

IV 人工更新試験における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

1 これまでの経過

1967年（昭和42年）の試験地の設定以降、1984年（昭和59年）まで毎年成長調査を実施した。その後は、1987年（昭和62年）及び1989年（平成元年）に調査を実施し、その都度報告書を取りまとめた。

1986年（昭和61年3月）には、設定以来20年の成果について、「三浦実験林調査中間報告書」を発刊し、1999年（平成11年3月）には「三浦実験林30年のあゆみ 一木曾ヒノキ更新技術の確立への挑戦とその成果」として取りまとめ、人工更新試験の結果について、その報告書の要旨は次のとおりである。

- ① 人工更新試験地については、20年の成果を取りまとめた中間報告以降、継続的な調査が行われなかったことから、三浦実験林の30年の成果の取りまとめに当たっては、1996、1997年（平成8、9年）に調査を行った。しかし、試験地の中には、規模が小さいため現地確認ができないものもあった。
- ② 調査全般を通じて感じたことは、ササの繁茂する湿性ポドゾル地帯での人工更新の困難さである。人工更新技術の確立を図るため、先人達は、考えられるあらゆる造林手法をもって試験を行った訳であるが、すでに植栽後30年を経過した現時点においても、人工更新技術の適否について判断するには、なおまだ十分ではないと考えられる。すなわち、三浦地区のように寒冷で土壌がせき悪いため成長が極めて遅い地域では、成長期間が自ずと長くなることから、もう少し長期的視点に立って判断する必要がある。
- ③ 人工下種試験については、ササ処理の方法、地表のかき起こしによる発芽と土壌浸食への影響、刈り払ったササによる稚樹への影響等多くの教訓も得られた。

今後は、木曾ヒノキの天然更新技術が確立されたことから、母樹のない箇所での木曾ヒノキの更新法として積極的に活用していく必要がある。

- ④ 樹種別植栽試験については、湿性ポドゾル地帯における造林可能樹種を見い出すため、ヒノキ、カラマツを主体に、亜高山・亜寒帯樹種やアカマツの地方品種を始め、マツ類等の多くの樹種を植栽した。各樹種の成長過程、今後の見通し等から造林樹種としては、郷土種であるヒノキを第一とし、土壌改良を図るためにもカンバ等の広葉樹も混植させて更新させることが適当であると考えられる。

なお、植栽時の本数に比較し現存本数の極端に少ないストロブマツやアカエゾマツ等の樹種は、気候・土壌条件への馴化がうまくなされておらず、三浦地区には適さない樹種であると考えられる。

- ⑤ 植栽方法別試験については、最近、成長が減少してきたものや、一方で著しく伸びの回復したものもみられて、全般的には明確な結論を出す状況にはなかった。ただし、試験地設定以来、樹高成長のデータが継続しているもの（方形植栽・巢植等）もあり、今後、必要なものについては一定期間毎に調査を継続していくことが重要と考える。

2 人工更新試験の現状

三浦実験林の50年の成果をまとめるに当たり、2014年（平成26年）と2015年（平成27年）にかけて人工更新試験地を対象として、任意に0.01haのプロットをとり、植栽木の平均樹高・平均胸高直径・ha当たりの現存本数の調査を行った。

以下、各試験地毎にこれまでの経過も含めながら現状について述べる。

(1) 樹種別植栽試験

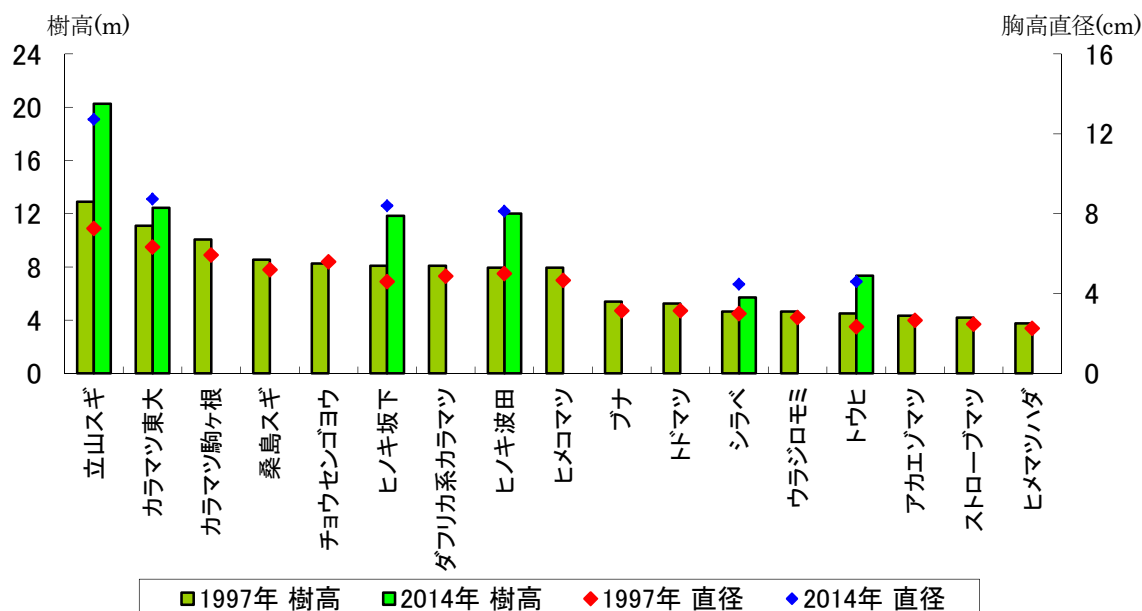
① 樹種別植栽試験地 (図Ⅱ-2-22、p.59)

植栽樹種は亜高山・亜寒帯樹種を中心にして、山地帯上部の寒さに強い樹種、品種を選び一般的な造林方法で植栽し、全面地拵(一部除草剤使用)で、3,000本/ha 植えて行われた。

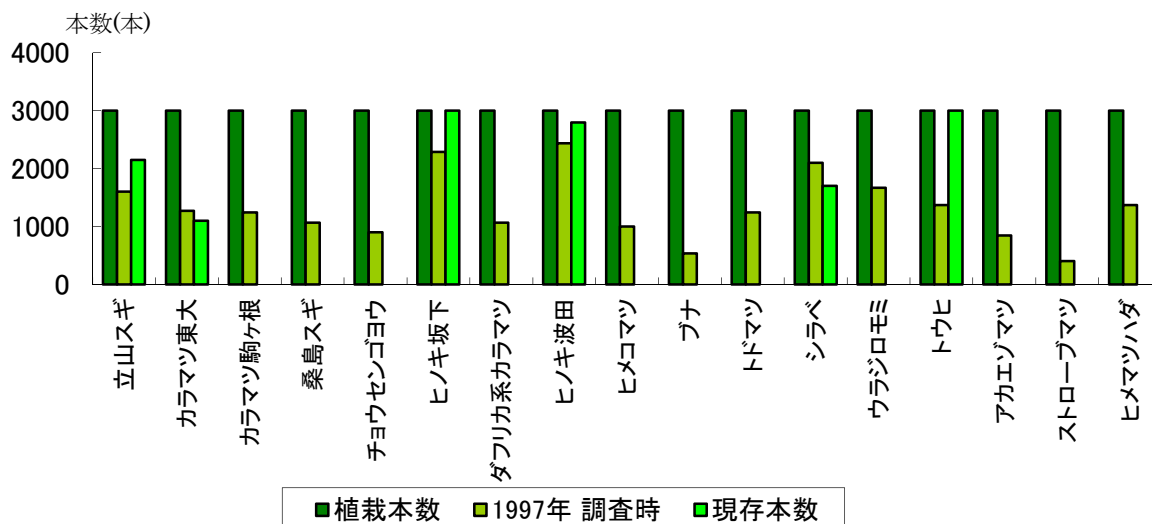
1987年(昭和62年)の調査報告書によれば、各樹種の成長については、立山スギが植栽当初からきわめて良かったが、期待されていたストロブマツが10年生頃から成長が急に落ちている。また、ウラジロモミが試験地周辺で見られる樹種でありながら、成長がきわめて悪いとの報告がされている。

林齢29~30年生となった1997年(平成9年)の調査でも、立山スギ(写真Ⅳ-2-1)が平均樹高8.6mと最も良好で、次いでチョウセンカラマツ×ニホンカラマツ(カラマツ東大・7.4m)駒ヶ根産カラマツ(6.7m)も良い結果となっていた。

2014年(平成26年)の調査では、ヒノキ・トウヒについては当初の植栽本数に近い本数が確認できた。また立山スギ・チョウセンカラマツ×ニホンカラマツ・シラベについては成長も確認できたが、他の樹種については現存も確認することも難しくなっている(図Ⅳ-2-1、2)(写真Ⅳ-2-2、3)。



図Ⅳ-2-1 樹種別植栽試験地の樹高及び胸高直径 (2014年調査)



図Ⅳ-2-2 樹種別植栽試験地の現存本数 (2014年度)



左から植栽時（1968年）、16年生（1983年）、30年生（1997年）、47年生（2014年）
写真IV-2-1 2634ろ林小班 立山スギの成長状況



2634 と林小班 ヒノキ植栽区（波田町産）



2634 ち林小班 トウヒ植栽区（蕨原署産）

写真IV-2-2 47年生（2014年）



2634 へ林小班（東大演習林）



2634 り林小班 シラベ植栽区（茅野市産）

チョウセンカラマツ×ニホンカラマツ植栽区

写真IV-2-3 47年生（2014年）

② マツ類植栽試験地（図Ⅱ-2-23、p. 60）

中間報告では、アカマツの地方品種による植栽試験は、植付当初矮化して成績が不良であったが、植栽後5年頃より芯が立つようになり、特に霧上のマツ・御堂マツ・甲地マツの成長が比較的良好に推移した。しかし、1981年（昭和56年）の豪雪により、比較的被害が少なかった鹿瀬マツを除き全滅に近い被害を受けた。なお、ヒメコマツも被害は少なくその後の成長、回復状況からして樹種特性によると考えられる。

1996年（平成8年）の調査では、調査対象木の違いが原因かヒメコマツの成長が最も少なく、ストロブマツの成長は平均的であるが、現存本数は最も少くなっている。一方、アカマツの地方品種については、霧上のマツ（写真Ⅳ-2-4）が比較的良好な成長を示しているが、その他の地方種の成長に大きな違いは見られない。

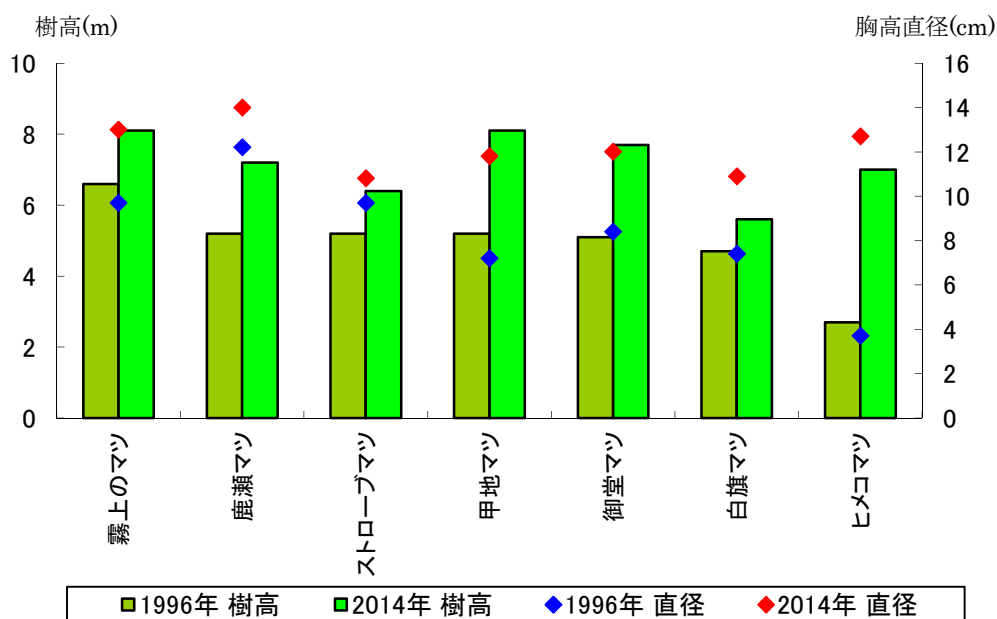
1981年（昭和56年）の豪雪による被害が少なかった鹿瀬マツの現存本数が減少した原因は、その他の針葉樹の侵入によるものと思われるが、明確な原因は不明である（図Ⅳ-2-4）。

マツ類の適応性については、成長状況から判断すれば適応できそうにも見えるが、1981年（昭和56年）の豪雪被害で見られたように積雪被害に遭いやすい樹種特性を有することから、三浦実験林のような寒冷地かつ多雪地帯への造林樹種としては問題が多い。

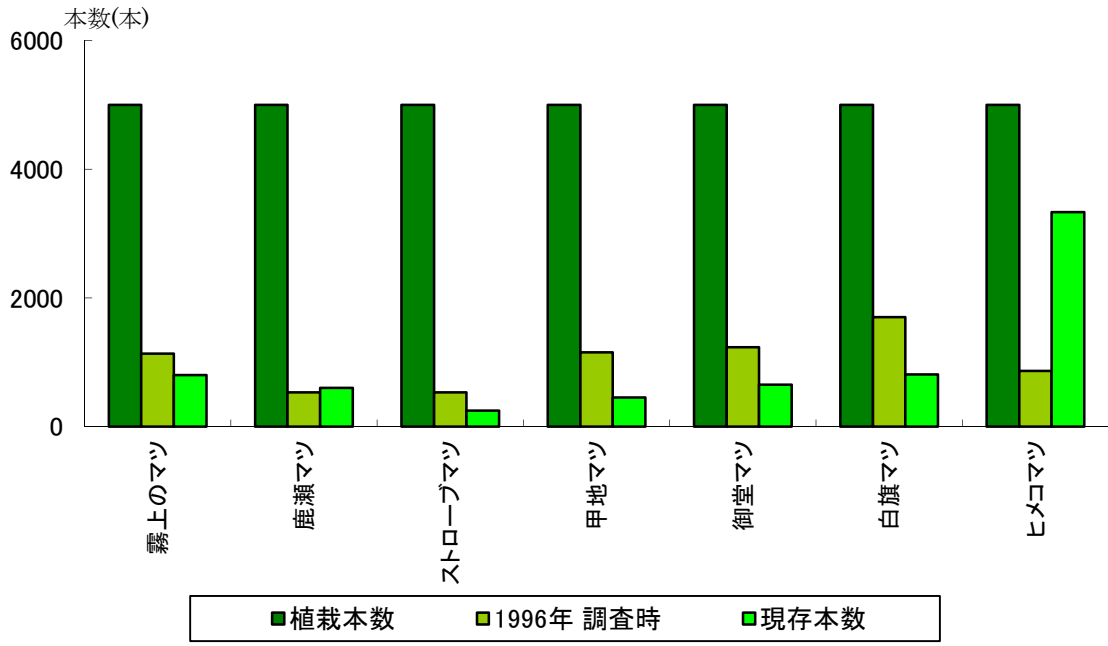
このようなことから、1999年（平成11年）の報告書では「マツ類試験地では植付後10年間は順調に成長を続けたが、1981年（昭和56年）の豪雪により、7品種全部が被害を受けた。被害は致命的な幹折れが多く、アカマツはこの地域の造林樹種として問題が多い。」とされた。

2014年（平成26年）の調査では、7品種ともに成長が見られ、特にヒメコマツについては樹高・胸高直径ともに大きく成長していた（図Ⅳ-2-3）。

また、現存本数についても、ヒメコマツは平成8年の調査を大きく上回っており、実生により増加したものと考えられる（図Ⅳ-2-4）。



図Ⅳ-2-3 マツ類植栽試験地の樹高・胸高直径（2014年調査）



図IV-2-4 マツ類植栽試験地の現存本数 (2014年調査)



27年生 (1996年)



45年生 (2014年)

写真IV-2-4 2633 林小班「霧上のマツ」植栽区

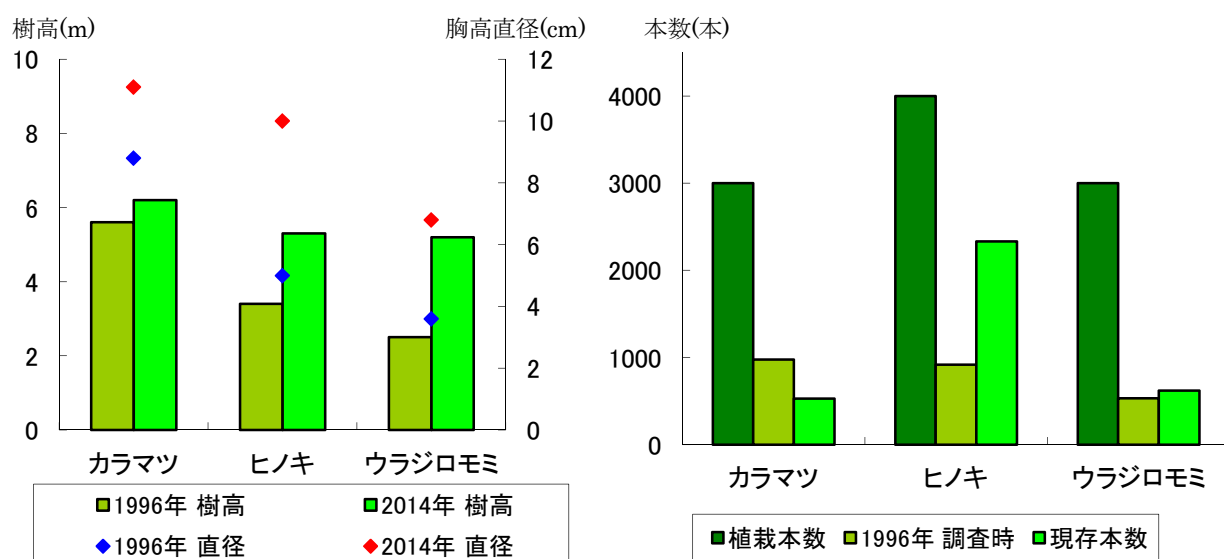
③ ヒノキ・カラマツ・ウラジロモミ植栽試験地（図Ⅱ-2-24、p.60）

ウラジロモミ（写真Ⅳ-2-5）は中間報告などでも成長不良が報告されており、1996年（平成8年）の調査でも他の樹種と比べ、成長はきわめて不良であるが、その原因は不明である。

ヒノキについては、ササの処理が十分でない箇所では現存本数が少ないことを除いて、他の試験区の場合と大きな差はない（写真Ⅳ-2-6、7）。

カラマツは3樹種の中で、樹高及び胸高直径が最も大きく、現存本数も、植栽本数が1,000本/ha多いヒノキと同程度の977本/haとなった（図Ⅳ-2-5）（写真Ⅳ-2-6、8）。

2014年（平成26年）の調査では、3樹種ともに樹高が6m程度まで成長するなど差は見られないが、現存本数ではヒノキの増加が見られる。これは1996年（平成8年）の調査時のプロットの設定箇所の違いによるものと考えられる。



図Ⅳ-2-(1)-5 ヒノキ・カラマツ・ウラジロモミ植栽試験地の
樹高・胸高直径及び現存本数（2014年調査）



写真Ⅳ-2-5 2632れ林小班 ウラジロモミ（ポット苗）の植栽試験区
17年生（1987年）



44年生（2014年）



写真IV-2-6 2632 そ、つ林小班
 ヒノキ、カラマツ、ウラジロモミ植栽試験のヒノキ及びカラマツ植栽区の状況と隣接する2632ね林小班ボンホール試験区の状況

26年生(1996年)

注) ボンホール：火薬により穴をあけ、地盤を緩め、水の移動を促す造林手法



写真IV-2-7 2632 つ林小班
 ヒノキ植栽区 44年生(2014年)



写真IV-2-8 2632 そ林小班
 カラマツ植栽区 44年生(2014年)

(2) 植栽方法別試験

① 植栽方法別試験地 (図Ⅱ-2-25、p.61)

1989年(平成元年)の調査では、ヒノキ単植区は、初期成長は良好であったが、1984年(昭和59年)以降は成長に衰えがみられた。

その他のヒノキ試験区は、10,000本/ha植区の成長が小さかったが、全般に良くなる傾向となっていた(写真Ⅳ-2-9、10)。また、単植区に適期の強度の枝打ちや密度調整を行うことにより、単植による植栽木の保護効果も期待することができるとしている。

更に、ヒノキは、特別小さな個体を除き、個体差が広がらない傾向にあるが、カラマツは、個体差が広がる方向にあり、小個体は次第に成長が衰え消滅すると予想していた。

写真Ⅳ-2-9

2626林班 ヒノキ、カラマツ植栽方法別試験地の状況でヒノキが確実に成長している。

ヒノキの個体が少なくササが繁茂している箇所は、塩素酸塩類の播きむらが原因と思われる。

10年生(1977年)



写真Ⅳ-2-10

2626林班 ヒノキ、カラマツ植栽方法別試験地の状況でヒノキが順調に成長している。

一方、10年前ササ生地であった場所はそのままだけり、ササの繁茂も激しくなっている。

初期の過程でのササ処理の方法が後々まで影響している。

20年生(1987年)



写真Ⅳ-2-11

2626れ林小班 ヒノキ1万本密植方形植栽試験区の状況、1985年頃から著しい伸びが見られ、平均樹高が約6m、現存本数が3,800本/haとなっている。

30年生(1997年)

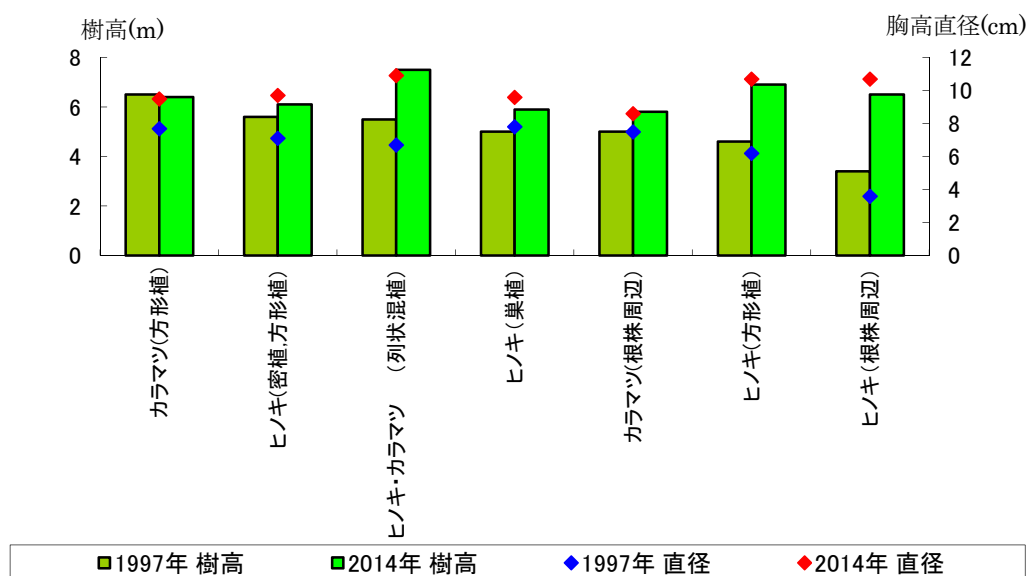


1997年（平成9年）の調査では、方形植栽が成長量と現存本数の上で大きく、特にヒノキは3,000本/ha植栽箇所では現存本数が4,950本へと増加しているが、これは天然下種更新による天然ヒノキの発生によるものと思われる（図IV-2-6、7）。

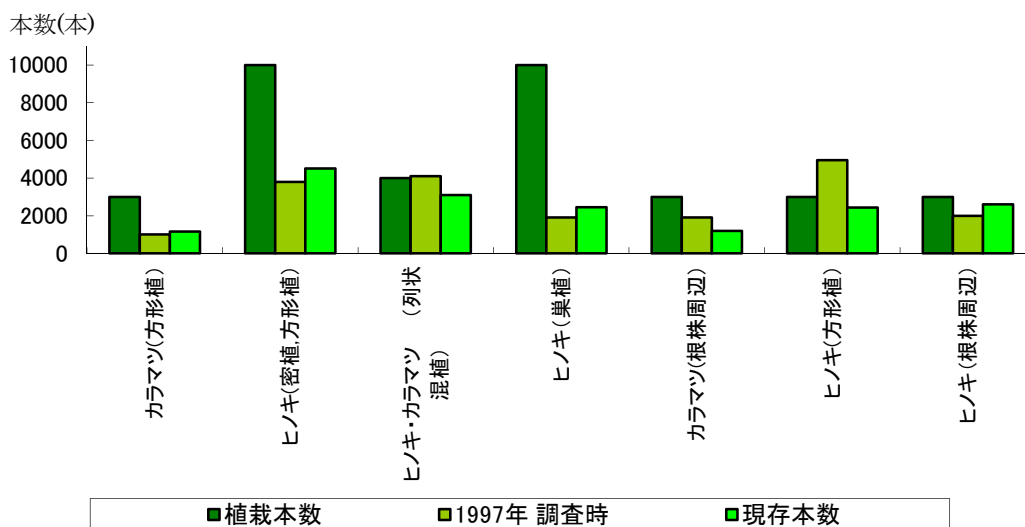
1968年（昭和43年）以降5年毎の樹高成長の経過を示した成長比較のグラフ（図IV-2-8）に、2014年（平成26年）の調査結果を加え比較してみると、当初、根株周辺植栽区が他の植栽区に比べ小さい数値であったが、現時点においては他の植栽区と遜色ないものとなった。

また、設定20年以降に成長が良くなってきたヒノキ10,000本/ha植区（写真IV-2-11）の成長量については、ここ近年では他の区とあまり変わりのないものとなっている。

なお、1997年（平成9年）の調査以降の特徴的な動きを見ると、著しい伸びが見られたヒノキ方形10,000本/ha植区であったが樹高成長の減少する傾向を見せ、一方、ヒノキ（根株周辺）、ヒノキ（方形植）、ヒノキ・カラマツ（列状混植）の植栽区においては、順調な成長が見られる（写真IV-2-12）。



図IV-2-6 植栽方法別試験地の樹高・胸高直径 (2014年調査)



図IV-2-7 植栽方法別試験地の現存本数 (2014年調査)

写真IV-2-12



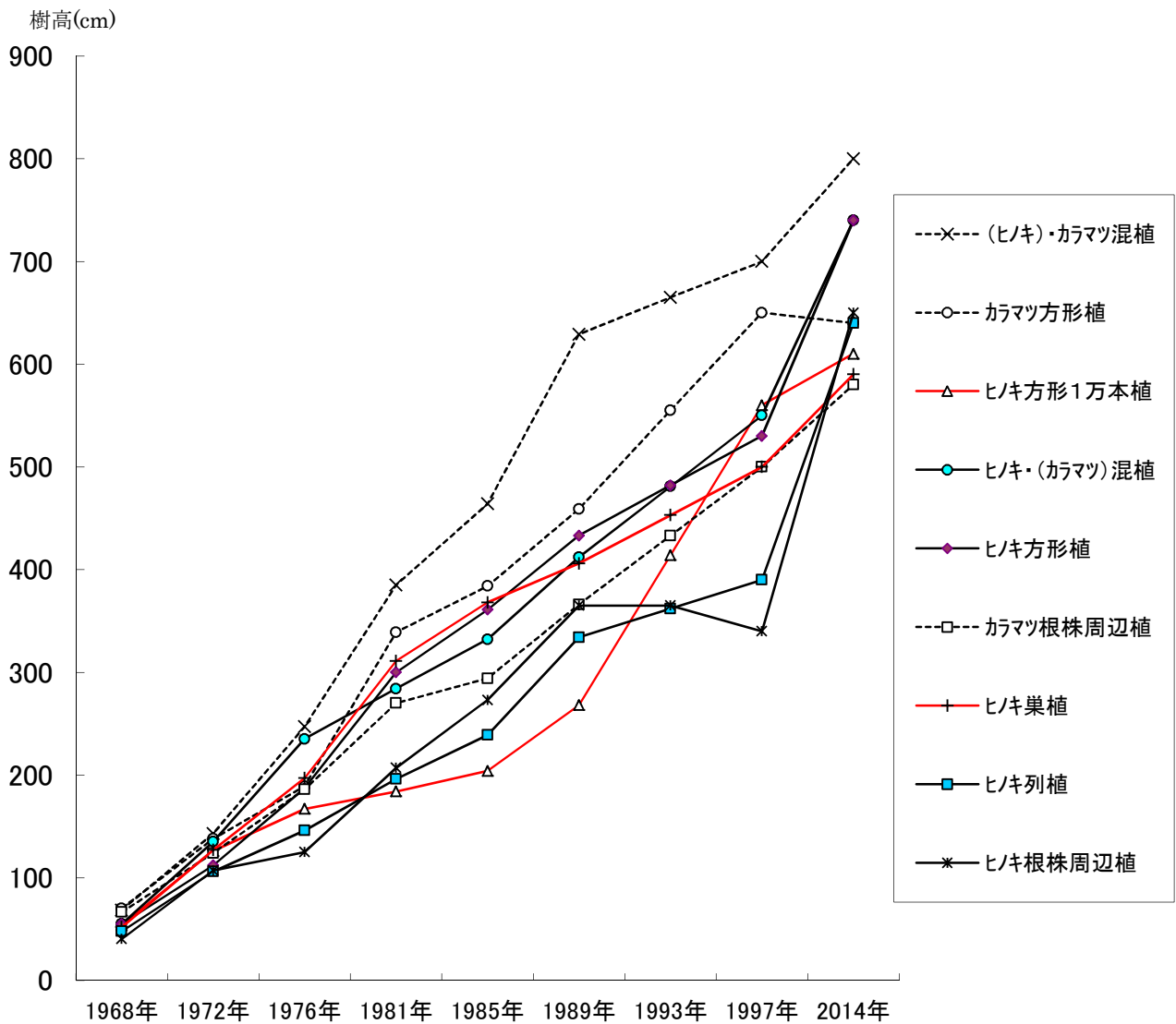
ヒノキ (方形植)
2626 か林小班
47年生 (2014年)



カラマツ (方形植)
2626 た林小班
47年生 (2014年)



ヒノキ (密植方形植)
2627 は林小班
47年生 (2014年)



図IV-2-8 植栽方法別試験地の樹高生長経過 (2014年調査)

② 列状植栽試験地（図Ⅱ-2-26、p.62）

この試験区は、活着不良による大量の枯死木が発生した。1969年（昭和44年）に多量の補植を行っているが、成長量等については、これまでの報告書では、記述がほとんどなされていない。

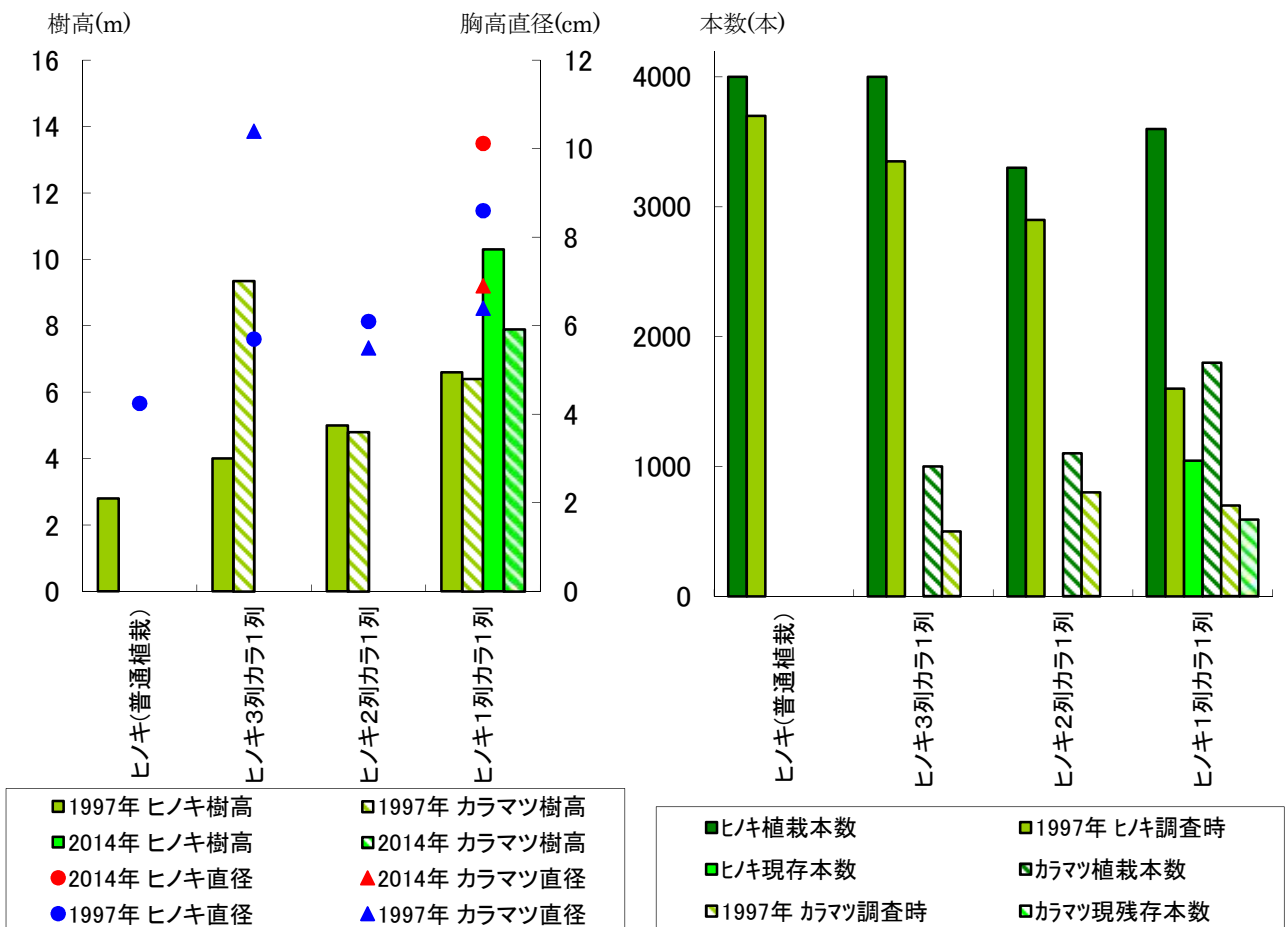
1997年（平成9年）の調査では、ヒノキの成長量をグラフで比較すると、ヒノキ1列・カラマツ1列の植栽区が最も成長が大きく、2列、3列とヒノキの列が増えるに従い、成長が小さくなる傾向を示している（図Ⅳ-2-9）。

また、対照区である列状植栽試験地内のヒノキ普通植栽区は、列状植栽試験と比べ最も小さい成長を示している（写真Ⅳ-2-13）。

カラマツは3試験区とも1列植栽であるが、ヒノキ3列植栽の場合が特別大きな成長が見られた（写真Ⅳ-2-14）。

ヒノキの1列、2列植栽については、陽樹であるカラマツが、初期の成長過程でヒノキの保護樹として働き、ヒノキの成長に影響を与えたと思われ、ヒノキ3列植栽でのカラマツの成長については、カラマツ本来の初期成長の早さと、3列離れて植栽されたことで、カラマツ同士の競合が少なかったため、成長が大きかったものと思われる。

また、2014年（平成26年）の調査では、ヒノキ1列・カラマツ1列の植栽区のみ調査であったが、成長に伴い自然淘汰が見られる（図Ⅳ-2-9）。



図Ⅳ-2-9 列状植栽試験地の樹高・胸高直径及び現存本数（2014年調査）



29年生 (1997年)



46年生 (2014年)

写真IV-2-13 2626 は林小班
ヒノキ普通植栽区 (列状植栽試験区対象区)



29年生 (1997年)



46年生 (2014年)

写真IV-2-14 2626 ほ林小班
ヒノキ3列 カラマツ1列植栽区

③ 盛土、一畝植等試験地 (図Ⅱ-2-27、p.63)

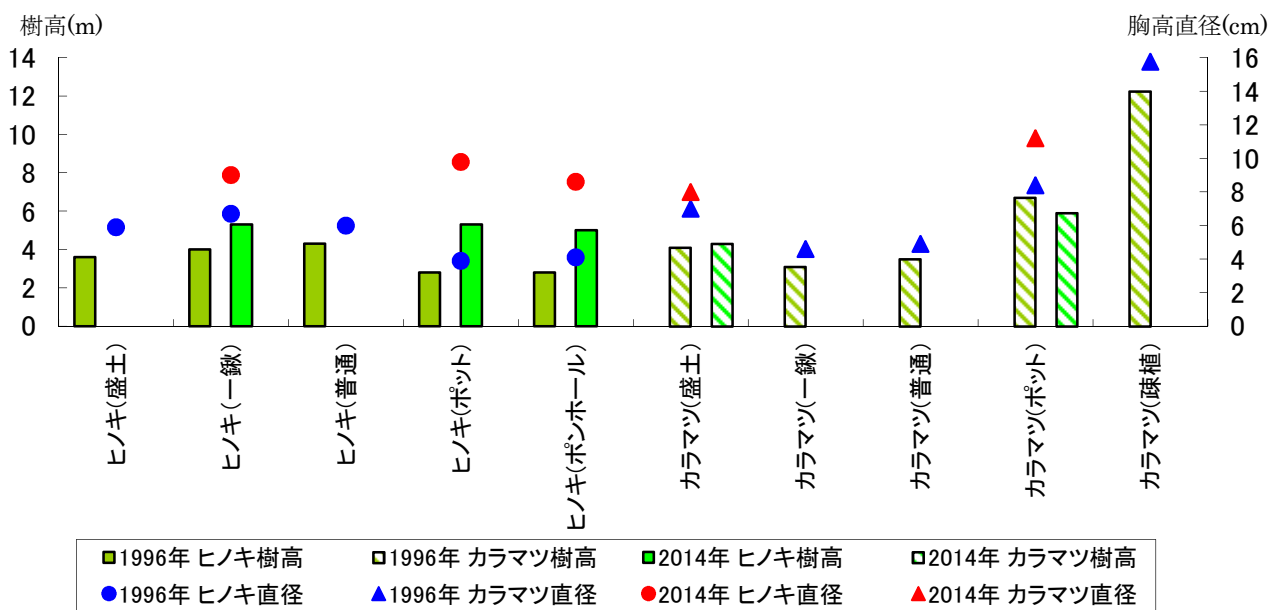
中間報告では、ポンホール造林については、ヒノキの成長は比較的良好であるが、ポンホールによる効果はほとんど認められず、一畝植についても、ササの根が多く一畝で植穴を掘ることはできず、その有効性はほとんど認められなかった。

盛土植も盛土の量が少なく、その上に植えることがきわめて困難であり、その効果は認められなかったとしている。

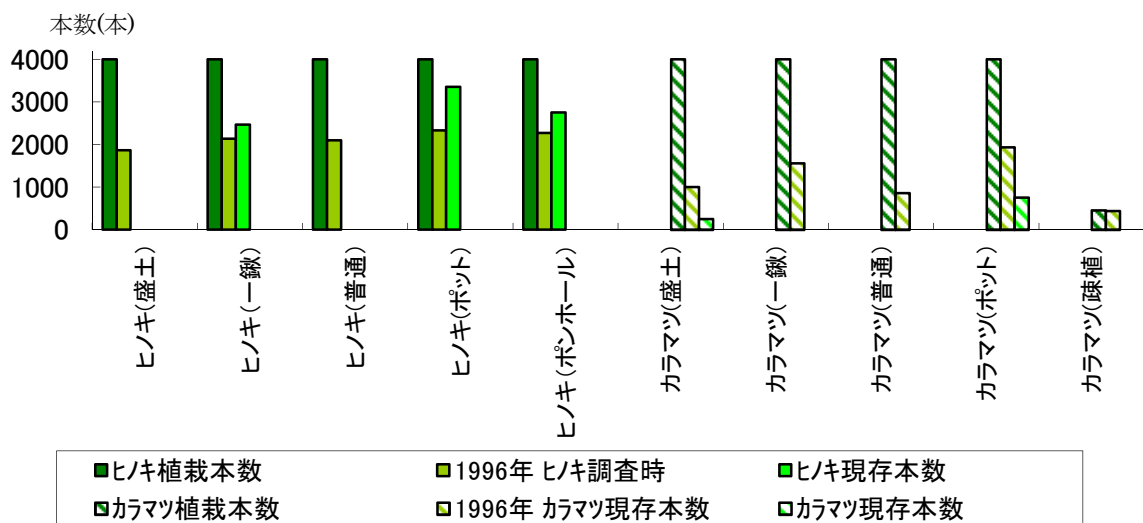
以上の点から、1999年(平成11年)の報告書では、ポット造林は活着と植付当年の成長において他の方法に比べ良好なようであったが、ポンホール造林、一畝植、盛土植等の効果はほとんど認められなかったとされた。

2014年(平成26年)の調査でも、植付方法によって顕著な差は見られなかった(図Ⅳ-2-10、11)(写真Ⅳ-2-15、16)。

注) ポンホール造林：火薬により穴をあけ、地盤を緩め、水の移動を促す造林手法



図Ⅳ-2-10 植付方法別試験地の樹高及び胸高直径 (2014年調査)



図Ⅳ-2-11 植付方法別試験地の現存本数 (2014年調査)



カラマツポット植付試験区の遠景 (左)

同試験区の調査状況 (中) 28 年生 (1996 年)

同試験区の現状

46 年生 (2014 年)

写真IV-2-15 2632 う林小班



2632 な林小班 46 年生 (2014 年)

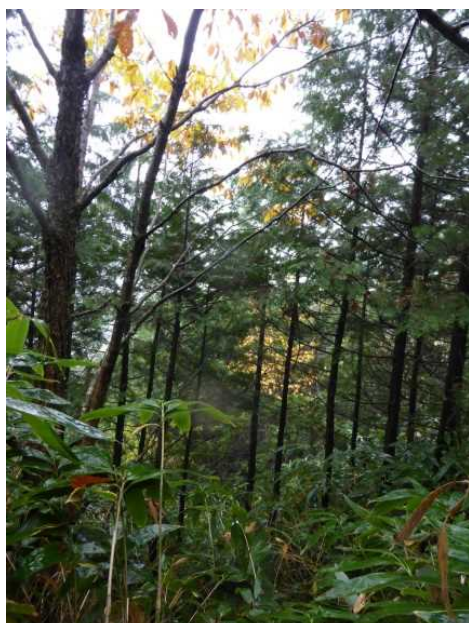
ヒノキ一鋤植栽試験区



2632 ね林小班 44 年生 (2014 年)

ヒノキポンホール造林試験区

写真IV-2-16 2632 な・ね・む林小班



2632 む林小班 46 年生 (2014 年)

ヒノキポット造林試験区

④ 密植試験地（図Ⅱ-2-28、p.63）

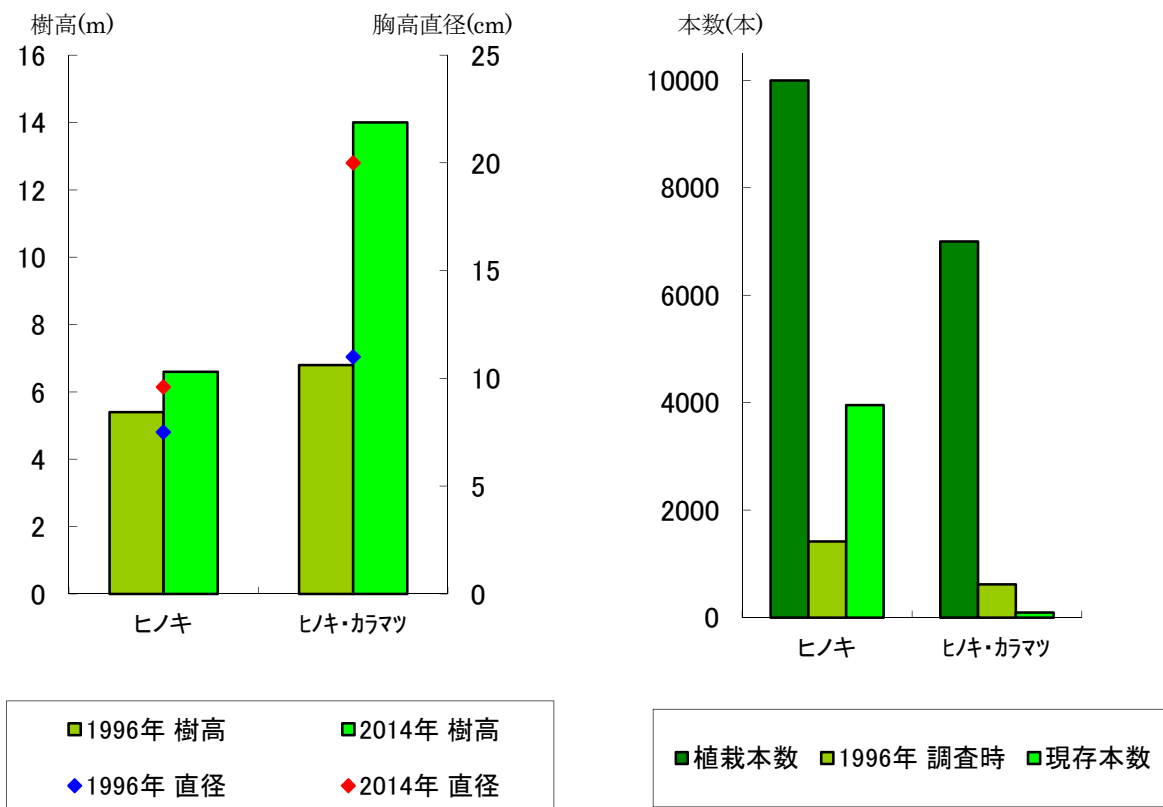
ヒノキの植付本数を通常の2倍から3倍の6,000本/ha及び10,000本/ha植え付けるとともに、ヒノキ6,000本/ha植栽区にカラマツ1,000本/haを列状に植栽し、ヒノキ6列、カラマツ1列の計7,000本/haの密植試験区を設定している。

この試験地についても、1999年（平成11年）の報告書で記述されたが、それまでの報告書ではほとんど記述されていないものであった。

1996年（平成8年）の調査により密植試験地と他のヒノキ・カラマツ植栽試験地との比較を行ったが、密植箇所の平均樹高は植栽方法別試験の平均樹高（ヒノキ5.4m、カラマツ6.9m）とほとんど同じであり、現存本数は植栽本数の14%（1,417本/ha）で減少していたことから、密植する有利性は認められなかった。（図Ⅳ-2-12）（写真Ⅳ-2-17）

2014年（平成26年）の調査では、密植箇所の平均樹高は植栽方法別試験の平均樹高（ヒノキ7.4m、カラマツ8.0m）で、ヒノキは下回ったが、カラマツは大きく上回る結果となった（図Ⅳ-2-12）（写真Ⅳ-2-18、19）。

また、現存本数については、1996年（平成8年）の調査プロットの違いからか、ヒノキについては4,000本/haと増加する結果となった。



図Ⅳ-2-12 密植試験地の樹高・胸高直径及び現存本数（2014年調査）



写真IV-2-17 2637い林小班
ヒノキ、カラマツ密植試験地の遠景 26年生(1996年)



写真IV-2-18 2637い林小班
ヒノキ密植試験地 44年生(2014年)



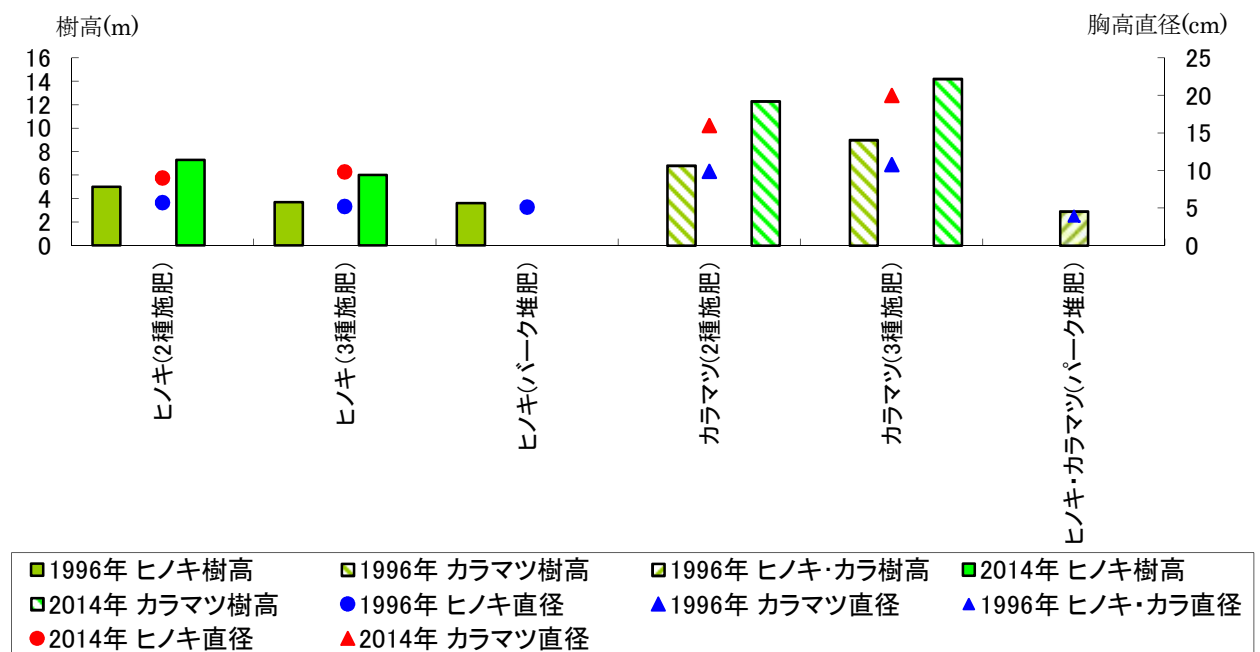
写真IV-2-19 2637い林小班
ヒノキ・カラマツ密植試験地 44年生(2014年)

⑤ 施肥試験地（図Ⅱ-2-29、p.64）

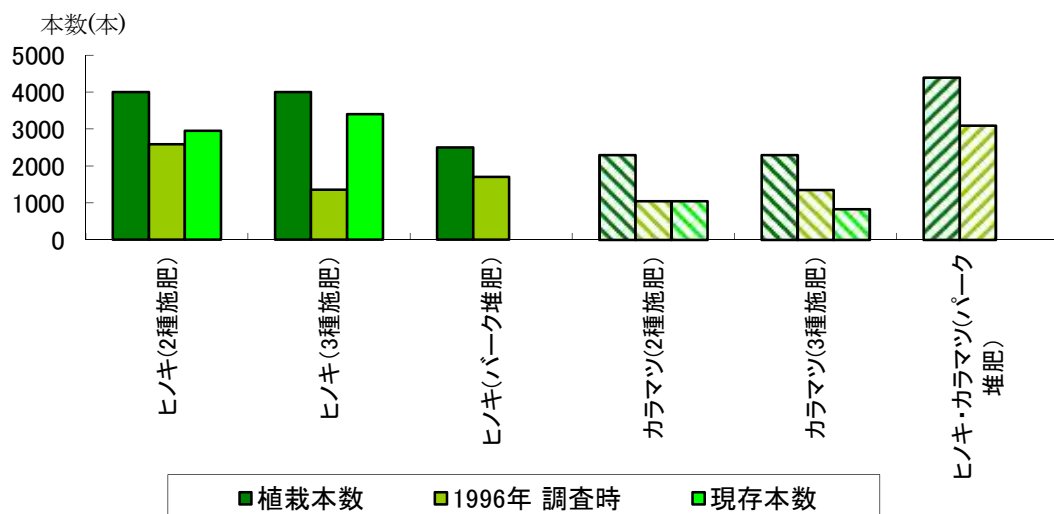
中間報告では、全体として施肥効果が認められ、特にカラマツはその効果がきわめて高く、成長量も大きいとしている。一方、ヒノキについては、無施肥区に比べわずかに下枝の張り方が違う程度で、成長差はほとんど認められなかったとしている。

1996年（平成8年）、2014年（平成26年）の調査でも、ヒノキは、肥料の種類による成長量に差異が少なく、比較対照した他の試験地と比べても、特に差は生じていない（図Ⅳ-2-13、14）。

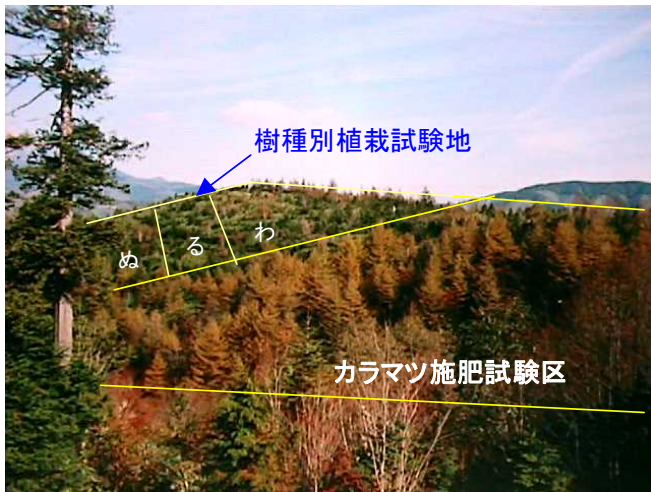
カラマツは、肥料の種類により、成長量が大きい試験区があることから、施肥効果があるものと思われるが、その後において成長低下が見られ、無施肥区との差も少なくなっていることから、初期の活着率の向上と、成長には効果があるもののカラマツの材価から考えても、施肥を繰り返し、カラマツの成長を促進させる必要性及び有利性は、少ないものとする。（写真Ⅳ-2-20～25）



図Ⅳ-2-13 施肥試験地の樹高及び胸高直径（2014年調査）



図Ⅳ-2-14 施肥試験地の現存本数（2014年調査）



写真IV-2-20

カラマツ施肥試験区 2635 か林小班 (1996年、27年生) と
樹種別植栽試験地の 2635 ぬ、る、わ林小班
トドマツ、ヒメマツハダ、アカエゾマツ 1996年 (28年生)



写真IV-2-21

2635 か林小班 1996年 (27年生)
カラマツ施肥試験区の調査状況



写真IV-2-22

2635 よ林小班 45年生 (2014年)
ヒノキ：スーパー新2号・3号施肥試験区



写真IV-2-23

2635 か林小班 45年生 (2014年)
カラマツ：スーパー新2号・3号施肥試験区



写真IV-2-24

2635 れ林小班 44年生 (2014年)
ヒノキ：3号・特3号・スーパー新2号施肥試験区



写真IV-2-25

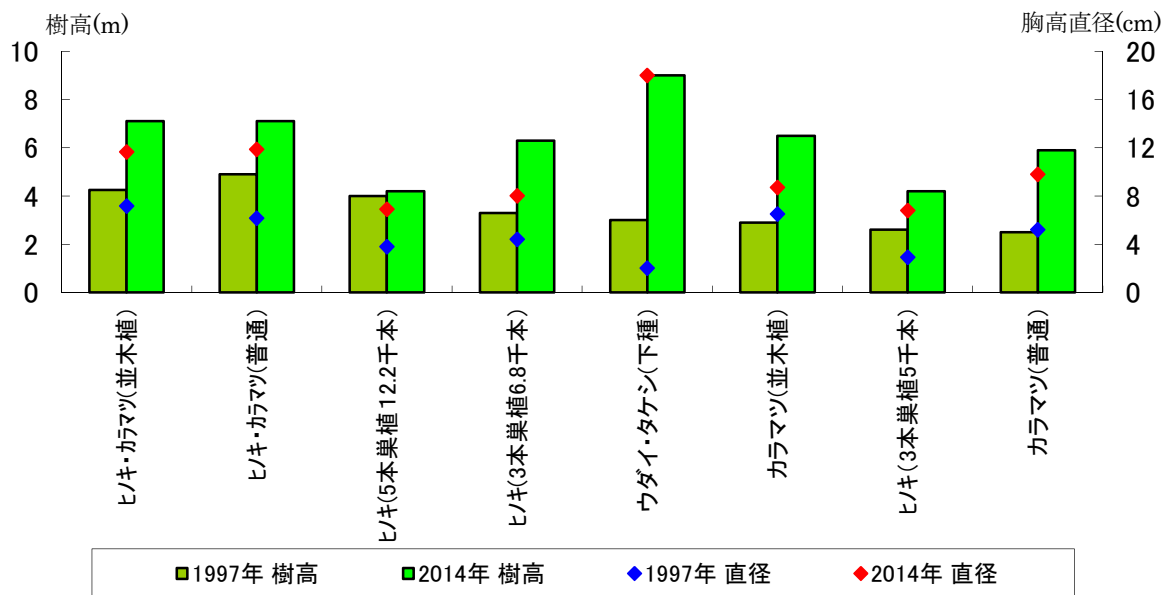
2635 た林小班 44年生 (2014年)
カラマツ：いげた磷酸・特3号・スーパー新2号施肥試験区

⑥ 階段造林試験地 (図Ⅱ-2-30、p.65)

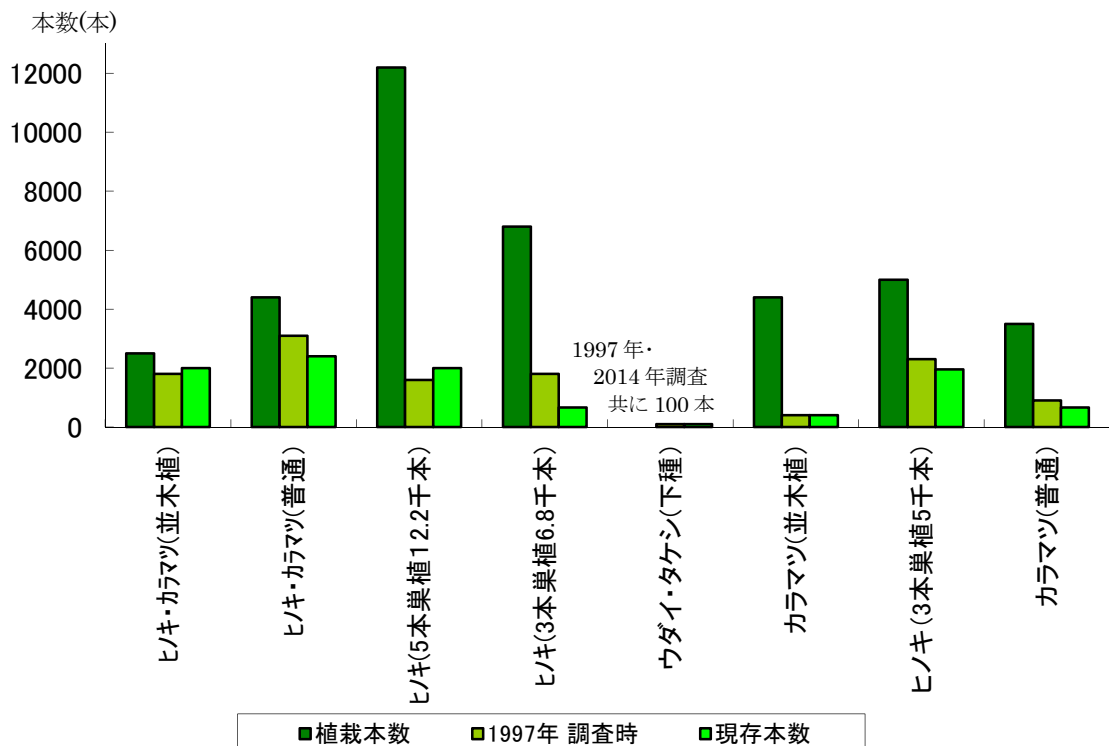
1989 (平成元年) の報告では、階段面谷側部の有効土壌が深い場所では、成長が良くなり、カラマツの場合は施肥によってその効果が倍加しているが、一方で他の試験区ではヒノキとカラマツの差はなく、山側部の成長の不良を考慮した場合、全体としての効果は不良で、大きな経費と植付面積の減少を考えると湿性ポドゾル地帯での特殊な造林方法として取り上げるべきでないとしている。

1997年 (平成9年)、2014年 (平成26年) の調査でも、階段造林と普通造林を比較した場合、前者の有利性は調査数値からも見られない (図Ⅳ-2-15、16)。

なお、今回の調査では現地の設定状況が明確でないため、谷側部と山側部を区分していない (写真Ⅳ-2-(2)-18~23)。



Ⅳ-2-15 階段造林試験地の樹高及び胸高直径 (2014年度調査)



図Ⅳ-2-16 階段造林試験地の現存本数 (2014年調査)



写真IV-2-26 2627 林班
階段造林試験地とポット造林試験地
29年生と27年生(1997年)



写真IV-2-27 2627 の林小班
階段造林試験地の状況で現在では階段の谷側部
と山側部の区分がはっきりしていない。
29年生(1997年)



写真IV-2-28 2627 う林小班
階段面(3本巢植・千鳥植)6,800本/ha
階段以外(3本巢植・千鳥植)1,800本/ha
46年生(2014年)



写真IV-2-29 2627 の林小班
階段面(3本巢植・千鳥植)5,000本/ha
階段以外(3本巢植・千鳥植)3,500本/ha
46年生(2014年)



写真IV-2-30 2627 お林小班
階段面(5本巢植・千鳥植)12,200本/ha
階段以外(5本巢植・千鳥植)3,000本/ha
46年生(2014年)



写真IV-2-31 2627 や林小班
ヒノキ・カラマツ4,000本/ha
46年生(2014年)

⑦ ポット造林試験地 (図Ⅱ-2-27、p.63) (図Ⅱ-2-31~34、p.66~67)

ポット苗は根のいたみが少なく、植付時期を広げることができ、しかも、湿性ポドゾル土壌のように有効土壌の浅い場所で、表層のA1層に植え付けるのに有効な方法と考えられた。

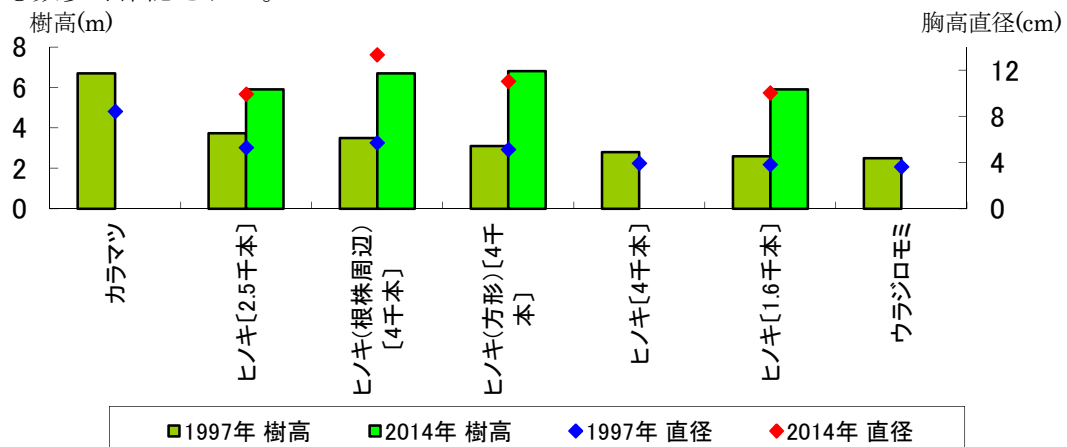
試験地設定20年目の1986年(昭和61年)の中間報告では、植付当初の活着及びその年の成長は他の方法と比べて良好であったが、冬に野鼠の被害が他より多く発生しており、ポットの養苗土が誘引していると考えられた。

また、当試験地においては、1968年(昭和43年)に塩素酸塩剤、1982年(昭和57年)にテトラピオン粒剤(フレノック)を散布しているが、以降、無散布となっていることから、現地はササ(密度:700~800本/m²、桿長:190~200cm)に覆われた状況となっている。

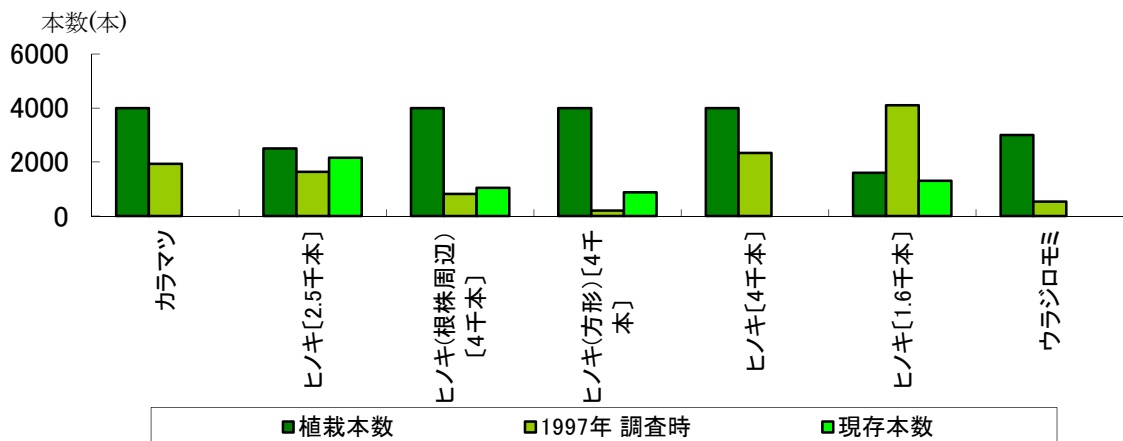
1997年(平成9年)の調査では、ポット造林試験地でのヒノキの平均樹高は、約3.1mと人工更新試験全体でのヒノキの平均樹高3.6mを下回っており、また、現存本数を見た場合、ha当たり4,100本/haから208本/haとかなりの違いがあるが、大水無林道沿線や歩道に近い試験区の現存本数が多いことから、保育の手の掛け方や土壌条件等の違いであると思われる。

2014年(平成26年)の調査では、2631い2林小班においては400m²、2631い4林小班では900m²のプロットを設け調査を行ったが、1997年(平成9年)調査プロットとの位置などの違いから、小班別現存本数について、大きな差が生じた。(図Ⅳ-2-17、18)(写真Ⅳ-2-32~34)

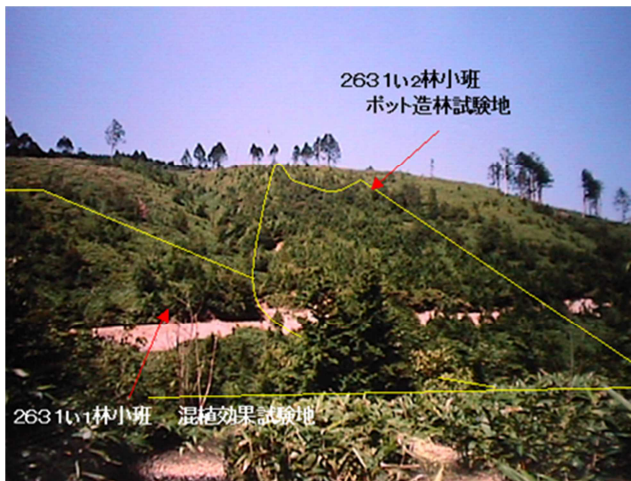
また、今回の調査で、植栽したものと異なり、明らかに天然下種により更新したヒノキについても数多く確認された。



図Ⅳ-2-17 ポット造林試験地の樹高及び胸高直径 (2014年調査)



図Ⅳ-2-18 ポット造林試験地の現存本数 (2014年調査)



写真IV-2-32

左：2631い2林小班 混植効果試験地 26年生（1997年）と
 2631い2林小班 ヒノキのポット造林試験地 27年生（1997年）
 右：2631い2林小班 ヒノキのポット造林試験地 45年生（2015年）



27年生（1997年）

45年生（2015年）

写真IV-2-33 2631い4林小班 ヒノキのポット造林試験地（遠望）



27年生（1997年）

2015年（45年生）

写真IV-2-34 2631い4林小班 ヒノキのポット造林試験地

⑧ 浅植方法別試験地（図Ⅱ-2-35、p.67）

1986年（昭和61年）の中間報告では、ヒノキ植栽試験内の浅植方法別試験についてほとんど報告がなされていないため、1997年（平成9年）の調査が最初と思われる。

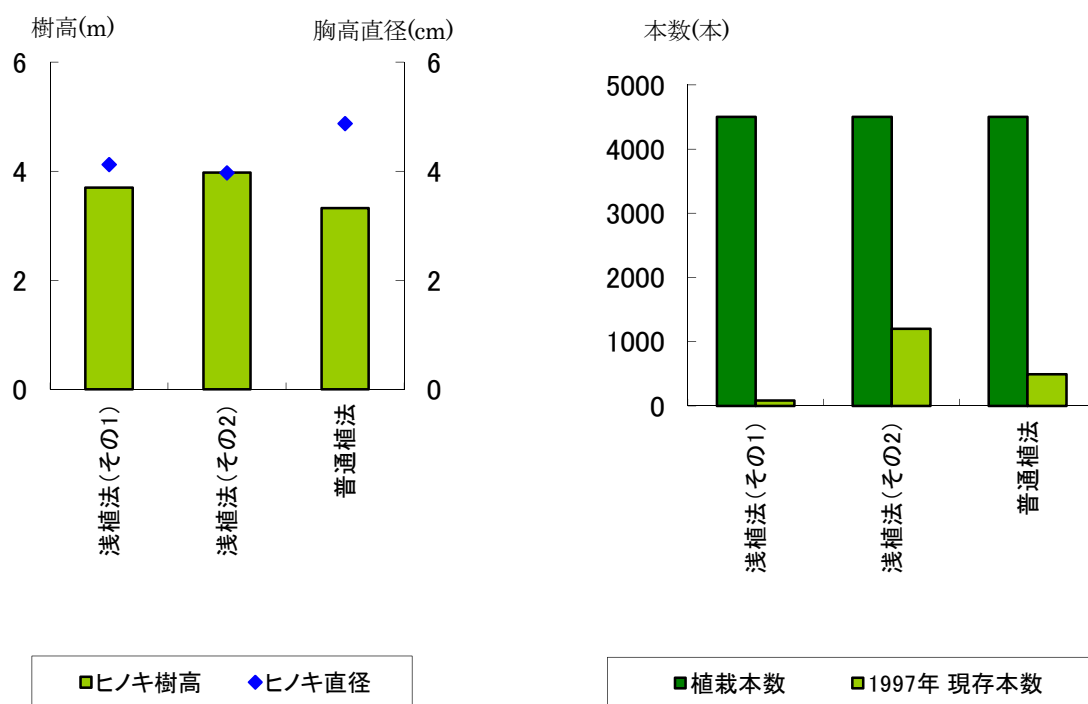
浅植試験では、表土を浅く掘り、根を広げて元の斜面状態に埋め戻し踏み付ける方法（その1）と、表土を掘らずに、板状に捲り上げ、根を広げて植栽し、元の斜面状態に戻して踏み付ける方法（その2）の比較及びこれらと普通植栽との比較を行った。

1997年（平成9年）の調査では、（その1）の方法と（その2）の方法での成長の差はあまりなく、むしろ樹高成長では、浅植方法と普通植栽との差があり、浅植方法での成長が大きく、逆に、直径成長では普通植栽が浅植方法より大きい結果となったが、低数値での差であるため、成長比較では、優劣をつけるほどではないと考える。

現存本数では、（その2）による方法の本数が多く、（その1）による方法の本数が少ない数値になり、普通植栽は2つの浅植方法の中間的な数値となった。

このように現存本数に差が生じた原因については、表土の流失の多少が活着率に影響を与えたためと考えられ、表土を掘っていない（その2）の方法の現存本数が他の方法よりも多かったものと考えられる。（図Ⅳ-2-19）

今回、当試験地については現地調査が未実施であることから、調査データについては1997年（平成9年）のものである。



図Ⅳ-2-(2)-19 浅植方法別試験地の樹高・胸高直径及び現存本数（1997年調査）

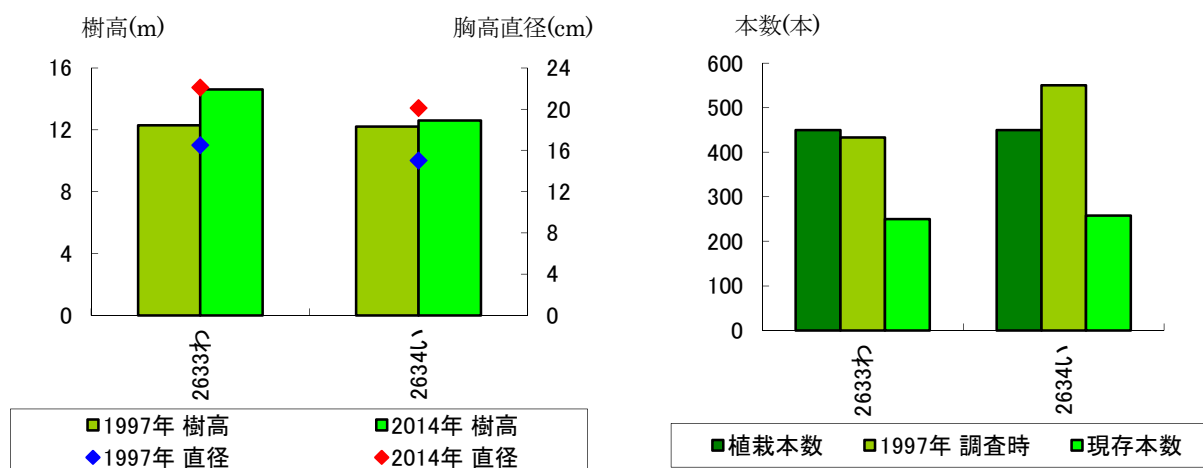
⑨ その他試験地

a カラマツ疎植試験地 (図Ⅱ-2-36、p.68)

1997年(平成9年)の調査では、カラマツの疎植試験地は、際立って成長が大きく(平均12.3m)、また、植付方法別試験で述べたように、カラマツの成長及び現存本数についてもha当たり450本植えのところ433本/haと約96%が現存しており、きわめて良好であった。(図Ⅳ-2-9、10)

ヒノキはha当たり約610本/haの天然下種更新の発生があり、結果として、植栽したカラマツと周辺のヒノキ母樹から天然更新したヒノキとの混生林が成林しているが、ヒノキの発生箇所は、倒木跡、根株周辺、雑木との混生箇所など、カラマツの周辺以外にも発生している状況が見られた。

2014年(平成26年)の調査では、前回調査ほど際だった成長はないものの、他の試験地に比べ成長量は高いものとなっている。また、現存本数については、プロット設定の違いから当初の植付本数の半分程度となった(図Ⅳ-2-20)(写真Ⅳ-2-35、36)。



図Ⅳ-2-20 カラマツ疎植試験地の樹高・胸高直径及び現存本数 (2014年調査)



写真Ⅳ-2-35 2633わ林小班
カラマツ疎植試験地
44年生(2014年)



写真Ⅳ-2-36 2634い林小班
カラマツ疎植試験地
43年生(2014年)

b 混植効果試験地（図Ⅱ-2-37、p.68）

1996年（平成8年）の調査では、全体として現存本数が50%以下の試験区が多く、ササの繁茂も全体に著しい箇所であり、ストロブマツ及びビオーシュウマツとの混植試験区については面積も0.02~0.03haと小さく、現地で当該樹種を発見できずデータを収集できなかった。

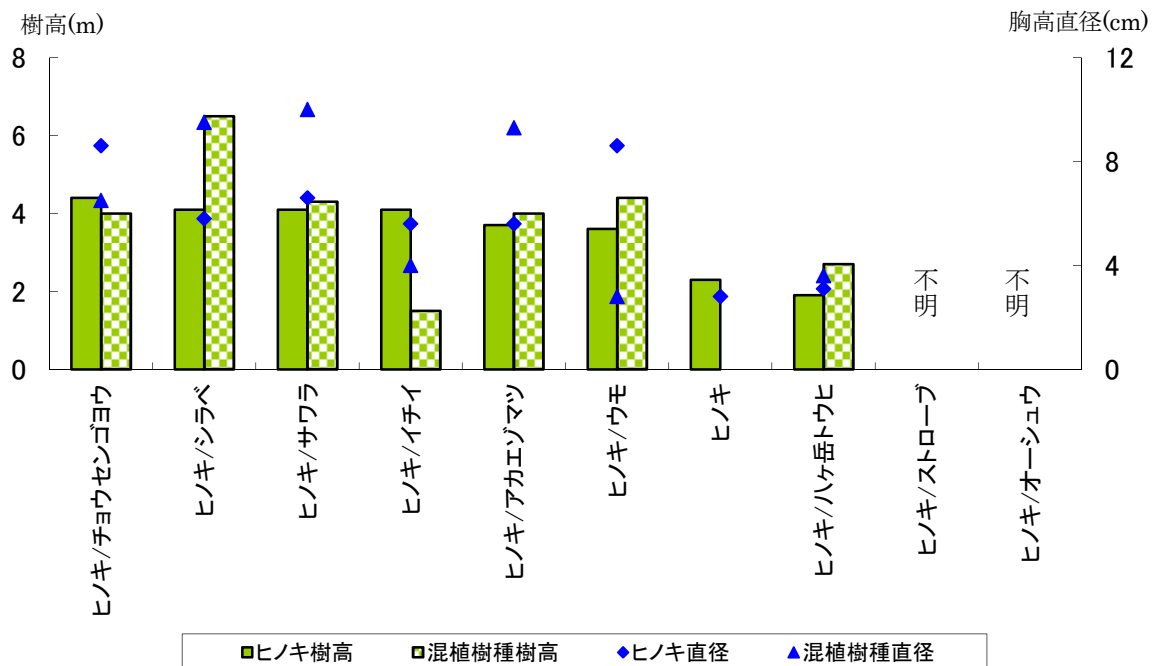
他の樹種の混植試験については、イチイ及びヤツガタケトウヒ以外の5樹種（ウラジロモミ、シラベ等）との混植では、ヒノキの成長量は、樹種により差異は少ないが、同試験区内のヒノキ普通植栽地の成長量と比較すると、混植した場合のヒノキの成長が大きい傾向を示している。

また、混植した樹種も成長が大きかったシラベを除き、ヒノキと同程度の成長状況を示していることから、ヒノキと混植樹種との競合により、ヒノキの成長促進に影響を与えたものと考えられる（図Ⅳ-2-21、22）。

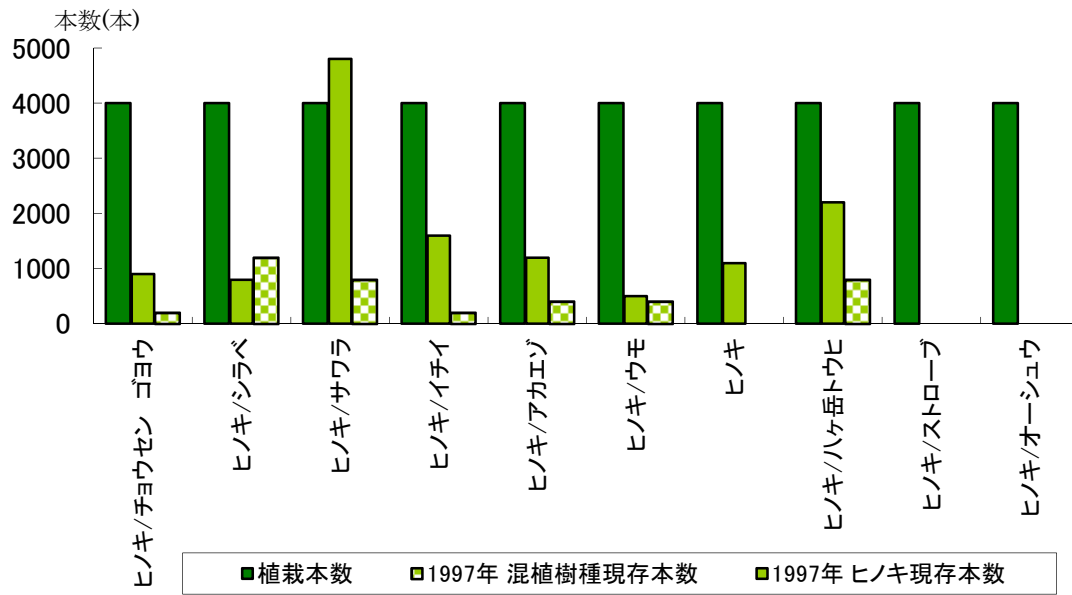
一方、ヒノキの保護樹として、亜高山性樹種を考えた場合、現況では、ヒノキより成長の良い樹種があるが、成長の低下傾向を示しているため、やがてヒノキが上木となる可能性が高いことから、それ以降は保護樹としての役割が終わることになると思われる。

また、列状植栽試験の調査結果と併せて考えても、ヒノキはカラマツなどと混植することで、一時的でも成長促進する傾向があることがわかり、試験地の現状から見れば混植の効果があるといえるが、実際の施業を考えた場合、旧上松管内に点在するヒノキとカラマツの混植造林地（林齢30~50年生）を見ると、カラマツが圧倒的に大きく、ヒノキが被圧された状態にあるため、ヒノキを主樹種として考えた場合には、その後の密度管理について検討する必要があると考える。（写真Ⅳ-2-32、Ⅳ-2-37）

今回、当試験地については現地調査が未実施であることから、調査データについては1999年（平成11年）、現地写真については2011年撮影のものである。（写真Ⅳ-2-38~41）



図Ⅳ-2-21 混植効果試験地の樹高及び胸高直径（1997年調査）



図IV-2-22 混植効果試験地の現存本数 (1997年調査)



写真IV-2-37 2631 い1 林小班 混植効果試験地の状況 26年生 (1997年)



写真IV-2-38 2631 い1 林小班 混植効果試験地の遠望 40年生 (2011年)



写真IV-2-39 2631い1林小班
混植効果試験地 (ヒノキ・ウラジロモミ)
40年生 (2011年)



写真IV-2-40 2631い1林小班
混植効果試験地 (ヒノキ・シラベ)
40年生 (2011年)



写真IV-2-41 2631い1林小班
混植効果試験地 (ヒノキ・チョウセンゴヨウ)
40年生 (2011年)

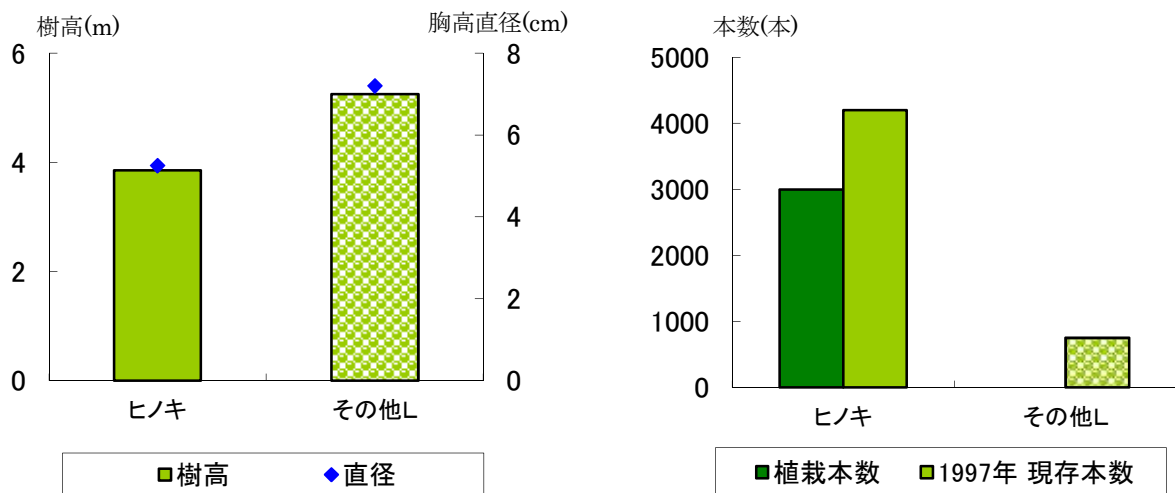
(3) 人工下種試験 (図Ⅱ-2-38、p.69)

人工更新試験の概要で述べたが、ヒノキ・カンバの人工下種試験として設定したが、発芽不良とササの密生のため、ほとんどの稚樹が消失したため、試験が中止され、その後 1983 年～1984 年 (昭和 58 ～59 年) にヒノキ苗を 3,000 本/ha 植栽している。

1997 年 (平成 9 年) の調査でも、カンバ類の発生は少なく、ミズナラ、コシアブラなど人工下種した樹種ではない広葉樹が殆どを占めている (写真Ⅳ-2-42、平成 26 年度撮影)。

ヒノキは植栽してから年数が浅いが、現存本数が 4,200 本/ha と植栽本数の 3,000 本/ha を上回っている。これは、下種したヒノキが成長したのか、他の母樹から飛散した種子が発芽したものか、倒木更新等によるものかは明確ではないが、伐根の周辺等に群になって生育しているものも見られた (図Ⅳ-2-23)。

今回、当試験地については現地調査が未実施であることから、調査データについては 1997 年 (平成 9 年) のものである。



図Ⅳ-2-23 人工下種試験地の樹高・胸高直径及び現存本数 (1997 年調査)



写真Ⅳ-2-42

左：2626 ね林小班
31 年生 (2014 年)

上：2626 な林小班
32 年生 (2014 年)

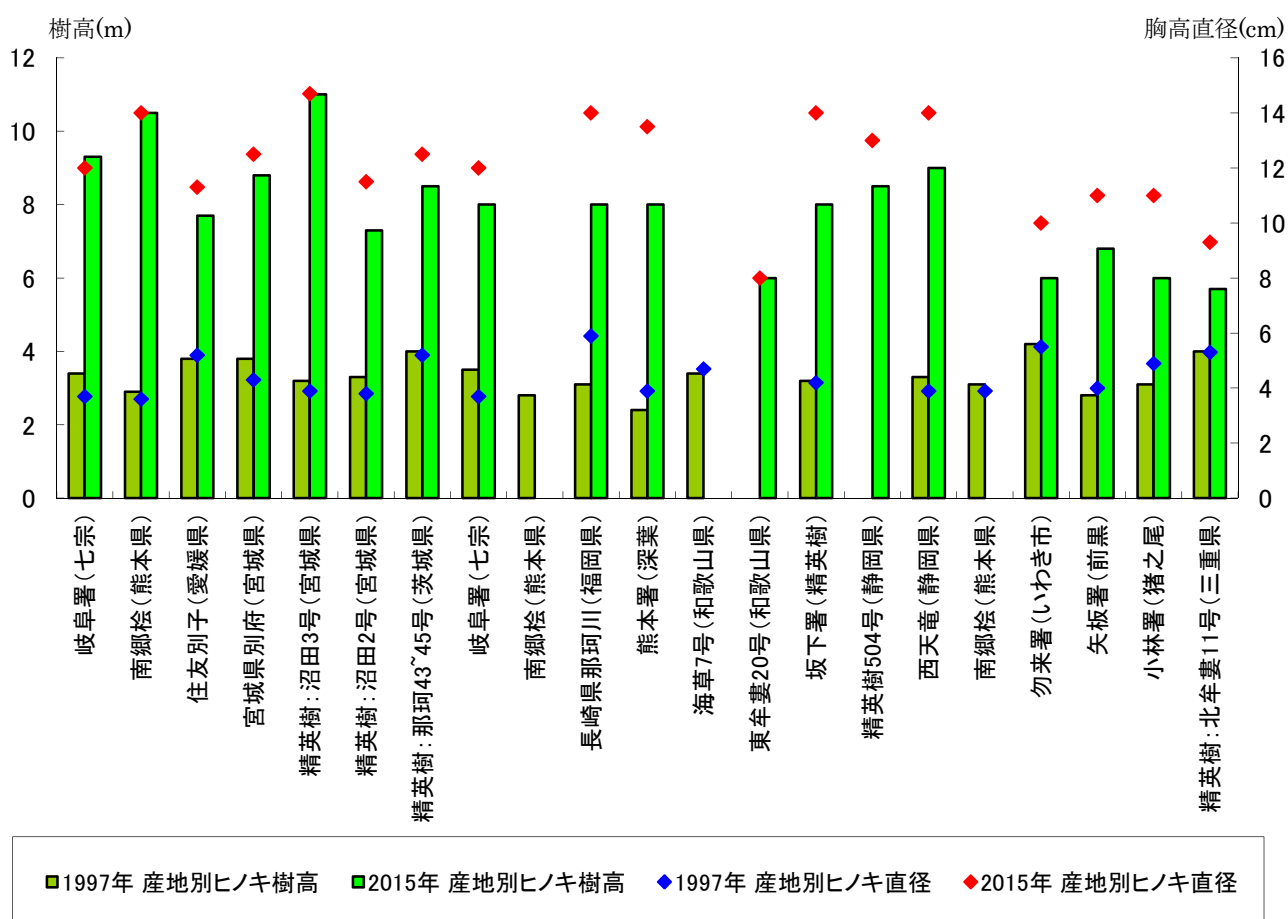
(4) ヒノキ産地別試験

① 産地別試験地 (図Ⅱ-2-39・40、p.70)

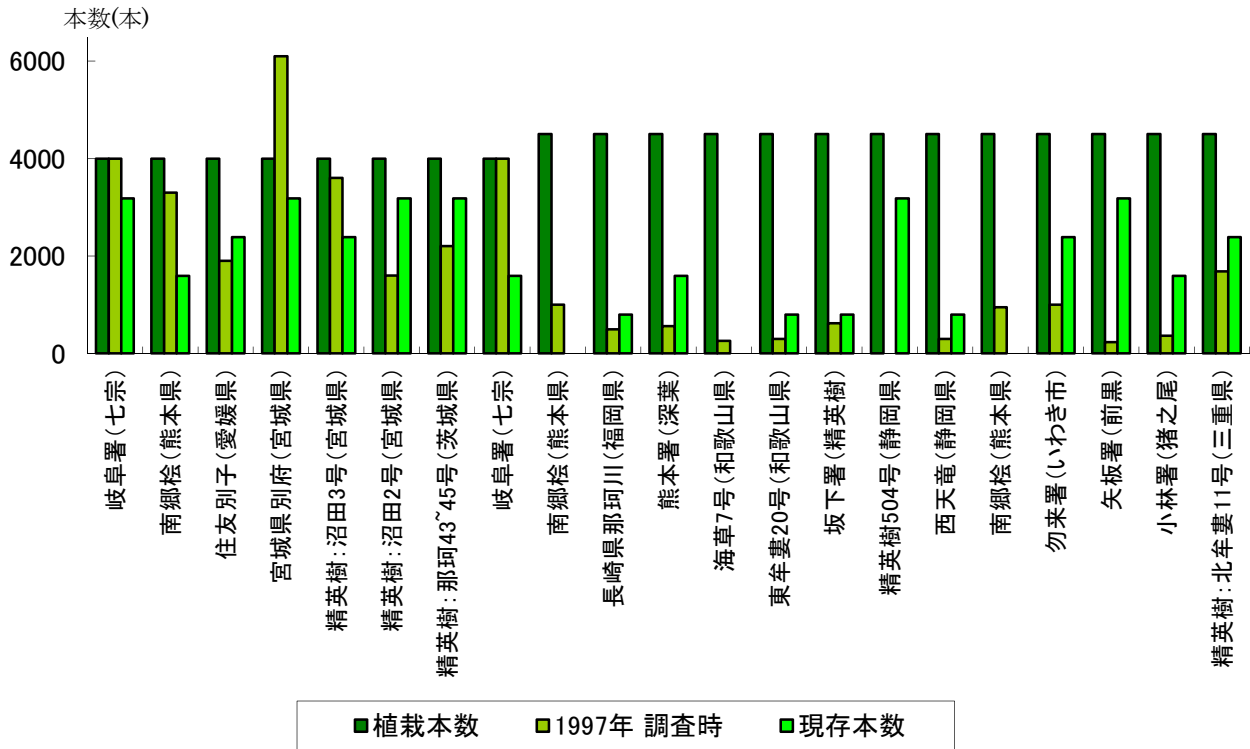
産地別試験の成長量調査は、1997年(平成9年)がはじめての調査であったため成長過程はわからないが、グラフ上で樹高成長量の大きいものを鑑みるに、成長が良い産地種は、東北、関東北部地域の勿来・茨城・北牟婁等で、九州地方の小林署(猪之尾)も良い方に区分でき、関東・東海・近畿・九州産の順に成長量が低くなる傾向を示し、緯度の高い産地ほど成長が良い結果となった。

2015年(平成27年)の調査では、1997年(平成9年)の調査の傾向はなく、産地種に関係なくどの種も平均的に成長したのがわかる(図Ⅳ-2-24)。

また、現存本数でも1997年(平成9年)の調査時、同じ傾向が見られ、保育が不十分と思われる箇所や、産地別試験区毎の立地条件の違いもあるため、現存本数によって有利性や耐寒性などを判断することは困難と思われるとされたが、2015年(平成27年)の調査結果から見ると、2627ろ林小班に植栽された品種は現存本数も多いが、2636は1・は2・は3林小班に植付を行った品種については、平均的に現存本数が少ないことから、立地条件によるものが大きく影響したものと考えられる(図Ⅳ-2-25)(写真Ⅳ-2-43~48)。



図Ⅳ-2-24 産地別試験地の樹高及び胸高直径 (2015年調査)



図IV-2-25 産地別試験地の現存本数 (2015年調査)



写真IV-2-43 2627 ろ林小班
産地別試験地 (住友別子)
42年生 (2015年)



写真IV-2-44 2627 ろ林小班
産地別試験地 (宮城県別府)
42年生 (2015年)



写真IV-2-45 2636 は 1 林小班
産地別試験地（南郷桧）
38 年生（2015 年）



写真IV-2-46 2636 は 2 林小班
産地別試験地（坂下署 精英樹）
39 年生（2015 年）



写真IV-2-47 2636 は 2 林小班
産地別試験地（西天竜）
39 年生（2015 年）



写真IV-2-48 2636 は 2 林小班
産地別試験地（精英樹 504 号）
39 年生（2015 年）

② 木曽谷ヒノキ産地別試験地（図Ⅱ-2-41、p.71）

木曽谷は、木曽ヒノキの産地では優良形質のヒノキが多いが、地域によって違いが見られ、①ヒノキの純林が少なく成長、形質も劣る木曽谷北部、御岳山麓の火山岩類の地帯、②ヒノキ純林が多いが生育はあまり良くない木曽谷中部の純平原ポドゾル地帯、③気象条件の一番良い木曽谷南部と大きく分かれる。

木曽谷産地別試験は、これら特徴のある各地域での違いが、環境条件によるものか、遺伝子によるものかを明らかにすることも目的としている。

種子採取は木曽谷北部で奈川、火山岩類帯で濁川、準平地帯で助六、三浦、木曽谷南部の川上の5箇所から採取し、坂下営林署の坂下苗畑と分場苗畑で養苗した。

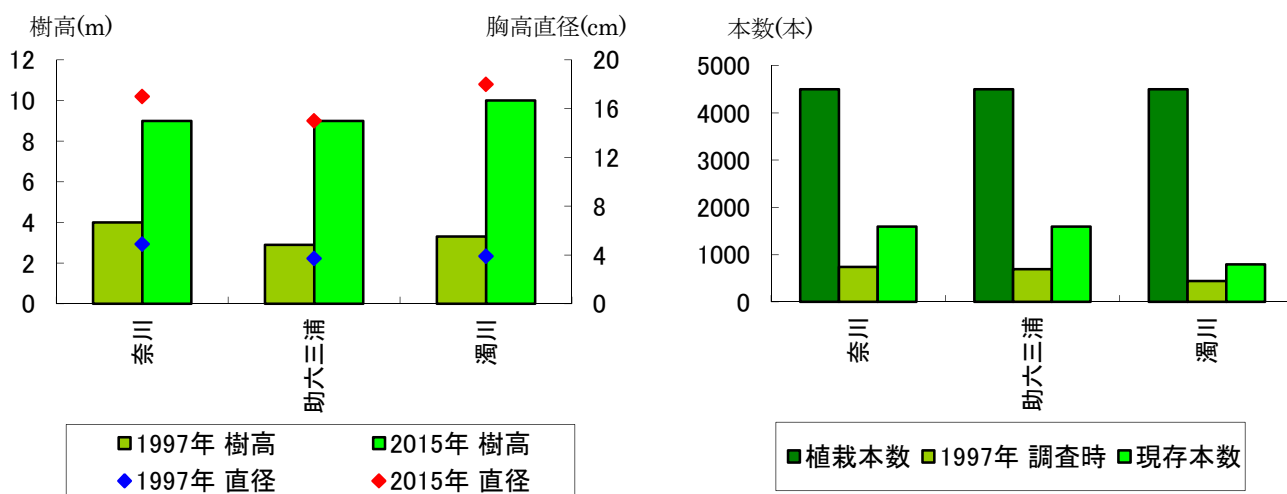
1986年（昭和61年）の中間報告では、育苗段階の特徴として、奈川産は下枝が多いずんぐり型、三浦産は発芽率及び成長量が少なく枝葉も少ないほっそり型、濁川、川上産は枝葉の多いすなり型、助六産は中間的で標準型と表現している。また、三浦実験林2636林班に植栽された以降は、三浦産も平均的な伸びを示しており、他の産地についても産地間の違いよりも養苗地の違いが大きく現れ、特に奈川産については、坂下苗と分場苗の大小差がササの影響を受けながらもその成長差を持続しているものと推定している。

1997年（平成9年）の調査では、木曽谷産地のうち濁川産が最も成長が良く、木曽谷以外の産地試験と比べても同程度の成長を示していた。川上及び奈川産はほぼ同じ成長を示しているが、木曽谷以外の産地別試験と比べると成長が少ない。助六三浦産は更に成長が少なく、木曽谷以外の産地別試験中で最も成長が少なかった熊本（深葉）に続く成長量であった。

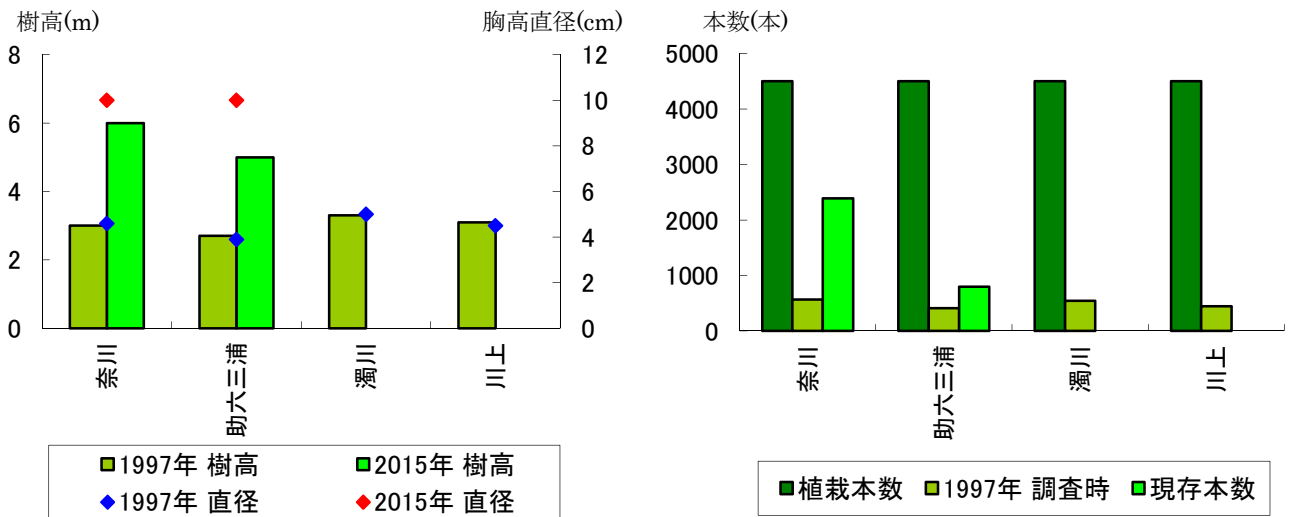
木曽谷の産地間での比較では、濁川産と助六三浦産の間で平均樹高が約70cmの差が生じており、川上及び奈川産はその中間的な成長を示している（写真Ⅳ-2-49）。

2015年（平成27年）の調査では、3系統・4系統の試験地の違いにより、成長量に差が見られるが、同試験地内で比較すれば大きな差は見られない（図Ⅳ-2-26、27）（写真Ⅳ-2-50、51）。

また、植栽時4,500本/ha植えの現存本数は、1997年（平成9年）の調査では、各試験地とも500本/ha程度と少ない状況であった。これはササとの競合等により、消滅したものと考えられたが、2015年（平成27年）の調査では、プロットの設定箇所の違いもあるが、明らかに天然下種により更新したヒノキも確認出来た。



図Ⅳ-2-26 木曽谷ヒノキ産地別試験地の樹高・胸高直径及び現存本数（2015年調査）
（3系統 坂下苗）



図IV-2-27 木曾谷ヒノキ産地別試験地の樹高・胸高直径及び現存本数 (2015年調査)
(4系統 分場苗)



写真IV-2-49 2636は4林小班
木曾谷ヒノキ産地別試験地の状況
1997年 (20年生)



写真IV-2-50 2636は4林小班
木曾谷ヒノキ産地別試験地の状況
3系統 (奈川) 2015年 (38年生)



写真IV-2-51 2636は5林小班
木曾谷ヒノキ産地別試験地の状況
4系統 (濁川) 2015年 (38年生)

