

木質バイオマスエネルギーによる地域再生の可能性と戦略

誌名	農業市場研究
ISSN	1341934X
著者名	伊藤,幸男
発行元	日本農業市場学会
巻/号	83号
掲載ページ	p. 3-12
発行年月	2012年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



〈論文〉

木質バイオマスエネルギーによる地域再生の可能性と戦略

伊藤 幸男*

Possibility and Strategy of Wood Biomass Energy as a Means of Regional Revitalization

ITO, Sachio

Iwate University

Abstract:

This paper examines the role and possibility of wood biomass energy as a means of local revitalization. It also takes a view of strategy for diffusion. Although small local projects promoting wood biomass energy in the context of regional revitalization had been spread all over the country for the last 10 years, the market of wood biomass energy still remains very small. However, the Tohoku Earthquake on March 11, 2011 had changed the situation. Renewable energy including wood biomass energy suddenly became expected as an alternative to nuclear energy. In Europe, the promotion of renewable energy is an important tool for leading green economy and a new economic growth. It was especially found to be an important means of regional revitalization. Active participation of local people and development of social capital is necessary for local revitalization through promoting renewable energy including wood biomass energy. In terms of wood biomass energy, geographically distributed heat utilization will be a main objective in the short run. Developing local energy market and autonomous energy democracy is also necessary.

[Key words] renewable energy, wood biomass energy, regional revitalization, energy democracy, feed-in tariff

I はじめに

世界の自然エネルギー¹⁾市場は2000年代に入って急激に成長している。2002年に71億ドルだった自然エネルギーへの新規投資額は、2005年には5倍の354億ドルへ、その後も驚異的な伸びを見せ、2010年には2,110億ドルに達した。初期は、欧州、北米地域が牽引してきたが、近年では中国をはじめとするアジア・太平洋地域での投資が増

加している。この結果、2010年における世界の最終エネルギー消費における自然エネルギーの供給割合は約16%に達したとされている (REN21 [2])。

このように、欧州を中心に1980年代の石油危機、1990年代の気候変動対策を通じた自然エネルギーを巡る制度・政策の創意工夫は21世紀に入って大きく開花し、自然エネルギーが新たな成長産業としての地位を確固たるものとしただけでなく、自然エネルギー100%社会に向けたシナリオが真剣

*岩手大学 (E-mail : sachii@iwate-u.ac.jp) キーワード：自然エネルギー、木質バイオマスエネルギー、地域再生、エネルギー自治、再生可能エネルギーの固定価格買取制度

に検討される段階に至っている²⁾。

一方で、日本の状況は、こうした世界のトレンドとはほとんど無関係と思われるほど遅々としたものであった（環境エネルギー政策研究所 [10]）。しかし、2011年3月11日の東日本大震災における福島第一原発事故はこうした状況を大きく変えることとなった。エネルギー政策が抜本的に見直されつつあることに加え、多くの被災自治体において自然エネルギーの導入が復興計画の柱の1つとなっており、今後、様々な側面から自然エネルギーの導入が促進されていく可能性が高まっている³⁾。

しかしながら、自然エネルギーの導入がすなわち、縮小・後退しつつある地域経済を回復させ地域社会の再生へと寄与するわけではない。単なる代替エネルギーとして推し進めていけば、既存の構造への従属や依存を強化してしまう危険性があるためである。逆に言えば、自然エネルギーの導入は地域社会の自立や再生に寄与させることにその本質があると言っていだろう。

本稿の課題は、震災復興を念頭に置きながら、自然エネルギー、特に木質バイオマスエネルギーの地域再生に果たす役割や可能性、そしてその普及戦略について考察することである。具体的には、木質バイオマスエネルギーに関わる取り組みや研究動向をたどりつつ、東日本大震災後の価値観の転換のなかで得られた自然エネルギーの新たな位置づけを確認し、地域再生に向けた木質バイオマスエネルギーの導入戦略について検討をおこなう。

II 木質バイオマスエネルギーを巡る研究動向

日本での木質バイオマスエネルギーに関わる研究動向の1つは、欧州での木質バイオマスエネルギーの拡大・定着の状況を踏まえながら、日本での展開の可能性を検討したり論じたりしたものがあげられる。最も先駆的なものは熊崎 [13] である。欧州における木質バイオマス利用の活発な展開を紹介しつつ、日本における木質バイオマス発電の実現に向けて展望している⁴⁾。小池 [11] もまた、スウェーデン、フィンランド、オーストリ

アといった木質バイオマス先進国の実状から、日本での拡大戦略について、技術面、市場面等から体系的に論じている。

もう1つは、日本における導入の課題の整理をおこなったものである。久保山 [12] は木質バイオマスエネルギーの課題を燃料供給、エネルギー変換、エネルギー需要、法制度の4つの面から整理をおこない、単なる技術的な問題解決にとどまらない総合的かつ長期的取り組みの必要性を指摘している。また、伊藤 [8] は、木質バイオマスエネルギーに関わる国内政策の展開を整理し、国レベルでは地球温暖化防止対策や経済財政構造改革の論理で展開しつつも、地域レベルでは林業や地域振興への期待のなかで取り組まれていることを明らかにした。

この他に、木質バイオマス利用に関わる技術面での研究や国内外の先進事例を扱ったものなどが多数あるが⁵⁾、いずれにしても木質バイオマスエネルギーの普及・拡大をいかに進めるのかといったことがそれぞれの研究目的の基底にあり、その背景となる問題意識は地球温暖化防止や循環型社会の構築など環境問題の解決であった。しかし、実態としても研究レベルでも、木質バイオマスエネルギーはニッチ的な存在でしかなく、地域あるいは一国の経済・産業構造を大きく変えうるものという認識はまだ生まれていなかった。

こうした問題意識を大きく変えたのが東日本大震災である。震災後に『林業経済』誌において特集された論考において熊崎 [15] は、「地域の自立はエネルギーの自立から」として、従来の産業化論理だけではない地域の自立を含めた論理を示した。同じく同誌の特集において相川 [3] は、リスク社会に対応した日本における「エネルギー自治」の確立を提唱した。「エネルギー自治」を「住民福祉の、平時における向上および、有事における確保のために、地域自らがエネルギー需給をマネジメントし、コントロールできる領域を現実的なレベルで増やしていこうとする試み」（相川ほか [5]）と定義し、需要側すなわち地域住民がエネルギーの選択と運用に積極的に関わっていくことが有事においても高い耐性や回復力を発揮するだろうとしている。

また、自然エネルギー全般に関わる論考である

が、諸富 [17] は、ドイツにおいて環境エネルギー産業の伸張と雇用増大を伴って産業構造の転換が起きつつあることについて、環境政策が経済成長を規定することなく、むしろ産業と雇用を創造することが定量的に明らかにされてきたこと、また、環境政策が経済・産業構造のグリーン化の手法として認識され「エコロジー的近代化論」へと展開していったことを紹介している。

このように、自然エネルギーは単なる代替エネルギーにとどまらず、地域の自立やエネルギー自治の確立の重要な手法となり得ること、あるいは経済・産業構造のグリーン化という新たな地域発展戦略の中核に位置付く存在であること、といった新たな枠組が少なくとも研究者レベルでは議論され始めている。木質バイオマスエネルギーについても、従来のニッチ的な地域振興や林業振興にとどまらない大きな枠組のなかで論じていく必要がある。

III 自然エネルギーとしての木質バイオマスの特徴とポテンシャル

1 木質バイオマスの原料と利用方法

エネルギーとしてのバイオマスとは、「再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの」と定義される。木質バイオマスは、このなかで特に木質資源を指す。

原料となる資源は、廃棄物系では建築発生木材(=建築廃材)や製材工場残材等(製材端材、おが粉、樹皮等)がある。しかし、建築発生木材は既に9割が再資源化され、製材工場残材も製紙用チップや木材乾燥用ボイラーの燃料などにほぼ仕向け先が決まっている。現在、その利用が進んでおらず賦存量も大きいとされているのが林地残材である。採算が合わず林内に放置される間伐材や、伐採過程で発生する枝条等である。林野庁の試算によれば林地残材は毎年約2,000万 m^3 (約800万トン)発生しており、そのほとんどが未利用であるとされている(林野庁 [18])。後述するように、この林地残材をいかに活用していくのが木質バイオマスエネルギーの最も大きな課題である。

次に、木質バイオマスエネルギーの利用方法であるが、直接燃焼、生物化学変換、熱化学変換の

3つに分けられる。生物化学変換、熱化学変換はエタノールやメタノールなどの液化燃料等を製造し利用するものだが、実用化レベルの技術水準に達していない。一方、直接燃焼は、燃料の形態としては薪や木炭といった伝統的な燃料から、近年広く利用されるようになってきた木質チップや木質ペレットなど様々なものがある。それらは、含水率によって熱量が異なり、含水率が高いほど湿った木材を燃やすために燃焼機器の工夫が必要となってくる。また、利用形態としては、ストーブやボイラーでの暖房や給湯などによる熱利用と発電がある。特に熱供給と発電を同時に行うものをコージェネレーション(熱電併給)と呼んでいる。

2 利用形態によって競争力が異なる

木質バイオマスは、太陽光や風力と異なり、森林や木材の形で貯めておくことのできるエネルギーである。そのため、必要な時に必要な量だけ使用することが出来る「切り札的存在」といわれている。一方で、他のバイオマス資源に比べ賦存量は大きい、適切な管理が行われなければ持続可能な利用が出来なくなる点が他の自然エネルギーと最も異なる点である。

また、利用形態によって競争力が異なる点も注意が必要である。ストーブやボイラーなどでの熱利用においては、灯油、A重油が競争相手となり、近年の原油価格の高騰により競争力が出てきている。例えば、ボイラーに利用されるペレットは灯油よりも1割程度安く、燃料用チップにおいてはA重油より3割安い状況となっており、ボイラーの初期投資が大きい点を除けば、十分な競争力を持つ状況となっている⁶⁾。

これに対し、熱利用を伴わない発電利用の場合、競合する燃料が石炭となる。石炭は2007年に比べ2011年には2倍の130USドル/トン(1ドル80円として、10,400円/トン)となっているが、石炭の熱量は木材(含水率が50%の場合)の3~4倍であるため、木質燃料は2,000~3,000円/トンで供給しなければならぬことになる。ちなみに、木材を伐採し林道まで搬出(伐出)するのにかかる経費は、1 m^3 当たり5,000円~8,000円(トン換算では6,500円~10,400円)と見積もられ、通常の伐出方法では全く採算が合わない。もう1つ

の問題は、一般的なランキンサイクル発電（蒸気発電）では、大型のプラントほど効率が良いとされるが大量の木材を必要とし、最低規模といわれる5,000kW級でも年間6～7万トンの木材が必要だと言われている⁷⁾。木材加工業のゼロエミッション的な発電は別として、これだけの量の木材を低価格で供給できる地域は国内ではごく一部に限られると考えられている（相川 [4]）。しかし、2012年7月に「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」（FIT）が施行されたことにより、木質バイオマス発電への取り組みが具体化しつつある。

3 木質バイオマスによる地域再生の可能性

日本全体の利用可能な木質バイオマスの量からどれぐらいのエネルギーが生産できるかという試算がよくおこなわれるが、これ自体はある目安にはなるがほとんど意味がない。それは、木質バイオマスの生産と消費は狭い範囲でおこなわれるのが合理的であることや、森林資源の構成内容や林業構造、エネルギー需要の特性は地域によって大きく異なるからである⁸⁾。

しかし、おおよそのポテンシャルを示しておく、現状の林業生産をベースとすると1次エネルギー供給量の0.5%とするものや（松村 [16]）、熊崎 [14] は日本の森林の年間生長量1億7,000万 m^3 のうち1億 m^3 を伐採可能とし、建築廃材等を含めた約6,000万 m^3 をエネルギー利用可能とした場合、現在の総エネルギー消費に対して約2%の比率になるとしている。また、久保山の試算によると、化石エネルギーをすべて木質バイオマスで代替すると、日本の森林は2年間で全て消費されるとしている⁹⁾。いずれにしても、日本の膨大なエネルギー消費量に対して木質バイオマスのポテンシャルは非常に小さいということである。

しかしながら、地域経済に照らしてみるときには必ずしもそうとはいえない。上述の通り、木質バイオマスを熱利用した際の競争相手となるのは灯油とA重油である。表1は岩手県におけるそれらの販売量と販売総額である。2009年はリーマンショックの影響で、数量と単価がそれぞれ落ち込み415億円にとどまっているが、仮に2011年の単価で計算すると、その販売額の合計は約600億円となる。これは、岩手県のコメの産出額に匹敵す

表1 岩手県における灯油及びA重油販売量と販売総額

項目	販売量 (k ℓ)	2009年度平均単価 (円/ ℓ)	販売総額 (百万円)
灯油	425,071	63.3	26,917
A重油	257,265	56.7	14,576
合計	-	-	41,493

資料：資源エネルギー庁「石油製品需給動態統計調査」及び石油情報センター価格情報より作成

る金額である。言い換えれば、コメの生産によって生み出した富を灯油・A重油と引き替えに地域外に流出させているともいえる。

さらに、この灯油・A重油の販売量をスギの材積に置き換えると322万 m^3 となる。これは岩手県の素材生産量131万 m^3 （2009年度）を大きく上回っており、やはり全てを木質バイオマスで代替することは出来ない。だが、仮に灯油・A重油の販売量の1割を木質バイオマスに置き換えることができれば、約60億円の市場を生み出すことになるともいえる。木材生産産出額は129億円であるから、その効果の大きさが理解できる。

木質バイオマスエネルギーの大きな特徴の一つとして、地域経済への波及効果の高さがある。オーストリア・シュタイヤマルク州の試算によると、人口1万人、住宅4,000棟への地域熱供給をおこなった場合、石油暖房であれば雇用者数は9人とどまるが、木質バイオマス暖房であれば135人の雇用が生まれるとしている。さらにマネーの流通については、石油暖房の場合59%が国外に流出し、州内に残るのは16%にとどまる。一方、木質バイオマス暖房の場合、全てが国内にとどまり、州内には52%が残るとしている¹⁰⁾。

木質バイオマスエネルギーは、生産・流通過程に多くの主体が関わることから、大きな雇用を生み出し、また生産された価値の多くが地域に還元されるという特徴を持っている。

IV 木質バイオマスエネルギー利用の展開 —東日本大震災前まで

1 石油危機から地球温暖化防止対策まで

今日でも途上国を中心として世界の木材需要の約半分は燃料用である。日本も1960年代頃までは

薪炭がエネルギーの中心を担っていたが、その後化石エネルギーに急速に転換した。

化石エネルギー依存に警鐘を鳴らしたのは2度の石油危機で、特に1980年代の石油危機以降、欧州では木質バイオマスの近代的な利用の取り組みが本格化した。日本でも木質ペレットが石油の代替エネルギーとして注目され、1983年までに国内に26のペレット工場が設立され、年間約2万8,000トンのペレットが生産された。しかし、1985年以降の円高ドル安を主な要因として原油価格が下落するとペレットは競争力を失い、ペレット工場は次々と閉鎖され、一時3工場を残すのみとなった。

次に木質バイオマスが注目されるのは2002年のことである。2002年に日本が京都議定書を批准し、同年に「新たな地球温暖化防止大綱」が策定された。この中で木質バイオマスは初めて温暖化防止対策の中に位置づけを与えられた。同じく2002年に改正されたいわゆる新エネルギー法において、木質バイオマスが新エネルギーとして加えられたことも大きな意味を持った¹¹⁾。これによって、NEDOや林野庁の事業のメニューに木質バイオマスが加わることになった。さらに、小泉政権下における経済財政構造改革の文脈からスタートした「バイオマス・ニッポン総合戦略」(2002年)が加わり、木質バイオマスに関わる取り組みが全国に広がることとなった(伊藤 [8])。

各地での取り組みはまず木質ペレットの製造が先行した。ペレット製造事業所数は2009年までに79工場へ、生産量は5万8,000トン(2010年)に達した¹²⁾。ただし、2008年時点で年間生産量が1,000トン未満の小規模工場が85%を占める状況となっている(日本住宅・木材技術センター [22])。

2 岩手県における取り組み

岩手県での取り組みは、2000年に岩手・木質バイオマス研究会(以下、研究会)が設立されたことや、その前年に当時の増田知事がスウェーデンにおいて木質バイオマス利用の視察をおこなったことが出発点となっている。地球温暖化防止を枕詞にしながらも、地域資源の活用による地域活性化や林業振興を目的として取り組みが始まった。

2000年当時、「木質バイオマス」という言葉自

体が全くといっていいほど認識されておらず、1980年代に挫折した木質バイオマスブームを知る者からは冷ややかな目で見られるなど、むしろマイナスからのスタートとあってよい状況であった。

より一般的な「木質バイオマス市場」の形成に向けてまず取り組まれたのは、日本貿易振興機構の事業によるスウェーデン・ヴェクショー市との4年間に渡る交流である。国内に具体的な事例が少ないなか、ヴェクショー市へのミッション団の派遣やスウェーデンからの専門家招聘を通じて、木質バイオマスに関する様々な知識や情報を蓄積するとともに、目指すべき木質バイオマスのビジネスモデルや地域社会像を共有・醸成していくこととなった。

岩手県は、研究会の取り組みと連携を図りつつ、2003年に「いわて木質バイオマスエネルギー利用拡大プラン」を策定し、環境生活部、商工労働観光部、農林水産部、県土整備部、企業局による部局横断的な取り組みがスタートした。これにより、岩手県の木質バイオマスエネルギーの導入は大きく前進することとなった。

ペレットストーブについては、岩手県の独自予算で設置補助金を設けるなどして、2011年度末までに1,612台が導入された。ペレットボイラーは学校や保育園などのほか、温水プールやプロイラーの暖房等、補助なしの民間導入も含めて52台が、チップボイラーもまた公共施設に24台が導入された。この結果、ペレットの利用量は約4,024トンへ、チップの利用量は3,544トンに達した(いずれも2011年度末現在)。

このように、小さいながらも木質バイオマスの市場が形成されたわけであるが、そのためには、木質バイオマスが生産者、消費者の双方において「商品」として認識され「信用」で結ばれることが必須条件となる。そのためには、市場イメージを共有したり、信頼関係を積み重ねる長い助走期間が必要であった。

V 地域再生に向けた木質バイオマスエネルギー戦略—大震災を経て

1 大震災を経験しての気づき

東日本大震災において、津波被害を除いて最も

深刻だったことの1つは、ガソリンや灯油が払底したことであろう。東日本地域にある9カ所の精油所のうち6カ所が一時操業を停止し、日本全体の精油能力の3分の1がダウンしたためである。そのため、被災地はもちろん東日本全域でガソリン等が入手しにくくなり、数週間にわたってガソリンスタンドに長い列ができた。

この中での気づきの1つは、これほどまでに石油に依存していたのかということである。原発事故も含め、無関心に巨大システムに依存することのリスクの大きさについて改めて認識する機会であった。もう1つは、原発を象徴とする中央集中型の巨大システムは、ある面では経済の安定化装置であるが、一方では富の収奪装置でもあるという気づきである。

これらの気づきは、自然エネルギーを推進していく上で重要な視点を与えている。自然エネルギーの導入が公正な市場にもとづく地域への富の還元システムとして機能するのかどうか、あるいは、そこに民主的プロセス（合意形成、自己決定等、地域自立化のプロセスそのもの）が含まれているのかどうか、といった視点である。特に被災した地域は、過疎、高齢化といった、資本主義経済の矛盾がもっとも強く表れた地域であり、都市機能やインフラを整えさえすれば復興するという地域ではない。復興には農山漁村問題全般の解決を避けて通れず、これまでとは大きく価値観と手法を転換する必要があるからである。木質バイオマスを含む自然エネルギーが地域再生の道具立てとなり得るかどうかということが問われるのである。

2 地域再生に向けた戦略—岩手・木質バイオマス研究会の政策提言

研究会では、初期的市場の形成を実現した後の政策提言のために次のような課題の整理をおこなった。

1点目は、木質バイオマスエネルギーの普及が停滞し始めているということ、具体的には公的施設への導入が中心で、民間への普及が進まないことで、積極的な設備投資を促す手法の検討が必要だということである。

2点目は、林地残材の活用をいかに進めるかで

ある。ペレットやチップの原料は製材工場等で発生するバーク（樹皮）や端材が主であり、さらなる供給量増の余力が十分ではなく、ボイラー導入の阻害要因ともなっていた。

3点目は、単に木質バイオマス利用を進めるだけでなく、50年後、100年後の森林資源造成を含めた持続的な木質バイオマス利用と林業生産のシステムの構築について検討する必要があるということである。

以上を踏まえ、政策提言をとりまとめているさなかに東日本大震災が発生した。研究会では、震災後に木質バイオマスエネルギーの有する意義について改めて問い直し政策提言をおこなった。震災からの教訓は、巨大システムへの過度の「依存」からの「自立」であり、農山漁村問題全般の克服を通じた地域の経済的精神的自立をいかに実現していくのか、というものであった。具体的には、地域自治の重要な要素としてどのようなエネルギーを自ら選択するのか、すなわちエネルギー自治の確立が求められていること、そして、地域自らが生み出すエネルギーは地域に富をもたらすものとして構築されるべき、という理念である（図1）。この理念に基づき、2011年7月に公表した政策提言では、木質バイオマスエネルギーの普及に必要な基本的な考え方＝戦略を整理している¹³⁾。

1点目は、自然エネルギーに対する自治体の明確な姿勢が必要だということである。日本の自然エネルギーの市場は小さく、初期的な市場に信用を与えるためには国だけでなく個々の自治体の姿勢が非常に大きな意味を持っている。これは、岩手県での木質バイオマスの10年間の取り組みで経験した重要な示唆でもある。

2点目は、地域が自立化していくことを重視し、地域住民の主体的な選択と地域資本の育成を促すことが重要だということである。自然エネルギーが単なる代替エネルギーという位置づけでは富の収奪構造は変わらないのであり、地域に富を集積していくためにはエネルギーの生産主体が地域住民を主体とする地域資本である必要がある。今、最も急がれるのはこの地域資本の育成と地域住民の参画であろう。

3点目は、小規模分散型の熱利用をまず重視

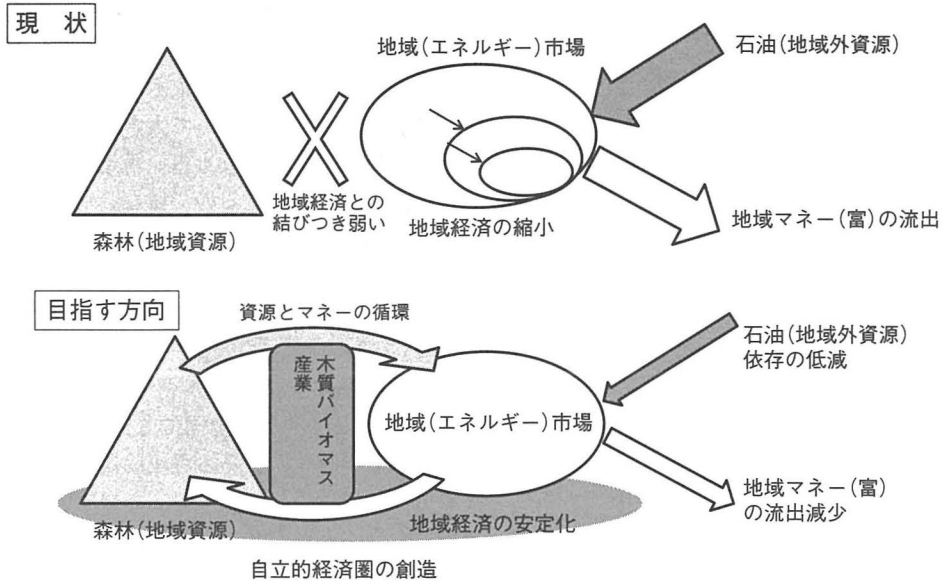


図1 木質バイオマスエネルギーによる地域経済の自立化のイメージ

し、その経験の積み重ねの先に大規模な発電があるだろうということである。大規模な木質バイオマス発電を実現するためには、燃料の大量かつ安定供給体制を構築する必要があるが、そのレベルの林業生産力水準に達している地域は日本ではごく限られているためである。また、発電のみではエネルギー効率及び採算性が悪く、欧州では発電をする場合でも熱利用が重視されるのが常識化している。また、小規模分散型の熱利用のメリットは排他的な地域市場を形成できるという点にある。燃料も熱も生産した場所で使うのが最も合理的であるが、それは同時に大規模資本が参入しにくい条件だからである(表2)。

4点目は、地域ごとの特徴に配慮した技術水準と資本規模を慎重に見極める必要があるということ、そして、地域住民が管理・運用できる、安定したローテクが重要だということである。

5点目は、木質バイオマスの根幹である林業が活性化し安定していくことが重要だということである。木質バイオマスをはじめとする再生可能エネルギーは、新たな価値の創造であり、競争ではなく共生の論理が追求されるべきものである。国際的な市場のなかで競争を強いられる林業においても、新たな価値を創造し自ら価値実現できる範囲を少しずつ広げていくことが重要であろう。そ

表2 分散型熱利用と大規模発電の特徴の比較

項目	分散型熱利用	大規模発電
設備投資費	数千万～数億円	5000kW級で20億円
燃料供給	地域内	広域から大量・安定供給
エネルギーの利用・市場	地域内、排他的市場を形成	地域に限定されない、国レベルの制度に規定
エネルギー効率	80%～	～30% (専燃の場合)
技術レベル	低い	高い
地域資本の参入	容易	困難

れはおそらく地域市場を自ら創造することと、一方で生み出した価値を共有してくれるパートナーとの連携にあるのではないだろうか¹⁴⁾。

3 FITの懸念

上述の通り大規模集中型の木質バイオマス発電は、現状での林業生産力水準を踏まえると現実的なものではなかった。しかし、FITにおいて木質バイオマス発電からの調達価格が高い水準に設定されたため、各地域で発電プラントの建設が具体的に検討されている。

木質バイオマス発電からの調達価格は3つに区分された燃料の種類ごとに設定されている。最も高い価格が設定されているのは「未利用木材」で、

33.6円/kWh（税込み）である¹⁵⁾。この場合、想定される発電所でのチップ買取価格は、5,000kW級専焼発電で12,000円/トン（湿潤含水率40%）、石炭混焼発電の場合は同様に25,200円/トンとなる（表3）。

このことによって以下の点が懸念される。1点目は、大規模発電所が乱立する可能性があることである。表3で示したように、5,000kW級の未利用木材のチップ買取価格は既存のパルプ用チップに、同じく石炭混焼発電のそれはスギ製材用丸太に影響を与える価格帯となっている。また、国内の木材需要が減少傾向にあって、安定的な出荷先を求めている林業界は、むしろ木質バイオマス発電に期待感を持っているかもしれない。

2点目は、持続性に関わる点である。発電所が稼働すれば年間数万㎡の木材需要が地域内に生まれることになるが、過度な伐採やカスケード利用を無視した供給が進む可能性があることである。林野庁は未利用材であるかどうか等の燃料調達の証明ガイドラインを作成しているが、どの程度徹底されるかはわからない。現状では森林の超長期にわたる持続性を担保するルールが存在しない。

3点目は、環境倫理的な問題である。熱利用を伴わない発電は、エネルギー効率が低いため、場合によってはCO₂の削減に貢献しないこともあり得る¹⁶⁾。FITでは熱利用を含む効率向上を促す制度設計になっていないため、ライフサイクル上問題のある発電所の建設を抑制出来ない。また、低効率であることは、森林の持つ価値を十全に実現できないということでもあり、地域への価値還元の見点からも問題が大きい。

表3 燃料種類別チップ買取価格の試算
単位：円/トン（湿潤含水率40%）

	5,000kW専焼発電 (熱利用なし)	石炭混焼発電
未利用材 (林地残材など)	12,000	25,200
一般木材等 (製材廃材、輸入チップ等)	7,500	17,900
リサイクル木材 (建設廃材)	2,000	-

資料：泊みゆき講演資料より。なお、5,000kW専焼発電での価格は調達価格等算定委員会資料より、石炭混焼での価格は、森のエネルギー研究所¹⁷⁾による試算。

そしてなによりも、現状では国内のほとんどの地域において木質バイオマス市場は未成熟な状況にあるにもかかわらず、最も困難な発電事業に取り組むことは地域にとって大きなリスクとなる。また、地域の論理よりも古い構造を強化するような産業論理が先行するのではないかという大きな懸念がある。

VI おわりに

木質バイオマスエネルギーの国内の取り組みは、最近10年ほどで全国的な広がりを見せている。地球温暖化防止等の環境問題を枕詞にしながらも、地域活性化を願った小さな取り組みは各地域で大きく進展しつつある。しかし、全体として見ればなお黎明期とっていい状況であり、木質バイオマス市場はごく小さな存在でしかない。

しかし、東日本大震災によって状況は一変した。脱原発の潮流のなかで代替エネルギーとして自然エネルギーへの期待が突如として高まったのである。だが、単なる代替エネルギーとして位置づけるのは自然エネルギーの本質を捉えていない。欧州の取り組みに見られるように、自然エネルギーの推進は経済・産業構造のグリーン化を通じた新たな成長戦略であり、特に地域再生の重要な手段として位置付けているのである¹⁷⁾。

木質バイオマスを含む自然エネルギーが地域再生の手段として機能するためには、地域住民の主体的な取り組みと社会関係資本を含めた地域資本の育成が何よりも重要である。木質バイオマスについていえば、小規模分散型の熱利用を中心に、自ら価値実現を可能とする地域エネルギー市場の構築とエネルギー自治の確立が当面の目標となるだろう。

しかし、FITの施行はこうした地域の取り組みを妨げる懸念もあり、慎重な見極めと制度の有効な活用が望まれる。

注

- 1) 本稿で用いる「自然エネルギー」は「再生可能エネルギー」と同義語であり、引用文献に依る場合のみ後者を用いる。
- 2) 例えば、EREC(European Renewable Energy

- Council) [1] では2050年までに自然エネルギー100%の社会を構築するためのビジョンが示されている。しかし、ここに至るまでの「知の共有化」の過程が重要であり、1990年代の欧州、特に北欧での民主的で大胆な政策の展開過程を描いたものとして飯田 [7] がある。また、化石エネルギー経済から脱する新たな経済、ソーラー地球経済を実現可能なものとして描いたシェア [19] がある。
- 3) 例えば、東日本大震災復興構想会議 [6] の提言において、地域経済活動の基盤強化の1つとして再生可能エネルギーの利用促進をあげているほか、岩手県 [9] の復興基本計画においても、「さんりくエコタウン形成」プロジェクトとして、再生可能エネルギーを中心とした自立型・分散型エネルギーの供給体制の構築をあげている。
 - 4) しかし、欧州でのその後の10年間の動向は、当初期待された液体燃料化等の革新的エネルギー変換技術が期待はずれに終わり、一方で直接燃焼技術が洗練され強い市場競争力を持つようになったことを踏まえ、直接燃焼による熱利用を軸とした日本における木質バイオマスビジネスを展望している (熊崎 [14])。
 - 5) ここでは個々に文献は示さないが、例えば、森林利用学会での木質燃料の収集運搬に関わる研究、日本エネルギー学会バイオマス部会での研究、さらには都市計画分野でも研究が取り組まれており、研究領域は川上から川下まで裾野が広いのが特徴である。
 - 6) 岩手県林業技術センターの2007年時点での試算。具体的には、単価は灯油89.26円/ℓ、A重油84.00円/ℓ、ペレット(業務用) 36.75円/kg、燃料用チップ3,675円/m³とし、単位熱量(kWh)当たりの価格は、灯油11.07円、A重油10.33円、ペレット10.08円、燃料用チップ6.97円となった。
 - 7) 榊森のエネルギー研究所の試算。
 - 8) 千葉大学と環境エネルギー政策研究所によって研究されている「永続地帯」という概念がある。域内の民生・農水用エネルギー需要を上回る量の再生可能エネルギーを生み出している市区町村を「100%エネルギー永続地帯」と定義すると、2009年には国内に57町村存在するとしている(永続地帯2011年版報告書、<http://sustainable-zone.org/>)。それらの町村は農山村地域で、エネルギー需要に対して自然エネルギーのポテンシャルが高い地域であり、より具体的に地域に即して検討すべきことを示唆している。
 - 9) 久保山裕史「日本の森林資源利用とバイオマス熱利用」バイオマス産業社会ネットワーク第103回研究会報告資料、2010年、より。
 - 10) 三浦秀一(東北芸術工科大学)講演資料より。
 - 11) 1980年代の木質ペレット事業の失敗から、木質バイオマスは「失敗したエネルギー」というレッテルが貼られ、2002年の改正まで新エネルギー法の対象となっていなかった。
 - 12) ペレット製造事業所数については日本木質ペレット協会調べ、生産量は林野庁「特用林産基礎資料」より。
 - 13) 政策提言は、岩手・木質バイオマス研究会『新たな地域づくりと木質バイオマスの普及に関する政策提言 2011年』(<http://wbi.main.jp/>)、として筆者も研究会代表として執筆に加わった。
 - 14) 実際、日本林業は、グローバル化以前は国家独占資本に、グローバル化以後は世界的なマーケットの論理に規定され、地域のなかに価値実現の機会と手段を見いだすことが出来ないという困難な状態が続いている。しかし、木質バイオマスエネルギー同様林業においても、生産した価値ないしは財の分配をいかに公正なものとし地域にとどめるかが問われなければならない。こうした問題提起が最近山本 [21] によっておこなわれている。
 - 15) 資源エネルギー庁によると、木質燃料の区分と調達価格は次の通りである。「未利用木材」、間伐材や主伐材であって、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、33.6円/kWh。「一般木材等」、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、25.2円/kWh。「リサイクル木材」、建設廃材に由来するバイオマス、13.65円/kWh。いずれも

税込み価格で、調達期間は20年間である。

- 16) バイオマス産業社会ネットワークシンポジウム(2012年3月19日)における古俣寛隆(北海道立総合研究機構森林研究本部林産試験場)の報告 (<http://www.npobin.net/>)。
- 17) 定義は一様ではないが、欧州には「エネルギー自立地域」という概念があり、エネルギー自給率100%を達成した自治体が多数存在する。それらは地域再生のあらたな戦略として取り組まれているのである(滝川ほか [20])。

引用・参考文献

- [1] European Renewable Energy Council (2010) RE-thinking 2050 - A 100% Renewable Energy Vision for the European Union, pp.1-76. <http://www.rethinking2050.eu/>
- [2] REN21『自然エネルギー白書 2011 日本語版』環境エネルギー政策研究所、2011年、pp.12~35。
- [3] 相川高信「リスク社会におけるエネルギー自治のあり方と森林・林業政策への展開」『林業経済』64(6)、2011年、pp.1~4。
- [4] 相川高信「山側に幸せをもたらすための木質バイオマス戦略の視点」『現代林業』554、2012年、pp.14~23。
- [5] 相川高信・阿部剛志・大澤拓人・浅田陽子・小川拓哉・高橋溪・村上聡江「エネルギー自治の必要性と現状、そして将来への課題」『季刊 政策・経営研究』23、2012年、p.3。
- [6] 東日本大震災復興構想会議『復興への提言～悲惨のなかの希望』2011年6月、pp.24~25。
- [7] 飯田哲也『北欧のエネルギーデモクラシー』新評論、2000年、pp.1~262。
- [8] 伊藤幸男「木質バイオマス利用の視点・政策・課題」『林業経済』56(11)、2004年、pp.18~19。
- [9] 岩手県『岩手県東日本大震災津波復興計画復興基本計画』2011年8月、p.71。
- [10] 環境エネルギー政策研究所編『自然エネルギー白書2012』七つ森書館、2012年、pp.27~29。
- [11] 小池浩一郎「木質バイオマスエネルギーによる地球環境と地域経済への貢献」『森林科学』33、2001年、pp.44~50。
- [12] 久保山裕史「木質バイオマスエネルギー利用の現状と課題」『森林科学』40、2004年、pp.10~16。
- [13] 熊崎実『木質バイオマス発電への期待』全国林業改良普及協会、2000年、pp.1~182。
- [14] 熊崎実『木質エネルギービジネスの展望』全国林業改良普及協会、2011年a、pp.1~250。
- [15] 熊崎実「中山間地に木質バイオマス利用の地域冷暖房システムを導入しよう」『林業経済』64(4)、2011年b、pp.7~12。
- [16] 松村幸彦『太陽の恵みバイオマス—CO₂を出さないこれからのエネルギー—』コロナ社、2008年、p.39。
- [17] 諸富徹「エネルギー自治と経済・産業構造ビジョン」『季刊 政策・経営研究』23、2012年、pp.11~32。
- [18] 林野庁編『平成24年版 森林・林業白書』全国林業改良普及協会、2012年、pp.161~164。
- [19] ヘルマン・シェーア『ソーラー地球経済』岩波書店、2001年、pp.1~429。
- [20] 滝川薫・村上敦・池田憲昭・田代かおる・近江まどか『100%再生可能へ! 欧州のエネルギー自立地域』学芸出版社、2012年、pp.1~240。
- [21] 山本伸幸「資源論の射程」森林総合研究所編『山・里の恵みと山村振興』日本林業調査会、2011年、pp.23~37。
- [22] 財団法人 日本住宅・木材技術センター『木質ペレットのすすめ』2009年、p.15。