

三浦実験林 50 年史編纂にあたって

木曾ヒノキ美林はかつて霊峰御嶽山の森厳な衣であったろう。それが今、自然災害や人為伐採により綻びや切り剥ぎが激しく、衣のほとんどは喪失したが、その再生を期して三浦の地に三浦実験林が設定されてから早 50 年が経過し、ようやく厳しい環境を克服して木曾ヒノキの更新、成林を見るに至った現在、一つの節目としてその史的経過を記録した三浦実験林 50 年史を世に贈ることになった。50 年という時間は一般人工林にとっては標準伐期齢にあたろうが、木曾の地に成立する樹齢 300 年を超す木曾ヒノキ（天然生のヒノキの名称）にとってはまだ幼齢期の森の時間である。

1966 年、実験林設定当時の元長野営林局管内木曾谷国有林の森林施業は極めて困難な問題に直面していた。特に木曾ヒノキを主とする天然生林（過去の人為的な伐採後に更新した森林であるので天然林ではなく天然生林と呼ぶのが正しい。以下その呼称に準ずる）の伐採が湿性ポドゾル地帯の分布する奥地に進むに従い、不成績造林地が多発したこと、さらに 1959 年の伊勢湾台風とそれに引き続く 1961 年の第 2 室戸台風による一大風倒被害地の更新問題は深刻な課題となっていた。

一方、第 2 次大戦後の復興材および 1950 年代の生産力増強のための天然美林伐採量の増加は、明治、大正、昭和にかけて先人達が努力された木曾ヒノキの再生、天然更新技術が残念ながら確立されていない現状から、木曾ヒノキ資源の減少を懸念させる大きな要因となっていた。

このような現状を打破するため、日本の林業史上まれにみる広大な実験林を設定し、主として木曾ヒノキの天然更新による再生技術の可能性を追求することになったのである。上述の三浦実験林設定の経過と 30 年間の成果を後世に伝えるため、1994 年（平成 6 年）に実験林のほぼ中央、2632 林班を望む林道端に「三浦実験林天然更新施業記念の碑」が建立された。その一文の書き出しの部分を紹介しておく。

「霊峰御岳山を望むここ木曾、三浦の地に長野営林局三浦実験林が設けられたのは、1966 年（昭和 41 年）のことであった。木曾谷に広く分布する湿性ポドゾル地帯における森林の更新は当時深刻な問題に直面していたが、木曾ヒノキ天然林の生態系、更新機構等に関する基礎的研究と、天然更新を主体とする森林造成技術の事業的規模での開発実験を行うことにより、この問題に新しい局面を拓こうとしたのである。時あたかも拡大造林の最盛期に、わが国でも例をみない大規模な天然林施業の実験林が、多くの学識経験者の提言、国有林の先輩達の努力のもと、他に先駆けてここに産声をあげたのであった。」

しかし、三浦実験林の設定地は御岳山南西斜面、標高 1,100~1,700m の地域のほぼ中央で、冷涼多雨な気象条件のため落葉枝の分解が悪く、瘠悪な湿性ポドゾル土壌が分布し、さらに全面的にササが繁茂する等、木曾ヒノキの天然更新は勿論、人工造林も含め森林の再生はきわめて困難な状況にあった。加えて前述の 2 つの台風による風倒被害地であった。

三浦実験林設定の目的は当初「木曾谷の湿性及び乾性ポドゾル地帯における更新成績は極めて不良である。このためこれらの地帯における森林の経済的、公益的機能を保持するため実践的育林技術を確立する」と定められたが、碑文に書かれているように、もともとは木曾ヒノキの天然更新を主体とする森林造成技術の事業規模での開発実験が主目的であ

った。しかし、当時木曾ヒノキの天然更新技術は困難ばかりか不可能とさえ言われていた状況下に加え、上述のように、ササの繁茂する瘠悪な湿性ポドゾル地帯において木曾ヒノキの天然更新実験が成功するかどうか、長野営林局内では多くの疑念が持たれていた。そのため、不成績造林地の改善や台風被害跡地の適切な更新を図る目的もあったが、天然更新試験の成否の補完を意図して、各種植栽試験や植栽方法別試験等数多くの人工更新試験も設定することになった。

三浦実験林は三浦国有林の 2626～2641 林班（2638 林班を除く）、区域面積 443ha、林地面積 424ha に設定されたが、そのうち、天然更新試験は数 ha 以上の事業的規模で行うとの方針が定められた。しかし、三浦国有林等で古くから行なわれてきた択伐作業や区画皆伐による天然更新施業はすべて成功しなかった実態から、その原因の解明と科学的根拠に基づいた新たな指針を持たないで、やみくもに各種の森林作業法を取り入れても天然更新試験が成功する確率はきわめて少ないと判断されていた。それ故、より確実性の高い天然更新法の採択が望まれていた。

三浦実験林設定前年の 1965 年、長野営林局は「木曾谷経営計画区におけるカラマツ林の生産力とその適地について」、さらにその翌年の 1966 年には「湿性ポドゾル地帯の更新について」の広範な調査を信州大学農学部造林研究室に依頼された。この調査は三浦実験林設定のための事前調査といえるもので、ヒノキ種子の散布状況、更新の最適光条件、粗腐植の分解等木曾ヒノキの天然更新に関する基礎的情報を収集することができた。この調査資料は天然更新試験の成否を左右する計画策定にあたり、極めて大きな役割を果たすことになった。

一方、三浦実験林設定にあたっては、1966 年 7 月、当時の学識経験者を含めた現地協議会が開催され、当時の四手井綱英京都大学教授、山之内倭文東京農業大学講師、嶺一三東京大学名誉教授、平吉功岐阜大学教授、浅田節夫信州大学教授及び赤井龍男京都大学助教授を加えた大学関係者と、林業試験場（現森林総合研究所）の梅原博木曾分場長及び松井光瑠土壤研究室長らの研究者の提言を受け、当時の長野営林局伊藤清三局長の陣頭指揮のもと長野営林局、王滝営林署関係者の総力を結集して同年 11 月、三浦実験林が発足したのである。

そして、前述した三浦実験林設定の目的と同時に実験の方法及び運営の基本方針が定められた。それに基づき詳細は本文中に記述するが、実験林の運営組織として営林局内に実験の企画調整事務担当部門、王滝営林署に実験施業担当部門等の責任体制が整備される一方、有識者による定期的現地協議会の設置も決定された。さらに実験の中核をなす試験計画の策定、実験の長期調査を行う研究組織として信州大学浅田教授を代表とする三浦実験林研究グループが結成された。

実験施業の骨子は大きく分けて天然更新試験と人工更新試験であった。一方、ポドゾル土壌の改善の方向を探る土壌調査が加えられた。これらの育林技術にかかわる開発、特に自然環境の厳しい条件下での天然更新技術の開発は、目的樹種の特性に応じた森林作業法の長期にわたる適用試験と、たゆまざる観察、調査による情報収集と研究解析が不可欠である。かつて全国の国有林には育林関係に関し数多くの各種試験地が設定されたが、そのほとんどは残念ながら試験調査の中断、もしくは放棄により成果を見ぬままになっている。三浦実験林に関しても当初設置された上述の運営組織や研究グループは、関係者の転勤、

退官に伴い 10 年足らずで自然消滅した。一方、1975 年以降、ササの再生、繁茂による稚樹の消失に対する除草剤の再散布が困難な情勢下での天然更新試験の継続問題や、林野庁の財政事情による実験事業と調査の打ち切り問題は実験林存亡の最大の危機であった。

しかし、このような深刻な局面下、多くの紆余曲折はあったものの、長野営林局、王滝営林署関係者の三浦実験林に寄せる深い理解と熱い情熱によって、特に天然更新に関する調査は実験林設定後 50 年間、1 年も休むことなく継続することができた。さらに局署関係者の理解と努力により、幸い 1980 年前後から新たな除草剤の散布も可能になり、また第 2 次天然更新試験施業も開始されるようになった。これらの事業、調査を支えたのは長野営林局の経営部、計画課、技術開発室（後の技術普及課）、林業試験係及び王滝営林署の経営課、試験調査係技術専門官の歴代関係者のほか、京都大学、林業試験場、信州大学と引き継がれた現地調査担当研究者である。実験林設定後 50 年を経過した今、過酷な自然環境の中で生存し成長した木曾ヒノキの子供、稚樹は立派に成林するようになり、天然更新に関する大きな技術的成果を上げることができた。そして、「三浦実験林 50 年史」を世に贈ることができた今、これまでの長野営林局、中部森林管理局関係者及び調査研究関係者の労を多としたい。

なお、三浦実験林設定以来、御嶽山をめぐる大きな自然災害として、1979 年 10 月の小規模水蒸気噴火、30 名近い犠牲者を出した 1984 年 9 月の長野県西部地震に加え、2014 年 9 月の 60 名を超える犠牲者が発生した大規模水蒸気噴火があるが、実験林には直接の被害はなく、また道路等の通行に制限があったものの、調査は計画どおり進められた。

三浦実験林の設定、管理、調査に関する経過と成果の概要は 1968、1971、1974、1980 年発刊の「三浦実験林のあらまし」及び 1986 年にまとめられた「三浦実験林調査中間報告書」が、さらに 1990 年には「三浦実験林 30 年のあゆみ」が公にされた。また、毎年の現地調査に関しては「三浦実験林調査報告書」が 1967 年度（昭和 42 年度）から 2015 年度（平成 27 年度）までの 48 年間発刊され続けた。

本「三浦実験林 50 年史」は、50 年間に及ぶ上記の記録を史的事実として時系列的に取りまとめ、長期的試験の継続管理の重要性と木曾ヒノキを主とする再生技術の成果を後世に伝えるため発刊したものである。本文の主構成は目次に示したように、Ⅰ 三浦実験林設定の経緯と目的および基本方針 Ⅱ 三浦実験林の自然環境と試験地の設置 Ⅲ 天然更新試験における林班別試験地の整備と調査結果 Ⅳ 人工更新試験における試験地の整備と調査結果 Ⅴ 更新法についての要点と評価 となっている。この中の執筆担当者は巻末に示したが、個々の内容は実験事業の記録と現地調査の資料を忠実に取りまとめたものである。

「三浦実験林 50 年史」発刊に至るまでには多くの方々の努力と協力があつた。実験林の開設にあたっては、前記した現地協議会委員の学識経験者の強力な進言があり、さらに実験林設定後の 1、2、3 回現地協議会では新たに参加された佐藤大七郎東京大学教授、坂口勝美林業試験場元場長、橋本与良林業試験場元土壌部長等からは貴重な意見が寄せられた。そして試験地の調査、研究解析にあたり、主に人工更新については菅誠信州大学元教授、川崎圭三信州大学元教授及び林業試験場木曾分場関係者、中部森林管理局森林整備部技術普及課関係者、土壌調査については有光一登高知大学元教授等の長期にわたる助力があつた。さらに天然更新については赤井龍男（前出）から有光一登（前出）、岡野哲郎信州大学

教授へと引き継ぎ今日まで調査を行ってきたが、この間、川崎圭造（前出）、森澤猛（研）森林総合研究所研究情報課長、荒瀬輝夫信州大学准教授、城田徹央信州大学助教の助力があった。加えて、三浦実験林の試験地設定事業ならびにその後の長期にわたる管理、運営にあたっては歴代の長野営林局、中部森林管理局の歴代局長、担当部長及び王滝営林署、木曽森林管理署の署長はじめ関係部課の方々に多くの労をわずらわした。特に実験林の直接の維持管理業務にあたっては、故斎藤章一郎王滝営林署技術専門官の退官に至るまでの長期間の尽力のほか、木曽森林管理署の担当官の不断の努力があった。

一方、実験林設定後 30 年の節目を迎えるにあたり、村田吉三郎長野営林局元局長等には木曽ヒノキ天然更新技術の継続を祈願した「三浦実験林天然林施業記念の碑」の建立に、大槻幸一郎長野営林局元局長等には「三浦実験林 30 年のあゆみ」の編集、出版にそれぞれ格段の配慮を頂いた。

「三浦実験林 50 年史」を取りまとめるにあたり、上記関係各位に深甚なる謝意を表したい。

本稿の締めくくりにあたり前記した三浦実験林天然林施業記念の碑の後半部分を紹介しておく。

「森林、今日ほど地球環境上その重要性が叫ばれることは、かつてなかった。人類生存の基盤である地球環境の保全のために、森林生態系のしくみを踏まえた合自然的な天然林施業技術を用いて天然林資源の保続と森林の諸機能の高度発揮を図ることは、今日、わが国のみならず世界の林業技術者の使命である。天然林施業に関する世界有数の本実験林は、木曽谷、長野営林局はもとより、広く日本そして世界において、私達が進むべき持続的森林施業の範となり、人間社会と森との共生やその発展に大きく貢献するだろう。ここに、本地が木曽ヒノキ天然林施業の源であることを記し、永く後世に継承されることを願うものである。」

三浦実験林が産声を上げてから 50 年目の今、木曽ヒノキの後継木がすくすくと育った姿をみて最も喜んでおられるのは、実験林の設定、存続に情熱を注がれた元長野営林局故伊藤清三局長であろう。加えて前記した現地協議会、調査研究関係者のほか歴代の長野営林局（中部森林管理局）、王滝営林署（木曽森林管理署）の担当関係者も同様、喜びを共有して頂けると思う。三浦実験林の恒久的な持続と発展を関係者一同祈念するものである。

平成 26 年 12 月

元実験林研究グループ
元京都大学農学部助教授
赤井龍男

補筆

平成 28 年 1 月

信州大学教授
岡野哲郎

I 三浦実験林設定の経緯と目的および基本方針

I 三浦実験林設定の経緯と目的および基本方針

1 実験林設定までの経緯

三浦国有林を含む木曾谷のヒノキについての歴史は古く遠く徳川時代にさかのぼるが、ここでは、本格的な経営指針に基づく施業が行われるようになった明治中期以降の経過を概説する。特に、木曾谷経営計画に採用された森林作業法は次のような変遷をたどった。

1889年（明治22年）、御料林に編入されて以来しばらくは択伐作業が行われていたが、1919年（大正8年）に御料林施業規定が制定され、皆伐作業を基本とした施業が1936年（昭和11年）まで続けられた。同年、施業案規定が改定され、それ以降、1947年（昭和22年）国有林への編入を経て、1954年（昭和29年）、木曾谷国有林経営方針通説が出されるまで、再び択伐作業を主体とする施業が行われた。

経営の合理化と生産力増強の推進をうたったこの経営方針通説に基づき、新たに皆伐用材林施業団が設定され、区画皆伐作業等が推進された。さらにそれは1958～62年度の木曾谷経営計画区第1次経営計画に引き継がれていった。この間、1959年の伊勢湾台風と1961年の第二室戸台風が来襲し、木曾谷一帯に甚大な風倒被害を与えた。1962年に編成された第2経営計画（1963～68年）では、木材増産計画により全面的な皆伐作業が主流となった。

このような森林作業法の変遷は造林樹種にも当然大きな影響を与えた。御料林時代は目的樹種の90%以上がヒノキであったが、国有林に編入されて以来カラマツ造林が増加し、第2次経営計画ではついにカラマツはヒノキの2倍以上になった。木曾ヒノキの本場、王滝営林署でもヒノキ、サワラの植栽が15%であるのに対し、カラマツのそれは71%に及んだ。

カラマツ造林の急増は森林の生産力増大を図る目的から推進されたものであるが、伐採が奥地へ進むにしたがい、ヒノキの不成績造林地が多発したこともその要因となった。しかし、木曾谷北部はともかく、中、南部におけるカラマツの成長は予想外に悪く、特に湿性ポドゾル地帯ではきわめて不良であった。したがって、台風被害地はもとより一般施業においても湿性ポドゾル地帯における更新は、当時においてすでに深刻な問題となっていた。

木曾谷第3次経営計画の編成にあたり、1965年7月19～23日に木曾谷経営計画区造林樹種等現地協議会が、未曾有の風倒木処理にともない急激に増大した造林地の成績を現地において診断し、今後の施業の方向を検討するとともに第3次経営計画の編成に際して、造林樹種の決定及びその施業についての指針を得ることを目的に開催された。佐藤大七郎（東京大学教授）、浅田節夫（信州大学教授）、坂口勝美（林業試験場長）を始めとする研究者が出席し、造林樹種選択に関する個別的な育林技術を中心に検討された。さらに短期的視点にとらわれず長期的視点に立って木曾ヒノキ林の経営を考える必要性、および試験研究の重要性も議論された。翌年、1966年7月15～17日、湿性ポドゾル地帯の施業方法を解明する目的で、現地協議会が三浦国有林で開催された。これは先述した更新における困難な事態を打開するため、伊藤清三（長野営林局局長）が四手井綱英（京都大学教授）

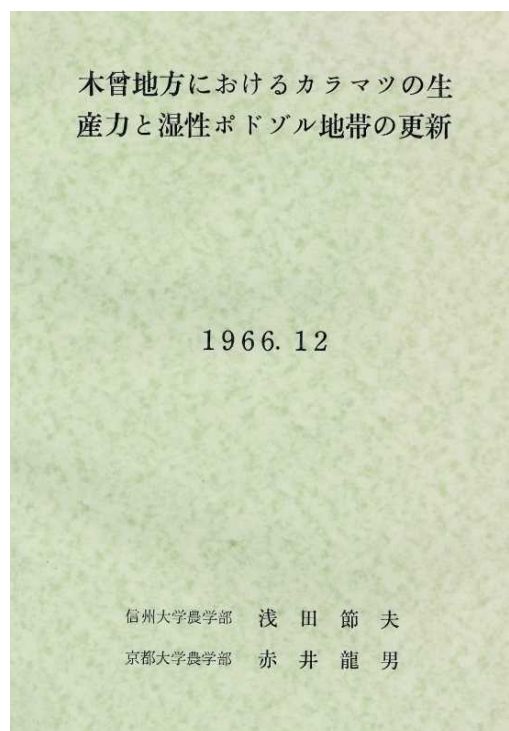
の提言を受け、また、すでに予備的に行われていた信州大学への依頼調査の結果（次節参照）を踏まえ、自ら企画したものであった。参加者は山之内倭文夫（東京農業大学講師）、嶺一三（東京大学名誉教授）、四手井綱英（前出）、平吉功（岐阜大学教授）、浅田節夫（前出）、赤井龍男（信州大学助教授）の大学関係者と、林業試験場の松井光瑤（土壌研究室長）、梅原博（木曾分場長）のほか、伊藤清三（前出）をはじめとする長野営林局及び亘信夫（王滝営林署署長）他営林署関係者で総員 31 名であった。協議の結果、事業的規模でのあらゆる試験調査を計画し、解明すべきであると意見が集約された。

この協議の意見を受け、1966 年（昭和 41 年）11 月、試験調査委員会から実験林構想が局長に答申され、同月 7 日付けで御岳山南西斜面中腹の三浦国有林に約 420ha（除地を除く）の三浦実験林が設定された。同時に浅田節夫教授を代表とする三浦実験林研究グループ（信州大学、京都大学、林業試験場）が結成され、実験林の設計が開始された。

2 天然更新試験の設計に関する予備調査

三浦実験林における天然更新試験は人工更新試験とは異なり、前生林分と同様な木曾ヒノキを主とした天然生林の造成を目的とした更新試験であり、枯渴の恐れが大きい木曾ヒノキ資源の保続という極めて重要な使命を持った試験である。しかし、三浦国有林等で古くから試みられてきた択伐や区画皆伐による天然更新施業はすべて成功しなかった実態から、更新不良の原因の解明と科学的根拠に基づいた新たな更新指針を持たずに、ドイツ等で実施されている森林作業法を取り入れても自然環境の異なる本地では天然更新の成功する確率は極めて小さいと判断された。特に天然更新試験は数 ha から数 10ha の広さの事業的規模で実施するとの方針が定められたことから、より確実性の高い天然更新法を採択する必要があった。

三浦実験林設定前年の 1965 年に、長野営林局は「木曾谷経営計画区におけるカラマツ林の生産力とその適地について」、さらにその翌年に「湿性ポドゾル地帯の更新について」と題する広範な調査を信州大学農学部造林学研究室に依頼した。この調査は三浦実験林設定のための事前調査といえるもので、木曾ヒノキの天然更新に関する重要な基礎的情報を収集した。この調査報告は「木曾地方におけるカラマツの生産力と湿性ポドゾル地帯の更新」と題して長野営林局が印刷、製本したものであるが、「三浦実験林 30 年のあゆみ」には詳細が記載されていないことから、三浦実験林の天然更新試験の計画策定に当たり極めて大きな役割を果たすことになった資料であるため、その要点を以下に記す。右の写真は上記報告書の原本表紙である。なお学術報告として（赤井龍男・浅田節夫：天然更新に関する研究（1）木曾地方湿性ポドゾル地帯におけるヒノキ属の更新、京大演習林報告 39, 1967）



が発行されている。

以下は原本の天然更新に関する部分の要点を取りまとめたもので、重要事項を再編、加筆した。

1 三浦実験林設定前の施業経過と課題

(略)

2 天然更新による木曾ヒノキ稚樹の成立条件

1) 木曾天然生美林の特性

木曾ヒノキを主とした現在の天然生林の成因についてはいろいろな説が出されているが、300年あるいはそれ以前の木曾の山の姿は誰にもわからないであろう。自然環境の影響を受けながらまた伐採という人為的な影響（坂口勝美：ヒノキ育林学 1952）を受けながら、数百年の年月を経過したあの銘木蓄積の大きい美林が形成されたと思われるが、徳川時代留山という禁伐規制が出される以前の木曾の山々はどのような森林であったのか今は木曾式伐木運材絵図等から間接的に想像するだけである。

吉良（吉良政幸：木曾ヒノキ更新周期に関する一考察、長野局報 10 1952）は木曾ヒノキの伐根年齢配分ならびに直径成長の経過から更新に約 30 年の周期がありササの開花との関連を報告している。しかし、田中（田中波慈女：吉良氏の「木曾ヒノキ更新周期に関する一考察」をよみて、長野局報 12 1952）はこれに疑問を投げかけた。また、岡林、高野（岡林・高野国夫：瀬戸川国有林成立に関する一考察、長野局報 12 1952）は、瀬戸川国有林における同じような伐根調査の結果から、ここは約 300 年以前に皆伐的な強度の伐採をうけた後、一斉に更新したものと推論している。

調査本数が 10 本という少ない資料であるが、今回伐根年齢を調査した三浦国有林と助六国有林の年齢構成〔図省略〕見ると、いずれも年齢分布はやや J 型に近い分布型であった。すなわち三浦国有林では 350 年ほど前、助六国有林では約 300 年前かなり強度に森林が伐採され、その後一斉に天然更新した後、残っていた前生樹も次第に枯死、消失し、さらに新たな更新が徐々に進んだと思われる。

なお、三浦国有林の最多年齢は 300 年を超えているが、助六国有林は 250 年ほどであるので、奥地の三浦国有林から伐採が進められたと考えられる。

以上のような伐根の年齢分布から推察すると、いずれも 150~200 年という長い年月にわたって更新したことは間違いなからう。一方、このような長年月の間には伊勢湾台風や第 2 室戸台風のような森林の風倒被害が何回かあったはずで、木曾ヒノキの更新は強弱いろいろな森林の破壊とともに進行したものであろう。

（追記）1966 年三浦実験林設定後数年以内に調査された王滝川流域国有林の伐根の年齢分布については、本冊図 II-1-(4) 天然（生）林の概況（p. 32~33）で解説した。

木曾谷各地国有林の天然林の林分構成〔直径分布図省略〕をみると、斜面の中腹以上にはヒノキが多いが、谷、沢筋にはサワラが多く成立していることが分かる。すなわちヒノキは水湿に弱いがサワラはむしろ好むといわれている証拠である。また針葉樹ではネズコ、ツガ、モミ等のほか広葉樹の混交も認められる。また、更新初期の木曾山は広葉樹との混交林であったと考えられる天然生林も少なくなかった。

以上のような資料の解析から推考すると、湿性ポドゾル地帯における木曾ヒノキの天然更新は技術的に可能な方策が見つけれそうだと原本報告書に記されている。

2) 木曾ヒノキの天然更新稚樹成立の事例調査地

調査を行った 1965 年当時、湿性ポドゾル地帯におけるヒノキの天然更新のための施業とか試験はほとんど行われていなかった。一方、瀬戸川国有林のようなササのないところでは、択伐による天然更新の成功した個所も見られるが、湿性ポドゾル地帯のようにササが普遍的に成立する箇所ではヒノキ稚樹の発生、成立はほとんど見られないようであった。

1965 年、三浦国有林において依頼調査の目的であるカラマツ造林地の生産力調査を行っていた時、造林地内の密生したササの中に 10~30cm ほどの大きさのヒノキ稚樹が多く更新、成立していたのを見つけた。そこで光の条件等を予備的に調査した結果、更新したヒノキ稚樹はいろいろな環境に支配され成立していることが分かった。

その翌年 1966 年の湿性ポドゾル地帯の更新に関する依頼調査では、若い造林地を対象に木曾ヒノキ等の稚樹の発生、成長、耐性などの条件の調査を行うことにした。調査地は湿性ポドゾル地帯に存在する王滝営林署管内の五味沢 (2 林分)、鞍掛 (3 林分)、本谷 (3 林分)、助六 (7 林分) の各国有林、野尻営林署管内の阿寺国有林 (1 林分) および坂下営林署管内の川上国有林 (1 林分) を対象とした。各調査地においては天然生林に接した人工造林地を林縁から水平方向に 10m 間隔で後述の各調査項目に従って調査を行った。

3) ヒノキ等天然更新稚樹の成立状態と形質特性

a) ヒノキ (サワラを含む) 種子の散布距離と稚樹の発生・成立密度

種子の飛散距離は地形とか風力などにより異なるが、ヒノキ種子は 1 粒約 2.2mg で他の有用針葉樹に比較してもっとも軽く、かなり遠くまで飛ぶはずである。しかし散布された種子の全部が発芽し、成長するものではない。坂口 (坂口勝美: ヒノキ育林学 1952) によれば木曾ヒノキの発芽率は条件の良いところでも 20~40% しかないという。またせっかく発芽力をもっても、地床の光、水分、温度などの条件によって種子が発芽できない、あるいは発芽しても枯死消失するものもあろう。

それゆえ、ここで求めようとするヒノキ種子の有効散布距離は、実際林地に発生、生存しているヒノキ稚樹の成立状態から推定することにした。

各調査地とも天然生林の林縁を基点 (0) として、林内方向に 10m (-10)、林外の造林地に 10m 間隔で反対側の林縁まで (造林地の大きさ、地形などにより途中までの場合もある) の各地点に 2×2m の調査プロットを設け、ササを刈りはらった後、成立している稚樹を掘り取り、成立本数、直径、稚樹長、根の深さ、年齢などを調査した。

いずれの調査地においても林縁 (0) 及び造林地の林縁から 10m 地点付近にヒノキ等の稚樹の成立本数が比較的多く、林縁から遠ざかるほど少なくなる傾向がみられた。また五味沢、鞍掛、本谷の三浦国有林の調査地は例外なく林内には稚樹が見られないが、助六国有林には林内 10m 地点に稚樹が成立している調査地があった。さらに助六国有林の調査地には 1956 年春発生した当年生稚樹が見られた。これはササの丈が低く、本数も少ない助六国有林の特性が原因と考えられた。

以上の調査結果を踏まえ、それぞれ成立状態に特徴のある三浦国有林 6 調査地と助六国有林 7 調査地の稚樹の平均成立本数をそれぞれ図 I-2-1 と図 I-2-2 に示した。両国有林とも林縁付近を山にした L 型分布を示したが、これは林縁から 10m 付近までに種子の散布量が多

かったためと考えられる。稚樹の成立本数の最大値は三浦国有林では林縁から 10m 地点の約 70,000 本/ha、助六国有林では林縁 0m の 85,000 本/ha であった。

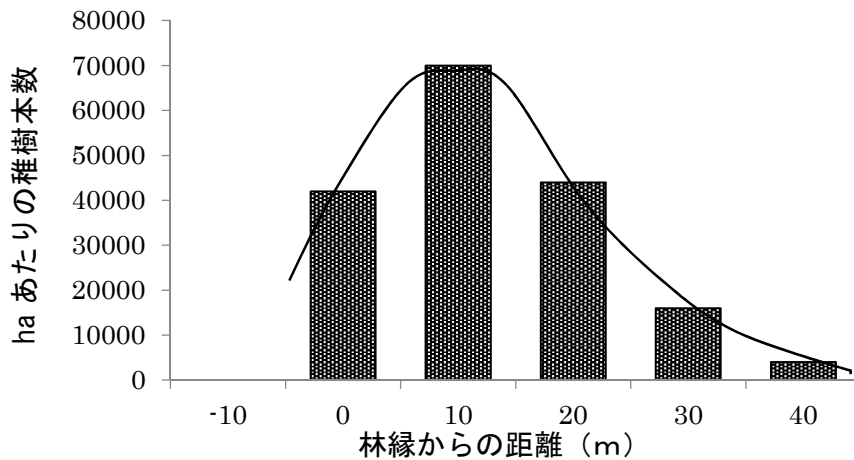


図 I-2-1 三浦国有林調査地の林縁からの距離とヒノキ稚樹の平均成立本数

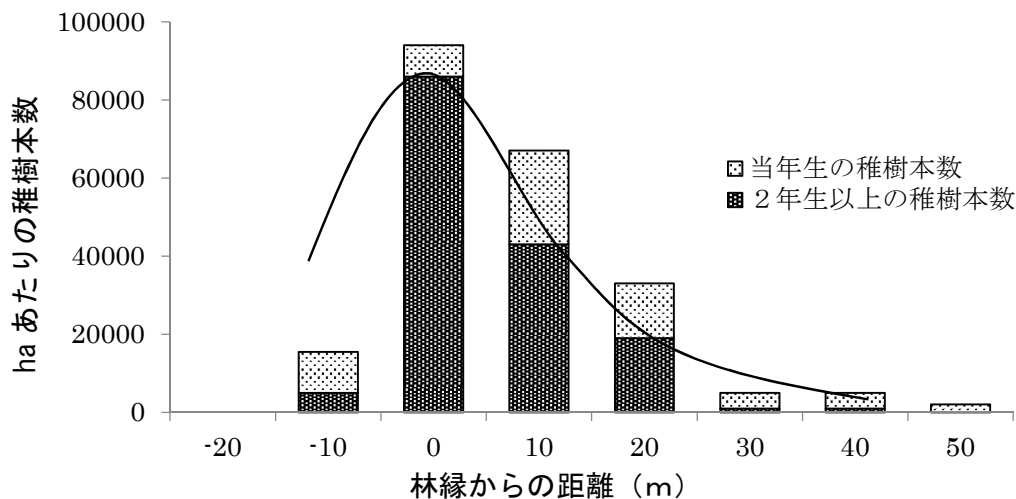


図 I-2-2 助六国有林調査地の林縁からの距離とヒノキ稚樹の平均成立本数

この違いは主としてササの成立状態の差によるものと思われる。すなわち、助六国有林はササ丈が小さく、地上部量も三浦国有林よりかなり少ないので、林床は比較的明るいことが稚樹の成立に影響したのと考えられる。

一方、三浦、助六両国有林とも林縁から 20~30m 離れると急激に稚樹の成立本数が減少する。現在ササの中に生存している稚樹（当年生稚樹を除く）の内、将来どれだけの稚樹がササを追い越し、上木として成林できるか今のところそれを推測できる資料はない。しかし、ササの平均高 1~2m の大きさに達するまでに成立稚樹の約 80%が枯死、消失すると仮定し、その時の残存本数を約 3,000 本/ha（慣行植え付け本数）と期待するならば、現在の稚樹本数は最低 15,000 本/ha なければならない。これを更新に必要な基準本数とすると、図 I-2-1、2 から期待される稚樹本数は林縁から平均 25m までの距離になる。この距離はほぼ樹高に等しい。

さらに、林縁から林内にかけては種子の散布量は比較的多いはずであるが、成立する上木とササに光が遮られるため図 I-2-1 のように三浦国有林では稚樹の成立はほとんど認められない。また、助六国有林でも図 I-2-2 に見られるように成立本数は僅かである。これらの結果をまとめるとササの成立する湿性ポドゾル地帯におけるヒノキ、サワラの天然更新は、前生天然生林の林内では不可能で、上木のない林外では母樹からその高さの距離までは可能であると推論された。

斜面の上下方向の更新状態の正確な調査は行っていないが、助六国有林での観察では、上方に短く、下方に長く種子が飛散するようで、上下を平均すればおおよそ樹高幅程度が更新可能範囲といえそうである。さらに野尻国有林の調査地は伊勢湾台風の被害木だけをうまく搬出したため、あたかも強度の択伐を行ったような林分状態であったが、林床にはほとんど稚樹が更新していなかった。このことからササが成立する林内ではさらに強度の伐採を伴う漸伐(傘伐)等による天然更新の方が有効なように思われた。

b) ヒノキ稚樹の平均高

三浦、助六国有林の調査地における稚樹の平均高はそれぞれ図 I-2-3、4 のようであった。成立本数の傾向とほぼ同様、林縁と 10m 地点の稚樹が最も高く、林縁から離れるほど小さい。また、三浦国有林調査地の最大の平均高は 27cm ですべて 20cm を超えているが、助六国有林の稚樹は 6~18cm で 20cm に達していない。これは次節で論議するように、助六国有林の更新後の経過年数が少ないためである。なお、調査地の中で最大の稚樹の高さは 163cm、根元直径は 1.76cm であった。

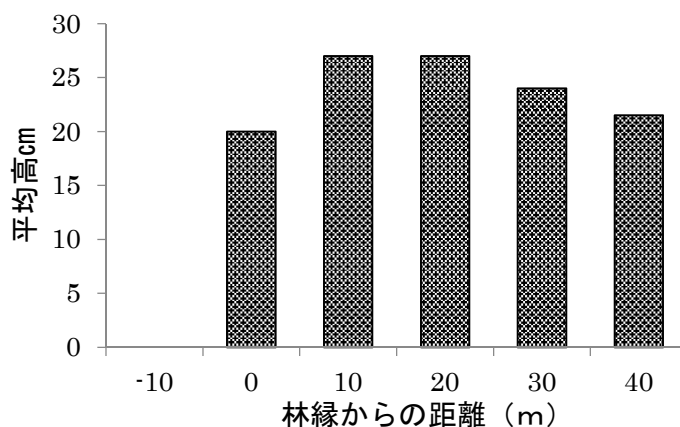


図 I-2-3 三浦国有林調査地の 10m 間隔に成立するヒノキ稚樹の平均高

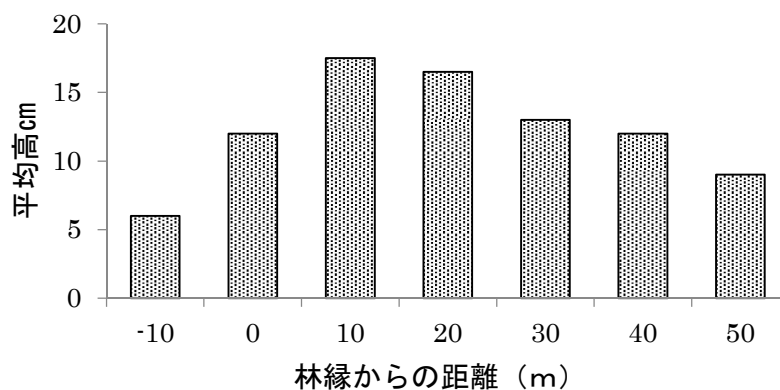


図 I-2-4 助六国有林調査地の 10m 間隔に成立するヒノキ稚樹の平均高

c) 稚樹の平均年齢

調査地に成立しているヒノキ稚樹の年齢は、調査地点ごとに大中小の大きさに分けて数本ずつ抽出し、顕微鏡で根元断面の年齢を読み取った。調査地中の最高齢は13年であった。平均高と同様、各調査地の林縁からの隔たりに応じた平均年齢は三浦、助六国有林のそれぞれ図I-2-5、6のようであった。稚樹の大きさ、平均高とほぼ同様、林縁から10m、20m地点の平均年齢が大きく、早くから更新が始まっていたことを示している。これは林縁近くほど種子の散布量が多く、稚樹発生の機会が多かったと考えられる。

図から明らかなように、三浦国有林の平均年齢はほぼ5~6年、林内を除く助六国有林の場合はほぼ4~5年で、三浦国有林の方が1~2年高かった。これは三浦国有林の造林施業年が古いことが主は要因であろう。

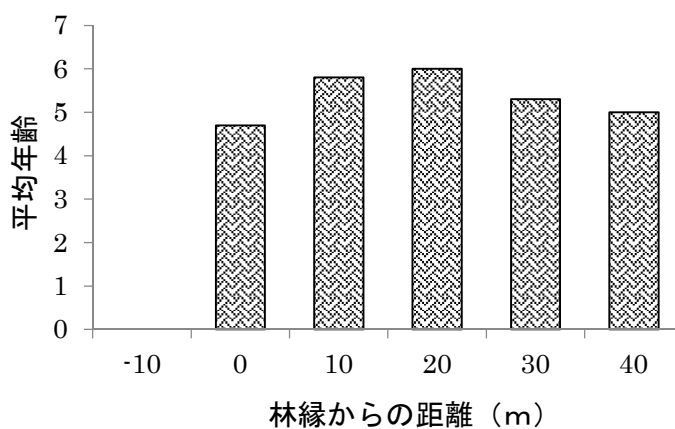


図 I-2-5 三浦国有林調査地の林縁からの隔たりに応じたヒノキ稚樹の平均年齢

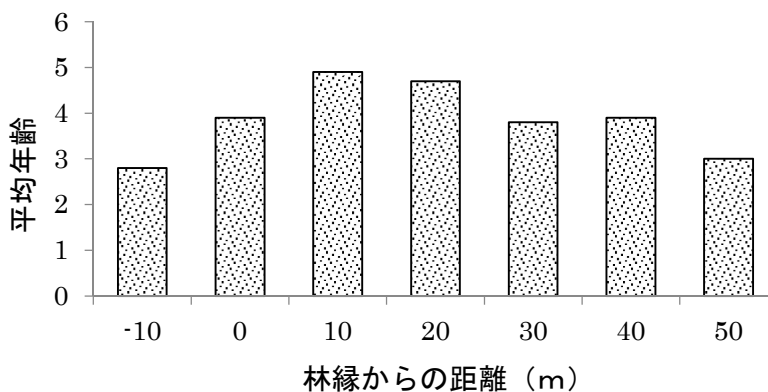


図 I-2-6 助六国有林調査地の林縁からの隔たりに応じたヒノキ稚樹の平均年齢

d) ヒノキ稚樹の形質

稚樹の平均高さと根元直径の関係は図I-2-7に示したように、その相対成長関係は稚樹の成立環境の差が大きいためバラツキが大きいが、ある程度の相関が認められた。

一方稚樹の平均高に対する平均年齢の関係を図I-2-8に示した。かなりのバラツキがあるが、平均的には10cmの大きさになるには4年ほど、30cmになるには8年ほどかかるようで

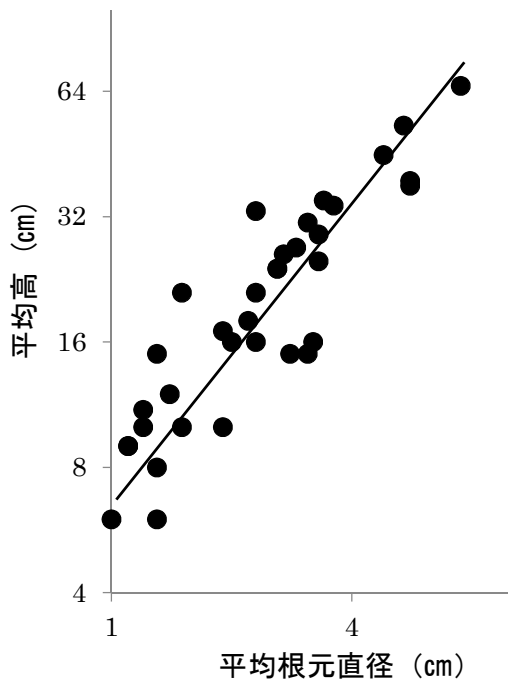


図 I-2-7 ヒノキ稚樹の平均高と平均根元直径

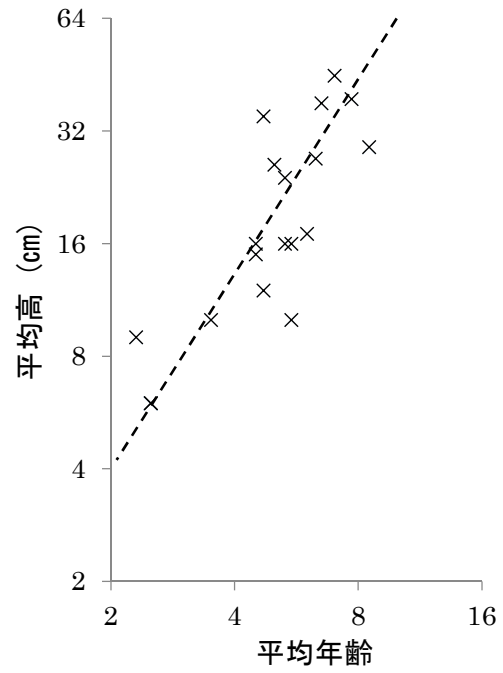


図 I-2-8 ヒノキ稚樹の平均高と平均年齢

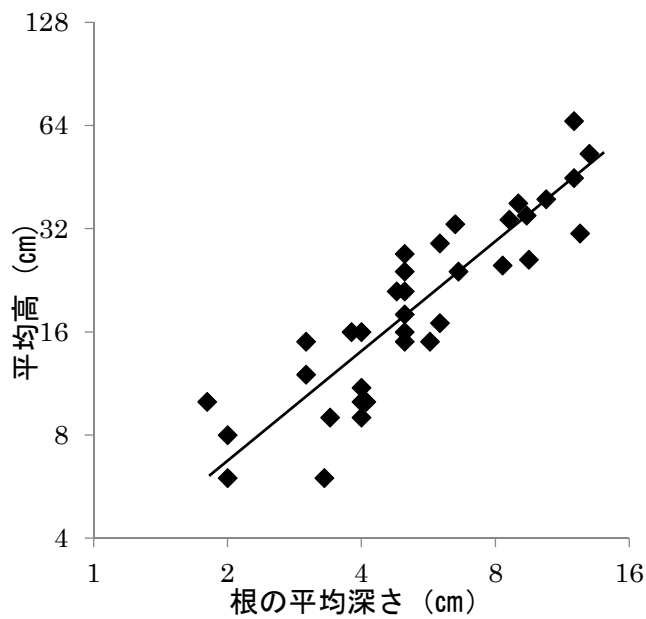


図 I-2-9 ヒノキ稚樹の平均高と根の平均深さの関係

ある。このような複利法則的な成長がいつまで続くか現状からはよくわからないが、やがて成長率が低下し、全体としては S 字型のロジスティック曲線を描くようになるはずである。しかしまだ変曲点に達していないようであるので、稚樹高が 1m に成長するには 10 数年ほどかかりそうである。

すでに述べたように、湿性ポドゾル地帯は落葉落枝の分解が悪く、一般的には粗腐植が厚く堆積している。発芽後、発生した稚樹が乾燥害を避け成長するためには根が粗腐食の下の土壌層に達する必要がある。図 I-2-9 は根の平均深さと平均高の関係を示したものである。図から認められるように、平均的には高さ 15cm ほどで根の深さ(長さ)は 4 cm ほど、30cm ほどで 8cm ほどである。

後述するが、ha あたり乾重で 100ton もある粗腐植の堆積厚さは 10cm ほどであるので、根の深さが 10cm 以上の稚樹の高さは図 I-2-9 からほぼ 50cm であり、その大きさに達するには図 I-2-8 から遅くとも 10 年以内と推定される。

4) ササの成立状態とササの特性

a) ササの形質特性

木曾の湿性ポドゾル地帯には例外なくササが成立している。そのササの種類はネマガリタケ、チマキザサ、シナノザサ(クマイザサ)、スズタケであるが、三浦国有林付近は主としてチマキザサ、シナノザサが成立している。調査地の中で、最多本数は 289 本/m²、平均ササ丈の最大は 180cm、地上部乾重量の最多は 24ton/ha であった。

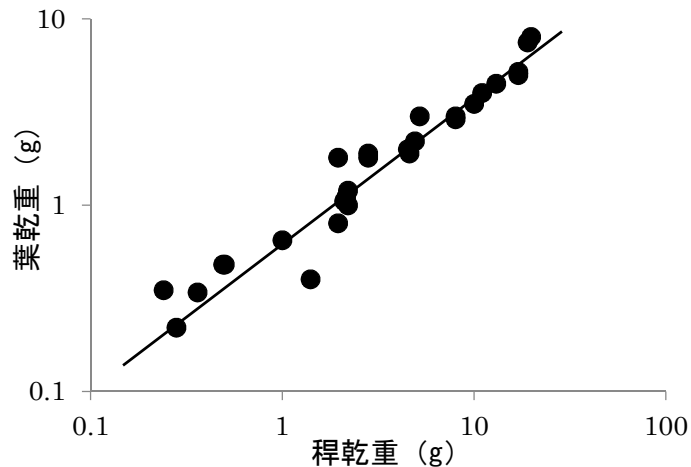


図 I-2-10 ササの葉と稈(枝を含む)の乾重量の相対成長関係

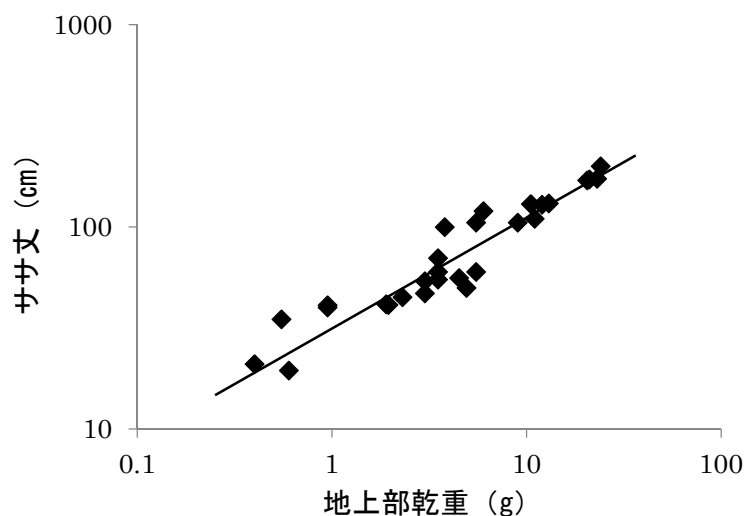


図 I-2-11 ササ丈と地上部乾重の関係

地表の環境に大きく影響するササ葉量と稈（含枝）量の相対成長関係は図 I-2-10 のようであった。本図は乾燥重量の関係であるが、生重量の相対成長関係よりバラツキが少なく比較的きれいな回帰を示している。なお、ササの場合、個体の葉量が密度の影響を受けるかどうか明らかでなく、また、調査地内の最多の容量は乾重で 7 ton/ha であったが、この値付近で葉量が一定になるかどうかは定かでない。しかし、同じ種類のササであれば、葉量にも稈量にも一定の限度はあるだろう。

図 I-2-11 はササ丈（高）と葉、稈を合計した地上部乾重量の関係を示したものである。多少のバラツキがあるが、ササ丈が大きくなるほど地上部量は大きくなる傾向が認められた。したがって m^2 あたりの地上部量は平均ササ丈（cm）に m^2 あたりの本数を乗じた値、ササ密度指数〔仮称〕と相関が高いといえよう。

b) ササの成立状態と光環境

ササの高さとその密度は林床の陽光量、明るさに直接影響を与える。一般には開放地の照度に対するササ内の照度との比、すなわち相対照度により論議される。

今回の調査は東京光電会社製の照度計を用い、晴天時の 10~14 時までの間、地表植生のない開放地の照度が 60,000Lx 以上の時、開放地と同時にササ内における垂直上向の照度を測定し、開放地の照度に対する 100 分率を求めた。なお、ササ内の照度はササの成立状態を調査した 1 × 1m 枠内で水平方向に約 10cm 間隔に感光面を異動させて 20 点以上測定し、陽斑点による大きい値もそのまま算術平均したものである。

（追記）その数年後連続測定可能なミノルタデジタル照度計等の新機種が用いられるようになり、格段に測定の効率と精度が向上した。

各調査地の測定結果は原本の表に示されているが、ここではその要点のみを取り上げることにする。まず天然生林内と林外造林地の地床上の明るさを比較すると、林内の地床の相対照度は林外の地床より例外なく低く、天然生林のササ上の明るさの 1/3 程度であった。この暗さが林内にヒノキ等の稚樹が成立できない要因になっていると考えられた。

一方、林外の造林地でも地上部乾重が 20ton/ha 以上とササ量の多く、相対照度が 0.3% のような場合は稚樹の発生本数は少ない傾向が見られた。これとは反対にササの量が少なくて地床に陽光が入りすぎると、かえって更新が悪くなるようであった。そして裸地のような日陰のない所ではヒノキ、サワラの更新は全く不可能であると判断された。

ササの葉乾重と地床の相対照度の関係は図 I-2-12、地上部乾重の関係は図 I-2-13 のようであった。いずれの図も門司、佐伯（吉良竜夫：植物生態学 1960）の試みと同様、相対照度を対数値にした片対数方眼紙上に測定値を落としたものである。しかし葉量、地上部重との関係では Beer-Lambert の法則のように単一の直線回帰にはならず、かなりバラツキがあるばかりか、上、下限線も原点側に引き寄せられた曲線になった。これはササの葉は水平方向に広がらず、ほとんど下垂するため、同じ葉量の場合でも太陽が直上の時のササ内は明るく、太陽光が傾斜した時の方が暗くなるからである。またこの傾いた太陽光の遮蔽は下垂した葉だけでなくササ稈による陽光遮断もあるであろう。したがってより精度の高いササ量と相対照度の関係を求めるには、太陽高度の変化による修正を加える必要があるだろう。

しかし少なくとも両図からササ内の相対照度を 1% 以上の明るさにするためには、葉乾重で約 5ton/ha 以下に、地上部乾重で約 20ton/ha 以下にササ量をコントロールする必要があることが分かった。

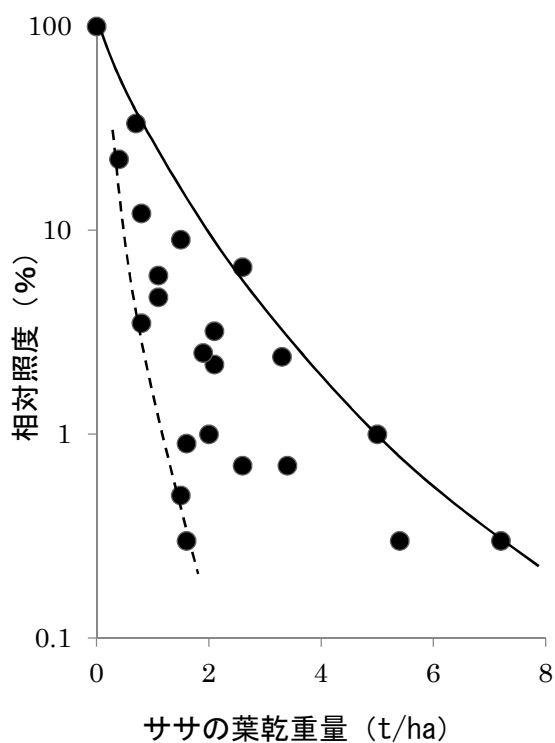


図 I-2-12 ササの葉乾重と相対照度の関係

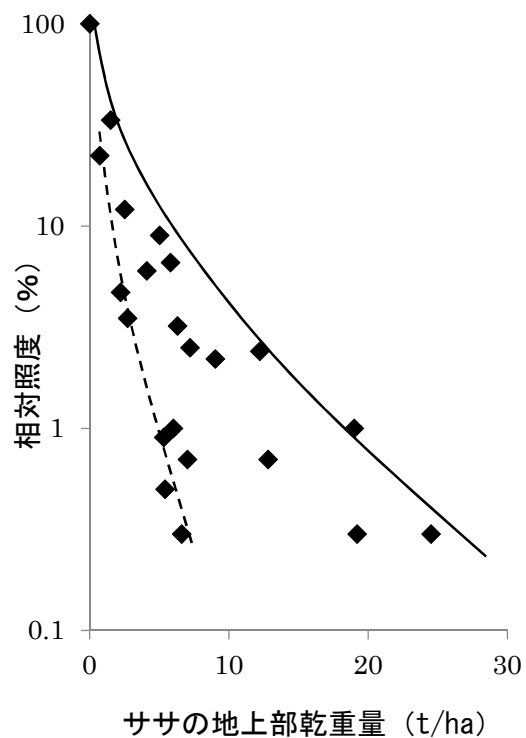


図 I-2-13 ササの地上部乾重と相対照度の関係

c) ササ内の明るさと地上、地下温度

原本報告書にはササ内の相対照度とササ内外の温度、湿度の調査記録が記載され、ササ内外の温度変化の関係図から、ササ外温度の変化よりササ内温度の変化が小さいことが論議されている。ここではササ内の明るさと温度変化の関係を検討してみよう。

図 I-2-14 はササ内の相対照度と地表、地上温度との関係を示したものである。図から認められるようにササ内では明るさと温度の関係はなさそうである。しかし、2、3の例外を除くと、地上 10cm の温度は 20~27℃であるに対し、地表面の温度はほとんど 22℃以下で、地上より地表面の温度の方が低いといえそうである。すなわちササ内ではササ外と異なり、太陽光の輻射熱が少ないので、空気温度が上昇しても地表面の被覆物の温度はあまり上がらないということである。一方、ササ内の地上温度と地中温度の関係は図 I-2-15 に示したようである。図から認められるように地上 10cm の温度が 25℃さらに 30℃に上昇しても地中温度は 20℃以下である。さらに地下 10cm の地中温度は 18℃以上にはならない。前述したように、湿性ポドゾル地帯には粗腐植 (A₀) が厚く堆積し、その分解の悪さがポドゾル化を進行させている。一般に落葉、落枝や腐植の分解を主体的につかさどる土壌微生物の活動の最適温度は 20~25℃であるが、ササ内の落葉、落枝や粗腐植の堆積する地表面から下の温度は 20℃以下であるので、それらの分解は極めて悪いということである。したがって後述のように粗腐植の厚い堆積はヒノキ等の天然更新を阻害することが多いので、粗腐植の分解を促進しその堆積量を減少させるためには、あ

る一定期間ササを除去し、地床を温める必要がある。なお、ササ内の空気中の湿度は2、3の例外を除き、ほとんどは70~90%でササ外と比較しかなり高い傾向がみられた。

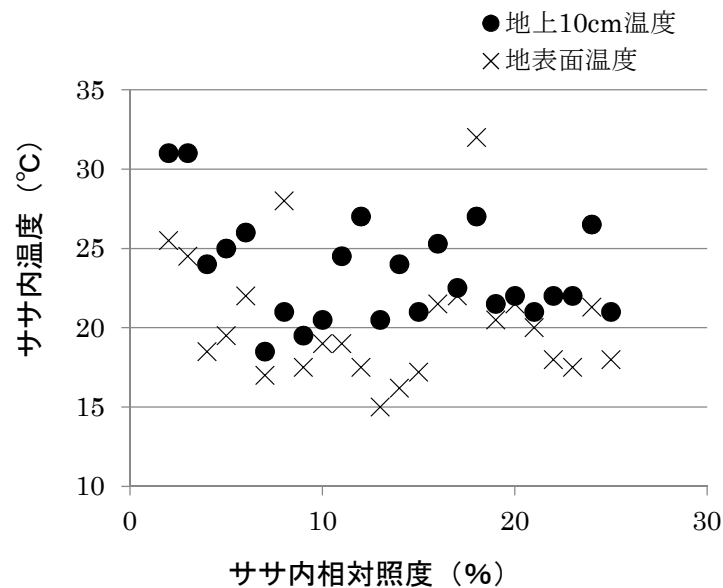


図 I-2-14 ササ内の相対照度と地表、地上温度の関係

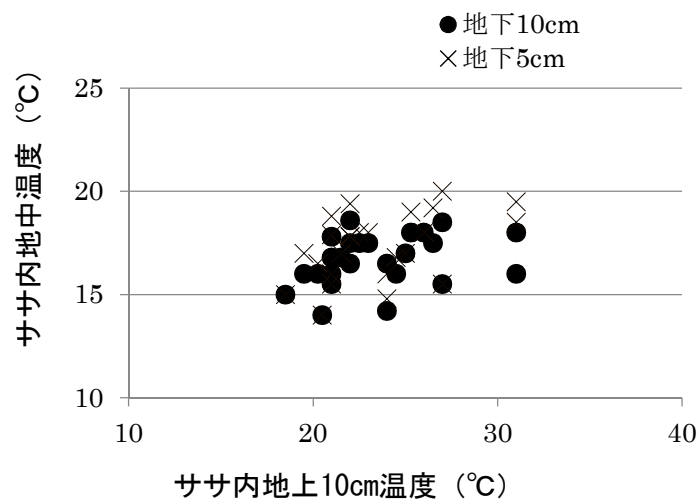


図 I-2-15 ササ内の地上と地中温度の関係

5) 粗腐植の堆積と土壌構造

地床に種子が落下し、適当な温度と湿度をえて発芽したとしても、その後成長するためには地中に根を伸ばして水分や養分を吸収しなければならない。それゆえ、表層特に落葉落枝や粗腐植の堆積状態や、土壌の物理的、化学的な諸性質は稚樹の生存、成長に大きな影響を与えることになる。

各調査地における A₀ 層量や土壌の物理的諸性質は原本の表に示されているが、ここではその詳細は省略する。しかし、その調査結果に基づきまずポドゾル化の原因となった落葉落枝、粗腐植 (A₀) の堆積状態について検討してみよう。天然生林を伐採後数年以上経過した造林地の A₀

層量は、天然生林が現存するか比較的近い過去に伐採されたばかりの林地より明らかに少ない事例が多かった。これは伐採後上木からの落葉落枝の供給がなくなったことと、下刈によってある期間地表面が陽光を受け、地温が上がった結果、特に粗腐植の分解が促進されたものと思われる。

図 I-2-16 は A₀ 層の ha あたりの乾燥重量とその厚さの関係を示したものである。落葉落枝、粗腐植 (A₀) の重量が同じであっても堆積状態が粗であったり密であったり林床の環境によって差があるので、その厚さは図のようにバラツキが大きい。しかし平均的な厚さの幅は 4cm 程度である。一方、調査地中最も A₀ 層の堆積量が多かったのは ha 当たり乾重で 100ton、最大の厚さは 10cm ほどであった。稚樹の根の伸長からすると同じ A₀ 層量であれば厚さの小さい方が早く表土に達することができると考えられる。

林地に達した種子が発芽し、根を伸ばしていても、3) d) で述べたように A₀ 層が厚ければ根が土壌に達するまでに年月がかかり、その間に乾燥害や根腐れ病等の病害などにより枯死、消失する稚樹が多くなる。それゆえ、天然更新を阻害する A₀ 層の厚い林地はできるだけ早く粗腐植の分解を促進する必要がある。

すでに述べたように、粗腐植の分解を促進するためには、ササなどの地床植生を除去し、地表の温度を高めることが有効である。ササは下刈しても翌年には元のようなササ生地に再生するので、焼き払いとかササ枯殺剤を使用するのが適切と考えられる。この方法を用いれば少なくとも数年間はササが生えないか、たとえ再生したとしてもその本数は少なく丈も小さいであろう。

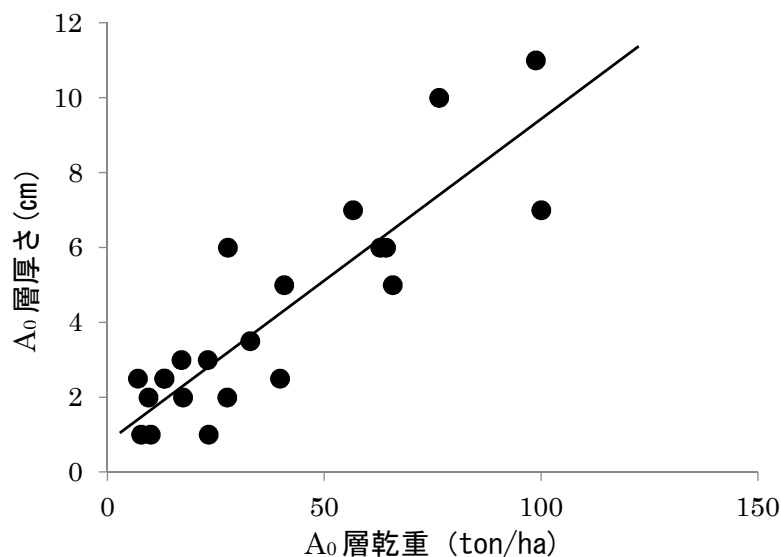


図 I-2-16 A₀ 層量と A₀ 厚さとの関係

(追記) 本報告書のササ枯殺剤散布によるササの抑制、コントロールの提言が三浦実験林の天然更新試験の設計に役立つことになった。

一方、各調査地の土壌構造の概略については以下のものであった。調査地のほとんどは Pw 型で、斜面の上部尾根筋には Pw I 型が、中腹より下には Pw II、Pw III 型が現れる。これらの土壌の養分量については P₂O₅ や Ca は特に欠乏しているようである。Pw I 型の土壌は A₂ 層が明ら

かに灰白化し、その下の B 層に Fe の集積層が認められる。このポドゾルの層は特に養分が少ないばかりか粘質で硬く、土壌の物理性悪い場合が多い。このような条件の悪い土壌に天然更新を期待する場合は、環境のコントロールをより慎重にする必要がある。

6) 粗腐植の分解促進

木曾ヒノキの天然更新にとって一つの大きな障害は、坂口（前掲）らによって指摘され、また今回の調査で本問題を論議したように、粗腐植の異常な堆積である。そのため地表かき起こしなどの更新補助作業がすすめられているが、表土の流亡を起こしやすく、また膨大な経費がかかる等、集約な天然更新を目的とする以外は適用できないであろう。

しかしながら、湿性ポドゾル地帯のほとんどの天然生林内には 60ton/ha 以上の粗腐植が堆積し、その厚さは図 I-2-16 のように 6cm 以上である。発生直後のヒノキ稚樹の大きさは 6~10cm でその根の長さ（深さ）は図 I-2-9 のように 4cm に満たない。それゆえ乾燥害を避けるためには根が早く表土にとどく必要があり、そのためには少なくとも粗腐植の堆積量を半分以下に減らさなければ更新は極めて困難であろう。

各調査地における天然生林内（伐採直後も含む）とそれに隣接した造林地の粗腐植の堆積量及び腐朽、分解による減少率を表 I-2-1 に示した。

表 I-2-1 各調査地における粗腐植の堆積量（乾重）と分解減少率

調査地 林班	天然生林 (ton/ha)	造林地 (ton/ha)	減少率 (%)	造林後の 経過年数	造林樹種
103	65.8	9.4	85.7	10	ヒノキ
105	62.9	27.6	56.2	14	カラマツ
106	64.2	32.9	48.8	12	カラマツ
110	23.3	9.9	57.5	6	ウラジロモミ
112	56.6	23.1	59.2	5	トウヒ
114	17.4	7.7	55.7	32	ヒノキ

註：現林班は 2000 を足す

造林地における粗腐植の堆積量は伐採前の天然生林内の粗腐植量、地拵えの方法、下刈の回数あるいは造林後の経過年数によって異なるが、堆積量が比較的多い場合でも乾重で 30ton/ha ほどであった。調査造林地に隣接した天然生林内の粗腐植量に対し、その減少率を計算してみると、表 I-2-1 に示したようにほとんど 50%を超えている。

植栽樹種も含め造林地の条件は上述のようにいろいろ異なるので、粗腐植の分解、減少の早さを直接比較するのは問題があるかもしれないが、少なくとも伐採、植栽後下刈によって毎年ササを刈り払い、5 年以上経過すれば元の粗腐植量の半分ほどには減少しそうである。粗腐植量が 30ton/ha 以下であれば、その堆積厚さは図 I-2-16 から 3cm 以下と推定される。そしてこの厚さは前述のように発生直後の根の深さは 3~4cm であることから、表層土に稚樹の根がなんとか届くことのできる限界値と考えられるので、更新に安全な一つの目安といえよう。

前述のことから稚樹の更新期間を多少遅くしても、下刈とか除草剤によって数年間はササを

なくするかあるいは少なくして林地に十分な陽光を与え、粗腐植の分解を促進することが必要であろう。また、そうすることによって瘠悪地化した土壌をいくらかでも改善することができる。

7) ヒノキ稚樹の伸長と相対照度の関係

陽光量と苗木(稚樹)の成長の関係は被陰格子などを用いた試験研究での成果がいくつか報告(坂口勝美:ヒノキ育林学、1952)、(原田泰:林学領域における陽光問題、北海道林試報1 1942)、(中村賢太郎:ヒノキ天然更新について、御料林 45 1932)されているが、坂口らが指摘しているように、自然環境の中では稚樹の消長、成長は陽光量のほか粗腐植の堆積、土壌の状態などによって著しく影響されるであろう。すなわち苗畑で人為的にコントロールされた苗木の成長と、天然更新した稚樹の自然環境下における成長とはかなりの違いがあるのは当然である。

図 I-2-17 は前述したササ内の地床の明るさ(相対照度)とヒノキ稚樹の年平均伸長量(年伸長量)の関係を示したものである。図で認められるように、同じ相対照度でも平均伸長量にはかなりのバラツキがある。これは上述したように、湿性ポドゾル地帯は粗腐植の堆積が厚く、土壌も瘠悪で、稚樹の成長は光要因のほか土壌環境も稚樹の成長の制限因子になっていることを意味している。しかし、比較的土壌条件の良い林地では林床の明るさが稚樹の成長の主な制限因子になっているはずであり、図 I-2-17 に描いた伸長量の上限線はそのことを示している。

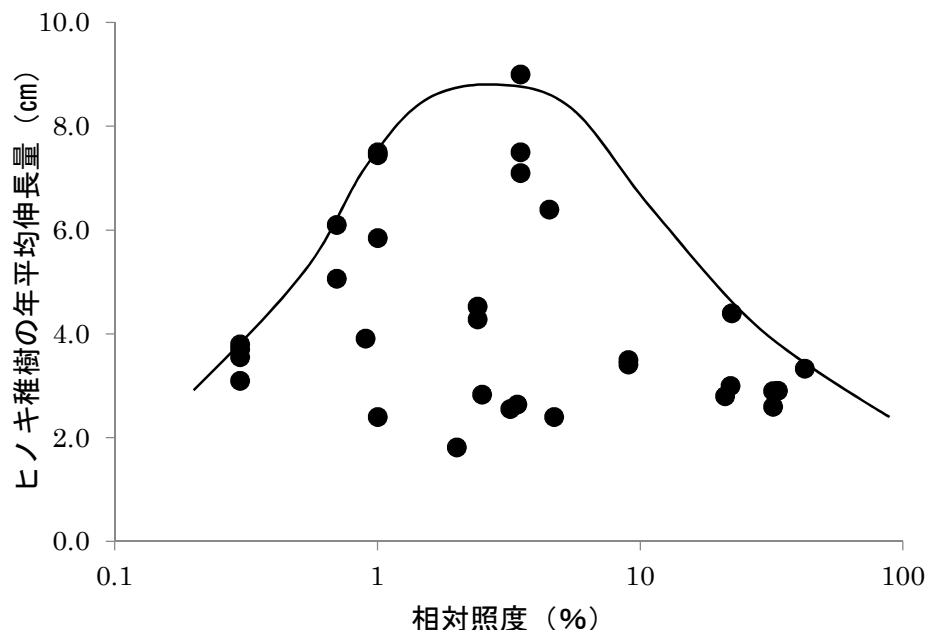


図 I-2-17 ヒノキ稚樹の伸長量と相対照度の関係 (調査資料、原図等から改変)

BAKER (BAKER, F. S.: Principles of Silviculture.1950) や原田 (前掲) は陽光量が多くなるほど直径成長は増加するが、樹高成長は年齢が若い場合ある明るさ以上になると、かえって小さくなると述べている。また中村 (前掲) や坂口 (前掲) は被陰格子の陽光透射率(空隙率)の65%が最もヒノキ苗木の上長成長がよく、それより暗くても明るくても成長が悪くなると報告している。そしてヒノキの天然更新には50~80%の陽光量が適切であろうと結論している。

図 I-2-17 には相対照度 2~4%を伸長量の最適値とした山型の曲線が描かれているが、左

側の下降曲線の意味は、相対照度が1%以下のような暗いところでは、光不足のためそれ以上成長できない限界があり、暗くなればなるほど成長が悪くなることを意味している。明るさ以外の要因も成長の制限因士になっていけば、この上限線より下にばらつくが、反対に、調査地よりさらに良い土壌条件になれば稚樹の平均伸長量は増加し、この上限線は多少上に移動するであろう。右側の伸長量上限値の下降曲線は相対照度が大きく、すなわち陽光量が多くなるほど稚樹の伸長量が低下することを意味している。前述したように多くの研究者が指摘している現象と同様、ある明るさ以上では陽光量が増加するほど上長成長の悪くなる傾向は一致している。しかし、湿性ポドゾル地帯のように土壌環境の極めて悪いところでは、陽光の射入が強すぎると極端に成長が悪くなる。これは粗腐植の乾燥による水分欠乏が著しく影響するからであろう。

この現象は湿性ポドゾル地帯の天然更新を左右するほどの重要な意味をもつであろう。すなわち、苗畑のような肥沃な土壌であれば、主として光条件だけが稚樹の伸長成長の制限因士になるため、バラツキは少なくなるばかりか、その限界線は上に移動し、被陰格子試験で示されたような比較的なだらかな下降曲線になるかもしれない。しかし、光条件以外の要因が稚樹の成長を抑制し、しかもその抑制の程度が光条件によって著しく促進されるような場合は、陽光量の影響は決定的となる。特に、強度の陽光が乾燥による稚樹の枯死を引き起こす恐れのある林地では、明るさの限界を確実に知っておく必要がある。

図 I-2-17 から推定して、更新後10年以内のヒノキ稚樹が最もよく成長する明るさは、相対照度で2~4%の範囲と思われる。ササや地床植生がなく、粗腐植の堆積も比較的少ない信州大学農学部構内のヒノキ壮齢林の林地に更新している稚樹の明るさは4~5%であった。したがって、一般的には天然更新したヒノキ稚樹の成長に適した明るさは相対照度で2~5%といえよう。

一方、今回の調査では最近1~2年間の成長量が測定されていないため、年齢の異なる稚樹の年平均伸長量を用いたこと、および稚樹が発生してからササ内の光環境の変化が多少でもあった可能性のあること、さらに照度の測定精度等いろいろな問題が伏在していよう。また、木曾谷のササの成立していない林地での稚樹の成長に最適の相対照度については現在まだ明らかにされていない。しかし、例外なくササが成立している湿性ポドゾル地帯においては、更新後10年以内までの稚樹の成長に対する最適の明るさは現在の資料から推定して相対照度2~4%もしくは~5%程であり、そして少なくとも数10%を超えると水分条件等何らかの障害要因により成長が急激に低下すると結論された。

3 湿性ポドゾル地帯に適した天然更新の指針

1) 天然下種更新のための伐採、各種森林作業法

天然下種更新のための母樹の残し方、伐採の仕方を森林作業法というが、その作業法は経営の目的、対象とする林分の地形、気象条件のほか地床の環境などによって決定しなければならない。ドイツ、アメリカ等世界の林業先進国で採用されている主な天然下種更新法は次の4作業法である。

- (1) 皆伐天然下種更新（大面積、帯状、群状）
- (2) 母樹法（残伐）天然下種更新（単木、群状）
- (3) 漸伐（傘伐）天然下種更新（全面、帯状、群状）
- (4) 択伐天然下種更新（単木、群状）

天然更新法の体系は造林学等の専門書を参考にして頂きたく、またここでは具体的更新法の解説は省略する。

2) 湿性ポドゾル地帯の天然更新に適した母樹の残し方

坂口（前掲）が木曾地方の天然更新法として詳しく体系づけた択伐作業は、林床植生の少ない林分では優れた方法といえようが、ササの繁茂する湿性ポドゾル地帯ではすでに述べたように、地床の陽光量や粗腐植の堆積等の土壤環境の関係から、これらの作業法による天然更新はあらかじめササを除去しない限り極めて困難であろう。それゆえ、ここではササの成立を前提として、しかも伐木集材に関しては経営上の要求を満たし、なおかつ技術的に比較的容易な更新法として帯状皆伐法と群状母樹法による天然下種更新を取り上げることにした。

a) 帯状皆伐法

各調査地における天然更新したヒノキ等の成立状態の調査結果から指摘したように、平均高 1m 前後の大きさの更新樹が ha あたり 3,000 本程度成立する更新完了の状態を期待するなら、発芽後数年以上経過した稚樹が 15,000 本/ha 以上生存している必要がある。これだけの更新樹が期待できるのは図 I-2-1、2 から推定されるように、林縁母樹から水平方向に 25~30m でほぼ樹高と同じ距離までである。

それゆえ帯状地の長辺を傾斜方向（林地保全上は水平帯状が好ましいが、伐採搬出作業の容易さから傾斜方向への帯状形が一般的である）にとるならば、伐採帯（更新面）の幅は樹高の 2 倍ほどにとればよい。三浦、助六国有林の天然生ヒノキの平均樹高はほぼ 25m（原本には~30m と記されているが、極めて稀な事例であるので省略することにした）であったので、実際の伐採帯の幅は 50m ということになる。これはあくまで林縁木からの水平距離であるので、更新面の局所地形がもし凸状であればせまくなり、凹地であれば多少広くなるはずである。

つぎに保残帯の幅はどれ位にするのが適切であろうか。坂口（前掲）によればヒノキ種子の結実は林縁木に多く林内木は少ないという。また保残帯の更新はこのままでは困難であるので、保残帯の幅はできるだけ狭くする方がよいとの考えがある。しかしあまり狭くしすぎると風害等の障害を受けやすく、また更新面の保護作用も少なくなる。さらに伐採帯の更新完了後における保残帯の伐採搬出作業の効率上の制約もあろう。これらのことに配慮すると保残帯の幅は樹高と同じかもしくは樹高の 2 倍位が適当であると思われた。なお、保残帯の更新は天然更新を原則とすれば、次に述べる母樹法を適用するか保残帯の幅を狭める WAGNER の帯状択伐作業に似た手法を考慮するのが賢明であろう。

b) 群状母樹法

母樹（種木）として群状に残すべき本数は、種子の結実量、地形、母樹間の距離などによって異なるが、風害を考慮すれば多い方が安全で、最小限 3 本ほどから 10 本程度は必要であろう。

坂口（前掲）によると木曾ヒノキの結実状況から推定して、種子の豊作と並年作は大抵 2~3 年目にくるといふ。そして平均樹高 25m、平均胸高直径 40cm の母樹 1 本の結実量は凶作年で 210g、豊作年で 540g、それらを平均して約 380g あり、粒数にして約 170,000 粒となる。苗畑の発芽率は 20~30%あるようであるが、林地のような条件の悪いところではその 1/5 減の 5% ほどの発芽率と推定されるので、発生する稚樹は 8,500 本になる。このうち 80%が枯死、消失すると考えると、母樹 1 本あたり 1 年間に更新稚樹として成立できる本数は 1,700 本となる。さらに、母樹 1 本ずつの間隔を 50m としてこれを ha あたりに換算すると約 6,800 本になると計算できる。これだけの稚樹が更新地全面に均等に更新するとは考えられないが、数本の母樹

で数年間かければ、樹高と同じ距離までは 10,000~20,000 本/ha 程度の稚樹の成立が期待できそうである。

また、急激な疎開をうけて結実量を増すことも考えられるので、母樹は最小限 3~5 本ほど群状に残せばよかろう。一方、母樹は種木としての意義からすると形質のよいことが理想であるが、木曾谷の自然環境からすると、小径木でも暴れ木でもむしろ風害に強そうなものを優先的に選ぶべきであろう。

つぎに群状母樹間の距離は、前述の帯状皆伐法で検討したと同様、水平方向には樹高を基準にして母樹間では 50m 前後が適当であろう。

傾斜地の場合は下方へはより遠くに、上方へはより短い距離に種子が散布されるはずである。原本では成立稚樹の期待本数が得られる距離（有効散布距離）が、水平方向では樹高と同じ距離までとし、そして種子の飛散が放物線を描くものと仮定して、種子散布の理論値を図 I-2-18 から推定している。ここでは理論式の解説は省略するが、群状母樹法の実際にあたってはそれほど厳密にする必要はなく、むしろ水平方向の幅と同じく、斜面方向の母樹間の距離は水平距離で樹高の 2 倍以内にすることがより安全であろう。

（追記）群状母樹法の母樹本数は前述のように 3~5 本程度でよいが、原本と同じ図 I-2-18 に示した斜面上の母樹群は 3 本ずつ描かれている。三浦実験林の 2636 林班にはこの群状母樹法が設定されているが、当時の長野営林局、王滝営林署内ではこの伐採法をオバ Q 方式と呼び、ながく現場に定着するようになった。1960 年代半ばにテレビ放送で「オバケの Q 太郎」のアニメが大人気となっていたが、本図の母樹 3 本が Q 太郎のシンボル、頭の 3 本の毛（当初は数本）と連想されオバ Q という愛称もしくはあだ名が正式名群状母樹法より多くの関係者に日常広く用いられるようになった。なお長野局では更新困難地を「コウコン」、施業見合わせ地を「セミ」と呼ぶ等短縮語が好まれるようである。

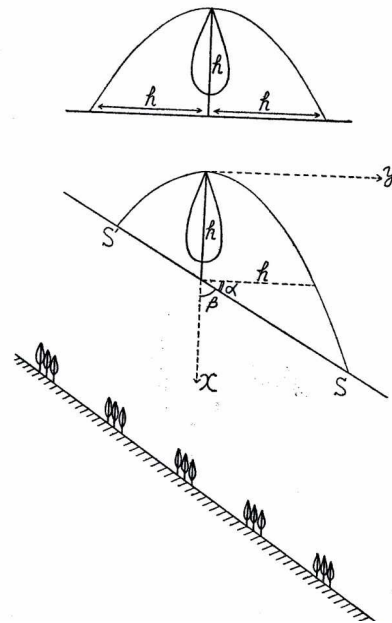


図 I-2-18 傾斜地の種子散布距離と母樹群

群状母樹法は帯状皆伐法より伐採、収穫量が多く、作業も比較的容易であるが、残存母樹が風害を受けやすい欠点がある。特に、現在木曾の湿性ポドゾル地帯に成立している天然生林は数百年生の老齢林分であるので、風倒被害の危険性は極めて大きいであろう。しかし、伊勢湾台風クラスの大型台風はそう度々襲来するものではないので、稚樹が発生、成立するまでの数年間あるいは長くても 10 数年の間だけ、母樹が種木としての役割を果せばよいので、その程度の期間なら更新の機会はあると思われる。

なお、更新完了後の母樹は伐採、収穫すればよい。ただ経営の目的によって残存させる方法（保残木作業）もあるが、母樹のほとんどは老齢木であるので、大径材生産を目的に残存させる

ことは無理であろう。

(追記) 1966年、三浦実験林設定時にはササ枯殺剤として効果の大きい塩素酸塩剤の使用が可能になったので、天然更新試験の計画にあたり上述の帯状皆伐法、群状母樹法に加え原本では提言されていない択伐法の導入が検討された。しかし伐採率が20~30%の標準的な択伐法では林内の陽光量が不十分である上、大小、老幼の林木で構成する択伐林型に誘導するには現存の天然生林が老齢であるため極めて困難であるとの判断から、粗腐植分解の促進の可能な林内陽光量を確保できる、伐採率50%の漸伐(傘伐)法を2628林班に導入することとなった。

3) 稚樹の発生、成長の条件

ヒノキ等の稚樹の発生、成立を良くし、成長を促進させるためには、地床の環境を最適の条件に導いてやらなければならない。一方、ササなど地床植生が全くない裸地、開放地には、ヒノキもサワラもほとんど更新できない。それゆえ湿性ポドゾル地帯での天然更新はササを保護植生として、その成立状態を人為的にコントロールし、地床に適切な更新環境を与えようという考えに達した。

すでに述べたように、粗腐植の分解を促進させるため除草剤によってササを枯殺した場合は、つぎにササが再生する2~4年ほどまでは、種子が発芽してもほとんどは枯死、消失するであろう。しかし、背丈の小さいササが徐々に成立するようになると、更新に適した被陰下で稚樹が成立し、成長を始めるようになるはずである。

ヒノキの発生、成立条件としては暗くて湿度が高すぎてもいけないが、適当なササ量によって適切な被陰が与えられれば、母樹からの種子の散布が可能な距離までは間違いなく更新は可能である。このような稚樹の成立、成長に適した条件に誘導することが重要であるが難しい課題でもあろう。しかし、幸いササは単純植生であるので、最近では枯殺剤を使用することによって比較的自由にササの成立状態をコントロールできるようになった。

稚樹の成立後10年位までの稚樹の成長に最も適した明るさは、前述の7)において解析、論議したように、湿性ポドゾル地帯においては相対照度2~4%であったが、年間8cm以上の平均伸長量を期待する場合の明るさを1~5%と仮定し、これをヒノキの更新に最適な明るさの基準と考えてササのコントロール法を検討してみよう。

林床の明るさは照度計(積算照度計が好ましい)を用いることによって比較的簡単に測定できる。照度計がないか現地で照度の測定ができない場合は、ササの成立状態からその明るさを推定し、最適の基準に誘導することもある程度可能である。例えば光不足の限界である相対照度1%になるササの地上部乾重の限界値(これより多くなると光不足になる限界)は図1-2-13から約19ton/ha、過度の光の限界である相対照度5%に対するササ量の最大限度(これより少なくなると明るくなりすぎ)は2ton/haほどと推定される。しかし、図1-2-13に示したササの地上部乾重と相対照度の関係はバラツキが大きい。そこで1~5%のそれぞれの明るさに対する地上部乾重の平均値で範囲を求めてみると、おおよそ5~12ton/haとなった。この範囲のササの地上部量が天然更新稚樹の成立、成長に適しているといえるであろう。

なお、ササの地上部乾重の調査は現地での刈り払い、乾燥重量の測定等に手間がかかるので、ササの平均高を測定し、図1-2-11からその平均高に対応した平均地上部乾重を求め、1㎡あたりの本数からhaあたりの地上部乾重を推定してもよからう。

(追記) なお簡便法として 4) a) で論議したササの密度指数 (平均高 $\text{cm} \times \text{m}^2$ 当たりの本数) から更新に適したササ量を推定できよう。すなわち 1~5%の相対照度は密度指数 1,000~10,000 ほどと推定されるが、平均的には密度指数 5,000 前後が最適の条件と思われる。

しかしながら、上述のササの成立状態から更新に最適の条件を直接求める方法は、ササ量とササ内の相対照度の相関関係が、現在、まだ資料不足等のためバラツキが大きく確実性に乏しいといえる。それゆえササ量からの推定は概略の見通しを付ける場合のみに限定すべきであろう。

適当な明るさのもとに稚樹が発生し、成長を始めると次第により明るい光を要求するようになる。しかし、稚樹の平均高が 20~30cm 位までは、乾燥害や寒害 (凍害) を防ぐため相対照度 10%を超える (ササ地上部乾重 2ton/ha 以下) ことのないよう注意しなければならない。稚樹の平均高が 50cm ほどになると根の深さは最低でも 5cm ほど、平均では 10cm を超えるようになるので、ササを除去し粗腐植の分解を促進した更新地であれば、根は大抵鉦物質土壤に達しているであろう。それゆえ、この大きさ以上になればササをすべて除去しても乾燥害の心配は少ないであろう。ただ寒害防止の点からは少なくともササ高と同じ大きさ (1~2m) になるまではササの保護下に置いた方が安全であろう。

ササの成立状態が上述のような稚樹生存の限界値に近いほど密生するようになった場合は、刈り払いか除草剤の散布によってササ量をコントロールする必要がある。刈り払いの場合はササ量をコントロールすることは困難であるので、坪刈りか筋刈りを行い、側方からの陽光によって適当な明るさを造るよう考える。しかし、ササは刈り払っても毎年同じササ量に再生するので、更新補助事業の負担が大きい。

これに反し、除草剤を用いる場合はその散布量を加減するとか、まだら状の散布法によって部分的にササを枯殺できるので比較的容易に更新に適した明るさにササをコントロールできようである。なお、除草剤の散布はせつかく更新したヒノキ等の稚樹を枯死させる心配があろう。しかし、シラベの更新稚樹については全く薬害のなかった石井らの報告 (石井、大桃、塚野：林業薬剤による更新助成に関する調査、日林大講集 77、1966) や、三浦国有林鞍掛地区 610 林班い小班のクサトール 50 粒剤 (塩素酸塩剤) によるササの枯殺試験ではヒノキ稚樹に対する薬害はほとんど認められなかったことなどから適当な除草剤によるササのコントロールは有望であると思われた。

4) 更新期間

更新の完了時期は稚樹の発生、成立本数、諸害に対して安全な大きさなどの観点から考慮しなければならない。期待発生本数はすでに述べた理由から ha あたり 15,000 本とすると、母樹から樹高と同じ距離だけ離れた地点にまでこれだけの稚樹が更新するには、わずか数年の場合もあろうが、少なくとも 10 年以上かかると予想した方が安全である。

また、稚樹が乾燥害などに抵抗できる大きさは、これもすでに述べたような理由から平均高 50cm 位と考えられたが、この大きさに達するには図 1-2-8 から平均 8 年 (6~10 年) ほどと推定される。

さらに厚く堆積した粗腐植の分解を促進するため更新地はまず裸地状態する必要があるので、伐採後の数年間はほとんど稚樹が発生、成立しないと思われる。その後上述の条件を満たす大きさになるまでには結局 15~25 年ほどかかるであろう。これを一応更新期間と考えてもよいが、寒害 (凍害) なども考慮するとササ丈 (1~2m) 位になるには図 I-2-8 から推定してさ

らに 10～20 年かかるであろう。結局安全性を考慮して 20～40 年の範囲で更新期間を決めるのが好ましいと思われる。

5) 保育

稚樹の高さが 1～2m になれば、特に密生した箇所の間引きが必要との考えが一般的であろう。しかし、このことに関しての調査資料は現在全くないが、天然生林の成立過程から推考して、そのまま放置して自然間引きによって本数を減らしながら成長していくように思われる。

一方、樹高が 6～7m 以上になったら人工林の林業常識に従って除伐、間伐を行えばよいが、そのような保育を行うと人工林になろう。銘木木曾ヒノキを目的にするなら天然の推移にゆだねるのが好ましい。

6) 陽樹の混交

天然生林を伐採後しばらくの間、粗腐植の分解を促すため林地を裸地状態にすると、そこに陽性の樹種特に湿性ポドゾル地帯ではカンバ類が進入してくることが多い。ヒノキの天然更新にとってカンバ類は保護植生になる可能性が大きいので、そのまま育成すればよかろう。ただし、カンバ類が密生しさらにその下のササが密生するようになると、地床が暗くなり過ぎることも考えられるので、その場合はササを除去する必要がある。

さらに積極的にカラマツを ha あたり 1,000 本前後植栽し、更新樹の保護にあたらせると同時に、天然更新したヒノキが伐期に達するまでの間作として、カラマツを収穫することも一つの考え方であろう。

7) 湿性ポドゾル地帯におけるヒノキ天然更新の施業指針

以上の現地調査の資料及びそれに基づく天然更新法の検討を総括し、特に木曾ヒノキの天然更新の基本的な施業指針を表 I-2-2 に示した。しかし、本指針は今回調査した範囲内でのしかも限られた資料から推考した総括であるので、今後の調査の積み重ねにより修正される可能性のあることを強調しておきたい。

表 I-2-2 ヒノキ天然更新の施業指針

目的	期間 (年)	稚樹の 平均高 (cm)	相対照度 (%)	ササ地上 部乾重 (ton/ha)	作業の種類	作業法
上木の伐採	1	—	—	—	(1) 带状皆伐法 (伐採帯幅 2h, 保残帯幅 h~2h) (2) 群状母樹法 (群母樹数 3~10 本、間隔 2h)	伐採
粗腐植の分解	3~6	0	>50	<1	ササの除去	除草剤
稚樹発生成立	4~6	1~20	1~5	5~12	ササ成立密度のコントロール	除草剤
稚樹成長促進	6~10	20~50	<10	>2	再生ササのコントロール	除草剤
稚樹本数調整	10~20	50~200	<100	—	稚樹の本数調整は自然間引	放置
保育		>200	100	—	自然間引き—天然生ヒノキ	放置
保育			100	—	除伐、間伐—人工ヒノキ	伐採

おわりに

木曾谷の西南部に広く分布する湿性ポドゾル地帯の取り扱いについては、極めて困難なしかも重要な問題があるにも関わらず、これまで確固たる対策はほとんど講じられていなかった。そのため今回この地帯における人工造林の見通しと、特にヒノキの天然更新が技術的に可能であるかどうかについて調査、解析を行ったのであるが、限られた調査地でしかも短い調査期間であったので、結論を出すのは慎重でなければならないであろう。しかし、湿性ポドゾル地帯においては、一般の経営的、経済的な概念さえ強く押し出さなければ、生物学的にはヒノキ、カラマツの人工造林が可能な箇所がある一方、さらに土壌条件の悪い所でもササなどを保護植生としてコントロールすればヒノキ等の天然更新が可能であるといえそうである。

ただ、人工造林を実行するにしても天然更新を期待した施業を行うにしても、更新に自信のない場合は伐採を控えるか、やむを得ない場合でも何らかの形で出来る限り前生の上木を残して施業を進めることこそもっとも大切な基本理念といえよう。

以上ここに結論された新しいいくつかの試案は、あくまで現時点における一つの基本的なモデルであって、さらに多くの調査研究を積み重ねることによって修正されることもあろう。特に今後は1967(昭和42)年より始められる予定の湿性ポドゾル地帯の取り扱いについての長期試験に期待したい。

(追記) 本報告は1966年に設定された三浦実験林の全体計画にあたり、特に天然更新試験の設計の基本になった資料である。三浦実験林設定後まもなく50年になる現在、天然更新試験地には木曾ヒノキの後継樹が多く育ち、木曾ヒノキ美林として成林し初めているが、天然更新試験の当初における計画立案にとって本調査報告書の果たした役割は極めて大きく、その学術的成果は高い。

3 実験林設定の目的と基本方針

三浦実験林設定の目的は、「木曾谷における湿性及び乾性ポドゾル地帯における更新成績が極めて不良であることに鑑み、これらの地帯における森林の経済的・公益的機能を保持するための実践的育林技術を確立する。」と定められた。

この目的を果たすため、実験の方法及び方針は以下のようにした。

- 1) 実験林は湿性ポドゾル及び乾性ポドゾルならびにこれに類似する理学性が不良な土壤地帯における、多くの未解明な基礎的事項を解明しつつ、この地帯に適応する更新技術について技術的可能性の追求とともに、経済性との調和を求め実践技術の確立を目的として設定したものである。したがって、森林生態学、土壌学、造林学などの基礎的研究のための実験区を設定し、調査分析などを行うが、これらによって期待される成果を事業に即応させ、実践的技術を見出すため、実験は事業的規模によって実行する。
- 2) 実験は学識経験者の意見を求め、これらの意見を尊重して計画を立てる。
- 3) この実験林は基礎的研究及び実践技術についての成果を得られる見通しが立てられるまで長期にわたり継続し、実験は組織体制を整備して確実な実験運営をはかっていくものとする。なお、基礎的研究事項については、信州大学、京都大学、林業試験場等の研究者により三浦実験林研究グループを組織し、調査の委託をする。
- 4) 皆伐跡地における更新方法の実験は、風倒木処理跡地に主体をおいて行う。風倒木はPw(i) I型、II型土壤の地帯に多く発生した。これらの土壤の理学性は不良であり、かつ可給態養分は欠乏している。この環境条件下に適応できる更新方法を究明するが、更新樹種は、前生樹であり、かつ郷土樹種であるところのヒノキに主体をおく。また、湿性ポドゾルにおける適応性と生産力を比較検討するためカラマツ、カンバ類、モミ類、その他の樹種についても取り入れる。更新方法は植栽及び人工下種の各種方法の実験を行う。
- 5) ヒノキ天然林の施業方法としては、ヒノキの更新に主体をおき、天然下種更新、および人工更新との組み合わせによる更新をはかることとし、更新目的に適応した各作業法の実験を行う。作業法は、漸伐、区画皆伐、掌状作業、皆伐母樹法などとする。作業法選定については、土壤条件等環境因子を考慮して選定する。天然林の林分構成、成立要因などの基礎的事項もあわせて調査する。
- 6) 土壤調査を行い湿性ポドゾルの特性を明らかにし、各施業実験の資料とする。また、土壤の理学性の不良、可給態養分の欠乏によることが更新不良の大きな原因とみられるが、気象条件などについてもその影響するところを究明する調査を行う。
- 7) 土壤の人為による改良として、この種の土壤の改良には理学性の改良、とくに排水をよくすることも一つの方法であり、これについて実験を行う。
- 8) 自然力の利用により長期的徐々に土壤条件を改良する。このため、カンバ類その

他広葉樹を混交させ、植生による環境形成作用を利用した地力維持増進の実験を行う。

9)ヒノキ天然林施業方法実験に伴う、木材の搬出については、実験目的に対応した技術を要するが、機械集材に重点をおき、合理的な集材技術を検討して実行する。また、林道およびジープ道作成の計画実施にあたっては低コストで有効な道路を作設する実験を行う。

10)天然林を保存するため、2627・2628・2629（2637を追加）林班の天然林86haを保存箇所とする。ただし必要によって新しい施業の実験を行うことがある。

11)実験期間は第Ⅰ期：1967（昭和42）～1971（昭和46）年、第Ⅱ期：1972（昭和47）～1976（昭和51）年、第Ⅲ期：1977（昭和52）～1981（昭和56）年とし、以降第Ⅳ期、第Ⅴ期と継続する。

以上の11項目の方針に則り、これまで各種の試験・研究が実施されてきた。なお天然林の保存については2629、2637林班が「学術参考保護林」と指定された。

4 実験林の運営組織

実験林設定当初における運営組織は次のとおりであった。

1)実験の企画調整

実験の企画調整は営林局があたり、企画調整事務は計画課林業試験係が担当する。基本的事項の実験企画にあたっては営林局、林業試験場、大学その他研究機関等の有識者による定期的現地協議会における意見、指導等を尊重し立案する。

2)実験の実施

実験計画に基づき、王滝営林署が実施する。実施責任者は王滝営林署長とし、業務調整は経営課長、実施に関する事務は試験調査係があたる。

3)調査・研究組織

森林生態学、土壌学、造林学等の専門の研究者によるグループを組織し、営林局の委託する実験項目について調査分析をする。グループのチーフは浅田節夫（信州大学教授）とし、信州大学、京都大学、林業試験場から参加する。

当初の研究グループ及び実験担当項目は以下の通りである。

総括	浅田節夫（信州大学教授）
人工造林	菅誠（信州大学助教授）
	川崎圭造（信州大学助手）
天然更新	赤井龍男（京都大学助教授）
土壌	有光一登（林業試験場土壌第三研究室長）
	大角泰夫（林業試験場土壌第一研究室長）
土壌・造林	下野園正（林業試験場木曾分場長）

有識者による定期的現地協議会は、1967年10月に第1回、1968年に第2回、1971年に第3回、1974年に第4回が開催され、第1～3回については「協議会記録」に検討内容が記されている。その後、最近では2004年10月14日に、天然更新試験を中心に現地視察および検討会が行われた。

調査・研究組織については、上記の体制が第Ⅱ期（1972～1976年）まで継続し、1977年以降、一応の成果が得られた土壌調査は終了した。一方、人工更新試験の調査は1987年まで継続したが、信州大学担当者及び営林局の諸事情により毎年の調査は中止された。したがって、実験林設定後現在まで実験及び調査は天然更新試験のみが継続されてきたが、2000年から赤井龍男に替わり有光一登（元高知大学教授）が、2006年から岡野哲郎（信州大学教授）が担当した。なお、2009年から荒瀬輝夫（信州大学准教授）、城田徹央（信州大学助教）が加わった。なお、アドバイザーとして赤井龍男が2013年まで、有光一登が2011年まで調査に参加した。また1999年以降、森澤猛（森林総合研究所研究情報課長）が現地調査への協力者として参加した（2011、2012、2014年を除く）。



写真Ⅰ-4-1 三浦実験林入口の本谷操車場前に勢ぞろいした第3回現地協議会の委員各氏（1971年）

前列左から、佐藤大七郎、赤井龍男、菅誠、中列左から、浅田節夫、坂口勝美、竹原秀雄、伊藤清三（元長野営林局長）、滑川良一、有光一登、後列、嶺一三

