

昭和55年度演習林年報

<https://doi.org/10.15017/18571>

出版情報：年報（九州大学農学部演習林年報）。1980, 1981-11-16. 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

ロックガーデンに関する基礎的研究

加 藤 退 介・金 龍 基・汰 木 達 郎

一般道路とくに林道の開設にさいしては多量の碎石が生ずる場合が多いが、そのほとんどは利用されずに廃棄されており、これらを現場で緑化材料として利用している例はきわめてすくない。

通常道路法面の緑化は芝・植生盤の張付け、種子の吹き付けなど法面の保護を第一とした画一的な工法がとられているが、本研究は道路工事によって生ずる碎石の周辺緑化への積極的活用とそれによる新しい景観の創造をロックガーデン的手法によって図ることを目的としている。

ところでロックガーデンを構成する植物・石・土の3者の関係についてはその基礎的研究もほとんどなされていないのが現状である。

本研究ではこれら3者の関係を明らかにすることを目的として、土と石の種類をちがえたロックガーデンの模型丘を粕屋演習林苗畑に造成し、1977年以来地温・土壤水分等の環境因子や、植物の発芽・生育について基礎的な調査をおこなってきている。また同時に林道法面における現地試験もおこなっている。

これまでの研究経過

模型丘実験によって種子の発芽・生育には石・土・斜面の向きが大きく関与していることを明らかにしたが、とくに石は周囲の地温や土壤水分に影響を与えており、平地の場合、石に接する地温は季節や土壤の種類に関係なく、石の南側は対照（無石区）地温より高く、北側は低い傾向を示した。また、石区の土壤水分は無石区よりも高い傾向を示した。しかし、これらの傾向も石の種類、大きさ、土壤の種類によってかなりその程度はことなることがわかった。

つぎに植物種子の発芽と生育についてみるとまず草本植物の場合、秋播では石の影響は認められず、斜面の向きが大きく影響していた。すなわち、発芽については東とくに北斜面が、西・南斜面よりもよい結果を示したが、発芽後の生長は、これとはまったく反対で、南・西斜面が良好であった。春播の場合は一般に石区の発芽率が高くなる傾向が認められ、また土壤によっては方位の差がみられ、東・北斜面が南・西斜面よりもかなり高い発芽を示す砂土の例もあったが、壤土ではほとんど差はなかった。なお、発芽後の生長には方位の差はほとんど認められなかった。

木本植物の場合、種類によって程度の差はあるが、石区の方が無石区よりも高い発芽率を示した。発芽後の生長には草本植物の場合と同様に石の有無や方位による差は認められなかった。これら播種・生育試験に用いた植物は種類数もごく少なく、これだけでもって一般的な傾向を云々することは無理であり、今後さらに生育環境のことなる多くの植物をもちいた試験をおこなう必要があると云える。

野外における現地緑化試験では、木本種子は草本種子よりも、また石区は無石区よりも発芽率が高く、枯損率は低い傾向が見られた。また、このロックガーデン式工法は一般の石積工法にくらべ

材料、施工費は安価であり、この経費面からみても緑化工法としてはきわめて有力な工法であると云える。

これまでの試験で概略以上のような結果がえられているが、石が地温に与える影響についてはさらに詳しい基礎的なデータを集積する必要があると判断されるため、地温の連続測定を継続しておこなっている。これは裸地に深さをかえて埋めた $30 \times 30 \times 20 \text{cm}$ のたたき仕上げ花崗岩石の表面と周辺の地温を測定するもので、熱電対と多点式(50点)デジタル温度記録計(タケダ理研製)を用いて1980年8月以降1年間の予定で毎月上旬10日間2時間おきの連続測定をおこなっている。

研 究 成 果

ロックガーデンに関する研究 第1報 日林九支研論 31 1978

ロックガーデンに関する研究 第2報 日林九支研論 32 1979

ロックガーデンに関する研究 第3・4報 日林九支研論 33 1980

ロックガーデンおよび石礫地緑化に関する基礎的研究(金 龍基 九大博士論文) 1980

北方林の植生に関する研究

—九州大学北海道演習林産植物目録の追録—

井 上 晋

本演習林の植物目録は、演習林の創設後まもない1951年7月下旬に館脇氏が行った植生調査報告（九大演報21, 1～60, 1953）の中に見られる。そして、この目録には434種（木本106種, 草本328種）の植物が記載されている。

しかし、この目録は調査時点より30年経過した現在の演習林の自然植生に照らし合わせた場合、植物の季節的出現時期や短期間の調査などの諸事情によって、明らかに収録漏れと思われる種が多数認められており、また近年、演習林周辺地域の牧草地化と林内道路網の発達（車道密度約32m/ha）などの自然環境の変化に伴って侵入したと考えられる外来種が十数種も繁殖している。従って、自然植生の保全あるいは研究等の資料として、この目録を活用する場合、収録漏れの種の追加と外来種の把握が必要と考えられる。

筆者は1979年4月～1981年3月の2年間にわたる植物調査と採集を行った結果、演習林に産する大部分の植物を観察し得たと考えたので、今回新しく分布が確認された79種（木本22種, 草本57種）の植物を追録する。このうち16種は外来種で、帰化植物と栽培からの野化植物で占められており、牧草種子や砂防用緑化種子に混入、伝播したと思われる種も少なくない。1981年現在の演習林植生の帰化率は6.8%で、1951年の3.9%から大きく増加しており、これは足寄町近郊の平地植生の帰化率にほぼ近い数値と考えられ、演習林の自然植生の中に外来種の侵入、定着し易い環境条件が増大したことが指摘される。

79種の追加植物を木本、草本別に、さらに科ごとに示すと下記の通りである。

なお本調査研究に際して同定の困難な標本は、鹿児島大学名誉教授初島住彦氏と北海道大学助教授辻井達一氏に鑑定をお願いした。あわせて感謝の意を表す。

木本種…22種

マツ科：アカエゾマツ

ヤナギ科：タライカヤナギ, タチヤナギ, マルババッコヤナギ

カバノキ科：オクエゾシラカンバ

ブナ科：モンゴリナラ

ニレ科：コブニレ

ヤドリギ科：ヤドリギ

バラ科：チシマザクラ, エゾノウワミズザクラ, シウリザクラ, エビガライチゴ, スモモ（野*）

ニシキギ科：ニシキギ, マユミ, オオツリバナ

カエデ科：クロビイタヤ, オガラバナ

ウコギ科：トゲナシエゾウコギ

ツツジ科：コケモモ, エゾウラジロハナヒリ

スイカズラ科：カンボク

草木種…57種

イラクサ科：ヤマトキホコリ

タデ科：エゾノギンギシ (帰**)

ムラサキ科：ワスレナグサ (野)

ナデシコ科：クシロワチガイソウ, オオヤマフスマ, ホザキマンテマ(帰), ムシトリナデシコ (野)

キンボウゲ科：アズマイチゲ, ヤマオダマキ, フクジュソウ, ニリンソウ

ケシ科：エゾキケマン, ヤマエンゴサク

アブラナ科：セイヨウヤマガラシ (帰), エゾスズシロ (帰), オランダガラシ (野)

バラ科：エゾショウマ, ダイコンソウ

マメ科：レンリソウ, センダイハギ

リンドウ科：フデリンドウ

アカザ科：アカザ (帰), ホウキギ (野)

スミレ科：ヒカゲスミレ

シソ科：カワミドリ, カキドオシ, ウツボグサ

ゴマノハグサ科：シオガマギク, クガイソウ

アカネ科：エゾムグラ, ヤエムグラ

キキョウ科：シコタンシャジン, キキョウ

キク科：エゾノコンギク, ノコギリソウ, アカバナエゾノコギリ, シラヤマギク, コバナアザミ,
ヨツバヒヨドリ, オオバニガナ, コガネギク, セイヨウノコギリソウ (帰), セイタカア
ワダチソウ (帰), ハナガサギク (帰), キヌガサギク (帰), フランスギク (帰), コボウ
(野)

カヤツリグサ科…エゾアブラガヤ

サトイモ科：ヒメザゼンソウ

ユリ科：エゾスカシユリ, エゾヒメアマナ, アマドコロ, クルマバツクバネソウ, ムラサキエンレ
イソウ, シュロソウ

ラン科：ハクサンチドリ

* … 野 : 野化植物 ** … 帰 : 帰化植物

森林レクリエーション計画に関する研究

薛 孝 夫

森林レクリエーション計画の特徴の一つに、さまざまな専門分野に関連する点や計画の諸段階で計画者の主観に委ねられる部分がある点が挙げられる。しかも、多くの選択の中から決定された一つの形についての評価は、見る者の立場や経験によって全く異なるものであるため、計画自体を客観的に評価することは難しい。他方で、つくられたレクリエーション空間に質の良し悪しがあることは否定できない現実であり、それが計画に関する一定のルールが望まれているゆえんでもある。

レクリエーション空間の計画設計という作業には自由性が認められるべきではあるが、その中にも明らかな失敗を避けるためのルールや、効率よく作業を進めるためのルールが存在するという考えに基いて研究をすすめている。

1) 基本構想の段階について

つくり出そうとする空間の内容の決定にはいろいろな要素がかかっている。項目だけを簡単にとりまとめると次のようになる。

①予算規模や収益性の設定の仕方との関係……建設費や維持管理費の額、営利事業か福祉事業かなど、②交通条件や広域観光ルートとの関係……到達性に応じた誘致力の設定、広域流動の立寄りがある場合の受入れとしての多様性と滞留時間の考慮など、③他の同種の施設との位置関係……計画の質や量と誘致圏の問題、広域的なレクリエーションエリア配置計画もしくは具体的な計画での内容の決定など、④利用者の生活環境との関係……レクリエーションの目的の一つは非日常的な体験をすることであるという観点からの整備内容の検討など、⑤計画地周辺の環境特性との関係……“周辺”の範囲を段階的に設定することにより誘致圏に応じた敷地内の雰囲気づくりなど、④⑤については、別途に検討をすすめている「対比を原点とする調和の手法による計画設計」といった観点との関連で、エリアの質の面に注目した計画手法として発展させたい。

2) 計画手法について

前年度の「緑地計画の手法—基礎資料の処理と展開」に従って土地の性質に関する基礎調査資料を機械的に処理して得られた類地区分図から、具体的な平面プランに導く過程を検討したもので、次のような順序で作業をすすめることが効率的なものとして提案できた。

①類地区分の示す許容量をふまえた拠点と動線の検討、②敷地への要求を考慮した用途地域区分、③土地の容量と利用の要求との相互関係を満足する施設の種類と規模、④利用者と管理者相方の便宜を考慮した諸調整と形への具体化、これらは、いくつかの事例を通して検討した結果から一般化できそうな範囲でまとめたもので、ケースによって有力な制限要因が存在する場合には必ずしもこのまま適応できるとは限らない。

以上のうち1)に関しては1)2)の報告を、2)については3)の報告をした。

- 1) 森林レクリエーション計画における整備内容の決め方についての一指針，日林九支論文集，第34号，1981
- 2) 森林レクリエーション計画についての一考察 ——熊本県を例として——，日本造園学会秋季大会研究発表要旨集，1980
- 3) 緑地計画の手法——類地区分からプランまで——，日林九支論文集，第34号，1981

スギの機械的傷害のゆ合に関する研究

山 本 福 寿

—ゆ傷組織形成におけるインドール酢酸、トリプトファンとジベレリンの相互作用—

枝打ち傷などのような、機械的傷害が治ゆされてゆく過程には、積極的なゆ傷機構が働いているものと考えられる。今までに、ゆ傷組織の発達には、オーキシン、ジベレリンが重要であることを報告し、また、オーキシン類の前駆物質であるトリプトファン処理によっても、著しいゆ傷組織の増加を認めている。オーキシン、及びトリプトファンの効果は、それぞれ単独で用いるよりも、ジベレリンと併用することによってはじめて、顕著に現われるようであった。今回の実験では、ゆ傷組織の形成におけるオーキシン、トリプトファンとジベレリンとの相互作用を、より詳しく検討した。また、トリプトファンから I A A に至る生合成経路にあらわれる 2, 3 の中間生成物の処理を行い、効果を検討した。その結果、インドール酢酸 (I A A) とジベレリン (G A) との組み合わせでは、0~1,000ppm の範囲において、G A の濃度が高くなるにつれ、ゆ傷組織量は増加する傾向を認めた。また、G A 1,000ppm 単独区においても、かなり顕著な効果を認めている。一方、G A とトリプトファンとの組み合わせにおいては、G A 及びトリプトファンの高濃度区 (100~1,000ppm) ほど、顕著な相互作用があらわれた。以上の結果から、ゆ傷組織の量的な増加には、ジベレリンの存在が不可欠であることが確認された。一方、トリプトファンから I A A への中間生成物であるインドールピルビン酸、トリプタミン、トリプトフォール、インドールアセトニトリルも、G A との併用によって顕著なゆ傷組織の形成が認められた。これらのことから傷害部周辺では、トリプトファンから I A A への転換は、比較的容易に起っているようである。ゆ傷組織の質的な発達と生長調節物質の作用については、現在引き続き検討中である。

—*in vitro* カルス形成におけるインドール酢酸、ジベレリン、ベンジルアデニンの相互作用—

植物のゆ傷組織を検討する場合、生長調節物質の役割を明らかにすることは、最も重要な問題と考えられる。今までは、主として苗木の幹を用いて生長調節物質の作用を検討してきたが、*in vivo* での実験は、ゆ傷組織の発達過程において、他の組織や器官からの影響を除去することは不可能である。そこで、ゆ傷組織の形成に最も重要な形成層を含む組織を培養することによって、カルスの量的発達に及ぼすオーキシンの作用と、それに対するジベレリン、及びサイトカイニンの影響を検討した。オーキシンは、I A A を用いたが、0~1 ppm の範囲で、高濃度となるに従い、カルス形成量は減少するようであった。一方、G A のみの区では 0.1ppm において I A A 区を上まわるカルスが形成された。I A A 及び G A の混合区においては、I A A の濃度が高まるにつれ、カルスの量は減少するようであった。また、サイトカイニンは、ベンジルアデニン (B A) を用いたが、高濃度となるに従い。単独区、I A A との混合区ともカルス形成は抑制的であった。カルスの質的な差異は検討中であるが、以上の結果から、ジベレリンのみでも、カルス形成を促すことがわかった。また、生長調節物質を全く添加しない区においても、ある程度のカルス発達が認められたが、培地に植え込んだ組織切片内に含まれるオーキシンが作用しているものと考えられる。このオーキシン

は、傷害を受けることによって、生合成された可能性も考えられる。ジベレリンの作用については、植え込んだ切片内のオーキシンの作用が不明であるため、ジベレリンが全く単独でカルス形成を行うかどうか断定はできない。今後、カルス内の組織分化と関連させて検討してゆくつもりである。

—枝打ち傷ゆ合についての一考察—

枝打ち傷ゆ合については、これまで多くの検討が重ねられてきたが、ゆ合のはやさは、特に肥大生長の良否や、残枝の長短によって支配されることが大きいようである。一方、多くの植物において、傷害を受けた組織の修復過程には、生理的なゆ傷機構が働くことが認められている。スギのような樹木においても、幹に生じた傷害は、肥大生長によって傷口が埋包されるばかりでなく、生理的なゆ傷作用によっても治ゆが進行しているものと考えられる。これまでに幼齡木を用いて肥大生長と、ゆ傷組織形成との関係を調べたところ、肥大生長の著しい条件下では、ゆ傷組織の形成量も多くなるが、全く肥大生長が停止するような条件下でも、ゆ傷組織の形成を認めている。すなわち強い水ストレス、栄養不足を受け、生長が停止している状態のときあるいは、形成属の生長休止期においても、ゆ傷組織の形成が認められ、傷害部周辺には、極めて局部的に木部が形成されることを認めている。また、傷害部に再生される木部は、晩材形成期であっても、仮導管径の増大が認められ、傷のゆ合が単なる肥大生長の延長ではないことが明らかである。一方、成木の幹における皮パンチの傷、及び枝打ち傷の解析を行ったところ、傷のゆ合には、必ず傷害部周辺の肥大生長が促進されていることが観察された。また、残枝が極めて長く（3～5 cm）残された場合においても、傷口をアルミホイルなどで保護することによって、ゆ傷組織の発達＝木部の再生が生じ、傷口が巻き込まれることを認めた。これらのことから、枝打ち傷のゆ合は、以下の作用によって進行しているものと考えられる。

- (1) 幹の肥大生長の延長による傷口の埋包
- (2) 傷周辺の肥大生長促進による埋包
- (3) 傷害刺激による、傷周辺組織の脱分化カルス形成と、その後の再分化による傷の修復

これらのうち(1)は、傷口の乾燥や、枯枝など最も条件の劣悪な場合、(3)は、傷口が完全に保護された場合、と考えられ、通常は、(2)の作用が中心となっていよう。現在、強い枝打ちによって、肥大生長を抑制したときの傷のゆ合、及び残枝を長くしたときのゆ合についての再確認を行っている。

研究成果：日林九支研論 34 1981 に投稿中

花崗岩荒廃溪流における土石移動過程

丸 谷 知 己

研究目的および方法

マサ化の進行した花崗岩山地は、山腹斜面では表層滑落型崩壊、溪流では大・小規模の土石流といった土石移動現象を伴いながら荒廃を深化させてゆき、ふたたび山地の物理的安定状態と森林の復活をみるまでに数百年をも要すると言われている¹⁾。この意味で花崗岩荒廃溪流の土石移動過程を明らかにすることは、上流域の荒廃度と下流域の土石災害危険度を推察するうえにおいて不可欠な課題となり、これが本研究の目的でもある。その方法は、コンパス・レベルで測量された堆積地形と天然生同齡林分など木本群落を利用した時間情報との組み合わせによって土石移動過程を時系列化するものである²⁾。

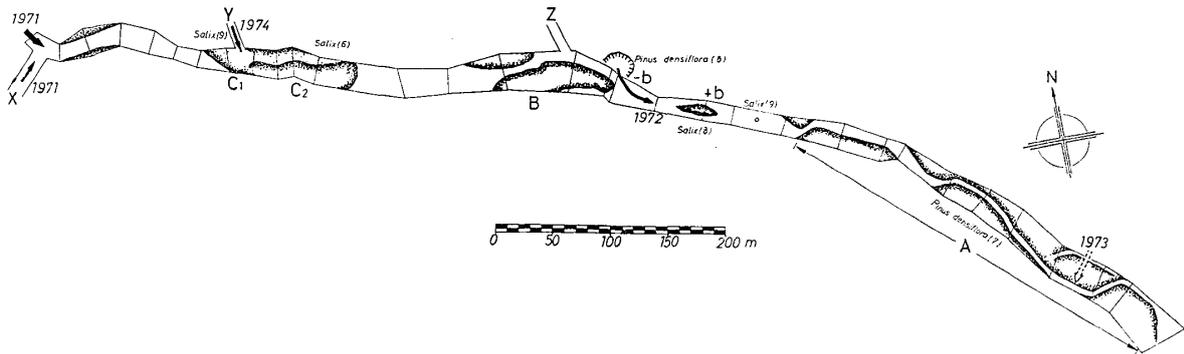
調査対象地は、延岡—紫尾山構造線と九州山地の交点付近に分布する市房花崗岩地帯に属する宮崎演習林2林班大越谷と9林班大谷川である。大越谷では1971年8月に、土石量53,000 m^3 の地すべり性崩壊に伴う土石流が発生しており³⁾、土石流フロントは1,100 m 下流まで達したが、その通過堆積区間は全面裸地化したものと考えられる。大谷川では、主に右岸が九大演習林の天然生林、左岸が社有林の皆伐—造林斜面と対照的であり、皆伐跡斜面の表層崩壊による土石供給が著しい。

溪床実態と堆積地形成年代

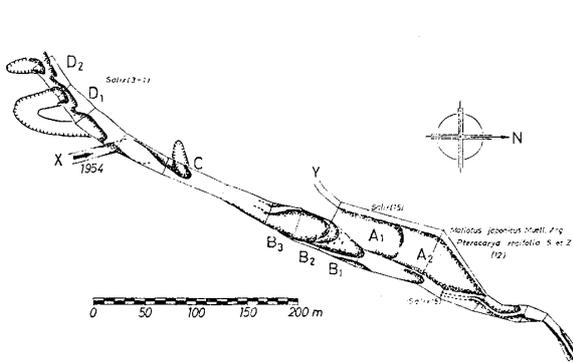
図—1に大越谷、図—2に大谷川の溪床堆積地分布と同齡林分などから推定した堆積地形成年代を示した。

大越谷では堆積地は大別して3グループに分けられるが、Aでは旧流路痕跡と7年生アカマツ同齡林分（種子成熟10月）がみられることから、1973年に流路変動に伴う土石移動があったと考えられ、Bでは拡幅部満砂に伴う流路の偏向から、1972年に溪岸洗掘—bと土石流出+bが発生しているが、堆積空間AとBは土石の運動においては不連続である。またC₁に9年生林分、C₂に6年生林分が成立していることから、C₂はC₁の越流土石ではなく支溪Yからの1974年の流入土石であると考えられる。これらの移動年代は、1971年発生地のすべり性崩壊地内の残留土塊上ヒノキにあらわれたアテ形成年代とも一致する⁴⁾。

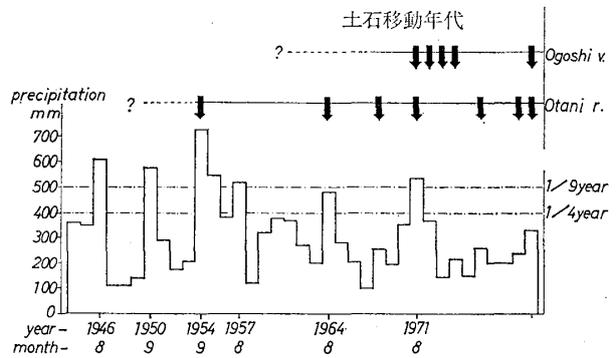
大谷川では支溪Yとの合流部に拡幅部をもち、大部分の移動土石が、ここで一時的貯留されており、また支溪Xより上流部では皆伐跡の造林地表層崩壊が直接溪床に土石を供給している。堆積地AはA₁とA₂に区分されるが、下流側堆積地A₂のほうが同齡林分による推定形成年代は新しい。B₁～B₃は同一地点における上流部からの重合堆積で、B₁、B₂の堆積面には草本が埋設しているから、それぞれの堆積は1～2年間隔で出現し、最上部B₃では1年前にも流路変動があったものと推定される。そのほか拡幅部では、1年前の樹皮傷害痕をもつ8年生林分が分布し、頻りに流路変動が発生しているものと考えられる。Cは調査直前の溪岸崩壊で、同様なものがD₁～D₂溪岸にもみられるが、これは3年生林分と1年前の樹皮傷害痕から少なくとも2度の崩壊を意味している。また支溪Xからの押し出し堆積の痕跡は、同齡林分解析から1954年の大河内災害時のものと考えられた。



図一1 2林班大越谷における溪床堆積地分布と推定形成年代



図一2 大谷川9林班における溪床堆積地分布と推定形成年代



図一3 一ツ瀬川源流域における降水記録と土石移動年代の対応

降水記録と土石移動年代の対応

同齡林分による移動年代推定は、1年誤差の範囲で実際の土石移動・洪水記録と一致するといわれるが⁵⁾、10年程度では一斉林でそれ以上になると樹齡のばらつきがあらわれるようである。ここで、各樹種の種子発芽・成熟時期を考慮しながら誤差修正した土石移動年代と降水記録を対応させた(図一3)。Gumbel-Chow 法による return period は、日雨量700mm : 50年, 600mm : 20年, 500mm : 9年, 400mm : 4年であり、大越谷と大谷川のいずれも9年確率雨量で大規模な土石流が発生しているほか、4年確率未満の雨量でも、流路変動を伴った土石移動が発生しているものと考えられる。

これらのことから、大越谷・大谷川は著しい活動性を呈しており、400mm/day以上の降水では土石流、200mm/day以上の降水でも溪岸崩壊・流路変動が発生する可能性の高いことが示唆される。

参 考 文 献

- 1) 小出 博:日本の国土(上) P.15~43 東京大学出版会
- 2) 丸谷知己:急勾配溪流における土石移動過程の再現方法について 日林九支論 1981
- 3) 末 勝海ほか:昭和46年度台風による一ツ瀬川水源地域の被災状況 九大演報 1972
- 4) 丸谷知己:多雨地帯における土石移動と植物指標の関係について 日林九支論 1980
- 5) 東 三郎:地表変動論 P.136・147・188 北海道大学図書刊行会

ある農林複合経営体の森林施業の推移

——佐賀県七山村のM氏の場合——

青 木 尊 重

1. M家の家族構成と農林業経営の概況

事例として取上げたM氏は、七山村の林業協議会長であり、佐賀県の指導林家の1人でもある。夫婦と長男の3名で、水田を1.4ha、苗畑を0.3ha、蜜柑園を0.8ha、スギ林を14haもち、推定年収は500万円以上である。

M氏所有のスギ林の令級別面積は、10年生以下が4.5ha、11～20年生が6.5ha、21～30年生が3.0haの合計14.0haである。これらの林分は、村内4ヶ所に分散しているが、自宅から2km以内の距離にある。

M氏の森林施業の動向を分析すると、昭和19年以来今日までの間を、4期に分けてみる事が出来そうである。

第Ⅰ期（昭和19～24年）は、アヤスギをha当り1,500～2,000本正方形植栽して中伐期での並材生産を、

第Ⅱ期（昭和25～38年）は、イワオスギをha当り2,000～2,500本正方形植栽して短伐期での並材生産を、

第Ⅲ期（昭和39～48年）は、イワオスギを主体とし、補完材としてオビスギを導入して、ha当り3,000本、0.7～0.8mの大型苗を正方形植栽して、並材と丸桁材の生産を指向した。同時に、早期枝打にふみきった。

第Ⅳ期（昭和49年以降）は、イワオスギを主体としながらも、オビスギやシンシロスギなどを補完材として導入し、ha当り4,500～5,000本、0.5m以下の小型苗を千鳥植えして、磨丸太などの化粧材の生産を指向中である。

2. M氏方式のイワオスギによる磨丸太原木供給林の施業体系

イワオスギの磨丸太は、和風建築を売物にしている太平、殖産等の建売住宅への供給を狙いとする普及品である。

それは、イワオスギの一般的な特徴として、①初期生長が早く、②完満・通直・直円状で、③枝が細くて少ないこと。また④辺材の色が白いこと。および⑤気根が根元に若干発生しやすいことなどのためである。

M氏のイワオスギの育林体系は、ha当り4,500本を千鳥植えして、表一2のような保育体系をとっている。

磨丸太原木としての適合期を、イワオスギ林の立地条件別生長量から推測した結果は、次のとおりである*。

① 中腹部のB_D(匍)型土壌の立地の場合、ha当り植栽本数を4,000本として、15年生時点での立木本数が2,000本前後であれば、平均木の胸高直径が16cm、樹高が12m、単木材積が0.124m³となり、林分材積248m³、年平均生長量も約16m³を示し、磨丸太原木（所謂“京木、”）としての適合度

も大となる。

② 肩部のB_D(残)型土壌の立地の場合、ha当りの植栽本数を4,200本として、20年生時点での立木本数が2,100本前後であれば、平均木の胸高直径が16cm、樹高が11m、単木材積が0.114m³となり、林分材積も239m³、平均生長量も約12m³を示し、磨丸太原木としての適合度も大となる。

したがって、磨丸太原木の供給林としてイワオスギ林分を施業するとすれば、立地条件的には①中腹部のB_D(匍)型土壌か、②肩部のB_D(残)型土壌の林地に、良苗を、ha当り4,000~4,200本、丁寧に植栽して、表一2のような集約施業を体系的に継続すれば、十分に成林の可能性のあることが、明らかとなった。

表一1 M氏の森林施業の推移

期 (年)	採用品種	ha当り植栽本数	植栽方式	生産目標
I (19~24)	アヤスギ	1,500 ~ 2,000	正方形植え	中伐期の並材生産
II (25~38)	イワオスギ	2,000 ~ 2,500	大型苗(0.7~0.8m)の正方形植え	短伐期の並材生産
III (39~48)	イワオスギ(主体) オビスギ(補完)	3,000	大型苗(0.7~0.8m)の正方形植え	短伐期の並材生産と やや長伐期の丸桁材 生産
IV (49~)	イワオスギ(主体) オビスギ シンシロスギ(補完)	4,500 ~ 5,000	小型苗(0.5m以下)の千鳥植え	短伐期の磨丸太生産 とやや長伐期の丸桁 材生産

表一2 M氏の現在のイワオスギの育林体系(1ha当り、4,500本植栽)

育林の手順		1回当り1ha分の 労力投入量 人日
1	植栽後4ケ年間は、年2回下刈	8
2	4年生で、ひも打(1m)	25~30
3	6年生で、枝打ち(1~2m)	25~30
4	8年生で、枝打ち(1~2m)	40~45
5	10年生で、枝打ち(2m)	50~55
6	5~6年生で、蔓切と除伐(約500本)	5
7	15年生で、間伐(約1,000本)	
8	18年生で、間伐(約500本)	
9	21年生で、間伐(約500本)	
10	25年生で、間伐(約500本)	
11	30年生で、主伐(約1,500本)	

※ 熊瀬川忠夫：スギ品種と造林上の特性(I)——県北部(花崗岩類)地域のスギ品種と立地条件別生育——
佐賀県林業試験場研究報告 No.67-4, 11頁, 昭和43年3月

北方広葉樹天然林地帯における森林施業に関する研究

柿 原 道 喜

1 研究経過

北海道東部地方に広く分布する広葉樹天然林地帯における森林施業上の基礎資料を得ることを目的として、これまでに収集した資料のとりまとめを行った。その主なものは次のとおりである。

1 広葉樹老齢林の生長と枯損

広葉樹林の育成にあたっては、更新法、保育法などを明らかにすることが重要であることはいまでもないが、現存する老齢林分の生長、枯損の実態を知ることも、施業上の基礎資料としては必要であると考えられる。このような観点から、北海道演習林の広葉樹老齢林に設定されている固定プロット4個（昭和37年設定、昭和52年に設定後2回目の調査、設定時に大、中径木の品等区分調査実施）の調査結果を用いて検討してみた。

まず、広葉樹老齢林内に成立する大、中径木（胸高直径20cm以上のもの）が、昭和37年から52年までの15年間に、どの程度枯損木になるかを調べてみた。品等別にみると、本数枯損率は、I等木0%、II等木4.8%、III等木6.3%、IV等木17%であって、I等木は全然枯損木が発生しないのに対し、もっとも形質の悪いIV等木（空洞木、腐朽木など）は17%、すなわち15年間に6本に1本の割合で枯損木が発生することを認めた。また、樹種別にみると、枯損率の高いのはイタヤカエデ、ヤエガワカンバ、ヤチダモであった。なお、径級の大小と枯損率の間には、特に関係のないことも認められた。

次に、広葉樹老齢林内に成立する大、中径木の生長状況（単木の生長率）を、品等区分調査木を用いて検討してみた。品等別にみると、I等木1.2%、II等木1.0%、III等木0.9%、IV等木0.6%であって、形質が悪くなるにしたがって生長率が減少すること、および樹種別にみると、生長率の高いものはヤチダモ、ハルニレ、ミズナラ、低いものはアサダ、ヤエガワカンバ、イタヤカエデであることを認めた。最後に、この固定プロットの15年間の生長経過をとりまとめてみた。その結果は表一に示すとおりであって、現存する広葉樹老齢林分の生長率は0.5~0.9%であることが認められた。しかし、この生長率の低い理由としては、形質不良の大、中径木が枯損していること、形質不良木の生長率の低いことがあげられることから判断すると、集約な施業を行って形質優良木の林分を育成するにすれば、ミズナラ、ヤチダモ、ハルニレなどを主体とする林分では、100年以上経過した時点でも1%強の生長率は十分期待できることが予測された。

このような広葉樹老齢林における生長および枯損の実態と、形質不良木出現の理由として過去における優良木の抜き伐り、過放牧、火入れといったことがあげられていることを併せ考えると、当然のことではあるが、集約な施業、特に形質不良木を除去する間伐の実行は、有用広葉樹の長伐期施業を採用する場合、不可欠といえることができる。

2 カラマツ林の施業

本地帯の主要造林樹種であるカラマツ林の施業については、幼齢林を対象として立木密度を異にする林分の直径分布が、年数の経過とともにどのように変化するかを検討し、その結果にもとずき施業上の問題点について考察を加えた。検討に用いたのは、北海道演習林に設定されている固定プ

ロット 8 個（14年生のとき設定，設定後の調査は 5 年後の 19 年生のとき実施）である。

まず，直径分布に関係する諸因子，すなわち，平均直径，標準偏差，直径の変動係数，ワイブルのパラメーター a ， b ， c が 5 年間にどのように変化するかをとりまとめた。その結果，直径分布に関係する諸因子のうち立木密度と密接な関係のあるのは，平均直径の生長量と a の増加量であることが認められた。また，直径分布は，5 年後には一部の例外はあるが，一般的には左に偏った分布を呈するようになることも認めた。そして，これらの理由としては，疎林分では，小径木でもよい生長をすることがあげられた。そこで，次に立木密度の低い林分では小径木でもよい生長をすることを具体的に示すために，上記 8 プロットから 30 本の標本木を無作為に抽出し，胸高直径と定期（5 年間）直径生長量の相関関係をみたところ，疎林分では両者間に相関がない，すなわち，直径が大きくなっても定期直径生長量は，それほど増加しないことが認められた。この結果は，疎林分では直径の小さいものでもよい生長をすることを示すものであり，その理由としては，疎林分では，この 5 年間に枝の枯上りが進行しなかったこと，および 1 部のプロットの例にみられるように，もともと枝の枯上りが低かったことがあげられる。

以上の結果から，間伐を行って直径生長量の増大を期待しようとするれば，相当強度の間伐を行うことが必要であるといえることができる。

なお，カラマツ林の直径分布の特徴をより具体的に示す資料とするため，スギ，ヒノキ人工林の直径分布と比較する形で，間伐直前，直後，一定期間後の 3 時点におけるワイブルのパラメーター c の変化状況について検討をこころみ，2，3 の知見を得ることができた。

表一 1 固定プロットの 15 年間の生長経過（ha 当り）

No.	主 要 樹 種	昭和 37 年 材 積	15 年間の 進 界 量	15 年間の枯損量			昭 和 52 年		
				(1)	(2)	(3)	材 積	純生長量	生長率
1	ミ ズ ナ ラ	340.7 m^3	4.7 m^3	15.8 m^3	13.5 m^3	85 %	375.2 m^3	2.3 m^3	0.7 %
2	ミ ズ ナ ラ	279.5	3.3	13.9	10.9	78	302.0	1.5	0.5
3	ヤチダモ，ハルニレ，イタヤカエデ	319.9	3.0	46.5	36.2	78	364.6	3.0	0.9
4	センノキ，アサダ，シナノキ，イタヤカエデ	250.5	8.0	12.1	7.4	61	271.8	1.4	0.6

注 1. 胸高直径 8 cm 以上を測定の対象とする。

2. 枯損量の(1)は全体，(2)は胸高直径 20 cm 以上，(3)は $\{(2)/(1)\} \times 100\%$ を示す。

2 研 究 成 果

- 1) 広葉樹老齢林の生長と枯損 北方林業 No.285
- 2) カラマツ幼齢林の立木密度と直径分布の動きの関係について 92回 日林論
- 3) 人工林の直径分布について (V) 日林九支論 No.34
- 4) 同上 (VI) 92回 日林論

広葉樹化粧単板原木生産林の森林組織に関する研究

今 田 盛 生

本年度においては、実証的研究と理論的研究とを並行してすすめた。その研究経過を育林工程・森林作業法（森林組織方式）・森林組織論に分けて概括的に報告すると以下のとおりである。

なお、実証的研究は、北海道地方演習林・宮崎地方演習林の全面的な協力によってすすめられた。ここに記して、関係各位に心から感謝の意を表する。

1) 育 林 工 程

① 「第1, 2 ミズナラ林分結実量調査地」を継続調査したが、その結果は「継続試験地調査資料（北海道地方演習林）」に示してある。

本調査は、本年度をもって15年間に達したが、その結果について育林技術上の観点から検討を加え、近く学会誌などに発表する予定である。

② 「第3, 4, 5, 6 ミズナラ構造材生産林分造成試験地」を継続調査（第6～7年度）したが、その結果は「継続試験地調査資料（北海道地方演習林）」に示してある。

③ 「第2 広葉樹化粧単板原木生産林分育成試験地」の稚苗発生状態を調査した。本試験地は、1979年度に、宮崎地方演習林（19林班, 0.10ha）に設定されたものであり、その調査結果は第36回日本林学会九州支部大会（1980年10月, 九大農学部）で発表した。その発表内容を要約するとつぎのとおりである。

本試験地は、広葉樹の高令天然生林（約100年生でブナ主体）に、皆伐天然下種更新方式による更新工程を施行し、以降、保育工程を施行して、各单位工程相互間の有機的一貫性を考慮しながら、広葉樹化粧単板原木生産林分の育成に適應した育林工程の研究開発を試みることを目的として設定され、1979年度において、①下種地拵→②補播・③種子覆土→④更新伐・⑤枝条整理→⑥更新面組織化の一連の工程が施行された。これらの各工程については昨年度年報（30ページ）に明らかにされている。

前述の工程によって発生した稚苗の発生状態を1980年7月（発生終了後）に調査した。その結果、稚苗発生密度は約62,000本/haに達しており、目標発生密度（50,000本/ha）を上まわっていた。しかしながら、更新面の各部分に着目すると、その発生状態は不均一であり、それを補整する工程すなわち第⑦工程としての補植工程が必要と判断された。なお、樹種構成としては、ミズナラが全体の90%で大部分を占め、ブナは皆無であり、針葉樹（モミ・ツガなど）も含まれていなかった。

2) 森 林 作 業 法

① 実質的に細胞式舌状皆伐作業法の適用試験林をかねている「ミズナラ構造材保続生産林への誘導試験林」に対して、誘導（施業）試験が継続実施（第9年度）されたが、その実施結果は「継続試験地調査資料（北海道地方演習林）」に示してある。

本年度において、保護樹帯（保全設備）が、あわせてもっている予備林（補助生産設備）として

の機能をはじめて発揮し、 $33.87 m^3$ の調整立木材積が収穫された。それは全収穫立木材積の約10.6%に相当するが、それによって標準年伐量（ $367 m^3$ ）の約87%まで収穫量が増量化される結果となっている。

② 宮崎地方演習林に設定されている大藪川森林理水試験地（26林班，38.22ha）と本広葉樹研究（皆伐作業種採用）との関連性（森林作業法案出にあたっての一皆伐面の上限面積基準設定）については昨年度年報に明らかにしたとおりである。

本年度においても、水文観測（水位，雨量）と林況調査が実施されたが、それらの一部に参画した。なお、試験地内皆伐は、第1回が1983年度に実施される予定になっており、前述の上限面積基準設定は、その後の長期にわたる水文観測と林況変化の結果を待たねばならない。

3) 森林組織論

本論の理論体系化は昨年度をもって一応終了したが、その体系化の過程において、これを包括する森林経営学との間に、一部の概念などについて若干の相異点あるいは補完点が生じた。これらの点については、今後さらに検討を重ねる必要があるが、それらを摘出すると以下のとおりである。

- ① 「林班分区」区画の導入………実態調査の的確を期するため、林班を小流域単位で細分した区画で、使用目的区画の性格をもつ小班とは異なった地理的区画である。
- ② 林道網設定計画の体系内包括………林道網設定計画は物的設備の空間配置計画にとって不可欠の要素であるから、林業工学のこの部分の基本的手法は本理論体系内に包括する必要がある。
- ③ 地種区分方法の一部修正………事業区内各部分の使用目的を優先して区分し、従来の法令制限の有無に着目した大別は、個別経営にとっては二次的に考慮するのが妥当であろう。
- ④ 「森林基本組織計画図」調製の導入………事業区内各部分の基本的な使用目的（生産用地，生産外地）を明確化するもので、生産用地は所属作業級，幹線林道敷に区画される。
- ⑤ 「森林細部組織計画図」調製の導入………作業級内各部分の具体的な使用目的（主要生産設備用地，付帯設備用地）を明確化するもので、付帯設備用地はさらに運搬・貯蔵などの用地に細分化。
- ⑥ 「細部計画」内容の峻別………森林経営学の細部計画部分は期間（中期）生産実施計画を本質的内容とするが、本論では細部空間配置（構造）計画で、基本空間配置計画の具体化を内容とする。
- ⑦ 「生産林木蓄積」概念の導入………事業区内には生産設備としての林木蓄積とそれ以外の使用目的をもった林木蓄積（保護樹帯・試験林など）とがあるから両者を峻別する。
- ⑧ 「目標年伐量」算定の導入………目標森林組織への誘導過程と、その完了後過程とを峻別し、後者の過程の標準年伐量を事前に算定して目標を明確化する。目標なくして進歩はないからである。
- ⑨ 「森林組織計画簿」調製への修正………従来の「森林調査簿」は実質的には空間配置計画終了後の細部区画（小班）ごとの実態記録の性格をもっているから、その実質的内容に即応させる。
- ⑩ 「育林工程」概念の導入………従来においては「育林体系」・「施業体系」・「造林基準」などと称されて統一を欠いていたと考えられるから、その内容を規定して「育林工程」に統一する。
- ⑪ 「森林作業種」・「森林作業法」・「森林施業」概念の規定………本論構築の過程でこの三者の概念がほぼ明確になった。前二者については本論での見解をすでに発表した（日林北支講25，北方林業 344）が、「森林施業」は「工場操業」と類似の概念と考えられる。

本研究に関連して本年度に得られた研究成果はつぎのとおりである。

- ① 今田盛生：広葉樹大径木の胸高直径とその採材原木末口直径の関係，日林九支論，33，1980.8
- ② 今田盛生：広葉樹の皆伐天然下種更新方式による更新工程試験，日林九支論，34，（印刷中）

シイタケ原木需給に関する研究

吉 良 今 朝 芳

1. はじめに

シイタケ生産が全国的に普及するなかで、原木不足が顕在化し、社会的な問題となっている。そこで、この研究では原木需給問題を社会経済的視点から取り上げ、解決への方向性を見出すことを目的とする。

2. シイタケ原木需給の問題点

シイタケ原木需給の問題点を整理すると、おおよそつぎの3つに大別される。

- | | | | | | |
|------------|---|-------------------------------|----------|---|---|
| (1) 原木資源 | { | 資源の地域偏在
原木林造成の不振
路網の未整備 | (2) 原木流通 | { | 原木資源の不足
原木適木のチップ材等への流用
原木林の伐採不振
原木流通機構の未整備 |
| (3) 原木利用技術 | { | 原木利用効率の低位性
適期作業・原木管理の不徹底 | | | |

まず原木資源の問題点としては、シイタケ原木が資源の総量としては需要に対応する数量が存在するものの、東北・北海道地域に多く偏在し、シイタケ栽培が盛んな関東・西日本地域などの旧来産地では原木不足が深刻化している。また、シイタケの原木となるコナラ、クヌギ造林はスギ、ヒノキ造林に比較して経済性の面で低位にあり、しかも原木林の所有者とシイタケ生産者が不一致の場合が多いため、原木林伐採跡地への林種転換が進行し、原木林の造成が一般に不振である。さらに萌芽更新技術も未確立である。したがって里山の原木資源は次第に枯渇し、原木林の奥地化が進行しており、優良原木資源が減少してきている。これらの地域は路網が未整備の状況下にある。

つぎに原木流通の問題としては①原木資源の不足、②原木適木のチップ材等への流用、③原木林の伐採不振とくに木材価格の低迷による原木所有者の林業経営意欲の喪失と伐採経費の増大、原木生産組織の未整備などが原因として上げられる。原木流通機構についてみると、原木生産者、流通業者及びシイタケ生産者のいずれもが零細であり多数存在するなど流通の組織化の立ち遅れが目立つのである（シイタケ原木の流通事例及び原木の地域別取扱い業者調べ参照）。

さらに原木利用技術の問題としては、まずシイタケ栽培技術の不安定性と原木利用径級が限定されることから原木利用効率が低くなること。また適期作業の実施や原木管理の不徹底さから栽培効率が著しく低下し不安定であること。

以上の結果、原木需給はひっ迫化し、原木価格の上昇をまねいている。また老齡過熟林分の増嵩と原木利用率の低下、原木の品質低下、原木取引のトラブルの多発などが各地で惹起している。

シイタケ原木の流通事例

(1) シイタケ原木の輸送タイプ

(ア) トラック輸送（短・中距離）

原木集積場 $\xrightarrow{\text{トラック}}$ シイタケ生産地（輸送例：長野・福島・埼玉・茨城 → 群馬）

(イ) フェリー輸送（長距離）

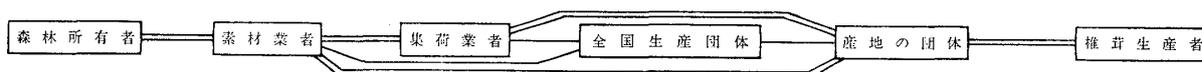
原木集積場 → トラック → 港 → フェリー → 港 → トラック → シイタケ生産地（輸送例：福島・茨城・栃木
→ 東京港 → 日向港 → 大分・宮崎のシイタケ生産地）

(ウ) 貨車輸送

原木集積場 → トラック → 駅 → 貨車 → 駅 → トラック → シイタケ生産地（輸送例：岩手 → 三重・奈良，島根 → 福岡）

(2) シイタケ原木の流通経路

長距離の場合



短距離の場合



(3) シイタケ原木の輸送費

原木の輸送費は距離と所要時間などに関係している。昭和55年の原木輸送費は福島→群馬の場合1本当たり40円程度であり，福島→九州の場合は125円程度となっている。

原木の地域別取扱い業者数（55.4.1現在）

注）林野庁林産課調べ

区 分	森 組	専門農協	農 協	木生協	原 産 木 者	その 他	計
北 海 道	66				82	175	323
東 北	105	1	46	7	360	102	621
北 陸	57		42	4	24	14	141
北 関 東・東 山	120	2	44		393	606	1,165
南 関 東・東 海	42		46		51	38	177
北 近 畿・中 国	129	3	59		260	376	827
南 近 畿・四 国	54	2	90	2	111	211	470
九 州	23	11	10	3	53	448	548
合 計	596	19	337	16	1,334	1,970	4,272

3. 将来の方向性

長期的には原木資源の造成であり，当面の対策としては原木需給の安定化が考慮されなければならないであろう。

原木資源の造成はシイタケの需要見通しに見合った原木の自給計画の策定にある。具体的には先に林野庁が公表したシイタケの需要見通しに対応した原木林の造成と路網の整備，原木の高度利用化，自給地域内の原木流通の円滑化等が考慮される。

また当面の原木需給の安定化には，シイタケ振興産地（振興市町村数乾シイタケ923ヶ市町村，生シイタケ1,311ヶ市町村）をブロック毎に別けて，それぞれのブロック内における原木需給計画を策定する。具体的な方策としては既存原木林の活用の推進と原木流通の改善が考えられる。

緑化樹の生産と流通に関する研究

——福岡県における造園業者の実態——

村 瀬 房 之 助

1. はじめに

造園業者は、生産者や卸売業者から緑化樹を仕入れて造園施工に使用するが、それだけでなく、自ら生産した、また仕入れた緑化樹を販売する卸売業者でもある。造園業者は、これからますます都市化していくわが国の環境緑化の重責を担うとともに、緑化樹の生産と流通において主要な位置を占めている。したがって、造園業者の育成と近代化は、これからの重要課題と思われる。その観点から、福岡県の造園業者についてアンケート調査を行ないその実態を把握し分析を進めた。

2. 調査方法

アンケート調査を、つぎの3団体の、重複した会員を除いた208社に対して行なった。日本造園組合連合会福岡県造園組合連合会については全会員の20%をアンケートの対象とした。

1) 日本造園建設業協会福岡支部 (会員 73社),	73社
2) 福岡県造園業協会 (会員 110社),	56社
3) 日本造園組合連合会福岡県造園組合連合会 (会員 577社),	79社
	合 計 208社

調査項目については、以下のとおりである。1) 業態, 2) 過去3カ年間の造園(緑化)工事件数の推移, 3) 昭和55年度に施工した造園(緑化)工事の規模別件数, 4) 経営形態, 5) 資本金, 6) 従業員数, 7) 造園業開始年月, 8) 県別造園施工工事高, 9) 造園(緑化)工事に使用した緑化樹の入手方法別本数, 10) 昭和55年度中に福岡県内で仕入れた緑化樹本数, 11) 昭和55年度中に造園(緑化)工事に使用した緑化樹のうち県外から仕入れた本数, 12) 昭和55年度中に養成目的で県外から仕入れた緑化樹本数, 13) 昭和55年度中に県内の造園(緑化)工事に使用した緑化樹本数。

3. 回収率(アンケート調査結果)

208社に対するアンケート調査のうち、69社から回答があった。回収率は33.2%である。回答のあった69社の内訳は、1) 日本造園建設業協会と福岡県造園業協会の会員57社, 2) 福岡県造園組合連名会の会員12社となっている。1) は両協会の重複しない会員129社のうち57社の回答を得たので44.8%, 後者は79社のうち12社であるので15.1%の回収率である。とくに後者は全会員577からみるとわずか4%である。日本造園建設業協会、福岡県造園業協会の会員は株式会社などの企業経営、日本造園組合連合会は零細な個人経営の会員が多くを占め、会員の経営規模に大きな違いがみられる。とくに福岡県造園組合連合会会員の回収率が低いのは、個人経営のゆえに日頃、経営活動の整理記帳が十分になされていないことによるものと思われる。

4. 分析経過

上記の全項目について得られたデータの整理分析の結果を全て述べることはできないので、日本造園建設業協会と福岡県造園業協会関係分に限定して、造園業者の形態を最もよく表わす基本的な項目の分析結果を述べておく。

1) 業 態

業態の種類とそれに対する回答の結果はつぎのとおりである。

(1) 造園（緑化）工事のみを行なう	25社
(2) 造園（緑化）工事が主で、緑化木類の仲買い販売も行なう	2社
(3) 造園（緑化）工事が主で、緑化木類の生産も行なう	
(4) 造園（緑化）工事が主で、仲買い販売および緑化木類の生産も行なう	13社
(5) 仲買い販売が主で、造園（緑化）工事も行なう	
(6) 緑化木類の生産が主で、造園（緑化）工事も行なう	
(7) その他が主で、造園（緑化）工事も行なう	4社
合 計	57社

2) 経 営 形 態

経営形態の種類と回答結果はつぎのとおりである。

(1) 株式会社	47社
(2) 有限会社	2社
(3) 合資会社	なし
(4) 合名会社	なし
(5) 個人経営	8社
合 計	57社

3) 資 本 金

500万円以下の資本金をもつものが13社、1,000万円までが25社、2,000万円までが累計32社で、2,000万円以下の資本金をもつものが全体の約56%を占めている。造園企業は一般的に規模が小さく、中小企業の域を脱していない。

4) 従 業 員 数

10人以下の従業員をもつところが33社、10人以上が24社となっている。1社で最大の従業員数は55人である。

以上、一部の分析結果を示したが、わが国の環境緑化は、零細な造園企業によって大部分担われていることを示唆している。

研 究 成 果

- 1) 村瀬房之助：緑化樹の生産経営に関する研究（Ⅲ），日林九支論文集，34，印刷中
- 2) 西澤正久，村瀬房之助：福岡県における緑化用樹木の生産量の供給の実態報告書，福岡県水産林務部，昭和56年1月
- 3) 緑化樹の生産経営に関する研究（Ⅳ），日林九支論文集，35，発表予定

きのこ栽培に関する資源学的研究

—化学試薬によるシイタケほだ木腐朽度の判定—

大 賀 祥 治

シイタケ栽培において、種駒接種後、直径10~15cmの原木であれば、全体に菌糸が蔓延するのに1~1年半を要するとされている。この間、原木養分等の内的要因、気象条件等の外的要因をうけながら菌糸は伸長してゆく。種々の複雑な要因の影響のため、各ほだ場間あるいは、原木個々の菌糸蔓延度が異なってくるのは当然予想できる。

一方、ほだ起し、搬出、天地返し等、栽培管理上、重要な操作において、菌糸蔓延度は必須の指標である。これを的確に把握することにより、菌糸蔓延促進、子実体発生量増加、形質向上等多くの利点が考えられる。

ところが、野外において、菌糸蔓延度を客観的に、しかも、簡易に判定する方法についてはほとんど検討されておらず、現在、材部変色、剥皮した際の香気、原木の重量減等により判断しているのが実状である。

そこで、シイタケ菌糸による腐朽進行に伴うアルカリ抽出物の増加、糖、タンニン、リグニンの減少等、原木の成分変化に着目し、いくつかの化学試薬を用いて、その呈色反応により、間接的に菌糸蔓延度を知らうと考えた。まず、第一段階として、pH 指示薬で検討した。

1. 実験方法

1.1 供試指示薬

腐朽により原木の pH が低下していることが予想されるので、呈色 pH 領域が3.5~6.0前後のものを9種とりあげ、その呈色により、ほだ木と素材との違いが明瞭に表われるものを見出そうとした。いずれも95%エチルアルコールに溶解し、0.1%溶液を調製した。

表-1 供試指示薬および変色域

	酸性色	pH	アルカリ性色
Alizarin S	黄	3.7 ~ 5.2	赤
Bromocresol green	黄	3.8 ~ 5.4	青
Bromophenol blue	黄	3.0 ~ 4.6	紫
Chlorophenol red	黄	5.0 ~ 6.6	赤
Congo red	青 紫	3.0 ~ 5.0	赤
Methyl orange	赤	3.1 ~ 4.4	黄 燈
Methyl red	赤	4.2 ~ 6.2	黄
Benzeneazo- α -naphthylamine	赤	3.7 ~ 5.0	黄 燈
Lacmoid	赤	4.4 ~ 6.3	青

いずれも溶媒は 95% EtOH, 指示薬の濃度 0.1%。

1.2 供試原木

素材として、種駒を接種していないミズナラ材，ほだ木として，植菌後3年を経過し，現在，盛んに子実体を発生しているものを用いた。

1.3 呈色および測定

素材およびほだ木を切断し，木口面と各指示薬を噴霧し発色させた。噴霧直後の呈色を肉眼で判定し，さらに色差計（日本電色工業製，C P6-303D型）を用い，各色の三刺激値X，Y，Zを測定し，色度（x，y）を求め，CIE色度図より主波長（nm），刺激純度（%）を求め，各色を数量的に表わした。

2. 結果および考察

pH指示薬での呈色を表，2に示す。とりあげた9つのpH指示薬のうち，ブロムクレゾールグリーン，ブロムフェノールブルー，ベンゼンアゾ- α -ナフチルアミンが菌糸蔓延を間接的に知るのに有効であった。すなわち，いずれも，素材とほだ木での呈色で両者を容易に識別し得た。これらの呈色は噴霧すると同時に反応し，また，時間の経過に伴う退色，変色等はいっさい認められなかった。また，再現性も高く，野外での使用が十分期待できよう。以上，3種のpH指示薬が有効であることを明らかにした。

さらに，蔓延進行中のものでも，その発色強度で段階的にはっきり区別して認められるかどうか，また，蔓延が一応，完了してしまうと最後まで発色強度に差は生じないのか検討したい。

今後は，材の含水状態，樹種等も因子としてとりあげ，また，糖，タンニン，リグニンの減少を利用し，いくつかの化学試薬で試験を行い，ここでのpH指示薬とあわせて試験を行う。

また，別の観点から，子実体発生能の有無，すなわち，廃ほだかどうかの判定を化学試薬により判定する方法を見出したい。

表-2 pH指示薬での呈色

	ほだ木		素材		両者の差異
	*1 nm	%	nm	%	
Alizarin S	589	32 (発色なし)	600	25 (黄赤)	+
Bromocresol green	588	42 (黄)	500C*2	-7 (緑)	≡
Bromophenol blue	592	32 (黄)	538C	-36 (青)	≡
Chlorophenol red	588	48 (黄)	586	40 (黄)	-
Congo red	606	26 (赤)	620	16 (赤)	-
Methyl orange	600	39 (橙)	585	44 (黄)	≡
Methyl red	499C	-58 (赤)	500C	-52 (赤)	-
Benzeneazo- α -naphthylamine	498C	-49 (赤)	589	38 (黄)	≡
Lacmoid	602	21 (発色なし)	497C	-12 (薄緑)	≡
ブランク (無噴霧)	588	24	584	18	-

* 1 数字は主波長(nm)，刺激純度(%)

* 2 C (Complementary Color, 補色) 刺激純度の負号は同様に補色を表す。