

ヒノキ天然稚樹の育成過程における密度推移について

中部森林管理局 愛知森林管理事務所 森林整備官 ○堤 隆博
一般職員 ○土居 毅郎

要旨

本試験は昭和54（1979）年の試験地設定以降、除伐・間伐等の保育施業を行わず自然の推移に委ね、その状況について調査を行ってきた。前回の調査（2012年）から10年余が経過したことから、その調査結果について報告する。

はじめに

段戸国有林はスギを主体とする三河林業施業地帯において、ヒノキを中心に植林が進められてきた特徴を持つ、愛知森林管理事務所管内では最も大きな団地である。

なかでも一定の条件に該当する箇所においては多数の天然性ヒノキが確認されており、それらを旧新城営林署時代に「人工仕立て木曾ヒノキ林」として施業方法を位置付けした [1]。以後は経過観察及び施業体系の検証をすることを目的として試験地を設定している。

今回報告する試験地はそのうちの1つであり、ヒノキ天然生稚樹の育成過程における密度管理の推移を観察している。

1 試験地概要

(1) 試験地概要

所在は愛知県北設楽郡設楽町、段戸国有林65い林小班（図1）。

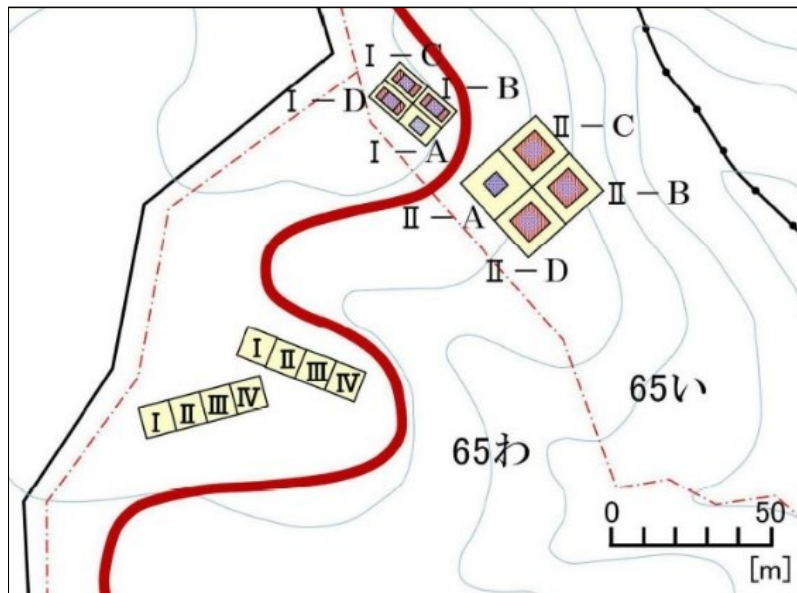
人工林長伐期複層伐施業群、標高約850m、斜面方位は南東向き、林地傾斜5～15°、土壌型はB1b（乾性黒色土）。

令和7（2025）年度での林齢は57年生。

調査プロットは全体30×30mの区域を4等分した15m四方であり、各プロットの中心に4×5mの調査プロットを設定している。

各プロットは設定時の本数調整においてⅡ-A:対照区（以下「Ⅱ-A」という。）・Ⅱ-B:50,000本/ha

区（以下「Ⅱ-B」という。）・Ⅱ-C:30,000本/ha区（以下「Ⅱ-C」という。）・Ⅱ-D:10,000本/ha区（以下「Ⅱ-D」という。）となっている。なおⅡ-Aは本数調整未実施の対照区である。



(図1: 試験地位置図)

(2) 試験の経緯

更新前の林分は大正5（1916）年植栽の人工ヒノキ林であった。昭和37（1962）年頃に30%の間伐を実施した際に、多数の天然稚樹発生が林内にて確認された。

昭和44（1969）年に53年生の林分を皆伐した際に、天然稚樹が赤く枯れた状態へと急変している（原因は急激な光環境の変化によるものとされる）。

昭和45（1970）年にヒノキを植栽（約4,400本/ha）した。

以後の経過観察において赤変していた天然稚樹が急回復し、植栽木と競合状態となる。

昭和52（1977）年に密生区の一部で360,000本/haの成立本数を確認した。

昭和54（1979）年に試験地設定（Ⅱ-B・Ⅱ-C・Ⅱ-D 本数調整実施）した。

(3) 試験地の現況

全てのプロットにおいて自然淘汰による枯死木が増加してきており、立ち枯れ状態の個体も多く存在している。

下層植生は発生しておらず、他樹種の侵入は見られていない。また表土の流亡は確認されていない（写真1）。



(写真1：試験地林況（2022調査時）)

2 調査方法

設定時点では成立本数及び樹高（苗高）の計測を実施した。平成12（2000）年からは胸高直径・枝下高・形質区分の各項目を追加している [4]。

使用器具は直径巻尺・測竿^{そつかん}を使用し、樹高が測竿の高さを上回ってからは調査員による目測で実施している。

形質区分においては形質区分表（表1）の基準に基づき、現地調査員の主観により記録している。

（表1：形質区分調査表）

区分	内容	摘要	分類
1	劣勢木	成長の遅れが著しく、枯立が予想される	-
2		成長の遅れはないが、幹と枝に欠点がある	-
3		曲がり率が30%以上	低質材
4	優良木	曲がり率が30%以下	異常木
5		欠点がない	正常木

3 調査結果

結果については区画ごと・調査年度別に表であらわした（表2）[1-5]。

（表2：調査結果）

段戸国有林65い林小班		1979年 (昭和54年)	1981年 (昭和56年)	2000年 (平成12年)	2012年 (平成24年)	2022年 (令和4年)
Ⅱ-A区 (対照区)	本数/ha	235,600	195,700	19,062	5,360	4,169
	平均胸高直径(cm)			6.4	12.1	15.9
	平均樹高(m)	1.9	2.2	7.1	11.6	13.6
	優良木割合			31%	44%	43%
Ⅱ-B区 (50,000本/ha)	本数/ha	50,000	49,400	8,967	5,458	2,667
	平均胸高直径(cm)			7.9	10.6	14.9
	平均樹高(m)	2.6	3.1	8.0	12.9	14.9
	優良木割合			21%	43%	57%
Ⅱ-C区 (30,000本/ha)	本数/ha	30,000	29,700	7,492	3,754	3,227
	平均胸高直径(cm)			8.5	13.3	16.6
	平均樹高(m)	2.6	3.3	7.9	13.3	15.9
	優良木割合			31%	63%	71%
Ⅱ-D区 (10,000本/ha)	本数/ha	10,000	9,900	6,492	3,497	2,997
	平均胸高直径(cm)			9.6	13.5	17.2
	平均樹高(m)	2.9	3.3	8	13.7	15.2
	優良木割合			54%	86%	100%

(1) 本数推移

全てのプロットにおいて平成24（2012）年までに大きく本数減少が進んだが、そこから令和4（2022）年にかけては本数減少の速度が鈍化してきている。

各プロットにおける設定時からの残存本数割合に関しては、Ⅱ-A：1.8%、Ⅱ-B：5.3%、Ⅱ-C：10.8%、Ⅱ-D：30.0%となっている。

設定時の本数密度が大きいほど減少割合も大きく、各プロットにおける密度差は、年数の経過による自然淘汰の結果、徐々に近い値に収束されてきている（図2）。



（図2：本数推移）

(2) 優良木推移

II-Aでは大きな変化は無いが、II-B・II-C・II-Dの区域においては優良木割合が増加していく傾向を示している。

競争によって劣勢木の枯死が進むことにより、結果としてプロットに占める優良木割合の増加が進んでいる(図3)。

(3) 単木の成長

ア 平均樹高成長について

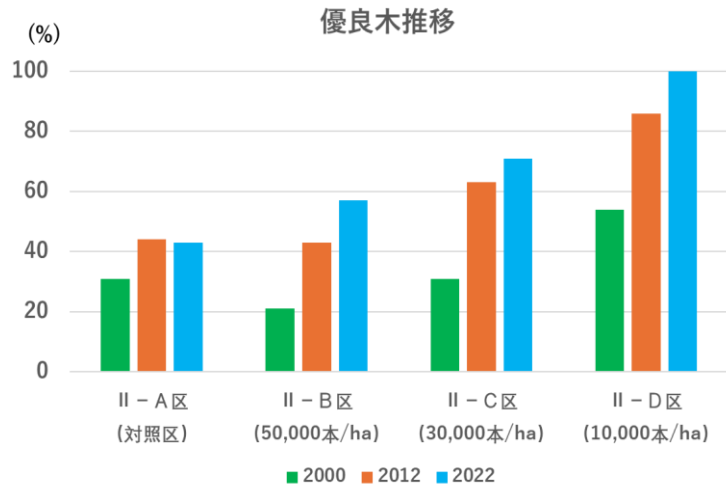
II-Aでは他プロットと比較して上長成長に若干の遅れが見られるが、II-B・II-C・II-Dにおいてはほぼ差は無く上長成長が続いていることがわかる。全てのプロットにおいて、平成24(2012)年から令和4(2022)年の10年間の成長速度は鈍化傾向にある。

該当する森林計画区(東三河)の収穫予想表値は16.0mであり、それと比較すると若干及ばないものの近似値を示して、上長成長において特段の問題は見受けられない(図4)。

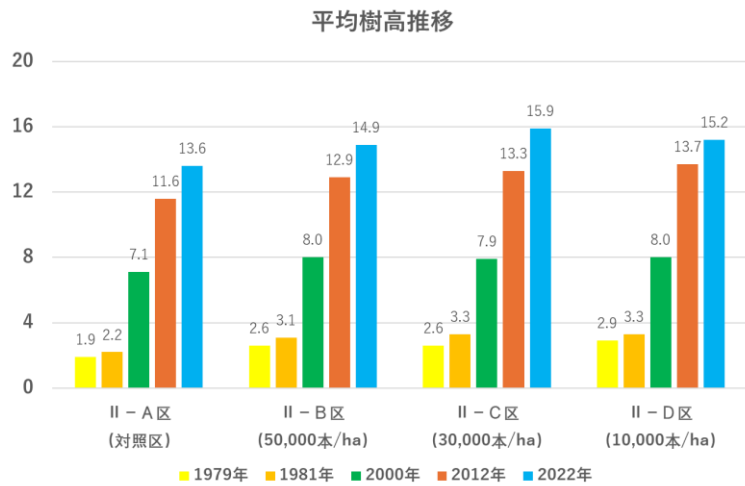
イ 平均胸高直径について

プロットごとに多少の差異はあるが、極端な差は無く肥大成長が続いている。全てのプロットにおいて、平成12(2000)年から令和4(2022)年の各調査における明確な成長ペースの変化は見られない。

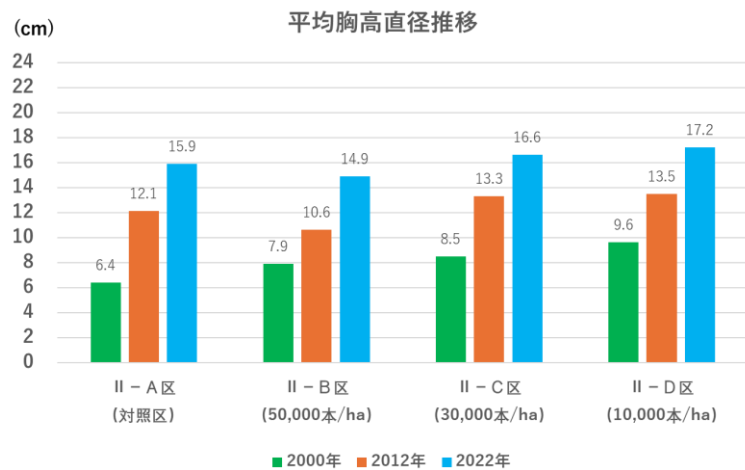
該当する森林計画区(東三河)の収穫予想表値は22.8cmであり、全プロットにおいて明確に低い結果を示している(図5)。



(図3: 優良木推移)



(図4: 平均樹高推移)



(図5: 平均胸高直径推移)

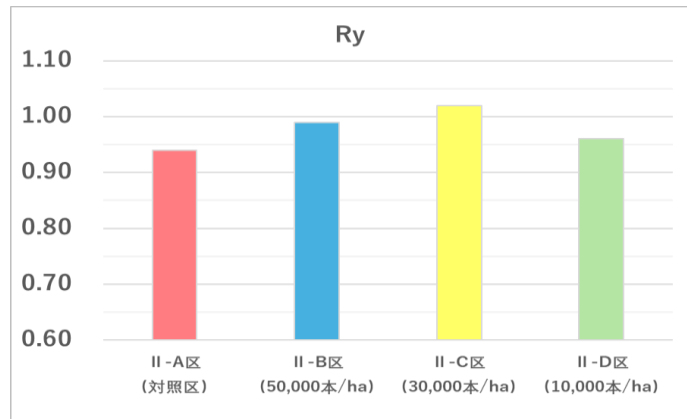
(4) 各種指標

令和4（2022）年の調査成果を基に下記の項目を算出した。

ア 収量比数 (Ry)

該当する林分密度管理図を参照したところ、最も低いⅡ-Aにおいても0.94という値を示した。

収量比数における目安である0.8を全てのプロットで大きく上回る状態であり、過密である（図6）。

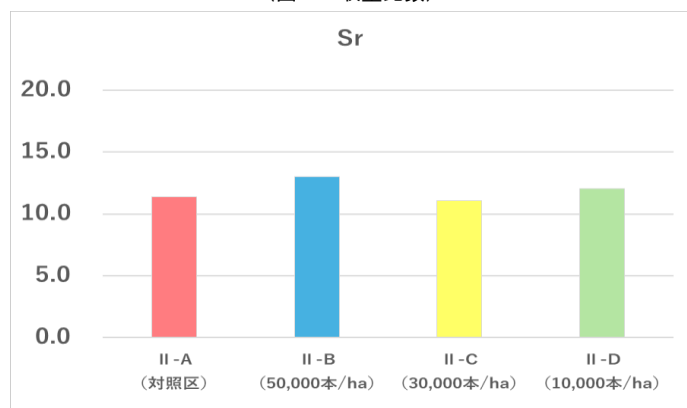


(図6：収量比数)

イ 相対幹距比 (Sr)

最も低いⅡ-Cで11.1%、最も高いⅡ-Bでも13.0%という値を示した。

相対幹距比における目安（20%：適当、17%以下：間伐の検討を要する）を基に考えても、樹間距離が近く、適正な距離とはいえない（図7）。

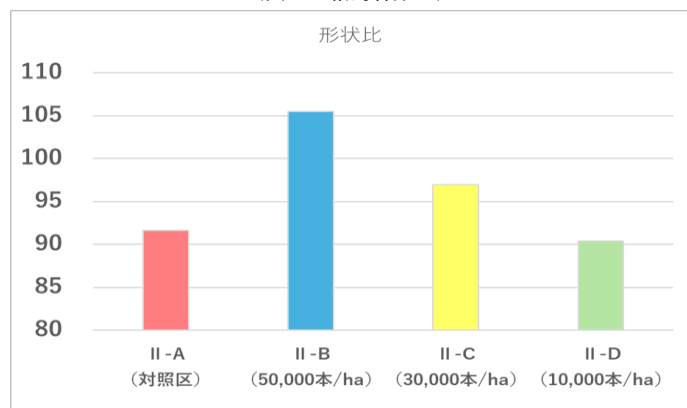


(図7：相対幹距比)

ウ 形状比

形状比は樹高を胸高直径で除した値であり、目安として80を上回ると風雪害の危険性が高まるとされる。

最も低いⅡ-Dで90.4、最も高いⅡ-Bでも105.5という値を示す結果となり、気象害に対する脆弱性が懸念される（図8）。

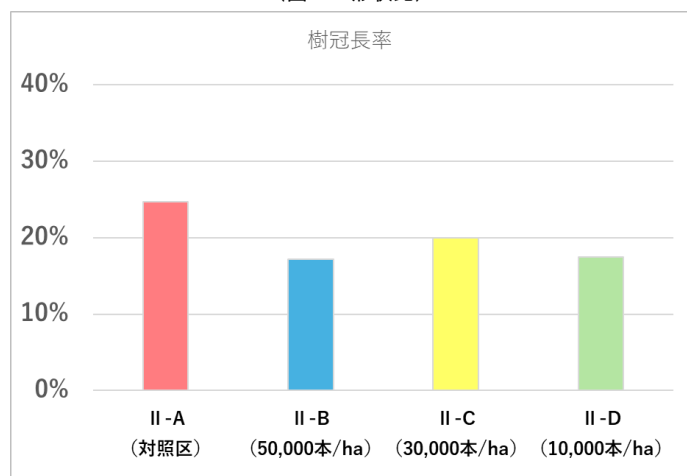


(図8：形状比)

エ 樹冠長率

樹冠長率は樹高に占める樹冠の長さ割合を示す値であり、目安として40%以下で過密、20%を下回ると樹高成長が低下するとされる。

最も低いⅡ-Bで17.2%、最も高いⅡ-Aでも24.7%という値であり、総じて樹冠の小さい過密な林分であることを示している（図9）。



(図9：樹冠長率)

4 まとめ

これまでの本数推移状況から、競争による自然淘汰が行われており、設定当時にあったha当たりの本数差は徐々に縮まりつつあることがわかる。

また競争による淘汰は劣勢木を中心に進む傾向があることから、結果的に残存木の多くを形質優良木が占めるように推移してきている。

樹高及び胸高直径の計測値から見る林分の成長においても、当初設定した本数密度等の条件による明確な差は無く、個体の成長が続いていることがわかる。

以上のことから、無施業の状態を維持した本試験地においては、現時点での本数調整及び林分成長は続いていると判断できる。

その一方で、樹高及び胸高直径の計測値は、同世代林分の収穫予想表と比較しても低い値を示し、成長速度が遅い状況である。

本数密度を各種間伐指標に照らして確認すると、ほとんどの調査プロットにおいて過密であるとの結果を示し、その影響から不健全ともいえる個体割合が増加していると推察できる。

以上の点も踏まえると、現時点の林分状況においては健全性に課題が残る結果となった。

おわりに

今回得られた結果に関しては途中経過のため、観察を継続していくことで今後の本数・成長・林況の変化とその影響に関する記録を重ねていくこととしたい。そうして、人為的な施業によらないヒノキの天然更新林分がどのような推移を示すのか、調査を継続していく。

資料文献一覧（関連発表）

- [1] 新城営林署. 「人工仕立て木曾ヒノキ生産林内における天然稚樹の取扱いについて」. 1980年 [引用]
- [2] 新城営林署. 「人工仕立て木曾ヒノキ林における天然更新について」. 1983年 [引用]
- [3] 新城営林署. 「ヒノキ人工林における天然更新について」. 1987年 [引用]
- [4] 愛知森林管理事務所. 「ヒノキ天然稚樹の育成過程における密度管理の一考察」. 2000年 [引用]
- [5] 愛知森林管理事務所. 「ヒノキ天然稚樹の育成過程における密度推移について」. 2012年 [引用]
- [6] 赤井龍男. 「平成15年度調査報告書 針葉樹人工林における天然更新の基本的条件と技術体系 一主としてヒノキの天然更新について」. 2003年 [参考]
- [7] 赤井龍男. 「平成17年度 林野庁整備課委託調査 人工林における天然更新技術に関する調査（平成17年度調査報告書）「ヒノキ、スギ天然更新の成林条件と技術指針」」. 2006年 [参考]