

神奈川県における製材所廃材の実態と燃料化の方向性

松村正治*・中川重年*

Present Situation and Potentiality as Biofuel of Wood Residue at Sawmills in Kanagawa Prefecture.

Masaharu MATSUMURA* and Shigetoshi NAKAGAWA**

要 旨

松村正治・中川重年：神奈川県における製材所廃材の実態と燃料化の方向性 神奈川県自環保セ報1：11-16, 2004 2002年12月からダイオキシン類対策の規制が強化されたため、木屑等を自社内で焼却することが難しくなった。そこで、これを廃棄物としてではなくバイオマス燃料として利用することが全国的にすすめられており、たとえば、木質ペレット燃料に加工する工場も続々と建設されつつある。こうした背景を踏まえて、本稿では、神奈川県における製材所廃材の発生状況を明らかにし、その燃料化の可能性について検討するとともに、現状の問題点と今後の方向性について整理した。アンケート調査によれば、神奈川県の製材所は規模の小さいところがほとんどで、廃材の発生量も少ないことがわかった。このため、製材所廃材を燃料化するならば、バイオマス燃料を供給するというよりも、あくまでも、廃材を資源として生かすためのシステムを構築すべきである。そして、木質ペレット生産工場をつくるならば、稼働率が高くなるように小型化を試みるとともに、家畜飼料との併用によってリスク分散を図る必要がある。今後の方向性としては、木質系廃棄物をエネルギー利用する環境を整備しながら、将来の新しいバイオマス産業の創出をめざすこと、さらに神奈川県で盛んな森林ボランティアとの連携も視野に入れ、公共性の高いプロジェクトとして認識されるよう努めることが望まれる。

キーワード：アンケート、木質バイオマス、製材所廃材、燃料化

I はじめに

2002年12月からダイオキシン類対策の規制が強化され、既存の小型焼却施設(処理能力2t/h未満)についても、排出基準が従来の80ng-TEQ/Nm³(注1)から10ng-TEQ/Nm³へと厳しくなった。これまで、製材工場に代表される木材加工工場では、背板、端材、鋸屑、樹皮などの木屑等を、自社の小型焼却施設で燃焼処理していることが多かった。しかし、この規制強化にともない、木屑等を適正に処理する必要が生じたため、焼却する場合には、つぎに示す選択肢の

なかからいずれかの対策を講ずることになった。

すなわち、①小型焼却施設にダイオキシン対策を実施、②焼却を中止して自社で燃料利用、③産業廃棄物として処理、④ダイオキシン対策可能な焼却施設に更新、である。ただし、①は費用負担が大きく、また④は大工場向きであることから、県内にみられる中小工場では、②か③のどちらかを選ぶしかない。つまり、木屑等を廃棄物として処理する場合は、この2つの選択肢を比較考量することになる(注2)。

ところが、木屑等を資源として生かすことも検討の範囲に入れるならば、別の選択肢として、廃材を

* 神奈川県自然環境保全センター研究部 (〒243-0121 神奈川県厚木市七沢657)

そのまま焼却するのではなく、燃料に加工して販売するという方途も出てくる。そして、現在、国内で先行して取り組まれている木質バイオマス関連事業の多く——たとえば、近年、木質ペレット燃料の生産を開始した大阪府森林組合(大阪府高槻市)、協同組合西川地域木質資源活用センター(埼玉県飯能市)、上伊那森林組合(長野県伊那市)——は、このような視点からすすめられているものである(注3)。

さて、こうした木質廃材をめぐる状況を踏まえたうえで、神奈川におけるバイオマスエネルギーの開発を図るならば、まず検討すべきことは、製材工場から出る廃材の燃料化であろう。しばしば、間伐材の有効利用の方策として、バイオマスエネルギーへの期待が語られるものの、林地残材や除間伐材等の未利用資源については、集材に費用がかかるため、燃料化したときには廃材由来のものよりも高くなる。したがって、検討する順序としては、バイオマスを集めるために追加的費用を必要としないものから考えるべきであり、第一段階としては、製材所廃材をエネルギーとして利用するモデルを構築すべきである。これに成功すれば、導入された設備や得られた経験などを生かすことにより、次のステップとして、懸案となっている間伐材や里山資源の有効利用に結びつけることもできるだろう。

そこで本稿では、県内の製材所廃材の発生状況を明らかにし、その燃料化への可能性について検討するとともに、現状の問題点と今後の方向性について整理する。

II 神奈川県における製材所廃材の実態

1 製材業の衰退

関東農政局神奈川統計情報事務所が発表した「製材基礎統計」(平成13年および平成14年)によれば、1997年に107あった県内の製材工場数が、2002年には60へと、5年間で半分ほどに激減している。また、製材用素材入荷量は、44千 m^3 から18千 m^3 へと約4割の水準に落ち込んでいる(表1)。全国的にみても、製材用木材供給量は、1997年の48,340千 m^3 から2001年の37,084千 m^3 へと約4分の3に減少しているが、神奈川県における製材業は、規模としては小さいうえに(全国に占める割合は0.1%未満)、その衰退速度がきわめて早く、存続が危ぶまれるような深刻な状況にあるといつてよい。

表1 神奈川県内における製材工場数と製材用素材入荷量の動向

年	工場数	素材入荷量(千 m^3)
1997	107	44
1998	95	34
1999	78	26
2000	78	23
2001	68	20
2002	60	18

このように製材業が落ち込んでいる理由としては、米材を中心とした製材輸入の拡大、住宅建築における木造率の低下(木材需要の減退)、後継者不足などが挙げられる。さらに、2002年からのダイオキシン規制の強化は、この状況に追い打ちをかけるようなことになっており、もともと零細な製材工場が多い神奈川県内では、さらに製材業が厳しい状況に追い込まれている。この衰退傾向に歯止めをかける手段としては、製材所廃材をエネルギー転換することで、廃棄物処理費を節減することが有効と考えられる。

2 製材所廃材の実態

既存の統計資料によって県内製材業の現状把握したうえで、事業所ごとの具体的な実態を明らかにするため、基礎的なデータを収集する質問紙調査をおこなった。調査は、社団法人神奈川県森林組合連合会(以下、県森連)に委託し、県内の製材業者35社を対象として実施した。質問項目は表2のとおりであり、回収できたサンプル数は26で、回収率は74.2%と高かった。以下に、調査結果を質問項目別に整理しておく。

表2 製材所廃材調査の質問項目

質問項目	質問内容
入荷素材の現状	素材の種類、年間購入量、 購入場所
製材所廃材の現状	廃材の種類、年間発生量、 処理方法および費用、 利用方法および販売価格
ペレット化(燃料化)への関心	ペレット化への関心、 燃料化についての意見 (自由記述)

(1) 入荷素材

回答のあった26事業所の年間素材購入量は、合計すると約6,340 m³であった。事業所別にみると、最大では1,500 m³の素材を購入した工場があったが、これは例外的で、ほかの工場は700 m³以下である。とくに、200 m³以下が17事業所あり、県内の工場の多くは非常に小規模である(図1)。

購入素材の種類は、国産材と外材の比率が8:2であり、国産材の大半はスギかヒノキで、外材は米マツが主であった。ちなみに、「平成14年製材基礎統計」によれば、県内における2002年の素材入荷量は、国産材8千m³、外材10千m³であった。今回は、県森連に調査を委託したので、対象とした製材工場では国産材を多く購入していた。

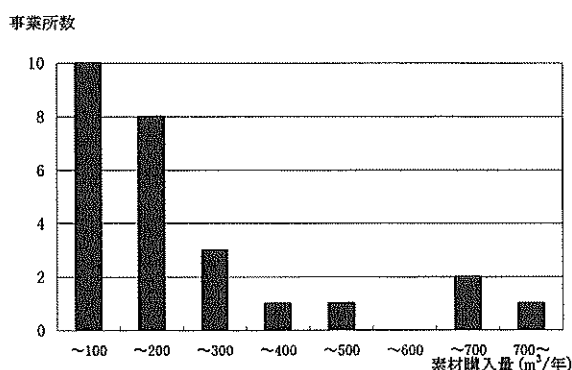


図1 素材購入量別にみた製材工場数

(2) 製材所廃材

製材所廃材のうち、発生量の多いものは、背板類、オガ粉(鋸屑)、樹皮の3種類である。それぞれの量を把握している業者は少ないが、もっとも多く発生しているのは背板である。

表3は、これらの廃材が、有償販売されているか、無償で譲渡されているか、逆有償で処理されているか、あるいは自家処分されているかを示したものである。これによると、オガ粉、背板類、樹皮の順に、有償で取り引きされる割合が高いことがわかる。

個別にみていくと、背板は農家やキャンプ場で使用する薪として、無償提供されるか有償で販売されることが多い。また、自社内でオガ粉に加工したり、オガ粉製造機を所有する他社に無償で譲渡したり、あるいは逆有償で産業廃棄物として処理しているところもある。

オガ粉は家畜敷料としての商品価値があるので、

2tトラックで3,000円~5,000円程度、あるいは1m³あたり2,000円~5,000円程度で、畜産農家に向けて販売されることが多い。少し変わった用途としては、修理工場、ビル清掃業者、機械清掃業者などに販売しているところがあった。

背板やオガ粉には用途があるのに対して、樹皮は利用されることがほとんどなく、製材業者は自社内で焼却処分するか、産業廃棄物として1m³あたり5,000円~10,000円程度で処理していることが多い。質問紙に設けた自由記述の欄にも、「オガ粉・背板の処理には困っていないが、樹皮の処理が現在頭痛の種」という声が挙げられており、ダイオキシン規制などで焼却しにくくなり、やっかいな廃棄物となっていることがわかる。

表3 製材所廃材の取引・処理の実態

	背板類	オガ粉	樹皮
有償	4	14	0
無償	15	8	4
逆有償	2	1	5
自家処分	2	0	4

(単位:事業所数)

(3) ペレット化(燃料化)への関心

製材所廃材を木質ペレット燃料の原料とすることに関心があるかどうか尋ねたところ、「関心あり」が16(61.5%)、「関心なし」が4(15.4%)、「わからない」が4(15.4%)、未回答が2(7.7%)であった。さらに、製材所廃材を燃料として販売できると、製品の単価を下げることができ、結果的に需要が増えるだろうという見解を示し、自由に意見を求めたところ、「端材を有価物として取引できれば、もっと積極的に原木を挽きたいと思っている(背板類の無料引き取りが有料化になったため、現在製材を控えている)」、「製品の流通が活発になるのが第一だが、端材の処理が有利に展開すれば製材量を増やしたいと思う」「背板がもっと早く片付けば製材量を増やしたい」など、燃料化に前向きな意見が多く得られた。

一方、「端材を有効利用しているため、廃材はない」という意見や、近年の構造的な製材不況のために、「製材品が売れないので、端材処理が有利に販売できても製材量を増やす考えはない」、「製品の取

り扱いの方が利益幅は大きいので、原木挽きを手控えている」、「近々製材を廃業し、製品流通のみへ移行」という意見もあった。とはいえ、背板や樹皮など処理に困っている廃材が有価物になるならば、木質ペレット燃料の原料とすることに前向きな製材業者は多いようだ。

Ⅲ 製材所廃材燃料化の方向性 ～Y社を事例として

一般に、木質ペレットの生産工場を建設する場合、1～2億円の費用をかけ、1th以上の成型能力で加工して、はじめて採算分岐点を越えると言われている。近年、国内に続々と建設されている工場も、1thの生産能力を備えているところがほとんどである。しかし、神奈川県における製材業の規模は非常に小さく、発生する廃材の量も多くない。このため、かりに1th/h生産する工場をつくっても、原料を十分に集めることが難しく、稼働率は低くなると思われる。

一方、現在の製材業を取り巻く厳しい環境を考慮すれば、製材所廃材の燃料化実現に向けて具体的に検討することが求められている。製材業者からの関心や期待も高いので、神奈川らしい特徴を踏まえたうえで、これまでの国内事例とはスタンスの異なる新しい方向性を模索することが必要である。

こうした観点から、県内でもっとも国産材の購入量が多く、製材所廃材が大量に発生しているY社をモデルとして、廃材を主原料とした木質ペレット生産工場を建設すると想定し、基本的な取り組みの方針を整理することにした。

1 Y社におけるオガ粉製造の実態

Y社における廃材の実態を詳しく知るために、ヒアリング調査を実施した。県内で国産材をもっとも多く購入している製材業者のY社では、1年間に1,500m³の原木を挽いている。製材にともなって発生する廃材は、樹皮が120m³、背板が500m³である。樹皮は、産業廃棄物として逆有償で処理されており、背板は自社でオガ粉に加工している。鋸屑とあわせてオガ粉は1年間に1,200m³生産されている。

現在、使用しているオガ粉製造機は、耐用年数を

迎えつつあり、3～4年前から機械の更新が予定されている。しかし、これまで検討した製造機では、樹皮を粉砕できなかつたり、含水率の高い原料を投入すると、ふるいが目詰まりしたりすることから、更新するまでには至っていない。その間、製材所廃材が木質ペレット燃料に加工できることを知り、オガ粉の燃料化に関心を強めた。Y社では、木質ペレットの原料として、自社から発生する背板など廃材のほか、他社の製材所廃材、プレーナー屑、新築端材などを受け入れる考えである。

現在、製造しているオガ粉は、家畜敷料として2,300円/m³で販売されている。しかし、2001年のBSE発生以降、取引先の畜産農家(特に乳牛生産農家)が減少しており、その影響を受けるかたちでオガ粉の生産を控えている。2002年におけるオガ粉生産量は650m³で、最大年間生産量が2,600m³と見積もられていることから、稼働率は25.2%と低い水準にあった。なお、BSE以前は、ほかの製材業者10社ほどからも廃材を引き受けて、年間約1,200m³のオガ粉を生産し、稼働率は約45%であった。

Y社は、木質ペレットを生産する場合でも、家畜敷料としての需要があるオガ粉の生産もおこなう予定である。したがって、木質ペレットの原料として調達可能なオガ粉は、現在のオガ粉製造機の生産能力とBSE以前のオガ粉需要量を前提条件とすれば、1年間で1,400m³と算出できる。これは、オガ粉のかさ比重を0.2とすれば280tに相当する。

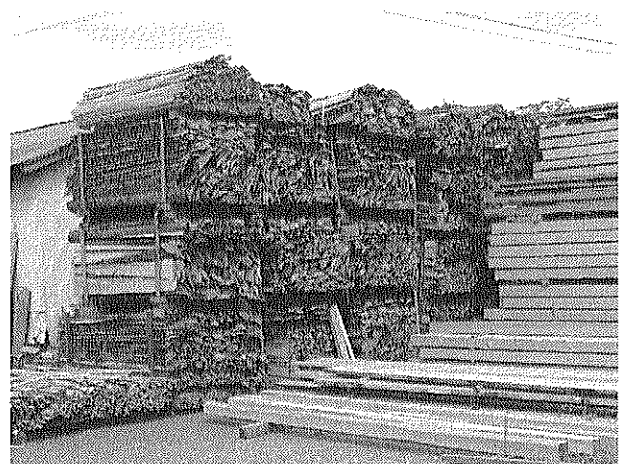


写真1 製材所廃材の背板



写真2 製材所廃材の樹皮

2 神奈川に木質ペレット生産工場を建設する場合の考え方

一般に、木質ペレット生産工場を設計する場合、1 t/hの生産能力が期待されるが、1日に6時間、1年に250日稼働すると仮定すれば、年間生産量は1,500tとなる。ところが、神奈川県内でもっとも国産材を購入しているY社でさえ、1年間に発生する廃材からの調達可能量は約280tである。通常、木質ペレットは、乾燥させたオガ粉を成型してできるので、含水率は10%程度と低い。オガ粉の平均含水率はわからないが、約280tのオガ粉を原料とした場合にできる木質ペレットは、おそらく200t程度だと思われる。このため、神奈川で木質ペレット生産工場を建設するならば、せいぜい生産能力が300～500 kg/h程度にとどめないと過剰な投資となってしまうだろう。

1 t/h以上の生産能力にしないとスケール・メリットが現れないと言われているので、規模を半分以下にして設計すると採算がとりにくくなることは自明である。そこで、建設費用を抑える工夫が必要になってくる。

木質ペレット生産工場の基本的な工程は、一次破碎→乾燥→二次破碎→成型である。この基本型を踏襲して、この工程に沿って工場を設計すれば、費用を抑えることは困難である。工程を省くことを考えると、成型工程は外せないなので、その前処理を簡素化できるかどうかは鍵となる。さまざまな原料を受け入れることにすると、それらを均質に細かくし、

含水率を調整するために、通常の工程が求められる。逆に言うと、小規模でありながら採算がとれるようにするには、前処理の工程を簡素化し、原料を制限することが必要となる。前処理とは、細かく砕き、乾かすことだから、できるだけ、細かく砕きやすいもの、乾かしやすいものを原料にすればよい。

たとえばY社の場合、背板をオガ粉製造機にかけてオガ粉を生産しているのだから、この既存の工程を生かすことで建設費を抑えることができるだろう。背板は、2回の破碎工程を経なくても、オガ粉製造機でオガ粉に加工して、ペレットに成型することができるし、鋸屑は、スクリーンを通して粒径をそろえればよい。つまり、投入原料を背板と鋸屑に絞るならば、破碎工程を1回分減らすことができる。

前処理としての水分調整は、品質の高い木質ペレットを成型するために非常に重要なので、乾燥工程を省くことは困難である。しかし、乾燥工程についても、乾燥材の廃材には不要であるし、含水率の高い廃材であっても、自然乾燥させることで乾燥に要するエネルギーを節約できるだろう。また、含水率の高い廃材は、無理にペレット化するのではなく、チップ燃料として利用することも検討に値する。

このような考え方に沿って、小型の木質ペレット生産工場をつくり、燃料供給事業としてというよりも、あくまでも製材所廃材を資源として生かすという位置づけが望ましい。また、畜産農家のオガ粉に対する需要があるので、オガ粉と木質ペレットをともに生産する体制をつくり、急な需要の増減にも対応できるようにリスクを小さくしておくとういだろう。

まとめると、現段階で製材所廃材のエネルギー転換を図るならば、既存のインフラを活用して需要量の多いオガ粉の生産を主目的とし、木質ペレットについては、新規需要に応じて生産していくという考え方がよいだろう。そして、小さいところから成功例をつくることのできれば、これからバイオマスエネルギーを展開しやすくなると期待できる。

当面は、すでに産業として成立している製材業を持続させることに力を入れ、徐々に木質系廃棄物をエネルギー利用する環境を整備しながら、将来の新しいバイオマス産業の創出をめざす。このようなバイオマスを基盤とした社会の目標像に向かって、段階的に公共投資をおこなっていくという戦略の必要

性が、私たちの間に広く合意されるべきである。そうしたコンセンサスを抜きにしてすすめてしまうと、バイオマスエネルギーの開拓は、ただ衰退しつつある業界を生きながらえようとするだけに見えてしまう。将来的には、神奈川で盛んな森林ボランティアとの連携も視野に入れて、公共性の高いプロジェクトとして理解されるよう努めるべきだと思われる。

IV 20年前の教訓から学ぶべきこと

——まとめにかえて

1990年代後半から、林業・木材業関連分野を中心にして、木質バイオマスエネルギーの普及をすすめるという動きが再び高まってきた。2002年12月に閣議決定された「バイオマス・ニッポン統合戦略」は、この動きを加速させている。第2次オイルショックの後にも、同じような動きがみられたために、近年の動向は第2次バイオマス・ブームとも呼ばれている。

1980年代前半の第1次バイオマス・ブームのときは、1970年代に2度のオイルショックを経験し、化石燃料の代替資源を開発する必要性が痛感されて、バイオマスエネルギーの研究開発が世界的におこなわれた。国内でも、農林水産省が中心となって、1981年度から「生物資源の効率的利用技術の開発に関する総合研究(バイオマス変換計画)」がすすめられるなど、国家的な戦略としてバイオマス関連の施策が講じられた。林業・木材業関連分野では、木質バイオマスに関するプロジェクトが数多くすすめられ、木質ペレット生産工場は国内各地に建設された。最盛期の1984年には30工場近くが稼働し、生産量は約27,000tに達したこともあった。しかし、原油価格が安定すると、次第に化石燃料との価格競争に敗れ、バイオマスに対する熱い期待も急速に衰えていった。政府からの支援が途絶えると、木質バイオマスにかかわるマーケット自体がほぼ壊滅し、

いつの間にか熱気も冷めて、その痕跡も消えてしまった。

このように第1次バイオマス・ブームは、国内にほとんど定着することなく終息した。このことから、木質バイオマスエネルギーの利用促進を図るためには、化石燃料と渡り合える価格競争力を持たせないといけないことがわかる。また、一過性なブームとして終わった教訓として、燃焼機器開発と燃料標準規格化が後手を踏んだために、生産者側と比べて需用者側の普及が遅れていたことも覚えておく必要がある。

今日、約20年前と同じようなかたちで、木質バイオマスエネルギーに対して大きな期待がかけられており、関係省庁からの補助事業も、同じようなかたちでおこなわれている。当時と同じ轍を踏まないためには、補助がなくとも自律できる産業をつくることが重要である。そう考えたとき、エネルギー産業として採算をとるために、身の丈を超えるような工場を設計するのではなく、すでにある設備と資源を有効に生かすことが、過去から学ぶということではないだろうか。

[注]

- 1) 空気1 m³あたりのピコグラム。ピコグラムは、1兆分の1グラムを表す重さの単位。
- 2) 自社の焼却炉で燃焼処理すると(産業)廃棄物で、同じものを燃料利用すると資源となるというおかしなことがある。また、国の関係省庁、都道府県において、廃棄物と資源とを区別する見解に相違が見られるので、早急に法制度を整備する必要がある。
- 3) その結果、廃棄物処理費を節減することに重きが置かれ、燃料を利用するために必要に燃焼機器の設置が遅れがちとなっている。供給と需要のバランスをとりながら、木質バイオマスのエネルギー利用をすすめることが、国内での普及を拓げるために重要である。