

## 『健全な森林とバイオマスエネルギー』

### 森林の総合的な活用と育成のために、いまこそ「森林工学」を！

#### 《会員の声》

**Aさん：**

折角CO<sub>2</sub>を吸収している植物を切ったり取ったりしてエネルギーにするのは、どこかおかしい。

植物をエネルギー源にするのではなく、切らずに、どんどんCO<sub>2</sub>を吸収させ、必要なエネルギーは化石燃料を効率よく利用したほうが良いのではないか

**Bさん：**

議論されているように、木や草を育て、伐採し、処理してエネルギーとして利用するには、長い年月と多くのエネルギーが必要です。

しかも木を切ってしまったらCO<sub>2</sub>を吸収しなくなります。

跡地に植樹した苗木が同じようにCO<sub>2</sub>を吸収するようになるには、2～30年かかるでしょう。

**Cさん：**

「化石燃料はいずれ無くなるからバイオマスだ」ではなく、「これからCO<sub>2</sub>を吸収してゆくバイオマスを伐採して利用した方が、これからのCO<sub>2</sub>の削減になる」という理屈をわかりやすく教えてください。

化石燃料だって、大昔ではあるけど、地球上のCO<sub>2</sub>を吸収したわけで、現在の植物がCO<sub>2</sub>を吸収したのは最近ではあっても過去のことで、蓄えたCO<sub>2</sub>をエネルギーとして利用するのは同じではないか。

現在の植物を利用するより、化石燃料のほうがよほど効率よく利用できると思う。

**Dさん：**

植物は永久にCO<sub>2</sub>を吸収し続けるのではなく、老化すると腐敗してCO<sub>2</sub>を排出するようになる。

CO<sub>2</sub>を排出するようになる前にエネルギーとして利用した方が化石燃料の使用を減らすことが出来、利用の仕方次第ではトータルでCO<sub>2</sub>が削減できる。

#### I. 樹を切ってはいけない！

‘08-12-04

##### は思い込みの弊害

よく「木は伐らない方が良い」という人が多い。

私もそう考えていたことがあった。

しかしそうではない。

森林は適切に伐採して更新する方がCO<sub>2</sub>の吸収力が高まることが確認された。

つまり若い木ほど光合成が活発でCO<sub>2</sub>を盛んに吸収する。

実際に手入れの遅れた人工林では、密植のため、どの木もまるでモヤシのように貧弱で、とても光合成をしているようには見えない。

一般に線香林と呼ばれる。

このような瀕死状態のスギは最後のあがきとして、子孫を残すために猛烈に花粉を飛ばす。

まずは森林の機能を理解することから始めたい。

林野庁をはじめ、樹木の専門家の一致した見解では、樹木の生長段階によって、光合成の量に差がある。

・若木の間は活発に光合成をするものの、樹高も低く、枝葉の量も少ないので、【CO<sub>2</sub>の固定力】はそれほど多くない。

・5～10年経過した頃から樹高も伸び、枝葉も増えてCO<sub>2</sub>の固定力は急速に高まる。

・10年～40年の間が樹高、幹、根、の生長が最大で、CO<sub>2</sub>の固定力も最大になる。  
しかしながら密植されたまま(1ヘクタールあたり3000～6000本)ではこの時期においても横に枝葉を広げられないため成長が著しく阻害され、CO<sub>2</sub>の固定力も高くない。

・樹種と成長段階によって、どの程度の間引き(間伐)をすればよいか、林業事業者の腕の見せ所である。

これが適切に行われるかどうかで森林の成長力や健康状態が大きく左右される。

・間伐が行われず、自然の競争状態のままに放置された森林はひよろひよろの樹木ばかりで弱い木から順に枯れてゆき、自然に間引きされる。

(現在の日本の人工林の半分がこの状態にあるといわれている)

・適切に間伐された森林でも、50～80年経つと成長力が衰えて光合成活動も低調になる。  
また、樹木は自分の生命維持のために酸素を消費するが大きな樹木ほど酸素消費量は多くなる。

・光合成により吸収するCO<sub>2</sub>固定量と生命維持のために酸素を消費することによって排出されるCO<sub>2</sub>の量の差が小さくなって、100年を超える樹木はCO<sub>2</sub>を固定する力はほとんどなくなる。

以上の年数は、樹木の種類と、土壌の条件、気象条件で変動するが、一般論としては、この程度の年数を目安とした林業の施業が行われている。

日本では、50年位で成長が鈍るとして、皆伐(かいばつ)をして、跡地に新たに植林するのが通常とされてきた。

最近、材木価格の面から、もう少し成長させた60～80年の樹木を皆伐する「長伐期林業」に転換する方針に切り替わってきている。

それでは、最も健全な森林で、CO<sub>2</sub> 固定力が最大になるような樹木年齢構成はどうか？ということについては、いろいろな説があつて、これだとは言い切れない。その中で、多くの専門家が提唱している方策は【択伐】(たくばつ)、いわゆる抜き刈りである。40年ごろまでは、間伐を10年毎に繰り返し、50年過ぎたころから、成長の一番大きい樹木から、適当に選択して伐採してゆく。伐採の跡地は太陽光が届くので新しい稚樹を植えて次世代の樹木として育てる。順次大きくなった木から抜き刈りを繰り返し、100年後にはすべて伐採する。これを主伐(しゅばつ)という。その後は途中から植えた樹木群が10～40年程度に育っているので光合成活動は再び活発になる。

以後これを繰り返す。

この方法であれば最も健康な森林になり、CO<sub>2</sub> 固定力も最大になる。

しかしながら途中で適切な間伐をしなかった人工林は不健康にならざるを得ない。

不健康な森を20～30年かけて健康な森にするためにいろいろな施業が試みられている。

その中で注目されているのが【列状間伐】(成長度合に関係なく樹木を一列に伐採)を行い、その伐採したスペース(幅3メートル程度)に集材機械をいれて横から間伐材を引っ張り出して集材する。

こうすれば、一度にかなりの伐採が出来て、残った樹木は間伐のお蔭で生育状態が回復する。しかし、列状に刈り取ったスペースには樹木が一切なくなるので、この場所での光合成すなわちCO<sub>2</sub> 固定力は一時的に大幅に低下する。

また、列状に伐採した跡地には稚樹を植えるので、根が成長するまでの10年位は土壌が弱く、豪雨によって洗い流され易くなるので、土壌流出による被害を受ける恐れがある。

50年位ですべての樹木を伐採、搬出する「皆伐」方式は、林業としての経済効率が良いとされ、いまだに各地でおこなわれているが、これも土壌が流出する危険にさらされている。

「皆伐」を数回繰り返すと(50年で3～4回、約200年)土壌の流出などで痩せてしまい、樹木の生育が衰えると言われるが、200年以上にわたるデータがあるわけではないので説得力がなく、「皆伐」は広く行われ続けている。

このような状態なので、我が国の森林を健全にし、CO<sub>2</sub> 固定力を最大に保つという目標はかなり遠大で多くの困難が予想される。

また、森林、およびバイオマスは生物が相手なので時間単位が長い。

林業は100年単位の発想をしないと過ちを繰り返す。

また、人工林といっても、いろいろな生物のすみかなので、自然の生態系の維持、保全にも

配慮が必要である。

以上のような基本を理解した上で健全な森林育成とバイオマスエネルギーの適切な利用を考えてゆく必要がある、そのためには日本の林業の復活が重要な課題となっている。

一般の方は、樹木とバイオマスエネルギーと聞くと、薪(まき)や炭を連想し、昔は使っていたが、今では使わない、使ってもレジャーの時ぐらい、と思っている。

事実、日本での実績は、年間で8700万m<sup>3</sup>の木材を使用しているが、薪炭材(薪炭材)としての利用はわずかに100万m<sup>3</sup>で木質資源の1.1%にすぎない。

そして、新しい利用形態についてもほとんどの人は知らず、エネルギー原料は海外から輸入する化石燃料に頼り切っている。

森林に頼るなどは大昔のこと、江戸時代に戻るならいざ知らず……全く理解がない。

驚くべきことに、森林を行政面からみている農林水産省でも、木質材からのエネルギー利用などは眼中にないようにみえる。

バイオマス・ニッポン総合戦略の資料に載せられている木質バイオマスの賦存量(ふそんりょう)を引用すると

- ・ 製材工場等の残材      430万トン    (うち、未利用分は5%=21.5万トン)
- ・ 建設発生木材          480万トン    (うち、未利用分は30%)
- ・ 林地残材                340万トン    (うち、未利用分は98%=333万トン)

となっている。

人工林において伐採時に発生する林地残材のわずか2%しか利用していない。

しかも、日本の全人工林面積は1000万ヘクタールもあるのに、340万トンしか林地残材を対象にしていない。

1ヘクタール当たり0.34トンの残材……？

日本の山にはこんなに少ない樹木しか生えていないのかな？

この辺をもう少し掘り下げてみたい。

## II. 森林は宝、でも、このままでは持ち腐れ

‘08-12-06

日本は国土面積の7割近くが森林で人工林の比率が4割、1000万ヘクタールもある。

そして温暖な気候と恵まれた雨量によって、樹木の生長には有利な環境にある。

しかし山が急峻なところではせつかく成長した樹木も伐採、集材、搬出が大変で、昔から大変な苦勞をして伐り出し利用してきた。

天然林を含めての森林面積は2500万ヘクタールで、毎年平均2700万m<sup>3</sup>の木材を伐採しているがそれを差し引いても8000m<sup>3</sup>の木質分の蓄積がある。

日本の人工林における自然の生長力では、年間 $6.7\text{m}^3/\text{ha}$ が木質材として蓄積される。ところが現在では林業の衰退もあって年間あたり、わずかに $1.0\text{m}^3/\text{ha}$ しか利用していない。残りは蓄積量として増えている。

と云えばよいのだが、半分ぐらいの人工林は手入れ不足林、放置林となって成長しなくなっている。

林業がしっかりと機能しているドイツ( $4.0\text{m}^3/\text{ha}$ )やスエーデン( $3.8\text{m}^3/\text{ha}$ )と比べると日本では宝の持ち腐れという状態になっている。

ところが、関係者以外の人たちはこの宝についてまるで知らず、永年の補助金制度など税金の注入にもかかわらず、自立できないお荷物産業という扱いをしているのが現状だ。これは日本が木材、木質資源の国内産利用という目標を立てることなく、自由貿易取引制度にゆだねてしまい、自給率という長期的国策を立ててこなかったことが原因である。

関税ゼロの結果、国産材の価格は海外産に比べて3~4倍になってしまった。これは $360\text{円}/\text{ドル}$ から $120\sim 90\text{円}/\text{ドル}$ に為替が円高になったことと一致している。どんなに林業関係者が努力しても追い付けない逆風下におかれていた。これが工場を海外に移転できる工業製品であれば対応の方法もあるが、林業の基本は日本の国土に密着した自然相手の産業である。海外移転など不可能である — といって、林業をやめてしまつては日本の国土保全、森林維持が困難になる。

現在の自給率は約20%に下がっているが、成長量、蓄積量からいけば100%に上げることは可能である。まずは日本の人工林からの生産量をドイツ並みの年間 $4.0\text{m}^3/\text{ha}$ に引き上げる目標立てる。これで自給率は約46%になる。この目標の木質資源、( $4.0\text{m}^3/\text{ha}\times 1000\text{万ha}=\text{4000万m}^3$ )の4割は端材として熱利用が可能である。約 $1600\text{万m}^3$ 。そして森林の適切な育林(いくりん)において間伐や列状間伐の作業時に発生する小径材や枝、先端部など、すべてを収集すれば熱エネルギー原料として約 $2000\text{万m}^3$ が利用可能と見込まれる。 $3600\times 0.6=2160\text{トン}$ の木質資源が熱エネルギー原料として利用できる可能性がある( $1\text{m}^3$ の木質材は、平均 $0.6\text{トン}$ として)。

バイオマス・ニッポン総合戦略ではエネルギー利用可能な木質材として

・製材工場等残材 430万トン(うち、未利用分は $5\%=22\text{万トン}$ )

・林地残材 340万トン(うち、未利用分は98%=333万トン)

合計で  $22+333=355$ 万トンと推定しているが、その「6.5倍の利用可能な木質材」が日本の国内で得られるはずである。

これを現状認識として、数値をみしてみる。

・日本の森林の蓄積量は35億 $m^3$ (森林・林業白書)

・年間の蓄積量の増加は  $6.7m^3/ha$ (人工林)

・日本の森林伐採量は  $2700$ 万 $m^3$ (H7年~H14年の年平均)

・日本の森林の蓄積量の増加は  $2700+8000=1.07$ 億 $m^3$

この数値を実感の湧くようなたとえ話として「預金が35億円ある団体」と置き換えてみると、

・元金 35億円に対して、毎年1.07億円の利子が見込まれる

・しかし引き出して利用している金額は0.27億円でしかない。

・したがって  $1.07-0.27=0.8$ 億円が毎年増える勘定になる。

しかしながら、森林の場合はこの計算が成り立たない。

利子を引き出さないと、ゼロになってしまう仕組みになっている。

利子を全額引き出せない理由は、引き出すために膨大な経費が必要で、引き出す利子よりも高額な手数料を取られてしまう。

したがって引き出さない方が無難というのが現状なのである。

さて、このような団体はどうしたらよいのだろうか。

銀行に対して、引き出す時の手数料の引き下げを要求することである。

しかしながら、銀行は引き下げるための努力をほとんどしていない。

「努力はしています」と繰り返すだけである。

団体の方は銀行のだらしなさに愛想をつかし、必要な分を海外から入手することにしてしまった。折角の35億円が宝の持ち腐れになっている。

このような話が日本の森林と木質資源およびバイオマスエネルギーの現状を端的に表しているように思う。

これで日本の森林育成とバイオマスエネルギーの課題が浮き彫りになってきたと思う。

銀行の元金を維持して、銀行からの引出し手数料を大幅に引き下げることが最も重要な課題なのだ。

この手数料に相当する経費の内訳は下記のようなものである。

- ・間伐実施経費の削減(林業施業事業者の経営改善)
  - ・列状間伐の生産性向上のための技術開発
  - ・搬出された木質材の効率的な運搬方法、システム
  - ・運搬された木質材を効率よく熱エネルギーに変換する手法と機器の開発
  - ・熱エネルギーとして利用された分の化石燃料使用量の削減システム
- などなど。

わがNPOの【林業支援、集材システム研究会】では、順次研究を重ね、具体的な改善策を提示することを目指している。

「森林(考)工学」として、実用に耐える技術を提供してゆきたい。

しかしまだ始まったばかり。

林業の現場の方々の実情、ニーズなどを適切に把握し、一つ一つ、事業として日本に定着できるレベルの技術開発と、最適なシステムを創り上げることが必要と考えている。

**今まで、健全な森林育成には適切な時期に間伐、択伐、などで木質材を集材、搬送して利用することが必要である、と説明しました。しかも、その利用可能量は、恵まれた日本の気候においては、木材需要の100%自給も目指すことの出来る量に達する。**

しかし、利用可能になったとしても、バイオマス原料をエネルギー源として、使う側、すなわち需要家がそれほどいるとは思えない、と多くの方が疑問を持つはずである。

薪(まき)や炭として利用するのであればすぐに供給過剰になる。

しかし、木質資源は熱源として利用する方法が最も適切で、どの地域でも設備さえ導入すれば、すぐにでも化石燃料(石油)から切り替えることが出来る。

最も大量に使う方法は火力発電所に持ち込むことである。

関西電力の舞鶴発電所では、石炭火力で運転しているが、2008年8月末から、バイオマス燃料(木質ペレット)を石炭に混ぜて燃焼させる方法で、バイオマス混焼発電を開始した。

(混焼率3%)

当然、京都市や兵庫県の森林から作ったペレットを使用していると思ったら……大間違

い……？

カナダの西海岸から運んできた輸入品である。

？……？？……

### Ⅲ. 舞鶴市は京都よりカナダに近い。

‘08-12-14

#### 木質バイオマスの世界では…！

「木質ペレット」という名前は一般の人にはまだなじみが薄いですが、20年ほど前から通常ルートでも流通している燃料の形体で、灯油や重油の代わりになる燃料である。

作り方は木の端材や製材所で発生するきりくずを細かく粉碎して水分を調節、乾燥させたものをうどんの押し出し機のような機械で円筒状に押し出して、10～20mmの長さに切って固めたものである。

貯蔵や運送、自動供給が容易で、キログラムあたり4500kcalの発熱量を持つ。

ちなみに灯油は8900kcal／リットルである。

木質ペレットの流通価格は35～40円／kgで、仮に灯油の価格を89円／リットルとすれば木質ペレット用のボイラーやストーブを購入すればメリットがある。

ところで関西電力はなぜカナダ産の「木質ペレット」を使うことにしたのだろうか？

説明によれば、年間で約6万トンで計画したが、当時、平成19年度の日本の全生産量が3.4万トンで全然足りない。

そのうえ、購入価格は公表していないが、キログラム当たり20～25円と推定され、日本の林業による木質ペレットは、量、価格の両面でカナダ産に太刀打ちできなかったようだ。

太平洋を渡ってくる輸送コストを入れても、京都の森林から作るペレットの方がはるかに高いのである。

関西電力では、価格に加えて長期的な安定供給も重視したという。

つまり、日本の林業の安定供給性に疑いをもち、カナダの方を信用したということである。

この事例でわかったことは、舞鶴市とカナダの距離よりも、大阪（関西電力本社の所在地）と京都府、兵庫県の林業地との距離の方が遠いということである。

地理的な距離の差ではなく、価格面や供給の安定性などの距離の差である。

この事例から、重要な課題が見えてくる。

林業関係事業がしっかりしているカナダの会社は電力会社にとって、近い存在ということである。したがって、日本の林業を如何にしてカナダよりも近い存在に育て上げるかが課題である。

第一に、電力会社は林業関係者に門戸を広げ、安定供給に責任の持てる事業者を広く開拓すべきである。

我が国の林業を健全化し、木質バイオマスエネルギーを海外と競合できる価格で安定供給できる事業者を育てる必要がある。

日本の事業者を信頼出来ずに海外の大手事業者を頼るのは不幸な事態である。

第二に、林業関係者、製材事業者ともにもっと電力会社の要望に沿うように木質燃料の供給コストを引き下げる努力が必要である。

両者とも、住宅用木材の価格には敏感に反応し、日夜努力を重ねているが、林地の残材や小径材、製材の端材などは、屑にしかならない余計なものと思っているふしがある。

これからは、貴重なエネルギー源として見直し、競争力のある価格で安定的に供給できるシステム、組織を作る必要がある。

そして、第三に、今回は「木質ペレット」を取り上げたが、石炭とバイオマス混焼の火力発電には、ペレットにする必要はなく、端材や木切れを適当なサイズに粉碎した「木質チップ」で十分である。問題は、「木質チップ」は運送、保管、燃料供給装置に新たな技術や設備が必要で、現状では信頼できるものがまだ無い。

鋭意、共同で研究開発を行うべきである。

そうすれば、キログラム当たり20円以下、いや10円以下の価格で電力会社に供給できる。

これは電力会社にとって、経営面で有利になる。

このような研究開発は大手の電力会社にとっては、半端で手柄にならない仕事として敬遠されてきたが、これからは優先度の高い重要な仕事として取り組まなければ公益性の高い事業者としての責任を果たせない。

第四に、上記のような電力会社と林業事業者の共同作業を斡旋、調整する機能が必要だということを指摘したい。

しかしながら、行政面では、電力会社は経済産業省、林業事業者は農林水産省、であり、ご多分にもれず縦割り行政の壁がある。

これは一朝一夕には治らないゆえに、ここは自治体の出番ではないだろうか？

ところが、今回の関西電力の石炭混焼バイオマス発電において自治体が動いている様子は見えない。自分の仕事ではないと思っているのだろうか？

地域の森林保全、林業の再構築、活性化はまさに自治体の仕事であり、今後の積極的な関与、リーダーシップに期待したい。

第五に、マスコミである。日頃から「地産地消」「森林保全」「林業復活」「地域独立」「化石燃料削減」などのキーワードを駆使して論陣を張っているマスコミこそが、「舞鶴市は京都よりも

カナダが近い」という問題を重要と捉え、その原因を明確にし、国を挙げて取り組まなくてはならない課題を提起し、実際の行動が起こるよう、大いに筆をふるって貰いたいと思う。

これこそがマスコミの責任であり、力のはずである。

今回のテーマは「距離」である。

掘り下げるほど、地理的な距離ではなく「意識の距離」であることを痛感した。

#### IV. イノシシしか通らない道は無駄か？

‘08-12-21

##### 「作業道の必要性」

健全な森林育成のためには適切な時期の間伐、択伐が必要で、得られる木質材の量は現在の約5倍である。

しかしながら距離が遠いために、利用する側は外国産に頼っている。

なにゆえにこのような理不尽なことになっているのか、疑問だらけであった。

次第に見えてきたことは、日本の森林から利用者のところまで運ぶ輸送手段があまりにも貧弱だということであった。

輸送手段の不備が国産材が有効に活用されない原因であることは林業関係者なら皆知っている。しかしながら、一般の人たちへ正しく伝えることができていない。

行政も重要視してこなかったかに見える。

輸送手段としてまずは道路が必要になる。

皆さんも「林道」という名前を聞いたことがあるはず。

国や自治体は林業を支えるために長年にわたり、国費や自治体の費用を投じて整備してきた。しかしながら、舞鶴市は京都や兵庫の森林よりもカナダに近い。

林道は公費を使うため、定められた基準を満たす必要がある。

道路幅や斜面を切削した跡が崩れないよう強固な補強が求められ、多額の工事費が掛る。

税金の使い過ぎとして批判されたこともある。

「熊、鹿、いや、イノシシしか通らない道に大金を使う」けしからん！無駄使いだ！！

無駄使いを否定しないが、問題は「林道」ではなく、「作業道」にある。

森林の奥に入り、手入れや伐採を行い、木質資源を運び出すための道が「作業道」なのである。この「作業道」が大幅に不足しているのが問題なのである。

「林道」がいくら充実していても、森林の奥の作業現場と林道の間をつなぐ「作業道」がなければ、作業はできない。

当然のこととして作業道の 신설、延長に対する補助制度が出来たが、取り組みは各地バラバラで予算も少なく、あまり整備されなかった。

ひとくりに「作業道」といっても、どんな林業機械を入れるのか、地形や勾配の制約など、現場によって異なるために、イメージし難い。道幅が1.5mから、大型機械が入れる3m程度までである。

法的な位置付けとしては「林道から分岐し、森林施業における集運材、造林等の一工程として臨時的に設けられる工作物」とされる。

このうち「長期使用する作業道は林道規定に準拠して、将来林道に格上げ出来るように運用する」となっている。

仮設工作物扱いから、林道に準ずる公共インフラ扱いまで、幅広い運用になっていて、なんとも曖昧なままの「とりあえず」との感を免れない。

道路に例えると、私有地につくる「私道」から、一般の人や自動車が通る「公道」までの役割が曖昧になっているような状況である。

このような土壌もあって、仮設物扱いの作業道においては林業地の私権者が自分の利益のために敷設する作業道に税金を使うのは筋が通らない、として進まない。

また、将来林道に格上げするようなレベルの作業道の場合は規格や保守の面でかなりの資金が必要で、大規模な林業地でないと実施できない。

また、補助金の制約もある。

このような制度面および予算面の制約により、作業道の整備は遅々として進まないのが現状である。

結果としてヨーロッパ、ドイツやオーストリア、スウェーデンなどの林業先進国と比較して作業道の総延長距離は圧倒的に短い。

どのくらいの作業道密度が必要か？

専門家の意見も分かれるが、ヘクタール当たりで100～150mと云われている。

我が国の現状は20～30mで必要量の5分の一である。

乱暴な言い方をすれば、作業道を5倍に延長すれば木材自給率は5倍、すなわち100%になる。

林業の専門家は「作業道を合理的に開設することにより、その面的機能、役割は、林道の脇役どころか森林基盤整備の主役」と主張している。

「健全に森林を育成し、その資源を持続的に活用すること」は立派な公益である。

よって、そのための作業道に公金を使うことは理に適っている。

「イノシシしか通らない、しかし森林維持のために必要な作業道」、これにあなたの税金を使うことに賛成できますか？

というのが課題になっている。

そうは言っても、道路にお金を使いすぎる！税金は限られている。

出来るだけ抑えるべき！！

その通り。

作業道は一般の道路と違って林業作業車と運搬用のトラックしか通らない。

使い方を限定した割り切りが可能である。

従来、林野庁は大型の観光バスが安全にすれ違える「スーパー林道」を計画、強引に推進した。結果、林道は金食い虫として悪玉のキャンペーンをされた時期がある。

血管に例えると、動脈として贅沢すぎるスーパー林道にお金を使いすぎて、本来必要な細部の血管、毛細血管に当たる作業道に必要な資金が回らなかったことを意味する。大きな失敗である。過去に大きな失敗を犯した組織には誰も協力しようという気になれないのはわかるが、それでは我が国の森林の維持や林業の復活、活性化は望めない。組織や制度の問題は根が深く一筋縄では改革できないが、作業道の開設に国税、自治体の地方交付税の配分を増やすことは、すぐにでも可能である。自治体独自でも、森林税などの新税を県民の理解を得ながら、新しい制度として拡充してきている。

また、作業道の作り方についても、低コストでしかもメンテナンス費用が少なくて済む、新しい方式を各地の先進的な林業家の方々が研究開発に取り組み、成功事例がかなり出てきている。このような研究と実績に対して適切な評価と支援をより積極的に行えば従来のような無駄使いが避けられ、「効果／費用」は大幅に改善される。結果として林産資源の輸送コストは引き下げられ、必要な木質バイオマス資源の量も安定して確保できる。

カナダの方が近い、という現在の不可解な状況は解消されると思う。関西電力など大手の電力会社は、自社の調達する木質バイオマスの購入価格と安定的な供給のために、輸送コストの低減に貢献する作業道の開設に協力するべきである。我が国の林業がここまで遅れてしまった状況からは当座は海外のバイオマス資源に頼ることはやむを得ない判断としても、将来にわたって安易に輸入に頼ることは半公益事業者としては許されないことになるであろう。説明によれば、年間で約6万トンの消費量で、混焼率は3%であるが、20%まで上げることは技術的に見通しがついているとのこと。今後の木質バイオマス燃料の必要分、30万トン以上を、近隣の森林から調達することを是非とも検討して欲しい。

また、各地で公共事業の削減により、土木事業者、建設事業者は仕事量が大幅に減っている。作業道の開設やメンテナンスは地域密着型の仕事となり、雇用の確保に貢献できるのではないか。

無駄な道路はもう作らない。しかし、毛細血管に相当する作業道は森林の健全な維持に欠かせないインフラであり、国民全体で支えていく必要がある。そして、実務を担う人材育成と技術開発が不可欠である。

## V. たらい回しで死？

‘08-12-23

### 林業就業者を育てる施設はどこが……？

林業の実務には幅広い知識と技能が必要で、明日からすぐ働けるというほど生易しい仕事ではない。

現場の作業に従事する就業者数は日本では約6万人で、減少の一途をたどってきた。

65歳以上の割合が25%で全産業の平均が8%であるから高齢化も際立っている。

新規就業者を増やす努力が遅まきながら平成15年からスタートした。

その結果、1600~1800名増えたがこれでは現状維持が精一杯である。

これまでに説明したように、林産物資源を有効に活用するためには圧倒的に不足している。

しかも、現場に精通している事業者の方々に聴くと、新規就業者の場合、2年程度の現場見習いが必要とのこと。

作業内容によっては、知識、技能の不足が即人身事故につながる危険がある。

任せる仕事のレベルを少しずつ上げてゆくといった、典型的なOJTが必要な職種である。

しかしながら、林業の採算性は大変厳しく、一人前に育てるための経費を小さな事業体で負担するのは大変である。

当然、自分のところの事業規模に見合った規模しか新規事業者を採用できない。

森林、林業に関する知識や現場に必要な技能を習得できる教育機関があって、一定レベルの基礎を習得した人材であれば、より多く雇え、事業規模の拡大にもつながる。

長期目標としては、我が国の林業とバイオマスエネルギーの事業規模を4倍以上に引き上げる必要がある。

このためには20年~50年は必要であり、有能でやる気のある人材の確保が欠かせない。

しかしながら、現在の体制、施設では空論、絵空ごとになりかねない。現在、どこが林業就業者の育成を担っているのか？

調べてみたが一向に見えてこない。

どうも林野庁ではなさそうである。

「林業指導及指導員」の制度を整備しているが、これはすでに従事している人に対する資格認定の事業で、新規の事業者を増やす目的ではない。

林野庁ではそこまで手が回らないようである。

それでは、新規就業者を増やす責任部署はどこだろうか？

厚生労働省は「緑の担い手育成対策事業」をH15年からスタートさせた。

44都道府県事業体に実地研修等を委託した。

実績として、前述のように、1600~1800名の新規就業者を確保した、としている。

文部科学省では高校生、大学生しか対象としていない。

転職者は対象外である。

そして、新規就業者の年齢構成では、29歳以下は34%にとどまる。

たとえば、30代の人で森林に関心があり、将来林業で生計を立てようとしても、知識、スキルを習得する場所や施設が限られている。

いきなり見習いとして現場に飛び込むしか方法がない。

しかも、受け入れ側の事業者は、採算が苦しいので受け入れを制限せざるを得ない。

農林水産省も厚生労働省も多額の予算がありながら、林業就業者を増やし、知識・技能レベルを引き上げ、日本の林業復活を後押しするための予算の優先度は非常に低い。

ひとり林野庁が冷たい視線を受けながら細々とやっている。

これが現状である。

言い忘れたことがある。

自治体の取組はどうか？

すべては調べられないが、岐阜県に「県立森林文化アカデミー」という林業関係の教育施設がある。2001年に設立。

ここでは転職者も含めて、若い人材を2年間かけて教育する。

卒業者はほとんどが林業に行く。

しかし規模は十分とは言えない。

前回触れたように、土木事業者、道路建設事業者の転職希望に対して、作業道を建設するための知識、ノウハウ、技能を習得するための施策などいまだ机上論の段階でしかない。どのような施設が必要か、どのような実地研修、どんなカリキュラムを準備すべきか、等々を検討するには、教育の実践を経験した専門家が必要であるが、そもそも、こういった計画を立案し、実施するのはどこの省庁なのだろうか？

日本は今まで何度も危機的状況に置かれたが、いつも将来のための人材育成には労とお金を惜しまず優先的に力を注いできた歴史がある。

その成果は10年、20年、30年という時間を経て開花し、技術、経営、文化の面で、世界の先頭を走ることが出来た。

しかしながら、森林国といわれながら、その中身、将来性は大変危機的状態にある。

にもかかわらず、当事者も関係者も人材育成にお金をかけようとしていない。

このままでは、たらい回しによる林業の死！

それは将来の森林の荒廃、国土の崩壊を招く。

筆者も以前は林業をまったく理解していなかった。

危険で汚きつい仕事は外国人労働者に頼るしか方法がない、などと大変恥ずかしい認識しかなかった。

「森を育てる技術」(川辺書林)の著者である内田健一氏は次のように述べている。

「林業は高度の自然を理解する知識と現場に対応した応用力、判断力を必要とする知的産業である。にもかかわらず、肉体労働面だけを見て社会的地位が極端に低く、危険で過酷な労働に従事していたとしても、雇用は不安定で賃金が安いことなどは半ば当然との感覚がある」。問題の本質を鋭く喝破している。

最近では過酷な労働として救急医療や産婦人科医療などが施設、医師、看護師の不足で「たらい回し」にあい、危険にさらされる患者や妊婦が社会問題となった。

あわてた厚生労働省と関係者は、施設の充実や医学部の定員増加策をとった。

医療関係者は社会的地位も高く、それなりの給与面の待遇改善もあるが、林業ではそうはいかない。

医師、看護師の教育、研修施設はそれなりに充実しているが、林業における医師や看護師に相当する人々を育てる施設や制度は全くと言っていいほど整備されていない。

健全な森林育成とバイオマスエネルギー利用のためには先ずもって、林業従事者の大幅増員と人材育成策の充実が急務であることを訴えたい。

## VI. 出羽の守ではダメ。

### 日本に適した技術を！

しかしながら、道が出来て人が集まれば仕事は増えるが、現在の集材作業や搬出、輸送方法では経費がかさみ事業として継続できない。補助金頼りの赤字産業のままになってしまう。

林野庁ではヨーロッパの林業先進国(ドイツ、スウェーデンなど)の技術を調査し、大型、高性能な林業機械を日本に普及させようとして税金を投入し、拡充に努めている。

これにより、一人の作業者の【生産量(一日当たり集材、搬出した木質材の体積)  $m^3/日・人$ 】はかなり向上することが実績としてPRされている。

北海道などの大規模な林業地では普及する兆しが出てきた。

しかし日本の各地で問題やトラブル、そして、経費の削減につながらない事態も起きている。

日本の林業地は地形が急峻で大型の機械を入れるには作業道の建設費が高かつき、高性能林業機械が高額なことが原因である。

50%補助の制度により、普及に弾みをつけようとしているが、事業として成り立つには厳しい状況にある。

同じ森林国でも地形が似ているオーストリアやスイスでは林業の中身が異なり、幅の狭い作業道によってコストを抑えている。

狭い作業道で役立つ林業機械を導入している。

しかしながら、ヨーロッパの国々ではこうしている。

だから日本も、・・・では・・・？

という「出羽の守ではダメ」で、日本に適した技術を考案しなくてはならない！

林野庁は【生産量、 $m^3/日・人$ 】を生産性を表す指標としているが、本来は、【生産コスト】(伐採地からの集材、搬送、機械の設備償却費(損料)、作業道開設の償却費など、経費一式)にすべきである。

事業として成り立つ【生産コスト、 $円/m^3$ 】の目標を定め、システムとしての生産性の向上を図ることが大切である。

一日、一人当たりの生産量を指標にすると、大型の機械を入れた方が能率は上がるが、作業林地が狭い場合には作業が短時間で済んでしまい、高価な機械を遊ばせておく時間が長くなってしまふ。

高性能機械は高価であって遊ばせた分の生産コストが上乘せになってしまう。

さらに、大型の機械を通過させるために、作業道の道幅を広くする必要があり、開設費用が高くなる。

特に傾斜の急な林地での作業道は3m幅と2.5m幅の作業道では費用が2割違う程度ではなく、1/2ほど違って来る。

道幅が広くて作業道の延長が伸びるほど、この経費の差が生産コストに影響して、大型の機械を採用した作業効率向上分のメリットは作業道開設の償却費で帳消しになってしまう。

また傾斜地では道幅が広い分だけ土壌を削る量が増えて、雨量の多い日本では崩れやすくなり、補修に手間と費用がかかる。

土壌保全や自然に対する負荷も大きくなり好ましくない。

やはり日本の地形や気候に合わせて、土壌の切削量を最小にするような幅の狭い作業道にする。

その作業道を安全に通過、利用できる作業機械、搬出機械を考案することによって、生産コストを抑え、森林や土壌を侵食する負担を最小にできる。

ドイツやスエーデンの林業は参考にするにしても、そのまま真似してはいけない。

オーストリア、スイスは見習う点がたくさんあるが、これも真似るだけではない。

森林のことを第一に考えて、林業の生産性を上げる考案をし、その上で、工学的な応用による生産コスト削減技術や最適なシステムの構築を行う。

これを当【NPO】のテーマとしたい。

研究会での目標として、木質資源の【生産コストを1/2】を掲げ、この目標を達成出来る手段を討議することにした。

具体的な手段と数値目標のない技術は工学とは言わない。

日本の現状では木質資源(丸太)の生産コストは平均で12,000円/m<sup>3</sup>。

われわれが目指す目標は【生産コストを1/2】。

副題として「丸太の生産コストを6,000円/m<sup>3</sup>以下」

「工学」では具体性のある方法、技術、道具、手段をキチンと組み合わせ、実用にならなければ意義をなさない。

情緒的な理念や字句、スローガンでは役立たない。

現実的なものである。

その上で実業として成り立つには採算性、継続性が課題になる。

我ながらはっきりと言い過ぎたかもしれないとの懸念を感じている。

読まれた方々の中にも、森林のような自然生態系の資源と、国土の保全や水源の涵養機能といった多面的な価値を持つ森林・林業に対して、「工学」のような、理論と数値目標を設定した考え方や手法にゆだねて良いのか？

疑念を持たれる、いや、反感を持つ方がいるかもしれない。

この違和感のなかには、従来の「工学」や工業が、自然への負荷をあまり顧みずに、環境破壊や資源の使い放題をしてきたことに対する、批判的な意識が引かかるからである。

この「コラム」の標題を「…いまこそ森林工学を！」とするとときに、少し躊躇した。

それは、今までの「工学」では、大量生産・多量消費を前提とした生産効率の飽くなき追求に対する批判、反省がある。

これからの工学や工業においては、生態系、地球環境、資源への負担を極力最小にする考え方が21世紀における当然の方向になってきた。

それならば、「森林工学」をその方向に進めることが必然であり、「森林考工学」としてもよい。

健全な森林を維持、育成することは義務でもある。そのためには、林業を活性化し、木質資源の有効利用が大事である。

「自然」は手をつけない方がよいというのは、人工林に関しては誤りである。

そして、補助金に頼った「規模の拡大路線」、すなわち大型の高性能機械を導入して、「自然」に負担をかけ過ぎるのも誤りである。

自然と調和しつつ、出来るだけ小型の機械を使い、その範囲で生産性を向上させて林業関連事業を成立させる。

林産物資源の「生産コスト」を低減させ、林地に発生する残材を可能な限りバイオマス資源として活用することである。

そのためには我が国の森林をよく知り、我が国の森林、林業地の特性に最適な機械や道具の開発が求められる。

まさに知恵と工夫の勝負である。

これこそが「森林考工学」。

この考え方に賛同してくれる新進気鋭の企業家、技術者を期待している。

## VII. 今後の課題。

### 国土保全と生態系維持。

いままで、日本の森林の4割を占める人工林の健全化について論じてきた。

しかし、残りの天然林、常緑広葉樹と落葉広葉樹の森林については、まだまだ未検討の分野で、将来像を描くには研究不足である。

住宅用建材としての価値がある針葉樹(杉、ヒノキ、マツ)と違って、林業として成立させるためには今後の専門家の研究や実業家の努力を待たなければならない。

戦後の木材需要急増時に尾根の頂上付近まで天然林を伐採し、その跡に針葉樹を植林して人工林にした時期があった。

これは伐採後のはげ山状態を少しでも早く緑化するために植林を奨励し、一本植えると100円の補助金を出すという制度によるものであった。

拡大造林政策という。広葉樹の生えていた尾根付近の急な斜面にも、杉などの針葉樹を密植してしまった。

これが今になって負の遺産となる恐れが出ている。

本来の人工林は、密植後10年～20年の間に間伐して樹木の健全な成長を促す育林作業が不可欠である。

しかし、植林時だけ補助金を出さず制度であったために、作業道も無いような山奥や急斜面では放置されてしまい、拡大造林の半分以上は放置林、不健全な森林、ヒョロヒョロの細い樹木ばかりの死にかけた【線香林】となってしまった。

森林の育成と林業は、民間の努力だけでは自立が困難な事業で、助成金の必要性は誰しもが認めている。

公的資金、国税、自治体の税金を基に、毎年かなりの金額が投入されているものの、なかなか健全な森林にはほど遠く、林業は継続的な補助金頼りの赤字産業のままである。

林道や作業道が比較的敷設しやすい傾斜の緩い林業地、人工林においては、今までに触れたような新しい視点の技術を開拓して採算性を大幅に改善してゆけば将来自立できる産業になりうる。

しかし、急斜面に針葉樹を植えてしまった人工林は事業としての採算性は望むべくもない。

このまま放置して自然の立ち枯れに任せるしか方法は無いのか？

この状態は大変危険な事態を惹き起こす恐れがある。

針葉樹は本来平地に育つ樹種であり、根の張り方は水平方向に延びる。

大木であっても根の深さは1～2m程度である。

これに対して広葉樹の根は垂直方向、すなわち地中深く延びてゆく。

このことが広葉樹の土壌保全機能といわれ、急斜面でもしっかりと土壌を保持する能力を持っている。

日本の山の急斜面はほとんどが広葉樹の森であった。

広葉樹は大木になり伐採すると自然に更新の芽(ひこばえ)を出して再生してゆく能力を備えている。

すなわち、伐採後に苗を植える必要が無い。

一方、針葉樹はたとえ間伐を繰り返し、健全に大木になるよう育てたとしても、根の張り方の違いで、土壌保持機能は極めて弱い。

我が国は降雨量が多く、豪雨になると土壌の浅い部分を流れる浸透水のために土壌が緩み、大きく育った針葉樹を支える力が不足する。

そして、弱くなったところから、土壌の大規模な崩壊が発生する。

そして下流域に被害をもたらす。

地球気候変動の影響で、日本はますます豪雨の機会が増える可能性が高い。

今のうちに尾根付近の急斜面に植えた針葉樹を伐採して本来の広葉樹に植え替える必要がある。戦後の拡大造林政策を推し進めた世代はすでに引退している。

しかしこの不始末を次世代にまで放置しておくわけにはいかない。

尾根の頂上付近を広葉樹の森林に戻す価値は他にもある。

広葉樹は実をつける。この実を餌とする鳥が集まってくる。

この鳥の排せつ物が長い間には有機成分として地中に入り、これらの成分が下流にある人工

林に運ばれ、人工林の栄養になる。さらに川に入った有機成分は下流域や海水に入り、動物プランクトンの生育に役立ち、海産物が豊富になる。

広葉樹は季節の変わり目に美しい景観をもたらすが、本当に美しいのは、この循環する生態系であり、これこそがわれわれが子孫に残すべき日本の美林である。

これも「森林考工学」の重要な部分と考えている。

林業支援集材システム研究会 リーダー 渡辺雅樹