

# 木質バイオマス利用促進に向けた行政と地域産業の連携

## —山口県におけるエネルギー地産地消の可能性—

森林政策学研究室 野口敬記

### I. はじめに

2002年12月にバイオマスニッポン総合戦略が閣議決定された。これによりバイオマスの生産、収集、輸送・変換技術の高効率化（低コスト化）、国民理解等に関する方向性が示された。しかし、今日の日本の現状は、環境関連税制、電力制度など、国レベルでの政策は他の先進諸国と比較して遅れており、エネルギーとしての利用において、化石燃料と比較し、市場における競争力に劣る。さらに、木質バイオマスに関しては、森林資源、林業生産の地域的差異、また政策の総合性の面から、地域の現状に即した利用・促進対策が求められている(1)。これらの観点から、都道府県、地方自治体レベルでの行政の役割は非常に大きく、エネルギー地産地消のためには、適正な森林管理を前提とした、行政と地域産業の連携が必要である。そうした中、山口県では「やまぐち森林バイオマスエネルギー・プラン」を策定し、木質バイオマスエネルギーの利用者、利用規模、利用法を明確にし、木質ガス発電システムの稼動に国内で初めて取り組むなど、本県は木質バイオマスのエネルギー利用に関して先進的に取り組んでいる。本研究では、県レベルで木質バイオマスエネルギー利用に積極的な政策を掲げる要因、利用を検討している企業の意識、について調査を行い、企業と行政の連携のあり方に焦点をあて、現段階における課題とその対策について検討した。

### II. 研究方法

調査は関連資料等により山口県の産業特性、と資源特性、及び「やまぐち森林バイオマスエネルギー・プラン」の計画内容を把握した上で、利用を検討している中国電力、基礎素材型企業A社（以下A社 宇部市）、原木製材、乾燥、プレカット事業を行っている企業組合企業組合ホームメック（以下ホームメック 山口市）に対する聞き取り調査を行った。

### III. 山口県の産業特性と資源特性

2000年世界農林業センサスによると、山口県は県面積の7割に相当する約43万6千haを森林が占める。人工林は森林の約43%であり、資源蓄積量は県の年間木材消費量の

70倍以上に達するとされている。この森林から木質バイオマスエネルギーの原料としての供給可能量は表-1のように試算されている。竹資源は全体の約20%を占め、森林資源のなかで最も高い割合を占めるが、これは全国2位の資源量である。竹資源は伐採後4、5年程度で再資源化が可能であることから、「バイオマス・プランテーション」としての可能性を持つと考えられている。年間供給可能量は約30万t/年で、これは石油換算で11万klに相当する。

また山口県の産業をみると、化学、石油・石炭、セメント、鉄鋼等の基礎素材型産業やエネルギー関連産業の集積割合が全国的に見て高い。また、火力発電所が6箇所と大規模自家発電基165基があり、産業部門燃料種別最終エネルギー消費量をみると石炭系燃料が高い割合となっている(図-1)。このことからバイオマスエネルギーに対する技術力、潜在的需要は高いと考えられる。

表-1. エネルギー原料供給可能量

資源名	供給可能量 t/年 (%)
未利用間伐材 (スギ)	20,200 (6.7)
未利用間伐材 (ヒノキ)	46,700 (15.6)
原木市場木くず (端材)	400 (0.1)
原木市場木くず (樹皮)	600 (0.2)
製材所木くず (オガクズ等)	5,900 (2.0)
製材所木くず (樹皮)	1,200 (0.4)
未利用竹資源	58,600 (19.6)
剪定枝葉	6,000 (2.0)
森林資源合計	139,600 (46.6)
建設発生木材	160,000 (53.4)
年間供給可能量 合計	299,600 (100)

資料：H14年度 森林バイオマスエネルギー活用可能性調査結果より

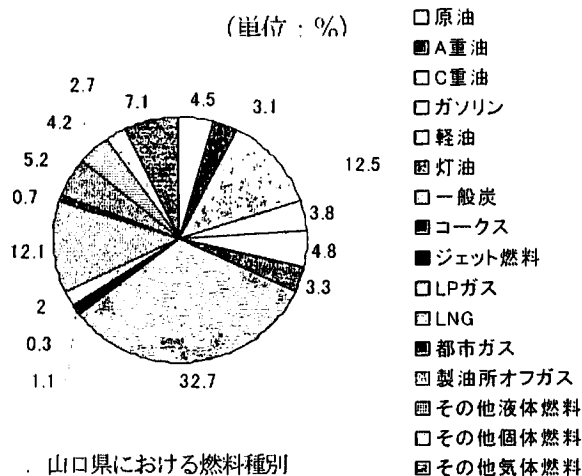


図 1 山口県における燃料種別  
一次エネルギー消費量の割合 (1999 年  
度)

IV「やまぐち森林バイオマスエネルギー・プラン」の特徴  
「やまぐち森林バイオマスエネルギー・プラン」の展開は  
図-2のように示される。木質バイオマスの供給に関しては  
間伐材、竹材等の輸送、収集に関する低コスト供給システム  
の構築を目指しており、山口県森林組合連合会が実際の  
収集、運搬業務を請け負う契約を県と締結している。利用  
に関しては石炭火力発電施設での混焼システム、電熱併用  
のガス化発電システム、ペレット・ボイラーシステムの3  
つの展開方向が示されている。なお、聞き取り調査は展開1

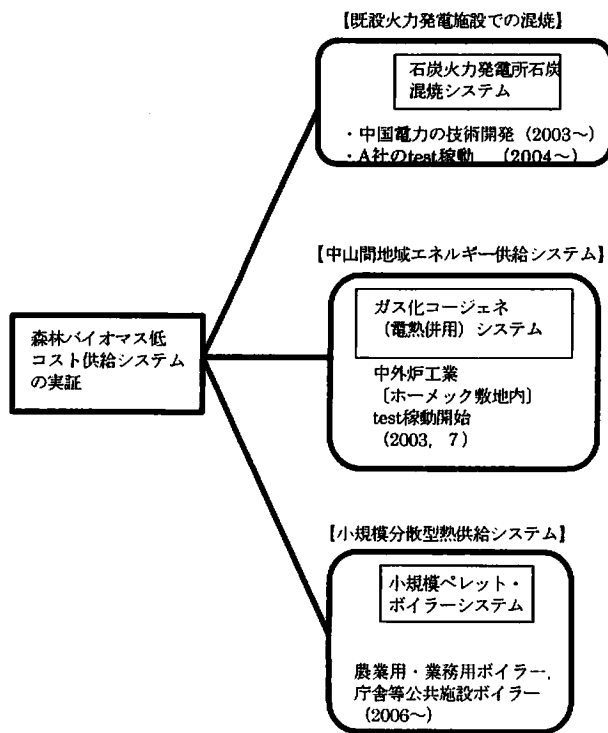


図-2 プランの展開方向

の石炭火力発電施設における中国電力と基礎素材型企業A社 (以下A社 宇部市)、展開2の電熱併用ガス化発電システムにおける原木製材、乾燥、プレカット事業を行っている企業組合ホームメック (以下ホームメック 山口市) に対して行った。

### V 聞き取り調査結果

#### (1) A社における既設火力発電施設における利用計画

A社は、宇部市に所在地を置く創業1897年の会社である。主に化学、建設資材の製造業を行っている。美祢市に自前の石炭火力発電施設を持ち、ここでの木質バイオマスエネルギー利用を計画している。発電施設のエネルギー供給量は55MWで、石炭との混焼割合は20~25%程度としている。これによるバイオマス利用計画量は一年当たり約4万5千tとなっており、2004年度から稼働予定である。

木質バイオマスのチップ化からボイラーでの利用に際して、A社では発電施設のある美祢市の伊佐鉦山にチップ置き場として使用する土地が無いため、宇部市のセメント工場内にチップ置き場を設定し、また、ここにチップ化工場を現在新設中である。この工場新設にあたり、2002年度「木質バイオマス利活用施設整備特別対策事業補助金」の交付を受けており、補助の割合は新設費用の1/3となっている。また、利用を予定している木質バイオマスの種類は建設発生木材で、収集に際しては逆有償を考慮しており、引き取り料金を受け取って建設発生木材の収集を行う計画である。収集範囲としては山口県全域及び福岡、広島、島根県を想定している。

同社のセメント工程と建設発生木材の流れについて見ると (図-3)、美祢市の伊佐鉦山から石灰石を宇部市のセメント工場へ輸送し、セメントを生成しているが、この時

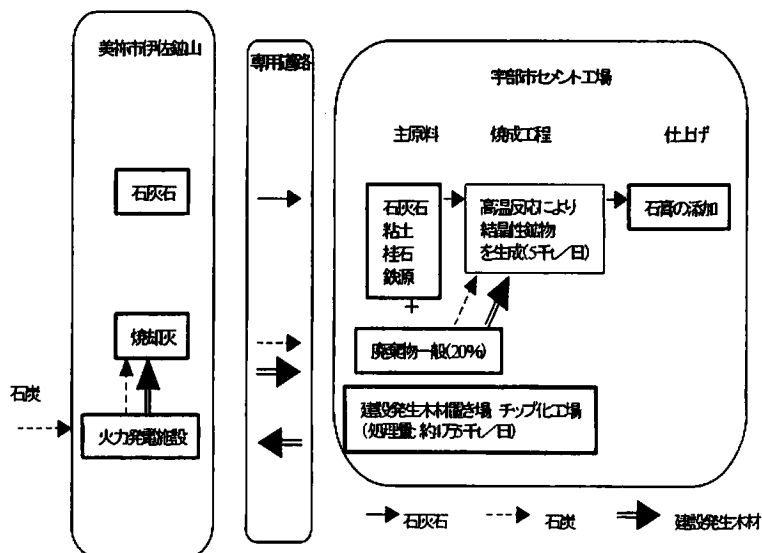


図-3 セメント工程と建設発生木材の流れ

の輸送は 30km に及ぶ A 社専用の道路を使用している。建設発生木材の運搬においてもこの専用道路が使用されている。

さらに伊佐鉦山での自家発電の際に発生する焼却灰についても、石灰灰と共にセメント原料として宇部市の工場を利用する予定で、この焼却灰も専用道路にて輸送する。このように輸送、また建設発生木材利用の両面において、非常に無駄の無いビジョンが立てられている。

建設発生木材は、2002 年の建設リサイクル法の完全施行により、建築物の分別解体および再資源化の義務付けがなされた。しかし、山口県における建設発生木材の有効利用率は 16 万 t 中 4000 t の 2.5% と低く、大口且つ安定的な利用先が早急に求められている状況にあった。一方、セメント産業は廃棄物をセメント原料の一部及び燃料として利用可能であり、この廃棄物のリサイクル能力と、山口県における建設発生木材リサイクルの状況が一致することで、この計画は成立したと言える。建設発生木材を 2004 年から使用するに当たり、A 社は、建設発生木材の収集面で、コスト、量的にどこまで安定的に集められるのか、また、建設リサイクル法について、同法の徹底によって建築物の解体費が支払われる体制にあるのかを懸念している。建設リサイクル法が 2002 年に施行されたばかりだということもあり、建設発生木材供給の長期的な安定性に対する不安を抱えていた。

一方、「やまぐち森林バイオマスエネルギー・プラン」にある間伐材等の利用に対する意識は低く、現段階における間伐材等の利用はほとんど計画していない状況にあった。これはコストの問題が大きく、建設発生木材は逆有償で仕入れを計画しているため、リサイクルと同時にコスト減も見込めるのに対し、間伐材等の利用はコスト増になることを懸念している。間伐材をいかに効率的にバイオマス生産施設まで運ぶか、という問題は、コスト高の日本林業の課題そのものである(1)。プランの森林バイオマス低コスト供給システムの実証結果により、間伐材の伐出コストが低下しても、建設発生木材のように逆有償での取り引きは考えられず、A 社における間伐材、竹材等の利用は現段階では見込めないと考えられた。

## (2) 中国電力における利用計画

中国電力(総発電量 550 億 kWh)は中国地方において電力事業を展開している企業であるが、全国的な傾向と比較すると、原子力発電設備の割合が低く、石炭火力発電設備の割合が高い。

木質バイオマスの利用計画は、京都議定書を受けて自発的な取り組みを模索していたところ、「やまぐち森林バイオマスエネルギー・プラン」と意向がマッチした形で立ち上がった。また、2003 年 4 月に完全施行された RPS 制度により、新エネルギーから発電された電気の一定量以上の利用

が義務付けられ、他地域と比較し、風力、地熱からのエネルギーが見込めない状況で、木質バイオマスの利用に期待を持つようになったのが経緯である。さらには、エネルギー量の割合としては数%の利用ではあるが、様々な電源を組み合わせることで、危険分散的な意味合いもあると考えられている。タービン等全般のメーカーである日立製作所、ボイラーのメーカーであるバブコック日立と共同開発体制をとっている。

2004 年度から実機燃焼試験設備(山口県宇部市 出力 7.5 万 kW)による実証試験を行い、2006 年度以降、既設事業用石炭火力発電所での実用化を目指している。実証試験において、費用は NEDO から 100%補助を受けており、県森連から無償で木質バイオマスの供給を受ける。本格稼働においては、製材所等と直接交渉し、供給を受ける可能性もある。木質バイオマスの混焼割合は 5~10%程度を見込んでいるが、実証試験により木質バイオマスの種類、大きさ、含水率等も含め、具体的な混焼割合の確立を目指す。

加えて、輸送、収集範囲、破碎処理等も自らやるのか、もしくは発電所内に破碎処理施設を建設するのか等も含めた収集システムの確立を目指す必要性あると考えている。この点において、中国電力は県における森林バイオマスエネルギー活用検討委員会の委員であり、行政、森林組合連合会、また学識経験者等、産学官の連携の場において議論している。

木質バイオマスの種類においては、電気事業法により、産廃処理は不可能であり、自家発電設備での利用を計画している宇部興産と同じように建設廃材を逆有償で受け入れることは出来ない。そういう意味では間伐材等森林からのバイオマスの利用に期待が持てると考えられた。

しかし、2006 年からの本格稼働においては、山口県の新小野田、下関発電所のみでなく、三隅(島根県)、水島(岡山県)大崎(広島県)発電所も候補地として挙げられている。この発電施設の決定において、山口県内の発電所が選ばれるか否かは、山口県の木質バイオマスの利用量に大きく影響を与えられられる。また、新小野田、下関発電所を比較しても、前者は発電規模が 50 万 kWh×2 基、後者は 17 万 5 千 kWh×1 基である。発電電力量(kWh)と稼働率による年間石炭利用量から木質バイオマス利用量を算出すると表 2 のようになり、仮に山口県内の発電所が選ばれても木質バイオマスの利用量に大きな違いが出る。さらには立地、周辺の森林資源の違いから木質バイオマスの収集範囲も違ってくるのが予想され、間伐等、山口県内での森林管理への影響にも違いが出る事が考えられる。本格稼働の際に、県内において混焼を行う事を望むのか否か、また、新小野田、下関のどちらで取り組む方が望ましいかは今後、注目すべき点である。

表-2 . 発電規模における木質バイオマス利用量

発電所	石炭使用量	木質バイオマス利用量
新小野田	223 万 t/年*	11.2 万 t/年*2
下関	48 万 t/年*	4.9 万 t/年*2

\* 2002 年度中国電力報告書 バイオマス高効率転換技術開発より

\*2 森林バイオマスの発熱量を石炭の1/2、混焼割合5%で換算  
新小野田発電所は2基のうち1基使用と仮定

### (3) コージェネレーションの試験稼働

この企業組合は、中井産業株式会社を中核企業とする組合員数 43 名の企業組合である。事業内容は主に製材、乾燥、柱、羽柄材のプレカットを行っている。木材は北米丸太がほぼ 100%で、グリーン材 6 割を KD 材 4 割で生産している。生産量は 4 万 m<sup>3</sup>/年で、販売先としては間屋、プレカット工場への販売が中心となっている。県内においては規模が大きく、中井産業株式会社は件数的には少ないが、県産材を利用した県営住宅、学校の建設など、県との関連が前々から強く、山の活性化、県産材の活用に貢献する為、また将来的には製材所の残材の処理によるコスト削減を目指し、木質バイオマスエネルギー利用に取り組んでいる。コンサルタント業の日本計画機構により鉄鋼業、化学、繊維業を営む中外炉工業株式会社とのセットアップがなされ、ガス化発電設備がホームメックの敷地内に設置され、2003 年 7 月から試験稼働が開始されている。試験は中外炉工業が行っており、データ収集を行っている。このガス化プロジェクトにおいて総事業費 2~3 億円のうち NEDO から 50%補助を受けている。

設備仕様を表-3 に示す。間断的に供給されるエネルギーはホームメックが利用しており、電力は自家消費、蒸気は乾燥に利用している。温水に関しては利用していない。24 時間運転として、ホームメック内の 1/5~6 のエネルギー量（家庭にして 200 戸程）を賄うことが出来る。ホームメック

表-3 . ガス化施設の設備仕様

バイオマスの処理能力	210kg/h (16%水分ベース) 5t/日 (24 時間連続運転にて)	
発生燃料概要	燃料種類	熱分解可燃性ガス
	成分	CO:26vol% CO <sub>2</sub> :17vol% H <sub>2</sub> :48vol% CH <sub>4</sub> :8vol%
	発熱量	10.9MJ/m <sup>3</sup>
	発生量	319m <sup>3</sup> /h
発電量	176kW (設備内消費: 約 40kW)	
蒸気発生量	143kW (187kg/h, 170°C, 0.7MPa)	
温水発生量	73kW (62600 kcal/h)	

では日中は製材所からでる木くずボイラーによるディーゼルの自家発を行っている。夜中は A 重油を使用しているの、将来的にはこれを使用しなくて済むようになることに期待している。

実証試験は 2007 年までの 4 年間行われる。現在、木質バイオマスは間伐材由来のチップが県森連から無償で供給されている。しかしこの無償供給は 2006 年までで、2007 年以降燃料の供給はどうなるのか今のところ未定で、不安要素として挙げられていた。県はこの点に関して、本格稼働となった際に企業と市町村の連携が必要になり、県はコーディネーターとしての役割を果たすとしている。今日県との連携で取り組んでいるが、市町村との連携となるとホームメックと行政との関係はどのように変化するのか、また現在県森連から無償で行われているチップの供給はホームメックが自ら調達する事になるのか、市町村から何らかの支援が行われるのかは今後の注目点である。

## VI . まとめと考察

山口県では三つのプランを具体的に県段階で策定し、地域産業との連携関係を結び木質バイオマスのエネルギー利用に向け取り組んでいた。そのこと自体、地域の森林資源と結びつけた木質エネルギーの地産地消の可能性を示すものであろう。この意識は、企業が、「私」的なものであると同時に社会に与える影響も大きく、社会的存在であるという認識を強く持つことが必要である (2)。

しかし、今後の本格稼働に際して、次の点が指摘できる。ひとつめとして、このプランは、木質バイオマスの低コスト、安定供給が前提として成り立つ必要がある。山口県におけるビジョンにおいてもこの安定供給、低コストという課題について取り組まれているが、この課題は日本の林業全般における問題であり、限界があると考えられる。

ふたつめとして、バイオマスは製材所屑、伐根など、種類によって法的に廃棄物とされ、利用の妨げになるケースがある。

前者においては炭素税等の課税、また後者においては法的に障害となる部分について、国としての検討が必要となると考えられる。

### 引用文献

- (1) 松下幸司・田口標 (2002) 炭素循環と環境保全を実現する森林バイオマス・畜産廃棄物発電による地域振興 : 198
- (2) 植田和弘 (2003) 経済 98 : 20