419万トン	87%	約90%
			下水汚泥			90万トン 56万トン	63%	約85%
			黒液			413万トン 413万トン	100%	100%
			紙			1,023万トン 829万トン	81%	約85%
			食品廃棄物			69万トン 17万トン	24%	約40%
			製材工場等残材			320万トン 310万トン	97%	約97%
			建設発生木材			220万トン 207万トン	94%	約95%
未利用系バイオマス	農作物非食用部(すき込みを除く)	448万トン 142万トン	32%	約45%				
	林地残材	400万トン 36万トン	9%	30%以上				

出典: バイオマスの活用をめぐる現況(農林水産省食料産業局、平成29年10月公表)

森林・林業基本計画での国産材利用の目標値

＜木材の用途別利用量の目標と総需要量の見通し＞ (単位:百万m³)

用途区分	利用量			総需要量		
	H26年 (実績)	H32年 (目標)	H37年 (目標)	H26年 (実績)	H32年 (見通し)	H37年 (見通し)
製材用材	12	15	18	28	28	28
パルプ・ チップ用材	5	5	6	32	31	30
合板用材	3	5	6	11	11	11
燃料材	2	6	8	3	7	9
その他	1	1	2	1	2	2
合計	24	32	40	76	79	79

注 1: 用途別の利用量は、百万m³単位で四捨五入している。

2: 「燃料材」は、ペレット、薪、炭、燃料用チップである。

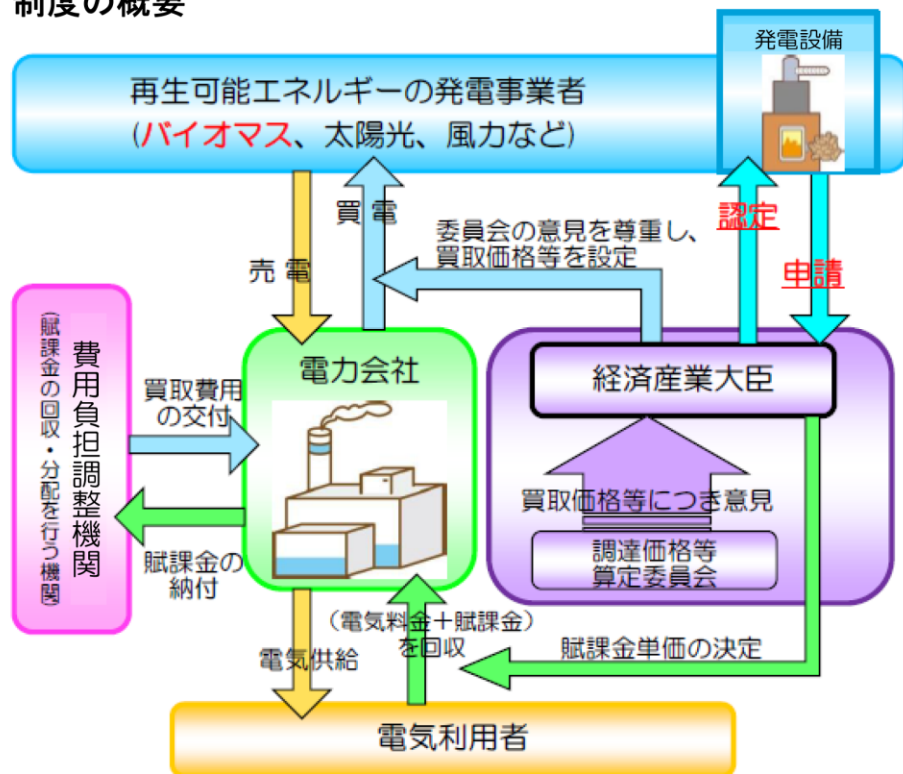
3: 「その他」とは、しいたけ原木、原木輸出等である。

出典: 森林・林業基本計画(平成28年5月24日 閣議決定)

再生可能エネルギーの固定買取制度(Feed in Tariff)

- 固定価格買取制度は、再生可能エネルギーで発電した電気を、電力会社が一定価格で買い取ることを約束する制度のことで、太陽光・風力・水力・地熱・バイオマス由来の電気が対象。
- 買取の価格(調達価格)と期間(調達期間)は、専門家で構成される調達価格等算定委員会の意見を尊重し、経済産業大臣が決定。
- 平成29～31年度のバイオマス発電による電気の調達価格は13～40円/kWh(税抜)。一般木質バイオマス・農作物残渣のうち発電効率等の面でスケールメリットが確認された20,000kW以上の設備の調達価格を別区分化。

制度の概要



平成29～31年度の調達価格と 調達期間 (バイオマス関係)

バイオマスの種類		調達価格 1kWh当たり	調達 期間
メタン発酵ガス(バイオマス由来)		39円+税	20 年間
間伐材等由来の 木質バイオマス※1	2,000kW未満	40円+税	
	2,000kW以上	32円+税	
一般木材バイオマス※2	20,000kW未満	24円+税	
	20,000kW以上	21円+税※3	
建設資材廃棄物		13円+税	20 年間
一般廃棄物・その他のバイオマス		17円+税	

※1 「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」に基づく証明のないものについては、建設資材廃棄物と同等に取扱う。

※2 農作物の収穫に伴って生じるバイオマスも含む。

※3 平成29年9月末まで 24円+税

出典: バイオマスの活用をめぐる現況(農林水産省食料産業局、平成29年10月公表)

バイオマス発電の導入状況

- 固定価格買取制度を活用したバイオマス発電については、平成29年3月末において約85万kWが運転を開始済。RPS制度のもとで導入された発電設備の設備容量を合わせると約316万kWが稼動。
- バイオマス発電の固定価格買取制度による買取電力量は、平成28年度で約73.7億kWh。

平成29年3月末におけるバイオマス発電の導入状況

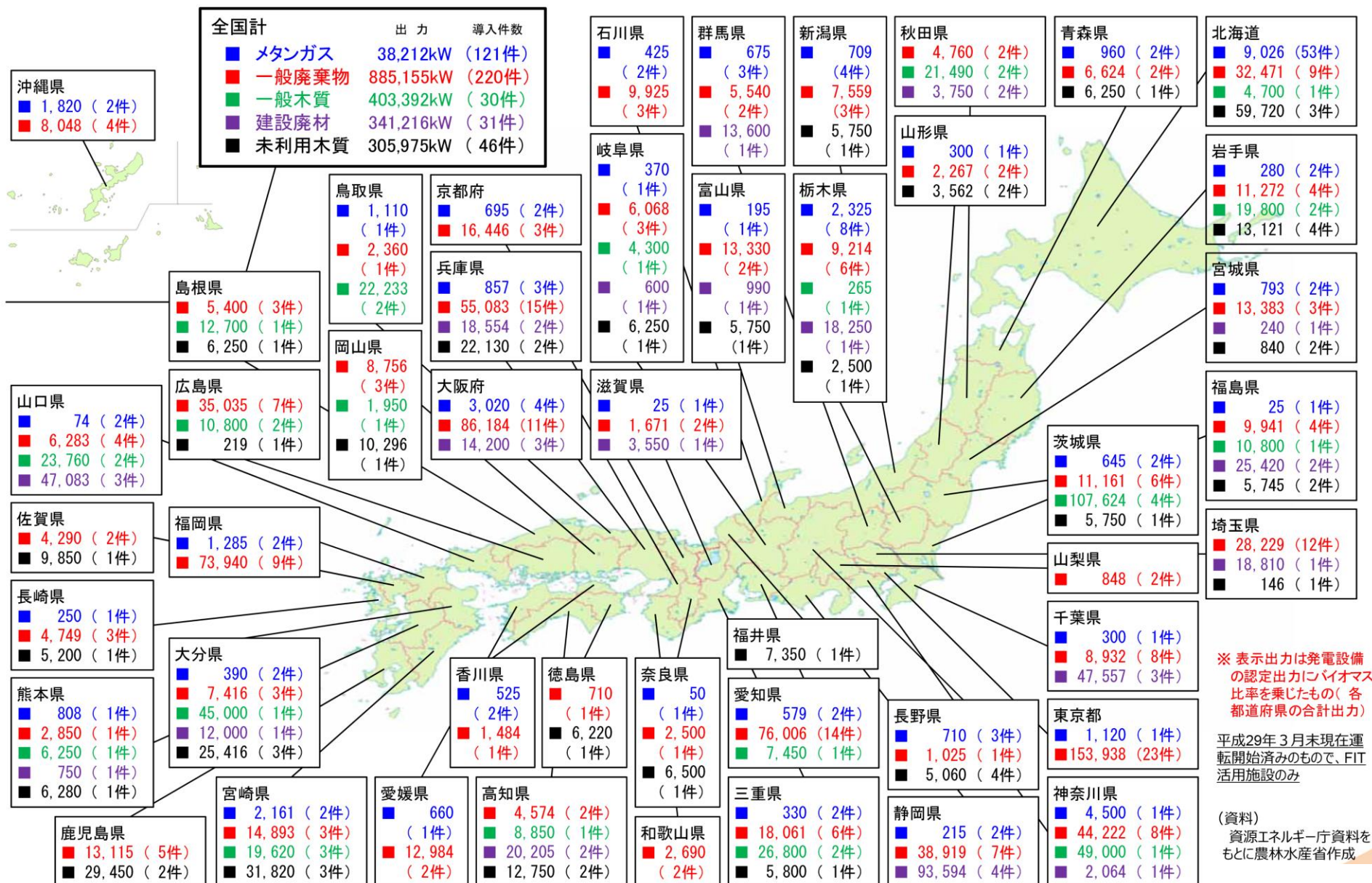
	設備容量(運転を開始したもの)						認定容量
	FIT導入前 (RPS制度) ～H24.06	FIT導入後				計	FIT導入後
		24・25年度 H24.07～ H26.03	26年度 H26.04～ H27.03	27年度 H27.04～ H28.03	28年度 H28.04～ H29.03		累 計 H24.07～ H29.03
メタン発酵ガス (バイオマス由来)	14.7 千kW	3.2 千kW	6.0 千kW	7.4 千kW	11.5 千kW	42.8 千kW	103 千kW
間伐材由来の 木質バイオマス	14.5 千kW	12.9 千kW	55.9 千kW	137.9 千kW	90.1 千kW	311.3 千kW	499 千kW
一般木質バイオマス 農作物残さ	163.4 千kW	29.8 千kW	11.8 千kW	96.1 千kW	191.9 千kW	493.0 千kW	11,466 千kW
建設資材廃棄物	439.8 千kW	0.3 千kW	3.5 千kW	5.4 千kW	0 千kW	449.0 千kW	87 千kW
一般廃棄物 その他のバイオマス	1,681.4 千kW	76.2 千kW	24.3 千kW	47.1 千kW	39.5 千kW	1,868.5 千kW	261 千kW
計	2,313.8 千kW	122.3 千kW	101.6 千kW	294.0 千kW	333.0 千kW	3164.7 千kW	12,417 千kW
		850.9 千kW					

注) ・ 四捨五入により合計値が合わない場合がある。
 ・ 設備認定時のバイオマス比率を乗じて得た推計値を集計。

・ FIT導入前(RPS制度)には、RPSからFITに切り替えた設備容量を含む。
 (FIT導入後には、RPSからFITに切り替えた設備容量を含まない。)

出典: バイオマスの活用をめぐる現況(農林水産省食料産業局、平成29年10月公表)

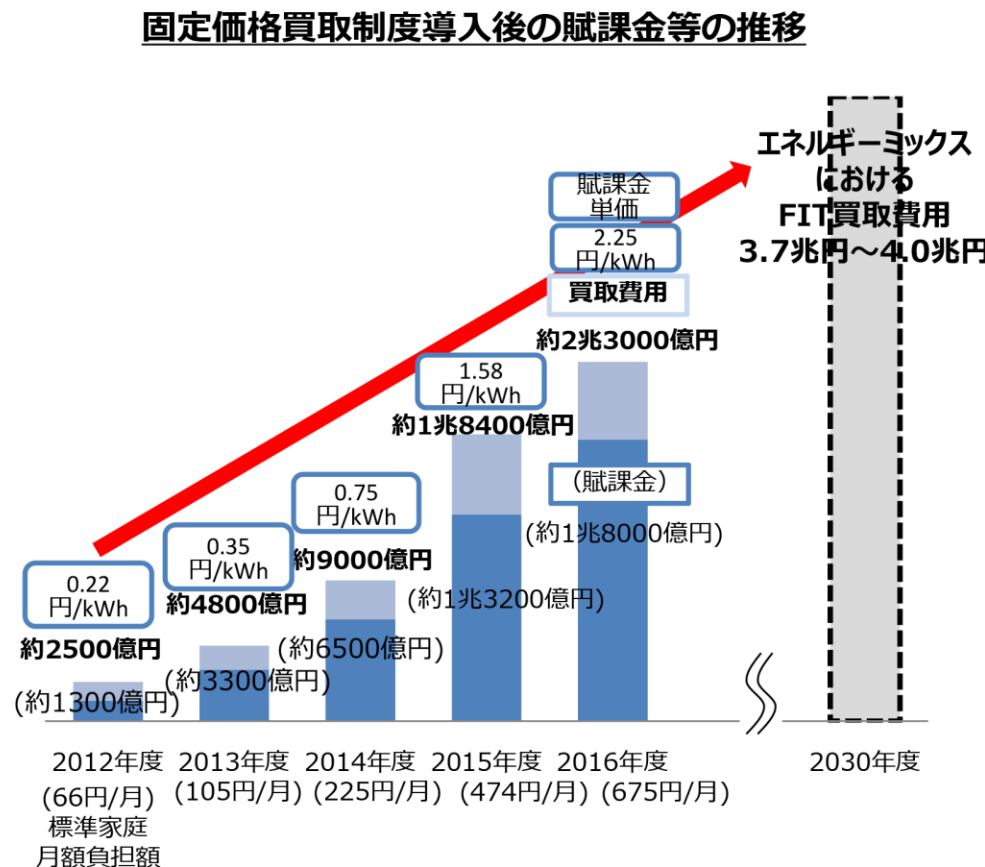
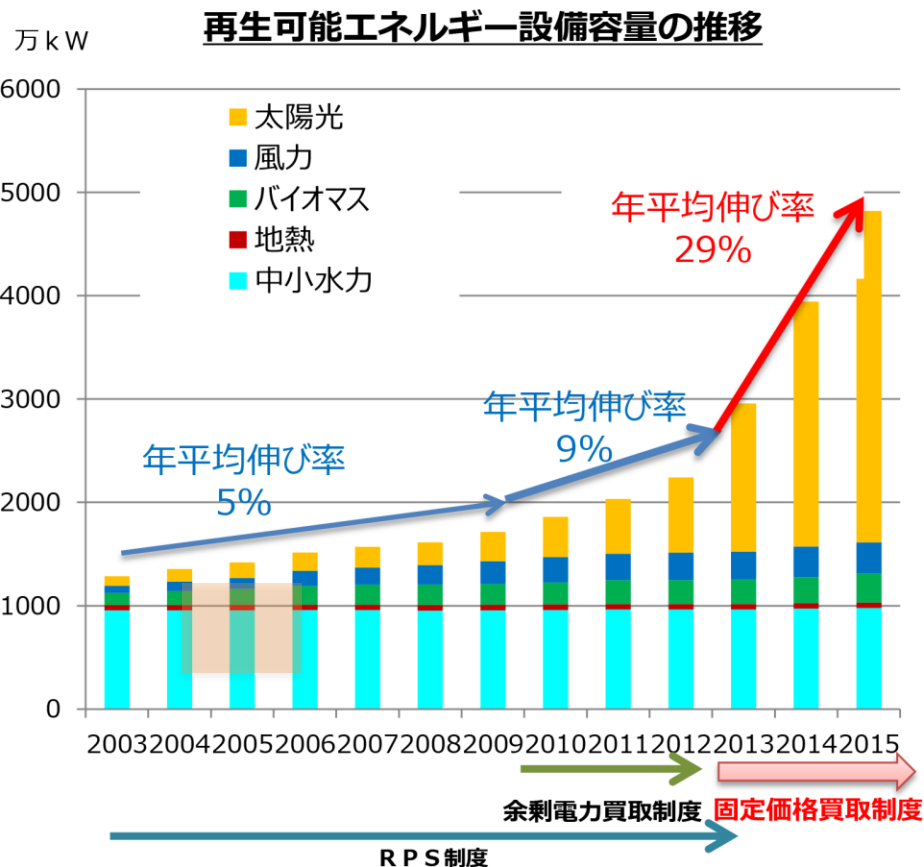
固定価格買取制度を活用したバイオマス発電の導入状況



出典: バイオマスの活用をめぐる現況(農林水産省食料産業局、平成29年10月公表)

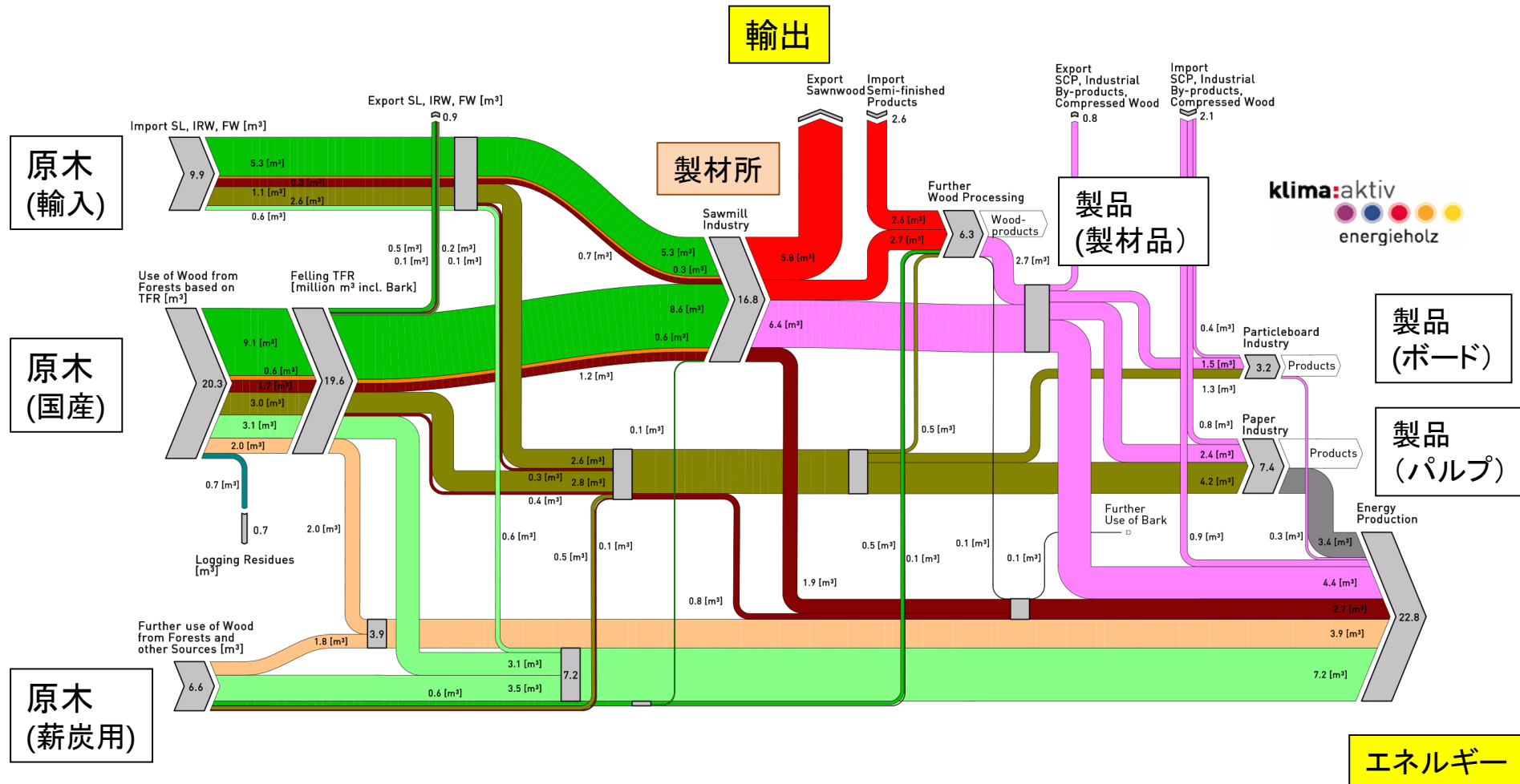
エネルギーミックスの実現と国民負担の抑制

- 再生可能エネルギーの導入拡大は、自給エネルギーの確保、低炭素社会の実現等の観点から重要。2012年の制度開始以来、再生可能エネルギー導入量は約2.5倍に増加しているが、国民負担が増大。
- エネルギーミックスの検討においては、電力コストを現状より引き下げた上で、再生可能エネルギー拡大のために投ずる費用（買取費用）を3.7～4.0兆円と設定しているところ。
- 固定価格買取制度の開始後、既に関取費用は約2.3兆円（賦課金は約1.8兆円。平均的な家庭で毎月675円）に達しており、**再生可能エネルギーの最大限の導入と国民負担の抑制の両立を図るべく、コスト効率的な導入拡大が必要。**



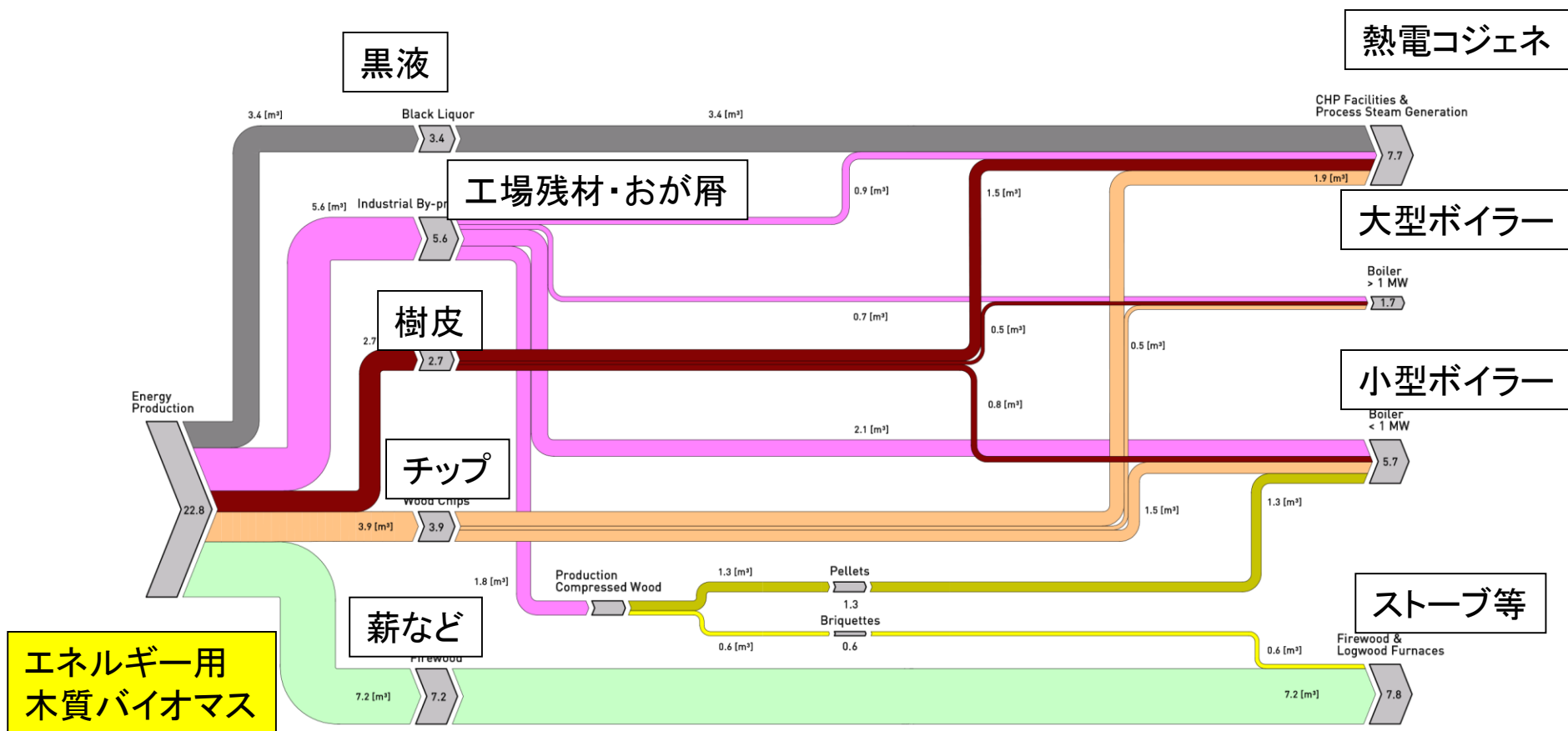
出典: 改正FIT法に関する直前説明会資料(資源エネルギー庁、平成29年2月)

木材のマテリアル利用フロー(オーストリアの例)



出典: Basic Data Bioenergy (Austrian Energy Agency, 2012)

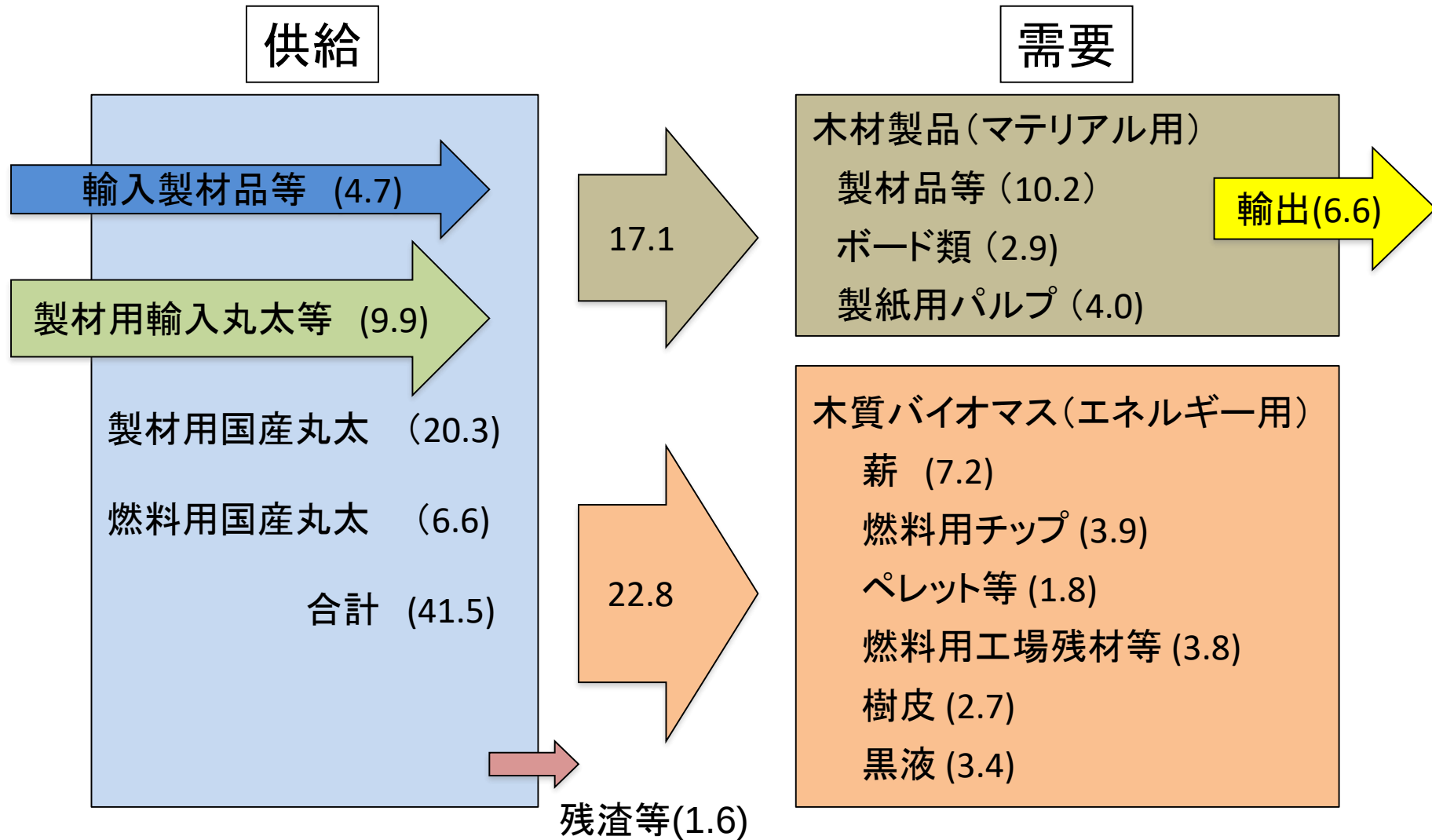
木質バイオマスエネルギー利用フロー(オーストリアの例)



出典: Basic Data Bioenergy (Austrian Energy Agency, 2012)

出典) オーストリア政府資料

オーストリアにおける木材供給と需要(2009)



数値の単位は100万m³

(Austria2012 Basic Data Bioenergyに基づき作図)

オーストリアにおける木質バイオマスのエネルギー用途

用途	木質バイオマス需要 (x 万m ³ , 丸太換算)	需要比率(%)
熱電併給施設	770	33.6
大型ボイラー(出力1MW以上)	170	7.4
小型ボイラー(出力1MW以下)	570	24.9
ストーブ等	780	34.1
合計	2,290	100.0

(Austria2012 Basic Data Bioenergyに基づき作表)

我が国におけるバイオマスの熱利用の普及拡大の方針

(2) バイオマスの熱利用の普及拡大

我が国のエネルギー需要のおよそ半分は熱であり、特に農業生産現場におけるエネルギー消費の大部分を熱が占めている。バイオマスのエネルギー利用の観点からも、熱利用は発電と比べて効率が高く、経費の節減に寄与することが期待されていることなどを踏まえ、化石燃料の代替となるバイオマスの熱利用を積極的に推進していく。

また、現在は十分に活用されていない、バイオマス発電で発生する余熱の利用を進める熱電併給の取組を強化する。

ただし、熱利用を行うためには、需要と供給のマッチングや広域利用の困難さ、適正な燃料調達に係る持続可能性など、考慮しなければならない条件も多いことから、これらの課題の解決策を地域で十分に調整した上で取組を進めていけるよう、設備の導入支援だけでなく指導・助言体制の充実を図っていく。

出典: バイオマス活用推進基本計画(平成28年9月16日 閣議決定)より抜粋

現在、我が国では、木質バイオマスの大部分は大型バイオマス発電に利用されていますが、果たして、これ以上の拡大は持続可能なのでしょうか。

一方、オーストリアなどの欧州の森林資源国では、家庭や地域での熱利用を中心とした木質バイオマスの利活用がすでに大きく事業展開しています。

今後、我が国でも、家庭や地域の熱利用を中心に木質バイオマスの利活用を推進していくことが、将来に向けたFITからの脱却、地域の自活度の向上、地域社会や地域経済の振興に重要と考えます。

目指すべきは森林資源の循環利用による持続的社会の構築

