

林業経済学会
2019年11月23日



自然エネルギー財団
RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

木質バイオマスエネルギーの持続可能性基準： 国際比較から見る日本の制度の特徴

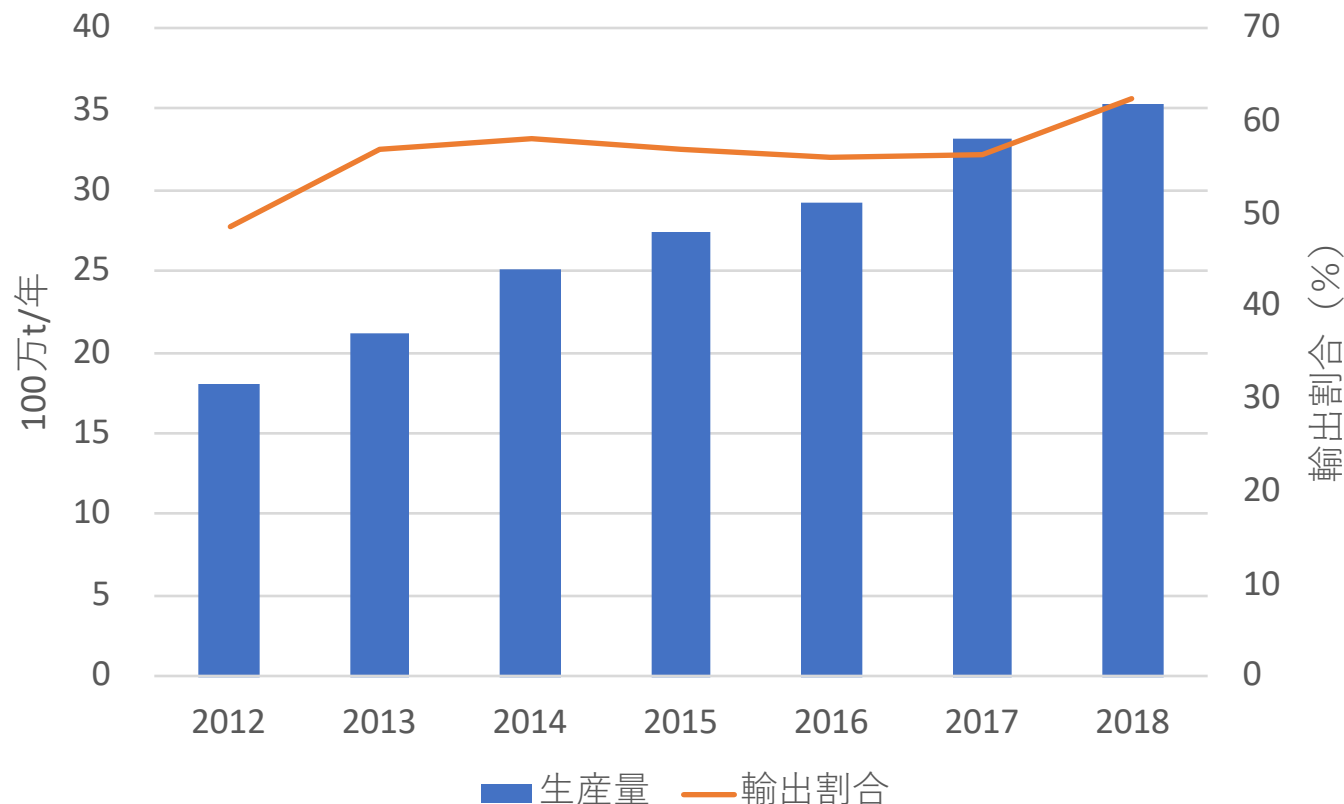
公益財団法人 自然エネルギー財団
上級研究員
相川 高信



はじめに

- 再生可能エネルギーとしての木質バイオマス利用の拡大
 - 木質ペレットの生産量は、ほぼ倍増（1,800万t→3,500万t）
 - 輸出される割合も増加傾向（60%@2018年）

<世界の木質ペレット生産量と輸出割合>



出典) FAO, Forestry Production and Trade

■ 発電利用が貿易を駆動

- 石炭火力発電所への混焼・転換、バイオマス発電所の新設
- 豊富な森林資源があるが、自国に市場がない国が生産と輸出を増加

<木質ペレット主要生産国と輸入国>

○は発電需要

	生産量 (1,000t/年)
アメリカ	7,468
カナダ	3,048
ベトナム	2,500
ドイツ	2,415
ロシア	1,800
スウェーデン	1,741
ラトビア	1,530
フランス	1,450
オーストリア	1,345
ポーランド	1,000

	輸入量 (1,000t/年)
○イギリス	7,046
○デンマーク	3,813
○韓国	3,445
イタリア	2,242
○ベルギー	1,090
○日本	949
ドイツ	390
スウェーデン	379
オーストリア	360
フランス	274
○オランダ	224

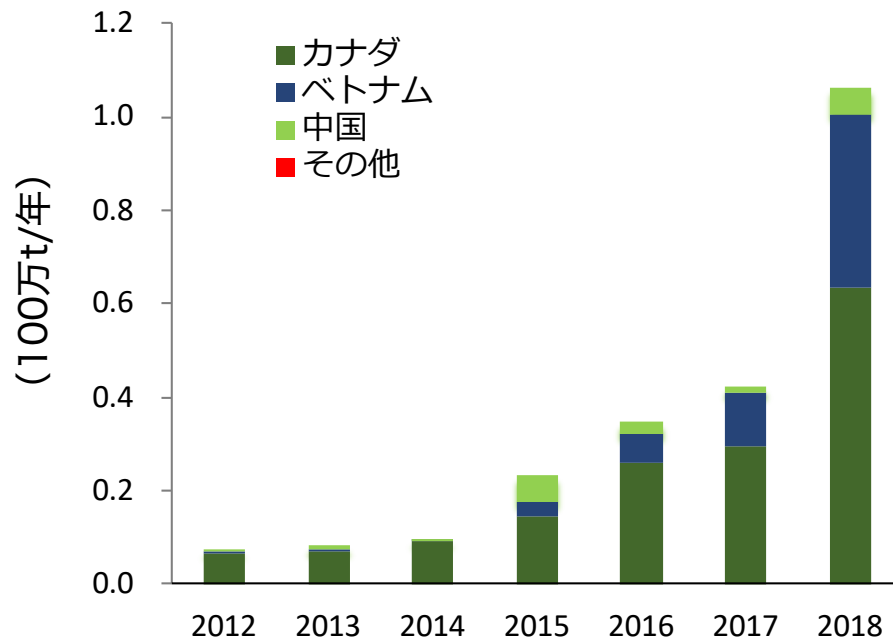
出典) FAO, Forestry Production and Trade

欧州を中心に、持続可能性基準の整備が進展

■ FiT一般木質・農作物残渣区分がドライブ

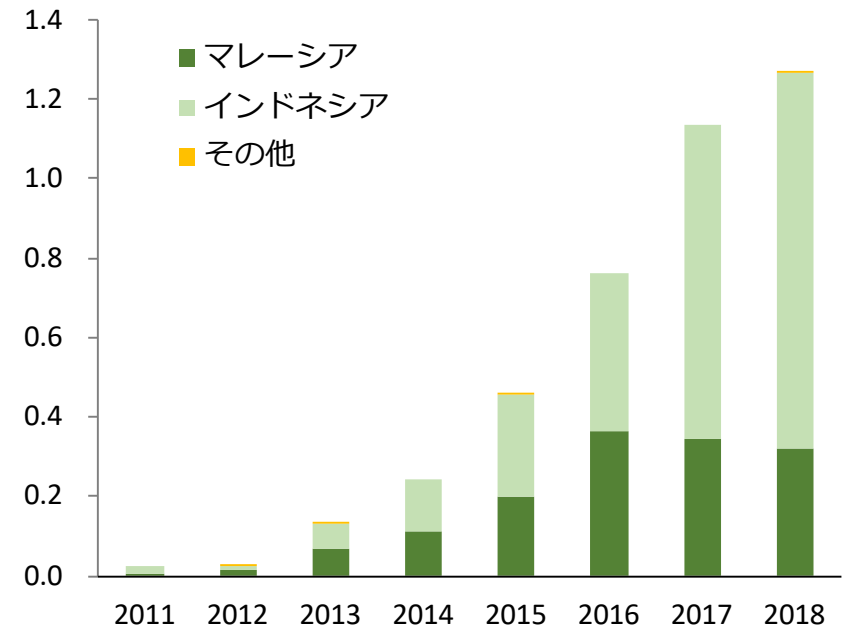
- 木質ペレット輸入量は、2018年に100万t超え。
- PKS(Palm Kernel Shell)という、インドネシア・マレーシアからのパーム系バイオマスの利用が多いのが日本の特徴。

＜木質ペレットの輸入量＞



出典) 貿易統計

＜PKSの輸入量＞



日本でも、持続可能性の確認を強化する動き

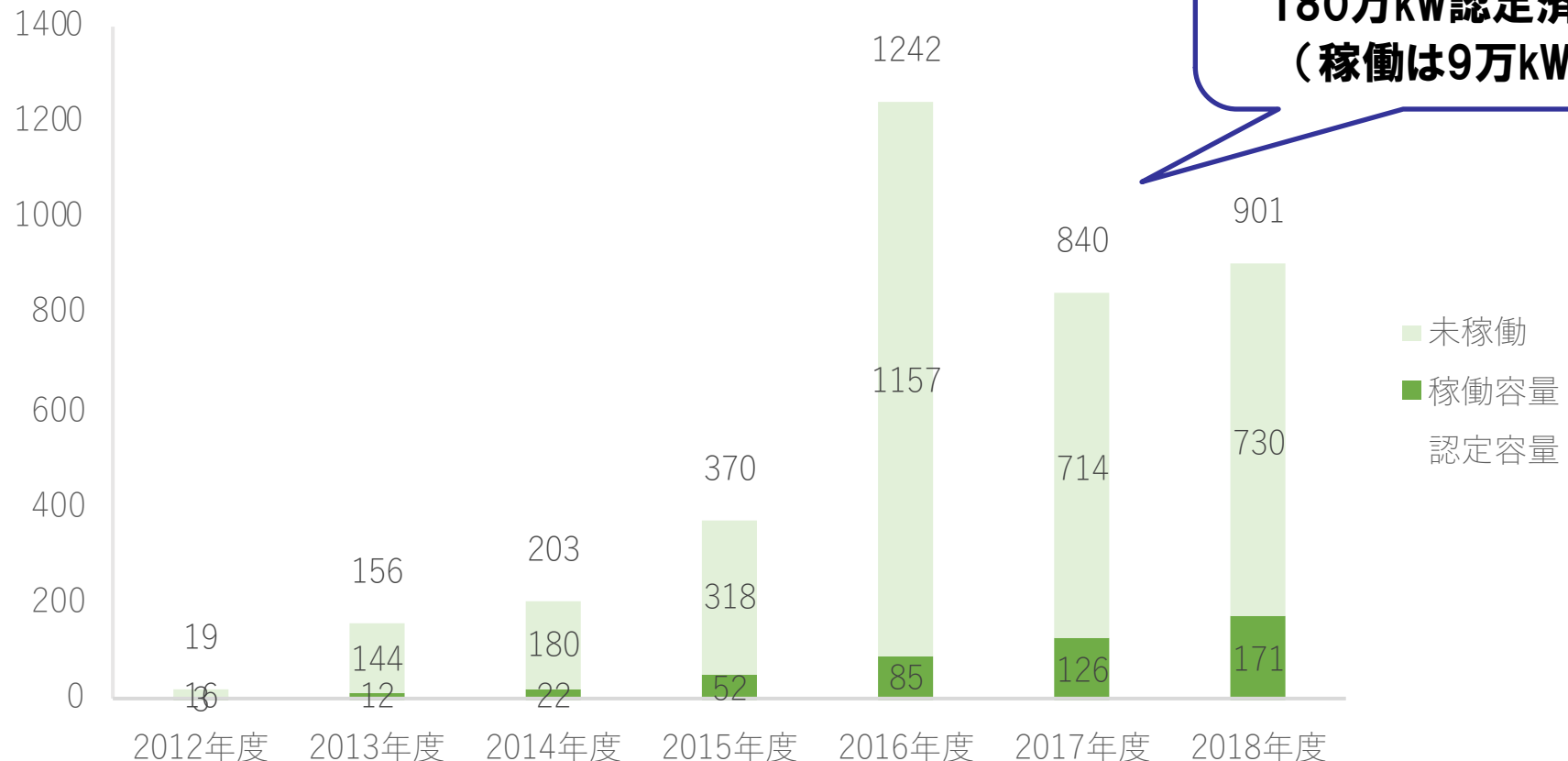
背景にはバイオマス発電のバブル



自然エネルギー財団
RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

- FiT制度開始により、最も認定が増えたのは輸入バイオマスの計画
 - 一般木質755万kW、未利用材49万kW（2019年6月時点）

＜バイオマス発電の認定と稼働状況＞



出典) 経済産業省

先行する欧州の基準を参照せざるを得ない状況



- バイオマス貿易において大きなシェアを占める欧州が先行して規制を策定
 - 先行事例であり、市場の発展のためなどの理由で、日本も参照

■ 欧州（EU）

- 2009年：再生可能エネルギー指令（RED）、液体バイオ燃料の持続可能性基準策定
- 2010年：欧州委員会報告書（通称The Biomass Report）、EUのレベルでの固体バイオ燃料についての持続可能性基準策定は見送り
 - 英・蘭など国レベルの基準策定へ
- 2018年：RED-IIにより、EUレベルでの、固体・液体・気体の全てを含む、初めての包括的な持続可能性基準の枠組みが決定

＜バイオマス燃料の持続可能性基準の整備状況（2019年4月現在）＞

バイオマス種類	用途	EU	日本
液体	運輸・交通	○	○
	発電・熱利用	○	○
気体	運輸・交通	○	X
	発電・熱利用	○	X
固体	発電・熱利用	○	△ (農業系?)

■ 基準の内容

- GHG排出量に関する要件
- 原料生産地に関する要件

■ 持続可能性基準を満たすことの証明手段

- EU加盟国が定めた要件に沿って、データとともに、国による適当な承認を提供すること
- 欧州委員会が認めた自主的スキームを活用する
- 欧州委員会が認めた、EUと第三国との二国間／多国間合意に基づく

■ 自主的スキームの評価と承認のための要件

- 文書管理
- 独立した監査のための十分な基準

<認可されている16の認証スキーム>

- ISCC
- Bonsucro EU
- RSB EU RED
- 2BSvs
- Red Tractor
- SQC
- RSPO RED
- REDcert
- NTA 8080
- Biograce GHG
- HVO Renewable Diesel Scheme
- Gafta Trade Assurance Scheme
- KZR INIG System
- Trade Assurance Scheme for Combinable Crops
- Universal Feed Assurance Scheme

出典） European Commission (2010) Communication from the Commission on voluntary schemes and default values in the EU biofuels and bioliquids sustainability scheme (2010/C 160/01), Communication from the Commission on the practical implementation of the EU biofuels and bioliquids sustainability scheme and on counting rules for biofuels (2010/C 160/02)

■ 課題の設定

- 国内外におけるバイオマス市場の発展のために；
 - ✓ 日本の基準が持続性の確保に十分なものになっているか？
 - ✓ 国際的な整合性が取れているか？

■ 欧州環境規制の「拡散」

- ✓ 欧州の先進的な環境規制は、世界に「拡散」させることで、環境規制を広げることが意図していることが多い（Scott & Tajamani 2012）
- ✓ 日欧の液体バイオ燃料の持続可能性基準の比較分析（内記2013）

■ 調査対象

- 欧州
 - ✓ EU
 - ✓ イギリス、オランダ（大規模な発電利用）
- 日本
 - ✓ 全体の枠組み
 - ✓ 農業系バイオマスの基準（2019年に詳細検討が実施）
 - ✓ 木質バイオマス：今後の適応を念頭に、今後の課題を整理

比較枠組み・項目については、
Mai-Moulin et al. (2017)を
参照



結果

■ 対象となる原材料

- 全ての国と地域で、廃棄物以外の全ての種類のバイオマスが対象
 - ✓ EUでは固体・液体・気体の全てのバイオマスが対象に
- EU、英・蘭では、統一的な枠組みで基準を整理
- 日本は、原材料により、規制が縦割りに

■ 対象となる利用方法

- 日本では、大規模な熱利用の実態がないので、発電のみ

<持続可能性基準の対象>

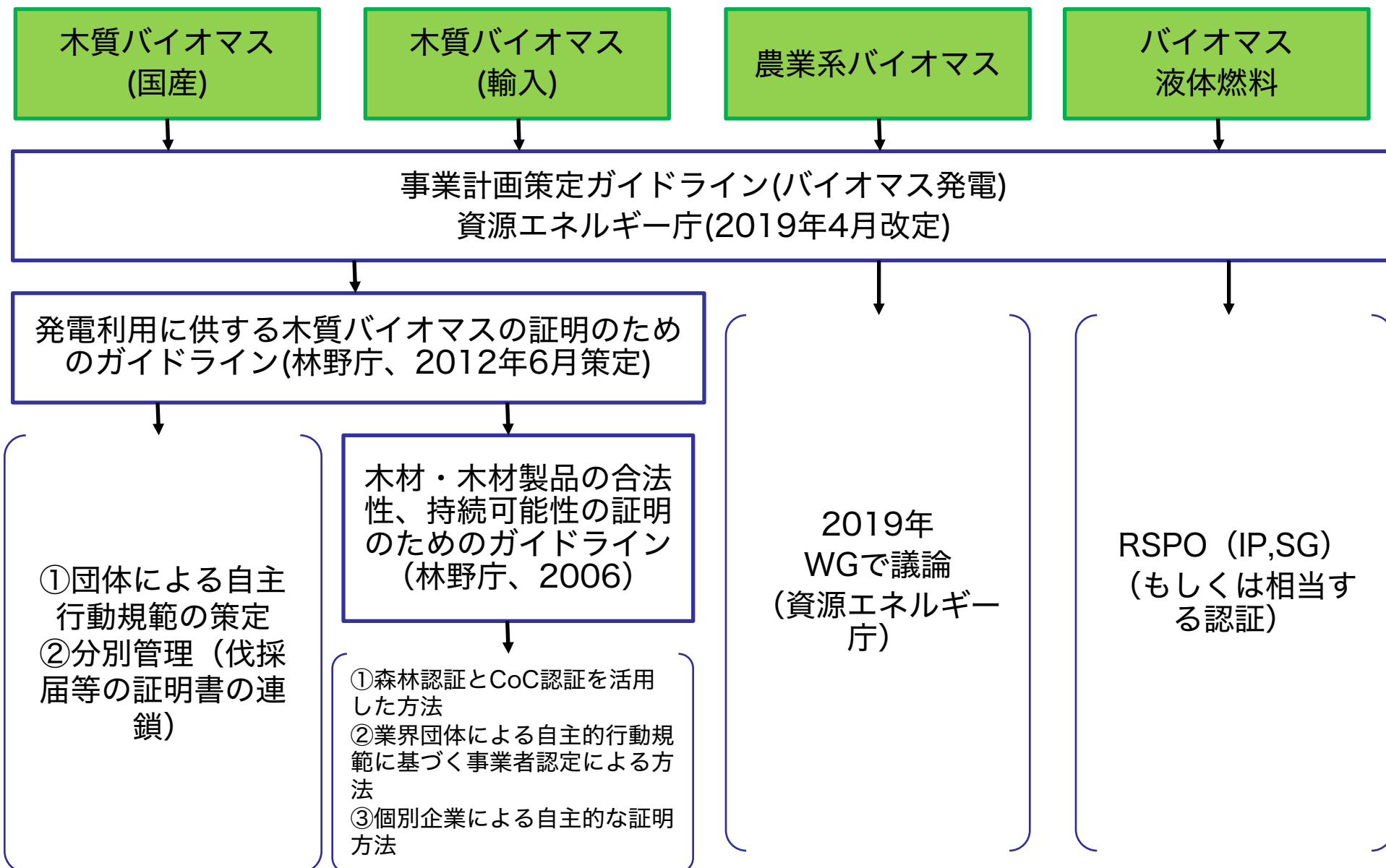
国	対象となる原材料			対象となる利用方法	
	農業系バイオマス	エネルギー作物	木質系バイオマス	発電	発熱
EU	✓	✓	✓	✓	✓
イギリス	✓	✓	✓	✓	✓
オランダ	✓	✓	✓	✓	✓
日本	✓	✓	✓	✓	

出典) EU: RED2, Article 29, 英・蘭: Mai-Moulin et al. (2017)、日本

日本における持続可能性の証明方法



自然エネルギー財団
RENEWABLE ENERGY INSTITUTE



■ RSPO2013をベースに作られた「持続可能性基準としての評価基準」

担保すべき事項		評価基準 (RSPO2013を元に作成)
環境	土地利用変化への配慮	■ 農園の開発にあたり、一定時期以降に、原生林又は高い生物多様性保護価値を有する地域に新規植栽されていないこと。 ■ 泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌で、限定的作付けが提案された場合は、悪影響を招くことなく土壌を保護するための計画が策定され、実施されるものとする。
	温室効果ガス排出削減	■ 温室効果ガス等の排出や汚染の削減の計画を策定し、その量を最小限度に留めるよう実行していること。
	生物多様性の保全	■ 希少種・絶滅危惧種並びに保護価値が高い生息地があれば、その状況を特定し、これらの維持や増加を最大限に確保できるように事業を管理すること。
社会・労働	農園等の土地に関する適切な権原：事業者による土地所有権の確保	■ 事業者が事業実施に必要な土地所有権を確保していることを証明すること。
	児童労働・強制労働の排除	■ 児童労働及び強制労働がないことを証明すること。
	業務上の健康安全の確保	■ 労働者の健康と安全を確保すること。
	労働者の団結権及び団体交渉権の確保	■ 労働者の団結権・団体交渉権が尊重または確保されること。
ガバナンス	法令遵守 (日本国内以外)	■ 原料もしくは燃料を調達する現地国の法規制が遵守されること。
	情報公開	■ 認証取得事業者が関係者に対し適切に情報提供を行うことが担保されること。
	認証の更新・取消	■ 認証の更新・取消に係る規定が整備されていること。
サプライチェーンの担保		■ 発電事業者が使用する燃料が認証製品であることをサプライチェーンを通じて担保すること。
認証における第三者性の担保		■ 認証機関の認定プロセス、及び認証付与の最終意思決定において、第三者性を担保すること。

出典) 総合資源エネルギー調査会 バイオマス持続可能性ワーキンググループ 中間整理

■ 合法性、持続的調達、認証がベース

- 森林の生産性の維持・生態系保全の概念は入らず（農業系バイオマスが念頭に置かれていたため）、生物多様性のみ

■ 新規開発（土地利用変化）

- 英・蘭は、明確なカットオフ期限を有する（2008年、1997年）
- EUは、農業系バイオマスについてカットオフを2008年に定め、森林バイオマスについては、LULUCF締結国であることを求めている
- 日本は「一定時期以降に」としたものの、あいまいな状態

<土地の持続性に関する要求事項>

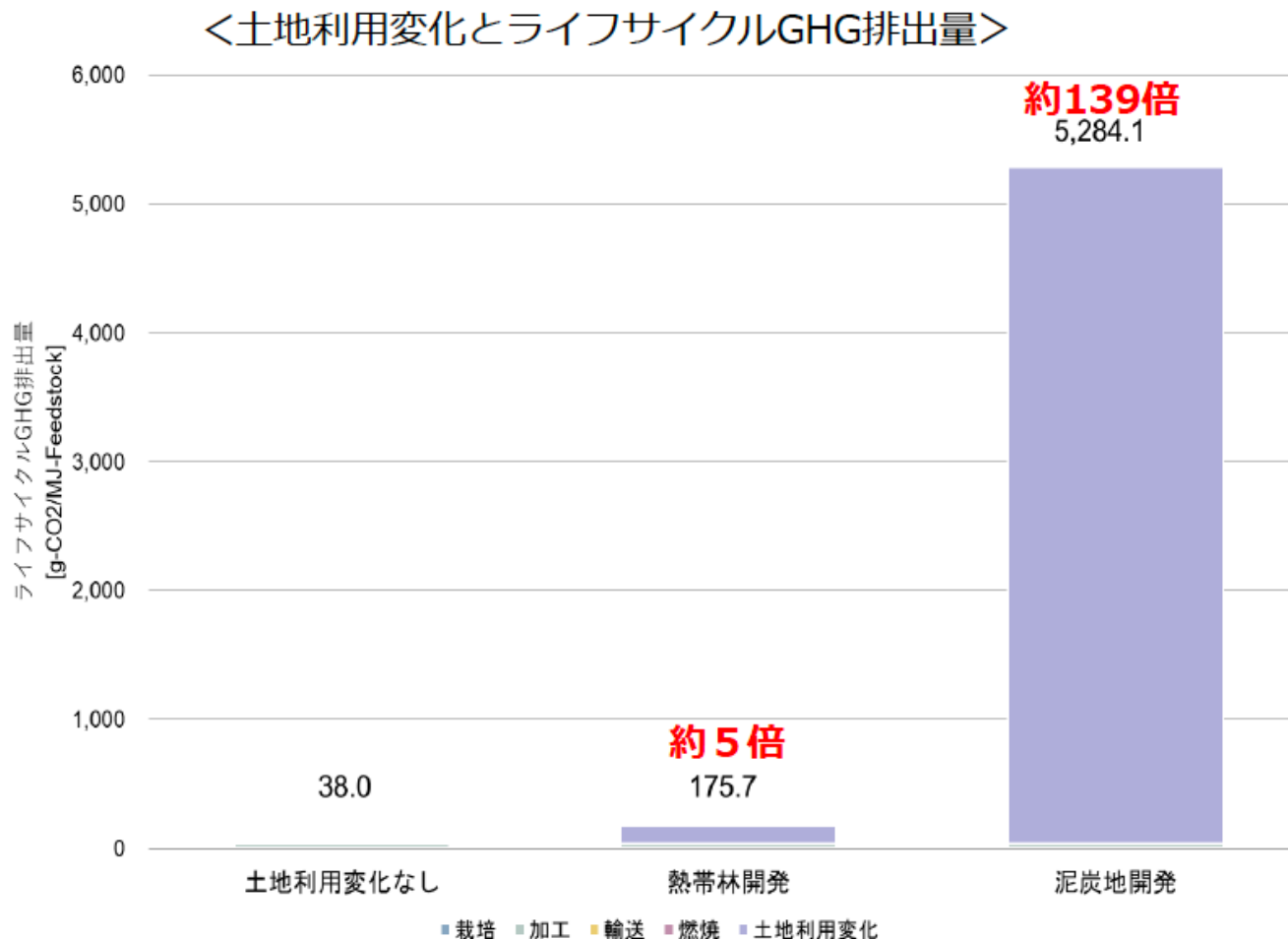
	EU	イギリス	オランダ	日本
合法性、持続的調達、認証	✓	✓	✓	✓
森林の生産性と高機能（の維持）	✓	✓	✓	✗
生物多様性保護	✓	✓	✓	✓
森林生態系保全	✓	✓	✓	✗
カットオフ期限	±	✓	✓	±

出典）EU: RED2, Article 29, 英・蘭: Mai-Moulin et al. (2017)、日本

GHG排出量についての土地利用変化の影響



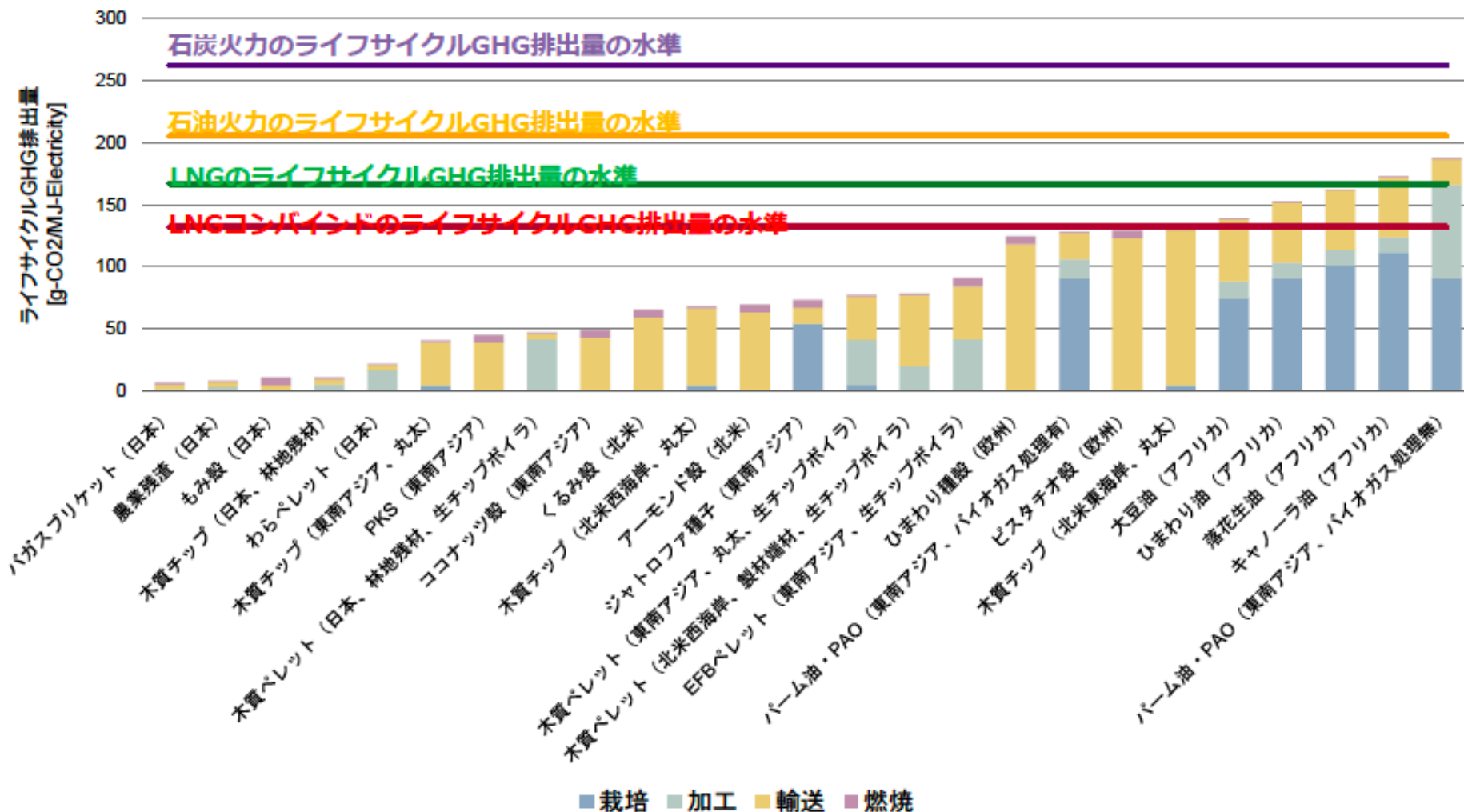
自然エネルギー財団
RENEWABLE ENERGY INSTITUTE



※ 調達国はマレーシア・加工工程はバイオガス処理有りを想定
※ 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

出典) 資源エネルギー庁 (2019年4月) バイオマス持続可能性WG第一回資料「環境への影響について (地球環境への影響を中心に)」

燃料種ごとのGHG排出削減量



※ 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

出典) 資源エネルギー庁 (2019年4月) バイオマス持続可能性WG第一回資料「環境への影響について (地球環境への影響を中心に)」

基準の内容の比較②GHG削減基準



- EU、英・蘭は、明確なGHG削減基準を設定
- 日本は基準の設定を見送り
 - 認証制度の中で「排出量を最小限度に留める」計画が策定・実施されることを期待

RSPO2013年版

基準5.6：温室効果ガス（GHG）を含む汚染と排出の削減計画が策定・実施・監視される。

→実効性、公開の度合い？

<GHG削減に関する要求事項>

	EU	イギリス	オランダ	日本
削減基準	70%(2021) 80%(2026)	60% (2016) 70% (2025)	70% (2016)	X
間接的土地利用変化	X	X	✓	X
炭素負債	X	X	✓	X

出典) EU: RED2, Article 29, 英・蘭: Mai-Moulin et al. (2017)、日本

■ 社会

- 日本は、東南アジアからのバイオマス調達を念頭に、合法性、地域の権利を重視
- EUは言及なし（ただし、認証スキームの多くは当該規定あり）

■ その他（サプライチェーン関係）

- EU、英・蘭はマスバランスを認めている
- 日本はIP・SGなどの分別管理を要求（主産物・副産物とも）

<社会その他に関する要求事項>

	EU	イギリス	オランダ	日本
合法性、地域の権利	×	✓	✓	✓
取引の連鎖	✓	✓	✓	✓
マスバランス	✓	✓	✓	×

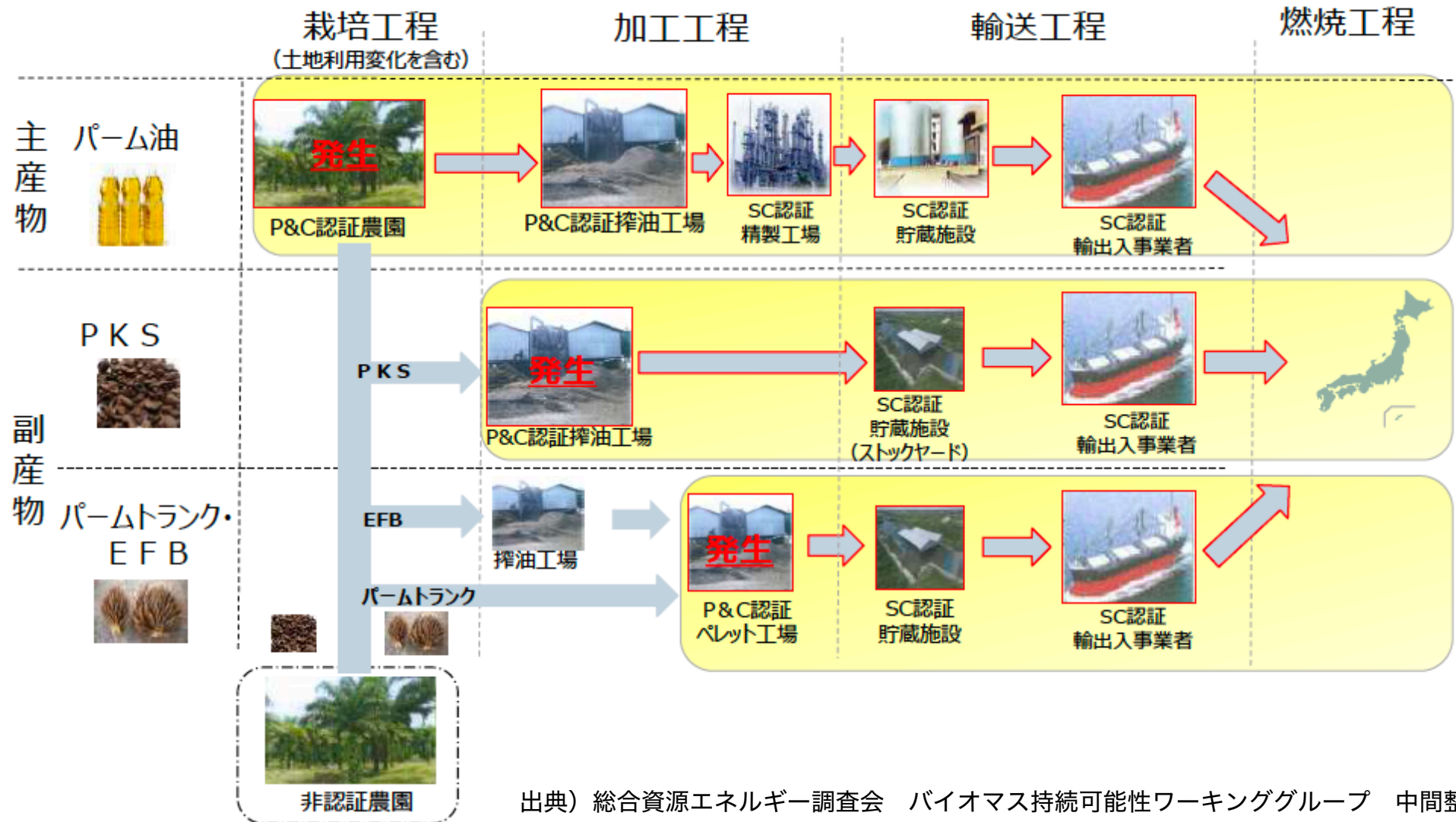
出典）EU: RED2, Article 29, 英・蘭: Mai-Moulin et al. (2017)、日本

主産物・副産物の取り扱いの区別



自然エネルギー財団
RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

<アブラヤシ系バイオマスの主産物・副産物のサプライチェーン>



出典) 総合資源エネルギー調査会 バイオマス持続可能性ワーキンググループ 中間整理



考察

■ 土地の持続性

- 新規開発の抑制を担保できるか

■ GHG削減

- 日本は基準の設定を見送り、認証制度の中で「排出量を最小限度に留める」計画が策定・実施されることを期待
 - 絶対評価ではなく、相対評価のため、実際の削減に結びついて
いるかの検証が必要

■ 社会・労働

- 日本は、調達国のリスクを踏まえて明確化

■ サプライチェーン

- マスバランスの排除は厳しすぎる措置→他制度と不整合？
- 分別管理が、量的確認に結びつくか？

モニタリング・検証が不可欠（研究者の出番？）

- 合法木材ガイドラインの限界・不整合
 - 主産物、副産物の区別
 - 管理木材（Control-source）など木質特有の概念の取り扱い
 - 量的確認の実行可能性
- クリーンウッド法との関係
 - 発電事業者も対象
 - しかし（FiT認定事業者でも？）デューデリジェンスの実施は任意

「規制の拡散」の障壁となる国内の既存制度
既存制度の漸近的な改善で、国際的な要求水準を満たせるか？
既存制度の限界・不整合を予め明らかにしておくことが、
次の制度改革のための準備として不可欠（研究者の出番）