

会場	森林の所有権と利用権の分離についての具体的な対応をご説明下さい。
高橋	先程のスライドでは所有者が26人。皆さんに一つの地域に集約されたという意識を持っていただくために、施業開始のときだけでなく今後施業をやっていくときには、一体として皆でやっていこうという協定に、ハンコを押してもらいました。そういう風に皆でやりましょうと言ってくれたところを最初に施業を実施しました。ところが、だんだんと事業を進めていくにつれて、うちの所でもそういう風にやってくれという所が増え始め、今ではほとんどそういう形で進めています。
会場	森林の所有者には、伐採木利用代金が一部でも帰ってくるのでしょうか？
高橋	先程見ていただいたのですが、今、出てくる材はほとんど何も使えないもので、切り出したらその分だけ赤字の状態です。最上町で運営している「ウエルネスプラザ」では、従来の重油分から木質チップボイラーに転換した分だけ支出が減りますのでそれに見合う分を「木質エネルギー」として買うことによって山主に還元出来ます。そのお金が、間伐費用に充てられる。今は間伐費用を購うだけで、森林所有者に残る分はありません。間伐は通常国の補助金が半分、残り半分は森林所有者負担となっていますが、今回の取組みでは間伐材を提供すれば森林所有者の負担がなくなるというところまで持ってきています。
司会	恐らく最上町で間伐されている材は先程の説明のとおり用材に使えるような部分が無いのですね。ですからもう少し、林齢が進んでくれば間伐材の中でも、用材に使える分が出てくる。そうすると、トン3,000円だけではなく、もう少しお金が払えるので、補助金とエネルギーの節約ということで出てきたプラスアルファ、それが森林所有者にも行くという形になってくるのではないかと思います。同じようなモデルでやっている最上町以外の地域では、もう少し林齢が進んでいるので、大体、売価の四分の一が森林所有者に還元されていました。
会場	チップ製作プロセス、更に熱を地域暖房に利用するプロセスがあるわけですが、各々のプロセスでの採算はどうなっているのでしょうか。収入がいくら位で、コストがどの位で、トータルするとどの位の収支になっているのかな、概数でも教えていただけますか。
高橋	最上町ではチップ購入費用を年間1,200万円、チップ供給量7,500m ³ 位にしています。原木にすると大体2,500m ³ くらいだと思います。1,200万円という定額制に意味があります。普通は、m ³ あるいはトンあたりの供給量に対していくらというような契約です。大量の材積/重量のチップ供給が収入増に直結します。ところがボイラーの安定稼働にはよく乾燥された含水率の低い材が欠かせず、そういった材であれば含水率の高い材に比べて少ないチップ量で間に合います。そこで定額制にすれば、チップ供給側の行動原理は、乾燥に手間をかけてもチップ生産コストや運搬コストをセーブする方向に働きますので、結果として材の有効利用も進みますし、燃料代も節約できる。我々チップを買う方としても、当然良い結果が生まれます。勿論、1,200万円を決めるには、一年間のチップ生産能力や運搬能力とボイラー稼働に必要な量等を概算計算しています。どの程度儲かるかは聞いてみないと判りませんが、トントン位で行われているようです。
司会	1,200万円の支払いには誰から誰にいつているお金なのでしょう。
高橋	町から燃料チップを供給している「最上木質エネルギー」という会社に1,200万円を支払っています。
司会	では「最上木質エネルギー」という会社はその1,200万円を使って伐採搬出された間伐材を林業事業者等から買うということでしょうか。
高橋	いいえ。伐採搬出も「最上木質エネルギー」が担っています。
司会	一体となっているということですね。
高橋	間伐の補助金と町から支払われる1,200万円で伐採搬出からチップ製作、ボイラーへのチップ搬送までを行っているということです。町の施設ではチップボイラー使用で従来使っていた重油は半分に削減、お金にすると2,000万円位削減出来ました。2,000万円のうち1,200万円を「最上木質エネルギー」に、残った800万円をバイオマスボイラーのランニングコストに回すことで、トントンにするという目論見です。

<p>会場</p>	<p>今日のご講義、ご講演、誠にありがとうございました。今回の町のレベルでのバイオマス利用の取り組みは、日本の国レベルのエネルギー施策まで持っていけないと、大きな変化は産まれないのではないのでしょうか。例えば熊崎先生の研究されている木材のカスケード利用と言う考え方はまだまだ一般化されていないと思っています。先生におかれましては、カスケードというものをどのような形で広く我々、あるいは国民の人たちに対して広げていこうと考えておられるのか教えて頂きたい。そして今この震災後の時期に、地球環境を守るための環境教育を一層広めていくということが必要ではないのでしょうか。</p> <p>私見ですが、国レベルの施策にするには、ペレットやチップといったバイオマス利用での日本工業規格等を早急に定め、幅広い国民に広く認知してもらうとともに企業間のネットワークができるだとか、そのことを国のエネルギー施策として支援していく、また地方自治体の様々な取り組みを一つにしていく、そういった施策が私は大事だと思うのですが。その辺、専門分野以外であったら大変恐縮なのですが、その辺も含めて教えていただけたらと思います。以上です。</p>
<p>熊崎</p>	<p>現状は、ご指摘のようにカスケード利用というその概念が十分に浸透していないのにバイオマスだと言われている。大震災を受けた原子力発電所問題からのアプローチは電気だけ、ペレットならペレットだけを考える。今、また少し復活しつつある薪もやらねばいかん。これらが皆バラバラでやっていたら、本当にどれもこれも事業としては成り立たない。だから大きなカスケード利用の流れの中でどうしていくかを考えなければならない。山を動かすには、計画的な間伐が必要ですが、間伐したら本当にいろんなものが出てきます。良い材も悪い材もみんな流れてくるわけですから、その流れてきたやつを、カスケード利用とは、いいものから全部順番に使って、最後まで使い切るということです。山から下りてきて無垢で使えるような一番いいところは製材工場に当然行くわけですね。次にもう少し質が悪いものは集成材になり合板になっていくわけです。それからチップになる場合でも、いくつかのパック材から始まって、最後に一番安い燃料用になるわけです。これら全体のカスケード利用、それが成り立つ格好で統合、それこそ垂直な統合です。副産物や廃棄物についてもそれに見合った利用をする。そしてエネルギー利用だったら電気とともに熱が出てくるわけですから、その熱をその流れの中でまた有効に使う。そういった格好の、それこそ段階的な利用ですね、それが出来るようになるのが一番いいと思うのです。</p> <p>ここが非常に大きな問題ですが、例えば日本に比べると規模が大きいスウェーデンの会社では、製材工場、製紙工場、燃料もやるわけですから山から全部下ろしてくると、本当にきれいにカスケード利用を一つの会社の中でやってしまうのです。先程お話ししたオーストリアの大きな製材工場は製材だけしかやっていないが、それが大きくなりますと全部カスケード利用できる体制になる訳ですね。</p> <p>オーストリア、ドイツの製材工場では、製材用に入って来た丸太を起点と考えればきれいにカスケード利用できる訳です。丸太以外は、いろんな格好で出てきますから、利用する為には集積度を半端じゃ無く大きくしなければなりません。しかし、カスケード利用のシステムづくりに様々な関係者が一体となることで山の木というのはそういう風に利用できる訳です。</p> <p>そしてエネルギー政策として非常に問題になってくるのは再生可能な電気の買取価格の設定水準です。バイオマス発電の参入者に対してある程度ビジネスになるような価格を保証することが目的ですが、ヨーロッパの場合は効率性とカスケード利用の前提があった上での価格設定ですからその水準は、日本で言われているバイオマス発電の買取価格に比べたら、ずっと安い。だから買取によってカスケード利用が進む構造が組み込まれている。それが非常に大事なことだと思うのです。</p> <p>日本のペレット生産の現状では、カスケード利用と全く切り離してしまって、山から間伐材を下ろして来て、これを破碎して、乾燥してとなってしまう、貴重な材の利用やコスト面でもおかしなことになっている例が沢山ある。補助金の出し方にも疑問があり、一層おかしくなっているという感じがします。</p> <p>次はペレット規格ですが、やっとペレット協会でも規格を作りました。ペレットは作るのが簡単で、極端に言えばどんなものでもできることが問題。まず破碎し、木材に含まれるリグニンという成分に熱を加えて圧力をかけたら固まる。ペレットは部屋の中で燃やす訳ですから火災に繋がらない安全性が要求される。だからヨーロッパにおい</p>

熊崎 (続き)	<p>て木質燃料で最初に規格が出来たのはペレットで、それに応じてペレットストーブやペレットボイラーが設計されています。このようにヨーロッパが進んでいるので日本でもその規格を援用してきました。今回日本のペレットの規格を我々のペレット業界で作成し、消費者向け認証を出して安心して使えるようにするというのが目的です。また業界の自主規制的な規格ですが、規格を満たした製品の燃焼試験をしながら、正式な規格に向けて取組中です。そしてもう一つ、ペレットストーブ等燃焼機器は非常に危ないものですので、一定の安全基準を設定する必要がありますと思っています。そもそも木質燃料を燃やすのは煙が出て健康に悪く、熱効率も低い。それで日本は化石燃料に変えた。ところが、オーストリアでは燃材としての利用をずっと継続しています。その為に燃焼機器の性能向上に大変努力を傾けてきた。例えば非常に厳密な検査を実施して、基準を満たさないボイラーやストーブが市場に出回らないようにした。その結果、ヨーロッパには非常に性能の良い燃焼機器がそろってきた。我々にとってもこれから木質燃料を普及させるためには、燃焼機器の規格をしっかりとすることは重要であると思います。</p>
会場	<p>今日はどうもありがとうございました。昔から林業というと、木から始まって木の皮、それから木の枝、葉っぱ、それから下に生えている草も全て100%利用すること、先程のカスケード利用が基本と理解しています。ちょっとまあ、オールウェイズ三丁目の夕日ではないですけども、その時代に育った者としては、例えば肉屋さんに行ってみると、木の皮を剥いた経木が使われて、結わえてくれた紐は、結わいそという紐で結わえてくれるだとか、あるいは魚屋さんに行ってみると、氷にヒノキの葉っぱが引いた上に魚があるとか。今、これが欠落し、今まで利用していたものが、いらなくなったので使わない。最後には、根幹になる材までも使わないと。今まで、民間でずっと伝承されたものが積み重なって成り立っていた技術が崩れた所に林業の問題もあります。今後新しいカスケード利用体系を作る上で、下から積み上げていこうとすると技術体系は途中で寸断されている、そうかといって農林技術というものは上から目線でも普及は難しい。こんな中で一番有効な方法は何なのだろうと悩んでしまいましたので、お話をお聞かせいただけたらと思います。</p>
熊崎	<p>日本の山の利用は、本当に無駄がありませんでした。奈良県の吉野林業は130年かけて年輪の密な木を育てて、いい酒樽を作ってきた。130年もどうやって手入れするか。初めに2万本位密植し、それを抜きながら、抜きながら130年手をかける。そのプロセスで出てくる木の皮や細い木材を高級料亭で使ったり、木の葉を燃料にしたり、とにかく皆、用途を見つけたわけで、30年くらいすれば副産物で元が取れる。そこにカスケード利用の体系が一つあるわけです。</p> <p>ところが、化石燃料が入ってきて燃料の利用が閉ざされた。また外材が入り始めたら、コスト競争で規格品は敵わなくなった。そこで無垢の柱みたいなものしか売れなくなってそれ以外は捨ててしまう訳です。</p> <p>欧米でも一旦は、そういうことが起きますが、そのたびにカスケード利用を立て直していった。端的な例は、最後まで廃棄対象として残り、埋め立てるしかなかった木の皮もここ10年でその木の皮を燃料にするボイラーを作り、トン当たり3,000円や4,000円も出さないと買えない商品に変わった。製材工場から出るおがくずも今から30年前くらいにアメリカでペレット化して燃料にする方法を開発した。そこで、ペレットはヨーロッパにも普及し、おがくずの価格もトン当たり15,000円位に上がっている。昔に戻るのではなく、新しい用途を開発していく技術革新がある訳です。</p> <p>僕は日本の農家と向こうの農家を見て、向こうの方が貧しくて、自分の山や木からできるだけたくさんのお金を得ようという、すごく強い執念を感じます。地域別の供給システムも政府が宣伝したわけではない。ビジネスとして進める人たちがイニシアティブをとって地域の人たちと話し合っていく中で、自治体や住民が協力する態勢が出来上がるという流れです。化石燃料と同じ条件で、化石燃料よりも低い値段で提供しますから、ということで長期契約を結んでいる。ビジネスとしてやっていく熱意と、それに答える技術革新の両方が上手く噛み合ったと思います。</p> <p>日本の場合を考えますと、いい機械はヨーロッパから輸入すればいくらでもあるけれども、イニシアティブをとる側の熱意の下にカスケード利用を仕組みの中にどう取り入れるかが大きな課題と思っています。</p> <p>オーストリアでも地域熱供給システムには当初50%くらいの補助金、その半分はEU、後の半分はオーストリア国家と州が出していた。その後どんどん下げて、今は20%から25%くらい。技術革新とやる人のビジネスマインド</p>

熊崎 (続き)	をベースに、行政サポートは立ち上げに重点を置き、経済的に廻るようになったら、補助金を減らしてどんどん自立に持っていくような距離感を上手くもっている。日本でもそんなやりかたが出来ないかと思っています。
会場	高橋さんに見せていただいたスライドで2008年から2010年にかけて区画を設けて間伐するが、その前に林道の整備が必要だと言うお話がありました。1年間かけて所有権と利用権の分離を実現し、多くの所有者に分かれる土地に林道を整備し、実際に間伐をするまでに大変だった辺りのことを聞かせてください。二点目ですが、木質エネルギーを利用する施設の建設費用等、どういった資金繰りで事業が成り立ってきたのかお伺いしたい。また見せていただいた木材の機材の調達等もお伺いしたい。三点目が、木質燃料を燃やした後の灰、燃えた後のカスがどのように処理をされているのか。ペレットストーブも灰とかの問題が起きていないのかなとお伺いしたい。四点目が、ヨーロッパでの地域熱供給システムで水が24時間回っている水管は、自治体で整備をされているのか、どこからお金が出ているのかお二人にお伺いできたらと思います。
高橋	<p>最初の質問はどんな風に間伐を進めるのかということだと思います。間伐が必要なエリアは全部で1,300ヘクタールについて、最初に5年後、10年後、15年後どうするかを決め、実験事業終了後現在も継続しています。更に5年間は具体的な実施区画レベルに落として計画を立て、当該箇所の所有者は誰かを把握します。その為にGIS上に所有者と土地を対応させたものを被せています。そうすることで、GISを使って、実施区画の所有者は誰で面積はどれ位あるのかを全て把握出来るようになりました。それに加えて、熊崎先生の指導も受けて実験事業の中では、山に現存する森林資源の賦存量を把握し、その資源を効率的に伐採搬出する為のルートを事前に把握するようにしました。闇雲に山に入ってもわかりません。GISは等高線も全て判るようなシステムですから、それを基に伐採搬出ルート計画図を最初に机上で作成します。その上で、実際に現場に行き、施業者の意見も聞きながら、当初計画通りで行くか、一部修正するかを決めて実際の作業に入るという手法を取っています。</p> <p>せめて5年後くらいのところまでは、「来年はどここの地域の方の所有している山に入りますよ」と、こちらでアナウンスしながら地域に入って、所有者の方に一斉に公民館に集まっていただいて、間伐事業の全体像や具体的な施業の方法や、作業道の入るルート等を説明して、皆さんに了解してもらってスタートするという形です。</p> <p>林道は普通の車も通行できる道ですが、作業道は伐採搬出作業に関する専用の道路になっていますから、施業しながら、道を入れていると理解をしてもらうと良いと思います。</p> <p>次の質問ですが、木質エネルギー利用施設は平成5～6年ごろに立てた病院と福祉施設で化石燃料を利用していました。今回の実験事業で実施したのは、チップボイラーで発生させた熱水を既存の配管に繋ぎこんだことです。重油利用のボイラーとある意味ハイブリットな状態にしています。ですから、チップボイラーの熱供給主体で動いています。極端に寒くなって必要となれば重油ボイラーから応援をいただける仕組みになっています。</p> <p>次に最終利用施設以外の実験事業に必要な機材や施設の建設や購入資金のことで、NEDO実験事業では全額分に相当する資金を頂いています。高性能林業機械もほぼ同様です。</p> <p>末端の貧乏な町にとっては、いかに補助金を使って上手く町の活性化につなげていくか、それが大事だと私は思います。先ほど熊崎先生がおっしゃったように、補助金は貰ったが効果は何もなかったというのは「けしからん」話ですが、山が整備され、環境にも配慮したエネルギー利用が進み、しかもそこに雇用が生まれていくようなやり方を実践することは大切だと思います。我々みたいな末端の市町村、あるいは山村に暮らす行政マンにとっては、特に大事なことかなと思います。税金の有効利用としても大事だと思って、NEDOに応募し、採択を受けて、やらせていただいたという経緯があります。</p> <p>三つめの灰の処理ですが、600～700度で燃やすと六価クロムが一番厄介なものとして出てきます。六価を三価に変えれば、何ら問題なく畑の肥料としては使えるわけで、現に岩手県の林業試験場の方では同じボイラーから出てきた灰を酸化剤と混ぜて畑に蒔いて耕すことによって三価に戻ることが実験済みです。最上町ではまだそこまではできていないので、取りあえず六価クロムを前提に産廃の方にきちっと処理をしている形を今は取っています。</p>
熊崎	今の灰で付け加えますと、一番頭を悩ましているのはセシウムです。この間の新聞によれば、薪で灰になったら4万ベクレルのセシウム137が出てきた。山に沈着したセシウムは簡単には流されず、土壌に付着してとどまる。そ

<p>熊崎 (続き)</p>	<p>これから生えてくる木にセシウムが吸収されます。ヨーロッパの今迄の実験の結果に寄れば、これから10年後、20年後がピークになります。だから、そこから取れた木材を燃料にした場合、どれくらいセシウムが出てくるかが非常に大きい問題になります。大体、降ったセシウムの5%が木に入るといわれています。普通の家の建材としてその木を使ったら、誰か人がいつも接触するわけですが、濃度は非常に低いものだから、大概大丈夫だろうといわれています。ところが、エネルギーとして使えば灰にセシウムが全部集中し、100倍ぐらいに濃縮される。例えば、東北地方でセシウムが降った所の木材を利用したペレット自体は40ベクレルくらいだから問題ありませんが、これが燃料になって灰になった場合に、例えば4,000ベクレルや5,000ベクレルと大きな問題になる。更に、新聞に載った薪は外に置いて降下してきたセシウムが沈殿して、この薪自身が2,000ベクレルくらいになったから、それを燃やしたら大変なことになるのは当たり前の話です。木質バイオマス利用ではみんなセシウムに非常に神経質になっている。</p> <p>今から25年前のチェルノブイリ事故では放射性物質が全部ヨーロッパに広まり、そこでいろんな経験が積み重なっている。だからたくさんのセシウムが降り積もったスウェーデンは、一つの基準を作った。それは灰の中のベクレルが500以下だったら畑に蒔いて肥料として利用可能。それから10,000までだったら灰を山に蒔くことは可能、それを超えたら、放射性廃棄物としての処理が必要。</p> <p>だからこれから日本もある程度そのような基準を決める必要があります。これは僕自身が経験したのですけれども、秋田県にあるバイオマス発電所で岩手から持ってきたチップを燃やしたところ、灰から3,300ベクレルの放射能がでてきたら一切そのチップは受け付けなくなりました。スウェーデンの基準では3,300では問題ないが、日本では基準が未整備で感情論に左右され、非常に曖昧になっているわけですから、これから日本も早くその基準を作らないと、混乱が大きくなるのではないかと思います。</p> <p>それから地域熱供給システムに取り組む場合は配管の費用は当然全部入っています。農家が有限会社を作ってやる時も、その費用は全部負担しないといけない。配管入れるのは、ボイラーを入れるのと同じくらいに大金がかかりますが、先ほど言いましたように、今では補助金で貰えるのは25%位です。そうすると残りはどうやって調達するかというと、一つは消費サイド、役所や一般の住宅、それから集合住宅がある訳ですがそういった人達もお金を出さず訳です。必要なお金の投資ですね。それからまた、供給者も自分でお金を出しますが、全額出せるほど裕福な人はいない訳ですから、それでは不足するので、不足分は全部銀行から借りる。それで配管からボイラーから、全部入れるわけです。それを高橋さんのところは全部補助金でスタートしたのでランニングのみの採算性でまずはやっていけるわけです。それが日本でも徐々に設備投資部分も民の力が一部からでも担う形を目指していかなければならないと思います。</p>
<p>司会</p>	<p>今、色々ご指摘がでた問題は非常に重要な問題だと思います。経産省管轄のNEDOが平成17年くらいから最上町も含めて全国7地域でバイオマスのエネルギー利用実験をやっていますが、巷では補助金をたくさん使って、みんな失敗したと、結構国の政策レベルで言われることもあります。現実には、今、発表いただいたように、非常に地道な取組をされていて、まだまだ改良する点はありますけれども、地方を活かすという意味では、非常に重要な取組だったと思っています。先ほど国のエネルギー政策という話も出ましたけれども、やはり木質バイオマスの話は非常に地域性が強いので、こういった町や村レベルの取組みを、都市住民が理解を示せるかというのは重要なことだと思います。熊崎先生の話にもありましたように、やっぱりヨーロッパとの違いは歴然とありまして、これは1年や2年で追いつく話ではないと思います。最上町も5年以上、ずっとやられてきている訳ですから、まあそれを長い目で見て、木質バイオマスの世界を育てていかなければいけないのではないかと思います。本日はありがとうございました。</p>