

# 再生可能エネルギー固定価格全量買取制度 (FIT) 制度設計へ向けての提案 ～持続可能で適切なバイオマス利用のために～ (改訂版2011/1/7)

**NPO**法人バイオマス産業社会ネットワーク(**BIN**)第102回研究会

**NPO**法人バイオマス産業社会ネットワーク理事長 泊 みゆき

**NPO**法人バイオマス産業社会ネットワーク副理事長 岡田 久典

2010. 11. 24

# 再生可能エネルギー全量固定価格買取制度(FIT) とは？

- 再生可能エネルギー電力を、電力会社等が、決められた価格で買い取る制度
- 炭素税、排出権取引制度と並ぶ、再生可能エネルギー促進、温暖化対策の一つ
- ドイツ、オーストリア、スペイン、フランス、イギリス等で導入されている
- 民主党政権の主要政策の一つで、昨年夏の政権交代直後より、経済産業省はプロジェクトチームを設置、検討を行っている
- スケジュール感としては、今年12月にとりまとめ、2011年春の国会に提出、2012年4月施行をめざす

## 現在の検討状況

- 2010年8月、制度の大枠を発表  
[www.meti.go.jp/committee/summary/0004629/framework.html](http://www.meti.go.jp/committee/summary/0004629/framework.html)
- 総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会・電気事業分科会買取制度小委員会で検討中  
[http://www.meti.go.jp/committee/gizi\\_8/8.html](http://www.meti.go.jp/committee/gizi_8/8.html)
- 買取価格15円~20円/kWh、買取期間15~20年(一律)
- 導入量(見込み)3,100~3,500万kW 再生可能エネルギーの割合を2020年に10%にすることを目指す
- 買取価格は、新設設備に適用
- 全量買取(自家消費部分にも適用)
- 電力会社は、FIT制度による負担を電気料金に上乗せできる。標準家庭の負担額は約150~200円/月程度と試算
- 太陽光発電は別枠



## 買い取り対象としてのバイオマスの要件（経産省第7回小委員会資料より）

- 本買取制度の「エネルギーセキュリティ向上」や『地球温暖化対策』という趣旨及び前述の留意点にも配慮し、バイオマス発電の買い取り対象については、以下の要件を満たすものとしてはどうか。
- 既存用途から発電用途への転換が大量に発生し、既存用途の利用者に対して供給量ひっ迫や市況高騰が起こらないこと
- 持続可能な利用が可能であること（森林破壊や生物多様性に影響を及ぼさないこと）
- LCAの観点から地球温暖化対策に資すること
- 上記の要件を満たすものとしては、例えば賦存量のほとんどが未利用であり既存用途への影響も少ないと考えられる「林地残材」が考えられるのではないか。
- また、個別のバイオマスの調達方法等については、これらの要件を満たすものであるかどうかを個別に確認する必要があるのではないか。また、買い取り対象となるバイオマスについてのトレーサビリティの仕組みが構築可能かどうかについても留意することが必要ではないか。

## RPS法(電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法)の施行状況

- 電力会社に一定割合の新エネルギー利用を義務付ける法律。2003年施行
- 義務量の電気供給量に占める割合は0.39(2003年度)~1.35(2010年)%程度
- 2014年までの目標量がすでに設定されている
- 現在、義務量の半分近くがバイオマス
- そのバイオマス発電のうち7割程度が清掃工場での生ごみ分とのこと
- 買い取り価格は現状ではあまり高くなく(7~8円程度)、電力会社への売電目的事業は厳しい



# RPS制度からの移行、新設・既設等について

(買取制度小委員会第9回会合資料より)

- FIT制度導入にともない、RPS制度は廃止の方向
- 既設設備からの買取価格は、RPS制度下での取引価格を参考にしつつ、各電源の大部分において事業継続が可能となるような合理的な価格を電源種別に設定して買取を行うこととしてはどうか
- バイオマス発電については、石炭混焼を既存設備での新たな混焼など新設か既設かで判断することが適当でない場合がある。「他の用途で利用する事業に著しい影響」を与える場合には買取対象とはしない方向だが、結果として買取対象とならないバイオマス発電のうち、RPS制度の廃止の影響を受けるものもあると考えられ、この点については今後も検討を続ける
- リパワメント: 発電量を増加させる設備の取り換えや改良による増加分は、新設設備と同様に買い取ることが適切ではないか

## その他

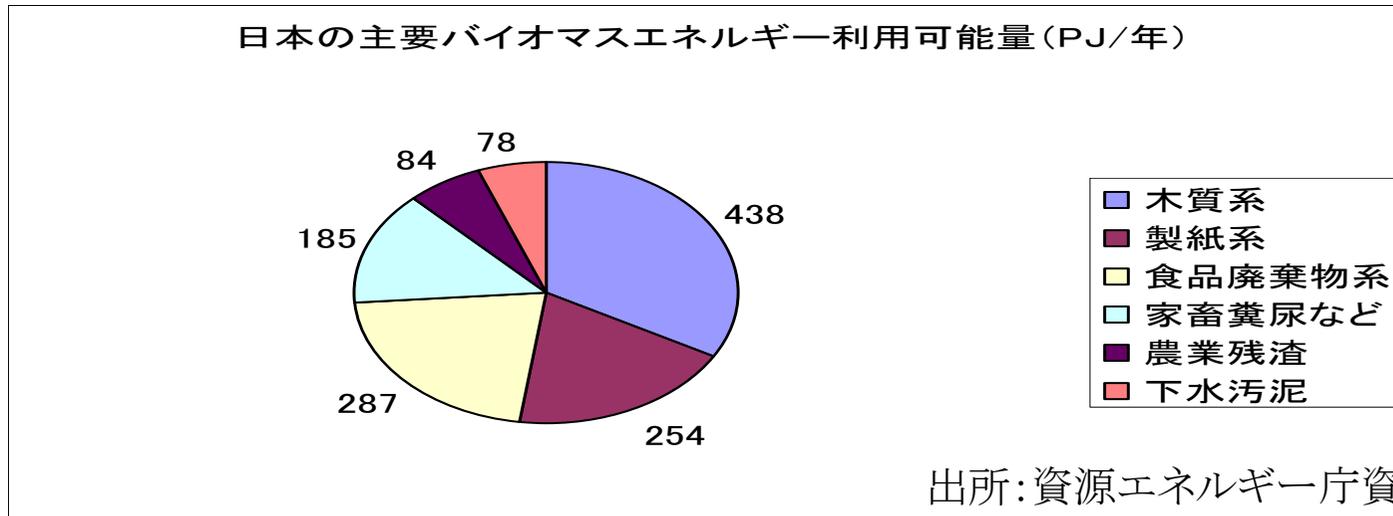
- 電力会社の自社設備の取扱い

電力会社が自ら発電して販売した電力は、FIT対象外(RPSでは認められていた)。ただし、子会社等であれば認めることが適当(次世代送配電システム制度検討会第2WG報告書案)

### <経産省への電話ヒアリング 11/12>

- これまで混焼していなかった石炭火力にバイオマスを混焼する場合、新設と見なすという考え方もある
- バイオマス発電については、林野庁、農水省と協議中
- 清掃工場の一般廃棄物など廃棄物バイオマスもFIT対象か？→環境省、国交省などと協議しながら検討中。バイオマス発電と認定されれば一律価格で買取

# 日本で利用可能なバイオマス資源量



- 日本で利用可能なバイオマス資源の半分以上が森林由来のバイオマス
- 廃棄物バイオマス(減少傾向)、資源作物(高コスト、温暖化ガス収支が悪い)、輸入バイオマス(後述)の問題点
- バイオマス利用拡大には、林業再生が不可欠



# バイオマス電力の課題

- バイオマスは薬用・食用・マテリアル利用(材・紙・工業原料等)・飼料・肥料・熱・液体燃料など電力以外にも様々な用途があり、それらとの競合の問題が生じうる
- 林地残材などのエネルギー利用では、熱利用の方が利用効率は高く、小規模でも利用可能
- 輸入バイオマスの問題
- 林業再生、地域振興との連携



## 日本林業の課題

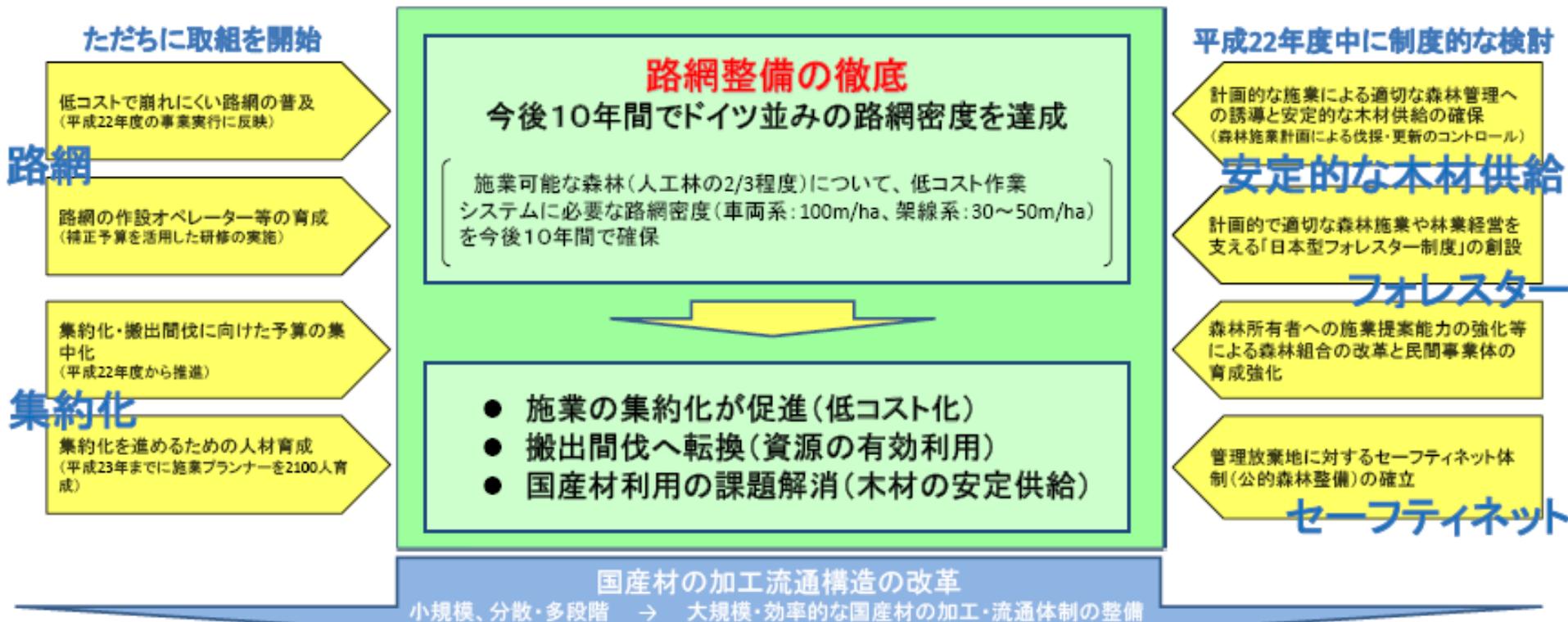
- 戦中・戦争直後の過剰伐採から大規模造林、ようやく伐採適齢期に
- 育てる林業の時代が長く続き、路網整備が進んでいない、補助金依存
- 木材加工・流通も近代化が遅れ、資源はありながら、木材需要の8割を輸入
- 政権交代直後、「森林・林業再生プラン」が発表され、取り組みが行われている



# 森林・林業再生プラン(イメージ図)

- 強い林業の再生に向け、**路網整備**や**人材育成**など集中的に整備し、今後、10年以内に外材に打ち勝つ国内林業の基盤を確立
- 山元へ利益を還元するシステムを構築し、**やる気のある森林所有者・林業事業者を育成**するとともに、林業・木材産業を地域産業として再生
- 木材の安定供給体制を構築し、**外材からの需要を取り返して**、強い木材産業を確立
- **低炭素社会づくり**に向け、我が国の社会構造を「**コンクリート社会から木の社会**」に転換

## 《木材の安定供給体制を構築し、儲かる林業を実現》



### 国産材住宅の推進

- ・在来工法住宅をはじめとした住宅の国産材シェア(材種)を向上
- ・大工・工務店など、木造住宅・建築の担い手に対する支援

### 公共施設等への木材利用の推進

- ・公共施設における木材利用の義務付けを検討

### バイオマス利用の促進

- ・国産材への原料転換、間伐材などの製紙・バイオマス利用の推進
- ・関連研究・技術開発の推進

### 新規需要の開拓

- ・石炭火力発電における石炭と間伐材の混合利用の促進策を検討
- ・木材利用の多角化や新たな木質部材開発に向けた研究・技術開発の推進

～ コンクリート社会から木の社会へ 木材自給率50% 低炭素社会の実現 ～

## 現状の議論における課題

- 目的:他の政策との整合性、調整
- 一律価格
- 石炭混焼の詳細は？
  - 石炭混焼はFIT対象となるのか？
  - 石炭混焼の場合、既設、新設の扱いはどうなるのか？
- 石炭混焼が入るかどうかで、原料のバイオマス買取価格が大きく異なり、林業現場に大きな影響がある。詳細設計とともに、関係者との十分な調整が必要
- 地域との調整不足
- 輸入バイオマスの問題:現在、石炭混焼の8割は輸入バイオマス
- 国内の木質バイオマス利用は、熱利用が主では
- 「他の用途で利用する事業に著しい影響がないもの」をどう定義し、認証するか
- 持続可能性基準の詳細と認証方法が未確定

## FITの目的

- 地球温暖化対策
- エネルギーセキュリティの向上
- 環境関連産業の育成(以上、経産省資料より)



持続可能な社会構築まで広げるべきでは？

- 環境税、排出量取引など他の温暖化政策等との調整
- バイオマス利用における温暖化ガス収支(土地利用転換を含む生産、流通、加工等で生じるGHG)、熱利用等と比較したエネルギー利用効率と費用対効果(CO2削減コスト等)、社会的価値(カスケード利用)などの検証—資源の目的に合った有効利用
- 健全な林業、森林保全 地域産業育成、雇用創出、生物多様性保全、森林の多面的機能との整合性

## 一律価格に対する疑問

- 再生可能電力の種類によって、コスト、電力の質、利用可能量などが異なる
- 一律価格では、過剰な利益を得る施設が生じうる一方で、ポテンシャルがありながら進まないケースが生じうる
- バイオマスにおいても、例えば自治体による清掃工場における生ごみ分と林地残材によるバイオマス発電を同じ価格で買い取ることが適切かどうか疑問
- 欧州の事例では、発電施設の規模、コジェネかどうか、バイオマスの種類などで買取価格を変えている。
- すでに詳細設計が行われている太陽光では、条件によって価格差をつけている
- ドイツが90年代に一律価格で導入し、失敗。他の再生可能エネルギー推進者の間でも一律価格への批判が多い(参考資料: ISEP なぜ再生可能エネルギーごとのコストベースが必要か [www.re-policy.jp/sympo20100701/302ISEP.pdf](http://www.re-policy.jp/sympo20100701/302ISEP.pdf) p9-14)

## 主なバイオマス発電の種類

- 清掃工場でのごみ発電(生ごみなど)
- 製紙工場、セメント工場などでの導入(建設廃材など)
- 木質バイオマス専燃発電、コジェネレーション(製材廃材など)
- 石炭火力への数%程度の混燃(輸入バイオマスなど)
- 生ごみ、食品廃棄物、家畜糞尿、下水汚泥など水分量の多いバイオマスをメタン発酵し発電 等



既存用途から発電用途への転換が大量に発生し、  
既存用途の利用者に対して供給量ひっ迫や市況  
高騰が起こらないこと

○ 具体的な定義は？ 認証のシステムをどう構築するか？ 実効性は担保されるか？

○ (今後の)熱利用との競合にも有効なシステムか？

熱利用は、小規模機器でも60～90%の高い燃焼効率で利用可能だが、ボイラー機器が重油/灯油ボイラーに比べて高価であることやバイオマスの流通などの問題で、廃棄物バイオマスを除けば現状での普及は限定的だが、電気より経済性はよい。ヨーロッパの木質バイオマス利用の8割は熱利用。電気はおまけ的。(参考:バイオマス産業社会ネットワーク第103回研究会資料)

→[提案]地域協定による認証システム、森林再生ファンドの創設 生産地(森林)への還元がなければ持続可能性、炭素中立性は確保できない

## 計画・認証・監視 事業遂行のスキーム(案)

- ◎地域資源と環境価値(排出量取引)から、全量買取制度を考  
える
- 背景 中央一元型のシステムに限界、とりわけバイオマス  
は地域の事情に応じた利用が必要不可欠
- 地域資源の活用に関する地域委員会(首長直結)と地  
域協定の締結
- 地域資源活用事務所(ヨーロッパなどのエネルギー事務  
所など)の必要性
  - ・国、県、地方自治体、(地域自治区)、NPO、地域団体、大学  
など教育機関、地域企業、経済団体、地方新聞社、金融機  
関、(ISO26000対応型)地域と関連する大企業などが横  
並びで構成するシステム(排出量取引や環境価値システムと  
の連携) それぞれ構成要素の代理人的な立場となる
  - ・旧郡単位に概ね一つ設置し、それぞれの事務所は全国や地  
方ごとに緩やかなネットワークを形成し、独自のシンクタンク  
やアドバイザーや人材を共有する

## 参考:オーストリアの事例

- 廃棄物と森林由来バイオマスは、連邦の法律と規格(OeNORMとENORM(オーストリアとヨーロッパ規格);JISのようなもの)で定義されている。起源の認定は連邦の法律とEUのガイドラインで定められている。木質バイオマス発電では、廃棄物とバイオマスに分類されている(Okostromverordnung2010;法令)
- バイオマスの用語・定義・説明はOeNORM CEN/TS 14588:2010-12(PRESTANDARD)規格内で定められ(森林バイオマス、農業系固形バイオマスなど)、利用が認められる廃棄物の定義と種類(古紙など)はOeNORMS2100規格で定められている。
- 再生可能エネルギー生産施設は、燃焼する資源種類も含めて登録認定されている必要がある。売電価格分類は個々の施設が燃焼するエネルギー資源の由来に対応する。燃焼するバイオマス資源の起源はEUガイドライン(EU-RL2009/28/EG)に沿う

# 原木価格の試算

※原料買取価格幅はチップ加工及び輸送コストの変動を考慮、原木価格はチップ工場あるいは市場での価格

## 石炭混焼の場合の推計(チップ利用)

①売電単価20円/kWh: 10,000円~12,000円/原木m<sup>3</sup>

②売電単価15円/kWh: 6,500円~ 8,000円/原木m<sup>3</sup>

<試算条件>

出力:147,000kWe、チップ混焼率:3%、チップ使用量:9,142生t/年 発電効率:43%、チップ含水率:40%w.b.

## ボイラー・タービン専焼(熱利用なし)の場合の推計

①売電単価20円/kWh: 1,200円~3,000円/原木m<sup>3</sup>

②売電単価15円/kWh: -1,000 ~ 700円/原木m<sup>3</sup>

<試算条件>

出力:10,000kWe、チップ使用量:100,000生t/年、発電効率:35%、チップ含水率:40%w.b.

## ガス化コージェネの場合の推計

①売電単価20円/kWh: -560円~-2,000円/原木m<sup>3</sup>

②売電単価15円/kWh: -2,500~ -4,000円/原木m<sup>3</sup>

<試算条件>

出力:500kWe、熱利用率40%

(試算:株森のエネルギー研究所)



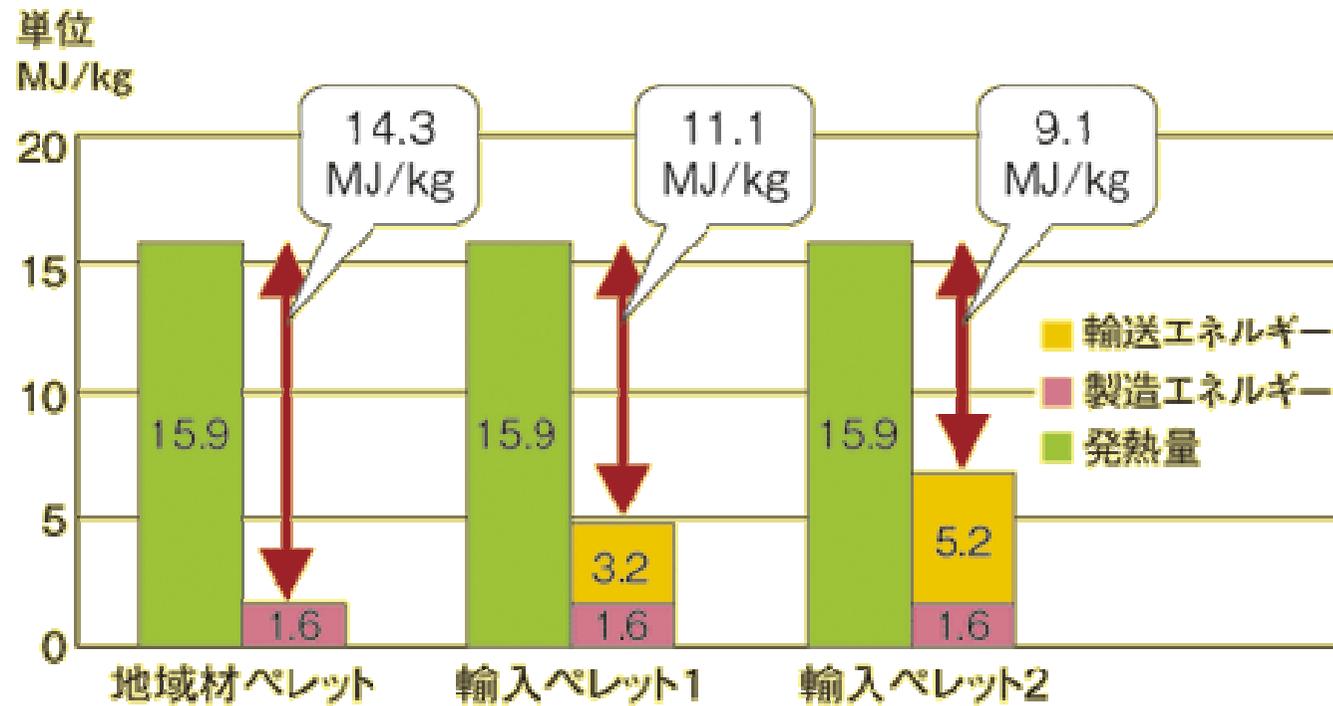
## 10,000円/m<sup>3</sup> という価格

- 切り捨て間伐材の搬出費用は、8,000～25,000円/m<sup>3</sup>程度であり、10,000円ですべて出てくる切り捨て間伐材は少ないと考えられる。つまり、林地残材利用への効果は限定的で、輸入に頼ることになるのではないかと懸念される。
- 一方、現在のスギ丸太材の価格は製材用が9,000～13,000円/m<sup>3</sup>、パルプ材が5,000～6,000円、燃料用が3,000～4,000円程度であり、認証制度が機能しないと他用途の原料と競合する
- 石炭混焼以外のバイオマス発電では、20円/kWhの価格では採算がとりにくく、広がらないと考えられる。地域でのバイオマス発電は、地域資源の循環利用に役立ち、コージェネレーションであれば、利用効率も高い。振興のためには、より高価格の設定が必要

## 輸入バイオマスの問題

- EUの違法木材法、米国のレーシー法、欧米では違法伐採対策から持続可能な木材利用へ（BIN第101回研究会資料参照）
- 持続可能性 基準の詳細とその認証システムは？  
→明確な基準がないと、事業を実施するのは困難ではないか
- 代表的なケースにおけるデフォルト値（標準値）を設定する？
- LCAだけでなく、生産地の持続可能性への配慮も入れるべき（cf.バイオ燃料持続可能性基準）
- 輸入バイオマスを明示的に排除することはWTO上難しいが、エネルギーセキュリティや地域振興上のメリットが国産バイオマスと異なりながら国民負担となることを考えると、輸入バイオマスが主流となる事態は回避すべきではないか？ →一つの方法として地域における認証システムが考えられる

# 輸入ペレットと地域材ペレットのエネルギー収支



輸入ペレット1:カナダから輸送(陸路は鉄道で)  
輸入ペレット2:同(陸路はトラックで)

出典:バイオマス白書2008





タスマニアの原生林  
出所:グリーンピースHP

タスマニアの  
原生林破壊

出所:レインフォレストアク  
ションネットワークHP

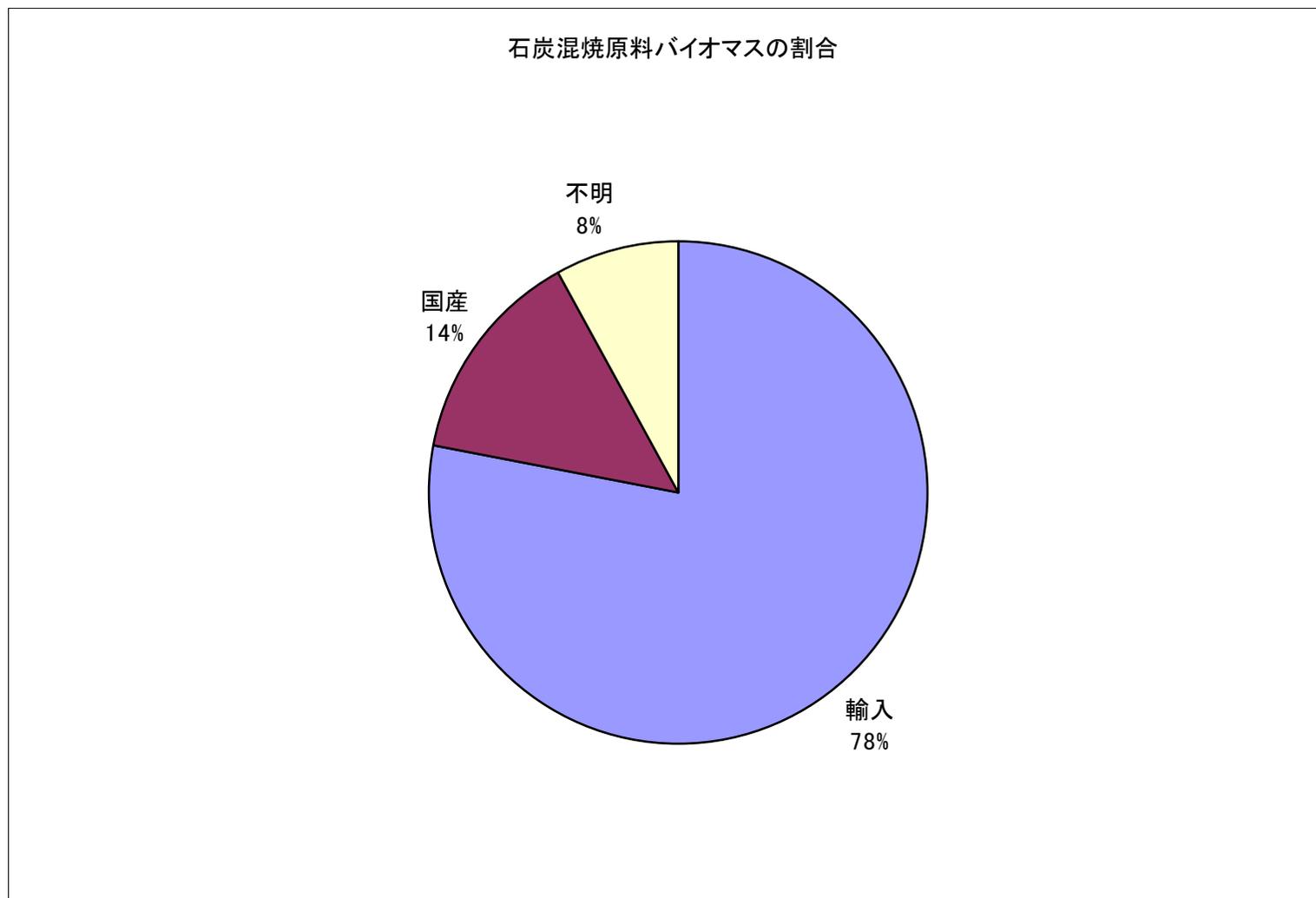


## 石炭火力混焼の概要

電力会社	発電所	原料	生産地	年間使用量
東京電力	常陸那珂	木質、植物油絞り粕ペレット	海外	7万t
中部電力	碧南	木質チップ	カナダ	30万t
北陸電力	敦賀	樹皮、木屑	国産	1~2万t
北陸電力	七尾大田	樹皮、木屑	不明	2万t
関西電力	舞鶴	木質ペレット	カナダ	6万t
中国電力	新小野田	伐採材、林地残材	国産	1万t
四国電力	西条	樹皮、木片	国産	1.5万t
九州電力	苓北	林地残材	国産	1.5万t
沖縄電力	具志川	建設廃材、剪定木ペレット	国産	2万t
電源開発	松浦	建設廃材チップ	不明	2.5万t

電力各社HP等各種資料により作成

# 現状で石炭混焼の約8割が輸入バイオマス



## (輸入)バイオマス利用における持続可能性で配慮すべき項目(バイオマス産業社会ネットワーク他による案)

1. バイオマス発電の燃料となるバイオマスの種類、生産地、量を報告し、公開すること
2. 原料調達に関係する国内法・国際法を遵守していること
3. GHG(温室効果ガス)収支および**LCA**の値が基準を満たしていること(土地利用転換を含む)
4. 目的のバイオマス採取が、森林や既存の植生の減少・劣化とならないこと
5. 天然林(とりわけ保護価値の高い森林)由来の木質原料、および天然林を転換して造成された人工林からの木質原料でないこと
6. 生物多様性保全に配慮していること
7. 地元社会の土地・森林利用とコンフリクトを生じていないこと。新規開発を伴う場合は、十分に情報を供与した上で、地元社会の合意が得られていること。現地需要との競合に配慮していること
8. 以上についての情報を公開すること



## LCAで考慮すべき事項

- 輸送、加工（ペレット製造等）における電力、化石燃料消費等
- バージン資源の場合は、生産地におけるGHG排出（土地利用転換の場合にはそれも含む）
- 代表的なケースについてデフォルト値を設定？
- ポスト京都議定書における森林・木材等からのGHG排出カウントを考慮（国産バイオマスと輸入バイオマスで差が生じる可能性がある）

## 利用量と持続可能性:電力と木材需要の規模の違い

- 現在、日本が輸入している木材すべてをバイオマス発電に向けても、日本の電力需要の数%にしかない
- エネルギー供給構造高度化法、エネルギー基本計画 電力のゼロエミッション化 2020年に50%、2030年に70%
- 排出量取引制度が導入されれば、バイオマス発電(特に石炭混焼)の強力なインセンティブに
- バイオ燃料においても、国連環境計画(UNEP)報告書で、「バイオ燃料作物のための土地利用変化は、世界のバイオマス需要が増えるかぎり、製品基準や認証だけでは回避できない。認証生産は、特に食料やその他の分野で、非認証生産に駆り立てる」と記述されるように、新たな大量のバイオマス調達によるインパクトは、個別の持続可能性認証では、回避できない点に留意すべき



表：バイオマスのエネルギー利用方法別特徴

	石炭混焼		専燃、コジェネ	熱利用
	輸入	国産		
規模	燃料の大量調達可能	燃料の大量調達困難	調達量により規模に制約	小規模でも可能
燃料価格	高め(ペレットなら国産より安い)	廃棄物系は安く、林地残材は高い	安価な燃料でないと現状では無理	林地残材でも可能
その他	持続可能性への配慮が必要 エネルギー安全保障の点で劣る	需要が大きい ため、供給現場に大きな影響	コジェネは熱電の需要バランスをとる必要がある	林地残材利用の推進策が必要

## 石炭混焼について

- 石炭混焼の場合、現状の案では、10,000～12,000円/原木m<sup>3</sup>といった、合板原料やパルプ原料価格を大きく上回る価格でのバイオマス買取が可能と見られるが、その場合、認証のためのシステムを設けても、十分機能するかどうか疑問
- 詳細な制度設計および実施体制が整うまで石炭混焼についてはペンディングにすべきではないか
- あるいは、少なくとも石炭混焼を行うバイオマス発電事業者に、当該地域における他の用途の利用を妨害するようなバイオマス買取価格としないことを、全量買取制度に盛り込むべき。
- 森林バイオマスが再生可能であるためには、森林の再生のための費用が山元に還元される必要があり、バイオマス発電事業者が支払う森林バイオマス買取費用の一部は、再造林費用等森林資源の再生に回される制度とすべきである。

## FITについて

- FITは炭素税、排出量取引制度と並んで化石燃料の外部不経済を内部化する重要な制度
- 適切な制度設計でなければ、目的に対する大きな害となりかねない
- 電力利用は、バイオマス利用方法の選択肢の一つ
- 他の温暖化対策政策や林業政策、地域政策などと十分な調整が必要→これまでの縦割り政策を変えるチャンス

## まとめ

- 一律価格の見直し
- 国内のバイオマス資源利用(マテリアル利用や熱利用との競合)や地域振興策(森林の再生産、山村での雇用等)におけるバイオマス発電の位置づけの中でFIT制度構築を
- 地域協定によるFIT原料認証を。山元に資金を還元するしくみを
- 特に石炭混焼について、他用途との競合に配慮する詳細な設計と制度整備、対策が必要
- 持続可能性基準の詳細と認証方法を。LCA以外の要素も考慮すべき
- 買取期間終了後の扱い:電事法に基づく規制に服する→買取期間後のある程度の事業見通しを。バイオマスはランニングコストがかかる
- FITのサーチャージとともに原子力発電の費用も明示すべきでは？