



内外のバイオマスの最新動向2013 ～バイオマス白書2013とその後～

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
BIN第125回研究会 2013. 6. 8

FITの詳細

表: バイオマスの調達区分・調達価格(税込)・調達期間

バイオマス	メタン発酵 ガス化発電	未利用木材 燃焼発電 (※1)	一般木材等 燃焼発電 (※2)	廃棄物 (木質以外) 燃焼発電 (※3)	リサイクル 木材燃焼発電 (※4)
調達価格	40.95円	33.6円	25.2円	17.85円	13.65円
調達期間	20年間	20年間	20年間	20年間	20年間

(※1)間伐材や主伐材であって、後述する設備認定において未利用であることが確認できたものに由来するバイオマスを燃焼させる発電

(※2)未利用木材及びリサイクル木材以外の木材(製材端材や輸入木材)並びにパーム椰子殻、稲わら・もみ殻に由来するバイオマスを燃焼させる発電

(※3)一般廃棄物、下水汚泥、食品廃棄物、RDF、RPF、黒液等の廃棄物由来のバイオマスを燃焼させる発電

(※4)建設廃材に由来するバイオマスを燃焼させる発電

(出所:資源エネルギー庁HP)

バイオマス発電設備認定状況(2013年2月末時点)

認定件数、(2013年1月末までに運転開始した認定設備件数)、認定出力(kW)

都道府県	メタン発酵	未利用木質	一般木質	建設廃材	廃棄物
北海道	10(2) 1,100				1(1) 1,770
岩手県			1(0) 5,800		
福島県		1(1) 5,700			
茨城県					1(1) 3,000
千葉県					1(1) 3,000
新潟県	1(1) 25				
愛知県					1(0) 4,270
三重県					1(0) 1,210
大阪府					1(0) 13,500
兵庫県		1(0) 16,530			1(1) 7,200
広島県			1(0) 18,000		1(0) 10,760
愛媛県					1(1) 6,600
高知県			1(0) 29,500		
福岡県					1(0) 16,700
長崎県					1(1) 2,750
合計	11(3) 1,125	2(1) 22,230	3(0) 53,300	0(0) 0	11(6) 70,760

※この他、35万kWの石炭混焼発電設備を認定している。資源エネルギー庁資料より作成

- 1月末からの新規としては、北海道のメタン発酵が3件、兵庫県の未利用材が一件、高知県の一般木材が1件、福岡県の廃棄物が1件。

未利用材を主とした「発電のみ」の木質バイオマス 発電の問題

- 利用効率:5000kW規模でも発電効率は20%台。この規模では熱利用が難しい。化石燃料代替効果、温暖化対策効果は？
- 地域林業の生産力:5000kWの木質バイオマス発電で必要とされる10万m³の材は、岩手県の素材生産量の約1/10
- 森林経営計画対象林
- 事業主体、利益の行き先
- 地域への波及効果
- エネルギー自治

「未利用材」を発電に使う困難さ

- ポテンシャルは膨大だが、収集システムが確立していない
- 大量(5000kW規模で10万m³)の材を一定価格以下で20年以上調達可能か
→資源バッテイング
- 「FITの未利用材」となるのは、間伐材か森林経営計画対象林等。でなければ、未利用材でも一般木材扱い
- 価格的にバイオマスは副産物利用。バイオマスの2倍程度の木材搬出量が必要
→皆伐の拡大？ 再造林困難？
- 未利用材は生材。水分率が高く、ふぞろい(未利用材で木質バイオマス発電のみを行う例はヨーロッパでも見かけない)

→未利用材発電を計画しているが計画通り集まらない場合、輸入材で賄う？

輸入材の問題:持続可能性・LCA、地域活性化やエネルギー自給に結び付かない。安定調達は可能か？

→未利用材は発電燃料の一部とする or
熱利用

発表・報道された主な木質バイオマス発電事業計画

場 所	事業主体	規模、稼働時期、燃料種類等
青森県平川市	津軽バイオマスエナジー	6,250kW。2015年売電開始予定。未利用材等
青森県五所川原市	木質バイオマス発電所を立ち上げる会	3,000kW。木材ステーション設置構想も
青森県八戸市	木材卸売会社ほか	10,000kW。2013年度末稼働。間伐材、被災材
岩手県野田村	新エネルギー開発	11,500kW。2015年度商業運転開始。間伐材、PKS*等
岩手県宮古市	ウツティかわい	5,800kW。2012.12FIT認定。製材廃材、未利用材
岩手県宮古市	宮古市ブルーチャレンジプロジェクト協議会	3,000kW。2014年秋稼働を目指す。間伐材等。熱・水素利用も
福島県瑞町	福島県	12,000kW。2014年稼働見通し。除染間伐材
福島県内4カ所	福島県	合わせて52,000kW。早ければ2013年度中着工。除染間伐材
山梨県大月市	大月バイオマス発電	11,500kW。2016.2運転開始予定。剪定枝、PKS等
長野県塩尻市	長野県	10,000kW。2015年稼働を目指す。間伐材、製材廃材。木材加工施設を新設。熱利用も
長野県南木曾町	南木曾木材工業工業協同組合、新エネルギー開発	10,000kW。2015.7稼働を目指す。PKS、地元の木材
岐阜県瑞穂市	岐セン	3,960kW。2015.3稼働を目指す。未利用材
静岡県富士市	王子マテリア	40,000kW程度。2014年までに稼働。主に間伐材
静岡県島田市	特殊東海製紙	最大30,000kW。2015.10運転開始を目指す。生木を含む木くず、タイヤチップ等
三重県松阪市	三重エネウッド協同組合	5,000kW。2014年秋稼働を目指す。未利用材
兵庫県赤穂市	日本海水	16,530kW(バイオマス部分)。2015.1稼働を目指す。間伐材、建築廃材等。熱利用も
島根県江津市	エネ・ビジョン	12,700kW。2015.4稼働予定。間伐材等
島根県松江市	ナカバヤシ	6,250kW。2015.4稼働予定。間伐材、林地残材、製材廃材
岡山県真庭市	真庭バイオマス発電	10,000kW。2015.4稼働予定。未利用材、製材廃材
広島県呉市	中国木材	1,800kW。2012年FIT認定。製材廃材、未利用材
高知県高知市	土佐グリーンパワー	5,000kW。2015.4発電開始予定
高知県高知市	イーレックス	20,000kW。2013.6工事完了予定。PKS
高知県内	グリーンエネルギー研究所	3,600kW。2014年度中の稼働を目指す。未利用材
熊本県八代市	日本製紙	5,000kW。2015.3から発電開始予定。未利用材
大分県日田市	グリーン発電大分	5,700kW。2013.11稼働予定。間伐材
宮崎県延岡市	旭化成	14,000kW。2012.9稼働開始。建築廃材等石炭との混焼
宮崎県都農町	グリーンバイオマスファクトリー	5,000kW。2013年春着工。間伐材など
宮崎県日南市	王子グリーンリソース	25,000kW。2015.3稼働予定。未利用材等
宮崎県日向市	中国木材	18,000kW。2015年稼働予定
鹿児島県薩摩川内市	中越バルブ	25,000kW。2015.11発電開始予定。未利用材

作成：バイオマス産業社会ネットワーク

出所：報道資料、事業者HP、(株)森のエネルギー研究所資料*²、On-site Report no85(24.Apr.+1.May.)2013 p12-13等。

* PKS：パームオイル(アブラヤシ)の残さであるパームヤシ殻

発表・報道された主な木質バイオマス発電事業計画(2013年5月～)

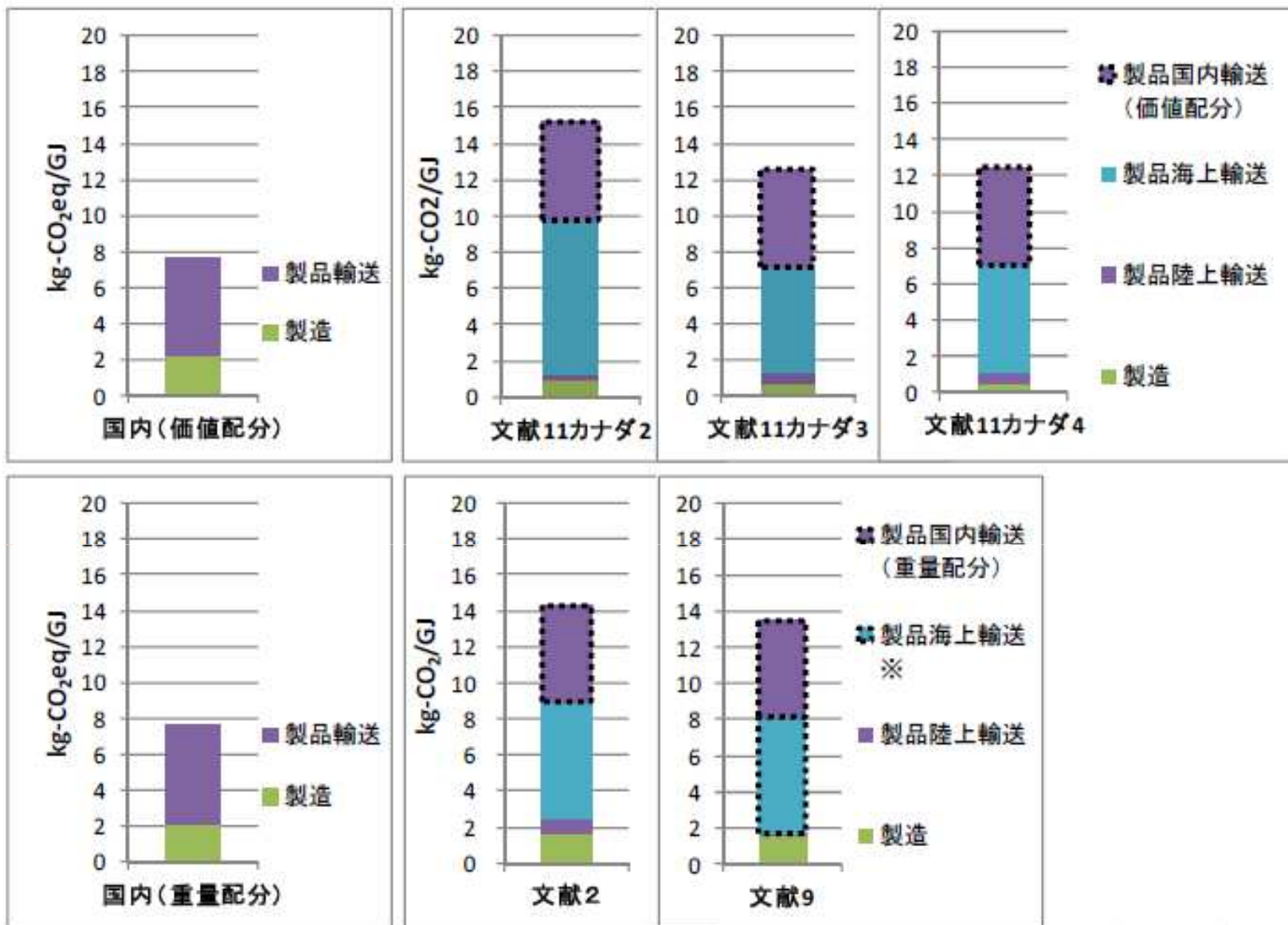
場所	事業主体	規模、稼働時期、原料種類等
北海道紋別市	住友林業	50,000kW。2016年稼働を目指す。間伐材PKS、輸入材、石炭混燃
北海道苫小牧市	三井物産	12,000kW。2014年度に建設。間伐材等
北海道江別市	王子HD	25,000kW。2015年度にも設置。間伐材等
富山県	北陸ポートサービス	5,700kW。2015年4月稼働。未利用材等
広島県廿日市市	ウッドワン	5,800kW。2015年春稼働。一般木材
鳥取県境港市	日新	5,000kW。2015年4月稼働。一般木材、間伐材

その他の課題

- コージェネの推進
- 未利用材、一般木材、リサイクル材のトレーサビリティ(輸入バイオマスを含む)
- 持続可能性
- 接続をめぐる問題
- 電力買取価格:RPSでFITに移行した事業のデータも使ってはどうか

持続可能性の問題

- LCAを実施し、限られたバイオマス資源の使い道としての有効性を比較し、政策誘導を図るべきではないか
- (特に輸入バイオマスに関連し) 持続可能性基準導入の必要性
- 2013年にEUが固体バイオマスの持続可能性基準を策定か。基準に合わない(持続可能ではない)バイオマスが日本に流入するおそれ



※ 文献 11 の 4 事例における、カナダから日本への海運の CO₂ 排出量 (加重平均値) 104.1kg-CO₂/t-pellet を用いた。

図 2-26 国内調査と文献データの比較 (ペレット①)

出典: 林野庁木質バイオマスLCA評価事業報告書

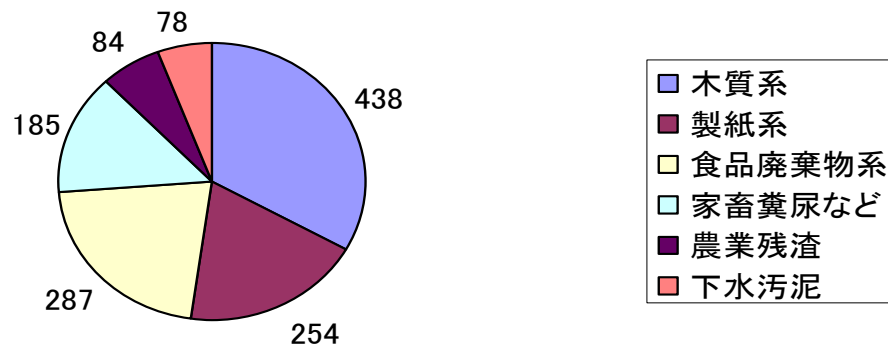
メタン発酵

- FITで39円/kWhという価格がついたことから、関心の高まり
- FIT認定第一号の開成(新潟県)は、BRIDGE社と組んでフランチャイズ開始



日本で利用可能なバイオマス

日本の主要バイオマスエネルギー利用可能量(PJ/年)



出所:資源エネルギー庁資料

- 日本のエネルギー需要全体に占めるバイオマスの割合は1～2%程度。利用可能な量は6%程度と推定
- 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(量的限界、ひっ迫)、資源作物、輸入バイオマスの問題点
- 今以上のバイオマス利用拡大には、林産業再生が不可欠。路網整備、素材業者の再生、需要プルの木材産業推進。森林・林業再生プラン(集約化)と自伐林家育成の両輪か。
- 今後利用拡大が可能な林地残材は、利用効率の低い液体燃料化や発電よりも、小規模でも80%以上の利用効率が可能な熱利用が有利

薪ストーブ、ペレットストーブ



長府製作所 石油・マキ併用 給湯器、ふろがま(中写真出所:長府製作所HP)
http://www.chofu.co.jp/products/supply/oil_heat/oil/index.html
インソライト住機 薪、もみがら自動運転型焼却ボイラ
<http://www.isolite.co.jp/jyuki/products/boiler.html>

木質バイオマス利用事例： 薪ボイラー



↑ ヴィラ雨畑 (山梨
県早川町)

← 兼平製麺所 (盛岡
市) スクリュー式発電
機も併設

チップボイラー



↑岩手中央森林組合
の製材廃材チップストックヤード

←県営屋内プール
「ホットスイム」に導入さ
れたチップボイラー

国内におけるチップボイラー導入状況

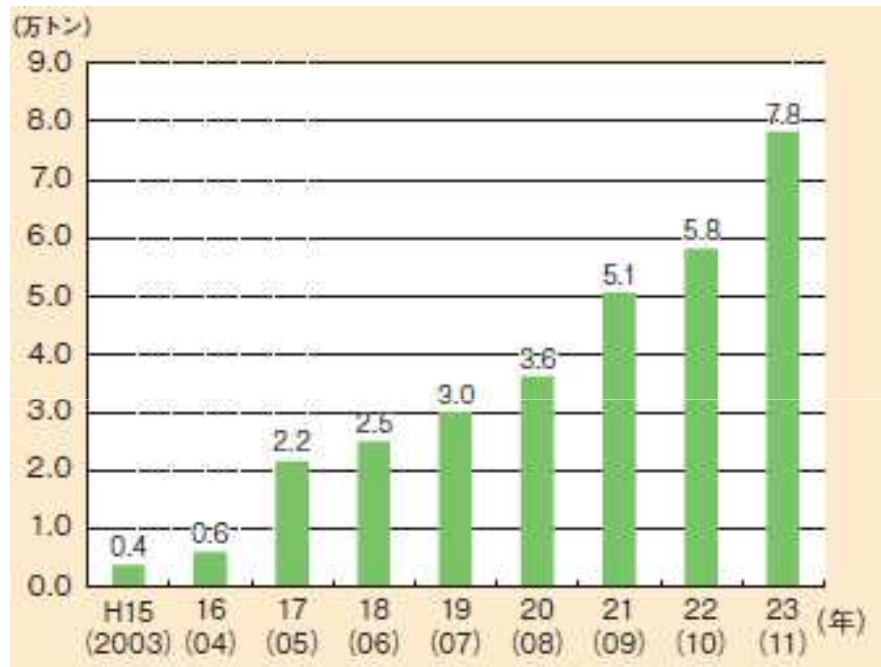
使用形態	導入台数(基)	総出力(kW)	平均出力(kW)	用途	主な導入施設
温水	98	30,400	約 310	暖房、給湯、加温	温浴施設、福祉施設、 宿泊施設等
蒸気	17	28,400	約 1,670	プロセス蒸気、木材乾 燥、暖房、給湯、消毒	工業施設、熱供給施 設、木材加工施設等
温風	0	0	—	暖房(農業利用)	—
合計	115	58,800	—	—	—

国内におけるペレットボイラー導入状況

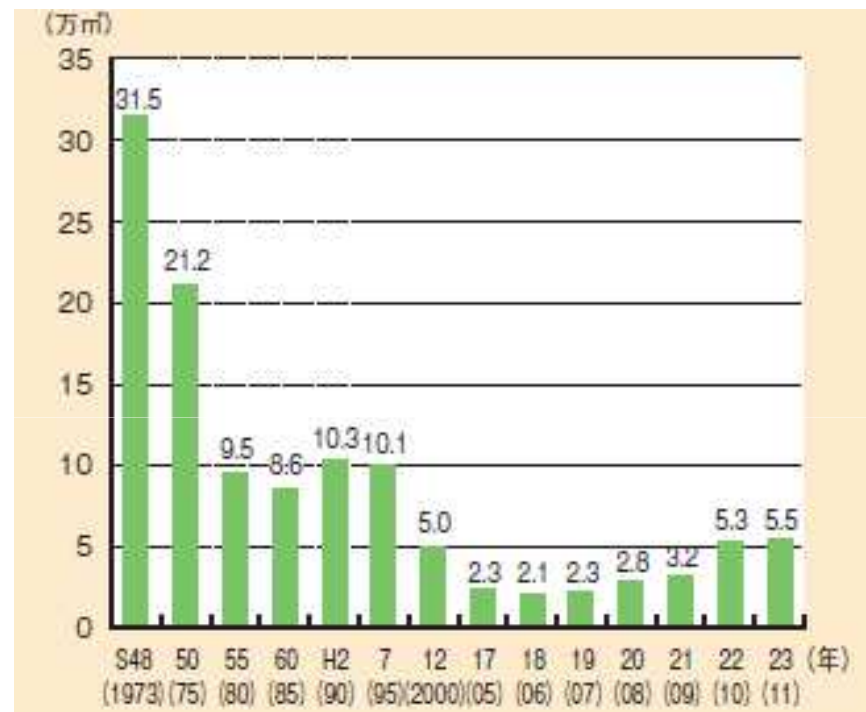
使用形態	導入台数(基)	総出力(kW)	平均出力(kW)	用途	主な導入施設
温水	414	108,000	約 260	冷暖房、給湯、加温	温浴施設、宿泊施設、 学校・保育園等
蒸気	3	1,100	約 370	プロセス蒸気、木材 乾燥、暖房、給湯	工業施設等
温風	122	10,600	約 90	暖房(農業利用)	農業用ハウス(野菜、 花卉等)
合計	539	119,700	—	—	—

出所:木質バイオマス人材育成事業実施報告書
(森のエネルギー研究所、2012年4月)

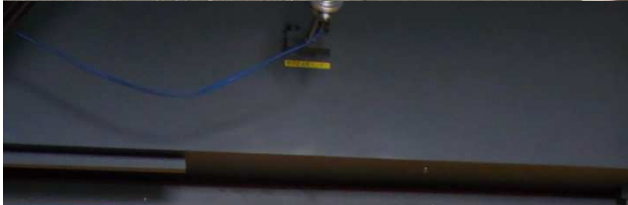
木質ペレット生産量の推移



薪販売量の推移



出所:平成24年度 森林・林業白書



Investitionsvolumen: € 1.649.000,-
Anschlüsse: 70
Kesselleistung: 1 MW
Trassenlänge: 5100 m

地域熱供給

オーストリアの地域熱供給システム

- 失敗の経験を踏まえて「地域熱供給品質管理システム」を開発、活用を義務化
- 地域の農家林家が出資し、組合をつくる。ボイラ設備、地域導管整備、チップ燃料の供給、運転
- 施設や家庭の暖房、給湯 熱交換器 熱量メーターで使用量に応じて課金。15年契約、熱料金は物価上昇分以内
- 施設や家庭にとっては、灯油など従来と同様または安価で、個別のボイラやストーブの場所、手間がかからないメリット
- ボイラは自動運転、トラブル発生時には担当農家の携帯電話にメッセージ

参考資料:木質資源とことん活用読本

石炭火力混焼・製紙会社のバイオマスボイラー



↑ 林地残材を混焼している新日鐵住金釜石石炭火力発電所 ©中村淳一郎

東海パルプに導入されたバイオマスボイラー→



薪一本の革命

- 岩手県 灯油・A重油の1割を木質バイオマスに転換すると36億円の市場規模
- 岩手県西和賀町の例
世帯数2,300世帯の半分が薪ストーブを導入
一世帯あたり5万円弱～7万円弱／年の節約に、町全体では6千万弱～8千万／年の節約に。この費用が世帯に残り、別の消費に回るor薪を購入する場合、この金額が地域で循環する

土佐の森・救援隊の自伐林家育成

- サラリーマン、農家の山主が休日に山に入り、安価な軽架線と軽トラで材を搬出 NPOが技術指導 C材で晩酌を！
- バイオマス集積基地 誰でも材を持ってくれば最低価格で買い上げ(よい材はマテリアル利用) 薪の販売も
- 商店街とタイアップして地域通貨で上乗せ
- 林業専業に移行する人も

参考:中嶋健造編著 『バイオマス材収入から始める副業的自伐林業』林業改良普及双書



バイオマス集積基地(高知)

誰でも木材を持ち込める
場をつくり、仕分けして販売

岡山県真庭市





写真提供：
土佐の森・救援隊

NPO法人吉里吉里国

- つながり・ぬくもりプロジェクトなどの支援により、避難所での薪ボイラーによるお風呂サービスの提供
- 被災者による運営へ
- 復活の薪販売。被災者にとって貴重な現金収入に
- 土佐の森方式の林業研修、林業開始
- 薪の販売へ



25

出所:吉里吉里国紹介資料

放射能とどう向き合うか

- 環境省 廃棄物焼却灰の放射性セシウムの濃度が8000ベクレル/kgを超えないものは、一般廃棄物最終処分場(管理型最終処分場)での埋立処分が可能とし、8,000Bq/kgを超え100,000Bq/kg以下の焼却灰等の処分方法に関する方針を発表(2011年8月)
- 環境省 薪ストーブの排煙による推計被ばく量を発表(2012年1月)
- 林野庁 この基準にのっとり、薪40ベクレル/kg(乾重量)、木炭280ベクレル/kg(乾重量)、全木ペレット40ベクレル/kg、バークペレット300ベクレル/kgを当面の指標値として発表
- チェルノブイリ直後にスウェーデンで、バイオマスプラントの主灰(火格子を通して落下した灰)、サイクロン飛灰(排ガスをサイクロンにかけて粗い粒子をふるい落とした灰)、フィルタ飛灰(さらに微細な粒子)のセシウム濃度を測った研究例では、外部に飛散したセシウムは1%未満(その他計測上の誤差などが10%程度ある)とのこと(出所:熊崎実「放射性物質に汚染された木質燃料と燃焼灰の取扱いーチェルノブイリ原発事故後のスウェーデンの経験に学ぶー」山林 2012.5)
- バイオマス発電施設やボイラーでは、機器によって放射能物質の挙動が異なるので、それらを計測しながら、より安全な対処が行われることが望まれる。
- これまで日本の省庁が発表した木質バイオマス利用に係る放射能関連リンク集が、ふくしま薪ネットのHPに掲載

木質バイオマスに関連する最近の政策や動向

- 森林・林業再生プラン本格始動(12年4月)、森林法の改正(12年4月)、公共建築物木材利用促進法(木質バイオマスのエネルギー利用も対象)10年10月
- 木質バイオマスストーブ環境ガイドライン(2012年)
- 木質リサイクルチップ品質規格の設定(2010年)
- 木質チップ品質規格(2012年)
- 木質ペレット規格の統合(2012年)
- 木質バイオマスエネルギー利用推進協議会の設立(2012年7月)
- 木質バイオマスボイラー導入指針(2012年3月)
- 木質バイオマスの効率的利用を図るための技術支援(2012年度)
- 木材利用ポイント(2013年度)薪・ペレットストーブも対象
- 国内クレジット、J-VERのJ-クレジットへの一本化

今後の展開への提案

- 公共建築物等木材利用促進法 公共建築での木質ボイラー、ストーブ導入検討義務付け
- 木材利用ポイントの継続
- バイオマスの統計データの整備 特に熱利用
- 地域の取扱事業者の育成 地域の燃料事業者、ボイラー事業者がバイオマスも扱う等
例:北海道下川町 町内のガソリンスタンド、灯油販売業者を中心に「下川エネルギー協同組合」が木質チップ製造設備を管理
- 木の駅・土佐の森等の小規模林家支援
- 熱利用の見直し

紫波グリーンエネルギー株式会社

- 木質チップボイラ熱供給サービスを運用保守し、ラ・フランス温泉館(岩手県紫波町)に熱を販売



- 東北木質バイオマスプラットフォーム

- 東北の持続可能な木質バイオマス利用推進のための
枠組み

- HP <http://twbpf.org/>

- メーリングリスト

シンポジウムの関係者、参加者を中心にメンバー60名
程度。参加者募集中！

- つながり・ぬくもりプロジェクト東北

<http://tsunagari-nukumori.mizunet.org/>

自然エネルギーによる被災地を行ってきたつながり・ぬ
くもりプロジェクトは、仙台に拠点を移し、新たなステー
ジに。

国際的動向 概要

- エネルギー供給を目的とした世界のバイオマス需要は推計53 EJ
- このうち86%が調理や産業用に熱を生産するために使用 うち3/4近くが竈(かまど)での薪炭材による調理などの「伝統的」バイオマス
- 残りのうちの約10%が発電や熱電併給に、あとは液体バイオ燃料の生産
- 世界のバイオマスの需要は、2002年から2009年にかけて年平均1.4%成長
- 世界的にもバイオマスの8割以上は熱利用
- 近代的バイオマスにおいても熱利用が圧倒的 近代的なバイオマス熱利用の設備能力は、2011年に推計10GWth増加し、世界総計では290GWth
- 米国では、約1200万基の薪ストーブ・ペレットストーブ・暖炉が導入
- ヨーロッパでは、チップ・ペレットなどの固体バイオマスによる地域熱供給が2010年に23.7%と大幅に増加

- 2011年末までの世界のバイオマス発電容量は、2010年の推計66GWより9%増加した約72GW
- 内訳はEU27カ国26GW、米国 13.7GW、ブラジル 8.9GW、中国4.4GW、インド3.8GW、日本3.3GW
- EUのバイオマス発電量の6割は、家畜糞尿、下水汚泥、食品廃棄物などからのバイオガスによるもの
- 中国に4300万、インドに440万の家庭用バイオガス発酵槽があり、調理、暖房、給湯、ガス灯などに使われている。

(出所:自然エネルギー世界白書2012)

液体燃料

- 2011年、世界のエタノール生産は前年比0.5%減少
- 主要因は、ブラジルで2008年の金融危機以降新たなサトウキビ栽培への投資が減少したこと、悪天候によるサトウキビの不作、世界的な砂糖の価格高騰によってブラジルの生産量が減少したため等
- 米国でも頭打ち。ブレンドウォール、トウモロコシ価格の高騰
- EUのバイオ液体燃料の生産量および消費量も2011年に減少
- 原料価格の高騰、持続可能性(特に温暖化ガス(GHG)収支)への疑問から、ドイツで導入目標の切り下げ、課税の引き上げ

- バイオ液体燃料技術は進歩しているが、特に日本では大量の原料を調達しにくい
- 藻の課題 生態系への影響とコスト、燃料の品質要求が高い
- 国内の固体バイオマスは熱利用(orメタン発酵)優先で