

昭和62年度演習林年報

<https://doi.org/10.15017/18578>

出版情報：年報（九州大学農学部演習林年報）。1987, 1988-12-12. 九州大学農学部附属演習林
バージョン：
権利関係：

I. 研 究 動 向

北海道産ナラ類の森林生態遺伝学的研究

— 3 大学による共同研究について —

宮崎 安貞・井上 晋・岡野 哲郎

1. 北大, 東大, 九大の3大学による北海道産ナラ類の共同研究について

標記の課題によるナラ類の研究に対して文部省科学研究費補助金・総合研究(A) (研究代表者: 宮崎安貞) が継続採択されて, 1987年度はその最終年(3年目)である。この研究の目的は, 北海道内に広く分布しているナラ類が豊富な遺伝的変異をもっていることに着目して, その実態を明らかにすること, また現地調査及び産地試験によって各地域ごとに最適なナラ類遺伝子供給源を探し出すことなどを目的としている。近年, 天然生ナラ類が資源的に非常にひっ迫してきたことを契機として, 人工更新或は天然更新による積極的なナラ類資源の培養が試みられるようになり, この気運は北海道内においてますます広まりつつある。これからの資源造成に当って大切なことは, 道内のナラ類は環境条件を異にする道内の各地域に広く分布しているだけでなく, 他方ではこれらのナラ類が各地域間だけでなく, 各地域内でも有用形質について高い遺伝的変異性をもっているということに着目することにあると考えられる。

2. 合同現地調査の実施

このナラ類の合同調査は九州大学演習林(宮崎安貞, 井上 晋, 岡野哲郎), 北海道大学農学部(五十嵐恒夫, 矢島 崇), 北海道大学演習林(松田 彊, 船越三朗, 門松昌彦), 東京大学演習林(倉橋昭夫)の3大学, 9名によって実施された。

まず, 1987年9月24日に東京大学北海道演習林に全員が集合した後, 研究打合せを行った。現地調査は9月25日から9月30日まで実施した。実施林分は北海道のほぼ中央部に当たっていて, 1. 旭川営林支局金山営林署67林班, 2. 同支局幾寅営林署143林班, 3. 同支局富良野営林署129, 130林班, 4. 同支局美瑛営林署3林班, 5. 美瑛町北瑛地区民有林, 6. 旭川営林支局旭川営林署149林班, 7. 同支局同署更新豊里地区, 8. 北海道営林局上芦別営林署179林班などの8林分である。

現地調査では各林分内の個体について母樹個体別に堅果を採集したが, 1987年度は各林分とも堅果の作柄は極めて良好であり, 殆んど未曾有の豊作年といえる状況であった。海をへだてた中華人民共和国においてもナラ類は未曾有の大豊作だった由で, これはたいへん興味深いことと思う。現地調査における調査項目は, ナラ類母樹の生育環境調査, 樹幹に関する外部形質調査, 林分内の群落調査, 病菌害の発生実態調査, 形質測定用の葉及び殻斗のしゅう集, 生態写真の撮影などである。

3. ミズナラの形態的変異と地域的変異

コナラ属の類別には殻斗が用いられているが, 特に成葉の裏面の葉毛型が重要な手がかりを与える。ナラ類の34林分について葉毛型による類別をしてみると, ミズナラ型, モンゴリナラ型, カシ

ワ型、コナラ型など4つの独立種の特徴を示す例が見出される。これらの他に現実林には4種類の雑種型が出現している。ミズナラ型の個体は調べた34林分のうちの22林分に現われた。道北地域の中川及び雨竜、道央地域から美瑛及び山部、道南地域から八雲及び苫小牧、道東地域から大樹及び川湯の計8林分から5個体ずつ計40個体が分析の対象となっている。

形質調査は各個体別に無作為にとった正常葉10枚、堅果20個、殻斗20個について行った。調査項目は葉に関しては葉長、葉幅、葉型、葉柄長、葉柄比、鋸歯数、鋸歯型、葉毛型また堅果に関しては堅果重、堅果長、堅果幅、堅果比、堅果型、さらに殻斗については殻斗径、殻斗高、殻斗比、殻斗型、殻斗鱗型など合計18形質が調べられている。18形質の基本統計量として平均値、分散、標準偏差及びレンジが求められている。

調べた結果、ミズナラ型40個体の葉では平均鋸歯数約26.5であって、最多鋸歯数は約33.2、最少は約20.6であり、変異係数は各形質中最小の約11%であった。葉柄比は平均約3.2%で変異係数は約12%とバラツキが少ない。堅果については堅果比が平均約1.32と尖り型を示して、最大では約1.66の個体もあった。殻斗では殻斗比が平均約1.63であり、最大約2.37の皿状から最小約1.02の深椀型の個体までが集団内に認められている。また、18形質はいずれも相当な変異性を示すことが認められる。すなわち、変異係数が大きな値を示す形質は、堅果重(44%)、殻斗鱗型(43%)、鋸歯型(38%)、殻斗型(30%)などである。堅果重は豊年と並作年の年次間で変動していると考えられる。殻斗鱗型は殻斗型とともに変異係数が大きい。これは葉毛型がミズナラ型であっても殻斗は多様な形態をとりうることを示している。ミズナラ型個体の選別に当ってはさらに慎重かつ多面的な標準を定めるという配慮が必要であることを示唆しているといえる。

地域の変異は主成分分析によって調べた。その結果、8林分は堅果と葉の特徴に従ってそれぞれ8つの個体群にはっきりと分れる傾向が認められる。地域の変異をみると、道北地域の雨竜では堅果は大きくて細長く(平均堅果重3.24g, 平均堅果長22mm, 平均堅果比1.51, だ円形)、葉の大きさは普通である。これに対して道東地域の川湯では堅果は小さくて球状の堅果(平均堅果重1.03g, 平均堅果長12mm, 平均堅果比0.99, 球形)をつけている。道央地域的美瑛では堅果はほぼ普通の大きさや形であるが、葉が大きい(平均葉長170mm, 平均葉幅100mm, 平均葉柄長5.4mm)という特徴がみられ、これに対して道東地域の大樹では小さな葉という特徴がある。

以上からミズナラ型個体にはさまざまな形態的変異とさまざまな地域的変異が認められたが、さらに樹種の判定に関して標準の検討が今後の課題のひとつとなる。

研 究 成 果

1. 宮崎・井上・岡野・五十嵐・松田・船越・門松・倉橋：北海道産ナラ類の森林生態遺伝学的研究(VI) —ミズナラの形態的変異と地域的変異—, 日林論99, 1988
2. 宮崎・井上・岡野・五十嵐・松田・船越・門松・倉橋：ミズナラの生態遺伝学的研究, 昭和60年度科学研究費補助金(総合研究(A))研究成果報告書, 1988

巢植に関する研究

—スギ巢植林の生長について—

汰木達郎・荒上和利

巢植については気候災害の防止法としての効果、種間競争に及ぼす効果等について、また造林法としての得失について報告がなされているが、さきに粕屋地方演習林に設定されたスギ巢植林の生長についても、植栽後13年を経過した段階で、巢を構成する個体相互間にかなりの競り合いが存在することをみとめた(汰木1979)。同じ林分について、さらに10年経過した23年後の個体数の変動や肥大生長をしらべ、個体間の競り合いが個体や巢の生長、巢内の個体順位におよぼす影響を明らかにした。

単植林の概況についてはすでに報告しているが、巢間隔でみると、B区がもっとも狭く、C区はもっとも広い区である。なお巢を構成する個体の植栽間隔は3区とも同じである。今回はA区とB区の分割を一部修正してデータを集計した。但しC区については変更は行っていない。

1. 生存本数

前回の調査で、冠雪の被害をうけるまでは、生存率に1本植と巢植の間に差がほとんどなかったことを明らかにしたが、今回の調査では、1本植ではこの10年間枯損木は発生していないが、巢本数がますと枯損木も増加している。前回の調査では、被圧による枯損は1個体だけであったのが、今回の調査ではかなりの個体が枯損している。とくに巢間隔の最も狭いB区でその傾向がいちじるしい。B区は前回の調査時点ですでにうっ閉状態にあったが、今回の調査ではさらにうっ閉状態が進んでおり、隣接木によって被圧され、衰弱枯死したと推定される個体が多い。また前回の調査で比較的軽い雪害と判断された個体も、活性を回復できず、すべて消滅しており、軽い曲り程度の雪害でも樹勢の回復はきわめて困難であることを示している。またこのことは隣接する健全木との強い競り合いに圧倒されたことを示しているともいえる。これらの枯損木の増加が巢の構成にどのように影響しているかをみると、当初の植栽本数が多い巢ほど、枯損木の発生が多く、不完全な巢が増加している。この傾向は6本巢でいちじるしく、とくにB区では6本巢の完全なものをみることはまったくできない。

2. 肥大生長

当初の巢本数は1, 3, 4, 6本であるが、不完全巢がふえているため、完全巢と不完全巢の区別はせずに比較してみると、巢本数のちがいによって平均個体の大きさにもかなりの差がみられる。たとえば、1本巢と6本巢の平均個体の断面積比(1本巢/6本巢)は、1977年から1987年までの10年間で、A区3.29→4.08, B区3.21→2.84, C区2.78→3.11となり、A, C区では明らかに増大している。しかしB区では逆にその比は縮小している。

一方、断面積合計で巢の生長をみても、巢全体の肥大生長は巢本数がますほど増加しているが、その程度は小さく頭打ちの状態にある。これは巢本数が少ないほど平均個体は大きく、しかもその差が増大していることと関係している。またB区においては頭打ちの傾向がみられないのは、この区では、巢本数がちがっても、平均個体の大きさにあまり差がないため、巢本数の差が断面積

合計に直接現れていると考えられる。B区でみられるこのような個体生長は個々の巢も巢としての機能をすでにかなり失っていることを示唆している。これは、この区の巢間隔が狭く、区全域がすでに完全なうっ閉状態にあるためと考えられる。

3. 直径比と個体順位

巢内の最大個体と最小個体の直径比の変動をみると、本数の多い6本、5本巢で10年前の直径比が大きい巢は、今回の調査ではその比はより大きくなり、本数が少ない3本、4本巢では変化しないかあるいは、逆に大きい直径比は小さくなる傾向を示した。つぎに、植栽当初の本数を維持している完全巢について胸高直径にもとづく最上位木と最下位木の動きをしらべてみると、両者の関係が変わらないのは6本巢が最も多く、6本巢では優勢木と被圧木という巢内における順位がほぼ固定していると考えられる。4本、3本巢となると順位が変動している場合が比較的多い。

直径比と順位変動の結果から、個体相互の競争によって5本、6本巢では優劣がはっきりし、小本数巢ではまだお互いの競り合いがそれほど強くなく、優劣がはっきりしていない場合が多いと判断される。この場合完全な優劣の序列化に進むのか、あるいは競り合いながら共生的に生長していくのか現時点で判断することは困難であるが、自然状態でしばしばみられる数本かたまって生育している個体群では、個体の生長にほとんど差がない場合が多い。巢植された個体の生長には巢内間隔、巢間隔、異種との関係が密接に関与していると考えられるが、現在の生長状態から判断して、当面、小本数の巢では、個体間に顕著な優劣化は生じないと予想している。

研 究 成 果

- 1) 沓木達郎(1979)：スギ巢植林の生長. 九大演報 51：19—38
- 2) Yuruki, T and Aragami, K (1988)：Studies on the Growth of a Sugi (*Cryptomeria japonica*) Stand Planted in Clumps (2). Bull. Kyushu Univ. For. 58：17—23

スギ列状間伐試験に関する研究

荒上 和利・汰木 達郎

間伐は造林保育作業のうちで、きわめて重要な作業の1つであるが、山村の過疎化による林業労働者の極度の不足と、これにともなう労賃の高騰、さらに加えて間伐木の売れ行き不振は、間伐の実行を困難にし、手遅れ林分を増加させている。

従来の間伐方法は、すべて単木的に選木のおこなわれるもので、かなり複雑で、とくに実行が大面積におよぶような場合はなかなか困難であり、間伐の手遅れ林分を増加させる原因の1つにもなっている。また、この方法では、間伐木の集運材の機械化も困難である。そこでこれらの間伐がわずかの専門知識で間伐木の選定が機械的におこなえ、伐倒、集運材も容易な方法として列状間伐が考えられる。伐採の面からみると、従来の間伐を点の間伐であるとするれば、列状間伐は線、さらには面の間伐であるといえる。しかし、この列状間伐法はどのような林分にも適用すればよいというものではない。林木の成長がそろっている場合がよく、実生林分のように不均質な林分での適用には問題がある。したがって、挿木品種のように均質な林分構成をしているスギ造林地では実行し易い間伐法であるといえる。また、この列状間伐をおこなった場合、樹冠の構成に与える影響は大きく、従来の間伐法にくらべて過度にうっ閉が破壊されることは避けられない。列幅の広いときは、その回復もほとんど不可能であるといえる。この生じた空地はかなりまとまったものであり、土地生産性の面から、これを放置することはできず、再生産の場としての活用を考えねばならないであろう。したがって、当然列状間伐跡地への再造林が考えられ、結果として2段林の構成が指向されるであろう。さらに、この列状間伐をおし進めていくと、数次の間伐による多段林の構成へと進むであろう。

そこで我々は、1941年植栽（26年生）のスギ挿木林（メアサ）に対し、3列おきに2列伐採、3列おきに1列伐採の列状間伐を1967年におこない、この伐採跡地にヒノキを植栽し、2段林造成を試みた。そして列状間伐後20年を経過した時点（1987年）での保存列区のスギ及び間伐跡地の二次植栽木ヒノキの成長をしらべてみた。

まず、林内の光環境の変化をみると、列状間伐により、保存列内部は20~40%にかなり明るくなった。しかし、間伐実施後6年を経過すると、間伐側のスギ側枝が伸長し、保存列内の照度は間伐前の状態まで低下し、二次植栽木のヒノキも徐々に被圧されはじめていた。そのため地上4.0mまでの枝打をおこなってみると、照度10%以下であった林内が30%近くまで光環境が改善された。このことから、枝打は光環境改善に非常に有効であるといえる。また、枝打後さらに10数年を経過した現時点では、スギ樹冠の広がりや二次植栽木ヒノキの成長によって、列状間伐により生じた空間がせばめられ、林内の照度は再び数%程度に下がっており、かなりうっ閉が進んだ状態になっている。そのため再度の枝打あるいは保存列スギの間伐の必要な時期にきていると思われる。

つぎに保存列区のスギの成長についてみると、列状間伐後の樹高成長にはさほど差はみられなかった。直径では1列伐採区の中央列は間伐面に接した列にくらべて劣っており、2列伐採区の中央列は徐々によくなる傾向がみられた。また、二次植栽木ヒノキについてみると、1列伐採跡地に植栽した1列植は2列伐採跡地に植栽した2列植にくらべて成長が劣っており、樹高では2m近くの差がみられた。直径成長においてもかなり劣っており、幹の貧弱さが目立っていた。これらのこ

とから、今後、列状間伐をおこなう場合、1列伐採は間隔が狭いのではないかと考えられ、光環境の面からも、すくなくとも2～3列伐採の必要があるのではないかと考えられる。

また、この列状間伐を実行した場合、伐開空間への偏倚的な樹冠の拡大が始まることはどうしても避けられない。この偏倚樹冠が樹幹の偏倚につながるとすれば、当然材の利用価値は低下し、列状間伐を適用することに問題があることになる。そこで、樹幹解析によりこの点をしらべてみると、樹高0.0m、0.3m位置での年輪に偏倚がみられたが、1.3m以上ではほぼ円形になっており、樹幹下部の年輪偏倚は間伐による影響とは考えにくく、この調査木が斜面植栽であったための根張りの影響であろうと考えられ、伐開空間への偏倚的な樹冠の拡大は年輪成長にほとんどあらわれないうといえる。しかし、このように樹冠偏倚がその個体自身の幹の成長にほとんど影響を与えないとしても、保存列内部あるいは二次植栽木の光環境の改善を考えれば、定期的に枝打をおこなうことにより、なるべく樹冠を偏倚させないことが必要であろうと考える。このように列状間伐の実行にあたっては相対照度とにらみ合わせておこなう必要があると考える。

研究 成 果

荒上和利, 汰木達郎: 列状間伐による複層林の形成に関する研究, 九大演報, 58, 1988

荒上和利, 汰木達郎: 列状間伐林の二次植栽木の生長(2), 九支研論, 41, 1988

森林植生の群落生態学的研究

—林道の盛土斜面における植生の回復過程—

井 上 晋

研究経過と成果の要約

林道開設によって生じる切取土石は、路床として盛土されるほかに一部は逸散土となって下方斜面に落下・堆積することで、河川等の周辺環境への悪影響が問題となっている。その対策として早急な斜面の緑化・安定化が重要と考えられる。本研究は、林道開設後の植生回復の推移を把握することにより、開設林道の盛土斜面の緑化復旧工の技術的な資料に応用する目的から、1977年に九州中央山地の本学宮崎演習林とその周辺地域を対象に、表—1に示すような開設後1～10年経過した盛土斜面を10箇所選定し、その地形・土砂粒度組成・植生回復の実態について明らかにした。

今年度は、その後10年の時間経過に伴う植生回復の進行状態を調べたが、前回'77年に設定した10個の固定プロットの内、No.5・6・7・8が道路改良工事のため消失したので、残り6プロットについて継続調査した。その結果、冷温帯林における盛土斜面の二次植生遷移と、林道開設から約20年後の時系列的な斜面群落の生活形動態が明らかになったので、ここに要約する。

開設から年数が経つに従い植生の量的増加と共に質的回復も見られた。これは先駆種および1・2年生草本の含有率が低下し、代って多年生草本および木本の含有率の増加として現われた。また、種子の散布形態も風散布・動物散布型が減少して重力散布型が増大するなど、周辺自然林の生活形組成に約50%近づいていた。この原因として、斜面群落内の光環境・水環境の変化に伴う耐陰性植物の侵入・定着・繁茂による植生交代が生じたものとみなすことができる。

表—1 調査プロットの概況 —1977年7月設定—

プロット 番号	開設年度	斜面の状態			海 拔 高	带状区の 大 き さ	周 辺 の 植 生
		方位	平均傾斜度	粗粒率			
①	1968年	SE	36°	2.61	1,080 ^m	2×18 ^{m m}	冷温帯性落葉広葉樹林
②	1969	S	34	3.44	1,030	2×22	〃
③	1970	S	32	3.45	1,040	2×9	〃
④	1969	SW	33	3.68	1,060	2×7	〃
5	1968	NW	34	4.28	960	2×30	〃
6	1971	E	38	5.49	1,160	2×15	若齢のスギ人工林
7	1972	NE	39	4.16	1,140	2×13	〃
8	1973	W	33	3.79	1,040	2×10	〃
⑨	1975	S	44	3.30	1,100	2×20	〃
⑩	1977	N	36	3.62	1,120	2×15	〃

注：○印は1986年5月に継続調査したもの。

研 究 成 果

井上 晋・長沢 喬：林道の逸散土の堆積と安定化について（Ⅱ）—植生の回復過程—，98回日林論，641～642，1987

群落の保全技術に関する研究

—レンゲツツジ群落の保全試験について—

井 上 晋

研究経過と成果の要約

初夏の高原を一斉に彩るレンゲツツジの開花時の美観は多くの人々に親しまれ、その群生地は著名な所が少なくない。本学宮崎演習林の冷温帯林の草地には、本種の分布南限地に当たる群落が存在するが、約20年前の1968年頃より草原が森林化したため、群落に被圧・枯れ下がり等の衰退現象が現われはじめ、'75年には消滅寸前の状態になった。本研究は、本種の樹種特性に適った群落の光環境に改変処理することにより、この貴重な植生の保護と開花時の美観の回復を図ることを目的としたもので、'76年に試験地設定を行い、表一の基盤植生の制御に基づいた保全処理を実施してきた。

今年度は、本試験に関し'83年に結果の一部を九大演習林報告に公表したことも含め、試験開始より10年経過した時点の状態を調査し取りまとめを行った。その結果、群落相対照度と樹冠量・花芽数との間に正の関係がみられ、本種の光環境の改変に対する反応の仕方に関しいくつかの点が明らかになり、保全方法を提示できたので、ここに要約する。レンゲツツジ群落は樹冠部位の相対照度が80%を切ると、樹冠量・花芽数の増加が止まったり減少する傾向が現われたことから、保全に際しては群落上の光環境が相対照度で80%以上になるような林地処理を行う必要がある。本種の受光処理に対する反応としては、栄養器官の葉芽（樹冠量）よりも生殖器官の花芽の形成により速く反応し、処理後1～2年でその効果が現われたことは、本種の特性的な今後の検討の余地がある。次に、大株と小株では受光処理の反応が異なり、大株には花芽数が、小株には樹冠量の増加が顕著であった。この点は、大株は生長に頭打ちがあるが樹冠表面積が大でより陽光を多く受け花芽形成に効いたのに対し、小株は生長の方により効果があったことが考えられる。

表一 保全処理の実施における樹種区分

樹種区分	樹種名
対象種	レンゲツツジ
基盤植生	アカマツ・カラマツ・モミ・ツガ・ヒノキ・ソヨゴ・シキミ アセビ・イヌツゲ・スズタケ

(注) この場合の基盤植生とは、対象種に被圧・消滅などのマイナス作用を及ぼす優占種や常緑樹等の樹種群をさす。

研究成果

井上 晋・椎葉 辰雄・大崎 繁：群落の保全技術に関する研究（Ⅱ）—レンゲツツジ群落の保全試験について—，日林九支論，41，1988，187～188

広葉樹林の更新機構に関する研究

—アカガシ実生稚樹の消長と分布様式—

岡 野 哲 郎

九州地方において減少の傾向にあるシイ、カシ、タブを主とした暖温帯常緑広葉樹林（照葉樹林）は、潜在的に九州地方の安定した自然植生であり、アカガシの優占する照葉樹林は、植物社会学においてはミヤマシキミーアカガシ群集と定義され、暖温帯の最上部域に発達する森林である。この地域は、地形が急峻で、また山岳奥地であるため、今日なお自然状態が良好に保たれた林分が九州各地に点在している。このアカガシ林は山地保全や景観林としての存在価値は高く、また遺伝子保存林としての学術的な意義も重要である。

森林の維持管理を考える場合、森林の天然更新機構を明らかにし、その結果を施業方法に応用していくことは、天然生林の保全においては特に重要で、林分構造を天然林型の状態に維持できるだけでなく、施業コストの軽減にも寄与するものと思われる。

森林の更新を行う場合、実生稚樹の発生と生育は最も重要な問題であるが、林冠が鬱閉した照葉樹林の林床に多くの実生稚樹を見ることは少ない。そこで、実生稚樹の消失原因を明らかにすることと、実生稚樹の消長に伴う分布様式の変化を解析することが本研究の目的である。

1. 調査地の位置と方法

調査地は、福岡—佐賀県境の脊振山系の石谷山で、標高約750mの尾根上に成立しているアカガシ林である。上層はアカガシによって鬱閉状態にあり、亜高木層の貧弱な萌芽林の林型である。この林分内に20×20mの方形区を設定し、そこに存在する全アカガシ実生稚樹に番号を付け、1986年7月～1988年6月の2年間、1ヶ月ごとに生育状態の観察を行った。また新たに発芽した実生稚樹についてもその都度番号をつけ、同様に観察を行った。さらにこれら実生稚樹の位置を正確に把握し、森下のIδ法によって分布様式の解析を行った。また上層のアカガシからの種子落下量を把握するため、1㎡のシードトラップ6基を方形区の周囲に設置した。

2. 実生稚樹の消長

発芽個体の発生ピークは10月に現れ、その発生個体数は前年の種子落下数に関係がある。このことは、アカガシ種子の発芽が落下した翌年に起こることを示している。1986年は種子生産の凶作年であったため、1987年の発芽個体数は著しく少なかった。

ネズミやウサギなどの動物によるアカガシ実生稚樹の食害は、冬期である1月をピークに、3月までの3ヶ月間に多く認められた。また夏期の8月にも食害個体は認められたものの、数においては冬期に比べ少なかった。食害の形態は葉のみならず、上胚軸をも被食されている個体も少なからず見られた。食害以外の原因による被害、例えば光不足や水不足などにより生育状態が不良な個体の発生はどの月にも認められたが、数の上では先の食害個体よりも極端に少ないことがわかった。

枯死個体発生数は、その枯死の原因のほとんどが食害によるものであるため、その増減の季節的变化は先の食害個体の場合とほぼ同様であった。

食害を受けた個体のうち、不定芽を形成し、新たな葉を展開することによって回復する個体も少なからず認められ、特に気温が高く、降水量の多い6、7月に多く見られた。

1986年10月現在においては、当方形区内に402個体の実生稚樹が生育しており、このうち1年後の1987年10月においては165個体が残存していた。従って、1年間における実生稚樹の残存率は約41%ということになる。またこの402個体のうち被害を受けた個体数は292個体にも達し、その約89%は食害によるものであった。食害を受けた個体のうち約21%は回復し、他のほとんどの実生稚樹は枯死に至った。食害以外の被害を受けた個体数は33個体のみで、そのほとんどは枯死に至った。これらの結果から、アカガシ実生稚樹の消失の主因は動物による食害であるといえる。

3. 実生稚樹の齢構成

実生稚樹の樹齢は休止芽痕により区別される節間数と有為な相関 ($r = 0.923$) が認められ、1年に2つの節間を形成することがわかった。このことより1986年7月現在における実生稚樹の齢構成をみると、極端なL字型の分布を示し、樹齢7～8年の個体はほとんど消失していることが明らかとなった。1986年に発芽した実生稚樹の総個体数は278個体であり、さきに示した1年間における残存率から単純に今後の生存数を計算すると、1年後113個体、2年後46個体、3年後19個体、4年後8個体、5年後3個体、6年後1個体という推移が予想され、この生存曲線は明かなL字型であって、1986年7月現在における実生稚樹の齢分布とほぼ一致し、さらに発芽後7年以降の生存個体数がほぼ0であることも同様に一致している。動物による被食は、実生稚樹個体数の季節的変動を左右するのみでなく、実生稚樹の齢構成にも大きな影響を与えているものと考えられた。

極相林構成樹種であるアカガシは、光利用特性においては耐陰性に優れており、このことは食害以外の原因による枯死が少ないことから明らかであるが、不定芽形成による回復能力は、この耐陰性とともなアカガシの持つもう一つの生存戦略とみることができる。

4. 実生稚樹の分布様式

実生稚樹の分布様式は、1986年7月現在においては明らかな集中分布を示していた。しかし、実生稚樹の個体数は、月という比較的短い時間においてダイナミックに変動することから、実生稚樹の分布様式も季節によって変化する。1986年8月以降、実生稚樹の分布の集中性は弱まる傾向にあり、徐々にランダム分布に変化していった。この分布様式の変化は、種子の供給量や発芽個体数およびその分布状態によって、また枯死個体数やその分布状態によって起こるものと考えられる。現段階ではこの実生の分布様式の変化について解析中であるため、ここでは明らかなことは言えない。しかし、個体の動態が高木にくらべよりダイナミックである実生稚樹の分布様式を解析する場合、季節的な問題など、十分な注意が必要であることがわかった。

5. 現在の進行状況

現在は、北海道地方演習林内においてナラの実生稚樹の動態を研究中である。同じブナ科である常緑のアカガシと、落葉のナラの実生稚樹の動態を比較検討する予定である。

研究 成 果

- 1) 暖温帯上部域 広葉樹林に関する研究 (IV) — 林床におけるアカガシ稚樹の分布状態と齢構成 —, 日林九支研論, 40, 1987
- 2) 暖温帯上部域 広葉樹林に関する研究 (V) — アカガシ実生稚樹の発生と消長 —, 99回日林論, (印刷中)

森林レクリエーションに関する研究

薛 孝 夫

1. 森林レクリエーションをめぐる動向と内容の多様化

野外レクリエーションの活動の形態や様式に対する志向は時代の社会を反映しながら変遷する。近年における大きな変化の一つは、まず、1960～70年の高度経済成長期における都市域への人口集中にともなって生じた生活環境の悪化や環境破壊の社会問題化を契機に、自然保全への関心が高まると同時に自然環境を求める野外レクリエーションが量的に急増したことである。さらに、1980年代に入ると、森林浴ブームにみられるように特に保健休養の面に占める森林の位置づけが高まってきた。この数年は、ピクニック、ハイキング、自然探勝など森林環境を対象とするレクリエーションの増加が認められるだけでなく、高齢化社会を反映して増えつつある温泉や宗教的施設への観光などにおいても、その舞台が森林に位置するものが好まれる傾向にある。さらには、体験学習や労働参加など知的欲求や経験の充足もレクリエーションとみなされるようになって、その対象に農林業が選ばれることも多くなってきた。すなわち、野外レクリエーション全般の需要が伸びている中であって森林レクリエーションへの志向もさらに増加しつつあるのが現状であるといえる。

他方、森林レクリエーションの場の供給が期待されている森林のうち、いわゆる林業地帯においては木材需要の不振、木材価格の低迷などから林業生産活動が停滞し、森林のもつ多面的な機能を将来にわたって発揮することが危ぶまれる所もでてきている。このようなところでは人口の減少と高齢化などによる社会経済活動の沈滞解消の一助にしようと、地域振興計画のなかに森林レクリエーションを組込んで地域の活性化を図ろうとする動きも目立っている。

森林を木材生産の場として利用するだけでなく保健、文化、教育的な面を含めて森林を総合的に利用することにより、都市域住民に快適な環境、精神的豊かさ、健康的な活動の場などを提供すると同時に、山村、林業の活性化を図ろうとする施策は、以上のような現況を踏まえたものであり、レクリエーション活動に係わる需要、供給双方の要求に適合する運用が望まれている。

このような背景をもとに、森林レクリエーションの内容も多様なものとなってきた。ひとつは主に需要側の変化として、健康の増進に加えて精神衛生上の改善、文化教養面の向上、教育的効果などの重要性が認識され、従来の登山、スキー、ピクニック、ハイキング、釣りなどの他に、自然観察型や生活体験型のものが加えられるようになったことである。現在の森林レクリエーションは例えば次のように分類することができる。①保養・軽運動型（森林浴・散策、キャンプ、溪流遊び、釣りなど）②林間スポーツ型（オリエンテーリング、林間アーチェリー、フィールドアスレチック、スポーツフィッシングなど）③自然観察学習型（植物観察・採集、昆虫採集、バードウォッチングなど）④森林生活体験型（林間学校、教育キャンプ、林業労働体験など）

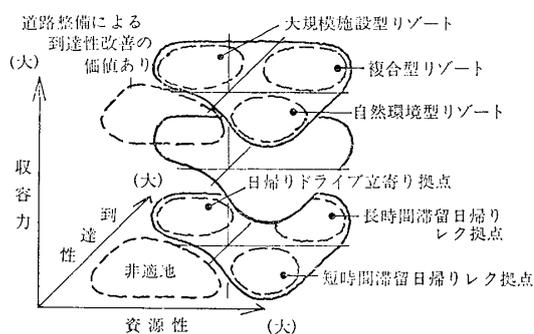
さらに最近では主として供給側の工夫の結果として、知る喜び、作る喜びの重視、雰囲気や夢の購買などソフト面を重視した新しい傾向がみられる。例えば、学習とゲームの結合（グリーンアドベンチャー、クイズ式オリエンテーリングなど）、労働奉仕的もの作り（労働参加による市民の森作り、草刈り十字軍など）、技術修得的もの作り（木工教室、ログハウス教室、炭焼き、紙すきなど）、実利を含む夢の購買（分収育林とイベントを組合せた緑のオーナー、特産物の宅配を行う特別村民や会員の制度など）であり、これらも森林レクリエーションの中で検討されるようになった。

2. レクリエーションエリアの立地条件の考え方

森林レクリエーションの開発整備に取り組む場合、どのような場所にどのようなタイプのレクリエーションエリアが成立しうるか、あるいはある土地をどのようなタイプに整備していくかに関しては以下のように考えることができる。

森林レクリエーションエリアの成立基盤を分析していくと、①資源性はさほどでもないが利用者にとっての到達性にすぐれているために成立しているもの、②優れた自然的資源があるために時間のかかる所からも利用者を引きつけているもの、などといった見方ができ、土地の資源性および利用者の居住地からの到達性による分類が可能であることがわかる。一方レクリエーションエリアを支える土地には、主として地形要因から潜在能力としての収容力を想定することができる。収容力の大きな所では宿泊施設やスポーツ施設などの建設も容易であり同時滞留者の数も大きくなるので、資源性に欠けていても施設依存型のレクリエーションエリアや、周辺の観光資源を活かしたリゾート型森林レクリエーションエリアが期待できることになる。図はこれを説明したものである。

このような見方から立地条件の特性によりその土地が支え得るレクリエーションエリアの質と量を想定することができるが、具体的な開発整備計画の段階では、周辺地域の中でその土地の特質を考慮して、類似施設の場合、施設の適正配置、役割分担などといった観点からの調整が必要である。



3. 森林レクリエーション開発の地域への影響

森林レクリエーション開発の地域への影響のうち経済的影響としては、①観光消費の増加（宿泊費、施設使用料、交通費、土産代、飲食費など）、②地域産業の振興（飲食の提供、土産としての特産品開発など）、③労働機会の拡大（雇用の増加、高齢者や女子の労働力の新たな需要など）、④自治体への税収増、などの効果があげられる。また、社会的な影響としては、①道路など公共基盤の整備がすすむ、②過疎化の歯止めになる、③地域住民の日常レクリエーションの場ができる、④交流により地域住民の視野が広がり地域への誇りと自信が生まれる、などの効果が期待できる。

しかし現実には、地域にとっての経済的効果が期待されたほど大きくないことが多いばかりでなく、悪くすると、①過剰投資と収入見込違いによる財政圧迫、②無理な開発による自然破壊、③ゴミ公害や騒音公害、④共同体意識の消失や風紀の乱れなど社会秩序の混乱、その他のマイナスの影響が生じる場合がある。レクリエーション開発による経済的効果や施設の採算性は、開発事業費の負担のあり方や管理運営の方式によって異なるが、一般的には、公共事業による小規模な開発では直接的な経済効果は大きくない。森林レクリエーションエリアの整備を社会資本の充実とみなした財政措置のあり方、森林環境の恵みを受取る者の費用負担の考え方などについての国政レベルでの検討が望まれるところである。

研究成果

大規模林業圏開発基盤整備調査報告書、総論第4章、日林協（印刷中）

嬉野町森林林業振興策調査報告書、第3章、森林観光レクリエーションの開発整備、1988

地形変化と土石移動現象に関する研究

丸 谷 知 己

1. 樹木根系と斜面表土層の安定性について

明治期にドイツから輸入された、現在の日本の林学は、平坦な土地と均一な樹種を対象とした木材資源のマネジメントの学であった。その対象のなかには、いびつな斜面や水の作用やさまざまな樹種と樹齢からなる森林の複雑さはふくまれていない。増して、これらが時間経過と共に変化すると、森林に対する概念は基本的に考えなおさねばならないはずである。

林学が対象とする時間（せいぜい100年～1000年）で、斜面はそう簡単に質的变化を生じるものではない。基岩の風化にしても、火山灰の堆積にしても数万年から数十万年オーダーのインターバルの現象であり、今現在の森林に直接的に関わりのある一般的現象ではない。しかし、樹木の根系の発達、樹木自身の生存時間に沿って生じる現象であり、うっそうとした天然生林の足元を見れば、斜面の質的变化におよぼす根系の作用の大きさを推し量れる。

これまで、樹木根系が発達すれば斜面表土層はひたすら安定化の方向に進むということ、われわれは暗黙の了解として受け入れてはいなかったろうか。これは、進化思想の深い影響とも思われ、ある時点で上昇傾向を見せる現象は、ずっと同じ傾向にあると信じてしまうのである。しかし、自然現象はそう簡単なものではない。上昇するものがある時点から急速に下降し始めたり、上昇と下降を繰り返しながら全体としては上昇したり、とさまざまな様相を見せるものである。斜面表土層と根系の関係も、そうである。簡単のために、一斉林を考えて見よう。最初に一斉に植林されたとき、根系の役割はきわめて小さなもので、斜面はむしろ全体が柔軟な層で覆われていると考えてよい。浅根性の樹種であれば、斜面中にやがて硬質の土塊ブロックを発達させ、ブロック相互の押し合いが始まり、強い安定性が生じる。ただし、この押し合いからはずれた部分はきわめて不安定となる。さらに根系が発達するとブロック同士が合体し、一定面積の板状体形成する。これは、小さい応力ではブロックより安定であるが、いったん不安定になるとその面積は大きい。この様に、斜面の表土層の安定性は一方向にではなく、刻々と安定と不安定とを繰り返すのである。この仕事は、現在、竹下敬司教授のもとで文部省科学研究としておこなわれているので、興味のある方は照会されたい。

2. 溪流の地形的自己調節作用について

溪流の縦断形状を考えて見ると、一般に、山頂と海面（または、ある平坦面）とを直線でむすんだ形よりも、すこし中だるみした形が思いおこされるであろう。これを実感するには、沢にそって山頂に向かって登っていけばよい。また、これらの平面形状を考えて見ると、比較的広い平坦なところでは流れが規則的に蛇行している形が思いおこされるであろう。水は低きに付くといわれるのに、なぜ、わざわざ横向きに流れが変化し、さらにスキーで斜面を下降するようにふたたび曲流するのであるか。これは、きわめて難しい問題である。しかし、このような溪流の変動が、森林の変遷や都市の発達を決定し、同時に多くの災害を発生させているのである。溪流は、いまある地形に沿って消極的に流れているのではなく、自らが氾濫してつくった地形に自ら適応して流れている

のである。

私は、溪流が自ら氾濫して地形をつくり自らの流れを決めていく作用を自己調節作用と考えて、それを量的に表わそうとした。ここで、注意しなければならないことは、さきに挙げた縦断形状の印象の様に、溪流の勾配が連続的に減り続けるものではないことである。さきの記述は、あくまで薄目で地形全体を見たときのものである。地形というのは、どれくらい薄目でみるかによって様々にみえてくるものである。われわれは、何を知り、何をしようとするかによって自分の薄目の程度を加減しなければならない。さきほど、薄目で見た縦断形状を、すこし目をあけてみると、じつは河川や溪流には、洗掘された場所と堆積している場所とが交互に形成されていることがわかる。そして、土砂でみたされた溪流での勾配とは、この洗掘区間と堆積区間の長さの比であることがわかる。

結局、溪流は、一定の間隔で洗掘される区間と堆積する区間とをつくり、これらをバランスすることによって自分自身の形を調節しているということである。これについては、いくつかの拙著があるので照会されたい。

3. 研究成果を公表することの意味

近年、大学での教育と研究とのあり方について、議論される機会が多い。このことについて「なぜか」を問うには、ここは場違いの感があるので、ひとまず置く。しかし、この年報をはじめとして、研究者が研究の報告義務を課されている事実は、一応考察される必要がある。すなわち、「個々の研究報告は、一体何のために、誰に向かってなされているのか」を今さらながら考察したうえで、この「年報」を書き始めることにしたい。

「研究業績」というものが、今日ほど大手をふって歩いている時代はない。良きにつけ悪しきにつけ、大学では、真理の探求に向かって研究するだけでなく、その成果を教育に直接的に生かしていけるという特徴をもつ。その教育の現場からの反作用によって、再び研究を進めることもできる。また、研究のひとつの帰結として、社会に知らせるべき事柄がたまたま見いだされることもある。これらの場合には、研究報告は、ひとつの考え方を社会なり学生なりに理解しうる形にまで消化した上での問いかけとして報告される。しかし、専門用語の羅列と特殊な概念の乱用は、かれらに問いかける言葉になるどころか、自らを閉鎖社会に押し込めるだけの効果しかもたないであろう。それでは、研究報告ではなく研究業績なるものは、どのような場合に大手を振れるというのであろうか。この場合の「業績」という言葉の響きには、社会への貢献というよりも、同業者間での評価基準といったほうが強く聞こえる。それは、あくまで上述の報告とは異質のものではないだろうか。

紙数もすくないので、とりあえず結論を急げば、演習林年報とは、個々の研究者の研究から導かれた森林の見方や林業やその教育のあり方を、大学の技官、事務官をはじめとして、演習林に日頃から関わりのない多くの人々にまで問いかける場として認識されるべきであると、私は考える。したがって、当然それに対する反論を期待する形であって、はじめて研究や教育は止揚されるであろう。「聞き置くだけの業績報告」は、この際無意味であろう。

森林施業に関する研究

柿原道喜

1. 間伐試験地の調査

人工林育成の目標を直径の揃った林分においた場合、間伐後のワイブルパラメータが、間伐前の林分にくらべ、 a が移動し c が増加するような間伐を行うため、直径階別本数間伐率にもとづく間伐法を提言し、同方法にもとづく間伐試験地を設定してきた。本年度は、1982年に設定した2個の試験地(スギおよびヒノキ)が、設定後5年を経過したので、同試験地の直径分布が、この5年間にどのように変化したかを取りまとめた。間伐前→間伐後→一定期間後という一つの流れでみた場合、普通間伐が行われた林分とは同じでないものが多かった。その理由としては、林分密度、立木配置などが関係しているものと考えられるので、この点について、今後、検討する予定である。

2. ワイブル分布の標準偏差の簡単な計算法

ワイブル分布は、三つのパラメータ a 、 b 、 c をもつ確率密度関数であって、人工林の直径分布によく適合する。 a は最小直径限界を、 b は直径の累積度数が63%の点の値を、 c は分布の形を示す。従って、ワイブルパラメータの値がわかれば直径がどのような分布をしているかを理解することができる。しかし、直径のバラツキの程度をよりよく知るためには標準偏差を求めることが必要である。直径分布を表すワイブル分布を(1)式で表現すれば、標準偏差(σ)は(2)式で示される。

$$g(y) = (c/b)(x/b)^{c-1} \exp[-(x/b)^c] \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \sigma &= b[\Gamma(1+2/c) - \Gamma^2(1+1/c)]^{1/2} \\ &= b(\Gamma_2 - \Gamma_1^2)^{1/2} \quad (2) \end{aligned}$$

(2)式はガンマが関与しているので、計算が繁雑である。そこで、簡単に計算する方法を工夫することが必要である。その一方法として c に必ず(2)式に準備しておくことが考えられる。そこで、 c に必ず(2)式の表を作成した。その結果は表-1のとおりである。本表を用いれば、標準偏差が簡単に計算できるので、直径分布がワイブルパラメータのみで表現されている場合には、有効に利用できる。なお、具体的な利用法については、後日報告の予定である。

3. 落葉広葉樹林の施業

我が国の代表的離島である長崎県の対馬を研究対象として、文部省科学研究費の助成をうけて、椎茸原木林育成の立場から、落葉広葉樹(ノグルミ、アベマキ、コナラ)林の施業上の課題について検討した。得られた結果を要約すれば次のとおりである。

1) 伐期に達したとみられる林分の平均樹高は約9mである。この9mを基準として、椎茸原木林の地位指数曲線を用いて、地位別の伐期齢を推定すると、地位上20~30年、地位中30~40年となるが地位下の林分は、高齢になっても平均樹高が9mに達しない。従って、原木林の育成は地位中(35年の平均樹高が8m)以上の林分を対象とし、上記の伐期齢を参考にして施業を行うのがよい。

2) 常緑樹、落葉樹が混成した広葉樹林を原木林に誘導するためには、原木樹種がha当たり2,000~2,500本成立している幼齢林を対象に、将来、上層木となって原木樹種と競合するとみられ

る樹種（カン類，シイ類，クス，タブなど）を伐除することが必要である。

3) 伐期における上層木の本数は， ha 当たり2,000～2,500本程度と考えられるが，集約な施業を実施すれば，3,000本以上成立させることが可能と思われる。従って，そのような施業法をあきらかにすることが，今後の課題としてあげられる。

4. その他

常緑広葉樹林と落葉広葉樹林の直径分布の比較，林分密度が直径分布におよぼす影響などについて検討した。また，昨年報告した集約保育林分，粗放保育林分の林分構造の違いについては，科研報告書として公表した。

表-1 c に 応 ず る $(\Gamma_2 - \Gamma_1^2)^{1/2}$

c	$(\Gamma_2 - \Gamma_1^2)^{1/2}$	c	$(\Gamma_2 - \Gamma_1^2)^{1/2}$	c	$(\Gamma_2 - \Gamma_1^2)^{1/2}$	c	$(\Gamma_2 - \Gamma_1^2)^{1/2}$
0.70	1.851	1.95	0.474	3.05	0.320	4.15	0.247
0.80	1.428	2.00	0.463	3.10	0.316	4.20	0.244
0.90	1.171	2.05	0.453	3.15	0.311	4.25	0.242
1.00	1.000	2.10	0.443	3.20	0.307	4.30	0.239
1.05	0.934	2.15	0.434	3.25	0.303	4.35	0.237
1.10	0.878	2.20	0.426	3.30	0.299	4.40	0.235
1.15	0.830	2.25	0.417	3.35	0.295	4.45	0.232
1.20	0.789	2.30	0.409	3.40	0.292	4.50	0.230
1.25	0.750	2.35	0.401	3.45	0.288	4.55	0.228
1.30	0.717	2.40	0.393	3.50	0.285	4.60	0.226
1.35	0.687	2.45	0.386	3.55	0.281	4.65	0.224
1.40	0.660	2.50	0.380	3.60	0.278	4.70	0.222
1.45	0.635	2.55	0.373	3.65	0.275	4.75	0.220
1.50	0.613	2.60	0.367	3.70	0.272	4.80	0.218
1.55	0.593	2.65	0.361	3.75	0.269	4.85	0.216
1.60	0.574	2.70	0.355	3.80	0.266	4.90	0.214
1.65	0.559	2.75	0.349	3.85	0.263	4.95	0.212
1.70	0.540	2.80	0.344	3.90	0.260	5.00	0.210
1.75	0.525	2.85	0.339	3.95	0.257	6.00	0.180
1.80	0.511	2.90	0.334	4.00	0.254	7.00	0.157
1.85	0.498	2.95	0.329	4.05	0.252	8.00	0.140
1.90	0.486	3.00	0.325	4.10	0.249	9.00	0.126

研 究 成 果

人工林の直径分布について (XIX), 日林九支研論

離島における長伐期・短伐期併用による林地の有効利用に関する研究 (科研報告書)

地域の社会環境に適応した合自然的森林施業の技術体系に関する研究 (科研報告書)

木材流通に関する研究

堺 正 紘

1. 消費地市場の木材流通

国内の森林、とりわけ1000万haに及ぶ人工林の活力の向上を図るためには、着実な木材利用を通して林業生産の活性化を図ることが有効、確実、かつ最も安上がりである。しかし1970年代後半以降森林・林業をめぐる困難の増大の中で、森林経営のみならず伐出生産や製材加工等の木材流通加工分野においても、個別的対応だけではその経営自体が維持できないという状況に追い込まれている。活力の低下した中小林家や木材加工流通業者の個別的な努力だけで展望を切り開くことは困難であり、そうしたことから森林組合による造林、保育等の施業代行が進められ、さらに木材流通加工の活力の向上ないし新たな担い手の形成を目指して地域的取り組みが強められているのである。木材流通に関する研究はこのような新たな林業生産体制のあり方を究明することを目的にしており、消費地市場の現状及び流通主体の動向の解明は国産材の販売戦略の構築あるいは山元から消費地に至る生産、加工、販売のシステム化を図るために不可欠の課題である。87年度は福岡都市圏及び大分地区の木材流通の調査、分析を行った。

ア 福岡都市圏における木材流通

福岡県の製材品需給量は1103千 m^3 で、東京都、北海道、愛知県及び大阪府に次いで全国第5位である。このうち県内供給量の割合（県内自給率）は48%であり、これは東京都の5%、大阪府の7%はともかく、入荷量1,000千 m^3 以上の県では愛知県の41%に次ぐ。福岡県は製材品の過半を大分、熊本県等、九州内外からの移入材に依存する木材消費地である。消費地市場では流通量の拡大に対応して流通組織の発展がみられる。とりわけ福岡県では木材市売市場が多く、「市売・材木店型」の流通組織の発達したところであるが、近年、その再編が急速に進んでいる。中でも従来最も重要な位置にあった小売業者の後退が著しく、業者数は80年の470社(人)が84年に391社(人)、取扱量も例えば直需者販売量は766千 m^3 から354千 m^3 と、ともに大幅に縮小した。また木材市売市場の特異な形態としての直需者市場が発達しており、そのシェアは卸売市場とは対照的に拡大している。

福岡都市圏は福岡県最大の木材消費地市場であり、早くから木材市売り市場の発展がみられ、小売業者である材木店とともに木材流通の枢軸を構成していた。しかしこのような「市売市場・材木店」枢軸の活動力にも、73年には直需者への入荷ルート54%を占めていた材木店のシェアが82年には44%と10pt.も低下するなど陰りがみえ、大きな転機に直面している。このような構造変化は「地域ビルダー」といわれる中堅住宅企業の形成を含めて住宅供給構造の変化に基づくところが大きい。そのような動きに対する材木店の対応は鈍く、林業産地や製材産地と提携して地域産材の販売拡大を担う能力があるとは言い難い。産地が地域産材の販売拡大を推進するためには「市売市場・材木店」枢軸とは異なる販売チャンネルを形成する必要があるといえよう。

イ 大分地区の木材流通

大分市、別府市及び周辺2町を含む大分地区の86年の木材需給量は木造住宅の建築戸数等から約160千 m^3 と推定されるが、住宅建築においては地域ビルダーともいえるべき中堅工務店が、木材業者では流通量のほぼ半分を掌握する上層木材業者が、それぞれ重要な役割を果たしている。

1戸建て住宅を建築する大工工務店には小規模、零細業者が圧倒的に多いが、そのような中においても「地域ビルダー」といわれる中堅住宅供給企業が形成されつつある。それは年間施工戸数50戸以上の工務店で、業者数でわずか5%弱であるが、全建築戸数の約4割のシェアを占めている。これらは、住宅について独自のポリシーを持ち、工法の改善、設計・管理の合理化、住宅機器の開発などに取り組んでいるし、いずれも木材については固有の仕入れ先を特定している。

上層木材業者には、①卸売型の木材市売市場（2市場）、②小売型の直需者市場（1市場）、③製材工場、④大手材木店、の4つの業態があるが、これらの中で直需者である大工工務店の前に直接現われるのは②以下の3つの業態である。

製材工場は、最もブリミティブな流通形態に見えるが、地域ビルダーからの受注に応じて国産材、外材を問わずあらゆる樹種、材種を製材するものの、現実には不足する材を地区外の市場や製材工場で仕入れて品揃えを行っており、消費地市場における流通機構の発展自体が存立の条件となっている。特注材や人工乾燥材の供給など需要者の要求に直接対応できるが、品揃えなどの面で限界もあり、絶対的な競争力を持つわけではない。直需者の入荷ルートの20~25%を占める。

材木店は55%のシェアを持ち、仕入れ先には市売市場と地区外の製材工場とがあるが、外材製品の増加にともなって国産材中心の木材市場の位置は相対的に低下している。仕入れルートの多様性による品揃え能力の大きさ、流通在庫の縮減による資金回転率の向上、顧客管理の徹底等流通業者としての優位性が高く、木材流通の中では最もシェアが高い。

直需者市場は入札方式で木材を販売するが、特売といわれる市日以外の相対販売も多く、そのような方式で有力地域ビルダーの主力納材業者となっている。シェアは10%程度である。

2. 木材の共同販売について

国産材の質的、量的、価格的不安定性が販売力の拡大を妨げる大きな要因であり、その克服が課題であることは間違いない。そのため国産材供給の安定化の試みが多様な形で行われているが、その1つとして共同販売が注目されており、「地域縦断型共同販売組織」である熊本県加工木材協同組合の実態を調査、分析した。

熊本県ではヒノキからスギの一般並材を軸とする産地構造への再編が課題であるが、そのためには木材製品の「商品性の向上」「施工性の向上」並びに「大規模建築の木造化及び内装の木質化」などが重要である。とりわけ大型建築物の木造化等、新たな需要を創出するためには、施工性能の高い加工品の開発とともに異業種を含む地域縦断的な体制作りが必要であり、その一環として集材材やその他の加工木材の商品開発、共同販売等を目的に、製材、木材防霉、木材加工、木材販売業者及び市売市場によって設立されたのが、同加工木材協組である。

同協組は、県内小中学校の床張り工事、県庁舎等の内装工事、都市公園の木製施設工事等の事業に関与しているが、単なる資材の供給にとどまらず、これらの企画、設計段階の担当者に対する木材、とりわけ加工木材の普及、教育に力を入れて活動しているところに特徴がある。

研 究 成 果

堺 正紘：消費地市場における木材流通の動向。日林九支研論 41

：木材共同販売の役割と展望—熊本県加工木材協同組合を事例として—。昭和62年度科学研究費補助金（総合研究A）研究成果報告書（研究代表者 小嶋睦雄）：89—96

：消費地市場の木材流通—大分県木材流通調査報告書—。大分県林業水産部

：福岡都市圏木材流通調査報告書。福岡県水産林務部

：森林の危機と森林所有・経営の立場。山林1240, 1987, 8—13

特用林産に関する研究

—たけのこ，竹材の生産と流通—

吉 良 今朝 芳

1. たけのこ

たけのこの需要は，近年中華風料理や加工食品の普及で安定的である。しかし，国内のモウソウ竹林は小面積，分散的で粗放な生産基盤などから土地生産性は低い。その上労働力不足と高年齢化が付加されて，生産の伸びがみられない。そこに中国，台湾などの外国からの輸入攻勢が強化され，これまでの「缶詰たけのこ」に加えて「青果たけのこ」も輸入されている。このため国産たけのこ，特に缶詰製品の販売環境は厳しさを増している。

最近のたけのこの全国生産量の推移をみると，昭和51年が128千トン，55年が史上最高の172千トンを生産し，56，57年とやや減少し，58年には増加したが，また59，60，61年とやや減少している。従って非番年には輸入が増加し，その需要に対応している。消費は23～25万トン代で安定的に推移している。

主な生産県は福岡（33,040トン），鹿児島（23,243トン），熊本（15,453トン），徳島（16,665トン），香川（9,654トン）となっており，この5県で98,055トン，66.8%を占めている。

たけのこの販売形態は青果用の皮付きたけのこ，ゆでたけのこ，缶詰たけのこの3種類があり，出荷時期によってそのシェアは異なる。まず皮付きたけのこが11月からスタートし，4月をピークに，7月まで供給される。ゆでたけのこの供給は少し遅れて4月にスタートし，7月にピークができる。缶詰たけのこはその間を埋める形で6月から翌年の2月まで供給される。

皮付きたけのこは相対的に減少気味となっているが，一方ゆでたけのこはそのまま使える手軽さがかわれ拡大し，そのシェアは高まっている。また缶詰たけのこは貯蔵ができ，周年出荷できることから大きく伸びてきたが，最近は先にもふれたように輸入缶詰との競合が激化している。たけのこの価格の推移をみると表—1のとおりである。

表—1 福岡県たけのこ青果共販及び原料の1kg当たり価格

年次	青果共販価格	缶詰原料価格	年次	青果共販価格	缶詰原料価格
50	249	84	56	204	57
51	239	75	57	264	76
52	189	58	58	300	77
53	294	87	59	344	106
54	311	109	60	302	94
55	276	98			

缶詰たけのこの供給状況を見ると，国内産は400万缶を中心にして上下している。これに対して輸入は55年の240万缶から60年には350万缶へと46%の大幅な伸びとなっている。55年に国内で430万缶が生産され，140万缶を次年度に繰り越している。輸入と合わせて56年の暴落の原因となったと見られる。輸入の増加の結果は60年に国内産120万缶，輸入品で50万缶を繰り越している。

一方55年から60年の消費量をみると650～700万缶であり、国内産が56年を最高に減少気味なのに対して輸入品は56年を最低として60年には380万缶へと増加しており、今後の動向が注目される。

輸入品の相手国別にみると、台湾が最も多く210万缶であり、ついで中国の77万缶、タイの63万缶とつづいている。台湾とタイはマダケである。用途は中華料理などが主であり、国内産との競合はあまりないと考えられる。ただ価格差が大きい場合にはやはり影響はまぬがれないであろう。台湾産は品質的にも問題はみれない。タイ産は品質面でやや問題があり、国内産に対する影響は少ないと考えられる。

中国産は国内産と同じモウソウチクであり、現在は品質的には若干問題はあるが、年々加工技術は向上しており、国内産との競合の激化が予想される。中国では日本の技術者が指導しており、その広大な土地と安い労賃は脅威である。このため中国産は57年の32万缶から60年には77万缶と2.4倍に増加している。中国産の価格は全農仕切り価格(1缶当たり)から1,000円(15%程)安くなっている。

たけのこ缶詰の販売は青果の場合と異なっており、全農の標準価格を参考にして市場が買取る形であり、価格変動には強いものの売れ残る形として現れる。

それでもなお産地では、新たな作物が見い出せないため竹林に対する関心は高まっており、生産の拡大が見込まれている。

ところが、たけのこ産地をみると、(1)竹林の分散、点在性、(2)傾斜が急で立地条件が悪い、(3)高冷地では発筍が遅れ価格が安くなる、(4)収穫労働の重激性と高齢化、(5)親竹の処理の困難性など悪条件が重なり、施業改善もあまり進んでいない。このため放任竹林が多く、産地間の生産力格差は極めて大きい(表-2参照)。

表-2 たけのこ主産地の生産力比較

主産地	生産量(トン)	面積(ha)	10a当たり生産量(kg)
福岡	33,040	7,094	466
鹿児島	23,243	14,700	158
熊本	15,453	2,316	667
徳島	16,665	1,370	1,216
香川	9,654	771	1,252
全国	146,773	51,362	286

今後はこれら放任竹林に対し総合的な施業改善、とくに生産基盤(作業道の開設とモノレールの設置)と肥培管理による良質たけのこの生産を推進する必要がある。さらに年々輸入攻勢が高まる缶詰たけのこに対しては加工方法の改善と流通経費の節減が必要である。

2. 竹材

竹材の需要は小竹を中心に伸びてきており供給不足の状況にある。この原因はマダケの開花枯死現象による良質材不足と伐竹労働の不足とが上げられるが、竹林面積の狭少さと分散性も大きなネックになっている。またモウソウ竹材は、たけのこ生産の副産物として産出され、この処理が問題となっている。

3. 研究成果

- 1) 吉良今朝芳：特用林産に関する研究(VI)―山菜の生産と流通(1)―，日林九支研論，41，1987，1～2
- 2) 吉良今朝芳：豊前市の森林・林業と特産品開発の課題(豊前市産業育成ビジョン所収)，財団法人九州経済調査協会，1988，61～84

きのこ栽培に関する資源学的研究

大 賀 祥 治

1. シイタケ菌床栽培に関する研究

シイタケを鋸屑と米ヌカ、フスマを混合した培養基で栽培，生産する方法は多方面から興味を持たれ，実用化の手がかりが得られつつある。数年にわたり本法の基礎的な実験を続けているが，本年度は栄養分添加の効果について検討を加えた。

シイタケ菌糸にとって有効な生育活性化物としてネギ煎汁が特に優れ，その活性の主体はアデニン誘導体であることをすでに明らかにしている。そこで，アデニン誘導体から数種取り上げ菌床栽培での添加物投与の効果を検討している。

試験での主な因子は添加物の種類，添加濃度，添加時期およびシイタケ種菌の系統等である。ブナ木粉を用い含水率65%，円柱型の1kg菌床を調製し，これまでの常法どおり滅菌，放冷。種菌を接種後，23°Cで培養。途中結果の一部を表1に示す。

表一1 シイタケ菌床栽培におけるアデニン誘導体の効果（培養23日目，50本平均）

種 菌 系 統	対 照 区	添加区* ¹ (アデノシン 17ppm/対OD木粉) (アデニン 17ppm/対OD木粉)
A-567 (高温性)	6.8cm* ²	10.1cm (148.5%)* ³
M-701 (中温性)	4.5	6.9 (153.3)

- * 1 菌床1本あたりの添加量で示すと各々5mg，菌床1本の組成はブナ木粉450g(OD300g)，フスマ60g，蒸留水500ml。
- * 2 菌糸蔓延域を菌床上部からの距離で示す
- * 3 対照区に対する生育率

表から明らかなように菌床を調製する際にアデニン誘導体を蒸留水に溶解し加えると，菌糸の生育速度が速くなり効果が表われた。後続する子実体の発生に関しては現在，検討中である。

2. シイタケ菌の生育と培地の水分環境に関する研究

菌類の生育には水が不可欠であることはよく知られており，シイタケ菌の場合も培地含水率と菌糸の蔓延との間に深い相関がみられる。さらに，子実体発生に対して培地の水分状態は大きくかかわっている。シイタケのほだ木栽培では，特にほだ木の年次（種駒を接種してからの期間）が影響をおよぼすが，これはほだ木の保水力の差であると考えられている。

一般的には，シイタケ菌は高い含水率で良好な生育をみせる。清水ら*は菌の生長には必要な水分が間断なく円滑に補給されることが必要であるとしている。

これまでシイタケ菌をとりまく水分環境を試験する場合，培地の側からみた例がほとんどで，培地含水率や保水度が一つのめやすとして汎用されてきた。ただ，菌の側からみれば利用し得る水分

* 清水豊，近藤民雄：食用きのこ鋸屑栽培における米ぬか添加の効果，木材学会誌，27，54—58（1981）。

量（活性水分）が問題であり、これを基にした検討が必要であろうと思われた。例えば、生育促進物質として適当な溶質を水に溶解し培地に加えた場合、培地の水分ポテンシャルは低下し（絶対値は大きくなる）。みかけの含水率は上昇しても水分活性は低下することになる（実際に菌が生育のために使う水の絶対量は減少する）。

培地での実際に利用し得る水の状態を把握するために培地の水分活性を測定しながら菌との関係を検討している。測定にはサイクロメーター（露点法）を用い培地水分ポテンシャルを測定している。現在、以下5点を中心に実験継続中であり、ここでは項目をあげるにとどめておく。

- 各種の溶質で水分ポテンシャルを調整した培地でのシイタケ菌生育曲線。
- 菌床栽培での鋸屑の粒度（mesh）分布による培地水分ポテンシャルの変動。
- 高吸水性ポリマー（例えば、KAO KP 6200、スミカゲル等）を添加した場合の培地含水率の上昇と水分活性の相関。
- 1年ほど木から6年ほど木まで各年次のほど木の水分活性、保水力、飽水含水率の関係。
- 高吸水性ポリマー添加による菌床培地での子実体原基形成におよぼす影響。

3. マツタケ菌の生育特性に関する研究

マツタケ菌はシイタケ、エノキタケ等の一般的な食用キノコが死物寄生菌であるのに比べ、活物寄生菌であり、アカマツの細根部と共生関係を保ち生育している。

活物寄生菌の実験では、宿主と寄生菌の両方が生長するため測定因子の設定が難しく、しかも、アカマツ林内でのマツタケ菌根に関する試験は長期を要するため報告も限られていた。ところが、近年組織培養の手法により、木本植物のカルス形成が試験管内でかなり確実に行えるようになり、数種の樹種で報告がみられるようになってきた。

そこで、種々の培地組成の寒天培地を用いアカマツのカルスを形成させ、あらかじめ純粋培養しておいたマツタケ菌の disc を接種し、両者の生育状況を観察している。

現在、観察中であるが両者を同一培地上でしかも、お互いに接して培養した場合、相方の生育ともに促進作用がみられるようである。

なお、本項3については、九州大学農学部木材化学講座、坂井克己助教授と協同で実験を進めている。

研究 成 果

大賀祥治：きのこ栽培に関する資源学的研究（第7報）、ネギ煎汁のシイタケ菌生育促進活性と核酸関連物質、木材学会誌，34，745—752（1988）