

経済産業省 資源エネルギー庁 御中

## バイオマス発電事業(パーム油発電)の現状と課題について

平成29年10月18日 (水)

## (1) 主なバイオマス原料の利用形態と用途

利用形態	主なバイオマス原料	用途
直接燃焼	木質系、各種廃棄物	発電、熱利用
混焼	木質系、農業残渣	発電
ガス化	木質系、各種廃棄物	ガス燃料、発電
炭化	木質系	炭→発電、土壌改良材
メタン発酵	農業畜産残渣、生ゴミ	ガス燃料→発電
液体燃料	植物油脂	バイオディーゼル燃料

## (2) バイオマス発電の種類

## 直接燃料方式

木くずや間伐材（森林育成のために間引いた木材）、可燃性ごみ、精製した廃油などを燃料として**蒸気タービン**で発電する。

## 熱分解ガス化方式

熱分解ガス化方式も木くずや間伐材、可燃性ゴミなどを燃料として使いますが、直接燃焼させるのではなく、加熱することによって発生させたガスによって**ガスタービン**で発電する。

## 生物化学的ガス化方式

生物化学的ガス化方式は、家畜の糞尿や生ごみ、下水汚泥などを燃やすのではなく発酵させることで、メタンなどのバイオガスを発生させて、**ガスタービン**で発電する。

## 液体燃料燃焼方式

液体燃料燃焼化方式は植物油脂を燃料として、**ディーゼルエンジン**で発電する。

### (1) 液体バイオ燃料発電のメリット

- 天候・気象に左右されない、安定した発電量を確保
  - ・24時間稼働（メンテナンス停止時を除く）
- コンパクトな立地、規模
  - ・2MW規模（500坪）、20MW規模（3000坪）、50MW規模（6000坪）
- 低い初期投資
- 焼却灰が発生しない（処分費用不要）

	液体バイオ燃料	太陽光	木質バイオマス	風力	地熱	小水力
安定発電	◎	△	◎	×	○	△
メンテナンス	○	○	△	○	△	△
*建設費用	21万円/kW	29.5万円/kW	41万円/kW	47万円/kW	123万円/kW	132万円/kW
運営	○	◎	○	◎	△	○
立地	◎	△	○	△	×	△
*燃料費	20.6円/kWh	—	20.7円/kWh	—	—	—

※液体バイオ燃料以外の建設費用は資源エネルギー庁「調達価格算定委員会」の資料より引用

※燃料費：液体バイオは80,000円/t、木質バイオは12,000円/tで算出

項目	木質	パーム
発電容量	50,000kW	50,000kW
1日当たりの発電時間	24時間	24時間
年間発電日数	330日	330日
所内電力利用率	12.0%	3.5%
年間発電量	348,480,000kWh	382,140,000kWh

項目	木質	パーム
年間燃料使用量	600,000t	98,624,460ℓ
価格	12,000円/t	80円/ℓ
年間燃料費	7,200,000,000円	7,889,956,800円
発電量当たりの燃料費	20.7円/kWh	20.6円/kWh

## (2) FIT価格

		平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度
バイオマス	メタン発酵ガス	39円					据え置き		
	間伐材由来の木質バイオマス	32円			40円(2000kW未満) 32円(2000kW以上)		据え置き		
	一般木質バイオマス・農作物残渣	24円					21円(2000kW以上) 24円(2000kW未満)		
	建設資材廃棄物	13円					据え置き		
	一般廃棄物・その他バイオマス	17円					据え置き		

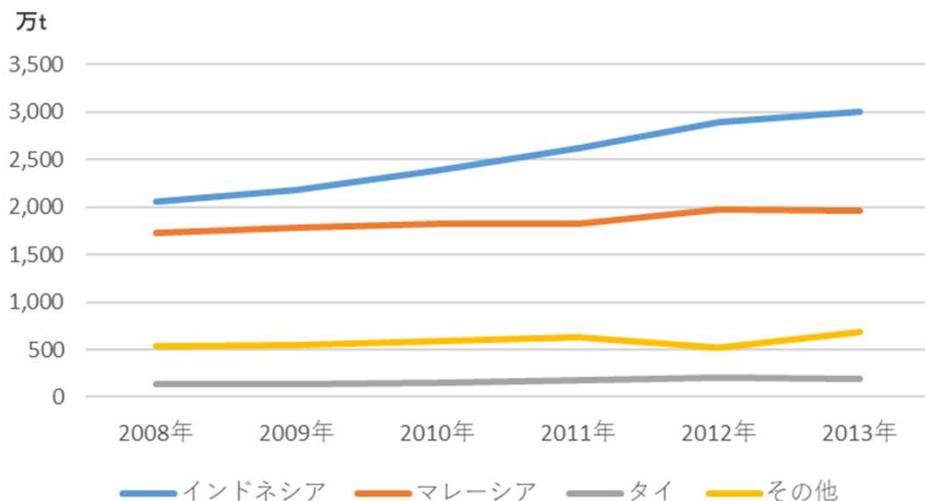
【出典】 経済産業省 資源エネルギー庁 発表 【平成29年度以降の価格表(調達価格1kwh当たり)】

(1) パーム油

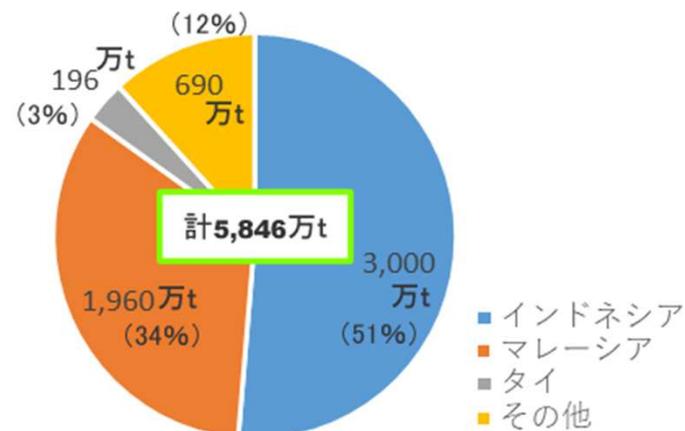
- アブラヤシの果実と種子から採取される油脂は主に石鹸、食用植物油（調理用・加工食品用）として、インドネシア（51%）、マレーシア（34%）、タイ（3%）で栽培される。
- アブラヤシは植え付けから5年で搾油可能で、25年間で搾油効率が低下する。
- パーム油の生産量は食用油中1位（単位面積あたり植物油収量も4 t/haと高い）
- 食用パーム油の残渣を脱酸・漂白・脱臭したRBDステアリンが主にバイオ燃料となる。
- パーム油は常温では固形化する。（融点約60℃）

種子→（精製）→パームカーネルオイル  
 果肉→（圧搾）→パームクルードオイル→RBDパームオイル→RBDパームオレイン（70%）  
RBDパームステアリン（30%）

■ 生産量の推移



■ 国別生産量（2013年）



【出典】 USDA 「World Markets and Trade」

## 【参考】 パーム油(CPO)の区別輸入量の推移

国	2000年		2001年		2002年		2003年		2004年		2005年		2006年		2007年	
	千ト	%														
世界計	15,241	100.0%	17,581	100.0%	19,110	100.0%	21,020	100.0%	23,079	100.0%	26,156	100.0%	29,172	100.0%	30,238	100.0%
中国	1,764	11.6%	2,120	12.1%	2,650	13.9%	3,450	16.4%	4,143	18.0%	4,320	16.5%	5,462	18.7%	5,730	18.9%
E U	2,419	15.9%	3,015	17.1%	3,306	17.3%	3,813	18.1%	4,296	18.6%	4,470	17.1%	4,674	16.0%	4,803	15.9%
インド	3,650	23.9%	3,436	19.5%	3,522	18.4%	3,638	17.3%	3,938	17.1%	3,315	12.7%	3,198	11.0%	3,690	12.2%
日本	373	2.4%	393	2.2%	413	2.2%	425	2.0%	427	1.9%	479	1.8%	499	1.7%	519	1.7%
その他	7,035	46.2%	8,617	49.0%	9,219	48.2%	9,694	46.1%	10,275	44.5%	13,572	51.9%	15,339	52.6%	15,496	51.2%

【出典】 World annual, Trade ministry

(2) パーム農園とパーム(果実房と果実)

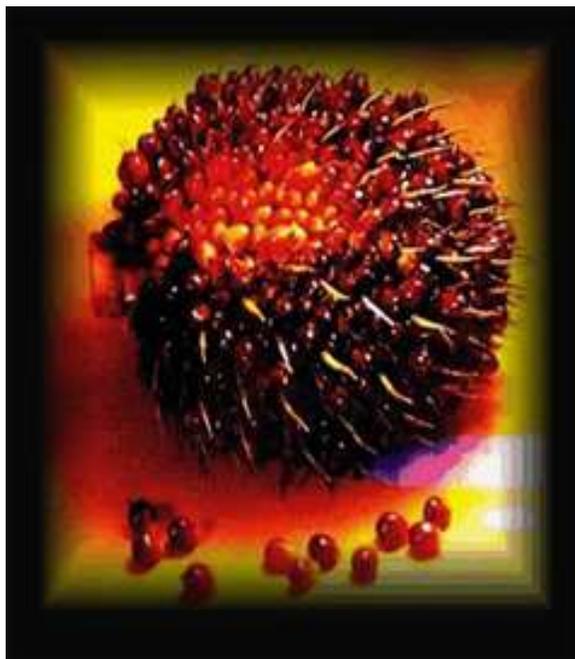
①パーム農園 1)



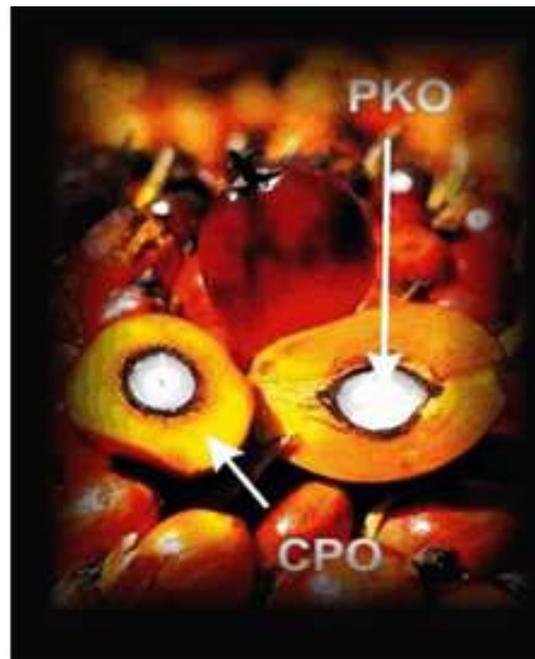
②パーム農園 2)



③パーム果実房

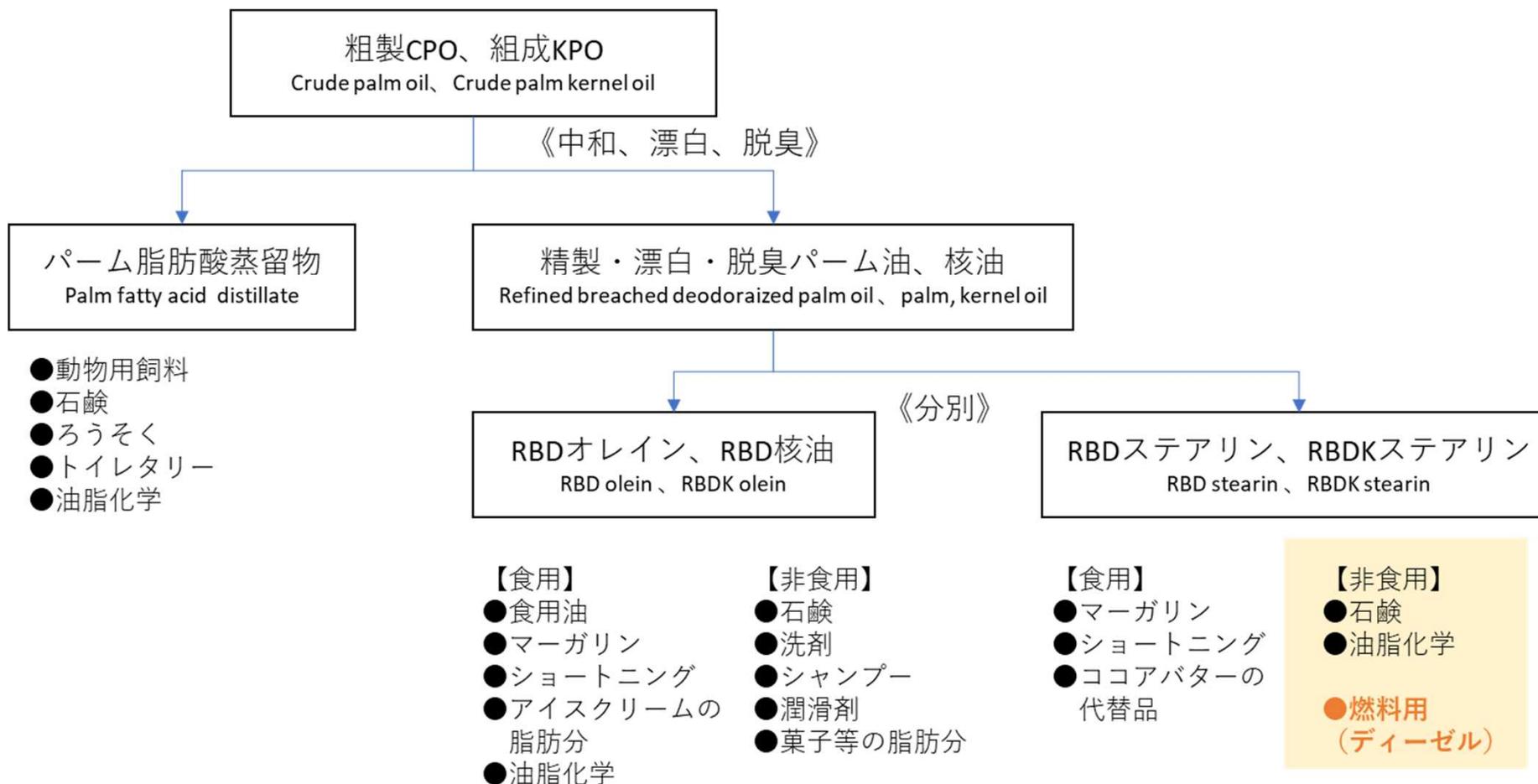


④パーム果実



【出典】 一般社団法人 日本植物油協会Web

(3) CPO、KPOの精製フロー



【規格外】

PAO (palm acid oil) : 酸化値が高く、エンジンメーカーは腐食などを懸念  
 POME (palm oil mill effluent) : パーム精製後廃液

【現在の申請状況と発電可能容量】

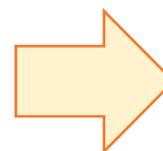
(1) 現在の申請状況



※50MW発電所の燃料使用量：10万t/年

(2) RBDステアリンの生産状況

	(万t)						
	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	構成比
世界合計	4,459	4,642	4,952	5,247	5,595	5,846	100%
インドネシア	2,065	2,180	2,392	2,619	2,893	3,000	51%
マレーシア	1,726	1,777	1,821	1,821	1,982	1,960	34%
タイ	131	141	146	175	200	196	3%
その他	537	544	593	632	520	690	12%



RBDステアリン(万t)	発電可能容量(MW)
1,754	8,769
900	4,500
588	2,940
59	294
207	1,035

【出典】一般社団法人 日本植物油協会Web

- RBDステアリンをパーム油全体の30%とした場合、1753.8万tとなり、その全量を発電に利用したとすると、8,763MWの発電が可能となるが、RBDステアリンは石鹼などに活用されており、燃料としてはそれ以下の数量となる。
- 主要生産国であるマレーシアは生産面積を国内での増加は望めないが、インドネシアは今後も1~2割の増産を予定しているとのこと。インドネシアが2013年までの平均伸長率(108%)のまま現在(2017年)に至る場合、下記の数値となる。

	パーム油生産量 (万t)	RBDステアリン (万t)	発電可能容量 (MW)
世界合計	6,896	2,069	10,344
インドネシア	4,050	1,215	6,075
マレーシア	1,960	588	2,940
タイ	196	59	294
その他	690	207	1,035

**(1) 燃料調達**

- ・ 原産国企業からの燃料供給証明（供給量・価格[複数年固定]）の入手が困難

**(2) 電力会社との接続契約**

- ・ 空き容量、接続負担金

**(3) 土地に関する制限**

- ・ 林地開発、騒音規制など
- ・ 土地取得に関する契約期限



現在、申請されている案件の全てが稼働するとは非常に考えづらい状況である。

本日はご清聴頂き、ありがとうございました。