

林業技術



■1978/NO. 431

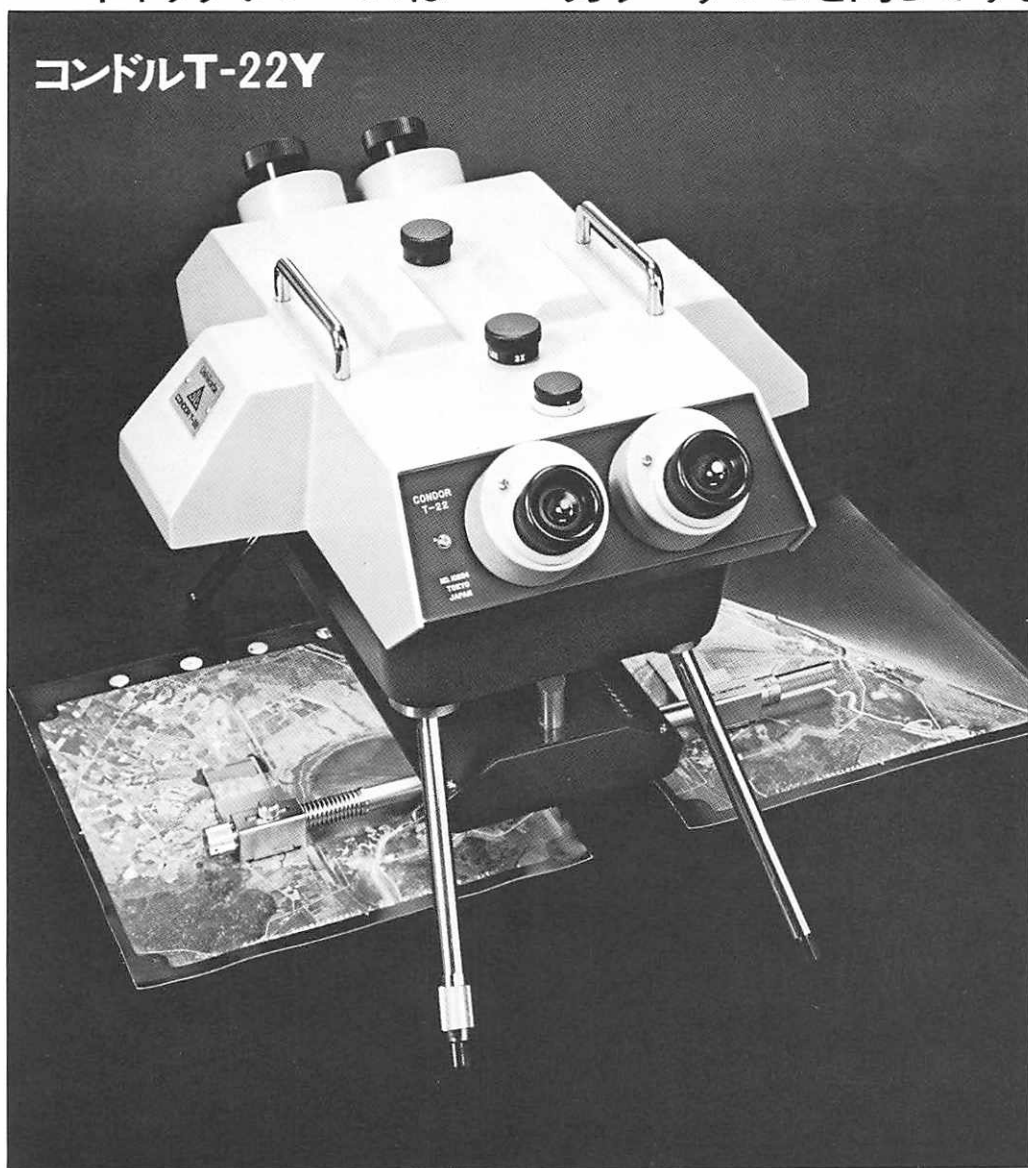
2

RINGYŌ GIJUTSU

日本林業技術協会

キャッチフリーズは——カラーテレビと同じです。

コンドルT-22Y



つまり、クッキリ見えるのです。

CONDOR T-22Y

説明、討議、教育、報告などの楽な複数観測方式。観測者の熟練度に関係なく明るく正確な実体像を約束する眼基線調整、視度調整、照明装置の内蔵。この比類のない性能をもつ牛方式双視実体鏡“コンドル”が更に便利になりました。

それはYパララックス調整。目の慣れだけでは矯正しにくい縦視差を写真移動せずに調整します。もちろん、向い側観測者の像を崩すことはありません。ツマミを回すだけのワンタッチ。誰にでも目の前に実体像がグリーンとクッキリ。

定価 コンドルT-22 ¥350,000

コンドルT-22Y ¥380,000
(Yパララックス調整装置付)

牛方商会

東京都大田区千鳥2-12-7
TEL (750) 0242 代表 145

★誌名ご記入の上カタログご請求ください。

目次

＜論壇＞ 激害型マツクイムシ被害をひきおこす 一つの重要な原因—被害林放置—岸 洋一・西口親雄… 2	
パーク堆肥の生産現況と問題点……………植 村 誠 次… 7	
残廢材の飼料化およびアメリカにおける 関連研究の現状……………古 谷 剛… 11	
天然資源の開発利用に関する日米会議 —第 6 回森林合同専門部会—山 脇 三 平… 15	
チェコスロバキアの旅 国際土壌学会森林土壌シンポジウムに出席して……………山 谷 孝 一… 19	
北海道における森林施業と野ネズミ害……………前 田 満 小 川 隆… 22	
続・日本林業への基本認識を問う 林業生産の本質(2)……………小 瀧 武 夫… 26	
暮らしと木材—木象嵌—木はいろいろ浮世の絵語り…上 村 武… 30	
大自然との接点—北海道のタンチョウ(2)……………野 村 梧 郎… 32	
遠い国近い国／諸国林業事情 —中南米の中進国コロンビア—……………森 巖 夫… 34	
＜会員の広場＞	
林木における遺伝資源保存の方法……………戸 田 良 吉… 43	
初冬の奈良……………川 床 典 輝… 44	
□山の生活（そばの味）……………45	
Journal of Journals ……36	ミクロの造形……………40
農林時事解説……………38	本の紹介……………40
統計にみる日本の林業……………38	こ だ ま……………41
現代用語ノート……………39	技術情報……………42
第 25 回森林・林業写真コンクール作品募集要領 ……46	

表紙写真

第 24 回森林・林業写真
コンクール 2 席
「冬の山麓」
松本市・田中正人



論壇



激害型マツクイムシ被害を ひきおこす一つの重要な原因 ——被害林放置

きし よういち にしぐちちか お
岸 洋一・西口親雄**

MB指数に対する 不信

激害型マツクイムシ被害の発生は、従来は、千葉県房総半島以西の、比較的温暖な太平洋沿岸や瀬戸内海沿岸あるいは九州海岸地域に限られていた。ところが、昭和46年、突然茨城県水戸市郊外に発生、その地域が発生源となって、6年後の現在では、被害は茨城県全域にひろがってしまった。比較的寒冷な水戸市周辺で激害型マツクイムシ被害が発生し、それが短い年月のあいだに周辺に拡大してしまったことは、われわれにとっては、かなりショッキングな事件であった。というのは、激害型被害がおこる可能性のある地域から、水戸はかなり離れていたからである。

激害型被害の発生している地域については、ある種の気象条件との関連性がすでに指摘されていた。竹谷ら(1975)は月の平均気温に着目し、その値が15°Cを越える月について、平均値と15°Cの差の年間の合計値を求め、それをMB指数と呼んだ。これは、マツノザイセンチュウの活動温度をもとにした暖かさの指数と考えることができる。そして、全国のMB指数の分布図を作成したところ、激害発生地域はMB45以上、激害のみられない地域はMB40以下であった。このことから、MB指数40以下の、比較的寒冷な地域では、激害型被害は発生しないだろうと予想されるのである(似たような試みが竹下ら(1975)によって行なわれている)。

しかるに、茨城県では、年々の枯損量は1万m³を越え、激害型被害林は各所で発生し、被害地域はほぼ全県下に拡大した、という状況であるにもかかわらず、MB指数は30前後である。茨城県下の激害発生は、はじめ、なにか例外的な特殊事情があるのではないかと考えられていたが、昭和50年、さらに北方の宮城県石巻で激害型被害が発生するに及んで、これは単なる例外として片づけられなくなった。

もう一つの、より基本的な問題

最近の、激害型マツクイムシ被害の異常発生に関しては、もっと基本的な問題について見解の相違がある。四手井氏(当時京都大学教授)は、本誌1974年2月の論壇で「マツノザイセンチュウに対する五つの疑問」と題して、ある見解を表明された。その一つを要約すると、「前回(第二次大戦終結前後)の被害は老齢木が枯れ、今回(最近のもの)は幼齢木が集団的に枯れているので、なにか被害の性格にちがいがあのではないかと、当時と現在の状況で、なにか大きな相違

* 茨城県林業試験場

** 東北大学農学部演習林

があるとすれば、大気汚染の増加、天敵鳥類の減少、マツ林土壌の富栄養化などが考えられるが、これらがマツの枯損増加に関係しているのではないか」というものであった。

上述の四手井氏の疑問に、徳重氏（鹿児島大学教授）は「前回と今回の被害を発生の方で区別するのは無理であり、両被害は同じ性格のものである。ただ前回は老齢大径木がたくさんあったので、それらの枯れが目立ち、今回は老齢大径木が少なくなっていたので、幼齢木の被害が目立ったのであろう」と反論している（林業技術No.385, 1974）。

いま、その論争を読み返してみると、両氏の主張の立場に微妙な相違のあることがわかる。四手井氏は、激害型枯損発生誘因を問題にしているのに、徳重氏は加害者の病原性のつよさを、いたずらに強調するだけに終わっている。前回と今回の被害が、いずれもマツノマダラカミキリとマツノザイセンチュウの共同作戦によるとしても、なぜ最近になって被害が急増しはじめたのか、という四手井氏の疑問には答えていない。

筆者らは、その被害の性格が、本質的には前回も今回も同じであるという徳重氏の考えに同調するものである。そして、その誘因としては、最近になってなにか特殊な条件が発生したのではないか、という四手井氏の発想とは逆に、前回と共通する条件が、最近にまた形成されてきたのではないか、と考えてみた。では、その共通条件とはなんだろうか。

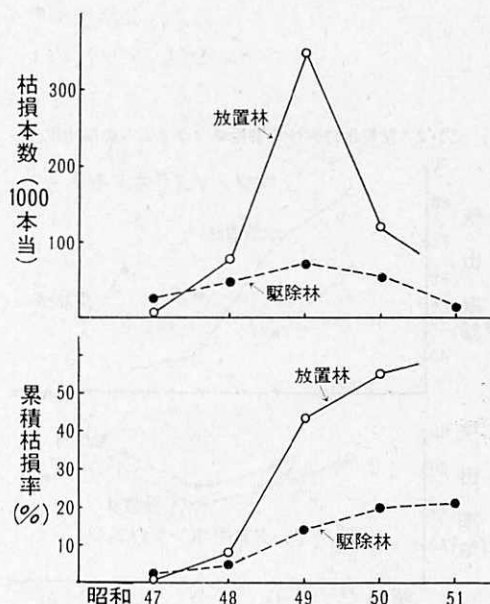
昭和46年、その発生が常識的には考えられなかった水戸市郊外で、小面積ながら激害型被害が発生したとき、著者の一人岸はひとつの比較試験を思いついた。それは、同じような環境で同じような被害発生をはじめた二つの林分を選んで固定試験地をもうけ、一つはそのままにして年々の枯損発生経過を追い、他の一つは被害木を冬季に全部伐倒し、製材できる部分を除いて、残り全部を焼却するという駆除法をとり、年々の枯損発生数を比較するというものであった。

二つの試験地は、直線距離では2 kmと離れてなく、周辺100 m以内にはマツ林がない、同じような防風林である。したがって、四手井氏のいわれる大気汚染の度合、天敵類の生息密度、土壌の富栄養化（落葉採取は行なわれていない）もほとんど同じと思われる林分である。

調査開始時点の本数は、被害放置林で858本、駆除林で1,129本あったが、年々の枯損本数（最初の本数として換算）および累積枯損率は図・1のとおりである。すなわち、放置林では、枯損が急増し、典型的な激害林分の様相を示し、4年間で最初の本数の50%以上が枯れてしまった。これに対し、駆除林では、平常年（激害型被害が発生する以前）よりもいっくらか枯損発生

茨城県でのある比較
試験

図・1 試験林の枯損経過



が多かったものの、激害型被害の様相はなく、5年間の累積枯損率も20%程度であった。駆除林の周辺のマツ林はほとんど被害の放置された林で、そこで発生したマツノマダラカミキリが駆除林に飛来することも少なくない、と思われる。もし、周辺のマツ林が同じように駆除がされていたら、駆除林の枯損本数はもっと少なかったであろうと推察される。

この比較試験から、われわれは、被害林を放置することの意味の重要さを、あらためて深く認識したのであった。

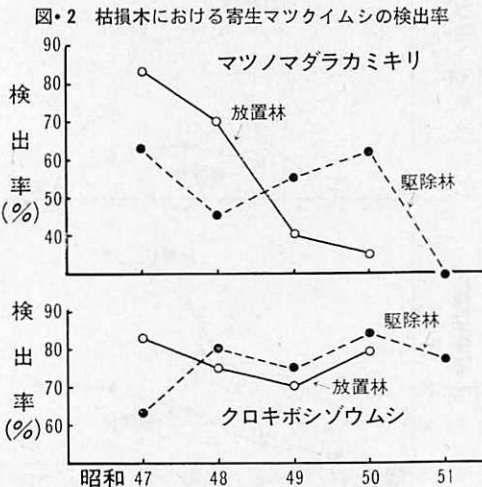
図・1には、もう一つの重要な特徴が示されている。それは、被害放置林でも、被害発生3年目の昭和49年をピークに、被害が減少傾向を示したことである。ただ、残念ながらこの試験林は51年に皆伐されてしまったため、被害衰退期における枯損の発生経過を追うことができなかった。しかし、他の多くの激害林分の観察によると、被害発生後3~4年をピークとして、その後は枯損が少量ダラダラつづくという経過をとり、6年たった現在でも全滅するというような林分はほとんどない。一本残らず枯れるという、南紀の枯損経過にくらべると、茨城県の場合、かなり性格がおとなしいようである。では、なぜ、そうなるのだろうか。

MB 指数の再評価

被害林を放置するか、適切な駆除法をとるかによって、その後の枯損発生状況がいちじるしく異なってくるのは上述のとおりであるが、では枯損木でのマツクイムシの寄生・繁殖状況はどうなっているのだろうか。岸は試験地内の枯損木を任意にぬき出し、伐倒・剥皮して加害種の種類と検出率（枯損木に寄生していたかどうか）を調べ。図・2のような結果を得ている。

この図で注目すべきことは、激害型枯損の主犯の一つであるマツノマダラカミキリの検出率が、被害放置林では年々減少するのに、駆除林では昭和50年までそのような減少傾向を示さなかったことである。これは一見逆のような結果に見えるが、実は次のようなことを意味している。

マツノマダラカミキリの寄生・繁殖はマツが生理的に衰弱していることを必要



とする。健全木には抵抗力があり、カミキリムシは産卵しない。産卵したとしても幼虫は発育できない。マツノマダラカミキリの寄生が検出されたということは、カミキリムシの産卵・ふ化期にマツがすでに衰弱していたことを意味する。被害初期にマツノマダラカミキリの検出率が高いのは、以前から存在していた生理的衰弱木が老齢木に寄生したからであろう。被害が進行するにつれて、このような衰弱木は枯れ、比較的健全な木の割合が増加してくる。

この段階でマツノマダラカミキリとマツノザイセンチュウの共同作戦がはじまる。6—8月、カミキリムシがマツの若枝を摂食、その傷口からマツノザイセンチュウが樹体内に侵入して、マツの生理的異常が進行する。そし

て、カミキリムシの寄生を受け入れる準備ができる。しかし、比較的寒冷な茨城県では異常の発現・進行がおそく、秋になってようやく現われる場合が多い。カミキリムシの産卵期はすでに終わっている。かくして、センチュウは侵入した（したがって木は枯れる）が、カミキリムシは寄生していない木の割合が増加してくるのである。一方、秋に産卵するクロキボシゾウムシは検出率が減少していない。このゾウムシの場合、マツの衰弱進行と産卵期のタイミングがうまく一致して、寄生に成功していることがわかる。

次に、駆除林の場合をみると、マツノマダラカミキリの検出率はとくに減少傾向を示していない（最後の51年を除いて）。これは、カミキリムシが在来から存在する衰弱木か、あるいは弱度の衰弱がセンチュウの侵入によってその進行が早まった木で寄生・繁殖していることを示す。つまり、健全木を枯らしていく激害タイプには、まだ移行していない。これは、枯損木の駆除がセンチュウの密度増加を抑えている結果ではないかと推察する。

以上の結果から、激害型被害であっても、初期の1～2年は、マツノマダラカミキリは在来から存在する衰弱木をあてにして増殖し、中～後期になってマツノザイセンチュウとの共同作戦によって健全木を枯らしていく、というのが一般の図式ではないかと思う。ところが、茨城県のような寒冷地では、カミキリムシとセンチュウの歯ぐるまがうまくかみあわず、カミキリムシの繁殖率は次第に低下して、ついには激害型被害の終息をもたらすのではないだろうか。駆除林における昭和51年の検出率の低さは、マツノマダラカミキリの数そのものが減ったことによると考えられる。ここで筆者らは、一度は疑問に思ったMB指数の意義を再評価する結果となった。その指数が、激害型被害の発生しない地域を指示するものであれば妥当性を欠くが、激害型被害が持続しない地域を示すものであれば、茨城県は、まさにそのとおりと思われるのである。

上述のように、比較的寒冷な茨城県では、激害型被害は発生しても、マツノマダラカミキリとマツノザイセンチュウの共同作戦がうまくかみ合わず、激害は同一林分では長つづきしないで、周辺の衰弱木の多い林分に移ることを知った。このことは、逆にいうと、日本西南部の海岸地域で発生している激害型被害は両者の歯車がうまくかみ合っ、健全木をドンドン枯らしていることの、裏からの証明であるように思える。

第3期症状になる前に手を打て

西口は、昭和49年の春に開かれた森林動物研究談話会で、西日本におけるマツクイムシ被害をみてまわった結果にもとづき、その症状を激しさによって次の3期にわけ、そうなる原因を推測している（一部修正）。

第1期（マツノマダラカミキリ主導期）：マツノザイセンチュウは低密度で健全木を枯らす力をもっていない。マツの枯損はマツノマダラカミキリの寄生によるが、その寄生が成功するにはマツ側に衰弱という受け入れ条件が必要である。カミキリムシが増殖できるかどうかは、新鮮な倒木・被圧木あるいは老齢衰弱木などの繁殖適木の量に依存している。繁殖適木の数が少なければカミキリムシは増殖できず、マツノザイセンチュウも増殖できない。したがって、次の第2期へ

の移行もおこらない。

第2期（マツノザイセンチュウ主導期）：なんらかの原因によって繁殖適木が増加すれば、マツノマダラカミキリは異常に増殖をはじめ、それとともなってマツノザイセンチュウも増殖し、健全木を枯死させるに必要な密度限界を越える。健全林分で部分的な集団枯死が生じる。ザイセンチュウが被害発生の主導権にきよようになる。第2期が生じる原因としては、各種工場周辺へのマツ丸太の集積、大気汚染によるマツの大量衰弱、台風による倒木の大量発生、里山地帯開発による伐倒木の放置などをあげることができる。この時期に徹底的に駆除すれば被害の防除は可能である。

第3期（伝播期）：第2期被害を放置すれば被害は広域化し、伝染病的性格をおびてくる。気象条件などの制限因子が働く地域を除き、被害は無差別的方向に進行する。第3期症状になる最大の原因は、第2期被害林の放置であると考えられる。現在、西日本各地で伝染病的激害が各地で発生しているが、その被害発生の源をたどっていけば、遠く大正年間に発生した兵庫県相生と長崎県佐世保にたどりつく。後者の場合、被害林が軍港周辺であったため、前者の場合は被害林がたまたま民事訴訟の対象物件であったため、長い間放置されていたのであった。

最近では、農山村の労働力不足とマツ材価、燃料などへの利用価値の低下により、ほとんどすべての被害林は枯れるにまかせて放置されている。そのような被害放置林が新しい激害を誘発することは先に述べたとおりである。

以上は、ある地域で激害型被害が発生する順序を想定したものであるが、いったん伝染病的性格を帯びて被害が周辺に移行する場合はどうか。実は、この場合も、激害林に隣接する地域にいきなり激害が生じるのではなく、老齢衰弱木の単木枯損（1期）→健全林小集団枯損（2期）→激害（3期）という順序をふんで被害が進行していく。ただ、ザイセンチュウの密度がすでにかなり高まっているので、1期症状がひじょうに短いことが特徴的である。

ここで話をはじめにもどそう。激害型マツクイムシ被害の大発生は過去に2回あった。一つは終戦前後の昭和20年ごろをピークにする大発生であり、もう一つは最近のそれである。加害者はマツノマダラカミキリとマツノザイセンチュウであり、被害の性格も同じであると思われる。被害の性格が同じとすれば、前回と今回の被害発生になにか共通の条件があるにちがいない。茨城県での比較試験や各地での観察からその共通点は「被害林の放置」ではないだろうか。マツクイムシ被害が発生する原因はさまざまなものがあるが、被害が第3期症状になる最大の原因は被害林の放置ではないかと思うのである。戦争中はマツ林は松根油をとるために傷つけられ、乱伐され、マツクイムシ被害が発生してもそれを手当てする労働力はもろくなかった。最近では農山村の労働力の都会への流出とマツ材価、利用価値の低落のために、これまた被害林は放置されているのである。

被害が、いったん第3期になると、どうしようもなくなることは、いままでの経験が示している。どうしても保存したいマツ林は、1期か、おそくとも2期のうちに、効果的な手を打てば助かるだろう。野鳥や他の天敵類をあてにするような、甘い考えは捨てたほうがよい。

＜完＞

引用文献

- (1)四手井綱英：マツノザイセンチュウに対する五つの疑問 林業技術No.383, 1～5, 1974
- (2)竹下敬司・萩原幸弘・小河誠司：西日本におけるマツの立枯れと環境 福岡県林試時報 24, 45 pp, 1975
- (3)竹谷昭彦・奥田素男・細田隆治：マツの激害型枯損木の発生環境——温度からの解析——日林誌 57, 169～175, 1975
- (4)徳重陽山：マツノザイセンチュウ五つの疑問に答えて 林業技術No.385, 1～5, 1974

植村 誠次

バーク堆肥の生産現況と問題点

1. はじめに

国あるいは府県等の研究機関でバーク（樹皮）を含めた木質廃材の堆肥化試験が取り上げられてからすでに 20 有余年が経過し、バーク、おがくずなどについてはその製造技術面および施用面について、一応の見通しが得られるに至っている。

一方、一部の大手パルプ工場、外材輸入港の木材団地や木材加工工場では、いち早くこれらの堆肥化技術にのっとり、昭和 42 年前後から工場規模による木質廃材（主にバーク）を原料とした堆肥の生産を開始し、その工場数は、現在全国で大小 50 カ所以上に達し、その総生産量は年間 20 万 t 内外ともいわれている。他方農業分野でも、劣悪化した土壌の構造改善と地力増進のため、各地の農協が自給堆肥を兼ねた大規模なバーク堆肥の生産を試みており、さらに多頭羽飼育による排せつ物の処理に悩む畜産分野でも、それらとおがくずやバークを組み合わせた堆肥の生産に注目し、一部ではすでに生産の段階に入っている。

筆者はこれまで 20 年間にわたって木質堆肥に関連した研究に従事してきたが、ここに過去の木質堆肥についても振り返って、主にバーク堆肥の生産現況と問題点を述べ、ご参考に供したい。

2. 木質廃材堆肥の原料について

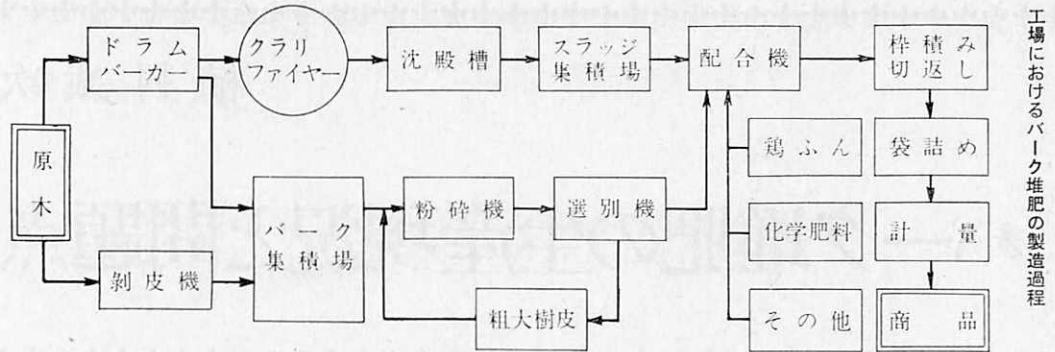
わが国の昭和 50 年度における木材の需要総量は総計 9,800 万 m^3 （外材 63.2%，国産材 36.8%）であって、いま平均して約 10% がバークやおがくずなどの廃材になると仮定すると、その総量は約 980 万 m^3 、生比重を 0.8 とすると年間 800 万 t にのぼる莫大な量となり、そのうちバークは

約 500 万 t、おがくずその他が 200～300 万 t と推定されている。

バーク堆肥の原料として最も利用されているのは、外材の 1/4 内外を占める米材、とくにヘムロック（米つが）のバークで、次いで内地産広葉樹のバークであり、樹皮スラッジ（湿式ドラムバーカーの廃水から採取される微小樹皮）も用いられている。しかし米材も、最近剥皮丸太の輸入が増加しているので、工場によっては原料バークの不足がみられている。

バーク堆肥の需要が増加するにつれて、北洋材（エゾマツ、欧州アカマツ、満州カラマツなど）を原料とするバーク堆肥工場もみられるようになり、またこれまでに残されていたスギ、ヒノキあるいは南洋材（ラワンなど）のバークの堆肥化も試みられ、一部では堆肥化の成功が報告されている。バーク以外ののこくず、チップダストなども、一部の木材加工工場では堆肥原料として利用され商品化されているが、その量はバーク堆肥の 1/4 内外と推定されている。また畜産分野でもこれらの木質や細粉樹皮は、敷わら代用兼堆肥原料として需要が増加している。

なお最近パルプ汚泥の公害問題が大きく取りあげられており、これらは工場によってかなり異質なものがみられ、またその総量も明らかでないが、年間 60～80 万 t（乾重）と推定されている。その大部分は木質繊維素からなっているので、一部の工場ではこれを沈殿槽から回収し、そのままあるいはバークやチップくずと混合して堆肥化に成功し、製品として市販を行なっている。



工場におけるバーク堆肥の製造過程

いずれにせよ、木質堆肥の原料となりうる原料は、年間800万t、バークのみでも500万t近くも生産されているが、堆肥化されているものはバーク堆肥も含めて30万t内外と推定され、多くは焼却あるいは放棄されて、公害問題の対象となっているのが現状である。

3. バーク堆肥、その他木質堆肥の生産現況

バークを含めた木質堆肥の生産は、これを大別すると、1) パルプ工場、木材加工工場（製材工場、チップ工場、ベニヤ工場など）での生産、2) 農・園芸とくに農業協同組合における生産、3) 畜産分野での生産、4) その他における生産、に大別できるが現在最も関心がもたれているのは、1) の分野における製品堆肥なので、これを中心として、各分野の現状を紹介したい。

1) パルプ工場、木材加工工場における廃材堆肥（主にバーク堆肥）の生産状況

工場規模でバーク堆肥の生産が行なわれるようになったのは昭和40年以降、本州製紙が内地産広葉樹の樹皮（パルプスラッジも含む）を原料として、堆肥の製造、販売を始めたのがはじまりで、引き続き大手のパルプ会社の一部の工場も生産を開始した。また、昭和44年ごろから清水港木材産業協同組合を始め各地の木材加工工場が、主に外材ヘムロックや内地産広葉樹のバークで堆肥の生産を開始するようになった。このころの堆肥原料としては、いずれも野外に数年間放置されたかなり分解の進んだものが利用された。

最近では木質堆肥の生産工場は70カ所以上にのぼり、バークやおがくず堆肥の認識が深まるにつれて、各地に製造工場の新設がみられている。

もちろんこれまでになるには、林野庁、科学技術庁、府県当局などの行政面の援助および関連研究機関の技術面の指導に負うところが少なくない。

これらの工場の大部分は、国立林業試験場で開発した発熱発酵法によって、木質堆肥の生産を行っている。すなわち10～15mm目のスクリーンを通した粉碎バークあるいはおがくず（いずれも水分40%内外）1tに天日乾燥鶏ふん50kg、尿素10kg（硫安20kg）を混合し、水分を58～60%に調整したものを枠積みし、60℃以上の発熱経過を経て、約6カ月後（途中切返しを3～4回実施）に発酵が完了し、製品として販売されている。その製造工程の概略は図のようである。

工場の生産規模もまちまちで、1万t以上のものから1千t以下のものまでみられるが、1万t以上の生産能力のある大手工場も10社に近く、設備投資に数億を投じている工場も少なくない。現在これらの工場を総計した年間生産能力は40万t内外であるが、実際のバーク堆肥も含めた木質堆肥の生産量は20万t近くとみられ、うちバーク堆肥が80%、おがくずなどの堆肥が20%とされている。

これらの製品は、企業によってそれぞれの名称をつけて、普通20kgのポリ袋に入れ、1袋600円内外（工場渡しはばらで15,000円内外）で市販されており、その商品名も数十種類にのぼっている。販売は、自社直売と商社経由の両者がみられ、販売先の多く、一部大手の製品を除いては地区の農協、森林組合、経済連などがしめている。

現在バーク堆肥の55%は農・園芸分野、約35%が造園緑化用、その他ゴルフ場、煙草の肥土な

日本パーク堆肥協会の品質基準

等級 項目	タバックス	A 級	B 級
水分 %	60±2	60±2	60±2
全窒素 %*	2.0	1.0~1.5	0.5 以上
全磷酸 %*	1.5	0.8~1.2	0.3 以上
全カリ %*	0.3~0.5	0.3~0.5	0.2 以上
PH	6.0~7.5	6.0~7.0	6.0~7.5
粒 度 mm**	10 以下	10~13以下	12~13以下

摘 要 * 絶乾についての %
** 粒度は必要に応じて選別する

どに用いられている。最近パーク堆肥は農作物の病虫害発生防止に、また大径木の移植や老衰木の樹勢回復に効果のあることが知られ、多大の注目を集めている。一方、パーク堆肥の製品が市販されるにつれて、メーカー間で品質や規格を統一する機運が生じ、昭和41年、大手パルプ会社7社によって、まずたばこ用パーク堆肥生産の目的で「たばこパーク堆肥協会」が設立され、専売公社やたばこ耕作組合中央会などの指導により、たばこ専用堆肥「タバックス」が生まれ、その品質の統一、管理に多大の努力が払われてきた。しかしパーク堆肥の利用面の多用化と生産業者の増加にともない、いっそうの品質管理と流通面の合理化が要望され、昭和51年5月この協会は発展的解消の形になり、新たに数社が参加した11社(紙パルプ関係8社、木材加工関係3社)で「日本パーク堆肥協会」が設立された。またこの協会とは別に、これまでパークやおがくず、チップくずで堆肥の生産を行ってきた木材加工業者11社も、同様の目的のため全国チップ連合会を中心にして、昭和51年11月に「全国パーク堆肥工業会」を設立しそれぞれに事業の進展に努力をしている。

なお日本パーク堆肥協会では、協会の製造、販売するパーク堆肥の等級、規格について表のような基準を設け、その統一を図っている。

最近パーク堆肥と称して価格は低廉ではあるが発酵不十分な有害堆肥が出回っていて、これらの製品による信用の失墜が心配されている。

2) 農・園芸分野とくに農協での木質堆肥の生産

戦後農作物の多収穫を目的とした化学肥料の多用と農業の乱用および堆・厩肥などの有機物の投

入不足は、農土の著しい劣悪化をきたし、これらの対策として、有機物多投による土壌の構造改善が重要な課題となっており、さしあたって量的にも価格の面でも要望に応じられる木質堆肥が注目されている。

農林省および関係当局は、全国数箇所の農協に多額の補助金を出して、パークあるいはおがくずなどを原料とする堆肥工場の設置を開始しており、生産堆肥は自給堆肥に近い安価な値段で農協組合員に配布され、余分は地域で市販する形が取られている。また国および府県の研究機関によって、堆肥の品質基準、施用方法などについての手厚い指導が行なわれている。

筆者の見聞によると、現在までのところこれらの工場は、原・材料をほとんど無償に近い値段で入手しているものが多く、また堆肥の品質は原・材料の種類、組合せのいかんで、まちまちなものがみられるが、製品のほとんどが組合員の間で利用されるという極めて有利な条件を備えている。工場の多くは年間5,000~10,000t くらいの堆肥を生産しており、生産費もt当たり5,000円以下のところもみられている。堆肥の大部分は、地域のハウス栽培や農作物の肥土あるいは果樹のマルチ用に利用されている。

このような形態による木質堆肥の生産は、農家の自給堆肥の共同生産として、今後ますます広がるものと思われるが、将来、原・材料とくに木質原料入手についての競合や不足の心配があるので、1)、3)の分野とも連携をもって、対策を立てておくことが必要であろう。

3) 畜産分野での木質堆肥の生産

家畜飼育規模の拡大にともない、そのふん尿処理が大きな問題となっており、その一つとしてこれらの排せつ物を肥料あるいは有機質源として土壌に還元利用する目的で、乾燥固形化あるいは堆肥化する方法が注目されている。この2、3年家畜(豚、牛)の敷わら代用に使用した、あるいは養鶏場の床面に敷料に用いたおがくず、チップくず、ときには細粉樹皮を原料とした堆肥の製造が、国や府県のもとに各地で試みられ、なかには

養鶏場が主体になって、年産1万t以上の堆肥の生産をしている例もみられている。

しかし、これらの木質堆肥は原・材料の種類、濃度、配合率を異にし、また製造方法も一定でないで、なかには肥料成分の過多(濃度障害)や、発酵不足による作物への生育障害も少なくなく、製造技術面で今後の研究が必要と思われる。これまでの筆者らの経験では、木質原料1容にたいし、牛ふんあるいは豚ふん尿なら1容、生鶏ふんなら1/3容くらいの混合比で、完熟堆肥化すれば安価で、良い堆肥の生産が可能と思われる。

日本における畜産での飼育頭羽数は、大家畜換算で400万頭、これらから排せつされるふん尿の総計は年間5,800万t(ふんのみでも4,500万t)を越すものと思われる。現在これらの排せつ物を利用した木質堆肥の生産量は明らかでないが、今後生産量はますます伸びるものと思われるが、将来木質原料の入手不安があることは、2)の場合と同様である。

4) その他の堆肥生産の現状

以上のほか、木質堆肥は農家個人の自給堆肥として小規模に生産されているところもみられるが、それらの総量はわずかなものと思われる。これらの堆肥は未熟なものが少なくなく、中には生の木質原料も用いられ、作物の生理障害や病害の発生もみられている。

この他、しいたけ発生後の古櫓木やなめこや、えのきだけ発生跡の腐床(おがくず培地)を原料とする木質堆肥の研究も、国立、府県などの林業試験場などで実施されており、ほぼ実用化の見通しがえられている。

4. 木質堆肥生産の問題点

これまでで了解できるように、木質堆肥の歴史は、製品として出始めるようになってからわずかに10年が経過したに過ぎなく、まだ生産、利用、流通面でいろいろな問題が山積している現状である。いま主にパーク堆肥を中心として、2、3の問題点を検討することにする。

1) 木質原料の確保

現在年間の生産量が800万t以上とされている

木質原料のうち、堆肥化されているのは5%内外とみられ、他の大部分は焼却、放棄あるいは埋立てに利用されているにすぎない。

一方農・園芸分野における年間有機質(堆肥)の必要量は4,000万tといわれておりこの要望に応ずるためにも、これらの木質資源は焼却、放棄することなく、極力温存して堆肥としての利用を図るべきであろう。

2) 堆肥の製造技術の向上と品質の統一

これまでパーク堆肥は主に長期間野積みされた堆肥化しやすいパークが用いられてきたが、原料不足と需要増から生パークや各種木質廃材が利用され、新たにこれらの廃材の堆肥化技術の開発が要望されており、とくに木質有機物の堆肥化期間の短縮化が大きな課題となっている。

一方木質堆肥が農・園芸、畜産分野で注目されるにつれて、堆肥の品質、規格の統一、熟度の判定基準の確立が望まれている。

3) 木質堆肥の施与方法と肥効について

木質堆肥はまだ十分世間に知られていない新しい土壌改良資材なので、特性を明らかにするとともに、作物あるいは土壌条件のことなるとに、その施与方法と肥効の調査、研究を行ない、世人の認識を高めることが必要である。

4) 生産ならびに流通体制の合理化

パルプ業界およびチップ業を中心とするパーク堆肥生産部門では、すでに前に述べたように二つのパーク堆肥協会が設立されて、それぞれ品質の統一と流通の合理化に努力が払われているが、最近では農・園芸、畜産分野でも木質堆肥の生産が行なわれており、木質資源の確保、技術の交流、製品流通の円滑化などの諸点から判断すると、これらの各分野が共同体制をとり、全国的視野に立脚した木質堆肥の製造ならびに流通体制の早急な確立が要望される。(うえむら・せいじ 玉川大学教授)

文 献

1. 北海道立林産試験場 テクニカルノート No. 3 1977
2. 新潟県林業試験場 樹皮の堆肥化に関する調査 No. 1, 2 1975, 1977
3. 林野庁 林野時報 320号, 321号 1977
4. 植村誠次 山林 1117号 1977

古 谷 剛

残廃材の飼料化および アメリカにおける関連研究の現状

はじめに

昭和48～49年にかけての石油価格高騰による景気の大変動を契機として、エネルギー、および食糧に関する新技術の開発に対する熱意は異常なまでのげしさを感じる。石油ショック以前には公害処理、環境保全の面でたくさんの問題が現われて、現在でもその解決のために大きな努力を注いでいる。これは主として既存技術の見直し、または改良ともいえる現象であった。しかしエネルギー、および食糧に関する昨今の動きは、自国のエネルギー確保、食糧の確保、さらには世界のエネルギーの確保、食糧の確保の問題となり、世界全体の問題として極めて大きな問題となっている。200カイリ時代という自国保有面積の拡大の動きはすでに始まり、太陽熱の有効利用、波力発電、地熱発電、海洋牧場、SCPの生産、再生産性資源の利用など、エネルギー確保、食糧確保のための課題が新聞紙面をにぎわしている。これらはわが国のように国土がせまく、また資源の乏しい国では特に重要な問題である。

わが国の木材の需要量は約1億 m^3 の線にあり、また外材の輸入量も6千万 m^3 を越えている。木材工業の残廃材はその約10%内外と考えられるが、その膨大な量のほる残廃材の利用技術は完成されていない(表・1)。いくらでも、またいつでも使用してくれる製品の大量生産の方法を見い出さなくてはならないのである。

現在では木材工業団地の数も100を数えるまでになったが、石油が家庭の熱源として使われ始め

表・1 木材工業の廃材排出量(昭.49)

(1,000 m^3)

種類	木材工業 数量	製材工業	チップ工業	合板工業	パルプ工業	計
		56,447	17,678	13,599	5,012	
材		11,572		2,720		14,292
鋸屑		4,008				4,008
樹皮		3,330	2,652		401	6,383
チップ・ダスト			884		150	1,034
その他				2,040		2,040
計		18,910	3,536	4,760	551	27,757

たつい最近まで、木材工業は中小企業として各地に散在していたため、排出される廃材はそれほど目につかなかったし、また不衛生なものでもなかった。また残廃材利用のための研究投資も微々たるものだったといわざるを得ない。

このような時、農林省の別枠研究として「農林水産廃棄物の活用による飼料等の開発に関する研究」の計画が樹てられた。内容はSCP(単細胞蛋白質)の評価、生産、および利用技術に関するもので、SCPの生産技術の開発部門においては、未利用および廃棄されている有機物を原料として利用し、安全性を確認しながらSCPの生産技術を開発するとしている。そしてその対象となる有機物としては、かんきつ粕、木質残廃材、もみがら、魚肉エキス汁、メタノール、炭酸ガス、酢酸および大豆煮汁などがあげられている。

先進国の事情

アメリカ、スウェーデン、ソ連などの先進諸国においては、すでにずっと以前から木材またはセルロース物質を飼料として、利用するための研究

が行なわれていた。アメリカはご存知のように広大な土地を持つ農業国であり、家畜の飼料に困るところではなく世界一の飼料輸出国である。またスウェーデンにしても最も文化の進んだ国であり、人口はわずか600万程度で畜産物は完全に自給できる国である。このようなめぐまれた国々でも、重点研究ではないにしても、堅実に研究を進めているのは、国情の違いとはいえ大きな余裕を感じさせる。

一方ソ連は大きな国であり、あり余る資源を持つ国でありながら、現在木材・亜硫酸パルプ廃液から酵母を年50万t生産し、さらに石油パラフィンから新しいタイプの酵母を生産する工場を建設したと聞いている。

今回短期間ではあったがアメリカに出張、木材の飼料化に関連した研究の一端を見ることができた。木材の飼料化の技術はまだ完成してはいない。私の見ることでできたのは、木材を粗飼料として利用する研究、およびセルロース物質のセルラーゼ分解に関するものである。そしてそれらの研究成果をこの国の事情とあわせて考えて、我々の現在行なっている研究に役立てることが目的である。100%我々の研究目的と合致した研究は行なわれていないが、それは当然であり、いちばん切実に考えなくてはならないわが国が最も熱を入れるべきものであると考えている。

木質残廃材について

わが国の木材の需要量は昭和51年ごろからやや持ち直したかにみえるが、外材の割合は60%を突破している。木材工場においては一次廃材としては約25%以上が見込まれるが、その相当部分は二次加工により有効に利用されている。最後に残った約10%に当たる鋸屑、チップ、ダスト、樹皮は、活性炭、粉炭、畜舎の敷料、キノコ栽培用の培地、土壤改良剤などに使用されており、残りは焼却または棄却されているのが実情である。これらの用途もすべてが有効利用とは言い難く、さらに付加価値の高い利用方法を見いださなくてはならない。

また原木の供給、製品の流通機構の変化、労働

力の不足、公害防止などの面から推進されてきた木材工業団地は、残廃材の集荷が容易であるために、工業的に大量に処理するためには極めて有利になりつつある。

木材の飼料化

木材の成分は抽出成分を除けば、約半分はセルロースであり、ヘミセルロースとリグニンがおのおの約4分の1を占めている。このセルロースとヘミセルロースの合計75%内外が炭水化物として飼料の対象となるものである。

しかしながら木材質はそのままでは反すう動物といえどもこれを消化して栄養分とすることはできない。その原因は木材中のリグニン成分による。木材はその組織構造からみて、セルロース繊維がリグニン質によって周りを被覆されていると考えることができる。しかし消化液はリグニンを溶解除去することができないので、セルロースまたはヘミセルロースに到達できない結果となる。このリグニンも自然界では徐々に分解されて結局は生物間の物質循環の一役を担っているものであるが、今のところ急速なリグニンの生分解は望めない。

消化液またはセルラーゼ（セルロース分解酵素）が木材中のセルロースまたはヘミセルロースに到達するためには、リグニンを除去するか、リグニンを破壊して炭水化物を露出させなくてはならない。

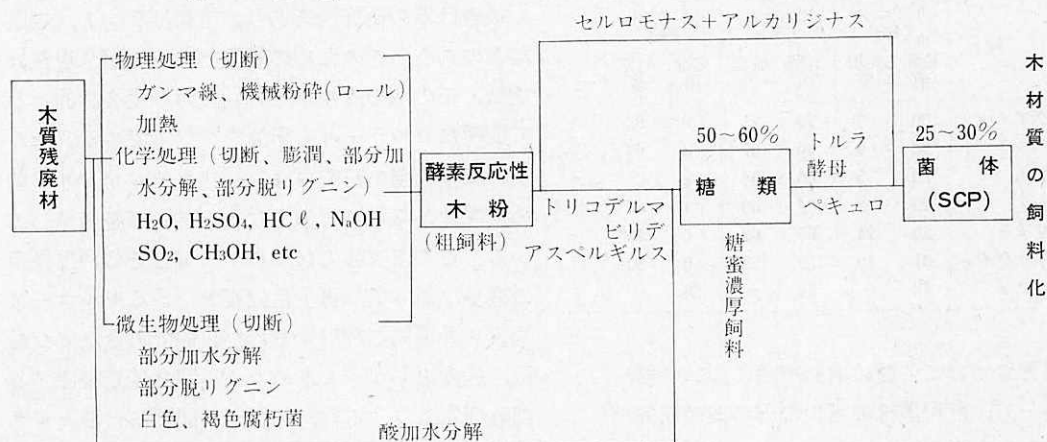
木材の酸加水分解による糖化は容易であり、またパルプ工業技術の進歩により脱リグニンの方法は選択に困るほどである。これらの化学的処理法は複雑なものでもなく、また処理費もそれほどかさむものではないが、木材の飼料化を成功させるにはさらにこれ以上に経済的な方法が要求される。表・2はSCP（単細胞蛋白）の価格であるが、この価格に見合う価格で木材からの飼料、酵母が作られなくてはならない。次ページの図は木質残廃材より酵素反応性木粉（粗飼料）生産工程、糖化工程を経てSCPを生産するまでの処理工程を示したものである。

我々の研究について

第 一 工 程

第 二 工 程

第 三 工 程



表・2 SCP の価格の比較

基 質	微 生 物	製品価格 円/kg	蛋白価格 円/kg
糖 質	酵 母	60	120
ガス・オイル	細 菌	39	63
n-パラフィン	細 菌	42	72
ガス・オイル	酵 母	42	84
n-パラフィン	酵 母	51	102
メ タ ノール	細 菌	159	264
メ タ ノール	細 菌	129	216
排 水	藻 類	60	120
大気 (CO ₂ , N ₂)	藻 類	201	399

我々は別枠研究の中で「残廃材を利用する微生物によるSCPの生産」を担当、研究を行なっている。木材中の炭水化物を糖化して、得られた糖化液から酵母の生産を行なう計画である。酵母生産の工程はパルプ廃液よりの酵母生産とほぼ同じものであり、完成されている技術なので、当面の研究目標は木材をできるだけ経済的に糖化する方法を発見することとなった。

化学的な方法で木材を糖化するいわゆる木材糖化はすでに詳細な研究が行なわれており、木材を食料に結びつける貴重な企てであったが、その工業化は成功していない。そのような事情から我々の当面の課題は、セルラーゼ酵素による糖化法を組み入れて、セルラーゼが木材中の炭水化物を分解できるようにさらに前処理を行なう「脱リグニンのための前処理方法の検討」となった。

方法としては物理的方法（機械的磨砕、放射線

分解、加熱分解）、化学的方法（酸加水分解、アルカリ分解、その他の薬品による化学処理）、生物的方法（白色腐朽菌処理）、およびこれらの方法の併用法が考えられ、研究検討を行なってきた。我々にはこれまで研究実績がなく、また諸外国における研究もいろいろな方法でなされているので、研究の方向が定められないまま、多方面にわたる研究となった。その結果として今年度は10報以上の成果が得られた。その中から一つ二つを抜き出して簡単に述べたい。

一つは回収容易なメタノールを用い、メタノール・塩酸による脱リグニン効果を利用したもので、その最適条件下では60~70%の脱リグニン効果が得られる。その結果多糖類の大部分はセルラーゼにより糖化することができた。この方法はパルプ化法として考えられているものなので、より経済的な方法への改良が必要であろう。

稀酸加熱処理による方法は、脱リグニンではなく、部分加水分解前処理法であり、木材中の炭水化物の分子量低下に伴う繊維の脆弱化を利用したもので、脆弱化した試料は容易に微粉砕することができる。この方法によれば大部分のヘミセルロースは加水分解を受け溶出してくるが、セルロースはリグニンとともに繊維の形態を保っており、軽い粉砕処理で微粉化されて十分セルラーゼ分解を行なうことができた。そして木材中の炭水化物の70%以上が糖化される結果を得ている。

表・3 木粉の SO₂ による処理

樹 種	リグニン (%)		炭水化物 (%)		消化率 (%)	
	処理前	処理後	処理前	処理後	処理前	処理後
ケイキングアスペン	20	7	70	71	9	63
イエローバーチ	23	9	66	67	4	65
スイートガム	20	5	66	64	2	67
レッドオーク	26	8	62	60	1	60
ダグラスファー	30	24	65	63	0	46
ボンデローサパイン	31	19	59	58	0	50
アルファルファ	17	—	51	—	25	—

今後引きつづいて各種の前処理法について検討を進める一方、酵母菌株の選択などの次の研究課題に進みたいと考えている。

アメリカにおける関連研究

我々の研究の内容との関係から、私はアメリカ出張における主要な視察箇所として木材の粗飼料化について実績のある林産研究所、およびセルラーゼに関する研究で有名なボストン郊外ネイティク研究センターを選んだ。

前者は米国における林産研究の中心であり、木材利用、林産化学全般にわたって研究を行なっている研究所である。最近 SO₂ 処理木粉を反すう動物の飼料とする研究を行なっている（表・3）。その内容は実験室規模のものから山羊を使用しての実地試験に至るものである。米国のような飼料輸出国においても、局地的には乾草の不足が起こっており、いつでも利用できる粗飼料が望まれているとのことである。また粗粒穀物は家畜よりはむしろ人間の食糧とすべきであり、ごく近い将来、木質残廃材よりの飼料が使われるだろうと結論している。実験結果から、SO₂ 処理木粉はすぐれたセルラーゼ分解性木粉であり、また飼育試験の結果も極めてすぐれたものである。方法も

ごく簡単なので将来の実用性は高いと思われる。

後者は軍の研究所であり、当初は TENT、衣服などの腐朽防止のための研究であったが、現在は故紙、その他のセルロース物質の利用を目的として広範なセルラーゼの研究を行なっている。セルラーゼ生成菌の研究では、トリコデルマビリデ菌の変異株から極めて強力なセルラーゼを発見している。ここでは強力なセルラーゼとその利用技術の進歩によって、再生産性資源であるセルロース物質を効果的に利用するのが目的である。また最近、速度のちがう 2 本のロール間で圧延粉碎する前処理により、木材、故紙、新聞紙などのセルラーゼ分解率を向上させた研究が報告されている。その他パイロットプラントによるセルロース物質の酵素糖化試験、およびその経済性も検討され、セルラーゼをあらゆる面から研究している。ネイティク研究センターはボストン郊外 40~50 km のところにあり、静かな環境で研究を楽しんでいるといった感じであった。

おわりに

木材の飼料化に関する研究は、人間の食糧確保に役に立ち、残廃材を有効に利用するためのものであり、近い将来すばらしい成果が得られるであろう。

木材は数千年の昔から家を作るのにはなくてはならないものであり、また人造繊維として衣服にも広く使われているが、そのうえ食糧の確保に役立てることができれば、木材は衣・食・住の生活の三大要素と結びつくことになる。木材は太陽エネルギーを有効に利用する再生産性の可能な物質である。木材の前途は明るく、人類にとってその重要性はさらに高くなることを確信する。

（ふるや たけし・林試林産化学部長）

—新刊ご案内—

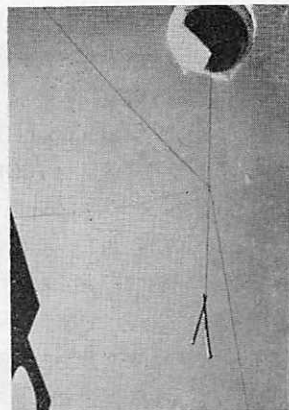
農林省林業試験場編集

林野土壌層断面図集（3）

原色版・A4・P 42・上製本函入・定価 2,100 円（千実費）

—日本林業技術協会 発行—

林地表をかく乱・踏圧することの少ない
低接地圧半載荷式トラクタ(左)とバル
ーン集材(右) (J.Session原図)



山脇三平

●第6回森林合同専門部会●

天然資源の開発利用に関する日米会議

はじめに

天然資源の開発利用に関する日米会議(UJNR)第6回森林合同専門部会は1977年9月12～19日の間、アメリカ・オレゴン州ポートランド市郊外の森林センターおよび同州コーヴァリス、ユージン、ローズバーク、クースベイ等の太平洋岸森林地域に位置する林業・木材工業地帯で開催された。

日本からの出席者は、上村 武(国立林業試験場場長、この会議の日本側の部会長)、松田 堯(林野庁研究普及課長)、山脇三平(国立林業試験場機械化部長)、杉本正興(林野庁林産課課長補佐)の4名であった。米国側は、C. Berklund(内務省大臣補佐官、この会議の米国側の部会長)、J. Dose(内務省土地管理局林業部長)、R. Brandt(農林省山林局国際林業部長)、P. Thornton(農林省山林局州・私有林副部長)の4名がメンバーで、7トピックの発表者として各々の専門家7名(トピックの紹介のところを参照)が参加した。さらに、この会議で来日2回の経歴を持つM. W. Storms(内務省土地管理局オレゴン営林局長——オレゴン州およびワシントン州の内務省所属国有林を管理。国有林はオレゴン州に多く、ワシントン州は会社所有林が多い)のほか同局幹部や、パシフィックノースウエスト林業試験場副場長、オレゴン州政府森林官等がオブザーバとして参加したほか、現地検討会ではダグラスカウンティ(郡)ほかニカウンティの林業委員会の民選議長等が一夜招待宴を設営してくれたりした。

とくにStorms営林局長は、米国側部会長Dr. Berklund(学位は経営学)の腹心として、前回までのメンバーとしての経験を生かし、同局の幹部とともに、会議の円滑な運営のための雑事をいっさい引き受けられたほか、一夜両国の出席者をポートランド市郊外の同氏の自宅前庭でのカクテルパーティおよびコロンビア河畔

の郷土料理 Tad's Restaurant に招待されるなど、協力者に徹した献身的な配慮を示された。

前年来、日米間の貿易経済に関する相互理解に相当なギャップが感ぜられる時、そのようなきざしを寸毫も感じさせることなく、天然資源とくに再生可能な森林資源の開発利用に関する林業林産技術情報の交換と相互理解を図る第6回会議を無事終了したことは、両部会長はじめ上述の関係者各位の善意にもとづく配慮のたまものと敬意を表さなければならない。

本会議の概要

今回の大テーマは「伐木および木材利用の新技術」で、トピックとして、(1)木材の化学的利用、(2)合板生産、(3)廃材利用、(4)製材生産、(5)若齢林の経営を考慮した新しい伐木技術、(6)環境保全を考慮した新しい伐木技術、(7)経済を考慮して開発した新しい伐木技術、の7トピックが選ばれた。

会議は森林センター内の会議場で、米国側部会長を議長に選んで上述の順のトピックごとに、先に日本側メンバーが発表し、次いで米国側のゲストスピーカーが発表してから、双方のメンバーによる質疑応答が行なわれた。

アメリカ側の報告を通じていえることは、木材利用の新技術としては、従来の大径材のみならず小径材、林地廃材・工場廃材までも、木材資源の有効利用を目途して完全自動化工業化生産する技術開発に、国を挙げて取り組み成功しつつあることである。次いで伐木の新技術としては、林地保全ならびに小径材・林地廃材等の森林資源の有効利用を目途して、林地地表をかく乱することが少なく、しかも労働生産性の高い架空線集材方式や低接地圧型集材専用トラクター等の実用化に本格的に取り組む、成功しつつあるということである。

ここでは紙数の都合から日本側の報告は割愛し、トピックごとの米国側の報告を要約して、これらの分野にお

ける最近の米国の新技術の動向をご紹介します。

(1) 木材の化学的利用 (J. Grantham, シアトル西部林産研究所木材利用専門官)

National Research Council の中に設置されている工業原材料再生資源委員会 (CORRIM) の調査報告 (266 頁, 1976, National Academy of Sciences, Washington D. C.) 等を引用し, 石油資源が将来欠乏した場合の代替エネルギーとしての木材の利用について, リグノセルローズから生産可能なプラスチック, 合成繊維, 合成ゴム合計約 1,750 万 t を生産するのに必要な木材は約 6,000 万 t (現在米国は紙・パルプ用として年に 8,000 万 t 以上の木材を消費) 要ることにはじまって, 化学製品・エネルギー用として木材を使用した場合のコスト, すなわちハイポリマー誘導体, 砂糖, エタノール, フルフラール, ブタノール等の生産原価を比較した。また林業・木材工業におけるエネルギー用として木材・樹皮等を利用することは, 限られた石油資源の他産業における利用を容易ならしめるものであると主張した。さらにリグニン, セルローズ, ヘミセルローズおよび抽出物の有効利用に関する技術開発研究が必要であると報告した。

(2) 合板生産 (J. Youngquist, マジソン林産研究所木材工学研究プロジェクト・リーダー)

ダグラスファー合板の補充に, 初期の研究からウエスタンヘムロック, ウエスタンラーチも合板に使えるようになったほか, サザンパイン合板は 1975 年現在 57 億 m³ 生産されている。ダグラスファー原木から 6 枚 2 インチ厚 (正味 1.5 インチ) 合板を 1,000 ボードフィート当たり 300 ドル以下で生産でき, 平行ラミネート合板は 1,000 ボードフィート当たり 230 ドルあるいは 266 ドル程度の販売価格を維持できそうなので, 構造性能も良いので, 米国では合板生産は将来成長性のある市場を確保できる有望な技術分野であると報告した。

(3) 廃材利用 (E. Clark, パシフィックノースウエスト林業試験場林地廃材利用計画部長)

米国では年間 3,500 万 t の林地廃材, 2,600 万 t の工場廃材があると予測され, 政府および民間の両者で廃材利用の技術開発が進められている。米国のエネルギー総消費量約 75 quads ($79,125 \times 10^{15}$ ジュール) のうち, 約 2.6 quads ($2,743 \times 10^{15}$ ジュール) が木材関連工業, 約 0.14 quads (148×10^{15} ジュール) が林業で消費されている。林業・木材関連工業の消費エネルギー合計約 2.75 quads のうち約 1/3 は木材工場廃材, 約 2/3 は天然ガス・石油・電気等を利用しているので, 未利用資源とし

ての林地廃材および工場廃材のエネルギー源としての利用が将来いっそう必要となっている。さらに, のこくず・かんなくずはパーティクルボード・ファイバーボード, チップはパルプ, 樹皮は移植木の根覆い, 土壤改良剤, 家畜の寝床材料, エクステンダ, ワックス等の生産に活用されていると報告した。

(4) 製材生産 (W. Bennett, ウェヤハウザ K. K. 合板研究開発部長)

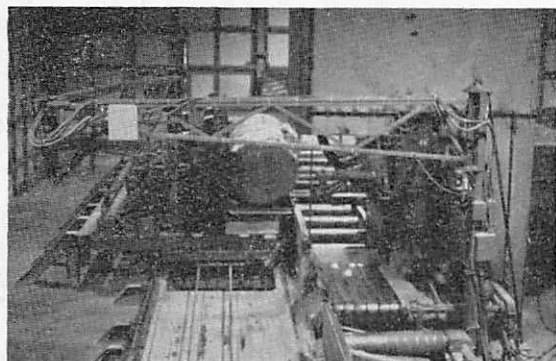
ダグラスファー等の大径材のみならず小径材の製材生産も電算機による完全自動化が行なわれている。これはセンサーと電算機の組み合わせにとくに工夫をこらすことにより成功したもので, 将来さらにいっそう改良をはかる必要がある。さらにこれからは熟練技術者の養成訓練が重要な課題となっていると指摘した。

(5) 若齢林の経営を考慮した新しい伐木技術 (G. Brown, オレゴン州立大学森林工学部長, 準教授)

農用トラクターけん引のトレーラ形タワー付移動式集材機, 間伐材搬出用に開発した 60,000~250,000 ドル程度の架設撤去および移動の容易なタワー付集材機 (スキッター——車体屈折操縦式集材専用トラクター——から動力を取り出し, 2 人一組で遠隔操作のできるサンダーバード集材機やエコロガー, 引き上げ引き下げ両用の集材ができるインタロック式ドラムを装備した山林局で開発中の集材機ピーウィー) 等の小形集材機, 間伐材搬出用のスラックプリング式搬器 (2 形式), 間伐林で残存木に与える損傷の少ない木寄せ用小形ウィンチなどなどの集材機類のほか, 林地地表をかく乱・踏圧することの少ない低接地圧形トラクター (FMC), ヒューレットパッカード HP 9830 卓上電算機を使って中間支柱式集材架線の架設箇所を等高線入り地形図から最適化自動選定のできるダイクストラ法等を紹介した。作業員を 1 人で 2 種類以上の仕事に従事できるように再教育訓練して労働生産性の向上に大いに役立たしめることが, これからの重要課題であるという。なお米国では採算に乗らない間伐材の生産を救済するため, プリコマーシャル間伐の制度を実施しているという。

(6) 環境保全を考慮した新しい伐木技術 (L. Finnegan, 内務省土地管理局バーントマウンテン地区森林管理専門官)

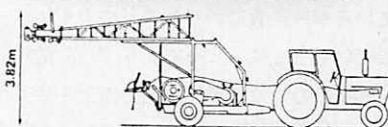
オレゴン州南西部太平洋岸地方の針葉樹林 (ダグラスファー, ウエスタンヘムロック, ウエスタンレッドシーダ等) で, 流域管理等の環境保全を考慮した集材法としては, 引き上げバルーン集材システム, およびヘリコプタ



二つ折れする大きなトラスビームを使ったテコで送材車返送速度を思い切りスピードアップしているバンドソー（左）



小径材を林地表を荒らさずに集材できる農用トラクタけん引移動式タワー付小形集材機（右）



現地検討会の概要

オレゴン州太平洋岸に平行してひと山へだてた内陸を一直線に南下するインタステイトフリーハイウェイ5号線沿いに、天然更新が極めて容易なダグラスファー等の天然林を主とする豊かな森林資源をバックとして生立しているオレゴンの林業・木材工業地帯がある。本会議の各トピックの中で取り上げられた主な新技術のこの地帯における実践例数例について9月14～17日の間、現地検討会が持たれた。

コーヴァリスにあるオレゴン州立大学 林学部（14日）では、その付属実験林のダグラスファー林に隣接する広葉樹林から小径木を林道端まで中間支柱を利用して短距離の引き上げ集材を行なっている英国製ハイランドトレーラアルプと呼ばれる移動式小形集材機による集材作業を見学した（写真参照）。

この集材機はトラクターけん引式で、PTO軸で駆動され、最大馬力PTO軸で65 SAEHP、装備重量（ワイヤロープなし）2,500 kg、全幅1,960 mm、5 胴、ワイヤロープ引張速度183～274 m/分である。巻胴や制動機の構造機能は、むしろ旧式だが、農耕兼用トラクターけん引式で移動容易なタワー付きのデザインなどは、乗用トラクターが普及しつつある日本の農林兼業地帯の小～中規模集材作業に活用できるものである。

次いで、コーヴァリスのオレゴン州立大学の付属森林研究所の、防虫防腐、合板、樹皮利用、強度の各実験室、森林科学研究所の種子、ケミカルコントロール、放射線分析等の各研究室の見学のほか、森林工学研究部の卓上電算機と連動した地形図走査センサを使用した集材

集材と集材機集材を組み合わせたシステム等が、経営目的に良く合致している。この地方は大径材があるためヘリコプタはシコルスキー S 64 型機が適し、バルーン集材にはオニオン形（玉ねぎ形）バルーンが風には安定していて、クローラ形移動式集材機を伐採対象林地の山側および谷側に各1台ずつ配置して、24 mm 直径の引き寄せ引き戻し索を巻き取り巻き戻すことによって搬出材を空中高く宙ずりして集材することができる。ヘリコプタ集材のように1回当たりの搬出量がきびしく制限されず、スカイラインの垂下量を気にする必要もなく、集材経費は米国の従来の集材機集材よりは高くつくが、ヘリコプタ集材よりは安くなると報告した。

(7) 経済を考慮して開発した新しい伐木技術(J. Session 農林省山林局伐採システム専門官)

スキッター（車体屈折操縦式集材トラクター）は米国では1961年以来使用され、過去10年間に35,000台以上導入されている。装備重量3～30 t、出力30～300馬力の多種類の機種が使われ、クローラトラクターと連携した集材作業もしばしば行なわれている。さらに HSST（High Speed Steel Track Skidder——前述の FMC と同じ）と呼ばれるトーションバー懸架機構を持った低接地圧型半載荷式集材専用クローラトラクター（出力200馬力、最高速度24 km/時、フェラーバンチャー式伐倒に使用する時オプションとしてつけられるナックルブーム付はまぐり貝形荷台が準備されている。価格100,000ドル（写真参照）、グラップルスキッターのほか、集材機集材のランニングスカイラインにスラックプリングラインを装備させていると択伐材の集材に適するほかグラップル付搬器による作業も可能となる。また山林局は現在、油圧式インターロック機構を持たせたランニングスカイライン式の小形集材機を間伐材搬出用として開発しつつある（集材距離360 m 以下、推定価格120,000

機スカイライン架設箇所の自動図化選定法の実演の見学も行なわれた。最適化の因子もむやみに複雑に考えずに実用上必要な因子にしぼって計算し、すでに現場第一線の省力化に貢献しつつある点は、さすがプラグマティズムの国、米国であった。

ユージン地区(15日)では、ハイウェイ5号線から東に車で約50分入ったオークリッジにある Pope & Tablot Inc. の製材および合板工場を皮切りに、ユージン近くのコーブルグにある Bohemia Inc. のダグラスファー樹皮利用工場を見学した。Pope & Tablot Inc. のバンドソーはワイヤロープ伝動で前後進する普通の送材車を採用しているが、無負荷の帰り送りを大きなトラスビームのところでいっきにスピードアップし、電算機による自動化運転とあわせて労働生産性を向上させようと躍起となっていた(写真参照)。Bohemia Inc. の樹皮利用工場は Chemical Engineering 誌の国益賞や米国内産研究協会の1975年度樹皮利用促進賞を受賞しただけあって、移植木や街路樹の根覆いから、プラスチックエクステンダ、コルク、バストファイバー、ワックス等が順次自動化生産されるプラントで、まことに見事なものであった。

米国では航空写真を活用して、良材資源のみならず林地廃材の資源としての工業的利用計画も立案しているというが、各工場いずれも地元森林資源の収穫に見合った最適な立地計画のもとに操業されているとの感を深くした。中でも樹皮利用工場はとくにその感を深くするものであった。

ユージンより車で、ハイウェイを約1時間半南下したローズバーク地区(16日)では、Sun Studs Plant が独自に設計開発した全電算化製材工場を見学した。2×4、2×2、2×3、1×4等の材を無人化生産し、廃材チップを日本へ輸出していたが、原木はダグラスファー80%、ホワイトファーおよびウエスタンパイン20%の割合で消費しているという。ツインバインドソーで日本並の小径材も効率よく自動化製材する装置をはじめ、平削り・耳ずり・小割り・仕訳け等の各装置を、コンベアライン上に正方形の工場内に巧みに配置した無人化製材工場施設は、前述の工場よりもさらに合理化されたものであった。

ローズバーク近くのディラードにある Roseberg Lumber Co. のパーティクルボード工場では、大形トレーラトラックで陸続と搬入される(1日消費量約2,000t)。ウエスタンパインその他ののこくず・かん

くず等の工場廃材を、新旧二つのラインで、西独製多段プレスを使って自動化生産していた。製品ムラは極めて少ないようであった。

Umpqua 河沿いにフリーハイウェイ5号線を離れて太平洋岸に向けて一路西下、スコッツバークレクリエーション林を右に、野生のエルクの群を左に望見したりしながら、約2時間のドライブでリーズポート経由コースベいに到り、世界最大の林業木材工業会社といわれる Weyerhaeuser Co. の合板製造自動化設備を見学した。

このコースベイ地区国有林(17日)では、Flying Scotsman Inc. が自社で設計開発したバルーン集材システムで、風倒木を一部皆伐一部択伐して引き上げ集材している現場を見学した。ランニングスカイラインは19×6、24mm、風速毎時30マイル以下の条件でこの地方で夏季はほぼ100%、ほかの季節で積雪氷の時期を除いて約20%、1日トラック10台分を引き上げ集材しているという(写真参照)。

おわりに

以上の現地検討会をすませてから、ポートランド市にプロペラ機で帰来し、最終会議(19日)を再び森林センターで開催した。

次の開催地は日本で、大テーマは今回と同一の「伐木および木材利用の新技術」で、トピックは、(1)木材材料、(2)木材の化学的利用、(3)廃材利用、(4)集材機集材、(5)トラクタ集材の5トピックにしぼって、1979年10月より遅くならない時期に開催することに合意された。

1973年11月のオイルショック直後の12月、スウェーデン・ウメオ市の農林機械試験所では、将来予想される石油資源の欠乏に備えて、エネルギー資源活用の多様化の考えから、木材チップガス発生装置つきトラクターの^{ジャッキ}実機による性能向上試験を早くも開始していたが、1977年9月の米国オレゴン州の林業木材工業地帯では、おなじく国益の見地に立ったエネルギー資源活用の考えから、小径材や林地廃材・工場廃材の有効利用に徹した林業生産・木材工業生産の実践に成功しつつあった。

日本の林業・林産技術者が、この10年余りの間、低質広葉樹材から間伐材の利用へと、国内未利用森林資源の有効利用による国民生活の安定への寄与という大きな宿題を課せられつつけている時、エネルギー資源問題に真正面から取り組んでいる^{ベツ}米国内林業・木材工業界の一技術情報が、読者諸兄の^{ベツ}一瞥に値するならば、筆者のしあわせこれに過ぎるものはない。

(やまわき さんべい・林試機械化部長)

チェコスロバキアの旅

国際土壌学会森林土壌
シンポジウムに出席して

山谷孝一



昭和52年9月5～11日の7日間にわたり、チェコスロバキアのズボレンで国際土壌学会森林土壌シンポジウムが開催され、それに出席する機会をえた。このシンポジウムは9月5～7日の学会発表と9月8～11日のエキスカッションからなるが、それらの内容については林試場報No.161(77・12)に掲載したので、ここではシンポジウムを中心とした全体的なことについて紹介してみたい。

1. チェコスロバキアの概況

わが国とは戦前から外交関係はあったが、第2次大戦によって中絶し、戦後の昭和32年に、再び国交が回復し、最近は両国要人の往来が活発になった。在留邦人は170名弱で、その内容は大使館関係者や報道機関を主としており、依然として遠い国の感がある。

チェコスロバキアは西部のボヘミア、中部のモラヴィア、東部のスロバキアからなり、過去には、それぞれ民族的、文化的特徴をもち、行政の単位でもあったようだが、現在ではボヘミアとモラヴィアをあわせてチェコとよび、チェコとスロバキアをあわせてチェコスロバキア社会主義共和国とよんでいる(図・1)。

チェコスロバキアは6カ国と国境を接し、最長はポーランドで、ハンガリー、オーストリア、東ドイツ、西ドイツ、ソ連の順となっており、典型的な内陸国である。総面積は約128千km²で、わが国の1/3強にあたり、そのうち、79千km²はチェコ、49千km²はスロバキアである。北緯48°～51°(ほぼ南樺太)に位置し、ボヘミアの国境地帯は500～1,000m級の山岳地であり、スロバキア北部のタトラ山地には2,000m級の山岳地がある。一般に、平地に乏しく、丘陵、山岳地に富んでいることではわが国に共通したところがある。

森林は国土の約32%を占め、樹種別にはトウヒ50%、ブナ16%、マツ類14%、ナラ6%、モミ5%、そ

の他9%である。大抵、西部のチェコ地方にはトウヒ、マツなどの針葉樹林が多く、東部のスロバキア地方には針広混交林が多い。このような林相の差異は、気候的なものよりも、両地方における産業経済の発展の差異に由来するものといわれている。

つぎに、学会が開催されたスロバキア地方の自然について紹介しておく。スロバキアの山地はカルパチアン山系に属し、地質的には中生代白亜紀から第三紀までのものがあり、とくに石灰岩類が広く分布し、世界的規模の洞窟が発達している。また、第三紀には強烈な火山活動があり、中部および東部スロバキアには火山岩や火山砕屑物が見られ、さらに、更新世にはタトラ山地やファトラ山地は氷河におおわれたといわれている。

スロバキアは大西洋気候と大陸気候の推移帯に位置し、年平均気温は最高(ブラチスラバ)10.3°Cから、最低(高タトラ山地)−3.7°Cであり、年降水量は最低(東部スロバキア低地)550mmから最高(高タトラ山地)2,200mmである。

スロバキアの37%強が森林であり、樹種別には、ブナ35%、トウヒ25%、ナラ11%、モミ7%、マツ類7%、硬葉樹類10%、落葉広葉樹類4%、その他1%となっており、現在、トウヒの割合が増加し、ナラ、その他広葉樹類は減少の傾向を示しているという。森林限界はほぼ1,400～1,500mであり、東北日本と似たところがある。

このように、スロバキア地方は山岳地や森林に恵まれ、ブナ、ナラなどの広葉樹天然林が大半を占めているが、天然林には優良なものが少なく、シデ類その他からなる低質広葉樹二次林が多いのが目につく。

2. 古都ブラハ

ブラハはチェコスロバキアの首都であり、古くからボヘミアの中心都市として栄え、12世紀からの、中世の



建物が残されている古都として有名である。市の中心部をモルダウ川（チェコ語のブルタバ川）が流れ、それに架けられているカレル橋は、長さ 500 m におよぶ石橋で、ヨーロッパ最古のものといわれ、両側の欄干には 30 の聖者の彫刻で飾られているすばらしいものである。カレル橋から見る悠々たるモルダウの流れ、それに影を落とす兩岸の古い街並みは実に美しく、思わずスメタナの“モルダウ”が聞えるような錯覚にとらわれる（写真・1）。

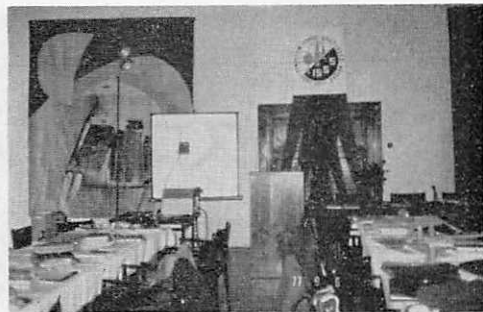
プラハにはロマネスク建築（11～13 世紀）からバロック建築（17～18 世紀）にいたる、あらゆる建築があり、100 以上の尖塔がみられるという。このような建築物が、美しい石畳からなる広い歩道、今なお市民の足となっている古風な市内電車とよく調和し、最近の自動車万能の都市構造とは無縁の存在のように感じられた。建築、彫刻などの芸術心がないのが残念であった。

3. プラハ—ズボレン列車の旅

プラハから学会開催地のズボレンまでは国内航空便が入手できず、やむなく列車の旅となった。しかし、他国の自然や民情に接するにはそれもよからう、と心では歓迎していた。

列車はプラハ本駅を午前 10 時 40 分に出発し、北側のオロモーツ、ジリナを通り、終着駅ズボレンに着いたのは午後 8 時であるから、約 10 時間かかったことになる。1 等コンパートメントの客席は広く、また、途中の径路はプラハから同席したチェコ人（大学教師）に聞くことができたから、割合に快適であったが、わが国の列車の旅とはまったく異なり、車内食堂、車内販売、駅売りなどが全然なく、一路、淡々と走ったのには驚かされた。

プラハ付近は丘陵地で草地が多いが、東方のモラヴィア地方に移動するにつれてトウヒ林が多くなり、畦畔にはヤナギ、ハンノキなどが見られ、森林と草地とがよく調和している（写真・2）。チェコスロバキアは狭い国であ



学会会場。正面には本大会のシンボルマークが掲げられ、同時通訳席は右側後方にある

るが、ちょうど、わが国で列車から見える水田が、この国では草地であるような感じであり、肉乳製品中心の食生活を支えるのも容易ではないと思った。

夕方ごろからファトラ山地にかかる。この付近は、今回のエクスカージョンにもコースに予定されているが、山頂部に岩石地が多い山地である。主として、石灰岩によって構成され、ジリナ付近には岩手地方にも見られるようなセメント工場がある。ちょうど日曜日のためか、夕暮れの主要駅には若人の陽気な集まりが多く、それらをながめているうちに、終着駅ズボレンに到着した。

4. 学会発表風景

今回の国際土壌学会は冷温帯森林土壌シンポジウムをテーマとしており、内容的にはかなり限られていた。ソ連、東欧諸国からの参加者が大部分であり、ロシア語、ドイツ語、チェコスロバキア語などがおもに話されていた。英語での参加者はきわめて少なく、私ども 2 名とカナダ 1 名の 3 名だけであり、そのため、ズボレン大学から Domanova 女史が案内役として配置されていた。

学会会場は写真・3に見られるように、正面の発表席にたいして横ならびの状態です席につき、後部にガラスで仕切られた同時通訳席があった。同時通訳は英語、ドイツ語、ロシア語であり、それぞれ、イヤホーンで聞く仕組みになっていたが、同時通訳の生の声が聞こえて聞きとりにくかった。

講演にたいしてはそのつど質問をする形ではなく、大体、半日程度をまとめて一括質疑討論を行なう形であった。言葉の壁もあり、自分の発表エリアの討議の時は心配であったが、とくに私にたいしての質問はなかった。私は、東北日本の針葉樹天然林下の土壌について、垂直的成帯性の観点から発表したが、ソ連のジョージアから参加した Urushadze 氏が、自分の方ともよく似ているといっていた。



カレル橋から旧市街を見る。欄干の彫刻と多くの尖塔が見える(左)
プラハ東方丘陵地の草地造成(上)

質疑は挙手によって議長から指名され、登壇して力強く発言している。問題によっては、適宜、議長から指名される場合もある。発言内容には一般的なものが多いようだが、意見の開陳は積極的であり、発言の下手な私どもには何とはなしに反省させられる。

毎日、午前、午後にコーヒブレイクがあり、別室でコーヒー、ジュース、ミネラル水を飲むが、この時間帯はお互に知り合い、情報交換をするに絶好のチャンスである。いつの間にか交友の範囲はきまってくるが、遠くから参加した私どもには、皆快くつきあってくれたため、楽しい毎日であった。

5. エクスカーション風景

エクスカーションは4日にわたり、ズボレン——低トラ山地——マラファトラ山地——ブルノのコースで行なわれ、とくに低トラ山地およびその周辺が重点的であった。準備された土壌断面は15であったが、天候その他で、実際調査できたのは9断面であった。

スロバキア地方の土壌は低地、盆地、山地土壌に区分され、低地から山地にかけて、塩類土、チェルノーゼム、レシベ土壌、褐色森林土、酸性褐色森林土、ポドゾルなどが、おおむね生物—気候条件に応じた分布を示しているが、地形や塩基性母材の影響をうけ、疑似グライ、レンデナなどが局部的に分布している。とくに山岳地のブナ林下で石灰質母材からなり、下層は微アルカリ性を呈しているが、表層は植生の影響で酸性化している土壌などは、モンスーン気候下のわが国では考えにくいものである。塩基の状態により、褐色森林土に、未飽和、酸性、ポドゾル化などの形容句をつけて細分しているのは、気候、母材などの生成因子の影響を示しているものとして面白い。

調査した土壌断面は、盆地のシデ類を主とする二次林下のレシベ土壌、70年生前後の密なトウヒ人工林下の飽

和褐色森林土、未飽和褐色森林土、酸性褐色森林土、ポドゾル、未飽和アソド的土壌、褐色炭酸塩質土壌、褐色レンデナ、およびトウヒ・モミ・ブナ天然林下の未飽和褐色森林土である。大体、高海拔地のポドゾル土壌を除いて、おもな土壌は調査できたものとみている。

各土壌断面では、各自写真を取り、説明を聞き、討論に入る順序で進められた(写真・4)。例によって討論は活発であり、アソド土壌では、本場の日本からの参加者ということで、私に意見を求める場面もあった。現地のほかに、昼食後などに総括討論が行なわれた。討論では、大会委員長のズボレン大学 Saly 教授が主役であった。

9月5日から3日間の学会発表、4日間のエクスカーションは最終地のブルノで総括された。本学会の土壌生成、分類および土壌生産力の研究に果たした功績が評価され、4年後の開催地での再会を約して散会した。

おわりに、本稿のとりまとめにあたっては、学会資料および旅行案内資料などを参考としたことを付記する。

(やまや こういち・林試東北支場育林部長)

森林の利用と 環境保全

新刊?

森林政策の基礎理念

国立林業試験場調査部・農博 **熊崎 実著**

A5判 210頁 上製本(ビニルカバー) 定価2,300円(千実費)

国民は現代にマッチした新たな土地利用理念の確立と政策の展開を待望している。限られた森林資源(緑)をめぐる国民各層の多種多様な要請に応えるこれからの森林政策は……。

社団法人 日本林業技術協会 発行 東京都千代田区六番町7(千102)
03(261)5281(代)

前田 満
小川 隆

北海道における 森林施業と 野ネズミ害

1. はじめに

昭和 51, 52 年, 北海道の冬は寒さがとくに厳しかった。このため, 例年より 2 週間ほど遅れて雪が融けた。一昨年秋のネズミ予察結果は、「ネズミ数は増加しつつあるが平年なみ」ということで, 私たち保護の関係者は気をゆるめていたのだが, 雪が消えかかると各地から続々被害報告がとどいた。私たちは残雪をふみながら被害地を歩き, ネズミ害の新しい傾向を発見した。それは, これまでの激発地であった人工造林地でなしに, 奥山の天然林施業地であったこと。また, これまで被害の首位の座を占めていたカラマツではなく耐鼠性が強いといわれた郷土樹種のトドマツ植栽木であったことである。

昨年のように積雪期間が長いためにネズミが食物不足をきたし林木食害を大きくしたという被害のカラクリを

別にして考えてみても, 以前はヒメネズミの優占地帯であったこれらの林地にたいして, 4 種の野ネズミのうち唯一の林木食害種とされるエゾヤチネズミが入りこんだ理由はなんだろうか。

これをさぐるために私たちは帯広営林局管内の 20 年余の古い資料を倉庫から探しだして, 造林実績と天然林施業の推移をしらべた。さらに, 昭和 29 年から始まったネズミ予察調査の資料をもあわせてネズミ数の変動を地域ごとに集計し, 関連させてみた。つまり野ネズミ害の造林技術史的検討を行なったのである。

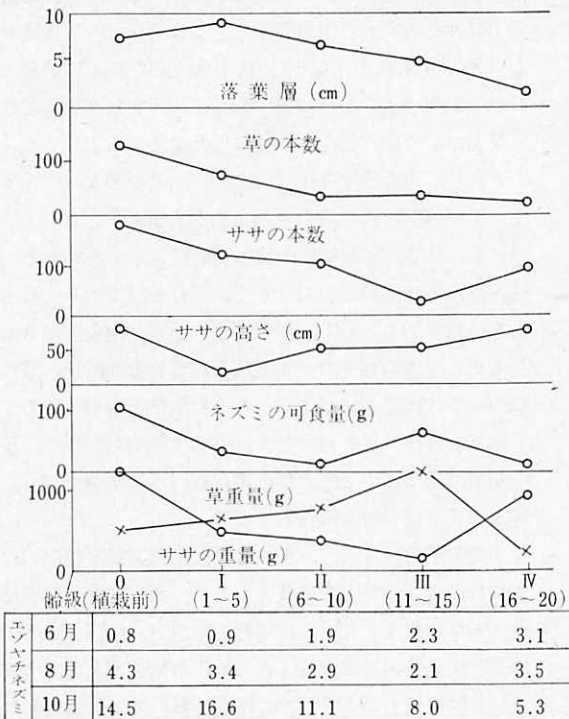
2. 野ネズミの生態分布と食性

北海道の森林地帯には 4 種の野ネズミが生息する。それは *Apodemus* 属の種実・昆虫食性のアカネズミ（主として二次林・広葉樹林・針広混交林で優勢）、ヒメネズミ（広葉樹林・針広混交林・針葉樹林で優勢）と *Clethrionomys* 属のエゾヤチネズミ（人工植栽地・伐採跡地原野で極めて優勢）とミカドネズミ（森林・原野・農耕地に広く分布）である。ヤチネズミ属のものは消化器官（歯・腸）が植物繊維質（緑草）を主食にするのに適しているにもかかわらず, ミカドネズミは種実食性で“皇帝”の名前に反して劣勢種であり, 林木食害をしない。これら 4 種のネズミ類の分布領域については北海道野鼠研究グループの戦後の諸研究によって, すでに, ほぼ明らかにされている（上田ら 1966）。

北海道の野ネズミの分布域は, 林木と林床植物の群落構成（林型）に制約されている。むろん, 数種のネズミの混生や数の季節変動はおきている。また, これら生息環境＝土地収容力の基本は食物であることも近年になって明らかにされ, 食物現存量, 可食量, 可消化養分量などが数多くの林地で調べられ, さらに, 食物とネズミの生長, 繁殖との関係が中心的研究課題としてとりあげられている（前田 1975, 前田・五十嵐 1976）。

戦後, 森林を改変する規模が大きくなるにつれて, 伐採跡地や幼齢造林地の林床に植物の繁茂が盛んになり, エゾヤチネズミの生息領域が森林地帯の奥深くに拡大された。植栽木にたいするネズミ害は幼齢林ほど大きくあらわれたので, 防除はこの造林地を中心に, この林床植物を除去することに主眼がおかれた。この方法によって戦後のネズミ大発生年（昭 26）には王子社育林が網走で刑務所の服役者を使い防除効果をあげ, また, 次の大発生年（昭 29）には帯広営林局が地拵, 下刈りを徹底して実施し, 国有林随一の好成績をおさめたのである。このときの帯広営林局の野ネズミ防除の先進例をつくったの

図・1 カラムツの生育に伴うエゾヤチネズミ数の変化(中標津)



上の図は1 m²の草本類(1976)
下の表は0.5 haのネズミ数(1971~1976)

は中標津営林署のカラムツ造林地であり、今回はこのときから20余年にわたって植えつづけられたカラムツ造林地において植生調査を行なったものである。まずはじめに、中標津に現存するカラムツ人工林において齢級ごとの林床植物構成とネズミ数との関係をみよう(図・1)。

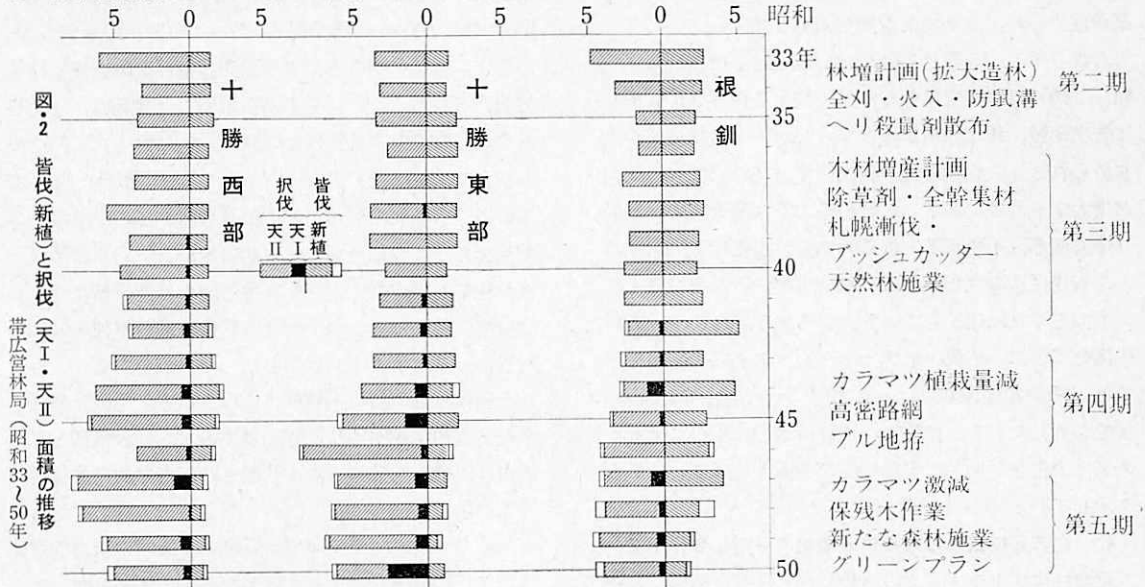
この付近(根釧原野)の植物は、昭和29年当時の調査では、ミヤコザサを優占種としたハギ、ノガリヤス、エゾヨモギなどが1 m²に3~4 kg 生えていたが(前田1956)、その後、火入れ地拵、下刈りのくりかえしと、林木の生長によって林床植物が減退した。現在造林地が拡大され未立木地の植生も大きく変わり、1 m²に1.5 kg 程度である。齢級別の落葉層、ササおよび草の重量と、その本数をみると1~2 齢級で減り、保育の終わった3 齢級で回復するが、やがて樹冠の閉じる4 齢級では下草がきわめて少なくなる。この草量の変化はエゾヤチネズミ数の変化に対応している(前田1977a)。

3. 森林施業、造林作業とネズミ数の関係

帯広営林局管内の5年間のネズミ予察調査資料を用いて、現存している造林地が過去にどんな取扱いを受けたか、それがネズミ数と関連があるかどうかを調べた。調査項目としては、伐採前の樹種構成と蓄積、収穫量、伐出、地拵、保育の経過などである。

この集計結果をみると、ネズミ数との相関係数の高いものは、末木枝条の量、伐採後地拵までの放置年数のように、ネズミの生息条件の有無に関係する因子によってネズミ数が支配されていることが判明した(前田・小川1977)(表・1および図・2参照)。

戦後の北海道の人工造林は、戦時伐採地や山火跡地などの未立木地にたいして、生長の早い外来種のカラムツを植えることから始まった。第1期(昭29~32年)には帯広営林局では、総合防除の柱に、全刈り・火入れ地拵と下刈り、防鼠溝、殺鼠剤の3つをおいたが、最も力を入



作業方法の区分	環境因子	因子の範囲(3-5Grades)	因子とネズミ数との相関係数
伐採前の森林の状態	海拔高	100-600m	-0.01
	針葉樹の構成比	20-100%	-0.03
	蓄積	69-213m ³ /ha	0.08
伐採	伐採から地拵まで 取残量	昭和42-47年 107-679m ³ /ha	0.21 0.10
	未本枝葉の量	48-268m ³ /ha	0.33
地拵	地拵から植栽まで 齢級	昭和44-47年 1-5年	0.26 0.18
現在の周辺の森林	蓄積	39-172m ³ /ha	0.01
	径10cm以下の立木数	306-2,106本/ha	0.01
	径10cm以上	294-842本/ha	0.21

造林地の環境因子とネズミ生息数との関係
(帯広営林局の8署105予察地 1977.10)

れたのは林地清掃であった。

第2期(昭33~35年)は、林力増強計画の始まる年である。この計画は、大風倒のあった北海道は本州より1年早く着手され、皆伐・択伐比が大きく変更になった。このため植栽、保育作業に労働力が不足し、省力造林が指向され、機械導入がはかられたが、やがて防鼠溝は廃止、ヘリコプターによる殺鼠剤の空散が登上する。

第3期(昭36~42年)にはいっそう、省力造林が推進され、地拵、下刈りに機械や除草剤が盛んになったが、拡大造林に対する反省も生まれ、このころから“天然力活用施業”という言葉が使われる(樋口ほか1970)。たとえば火入れ地拵は廃止され、“けっぺきな地拵や下刈り”に批判がではじめた。

第4期(昭43~46年)はカラマツ植栽量が減少し、ブル地拵が採用になり、高密度路網による伐・集材が行なわれた。第5期(昭47~50年)には「新たな森林施業」が打ち出され、皆伐量は減り、保残木作業や天下一類の作業が進められ、カラマツ造林が激減した。

これら第1~5期までの皆伐(新植)、択伐(天下一類、二類)の年次変化をみると、拡大造林(2, 3期)に皆伐面積、新植面積が大きかったが、天然林施業がすすめられる4, 5期には、皆伐面積が減り択伐への比率が増大するわけである。これを帯広営林局管内を3地区(十勝西部, 十勝東部, 根釧)に分けて比較してみると、皆伐面積の大きい順に根釧, 東部, 西部となり、ネズミ数もこれに比例している。さらに3地区について時代区分ごとに、皆伐・択伐比と平均ネズミ数の関係をみると、その相関係数は $r=0.82^{**}$ というきわめて高い値をしめした。これは伐採、造林方法と規模がエゾヤチネズミの生息数決定の重要な支配要因となっていることを示している(小川1977)。

4. ネズミに食べられる林床植物の可消化養分総量

草食性エゾヤチネズミの食物量がどれだけ林床に存在

するかを林型と季節ごとに測定し、その可消化養分総量(TDNと略す)と生息するネズミの現存量(総体重)との間に回帰式 $Y=4.8X-5.5$ がえられた。(前田・五十嵐1976b)。これは要するに、林床植物の量に春から夏にかけて増大し、冬期間は最低に落ちる。

しかし、可食量は春を最大にして、夏以後は低下する。TDNは、この可食量の変化と同傾向をたどる。この値は、林型、林床植物の種類構成によって差があり、伐採後の林床において最大で、これが植栽木の生長とともに減少する。一方、ネズミは、わずかに越冬してきたものが、春に繁殖を通じて増加し、食物量の増加、減少につれて個体数が増減する。この食物量とネズミ数のアンバランスが、各期間の林木被害の現象であるから、積雪期間の延長によって食物の不足はさらに深刻になり、林木の被害は激増することになる。

前記回帰式によると、未立木の火山灰原野(根釧)はTDN、ネズミ数ともに最大であり、他方の針葉樹天然林(下草が退化した)とは対照的である。伐採、地拵ののち植栽保育が行なわれると、両者の値はともに減少する。3齢級以上の人工林では、食物量、ネズミ数ともに減って、ちょうど蓄積の多い針葉樹天然林と同じような値になる。このような食物量測定から、収容できるネズミ生息数を推定することは、防除対策をたてるうえで役立つことが大きい。

5. 新たな林業的防除の課題

野ネズミ防除技術の体系のなかで、直接ネズミを殺す殺鼠剤、また侵入防止の防鼠溝(中標津では昭和29年にha当たり300mの溝を掘り、30haの防鼠のトンネルを作ったことがある)さらに生息条件を除去する林業的防除法がある。これらの効果試験も行なわれ、また組み合わせられて効果をあげたのは、戦後の野ネズミ防除史のうえで、昭和26年の網走(ウバラナイ方式)と昭和29年の帯広営林局の例がある。これら防除法の中で最大の効果をあげたのは全刈り・焼払い地拵と下刈りの徹底という林業的操作である。これは当時の林業事情、つまり木材増産計画にもとづく大面積皆伐跡地の単純・同齢の弱鼠性カラマツ人工造林に適合したものである。

その後、全道的に1,000カ所以上のネズミ生息数(予察)調査網が確立され、駆除効力の大きい殺鼠剤とこの散布(運搬、空散)方法が開発され、省力的方法は飛躍的に進歩した。

このため、北海道における野ネズミ防除の技術的課題は、すでに解決したとさえいわれるようになった。とこ

ろが、今年のネズミ害は皆伐跡の人工林にはない、択伐、天下一類作業の林地において主に発生したのが特徴である。

これら被害地は、地形と林相も細かく入りくんでおり、集材と地拵後の植栽地には末木枝条や草本類の繁茂と堆積物林床処理を困難にしており、加えて接続地は路網や残した天然林、大型草地などで、ネズミの侵入にさらされている。この箇所の防除には生息環境を調べながら、ネズミ発生源を探して、集約的、重点的に防除するのでなければ、単に防除対象林分を拡大して大面積に空散を実施するというだけでは効果をあげることができない。昭和47年から始まる「新たな森林施業」の林地は、天然木を収穫した跡地の保残木と堆積末木枝条列をぬって筋刈地拵を施したところに植えこまれた箇所が多い。こうした造林地はエゾヤチネズミの生息条件としての食草とかくれ家を備えており、この林地清掃（林床処理）は容易なことではない。そして拡大造林時代の防除技術を模倣しては防除は不可能とおもわれる（前田 1977 b）。

現在いえることは、天然林を伐採するときから、造林適地や樹種の選定と保育・保護作業の見通しをたてて施業を組み立てるということである。野ネズミ増加の理由は食物およびかくれ家として利用できる林床植物の量・質の存否にかかっているから、これら林床植物と堆積物が増加しないような林床処理や抑制のための伐採、保育の作業が事前に検討され、ネズミの個体群変動を予察調査して（前田 1975）、（小川 1976）、総合的な防除体制を確立することが望ましいのである。

6. おわりに

帯広営林局の約20年間の森林施業面積と野ネズミ数の変動数を整理してみて、両者が深くかかわっていることを知った。私たちが、この点に気がついて試験を行なうようになったのは近年のことであるが、柳沢（1966）はすでに「野ネズミの防除と更新技術」と題して、伐採種と育林技術の立場から、皆伐・択伐方法によるネズミ生息条件の存否を問題にして、ネズミの生息数調査にもとづく林業的防除の構想を発表している。野ネズミの発生と林木被害は生物学的自然現象であるが、このメカニズムを動かしているのは、防除＝保護技術に先行する更新技術さらに経営技術であるという指摘である。ネズミが発生する森林内の条件と技術との関連がわかれば、これを配慮、逆用した防除法が可能であるという柳沢の予察、予防の考え方にたいして、発生してしまった

ネズミを応急的に、いかに除去するかという研究に血まなこだった私たちは頭があがらないのである。

また、林業的防除について、北海道の私たちが試みてきたのは人工林についてのものであったが、今回とりあげた天然林施業によるネズミ害について最近上田（1977）は、北海道の研究グループが見落とした重要な論文を発掘紹介している。これは大正10年に旭川営林区署造林係による「カラマツ造林地の鼠害」と題する施業の現場からの実際的な指摘である。当時ネズミによってカラマツ造林が危ぶまれていたとき、その理由は皆伐地が雑草の繁茂によって草食性ネズミに加害されやすいこと、この防除のために作業種（伐採・地拵）の良否を問題にした教訓的な内容の論文である。林業的防除の重要性を明らかにしようとして戦後取り組んできた私たちは、まだこの分野の研究成績を十分あげることができていないのである。

（まへだ みつる・林試北海道支場保護部）
（おがわ たかし・帯広営林局造林課）

引用文献

- 旭川営林区署造林係：（1932）カラマツ造林地の鼠害と其地拵法，北林会報 245
- 樋口輔三郎・五十嵐文吉・豊岡 洪：（1970）林床処理と野鼠防除，林試北支年報 1969
- 前田 満：（1956）根釧原野の野ネズミに関する試験，林試北支年報 8
- 前田 満：（1955）火入れ地拵えによる野鼠の生息状態の変化，林試北支年報 3
- 前田 満（1964）防鼠溝の変遷，北方林業 8
- 前田 満（1975）予察調査資料をもちいて野ネズミ防除の計画をたてる，北方林業 9
- 前田 満・五十嵐文吉：（1976 a）エゾヤチネズミに食べられる林床植物の栄養成分表，PEN-Journal 4
- 前田 満・五十嵐文吉：（1976 b）造林作業法による野鼠防除試験，林試北支年報 1975
- 前田 満：（1977 a）伐採，植栽にともなう林床における野ネズミ類の食物量の変化，日林会 88 回大会発表論文集
- 前田 満：（1977 b）野ネズミの林業的防除法の変遷，野ねずみ 141
- 前田 満・小川 隆：（1977）「新たな森林施業」と野ネズミ害，日林北支大会講演集 26（予定）
- 小川 隆：（1976）帯広営林局管内の予察資料からみた野ネズミの生態，北方林業 9
- 小川 隆：（1977）野ネズミの発生消長についての考察，北方林業 7
- 上田明一ほか：（1966）エゾヤチネズミ研究史，林試研報 191
- 上田明一：（1977）野鼠害と防除史，野ねずみ 142
- 柳沢雄雄：（1966）野ネズミ防除と更新技術，野ねずみ 120

続 日本林業への基本認識を問う

林業生産の本質(2)

小瀧 武夫

III 林業生産の本質と林業経営、政策

——その接点と展望——

1. 林業生産と経営の特異性

林業経営の特異性は本論の冒頭に要約したが、これらの特異性は筆者の提示する仮説理論からどう解釈されるか検討してみよう。

(1) 林業経営の生産期間は長期間が必要である

この項の検討には、まず言葉の意味の整理が必要である。筆者が本論文の仮説でいう林業生産とは光合成プロセスによって、毎年生産される成長量のことをいう。この生産量が時間の経過とともに累積した結果が立木として収穫販売される。この累積の期間をこの項では生産期間といっているわけである。要するにこの項の持つ表現は次のように変えられるべきである。すなわち経営において価値を実現(収穫販売)するためには、①毎年の生産量の累積を必要とすること。②しかも累積の時間は長期にわたるを要すること。この2点は他産業では見られない特異性であるし、また林業経営の財産的性格を顕現させる大きな要因である。

(2) 生産は自然に依存する

これはすでに述べたが林業生産プロセスは自然によって営まれることから当然のことで説明の必要はないであろう。

(3) 収穫の時期は経営者が決定できる。したがって林業は企業としてのほかに財産的性格を帯びてくる

林業経営における収穫の時期の決定は毎年の生産量の累積によって、林木が商品価値を持つようになればその収穫販売、すなわち価値の実現をいつにするかは木材市場の状況と経営者の経済的状況によって、経営者の判断によって決定される。他産業のように生産商品の物理的経済的状況によって収穫販売の時期が経営者の希望とは

別に必然的にくるものとは大きく異なる。すなわち経営者はその必要に応じて収穫販売をなすものである。別言するとこの収穫販売の随時性は前1)の生産物の累積性とあいまって林業経営が企業としての外に財産保持、あるいは財産経営としても適格性のあることを示すものである。

また一面、林業はその生産の『自然性』からして天然資源造成業的性格であるということもできよう。また地代の発生はこの『自然性』から由来するものとみることができる。

(4) 生産物たる立木の性格も特異性をもっている

④ 立木の価格は需要と供給で決定され、コストは関係しない

⑤ 立木の実価計算は一般的にいて無意味である

立木の生育は前記のように自然のプロセスによって行なわれ、人間の労働は生産要素の中に組み込まれず補助的である。したがって収穫に当たって計算しうる原価は生産プロセス系のセッティング(地拵・植栽)系の生育発展における障害の排除(保育)除間伐による系の整序等に必要な労働の費用(労務費)とこの経費の収穫に至るまでの長期にわたる期間の金利である。しかもその構成は金利が原価の90%強を占めるという異常(一般的な経済常識からみて)なものである。〔注:たとえば50年で収穫販売したとすると、その地拵・植栽費、苗木代(わずかに物件費である)は利率を7%/年とすると30倍となって、このうち金利は99.03%, 10%/年とすると実に117倍となって100%に近いものが金利ということになる〕

しかもこの利率はこの長期間内、変動するものであって何を基準とするかがすでに大問題である。要するに林業・林学で一般的とされている原価計算はたとえば工業製品とはまるでその構造も、企業における意味も異なるものである。

すなわち一般的にいう企業において原価計算をする意味は何か。生産に要した経費はすべて販売によって回収されなければならない。そしてそれは最低限度、つぎの再生産の出発点でなければならない。そのために計算した原価である。販売収益との対比においてこの原価が回収しうればつぎの再生産（供給）のコースに乗るが、回収し得ない価格であればその生産は廃止され、供給はストップする。すなわちこのような意味においてコストは供給を規制し、需要に対して価格決定の最低要因となるのである。

しかし林業においては前記の原価の労務費（一部苗木代を含むが）の支出した時と収穫の時との長い時間的間隔のために、実際に支出したとはいえ、その間の経済情勢の変化もあって、その支出の現実感、時によると経営主体の変動があるなどして、ほとんどないといっていよう。そしてこのようなものを基礎として計算した金利の合計は、要するに単に計算を試みたということに過ぎないのである。したがってこのように計算した原価はつぎの供給（再造林と育成・収穫）を規制する要因たり得ないのである。つまり収穫販売における立木の価格は需要と供給の要因によってのみ決定されるのである。ましてや木材市場に育林コストのかかっていない天然林産のものもあるとするとこの天然林産材が市場をリードして人工林材はこれに追随させられる。したがってその立木の価格もこれによって決定される。

以上のように立木の価格は需要と供給によって決定され、コストと称して計算された原価計算は立木価格形成に影響を及ぼさない無意味なものといえることができる。

以上のように原価計算が無意味ということになると、林業経営においては一般の企業経営において常に最大の中心目標として追求されている利潤に当たるものがあるのだろうか。また地代との関係をどう考えるべきであるかという問題につき当たる。筆者の浅学では到底手に負えない問題であるが、次のように考えられる。すなわち林業経営では利潤の最大を追求するというよりは、最高の地代取得を追求するというのではないかということである。読者のご教示を願する次第である。

このようにみえてくると、現実には木材の将来の供給を規制する人工造林をこれまでの歴史的経過をたどってみると、木材価格の昂騰時か、不景気で労働賃金の低下した時が盛んなようで、原価計算によるものでないようであるがどうであろうか。

◎ 立木は不動産である

立木は林地と一体となって自然のプロセスによって成立したものである。林地に付着し、不動産であることは説明を要しないことである。

これまでの林業経営学では林地と林木の両資産に分けて、林地は他の土地と同様に一括して固定資産とするか、または他の土地と分けた固定資産（この点、分けるかどうかは別として固定資産とすることには学説は一致している）とするが林木は学者によってこれを固定資産とするか流動資産とするかのいずれかとしているが、いずれの資産としても林業の特異性を考慮してその処理には工夫が凝らされている。

しかし、筆者はこの両者を会計上分割することの不可なる所以をすでに述べた。これについて日本林業経営者協会の研究になる会計基準の原案には林地・林木一体として取り扱われている。これまでの会計概念を変える適切なものと思われる。要するに林地・林木は前記のように自然の力によって、労働は従として生成されるものである。一般的に労働の産物であり、それによって構成されている他の資産と同列視し得ないことは当然のことである。

(5) 林業生産とスケールメリット

スケールメリットとは何か。俗にいわれる『大きいことはよいことだ』の言葉に表徴される大量生産による、製品コストの低下、それに伴う利益の増大、別ないい方をすると市場における競争力の増大で、この場合、大量生産は当然、大規模生産または大規模経営に結びつくことであって、要するに資本の論理というものである。

現在の林業経営においてこのような論理の筋道が成り立つだろうか。もちろん答は否である。

林業生産の本質からみると、林業生産には自然の論理が働いていて、資本の論理であるスケールメリットは働かないということを本誌52年8月号では述べたのである。しかしさらに検討してみると、この筋道が成り立つためには大きな前提のあることに気づくのである。すなわち収穫販売の視点からみるといかなる小規模経営といえども、いつでも希望の時に売れるという確固とした市場体制とこれをつなぐ素材生産業者の存在がなければならぬということである。これはいい換えると立木が財産として在りうるための必要な、基盤と同一内容である。

もう一度いい直すとこれが日本林業の特異性ともいえるべき『メダカと鯨』経営の同居を可能ならしむる、スケールメリットの働かない構造的基盤である。

しかし育林過程につづく伐木、造材、集材、運材の採取過程にスケールメリットのあることはいうまでもないことである。したがってこの採取過程を通して間接的に育林過程にスケールの影響があるということではできるかも知れない。

(6) 林業生産と資産

林業経営とは林地・林木を資産（ストック）として林業生産が行なわれ、その累積体である林木として収穫販売されて、その価値を実現するものである。

この林業生産と資産量は相互にロジスチック曲線的に増大するが、やがてその林木の葉量がその樹種固有の最高葉量に到達すれば『収量一定の法則』が働き、その生産量（成長量）は一定となってくる。すなわちこの状態となると資産量と生産量との比は相対的に低下してゆく。つまり成長率は低下するのである。もう一度いい直すと生産量（成長量）最大以後は資産量の増大に比例しての生産量の増大、すなわち収穫量の増大とはならない。別ないい方をすると資本の回転率は低下する。一般的にいった林業は前にも指摘したように資産量と収益の比率は他のいかなる産業よりも小さいといったが、その基本的要因は前記のようにこの『収量一定の法則』が働くがゆえである。

世上いわれている林業に対する富裕税の課税がこの資産（ストック量）に着目して行なわれるならば、以上のようなストックとフローの間には『収量一定の法則』という自然的制限によってストックがフローに対して極めて大きくなっていることに、十分注目する必要があるというものである。

以上の論理は林業経営の構造に常に貫徹しているがゆえに、政府は林地・林木資産の造成に対し、後述する森林の公益生産の関係もあつて、市場の相場よりも低利かつ長期の政策金融を実施している理由の一端がここにあると思われる。

2. 林業生産と技術

工業生産における技術はその工業品生産のプロセスは人間の創造にかかるものでそれ自体が技術である。その進歩発展には限界のないことを述べた。しかるに林業生産の技術はその生産プロセスは光合成プロセスとして自然に行なわれているものであって、そのプロセス自体を人間の考えによって変化させることも、また農業生産（農業生産も光合成プロセスによっている）のようにプロセスの進行条件をコントロールすることもできない。

しかもその生産には『収量一定の法則』（農業にもこの法則は存在する）の限界の中の技術ということで、限界のない工業生産の技術とまことに対照的な技術である。われわれ関係者の内部においてすら往々にして「林業技術が一向に進歩発展しない」といったとくに飛躍的に発展し、また今後もますます発展する可能性を持った工業技術と対比するような声を聞くことがある。このようなことは要するに林業技術の基本的な性格を十分認識していない結果である。しよせん林業技術とはこのような宿命を負うたものであることを知るべきである。

要するに林業技術とはこのような生産の自然性の中で立木の生産、収穫を対象とする価値生産を貫徹するために、自然の論理に対し資本の論理を調和させながらいかに資本の論理を貫徹させるかのテクニックのすべてであるということができる。

しこうして、技術と次に述べる技能、労働との関係は次のように考える。

技 術	技 能	労 働
組織技術・育成技術	育成技能	単純労働

3. 林業生産と労働

工業生産における生産プロセスには労働がその主体的存在であるのに対し、林業生産ではそのプロセスが自然のプロセスなるがゆえに労働はその生産要素として入っていない。光合成プロセス系の成長・発展段階（自然の論理）に対応した労働が断続的、季節的に発生している。そして系自体が自然のプロセスのために、その企業特有の労働の技能の要求も、工業におけるそのようにシビヤにでてこない。要は全くの未経験者は別として、その地域の自然条件と地域経済の発展段階に応じてその地域の特色を持った技能が発生する。つまり、その技能は林業経営の内部市場に形成されるものではない。いい換えると、その労働の技能はその地域の外部市場からの調達で充足され、企業の内部市場からは調達されないという性格である。さらにいうとその技能の成果は、工業製品のようにその企業特有のものとして生産品に移転して企業に帰属するよりは、功程払いといった支払法によって労働者個人に帰属してその労働の対価を高めるといった性格のものである。

このような労働の性格なるがゆえに、これまで林業労働は日雇い労働して、しかも功程払いを加味した労働として（この点、採取過程の労働はもっとも鮮明である）

調達されてきた基本的な性格である。

もちろんこの技能が、その地域社会においていかに形成され、受け継がれるかの構造、すなわち隅田達人氏のいう再生産の機構はその地域林業を規定する重要な要因のひとつであることはいうまでもないことである。

このように企業特有の高度な技能を要求しないで、断続的かつ季節的な労働の需要に対し、問題は必要な時季の量の確保である。

すなわち林業労働は工業労働のように、企業内労働として成立しなかったし、今後も成立の困難な基本的性格が以上の点にあると思われる。

このような基本的性格は、採取過程の労働においても変わりはない。

戦前林業労働（採取過程も含めて）は内地府県では農山村経済・人口の二重構造に基底をおく過剰人口による外部市場から、技能とともに調達されて営為されてきたのである。ただ北海道の一部のように農業植民がまだ入植していないか、少ない所ではこのような外部市場がないので、林業経営体によっては『林内殖民』（注）の創設によってこの外部市場の形成が、自らの手によって行なわれたのであった。〔注：『林内殖民』という名称は一般的にいわれている名称で道有林・国有林・御料林・東京帝国大学演習林・北海道炭礦汽船株式会社とそれぞれ、設定のねらい、名称に若干の差はあったが採取過程を含めた労働の量の確保のための制度であった〕

戦後の今日はこの農山村における経済・人口の二重構造の解消によって、かつての林業労働市場は技能の再生産機構も含めて崩壊に瀕している。しかもこれに加えて戦後造林に係る大面積の新造林地の登場により、これが単なる造林地から、新林業地形成を迫られており、木材の新市場の創造とともに、この市場に対応した技能と労働市場の形成もまた現下林政の重要課題である。要するに育成・採取両過程を含めた日本林業が労働の面から危機にあることは、官民ともに認識してその労働対策に苦悶しているのが現状である。しかし、この以上のような本質は全然認識されていない。したがってその対策はピンボケのものとなっている。この間にあって私有林林業でわずかに、光を見い出しているのは森林組合の労務班の活躍である。しかしこれすら班員の減少・高齢化の進行が毎年の林業白書に指摘されて憂慮されている状況である。

それはさておき、採取過程も含めたこの林業労働の危機対策はどうあるべきだろうか。

それにはまず根本的には前記のような林業労働の基本

的性格をまず十分に認識することである。すなわち通年雇用ということと、企業内労働として取り込むことは別問題だということである。つまり通年雇用は筆者は否定しない。しかしそれを企業内労働とするためには、その労働の技能が企業特有のもので、これが企業内の内部市場から調達しなければならないという企業の需要（必然性）が成立していなければならないと思うのである。そうでなく、通年雇用すなわち企業内労働というように（国有林の例がそうだと思うが）短絡すると、育林、採取両過程に止まる林業企業体では生産の論理と労働の要請が一致し難くいたずらに経営を圧迫して経営のメリットが出てこないのではないと思われる。

そこで考えられる方向は大体、つぎの3つである。

① 企業内労働・終身雇用制として取り込む場合

これは育林、採取過程に止まって企業内労働・終身雇用制とすることはメリットの少ないことはすでに述べたが、この両過程をさらに延長して流通、加工を含めた一貫体系（筆者はこれを森林産業体系と呼ぶ）として企業内労働・終身雇用制とする場合。この成功のよい実例は日本土地山林株式会社である。〔注：日本土地山林株式会社（本社東京都）は山林を群馬県、兵庫県に持ち、育林・採取過程はもちろん製材、住宅、木材の流通、観光、畜産の一貫体系の優秀企業である〕

② 育林、採取過程までとして企業外労働とする場合

このよい実例は岐阜の石原林材株式会社である。1企業体の労働需要に対し多数労働者がこれに対応する。通年雇用と所得を保証する方式である。これは一般的に広く適用しうる方式ではないと思われる。

③ 森林組合労務班方式をさらに拡大強化する方式

〔注：吉野の山林労働組合は基本的にはこの森組労務班と同様なものではなからうか〕

この森林組合方式は多数企業体の労働需要に対し、多数の労働者を抱擁する1労働供給体（作業請負企業体）という形態であるが。この供給体を地域の実情に対応した地域経済計画の一環として、労働の量のみならず、後継者問題を含めて技能の再生産の機能をも内包する機構として進める方式である。

以上の3方策をあげたが、現在の林政の喫緊課題として進められるべきは第3の方式であると思われる。終わりに付言したいことは、以上のように林業労働の性格を述べたが、それは決して林業経営において労働が重要でないという意味でないということである。（続）

（こたき たけお・林業評論家）

暮らしと木材

木象嵌

木はいろいろ浮世の絵語り

さる会社の就職試験に、この“ぞうがん”を出題したら、象の目、細いものたえをいう、としたのが出色の答案であったそう。ゾーガンとはいうまでもなく、カタドリをハメこむことだが、その技巧はまさに日本人むきで、象の目はおろか髪の毛一筋までも適確に再現した木象嵌^{モクゾウガン}の浮世絵を目にした方もすくなくはあるまい。平たくは箱根細工の箱などについている絵、といえ、あああれかということになる。

“ぞうがん”は古く正倉院御物にも精巧なものが残されているし、欧米でも中世のころから寺院装飾としてイタリアで発生し、やがて全欧にひろがっている。しかし、箱根細工のようにある程度の量産のきく木画芸術、ということになると、おそらく世界にもあまり例がないのではなかろうか。

箱根ぞうがんの特色

“ぞうがん”にはもともと彫り込み、ひき込みの2種類があった。彫り込みは木地に雌型を彫り、雄型の他材料をはめ込み接着するもので精巧なものができ、古い工芸品の多くはこの手法によっている。ひき込みは鋸でひきぬいた部分に同型の他材料をはめ込み接着するもので、手法の関係から比較的単純なもの、直線的な図柄などに限られていた。

箱根細工のそれはミシンのこを使った特色ある方法で重ねぞうがんと呼ばれるが、系統としては“ひき込み”に属するものと考えてよかろう。台板に種板を仮接着して、その上に図柄を書き、一諸にミシンのこで切りぬいてゆく。この際、のこはわずかに傾斜させて



微妙な曲線の適確な表現にみられるぞうがん師の腕のさえ

シンガーミシンを改造した糸のこ

おくので、上下の材料にかすかにテーパがつき、種板を台板にきれいに落し込める。細い線などは、ミシンのこでひいたひき溝にかならず状の種板をはめ込む。接着剤はにかわである。出来上がった台板は20~25 mm ぐらいの厚さだが、金太郎あめのように、上から下までどこを切ってもおなじ絵になっている（正確にはテーパの分だけ多少の差はできる）。これを支持板に接着し、“センかん”と称する幅広の大かんな台の上にのせ、一人がおさえ、一人が引いてズク（一枚一枚の絵のこと）を削り出すのである。高級品は0.3 mm、普及品は0.1 mm 程度の厚さにするそうだが、幅が20 cm も30 cm もある木画を、ムラなく全く同じ厚さに削り出してゆくコツは相当なものである。

もう30年も前のことだが筆者は、実験材料として、いろいろの樹種から大面積の、しかも厚さの極めて薄い板を削り出さねばならなくなり、小田原まで勉強にいて、センかんをコピーしたことがある。かんを造ってはみたもののその調節と運転には手を焼いたものだった。もし、わがデータのバラツキが大きければ、それはその削り方のせいであったかもしれない。このごろではスーパーフェサなどという便利なものによってズク削



りもできるそうだ。

盗まれた秘伝

さて、この特徴的なミシンぞうがんの技法が完成したのは比較的新しく、明治25年ころとされている。始祖は箱根湯本の指物師白川洗石である。彼は当時農商務省の技師と知り合い、同省参考品のドイツ製足踏ミシンのこが、研究中の木画量産にピッタリであることを知り、この機械を借り受けて箱根に持ち帰り、南画をおさめた自分の力を生かして、新しい木画を次々につくり出した。当時箱根には寄木細工をはじめ各種の木芸がすでに根づいていたので、新しいぞうがん技術はその振興に一役買うことになった。

しかし、洗石は名人によくみられる極端な秘密主義で、仕事場には弟子といえども立ち入りを許さず、外出するときも必ず鍵をかけて人に知られるのを防いだという。

洗石の弟子に一寸木久吉という指物職人がいた。久吉はこの秘密が知りたくてたまらず、洗石の他出中に仕事場にしのびこみ、このミシンのこをしらべた。その後彼は苦心に苦心を重ね、ついに裁縫用のシンガーミシンを改造して、精度の高いミシンのこを開発するにいった。明治38年ごろのことである。この久吉はさらにセンかんなをも考案した箱根細工の恩人で、小田原に居をかまえ、一方、久吉の相弟子でよき協力者であった加茂浜吉は宮の下に地づいて共に、木ぞうがんの始祖とおおがれている。

木はだを生かして

木ぞうがんは各種の木の独特な色を生かし、木材のみで構成して、筆やペンは全く使わぬことに価値と特色がある。染色した木片を使うこともないではないが、極端な染色材は、はり絵のようで、価値をそこなうだけでなく、とかく塩基性染料を使うので、色があせてしまいやすいという。

天然の色を生かして使われる木の種類は数十におよぶであろうから、とてもここに全部をあげるわけにはゆかないが、たとえば、



白はモチノキ、アオハダ、ウメモドキ、イヌツゲ、黄はヤマウルシ、ヤマハゼ、ニガキ、キハダ、ヤマグワ、赤はチャンチン、モッコク、センダン、灰はホオノキなどといった具合である。紫以外はほとんどの色が出せる由で、水色はアオハダを泥につけておくとよいそうだ。このごろでは、このような材料にまで外材が入ってきて、マホガニー、マンソニアなども使われているから、紫色もブラジルのパープルウッドなど使えばよいのかもしれない。

それでも、バラに青バラがないのと同じで、木材の色では青系統が不足するのでこれは染める場合と、あくまで染めずに他の材色で代用して原画にせまる場合とがある。とにかく色相だけでなく濃淡からボケ具合、木目の効果までを吟味し、しかもズクにするための切削方向までを考えて木取るのだから、木ぞうがんこそ樹種を最大に生かして使っているものといえるかもしれない。

工芸材というもの

このごろよく、工芸材の育成が重要だという声をきく。だが、この箱根の木ぞうがんに例をとれば、その造り手は現在5社5人だけという。その原木づくりではとても産業にはなるまい。おなじ工芸材料でも、コケシやがん具などに幅広く使われるミズキは、小田原地方だけで8千石にもなるという。芸より工の度合が高いほど産業となしやすいということだろうか。

単なる模写ではなく素材の木目・色調をいかす技術と絵心が要求される風景画

農林省林業試験場場長

上村武

人間生活との衝突

タンチョウの保護が人々の注目をひくようになった最近十数年間の間にも、人間に追いだされた形でいくつかのタンチョウの営巣地が姿を消している。このなかには主として牧草地を作るための農地を拡大したためによるもののほか、道東に通ずる国鉄根室本線が釧路まで10分ほどの大森毛^{オソノケ}に入る直前の左側の湿原に住んでいたつがいのように、釧路市や周辺町村の都市化によって姿を消したものもある。このつがいは特急列車の窓から望みできることも珍しくなく、特に親しみを感じていただけに、かつてのタンチョウの生息地が工場用地に変わり、し尿処理場が建っていたりするのを見るのはなんともいえないさびしさを感じるのだ。

ところでタンチョウの営巣地のいくつかが消滅したことの原因は、直接的には人間の開発の影響を受けたことによるものに間違いはないが、この間の事情には一般的な常識にない開発と野生鳥獣の減少とは多少ニュ



営巣地に隣接した牧場の給餌場 首を上げている幼鳥とつがい。ここでは夏の間給餌を受け、付近の水場が凍る冬になると他の餌場に移動して行く

北海道の タンチョウ(2)



アンスを異にするものがある。

現在もタンチョウの重要な繁殖地のひとつになっており、タンチョウが現在の勢力を取りもどすまでの数十年間隠れ住み、細々と種を維持してきた釧路湿原を例にとり、この間の事情を説明すると次のようになる。

釧路湿原のいわゆる湿地帯は手のひらを広げ指を伸したような形で広がっている。大正時代にタンチョウが再発見された時、禁猟区設定などの保護措置がとられたのは、大体この手のひらの指の部分を除いた上部に当たり、再発見後のタンチョウはこの地域で営巣していたらしい。いずれにしても生息数が少なかったころのタンチョウは湿原の奥深くで営巣し、人目に触れることはめったになく、まして人間とタンチョウが衝突し合うようなことは考えられなかった。しかし給餌を主体にした保護対策が実を結び、タンチョウの生息数が増大すると様相が少しずつ変わってきた。

タンチョウが営巣するには広大なテリトリ

ーが必要で、そのうえ地盤が不安定な湿原内にそれほど多くの営巣適地は得られないとなると、増殖したタンチョウは湿原の中央を離れなければならないことになり、これらの個体の中には湿原の周辺だけでなく、湿原に流れ込む川沿いの低湿地、つまり広げ手のひらの指にそったような形の部分に営巣地を拡大していくものも現われた。ところがタンチョウが生息圏を拡大するのとはほぼ時期を同じくして、湿原の外部では酪農振興を中心にした人間活動が盛んになり、草地開発が積極的に行なわれ、湿原の周辺や湿原に流れ込む川沿いの部分ではタンチョウの営巣地も開発され、せっかくの営巣地から追われるものもでてくるようになった。これは保護の成果があがり、増殖したタンチョウの新しい営巣地を別の人間の手がつぶしてしまう皮肉な結果と見るだけでなく、保護の成果があがったためにこそ生じた悩みとも思いたいものである。

湿原の開発とタンチョウの保護

現在、北海道のタンチョウが繁殖している

のは、これまでも何回も述べた釧路湿原の
ほか、厚岸湖に流れこむ別寒辺牛川流域と根
室地方の風連湖周辺にまとまった営巣地があり、
そのほか十勝地方の太平洋岸寄りの地域
と根室半島に飛地になった営巣地がある。こ
れらの営巣地に共通していえることは、面積
の広狭や植生等に違いはあってもすべて湿原
であるということで、タンチョウは湿原がな
ければ営巣できないことを示している。

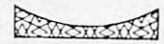
ところでこれらの湿原が現在まで不毛の湿
原として残っているのは、この地方の海域で
は夏の間に濃い海霧が発生し陸地を襲うの
で、この地方の日照時間は短く気温も低く
なり、そのため、農耕が発展せず特に稲作不
能地帯であったことが大きな原因になっている。
もう一度釧路湿原を例にとると、この湿
原の面積は2万9千haに及び海拔20mの
等高線を川沿いにたどっていくと、10km以
上も川口から上流にさかのぼることになる、
非常に規模の大きな低平地になっている。こ
のような地況の場所が、日本列島の他の場所

にあったとしたらとうの昔に水田地帯になっ
ていたはずだ。この湿原の気象条件が農耕に
適さないことだけのために湿原として残り、
タンチョウの生息地となっている。これはタ
ンチョウにとって幸いなことには違いない
が、地元の人々にとっては複雑な感じを抱か
ざるを得ない問題になっている。

北海道でも東の端のこの地方は経済的な面
でなにかと不利な条件に置かれることが多
く、この現状を打開し、将来に夢を託そうと
する人々が、タンチョウが住んでいる湿原の
開発に希望を求めようとするのはむしろ当
然のことで、なんとか湿原の開発をと考える
人々は、稲作が不可能なら牧草地を拓き、農
耕がだめなら工場の立地をと考える。ところ
が、人々がなんとか開発をと着目している湿
原はタンチョウの大事な生息環境であり、こ
の湿原は一度開発してしまうと、タンチョウ
の生息環境としてふたたびもどってくるこ
とはない。

ひとつしかない環境に対し、開発とタンチ

大自然との接点



北海道自然保護課

のむらごろう
野村 梧郎



洪水のためタンチョウが放棄した巣

手の位置が最初の産座で、洪水の際親鳥が巣材
を追加し写真の高さにし、そのまま放棄した

ョウ保護という相反するふたつの欲求が重な
ってくる。ここでまた野鳥か人間かという実
りのない議論を繰り返すのでは知恵がなさず
きる。湿原そのものが子孫に守り伝えなけれ
ばならない大事な文化財であり、そこに住む
タンチョウは世界的にも貴重な野鳥というこ
とを認識すれば、この鳥と彼らが生活する環
境を守ってやることは現代の我々に課せられ
た義務と思い、それを遂行するのは正しいこ
とに違いない。ただこの場合考えておかなけ
ればならないのは、湿原の保護をはかること
は、この湿原に生活圏を拡大する場所を求め
ようとする地域の人々の欲求を押えてしまう
ことと、タンチョウの保護にはこの人々の力
が最も大きく働いているということで、タ
ンチョウ保護のために受けるこれらの人々の
デメリットに対し、どのような救済措置をと
るべきかを考える必要があり、この方法を確
立すれば、タンチョウのことだけにとどまら
ず、今後のわが国の自然保護推進の大きな力
にもなるはずだ。

(終)

■“遠い国” コロンビア■

“コロンビア”とは、なんとなく魅力的な名称らしい。商標に使われたり、歓楽街のネオンなどでもよくみかける名前だ。アメリカにもコロンビアという地名（州都、川、盆地、大学など）があることはだれでも知っている。だが、それらの本元ともいべき“コロンビア共和国（República de Colombia）”となると、それほどなじみがないようだ。せいぜい、コーヒーとエメラルドの産出で知られている程度といっても過言ではあるまい。地理的にも地球の裏側にあたるわけで、わが国との貿易関係も大したことはない。この国は、文字どおり“遠い国”の1つにあげてよいだろう。

■一般的ガイド■

コロンビア共和国は、パナマ地峡につづく南アメリカ大陸の入口に位置する。北はカリブ海に、西は太平洋に面し、東と南はベネズエラ、ブラジル、ペルー、エクアドルの諸国と境する。南アメリカ大陸の西側を縦走するアンデス山脈はコロンビアに入ってから3つの山系に分かれ、しだいに衰える。国の東南部は世界の大河アマゾンの源流地域で、まったく人跡未踏の秘境だ。中央部のアンデス山地には、赤道下にもかかわらず万年雪をいただく海拔5,000 m級の高峰が6座もそびえる。それらの間に1,500~3,000 mの盆地がひらけ、都市が発達し、人口の大半はこの高地に住む。経済、政治、文化、教育等の諸機能もここに集中する。気候は海岸部と北方の低平原・湿地帯では暑熱がつづくが、国土の中枢をなす2,000 m前後の高地は年中20℃、雨量千数百 mm。むろん、四季はなく、いわば常春の状態だ。その快適さを求めて、アメリカからの避暑避寒の客も多い。

国土総面積（114万 km²）は、わが国の約3倍。地目は森林45%、荒地・岩山4%、河川・湖沼8%、牧野

15%、農地3%、耕作可能地24%、住宅地1%から成る。

総人口は2,500万人。この国の歴史を反映して人種はバラエティに富む。最も多いのは白人（スペイン系）と原住民の混血（メスティーソ）で58%、白人20%、植民地時代にアフリカから奴隷として移入された黒人4%、純粋の原住民1%、それらの混血17%に分かれる。貧富の差は激しいが、人種的偏見はない。国民性は中南米諸国ではまじめかつ有能で、企業内トレーニング効果は大きいといわれる。女性の美しさも定評がある。生活様式や風俗習慣等はスペイン色が濃く、言語もインディ

オ以外はスペイン語を使う。

現在の政体は立憲民主共和制。これまでの歴史はドラマチックだが割愛せざるをえない。ともかくスペイン王朝の王政から独立したのが1819年で、その後も内乱と紛争を繰り返し、1949年にも50万人の犠牲者を出す武力騒乱が起き、53年には軍部が政権を握った。だが、これを契機に、1世紀以上も対立をつづけてきた二大



波状大平原での大規模一斉造林（カウカ県）

政党（ともに保守系）は政治休戦を約し、50年末から一応の安泰が保たれている。ことし中に大統領選があり、政府高官ポストの二党間での折半協定も切れるのだが、当面、大きな政治的変革はないというのが大方の判断だ。

経済の中心はコーヒー産業にある。だが、そのモノカルチャーから脱却することが当面の課題で、産業の多角化・工業化の掛け声は高い。とくに60年代半ばから官庁エコノミスト主導のもとで計画経済に移行し、GNPの成果は速い。現ロベス政権が掲げる国民栄養向上計画、地方総合開発計画、安定化計画の3大事業も着実に成長をあげているようだ。むろん、人口急増、失業と低所得、文盲などの深刻な社会問題をかかえているものの、総合的にいえばコロンビアは中進国の部類に入れて

もよいだろう。

■未熟な林業と紙パルプ原料確保のための植林計画■

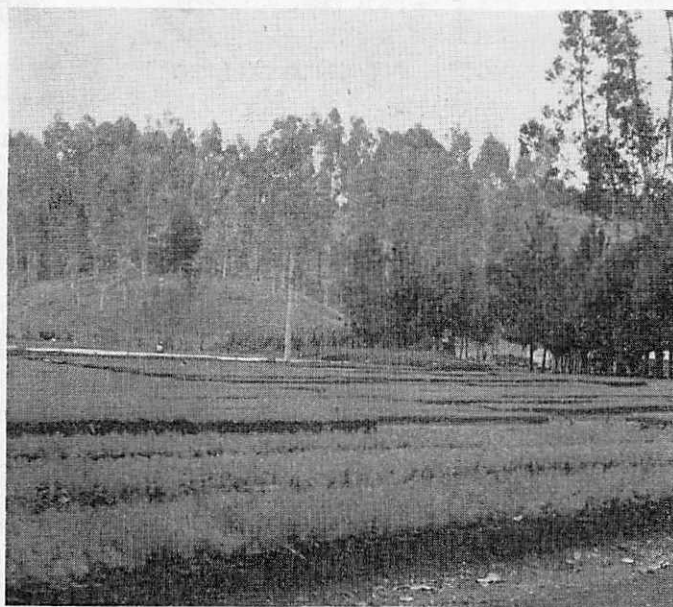
コロンビアには総人口に匹敵する数の牛が飼養されている。規則では禁止されているのだが、山野に火を入れて焼き払い、その跡地に放牧し、移動するやり方が一般的で、牧畜用地は4,500万haにも達する。反面、森林資源は減少し、現在の森林面積は約5,000万haと推定される。それらは当然、接近困難な奥地に残存することになり、アマゾン源流地域、太平洋沿岸、中央のマグダレナ流域、モティローネ山地(いずれも熱帯広葉樹林)、アンデス山地(温帯広葉樹林)、カリブ海側の平地(熱帯

落葉広葉樹林)、その他(マングローブ林、乾燥熱帯性低木林、草原林、亜熱帯常緑林)に分布する。このうち、経済的に利用可能なのは半分程度にすぎない。

ところで、コロンビアの林業は著しく遅れている。それは資源の偏在、道路の未整備(アンデス山脈を越えることは至難だ)に加え、国民生活・経済のパターンが大量の木材消費を前提としてい

なかったことによるものだろう。統計は不備だが、最近の木材消費の伸びは顕著だといえ、75年で740万 m^3 。主体をなすのは製材で、その工場数は約3,000。数社のオートメ工場を除けば山元の零細企業ばかりだ。人工造林への関心も弱く、74年までの累計面積は全国で5.5万ha弱と小さい。国としても、これといった林業政策はなかったといっている。

だが近年、これまで全面的に輸入に依存していた新聞用紙の国内生産を求める声が高まり、その他の紙需要も増大が見込まれることから紙パルプ工業の振興が重視され、その原料として長繊維をもつ針葉樹の造材がにわかに脚光を浴びてきた。とりわけ、コロンビアの西南部に位置し、この国の先進地域であるバジェ県とカウカ県に



造林プロジェクトの一環としての苗木養成(カウカ県)

において、国(政府)、産業開発財団(FDI)、アメリカのTVAと類似の役割をもつCVC等が中心となって、今後10年間に総計6.5万haの針葉樹を植えるプロジェクトを定め、具体的な活動を起こし始めた。わが国への協力要請とこのプロジェクトをめぐるのことだった。ここでは、このプロジェクトについてコメントする紙幅はないが、造林技術上の問題はさてお

き、経済的社会的問題としては、①人工造林を含む総合的土地利用計画の樹立、②土地の権利関係の安定化、③火入れ禁止の徹底と山林被害対策の積極化、④高地価と高利率(76年の市中金利は24~27%)対策、⑤技術者の養成確保と造林技術の確立、⑥事業実施主体の機構と能力の充実といった基本的事項が残されていることだけを指摘しておく。

もとより、この国の林業発展はわが国の木材需給とは直接関係はない。また、直ちに海外移住や投資の対象となるわけでもない。本来、国際協力とはわが国の利益のみを視点にしてとらえるべきではないことを強調しつつ、「遠い国」コロンビアの林業発展に期待したい。

(林政総合調査研究所 調査研究部長)

JOURNAL of

JOURNALS

伐倒集伐機（フェラーバ ンチャー）の実地試験

沼田営林署 小山田孝二
機械化林業 No. 288

1977年11月 p. 11~22

この試験は、48年から50年にかけて行なわれたが、ここには48年度に実施された試験結果が発表されている。

供試機は、強制屈曲式関節フレームにより前部、後部が結合されているホイлтаイトラクタで、トラクタの前部に搭載されたブームの先端に特殊な伐倒装置を整備し、2枚のカッターを強力な油圧により作動させて立木を剪断し、その立木を保持したままブームを旋回させ次工程の作業が容易になるような位置、方向に倒すことにより伐倒から集材作業までの能率向上と安全作業に役立つとしている。

以下、供試機の概要、試験方法、試験結果および考察の順で説明されているが、この供試機による伐倒作業は胸高直径30cm以下の林分（針葉樹の人工林）へ導入するのが最適であるとしている。

枝払い機の開発——その 経緯と機械の概要

名古屋営林局 山本 巖
みどり 29-12

1977年12月 p. 64~68

開発された試作機（油圧式枝払い機）について、スタイル、性能、機

構について改善し、実用可能になったとして、その紹介である。

その特徴は、電源のないところで使用可能、油圧カッターの小形軽量化、根元近くまで切断可能、カッターナイフ部の自由回転、ナイフの研磨交換が容易、油圧ホースが枝払い木の長さ、作業位置に応じ自由に伸縮巻き取り可能、であるとしている。

以下、枝払い機開発の必要性、開発経過の概要、油圧枝払い機の構造と仕様について述べられている。すでに開発されている玉切り装置、リモコン方式の伐倒、それにこの枝払い機の完成によって、伐木造伐作業は一貫して無振動の機械作業が可能となり、振動障害対策も大きく前進することになるとしている。

ヒバ天然林施業の作業体 系化の標準化現地適応実 験

大畑営林署 中川清郎ほか
青森林友 No. 351

1977年12月 p. 4~12

当署をヒバ天然林施業の実験営林署として、択伐を主体とするヒバ天然林について、選木、伐倒、搬出、更新補助作業等を実行するに当たり、現に有する個別の技術を一連の作業体系に組織することによって、ヒバ天然林施業法を現地に定着させることとして、50~52年の3カ年に実験を行ない、その結果にもとづき実施に移された。

以下、施業地の概況、伐採指定量

と伐採計画、伐採木の選定、生産の実行、ヒバ稚幼樹の損傷率等調査について詳しく述べられている。

「間伐実施要領」の解説 ——補足説明

長野営林局・計画課
長野林友 No. 1

1978年1月 p. 39~52

前号で「間伐実施要領の解説」について述べられているが、本号で次の3項と実行に当たっての計算方法、図表の見方が補足されている。

(1) 伐期延長に対する応用 伐期を延長した場合、あるいは伐期の異なる林分について、その間伐計画（カラマツ、ヒノキ）の取扱い。

(2) 間伐が不実行となる林分の取扱い 安易に間伐不実行とすることは許されないが、対応する努力にもかかわらず、間伐不実行となる場合の措置。

(3) 間伐の生産調整 大量の間伐材流出をコントロールするための措置

各種計算方法および図表の見方については、地位判定と樹高生長・本数の推移、密度予測による間伐要否の判定、が解説されている。

林分収獲表の新しい利用 法

林試・九州支場 森田栄一
暖帯林 No. 375

1977年11・12月 p. 15~23

林分収穫表は地位Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ等地しかなく、しかも5年ごとに間伐された3つのモデルにすぎないから、現地に適用していくという批判にこたえて新しい利用法を提示している。

まず、九州のスギおよびヒノキ林の収穫表について、その精度の高いことを確かめ（氏の提唱する将来の樹高推定式を用いて）この収穫表の主林木平均樹高を用いて、実在する林分の地位を判定するための表を作成している。

本表は、林齢を1年きざみ、地位を0.2きざみ（1.0～3.0）に補間して、容易にその林分の地位を査定できるようにになっている。

地被植物とその利用方法について

住友林業 竹林 実
グリーン・エイジ No. 48
1977年12月 p.41～44

地被植物として、芝生（イネ科草のもの）に限定せずに、もっと多様化したものをみなおし、その植物の利用形態、実際の施工法を考え、芝生に比し遜色なく簡便化しようとの試みである。

以下、芝以外の植物について（蔓物類、タケ・ササ類、その他）、地被植物の特長の分類、地被植物の栽培法、が述べられている。現在まで樹木主体であり、地被植物は「根締め」というような引き立て役であったが、これからの緑化の方向として、植付け面積を拡大に要さず、ボリューム感を出すことが望まれるので、地被植物の多様化はそれを可能にするとしている。

古文化財と木材（1）

東京国立文化研 江本義理

木材工業 No. 370

1978年1月 p.3～6

われわれの祖先は、めぐまれた風土に育った豊富な樹種の木材を用い、自然の特性を活かして、世界に誇る木造の文化遺産を、各時代ごとに数多く残してきた。そこで、いま、どのようにしてこれらの遺産を後世に受け継いで行こうとしているかについて解説している。

以下、保護の対象となる文化財を定義し、分類した後、文化財に使われている樹種について、どのような種類の材が、どのように使われているのか、時代を追って説明されている。

カラマツ小丸太からの心持ち角1本取り製材（1）

北海道・林産試 鎌田昭吉
林産試験場月報 No. 311
1977年12月 p.6～12

工場で消費されているカラマツの利用径級をみるに、依然として小径材の比率が高い（13cm以下42.1%、14～18cm39.3%、20cm以上18.6%）。

これからも小中径材が多く含まれると予想されるので、小径木をいかに有利に製材するかについて検討するうえの技術的資料を得る目的で、工場規模での挽立試験を実施し、素材の形状（主として原木の径級）と角材の種類、製材品等、材積歩止りの関係について調査したものである。

特集・苦境からの脱出（1）

現代林業・編集部
現代林業 No. 139
1978年1月 p.21～32

林業が低迷を続ける要因の一つに、外材の大量輸入のなかで国産材の流通基地が、各地から失われたことがあげられる。外材が都市から山元へ進出するにつれて、いままであった国産材の集積地が崩壊し、林産生産を後退させることになった。

こうした中で、岡山県の勝山地域に国産材の一大流通基地が形成され躍進を続けているとして、特集の第1回として、前進を続ける勝山地域の紹介を中心に、国産材流通基地のあり方が論じられている。

特集1「編集部：岡山・地域一産地に息づく国産材の流通基地」、特集2「安藤嘉友：産地製品市売の意義を考える」の二つの報告がのせられている。

北海道発展計画 特集（2）

林・編集部
林 No. 309
1977年12月 p.26～53

開道110年目の53年度を初年度とする「北海道発展計画」について、林業、林産、林業技術・試験部門の特集を行なっている。

特集・戦後林業経済研究の足跡

林業経済・編集部
林業経済 No. 349
1977年11月 p.2～31

創立30周年を記念して、特集がくまれている。

特集論文として、「半田良一：戦後林業経済学の動向」、「赤井英夫：戦後における木材流通問題研究の展開」、「手束善一：林業経済研究と林政」、「紙野伸二：足でかせいだ30年」がのせられている。

通常国会に提出予定 農林時解説 の法律案

第84通常国会は昨年12月19日に招集され、法案の審議等が続けていますが、農林省からは今国会に10件の法律案を提出することになっています。このうち予算関連法案が2件、予算に直接関連のない法案が8件となっています。

林業関係の法律案は、「国有林野事業改善特別措置法案」（仮称）のほか3法案の提出を予定しています。

「国有林野事業改善特別措置

法案（仮称）」

国有林野事業の改善を図るため国有林野事業の改善に関する計画の策定、生産基盤の整備に要する経費についての一般会計から国有林野事業

特別会計への繰入れ等を内容とする特別措置を定めることにしています。

「森林組合合併助成法の一部を改正する法律案」

森林組合の規模の零細性にかんがみ、その合併をいっそう促進するため、森林組合合併助成法による合併および事業計画の都道府県知事に対する提出期限（昭和53年3月31日）をさらに5年間延長することになっています。

「森林組合法案（仮称）」

最近における森林組合制度をめぐる諸情勢の変化にかんがみ、森林組合および同連合会について、その組織および機能のいっそうの充実を図

るため、生産森林組合制度の改善、共済事業の法文化および同事業に対する規制措置の新設、員外利用制限の緩和等を行なうとともに、その根拠法として、新たに森林組合法（仮称）を、制定するものです。

「農業省設置法の一部を改正する法律案」

農林漁業をめぐる諸情勢の変化に対処して行政機構の整備強化を図るため、次の内容の改正を行なうことにしています。

(1)省名を農林水産省に改めるとともに水産庁の内部部局として振興部（仮称）を、試験研究機関として養殖水産研究所（仮称）および水産工学研究所（仮称）を設置する。

(2)林野庁に次長を設けるとともに営林局4を廃止し、営林局の支局とする。

(3)食糧事務所が畜水産物の流通業

世界の木材需給量

		1975年		2000年	
世 界				(国連見通し)	
人 口		3,966,000千人		6,254,000千人	
木 材 消 費 量		2,431.3百万m ³		3,815.0百万m ³	
1人当たり消費量		0.61 m ³		(0.61)m ³	
	蓄 積	丸太生産	立木換算 丸太生産	丸太生産	立木換算 丸太生産
	百万m ³	百万m ³	百万m ³	百万m ³	百万m ³
ア メ リ カ	18,261	295.8	—	—	—
カ ナ ダ	17,811	121.2	—	—	—
ソ 連	78,840	387.6	—	—	—
ブラジル	47,715	164.0	—	—	—
計	162,627	968.6	1,383.7	2,352.3	3,360.4

資料：FAO「1975 yearbook of forest products」およびレイダー・ペルソン著「World forest resources」

注：立木換算率は70%とした

においても変わらないとすれば、国連見通しによる2000年の世界人口が62億5,000万人であるところから、木材消費量は1975年の57%増にあたる38億1,000万m³となる。一方、木材供給についてみると、資源量が豊かで木材供給量にかなりの余力があると見込まれる国は、アメリカ、カナダ、ソ連、ブラジルの4カ国であるが、2000年の木材消費量の増加分13億8,000万m³をこれら4カ国で充足するとすれば、これら4カ国の伐採量は23億5,000万m³（立木換算34億m³）で現在の2.4倍の水準にすることが必要となる。またこれら4カ国における1973年ごろの森林蓄積は1,626億m³となっており、2000年における蓄積を仮りに同量とすれば、蓄積の48分

統計にみる日本の林業

世界における木材需給の長期的見通し

国連資料によると、1975年の世界の木材消費量は24億3,000万m³で、1人当たりでは0.6m³となっている。これが25年後の2000年

務を行ない得ることとするとともに、食糧事務所の指揮監督権者に畜産局長および水産庁長官を加える。

(4)沖縄さとうきび原種農場を設置する。

(5)農業技術研究所、畜産試験場、蚕糸試験場、家畜衛生試験場および食品総合研究所の位置を茨城県に変更する。

(6)その他所要の機構の整備を行なう。なお、機構の整備については、法律改正を伴うものではありませんが、林野庁に特用林産振興対策室および国有林野事業の経営改善を推進するための経営改善対策室の設置、営林署の統廃合等を実施することになっています。

このほか、「農業災害補償法及び農業共済基金法の一部を改正する法律案」等、10件の法律案の国会提出を予定しています。

の1を伐採することとなり、主として天然更新を基本とする採集的林業を展開しているこれらの国においてはかなりの過伐状態となる。

以上かなり大胆な仮定のもとにおける展望ではあるが、現在における南洋材産出国における過伐の状況、世界における今後の経済の発展・人口の増加、石油資源の有限性等を考慮すると、将来の木材需給は長期的には極めて厳しいものとなることが予想される。

木材の生産には、少なくとも50年前後に及ぶような超長期を要することから、このような長期的な木材需給の推移を勘案し、積極的に国内資源の維持培養に努めることが重要であると考えられる。

遺伝子組替えの論議のなかには、よく「キメラ」という言葉がでています。これはギリシャ神話にでてくる頭はライオン、胴はヤギ、尾はヘビの怪獣です。人類が勝手に生物の遺伝子をいじっていると、こんな途方もない化け物がこの世に現われるかも知れない、という恐れです。

遺伝子とは、生物の体を構成する細胞のなかにある細い糸状のもので、それに遺伝に関するすべての情報が記録されています。この糸の一部を他の生物の糸と組替えたらどんな生物ができるか。このような研究が「遺伝子組替え」です。すでにアメリカを中心に、大腸菌のような簡単な生物を使って、この研究が始まっています。生物学のもっとも先端的な研究分野であるために、野心的な生物学者たちがさきを争って研究にのり出そうとしているのです。この研究を盛んにさせたのはスタンフォード大学のコーエン博士たちです。遺伝情報のつまっている糸(DNA・デオキシリボ核酸といいます)を、制限酵素というハサミの役目をする物質を加えることによって切り離し、他の細菌のなかからとりだしたDNAにくっつけ、これを再びもとの細胞のなかに納める方法を開発したのがきっかけです。この雑種のようなDNAが細菌のなかで働きはじめ、細胞分裂を行なって増殖することが

できれば、おそらく今までになかった遺伝的性質をもった新しい生物が誕生することになるわけですね。

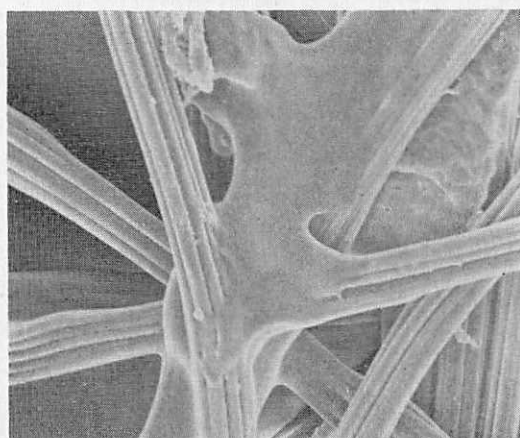
どんな形や性質をもった生物が発生するかはかり知れないということが、この研究に対する賛否両論のはげしい論争の発端です。この研究の推進を支持する人、危険性を強調して反対もしくは強い規制を要望する人、両者の言い分には研究競争社会の感情的なもつれさえ交わっているような感があります。

新しい性質の生物を造りだすことは、人類に有害な生物がでてくるかもしれないが、衛生学・医学の面で大きな進歩をもたらす可能性を秘めていることも事実です。それで米国・国立衛生研究所(NIH)では、各種の実験のガイドライン(基準)を作って、厳密な規制を加えることにしました。ただしこの基準は、NIHまたはここから補助金を受けている学者・研究所だけに適用され、これに関係のない企業などは野放しです。そこで、すべての遺伝子組替えに関する研究を規制できるようにしようとする動きが、州や連邦議会からでてきています。

しかし、研究推進派の分子生物学者たちは、きびしい研究規制をする法律ができると「研究の自由が侵され、研究のスピードをおくらせる」と反対の姿勢をとっています。

遺伝子組替え

現代用語ノート



(×700)

合成紙 (2)

以前掲載した合成紙 (No. 426) と製法を異にする、ごくオーソドックスな接着剤添加抄造紙の繊維結合部分を拡大した。化学繊維はビニロン等一部を除いて疎水性であり、大体、叩解によりフィブリル化は起こさないから自己接着性はない。4～6 mm の短繊維は水に浮遊しやすいので、浸油性界面活性剤を抄紙時に少量加えるのが常である。また木材繊維と異なり、その種類による比重差が大きく、各種化学繊維の混抄は難しい。繊維の長さ太さによっても分散性は異なる。一般にトロロアオイ、ポリエチレンオキサイド等の粘剤を加える。接着剤の発達は目覚ましく、近年その種類は非常に多いが、繊維原料と同一であることが望ましい。湿熱、乾熱の融点差を吟味して、融点 100°C 以下の易溶性ポリマーが選ばれる。普通 100°C 以上の難溶性ポリマーは繊維原料となる。パルプの抄紙と異なり、乾燥ドラム面に粘着するので、防止のために石油系溶剤に溶かした剥離剤が必要である。接着剤の水中溶解温度の高いものほどその使用量は少なくてすむ。

(林試 宇佐見国典氏提供)

ミクロの造形

本の紹介

小林 享夫 著

緑化樹木の病害虫 (上)



A5判 233 ページ
日本林業技術協会
東京都千代田区
六番町 7
1977 年 5 月 25 日
発行
定価 2,500 円

緑化樹の育成や管理にあたって最も悩まされるのは病虫害であり、林業技術者をはじめ造園、園芸関係者の最も苦手とするところである。

病害の対策には、本質的に予防が肝要で、遅くとも発病の初期段階において阻止すべきなのに、被害に気付いたときには、すでに防除時期が過ぎて、手遅れになっていることが多い。このような失敗をなくすためには、病害の本質の理解を深め、正確な診断に基づいた適切な対策を実行するための知識が必要である。

このような要望にこたえて、近年それぞれ特色のある数冊の単行本や図鑑が刊行された。しかし、これらを見ると、収録樹種と病害の種類が少なく、重要病害が欠けているもの、誤りや検討を要する箇所が散見されるものもある。このたび、小林博士の新刊書を手にして初めて待望の書が現われた喜びを感じた。

著者は国立林業試験場においてほぼ 30 年間にわたって樹病の研究に専念し、多くのすぐれた業績をあげ、特に植物病原菌の分類分野ではわが国の代表的研究者である。しかも緑化樹についても数多くの新病害を発表し、本書に収録の病害のほとんどの実物に接しており、著者としての最適任者である。

本書の内容は、

樹種別病名索引
病原体学名索引

- I 診断のための予備知識
- II 防除のための基礎知識
- III 主な共通の病害とその防除法
- IV 樹種別の病害
- V 防除薬剤の種類と使用法

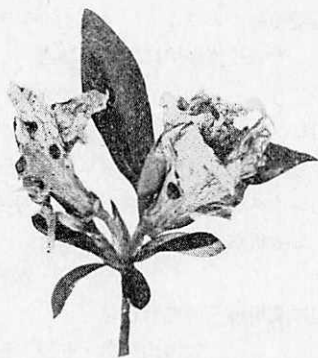
からなっている。

I, IIでは、初心者向けに診断と防除に必要な基礎知識を要領よく簡潔に述べ、Vには防除薬剤とその適用病害と使用法の要点が述べられている。III, IVの各論には、多種類の樹種の大多数の病害ごとに、病原菌、病徴および生態、防除法について要点をとらえて具体的かつ簡潔に述べてある。特に病徴では、的確な記載と専門家の鋭い目でとらえた多数の写真によって読者の診断の精度を高める効果をあげている。生態では、伝染源、伝染時期について具体的に述べられているので、要点をとらえた防除法の記述とあいまって的確な防除対策を習得できる。

本書は林業、種苗、造園、園芸関係者や関連の学生だけでなく、広く一般園芸愛好者にも推薦したい。しかし書店では扱っていないため、林業関係者以外の人々が実物に接する機会が少ないのが残念である。

本書が多くの読者を得て、版を重ねることを望むものであるが、その際にはカラー口絵の増補と2, 3の印刷不鮮明な写真版の交換を希望したい。

(林業試験場東北支場 佐藤邦彦)



(オオムラサキツツジの花腐菌核病)

森林・林業のリバイバル (((こだま)))

歌謡曲や映画のリバイバルは、もはや興業界では極く通例となり、それぞれの流行した時代の類似点などがよく云々されている。また、現在の長びく不況を昭和初期のそれになぞらえて比較した記事が週刊誌等々にぎわしている。

さて、森林・林業をこうした見方でみてみると、明治以降いろいろ符丁のあった別々の時期があるように思われる。

まず、明治維新と今次大戦の終戦前後を対比してみよう。いずれも、国家の大きな転換期であり、財政支出の膨張などから急速なインフレの進行、木材需要の急増した時期でもある。また、規模の違いはあるが、森林伐採の急増により自然災害が多発し、国土保全面での森林の役割に加え、明治期では殖産興業のための、終戦後では、戦災復興のための基礎資材の供給源として森林の役割がクローズアップされ、その維持・培養の必要性が強調された。明治6年の森林原野の私下停止の大政官布告の趣旨(同年の大蔵省通達)と昭和21年の経済実相報告の森林資源に関する記述は、非常によく似たトーンで書かれていると思う。

これらの時期に続く各時期においても対比ができそうで、明治32年に始まる国有林の特別経営事業、昭和33年に始まる同じく国有林の生産力増強計画、これらはいずれも皆伐人工林施策を中心とした事業であり計画で、それぞれ、日清・日露の戦勝と高度成長経済とに象徴される国の隆盛期に呼応しており、民有林

においても若干のタイムラグを伴いつつもほぼ同様であった。

さらに、昭和初期と昭和40年代後半から50年代を見ると、方や昭和の大不況、方や高度成長にかけりが見られ始めた時期で、ともに大面積一斉造林への反省から、天然林型の施策が重視されるようになっていく。

もちろん、このような符丁の合った事を拾い集めたところでこれらの経済的社会的背景はもっと複雑多岐にわたり、かつ、その内容も施策の技術的進歩などにより、それぞれ大きく異なり、また、繰り返し(リバイバル)の周期もほぼ半分に短縮している。しかし、全くの人工による工場生産では、その数十年前の施設や技術がほとんど陳腐化し、廃棄されるのに対し、森林・林業では、森林という長寿命の自然物が対象であるところから、それぞれの施策(人工林化や天然林施策)の因果が、幾重にもオーバーラップして現在の姿を構成しており、常に過去の施策に引きずられる宿命にある。現在の間伐問題(昭和の初めにも間伐量は急増した)などはこの宿命的な現われであろう。一口に適正な施策というが、言うはやすく、森林・林業の宿命を背負い過去を引きずり、文字通り森林をリバイブさせつつ、林業技術の裏付けの下に森林施策についてリバイバルを重ね、そしてその振幅の収束を願う道程は、経済社会の消長とともに果てしなく続くであろう。

(T. A.)

この欄は編集委員が担当しています

技 術 情 報



※ここに紹介する資料は市販されない
ものです。発行所へ頒布方を依頼する
か、頒布先でご覧下さるようお願いい
たします。



昭和 51 年度 業務報告書 第 10 号

滋賀県森林センター

□採種木の仕立て方に関する試験
(川崎昭重)□立木密度、枝打ちと肥
培に関する試験(藤本 晃)□林内更
新技術の確立に関する試験(2)一スギ
の直挿更新一(堀川弥太郎)□枝打ち
の時期別による優良材生産技術の確
立試験(堀川)□耐雪林造成技術の体
系化一冠雪害の被害林分調査一(プ
ロジェクトチーム技術班 代・熊河
保)□多雪地帯における耐雪性スギ
品種の特性調査(前杉早成)□薬剤に
よる緑化樹木病害虫防除効果試験
(堀川弥太郎・有田勝彦)□マツノザ
イセンチュウ防除薬剤試験(2)(有田)
□野兎被害防除試験(有田)□松くい
虫防除薬剤の空中散布に伴う調査
(有田)□造林地のシカの害について
(堀川)□マツタケ発生誘導試験(10
(太田 明)□シイタケ原木の早期ほ
だ化試験(4)(熊河 保)□シイタケほ
だ木の管理と栄養剤添加試験(2)(熊
河)□シイタケ品種化試験(太田)□
低位利用材簡易搬出作業道の改良
に関する試験(3)(山家 悟)□大気汚
染が樹木に及ぼす影響に関する試験
(6)(田上 知)□山地渓流の水質試験
(3)(田上)□防風林造成試験(5)(藤本)
□風致林に関する研究(田上)□緑化
樹育苗技術の体系化に関する研究(4)
(前杉)□緑化樹木育種保存に関す
る研究(田中善造)□造成地、埋立
地等の緑化に対する土壌改良試験(3)
(山家)

林分密度管理図と間伐

前橋営林局森林施業研究会

昭和 52 年 7 月

森林施業上特に間伐を行なう際、
特定地域に適合のよい林分密度管理
図の必要性から、林分収穫表の資料
をもとに林分密度管理図を作成し、
併せて林分収穫表から林齢対樹高図
を作成して現場向けの間伐の手引き
となるようにまとめたのが本誌であ
る。

なお、本誌に先立ち同局では昭和
52 年 1 月に林分密度管理図作成説
明書が作成され、作成した林分密度
管理図とデータ作成の方法、計算の
過程、林分密度管理図、データ一
覧表等について詳述されている。

1 図表の説明

- (1)林分密度管理図
- (2)林齢対樹高図
- (3)間伐率早見表

2 林分密度管理図による間伐

- (1)間伐指針表による間伐
- (2)生産目標が定まっている間伐
 - a. 北関東阿武隈地方スギ間伐指
針表
 - b. 越後会津地方スギ間伐指針表
 - c. 関東地方ヒノキ間伐指針表
 - d. 磐城地方アカマツ間伐指針表
 - e. 関東地方アカマツ間伐指針表
 - f. 信州地方カラマツ間伐指針表
間伐率早見表
 - g. 北関東阿武隈地方スギ林分密
度管理図及び樹高図
 - h. 越後会津地方スギ林分密度管
理図及び樹高図

- i. 関東地方ヒノキ林分密度管理
図及び樹高図
- j. 磐城地方アカマツ林分密度管
理図及び樹高図
- k. 関東地方アカマツ林分密度管
理図及び樹高図
- l. 信州地方カラマツ林分密度管
理図及び樹高図

林業試験場報告 No.13

愛知県林業試験場

昭和 52 年 3 月

□小径木の需要に関する調査

白井繁一郎

□生態応用による広葉樹の育成に関 する研究

(1)広葉樹のさし木増殖試験

(第 2 報) 中山 学・大内山道
男・井戸 泉

(2)広葉樹の海岸埋立地植栽試験

(第 2 報) 夏目太猪介・安斉齊
中山 学・大内山道
男・寺町厚志

(3)広葉樹の生態等補完的調査

(第 2 報) 中川捨己・中山 学
夏目太猪介・大内山
道男・大谷 彰・井
戸 泉

□樹木の亜硫酸ガス接触試験

(第 2 報) 大谷 彰

□枝打ち癒合試験

白井繁一郎

□愛知県におけるマツノザイセン チュウの被害経緯に関する調査

加藤龍一

□ヒラタケのビン栽培におけるフス マの効用

沢 章三

□シイタケ菌糸のクスギ原木に対す る活着向上のための基礎調査

沢 章三

□林業用種子の発芽検定

大内山道男・井戸 泉
寺町厚志

会員の広場



林木における遺伝資源保存の方法*

戸田 良吉

遺伝研究における林木の特殊性

遺伝育種の観点よりみた林木の特殊性は、その寿命ひいては生産期間がけたはずれに長いことと、一部栽培化された造林樹種を除きおおむね野生植物であるという点にある。長命であることは、遺伝子解析はもとより個体の遺伝子型の確認さえも困難にし、選択は多くの場合もっぱら表現型にたよらざるを得ない。遺伝資源の保存についても、この点は同じである。野生植物であるということからは、ひとつの種がその分布域全般にわたって等質である可能性よりも、地域ごとに差のある部分集団に分化している可能性の方が大きいことが主張される。しかし、この点についても各地の部分集団の特性をあきらかにし、相互の優劣比較をおこなおうとすれば、大規模で長年月にわたる努力が必要とされる。

林木における遺伝資源の保存は、遺伝子型の保存と遺伝子プールの保存とに区分して考える必要がある。

* 共同研究「遺伝資源の保全に関する調査研究」の一部であって、1977年11月4日に学術会議の育種研連主催で開催された「遺伝資源保存の方法論に関するシンポジウム」で発表した

遺伝子型の保存

林木は通常未改良の有性繁殖集団であるから、個体間の変動が大きく、各個体は唯一無二の遺伝子型である。これらの遺伝子型間に、人間の利用目的に照らして良不良の区別がつけられるが、その優良遺伝子型もひとたび伐採されてしまえば、これを再構成することは不可能である。だから、すぐれた遺伝子型を持つと推定される表現型の個体を発見したならば、ツギキなりサシキなりの方法で、必ずその遺伝子型を保全する努力が必要である。これらの材料は、そのまま優良種苗生産の母材として使用されるのが通常である。

林木育種の立場での優良遺伝子型としては、あらゆる観点からみての、すなわち極端に多形質の優良個体と、単独形質についての優良個体とにわけて考えねばならない。前者はいわゆる精英樹と呼ばれるもので、生立木で観察認定し得る形質については、その重要さに応じてとびきりから平均以上までさまざまな水準での優良さが要求され、観察し得ない形質については劣悪でないことが、増殖後に追認されなければならない。精英樹選抜で検認し得ない形質

については、単独形質についての優良個体の選択が必要である。

個別遺伝子プールの保存

通直で樹高枝下高が高く、枝つきが強大でない大径木が多数集まっている林分を、立派なヤマであると我々は評価する。この林分が他の林分にくらべて遺伝的にすぐれているのか、土壌条件など環境的にめぐまれているのか、あるいは幼時の取り扱いがよろしきを得たのが原因であるのか、だれにも判断はできない。しかし、遺伝的にすぐれたものである可能性も非常に大きいので、この集団の遺伝的特性を忠実にうけつぐ後継林を作っておく必要がある。つまり、個別遺伝子プールの保全であるが、これは無性繁殖によるわけにゆかない。集団からN個体を選んで無性繁殖をおこなえば、全体の $1/(2N)$ の遺伝子座において、遺伝変動が失われるが、有性繁殖によるならば、各母樹に10個体の花粉がかかるものと仮定して、 $1/(7.2N)$ の喪失にしかあたらない。30本も母樹をとれば0.5%以下の喪失率にとどめることができる。

個別遺伝子プールの保存のための後継林を林業では遺伝子保存林とよび、主要造林樹種については、林木育種場においてその造成を実施中である。対象親林分の選考は予定をたてて実行できるが、タネトリは豊作年を待たねばならず、役所仕事としてはややなじみ難いところがある。対象林分はおおむね前記のような美林であるが、不良環境下で良好な成績をおさめている林分や、材質の良いことで定評のある地域内の林分なども、同じ目的のもとに保存をはかるべきである。

後継林の規模は、頻度1%の希少

会員の広場

な劣性遺伝子もホモとして出現し得る可能性を考えて、壮齢時に約1万の個体数を保有できるよう、10 ha以上の面積を占めることが望ましい。現実には普通それだけの面積はとれない。2～3 haの団地を2カ所以上とれば満足せねばなるまい。

種の遺伝子プールの保全と地域分化の解明

野生種としての林木がかなり広い分布範囲を占める場合には、遺伝的に差のある地域集団に分化していることが多く、それらの多くは、人工造林の過度の推進や天然更新における不適切な母樹選択のために、破壊消滅あるいは著しい変質の危険にさらされている。地域分化の実態をあきらかにし、かつそれぞれの遺伝子プールを保全するためには、よく設計された大規模な産地試験のネットワークを持つ必要があるが、この方面への従来の努力は、わが国ではあまりに乏しかった。批判に耐える産地試験は、西ドイツのラングナーの計画に便乗したカラマツのそれだけで、他に見るべきものはない。供試産地の選定や植栽すべき試験地の設定のために多額の旅費を必要とすることや、仕事の着手年度がタネの豊凶に左右されて確定し難いことなど、わが国の官庁予算にのせ難い点が多いので、ほう大な経費を必要とするだけに今後とも容易には計画し難いと言わざるを得ない。

産地試験は外国樹種の導入にあたって必要欠くべからざるものであるが、わが国にはそのような組織的導入の経験はない。わずかに、テーダマツの産地試験がほぼ満足できる規模でおこなわれているだけである。

産地試験は、次のような手順を踏んでおこなわれるべきである。①天然分布範囲の調査と対象とする部分集団の選定、②植栽試験地を設定すべき地域の選定と協力地方機関の組織化、③採種対象林分の特定となし得れば過去数年の豊凶調査、④豊作年を選んで種子の採取、中央への集中、登録、性状調査、この過程は貯蔵の可能な樹種では数年にわたって実行してもよい、⑤地方機関への種子の配布と養苗、植栽予定地の選定、植栽準備、⑥植栽、図面と帳簿の作成とその中央への集中登録、⑦定期調査と随時調査。地方協力機関を組織する段階までにはっきりとした方法書を定めておくことが必要である。

造林樹種のすべてと主要な天然生有用樹種に対しては、このような産地試験を実施したいものであるが、前述したとおり、その実現の見通しは暗い。まして、有用樹種のすべてを網らすることなどとうてい不可能と考えざるを得ない。そこで、それらの遺伝資源の保存法として、現存する集団の現地保全がきわめて重要になる。

野生植物の遺伝資源保存のために本来現地保全が最良の手段であるが、環境の変化による絶滅を防ぐためには予想外に大面積の保全を必要とすることが多い。遺伝資源保存だけのために多くの林地を収獲対象から除外するほどには、一般の理解がまだ不十分であるから、景観保全や水源かん養など、他の目的ともあわせて、所要の保全をはかってゆく必要がある。

樹木園

わが国では植物園は動物園とならんで娯楽施設か、せいぜい社会教育施設としてしか考えられていないが、遺伝資源保存施設としても重要である。一般的に樹木各種をあつめる普通の樹木園 (arboretum) のほかに、針葉樹を収集する pinetum やポプラの populetum など、特殊化した樹木園があり、後者には、現在までに実用化された品種や関連野生種のコレクションとして貴重なものが多い。わが国でも、小規模なスギ品種見本林は各地に設定されているが、十分な面積と研究施設をそなえた cryptomerietum があってもよいと考える。(林試造林部長)

初冬の奈良

川床典輝

あかね色の雲が二つ三つ、いま出たばかりの朝日にてりはえている、ボダイジュの並木の紅黄葉がその光で浮かび出た。早起きのスズメの声と私の足音だけが、早朝の静けさを破っていた。ピッチョ・ピョロピーとなく鳥が間もなくケヤキの梢にきた。

こんなに森につつまれたマチは、ほかにはないだろう。歴史の古い森の

都奈良の暮らしに始めてあったように思った。

奈良壁とよばれる古い土塀にそっていくと、春日神社に通ずる小径になる。そこは落葉がいっぱいにしきつめられ、小さいセセラギがもう乾いた冬の音をかなでていた。奈良の朝は寒い、昨夜毛布をしいてくれたのであさ六時までグッスリねむれたからか、気持がさわやかだ。この小

径は“ささやきの小径”と呼ばれている。大きなアカマツやスギの老大木、カシやナギの広針葉樹におおわれたトンネルの小径だ。両側はアセビがビッシリとせまっている。どの梢からか、ヤマバトのなき声がする、かと思うと、朝のネグラを飛び立つカラスの群れが森の上を大声でなきながら飛び去っていく。名も知らない鳥たちが、にぎやかにさえずりはじめる、野鳥の楽園だ。

すこし明るくなってきた、が、深い森につつまれた小径は、まだわずかにもれる葉ごしの光だけだ。暗い地床に鹿が二三頭黒々と見える。ウェーツというように腹の底からほとばしり出る悲痛な声にも聞える牡鹿のなき声がする。小沼のほとりで一頭の角のある鹿が、恐い目で私をにらんでいる。身体の大きさや角の枝分れからみて、もう10才にもなる鹿だろう。暗い小径を足早に静かに立ち去ろうとした。四、五歩歩いたとき、その牡鹿は、私をにらんでいた眼を反対側の牝鹿に向けて、一目散に走りだした。それと同時に近くにいた二、三頭の牝鹿も、足音あらく逃げ去っていった。一瞬のことだったが、森のなかの静けさが破れた。発情期の鹿の行動だった。私は牡鹿の眼のオソロシさを忘れることができなかった。そばのかれた小沼にかかった、くちたカケヒは古びた歴史を語っていた、その上の老杉の曲がりくねった太い枝は、この一こまを見守っていた。コオロギが何もなかったように、なきはじめた。古い奈良の森が、いま生きかえろうとしているのを身近かに感じた。目をあげると、モミノキが整った姿をクッキリと青空に浮かびあがらせていた。鹿が食べない羊歯や馬酔木のしげ

そばの味

会津の木賊という山の村で、一本棒の延べのそばをもちそうになった。今ではどこへいっても日本の土でそだったそばを味わうことはむづかしくなった。民芸店で売っているそば粉は、ほとんど外国物であるという。

そばが育つ土地は、他の作物ができない悪いところだといわれている。昔は焼畑で2年ほどヒエやアワを作り、地味がなくなった3〜4年目にそばをつくっていた。松枝岐では、そば粉をそばきり、でっち、はっとう、やきもち、みそうずなどとして食べ、じゃがいもとまぜて食べていた。

そば白く やくみは青く入物は赤いせいろに黄なる黒文字
十返舎一九が木曾にきて、寐覚のそばを食ったときによんだ歌である。

そばといえば、信濃と出雲に代



表される。木曾街道を通った大名たちもこのそばを賞味したことであろう。大岡越前守は特にそばがすきだったらしい。しかし、そばは庶民のものであり、そのような権力者を引合いにだすより、一茶や一九などがびったりとする。かつては山の村の味といえば、すぐそばを思いだしたもののだが、村ではそばづくりどころではなく、米づくりも減反政策で少なくなつて出稼ぎに追いやられているような有様では、白いそばの花、初秋のさわやかな風が人びとの目をたのしませてくれた風情は昔のものとなってしまった。

(上松 岡村幸夫)

山 の 生 活

る道をもどって、また小さいセセラギの流れを渡った。くづれ落ちた土塀のなかは、古いカワラの破片と小石で固められていた。土でかためられたカワラと小石は、そのセセラギとともに長い歴史のつみ重ねだった。セセラギとくちかけた土塀が、私を古い昔にささってくれた。その土塀の上の陽当たりには、年とったネコが、もう日向ぼっこをしていた。散歩からもどって部屋に入ると、朝日の長い光が静かにさし込んでいた。この三笠山の上からさし込んでくる朝日は、いつまでも動かない光だった。この光にすいてまれて、私自

身どこへいったのか判らなくなってしまった。幽玄の世界というのはこんなものなのかと思ってみた。

私たちの周囲は、イラダチや騒音にみちあふれ、さいなまれている。いまの私が、シンソコから求めている静かさとは、こんな静かさだと教えられたような気がした。静かさが身体のスミズミまで満ちあふれて、洗い清められたひとときだった。

奈良の朝は、私の心に新しく生きるトモシビをともしてくれた。遠くでテレビの音がきこえてくる。もう7時を過ぎていた。

(林業災害防止協会)

第25回 森林・林業写真コンクール 作品募集要領

- 題 材：**森林の生態（森林の景観・環境保全・森林動植物の生態・森林被害など）、林業の技術（森林育成・育苗・植栽・保育・木材生産・木材利用など）、農山村の実態（生活・風景など）、都市の緑化
- 作 品：**1枚写真（四ツ切）白黒の部、カラーの部に分ける。
- 応募資格：**作品は自作に限る。なお応募者は職業写真家でないこと。
- 応募点数：**制限しない。
- 記載事項：**①題名、②撮影者（住所・氏名・年齢・職業・電話番号）、③内容説明、④撮影場所、⑤撮影年月日、⑥撮影データ等を記入すること。
- 締 切：**昭和53年3月31日（当日消印のものを含む）。
- 送 り 先：**東京都千代田区六番町7〔〒102〕
日本林業技術協会「第25回森林・林業写真コンクール」係
- 作品の帰属及びネガの提出：**入賞作品の版權は主催者に属し、応募作品は返却しない。作品のネガは入賞発表と同時に提出のこと。

審査と発表：審査は昭和53年4月下旬に行ない、入選者は会誌「林業技術」5月号に発表。作品の公開は随時、誌上で行なう。

審査員：島田謹介（写真家）、佐竹五六（林野庁林政課長）、松田 堯（林野庁研究普及課長）、八木下 弘（林野庁林政課課長補佐）、原 忠平（全国林業改良普及協会副会長）、小島俊吉（日本林業技術協会専務理事）の各委員（敬称略・順不同）

表 彰：〔白黒の部〕
特選（農林大臣賞）1点 賞金5万円
1席（林野庁長官賞）1点 2万円
2席（日本林業技術協会賞）3点 各1万円
3席（ ” ）5点 各5千円
佳作 20点 記念品

〔カラーの部〕
特選（農林大臣賞）1点 賞金5万円
1席（林野庁長官賞）1点 3万円
2席（日本林業技術協会賞）3点 各2万円
3席（ ” ）5点 各1万円
佳作 10点 記念品
（3席までの入選者には副賞を贈呈する。同一者が2点以上入選した場合は席位はつけるが、賞金・副賞は高位の1点のみとする）

主催 日本林業技術協会 後援 農林省／林野庁

協会のうごき

◎研究発表会

下記の営林局ならびに県主催の研究発表会に本会より役員が出席し、参加者に対し賞状ならびに賞品を贈呈した。

（局、県）（開催月日）（出席者）
東京営林局 1月26・27日 小島専務理事
前橋 “ 2月8・9日 吉岡理事
長野 “ 2月9・10日 丸山理事
秋田 “ 2月10日 福森理事長
高知 “ 2月13・14日 福森理事長
青森 “ 2月16・17日 梶山理事
旭川 “ 2月16・17日 小島専務理事
札幌 “ 2月21日 吉岡理事
函館 “ 2月21日 小島専務理事
北見 “ 2月24日 “
帯広 “ 2月22・23日 “
北海道庁 2月3日、鹿児島県 1月26日、大分県 1月30日

◎講師派遣

○依頼先：林野庁

講 師：技術開発部長代理
渡辺 宏

研修内容：空中写真測量
期 間：1月17～24日

○依頼先：宮城県栗原林業振興協議会

講 師：顧問坂口勝美

研修内容：造林技術の動向について
期 間：1月17・18日

◎海外派遣

○国際協力事業団主催、昭和52年度派遣前専門家等中期研修（海外研修）のため、つぎのとおり職員を派遣した。（2月1日～3月22日）
氏 名：調査部課長代理渡辺太一
派遣先：インドネシア、フィリピン

○国際協力事業団の委託により、本会において、ケニア共和国木材工

業近代化計画調査団を編成し、つぎのとおり派遣した。

氏 名：繁沢静夫氏を団長とし、
本会より掘常務理事が参加一行7名。

派遣先：ケニア共和国

期 間：2月3日～3月3日

昭和53年2月10日発行

林 業 技 術

第431号

編集発行人 福 森 友 久

印刷所 株式会社太平社

発行所

社団法人日本林業技術協会

（〒102）東京都千代田区六番町7

電話（261）5281（代）～7

（振替東京03-60448番）

RINGYŌ GIJUTSU

published by

JAPAN FOREST TECHNICAL
ASSOCIATION

TOKYO JAPAN

江戸時代の林業思想研究

狩野亨二

近代日本林業の萌芽である江戸時代の山林経営論や林業技術論を浮彫りにした著作。今日の森林・林業問題の考究にも多くの示唆を与える。
二、〇〇〇円 丁160

木材産業と流通再編

岡村明達編

「危機の現場と展望」―低成長下の現在、大きな岐路に立たされている木材産業。その流通の生きた姿と今後の展望をまとめたもの。好評再版！
一、三〇〇円 丁200

これからの林業経営と道

3M研究会編

―高密度路網による施業の実行と成果―高密度路網による施業の実行成果を踏まえ、「道」の作設から「道」を基盤とした施業の実際を示す。
一、二〇〇円 丁160

林道規程・解説と運用

林道災害復旧の手引

日本林道協会 一、五〇〇円 丁共
林道規程の運用についての唯一の解説書。好評に応え再版なる！
林野庁林道課監修 二、二〇〇円 丁共
災害の発生から復旧の完了までをわかりやすく解説した手引書。

森林計画業務必携

森林の景観施業

林野庁計画課監修 一、七〇〇円 丁200
新規に施行又は改正された通達等を加えた増補改訂版。
片岡秀夫 一、〇〇〇円 丁120
現場施業の立場から、景観施業のすべてを述べた増補改訂版。

山の神さま

労務管理論

丸田和夫 九五〇円 丁200
自然と人間の在りようを、根源から問いかけるユニークなエッセイ集。
片岡秀夫 一、五〇〇円 丁200
労務問題に関心を持つ全ての林業マンのための好箇の指導教本。

立木幹材積表

独和・和独林業語彙

東日本編 九〇〇円 丁160
西日本編 一、二〇〇円 丁160
大金・中里他編 二、五〇〇円 丁200
東京都新宿区市谷本村町二八番地

林野庁計画課編

日本林業調査会

わが国の立木幹材積表の最高權威版として集大成された必携書。
電話〇三(二六九)三九一一番
振替東京六九八二二〇番

在庫ご案内

日林協

山林の評価

―理論と応用―

史地政雄ほか著 A5 P400 ￥4,500 (丁共)

林業地帯の形成過程

木頭林業の展開構造

有木純善著 A5 P364 ￥3,000 (丁共)

植木の害虫

カイガラムシ・アブラムシの防除

喜多村 昭著 A5 P188 ￥2,500 (丁共)

ジグザグ集運材作業

その考え方とやり方

中村英碩著 A5 P96 ￥650 (丁実費)

マニュアルノウサギ生息数調査法と被害調査法

野兎研究会著

B6 P45 ￥400 (丁共)

街路樹実務ガイド

落合和夫著 A5 P148 ￥2,500 (丁共)

図説 森林計画と森林調査

林野庁監修 B5 P64 ￥1,200 (丁実費)

森林航測テキストブック

渡辺 宏著 A5 P236 ￥1,200 (丁共)

わかりやすい林業研究
解説シリーズ No. 51
再版！ 中野秀章著
A5 P72 ￥600 (丁実費)

森林の水土保持機能とその活用

めぐろの森

林業試験場 70 周年記念

林業試験場編 A5 P156 ￥1,000 (丁実費)

育林技術に関する体系化調査

日林協編 B5 P261 ￥1,500 (丁実費)

和英・英和 林業語彙

日林協編 B6 P566 ￥2,200 (丁共)

林木の材質

加納 孟著 A5 P174 ￥1,500 (丁実費)

林業技術史

全5巻

日林協編 ￥6,000+15,000+8,500+10,000+10,000

ODCによる

1976年版 農林省林業試験場編集

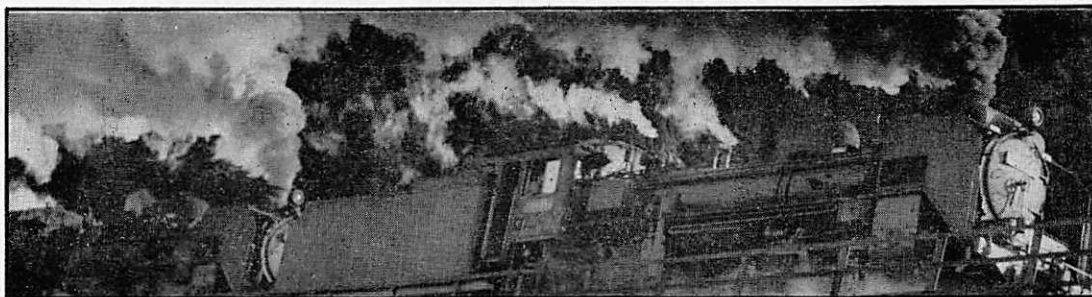
林業・林産関係国内文献分類目録

A5 P489 皮背極上製本 ￥40,000 (丁共) (1972年版、'73年版、'74年版、'75年版各在庫アリ)

新刊！

日本林業技術協会

発行



破れない第二原図用感光紙

ジブユニバ

強度・感度・透明度・寸法安定性・製図適性
仕上り、すべてに優れた製品

破れない合成紙

ユニバ

強靱性・寸法安定性・平面性・保存性・耐久性
のすぐれたポリエステルフィルムベースの
ケミカルマツ加工をした製図用合成紙

◆蒸気機関車にも似て、ダイナミックな扱いにも、水
ぬれにも、びくともしない美しい仕上げ。仕事の合理
化スピードアップに御利用下さい。



株式会社 **きもと**

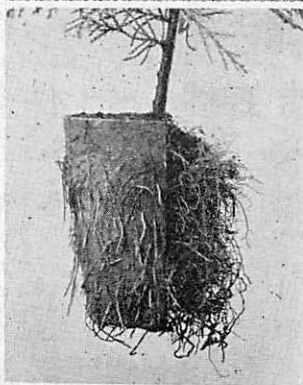
● 本 社 東京都新宿区新宿 2-7-1 TEL 03(354)0361 千160

大阪 TEL 06(772)1412・名古屋 TEL 052(822)5121

札幌 TEL 011(631)4421・福岡 TEL 092(271)0797・埼玉 TEL 0488(24)1255

広島 TEL 0822(61)2902・仙台 TEL 0222(66)0151 沖縄 TEL 0988(68)5612

アメリカきもと(ロスアンゼルス)・スイスキもと(チューリッヒ)



ジャンボ・ポット

造林技術の前進と 革新に奉仕する。

ジフィーポット

.....

- 活着率が極めて高く補植の必要がありません。
- 植付け当年にも著しい成長をし、下刈を1～2回節減します。
- 根塊(ルートボール)を形成している苗木は強い生命力をもっています。
- 苗畑の諸作業が大幅に省力され経費は軽減します。
- 育苗期間は杉檜で据置12～15ヶ月、ポット3～4ヶ月に短縮されます。

総輸入元



日本ジフィーポット・プロダクツ株式会社

林業総代理店



明 光 産 業 株 式 会 社

千112 東京都文京区後楽1丁目7番12号(林友ビル) 電話 (03) 811-8315(代表)

携帯式実体鏡N型

イーグル

EAGLE

使ってみませんか ……ワイドで鮮明です。

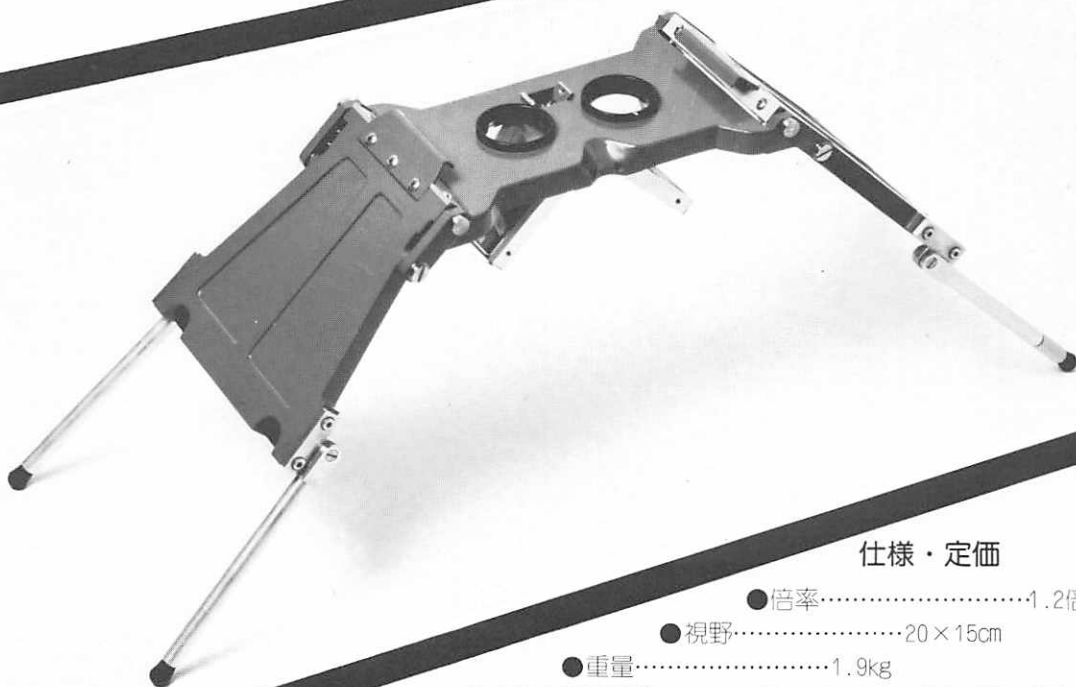
航空写真用反射式実体鏡の小型軽量化を実現しました。携帯式実体鏡N型イーグル

特徴……………どこにでもお供します。4 小型・軽量で、収納・保管にスペースをとりません。

1 高性能な平面鏡・レンズを使用。歪みのない明るい像が視測でき、長時間使用しても目に疲労を感じません。5 美しい収納ケースに入っています。
(ショルダータイプ)

2 平面鏡反射面は特殊コーティングで守られています。

3 脚のうち1本は調整可能で安定した視測ができます。



仕様・定価

●倍率……………1.2倍

●視野……………20×15cm

●重量……………1.9kg

●大きさ(格納時)……………36×19×4.5cm(縦×横×高さ)

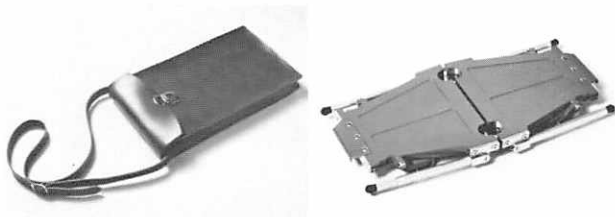
■定価 56,000円(革ケース付)

製作・販売

日本林業技術協会

〒102 東京都千代田区六番町7

電話03(261)5281 振替東京 3—60448



昭和五十三年二月十日 発行
昭和二十六年九月四日 第三種郵便物認可

(毎月一回十日発行)

林業技術

第四三二号

定価三百円

送料三十五円

●花と緑を守るために…

緑化樹木の病害虫

(上) 病害とその防除

小林享夫・著

(下) 害虫とその防除

小林富士雄・著

上・カラー口絵4ページ／A
5判 240 ページ／写真 300 葉
／定価2,500円 (送料実費)

下・カラー口絵4ページ／A
5判 300 ページ／写真 200 葉
／定価3,000円 (送料実費)

日本林業技術協会

〒102 東京都千代田区六番町7番地

電話(03)261-5281(代)

振替東京03-60448

