

木曾ヒノキの天然更新成功例は後生稚樹によるものであったか？

—薬剤によるササ抑制処理を施した帯状伐採試験地での事例—

森澤猛・星野大介（森林総研）

中部森林管理局管内三浦（みうれ）国有林（長野県木曾郡王滝村）内にて実施されている木曾ヒノキ天然更新試験において大量の稚樹が発生・定着した成功事例が確認されている。しかし、更新初期におけるヒノキ稚樹の成立に関し、後更更新、前更更新のいずれが行なわれたかとの論議が見られている。稚樹の成立年に注目して報告を精査した結果、更新稚樹は殆どが後生稚樹であったこと、僅かに前生稚樹も存在していたことが確認され、本成功事例は、前生稚樹を一部に交えながら後更更新が主体となって進行したと考えられた。

キーワード：ヒノキ、天然更新、三浦実験林、後生稚樹、後更更新

I はじめに

中部森林管理局木曾森林管理署管内三浦国有林（長野県木曾郡王滝村）に設置された三浦実験林において、木曾ヒノキの持続的供給を目指した各種の天然更新試験が1966年から行なわれている（2, 23, 24）。同実験林は林床が濃密なササに覆われ、ヒノキ更新の大きな障害となっている（23, 24）。これを受け、薬剤等によるササ抑制処理と各種の伐採方法を組み合わせた試験が行なわれ、更新が良好に推移した試験地が複数確認されている（10, 11, 23, 24）。これを受け、木曾ヒノキの更新技術を確立するための実証が必要となっている（10, 23）。

本試験地の様に濃密なササ林床においては、稚樹が極めて少ない（22）ことから、伐採後の保残母樹からの種子散布に由来する後生稚樹による更新に期待する設計が一般的に採用される（5）。しかし、ササが繁茂する林床が広く見られるブナ林では、やはりヒノキと同様に種子生産に豊凶があることから、後生稚樹による更新が成功するには伐採と種子豊作のタイミングが一致することが良好な更新の条件とされている（5, 26）。このため、より確実なブナの更新を図るために、伐採前に豊富な稚樹バンクを形成させる、すなわち前生稚樹による更新が提唱されている（5, 26）。

これらのことから、木曾ヒノキ天然更新試験の成功例をもとに実証を進めるには、更新稚樹の成立時期を正確に把握する必要がある。しかし、木曾ヒノキ天然更新試験の報告においては、伐採後に多数の稚樹が発生したと記述されているものの（1, 23, 24）、前生稚樹についてはほとんど言及されていない。このため、木曾ヒノキ天然更新試験の成功例において進行したメカニズムを解明し、実証に向けた知見を得ることを目的に、同試験に関する一連の報告書を精査した。

II 方法

1. 調査地

調査地は中部森林管理局木曾森林管理署管内三浦国有林 2632 林班に設けられた 50m 幅交互帯状伐採更新試験地（11.4ha）とした。1966 年、長野営林局（現中部森林管理局）により天然更新試験地の一つとして選定され、帯状皆伐により大量の稚樹が発生・定着した成功事例として報告され（10, 11, 23, 24）、また、試験地設定当初から報告書（12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21）が刊行されている。

調査地は標高およそ 1400~1440m、下端が沢に面する南向き緩斜面（傾斜 5~30 度）に設置されている。メッシュ気候値（4）によると年平均気温は 6.0℃、雨量指数は 51.4 である。年降水量は 3560 mm（3）、最深積雪深は 100~150cm（25）である。濃飛流紋岩を基岩とする土壌は湿性ポドゾルが卓越、沢沿いの一部に弱湿性褐色森林土が出現し（23）、林床はチマキザサにより密に覆われる。1967~1968 年に幅約 50m、長さ 100~200m の帯状伐採と架線集材が、1969 年と 1980 年に薬剤によるササの抑制処理が行なわれた。伐採帯と保残帯の概要（21）を表 1 に示す。除草剤によるササ抑制処理が行なわれた伐採帯（2, 6, 10 番）では良好な更新が確認されている（10, 23, 24）。

2. 調査方法

三浦実験林で実施されてきた木曾ヒノキ天然更新試験については、試験地が設定された 1966 年の翌年度である 1967 年度から、1968 年度を除く毎年度に報告書が長野営林局および中部森林管理局から発行されている。これら一連の報告書を中心に、実験林設置から天然更新試験初期における研究資料を用いて、試験地設定の経緯や稚樹の発生時期に関する記述を抽出し、整理・分析を行なった。

MORISAWA Takeshi*, HOSHINO Daisuke

Did the post-cut seedling of *Chamaecyparis obtusa* progress the natural regeneration in Kiso, central Japan? -A case study of an experimental site of strip logging with herbicide for Sasa- morisawa@affrc.go.jp

Ⅲ 結果

一連の研究資料から抽出した、試験地設定、更新作業方法、ヒノキ稚樹調査等に関する記述を年毎に箇条書きで下記に表す。「」内の言葉は原文を基本としている。なお、元号による表記は西暦に統一した。

【1967年】

1. 1968年に「伐採幅50m、保残帯幅50mの帯状試験地を計11本設けること(12)」とした。
2. 「1969年に伐採、搬出が終わる予定(12)」。
3. 基本設計は主に赤井竜男が担う(19)。
4. 「ササの中に小さいながら、20~30cmになった稚樹が発生しているのを(19)」見て、天然更新を発想した。
5. 「母樹の樹高と同じ距離くらいまで更新が可能であることが解ってきました。そういうことから、帯状皆伐についても、50mの伐区を設けるというような線がでてきた(19)」。

【1968年】

1. 「伐採区」10, 12番を伐採した(13)。
2. 「伐採区」4, 6, 8番は1969年に伐採予定(13)。

【1969年】

1. 「伐採区」2, 4, 6, 8番を伐採した(13, 21)。
2. 「伐採区」2, 6, 10, 14番および「保残区」5, 9番に、除草剤300kg/haを1969年10月に散布した(13)。

【1970年】

1. 更新稚樹の調査を8月上旬に行なった(14, 20)。
2. 調査用のプロットは2m×2mのものを伐採帯に各3か所、保残帯に各1か所設置した(14, 20)。
3. プロット内の稚樹、更新樹を全部抜き取り、高さ、根元直径、各部乾重量等を測定し、個体ごとの年齢を顕微鏡で読みとった(14, 20)。これらの値が示された別表(14)を基に著者が算定した、伐採帯6番と10番における発生年別のヒノキ稚樹本数密度を図-1に示す。
4. ヒノキ稚樹は、「ササ枯殺地の方がよく更新し、3年生までの稚樹がよく発生成立しているが、ササ生地では3年生以下の稚樹は1~2年生のみ(14, 20)」。
5. 「保残帯内や伐採帯の中央付近は稚樹の発生本数が著しく少ない。」「伐採帯の中央付近は両林縁から水平距離で20~30mあり、林縁母樹からの種子の散布がきわめて少なかったことが推測される。(14)」

【1971年】

1. 帯状番号1~10の中腹に調査ラインを設定し、10m間隔で2m×2mのプロットを設置した(15)。
2. 各プロット内のヒノキ稚樹の発生本数とそれぞれの大きさを調査した(15)。

3. 「ヒノキ稚樹の発生本数とそれぞれの大きさを用いて表(15)」に示した。「ここで取り扱う更新稚樹は、すべて実験林設定後発生更新した約4年生以下のもののみを対象とした(15)」。
4. 「実験林設定後5年以内に伐るという実行上の制約もあり、あらかじめ下種伐をやり、うまく稚樹を発生させ、次に受光伐を行って生長をはかるといった典型的な更新方法は事業上取れない(20)」。

【1972年】

1. 「各プロットごとのヒノキ稚樹の(昭和:著者注)47年8月現在の成立本数と2年生以上の高さおよび同年11月現在の生存本数をそれぞれのNo.とともに表(16)」に示した。
2. 「ここで取り扱う更新稚樹は全て実験林設定後更新した約5年生以下のもののみを対象とした(16)」。
3. 帯状番号1~10の中腹に調査ラインを設定し、10m間隔で2m×2mのプロットを設置した(16)。

なお、1971年に設定した調査プロットにおけるヒノキ稚樹の発生、成立状態の調査は、この後、1986年まで継続された(17, 18, 23)。

Ⅳ 考察

一連の報告書より、本調査地の設計は、1968年に開始された伐採に先立つ事前調査(19)により、帯状皆伐による天然更新を期待するものとして発想されたことが解った。これに際しては、ササ生地に存在する稚樹を見たためとしており、前生稚樹を期待しているとも読み取ることもできる。しかし、設計を主に担当した赤井らは、木曽地方のポドゾル地帯におけるヒノキ属を主とした天然林の林床ではほとんど稚樹が更新しないが小面積に伐採された若い造林地ではよくヒノキ属の稚樹が更新していること、更新稚樹は林縁付近で最も成立本数が多く(図-1)林縁から樹高程度の距離までは更新に十分な本数密度であることから、ササのコントロールを前提とした上での帯状皆伐あるいは群状母樹法により天然更新を確実にこなえらる(2)。これらのことを併せると、ササが密生する本調査地においては実生の発芽・定着が困難であることから、前生稚樹が極めて少ないこと(2)を受け、ササの抑制を必須とした上で、後更更新を目論んだ施業設計がなされたと考えられる。

伐採後における初回の更新稚樹調査では、多数の後生稚樹が確認された(13)一方、前生稚樹はごく少数にとどまっていた(図-1)。また、更新稚樹は林縁付近に多く、林縁から遠くなるにしたがってその数を減じていた(13)。これは、保残帯から供給された種子により更新稚樹が成立したためと考えられる。以上のことから、本調査地において伐採後に成立した更新稚樹

は後生稚樹が主体を占めていたと考えられる。

後更更新を目論む設計と施業が実施されたが、1971年に開始された継続的な更新稚樹の調査を含む一連の報告において、前生稚樹、後生稚樹との言葉は使われてはいなかった。しかし、三浦実験林が設置された1960年代では、針葉樹の更新における伐採前に形成される稚樹バンクの役割が報告(6, 7, 8, 9)されている。しかし、伐採時期と関連させた論議は当時、極めて少なかったことから、一連の報告書において、前更更新、後更更新について言及されなかったことは特に不自然ではなかったと考えられる。

以上から、三浦実験林において確認された木曾ヒノキ天然更新試験の成功例では、ササの抑制処理と帯状伐採により大量に発生、定着した後生稚樹が、順調に成長したことによると考えられる。若干の存在が確認された前生稚樹については、一般に後生稚樹よりも良好な更新をすること(5, 26)から、数は少ないものの、更新林分の成立に貢献したのと考えられる。

今後は、種子の豊凶があるヒノキの天然更新の実証に向け、後生稚樹を確実に発生・定着させる技術と、漸伐等により前生稚樹を確保する技術の確立に向けた実証が肝要と考える。

引用文献

(1) 赤井竜男(1972)天然更新に関する研究(II)木曾の三浦実験林におけるヒノキの更新. 京大演報 44:68-87

(2) 赤井竜男・浅田節夫(1967)天然更新に関する研究(I)木曾地方ポドゾル地帯におけるヒノキ属の更新. 京大演報 39:35-63

(3) 林信一(1967)長野県の森林立地区分に関する試論. 森林立地9(1):1-11

(4) 気象庁(2002)メッシュ気候値2000, CD-ROM. 日本森林学会大会学術講演集 128: 260

(5) 前田禎三(1988)ブナの新しい天然更新技術に関する研究. 宇都宮大学農学部学術報告書特輯 46: 1-73

(6) 前田禎三・宮川清(1966)亜高山帯の更新に関する研究III:天然林における稚樹の状態. 日林講 77: 522-524

(7) 前田禎三・宮川清(1966)亜高山帯の更新に関する研究IV:伐採跡地における稚樹の更新. 日林講 77: 525-531

(8) 宮川清・前田禎三(1966)亜高山帯の更新に関する研究V:更新に適した稚樹の大きさおよび樹齢. 日林講 77: 531-535

(9) 宮川清・前田禎三(1966)亜高山帯の更新に関する研究VI:稚樹の地上部の形と形質について. 日林講 77: 535-538

(10) 森澤猛ら(2010)空中写真から解析した木曾地方三浦実験林のヒノキ帯状皆伐天然更新試験地におけるササおよび更新木樹冠被覆の36年間の変遷. 日林誌 92: 22-28

(11) 森澤猛・星野大介(2018)木曾ヒノキの天然更新について(VII)一伐採16年後および40年後の林分の比較一. 中部森林研究 66: 17-18

(12) 長野営林局(1968)昭和42年度三浦実験林調査報告書. 37pp, 長野営林局

(13) 長野営林局(1971)昭和44年度三浦実験林調査報告書(II). 長野営林局

(14) 長野営林局(1971)昭和45年度三浦実験林調査報告書(III). 長野営林局

(15) 長野営林局(1972)昭和46年度三浦実験林調査報告書(IV). 長野営林局

(16) 長野営林局(1973)昭和47年度三浦実験林調査報告書(V). 長野営林局

(17) 長野営林局(1974)昭和48年度三浦実験林調査報告書(VI). 長野営林局

(18) 長野営林局(1975)昭和49年度三浦実験林調査報告書(VII). 長野営林局

(19) 長野営林局(1968)三浦実験林第1回現地協議会協議記録. 長野営林局

(20) 長野営林局(1972)三浦実験林第3回現地協議会協議記録. 長野営林局

(21) 長野営林局(1986)三浦実験林調査中間報告書(資料編). 長野営林局

(22) Nakashizuka T, Numata M (1982) Regeneration process of climax beech forests II:Structure of a forest under the influence of grazing. Jap. J. Ecol. 32: 57-67.

(23) 林野庁中部森林管理局(1999)三浦実験林30年のあゆみー木曾ヒノキ更新技術確立への挑戦とその成果一. 林野庁中部森林管理局

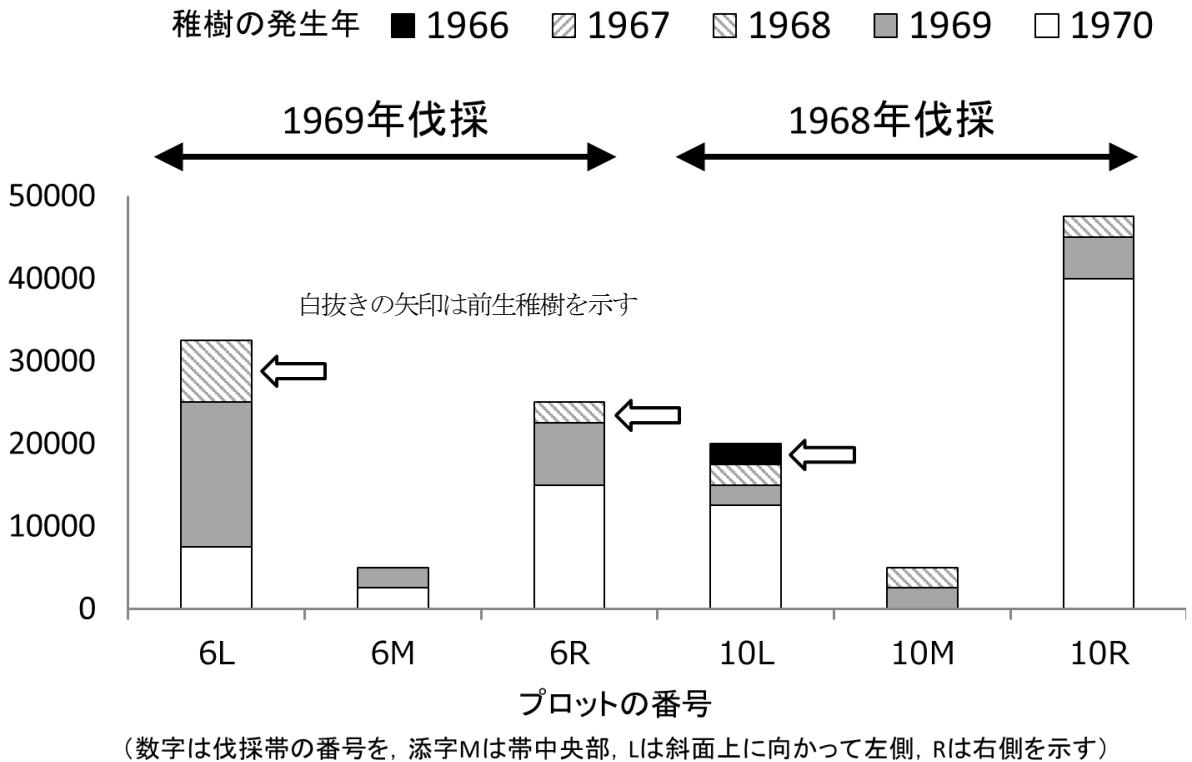
(24) 林野庁中部森林管理局(2016)三浦実験林50年史ー木曾ヒノキ林の永続に向けた天然更新技術の開発と検証一. 林野庁中部森林管理局

(25) 森林立地懇話会(1972)日本森林立地図. 農林出版

(26) 杉田久志(2008)ブナ天然更新施業技術はどこまで確立しているのかー黒沢尻試験地の調査結果からみえてきたこと一. 森林総研東北支所研究情報 Vol.8 No.1

表一 伐採帯と保残帯の概要

帯番号	区分	伐採年	ササ抑制処理 (塩素酸塩剤 300 kg/ha)
1	保残帯		
2	伐採帯	1969	1969年10月
3	保残帯		
4	伐採帯	1969	
5	保残帯		1969年10月
6	伐採帯	1969	1969年10月
7	保残帯		
8	伐採帯	1969	
9	保残帯		1969年10月
10	伐採帯	1968	1969年10月
11	保残帯		
12	伐採帯	1968	
13	保残帯		
14	伐採帯	1968	1969年10月
15	保残帯		



図一 1970年における発生年別のヒノキ稚樹本数密度
※長野営林局発行の報告書(14)より著者が作成