



自然エネルギー財団
RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

バイオマス燃料の持続可能性基準の国際的な状況

公益財団法人 自然エネルギー財団
上級研究員
博士(農学)
相川 高信

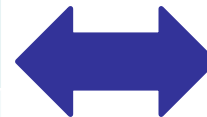
持続可能性基準とは？

- バイオマス燃料の利用が、持続性に配慮したものであることを証明するために定められた基準

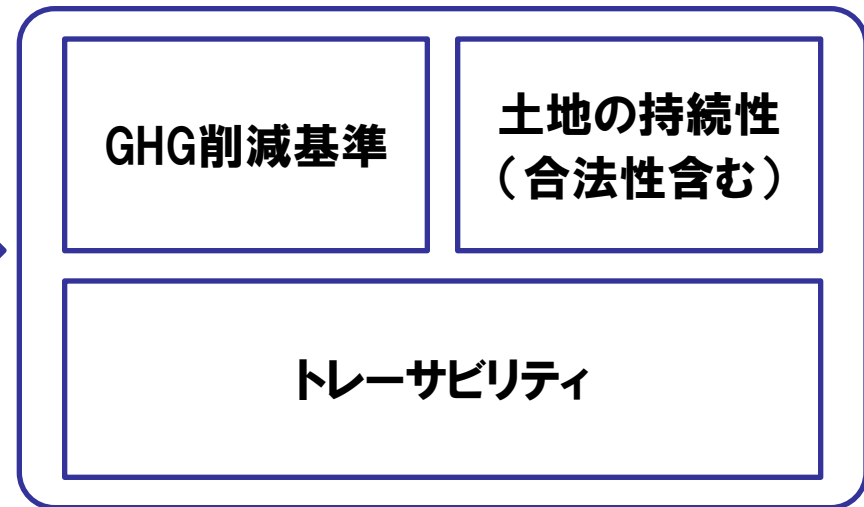
＜想定される主なバイオマス燃料とその性質＞

燃料種類	物性	由来
木質バイオマス (ペレット、チップ)	固体	林地残材、加工残渣、製品
PKS	固体	農業残渣
パーム油	液体	製品？ 加工残渣？

適応？



＜国際的な持続可能性基準の主な内容＞



バイオマスの利用拡大に伴い、欧米諸国で整備が進展中
日本では、どのように対応すべきか？

■ 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
- 2014年:欧州議会が、欧州委員会に持続可能性基準の策定を提案
- 2016年:改正RED案(Winter Package)の中で、EUレベルでの固体バイオマスの持続可能性基準の提案があり、2017年現在議論中

固体・液体・気体の全てを含む
包括的なものになる見込み

■ アメリカ

- 2005年:Energy Policy Act→Renewable Fuel Standard(RFS)、運輸・交通部門での液体バイオ燃料について、GHG削減基準を制定

<バイオマス燃料の持続可能性基準の整備状況>

バイオマス種類	用途	EU	アメリカ	日本
液体	運輸・交通	○	○	○
	発電・熱利用	(○)	×	×
気体	運輸・交通	○	×	×
	発電・熱利用	(検討中)	×	×
固体	発電・熱利用	(検討中)	×	△(木質の合法性のみ)

注) 木材の合法性については「クリーンウッド法」が施行され、合法木材の使用の努力義務規定がある。

■ 運輸部門での利用が前提

- GHG削減基準、土地の持続性(生物多様性、炭素蓄積)

液体バイオ燃料のGHG排出は、燃料生産まで。エネ転換過程は含まず。

<液体バイオ燃料の持続可能性基準の概要>

	EU	アメリカ	日本
基準内容	GHG削減(土地利用変化含む)と土地の持続性(生物多様性、炭素蓄積)	GHG削減	GHG削減、食料競合及び生物多様性への配慮
証明方法	EUが認可した16の自主的スキームを用いて証明を行うことができる	燃料の生産経路ごとに、EPAがGHG排出量を計算基準を満たすもののみを認可	燃料の生産経路ごとに、エネ庁がGHG排出量を計算基準を満たすもののみを認可
パーム油の取扱	パーム油が除外されているわけではない*1	パーム油はGHG削減基準を満たさないとして、認可されていない*2	現状では、認可されていない

注1) EUでは、自主的スキームの活用が認められており、RSPOは、土地利用の持続性に加え、GHG規制対応のため、RSPO-REDという修正スキームを用意している。

注2) Federal Register / Vol. 77, No. 18 / Friday, January 27, 2012 / Notices

■ 欧州議会は、2017年4月に、パーム油の利用に関して、以下の議決案を採択

- 持続可能性が認証されたパーム油の調達を100%とする
- 持続可能なパーム油の調達に向けて、単一認証スキームを整備する
- 森林減少に繋がる植物油のバイオ燃料利用を禁止する

固体バイオマスの持続可能性基準(欧州諸国)

- 固体バイオマスについては、EUは、必要に応じて国レベルでの策定を推奨
 - 現在5カ国が策定(右表)
- 特に、輸入バイオマスを用いる再エネ政策を採用しているイギリス、オランダが包括的な基準を策定
 - ただし、国産・輸入の両方を対象

- ✓ ベルギー(2007年)
- ✓ ハンガリー(2010年)
- ✓ イタリア(2012年)
- ✓ イギリス(2013年)
- ✓ オランダ(2015年)*

注)オランダは、暫定運用中
出典)European Commission (2014)

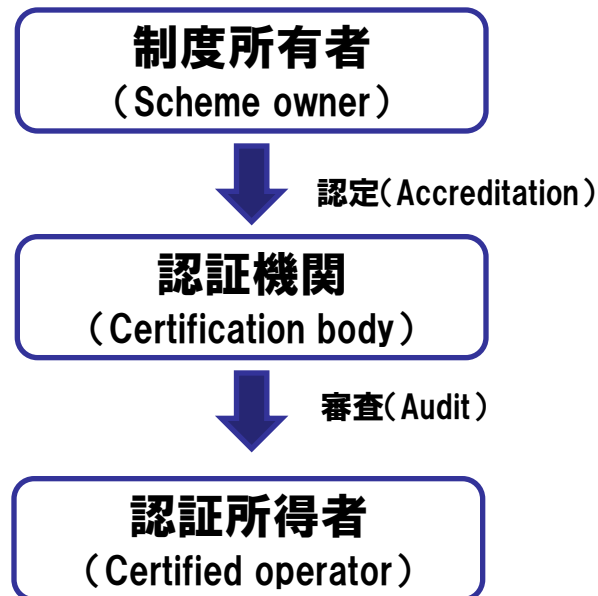
＜イギリスとオランダのバイオマス推進政策と持続可能性基準の概要＞

国		イギリス	オランダ
政策的 インセンティブ	制度名	Renewable Obligation	SDE+
	導入年	2002年 *2017年からはFiT-CfDに移行	2010年
	対象	石炭転換を前提とした混焼 もしくはCHPプラント	発電(CHP)、石炭混焼、大規模熱生産
	支援量	250万kW	48.6万kW
	価格	10.5ペンス/kWh(転換) 12.5ペンス/kWh(CHP)	7.0～11.5€ct/kWh(混焼) 7.0～14.4€ct/kWh(CHP)
持続可能性 基準	導入年	2013年	2015年
	対象	1MW以上の発電所全て	石炭混焼、大規模熱生産(5MW以上)
	基準	・GHG削減基準 ・土地の持続性 ・トレーサビリティ	・GHG削減 ・森林経営、土地利用変化／等 ・トレーサビリティ

➡ 以降、英・蘭を中心に...

- 基本は第三者認証
 - 説明責任は、事業者にある。
 - 事業者が必要な情報を収集し、政府や消費者に証明を行う
 - 森林認証等の既存の自主的スキームを組み合わせる
- イギリスでは、旧DECCがOfgen(独立行政法人)を指定し、制度を運用させている
- オランダは、国が原則(Principle)・標準(Standard)・基準(Criteria)を示す
 - 認証機関を選定し、それに基づき、基準を運用する予定

<認証機関の位置付け>



出典) 発表者作成

<オランダで暫定的に認可されている自主的スキーム>

	燃料生産・輸送 のGHG排出	最終エネ転換 までのGHG排出	森林管理	トレーサビリティ
FSC			○	○
PEFC			○	○
SBP/GGL*1				○
EU認可システム *2 (ISCC-EUなど)	○			
BioGrace-II	○	○		

注1) SBPやGGLは、バイオマス発電用に開発された持続可能性基準。FSCなどの既存の森林認証と組み合わせることが想定されている。

注2) 主に液体バイオ燃料のGHG排出量の計算のためのツール。固体バイオマスは、発電効率を考慮するため、それを組み込んだBioGrace-IIが推奨されている。

出典) Netherlands Enterprise Agency (2017) より作成

持続可能性基準のカバー範囲



自然エネルギー財団
RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

■ 廃棄物や残材は、GHG基準や土地利用基準の一部を免除される場合が多い

＜イギリスの基準におけるバイオマス種類と適応される基準＞

	バイオマス例	GHG基準	土地利用基準	トレーサビリティ
製品、副産物	丸太、短伐期材	○(全過程)	○	○
農業残渣	藁	○(収集過程以降)	○	○
林業残渣	林地残材	○(収集過程以降)	○	○
園芸残渣	剪定枝	○(収集過程以降)	○(木質の場合必要)	○
加工副産物	製材端材、パーム油加工残渣	○(収集過程以降)	○(木材製品の場合)	○
廃棄物	建築廃材、食品廃棄物、一般廃棄物、廃食用油	×	×	○

出典) ofgem (2016) Renewable Obligation: Sustainability Criteria

＜オランダの基準におけるバイオマス種類と適応される基準＞

	バイオマス例	GHG削減	土壌の質	土地利用変化	うち間接的土 地影響変化	森林管理	トレーサ ビリティ
大規模森林経営	丸太、林地残材	○		○	○	○	○
小規模森林経営		○		○		○	○
景観管理残渣	剪定枝、草	○	○				○
農業残渣	藁、パーム油残渣 (PKS含む)	○	○				○
加工副産物、廃棄物	製材廃材、建築廃材等	○					○

注)大規模森林経営は500ha以上を指す。土壌の質では、残渣(有機物)の持ち出しによる、土壌の物理的・化学的な肥沃性の維持が求められる
出典) Netherlands Enterprise Agency (2017) Verification Protocol for Sustainable Solid Biomass

■ 主な内容

- 持続可能な生産が行われているか
- 炭素蓄積を減少させていないか
- 生物多様性に富む生態系を破壊していないか

■ 証明方法

- 森林の場合は、FSCやPEFCなどの森林認証スキームを用いるのが一般的
- 小規模経営林の場合、「低リスク」と認められた国・エリアであれば、簡便な方法でも証明可能(オランダ500ha以下)

<イギリスで認められている自主的スキーム(森林認証)>

認証名	正式名称
FSC	Forest Stewardship Council
PEFC	Programme for the Endorsement of Forest Certification
ATFS	American Tree Farm System
SFI	Sustainable Forestry Incentive
CSA	Canadian Standards Association
UKWAS	UK Woodland Assurance Scheme

出典) ofgem(2016)Renewable Obligation: Sustainability Criteria

基準の内容②GHG削減

バイオマスの燃焼については炭素中立が認められ、GHG排出ゼロ。ただしNOX排出等をカウント。

■ 主な内容

● 化石燃料使用時に比べて十分にGHG削減に貢献するか

- 燃料のGHG排出量(栽培・加工・輸送・燃焼の各プロセスの合計)と、プラント効率で決定(熱電併給の場合、プラント効率が高く評価され有利)
- 輸送によるGHG排出も考慮されており、近距離での利用に有利
- イギリスでは、建設時期により基準が厳しくなる

■ 証明方法

● 国がGHG計算ツールを提供し、事業者自らが計算する場合

- イギリス:Carbon calculator、オランダ:BioGrace-II

● 国が提供するデフォルト値を用いる場合

- ただし、保守的に設定されており、不利になる場合がある

＜イギリス・オランダで求められている排出係数と削減比率＞

(kg-CO₂/kWh)

イギリス	オランダ
・2014-20年:0.240(60%) ・2020-25年:0.200(72%) ・2025-30年:0.180(75%)	0.202(70%)

注)カッコ内は、基準値からの削減割合

基準の内容③トレーサビリティの確保



■ 主な内容

- 製品から原料まで記録をさかのぼることができるか
- 入荷・加工・出荷の記録があるか
- 分別管理の仕組みがあるか
- 取引量に虚偽がないか

■ 証明方法

- サプライチェーン全体で、管理体制を構築し、認証・監査を受ける
- SBPやGGLなど、既存のスキームを用いることができる

<GGLにおけるCOC認証の仕組み(取引証明書を伴う例)>



出典) 大村(2016)「バイオマスのトレーサビリティをどう確保するか」BIN第159回研究会

■ 年次の監査報告が義務

● イギリスでは、月次で燃料データを整理・公表している

<イギリスで公開されている燃料使用実績データの例 (Drax, 2015年4月)>

Biomass Sustainability Report 2015-16 data set. Information reported to Ofgem on a monthly						
Note: This does not include information relating to solid and gas stations less than 1MW. This is included in the tab 'Profiling Data 2015-16'.						
Fuel name	Fuel State	Quantity	Unit of measurement	Land criteria reported	Greenhouse gas criteria reported	Unit
Miscanthus	Solid	707.03	Tonne	Yes	28.1	gGHG/MJ electricity
Miscanthus	Solid	1855.53	Tonne	Yes	28.1	gGHG/MJ electricity
Miscanthus	Solid	1861.37	Tonne	Yes	28.1	gGHG/MJ electricity
Wood Pellets	Solid	3613.87	Tonne	Yes	14.16	gGHG/MJ electricity
Wood Pellets	Solid	3347.84	Tonne	Yes	14.25	gGHG/MJ electricity
Wood Pellets	Solid	2242.22	Tonne	Yes	26.26	gGHG/MJ electricity
Wood Pellets	Solid	3178.6	Tonne	Yes	26.26	gGHG/MJ electricity
Wood Pellets	Solid	14536.51	Tonne	Yes	29.23	gGHG/MJ electricity
Wood Pellets	Solid	13710.59	Tonne	Yes	29.59	gGHG/MJ electricity
Wood Pellets	Solid	29.15	Tonne	Yes	35.59	gGHG/MJ electricity
Wood Pellets	Solid	25.37	Tonne	Yes	35.59	gGHG/MJ electricity
Wood Pellets	Solid	10085.89	Tonne	Yes	26.2	gGHG/MJ electricity
Wood Pellets	Solid	9680.59	Tonne	Yes	26.48	gGHG/MJ electricity
Wood Pellets	Solid	4.11	Tonne	Yes	27.64	gGHG/MJ electricity
Wood Pellets	Solid	6.73	Tonne	Yes	27.64	gGHG/MJ electricity
Wood Pellets	Solid	67948.05	Tonne	Yes	40.76	gGHG/MJ electricity
Wood Pellets	Solid	72557.13	Tonne	Yes	40.18	gGHG/MJ electricity
Oat Pellets (CCP)	Solid	1927.07	Tonne	Yes	15.1	gGHG/MJ electricity
Oat Pellets (CCP)	Solid	1865.41	Tonne	Yes	15.1	gGHG/MJ electricity
Oat Pellets (CCP)	Solid	561.41	Tonne	Yes	10.73	gGHG/MJ electricity

出典) Ofgen「Biomass Sustainability Report 2015-16 data set」から抜粋

Copyright © 2017 Renewable Energy Institute. All Rights Reserved