

上松ヒノキ天然林の漸伐施業試験について

森林技術第一センター 森林技術専門官 ○ ゆい かつひこ 由井 克彦
森林技術作業場 あかはね ようすけ 赤羽 陽介

要 旨

昭和48年にヒノキ天然林を漸伐で群状母樹保残法により天然下種更新を行い、事業的な実験として試験地を設定した箇所において、伐採木の搬出方法や母樹の保残方法の違いにより4試験区に区分し、稚樹の発生及び生育状況の経過から、天然更新の可能性や実際の施業に取り入れていくために必要な条件等を取りまとめたものです。

はじめに

平成11年に「三浦実験林の30年のあゆみ」が発刊された。これによると、湿性及び乾性ポドゾル地帯での木曾ヒノキの天然更新に必要な条件等が見出され、木曾ヒノキの保続技術としても希望が見えてきました。

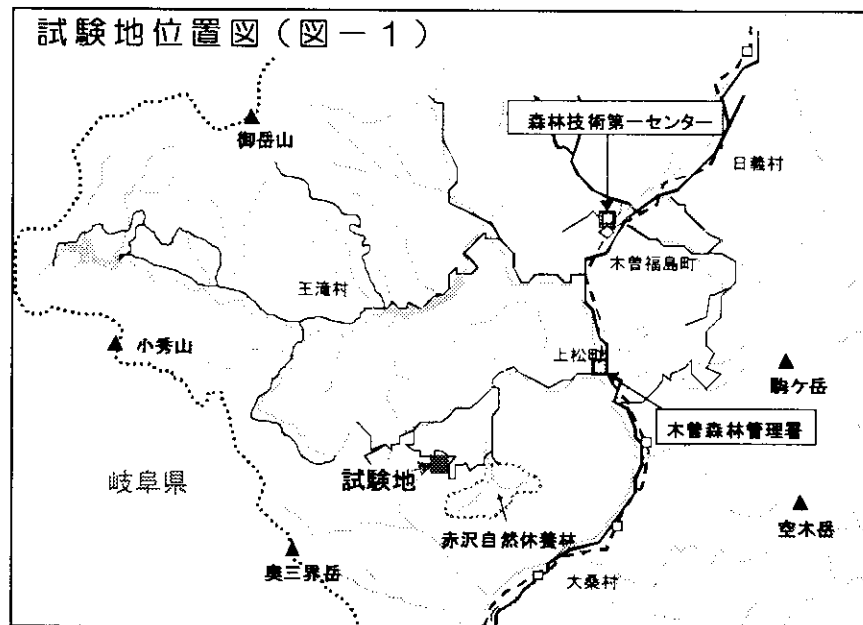
三浦実験林の設定から6年遅れ、上松営林署においても、ヒノキ天然林の天然更新施業法の一つとして漸伐によって残された保残木を母樹とし、天然性稚樹が持つと言われている悪質土壌や環境変化等への順応性の高さを生かして更新完了させようとした試験が事業的な規模で行われました。

平成11年に森林技術第一センターが試験地の調査を行った結果をもとに、過去の調査成果と合わせ、天然更新の可能性と実際の施業に取り入れるための一手法をまとめました。

1 試験地の概要

試験地は木曾森林管理署の上松町小川国有林157い1、い2、い3林小班、総面積6.9haで標高が1,460mから1,480mの比較的平坦な箇所で地質は濃飛流紋岩、土壌型はPw(i)Ⅱで木曾谷中部の純平原ポドゾル地帯の特徴を示しています。

伐採前の林況は総本数6,929本(1,004本/ha)総材積5,532m³(802m³/ha)、樹種別の本数及び材積割合は、木曾ヒノキ3,818本、材積3,980m³、ヒバ2,709本、材積880m³で、木



曾ヒノキとヒバが総本数の95%、総材積では88%を占め、残りについてはヒメコマツ、トウヒ及びダケカンバが混生していました。この時の林内照度は約10%、林内の稚樹の発生状況は、ヒノキ稚樹3,800本/ha、ヒバ稚樹4,500本/haで分布は不均一であり、林床上にはササはなく、コケ類、アクシバなどの草本、クロソヨゴなどの低木類が混在していました。(表-1・2)

表-1 試験地の概要

木曾森林管理署小川入国有林157い1い2い3林小班

面積(ha)	標高(m)	地質	土壌型	方位	年平均気温	年降水量
6.9ha	1,460~1,480	濃飛流紋岩	Pw(i)II	NW一部SE	6℃	2,500mm

表-2 林況と伐採経過等

樹種	伐採前		伐採後(母樹)		H11年の母樹保残状況			
	本数(本)	材積(m ³)	本数(本)	材積(m ³)	本数(本)		材積(m ³)	
木曾ヒノキ	3,818	3,981	1,114	1,350	146		209	
ヒバ	2,709	880	388	153	4		7	
その他N	360	647	82	161	6		14	
ダケカンバ	15	9	1					
その他L	27	15	4	2				
合計	6,929	5,532	1,589	1,666	156		230	
ha当り	1,004	802	230	241	22		33	
林内照度	10%		80%		1号区	2号区	3号区	4号区
					55~65%	55~65%	60~73%	30%

2 試験の経過

初回の伐採は昭和48年~昭和50年に行われ、更新樹の増加に必要な照度を確保するため、初回伐採で大幅に林冠を開けることとし、伐採率を70%、ha当り560m³を伐採しました。

また、搬出による林床の稚樹及び母樹を保護するため、伐採は普通造材で行い、小型集材機による架線集材を主体として、作業道沿いの一部をトラクターにより搬出しました。

試験の方法は、対象林分を伐採年度及び保残群の配置により1号区~4号区に区画し、母樹の風による転倒と枯損防止及び搬出の便を考慮して5~10本を単位とする群状保残方式を採用しました。(表-3)

稚樹発生状況調査は昭和53年から昭和56年までは毎年実施し、その後稚樹の生長状況調査を5年毎に行っていましたが、平成11年の調査では稚樹の生長に伴い既存のプロットが小さくなったため、新たに試験区毎と隣接保残帯内の対象区に10m×10mのプロットを1ヶ所ずつ設置し、樹高2m以上の樹種別本数調査及び母樹の保残状況と林内照度について調査を行いました。

表-3 試験地の区分内容

試験区	面積(ha)	伐採年度	保残群の配置方法
1号区	2.13	S49年～ S50年	集材効率を重点的に列状に保残群を配置した試験区
2号区	1.67	S49年	更新を主眼に均等に保残群を配置した試験区
3号区	0.89	S48年	
4号区	2.21	S48年	集材効率を重点的に列状に保残群を配置した試験区
合計	6.90		

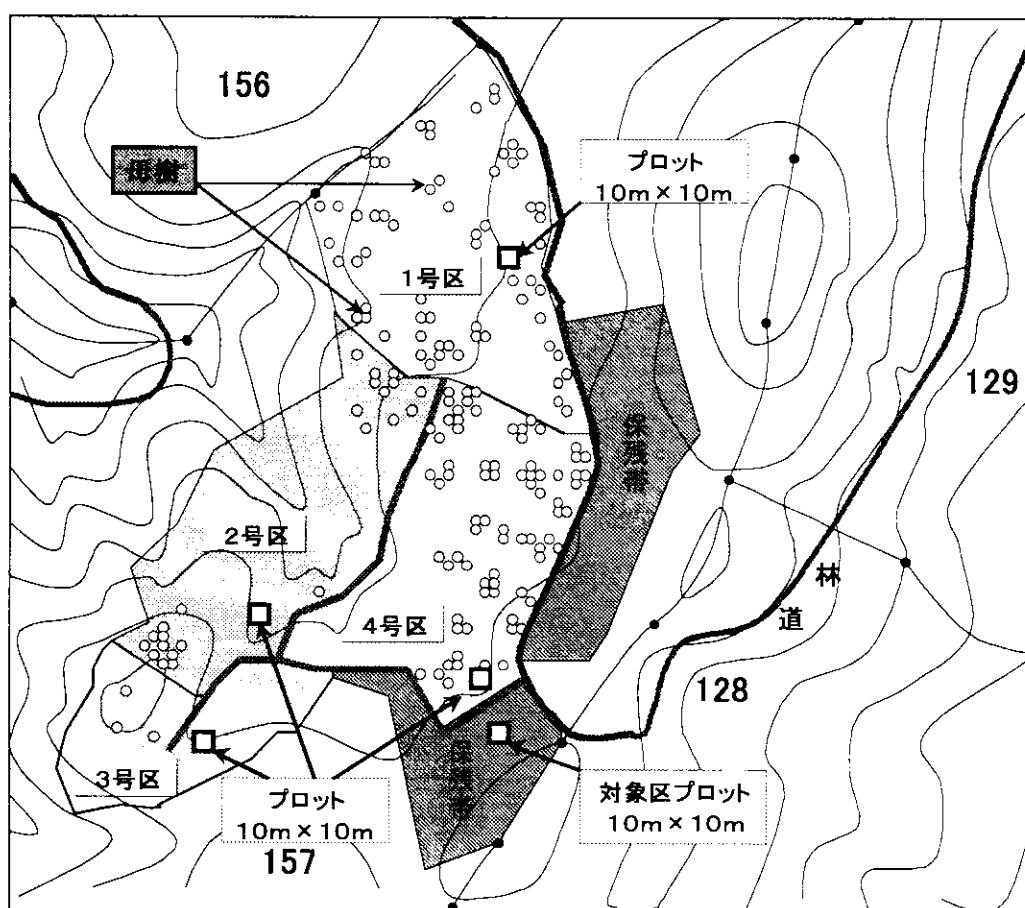


図-2 試験区の配置図

3 母樹の推移

設定時1, 589本が母樹として残され, うちヒノキが1,114本, ヒバが388本, その他ヒメコマツ, トウヒ, ダケカンバ等が87本の割合でした。

初回伐採以降, 台風等の風倒被害を受け年々本数が減少し, 現在では156本と設定当初のおよそ10%が残っています。

当初, 母樹としての役割を終えて伐採する後伐の時期を初回伐採から20年としていましたが, 昭和61年の調査終了後, 母樹を後伐せずに残し, 木曾ヒノキ林における天然下種更新の成功箇

所として保存していくなど、今後の取扱について試験調査報告書第二号（S63年発行 長野営林局計画課）で述べています。

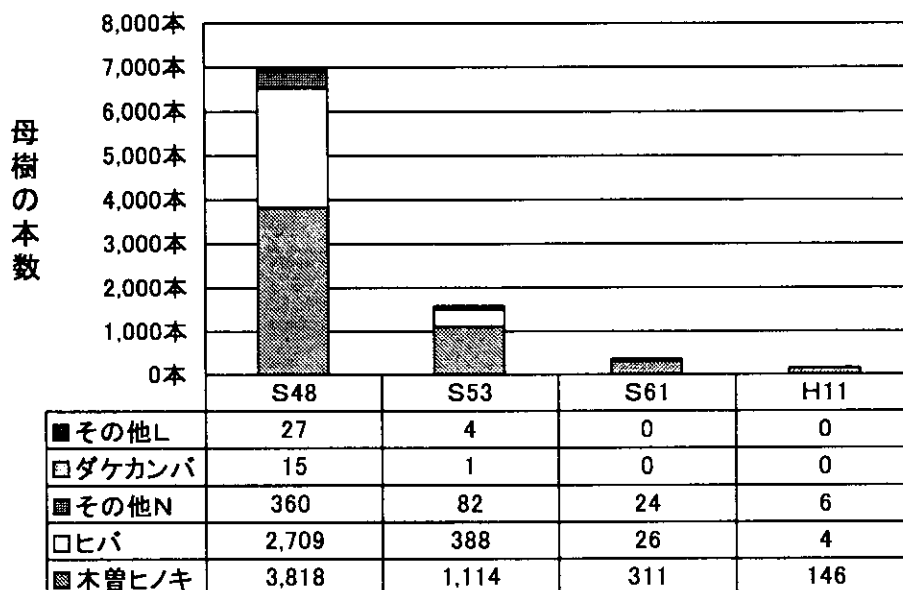


図-3 母樹の推移

4 稚樹の発生と推移

昭和48年の漸伐前にすでに発生していた稚樹は、約8,300本/haがありましたが、伐採終了後の昭和53年の調査では、約99,000本/haの稚樹の発生が見られ、その内ヒノキが約73,000本/haで総稚樹量の約73%を占め、続いてヒバの22,000本/ha、ヒメコマツ、ダケカンバを含めたその他の樹種が4,000本/haという結果でした。

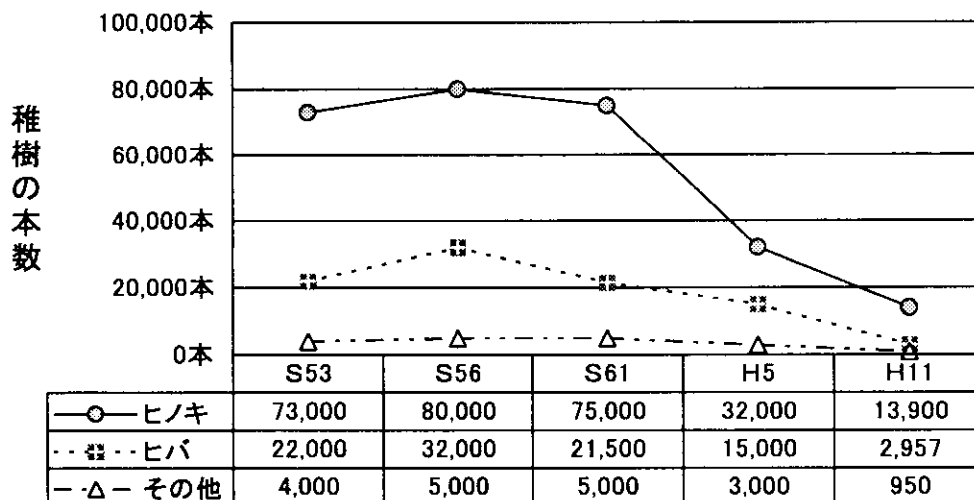


図-4 稚樹の推移

全体の推移として、漸伐終了直後から発生稚樹が増加し、6年後に約120,000本の稚樹が確認された後、樹種割合を保ちながら減少する傾向を示し、現在では17,800本/haの稚樹が生育しています。

また、ヒノキ稚樹の発生量が多い理由は、漸伐により林床の照度が約80%となり、ヒノキの発

生に適した条件になったこと及びヒノキの母樹が多かったことによるものと考えられます。

5 稚樹の生長状況

ヒバは昭和 35 年頃から稚樹の発生が確認されており、昭和 48 年の漸伐開始までの 14 年間で約 30 cm の生長量がありましたが、伐採作業終了と同時期に樹高生長が急に伸び始め、現在では、平均樹高約 3.2m となっています。

一方ヒノキ稚樹については、伐採後に急増し、毎年平均 10 cm の生長量で伸び、現在では平均樹高約 2.7m に生長しています。

また、漸伐終了から 7 年目にヒバの年間生長量が大きくなり、平成 3 年にはヒノキよりヒバの平均樹高が上回り、その後もヒバの生長量が大きくなる傾向を示しています。

ヒバの生長が早い理由は、試験区により、ヒバの割合や生長量に偏りがあることから、ヒバの生長が良い箇所は、保残帯が周囲にあることにより林内照度が低く、また、保残帯内にヒバの母樹があった等からヒノキよりヒバの発生や生長に適した環境にあったと考えられ、また、稚樹は生長するのに伴い、個体数が減少していることから、生き残る個体は樹種に関係なく競合に強い優勢個体が多く、ヒバについては顕著にその傾向を示し、樹高生長が大きい少数個体が平均樹高を引き上げたものと考えられます。

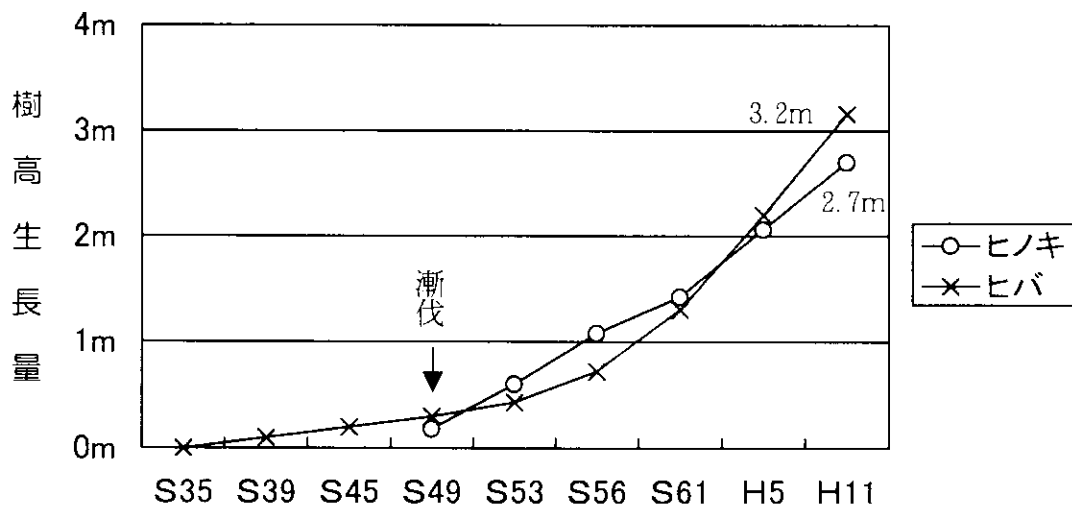


図-5 稚樹の推移

6 試験地の現況

平成 11 年の調査では、各プロットの樹種別本数及び地上から 1m での林内照度を調査しました。その結果、1 号区と 2 号区は林内照度が 55%~65% で、母樹の保残形状に関わりなく、稚樹本数及び樹種割合も類似した傾向を示し、稚樹本数 17,500~20,000 本/ha、平均樹高約 2.7m でヒノキを主体とした林相になっています。

更新を主眼に均等に保残群を配置した 3 号区は林内照度 60%~73%、平均樹高 2.6m で、樹種割合は 1 号区・2 号区と同じ傾向を示していますが、稚樹本数では 7,600 本/ha と 4 試験区の中で最も少なくなっています。

集材効率を重点的に列状に保残群を配置した 4 号区は、林内照度が 30% と少なく、ヒバが 6,900 本/ha とヒノキ 3,400 本/ha を上回り、ヒバがヒノキの約 2 倍の稚樹本数となっており、稚樹本数や樹種割合の構成は保残帯内に設定した対象区と類似した結果となりました。

3号区は試験区全体が隣接の保残帯から離れていること、尾根の稜線付近で風の被害に遭いやすく、早期に母樹が減少したなどから、下種する数量が他の箇所より少なかったことが主な原因と思われます。

4号区は他の試験区と違い、保残帯が近くにあることによって日陰となり、また、保残帯が風から母樹を保護したため、母樹も多く残っていることから林内照度が低く、ヒバの生育に有利な状態にあったものと思われます。

また、ヒバの樹高生長は平均 3.2mと4試験区の中でも最も大きい数値を示す状況となりましたが、本数の少ない分稚樹間の競合が少なかったこと、初期の生長期に保残帯や母樹が保護樹となり、風などの影響から稚樹を守ったためと考えます。

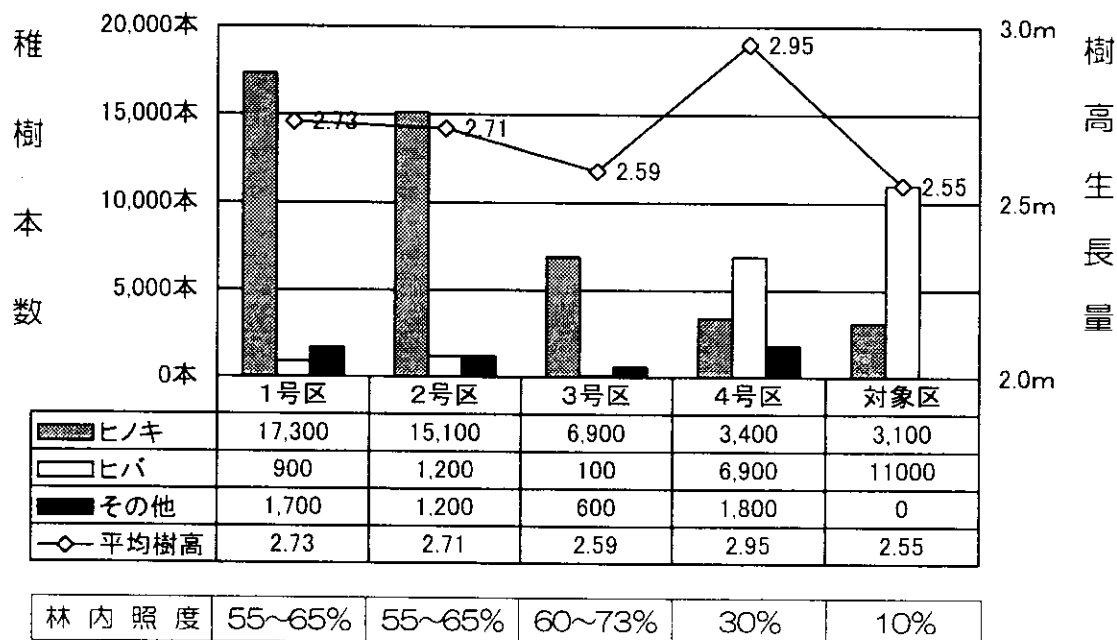


図-6 平成 11 年の稚樹の状況

7 天然更新の可能性

試験地の現況等から各試験区での稚樹本数、樹種割合等のばらつきはあるものの、最低でもha当り 7,600本の稚樹が生育していることから、試験地全体が更新完了の状況あるといえますが、ヒノキを天然更新する目的からすると、ヒバが主体となり得る試験区もあり、天然ヒノキ林に移行するには問題も残ることから、ヒノキの発生に適した伐採率の選択や稚樹の生長期に上木の密度を人為的に調整するなど、ヒノキの生育に必要な照度を与えることでヒノキ主体の林相に転換出来ると考えます。

この試験地でヒノキの天然更新が成功した理由は次によるものと考えます。

- (1) 天然更新を阻害するササがなかったこと。
- (2) 緩傾斜地であったことで種子の定着が良好であったこと。
- (3) 母樹が適度に配置され、稚樹発生まで残されていたこと。
- (4) 伐採前に稚樹がかなりあったこと。

以上のように天然更新するための好条件が整っていた箇所であったといえますが、更新条件が

欠けている箇所においても、ササ処理の問題や母樹の風倒被害対策などを含め、人為的に欠けている条件を補うことで、ヒノキの天然更新は十分可能であると考えます。

今回の天然更新試験は、群状保残方式による天然下種更新方法による試験ですが、試験地の現況から各試験区毎の稚樹本数、樹種割合等のばらつきはあるものの、すべての試験区において更新完了の状態となっています。しかし、ヒノキを天然更新する目的からすると、ヒバが主体となり得る試験区もあるなど天然ヒノキ林に移行するには問題も残ることから、ヒノキの発生に適した伐採率の選択や稚樹の生長期に上木の密度を人為的に調整し、ヒノキの生育に必要な照度等の条件を整えることでヒノキ主体の林相に転換できると考えます。

8 天然更新に必要な条件等

天然更新が成功した理由などから判断し、ヒノキの天然更新に必要な条件や更新を確実にする方法を次にあげます。

- (1) ササがない箇所、またはササを処理出来る箇所。
- (2) 更新を阻害する植生がないこと。
- (3) 伐採前に林床や根株周辺に稚樹が確認出来ること。
- (4) 環境の変化等で種子が流失する恐れが少ないこと。
- (5) 均等に種子が下種するよう風向きを考慮して母樹を配置すること。
- (6) 風倒被害を想定した母樹本数を残すこと。
- (7) ヒノキの発生に必要な照度を与えること。

9 天然更新の有利性と問題点

今回の試験地の状況等を踏まえ、天然更新の有利性や問題点について考えてみました。

- (1) 天然更新の有利性
 - ア.天然ヒノキ林を再生することが出来る。
 - イ.天然性稚樹は食害や寒風などの影響を受けにくい。
 - ウ.条件が整っている箇所では、造林投資額が極めて少ない。
 - エ.人工更新が困難な箇所でも更新出来る場合がある。
- (2) 天然更新の問題点
 - ア.成林に時間がかかる。
 - イ.ササ処理等がある場合は必要な期間の手入れが不可欠。
 - ウ.母樹の保残方法及び結実の状況等で稚樹の発生が左右される。
 - エ.伐採前から母樹の保残位置や更新に必要な作業等を綿密に計画する必要がある。
 - オ.風向き、日向き、母樹の風倒被害対策など更新に必要な条件の判断に経験が必要。

おわりに

今回の試験調査の結果、天然更新に必要な条件が整った箇所や手を加えて必要な条件を整えることによって、ヒノキの天然更新が十分可能であることが分かりました。

しかし、この試験地は隣接の人工造林地の成績も良く、更新を主眼とする手法としては天然更新の有利性を強調する要素は少ないと考えますが、造林投資額を出来るだけ抑さえ、収益性をあげる考え方からしても、天然更新が可能な箇所は、積極的に天然更新を採用していくべきであり、また、現在、天然ヒノキの保続が問題となっている中で、人工林を長伐期化して代替材とする考え方がありますが、材質的に見ても天然ヒノキと同じものが出来るのか疑問に感じます。

この様なことから天然更新は天然ヒノキの材質保持と保続する手法であると同時に、合理的な天然資源の循環法であると考えます。

また、多様な森林の形成を目指し、特徴のある森林をつくるためにも、天然資源を再生して保続する技術を確立することは重要であると考えます。



写真-1 伐採前の試験地（昭和48年）



写真-2 伐採後の試験地（昭和50年）

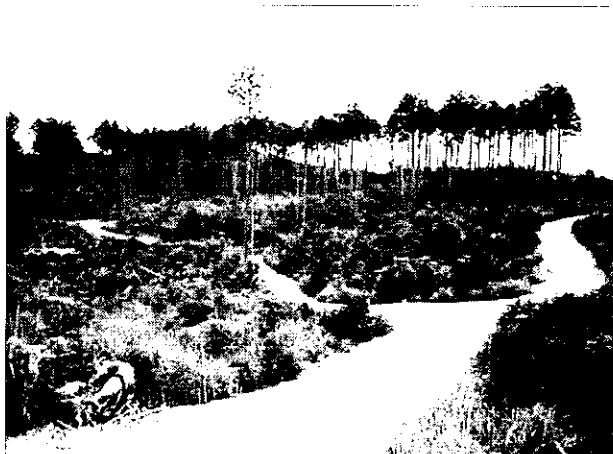


写真-3 試験地の状況（昭和61年）



写真-4 試験地の状況（平成11年）