

2015/7/3 NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク主催シンポジウム

# 発電用バイオマス需要の発生による素材生産への影響 ～大分県日田地域を中心に～

九州大学大学院農学研究院  
森林政策学研究室 佐藤宣子

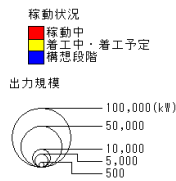
\*本報告は日本学術振興会科学研究（基盤（B）25292090：東アジアにおける木材自給率向上政策の展開と山村への社会経済的影響（代表：佐藤））の成果の一部です。また、中川遼「木質バイオマス発電所稼働後の素材生産事業者の経営動向～大分県日田地域を事例に～」（平成26年度九州大学提出卒業論文）を基にした報告です。

Forest Policy, Kyushu Univ.

1

## 背景-1

全国木質バイオマス発電所一覧地図  
(2012.7.1FIT制度施行後)



FIT制度施行後、全国でバイオマス  
発電所が構想・着工・稼働

2012年7月1日FIT制度施行後に稼働開始・稼働予定箇所の  
バイオマス発電所状況となります。  
詳細情報につきましては有償での販売を検討しております。  
ご希望の方はお問い合わせください。  
(毎月1日最新情報を更新予定)

※今後バイオマスボイラーによる熱供給箇所一覧地図も作成予定としております。  
※2012年6月FIT制度施行前に稼働したバイオマス発電所につきましては地図上には  
反映させておりません。

株式会社 森のエネルギー研究所  
2015年5月末時点

出典：<http://www.mori-energy.jp/hatsuden1.html> (2015.6.20取得)

Forest Policy, Kyushu Univ.

2

## 背景-2

### ●「未利用木材」バイオマス発電

- ✓ 森林由来の大量の木質燃料の安定的な調達ができるか？
- ✓ 素材生産や森林資源など山側にどのような影響があるか？

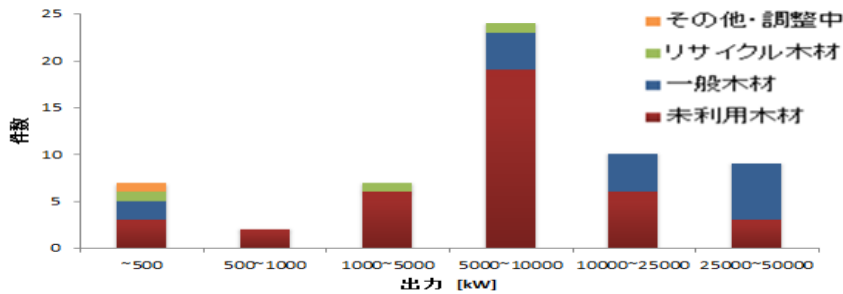


図1 木質バイオマス発電の出力規模別分布

出典：調達価格等算定委員会「平成26年度調達価格および調達期間に関する意見」

Forest Policy, Kyushu Univ.

3

## 背景-3 九州への注目

「未利用木材」利用発電事業の地域別認定状況 (2015年1月時点)

地域	事業数	定格出力 (kw)	推計需要量 (,000m <sup>3</sup> /年)	素材生産量 (,000m <sup>3</sup> /年) (2013)	推計需要量/素材生産量 (%)
北海道	5	66,920	803~1,338	3,351	24~40
東北	11	28,248	338~565	4,736	7~12
関東	3	8,396	101~168	1,266	8~13
中部	9	42,590	511~852	1,770	29~48
近畿	4	34,430	413~689	1,069	39~64
中国	4	26,319	316~526	1,493	21~35
四国	3	18,970	228~379	1,305	17~29
<b>九州</b>	<b>12</b>	<b>111,312</b>	<b>1,336~2,226</b>	<b>4,658</b>	<b>29~48</b>
<b>合計</b>	<b>51</b>	<b>337,185</b>	<b>4,046~6,744</b>	<b>19,646</b>	<b>21~34</b>

\* 九州の12件のうち6件が宮崎県に集中>>>原料集まらない、皆伐・再造林放棄の懸念

資料：経済産業省(2014)、農林水産省(2015)木材需給表より作成(横田(2015)参考)

Forest Policy, Kyushu Univ.

4

## 本日の話題提供

計画集中の宮崎県は今年(2015年)から本格稼働という状況の下...

- ✓ 2013年11年に商業運転開始した大分県日田市のグリーン発電大分(5,700kw)の事例
- ✓ 「順調」な調達 2014年71,400tを集荷(水分量35%)  
全量「未利用木材」(=32円口)
- ✓ その条件(資源、素材生産・流通構造等)を考察  
: 宮崎県との相違点を念頭に
- ✓ 発電所稼働後の2森林組合および3素材生産事業者の対応と変化
- ✓ 持続的な森林管理と循環的な資源利用に向けた課題

## FIT制度の要点

FIT制度での買取価格及び買取期間

木質バイオマス				
買取区分	「未利用木材」		一般木材	リサイクル木材
	2,000kW未満	2,000kW以上		
買取価格 税抜き(円/kW)	40円	32円	24円	13円
買取期間	20年			

「未利用木材」: 間伐材等由来の木材バイオマス(公的証明が必要)

- 1) 間伐材: 伐採率35%以下
- 2) 主伐材 ①森林経営計画の対象森林、②保安林、  
③国有林および官行造林

資料: 経済産業省ウェブサイト、林野庁(2012)「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」より作成

## 調査地の概要



図2 大分県地図

★ 発電所

- ▶ 日田市: 県西部に位置  
2005年3月1市2町3村合併により誕生
- ・森林率82.7%
- ・人工林率76.4%、民有林率96%
- ・人工林の樹種: スギ84.6%(材積ベース)  
品種ヤブクグリが多い(=曲がり材比率の高さ)
- ・森林経営計画策定率92.4%(2014年3月)  
(県平均51%、全国20%弱)
- ・素材生産量: 約23万<sup>m</sup>
- ・7つの原木市売市場: 約33万<sup>m</sup>
- ・製材工場74社
- ・原木集荷型製材産地

▶ 資料: 大分県 (2014) 林業統計、森林組合での聞き取り調査より作成

7

## グリーン発電大分の概要

- ▶ 大分県日田市に誕生した**未利用木材発電所**



図3 発電所外観

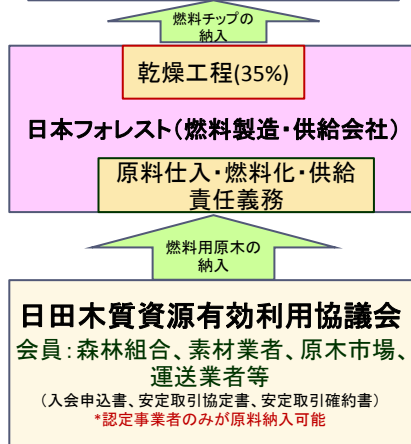
- ・ 2007年から模索、半径50kmで採算がとれる場所を選定
- ・ 総事業費21億円(県補助8億円)
- ・ 稼働開始日: 2013年11月12日
- ・ 面積: 2.7万<sup>m</sup>(1/3はチップ工場NF)
- ・ 発電: 約5,700kW (送電約5,000kW)
- ・ 燃料使用量: 約6万t/年(≒10万  
(切削チップ・水分35%)  
約10万<sup>m</sup>の木材需要量
- ・ 蒸気発生量: 25t/時間
- ・ 主蒸気温度: 453°C
- ・ 主蒸気圧力: 5.4MPa
- ・ 2014年稼働日: 339日

▶ 資料: グリーン発電大分HP、森山 (2015) および聞き取り調査より作成

8

## グリーン発電大分の原料集荷の特徴

### グリーン発電大分(発電)



### 原木の買取条件・価格等

- ✓ 協議会会員(認定事業者)から7,000円/生tで購入  
(条件:2m以上5m以内の丸太)
- ✓ 2m以下の根元(タンコロ)も買い取るが安い価格設定
- ✓ 枝条は購入しない(有機物収奪による地力低下防止)

事業者認定  
 認定団体  
 県森連・原木  
 連・素材生協等の

### 事業者認定の要件

- ①分別管理の場所がある。
- ②分別管理の方法が定められている。
- ③分別管理の帳簿が整理され、5年間は保管できる。
- ④責任者を1名以上配置。

自伐林家:認定事業者指定の難しさ

資料：森山（2015）および聞き取り調査より作成。

## 原料出荷者の対面調査概要

### ▶ 調査対象

原木の納入を担う日田木質資源有効利用協議会26社(現在30社)のうち原木納入実績のある2森林組合と3素材生産業者

### ▶ 調査方法

対面調査を実施(2014年9月から2015年1月にかけて実施)

### ▶ 調査項目

素材生産量、主伐・間伐割合、発電用原木納入実績、発電用需要後の採材の変化、原木市場の経営動向など

\*調査は中川遼 (B4),正垣裕太郎 (M1),佐藤が実施

10

## 森林組合の調査結果 ①組合概要

	A森林組合	B森林組合
組合員数(人)	4,390	4,483
組合員所有面積(ha)	29,185	18,649
年間素材出荷量(m <sup>3</sup> )	55,000	49,800
請負わせ比率(%)	<b>95</b>	<b>86</b>
平均請負わせ単価 (円/m <sup>3</sup> )	主伐4,000 間伐5,500-6,000	主伐4,000 間伐5,000-6,000
発電向け出荷量(t) (うち主伐由来割合)	7,500 (60%)	7,000 (65%)

▶ 年間素材生産量のうち約**15%**を発電用燃料として出荷

▶ 資料：大分県（2014）林業統計および聞き取り調査結果より作成

11

## 森林組合の調査結果②発電需要への対応

### 1. バイオマス発電用請負わせ単価の設定

- ・請負単価は市場向け木材を生産した時と同料金
- ・発電用原木は1生t=1m<sup>3</sup>として単価計算

### 2. 請負業者への採材・仕分けの指示

- ・曲りや腐れ1m程度見込まれるなら2mに採材することで発電用原木として出荷
- ・製材用材と発電用原木は土場で仕分けし輸送

### 3. 原木市場の価格下支え

- ・原木市場で安価に取引されると予想される木材は発電所へ販売することで収入を増加させることが可能に

\*A森林組合入荷材 スギ9割(A材5%、B材25%、C材40%、D材30%)

▶ 資料：聞き取り調査結果より

12

## 森林組合の調査結果③

### ◆収支の比較（主伐の場合）（B森林組合の場合）

#### ▶ 製材用材(市場流通)

山土場→原木市場へ輸送

市場入札価格 11,000円/m<sup>3</sup>

-)伐出コスト 4,000円/m<sup>3</sup>

-)輸送コスト 1,000円/m<sup>3</sup>

-)椋積料 1,200円/m<sup>3</sup>

-)組合手数料 7%

#### ▶ バイオマス発電材

山土場→発電所へ直送

発電所着価格 7,000円/t

-)伐出コスト 4,000円/t

-)輸送コスト 1,000円/t

-)椋積料 0円/m<sup>3</sup>

-)組合手数料 7%

組合収入 1,970円/m<sup>3</sup>

所有者収入 4,030円/m<sup>3</sup>

組合収入 490円/t

所有者収入 1,510円/t

▶ 資料：聞き取り調査結果より作成

13

## 森林組合の調査結果④

### ▶ 所有者への施業提案に関して

#### 主伐提案可能林分の増加

#### 発電所稼動前

・風倒木や雪害の発生した林分

・手入れ不足で用材生産が期待できない林分

⇒ 更新が必要とされるが採算あわず主伐実施不可

#### 発電所稼動後

発電用原木(7,000円/t)として搬出可能

・主伐費用を負担&所有者へ還元も

・林地残材減少による地拵え費用低下によって再造林を促進

A森林組合

主伐の全量を発電用原木として搬出する事例も(2件)

▶

## 素材生産業者の調査結果①概要

調査項目	A	B	C
創業年	1993年	2008年	1981年
素材班／総従業員人数 (うち40歳以下)(人)	9 (2)	6 (4)	12／28 <sup>15</sup> (7)
年間素材生産量(m <sup>3</sup> )	10,000	9,000	6,500～7,000
うち主伐割合(%)	ほぼ100	100	42(→9割 2014年)
発電用木材出荷割合 (%)	20～30	20～30	10
契約量(生トン)	2,000	なし	なし
保有機械	ハーベスタ3台、フォ ワーダ3台、簡易スイ ングヤーダ1台	ハーベスタ2台、フォワーダ 2台、簡易スイングヤーダ1 台、グラップル4台、フェ ラーパンチャ1台	プロセッサ1台、フォ ワーダ2台、集材機4 台、ハーベスタ1台、 グラップル3台
生産現場の確保	ほとんど作業請負(森 組3割・民間市場7割)	作業請負が主 (森組3割、民間市場7割)	国有林の間伐と民間 市場からの作業請負
1主伐地面積	3ha程度	40a～最大19ha (森林組合は約2ha、 民間市場は約10ha)	15ha程度
伐採現場の位置	日田市5割、県外5割	日田市8割、 市外大分県内2割	日田市内5割、 県内3割、県外2割
今後の予定		グラップルとフォワーダを 新規購入し、規模拡大。	間伐中心にシフトして いたが、主伐中心に

▶ 15 資料:対面調査結果(2014年11月～2015年1月)より作成。

## 素材生産業者の調査結果②

### ▶ 素材生産事業体経営への影響・対応

#### 1. 採材の方針転換と面積当たり収量(m<sup>3</sup>/ha)の増加

##### ● バイオマス発電用の請負単価の設定

→ 林地残材の搬出を開始

- ・ 曲り腐れのある丸太を2-4m程度に採材し  
発電用燃料として出荷
- ・ 採材歩留まりと収量(m<sup>3</sup>/ha)の向上

#### 2. 土場での仕分け手間の発生

- ・ 市場向けの丸太と発電用丸太の仕分けが必要
- ・ 仕分けの曲りの判断は困難、造材のオペレーター次第

#### 3. 市場向け(建築材)と発電燃料向けで請負単価設定同じ

- ・ 市場向け(A,B材)比率を高めるインセンティブ低い

▶

16



### 素材生産業者の調査結果③

- ▶ B社の素材生産現場での仕分け
- ✓ バイオマス発電材に関して
- ✓ 根元の径級大～末口6cmまで確認
- ✓ 長さは基本的に2mか4m採材

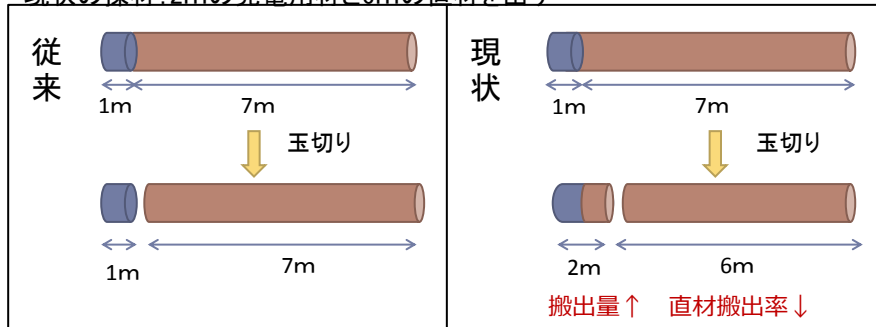
- 土場で6種類の仕分け
- 市場用スギ、ヒノキ
- 合板工場用スギ
- 韓国輸出用ヒノキ
- バイオマス発電用2m・4m



図4 市場用材（左）とバイオマス発電用材（右）（撮影 中川遼）

### 考察～発電需要発生による造材方法の変化～

- ▶ 素材生産業者：市場出荷用とバイオマス発電用を搬出
- 例 1mの曲りと7mの直材のある8mの原木を想定し造材
- 従来の採材：1mの切り捨て材と7mの直材を出す
- 現状の採材：2mの発電用材と6mの直材を出す



採材模式図

▶ 資料：対面調査結果（2014年11月～2015年1月）より中川作成。

## 調査結果のまとめ

- 森林組合

メリット: 木材価格の下支え効果、施業提案のしやすさ

- 森林所有者

メリット: 低質な林分で主伐収入の確保、地拵え費減少

- 素材生産業者(主に請負事業)

・面積当たり収量増: コスト削減に

・仕分けの手間がアップ: 直材比率を高めるインセンティブ低い

### 課題:

- ✓ 皆伐面積の広がり>>森林経営計画内であるが適切な伐採か?
- ✓ 更新のあり方(再造林、天然更新)は?
- ✓ 苗木と育林労働力の確保は?

## 2015年1月以降の課題と行政対応

- 市場価格の下落(日田中央木材市場、スギ4m20-22cm中値)  
2014.12. 13,500円/m<sup>3</sup>→2015.4. 10,200円/m<sup>3</sup>  
>>>発電用原木比率の高まり>>>A~D材バランスが壊れる  
森林所有者、森林組合、原木市場経営者の危機感  
>>>行政との協議開始
- 国からの造林補助金減額(?)
- 行政対応  
県: 実質的なゾーニング(環境林と経済林)提案、低コスト造林の推進  
日田市: 再造林の補助に上乗せ: 一定割合の広葉樹植林

「未利用材」規定、根元材や枝条の利用、皆伐面積の広がり、更新のあり方、熱利用推進=小規模分散化、自伐の位置づけ

## 宮崎でのバイオマス需要への懸念

### 1. 日田市の特徴

- ・歴史的に木材の集散地
- ・森林組合面積カバー率、森林経営計画認定率の高さ
- ・スギの品種特性で曲がり材比率高い
- ・原木市場の流通支配力高い＝素材生産業の従属性
- ・民間主導的

### 2. 宮崎県

- ・特に県北 新興林業地
- ・経営計画認定率5割程度
- ・スギの品種(オビ系統):直材比率高い
- ・民間素材生産業の独立性高い
- ・県行政や県森連が相対的に力を持っている。

>>>今後、調査考察が必要だが・・・全ての発電用需要に供給できない可能性、計画外の皆伐(24円口、13円口)増加？

## 参考文献・資料

- ・相川高信(2014)『木質バイオマス事業 林業地域が成功する条件とは何か』全国林業普及協会、1～144頁
- ・安藤範親(2014)『未利用材の供給不足が懸念される木質バイオマス発電』『農林金融』第67巻第6号(通巻820号)、2～16頁
- ・調達価格等算定委員会『平成26年度調達価格及び調達期間に関する意見』2014年、28頁  
([http://www.meti.go.jp/committee/shotatsu\\_kakaku/pdf/report\\_003\\_01\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/shotatsu_kakaku/pdf/report_003_01_00.pdf)) (2015年4月10日取得)
- ・遠藤日雄(2015)『近代化と日本の森林・林業・木材産業構造』餅田治之・遠藤日雄編著『林業構造問題研究』J-FIC、11頁
- ・大分県林務管理課(2015)『大分県林業統計(平成25年度版)』(<http://www.pref.oita.jp/soshiki/16050/rinmukanri.html>) (2015年6月10日取得)
- ・梶山恵司(2013)『木質バイオマスエネルギー利用の現状と課題～FITを中心とした日独比較分析～』『研究レポート』富士通総研経済研究所 2013年、1～25頁(<http://jp.fujitsu.com/group/fri/downloads/report/research/2013/no409.pdf>) (2014年10月10日取得)
- ・経済産業省「なっとく！再生可能エネルギー、平成27年度買取価格、期間等」  
([http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saiene/kaitori/kakaku.html](http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/kakaku.html)) (2015年4月28日取得)
- ・前田大輝・興柁克久・佐藤宣子(2008)『原木需要の大規模化に伴う原木市売市場の機能変化-大分県日田地域と宮崎県都城地域を事例に-』『林業経済研究』Vol.54 No.3、26～36頁
- ・本山和浩(2015)『日本フォレスト(株)が進める木質バイオマス発電』(九州薪・木質ペレット活用協議会主催「木質バイオマスセミナー-木質バイオマス発電最新事情!」(2015.6.27)配付資料)
- ・自然エネルギー財団(2012)『FIT制度における木質系バイオマス発電に係る提言』2012年  
([http://jref.or.jp/images/pdf/20120423/FIT\\_proposal\\_20120423.pdf](http://jref.or.jp/images/pdf/20120423/FIT_proposal_20120423.pdf)) (2014年4月20日取得)
- ・外山正次郎(2014)『スギ並材製材産地における製材工場の経営動向とその変容～宮崎県都城地域を事例に』2013年度九州大学提出修士論文(<http://ffpsc.agr.kyushu-u.ac.jp/policy/thesis/13Toyama.pdf>)に概要版掲載) (2015年5月10日取得)
- ・林野庁(2012)『発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン』  
(<http://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/biomass/pdf/hatudenriyougaidorain.pdf>) (2014年10月20日取得)
- ・林野庁(2015)『H25年 木材需給表』
- ・NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク『バイオマス白書2013』1頁  
([http://www.npobin.net/hakusho/2013/topix\\_01.html](http://www.npobin.net/hakusho/2013/topix_01.html))
- ・横田康裕(2015)『FIT制度における木質バイオマス供給の課題-宮崎県における『林地残材』の事例』『九州森林研究』No.68、5～19頁
- ・佐藤宣子(2014)『地域再生のための「自伐林業」論』(佐藤宣子・興柁克久・家中茂編著『林業新時代～「自伐」がひらく農林家の未来