

昭和59年度演習林年報

<https://doi.org/10.15017/18575>

出版情報：年報（九州大学農学部演習林年報）。1984, 1985-12-10. 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

自然林の樹木構成を基盤とした緑地造成に関する基礎的研究

汰 木 達 郎 ・ 薛 孝 夫

大規模な緑地計画の中で造成される樹木群を、視覚的、生態的に無理のないものにするためには、各構成個体の光条件、水分条件を考慮した配植設計や植栽法、さらには、森林生態的に安定した林相への誘導を含めた管理方法の早急な確立が望まれる。このためには、森林生態、樹木生理および造林技術的立場から自然林を解析し、そこから、自然的樹木群造成のための計画・設計および管理についての技術指針を得ることが必要である。昭和58～59年度に、標記を研究課題とする科学研究費の補助を得て、①従来の調査法では充分示し得なかった樹木の分布様式や組合せの形態について、その調査や表現の方法の検討、②資料が不十分な自然林の構成について、生育環境や耐環境特性の調査・研究などを行ってきたが、その概要は次のとおりである。

1. 樹木群構成の調査データのファイル化と処理のシステム

森林植生調査の結果を効率よく解析・応用するためには、立地条件、樹種構成、樹冠層の空間構成などの資料を汎用性のあるファイルとして保存・活用することが必要となる。ファイルの項目は多いほど活用の途が広いようだが、実際には、データの収集能力と処理能力との両面から検討して、利用目的に応じた過不足のない資料を効率よく蓄積していかねばならない。

調査資料の整理にマイクロコンピュータを用いることを前提として、主に樹木群の空間構成をデータ化するシステムを以下の要領で開発中である。

樹木位置図や樹冠投影図は通常は現地の方眼紙上に作成されることが多いが、ここでは熟練者でなくとも可能な方法、あるいは調査者による表現上の個性の差が入りにくい方法として、必要なデータをすべて長さの計測値として記録する方法を試みた。

樹木位置はクォドラート内を適切な幅のベルトに分け、その一辺を基準線とするオフセット法を用いて直接座標値として記帳する。樹冠形は、幹の位置から最低4方向、偏倚などで表現上の必要があれば、8方向まで任意の数だけ、樹冠の端までの長さを測って記帳する。樹冠の中心が幹から大きくずれているときは樹冠の中心と思われる点から同様に測り、その中心点は幹の相対座標で記録する。林相断面図が必要な場合には、樹冠断面形の記載要素として不足する樹冠形成部分の下端の高さ（枝下高）、斜面の上下それぞれの方向で樹冠幅が最大となる部位の高さも計測する。

得られた数値をマイクロコンピュータを用いてファイル化したものは、調査結果の作表、図化および数値操作による基本的な解析に供することができる。作表関係では、1) 調査表、2) 樹木リスト、3) ソート（樹種、樹高、胸高直径など）を経た区分毎の一覧表などが可能であり、図化作業として、4) 樹木位置図、5) 樹冠投影図、6) 林相断面図などがある。

また、得られた数値の計算による樹木群構成の表現方法として、7) I_s 法による分布様式の判定、8) 優占種・優占度の計算、9) 樹冠偏倚量の比較などが可能である。

この方法で、長崎県厳原町の竜良山国有林、宮崎大学田野演習林、福岡県久山町猪野神社などで林齢や成立条件の異なるシイ林を調査し、システムの特長を活かして階層別・樹種別などの分布様

式の比較検討を行なったほか、ケヤキやシラカシの人工造林地やモミ・ツガ自然林などについても調査資料を集めた。コンピュータ処理は、ソートの自在さと I_p 指数の計算に特に効果があった。

2. 樹冠の発達に関する調査

自然的樹木群の造成に関する研究で主要な課題の一つに樹木群の生長予測がある。樹木群はそれぞれ固有の生長パターンをもった樹木の組合せであり、それらの密度や、分布様式などによって、生長プロセスや最終的な林の姿も多様なかたちをとると考えられる。

林分を構成している樹木の樹冠をみると、樹木間の距離が適当に保たれているときは、その樹種独自の樹型が認められるが、樹木位置が近接していたり、あるいはその周囲にギャップが生じたりした場合には同種間、異種間の空間のうばいあいによって樹型は多様に変化していることが多い。

スギ、ヒノキ、モミ、ツガなど高木性の針葉樹の多くは枝が細く単幹性で孤立木はもちろん、樹冠に偏りのある林分においても幹は通直に伸びているのが普通である。一方、広葉樹は太枝を分岐し、主幹が明瞭でなく、幹や樹冠のかたちが複雑なものが多い。樹形変化予測の基礎資料を得るために各種の自然林について調査をおこなっているが、ここでは鈴木のシイ型、ナラ型、ヒノキ型にあたるスダジイ、コナラ、モミについて幹、枝の生長と樹冠の広がり調べた結果の概要を示す。

スダジイ林やコナラ林では、中・下層木ばかりでなく、林冠を構成する樹木であっても樹冠が根元の位置とずれているものが多く、互いの樹冠を重複させないようにしている傾向があった。樹冠中心のずれは、水平方向の伸長のちがいと、幹の傾きによるもので、これらと胸高直径との関係などを調べた結果、中・下層木では光を求めて上層樹冠の間隙に向って伸長しようとすることや、上層木であっても成長の過程で少しでも有利な方向に枝を伸ばしてきた結果を示すことが認められた。

また、コナラ林について年輪解析を行った結果、樹齢が若いものでも優勢木となる場合があることや、樹木の主軸が時間の経過と共に変化し、樹冠を構成する枝条はいずれも主軸となりうる可能性を持つことなどがわかった。さらに、年輪解析で樹形変化の経過を溯ることにより、ギャップの生じた時期や位置を判定し、林形成立の過程を再現することの可能性も認められた。

モミ・ツガと広葉樹の混交林では、広葉樹に幹曲りによる樹冠中心と根元位置のずれがみられるが、モミ・ツガの幹は通直で樹冠投影面が根元位置から離れることはない。また、除伐で周囲に空間を生じた林分で、その空間を埋めるように偏った伸長を示したモミ・ツガでも、側方への枝の伸長量の差異があるだけで幹が傾くことはない。被圧されて樹冠の形状の偏倚や枯れ上りのひどい下層木でも、枝のつき方が健全でないだけで幹の通直性は保たれている。

このように環境とくに光環境の変化への対応の仕方が、広葉樹と針葉樹では明らかに異なっており、それが樹冠の発達プロセスに反映されている。このほかにも樹冠の発達には幹・枝の生長特性や、個体の分布様式、密度、その他種々の環境要因が複雑に絡んでいる。

広葉樹の場合は主幹の偏倚生長が起りやすいため樹木群の樹冠構成の予測が難しいといえるが、モミ・ツガを代表としてほとんどの針葉樹においては、その予測は比較的容易であるといえる。

研究 成 果

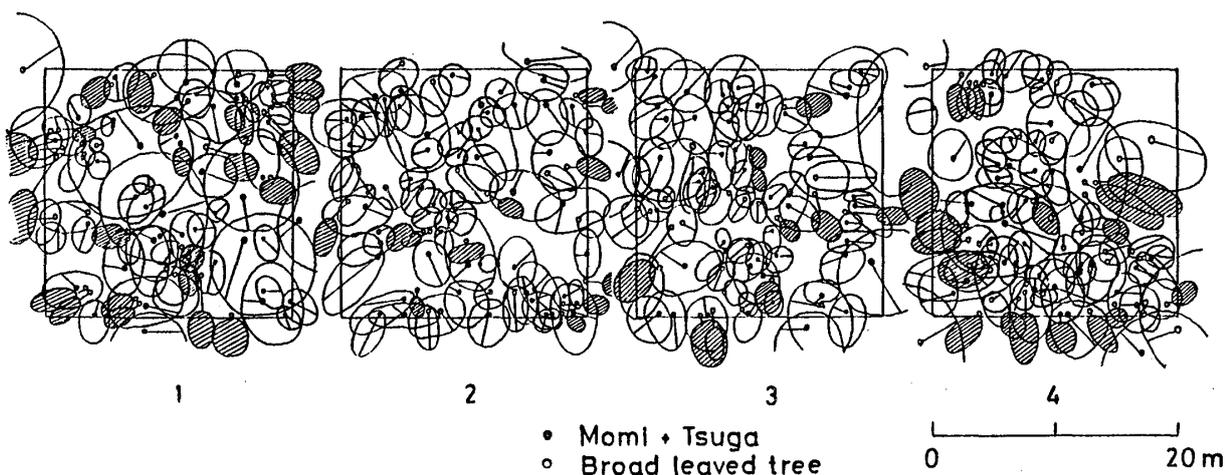
- 1) 樹木群の構成とその表現に関する研究(Ⅱ)一樹木位置および樹冠形データの数値記帳とその処理の事例一, 日林九支研論, 38, 1985
- 2) 同 上(Ⅲ)一広葉樹樹冠の発達一, 日林九支研論, 38, 1985
- 3) 同 上(Ⅳ)一針葉樹冠の発達一, 日林九支研論, 38, 1985
- 4) 自然林の樹木構成を基盤とした緑地造成に関する基礎的研究, 昭和59年度科学研究費補助金(一般研究B)研究成果報告書, 1985

モミ、ツガの樹冠構成とギャップとの関係について

荒 上 和 利

林分内で樹木の樹冠をみるとき、樹木間の距離が適度に保たれているときは、その樹種独自の樹型もまた保たれているが、樹木位置が近接している場合、あるいはその周囲にギャップが生じた場合、樹型に変化がみられることが多い。そこで宮崎地方演習林のモミ・ツガが集团的に成立している林分において、とくにモミ・ツガの樹冠の発達について検討をおこなっているが、ここではその一部を報告する。

図一1は落葉広葉樹とモミ・ツガの混交林での樹冠投影図である。この図で樹冠の斜線は、樹幹位置と樹冠位置がはずれている個体を示している。これは全て広葉樹であり、モミ・ツガの大径木附近に成立する個体が上木の樹冠下での光不足のため空間をもとめて幹を曲げている傾向が強いといえる。一方、モミ・ツガの樹幹位置は常に樹冠内にあることが明らかである。



図一1 針広混交林における樹冠投影図

つぎに図一2では、1968年と1984年における林分状態の変化をみたものである。この林分は1968年にモミ・ツガだけを残し広葉樹を全て除伐し、さらにこの3つのプロットを胸高断面積合計で1プロット：2プロット：3プロット=0.5：1：0.75の比率で密度をかえたものである。したがって3段階のギャップを作ったことになる。この図から一番ギャップが大きい1プロットに樹冠の変化が顕著にみられる。すなわち、樹木間にギャップをうばい合うように枝条を伸ばしている様子がわかる。そこで各プロット内のギャップを合計し、ギャップ面積率を示すと図一3のようになる。

プロット1では除伐処理前のギャップ面積計はプロット面積の6.4%であったが、処理後は29.3%となり、1984年には19.2%となっている。プロット2は11.9%→13.9%→10.7%，プロット3は13.5%→24.6%→12.5%となり、ギャップ面積が最大の1プロットを除いては、2，3プロットともにこの16年間に処理前の状態にまで修復しているといえる。

つぎに樹冠面積についてのべると、モミ87本、ツガ149本、計236本について樹冠投影図より樹冠面積を求め、これと胸高直径との関係を見ると図一4のようになる。

樹冠直径については、岡崎（1958）はおおよそ胸高直径の15倍に相当するとのべているが、今回の調査でもほぼ等しい関係がみられた。

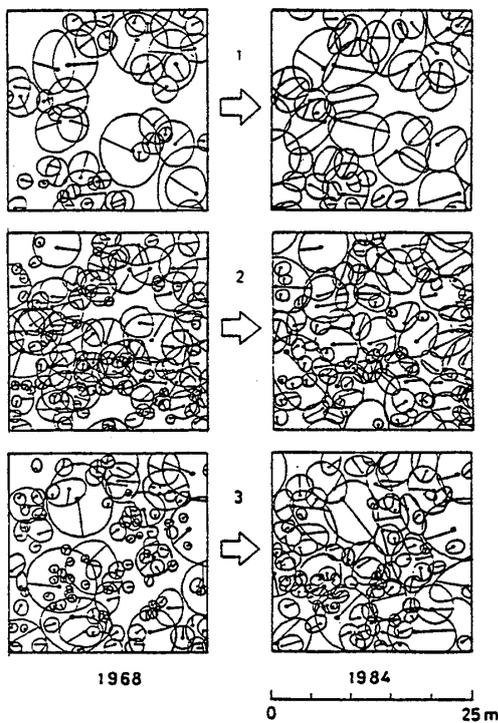


図-2 林分の変動

以上のようなことから、林内にギャップが生じた場合、林分の修復にはそのギャップの大きさが問題になると考えられる。ギャップが小さい場合は周囲木の枝条の側方生長によって修復は可能であるが、ギャップが大きい場合は、枝条の側方生長によってだけでは修復は困難であろう。それにはギャップ内の稚樹の発生、生長に期待されることになる。このようにギャップの大きさと修復時間との関係について調査をすすめているが、これには枝条の側方生長速度あるいは枝条の生長限度、また、ギャップ内の稚樹の発生、生長等の関係を把握する必要があり、現在検討中である。

研究成果

樹木群の構成とその表現に関する研究（IV）—モミ樹冠の発達について—
日林九支研論，第38号，1985

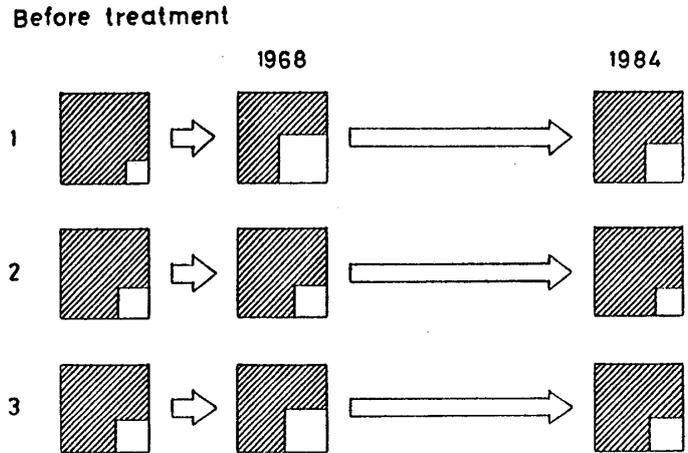


図-3 ギャップ面積率

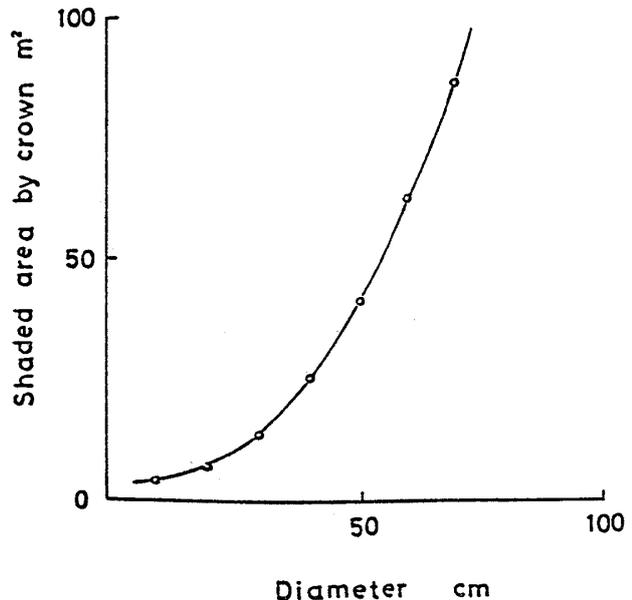


図-4 樹冠面積と胸高直径

北方林の群落生態学的研究

井 上 晋

本研究課題に関連して、本年度は次の内容に関する調査・研究を行ったのでその概要を報告する。

広葉樹二次林における凍裂木の実態について

北海道演習林の落葉広葉樹林を対象とした群落生態学的な調査・研究を進めていくうちに気がついたことは、北方林を構成する樹種の中に極めて多数の凍裂木が見られるという事実である。

この凍裂（霜割れ）とは、冬季間に相当な低温にみまわれる地域に生育する樹木の樹幹が半径方向に縦裂する現象で、その発生機構は樹幹が急激な冷却に逢うと外側辺材部の細胞膜内の水分が放出され収縮するが、その時に中心方向への収縮よりも樹幹表面の切線方向への収縮が大きくなった場合に発生するものであらうとされている。

本演が位置する足寄町一帯は道内でも冬期の最低気温が -30°C 以下になる寒冷の地であるので、従って本演林内においても凍裂発生頻度はかなり高いことが予測される。ところでこの凍裂は樹幹の機械的損傷に加えてついに材の腐朽をも引き起こすなど、林業上、特に素材利用上の支障になり木材の価値を著しく低下させる原因にもなっている。そこで本演における広葉樹の施業的研究の一環として、凍裂に関する基礎的資料を収集するという目的から、1982年より継続して調査報告を行っている24林班内のイヌエンジュを優占種とする二次林（面積 3.68ha ）の中に生育する胸高直径 4cm 以上の全立木（調査木本数 $5,735$ 本）について凍裂木の出現状況及び凍裂（発生）の要因解析の検討を行った。解析に当っては、凍裂の関係要因として地形要因と樹木の個体要因を取りあげ、これに凍裂の計測値を変量に多変量解析の手法によってどのような要因が凍裂に寄与しているかを検討した。結果と考察を要約すると次の通りである。

1) 凍裂木の樹種

凍裂は毎木調査に現われた 26 種 $5,735$ 個体中 23 樹種 443 個体に出現した。出現本数の多い樹種上位 6 位までの樹種名と出現率を示すと、オニグルミ 13.2% 、イタヤカエデ 10.5% 、イヌエンジュ 9.8% 、ヤエガワカンバ 9.0% 、ハルニレ 7.7% 、ナラ類 4.6% となり、林分全体では 7.7% であった。この数値は道内の広葉樹の凍裂出現率が平均 2% であるのに較べて約 4 倍に相当する高い出現状況といえる。このことは、従来、生材含水率など共通的な樹種特性を持った木に凍裂が発生しやすいとみなされていることの他に、その環境特性やそれぞれの樹木個体の特性も加わって相乗的に影響していることが考えられる。

2) 地形要因

まず全凍裂木 443 個体の斜面 8 方位別の出現状況は、 $S46\%$ 、 $E29\%$ 、 $N15\%$ 、 $SE5\%$ 、 $SW5\%$ 、 $W1\%$ となり、 S 、 E 、 N で全体の 90% を占める高い比率になったが、 W 、 NW 、 NE にはほとんどみられなかった。しかしこの数値は調査地の大地形に左右されることが多いので、本林分のみでは明確にいえない。次に斜面型・堆積型について出現率の高い順位は、中部直型匍行土 52% 、下部直型匍行土 15% 、上部凸型残積土と下部直型崩積土が 10% 、下部凹型崩積土 7% 、上部直型匍行土と中部凸型残積土が 3% という比率になった。この結果は傾斜度と標高にも互に関連したものとなっている。すなわち凍裂木の出現が谷底平坦地の標高 150m 付近から漸次増加し、標高 $190\sim 250$

m 、傾斜 $6 \sim 15^\circ$ の崖錐部から中腹緩斜面にかけて全体の 67% が集中した。そして標高 $260 \sim 320 m$ 、傾斜 18° を越す上部急斜面になると出現率は急激に減少した。これらの結果から地形要因と斜面方位については多少の資料不足の点もあるが、ほぼ関連性をもつものとみなした。

3) 樹木 (個体) 要因

全凍裂木の樹高別・階層別の出現状況は、樹高 $5 \sim 21 m$ にわたって連続的に出現するが、中でも $9 \sim 13 m$ に 61% が集中した。これを現実の群落階層に当てはめてみると、高木層 62% 、亜高木層 33% 、低木層 5% と上層木に偏った比率になった。胸高直径との関係では、 $4 \sim 52 cm$ の全直径階に連続して出現したが、 $8 cm$ 以下の小径木と $22 cm$ 以上の大径木では著しく減少したのに対し、 $10 \sim 20 cm$ の中径木に比率で 66% が集中した。このことは、森林の低木層を構成する小径木には凍裂の出現は少ないが、亜高木～高木層を構成する中径木にはその頻度が高くなる傾向を示している。この点について研究者の中には樹木の年齢増加に伴う樹幹の内部 (物理的) 特性の変化を指摘する人もいるが、本研究では内部特性についてはタッチしなかった。次に樹幹の形態的特徴と出現状況との関係では、出現部位によって樹幹型が 78% 、根元分岐型 13% 、幹 (枝) 分岐型 9% という比率になった。このことは樹幹の外的形態と内部形態が互に関連し、例えばトドマツにおける樹幹分岐に伴う水喰材発生のような、ある特性を持った材形成がなされ凍裂を引き起こしたと考えられそうである。

4) 凍 裂

凍裂そのものについては、樹木 1 個体に出現する個数は $1 \sim 4$ 個であった。全凍裂木における出現数比率では 1 個 82% 、2 個 16% 、3 個以上は 2% であった。またその発生部位については、全凍裂木に出現した総凍裂数 536 個の存在方位別の比率をみると 8 方位全部に現われており、N 17% 、NE 6% 、E 14% 、SE 9% 、S 31% 、SW 8% 、W 10% 、NW 5% で、S の出現率が高い外はそれ程大差はなかった。このことは出現部位の方位が従来言われているようにどの方位にも出現すると考えておいた方がよいようである。次に木材利用上からみると凍裂が出現する地上高と長さが問題となる。凍裂の長さには $10 cm$ 未満のものから $8 m$ を越すものまで種々の長さがみられたが、 $3 m$ までの長さが全体の 90% を占め、中でも $50 cm \sim 1 m$ までのものが約 50% であった。地上高については地際から $3 m$ までが全体の約 70% で、中でも地上 $1 m$ までのものが約 50% を占めた。このことは本演の平均最深積雪深 $42 cm$ という寡雪な気象特性とも関係していると思われるので検討の必要性が考えられる。いずれにしても本演の凍裂が地上高 $3 m$ 位までの間に長さ $1 m$ 前後のものを多く発生するという事は、広葉樹素材生産上大きなマイナスになっているといえる。

5) 凍裂の要因解析

地形及び樹木要因との関係解析の結果では、統計的に有意 (危険率 1%) で寄与度が大きかったものは、凍裂数では樹幹形態、斜面型・堆積型、斜面方位、凍裂存在方位では径級、凍裂存在部位では樹幹形態、斜面方位、そして凍裂長では標高、斜面方位、斜面型・堆積型であった。これらを総合的にみると本調査林分の凍裂発生には樹幹形態、斜面方位、斜面型・堆積型の 3 要因が特に寄与し、径級と標高も一部関与していると考えられる。しかし危険率 5% で有意であったものをみると、樹高を除く各要因がほとんど寄与している結果になったことは、凍裂発生の要因がむしろ甚だしく複雑であることを示すものといえよう。

今後の研究方向としては、更に広範囲にわたる広葉樹凍裂の資料収集を行って二次林作業上の取り得る手段として詳しく検討を加えていきたい。

(関連研究成果)

イヌエンジュ二次林の群落生態について (Ⅲ) 一凍裂の実態一・日林北支講, 33, 1984, 10

森林レクリエーションに関する計画設計論的研究

薛 孝 夫

林内に設置する説明板の設計基準

林内に設置する説明板の設計基準を求める試みとして、説明板を見やすい位置の検討や利用密度の計測などから、板面の大きさと視点適域との関係およびそれらと同時利用者数との関係について基準となる数値を提示してきた。その中で、標準的な形の横位置の板面を目の高さに設置する場合には、その説明板を見やすい距離は、板面幅の一次式で表わすことができると述べ、観察事例を分析して、最小、最適、あるいは限界的な視点距離について、その係数を掲げた。

この報告では、これまでの観察・実験で被験者に選ばれた視点の位置が、文字の判読性の制約を受けたものであるか否かを確かめるために、また、板面の大きさと視点距離について得られた関係式を板面デザインの重要な要素となる文字の大きさの決定に活かすために行った、視点距離と文字の大きさとの関係についての調査結果とその応用についてとりまとめる。

(1) 文字の大きさと視点の距離

文字の判読性については、視点距離が文字の高さの何倍にあたるかで表わされることが多い。同じ大きさの文字であれば、アルファベットが最も読み易く、次いで片仮名、平仮名、漢字の順となり、数字は平仮名と同程度といわれている。道路標識の文字の判読距離として、文字高をHとすると、漢字で400H、平仮名で600H、片仮名で670H、などの基準があるが、これらの資料は数個の文字列に関するものであり、説明板の文章を読むための視距離は、一般の標識の場合よりも短くとられるのではないかと考えられる。

福岡県太宰府県立自然公園と霧島屋久国立公園えびの集団施設地区に設置された各種説明板と類似の案内板、26基で、視点距離を調査した。被験者は九州大学演習林の職員4人(視力0.7~1.2)で、晴天の日、文字を読むことだけに着目するよう指示した後、“読み易い位置”と“充分読める位置”を選ばせた。同時に字体や字数などに関する所見も聞きとった。

調査の結果について、視距離を目的変数とし、文字高、読み易さ、字体の種類を説明変数とする重回帰分析を試みたが、①文字高と読み易さの2つで98%以上を説明できるものの読み易さについての評点が主観的である、②字体の種類を説明変数として加えても寄与率はほとんど向上しない、などの理由で、読みにくいとされたものを除いたデータについて単純に視距離と文字高との相関をとるのが適切と考えられた。

こうして選ばれた18基について視距離と文字高との関係は、説明文中の文字の高さをHとすれば、“読み易い”距離 $L_1=110.6H+8.5$ ($r=0.97$)、 “読める”距離 $L_2=199.1H+53.8$ ($r=0.98$) となり、実用上は、それぞれ $L_1=110H$ 、 $L_2=200H$ とみなしてよいと思われる。

前報までの実験に用いた説明板は文字高45mmであり、記録された視点の位置で最も遠い位置は5.5mで200Hより近かったことから、視点距離が文字の判読性に制約されたものでなかったと認められる。

(2) 調査結果から得られる板面設計へのヒント

前報で、板面幅（ W ）に対する視点適域を仮説的に示した中で、適域最近距離 $=1.2W$ 、最適視
点距離 $=1.9W$ 、適域最遠距離 $=2.6W$ 、限界的視点距離 $=3.2W$ を用いた。文字高とそれを読み易
い距離との関係、および板面幅とそれを見やすい距離との関係が共に一次式で表わされたとす
れば、読み易さを保障する割合を設定することにより、適切な文字の大きさを板面幅に対する比率で
表わし得ることになる。

例えば、最適視点距離（ $L=1.9W$ ）から読み易くしようと思えば、板面幅（ Wm ）に対する文
字高（ H_{cm} ）は、 $H=(1.9W/110)\times 100=1.7W$ 、となり、このとき限界的視点距離（ $L=3.2W$ ）
と文字高の関係は $L=3.2\times(H/1.7)\times 100=188H$ となって、この地点が、“読める”距離 $200H$ の
範囲内であることがわかる。また、限界的視点距離から読み易い大きさを求めれば、同様に、 $H=$
 $2.9W$ となり、この文字は視点適域最近距離（ $L=1.2W$ ）からは $41H$ にあたることになって、その
地点では文を読むための視線移動の角度の大きさの点で、逆に読みづらい感じを与えるのではない
かといった判断ができる。

仮に、視点適域の最遠距離（ $L=2.6W$ ）が、読み易い位置 $110H$ にあたるような例をとったとす
ると、 $H=2.4W$ となり、材料からの経済寸法である板面幅 $1.8m$ の場合の文字高は $43mm$ 、また、板
面幅 $90cm$ では $22mm$ が主文の文字の標準的なサイズとなる。

板面の大きさに対する文字の大きさが標準化できるとすれば、板面の大きさにかかわらず文字数
はほぼ一定になるはずである。そこでは周囲の余白や、字詰、行間が問題となるが、仮に印刷業者
が用いる標準的な納まりを参考にして、周囲の余白を天地・左右それぞれ1割ずつとり、横書きで
1行分を $5/3H$ 、横に1字分を $7/6H$ とするとすれば、次のように試算できる。

例えば、 $H=2.4W$ を採用した場合、板面幅 W のとき文字領域の横幅は $0.8W$ （ m ）で、1字分の
所要スペースは $(7/6)\times 2.4W$ （ cm ）であるから、1行には28字程度はいることになる。このとき
の行数は、縦横比1：2の板面（ $90\times 180cm$ など）では、文字領域の高さが $0.4W$ （ m ）となり、これ
を1行分の所要高 $(5/3)\times 2.4W$ （ cm ）で割って10行が得られる。縦横比2：3の板面（ $60\times 90cm$
など）では、同様に13行が得られることになる。この基準を用いて説明文を書く場合、タイトル
に3行分あてられるとすれば、前者で196文字、後で280文字が限度となる。

その他の知見として、丸ゴチ体、角ゴチ体の文字のものは読みやすいと評価されたものが多く、
階書体で字間のつまったものなどは読み難いようであったこと、400字を越えるものは読みづら
いとされたが、これは字が混みすぎていることに加えて長い文章に対する抵抗も含まれているよう
であったこと、などが指摘された。

説明板に書かれた文章を野外で読むのに適した字詰や行間は、印刷物の場合と全く同じではない
と思われるし、説明のための絵との組合せについても考慮しなければならない。また、説明文の長
さについては、説明する内容、対象とする利用者層、文体の調子などとの関連からも適切な値が存
在することが考えられる。

さらに詳細な基準化のためには、意図的なモデルを用いて、板面のスタイルについての好みや、
魅力度、誘目性など、利用者の心理的反応を計測できる手法によって検討することが必要であ
らう。

研 究 成 果

- 1) 林内に設置する説明板の設計基準（Ⅲ）一文字の大きさおよび文字数について一日林九支研
論, 38, 1985
- 2) 説明板の板面設計基準を求める試み, 日造関西支概要, 1984

自然的樹木群の造成に関する研究

薛 孝 夫

緩衝緑地や森林公園など比較的大面積の樹林造成が行われる機会が増えてきている。このような場面では、配植設計に既存の森林の構成を応用して生態的・視覚的に自然な樹林をつくることが有利であると考えて、樹種の組合せの面からその手法を検討したことがあるが、この時は、樹木の自然的な配置については未解決のままだった。現在、①樹林造成に用いる樹木について自然状態での生育状況を調査し、樹種ごとに樹高・枝張・密度・分布様式の関係性を定式化して、目標とする林相を効率よく造成するための配植手法を確立すること、②自然林および植栽年と植栽時規格の明らかな人工林を調査して環境条件による樹形・林形の経時変化特性を求め、これを林形変化のシミュレーションに活かして育成目標に応じた管理仕様の作成を容易にすること、などを目的とした“配植・育成システム”の開発を試みているが、ここでは、その一部として稼働をはじめた自動配植設計システムの概要および、これと関連した樹木植栽位置の測設作業について述べる。

1. 配植・育成システムにおける配植設計自動化の試み

これは、測量計算図化プログラムに支援される敷地図ファイルと、植栽樹木の規格や性質を登録した樹木ファイルを用いて樹木位置の決定と設計図書の作成を自動化しようとするもので、システムの器械構成は、マイクロコンピュータ (NEC, 9801), ディスクユニット (8"2DD), ディスプレイ (640×400ドット), プリンタ (136桁), X-Yプロッタ (A3判), デジタイザ (A3判) などである。

敷地図ファイルは既成の図面をデジタイザーを用いて登録することもでき、また、人の手で描かれた設計図をデジタイザーで入力して、それ以降の処理に供することも可能である。

ランダム関数を利用した自動設計の部分は、直交座標系の座標値で樹木位置を定めることとし各々の軸について、マイクロコンピュータのもつ擬似一様乱数に基づいた正規乱数、指数乱数、一様乱数の3種の乱数を用い、その組合せと各種パラメータを設定することで希望の分布の型を指定する方法をとっている。その際必要に応じて樹木どうしの最低間隔を指定して、成長段階での無駄な競争を省くことができるようにした。成長シミュレーションの部分は、相互の被圧関係を組込んでいない点で不十分ではあるが、経過年数に応じた樹高と樹冠形の変化をディスプレイ上に表示することができ、配植パターンを選択する際の判断を容易にしている。

プログラム開発の主目的が定型作業の代替にあるわけではないので、実務的な成果は今のところ、設計図の出力と植栽工事のための各種測設表の出力の2点だけである。なお、このシステムは九州大学粕屋演習林緑化植物展示園区における昭和58年度植栽工事などで実用に供している。

植栽設計業務は一般に、①敷地に関する調査・図化、②使用樹木の種類・規格・数量・配置の決定と図化、③工事仕様、積算書類の作成、から成っており、①③ではマイクロコンピュータの導入も普及しつつある。

②の配植設計は本来人の手によるべきものだと考えるが、大面積の自然的樹木群を造成するための植栽では樹木1本ごとの規格や位置はさほど問題にならず、樹種ごとに植栽範囲と数量および分

布様式を指定するだけですむような場合もあり得るのではないかという視点から、樹木の配置を機械に選ばせる設計手法を試みた。それは、測量関連のプログラムや図面作成および、積算などの計算処理と連結することによる省力効果の増大だけでなく、自然状態における森林構成についての調査結果を数量的に処理する手法を開発することにより、分布様式や樹種間相互の距離や階層的組合せに関する情報を、配植の形に直接的に反映させ得るという、設計行為そのものの様式にかかわる発展が見込める点に意義を認めたからである。

配植・育成システムの中で開発している森林植生調査結果の処理手法を発展させて活用できる資料を増やし、樹木の配置の決定に関しては個体にとって有利でしかも長期的な樹林育成の面から効率的な位置選択の方法を、また、林形変化の予測に関しては光条件を主とする競合関係を加味した成長シミュレーションの方法を探って、配植設計手法の進展を図りたい。

2. 植栽位置測設作業についての検討

自然的樹木群の造成のための植栽工事では、大面積を対象とすることが多いだけに、要求精度と作業工期を考慮した効率的な現地測設作業を行う必要がある。樹木の植栽位置は、例えば通り線と間隔が数字で示してある列植であれば別だが、自然的な配置が図上に示されるだけで注記のない場合は、図面の読み取り精度の限界から図上で0.5mm (1/300では現地で15cm) 程度の誤差はもともと問題にされていないとみなしてよい。

また、植栽位置が現地に杭などで指定された後、一般にはそのまわりに植穴を掘ってそのほぼ中心に植栽するだけなので、この段階での位置のずれも10cm前後は見込まざるを得ないと思われる。粕屋演習林で造園業者が施工した植栽工事において竹杭で指定された位置と実際に植栽された位置とを測量して再現性を調べたところ、小型バックホウで植穴を掘った24本の位置のずれの平均は、 38.1 ± 20.5 cmで、手掘りされた21本での平均は 26.1 ± 15.4 cmであった。控え杭などを用いて土極めの直前に位置調整をしない限りこのようなずれは生じ、ずれの程度は機械掘りの方が大きくなると思われるが、作業の機械化の度合は工事規模を反映するものであり、それは実現すべき精度に見合っているとみることもできるだろう。

各種の用具や手法による測設作業の精度や工期のちがいを知るために、④オプチカルスクェア(牛方, ニューペント), ⑧コンパス(牛方, レベルトラコン)それぞれによるオフセット法, および, ③コンパス, ⑩セオドライト(測機舎, 10'読み), それぞれによる極座標法, の4つの方法を試みた。50×50mの方形区に20本の樹木を植えることを想定して位置データをつくり、オフセット法では支距のとり方を、極座標法では測設順位を違えた合計8つの方法について、それぞれ40本ずつの測設試験を行ったところ、測設誤差は最も大きいもので 7.7 ± 6.2 cm, 1本当り所要時間は最も長いもので66秒であり、セオドライトを用いたものが誤差が小さくなった他は相互に有意差はない結果が出た。いずれの用具, 手法も実用に供し得るものであるが、作業工期については、器械手とポールマンそれぞれの準備時間や定形作業時間, あるいは相互の待ち時間などをさらに分析することにより、面積や樹木の配置に応じた効率的な測設方法を事前に検討することも可能である。

以上の検討は、配植・育成システムの中で測設用の数値表が出力できることを前提としたものであるが、デジタイザーと簡単なプログラムを用いれば既製の図面からも同様の処理が容易にできる。

研究 成 果

- 1) 自然的樹木群の造成に関する研究 (I) —配植・育成システムにおける配植設計自動化の試み—日林九支研論, 38, 1985
- 2) 同 上 (II) —植栽位置測設作業の精度と工期—日林九支研論, 38, 1985

北海道産ナラ類の森林生態遺伝学的研究

— 3 大学演習林による共同研究の実施について —

宮崎 安貞・井上 晋・野上 啓一郎

1. 北大、東大、及び九大の3大学演習林による北海道産ナラ類の共同研究について

1984年度には、前年に引き続いて標記のナラの研究に対して文部省科研・総合(A) (研究代表者：宮崎安貞) の助成が採択された。この研究に参加した機関及びメンバーは、九州大学演習林 (宮崎安貞)、同北海道演習林 (井上 晋・野上啓一郎)、北海道大学農学部 (五十嵐恒夫)、同雨竜演習林 (松田 彊・門松昌彦)、同苫小牧演習林 (船越三朗)、東京大学北海道演習林 (倉橋昭夫) の3大学6機関、8名であった。3大学はそれぞれ道東、道北、道央地域に生育するナラ類を分担して調査・試験を行うが、その成果は個別的に又は総合的に取り纏めることとしている。1984年10月に前期8名による本年度の第1回研究打ち合わせが北大中川演習林で開かれ、本年度の各自の分担地及び調査・試験の要領が確認された。北大中川演習林の小鹿勝利林長始め職員の方々の皆さまのご協力に対して心から感謝の意を表する次第である。

2. 合同現地調査の実施

1984年10月に、北海道中川郡音威子府村の北海道大学中川演習林で研究打ち合わせを行った後、中川演習林によって下見をして貰っていたナラ類の数林分について合同現地調査を行った。産地試験用の堅果採取は、ナラ母樹から母樹個別別に行う必要がある。そこで林道敷など裸地に面しているときは堅果採取は能率よく実施することができた。一般的に言えば、落ちていた堅果は母樹ごとによく似た外観をしていて、隣接木の堅果と混じって落ちていても、殆どの場合に両者を的確に区別することができた。しかし、ネマガリタケの密生地には生育しているナラ類個体から堅果を収集するときは相当の努力を要した。堅果採取以外の現地調査は、ナラ類母樹の生育環境及び外部形質調査、林分内の群落調査、病菌害の発生状況、測定用の葉及び殻斗の収集、生態写真の撮影などを行った。

3. 九州大学の分担した単独現地調査

1984年10月に、筆者ら3名は十勝平野で帯広市稲田町、県立帯広農業高校の構内に保存されているナラ林及び足寄郡陸別町のナラ林、オホーツク海沿岸では常呂郡常呂町常呂のナラ林、日本海沿岸で天塩郡豊福町稚内内のナラ林など計4か所の林分について現地調査を行った。最初の帯広のナラ林は、太平洋岸から約45km内陸に入った所に生育しているカシワの純林といわれる林分で、参考保存林の指定を受けている。陸別の裏山一帯に生育している境内林は、同じくミズナラ参考林の指定を受けている。常呂のナラ林はオホーツク海沿岸の風衝地に生育している。稚内内のナラ林は典型的なモンゴリナラ系統のものといわれている林分であった。これら4か所における現地調査の要領は前項で述べたものと同様であり、すなわち母樹ごとの堅果の採取及び形質調査用の葉の採取などを内容としている。

4. 3大学共同によるナラ類の地域連絡産地試験

3大学共同による北海道産ナラ類の地域連絡産地試験は、九州大学が同大学北海道演習林第4林

班に、北海道大学が同大学雨竜演習林第402, 406林班に、また東京大学は同大学北海道演習林第70林班にそれぞれ試験地を設定して実行している。

これらの産地試験地に導入されたナラ類の産地は、道東地域においては帯広、足寄、常呂、留辺蘂、池田、陸別、川湯など7林分、道北地域においては母子里、泥川、音威子府、稚咲内など4林分、道央地域から山部、麓郷など3林分、さらに道南地域において定山溪の1林分、合計15林分に生育している約250母樹系統のナラ類が3大学演習林においていずれも同一材料、同一方法で集植されている。

5. 北海道産ナラ類の道東、道北、道央地域における遺伝的変異について

調査対象は、道東地域から帯広、常呂、池田、留辺蘂、川湯、陸別の6林分、道北地域では雨竜1, 雨竜2, 中川、稚咲内の4林分、道央地域では山部1, 山部2, 山部3の3林分、合計13林分である。各林分から10—20個体のナラ類成木を無作為に抽出して、正常葉10枚、堅果20個、殻斗20個を採取した。調査項目は、葉では葉長 L (mm), 葉幅 W (mm), 葉型 L/W , 葉柄長 L' (mm), 葉柄比 L'/L , 鋸歯数 SN の6形質、堅果では堅果重 G (gr), 堅果長 l (mm), 堅果幅 w (mm), 堅果比 l/w の4形質、殻斗では殻斗径 CW (mm), 殻斗高 CL (mm), 殻斗比 CW/CL の3形質、合計13形質である。反復率は、これら13形質について13林分ごとに求められている。この反復率は、分散分析における個体間の分散成分を、それと個体内の分散成分との和で除した値で示されていて、これは遺伝力に代るものと考えてよい。各形質について13林分における反復率の平均値を求めて、そのなかから平均反復率が0.44以上で、測り易く、情報量の多い3形質、すなわち鋸歯数、堅果比、殻斗比の3形質を選んだ。これらの3形質は、それぞれ林分ごとに出現頻度、平均値、標準偏差を求めた後、林分間の比較に便利のように、形質ごとに平均値の小さい林分から大きい林分へと順位をつけて並べ変えた。

各形質には平均反復率で0.29—0.60と幅があった。なお、葉、堅果、殻斗の3形質群間には1%の有意水準で差異が認められた。一葉当りの平均鋸歯数は、帯広、常呂などに出現する14から山部2にみられる36までの間の値をとる。林分平均の鋸歯数は帯広が最少の16.99で、最多は山部1の29.68であった。帯広は典型的なカシワ林分とされていて、山部1がミズナラ型林分のひとつと考えられるのに対して、稚咲内は典型的なモンゴリナラ林分といわれるが、ここでは24.70と前2者の中間値に近いことは注目すべきであろう。堅果比は、川湯で出現する1.0以下すなわち扁平型から中川での2.2すなわち弾丸型まで出現するが、林分平均では川湯の1.06を最小として、山部での1.56までの値をとる。稚咲内では両者の中間値1.32となる。また、殻斗比は、山部1での0.8から川湯での2.6までの値をとる。林分平均では山部1が最小で1.27、最大は川湯の1.92である。稚咲内では林分平均は1.77であった。なお、3形質間の相関係数は絶対値で0.62—0.80である。

殻斗比における順位を逆順にして、これに鋸歯数と堅果比の順位数を加えた修正順位数合計を指標として13林分の類型比を試みた結果、常呂(9)、川湯(9)、池田(10)、帯広(11)などの4林分はカシワ型であり、留辺蘂(15)、陸別(16)などはモンゴリナラ×カシワ型、稚咲内(18)はモンゴリナラ型、雨竜1(24)、中川(27)、雨竜2(28)などはモンゴリナラ×ミズナラ型、山部3(33)、山部2(36)、山部1(37)はミズナラ型と推定された。

今後の課題のひとつとして、個体レベルでの構成樹種要素の解析が必要であると考えている。

研究 成 果

宮崎・井上・野上・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(Ⅱ) 一 道東、道北、道央地域における遺伝的変異について一、日林論96, 1985

森林環境に関する応用地形学的研究

— 土層の形成と急斜面の形成についての考察 —

竹 下 敬 司

日本の森林山地は細土含量が高い厚い森林土壌によって覆われているが、この土壌の母材としての細土層の形成と地形とくに斜面形成との関係を検討すると、いくつかの問題点が介在していることが気付かれる。本研究においては、その間の矛盾とも云える問題点を明らかにしながら、両者間に共通した生成機構をモデル化して考察した。

(1) 土層生成と地形生成の矛盾点

山地斜面の形成年代を、降下年代が判明しているアカホヤ (Ah, 6300年 B. P.), 始良降下軽石 (AT, 22000年 B. P.), 阿蘇-4降下軽石 (Aso-4, 75000年 B. P.) 等を鍵層として調査し検討してみると、深層風化した花崗岩山地では数千年から1万年台以降のもの、三紀層, 中・古生層, 変成岩の山地では2万年から3万年以降に、現状に近い斜面地形を形成したの多いと推定される。

これに対して、土壌中の細土 (粘土・シルト等) が、その地点の基岩の風化によって形成されたものとする、硬質の基岩からの細土の生成は化学的風化によって説明されるので、短くても数10万年の年時を必要とするものと判断される。礫の生産は物理的な風化によって説明されるため、地形生成に要した年時内にも十分な生産が行われうるものと解されるのであるが、森林土層中には少なくとも50%以上の粘土・シルトを認めることが珍しくなく、しかも、この土層が1m近くの厚さを保有しているとなると、地形形成期間内では生成されないはずの細土層が、その地形上を覆っているという矛盾を生じることになる。

(2) 表面侵食による地形変化と土層形成との矛盾

侵食が、土壌侵食等によって、薄皮をむくように順次表層から侵食されているものとする、このような条件下で、土層が存在するためには、侵食量よりも化学的風化量が大でなければならない。20度ないし25度以下の緩斜面が植生に覆われている場合は、土壌の侵食量が極めて小さいので、このような機構下でも土層の形成が十分に説明出来るのであるが、急斜面では、土壌の動きが激しく、2~3万年間に既存の土層がすべて流出してしまうものとする、その後には風化によって土壌が形成されるためには数10万年を要するため、この機構によっては、土壌に覆われた斜面の永続は説明されないことになる。このような、侵食概念は、最も常識的なものであるが、急斜面の形成機構としては不適當と判断される。ただ、花崗岩類やシラス、厚い赤色風化帯を頂く山地のように既に固結度の低い母材を有する山地では、物理的風化だけでも、細土の生成が説明出来るので、この種の機構によっても現実の斜面堆積の説明が可能である。また、斜面が何等かの原因で植被を失った場合には、この種の侵食が卓越するが、通常の硬岩山地では風化が追いつかぬため、浅土斜面さらには裸岩斜面が出現している。

(3) 部分的崩壊による地形変化と土層の形成

斜面上に中・小の崩壊が発生しても、その斜面全体が森林によって覆われている場合は、崩土が下位斜面に生育している森林によって捕捉されて堆積している。この場合一部は斜面外に流出するが、かなりの量は斜面内にとどまることになる。このことは、崩壊を鍬にたとえれば、鍬による掘りかえしを行っていることと類似する。斜面としての侵食は、局所的な小崩壊によって、確かに

進行しているのであるが、土層そのものは、耕耘を受けて小移動しただけで、かなりの量が残存しているのが特色となっている。このような侵食によると、斜面の形成年代はたとえ新しくても、その上に古い土層成分が保存され続けているわけであり、化学的風化による細土の生成速度が遅くても、急斜面が厚い土層によって覆われる確率が高くなる。

現実の森林土壌の層断面を調査してみると、急斜面上では、殆んど全てが2次移動し、混合堆積をした様相を呈している。つまり、森林山地の急斜面では、表面からの剝層的な侵食は優占せず、一種の物理風化とも云える小崩壊が優占して、斜面形成を行っているものと解釈される。なお、この場合も、森林が無ければ、崩土が斜面内に留まる確率は極めて低くなり、裸出地を形成するものと考えられる。

(4) 火山灰による細土の補給

上記の小崩壊による堆積物の中には、既存の細土成分は含まれているが、その大部分は、物理的風化によって基岩から生産された岩礫である。急斜面上では直径の大きな岩礫ほど転動する確率が高く、細粒物質ほど残存する確率が高いとしても、生産される堆積物の構成要素としては礫が占める割合が高くなるはずである。しかしながら、現実の土層は50%以上の細土を含むことが多く、この点で、やはり矛盾が感じられる。九州地方を中心とした西南日本では、火山活動が活発で2～3万年の間に、少なくとも1m以上の火山灰の降下堆積が行われているのであるが、土壌中のシルトや粘土の給源として、この火山灰の存在を考慮すると、現在の土層中に含まれている多量の細土の由来を容易に説明することが可能である。

火山灰が岩石やその風化物と混合して転動し、二次堆積した場合には、火山灰特有の性質を失っていることが多く、細土の起源を化学的に火山灰と確認するのが困難となっているが、論理的な推論と層断面の色調や触感から、火山灰と推定しうるのである。

従来、森林土壌的、それが分布する地点の基岩を重視して、たとえば中生層頁岩に由来する土壌等と呼んでいることが多い。しかし、細土の主成分が火山灰となると、そのような分類上の判断基準を見なおすことが必要なように感じられる。

(5) 森林抵抗による安息角の上昇と土層の性質

森林下では、林木のダム堆砂的な機能によって、堆積面全体の傾斜度が上昇し、45度内外の急峻斜面上にも厚い土砂礫層の堆積を見る。このような急峻堆積面に対しては、50度以上の急崖の後退・侵食が斜面の変形と土砂礫の耕耘を行っていることになり、比較的急速に変化が進んでいるものと考えられる。しかし、大部分の急峻斜面は、数千年に近い歴史を有して、火山灰の混入確率も高く、細土に富む土層を保有している場合も多い。しかし、ごく最近、更新された急峻斜面では、火山灰の補給量が少なく、礫質の堆積層で覆われている例も少なくない。

(6) おわりに

森林急斜面上における崩壊は、基岩の物理的風化に伴う軟弱層の形成によってかなり急速に進行し、これによって斜面の変形が行われている。一方、斜面上を覆う土層は、基岩の化学的風化によって生成されるものと考えられるが、非常に長い年数を要して、斜面の形成の時間スケールとはマッチしない。しかしながら、小崩壊による斜面の変形は、土砂礫の耕耘にとどまり、土層の流出を行う確率が高いので、古い堆積層が保存され、化学的風化の進行を助けているのが特色となっている。これによって急斜面上の土層の堆積が説明されるのであるが、現実存在する多量の土層については、火山灰の補給に負うところが大きいと判断される。この場合の斜面の構成要素としては、侵食急崖面と堆積面と安息堆積面の存在が重要であるが、森林は、安息角を上昇させて、堆積空間を拡げているところに重要な意義を有している。

地形変化と土石移動現象に関する研究

丸 谷 知 己

1. 森林研究と地形変化

森林の研究は、土地と森林と人間の3者間に潜む法則性を明らかにし、そこに生じる具体的問題を解決することを目的としている。ただし、これらが同一の時間・空間尺度のなかで、ともに変化する場合に、始めて森林研究の問題として論じることができる。したがって、数百万年という地質学的時間をもってしか変化しない土地の研究や、人間のかかわりあい（林業はこの一形態）を抜きにした土地の研究は、実際の森林（または自然）研究とはいいがたい。

この様に考えてくると、森林研究における土地の現象は、時間・空間尺度が大きすぎても、小さすぎても不適當であり、森林の変化および人間社会の変化の速度と広さとに対応したものでなければならない。

さて、森林学における土地の研究とは、具体的には、地形変化または土石移動の研究であり、地形変化と土石移動とは、互いに補い合う物の見方である。すなわち、地形は、土石によって構成されたもので、地形変化は、土石移動によってもたらされるものである。森林や人間は、直接的には土石移動（数万年間）によって被害や恩恵を受け、また逆に、森林や人間の活動は将来にわたって土石移動をもたらし。ただ、我々は、土石移動と森林や人間との関係を長時間、連続的に観察することはできない。そこで、土石移動の結果である地形およびその変化によって、これらの関係を推察する方法がとられる。前報で述べた「指標」はこれを推察するための具体的な一方法である。ここで重要なことは、現在ある地形だけを不変のものとして見て、それと森林や人間との関係を論じるだけでは不充分だということである。森林や人間との関係は、「変化する地形」を前提として始めて考え得るものである。

2. 研究活動

著者はこれまで、主として溪流内の堆積地形について研究してきたが、個別の溪流の実態を分析するだけでは、溪流地形の一般的性質に明らかにすることはできない。重要なことは、どのような溪流についても共通の法則性をまず明らかにし、その後に個別の特徴を研究することである。本年はこの様な見方で、これまでに測定した、鹿児島県桜島野尻川、宮崎県九大演習林矢立川、大藪川、徳島県吉野川、那賀川、長崎県野母半島、島根県、三重県鈴鹿山系、京都府木津川などの支流での溪流内堆積地形の分析結果を整理した。

その結果、一定の幾何学的処理によって、溪流各地点を洗堀・堆積地点に分け、溪流流下方向に並べると、(1)洗堀場（区間）と堆積場とが一定の規則性をもって並ぶことがわかった。また、(2)この場の長さ（区間長）は、崩壊土砂の流入や、砂防ダム・横工での一時的貯留など（初期条件）の後、指数関数的に減少していき、新たな初期条件が付加される度に、これが繰り返されることがわかった（図）。ここでは「溪流の自己調節機能」と呼ぶが、これは、飽くまで確率論的な考え方であるため、具体的な防災対策までは立案できない。このためには、初期条件すなわち最初に供給された堆積土砂の物理的組成をあきらかにする必要がある、現地溪流において、地形測定だけではな

く、堆積物の粒径組成も測定しなければならない。なかでも、(3)細粒の間充物（マトリックス）と巨大礫については、すでに測定しているが、次年度は全構成礫の組成を調査する予定である。また、できれば、山腹斜面においても同様の方法での解析が行えるかどうかを検討する予定である。

また、一昨年からおこなっている、林内雨量の研究も大学院生を中心にして、主として粕屋演習林内で進められており、(4)林内雨量の分布パターンが樹冠形に良く対応していること、(5)樹幹流下雨量が極めて多量であることが明らかになった。また、このことから、林内の表面流の浸透現象は樹幹を中心に変化するのではないかと考え、(6)林相別、傾斜別の林地で、樹幹を中心とする簡易浸透試験をおこなった。

さらに、科学研究費による「山地斜面における土壌および風化層の物理的堆積構造とその生成時代の推測に関する研究（竹下敬司，一般B）」について、(7)大分県，宮崎県，鹿児島県，熊本県および愛媛県の調査を行い，その一部は竹下によって報告されている。

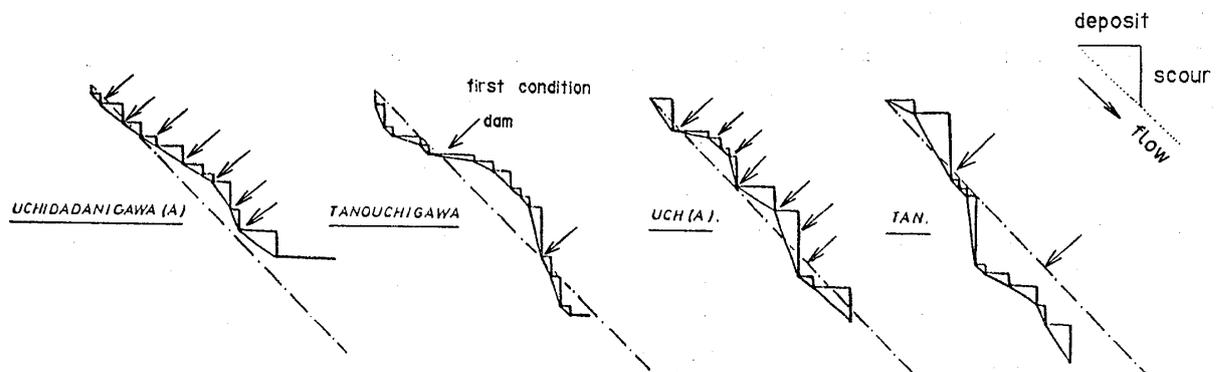
3. 学 会 活 動

上記研究(4)，(5)については中北，井倉，細川，丸谷，竹下によって「林内における降雨パターンについて(2)：日林九支研論38，1984」および中北，静，丸谷，竹下によって「林内における降雨パターンについて(3)：日林論96，1985」が発表されている。また，(3)については，池本，相良，丸谷，竹下によって「溪流堆積地域における土石移動過程調査の方法：日林論96，1985」および，「堆積地形成過程における土石の動態の研究：砂防学会講演集60，1985」が発表されており，(7)についても竹下，丸谷によって「山地土壌の生成と水文環境：地形6-1，1985」が発表されている。

4. 著 作 活 動

- 1) 荒廃溪流における洗掘・堆積作用の交互性について：日林九支研論38，1984
- 2) 急勾配溪流における洗掘・堆積作用の位置的交互発生：地形6-1，1985
- 3) 樹木の周囲の土壌表層構造と浸透現象について：日林論96，1985
- 4) マトリックス粒径区分を用いた溪床堆積地形の変形の推定：砂防学会講演集60，1985

これらはいずれも小論であり，近日中にまとめ，何等かの学会誌等に発表する予定。このほか，本年7月にはSWC（Soil and Water Conservation）研究会を九州大学で開催した。



森林の生産管理に関する研究

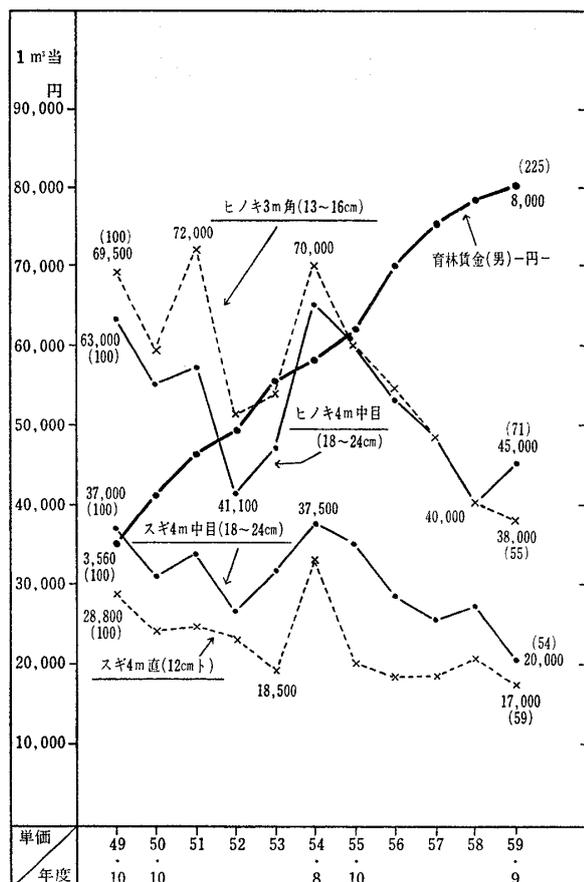
青木 尊 重

住宅着工数が、10年前の約60%に落ち込み、かつ木造住宅率も50%前後となったためか、木材の需要量も10年前の約75%に減少する一方、小径材の供給が過剰気味なため、杉材や檜材等の材価は、— 長級・径級・年輪幅・色・つや・その他の要因による較差はあるものの —10年前にくらべて55~70%にまで下落している（参考までに、図と表で、一例を示しておこう）。

素材丸太・市場価格

徳島県の立木価格と育林賃金の推移

(59.10.3高知森産共販所調)
1 m 当単価



昭和年度	原木市場杉中目(㎡) (選木を除く) 10月の相場	伐出費・トラック運賃	(A) 立木価格(伐出費・トラック運賃・市手数料差引)	(B) 育林賃金(男子)	(A)/(B)
32年	7,452 円	2,056 円	4,874 円	500 円	9.7人
33	8,976	2,176	6,171	500	12.3
34	11,700	2,189	8,692	550	15.8
35	13,190	2,252	10,014	600	16.7
36	15,300	2,388	11,841	650	18.2
37	13,700	2,400	10,341	661	17.2
38	13,200	2,500	9,776	710	13.8
39	13,450	2,753	9,755	705	13.8
40	13,300	2,768	9,601	800	12.0
41	16,016	2,818	12,076	912	13.2
42	20,112	4,077	14,627	1,106	13.2
43	19,029	3,797	13,899	1,411	9.9
44	18,903	4,639	12,950	2,073	6.1
45	18,595	5,220	12,037	2,135	5.7
46	17,080	5,984	9,900	2,356	4.2
47	28,880	6,150	20,708	2,544	8.1
48	29,510	6,465	20,979	2,912	7.2
49	35,810	7,515	25,788	3,560	7.2
50	32,650	8,614	21,750	4,103	5.3
51	33,300	8,864	22,105	4,676	4.7
52	29,500	9,895	17,540	4,910	3.6
53	30,750	10,306	18,251	5,527	3.3
54	42,550	11,255	28,316	5,806	4.9
55	40,000	13,000	23,800	6,200	3.8
56	34,000	13,500	17,780	7,000	2.5
57	30,000	14,000	13,500	7,500	1.8
58	27,000	14,200	11,000	7,800	1.4
59	20,000		8,000~5,000	8,000	1.0~0.6

そこで、「生産管理」の視点から「青木メモ」を、昭和60年3月に公表した次第である(*)。

昭和50年代の10年間、「地域林業の担い手」を発見すべく、九州・四国・中国・近畿の所謂「西南暖地」における「中小林家」で「篤林家」として優れた森林経営を展開している幾多の事例の中

から、最終的に、「五つの事例」を抽出した。さらに、「地域林業の中核体」としての「森林組合」を中心にして森林経営を展開している事例の中から、最終的に、「二つの事例」を抽出した。続いて、「新興産地」ながら、川上と川下との結合を強めることによって、現在の厳しい環境をのりきることに、必死で努力している熊本・佐賀・高知の3県下における“新しい波にのる集団”に焦点をあて、「国産材の主産地形成と林業の担い手の確保」への“道標”を、提示してみた。その間に、「地域林業の担い手層」から提出された幾多の問題の中から、「若手林業家の訴え」をとりあげ、それに答える「生産管理」上の手法の一つとして、“優れた遺伝的特性をもつ健康な大苗”採用によって、盛夏のもとでの過酷な労働である下刈・蔓切り作業の回数を減少させうることを実例をもって示した。

(*)(事例に見る) 中小林家の経営戦略

— 山の幸センター —

研究報告

休日育林による40年生ヒノキ林の施業成果	第95回 日林論
一斉植栽一斉伐採方式による“海布丸太”生産林の施業成果	第96回 日林論 (投稿中)
大分県におけるモウソウタケノコ生産の現状 (I)・(II)	日林九支研論 37号
薬剤の単木処理によるマツノザイセンチュウ病防除試験	日林九支研論 37号
銀杏の生産と流通 (I) —福岡県の現状—	日林九支研論 38号 (投稿中)

森林施業に関する研究

柿原道喜

1. ワイブル分布を用いた施業試験

人工林の直径分布にワイブル分布をあてはめ、間伐により、また、年数の経過によりワイブルパラメータがどのように変化するかを検討し、その結果から新しい間伐法を見出す研究を数年前から行ってきたが、本年は、これまでの研究成果のとりまとめを行った。その概要は、次のとおりである。

スギ63プロット、ヒノキ77プロットについて、ワイブルパラメータと年齢、平均直径、本数の関係を調べたところ、パラメータ a および $a + b$ は各因子と高い相関を示した。パラメータ c は各因子と相関は低かったが、年齢が増すと減少する傾向が認められた。

間伐によりワイブルパラメータ a 、 c の動きを、スギ8例、ヒノキ14例、カラマツ10例について調べたところ、間伐は次の3つのタイプに区分された。

タイプ1： a 移動・ c 減 最小直径階の木がすべて伐られ c が減少する間伐である。全体の63%を占め、もっとも多いタイプである。

タイプ2： a 固定・ c 増 最小直径階の木が全部伐られない間伐で c は必ず増加する。全体の22%を占める。

タイプ3： a 移動・ c 増 最小直径階の木がすべて伐られることはタイプ1と同じであるが、 c が増加する点が異なる。出現数は全体の15%にすぎない。

次に、熊本地方スギ、中国地方ヒノキ林分収穫表に記載されている ha 当り本数、平均直径、 ha 当り断面積を用いて、各齢階におけるワイブルパラメータを推定してみたところ、パラメータ c は、年齢が高くなると減少する傾向が認められた。

以上述べたように、一般に、人工林では年齢が高くなると c が小さくなるので、パラメータ c の大きい林分育成を経営目標とした場合、その目的に適した施業法、例えばタイプ3の間伐を考慮してみることも必要である。そこで、タイプ3の間伐は、どのような選木が行われているかを調べたところ、次のような選木が行われていることがわかった。

最小直径階の木は全部伐る。直径が大きくなるにしたがって直径階別本数間伐率 (P) を徐々に小さくし、平均直径附近で $P = 0$ になるようにする。このようにすれば、 a 移動・ c 増の間伐を行うことができる。実行にあたっては、立木の形質、配置などを考慮する。

この方法は、新しい間伐法であるので、直径階別本数間伐率にもとづく間伐法と称することとした。

本方法は、収穫試験地の資料を用いて考えたものにすぎないので、スギ、ヒノキ、スラッシュマツ人工林に間伐試験地を設定し、実際にこの方法を適用してみた。その結果、いずれの場合も、 c を増加させることができた。同時に、本方法の今後の課題も見出された。

以上の結果は、昭和59年10月、東京で開催された森林経営に関するユフロ国際研究集会で発表した。

直径階別本数間伐率にもとづく間伐法を実際に適用してみたところ、一応の成果は得られたが、パラメータ c を増加させることは容易でないこともわかった。そこで、視点を変え、間伐後の直径分布を先にきめ、間伐前本数から間伐後本数を差引くことにより、直径階別の間伐本数をきめる間伐法について検討してみた。早良地方演習林に所在する13年クロマツ林（間伐前のワイブルパラメータ c は1.9）を対象とし、間伐後のパラメータ c を3.6、平均直径は間伐前と同じ、本数間伐率は43%という条件設定を行って、間伐後の直径分布を求め、前述の方法により直径階別の間伐本数を求めてみた。その結果、本方法によれば、直径の大きいものと小さいものを主として伐ることになることが明らかになった。

ワイブルパラメータは、樹種が違えば異なることは、すでに認められているが、品種が違えば同様に異なるのではないかということも考えられる。そこで、15年生スギ6品種についてワイブルパラメータの検討を行ったところ、品種が違えば異なることが認められた。

2. 海岸林施業に関する研究

早良地方演習林に間伐試験地の設定を行った。本試験地は、Iの研究とも関連しているが、海岸林施業に関する基礎資料を得ることを目的としている。樹種は、クロマツとテーダマツである。クロマツは、3林班い小班に所在し、林齢は13年、面積は0.041haである。テーダマツは2林班は小班に所在し、林齢は21年、面積は0.085haである。

3. 海岸砂地の緑化に関する研究

海岸砂地の緑化に関する研究に協力し、試験設計、データの解析を担当した。今回の実験では、土壌を1次単位、肥料を2次単位、樹種を3次単位とする2段分割法を採用し、一応、研究目的を達成することができた。同時に、苗畑のようなところでは、実験計画法にもとづく試験地の設定が容易であることも確認できた。

研 究 成 果

1. 柿原道喜・木梨謙吉：人工林の直径分布について（XⅢ），クロマツ幼齡林に対する間伐試験，日林九支研論
2. 柿原道喜・木梨謙吉：人工林の直径分布について（XⅣ），スギ品種の直径分布，96回日林論
3. Michiyoshi KAKIHARA & Kenkichi KINASHI: Distribution of diameters in Japanese artificial forests, IUFRO Proceedings, 554—561
4. 村瀬房之助・柿原道喜・甲斐秀昭・青木尊重：海岸砂地の緑化に関する研究(1), 土壌改良および施肥効果試験, 日林九支研論

森林組織に関する研究

今 田 盛 生

森林組織は、林業経営の物的技術的組織を対象とする分野であって、事業区に必要とする各種設備（主要生産設備としての生産林木蓄積、付帯設備としての林道・山土場・保護樹帯など）の静的な空間配置を基本的内容とするものであり、森林經理に包括されるものである。

1. 森林組織論に関する研究

森林組織論は、森林組織の技術的手法を理論的に体系化したものである。その体系化は一応終了しているが、そのなかには補完すべき点が含まれている。本年度においては、次の2点についてその補完を試みた。なお、ここではその要点のみにとどめる。

1) 森林調査に対応した「林班調査分区」の区画と「森林実態調査簿」の調製

森林組織論が実際の林業経営に適用されるのは、個々の林業経営体が保有する事業区の基本構造計画としての森林組織計画を策定する場合であって、たとえばある林業経営体が未開発林に事業区を創設した場合などである。その未開発林には、当然のことながら林班・小班・林道・歩道等の調査の手掛りになるものは一切既存していないものとする。

このような条件下で森林調査をすすめるにあたっては、まず林班を設定する。林班は、森林組織計画上の特定目的を考慮しない地理的区画であり、いわば“基礎区画”といえるものであって、調査の単位区画としては過大である。そこで、林班を適当面積に細分して調査のための区画を設定する必要がある。この区画を「林班調査分区」とよぶのが妥当であろう。林班を細分した区画としては小班がある。小班は、本来、林地各部分の具体的な利用目的区画（生産林木蓄積用地・林道・山土場・保護樹帯等）であり、計画初期段階で一時的に設定される林班調査分区とは異なって、計画後期段階に至ってはじめて設定され得るいわば“組織区画”である。

前述の林班調査分区を設定し終わったら、その結果を林班調査分区図として図化する。この図面に基ついて、林班調査分区ごとに順次その内部の実態調査（樹種・蓄積・齢級・傾斜度・土壌型等）をすすめ、その結果を簿冊にとりまとめる。その簿冊を「森林実態調査簿」とよぶのが妥当であろう。これは、実施過程計画としての森林施業計画（森林誘導計画を含む）の後期段階において小班ごとにとりまとめられ、長期保管される「森林調査簿」とは異なり、森林組織計画の初期段階において林班調査分区ごとにとりまとめられ、計画技術者に一時的に使用されるものである。なお、この詳細については、日林九支研論38号に投稿したので参照されたい。

2) 森林組織論と森林經理学との関係の明確化

森林經理学は、異なった二分野が密接に結合して構成されているとみなされる。その結合している二分野は、一対だけではなく、次のような三対が考えられる。すなわち、森林組織化—森林収穫規整、空間的組織化—時間的組織化、基本構造計画—実施過程計画の三対である。森林組織論は、この各結合分野の前者すなわち森林組織化・空間的組織化・基本構造計画に相当するものである。

森林組織化は、森林經理学の発展過程からみて明らかに森林収穫規整の前提をなすものであり、基本構造計画もその性格からして実施過程計画（森林誘導計画・森林施業計画の二者）の前提となるのは当然である。また、森林の目標状態への誘導過程に着目すると、物的設備の静的な空間的組

織計画に対して時間的要素を加味することにより動的な時間的順序計画が策定されるのが実態であるから、基本的には空間的組織化が時間的組織化の前提になるとみなされるであろう。

したがって、森林組織論は、森林経営学に包括された一分野であるが、より具体的には森林経営学の前段論として包括されているといえる。なお、この詳細については、日林誌に投稿したので参照されたい。

2. 森林作業法に関する研究

森林作業法（森林組織方式）は、与えられた特定作業級の連年生産が可能ないように設計された各種設備の目標空間配置方式であって、前述の森林組織論に体系化されている一般的手法の特定作業級への適用結果といえる。この森林作業法の本年度における研究概要は次のとおりである。

1) 細胞式舌状皆伐作業法の適用試験

この森林作業法は、1971年に、本学北海道地方演習林（総面積約3,735ha）の南部一帯の広葉樹天然生林約1,000haを一作業級と想定して今田が設計したものであるが、実際にはその一部に設定された「ミズナラ構造材保続生産林への誘導試験林」（約200ha）を対象としてこの森林作業法の適用試験が開始された。

本年度は、その適用試験の第Ⅱ誘導計画期第3年度（通算第13年度）にあたるが、その適用試験結果は本年報の「継続試験地調査資料：北海道地方演習林」に示してある。

2) 交互区画皆伐作業法の適用試験

この森林作業法は、1942年に、本学北海道地方演習林の大部分の広葉樹天然生林を一作業級と想定して井上由扶本学名誉教授（当時本学林学科教授）が設計したもので、現在では同演習林中部の広葉樹天然生林約1,000haを対象として適用試験が継続されており、本年度はその第34年度にあたる。

その適用試験の30年間にわたる結果を理論と実践の両面から昨年度に引き続いて検討した。その検討結果は、文部省科学研究費補助金（一般研究B）による研究成果報告書として公表したので参照されたい。

3) ヤクスギ群状択伐作業法の基本設計とその適用実験林の設定

この森林作業法は、1982年に、屋久島国有林の択伐施業団約10,000haの針広混交天然生林を対象として、井上由扶名誉教授の指導を受けながら今田が基本設計を試みたものであるが、当面は約12haの実験林を一択伐区と想定してこの森林作業法の適用実験が開始されることになっている。

この森林作業法の基本設計の内容と適用実験林の設定状況については、日林誌に投稿しているので参照されたい。

研 究 成 果

- 1) 今田盛生：国産材時代に対応した森林組織計画と森林施業(上)，森林組合，170，4～10，1984
- 2) 今田盛生：国産材時代に対応した森林組織計画と森林施業(下)，森林組合，171，32～39，1984
- 3) 今田盛生：林業の生産設備設置過程と施業過程の技術的同質性，95回日林論，149～150，1984
- 4) 今田・荒上・野上・井上：交互区画皆伐作業法の30年間適用結果に基づく理論的・実践的改良に関する研究，文部省科学研究費補助金（一般研究B）研究成果報告書，30pp，1985
- 5) 今田盛生：森林調査に対応した「林班調査分区」の区画と「森林実態調査簿」の調製，日林九支研論，38，（印刷中）
- 6) 今田盛生：森林組織論の本質とその基本体系，日林誌，（投稿中）
- 7) 今田盛生：ヤクスギ群状択伐作業法の基本設計とその適用実験林の設定，日林誌，（投稿中）

特用林産に関する研究(I)

九州大学宮崎地方演習林の野生きのこの標本目録 (I)

吉 良 今 朝 芳

I. 山野に自生する食用きのこ

1) キシメジ科 *Tricholomataceae*

- (1) ハエトリシメジ *Tricholoma muscarium* Kawam. ex Hongo 秋, 広葉樹林の地上
- (2) スギヒラタケ *Pleurocybella porrigens* (Fr.) Sing. 秋, 針葉樹の切り株, 枯れ木
- (3) ムラサキシメジ *Lepista nuda* (Fr.) Cooke 秋, 針・広葉樹林の地上
- (4) キシメジ *Tricholoma flavovirens* (Fr.) Lundell 秋, 針葉樹林の地上
- (5) ナラタケ *Armillariella mellea* (Fr.) Karst. 夏から秋, 針・広葉樹の枯れ木, 生木
- (6) マツタケ *Tricholoma matsutake* (S. Ito et Imai) Sing. 秋, 針葉樹林の地上
- (7) シイタケ *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. 春と秋, 広葉樹の枯れ木
- (8) タモギタケ *Pleurotus cornucopiae* (Pers.) Rolland 夏から秋, 広葉樹の切り株, 枯れ木
- (9) エノキタケ *Flammulina velutipes* (Fr.) Karst. 晩秋から春, 広葉樹の切り株, 枯れ木
- (10) マツオオジ *Lentinus lepideus* (Fr.) Fr. 夏から秋, 針葉樹の切り株, 枯れ木
- (11) ムキタケ *Panellus serotinus* (Fr.) Kühn. 秋, 広葉樹の枯れ木
- (12) カクレミノシメジ *Lyophyllum sykosporum* Hongo et Cléménçon 秋, 針葉樹林の地上
- (13) アオイヌシメジ *Clitocybe odora* (Fr.) Kummer 秋, 広葉樹林の地上
- (14) カレバキツネタケ *Laccaria vinaceoavellanea* Hongo 夏, 広葉樹林の地上

2) ヒラタケ科 *Pleurotaceae*

- (1) ヒラタケ *Pleurotus ostreatus* (Fr.) Kummer 秋, 広葉樹の切り株, 枯れ木
- (2) アラゲカワキタケ *Paus rudis* Fr. 夏から秋, 広葉樹の切り株, 枯れ木

3) テングタケ科 *Amanitaceae*

- (1) ツルタケ *Amanita vaginata* (Fr.) Vitt. 夏から秋, 針・広葉樹林の地上
- (2) タマゴタケ *Amanita hemibapha* (Berk. et Br.) Sacc. 夏から秋, 広葉樹林の地上
- (3) カバイロツルタケ *Amanita vaginata* (Fr.) Vitt. 夏から秋, 広葉樹林の地上

4) ハラタケ科 *Agaricaceae*

- (1) コガネタケ *Phaeolepiota aurea* (Fr.) Maire 秋, 広葉樹林, 道端, 庭園の地上
- (2) カラカサタケ *Lepiota procera* (Fr.) S. F. Gray 夏から秋, 広葉樹林, 竹林, 庭園の地上

5) ヒトヨタケ科 *Coprinaceae*

- (1) ムジナタケ *Psathyrella velutina* (Fr.) Sing. 夏から秋, 道端, 草原の地上

6) モエギタケ科 *Strophariaceae*

- (1) ヌメリスギタケ *Pholiota adiposa* (Fr.) Qué. 春と秋, 広葉樹の枯れ木
- (2) ナメコ *Pholiota nameko* (T. Ito) S. Ito et Imai 秋, 広葉樹の切り株, 枯れ木
- (3) クリタケ *Naematoloma sublateralitium* (Fr.) Karst. 秋, 広葉樹の切り株, 枯れ木

7) フウセンタケ科 *Cortinariaceae*

- (1) ヌメリササタケ *Cortinarius pseudosalor* Lange 夏から秋, 広葉樹林の地上
- 8) イッポンシメジ科 *Rhodophyllaceae*
- (1) ウラベニホテイシメジ *Rhodophyllus crassipes* (Imaz. et Toki) Imaz. et Hongo 秋,
広葉樹林の地上
- 9) イグチ科 *Boletaceae*
- (1) アミタケ *Suillus bovinus* (Fr.) O. Kuntze 夏から秋, 針葉樹林の地上
- (2) アカヤマドリ *Leccinum rugosiceps* (Peck) Sing. 夏から秋, 広葉樹林の地上
- (3) ヤマドリタケ *Boletus edulis* Fr. 夏から初秋, 広葉樹林の地上
- (4) ヌメリイグチ *Suillus luteus* (Fr.) S.F. Gray 夏から秋, 針・広葉樹林の地上
- (5) ヤマイグチ *Leccinum scabrum* (Fr.) S.F. Gray 夏から秋, 広葉樹林の地上
- (6) キイロイグチ *Pulveroboletus ravenelii* (Berk. et Curt.) Murr. 夏から秋,
針・広葉樹林の地上
- 10) オニイグチ科 *Strobilomycetaceae*
- (1) オニイグチ *Strobilomyces floccopus* (Fr.) Karst. 夏から秋, 広葉樹林の地上
- 11) ベニタケ科 *Russulaceae*
- (1) チチタケ *Lactarius volemus* (Fr.) Fr. 夏から秋, 広葉樹林の地上
- (2) ツチカブリ *Lactarius piperatus* (Fr.) S.F. Gray 夏から秋, 針・広葉樹林の地上
- (3) ハツタケ *Lactarius hatsudake* Tanaka 夏から秋, 針葉樹林の地上
- (4) シロハツ *Russula delica* Fr. 夏から秋, 針・広葉樹林の地上
- (5) アカモミタケ *Lactarius laeticolorus* (Imai) Imaz. 秋, 針葉樹林の地上
- (6) アイタケ *Russula virescens* (Zanted.) Fr. 夏から秋, 広葉樹林の地上
- (7) ドクベニタケ *Russula emetica* (Fr.) S.F. Gray 夏から秋, 広葉樹林の地上
- (8) ウスムラサキハツ *Russula lilacea* Qué! 夏から秋, 広葉樹林の地上
- 12) ホウキタケ科 *Clavariaceae*
- (1) サヤナギナタタケ *Clavaria fumosa* Fr. 秋, 広葉樹林の地上
- (2) シロソウメンタケ *Clavaria vermicularis* Fr. 秋, 広葉樹林の地上
- 13) アンズタケ科 *Cantharellaceae*
- (1) ウスタケ *Cantharellus floccosus* Schw. 夏から秋, 針葉樹林の地上
- 14) ハリタケ *Hydnaceae*
- (1) ヤマブシタケ *Hericium erinaceum* (Fr.) Pers. 夏から秋, 広葉樹の枯れ木
- 15) イボタケ科 *Thelephoraceae*
- (1) コウタケ *Sarcodon aspratus* (Berk.) S. Ito 秋, 広葉樹林の地上
- 16) サルノコシカケ科 *Polyporaceae*
- (1) マイタケ *Grifola frondosa* (Fr.) S.F. Gray 秋, 広葉樹の枯れ木, 老木の根元
- (2) マスタケ *Laetiporus sulphureus* var. *miniatus* (Jungh.) Imaz. 夏から秋, 針葉樹の枯れ木
- (3) アシグロタケ *Polyporellus picipes* (Fr.) Karst. 秋, 広葉樹の枯れ木
- 17) コウヤクタケ科 *Corticaceae*
- (1) ハナビラタケ *Sparassis crispa* Fr. 夏から秋, 針葉樹の切り株, 枯れ木の根元
- 18) スッポンタケ科 *Phallaceae*
- (1) キヌガサタケ *Dictyophora indusiata* (Pers.) Fisch. 夏から秋, 竹林, 庭園, 林内の地上
- (2) スッポンタケ *Phallus impudicus* Pers. 夏から秋, 広葉樹林, 竹林, 道端, 庭園の地上
- 19) ホコリタケ科 *Lycoperdaceae*
- (1) ホコリタケ *Lycoperdon perlatum* Pers. 夏から秋, 広葉樹林, 道端, 庭園の地上
- (2) タヌキノチャブクロ *Lycoperdon pyriforme* Pers. 夏から秋, 広葉樹の切り株, 枯れ木

特用林産に関する研究(Ⅱ)

九州大学宮崎地方演習林の野生きのこの標本目録(Ⅱ)

吉 良 今 朝 芳

- 20) キクラゲ科 *Auriculariaceae*
 (1) アラゲキクラゲ *Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc. 春と秋, 広葉樹の枯れ木
- 21) シロキクラゲ科 *Tremellaceae*
 (1) シロキクラゲ *Tremella fuciformis* Berk. 夏から秋, 広葉樹の枯れ木
- 22) チャワソウ科 *Pezizaceae*
 (1) ミミブサタケ *Wynnea gigantea* Berk. et Curt. 夏から秋, 広葉樹林の地上
 (2) オオチャワソウ *Peziza vesiculosa* Fr. 春と秋, 腐ったワラ, 堆肥, 腐植質の地上
 (3) キンチャワソウ *Aleuria rheana* Fuckel 秋, 広葉樹林の地上
- 23) ベニチャワソウ科 *Plectaniaceae*
 (1) ベニチャワソウ *Plectania coccinea* (Scop.) Fuckel 春から秋, 広葉樹の枯れ木
- 24) ノボリリュウ科 *Helvellaceae*
 (1) ノボリリュウ *Helvella crispa* Fr. 夏から秋, 広葉樹林の地上
- 25) アミガサタケ科 *Morchellaceae*
 (1) アミガサタケ *Morchella esculenta* St. Amans 春, 庭園, 道端, 腐植質の地上
- 26) ビヨウタケ科 *Helotiaceae*
 (1) ゴムタケ *Bulgaria inquinans* Fr. 夏から秋, 広葉樹の枯れ木

Ⅱ. 山野に自生する食不適のきのこ

- 1) キシメジ科 *Tricholomataceae*
 (1) ヒメカバイロタケ *Xeromphalina campanella* (Fr.) Maire 夏から秋, 針葉樹の枯れ木
 (2) ケガワタケ *Lentinus tigrinus* (Bull.) Fr. 春と秋, 広葉樹の枯れ木
- 2) テングタケ科 *Amanitaceae*
 (1) タマゴテングタケモドキ *Amanita longistriata* Imai. 夏から秋, 針・広葉樹林の地上
 (2) シロオニタケ *Amanita virgineoides* Bas 夏から秋, 針・広葉樹林の地上
 (3) クロフチシカタケ *Pluteus atromarginatus* (Konrad) Kühn. 春, 広葉樹の枯れ木
- 3) ベニタケ科 *Russulaceae*
 (1) クサハツ *Russula foetens* (Fr.) Fr. 夏から秋, 針・広葉樹林の地上
- 4) ホウキタケ科 *Clavariaceae*
 (1) キホウキタケ *Ramaria flava* (Fr.) Quéf. 秋, 針・広葉樹林の地上
- 5) サルノコシカケ科 *Polyporaceae*
 (1) ツガサルノコシカケ *Fomitopsis pinicola* (Fr.) Karst. 針葉樹の立ち木, 枯れ木
 (2) ツリガネタケ *Fomes fomentarius* (Fr.) Kickx 広葉樹の枯れ木
 (3) ヒイロタケ *Trametes coccinea* Fr. 春と秋, 針・広葉樹の枯れ木

- (4) ヒトクチャタケ *Cryptoporus volvatus* (Pk.) Hubb. 春と秋, 針葉樹の枯れ木
- (5) カワラタケ *Coriolus versicolor* (Fr.) Quél. 針・広葉樹林の枯れ木
- (6) カイガラタケ *Lenzites betulina* Fr. 針・広葉樹の枯れ木
- (7) マンネンタケ *Ganoderma lucidum* (Fr.) Karst. 夏から初秋,
広葉樹の切り株や立ち木の根元
- (8) コウモリタケ *Polyporus dispansus* Lloyd 夏から秋, 針・広葉樹林の地上
- (9) カイメンタケ *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat. 夏から秋, 針葉樹の切り株, 立ち木の根元
- 6) アカカゴタケ科 *Clathraceae*
- (1) サンコタケ *Pseudocolus schellenbergiae* (Sumst.) Johns. 夏から秋, 針・広葉樹林の地上
- 7) クチベニタケ科 *Calostomataceae*
- (1) クチベニタケ *Calostoma japonicum* P. Henn 夏から秋, 山中の裸の地上
- 8) アカキクラゲ科 *Dacrymycetaceae*
- (1) アカキクラゲ *Dacryomyces aurantius* (Schw.) Farlow 春, 針葉樹の枯れ木
- 9) バツカクキン科 *Clavicipitaceae*
- (1) カメモシタケ *Cordyceps nutans* Pat. 夏から秋, 針・広葉樹林の地上
- (2) セミタケ *Cordyceps sobolifera* B. et Br. 夏, 庭園や森林内の地上
- 10) マユハキタケ科 *Trichocomaceae*
- (1) マユハキタケ *Trichocoma paradoxa* Jungh. 春, 広葉樹の根元

III. 主な毒きのことその見分け方

1) 猛毒きのこ

- (1) テングタケ (テングタケ科) *Amanita pantherina* (Fr.) Secr. 夏から秋, 広葉樹林の地上
- (2) ドクツルタケ (テングタケ科) *Amanita virosa* Secr. 夏から秋, 広葉樹林の地上
- (3) ニヤクロハツ (ベニタケ科) *Russula subnigricans* Hongo 夏から秋, 広葉樹林の地上
- (4) コレラタケ (フウセンタケ科) *Galerina fasciculata* Hongo 秋, ゴミなど有機質の地上
- (5) ジヤグマアマミガサタケ (ノボリリュウ科) *Gyromitra esculenta* (Pers.) Fr. 春,
針葉樹林の地上

2) 中毒例の多いきのこ

- (1) ツキヨタケ (キシメジ科) *Lampteromyces japonicus* (Kawam.) Sing. 秋, 広葉樹の枯れ木
- (2) クサウラベニタケ (イッポンシメジ科) *Rhodophyllus rhodopolius* (Fr.) Quél. 夏から秋,
広葉樹林の地上
- (3) ニガクリタケ (モエギタケ科) *Naematoloma fasciculare* (Fr.) Karst. 通年,
針葉樹の枯れ木

3) 毒きのこ

- (1) ヒメテングタケ (テングタケ科) *Amanita rubrovolvata* Imai 夏から秋, 広葉樹林の地上
- (2) オオキヌハダトマヤタケ (フウセンタケ科) *Inocybe fastigiata* Hongo 夏から秋,
広葉樹林の地上

4) 毒きのこの見分け方

毒きのこの一般的な判別法はない。毒きのこの名称と特徴をはっきりと覚えておくことが大切である。日本の毒きのこは約20種ほどで、このうち死亡例のあるものは7種、毒性の強いもの5種、なかでもテングタケの仲間(テングタケ, シロテングタケ, タマゴテングタケ, ドクツルタケ)を覚えるだけで日本の中毒死の80%はさけられるといわれている。共通の特徴は根元にふくろ状のツボがあるところである。

なお研究成果については、宮崎演習林研究資料No. 1「特用林産に関する研究」を参照されたい。

緑化樹, 森林政策に関する研究

村 瀬 房 之 助

昭和59年度の研究活動を, ①緑化樹に関する研究, ②森林政策に関する研究, に分けて略述する。

1. 緑化樹に関する研究

緑化樹に関する研究は, ①早良地方演習林における試験研究, ②福岡県における緑化樹生産と流通の実態調査, の2つの視点から行った。

早良地方演習林における試験研究は, クスノキ, タブノキ, マテバシイ, ホルトノキ, クロガネモチの5樹種, 960本を実験計画に従って配植した。その計画的配植については, 58年度の年報の早良演習林の試験地の新設のところで詳述している。59年度は, 5, 7, 10, 1月の4回, 樹高測定した。4回のうち, 5月と10月の測定値にもとづく分散分析の結果を59年10月の日本林学会と根元直径を九州支部大会で発表した。また, 4回にわたる測定値の, 土壌と投下肥料の組合せ別, 樹種別平均値は今回の早良演習林の継続試験地のところに掲載している。

ところで, 3年生ポット苗960本を1年間, 早演研究・管理棟に隣接する苗畑に配植したものの海岸砂地の広葉樹植栽としては, 直接に潮風に当てないという大きな弱点がある。そこで, 59年度末の60年3月末に, 海岸の汀線から20mのところのマツ人工植栽幼齢木の中に, 各樹種30本, 合計150本植栽し試験地を設定した。同様に, なぎさから80mの国道沿いのところに150本, そして, 前の試験地の側に150本植栽した。

新しい試験地の目的は, ①潮風に最も強く当たるところ, ②そのつぎに潮風に当たるところ, ③全く当たらないところ, に分ける, 3個所の5樹種の樹高, 根元直径を測定, 比較し, 海岸緑化の方法を確立しようとするものである。

福岡県における緑化樹生産と流通については, 久留米モデル定住圏域の緑化樹生産と流通の実態を57年から3カ年にわたって調査していたが, その成果を, 久留米モデル定住圏域における農業振興計画(研究代表者・川波剛毅教授)の一環として60年3月に公表した。

2. 森林政策に関する研究

このテーマのもとで, 2つの視点から研究を進めている。1つは, 森林組合による素材の共同販売の考察である。国内のスギ人工林の蓄積が増加し, 大量供給可能な時期が到来しつつあるにもかかわらず, 国産材需要は停滞したままである。したがって, 販路開拓, 供給体制の整備は, わが国林政の最大の課題といえることができる。この観点から, 福岡県八女郡黒木町, 矢部村, 星野村の3森林組合による素材共販を考察し, 八女林業発展の方策を探求しようとするものである。

森林政策の関する, もう1つの研究は, ドイツ連邦共和国の森林政策の在り方を, 森林法を中心に明らかにしようとするものである。その目的は, わが国の森林法, および森林政策の在り方について, 有益な示唆を得ることにある。これまで明らかにしえたところを略述すると以下のとおりである。

ドイツ連邦共和国の森林法には連邦森林法 (Bundeswaldgesetz) と各州森林法 (Laneswaldgesetz) がある。前者は宣言法で、直接、森林所有者に対して効力を有するものではないが、各州森林法の規範となるものである。連邦森林法がとり上げている主要な条項は、①森林の維持、保育、②森林大綱計画、③林業の助長、④森林組合、である。そして、森林、林業以外の分野、つまり農業、建築、土地利用計画などの関連する法律と整合性をもつように規定されている。

連邦森林法の特徴は、森林と林業にかかわる全要因を対象としていることで、わが国の森林法のように、森林資源の培養だけを目的としたものではない。

各州森林法は、旧来から存在した森林法を連邦森林法を基準として改正され、存在しなかった州では新たに制定された。州森林法は森林所有者に直接の効力をもつものであるが、森林所有者を管轄する森林官庁の権限を明確に規定している州森林法もある。この点、わが国では、1982年に森林法が改正されて、市町村の森林経営に対する権限が強化された。

しかし、わが国の森林法の基本的な問題点については、森林法の主要部分を構成する森林計画制度にみることができる。森林計画制度は昭和26年に成立したが、それは戦後の裸山に植栽することによって森林資源の造成を目指し強制的性格をもつものであった。37年にいたり、普通林の伐採許可制度は撤廃され伐採跡地の造林義務も廃止された。

昭和43年には森林施業計画制度が成立し、49年には団地森林施業計画制度が加えられた。このように戦後の森林法は改正を重ねて、強制的なものでなく、ガイド指標的なものとなった。しかし、停滞したわが国林業の発展に有効な措置となりえていない。赤井教授 (鹿大) は、森林計画制度の問題点として、森林計画と実態との乖離を指摘し、その理由をあげ、その改革の方向を示した (新日本林業論, 日本林業調査協会, p.204~214)。計画と実態の乖離とは、森林計画には植林量、伐採量、林道作設量などの目標が示されているが、その実績が目標を下まわっていることをいう。

とくに伐採量は、木材価格の実質的な下落、林道整備の未整備、国産林流通加工体制の弱体化、森林所有者の財産保持的性向と長伐期指向のために目標を下回ったとされている。そして改革の方向としては、「国がたてた全国的な計画を地域におろすのではなく、それぞれの地域において地域のための計画をたて、国はそれを調整しつつ全国計画をつくるようにすべきである」と考えられている。具体的な地域の計画の作成は県のリーダーシップの下に、地域の森林所有者、森林組合、素材生産者、市売市場、製材業者、市町村などの参加する委員会がこれにあたるのが適切である」と考えられている。そして、資源政策より産業政策としての林政の確立、発展が求められている。

以上のように新しい林政の方向を探求することが提唱されているが、これからは森林法の在り方のみならず、地域林業を形成する森林組合などの在り方も再検討する必要がある。

研 究 成 果

- 1) 海岸砂地の緑化に関する研究 (I) 日林九支研論 印刷中
- 2) 久留米モデル定住圏における緑化樹生産と流通の発展方向, 1985. 3
- 3) 西ドイツの森林政策について, 日林論, 1984. 4
- 4) 同上, 日林九支論, 1984. 10 印刷中
- 5) 福岡県八女郡下の3森林組合による素材の共同販売について (III), 日林論, 1985. 4
印刷中

きのこ栽培に関する資源学的研究

大 賀 祥 治

研究経過

1. 呼吸量について

シイタケ菌の呼吸に着目し、ほだ木の活力を判定する一方法として、炭酸ガス放出量を赤外線CO₂分析計で検討した。

まず、市販種駒を用いCO₂放出量を測定し、1個あたり1ppm(25°C)CO₂を放出していることを明らかにした。種駒数との関係は $y = -3.17 + 1.28x$, $r = 0.9965$ であった。

次に、クヌギ、コナラ、ミズナラ、イヌシデほだ木のCO₂放出量をみたが、樹種によりかなり異なっていた。クヌギ:80 $\mu\text{g/g/hr}$ ~イヌシデ:17 $\mu\text{g/g/hr}$ と呼吸量に大きな開きがあることが分かった。さらに、小型木での試験でシイタケ種菌を接種して20日目位に最高値に達し、以後35日目位まで減少(約50%)、そして、一定値をとることが明らかになった。

さらに、栄養分を投与し、ほだ木の呼吸量を測定し、対照区に比べ、約50~60%、活性が高くなっていることを明らかにした。なお、ここでも培養20日目で最高値を示し、以後、減少し、やがて、一定値をとるという傾向が観察された¹⁾。

2. 化学試薬によるほだ木熟度の判定について

ブロモフェノール・ブルー(BPB)を用いてシイタケ菌糸の蔓延域を明確に判定できることを明らかにしているが²⁾、ここでは、シイタケ種駒銘柄、ほだ木樹種を主因子とし、培養日数の経過にともなう呈色の変化を詳細に検討した。

その結果、シイタケ市販種駒8品種いずれもほぼ同様の傾向を示し(a^* 3.4~10.3, b^* 34.1~38.9)、さらに、クヌギ、コナラ、ミズナラ、イヌシデ4樹種とも近い呈色であった(a^* 30~40, b^* のmax, 4~10)。

従って、BPBは樹種、種駒銘柄をとわず、効力を発揮できるものと結論づけた³⁾。

3. ヤナギマツタケ子実体の形質について

ヤナギマツタケを深底シャーレで培養し、発生してくる子実体の形質(傘の直径・厚さ、柄の直径・長さ)と培地内成分の関係を検討した。培地に添加物(5種)を加えると菌糸蔓延面積が著しく広がり、さらに菌糸密度が高くなる(白色度:z値/1.18)ことが分かった。さらに、子実体形質が投与された栄養分の影響を受け、大型化することが明らかになった。糖、窒素の分析をしたが、両者とも栄養分中に多く含まれていた⁴⁾。

4. シイタケ栽培における各種添加物の効果について

脱脂綿挿入法による栄養分添加の効果を子実体発生個数で検討を続けている。4年ほだ木（ほだ起こしてから3年目）までの発生量を検討した結果、比較的、早い時点（2年ほだ木）で効果が発見されていることが明らかになった。ほだ木一代の総発生量は栄養分を投与すると、約3～4割、多くなることが分った。

5. 担子菌の菌糸生育量判定方法について

担子菌の生物試験の際、菌糸密度の判定法は肉眼的な方法にたよっているが、定量的に把握する方法として、菌そう表面の白色度、呼吸量、BPBの呈色を検討した。

その結果、シイタケにおいて白色度は $y=23.1+14.7x$, $r=0.93$, 炭酸ガス放出量は $y=0.022+0.129x$, $r=0.99$, BPBの呈色は $y=26.4+12.8x$, $r=0.98$ となり、菌体重量との実測値と極めて高い相関を示すことが明らかになった。この傾向はヤナギマツタケでも同様であった。

従って、これらの方法により、正確に菌糸密度が分ると考えた⁵⁾。

6. シイタケの菌床栽培について

菌床栽培はエノキタケ、ヒラタケ、ナメコでは一般的な栽培形態となっているが、シイタケでも将来、その栽培形態の一翼をになうと予想している。作業性の良さに加え、対木粉あたりの子実体発生量の歩止りが原木栽培の1.5割に比べ5割と高く、木材資源の立場からみても有利である。特に、生シイタケの生産には有効な方法であろう。さらに、シイタケほだ木では把握が難しかった、種々の点、例えば、栄養分の添加効果、培地内化学成分と子実体発生量との関係、培地水ポテンシャルの影響等に関しての検討が比較的たやすく行える⁶⁾。

7. 雷インパルスの効果 —特に菌床栽培— について

25,000ボルトのインパルスを培地に加え、菌糸蔓延、子実体形成に与える作用を検討している。

研 究 成 果

- 1) 大賀祥治：きのこ栽培に関する資源学的研究—呼吸量について—, 日林九支研論, 38, (投稿中)
- 2) ————— : ————— (第5報), シイタケほだ木としての熟度と呈色反応, 木材学会誌, (投稿中)
- 3) ————— : ——————化学試薬によるほだ木熟度の判定について—, 日林九支研論, 38, (投稿中)
- 4) —————, 宮田郁子, 坂井克己, 今村博之 : ——————ヤナギマツタケ子実体の形質について—, 同上, 38, (投稿中)
- 5) —————, —————, 今村博之 : 担子菌の菌糸生育量判定方法について, 第35回日本木材学会大会研究発表要旨集, p. 346 (1985. 4. 東京)
- 6) —————, —————, ————— : シイタケ栽培における添加物の効果, 同上, p. 344, (1985. 4. 東京)

森林の生長モデルに関する研究

— カラマツ林の林地生産力ならびに単木の年輪生長 —

野 上 啓 一 郎

前報の研究方法のところで述べた第2と第3の項目について報告する。すなわち九州大学北海道演習林のカラマツ林におけるその林地生産力と樹幹解析によって得られた年輪生長に関する若干の分析結果について考察する。

北海道演習林のカラマツ林の林地生産力

農地の生産力とは1年生作物の単位面積当りの収穫量で表わし、収穫量が多いほど土地が良い、少ないほど悪いという。林地の生産力は農地と同じようにして収穫量で表わすことは適切でない。なぜならば林業の収穫には長年月を要するため、自然的環境条件や人為的活動(間伐、枝打ちなど)が収穫量に影響を及ぼすからである。西澤は「収穫量には土壌因子や自然環境因子が総合された潜在的な林地がもっている地位と、自然枯死も含めて主として人間がコントロールできる本数密度が大きな関係をもっている。したがって、林地の生産力は長期にわたる人為的な支配部分、すなわち密度効果がほとんど影響しないような地位で評価しなくてはならない。」と述べている。

林地の潜在的な生産力を表わす地位の指標には材積、直径、平均生長量などさまざまなものが存在しているが、ここでは一般によく利用され、かつ林分の密度によって最も影響が少ないと考えられる上層木の平均樹高(上層高)をもって林地生産力を表わす指標とする。

いま地位指数曲線より本演習林の地位指数を算定してみると、その範囲は16mから25mにまたがっている。なお基準林齢は30年であり、地位指数曲線の決定には、160本の上層木の樹幹解析資料を用いた。そこでいま地位下に相当するものを地位指数17m以下、中以上を地位指数18m以上と仮に規定したとすれば、その出現頻度はそれぞれ7%、93%となり、ほとんどが地位中以上の立地に生育していることになる。したがって、本演習林のカラマツ林のほとんどは比較的生产力の高い立地に分布していると考えてよいと思われる。しかし地位指数の値が微地形(局所地形)間で変動していることもまた事実である。このことについて若干考察してみよう。いま地位指数と様々な地形要因との関係を調べてみると、地位指数と関連してと思われる立地要因に傾斜度、堆積区分、海拔高の3項目があげられる。すなわち、傾斜がゆるい(平坦)ほど、また海拔高が低いほど地位指数が高い傾向が認められる。また堆積区分については、地位指数が高くなる順番は崩積土→匍行土→残積土となっていることがわかった。これは海拔高との関係からみても妥当な現象と思われる。

カラマツ単木の年輪生長

ここでは樹幹解析木の資料を用いて、カラマツ単木の直径生長(胸高直径生長)が気象要因とどのような関係をもっているのかを分析する。これによって林木の気候環境に対する特性が明確にな

り造林上の適地判断の基礎資料の一部を与えるとともに、カラマツ立木の生長予測にこの因子を何らかの形で導入することができる。そこで本演習林の2林班、9林班、22林班の樹幹解析木資料から各年における年輪幅の推移を調べた。その結果、各林班の立地条件の相違にもかかわらず、3区域の年輪生長の平均的推移状態は類似の傾向を示していることが認められた。この直径生長の年変動値に対して、気象観測値のうち同じ年度間の月別の最高気温、最低気温、平均気温、降水量との相関係数を算出、検討した。さらに前年度の気象因子が翌年の直径生長に影響を与えるということも考えられるので、同様に前年度の気象観測値との相関係数も求めてみた。その結果、直径生長に相関のある気象因子を拾うと、7月、8月の雨量ならびに11月の最低気温があげられる。すなわち7、8月の雨量が多く、11月の最低気温が比較的高い状態であれば、年輪生長が旺盛であることになる。さらに前年度との気象因子との相関をみると、7月の雨量と11月の最低気温との相関が認められた。つまり前年度の7月の雨量が多く11月の最低気温が高ければ、次年度の直径生長は大きくなることになる。

以上から、当年度と前年度ともに、夏季の雨量と生長休止期にはいるときの最低気温が本演習林のカラマツの直径生長にそれぞれ正と負の相関（影響）を及ぼす重要な気象因子といえることができる。

研 究 成 果

- Forest land productivity and growth of KARAMATSU plantations. : 1984. Proceedings IUFRO Symposium on forest management planning and managerial economics. 490—496.
- 北海道演習林カラマツ林の施業に関する一考察, 北方林業, (印刷中), 1985