

8 2633 林班

(1) 30%保残群状母樹法更新試験地（わ小班）

本試験地は風倒等による母樹の被害発生特性に配慮し、できるだけ多くの母樹を保残する目的で、図Ⅱ-2-8 (p. 45) に示したように、15×18mの母樹群を15mと18mの間隔に保残するものである（設置概況は p. 45～46 を参照）。表Ⅲ-8-1 の作業および調査の経過に示したように、伐採前年の1969年に塩素酸塩剤を全面散布し、また、伐採地については天然生ヒノキの保護植生となるようなカラマツを、haあたり450本植栽した。その後1980年から1981年にかけてテトラピオン粒剤を散布し、以降、1995年、2002年、2004年、2011年の計4回の塩素酸塩剤の再散布を行ってきた。

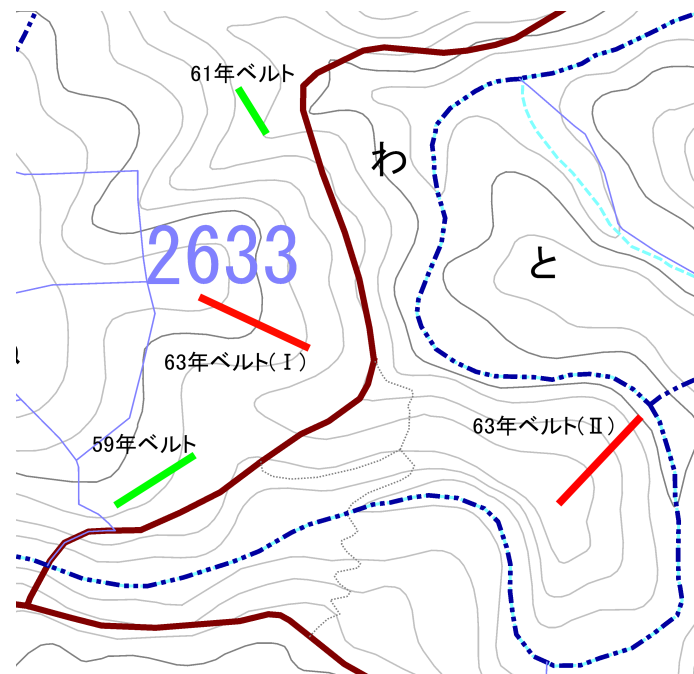
表Ⅲ-8-1 2633 林班・30%保残群状母樹法更新試験地の作業および調査の経過

| 年 度 | | 作 業 | | 年度報告書 掲載ページ |
|------|------|------|---------------------------|----------------|
| 1969 | S.44 | 調査 | 試験地設定 | 5 |
| | | 薬剤散布 | 塩素酸塩剤, 2,620kg (283kg/ha) | |
| 1970 | S.45 | 伐採 | | |
| 1972 | S.47 | 調査 | 稚樹の成立状態 (1×2m, 10プロット) | 9-15 |
| 1973 | S.48 | 調査 | 稚樹の成立状態 (1×2m, 10プロット) | 14-23 |
| 1974 | S.49 | 調査 | 稚樹の成立状態 (1×2m, 4プロット) | 1-10 |
| 1975 | S.50 | 調査 | 稚樹の成立状態 (1×2m, 4プロット) | 3-13 |
| 1976 | S.51 | 調査 | 稚樹の成立状態 (1×2m, 4プロット) | 1-10 |
| 1977 | S.52 | 調査 | 稚樹の成立状態 (1×2m, 4プロット) | 4-14 |
| 1978 | S.53 | 調査 | 稚樹の成立状態 (1×2m, 4プロット) | 3-13 |
| 1979 | S.54 | 調査 | 稚樹の成立状態 (1×2m, 4プロット) | 1-10 |
| 1980 | S.55 | 調査 | 稚樹の成立状態 (1×2m, 4プロット) | 1-11 |
| | | 薬剤散布 | テトラピオン粒剤, 88kg (88kg/ha) | |
| 1981 | S.56 | 調査 | 稚樹の成立状態 (1×2m, 4プロット) | 1-9 |
| | | 薬剤散布 | テトラピオン粒剤, 273kg (38kg/ha) | |
| 1982 | S.57 | 調査 | 稚樹の成立状態 (1×2m, 4プロット) | 1-10 |
| 1983 | S.58 | 調査 | 稚樹の成立状態 (1×2m, 4プロット) | 1-13 |
| 1984 | S.59 | 調査 | 稚樹の成立状態 (1×2m, 4プロット) | 1-10 |
| | | | 更新樹の成立状態 (50mベルト) | |
| 1986 | S.61 | 調査 | 更新樹の成立状態 (30mベルト) | 5-6 |
| | | | | |
| 1987 | S.62 | 薬剤散布 | 薬剤, -kg (-) | |
| 1988 | S.63 | 調査 | 更新樹の成立状態 (60mベルト×2) | 3-5 |
| 1990 | H.2 | 調査 | 更新樹の密度分布 | 9-10 |
| 1992 | H.4 | 調査 | 更新樹の成立状態 (63年ベルトⅡ) | 8-9 |
| 1994 | H.6 | 調査 | 更新樹の成立状態 (8×30mベルト) | 9-10 |
| 1995 | H.7 | 薬剤散布 | 塩素酸塩剤, 480kg (223kg/ha) | |
| 2001 | H.13 | 調査 | 更新樹の密度分布 | 10-11 |
| 2002 | H.14 | 薬剤散布 | 塩素酸塩剤, 540kg (229kg/ha) | |
| 2004 | H.16 | 薬剤散布 | 塩素酸塩剤, 530kg (225kg/ha) | |
| 2007 | H.19 | 調査 | 更新樹の密度分布 | 93 |
| 2011 | H.23 | 薬剤散布 | 塩素酸塩剤, 1,400kg (251kg/ha) | |

試験地設定以来1984年まで、試験地内の一部に設けた1×2m方形プロット内で更新稚樹の消長と成長状態を調査してきたが、ここでは伐採後18年目にあたる1988年以降の更新状態を、ベルトトランセクトによる調査と、ヒノキ更新樹の密度分布からまとめることとした。

①伐採後 18 年目における更新樹の垂直的、平面的な成立状態

本試験地における 1988 (昭和 63) 年のベルトプロットは、図Ⅲ-8-1 に示したように、1984 (同 59) 年と 1986 (同 61) 年のベルトプロットの間尾根付近に、水平距離約 57m の 63 年ベルト (I) を、川沿いに突出した下部小尾根付近に水平距離約 58m の 63 年ベルト (II) を設置した。なお、いずれもベルトプロットは母樹群と母樹群の間に設けた。



図Ⅲ-8-1 2633 林班 30%保残群状母樹法更新試験地における調査ベルトの位置

両ベルトプロットの全長の上部約 2/3 に成立する針葉樹と広葉樹の垂直構造 (側面図) と水平構造 (平面分布図) を、63 年ベルト (I) については図Ⅲ-8-2 に、63 年ベルト (II) については図Ⅲ-8-3 に示した。調査ベルト内に更新した主な針葉樹、広葉樹は以下に示す樹種であった。

ベルト (I)

(ア) 針葉樹：天然生のヒノキ、コメツガ、ウラジロモミ
造林木のカラマツ、甲地マツ

(イ) 広葉樹：落葉高木—ミズナラ、ウダイカンバ、ダケカンバ、ミズメ、
コシアブラ、オオカメノキ、コミネカエデ、
コハウチワカエデ等

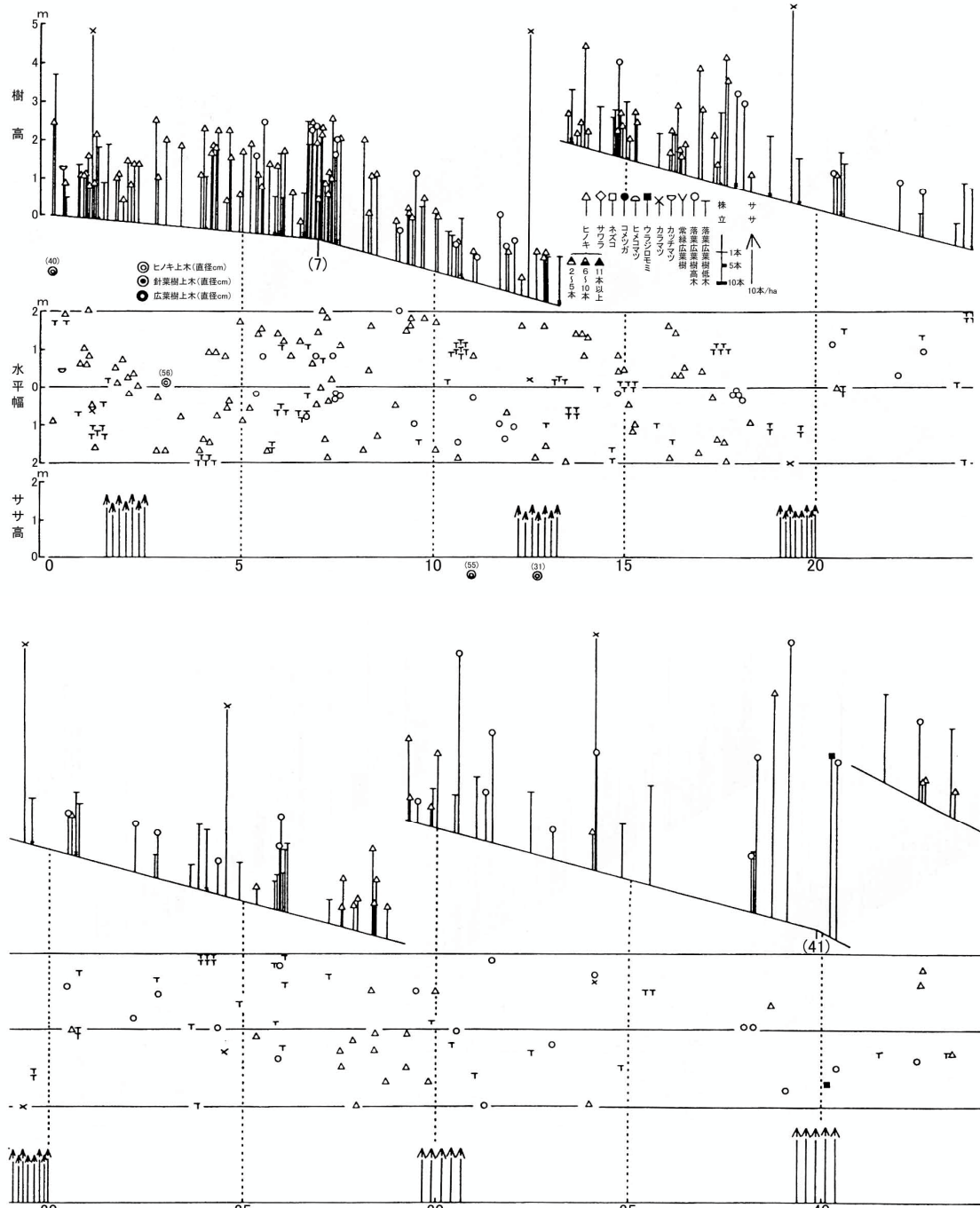
落葉低木—ノリウツギ、ナナカマド、タラノキ、ニワトコ、
ヤマウルシ、ウラジロヨウラク、ウスギヨウラク、
ミヤマシグレ、キソキイチゴ、バッコヤナギ等

ベルト (II)

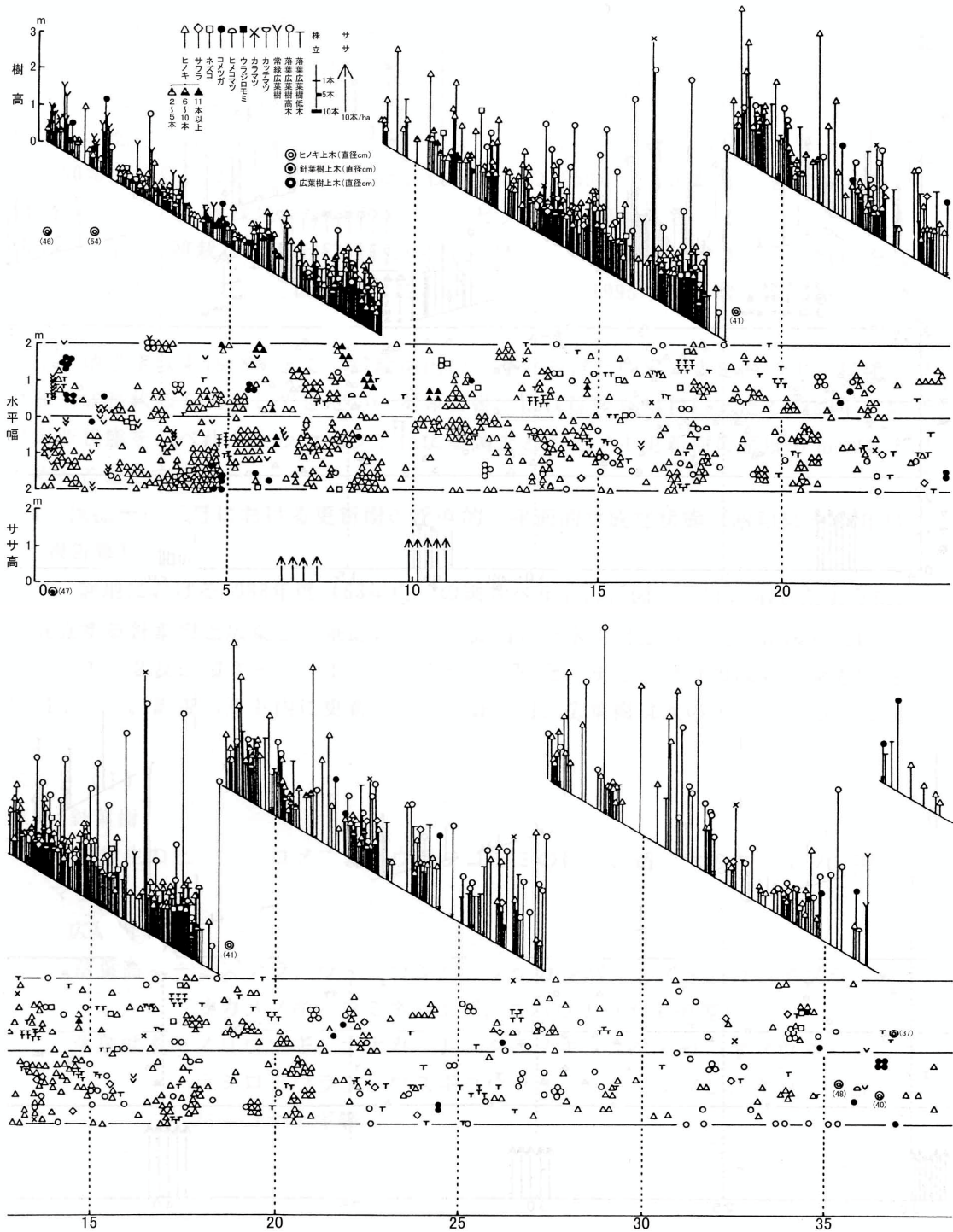
(ア) 針葉樹：天然生のヒノキ、サワラ、コメツガ、ネズコ、ヒメコマツ
造林木のカラマツ

(イ) 広葉樹：落葉高木—ミズナラ、ダケカンバ、ミズメ、コミネカエデ、

ヤマモミジ、オオカメノキ、コシアブラ、リョウブ等
 落葉低木ーミヤマシグレ、スノキ、アクシバ、ヤマウルシ、
 ウスギヨウラク、ウラジロヨウラク、ノリウツギ、
 タラノキ、サラサドウダン
 常緑低木ークロソヨゴ、アズマシャクナゲ、ツルシキミ



図Ⅲ-8-2 2633 林班 30%保残群状母樹法更新試験地・63年ベルト (I) 内における更新樹の平面分布と垂直構造及びササの成立状態 (1988年)



図Ⅲ-8-3 2633 林班 30%保残群状母樹法更新試験地・63 年ベルト (Ⅱ) 内における更新樹の平面分布と垂直構造及びササの成立状態 (1988 年)

両調査ベルト内に成立している針葉樹の種類は、59 年ベルト (1984 年調査)、および 61 年ベルト (1986 年調査) では、ヒノキ、サワラの 2 種だけであったが、63 年ベルトではコメツガは両ベルト内に、上部のベルト (Ⅰ) にはウラジロモミが、下部のベルト (Ⅱ) にはヒメコマツ、ネズコが生育していた。しかし、図ではカットしているが、ベルト (Ⅱ) の下部に多く成立していたサワラは、上部尾根のベルト (Ⅰ) 内には全くみられなかった。

図Ⅲ-8-2において認められるように、ベルト（Ⅰ）内のヒノキ稚樹は、ベルト上部の母樹群内から下方 20m（水平距離）付近まで特に多く、また、本図ではカットされているが、ベルト下部の母樹群内も比較的多かった。その中間付近は 25～30m 地点を除き少ない傾向にある。この中間点付近はカラマツの造林地で塩素酸塩剤の散布とともに、植栽後しばらく下刈をしたところであるが、下刈終了後のササの回復が早く、ヒノキ等の更新を妨げたようであった。しかし、前生天然林の成立本数よりはかなり多く、またその成長も良好であり、1980 年、1981 年に散布したテトラピオン粒剤散布の効果が持続し、図に示した現在のササ量をしばらくの間維持できるならば、成林する可能性は著しく高いと考えられた。

さらに、ベルト（Ⅰ）の中間付近には高木性広葉樹のミズナラとウダイカンバが多く更新し、図のように植栽されたカラマツの成長も順調に進むならば、これら有用広葉樹とカラマツを上層木とし、天然生ヒノキを下層木とした複層林が形成される可能性は充分にあると推測された（写真Ⅲ-8-1）。



写真Ⅲ-8-1 2633 林班 30%保残群状母樹法更新試験地の伐採後 18 年目における 63 年ベルト（Ⅰ）（写真右上の保残母樹群から中央母樹群まで）付近の更新状態。写真上部中央はマツ類植栽試験地（1988 年）

一方、ベルト（Ⅱ）内に成立するヒノキ稚樹は、図Ⅲ-8-3 から明らかなように、小尾根付近のベルト上部の母樹群内から下方 20m（水平距離）付近まで著しく多く、中腹付近から少なくなり、本図ではカットされているが、ベルト下部の川原近くで、ヒノキよりむしろサワラが多くなる傾向がみられた。いずれにしても本調査地は、図から認められるようにササが少なく、50cm 以上のヒノキが少なくとも ha あたり 10,000 本以上等高線に沿ってほぼランダムに成立していることから、更新完了の箇所と判断された。さらにベルト内には高木性広葉樹がよく更新し、ミズナラは少ないがダケカンバが特に多く成立することから、これらは疎植された残存カラマツとともに上層木に育つ可能性が高い（写真Ⅲ-8-2）。したがって、将来これらの有用広葉樹とヒノキあるいはサワラとの混交複層林に成林することと思われた。



写真Ⅲ-8-2 2633 林班 30%保残群状母樹法更新試験地の伐採後 18 年目における 63 年ベルト (Ⅱ) の上部小尾根付近の更新状態。突出しているのは植栽したカラマツ (1988 年)

②伐採後 20 年を経過した試験地全域における更新樹の密度分布

方形プロットおよび 1984 年から開始した 59 年、61 年、63 年ベルトにおける調査結果を補正した値と、全域を踏査した資料からまとめた 1990 年当時における高さ 50cm 以上のヒノキ更新樹の密度分布を図Ⅲ-8-4 に示した。

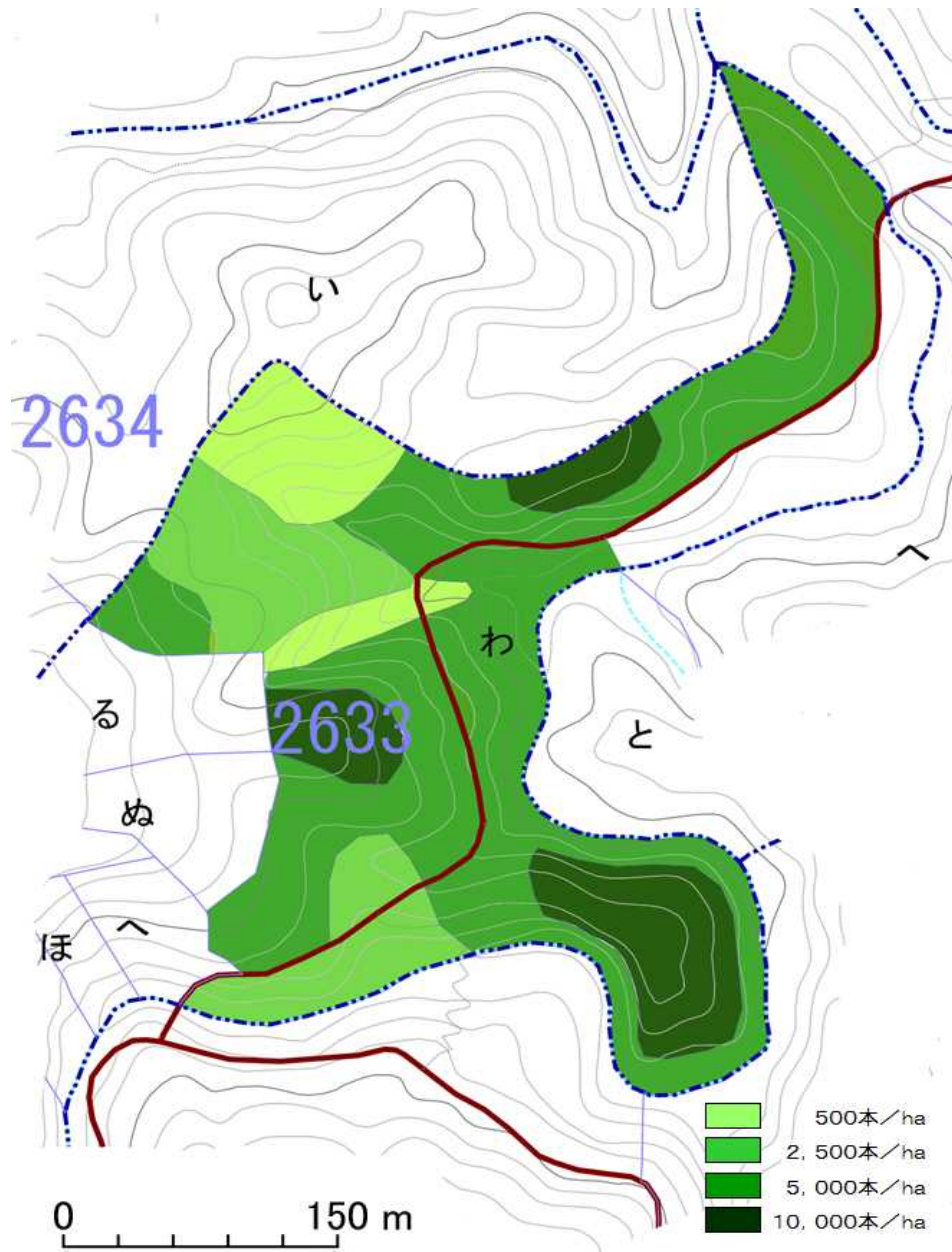
この図から判るように、本試験地は地形が複雑で、50cm 以上の更新樹の密度分布にも、場所により著しい違いが認められた。ha あたり 5,000~10,000 本程度が成立し、比較的更新状態の良好な区域は、東南部に半島状に突出した箇所、つまり林道を挟んだ試験地中央部、および林道と 2634 林班界に挟まれた北東部の東斜面である。これらの箇所は伐採地のみならず保残母樹群内の更新もよく、更新完了の状態となっていた。

これに反し 2634 林班に接した北西部分は、全体に更新が不良で、特に本図から認められるように、2 つの沢に沿った箇所はササが著しく繁茂しているため、ヒノキ更新樹はほとんど成立していなかった。また、カラマツの成長もそれほどよくなかった。しかし、斜面上部の小尾根付近は、2,500~5,000 本程度の更新樹が成立しており、比較的広葉樹の混交率の高い天然生林に成林する可能性があるものと思われた。

一方、林道を挟んだ西南部の区域において、特に川や沢沿いはササの回復が早かったことが影響し、更新状態は芳しくなかった。したがって、更新の不良な区域については再度除草剤を散布し、更新と成長を促す必要があると判断された。幸い表Ⅲ-8-1 に示したように、1995 年、全域にわたり塩素酸塩剤が再散布された。

③伐採後 22 年目におけるカラマツ植栽木とヒノキ、広葉樹等更新樹との混交状態

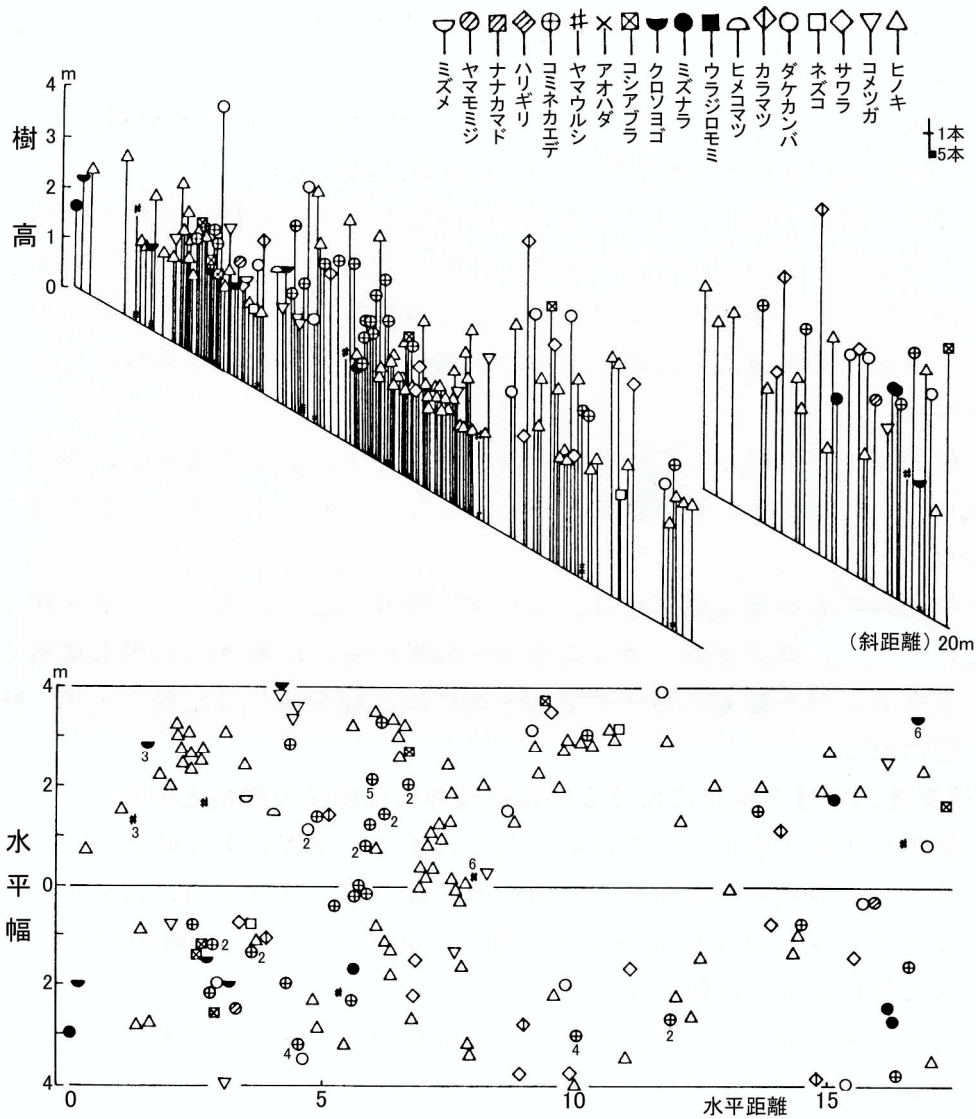
2633 林班の東端、1988 年にヒノキの更新状態を調査した 63 年ベルト (Ⅱ) と同じ箇所の上



図Ⅲ-8-4 2633 林班 30%保残群状母樹法更新試験地の伐採後 20 年目における
高さ 50cm 以上のヒノキ更新樹の密度分布 (1990 年)

部において、カラマツ植栽木、ヒノキ更新木、および広葉樹の更新木との混交状態を明らかにすることを目的し、幅 8m、斜距離 20m のベルト内における 1.5m 以上のカラマツ植栽木と全更新樹を、1992 年に調査した。図Ⅲ-8-5 に成立状態を示す。また、写真Ⅲ-8-3 は調査地周辺の現況である。

この群状母樹法更新試験地には、保護植生として先駆的にカラマツを ha あたり 450 本植栽したため、図から認められるようにカラマツ植栽木が成立し、成長のよいものは 8m ほどに達していた。しかし、成長が悪くすでに広葉樹に被圧されたものも認められた。天然更新したヒノキの成立本数は著しく多く、過密状態のところも存在するが、すでに優劣がつき、優勢木の多くは樹高 4m を超え、その成長も良好であったが、劣勢木は 2m 以下の下層を形成していた。



図Ⅲ-8-5 2633 林班 30%保残群状母樹法更新試験地の伐採 22 年目におけるカラマツ植栽木と広葉樹，ヒノキ等更新樹との混交状態（1992 年）

本調査地には、ヒノキのほか針葉樹としてはコメツガ、サワラの成立本数が比較的多かった。また、ヒメコマツ、ネズコも若干更新していた。このうち、斜面の下部に成立するサワラは成長が良好であったが、斜面上部のサワラやコメツガ、ネズコの成長はあまりよくなかった。

広葉樹のうち、成立本数の多いものはコミネカエデであった。図の垂直構造からみると、樹高 4m を超える大きなものが多く、ヒノキの成長を抑制しているものも存在したが、平面分布から認められるように、コミネカエデは、株立ちする性質があり集中分布することが多いため、今後のヒノキの成長に大きな障害を及ぼすことはないと判断した。また、クロソヨゴ、ヤマウルシ、コシアブラなど斜面上部に比較的多く成立するが、亜高木性の広葉樹であるから、ヒノキ等の有用樹の成長にはあまり関係がないと考えられた。高木性の有用広葉樹としては、ミズナラ、ダケカンバが多く成立し、特にダケカンバの成長は良好であった。その他ミズメも成立しているが、ウダイカンバはこの付近には少なかった。

いずれにしても本調査地周辺は、カラマツ植栽木を上層木として 30%程度、ヒノキを主にサ



写真Ⅲ-8-3 2633 林班 30%保残群状母樹法更新試験地の伐採 22 年目における
63 年ベルト (Ⅱ) 周辺の更新状態 (1992 年)

ワラ、コメツガ、ネズコを 40~60%程度、高木性の有用広葉樹ではミズナラ、ダケカンバを将来の材積率で 10~30%ほど混交した針広混交天然生林に育つものと思われた。

④伐採後 28 年目における 30%保残群状母樹法の総括と課題

本試験地の更新状態について述べてきたこれまでの調査結果を総括すると、ササの密生する沢沿い等での局所的な更新不良の箇所を除けば、ほぼ全面にヒノキ更新樹が成立していた。その半分ほどで、高さ 2m 以上の更新樹が 3,000 本/ha 以上成立しており、伐採後 30 年近く経過して更新完了の状態に至った。さらにヒノキほかサワラ、ネズコ等の針葉樹はもちろんのこと、ミズナラ、ウダイカンバ等の有用広葉樹の更新も良好で、本更新試験地は写真Ⅲ-8-4 に見られるように、カラマツ植栽木を上層木として 300 本/ha ほど成立するものの、前生天然林とほぼ同様の針広混交林に再生する可能性が高いと思われた。

以上のように、30%という保残母樹が比較的多い群状母樹法による天然更新は、塩素酸塩剤の効果もあって、一応の成果を上げることができたが、2、3 問題点も明らかになった。

その一つは、当初ヒノキの稚樹に対する保護植生の役割を持たせようとして疎植したカラマツの評価である。現在の成長状態から判断すると、保護植生の効果とは反対に、光条件面で更新樹にマイナスの影響を与えている可能性がある。さらに、将来の材の利用価値からもカラマツの植栽は不要であったといえよう。ただ、カラマツ植栽による初期の下刈は、ヒノキ稚樹の発生をむしろ阻害したと思われるが、成立後は成長の促進に役立った可能性も捨てきれない。しかし、ヒノキ等の保護植生としてはむしろカンバ類、カエデ類、アオダモ等の有用広葉樹を成立させる方が効率的で、しかも将来経済的にも有利であると思われた。

つぎに母樹群の大きさ、保残の仕方である。2636 林班の 5%保残群状母樹法更新試験地の母樹は風倒被害等によって著しく減少したが、本試験地の大部分は標高も低く、風衝地形になっ

ていないため、風倒木はほとんど発生しなかった。しかし1つの群がほぼ300㎡(15×18m)と比較的広く、母樹群内の更新稚樹において、本数は多いものの成長が著しく劣っていた。したがって、2633林班のような山腹下部で風害の危険の少ない条件の林分では、群のサイズを小さくする、あるいは漸伐法と同様、群の中の抜き伐りを行うなど、更新樹の成長を妨げる光条件を改善する方策をとることが好ましいと考えられた。

また、母樹の適切な保残方法としては、例えば将来成木としてあまり好ましくないコメツガ、ウラジロモミなどは、母樹群設定時に伐採し、加えて広葉樹についても同様に、再生力の強いリョウブ、コシアブラ、オオカメノキ、クロソヨゴ等は伐採作業時、母樹群内(带状皆伐の保残帯、漸伐の残存木も同様)から除去し、樹種の整理を行っておくことは極めて有効であろう。



写真Ⅲ-8-4 2633林班30%保残群状母樹法更新試験地の1998年現在の63年ベルト(Ⅱ)周辺におけるカラマツ植栽木と広葉樹、ヒノキ等更新樹との混交した成林状態

⑤伐採後31年を経過した試験地全域における更新樹の密度分布

伐採後20年経過した1990年における高さ50cm以上のヒノキ更新樹の密度分布について先述したが、さらに約10年経過した2001年において、本試験地全域において目視による更新樹の密度分布を、高さ100cm以上のヒノキ(サワラを含む)について調査した。ただし、本調査においては、1990年時に作成した密度分布図(図Ⅲ-8-4)における分布域の境界線は変更せず、それぞれの区域における成立密度を調査した。なおこの間、塩素酸塩剤の散布が1995年に実施されている。その結果、以下のような結果となった。

| <u>1990年時(高さ50cm以上)</u> | | <u>2001年時(高さ100cm以上)</u> |
|-------------------------|---|--------------------------|
| 500本/ha | → | 400本/ha |
| 2,500本/ha | → | 500~1,000本/ha, 1,500本/ha |
| 5,000本/ha | → | 2,000本/ha |
| 10,000本/ha | → | 5,000本/ha |

調査対象とした更新樹の高さの基準が異なるため、約 10 年前との増減の比較はできないが、更新状況が充分とはいえない箇所が依然として存在し、ササの回復状況からみて、塩素酸塩剤の再散布を実施する必要があると判断された。

⑤伐採後 36 年を経過した試験地全域における林相の状況

前回調査時から 5 年経過した、伐採後 36 年目における本試験地全域の林相の状況について、2006 年に調査を行った。

これまでの調査結果から、本試験地の更新状況は複雑な地形を反映して一様ではないことが指摘されていた。本調査において、1990 年における高さ 50cm 以上のヒノキ更新樹の密度分布図と林相の変化を見比べたところ、これらはよく対応していることが確認された。

1990 年時に 10,000 本/ha の密度とされた区域は、常緑針葉樹の樹冠によって林冠は閉鎖し、ほぼ被覆率 100%となっていた。2,500~5,000 本/ha とされた区域では、更新木の被覆率は 80% 以上で、常緑針葉樹を主とし、その間隙を落葉広葉樹が埋めて林冠がほぼ閉鎖した状態であった。一方、500 本/ha 程度とされた区域では、更新木の被覆率は 90%と高いものの、常緑針葉樹の割合は 5%程度ときわめて低く、落葉広葉樹主体の林分を形成しているものと判定された。

先述の伐採後 31 年経過時点での調査結果、および本調査結果を踏まえると、伐採後のヒノキ稚樹の発生、成立密度が長期間にわたって更新樹の密度に影響を及ぼすものと考えられる。したがって、伐採前および伐採直後における塩素酸塩剤の散布によるササの抑制と、これによる多数のヒノキ稚樹の発生を促進することが、非常に重要であるといえよう。言い換えれば、この時点におけるササの制御の仕方によって、その後に成林する針広混交林の林相を、ある程度制御できる可能性を示唆する結果といえるであろう。

しかしながら、落葉広葉樹が優占する区域内にヒノキなどの常緑針葉樹の更新樹がどの程度の密度で成立しているかは、林外からの目視ではなく、林内における精査が必要とされた。このため、翌 2007 年にこれを試みたものの、高さ 2m を越すササの密生により、林内での調査は極めて困難な状況であった。再度の塩素酸塩剤散布等のササ抑制処理を行い、その後に調査することが適当とされた。

9 2634 林班

(1) 15%保残群状母樹法更新試験地 (い小班)

本試験地は図Ⅱ-2-8 (p. 45) に示したように、合計材積が15%ほどになるよう、1群につき10~25本の母樹群をほぼ50m間隔とし、1971年に伐採を行い、これに加え、ヒノキの更新樹を保護する目的で1971年にカラマツをhaあたり450本植栽した(設置概況はp. 46を参照)。また、本試験地は設定当初から塩素酸塩剤の散布を行っていないが、下刈は7回行われた。その後、1980年(母樹群内)および1983年(造林地)にテトラピオン粒剤の散布が実施され、1983年時では全面散布が行われた。しかし、ササの抑制効果は局所的で、数年後にはササが全面的に再生、繁茂した。さらに、1988年にテトラピオン粒剤が、1995年に塩素酸塩剤が散布された。その他、現在に至る作業および調査の経過は表Ⅲ-9-1に示した。

表Ⅲ-9-1 2634 林班・15%保残群状母樹法方針試験地の作業および調査の経過

| 年 度 | | 作 業 | | 年度報告書 掲載ページ |
|------|------|------|---------------------------|----------------|
| 1970 | S.45 | 調査 | 試験地設定 | 6 |
| 1971 | S.46 | 伐採 | | |
| 1980 | S.55 | 薬剤散布 | テトラピオン粒剤, 73kg (37kg/ha) | |
| 1983 | S.58 | 薬剤散布 | テトラピオン粒剤, 463kg (62kg/ha) | |
| 1985 | S.60 | 調査 | 更新樹の成立状態(60mベルト) | 4-5 |
| 1988 | S.63 | 調査 | 更新樹の成立状態(80mベルト) | 6-8 |
| | | 薬剤散布 | テトラピオン粒剤, 397kg (40kg/ha) | |
| 1991 | H.3 | 調査 | 更新樹の密度分布 | 9-10 |
| 1994 | H.6 | 調査 | 更新樹の成立状態(8×20mベルト) | 11 |
| 1995 | H.7 | 薬剤散布 | 塩素酸塩剤, 2,240kg (226kg/ha) | |
| 1996 | H.8 | 調査 | ササの枯損状態 | 13-14 |
| 2001 | H.13 | 調査 | 更新樹の密度分布 | 10-11 |
| 2002 | H.14 | 薬剤散布 | 塩素酸塩剤, 1,960kg (225kg/ha) | |
| 2004 | H.16 | 薬剤散布 | 塩素酸塩剤, 1,960kg (225kg/ha) | |
| 2011 | H.23 | 薬剤散布 | 塩素酸塩剤, 1,630kg (251kg/ha) | |

①伐採後15年目における更新樹の生育状態

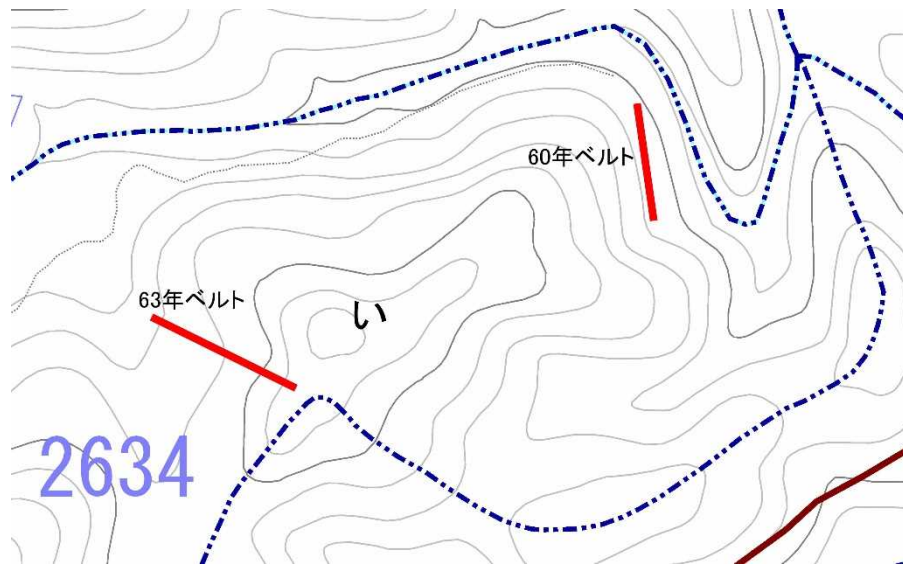
伐採後15年目にあたる1985年に、更新樹の生育状態を明らかにするため、幅4mのベルトトランセクト法により調査を行った。長さは水平距離60m(面積240㎡)で、ベルト内に成立する針葉樹(高さ30cm以上)および広葉樹(高さ50cm以上)の樹高、成立位置を測定し、ササについては10m間隔に、1×1m枠内の平均高と本数を測定した。なお、広葉樹の内、株立ちしているものはその最大高と株立ち数を記録した。ベルトは傾斜約28°の東向き斜面において二つの保残母樹群の間を通し、水平に設けた。このベルトを60年ベルトと称することとし、その位置を図Ⅲ-9-1に示した。

本試験地は、約15%の母樹群を残して伐採し、伐採地にはカラマツを疎植したところであるが、1983年のテトラピオン粒剤の散布が充分でなかったため、ササの繁茂が著しく、これまで調査は行われていなかった。しかしながら、今回の調査において、全面的にヒノキの更新樹が成立していたものの、成長は芳しくなかった。一方、サワラはベルトの南半部に多く、ヒノキに比べ成長は良好であった。

調査ベルト内にみられる広葉樹類は以下のとおりであった。

- (ア) 落葉高木：ウダイカンバ、ダケカンバ、ミズナラ、コシアブラ、リョウブ、
イヌシデ、ミズメ、キハダ、ウワミズザクラ、ハリギリ、コミネカエデ
- (イ) 落葉低木：ウスギヨウラク、ドウダンツツジ、タラノキ、ノリウツギ、
ミヤマシグレ、ヒロハノツリバナ

なお、常緑広葉樹は、全く成立していなかった。



図Ⅲ-9-1 2634 林班 15%保残群状母樹法更新試験地における調査ベルトの位置

②伐採後 18 年目における更新樹の生育状態

1985 年に行った 60 年ベルトによる調査に引き続き、伐採後 18 年目の 1988 年における更新樹の生育状態を、同様の幅 4m のベルトトランセクト法により調査を行った。調査箇所は図Ⅲ-9-1 において 63 年ベルトとして示した位置で、2634 林班の中程に位置する尾根頂部（標高 1,428m）付近から西斜面に水平距離で約 80m である。母樹群は尾根付近と下部沢付近および中間の水平距離 50~60m に存在するが、密立状態ではなかった。

調査ベルト内に成立する更新樹の垂直構造（側面図）と水平構造（平面分布図）を図Ⅲ-9-2 に示した。

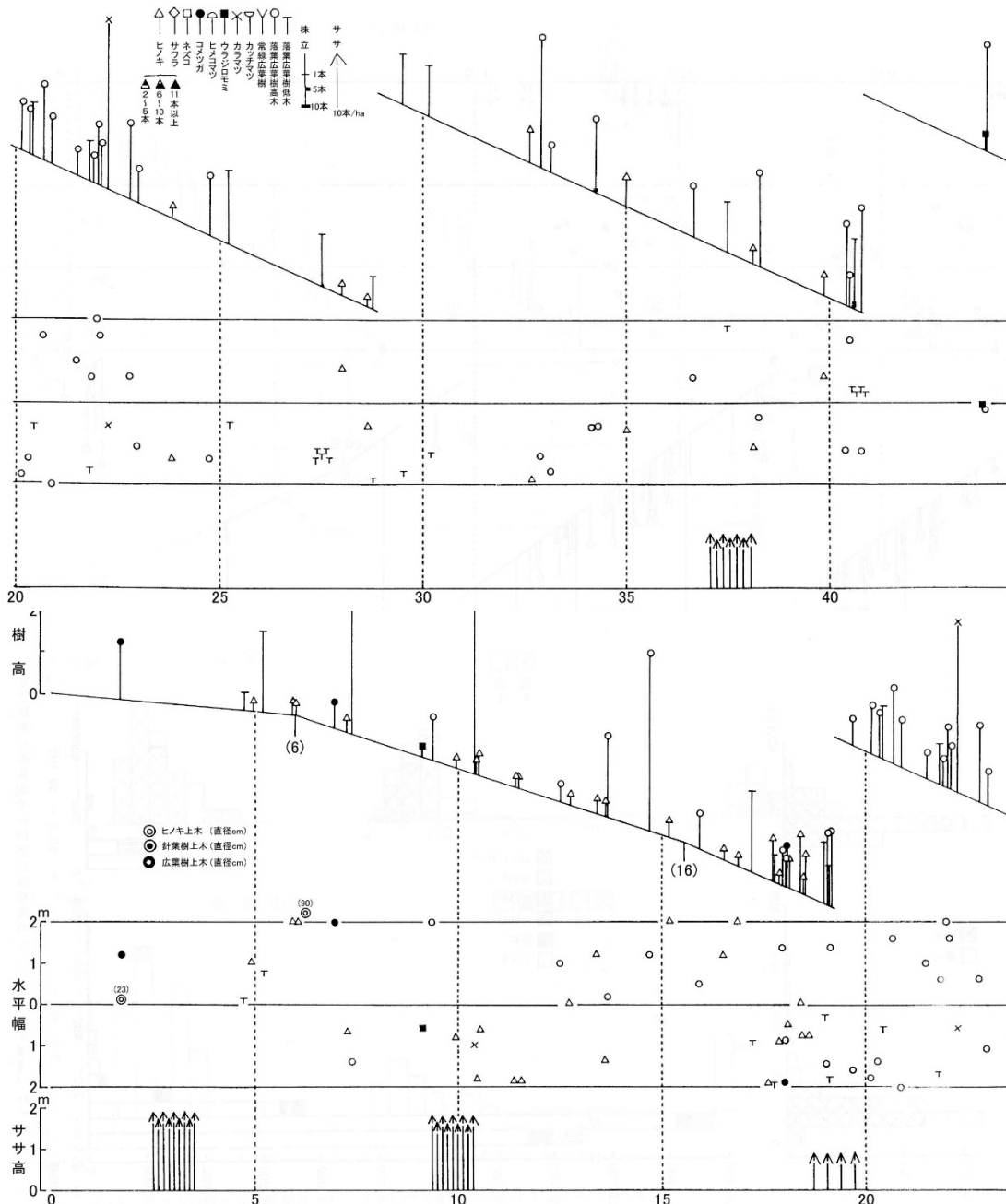
調査ベルト内に成立している主な樹種は以下のとおりであった。

- (ア) 針葉樹：天然生のヒノキ、コメツガ、ウラジロモミ
造林木のカラマツ
- (イ) 広葉樹：落葉高木—ダケカンバ、ウダイカンバ、ミズメ、キハダ、シナノキ、
ミズナラ、アオダモ、コミネカエデ、ヤマモミジ、
ナンキンナナカマド、コシアブラ、オオカメノキなど
落葉低木—ニワトコ、タラノキ、バッコヤナギ、カワラヤナギ、
ノリウツギ、ヤマウルシ、マユミ、ドウダンツツジなどの他、
斜面下部のササの散生地にはキソキイチゴ、ソバナ、フキ、
ホタルブクロ、トリカブト、カヤスゲ*（全面）が成立

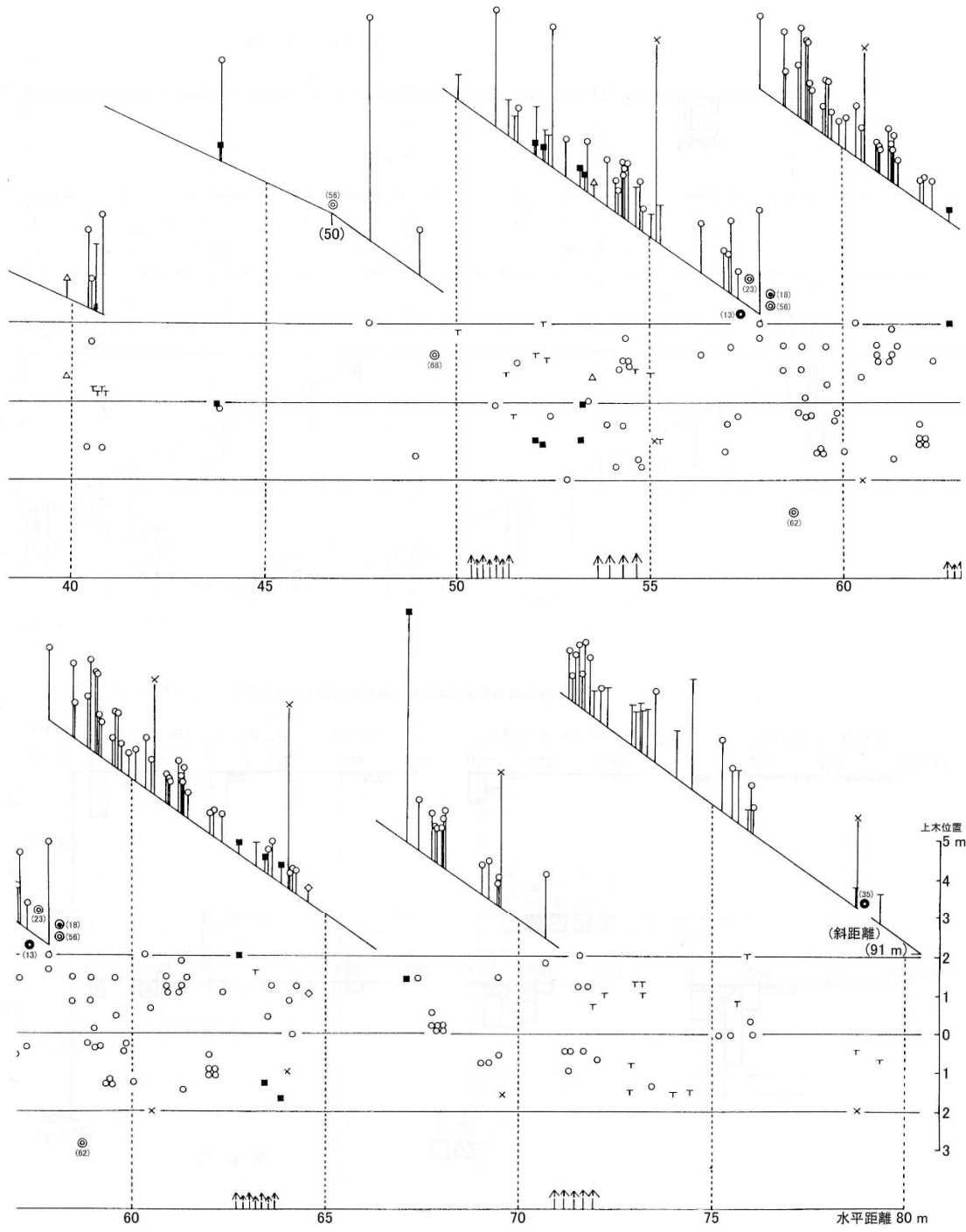
*昭和 63 年度報告書でカヤスゲと記載されているが、ヒメスゲの可能性が高い。

東向き斜面の下部付近に設けた 60 年ベルト内には、密生するササの下に高さ 30cm 以上のヒノキ、サワラ稚樹が 8,000 本/ha 以上の更新が見られたが、本調査ベルトでは著しく更新が不良であった。尾根付近から中腹 40m (水平距離) 付近までは小型のヒノキ稚樹が疎生するが、その下方から沢付近の間には、ヒノキ稚樹は全く成立しておらず、沢付近に多く発生するサワラも僅かしか成立していなかった。他の針葉樹の種類はコメツガ、ウラジロモミなどで、60 年ベルトのそれと大きな違いはなく、カラマツの成長も大差はなかった。

一方、高木性の落葉広葉樹の種類も 60 年ベルトと類似するが、本ベルトには成立本数にかなりのムラが認められた。すなわち、尾根付近から中腹までは高木性の広葉樹が少なく、それより下部に多く成立する傾向が認められた。



図Ⅲ-9-2 2634 林班 15%保残群状母樹法更新試験地・63 年ベルト内における更新樹の平面分布と垂直構造及びササの成立状態—その 1 (1988 年)



図Ⅲ-9-2 同一その2

成立する広葉樹にはミズメ、キハダが特に多く、アオダモ、ダケカンバも比較的多く生育していた。したがって斜面の中腹より下部にはヒノキ、サワラ等針葉樹の成立は少ないが、上記の有用広葉樹が成立し、成長を促進する可能性が高く、成林の見込みはあるものと考えられた。しかしヒノキを主体にした天然更新を目的とした母樹法作業としては問題があるといえよう。

このような本試験地におけるヒノキ天然更新の不成績な主原因は、試験設定時において塩素酸塩剤の散布を行わなかったことにあると思われる。保残された母樹群以外は、カラマツ造林のためのササの刈払いを行い、また疎植（450本/ha）ではあるが、植栽後は数回の全面下刈を

行ったものの、天然更新によるヒノキ稚樹の定着、成長にはあまり有効ではなかったと判断された。すなわち 1985 年の調査結果では、ササの刈払いが全く行われていない母樹群下にむしろヒノキなど針葉樹の成立数が多いこと、また本調査では母樹の存在箇所と造林地のヒノキ稚樹の成立本数に差が認められないことなどがその主な理由であると考えられた。

一方、2634 林班における母樹群内には 1980 年、造林地には 1983 年に散布したテトラピオン粒剤の効果は、図Ⅲ-9-2 に示したように著しく不均一であった。すなわち斜面上部から水平距離 10m 付近までは 50%程度の抑制効果が、30m 付近ではササが枯損し 100%の効果が、60m 付近までは 50%の抑制効果がみられた。またそれにより下方には丈の小さいササが散生するのみであった。ササの枯損あるいは成立量の減少は地表面にまで陽光が入るため、樹高 30cm 以上のヒノキ稚樹に対しては今後の成長を促す効果をもたらすと思われるが、未更新地については今後稚樹がどのように発生し、成立していくか調査する必要があるだろう。したがって本ベルトプロット付近は更新未完了地もしくは不良地として位置付けることが適切であると判断された。

③伐採後 21 年目の試験地全域におけるヒノキ、サワラ更新樹の密度分布

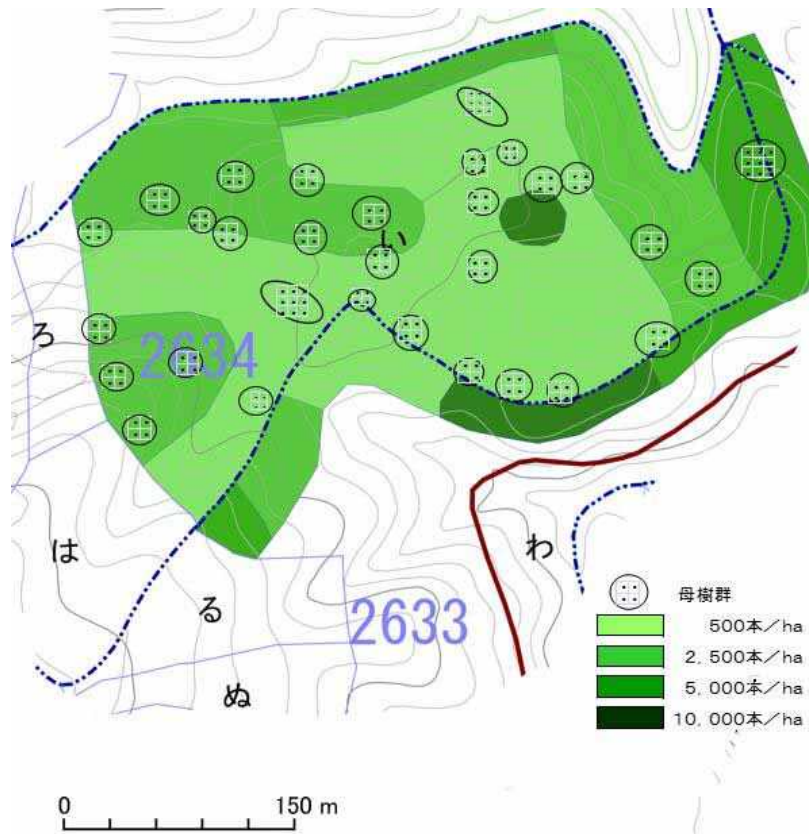
本試験地全域における更新樹の成立状態を明らかにするため、1985 年と 1988 年のベルトトランセクトによる 60 年ベルトおよび 63 年ベルトの調査結果を補正した値と、全域を踏査した資料から、伐採後 21 年目にあたる 1991 年における高さ 50cm 以上のヒノキとサワラ更新樹の密度分布図を作成した。

更新樹の密度分布図は、図Ⅲ-9-3 に示した。この図から認められるように、50cm 以上のヒノキ（サワラも含む）更新樹は、東側（図の右方）の 2633 林班境の小尾根付近に 5,000 本/ha も成立していたが、ここは 2633 林班の塩素酸塩剤の散布に際し、林班界を超えて散布され、ササが枯損した箇所である。また、試験地中央下部にも局所的に 5,000 本/ha ほど成立していた。

これらの部分を除くとヒノキの最多成立本数は約 2,500 本/ha 前後であるが、このような成立本数のところは比較的少なく、むしろ 500 本/ha 以下の箇所が多くを占めていた。このような更新本数の少ない更新試験地は、伐採時および直後に塩素酸塩剤を散布した他の更新試験地にはあまりみられない。

このように、本試験地のヒノキの更新が著しく不良であるのは、7 回もの下刈を行っても、稚樹の発生、成立にはあまり効果がなく、むしろ塩素酸塩剤を散布した他の試験地の良好な更新状態から判断して、ヒノキの天然更新には、伐採時および直後での塩素酸塩剤散布によるササの制御が、きわめて重要であると判断された。

一方、カラマツ植栽木の成長はきわめてバラツキが大きく、成長のよいものは植栽後 21 年目で 4~6m ほどになっていたが、多くは 2~3m で、また、消失したものもかなり認められた。このような現状から、本試験地は写真Ⅲ-9-1 にみられるように母樹群も比較的健在であったため、可能なかぎり早期に塩素酸塩剤を散布し、ヒノキの更新を進める必要があるものと提言された。



図Ⅲ-9-3 2634 林班 15%保残群状母樹法更新試験地の伐採 21 年目における樹高 50cm 以上のヒノキ，サワラ更新樹の密度分布（1991 年）

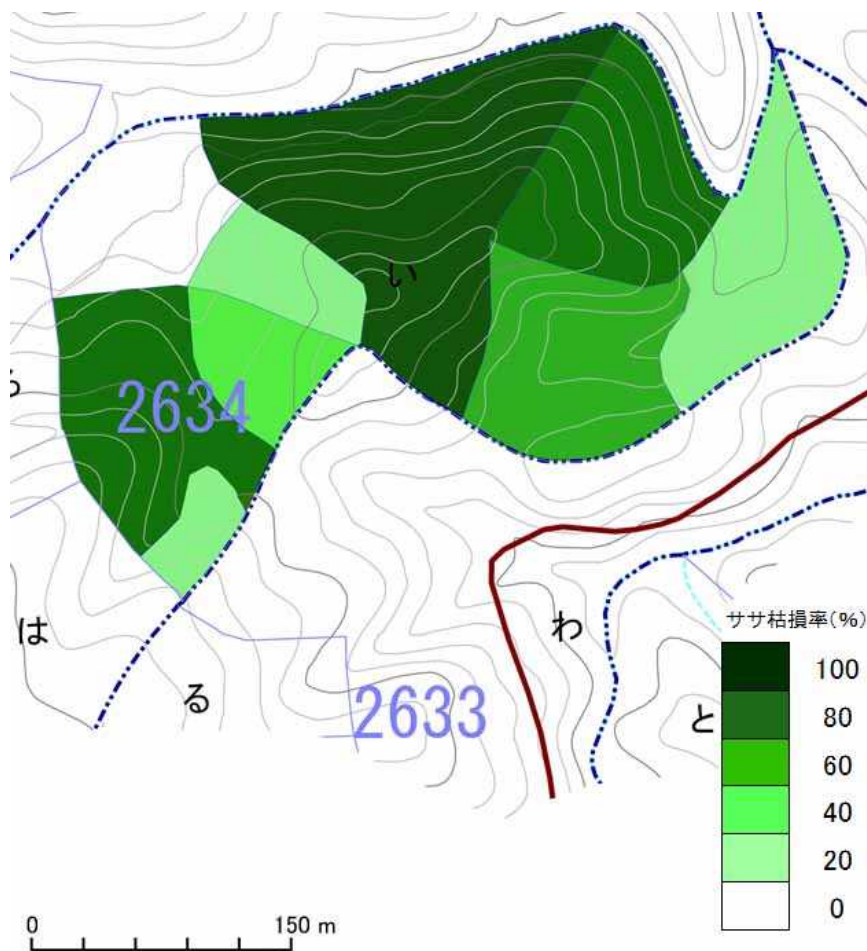


写真Ⅲ-9-1 2634 林班 15%保残母樹法更新試験地の伐採後 21 年目における 63 年ベルト周辺の更新不良地。1988 年散布のテトラピオン粒剤により，写真手前のように，一部ササが立枯れした（1991 年）

④塩素酸塩剤の再散布後1年目におけるササの枯損状態

1995年、表Ⅲ-9-1に示したように、塩素酸塩剤を再散布したことを受け、その1年後の1996年10月、15%保残群状母樹法更新試験地全域のササの抑制状態を調査した。その結果を図Ⅲ-9-4に示した。この図から認められるように、ササ枯損率80%以上の面積は50%程度で、他はほとんど40%以下の枯損率であった。写真Ⅲ-9-2は試験地中央1,428mピークの西側斜面におけるササ枯損率20~40%の箇所状況である。比較的良好に抑制されているように見えるが、写真の右方はほとんど枯損していないため、ヒノキの更新も著しく不良であった。したがって、少なくともササ枯損率が60%以下の箇所については塩素酸塩剤を再散布する必要があると考えられた。

一方、本試験地中央部の北斜面は、天然更新した広葉樹の成立が多く、ササは少なかったこともあり、ほとんどが枯死していた。この箇所にはサワラの稚樹が多く、ヒノキ稚樹も多少成立していたことから、数10年後にはカラマツを上木とし、広葉樹を主とした針広混交林が成立するものと思われた。しかし、1,428mピークの東側斜面は、写真Ⅲ-9-3のようにヒノキの更新は不良で、カラマツ植栽木とカンバ等の広葉樹が散生している状態であった。1996年現在、ササの枯損率は60~100%であるので、ヒノキの更新は期待できるが、より更新を確実にするには塩素酸塩剤の再散布が望ましいと考えられた。



図Ⅲ-9-4 2634林班15%保残群状母樹法更新試験地における塩素酸塩剤再散布後1年目のササの抑制状態(1996年)



写真Ⅲ-9-2 2634 林班 15%保残群状母樹法更新試験地中央の 1,428m
ピークの西側斜面におけるササ枯損率 20~40%の状態と、
カラマツ植栽木の成長状態。ヒノキ等の更新は著しく不良
である (1996 年)



写真Ⅲ-9-3 2634 林班 15%保残群状母樹法更新試験地中央の 1,428m
ピークの東側斜面におけるササ枯損率 60~100%の状態と、
カラマツ植栽木及びカンバ等広葉樹の成立状態。ヒノキの
更新は著しく不良である (1996 年)

⑤伐採後 36 年目における状況

1996 年のササの枯損状況についての調査結果に基づく提言により、2002 年および 2004 年の 2 回にわたる塩素酸塩剤の散布が実施された（表Ⅲ-9-1）。そこで、その後の本試験地の状況を把握するため、2006 年に 2637 林班側の歩道からの踏査、および尾根からの踏査を行った。写真Ⅲ-9-4 に示したように、両ルートにおいてササは密に繁茂し、特に尾根ルートでは高さ 2m ほどにまで達していた。全体的に枯死している箇所は部分的で、いわゆる「まだら枯れ」を呈していた。このため、ササにより視界が遮られ、更新樹の生育状態を目視により判定することが不可能であった。

先述したように、塩素酸塩剤が隔年で 2 回散布されたにもかかわらず、ササが抑制されずに繁茂している箇所が多く存在し、「まだら枯れ」となる現象は、2630 林班の交互帯状皆伐更新試験地の伐採帯においてみられたものと同様であった。これら試験地の共通していることとして、伐採後、長期間にわたり塩素酸塩剤によるササの抑制が行われなかったことである。ちなみに、伐採後から塩素酸塩剤が散布されるまでの期間は、2630 林班では 23～24 年間、2634 林班では 25 年間とほぼ同じであった。この塩素酸塩剤によるササが抑制されない期間が伐採後から続くことが、ササ群落をどのように変化させ、その後の塩素酸塩剤の 250kg/ha 量での散布の効果を出にくくさせるのかという因果関係について、今後さらに調査を行い、明らかにしていく必要がある。



写真Ⅲ-9-4 2634 林班 15%保残群状母樹法更新試験地における伐採後 36 年目における状況。

2637 林班側の歩道からアプローチした箇所で、ササが 2m 近くにまで繁茂している箇所が多く、更新樹の成立状態を判定するための目視が困難な状態となっていた