

## 第3回 木質バイオマスエネルギー

### ゲスト:十文字 修(神奈川県森林エネルギー工房)

#### レクチャー

##### ■木質バイオマスエネルギーに辿りついた経緯

横浜市にある里山保全活動に携わってきて、雑木林の管理作業に人の気持ちを引き付けることの難しさを味わった。雑木林の管理作業は辛いうえ、植林してから10数年のサイクルを要するため、ステップが見えにくい。加えて、収穫物や達成感を手にすることが少ない。

そこで、魅力あるものにするためにまず考えられるのが炭焼きだが、楽しくてもできた炭をどう利用するかが描きにくいことが問題となる。また、全国の雑木林が放置された結果、広葉樹の大径木が多く存在していることに気づき、個人的にそれを利用した木工ろくろ製品をつくってみたが思うように売れなかった。

木工ろくろを回して、たとえばお椀を作ると、木材の9割以上が木屑となる。ならばその木屑を使ってろくろを回すことができなのか——つまり、木屑という木質バイオマスをエネルギーとして発電する——ことを考えるようになった。ちょうどそのころ、島根大学助教授・小池浩一郎氏が木質バイオマスエネルギーの普及活動をしていることを知った。小池氏によると、1980年には日本と同じ石油依存型社会であったスウェーデンが、今や国の一次エネルギーの約20%を木質バイオマスエネルギーで賄うに至っているという。

このように、里山管理の問題をめぐる中で木質バイオマスエネルギーに期待を寄せ、真剣に取り組むことを決めたのである。

##### ■バイオマスエネルギーが着目される5つの視点

木質バイオマスエネルギーは森林の諸問題の解決手段として有効だと思われるが、森林をめぐる問題は非常に複雑に絡み合っており、ひとつの見方だけでとらえることはできない。

たとえば、解決に有効だと考えられる問題には、山村経済の活性化、地球温暖化防止、林業支援、木屑や建築廃材のリサイクルのほか、エネルギーの安全保障が挙げられる。しかし、木質バイオマスエネルギーが普及することですべての問題の解決に結びつくわけではなく、さらに各問題においても、ある条件下において解決に役立つ可能性があるにすぎないのが現状だ。

木質バイオマスエネルギーは、主としてストーブなどの熱源として利用されており、その原料はペレットと呼ばれる木屑を元につくる固形燃料である。木質バイオマスエネルギーが注目されるのは、ペレットを利用することで木材消費が増えることに起因するものが多い。それについて、いくつか例を挙げてみよう。

##### ■間伐材の有効利用として

これは最もわかりやすい利用目的である。しかし、林業が産業として成り立たず、採算がとれないがために間伐材を山から下ろしてこれない現状を考えると、簡単にはいかない。木質バイオマスエネルギーが産業として成り立つのは、すでに「木屑」がある状態から始めることができる場合であり、木屑をつくり出すために山から木を伐り出してくるのではコスト的に見合わない。つまり、木材としての資源利用のための間伐材を山から下ろしてこれないのと同様に、木質バイオマスエネルギーが目的でもそれは同じことなのだ。

木材を加工する際、木屑が多量に発生する。処理に困ったその木屑を引き取るといったような状態から、木質バイオマスエネルギーの可能性が出てくる。ペレットの流通経路ができたり、消費が拡大することで流通コストが下がり、都市など(下流側)が木質バイオマスエネルギーを利用するための整備がされて、ようやく山(上流側)から木を下ろすことができるようになるに違いない。

このように間伐材の有効利用とは、木屑の有効利用から始まるものなのだ。

##### ■建築廃材の有効利用

木屑からスタートする話、ということで目をつけたのが建築廃材である。建築廃材は予め乾燥されているし、伐採木と比べても技術的には簡単にペレット化することができる。しかし、実は非常に難しい問題を抱えている。それは、木材のみ分別させることが困難であるためだ。

建材として使用される際、塗料や防腐剤などの化学物質が材に使われる場合がある。特に、シックハウス症候群を起こす建材は燃やしてもやはり何かが発生してしまう可能性が高い。神奈川県はすでにCCA処理剤を施した防腐処理を行わないようにしたが、処理を施された材が使われた建築物からの廃材が出てくるのはこれからののだ。そういったものはむしろ、大規模火力発電所や製鉄所で燃やすことが、この功罪はともかく、現実的な判断であろう。

こういったことからシックハウス症候群などを起こす建材は、マテリアルサイクルの果てに燃やすとしても利用が難しい。建築廃材のペレット化は、健康に良い住宅づくりとリンクしていかなければならないだろう。

##### ■温暖化防止への貢献

これは木質バイオマスエネルギー利用としては、最も正当な理由である。木質バイオマスエネルギーは大気中の炭素を増やしも減らしもしない「カーボンニュートラル」である。木を燃やして大気中に放出された炭素は、木が成長する過程で木に吸収されていく。それを伐り出してまた燃やす……ということの繰り返しならば、炭素量の増減はない。これが、化石燃料と決定的に違うところなのだ。化石燃料の場合、地中に封じ込められていた炭素を人間が強引に取り出して利用する過程で大気中に放出させているので、増える一方であり元のように地中に戻ることはない。

そこで、なるべく化石燃料の使用を減らし、代替エネルギーとしてバイオマスエネルギーを利用することで、地球温暖化防止に役立つのだ。

しかし、これにもいくつかの問題が付きまとう。それは“どのようにどれだけ木質バイオマスを使用したか”ではなく、“木材を伐り出した場所が再び森に回復されているか”が大事なことであるはずだ。同時に、生産・運搬の過程も気をつけるポイントだろう。ともすると、熱帯林で大量生産されたペレットをタンカーで輸入することが温暖化防止効果があるとされかねない。

また、森林の質についても注意を払わねばならない。成長の早い樹種を植えればよいといった意見もあるが、それがその地域の暮らしや文化などの破壊や、土壌の収奪につながる危険も否めないのだ。さらに、安く海外からペレットを輸入することになった場合、国土の7割を占める日本の森林の荒廃に拍車をかけることにもなりかねない。

以上のように、問題は非常に複雑で大きいのだ。

##### ■木質バイオマスエネルギーの普及をめぐる現状

このほか、エネルギーの安全保障という点でも有効だ。

たとえば、何らかの問題が発生して石油などの資源が輸入できなくなっても、バイオマスエネルギーは自給可能なエネルギーであるため、それがあればエネルギーがなくなる危険性はない。化石燃料は乏しいが、国土の7割が森林である日本には、木質バイオマスエネルギーは有用なエネルギー資源であろう。

このようなさまざまな可能性を秘めているが、木質バイオマスエネルギーは総論としては賛成を得ていても、普及に向けてあまり進んでいないように感じている。いま、木質バイオマスエネルギーはそのような段階に差し掛かっているのだ。これは、木材を供給する森林・林業関係者＝上流側から始まった動きが、都市民・消費者＝下流側で滞っているということ。つまり、ペレットをつくれるからつくる状態であって、その需要が十分でないのである。

それには燃焼装置と消費者の、大きく2つの問題が挙げられる。消費者は安く安定して供給されるならば、さらに環境に良いのなら使いたい。しかし現在は高く、入手ルートも未整備の状態であり、そのような生産側・消費者側双方の不安定な状況を見ると、メーカーは燃焼装置の開発に二の足を踏む……。

これから重点的に行っていかなければならないのは、木質バイオマスエネルギーの可能性を伝え、消費者をつくり出していくことだ。つまり、普及啓発活動のステージが森林圏から都市部へと移ってきているということである。

## ■今後の方向性を考える

日本では国のエネルギー政策の中で「バイオマス」が正式に位置づけられたのは、2001年5月である。それまでは廃棄物利用としてとらえられていた。つまり、今まさにスタートをきったところであり、国を動かさなければ本格的に普及にはつながっていかないのだが、国を動かすために、まずは個人・企業・NPOや動きの早い自治体などを動かさねばならない。

環境に良いといったことからでなく、安全や使いやすさなど日常のメリットから木質バイオマスエネルギーを求める仕組みをつくる必要があるのだが、いまは利用する意味さえも知られていないのが現実だ。まずは普及に努め、それに伴ってコスト面などの動きがあらわれるのではないだろうか。

そこで2つの視点、「意味」と「遊び心」を大事に進めていきたい。アメリカではペレットストーブが数十万世帯に普及しているというが、大方は地球環境のためを思っただけの選択ではない。さらに、安いものでもない。彼らは簡易暖炉として買うのだ。部屋の中に炎があり、ほのかに木の香りがする――それが暮らしに彩りを与えてくれるのである。こうした「遊び心」とその魅力に加え、実は環境に良いといったメッセージの「意味」を伝えることが普及につながっていくのだろう。

## ディスカッション 十文字 修・川嶋 直・藁谷 豊・黒岩 淳・水野 一男・青木 将幸

### ■木質バイオマスエネルギーについての誤解

「なんのために取り組むのか」という接点があきらかでないで、木質バイオマスエネルギーに対する認識が曖昧になってしまう。これは教育プログラムを行うときも同様で、なんのためにということを確認して伝えなければならないのではないだろうか」(藁谷)

木をバイオマスエネルギーとして利用すると、多面的に効果を期待できることは前述のレクチャーのとおりだ。各々の問題を考える際には多様な視点からとらえなければ過った解釈をもたらしてしまうのだが、実は木質バイオマスエネルギーそのものについてもさまざまな誤解があり、それも少なからず普及に影響を及ぼしているだろう。

まず、燃焼するとダイオキシンが発生するとか、逆にほかの燃料に比べて排気がクリーンだといった誤解がある。しかしペレットを燃やしても二酸化炭素は発生するし、ペレットが特別な燃焼をするわけでもない。従って灯油ストーブなどとペレットストーブとでは排気に特に差はないのだ。

次によくある誤解は、日本国内の森林だけで現在のエネルギー消費が賄えるという点だ。惜しげもなくエネルギーを浪費しているような現状では、日本のエネルギー消費のせいぜい数%を賄えればよいところであり、今後、総エネルギー消費量が減少したとしても、やはりこれだけで賄うことは難しい。

そもそも、木を伐ることは自然破壊だとの誤解は未だに拭ききれない。森を育てることに対する理解がまだ不十分なのだ。

### ■木質バイオマスエネルギーの鉄則

「木の価値をまっとうさせるために、燃やすことは最後の手段です」(十文字)

木質バイオマスエネルギーの利用にあたり、守らねばならない絶対的なルールがある。それは「使用量が成長量を超えないこと」だ。利用量が上回り続ければ森林は減少していくのだが、ルールを守り続ければ半永久的に利用できる資源なのだ。

しかしもうひとつ、木の利用に際し、忘れてはならない視点がある。それは「何のために木を伐るのか」。基本的に木はまずは建材などの利用を経て、材としては利用できなくなったものを燃料として利用されるべきであり、山から伐り出した木材を直接ペレット化するのは、木の利用という観点からとらえると無駄使いにほかならない。

現在、林業が衰退してしまっている。それを少しでも補助できるよう、木屑などの処理を引き受け、林業関係者の負担を減らすことで、木の有効利用の道筋をもう一度つくり上げていくのが木質バイオマスエネルギーに求められる役割ではないだろうか。

### ■日本の森林とエネルギーはこのままでよいのか？

「森の手入れにはある必然があり、たとえば経済的、あるいは文化的な向上心があって人間がかかわっているのが、主体性を持つてかわらないといけないうです」(水野)

では一体、日本の森林をどのように活用していけばよいのだろうか。

平成11年現在、日本の森林分布面積では、人工林41%・天然林等59%。なお、木材自給率は19%と年々減少を続けている(平成12年度林業白書)。よく人工林(スギ・ヒノキ林)が多すぎるといった声があるが、森を育てるということはある必然性があり、その方針に従って管理を行うのであり、量で判断するものではない。

さらに日本のエネルギー資源についても同様のことがいえる。日本のエネルギー資源の割合を見ると、石炭15%・石油等12.6%・天然ガス24%・水力10.6%・原子力35.6%・自然エネルギー2.3%となっている(電気事業審議会需給部会中間報告)。たとえば木質バイオマスエネルギーで日本の総エネルギーのX%を担うよう、国策として組み入れられたとしよう。その場合、総エネルギーが増加し続けてもX%を賄い続けることができるのか。成長量の多い樹種を植えるようになってしまったとき、日本の森林はどのようになってしまうのかといった懸念があるのだ。

つまり、木がたくさんあるからエネルギー利用するとか、木質バイオマスエネルギーの普及促進のために木を伐り出すといった森林の管理では、森林が健全になり得ない。森林の整備に伴って、どのように資源を有効活用していくのかという姿勢が必要

なのである。そのためにも、これからの日本の森林活用とエネルギー供給の両方を整理し、ビジョンを持たなくては、木質バイオマスエネルギーの量的な利用について明確にすることは難しいだろう。

#### ■一面的にとらえることのできない木質バイオマスエネルギー

「どういった森づくりを求めているのかと、森が持つ多面的要素のうちのどれを選択するのが重なったとき、初めて数値として表わすことができる。それはやはり、ある程度絞られた範囲でないと出てこないでしょう」(黒岩)

では逆に、日本の森林の成長量を測り、そこから木質バイオマスエネルギー利用の可能性を数値提示することはできるのだろうか。

木質バイオマスエネルギーの見方は多様にあることはレクチャーで述べた。それに加え、森林管理の方法ひとつで成長は変化する。さらに、地域によって樹種、地形、気候、樹齢などの違いがあるため、やはり単純に成長量を割り出すことはできないのだ。そして林業従事者や山村で生活する人々の暮らしも絡んでいる。ここが風力や太陽光エネルギー利用との大きな相違点である。

このように、森林には非常に多くの側面があり、単一目的で語られることのできない存在だ。どのような森づくりを選択するのかということ、求める森林の多面的要素とが重なった場合、初めて森林利用について具体的にすることができる。逆にいうと、具体的に森林やそれを取り巻く環境などがつかめずには、利用方法が明らかにならないということなのだ。

そこで、具体的な現場である「トヨタの森」に視点を移し、「トヨタの森」とそこで行われている「エコのもりセミナー」の可能性を探ることにした。

#### ■エコのもりセミナーにおいて実現可能なアイデア

「里山インタープリターズキャンプ2では、やはりトヨタの森をよく知っている人がいてほしいね。その人が学びや作業に参加者と同じように加わらないと、何をやっても一般論で終わってしまいます」(川嶋)

数値化されると、ものごとはわかりやすくなる。これまで出てきた量やコストなども、ある地域に限定すれば出せないことはないはずだ。具体的に、エコのもりセミナーに反映させることのできる、さまざまな数字表現が考えられる。たとえば、ある一定の水を沸かすのに必要なエネルギー量として、ペレット、石油、炭、紙などの重さを原料と共に表わして比較する。

燃料のコストを時間で測る。身のまわりのエネルギー資源を取り上げてみると、化石燃料は何億年の時間をかけてでき上がったもの。太陽光は数百億年、木は数十年、核は……といった具合だ。ここから気づくのは、人間が手間ひまをかけてつくられたものほどコストがかかるのであって、地球などほかのものがつくりあげてくれたものは一般的に安価に取り引きされている。

食材と燃料を森からいただいて、森の恵みを食するアクティビティは比較的多く行われているが、そのときに食器までも森の資源を利用してつくり出す。木でお椀をつくること、木の葉に盛ること、土で焼き物をつくることもできるだろう。

木質バイオマスエネルギーは手段にすぎない。「何のために」「何を求めるのか」をふまえ、木質バイオマスエネルギーを利用していくことが大切なのだ。

### キーワード

#### ■木質バイオマスエネルギー

エネルギー資源として見たバイオマス(生物体)、あるいは、それを酸化・燃焼などの化学反応で得られるエネルギーのうちの、木に由来するもの。薪や炭は在来型の木質バイオマスエネルギーである。現在では、木を燃やすこと以外のさまざまなエネルギーの利用方法が考案されている。

#### ■ペレット

木屑を原料につくられる固形燃料で、新しい木質バイオマスエネルギー利用のひとつとして注目されている。直径6~8mm・長さ2~3cmほどの大きさのもので、薪と違って保存や運搬がしやすい。ストーブは家庭用小型暖房機から中型のボイラーまで広く使用が可能。実際に、こうしたボイラーで温水プール、大型宿泊施設、展示館などの施設の冷暖房をしている事例が日本でも見られる。しかし、ペレットの製造に費用がかかること、製造している所が日本には3社しかないこと、日本製のペレットストーブもまだないことなど、ペレット利用に向けたインフラ整備が必要である。