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

岩手・木質バイオマス研究会

2011 年 7 月

内容

1. はじめに 4
1.1 政策提言の背景と目的 4
1.1.1 背景 4
1.1.2 東日本大震災の被災地として 4
1.1.3 目的 5
1.2 岩手・木質バイオマス研究会の 10 年と課題 6
1.2.1 研究会の取り組みと成果 6
1.2.2 残された課題と新たな課題 6
1.3 岩手県における木質バイオマスエネルギーの可能性 11
1.3.1 再生可能エネルギー導入の追い風 11
1.3.2 限られた資源である森林とその可能性－賦存量調査から 12
1.3.3 岩手県における木質バイオマス市場の可能性 12
2. いわて型木質バイオマス利用のイメージ 13
2.1 木質バイオマスの利用ステージの想定 13
2.2 木質バイオマス利用の地域イメージ 14
2.2.1 戸別規模の木質バイオマス利用 14
2.2.2 中小規模施設等での木質バイオマス利用 14
3. これから 10 年間の取り組み 15
3.1 制度・政策への提言～「地域の自立手段としての木質バイオマス利用を」～ 15
3.1.1 災害対策としてのバイオマス利用 16
3.1.2 企業活動のエネルギー節減とリスクマネジメントの両立 17
3.1.3 行政の方向（役割・補助金に頼らない誘導策とは） 17
3.1.4 “円卓会議”の有効性 21
3.1.5 バイオマスビジネスの育成 22
3.1.6 住宅施策と小規模熱供給システムを進める誘導 23
3.1.7 地方における新しい資本の集め方 24
3.2 システムの選択と構築に関する提言 25
3.2.1 規模と用途に応じたシステムの選択とは 25
3.2.2 木質バイオマスを有効にするために（石油とのハイブリッドも） 27
3.3 燃料の安定供給に関する提言（原材料の産出する側の都合ではなく需要側への“信用”がすべて） 28
3.3.1 チップの場合 28
3.3.2 ペレットの場合 31
3.4 新たな地域資本の形成と新たなビジネスの育成 34
3.5 継続的な普及活動をするために 35

3.5.1　普及活動はニーズを探る旅 35
3.5.2　多様な組織に分散を 38
3.6　どう森林へ還元するか 38
3.6.1　社会的な評価とは 38
3.6.2　システムとしての還元方法 39
４．資料 42
5. パブリックコメントより 42
5.1「原材料の取り合いになっている現状」 42
5.2「森林側の状況は就業者不足が深刻」 42
5.3「チップとペレットの普及について」 43
5.4「木質バイオマスの資源量について」 44
5.5「その他」 44

1. はじめに

1.1 政策提言の背景と目的

1.1.1 背景

私たちは2000年に岩手・木質バイオマス研究会を設立し、木質バイオマスの普及や利用拡大に努めてきた。それは、大きく後退を余儀なくされている地域経済や長らく低迷したままとなっている林業の現状を克服しようとするものであり、地域資源を生かした新たな社会システム、あるいはビジネスモデルを構築しようとする試みであった。

当研究会は、発足当初の2000年に政策提言を行い、木質バイオマスの初期的な普及啓発に取り組んできた。そして、10年を経てなお小規模とはいえ岩手県内に木質バイオマス市場を形成するに至った。しかしながら、今回改めて政策提言をするに至った背景として次の３点がある。

■背景−１　中長期視点での木質バイオマス利用のあり方の検討が必要

地球温暖化防止対策等により木質バイオマスが注目され、また、近い将来の化石燃料の枯渇が予想されるなかで、今後木質バイオマスの利用量は増加していくものと思われる。将来にわたって木質バイオマスが持続的に利用されるためには、**森林資源の持続性**を含めた中長期（50〜100年）の視点からの木質バイオマス利用のあり方を検討する必要がある。

■背景−2　木質バイオマス利用拡大の行き詰まり感

原油価格の高騰などにより木質バイオマスの注目が高まっているにもかかわらず、岩手県内での普及は失速感、あるいは行き詰まり感がある。その理由として、初期導入期に成果をあげた岩手県による部局横断的取り組みが事実上終了し、**担当課レベル**での対応にとどまっていること、さらに、より大きな理由として、公共施設を中心とした初期導入期から民間企業・施設を中心とした**普及拡大期への移行期にあって、有効な制度・政策の枠組みが見いだせていない**ことが挙げられる。

■背景−3　東日本大震災後の木質バイオマス利用の役割

私たちは**東日本大震災**を経験したことで、木質バイオマス利用の意義や意味を改めて問い直さざるを得ない。木質バイオマス利用は、地球温暖化防止や地域及び林業の活性化手段といったことで進められてきたが、地域社会の生活を安定させる基軸部分を担いうるものとして、これまでよりも積極的役割を与えることができるであろう。

また、**危機管理の面からも、小規模分散的な木質バイオマス利用**は有効な面が大きい。

1.1.2 東日本大震災の被災地として

３月11日、私たちは東日本大震災にみまわれた。巨大地震と津波による大規模かつ広範囲な災害、これに加え福島第一原発での史上最大級の原子力事故は、私たちの生活・生命

の存立条件そのものを揺るがし、また価値観の転換を大きく促すものであった。3月 11 日以降の被災体験の中で、私たちは次の２つのことをはっきりと認識せざるを得なかった。

①中央集権的、独占的エネルギーへの依存

福島第一原発の事故によって明らかになったのは、私たちの生活の基盤となっているエネルギーは中央集権的、独占的な構造となっており、ひとたび事故が起きると私たちはその問題を自分たち自身で解決することが出来ないということだ。

地域社会が自立しようとするとき、**地域の問題は出来るだけ自分たち自身で解決していこうとする姿勢**が必要で、エネルギーについても例外ではない。**小規模分散型で、地域レベルで取り組みが可能な再生可能エネルギーの重要さ**が改めて確認された。

②化石燃料への依存の強さを再認識

震災後、全てのインフラが破壊された直接の被災地はもちろんだが、被害があまり深刻ではなかった内陸部においても、数週間にわたって物流が途絶え、特にガソリン、灯油の払底は深刻であった。私たちが想像以上に化石燃料に依存していること、その供給システム、あるいは**危機対応のシステム**が脆弱であったことを強く認識させられる場面であった。

一方で、そこに薪ストーブが１台あればどれだけ安心だっただろうかという場面がいくつもあったし、森林資源に恵まれながらそれを十分生かしていないことが改めて浮き彫りになった。

東日本大震災によって、原子力問題は 10 年前倒しになって顕在化し、化石燃料問題も 20～30 年後の状況が一時的ではあれ現実のものとなった。

そして、この報告書を取りまとめている最終段階であった５月 10 日、菅首相はこれまでの原子力を基軸とするエネルギー政策を改め、新たに再生可能エネルギーを中心とする政策に転換すると発表した。これまで、再生可能エネルギーは、地球温暖化対策の一手段という位置づけにとどまっていたが、**エネルギー政策の基軸に再生可能エネルギーが位置づけられるということは、私たちの社会経済の根幹が大きく変化することを意味しており、新しい時代の幕開けを示唆するものである。**

私たちは、今、大きな転換点に立っているということを認識し、この大きな流れを後戻りさせず、持続可能な社会の実現に向けて最大限の取り組みを行っていかなければならない。そのことが、大震災で大きな犠牲を払い、生かされた私たちに課された使命ではないだろうか。

1.1.3　目的

本政策提言は、脱化石エネルギーを推進し、本来的な意味での地域の自立と循環型社会を近い将来に実現するために、木質バイオマスのエネルギー利用をいかに進めていくのか

について提言するものである。**当面、次の 10 年間に取り組むべき課題とその解決のための政策について提言している。**

具体的には、主に、燃料供給に関わって林業問題も含めた検討、民間導入を促進するための資本形成、誘導政策についての検討をおこなった。さらに、震災を踏まえた危機管理としての木質バイオマス利用について検討を加えた。

1.2 岩手・木質バイオマス研究会の 10 年と課題

1.2.1 研究会の取り組みと成果

当研究会は、2000 年から活動を開始した。設立の目的は、地域に根差した木質バイオマス利用を実現することと、そのことを通じて環境を軸とした新たなビジネスの創出や林業振興に資することであった。

研究会は、2000 年に岩手県知事に第 1 次の政策提言を行い、関係機関と協力しながら木質バイオマスエネルギーの普及に取り組んできた。その結果、この 10 年間に、岩手県の状況は、次のように大きな前進をみている。

県内にわずか数台しかなかったペレットストーブは、既に 1,400 台を超え、ペレットボイラーは 46 台が導入された。1 台もなかったチップボイラーも 16 台を数え、なお増え続けている。ペレット生産施設も、1 か所から現在は 4 か所となっている。ペレット、燃料チップの需要量は、2009 年度までにペレットが 3,937 トン（2002 年に比べ 8.8 倍)、同じく燃料チップは 1,277 トン（同 3.6 倍）へと大きく伸長した。

このように、**少なくとも岩手県における木質バイオマスは、灯油や重油に代わる選択肢として広く認知される**ようになり、確かな市場が形成されたものといえる。なお小さな市場ではあるが、1980 年代のバイオマスブームの時とは異なり、不可逆的に発展している市場を形成できたことが、この 10 年間における研究会の最も大きな成果と言うことができるであろう。

1.2.2 残された課題と新たな課題

この 10 年間で大きな足跡を残したとはいえ、全体からみるとその普及は、なお部分的である。原油価格の高騰や二酸化炭素の国内クレジット及び J-VER（オフセット・クレジット）が導入されるなど、状況的には大きな追い風が吹いているが、普及のスピードは停滞感がある。また、林業は衰退の一途をたどっており、次世代のための資源造成が行えない状況にある。

私たちは、これまでの取り組みの成果と新たな状況を踏まえて、木質バイオマス利用が抱える問題・課題として、次のような整理を行った。

【全般的な課題】

■課題-1　県行政としての再生可能エネルギー推進に対する明確な姿勢が必要

岩手県内の地域でも、木質バイオマス利用に対する温度差がかなりあり、葛巻町、住田町、紫波町等のように、環境や林業活性化に積極的であった自治体では普及が進み、一方で、全く導入が進んでいない自治体も存在する。だからといって普及が進んでいない自治体が、全く無関心であるというわけではない。財政状況が厳しい中で、優先順位が他に比べて低いということであろう。

まず、**岩手県は、地球温暖化防止だけではなく、地域の自立に貢献する有望な成長産業として、木質バイオマスを含めた再生可能エネルギーの利活用を位置づけ、推進するという姿勢を明確にする必要がある。**

現状では、各担当課が国のスキームの範囲内で対応しているという状況であり、県としての独自の取り組みは見られない。震災以降、再生可能エネルギー導入に向けての議論が大きく動き出しており、特にも岩手県は、そのポテンシャルが大きいとされており、積極的な姿勢を打ち出していくことが重要である。

■課題-2　地域住民の主体的な選択と参画を促すことが必要

どのようなエネルギーを選択するのかということは、地域の自治や自立に深く関わることであるため、地域住民自らが判断し決定していくプロセスが不可欠であり、民主的プロセスは、再生可能エネルギーが地域に根付くための不可欠の要素でもあると考えられる。そのためには、**十分な対話と合意形成のプロセスや仕組みづくりが必要**である。

震災復興の過程で危惧されることは、国やプラントメーカー、ゼネコンなどの主導による一方的なエネルギー事業が導入されることである。例のない規模で投入される復興予算を目当てに、木質バイオマスによる燃焼発電設備など多額の費用を要する施設や設備を導入して、被災地の瓦礫をなんとか処理できたとしても、その後に、施設の残骸だけが残ったというようなことがないよう、注意しなければならない。

被災地域の産業振興を考える際には、当面の瓦礫処理だけではなく、間伐材利用を始めとする将来も必要な燃料供給体制や再生産システムを一体的に検討することが必要であり、そのためには、地域の林業者を交えて企画することが必要である。性急な中央主導の事業導入は、地域産業の自立を阻むものとなってしまうだけではなく、結局、利益も技術も域外に帰属してしまうからである。

■課題-3　ステージの移行により導入手法も発想を転換する必要がある

木質バイオマス利用のステージは、初期導入期から普及拡大期へと移行している。中心となる主体は、地方自治体から民間へ、あるいは産業利用へと変化しつつある。その意味するところは、行政の関与の仕方が変わってくるということであり、**場面によっては限定的なもの**になるということである。

補助金体系の見直しと同時に、事業者が経営的に導入できるよう促すための新たな手法が必要である。

■課題-4　地域資本を育てる

木質バイオマスを含む再生可能エネルギーの導入は、地域外の大手資本が巨大なプラントを造ればそれでよいというわけではない。そのような手法は植民地型開発といわれ、前述のように地域にマネーが循環しないため、避けるべきものである。エネルギー供給によって流通するマネーが地域内を循環しなければ、いくら再生可能エネルギーが普及しても地域を豊かにする装置にはならない。

そのためには、**出来るだけ市民出資、地方金融機関、パートナーとなりうるファンドと連携し、地域資本を育てていくようにしなければならない。**

■課題-5　ローテクの重要性

上記と関連して、再生可能エネルギーは**小規模分散が基本**であり、**地域住民が管理**できる適正な規模と技術水準のものが望ましい。よって、**十分に成熟し安定したローテクの設備・機器導入**が、まず優先されるべきであろう。

【木質ペレットについて】

■課題-6　木質ペレットの県内供給量の不足

近年、木質ペレットの供給量が追いつかず、県内需要量の２～３割が県外からの移入となっている。また、安定供給が見通せないため、企業の導入計画が見送られたケースもある。

新規ペレット工場を設置する必要があり、それを促すような事業環境作り、リスク分散などをおこなう必要がある。

■課題-7　季節的な需給逼迫の改善

現状では暖房需要が多いため、11 月から３月までの５ヶ月間で、ペレット需要量の約７割が集中していることがわかっている。このような季節的に偏った需要は工場の稼働率に影響し、生産能力を十分に引き出せない要因ともなっている。

通年的な需要を創出することが必要であることと、**流通業者との連携などによりピーク時を緩和する必要**がある。

■課題-8　地産地消型の普及啓発の必要性

主に民間の施設で、設備会社等の働きかけでペレットボイラーが導入されるケースが増加しているが、その場合、県外産ペレットが利用される場合が多い。ボイラーを納入した業者がペレットの手配も行うためである。

県内産ペレットの安定供給体制の確立がまず急がれるが、**地域循環という視点に立った導入を促すためにも、行政や第三者機関による普及啓発や相談窓口が必要である。**

【燃料チップについて】

■課題-9　地域ごとの安定した需要創出の必要性

雫石町の県営プール「ホットスイム」では、１年を通じた安定的かつまとまった需要量があり、チップ供給者、チップ需要者双方にメリットが出ており、好循環が形成されている。一方で、それ以外の施設では、需要量が少なく間断的で、チップ供給者に負担が大きいことが当研究会の研究調査で明らかとなった。

実態としては、**ボイラーの導入は公共施設にとどまり、行政の依頼によって森林組合が供給するという場合がほとんどである。**

県内のチップ生産能力自体は十分にあり、それを燃料チップの安定供給体制に結びつけていくために、一年を通じて安定した需要を地域ごとに創出していく必要がある。

■課題-10　民間事業体へのチップボイラーの導入促進

燃料チップは、価格的にＡ重油に対して十分な競争力を持っているが、チップボイラーの導入には、付帯設備等を含めると重油ボイラーと比較して初期費用が高めになってしまい、民間事業体が導入に躊躇する場合がある。また、燃料チップの入手方法なども、地域によっては容易ではないため、導入を断念した事業体が実際に存在する。

民間事業体に導入を促すためには、地方金融機関が融資しやすいよう行政なり第三者機関が信用保証を行ったり、ＥＳＣＯ（エスコ）事業を活用するなど、補助金以外の手法を導入する必要がある。

このことは、ペレットボイラーの導入においても同様である。

【原料・燃料の安定供給について】

■課題-11　原料の収集について

ペレットやチップの最も安価な原料は、製材工場等から出てくる端材であるが、有効利用が進んでおり、今後、原料としては大きく期待出来ない。したがって、林地残材や間伐材が今後の原料の中心となる。

素材生産の仕組みの刷新とともに、小規模分散的に発生する林地残材等を効率的に収集し、まとめていく仕組みづくりが必要である。その一つとして、**木質エネルギー原料の公正な市場の確立がある。具体的には、固定価格での買い取り制度や現金決済等による資金繰り上のメリットを出す制度を導入し、小規模な事業体でも原料供給に参画できる仕組み作りである。**

ノースジャパン素材流通協同組合（盛岡市）は、この方法で合板用原木を小規模素材生産業者から 20 万 m^3 以上集出荷しており、一つのモデルとなり得るものと思われる。

■課題-12　燃料の安定供給について

ペレットの供給については、工場から直送する場合と流通業者が搬送する場合とがある。**課題-7** で触れたとおり、季節変動する需要量への弾力的供給が課題である。

チップについては、**多くのチップ生産業者にとって、現状の燃料チップ需要は小ロットであることや、含水率調整が必要なことなど負担感が大きい。**また、大口の需要者（紙・パルプ工場）を対象としてきたことから、**小口の需要者へのきめ細かな対応をする体制も施設も整備出来ていない**ということもある。

課題-9 の地域需要の創出と同時に、燃料チップ需要者へのチップ供給サービスを代行する**中間的組織（燃料供給会社等）を整備するのも一つの方法と考えられる。**

【林業問題について】

■課題-13　山林経営への貢献

立木価格が 30 年前の 10 分の 1 という状況にあって、**今日、山林経営が木材販売のみで成立することは、ほとんど困難な状況**である。そのため、消極的な対応として伐期の延長や間伐の繰り返しが行われ、仮に、皆伐が行われても再造林がほとんど行われていない状況となっている。

この問題は、木質バイオマス利用だけでは解決しないが、**次世代の資源を造成していくために、木質バイオマス利用を通じて得られた利益が山林経営に還元され、新たな資源造成に結びつくような仕組みづくりを考えていかなければならない。**

■課題-14　木材の価値を上げる方向でのバイオマス利用

上記の問題解決に向けて、林業政策は林業生産の近代化、合理化の方向へ進んでいる。たしかに、その方向も重要だが、その結果として木材の価値がどれぐらい上がり、地域活性化にどれぐらい貢献しているかが問題である。

木質バイオマス利用においても、**単純にコストだけの追求に終わらず、木材の価値を上げる方向に働かなければならない。**木質バイオマス市場は、これから新規に形成されるものであり、また、木質バイオマス燃料は運賃負担が大きいため、グローバルな商品になりにくい。そのことは、**ある程度の地域性、独自性が許される市場を作ることが可能である**ということでもある。公正な価格形成と分配を通じた地域独自の市場を形成することができれば、森林資源の再生産も含めた持続可能性の実現に一歩近づけることとなる。

■課題-15　フォレスターの重要性

木質バイオマス利用を、木材のトータルの価値を上げていくことに結びつけていくためには、森林管理の専門知識を持った者が、木質バイオマス利用についても十分な知識を有している必要がある。例えば、森林・林業再生プランにおいて、**今後養成されるフォレスターが、木質バイオマスの価値や利用方法の知識を有していることは、重要なことである。**

【農業、水産業等との連携】

■課題-16　農業、水産業との連携

地域循環をより高度化するために、農業分野の施設栽培や水産業の加工分野への木質バイオマス利用を検討すべきである。特に、**復興に際しては、農林水産業の横断的連携**によって地域資源を最大限活用し、また、付加価値を増大させることが重要である。

【被災地の復興について】

■課題-17　ローコストなエネルギーとしての再生可能エネルギーの導入

被災地における復興過程において新設される住宅等建築物に、最大限再生可能エネルギーを導入していくべきである。

所得水準が低い地域において、ローコストなエネルギーとして、また新たな産業創出という点でも、木質バイオマスを含めた再生可能エネルギーは、定住条件整備に貢献することができる。

■課題-18　再生可能エネルギーのモデル地域をつくる

被災地の中では、インフラ整備をゼロから進めなければならない地域もある。そのような地域では、初めから、**再生可能エネルギーを計画的に導入したモデル地域として整備すべき**である。

木質バイオマスにおいては、**通常では導入に大きなコストを要する地域熱供給などを取り入れ、新たなまちづくりに生かしていくべき**である。また、提言にもあるが、コミュニティー施設などに、積極的に木質バイオマスを導入していくことが望ましいだろう。

1.3　岩手県における木質バイオマスエネルギーの可能性

1.3.1　再生可能エネルギー導入の追い風

再生可能エネルギーは、世界的には大きな成長産業であるが、日本においてはなかなか普及が進んでいない。それは、再生可能エネルギーのポテンシャルが低いからというわけではない。

例えば、4 月 21 日に環境省が発表した「平成 22 年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」によると、最大で原発 40 基分のポテンシャルがあることが明らかとなった。

また、江原幸雄氏（九州大学工学研究院）の報告によると、北日本の再生可能エネルギーのポテンシャルは高く、例えば、岩手県のポテンシャルは 34,740GWh／年で、民生電力需要量の 5 倍以上ある（第 14 回サスティナブル研究会フォーラム資料より）ものと推計されている。よって、電力に関しては、ポテンシャルの 20%程度を実現するだけで自給出来るということになる。

このように、**再生可能エネルギーのポテンシャルは十分**にあり、それを具現化する取り組みをいつから行うのかという段階に来ているものと考えられる。

1.3.2　限られた資源である森林とその可能性－賦存量調査から

ここでは、再生可能エネルギーにおいて、木質バイオマスはどのようなエネルギーとして捉えるべきかについて、述べておきたい。

久保山裕史氏（森林総合研究所）によると、現在の日本のエネルギー消費量を森林バイオマスで賄おうとすると、約２年間で日本の森林が消失すると試算している。また、燃料利用出来る（低価格で供給出来る）木質バイオマスも限られており、効率的、効果的な利用が目指されるとしている。

木質バイオマスの最も有効なエネルギー利用方法は、熱利用である。発電では、熱として発生する約７割のエネルギーを捨ててしまうことになるため、資源的にも経済的にも熱を中心に利用していくことが効率的である。発電をする場合でも、熱利用を併せたコジェネレーションである必要がある。

熱利用においては、価格競争力がある灯油、Ａ重油の代替として利用していくことが望ましい。近年の原油価格の高騰によって、灯油、Ａ重油の価格は大きく上昇しており、バイオマスの供給者、需要者双方にメリットがある状況となっている。

1.3.3　岩手県における木質バイオマス市場の可能性

木質バイオマスがターゲットとする市場を灯油とＡ重油としたとき、その市場規模はどれぐらいになるだろうか。**表 1－1** は、岩手県における 2009 年度の灯油とＡ重油の販売量及び販売額である。2009 年度は、サブプライムローン問題に端を発した世界同時不況下で需要量と単価が下落した時期である。特に、単価が下落したが、灯油、Ａ重油を合わせた販売総額は、約 415 億円にのぼった。

仮に、直近の 2011 年３月の単価（灯油 87.9 円、Ａ重油 80.8 円）で計算すると、582 億円になる。

ちなみに、2009 年における岩手県の米の産出高は 597 億円であり、灯油、Ａ重油だけとってみても、米の産出額と同等の市場規模である。しかも、それらは地域外、石油メジャーへと流出するマネーであり、地域内で循環するものではない。

次に、岩手県における 2009 年度の灯油とＡ重油の販売量を、木材量に熱量換算すると、おおよそ 324 万トンに相当する（含水率 100%、木材１トンあたり 7,914MJ で換算。材積では、スギで換算すると約 427 万 m^3 となり、岩手県の年間素材生産量をはるかに上回る）。

仮に、灯油、Ａ重油の１割を木質バイオマスに転換したとすると、市場規模では 40 億～60 億円、木質バイオマスの需要量は 32 万トン（約 43 万 m^3）となる。

2009 年度の木材生産産出額は 129 億円、素材生産量は 131 万 m^3 である。よって、仮に１割を代替しただけでも、木材生産産出額の４～５割増、素材生産量も３割増となるため、林業に対しては相当に大きな好影響を与える。

エネルギー使用量に対して、木質バイオマスは、資源量、生産力の制約から代替可能性は大きくはないかもしれないが、地域経済への貢献の規模としては、十分に大きいといえ

るであろう。

表 1-1　岩手県における 2009 年度の灯油とＡ重油の販売量と販売額

	販売量(kL)	2009年度平均単価(円／L)	販売総額(円)
灯　油	425,071	63.3	26,917,227,491
A重油	257,265	56.7	14,576,206,125
合　計			41,493,433,616

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

2.　いわて型木質バイオマス利用のイメージ

2.1　木質バイオマスの利用ステージの想定

木質バイオマスは、使われる場面が異なれば、燃料としての種類や流通の方法、価格が異なってくる。ここでは、次の３つのステージに分けて捉えてみる。

①　戸別規模の木質バイオマス利用

戸建て住宅や小規模な集合住宅での利用。熱利用が中心であり、エネルギー効率の高い建物での生活を想定。主な燃料は、薪、ペレットである。

利用イメージは、「火のある暮らしを楽しむ」(岩手県)、「火のある暮らしを楽しむ Part2」(岩手・木質バイオマス研究会)、「森のエネルギーで暮らす」(岩手・木質バイオマス研究会)を参照。個々のライフスタイルにあった機器、燃料を選択し、生活の質の向上、光熱費の低減、自立化を目指す。

②　中小規模施設等での木質バイオマス利用

公共施設や民間の事務所、中小企業等での利用。単一ビルや集落単位程度の地域熱供給を想定。熱利用を中心としながら、一部熱電利用（コジェネレーション)。燃料は、ペレット、チップ。

今後、最も需要が期待出来る分野と考えられる。需要規模は数百トンから数千トンと幅があり、それぞれの施設の熱需要の特性から機器と燃料が選択される。普及を進めるためには、必要に応じて、設備導入や燃料供給を支援したり、各種のサービスを提供する中間組織を新たに設立することも考えられる。

③　大規模・電力施設単位での木質バイオマス利用

主としてコジェネレーションをイメージ。現状では、新日鐵釜石工場が石炭混焼発電を行っているのが実例であるが、将来的には、間伐が進めば木質燃料だけを用いたコジ

ェネレーションも考えられる。主な燃料はチップ。

利用イメージは、新日鐵釜石の事例をモデルに考えると、半径 30～40km 圏程度の無理のない範囲からの木質燃料供給が現実的である。

なお、今回の政策提言は、①、②を主な対象としている。大規模な利用は、特別に条件が整っている地域でしか実現できないためである。

2.2 木質バイオマス利用を進める場合の地域イメージ

2.2.1 戸別規模の木質バイオマス利用

市街地と農山漁村地域とでは事情が異なるが、燃料を割安な価格で安定的に供給するためには、まとまった量が使用されることが必要なため、主に、**市街地の戸建住宅や小規模な集合住宅での利用**が考えられる。

戸建住宅の暖房機器としては、既に各種の薪ストーブやペレットストーブが選択肢としてあるが、石油やガス給湯器のように給湯までを考えた場合、なお小型のペレットボイラーや薪ボイラーなどの燃焼機器開発が必要である。

燃料の流通については、ペレットの場合、灯油並みの配達サービスが今後必要になってくるものと考えられる。薪に関しては、山村地域での自給的な利用が今後も重要である。市街地では、近年、薪販売業者が様々なサービスを展開しており、徐々に薪が入手しやすくなっている。

戸建住宅では、まず住宅そのものの性能を高くすることが最も重要であり、既に、そのための建築基準の引き上げが行われ始めている。再生可能エネルギーを選択した場合の優遇装置や住宅への県産材利用に関する助成等との組み合わせで、導入を誘導していくことが適切である。

公営住宅などの小規模な集合住宅では、ペレットボイラーなどを導入して集中型の暖房・給湯を行うことが望ましい。設備導入には資金がかかるため、ESCO 事業などを活用して導入を促進することが考えられる。

2.2.2 中小規模施設等での木質バイオマス利用

この規模では、木質バイオマス利用の規模が大きく、燃料の需給可能性を把握する必要があるため、市町村単位で再生可能エネルギーに関しての情報交換の場を作っておくことが望ましい。規模が大きいほど、誰が燃料供給を担うのかということが重要になってくるため、地域の森林組合等の林業者と利用する企業等との日常的な関係づくりが必要となってくる。市町村や県は、単に制度的な助成を考えるだけではなく、そのような場を作るところから関わっていくことが望まれる。

導入にあたっては、市町村や当該施設の設置者、燃料供給者（林業関係者）だけではなく、金融機関や導入を支援する中間組織などが連携して、リスクを低減させる工夫が必要

である。

特に問題になるのは、燃料の安定供給であるが、林業サイドにはバイオマス供給の経験と資本が乏しいため、初期的なリスクを軽減する必要がある。そのため、固定価格での買い取りや現金決済の可能性などを検討するほか、**概ね 30㎞圏内で連携できる関係を作りながら供給体制を作っていくなどの工夫と取組みが必要に**なってくる。

地域内で一定の需要量がまとまると、燃料の供給体制が安定し、ノウハウも蓄積されるため、更なる施設への導入に対しても働きかけがしやすくなることが考えられる。まずは、**地域ごとに一つの成功事例を作ることが重要**である。

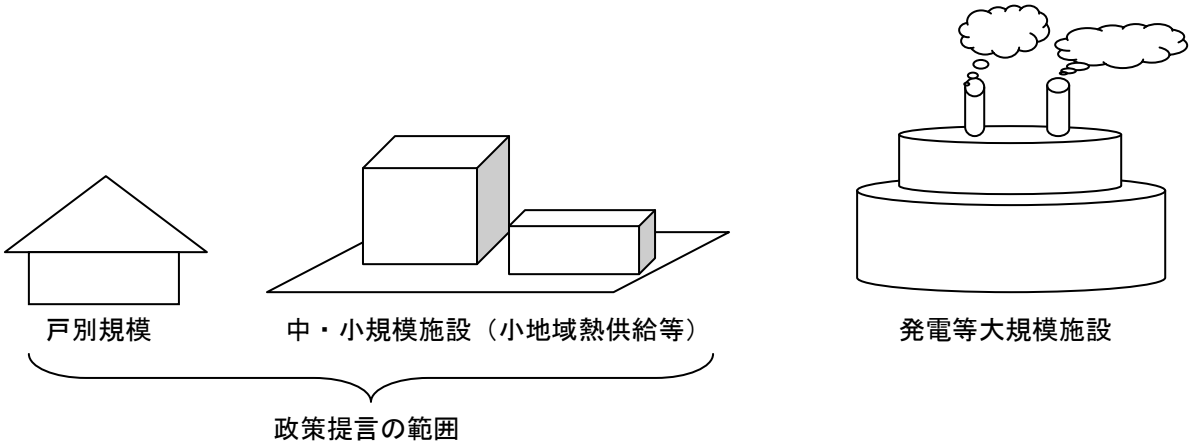


図-2　木質バイオマス利用の地域イメージ

3.　これから 10 年間の取り組み

3.1　制度・政策への提言～「地域の自立手段としての木質バイオマス利用を」～

行政も企業も、また家庭や個人にとっても、今回の東日本大震災ほど「危機管理」が問われたことはない。未曾有の災害が生起した後、道路が寸断され、電気や水道も止まった状態で避難した住民が、指定避難所で暖かく通常に近い食事を摂ることができたであろうか。また、汚れた身体を洗い流すことができたであろうか。

これまで、木質バイオマス利用は、二酸化炭素排出量削減の側面から語られることが多かった。だが、電気も灯油もない世界で、薪ストーブの炎と暖かさが、どれほど被災者の心を和ませたかということは、多くの避難所で実証されたことである。当研究会と協力団体が「つながり・ぬくもりプロジェクト」として資金を集めるなどの後方支援を担い、県の遠野農林振興センターと大槌町吉里吉里地区の被災者、全国各地からのボランティアによって運営された入浴施設は、廃材を活用した薪ボイラーで給湯するものであったが、多くの避難住民に喜ばれた。被災地以外の会員からも、危機管理における木質バイオマス利用の効果的活用事例であり、極端な中央集権型エネルギー供給体制に依存している社会にお

いて、木質バイオマス利用の意義を改めて認識することができたとの評価を得た。

この提言では、まず①被災地の瓦礫に含まれる木質バイオマスを危機管理の手段として活用することについて、「緊急的な提言」及び「中期的な提言」とし、これまでも論じてきたように②エネルギーシステム（即ちライフスタイル）転換の手段として活用することを「長期的な提言」として、二つの側面から提示するものである。

3.1.1　災害対策としてのバイオマス利用

震災時の避難は、中長期化する傾向にある。阪神淡路大震災、中越地震の際も同様であったが、今回の震災における岩手県内の避難状況は、3月21日時点で避難所379ヵ所（45,687人）であったものが、4月7日時点では378ヵ所（48,736人）となっており、避難所数は被災当初とほぼ変わらず、避難者はむしろ増加している。仮設住宅の建築には数カ月かかることから、避難は決して一時的なものでは済まされない。物資の供給が緩和されても、住環境がある程度満たされないと、精神的な欠乏感が大きくなるからである。

木質バイオマス利用の中でも、簡易な薪ストーブやU字溝とドラム缶を使った薪湯沸かしは、直に床で寝起きする避難住民に対して、暖房による温もりと温かい食事によってストレス改善を促した。

■■提言■■

①　被災地の瓦礫に含まれる木質バイオマスを危機管理の手段として活用

【緊急的】避難所には、木質バイオマスを利用できるストーブ等の暖房機器と、薪やペレット等の燃料を配備すること。

学校など多人数が生活する避難施設や仮設住宅団地には、木質バイオマスを燃料とする簡易な入浴設備をあらかじめ設置すること。

【中期的】地域で自給できるエネルギーを増やす政策を進めること。

隗より始めることとし、行政関係施設には率先して木質バイオマス利用を検討する。公民館や体育施設、保健施設は重要な位置づけとなる。

■■

3.1.2　企業活動のエネルギー節減とリスクマネジメントの両立

4 月 7 日に発生した大きな余震直後、街の弁当屋さんは、停電の中でもプロパンガスを熱源にして米を炊き、総菜などを焼いたり温めたりして住民の胃袋を満たした。リスクマネジメントの世界からいえば、今回の震災を経験したことにより、エネルギーを中央集権型にしておくことの危険性は、結果として地域の経済活動の停滞を招くことが明確になった。

仮に、木質バイオマスで水蒸気を発生させる装置があれば、発電することは困難なことではない。株式会社兼平製麺所（盛岡市）では、コンビニエンスストア向けのゆで麺製造を木質バイオマスボイラー（熱・電）で行っていたことが、震災直後から製造を再開できた大きな要因であった。「震災前はコスト削減が主な目的だったが、震災で石油が来なくなった時には、ストックしていた木材で操業できた」と驚く。

■■提言■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■

企業活動の面からは、大量の熱を常時発生させる産業では、二酸化炭素削減の観点や原発廃止の観点からだけではなく、リスクマネジメント（危機管理）の観点からも木質バイオマス利用が有効である。

行政は、取組み事例を広く紹介すべきであり、加えて、普及のために有効な融資制度や助成制度等を創設すべきである。

■■■

3.1.3　行政に期待される役割（補助金のみに頼らない誘導策とは）

行政の役割は多岐にわたる。この項では（1）エネルギー施策　(2) 地域振興施策　(3)廃棄物施策　の三つの分野について提言する。

(1) エネルギー政策

今回の震災と福島原発の教訓は、世界に波紋を広げた。震災直前の年末年始には、豪雪による停電からオール電化の住宅が機能不全に陥り、住民は不安な日々を過ごした。当研究会発足前、スウェーデン調査の際に一般民家を調査した。その中で、電力利用のヒートパネルの一部をペレットストーブに切り替えたり、室内暖房を小型チップボイラーに変更した家庭を拝見した。電力自由化の先進地の同国で、一般家庭がなぜ木質バイオマス利用に転換しはじめたのか。答えは単純であった。「炎が見たかったから」「電力より安いから」。同国では、暖房や温水のような熱利用を「ローエネルギー」（低位）、電灯のような電気でなければ動かない電気利用を「ハイエネルギー」（高位）と区別していた。国策で原子力を廃止する方向の同国では、電力は自由化になっていても、貴重なエネルギーとしてとらえられている。

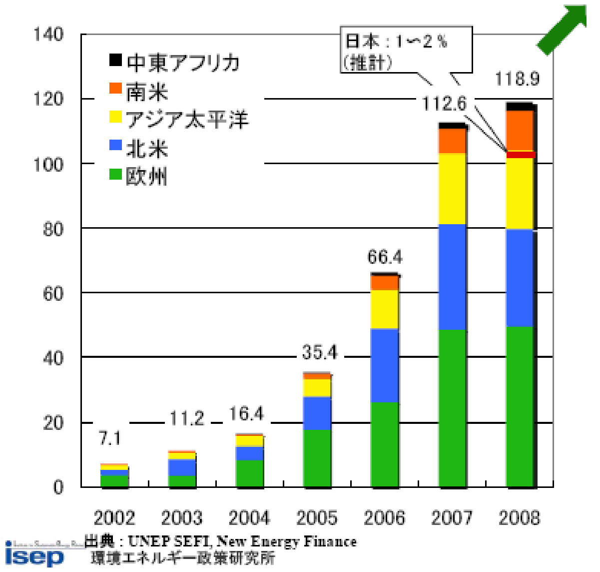


図 3-1　自然エネルギーへの新規投資（2002～2008、10 億ドル）

環境エネルギー政策研究所の飯田哲也所長は「日本では熱政策は置き去り。産業的に必要な電力を中心にエネルギー政策を組み立ててきたので、熱利用は野放し状態だった。」と指摘。再生可能エネルギー先進国では、大量に必要な熱は木質バイオマス等でつくり、電力はできるだけ節減し、安全な風力や太陽光等で賄う方向に舵を取っている。飯田所長によると、世界では風力や木質ペレットをはじめとする自然エネルギーへの投資が、自動車産業への投資額を上回る勢いで伸びている。(図 3-1)

岩手県においては、自然エネルギーのポテンシャルの高さから、自給部分はもちろんのこと、地域外へのエネルギー販売も可能であり、産業としての成長可能性は非常に大きい。

■■提言■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■

発電自給率の低い岩手県では、暖房や温水利用を中心とする熱政策を進める一方、電力は、風力や太陽光を進めることで投資を促す脱原子力政策を推進する。このことで、新たな地域固有の成長産業が生まれ、地域の自立に大きく貢献できる。

■■

(2) 地域振興施策

国と地方自治体の債務は、合計 1,700 兆円といわれる。ことに、今回被災した自治体は、いずれも裕福ではない。岩手県でも、県自体の財政力指数が 0.31 と、都道府県では下位第 3 グループと脆弱だ。都市計画を立てても「予算がない。」で終わってしまう。そこで、エネルギー施策を進める中で「補助金に頼らない施策」が注目されている。新しい産業育成としてのバイオマスビジネスについては、後述する。

■■提言：補助金のみに依存しない新たな施策の策定■■■■■■■■■■■■■■■■■

ｉ）一定規模施設の新築、建替えの計画時には、必ず木質バイオマスを含む再生可能エネルギー利用を選択肢に入れることを義務付ける。

ⅱ）再生可能エネルギー導入に積極的な企業、団体の情報を公開し、金融機関や投資家の資金供給を優遇できるようにする。

__金融からも注目され始めた企業の温暖化対策__

機関投資家が、「企業の地球温暖化対策の取組状況が投資の重要な判断材料となる」と考え始めていることを企業側に伝えようとする「カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト」は、2002 年にスタートして、2005 年 9 月までに計３回実施されている。

第４回目となる 2006 年は、運用資産額 3,500 兆円以上、世界の 210 以上の機関投資家が参加し、世界の株式時価総額上位 1,800 の企業に対して地球温暖化対策に関する情報開示を求め、アンケートを実施している。その結果は web 上で（http://www.cdproject.net/）広く公開される。

資料：「東京都再生エネルギー戦略」

iii）グリーン熱証書に取り組み、企業間で取引きができるよう支援する。既に、電力ではグリーン電力証書制度があり、再生可能なエネルギーでつくられた電力を別の企業が買い取ることで、二酸化炭素削減に寄与できる。ところが、グリーン熱エネルギーは、評価に労力がかかるため、まだ一般的ではない。現在取り組んでいるといわれる簡易的な測定システム等の整備をして県内企業間で取り引きできるよう、促進する。

iv）住宅の環境性能を評価する。熱エネルギーを有効に活用するために、単純に気密性能だけでなく、再生可能・省エネルギーのための評価を岩手型として根付かせる。

---

(3) 廃棄物施策

今回の震災後、被災地内外の会員から「膨大なガレキの中にある木質バイオマスを、復興のエネルギーとして再利用できないか」という示唆をいただいた。当研究会は、東日本震災後の 3 月 27 日に、野澤日出男副会長が環境生活部宛に瓦礫の再資源化について要望書（資料参照）を提出した。その中で、分別できるものは処理可能な炉に入れてバイオマス資源化することを訴えた。

阪神淡路大震災の折には、被災地の瓦礫は処理費用や分別の難しさなどから野焼きする事例もあり、跡地から高濃度のダイオキシンが検出されると報道されるなど、環境被害に至った。政府は平成 10 年に「震災廃棄物対策指針」を出したが、主に膨大な廃棄物は適切に処理することが必要であり、周辺自治体の協力が不可欠であると結び、処理の仕方については言及

を避けた。

岩手県は 3 月 29 日、県災害廃棄物処理対策会議で瓦礫の撤去に関する方針を出し、できる限り資源リサイクル可能な処理方法の選択を示した。

（以下 2011 年 3 月 30 日付岩手日日新聞より）

この中で県は、倒壊家屋数（見込み含む）を基にした被災市町村の災害廃棄物の発生量が約３８０万トンに上るとの推計を明らかにした。県内一般廃棄物の約８年分に相当する量で、県は一時保管場所の移動作業を遅くても２０１１年度内に完了させることを目指している。

この膨大ながれきの処理について、県は県が市町村事務を代行することも含めて市町村と連携して災害廃棄物の処理に当たる方針だが、一時保管場所の確保に努力するほか、できる限り資源リサイクル可能な処理方法の選択や隣接県も含めた広域的な処理の検討などを進める方針。がれきを現状から一時保管場所へ移動させる作業を遅くとも来年度内には終わらせたい考えで、処理については３～５年程度の期間を見込んでいる。

また、2010 年に当研究会が実施したボイラー調査では、国内の木質バイオマス調査としては初めて、広範囲にわたる既設の機器の実態に関する聞き取り調査を行った。その際、ペレットボイラーやチップボイラーを導入した多くの施設から、排出燃焼灰に関する指摘がなされた。「灰の掻き出しが大変」という意見のほか、「産廃として処理する場合、県内では奥州市にある処理場（いわてクリーンセンター）しか受け入れられない。処理費用だけでも 8,000 円/ｔかかるので、普及の妨げとなるのではないか」「建設廃材などではなく、純粋な木材を使用したペレットを産廃とすることは問題ではないか」などの意見が集まった。

純粋な木材から製造した木質ペレットを燃焼した場合、カルシウム、ケイ素、カリウム及び鉄が、どの種類のペレットでも共通して多かった。このため、土壌改良材として有効な場合もある。

廃棄物行政とバイオマスの関係は、常に背中合わせとなっている。震災瓦礫を燃焼させる場合と、純粋な木材を燃焼させる場合とは区別しなければならない。そこで下記の点を提言する。

■■提言■■

震災ガレキを含む木質廃棄物を地域のエネルギー源として活用する場合は、

ⅰ）災害発生直後は、命の大切さを考え、緊急避難的に廃材をエネルギー利用することを認め、その指針を出すこと。例えば発生した灰は後処理を考え、一カ所に集めるなど、指針はできるだけ簡略化する。

ⅱ）木質の廃棄物をエネルギー利用する指針をきちんと示すこと。この点で当研究会は一貫して県行政に要望してきた（平成 22 年度森林資源活用拡大定着化のための提言）。こ

れまでの議論は、製材工場から排出された樹皮や端材等について有価物かどうかが中心だった。それでも自治体によって運用が異なり、問題となっていた。

例えば、今回の震災で海水と泥に浸かったガレキ等廃材を燃焼させる炉は、発電用や廃棄物処理用の炉でないと耐えられないと思われる。そこで、燃焼する炉の規模に応じて廃棄物を燃やせるかどうかを示すことが必要となる。

灰処理をきちんとすること、同時に廃棄処理をきちんと行っていることが指針のポイントとなる。

一方、木質ペレットや木質チップの場合、燃焼する灰は資源ともなりうる。回収する業者もあるが、量がまとまれば肥料や土壌改良材とすることができる。木質バイオマスの普及を含め、廃棄物行政は一律的ではなく柔軟な管理をお願いしたい。

■■■

3.1.4 “円卓会議”の有効性

行政の計画は補助金や助成金に頼ろうとするため、3 年間を過ぎると途端に勢いを失う。東京都のグリーンプランでは、「災害対策と経済政策とのポリシーミクス」との視点を欠かさない。

そのために必要なのは何か。ヴェクショー市のレナート・ゴードマーク氏によれば「フィーカ（お茶の時間）はとても重要」という。立場の異なる民間企業同士、行政が同じテーブルに座ってお茶を飲むだけで、事態は変わると話す。

当研究会の運営委員や会員は、国や地方自治体の審議会委員を務めている有識者もいる。感想を伺うと「意見は述べるが、基本的には行政自身が自己反省し、方針転換するまでには至らない」というのが本音だ。過去の省庁の“意見交換”の場に出席しても、行政に対する要望で終わることが多く、行政側はあまり一般人との交流を望んでいない空気を察する。

一方、フィーカ（円卓会議）は具体的な施策実行の際に、企業同士や行政、消費者が利害関係を一致させる実務的なやりとりを交わす場だ。ある企業には必要のない排出物が、他企業にとってはとても重要なこともある。

■■提言■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■

政策決定過程ではなく、実践過程で企業同士や消費者、地域住民の情報交換の場をつくること。一般的に助成金や補助金情報を出すことにより、参加者は集まる。こうした場を頻繁に開催することにより、要望から実践に移行する。そこからお金のかからない政策実行が可能となる場合もある。

■■■

3.1.5　バイオマスビジネスの育成

岩手県内だけでも約 1 万 6 千戸の住宅が流出・倒壊し、死者行方不明者は約 8,500 人に達した。雇用を失ったのはその何倍にもなるといわれる。

これに対し、木質バイオマス利用は裾野の広い産業で、さまざまな分野向けの機器開発からエネルギー材の収集運搬まで含めると、膨大な雇用を吸収することができる。

⑴機器開発

近年の環境や非汚染を掲げる農業分野では、木質エネルギーを求める声も多い。当研究会の「高速道路および周辺地域における木質バイオマスの循環利用に関する実証実験」では、木質ペレット焚温風ボイラーを農業向けに改良開発した。（左写真）

改良の視点は　・耐蝕性の向上（アルカリ腐食対策）　・熱交換効率の向上（スクリュープレート追加）　・環境対策の向上（サイクロン集塵機の新設）　だった。実際にハウス栽培の農園に設置し実証実験した。農業の現場では、はい塵がハウスに混入したり、腐食が問題だった。熱効率を上げることに加え、生産物のパッケージをデザインすることで付加価値を加えることも新しいビジネスとなる。

また、震災時にいわれたように、電気で動くペレットストーブが緊急時に手動で燃焼する…。通常は灯油で燃焼するが、薪でも風呂が炊ける…。などハイブリッドな機器を求める声もある。

⑵原材料の収集・運搬

エネルギー源の森林では機械化されたとはいえ、多くの人手を必要とする。釜石地方森林組合が昨年度実証実験した結果、新日鉄釜石の石炭発電用ボイラーに混焼するため、8000ｔの木質バイオマスを収集・運搬する新規事業をスタートするのに 4 人の新規雇用と年間 1,148 台のトラック輸送が生まれた。

戦後、住宅増設の資材のために拡大造林が積極的に行われたのも、政策的に山村に人件費として現金を流通させる公共投資だった。安定的な木質バイオマスを求める声もあり、同時に育成する需要も出てくることから、森林と需要があれば雇用は生まれる。

高知県の NPO 法人土佐の森林救援隊（橋詰寿男代表）のように、林

業経営体が大規模化するばかりではなく、大規模山林所有者が経営単位を数 ha ごとに小規模化させ、「週末のみでも可能」（中嶋健造事務局長談）な「自伐林家」に管理を委託する手法もある。同隊では、副業的な自伐林家にチェーンソーやウィンチの使い方を指導することにより数万円～20 万円/月の収入を得た人達が続出したという。現在、同隊ほかが岩手県内で自伐林家育成のためのプログラムを実践中だ。

震災地では、設備投資も要らないこうした手法での雇用の拡大も有効に思われる。

■■提言■■

被災地を含めた雇用の創出のためにも

ｉ）森林資源の再生産とバイオマス収集を

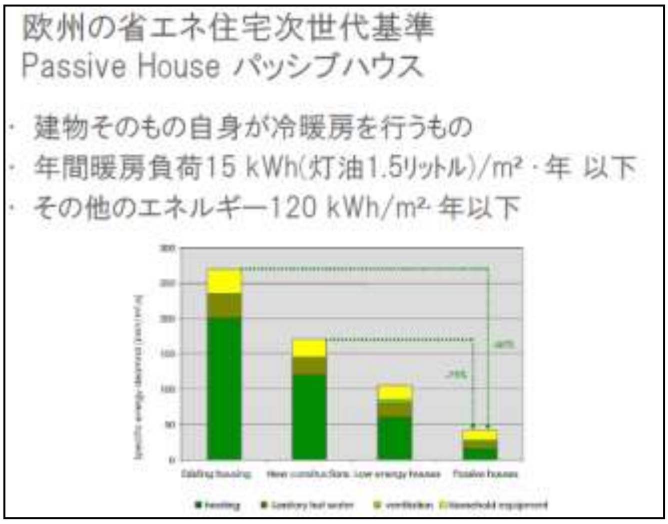
ⅱ）新たなバイオマス機器開発の可能性を

ⅲ）廃材のバイオマス利用の推進を

そのためには、技術の指導による自伐林家育成も有効。

■■■

3.1.6　住宅施策と小規模熱供給システムを進める誘導



せっかく自宅でペレットストーブ等を使えるようにリフォームしても「暖かくない」のでは無駄なエネルギー消費につながる。住宅の暖かさは、熱源や機器の種類だけによるものではない。当研究会は、設立当初から専門家を交えて断熱と住宅性能に関するセミナー開催や、普及書を配布してきた。というのも、政府の次世代省エネ住宅（平成 11 年基準）の達成率は平成 12 年度の 13.4%から平成 17 年度 30.3%へと伸びているが、地域的には住宅の性能に対する認知度は低いとされているからだ。

岩手県の場合、熱損失係数（住宅からの熱の逃げやすさを示す数値）は 1.6W/㎡・k 以下が理想とされる。

（http://www.pref.iwate.jp/~hp0552/biomass/hinoarukurashi/hinoarukurashi.pdf　参照）

スウェーデン・ヴェクショー市では、こうした住宅改修とバイオマス暖房設備に関するアドバイスを「エネルギーアドバイザー」が相談に乗り、指導していた。

また、従来は戸別型の暖房システムは、今後は面的利用に推移しなければならないだろう。ヴェクショー市のような地方都市だけでなく、ストックホルム市など都市市街地でも

ビル単位や地域単位の熱供給システムが稼働していた。もちろん、熱源は木質バイオマスの場合もあったし、ゴミ焼却熱の場合もあった。経済産業省資源エネルギー庁の「地球環境問題と熱供給事業」によると、二酸化炭素削減のためには、**“面的な広がりを持った視点からエネルギー需給構造を捉え直し、我が国のエネルギー需給構造そのものを省 CO2 型に変えていく”**としている。日本国内でまだ実施例はないというが、オーストリアやスウェーデンでは、木質チップを提供する農家が数個で組合をつくりアパート等の熱供給システムを受け持つ。組合形式の熱供給法人が稼働し、施設整備に対して半額補助としていた。

仮に、震災のため復興後形成される住宅団地では、こうした供給システムも可能といえる。(以下資料)

エネルギーの面的利用の分類

エネルギーの面的利用は、以下の３類型に大別されます。

分類	<類型①> 熱供給事業型	<類型②> 集中プラント型	<類型③> 建物間融通型
概要	広域な供給エリアへ 大規模エネルギープラント*1 から供給	小規模な特定地域内へ 集中的なエネルギープラント から供給	近接する建物所有者が協力し、 エネルギーの融通、または エネルギーの共同利用
規模	大	中～小	小
契約等	熱供給事業法に基づく供給規定	供給者・需要家間契約	建物所有者同士の相互契約
供給主体	法に基づく熱供給事業者	契約に基づくエネルギー供給事業者	複数の建物所有者
供給形態	熱事業法に基づく供給義務（供給規定により供給条件を規定） 一部では、電力の供給が行われる事例あり	契約に基づく供給義務（制約は類型①に比べ少ない） 供給条件は契約による	相互契約により取り決め
その他	道路の占用の許可については、義務占用に準じた取扱がなされている	道路の占用の許可については、制度上可能。（道路占用している事例あり）	道路の占用の強化については、制度上可能。*2

*1：ヒートポンプ、コージェネレーション、ボイラーなどの熱源機器等　*2：現状においては、実施例はほとんどない

■■提言■■■

エネルギーを有効に使用するため、住宅と熱供給システムに関して次の提言をする。

ｉ）木質バイオマスを熱源とするかどうかは別として、エネルギー効率を高める住宅建設を推進する。

ii）住宅の省エネルギーやシステムに関するアドバイザーを公的に近い立場で設置する。

iii）住宅の暖房システムはできるだけ面的な小規模熱供給システムを採用し組合形式等で運用し、地元に還元できるようにする。

■■

3.1.7　地方における新しい資本の集め方

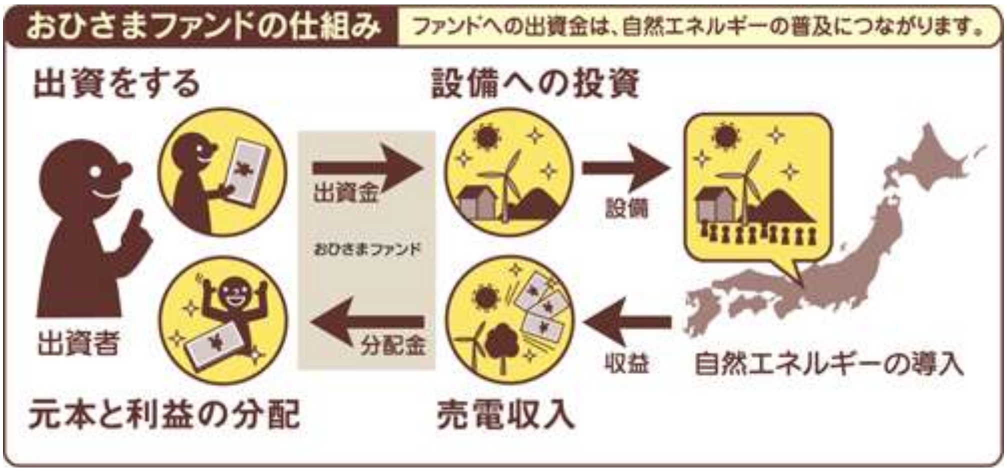
スウェーデンやオーストリアで通常にある熱供給事業法人は、日本でいうプロパンガス事

業に似ている。昔の炭売り燃料店は形を変えて灯油・プロパンガス事業者になっているように。今や風力発電等では、組合や株式会社形式で投資家から資金を募り、事業計画にのっとり資金調達を図ることはごく普通に行われている。

2010 年 10 月、岩手県紫波町でスタートした環境エネルギー普及株式会社（山口勝洋代表取締役）は、紫波町内の第三セクター「ラ・フランス温泉館」をはじめとする施設のエネルギー構築を請負い、新エネルギー化していくことを契約。同時に、紫波町や葛巻町といった新エネルギーに関心が高い地域で、盛岡信用金庫のバックアップを受けて太陽光発電を無償で取り付ける事業を営利的に進める契約を紫波町と交わした。

このほか、長野県飯田市の「おひさまエネルギーファンド株式会社」（代表取締役　原亮弘）は小水力発電所を投資家の資金で設置し、売電収益等で出資者に利益配分を計画する。

おひさまファンドは設備投資とそこからの収益が中心となるが、環境エネルギー普及社は太陽光発電をリースで貸出し、メンテナンスも地元企業に委託するなど、地域振興策を主眼にかかげている。地方の場合、インフラ整備には地方自治体の直接投資が当たり前だったが、高度なファンドマネジメント知識があればさまざまな整備が可能になるだろう。



■■**提言**■■■

地域熱供給等のインフラ整備を自治体や国の直接投資だけではなく、ファンドマネジメントのできる人的資源や財源の乏しい地方では、広く人材を募り民間ファンドと地元金融機関の協力を得るなど、複数のリソースを持つことも大切。行政はこうした自然エネルギーへの投資を円滑にするための枠組み構築等の支援を実施すべきである。

■■

3.2　システムの選択と構築に関する提言

3.2.1　規模と用途に応じたシステムの選択とは

今でも「ペレットが良いのか、チップが良いのか」と質問を受けることがある。

平成 17～18 年の「大型ボイラー需要者と森林所有者共同体による木質バイオマス実証実

験」で下記のような実験結果を得た。

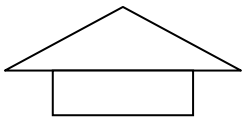
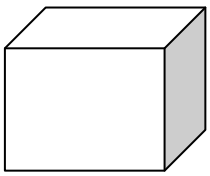
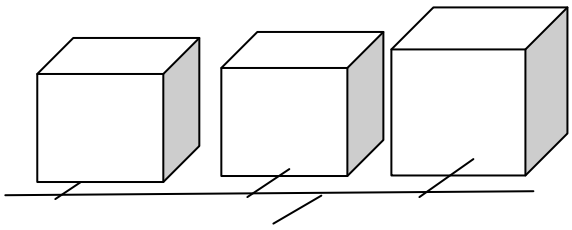
表 3-1　大型ボイラー需要者と森林所有者共同体による木質バイオマス実証実験結果（平成 17～18 年）

		単位	木質バイオマス材	C重油	石炭	廃タイヤ	木くず	バーク(樹皮)
燃料の性状	購入単価	円/kg	2.3	58.0	9.0	1.0	1.0	1.0
	水分率	%	55.0	0.0	9.0	0.0	40.0	50.0
	発熱量	kcal/kg	2,693	10,000	5,800	7,600	3,100	3,000
処理費用	チップ化費用	円/kg	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ハンドリング費用	円/kg	1.0	0.0	0.2	1.0	1.0	1.0
	公害対策費	円/kg	0.0	0.0	0.4	2.0	0.0	0.0
	灰処理費	円/kg	1.2	2.0	1.2	1.2	1.2	1.2
処理費用	処理費用計	円/kg	3.1	2.0	1.8	4.2	2.2	2.2
燃料単価		円/kg	5.4	60.0	10.8	5.2	3.2	3.2
燃料熱量単価		kcal/円	498.7	166.7	537.0	1461.5	968.8	937.5

その際に協力いただいたボイラー需要者側から貴重な意見をいただいた。「発電などボイラーが大型化すれば、木質バイオマスは石炭や廃タイヤと競合することになる」「大型化すれば、価格面だけでなく、常に一定量を確保する安定供給が課題になる」「大量に必要な場合、遠距離から搬入することもあり、運送費の削減が大きな課題になる」

つまり、同じ木質バイオマスを利用する場合でも、効率的に運用するには規模と用途に応じてシステムを考えなければならない。

「木のエネルギーハンドブック」（当研究会発行）で適切なシステムの選択を提言した。簡単に表わすと、次のとおりになる。

木を補助燃料とする手動補填	・個別暖房 ・一戸建て 例えば暖炉　蓄熱暖房	
木を主要燃料とする手動補填	・一戸建て ・小規模の集合住宅 例えば小型チップボイラー セントラルヒーティング	
木を主要燃料とする自動運転	・公共建築 ・民間の大型建築 ・集合住宅地 ・地域暖房	

これら木質エネルギーの運送手段は主に車両を利用するため、これまでの実証実験では生産地から需要地までの距離はせいぜい 30 ㌔以内が限界と思われる。というのも仮に 60 ㌔範囲では輸送コストは総コストの 30%を占めること、運送回数が一日 2～3 往復でないと利益を生まないことが過去の実験データから導き出されており、木質バイオマス利用は生

産地と需要地の距離の関係は重要な位置づけとなる（「システム化事業報告書　2007 年 3 月」（当研究会)、「平成 22 年度木質バイオマスに関する調査、普及啓発等業務報告書」（当研究会、岩手県森林組合連合会）より)。

また、同じ「チップ」でも、発電など大型ボイラーはハンマータイプの打砕で対応できるが、住宅や温水プール等小型ボイラーは、形状が一定の切削型チップでないと燃焼トラブルを発生させる。このため、一般的には粗雑な状態でも燃焼可能な大型ボイラー向けより、納入条件が厳しい小型ボイラー向けのチップのほうが単価を高く設定できる。

これらのことから、木質バイオマスを小型需要で活用し、地域で支えるほうが効率よく地元にも利益還元できうるということがわかる。

■■提言■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■

木質バイオマス利用は 30 ㌔範囲内で生産から利用を完結することで、地域利用と地元貢献を進めることができる。地域ごとに、小規模ボイラーの需要発掘と小規模なチップ生産のシステムを検討すること。

■■

3.2.2　木質バイオマスを有効にするために（石油とのハイブリッドも）

基本的に、木質バイオマスだけで電気や熱需要をすべて賄えるわけではない。前出の兼平製麺所でも非常時のために、既存の石油炊きボイラーを併設している。また、簡易的な発電施設も併設しており、温水を活用するだけではなくピーク時に発電すれば電気基本料金を下げることができる。2 種類の一次エネルギーをひとつの木質ボイラーで年間約 4,000 万円の経費節減に。「木質バイオマスの威力はすごい。基本的な需要を木質バイオマスでまかない、瞬間的な需要を石油でまかなえば効果的」という。

同様なエネルギー分散は、今回の震災時に危機管理上必要だった。この点は家庭生活でも同様で、震災時や豪雪による停電を経験した岩手県住民は、オール電化のような単一エネルギーに依存すると大きなリスクを背負うことを、身をもって体験した。

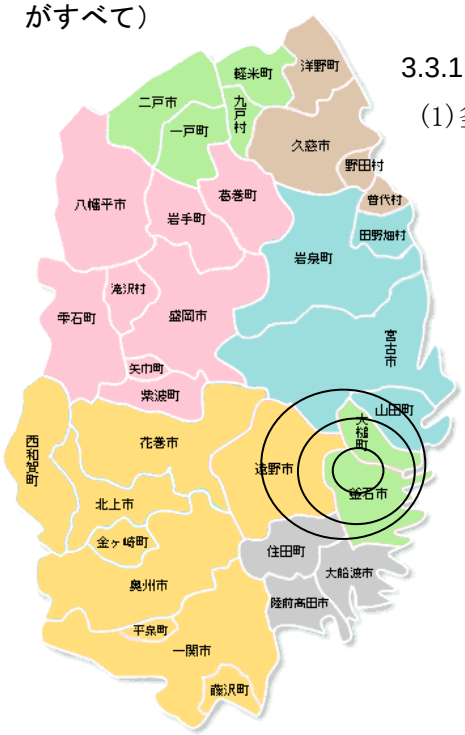
■■提言■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■

木質バイオマスだけですべての需要をまかなおうとせず、既存の石油系の施設を活用することにより、非常時の対応やコスト削減に役立てることもできる。熱需要を満足すれば発電も効果的な手段となる。

また、兼平製麺所のように木質を原材料としたボイラーで基本的なエネルギー需要をまかなえば、石油の高騰や停電等の外部要因によるリスクに対し、少量の石油や電力で即座に対応できることから、熱需要に対しては木質を主とした複数のエネルギーリソースを選択するよう推進すべきだ。

■■

3.3　燃料の安定供給に関する提言（原材料の産出する側の都合ではなく需要側への“信用”がすべて）



3.3.1　チップの場合

(1)釜石地方森林組合の事例、実証実験にみる収集　範囲

左図は、釜石地方森林組合で新日鉄釜石の木質ボイラーへの搬入実験をした原材料の収集範囲を示した。

下記はその数値だ。以前の実証実験でも、大型ボイラーに搬入する場合、生産地から需要地までの距離が 60 ㌔程度でコストの 3 割以上を運送費が占めると指摘、木質バイオマスの場合、大量運送を求められることから運送距離を 30 ㌔程度にとどめる地域利用を提言した。

表 3-2　木質ボイラーへの搬入実験結果

	未利用資源		規格外（丸太）		合計		比率
	台数（台）	数量（t）	台数（台）	数量（t）	台数（台）	数量（t）	
釜石管内	674	2,118.68	119	1,558.12	793	3,676.80	58%
遠野管内			115	1,849.60	115	1,849.60	29%
住田管内			39	656.62	39	656.62	10%
大船渡管内			8	106.70	8	106.70	2%
高田管内			3	47.58	3	47.58	1%
計	674	2,118.68	284	4,218.62	958	6,337.30	
t/台		3.14t/台		14.85t/台		6.61t/台	

上記の表をみてもわかるように、10～20 ㌔の釜石管内で 58%を占め、30 ㌔範囲では 87%に達する。木質バイオマスを積載する形態も研究は必要だが、今回の実験で ｉ）未利用資源は運送距離 10 ㌔以内　ii）規格外丸太は 40 ㌔以内　として未利用資源と規格外丸太をある程度平均的に運送できる場合は、30 ㌔以内に設定することが必要とわかった。

これまでの木材搬送の実験でも、一般的に丸太を積載する場合、10ｔトラックで 7 ㎥程度となるが、積載するのに 30 分～1 時間もかかる。一日 2 往復以上するには、30 ㌔の範囲が限界となる。しかも、帰途は空荷になることがコスト高の原因にもつながる。これらのことから、前出の木質バイオマスは 30 ㌔範囲内の地域利用が理想的といえる。

(2)効果的な生産システムとは

①生産システム＝搬送システム

基本的には、バイオマス生産だけの現場は少ない。パルプ材や建材用材とともにバイオマス材を生産することで全体的なコストは削減される。つまり、効果的なバイオマス生産システムとは森林からどう搬送するかが大きな要素になる。前出の当研究会による「平成22年度木質バイオマスに関する調査・普及啓発等業務報告書」（岩手県森林組合連合会）では、下記のようにまとめた。

a)既存トラック（規格外に有意）

丸太専用のため、ボディーにあおりがなく、形状不均一の資源を運ぶには不安定。バイオマス材の形状がＣ材程度の規格外丸太の運搬にならば効果は大きい。

b)チップ用トラック（林地残材に有意）

構造上、大小の荷物を積み込める上、安定しているので利用するには効果的。ただし、

・積み込みトン数が最大積載量の半分（5ｔ）にとどまる。

・単独では荷物を積み込むことができず、グラップルとの併用が必要。

このため、グラップル作業時のみに使用するなどソフト面が大切。

c)パッカー車

ごみ収集運搬車は、圧縮できるので期待されたが、意外にも内部で木質の弾力性が圧縮度合いを上回り、トン数は少ない。

d)既存トラックの改造（あおりつき）

丸太専用車のボディーに煽りをつけた。形状不均一の未利用資源の運搬に能力を発揮した。脱着可能にすれば規格外丸太も効果大となった。

※よく指摘されることだが、移動式チッパーの導入に関しては森林内でのチップ生産コストは搬送と合わせて単純に3倍になることから、残材をそこで処理しなければいけない等目的がある以外、無意味であるとの結論に達した。

(3)未開拓な認証制度

エネルギーとしての木質バイオマスについては、いまだＩＳＯやＦＳＣ、ＪＡＳ、ＪＡＣなど規格・認証制度はない。生産が局地的であることや機械によって基準が異なるなど、まだ流通が発達していないせいでもある。

木質ペレットについては、2003年度当研究会が県との協同事業で自主規格案を作成し、その案をもとにして林野庁の意向を受けた一般社団法人日本木質ペレット協会が自主規格を策定した。協会には各地のペレット製造者が加入しており、生産量が少ないためJAS等規格認証制度には乗らず、自主規制するしかない。

木質チップに関しては、岩手県が営雫石温水プールに使用するものとして2008年3月、ガイドラインを示した。入札上、チップボイラーの規格のために必要だったためだ。実は

認証制度や規格が明確でないことも木質チップボイラーの設置を妨げている。ある程度おおまかな規格と産地、由来などを表示する必要がある。

規格認証制度は使用目的によって分かれる。

ⅰ）発電目的　ボイラーが大型で灰の処理が産業廃棄物となるため、含水率のみが重要（重量と発熱量が単価につながるため）

ⅱ）温水目的　ボイラーが小中型なので、灰の処理は産業廃棄物になる。含水率は大きな要素になるが、ほかに廃棄物由来なのか、樹皮か木部か素材等の表示も必要。簡易的に区分を示すことでボイラー需要者側もチップ製造者に示しやすくなる。

参考までに、研究会員の株式会社オヤマダエンジニアリングが作成した資料を掲載する。

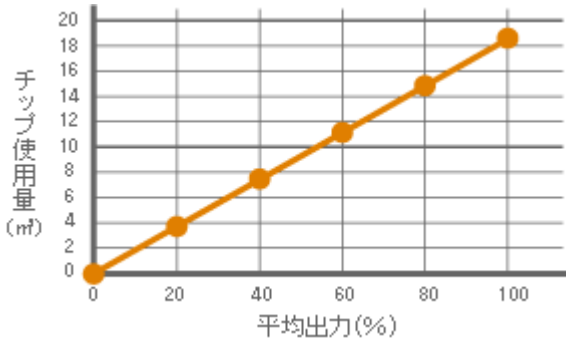
＋＋＋＋＋＋＋＋＋

木質チップの含水率について

木質チップ製造工程には乾燥工程を含まないために、チップ工場から出荷されるチップは含水率が高いものが多く、また樹種、季節、保管状況の違いにより大きなばらつきもあります。いわて型チップボイラーはこのような様々な含水率のチップに対応することが出来ます。

※一般的には燃料チップの含水率は次に示す乾量基準含水率で表します。

乾量基準含水率＝（木材に含まれている水分重量／木材の絶乾状態の重量）×100（%）



※算出条件（含水率100%）
チップ発熱量：2.26kw/kg
ボイラー効率：80%
チップ比重：0.5
稼働時間：24 時間/日

図 3-2　1 週間あたりのチップ使用量の目安

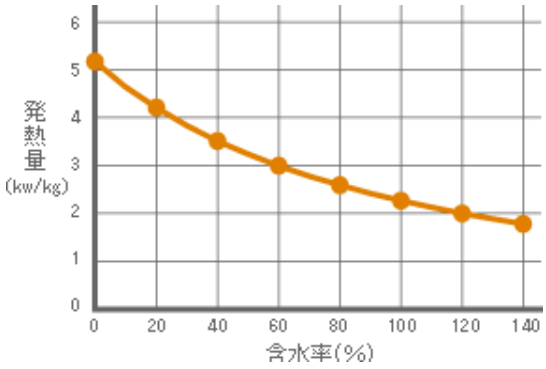


図 3-3　チップの含水率と発熱量の相関関係グラフ

チップ燃料の品質

1.形状（要因） 1）原材料（樹皮・枝の有無） 2）チップ化方式

2.含水率（要因） 1）原材料（樹種・部位） 2）原材料の乾燥状態 3）チップの保管状態

CO2 削減量

算出条件:

平均出力 80%

1 日あたりのチップ使用量 1,061kg

稼働日数 150 日

1 日 24 時間稼働

CO^2削減量 約90t/台

算出根拠:

平均出力 80%とした場合

稼働日数

30×5 ヶ月＝150 日稼働

1061kg×2.26kw×150 日＝359,679kw

重油換算

359679kw÷11kw/L＝32,698L

32,698×2.71kg-CO^2/L＝**88,611kg**

※11kw/L（重油の発熱量）

2,71kg-CO^2/L（重油のCO^2 排出係数）

＋＋＋＋＋＋＋＋＋

■■提言■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■

木質バイオマス利用は、未利用材や規格外丸太を活用するにしても、30 ㌔範囲内でシステムが完結する地域型を推進すること。その際に、林内の生産システムも重要だが、生産地から需要地まで運送するシステムを確立することで大きなコスト削減と安定的供給につながる。

■■■

また、ことに木質チップの場合、流通段階で本来必要な由来や産地、形状、含水率等を明示するような認証制度、規格が未開拓であり、流通の妨げにもなっているので、早期に整備することも重要だ。

3.3.2 ペレットの場合

(1)新たな供給源確保と規格認証制度について

現在、国内の木質ペレット製造所は把握されるだけでも 50 事業所に及ぶ（下図参照）。小規模なものも含めると、100 カ所以上といわれる。岩手県内では現在、葛巻林業、けせんプレカット、紫波町の 3 カ所（1 カ所は製造中止）から増加しておらず、県内産のペレットでは需要にこたえられずに約 3 割が県外産となり、流入量が増加傾向にある。

県内 3 カ所となったペレット供給源は、需要量全体からすればもう 1 カ所稼働しても不思議ではない。製造中止に追い込まれた 1 カ所は、原材料の安定供給を当初計画していた

ダム建設に伴う伐採木の確保ができなかったことと、廃棄物処理の許認可が原因とされる。

これまでペレット製造を検討する企業や現在運用している企業からの相談に応じてきたが、現実的に運営しようとしたところの多くは、補助金の不明確な内容や廃棄物処理の許認可など、最終的には行政との協議に不信感を抱いている。ペレット工場の設置を進める企業に対し、補助金の採択の基準、廃棄物処理の許認可の状況を明確にすることが必要だろう。

また、ペレット購入者も変わってきている。平成 21 年度基礎的調査・研究　ボイラー調査によると、ボイラー需要者の購入パターンは３種類に分けられる。

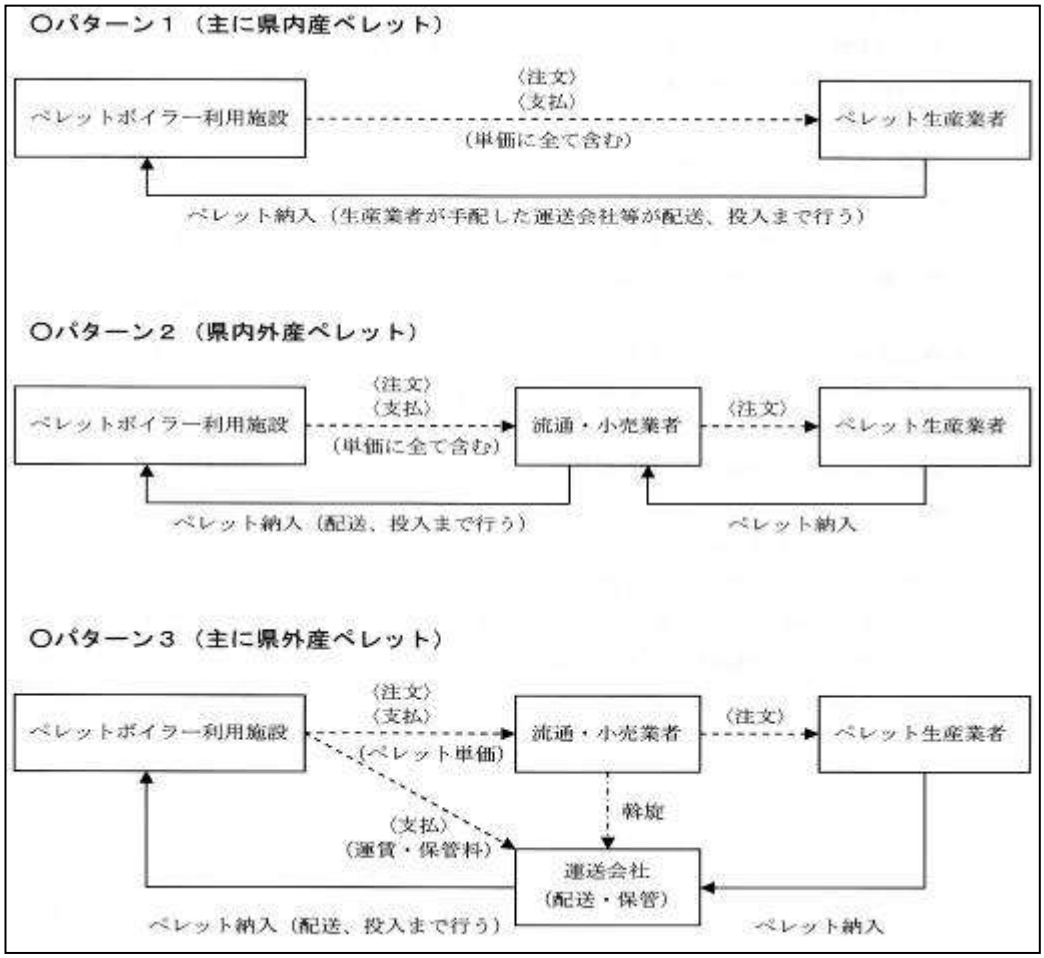


図 3-4　ボイラー需要者の購入パターン（平成 21 年度基礎的調査・研究 ボイラー調査より）

ボイラー需要者はほぼ直接販売者と契約を結んでいるが、一般ストーブ需要者の多くは販売店やインターネットでの購入の形態を取っている。ことに県外産ペレットはパターン３になる。

県内の製造所から販売される木質ペレットは再生資源利用制度の認証を受けており、ある程度の品質は保証されている。しかし、県外からの流入製品については不明だ。ことに、

家庭用ストーブで燃焼される製品については、建築廃材等由来の場合もあり、自主規格を含めた早期の規格認証制度の周知が必要となる。以下、日本木質ペレット協会の資料の抜粋をみればわかるように、国内の製造者から自由に購入できるようになれば、同様な品質を確保できるか不明だ。必要なのは需要者に対する品質の情報提供だろう。

＋＋＋＋＋＋＋＋＋＋

（参考）日本木質ペレット協会の自主規格は、有害物質に汚染されていない木材を原料としており、建築廃材由来のものは排除される。また、規格の重要性を下記のように指摘している。

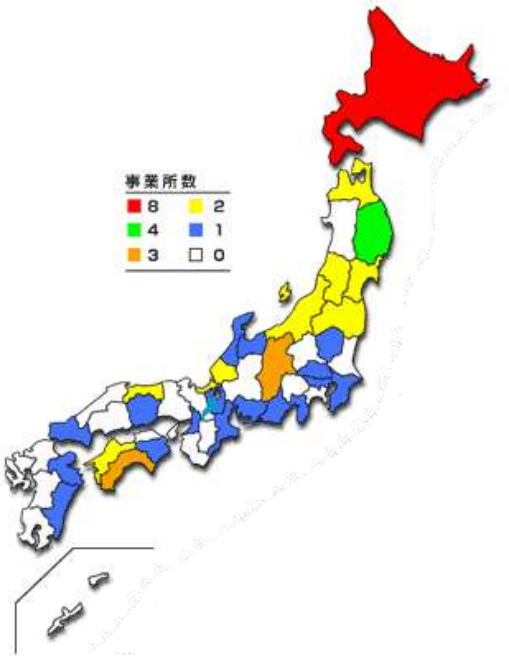


図 3-5　都道府県ごとのペレット事業所数

１）わが国のペレット製造工場は、2000年の３工場から10年間で100工場近くにまで急激に増えてきた。しかも生産規模が小さく生産技術の熟度も低い事業所が多く、使用原料も地域に産するもので樹種や性状が多岐にわたる。そのためペレット品質のバラツキも必然的に大きくなる要信頼を得て木質ペレット市場の拡大に結びつつけるためには、このバラツキを少なくしそれを燃やすストーブやボイラーの安全性と高い燃焼効率を確保することが重要で、それが実現できる内容を持つ規格に見直す必要があると判断した。

２）これまでの木質ペレットの規格は、国別あるいは大陸別に独自に策定されてきた。しかし木質ペレットの取引は、国境を越えてあるいは大陸間を移動するかたちでの国際貿易が活発になったため、国際的に共通した規格が必要になってきた。この要請に立ち上がったのは木質ペレット先進圏のヨーロッパ諸国で、2010年には欧州28ヶ国が共同で非産業用木質ペレットのEN規格（EN-14961-2）を策定した。現在ではこれが実質的に国際規格としての機能を果たしつつあり、将来的にはISO化されるものと思われる。またEN規格には、品質項目、品質基準および試験方法全般にわたって学ぶべき点も多い。これらを考慮すると、今回の規格見直しに際しては、EN規格と基本的には整合性の取れた規格を策定するのが好ましいと判断した。

本規格は木質ペレットの品質格付け用に策定したもので、ペレット製造の品質管理、燃焼機器の設計・製造、流通業者の品質仕分け・需要動向の把握、消費者の使用ペレットの選定など、ペレットに関係するあらゆる分野の行動に対する道しるべとしての性格を有している。そのためにはこの規格に準じた品質格付けとその品質を保証する認証制度が立ち上がって初めてこの規格が活きてくる。しかし今回規格策定に与えられた時間は約半年と短く、それら制度と運用機関のあり方までは論議できなかった。本規格が有効に機能する

ように、第3者による格付け試験機関の指定、その結果を受けて認証にいたる認証制度の立ち上げなど、早急に対処すべき案件のあることをここに指摘しておく。

＋＋＋＋＋＋＋＋＋＋

今年3月現在、岩手県が把握しリストに掲載する木質ペレット販売店は41カ所とかつての約70カ所より集約された。量販店でも取り扱うようになったことと、ストーブ販売店が直接取り扱うケースも多くなったと推測される。また、販売店の中には、県外産のホワイトペレットを取り扱うなど、認証されたもの以外を販売している場合もある。

灯油やプロパンガスと異なり、同じ燃料でも木質ペレットに関する販売側の資格や管理状況は行政の管轄外だ。ところが、機器トラブルの多くは木質ペレットによることがわかっている。少なくとも、販売側に木質ペレットの多少なりとも知識を得ていないと六価クロム事件のような事態が発生したとき、難しい対応を迫られる可能性もある。2003年度から 3 年間、県単独事業で実施したような、ペレットクーポン制度を再度実施することにより販売者側の把握をすすめ、販売側の認知度を上げる必要がある。

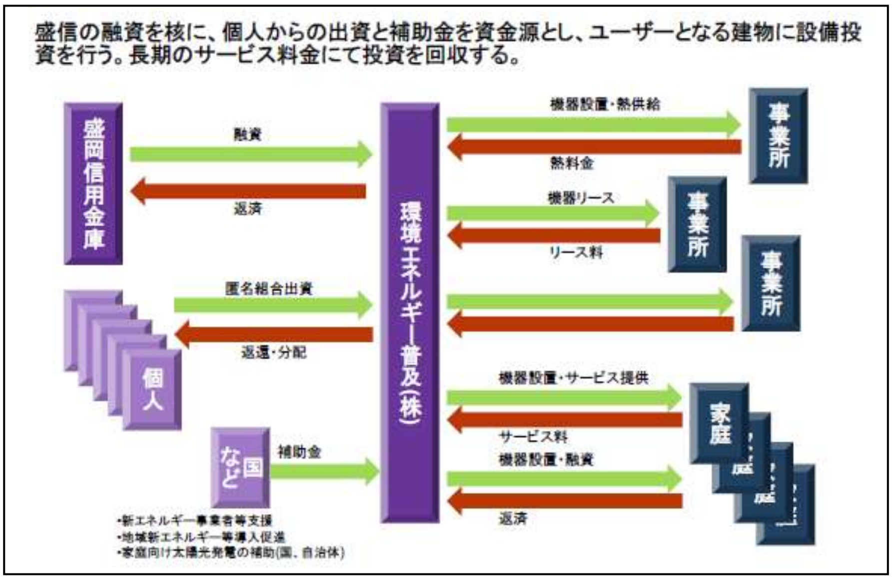
■■提言■■■

木質ペレットの供給源は多様化している。ホワイトペレットを中心に3割程度の流入が認められるため、新たな県内の製造拠点を増やすためにも、行政は設置する際の補助金の基準や廃棄物処理の許認可についての基準を明確に提示することが必要。

一般消費者が購入する方法が多様化している一方で、焼却灰の六価クロム問題から時間もたっており、販売側の木質ペレットに対する認識も薄れてきている。一般消費者保護の立場から、県外を含む製造者へ日本木質ペレット協会自主規格の周知徹底と、ペレットクーポン制度等の事業を通じて販売者の把握を含めた認識の向上をはかることも必要だ。

■■

3.4 新たな地域資本の形成と新たなビジネスの育成



3.1.7 と重複するが、改めて地域においていかに資本を形成し新たなビジネスを育成していくのかについて述べたい。

昨年 11 月、盛岡市内に新たなエネルギーファンド会社が設立された。ユ

ーザーがＫ社と太陽光発電の設置とリース契約を締結し、Ｋ社は契約ごとに盛岡信金から融資を受け、返済する仕組み。地元の事業所が機械をリースしメンテナンスを行うことで地域貢献となるほか、個人からの出資金によって地方で乏しい資本をつくりあげる。

地方にあって、資本は行政が作り上げてきた。ことにエネルギーに関する施設や設備は補助金なくしてありえず、例えば太陽熱の補助金が尽きれば温水パネルは普及しなくなるなど、弊害も多い。風力発電もかつては電源開発等の地域外の大資本が主役だったが、例えば 15 年間の運用で出資金の 1.5%の利率で返済する条件で市民ファンドを募り、風力発電施設を設置するようなシステムも各地で取り組まれている。ただし、高度な財政知識と資格を備えたファンドマネージャーが中心となり組合形式の法人をつくる必要がある。

最近、公的施設を民間が建設し運用を任されるＰＦＩ方式が流行している。ところが、高額な家賃設定のため地方企業にはなじまなかったり、結局は委託費あるいは家賃という名の公的資金が中心とならねばならず、それ自体では活性化にならないことも多い。ファンド方式は資金を外部から調達し地元企業に発注できるため、地方にとっては外貨獲得の大きな可能性となりうる。

ビジネスとしては、プロパンガス形式のようにチップやペレットを使った熱をカロリーに応じて供給する専門会社を設立し、機器をメンテナンス含みでリースする手法など、さまざま検討できる。ほかの太陽光や風力を事業項目に加えることで、地域の自然エネルギーを拡大することにも役立つ。また、ファンド運営など知識と経験が必要となるため、地元の人材育成にもつながることから、第 4 セクターともいえそうだ。

■■提言■■■

従来は機器の開発や製造施設が新ビジネスととらえられていた。木質バイオマスには、地域で取り組める側面もあり、補助金だけで誘導するのではなく、風力や太陽光発電と合わせてエネルギーファンドを設立するなど新たな道筋が可能。事例紹介や有識者のアドバイスを仲介することにより、地域での新たなビジネスとしても取り上げてほしい。

■■■

3.5　継続的な普及活動をするために

3.5.1　普及活動はニーズを探る旅

当研究会は 2000 年に設立、11 年間にわたり普及啓発活動を続けてきた。実感するのは「普及活動は同じレベルにはとどまらない」ということだ。当研究会が経た普及活動はおおまかに 4 期に分かれる。

【第一期】＝知ることが大切＝

３人の企業経営者が 2000 年に日本貿易振興機構（JETRO）の事業を得て、木質バイオマスの先進地、スウェーデン・ヴェクショー市を調査。石油利用ゼロを

目指している都市づくりを、民間と行政、企業、研究機関が連携して取り組んでいるありようを見て「日本にも」と研究会を設立した。環境問題よりむしろ、雇用や産業づくりが目的だった。増田寛也県知事（当時）に直接かけあい、すぐに政策提言。県も地産地消の産業として、当時国産になかった量産型ペレットストーブやチップボイラー開発に着手する一方、研究会は認知度をあげるべくヴェクショー市と交流。専門家を招いて毎年、各地でシンポジウムを開催した。「木質バイオマス」という言葉や、木をエネルギーにするという感覚自体がわからず、地方での取り組みはとにかく「知ること」。県民の理解度を上げるため、建築設計士へのプログラムも始めた。

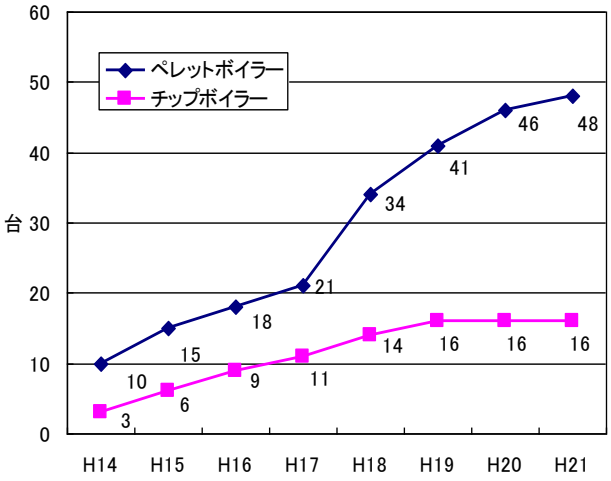


図 3－6　岩手県内のﾍﾟﾚｯﾄﾎﾞｲﾗｰ、ﾁｯﾌﾟﾎﾞｲﾗｰ設置台数の推移

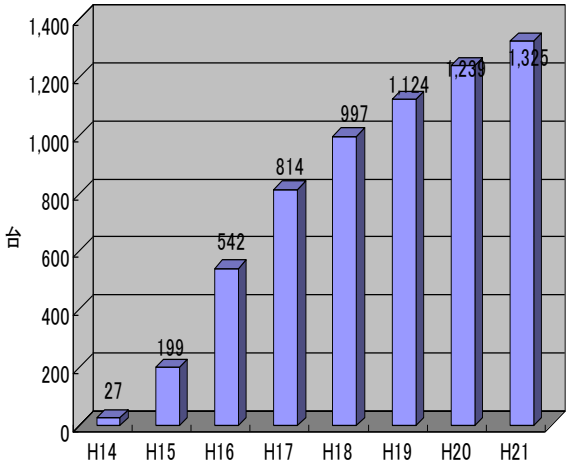


図 3－7　ボイラー導入数の推移

【第二期】＝具体的県の施策にコミット＝

国内で最初の消費者に対する木質バイオマス利用機器の量産化がはじまった。2003 年からペレットストーブが販売されるに際し、ペレットの安定供給や灰の処理、安全性の確保など消費者運動とも連携することになる。同時に、社会的な評価を得るため、二酸化炭素排出削減を金額化させた「ペレットクーポン制度」をスタート。一袋当たり 100 円の評価を与え、購入者を助成した。同時に、販売店の確認や、トラブルに対する教育も必要だと実感した。このときまでは、木質バイオマス政策に意見を申しあげ、六価クロム発生問題や、政策過程にも委員等や陰に陽に参加することも多かった。

同時に、公開講座を年 3～4 回開催するほか、ペレット販売価格と安定供給について、流通会議を何度も開催するが、価格協定や安定供給の確保までは至らなかった。また、独自に燃焼実験を実施して燃焼灰のデータを公表するなど、消費者の安心感を得るようにした。また国内に不足する情報として「木のエネル

ギーハンドブック」を刊行。

【第三期】知事交代に伴い、岩手県との関係も変化。それまでの企業支援や政策へのコミット・問題解決型から、消費者・需要者への啓発活動へと展開する。あくまで後方支援として、プログラムテキストの制作や、研修会の開催に徹底する。年3回から4回の研修会の開催で地道な活動を大切にする時期。

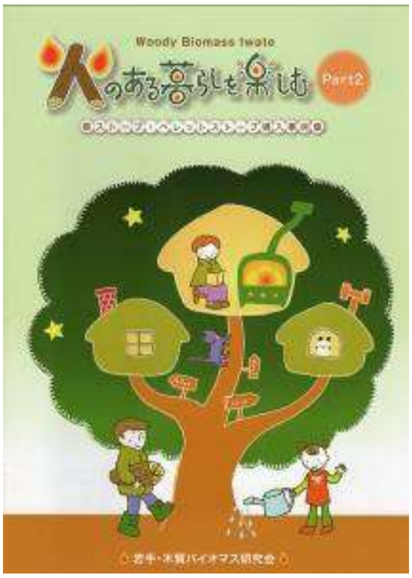
自費でバイオマス搬出実験や企業同士の連携を模索する実証実験を数多く実施。その過程で、発電等の大型ボイラーへの木質バイオマス利用への対処が極めて難しいことを指摘する。

東京都で開催した「木質バイオマスシンポジウム in 丸の内」

【第四期】3年間に約1億円を上回る外部資金を得て、ボイラー養成講座など研修プログラムに加え、改めて実証実験を開始。また独自のテキスト「火のある暮らし」「火のある暮らしⅡ」を刊行。新日鉄釜石の木質バイオマスボイラーへの地元森林組合の搬出・搬入実験を繰り返す。この過程で、地域に情報や人材、データの蓄積を残し、研究会だけでなく多様な民間企業が中間的に関われるように意図した。また、交流を続けてきた他地域の団体と自然エネルギーを通じた震災復興対策を呼び掛ける「つながり・ぬくもりプロジェクト」義援金を立ち上げた。

これまでの活動を振り返ると、普及事業は社会のニーズにこたえるよう動いてきた。広く知ってもらうことから、次第に調査したデータの公表や施策へのコミット、公開講座の

開催、実際に施工する業者を対象にした養成講座など、必ずしも大がかりなフォーラムを開催するだけでは果たせない効果が表れてきている。普及啓発活動は同じようなイベントを続けるだけではないのだ。



3.5.2　多様な組織に分散を

これまで、普及活動には長くノウハウのある当研究会が取り仕切る恰好で業界内の経営者や研究者といった研究会関係者のネットワークを駆使し、講師の依頼や執筆、開催運営を行ってきた。一方で、実証実験等の情報は研究会内にのみ蓄積されてきた。

しかし、研究会内の人材も年々固定化されるほか、年齢的に次世代へつないでいかねばならない。2008 年度からの 3 年間にわたって外部資金を用いて事業を展開するにあたり、普及啓発活動の担い手は多様な段階で多様な組織にわたるほうが後世に残ると実感するにいたった。

■■提言■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■

普及啓発活動は、単発的なフォーラムを開催するだけではなく、社会のニーズに対応した情報の共有ととらえるべき。そのためには、小さな養成講座や研修会等を開催し続けることと、実際に調査したことを公表するなどの地道な取り組みが大切。そのための組織は、できるだけ地域の中で多様で多段階な組織に分散していくことが地域全体のレベルアップにつながる。

■■■

3.6　どう森林へ還元するか

3.6.1　社会的な評価とは

（研究会実施の 2005 年、温水プールでの地域利用実証実験での地域への波及効果から）

当研究会が 2006 年度に調査した木質バイオマス地域利用の社会的価値によると、おおむね 30 ㌔の範囲内で間伐材を木質チップボイラーで地域利用すると

項目	単位	効果（人日）
伐出雇用効果	10 ㎥当たり/人日	1.1
運搬雇用効果	10 ㎥当たり/人日	0.3～0.5
チップ化雇用効果	10 ㎥当たり/人日	0.4
チップ運搬雇用効果	10 ㎥当たり/人日	0.5
合計		2.5 人日
丸太一日当たり	28.764 ㎥	7.2 人日

バイオマス利用した間伐行為による森林整備効果は

森林整備行為	28.764 ㎥	1.692 ㌧

化石燃料代替による二酸化炭素排出量削減の効果は

重油換算	リットル	4,491
二酸化炭素削減量	Kg-CO2	12,172

といった社会的効果が表れる。

広範囲から木質バイオマスを収集するのではなく、地域に還元できる形で利用することが社会的にも経済的にも効果的と思われる。

3.6.2　システムとしての還元方法

森林から材を生産するシステムは、地域や地形、作業する人たちの作業効率化でコストは大幅に変わる。釜石地方森林組合の実証実験でも、習熟した作業班よりも新規雇用した機械オペレーターのほうが作業効率が高い場合もあるように、作業を標準化させて機械同士の連携をきちんとすれば効率は数倍にも上がることが報告されている。ただし、これも売り先が合板工場や製紙用チップ工場のように決まったサイズの丸太を生産する場合であり、建材用の複雑な丸太生産となると話は異なる。

林業全体の活性化や、素材生産に関するコスト削減についての詳細をここで論ずることはできないが、仮に素材生産は収益を得られてもそれが森林育成に還元されるかどうかは、違う次元の話となる。

「木質バイオマス 2010～これからの 100 年を考える」(2010 年 11 月 27 日)で、シンポジウムのパネルディスカッションの冒頭、伊藤会長が次のような問題提起をする。

＋＋＋＋＋＋＋＋

日本には人工林が 1,000 万 ha ありながら、今や造林面積は年間 32,000ha しかありません。長期的にみれば人工林については資源が減少するかもしれないということが分かってきました。岩手県森林整備課が 50 年後の岩手県の民有林人工林面積についてシュミレーションしたところ､だいたい 4 割程度減少するというショッキングなデータを公表しました。

そのかわり岩手の場合、広葉樹が増えてくるといいます。ところが、先日、大阪のシンポジウムで言われていたのは「手入れのされていない里山はナラ枯れ被害の可能性が高くなる」ということでした。楽観はできません。やはり次の資源を作っていくためにも森林をきちんと管理していくことが大事だと思います。

なぜ管理できていないのか、ということについては、いろいろな理由があります。最終的には木材価格が安いという点でしょう。日本で平均的な 40 年生のスギ立木一本当たりの価格はだいたい 850 円です。非常に安い。木材生産は行われても、山林“経営”は成り立たない状況の中で、きちんと管理をしなければならないという現実もあります。

そんな状況で「どうやって山元に還元し、資源を造成し、山村が豊かになり、地域が豊かになるか」という大きな問題があるのです。そこを明確に解決していかなければ、木質バイオマスについても末永く使っていくことが出来ないのです。

＋＋＋＋＋＋＋＋＋＋＋＋

政策提言書の最後として、森林への還元をどうするかについて提言したい。(木質バイオマス原材料の安定生産と森林整備）木質バイオマス原材料は木材の全木利用から安定的に供給される。木材の全木利用のモデルはカスケード利用。木質バイオマス原材料はC級材以下、除間伐材など育林作業から生じる材が主となっている。木質バイオマス材として経済的価格が確立されることを望むが森林所有者まで還元できるかは不明。持続的安定した原材料供給を確保するためにも森林整備推進のための補助金制度改革が必要。

■■提言■■■

ｉ）補助金の体系を素材生産と育林の複合で

従来の補助金は、多面的評価のため植林など育林に対するものが主であり、経済活動となる生産（売価が想定される）に対しては制限されてきた。しかし、育林作業の補助金で成り立つにはそのまま間伐材を放置（経費倒れ or 売価が成立しない状態）していかなければならない。岩手県内ではほぼ、40 年生ぐらいまでは切り捨てていくことがほとんどだ。

しかも、こうした補助金は森林組合を通じて森林所有者に配分されるが、育林補助金は要する経費の半分にも満たない。地域的に宮崎県など樹木の生長が早いところは通常の間伐補助金で生産されるが（売価が成立？）、東北地方では育林補助金が終わる 35 年では生産活動にはならない。国内一律の補助金体系では、森林への還元はなされない。

東北地方にあっては、生産する段階で素材生産業に伐採・生産後、育林作業を実施するとしたところに計画書（仮称：全木 or 生産木利用搬出計画及び育林計画書—仮称：木質バイオマス原材料供給安定化も組み込んだ森林整備に向けての木材活用行動助成対象認定制度）を提出させ、実施したところに対して補助金（割り増し含めて？）を支出することを提言する。ことに、新たなフォレスター制度に乗った素材生産業に対して優遇することが大切。

ⅱ）森林・林業基本法では対応できない森林育成は素材生産業の育成で

森林に関して森林法の施行法のような「森林・林業基本法」第 9 条で、森林所有者の責務が記されている。

（森林所有者等の責務）**第九条**　森林の所有者又は森林を使用収益する権原を有する者（以下「森林所有者等」という。）は、基本理念にのっとり、森林の有する多面的機能が

確保されることを旨として、その森林の整備及び保全が図られるように努めなければならない。

現実として森林所有者が責務を果たせるところは、前述した自伐林家方式ですればよいが、そうでないところは放置するか、森林作業を委託することになる。その担い手は、森林組合を含む素材生産業となる。この素材生産業のレベルアップがこれからのカギとなる。森林育成の技術を持ったところを何らかの形で優遇するような方式を。

ⅲ）固定価格的な取り引き価格の提示を

岩手県営温水プール（雫石町）は熱量単価（3,000円～3,500円/㎥）で取り引きするが、無理のない価格体系で岩手中央森林組合の収益となっている。木質チップの場合、地域利用すれば価格自由よりも安定供給を重視する傾向にある。

スウェーデン・ヴェクショー市のサンドヴィックⅡでは、木質チップの買取価格は5年契約で高めの設定をしていた。「地元の標準化を図るため」「製紙用チップとの競合を避けるため」というが、実際はバイオマス業界の育成にあった。公的な施設への納入価格は地域の軸となる。単純な経費節減の見方ではなく、地域育成の視点で取り組んでほしい。

ⅳ）グリーン熱証書への取り組みを

森林への還元として、二酸化炭素削減クレジットへの取り組みのほか、グリーン熱証書への取り組みもある。

http://www.gepforum.jp/event/090827GEPFseminar/presen/2ogasawara.pdf

グリーン熱証書とは、企業や個人が、オフィスやご家庭で太陽熱やバイオマス等の自然エネルギーから生み出された「グリーン熱」を利用できる仕組み。すでに実績のあるグリーン電力証書の仕組みをベースにしている。

太陽熱・バイオマス等の自然エネルギーからの熱は、「熱そのものの価値」の他に、省エネルギー（化石燃料削減）・CO2排出削減などの環境付加価値をもっているが、この「環境付加価値」を「熱」と切り離し「証書」という形で取引することを可能にしたのが、「グリーン熱証書」システム。 （エナジーグリーンのＨＰより）。直接森林への還元にはつながりにくいが、バイオマス利用を後押しすることは間違いない。

以上の複合的な取り組みが、森林への還元につながると確信する。

■■■

４．資料

１）東京都再生可能エネルギー戦略
http://www.metro.tokyo.jp/INET/OSHIRASE/2006/04/DATA/20g43100.pdf
２）バイオマスシンポジウム 2010　討論概要
３）岩手・木質バイオマス研究会　実証実験概要
４）釜石地方森林組合　実証実験概要
５）一般社団法人日本木質ペレット協会　木質ペレット規格
http://www.mokushin.com/jpa/news/news_04.pdf
６）木質チップ　規格案
http://www.pref.iwate.jp/~hp0552/biomass/chip/chip_guide.pdf
７）政策提言検討小委員会議事録他必要と思われるもの

５．パブリックコメントより

当研究会の政策提言を暫定的にとりまとめ、関係者や会員向けにパブリックコメントを求めたところ、下記のような意見が寄せられた。一部は本文に反映できたものの、逆に別項を設けることでより反映できるものもあった。以下にまとめる。（文中の▼▲は編集者側からの注釈）

5.1「原材料の取り合いになっている現状」

≪木質バイオマス燃料を生産するチップ業者からの意見≫
・近くに別系列の製紙工場があり競合するため、原材料の入手はなかなか難しい。また、森林を伐採する素材業者が価格の良い合板工場を主流に活動しているため、今まで入ってきた丸太もそちらに流れておりさらに安定確保は難しい。
・製紙会社によると、国内の紙需要は景気低迷、OA 機器の進化などの要因からリーマンショック以前に比べかなり落ち込んでいる。燃料用チップの出荷実績はまだないが、現状では製紙用チップと単価の比較や供給量に開きがないのであれば、また、各自治体が CO2 排出量削減の取り組みなどからチップボイラー等の設置を普及させれば是非出荷したい。

5.2「森林側の状況は就業者不足が深刻」

・木質バイオマスの供給源である森林の現場では、素材生産業者の高齢化、後継者がおらず、新しく伐採現場に入ろうとする素材生産労働者が少ない。
・本来、森林を管理し育てる山林所有者の木材（山林）への関心度は著しく低下している。後継者は森林に関心がない。山林所有者が自分の山林の境界や樹種が判らないほどだ。

・森林のある市町村以外に住むいわゆる“不在”山林所有者が増加している。親から相続で譲り受けたものの、他県に居住する人が増えている。林道をつくろうとしても、境界に立ちあってもらえない。これでは山林を購入しようと思ってもできない。
・高性能林業機械の導入により、広葉樹ではなく扱いやすい針葉樹素材生産に移行している。人が森林に入っていくチェーンソーとトビ等“人力”で広葉樹を扱える若手山林労務者が極度に減少しており、細やかに育てる林業は廃れていくのではないか。
・岩手県は広葉樹資源がとても豊富で、チップ、しいたけ用原木、木炭等に、特にナラ材が重宝されてきた。にもかかわらず、国有林の世界でも現在は針葉樹林の中にある広葉樹素材のみ販売（公売）となった。以前は費用対効果、採算が合わないことを理由にしてきたが、実際は自然保護団体の強い意見により広葉樹は伐採していない。また、林野庁は広葉樹の生産を 100 年伐期と定めていることも要因。中山間地域経済活性化のためにも山の手入れのためにも以前と同様、稼業用資材として広葉樹をもっと活用し、販売すべきと考える。
・県内の製紙会社では、広葉樹の受入単価が高く、逆に原木の受入が困難な場合がある。一方、スギ材のチップ（間伐材）やパルプ材になっていた原木が、ボイラー用燃料になってきているため競合して不足になりがち。ひとむかし前に主流だった赤マツ材はスギ合板材が主力になり、逆にマツを切っている業者が少なくなった。
・チップ単価の引き下げが林業全体の生産を落としている。
・林業全体が斜陽は国有林材の放出減が大きく影を落としているのではないか。林業従事者の減少（高齢化）による生産量の不足等も大きい。
・チップ生産過程で出る樹皮（特に針葉樹）の利用方法を燃料や建材以外にももっと研究して実用化させて頂きたい。
・山林での労働者の保護や育成、見合った労賃制度を考えることも必要。

5.3「チップとペレットの普及について」

・家庭でペレットストーブを利用しているが、ペレット工場がもっと各地住民の身近な所にあって、森林に捨ててある林地残材の持ち込みやペレットの購入を各個人で購入できるようにことが必要と感じる。ペレットストーブ利用者の情報交換の場も必要だ。
・木質バイオマスのエネルギー利用という一つの観点だけでなく、地域づくり、社会形成の手段として利用するという新しい観点が欲しい。
・木質バイオマスを推進するには、国策としての税制など自然にバイオマスが動く仕組みが必要。一時的な補助金では効果はないと思う。
・いつまでペレットに固執するのでしょうか？「新規ペレット工場を設置する必要があり」という記述は、信じ難いものです。今や、ペレットは化石燃料と同じ、どこからどこへでもタンカーで輸送する国際流通商品です。事実、某県の火力発電所には海外からタンカーでペレットが混焼用として入っています。

2000 年当時から、「間伐材からペレット」は夢物語、と主張してきましたが、多くの方々が葛巻林業のペレットを成功事例と勘違いして、間伐材等からのペレット工場を新設し、今はほとんどが立ち往生しています。ペレットは製材加工業がほぼ殲滅されてしまっている日本では、生産が難しい商品なのです。需要が増えれば、すぐに海外からの低価格品に替わります。銘建工業が成功しているのは、言うまでも無く「外材の廃材ペレット」だからです。

5.4「木質バイオマスの資源量について」

・　提言書の P11 で岩手県の木材換算の年間石油販売量と年間素材生産量を比較しているが、日本の地上部森林生産力（Kira 1976、北方林業 2009,9 月号）を当てはめれば、岩手県では温帯人工林 14.25X50 万 ha＝712 万立米、落葉広葉樹林 8.74X62 万 ha＝542 万立米で年間合計 1254 万立米の生長量がある。つまり、森林バイオマスの生産量は化石燃料より 2 倍以上多いことになる。上記の北方林業 2009,9 月号では、エゾノキヌヤナギの生長量は年間 ha 当たり 21.3 立米となっており、こうした新規樹種を再造林すべき林地で育成すれば、バイオマス資源はさらに多くしかも多分安く得られるのではないか。

▼この点について、改めて木質バイオマスの資源量についての積算を求められましたが、あくまで提言書は現状から推測できる範囲としての資源量を提示することとしました▲

・造林補助金体系は 2011 年度から間伐補助金は搬出した間伐林にしか出さないシステムに変わったといわれている。このことを書き加えるべきでは？

▼この点については、林野庁内でも政策転換に向けて調整中のようです。いまだに従来型の補助金体系は続いています。新たな林業再生プランによる大規模な政策転換は 2012 年以降に出てくるものと思われます▲

・搬出のためには列状間伐の有利性を評価して推進することを提言するべきです。宮城県林業技術センターの ＨＰに列状間伐の有利性がまとめてあります。

▼この点については、具体的な伐採手法までは、各地で取り組んでおり地域性や生産効率、林齢によって議論のあるところであり、深層までは提言には盛り込みませんでした▲

5.5「その他」

・政策提言 P17 では、風力発電について触れているが、風力発電も野鳥の衝突や低周波騒音にまだ課題があるのではないか。

・瓦礫廃材は廃棄物処理用炉でなければ燃やせない、というのはおかしい。瓦礫廃材でも 20mm の雨に 4 回当れば、表面の塩分は 0.4%以下（海水は 2.8%）になるので、普通の木材と同レベルになる、と環境省が国立環境研究所のデータを揚げて安全について公表しています（ちなみに 4、5 月だけでも大槌町には 300mm 以上の雨が降っています）。

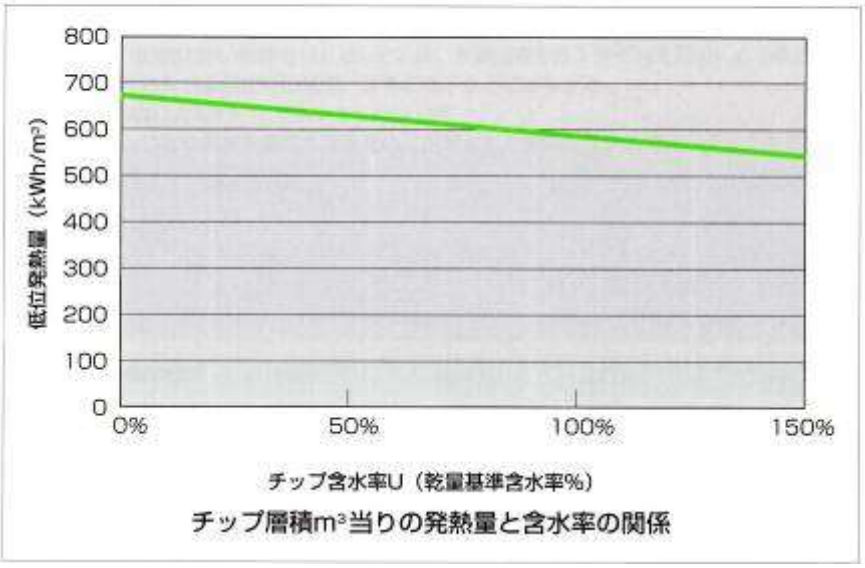
瓦礫廃材も雨で洗い流されていれば安全に使えるのです。

▼この点については、森林総合研究所等の廃材データ分析待ちです。また当研究会の立場では「緊急性の高いところでは利用してもかまわないだろう」という意見ですが、恒常的に燃焼できるかどうか、という点と現状の法規的な問題は県行政と内閣府の規制緩和との調整待ちとなっておりこの時点では結論を出すまでには至っていません▲

・木材の含水率と発熱量の関係について。P31 のグラフも真実ですが、木のエネルギーハンドブックｐ．21 のグラフも真実です。もっと勉強してほしいです。なぜこの「木のエネルギーハンドブック」にこのグラフが掲載されているのか･･･その意味を知っていただきたい。高含水率の木質燃料を適正に燃焼する技術を得た我々（岩手県）は、含水率の 80%とか 100%は気にする必要がないのです。むしろ、それを乾かそうとエネルギーを浪費することは愚かなことなのです。

▼参考に「木のエネルギーハンドブック」P21 のグラフを掲載します▲

下の図は含水率の増加に伴う、チップ立方メートル当たりの発熱量の変化を表す。
（発熱量は比重0.4のトウヒ、モミの場合）。



チップ層積m³当りの発熱量と含水率の関係

以上　本文中の語句訂正等のご指摘もあり、反映させていただくところはさせていただきました。さまざまな立場からのご意見、誠にありがとうございました。