

スギ及びヒノキの系統別の挿し木苗と実生苗による成長比較試験

(平成 26 年度 繰上完了報告)

九州森林管理局 森林技術・支援センター

1 目的

九州を代表する造林樹種であるスギとヒノキについて、同一立地条件下、同一系統で挿し木苗と実生苗との成長比較を目的とする。

2 試験方法

(1) 場所

宮崎県宮崎市高岡町 楠見国有林
 233 ち 4 林小班 (スギ試験地)
 233 ぬ 2 林小班 (ヒノキ試験地)

(2) 方法

- ① 面積及び期間
 スギ試験地 0.23ha 平成 11～26 年度
 ヒノキ試験地 0.47ha 平成 12～26 年度
- ② 植栽内容 (表-1)
 スギ試験地 640 本 (8 系統)
 ヒノキ試験地 1,248 本 (25 系統)
- ③ 調査項目
 根元・胸高直径 (cm)、樹高 (cm)、
 形質 (幹曲、根曲を 5 段階評価 [図-1])

表-1 植栽本数

| スギ試験地 | | | |
|--------|------|-----|------|
| 系統名 | 挿し木苗 | 実生苗 | 小計 |
| 曾於1 | 40 | 40 | 80 |
| 早良1 | 40 | 40 | 80 |
| 大分2 | 40 | 50 | 90 |
| 八女9 | 40 | 50 | 90 |
| 三重10 | 40 | 40 | 80 |
| 長崎署2 | 20 | 30 | 50 |
| 東臼杵11 | 40 | 40 | 80 |
| 南高来13 | 40 | 50 | 90 |
| 合計 | 300 | 340 | 640 |
| ヒノキ試験地 | | | |
| 系統名 | 挿し木苗 | 実生苗 | 小計 |
| 始良3 | 40 | 40 | 80 |
| 始良14 | 16 | 16 | 32 |
| 始良17 | 8 | 8 | 16 |
| 始良19 | 40 | 40 | 80 |
| 始良26 | 8 | 8 | 16 |
| 始良28 | 8 | 8 | 16 |
| 始良31 | 16 | 16 | 32 |
| 始良32 | 40 | 40 | 80 |
| 始良34 | 16 | 16 | 32 |
| 始良43 | 40 | 40 | 80 |
| 始良45 | 32 | 32 | 64 |
| 始良52 | 32 | 32 | 64 |
| 国東18 | 8 | 8 | 16 |
| 佐賀1 | 24 | 24 | 48 |
| 佐伯17 | 48 | 48 | 96 |
| 鹿児島3 | 16 | 16 | 32 |
| 神崎6 | 8 | 8 | 16 |
| 川辺3 | 24 | 24 | 48 |
| 川辺29 | 48 | 48 | 96 |
| 川辺34 | 40 | 40 | 80 |
| 曾於3 | 8 | 8 | 16 |
| 曾於4 | 16 | 16 | 32 |
| 大分8 | 24 | 24 | 48 |
| 中津9 | 48 | 48 | 96 |
| 藤津10 | 16 | 16 | 32 |
| 合計 | 624 | 624 | 1248 |

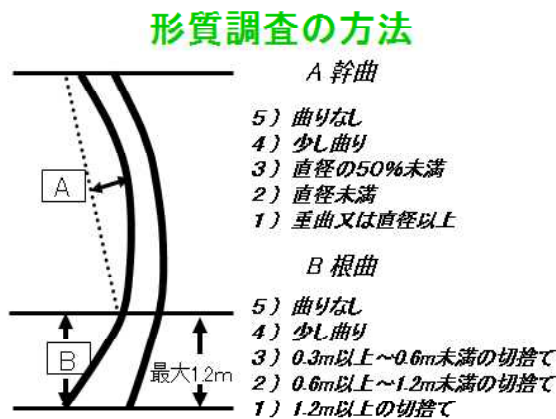


図-1 形質調査の方法

④ 試験地概況 (被害状況及び解析方法)

スギ試験地及びヒノキ試験地では、植栽後野兎による食害が発生し、平成 18・19 年度に野兎駆除及び野兎被害防除ネットの設置を行った。その他、台風による風倒被害により芯折れ等が発生した。本試験地においては、調査期間中に枯死した個体、何らかの被害により、前回調査時より数値が低下した個体を除いて、解析を行った。

なお、本試験における成長量の比較については、一元配置分散分析 (Tukey) の方法を用いた。この解析には統計解析アドインソフトの Excel 統計 2012 で行った。

(3) 施業履歴

| 年度 | H11 | H12 | H13 ~ 16 | H17 | H18 | H19 | H21 | H22 | H23 | H26 |
|-----|----------|----------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------|-----|----------|----------|
| スギ | 植付 調査 | 下刈 調査 | 下刈 つる切 調査 | つる切 調査 | つる切 野兎駆除 調査 | 調査 野兎駆除 | つる切 枝打 | つる切 | 除伐 調査 | 調査 枝打 |
| ヒノキ | | 植付 調査 | 下刈 つる切 調査 | 下刈 つる切 調査 | 野兎駆除 調査 | つる切 野兎駆除 調査 | つる切 | つる切 | 調査 | 調査 枝打 |

3 結果と考察

(1) スギの系統と苗種別の成長量 (図-2~17)

平均根元直径及び平均胸高直径は、8系統中5系統(曾於1、早良1、大分2、東白杵11、南高来13)において、実生苗が挿し木苗より成長良好な傾向であり、最終調査時の胸高直径を苗種別に比較すると、8系統中3系統(曾於1、早良1、大分2)において、実生苗が挿し木苗より胸高直径の値が高かった($P<0.01, P<0.05$)。それ以外の5系統では有意差は認められなかった。また、実生苗は挿し木苗より、標準偏差が大きくなり、個体差が大きい傾向が見られた。

平均樹高は、8系統中3系統(曾於1、早良1、東白杵11)において、実生苗が挿し木苗より成長良好な傾向であり、それ以外の5系統では同等もしくは実生苗より挿し木苗が成長良好な傾向であった。また、最終調査時の樹高を苗種別に比較すると、8系統中2系統(曾於1、早良1)において、有意に実生苗の方が樹高の値が高く($P<0.01$)、それ以外の6系統では同等または挿し木苗が実生苗より樹高の値が高い結果となった。また、挿し木苗は実生苗より、標準偏差が小さくなり、個体差が少ない傾向が見られた。

スギでは、挿し木苗と実生苗の違いが肥大(根元直径及び胸高直径)成長に比べ、上長(樹高)成長に顕著に現れた結果となった。

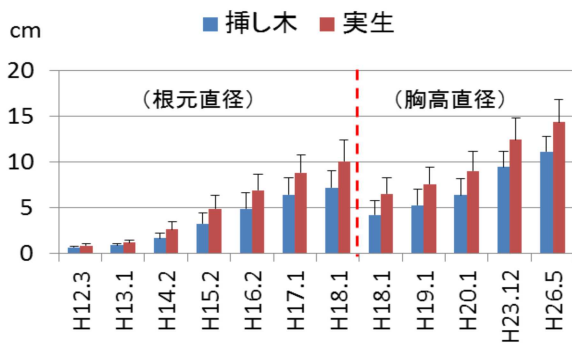


図-2 スギ曾於1の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

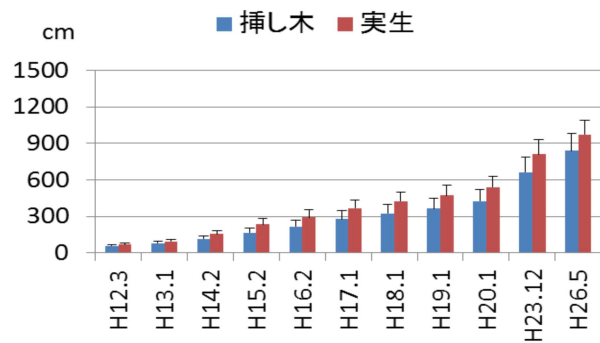


図-3 スギ曾於1の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

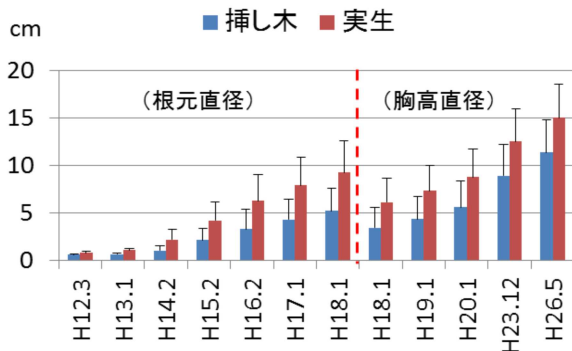


図-4 スギ早良1の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

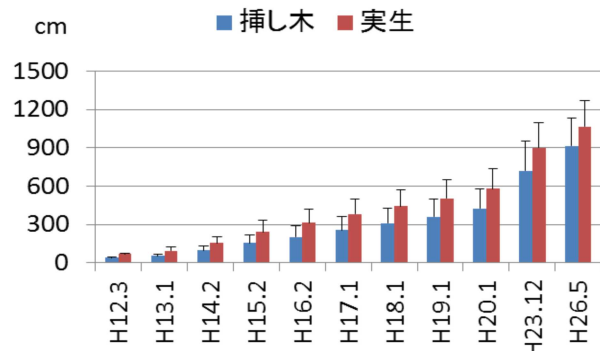


図-5 スギ早良1の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

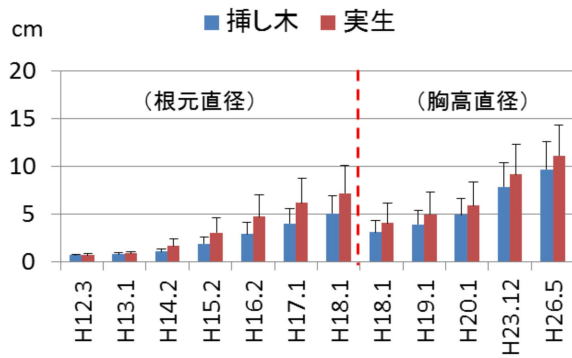


図-6 スギ大分2の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

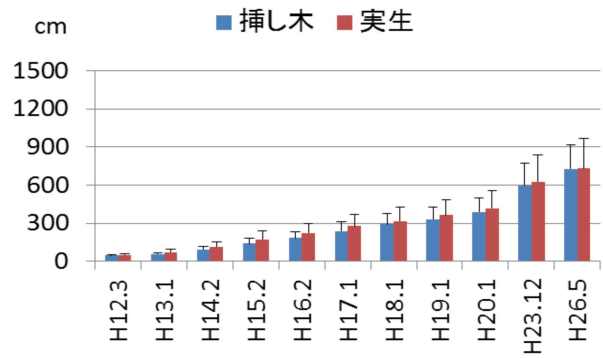


図-7 スギ大分2の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

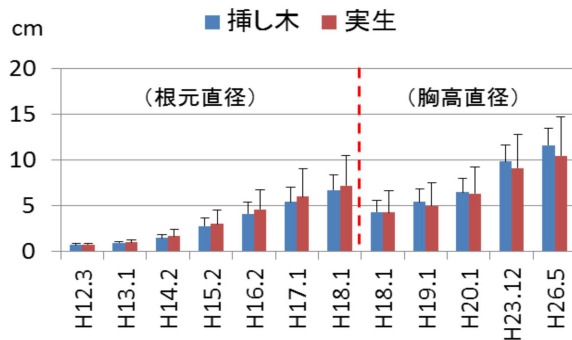


図-8 スギ八女9の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

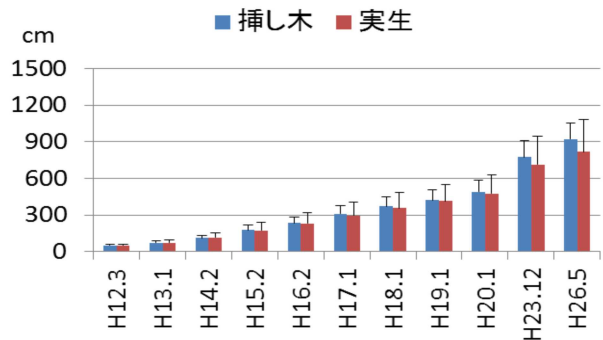


図-9 スギ八女9の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

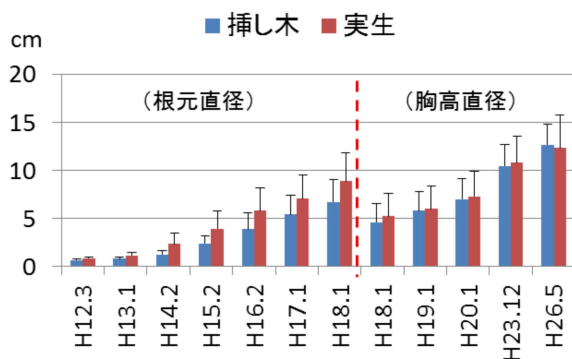


図-10 スギ三重10の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

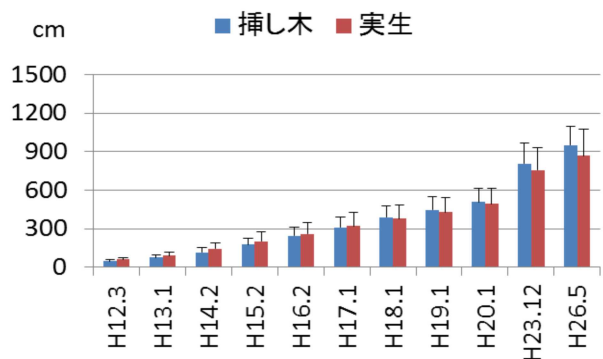


図-11 スギ三重10の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

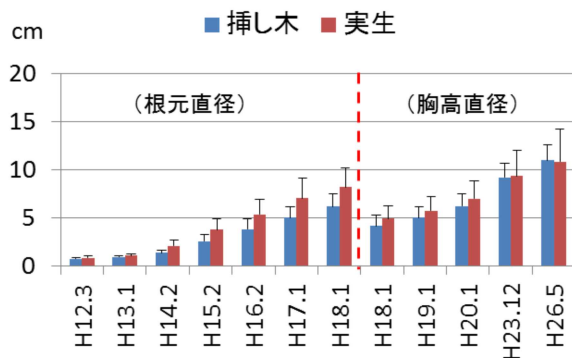


図-12 スギ長崎署2の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

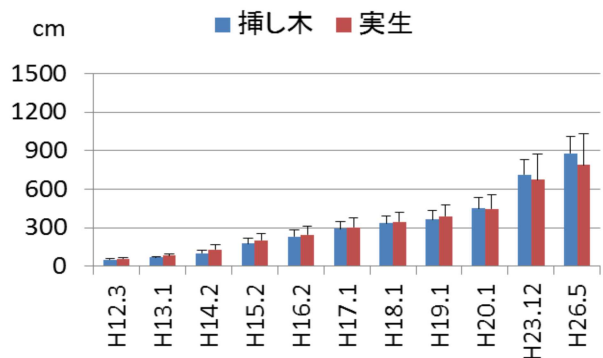


図-13 スギ長崎署2の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

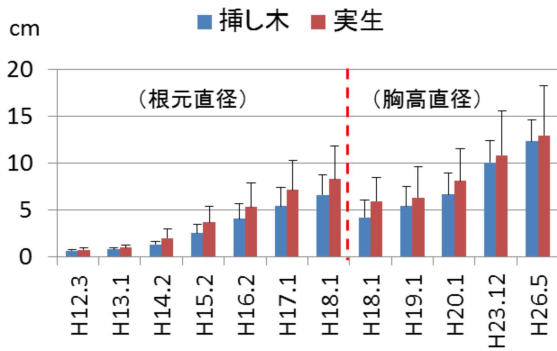


図-14 スギ東白杵 11 の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

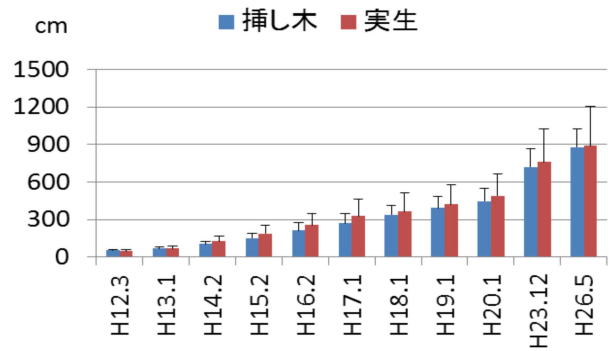


図-15 スギ東白杵 11 の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

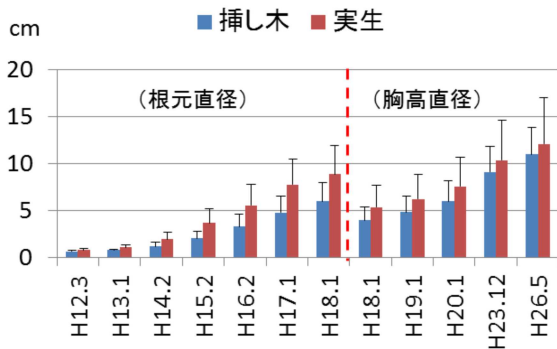


図-16 スギ南高来 13 の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

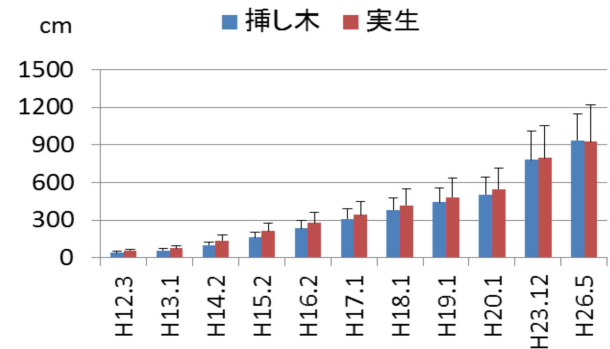


図-17 スギ南高来 13 の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

(2) スギの系統と苗種別の形質 (図-18)

系統別に根曲と幹曲の形質を 5 段階評価 (図-1) し、平均値を比較すると、挿し木苗において根曲の値が実生苗より高い傾向であった。幹曲については、挿し木苗と実生苗の違いによる明確な傾向は見られなかった。

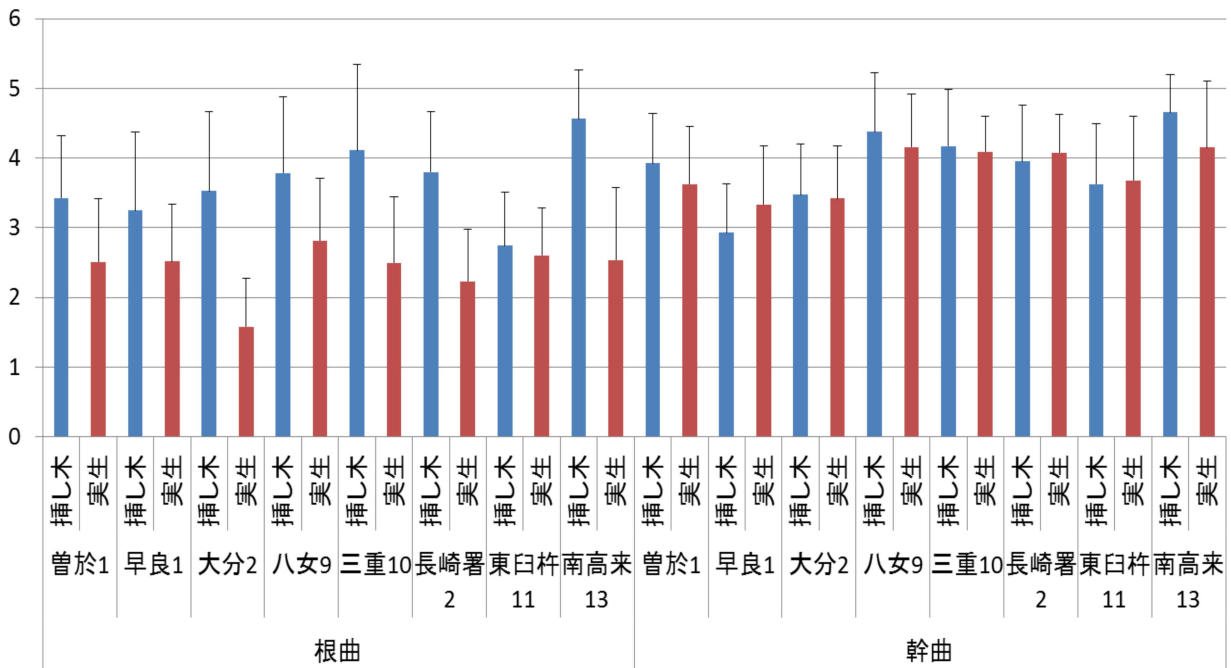


図-18 スギの系統・苗種別形質 (平均値+標準偏差)

(3) ヒノキの系統と苗種別の成長量 (図 - 19 ~ 68)

平均根元直径及び平均胸高直径は、全 25 系統において、実生苗が挿し木苗より成長良好な傾向であり、最終調査時の胸高直径を苗種別に比較すると、全 25 系統において、有意に実生苗の方が胸高直径の値が高かった ($P<0.01, P<0.05$)。また、標準偏差は挿し木苗と実生苗は同程度であった。

平均樹高は、全 25 系統において、実生苗が挿し木苗より成長良好な傾向であり、最終調査時の胸高直径を苗種別に比較すると、25 系統中 24 系統 (国東 18 以外) において、有意に実生苗の方が胸高直径の値が高かった ($P<0.01, P<0.05$)。また、標準偏差は挿し木苗と実生苗は同程度であった。

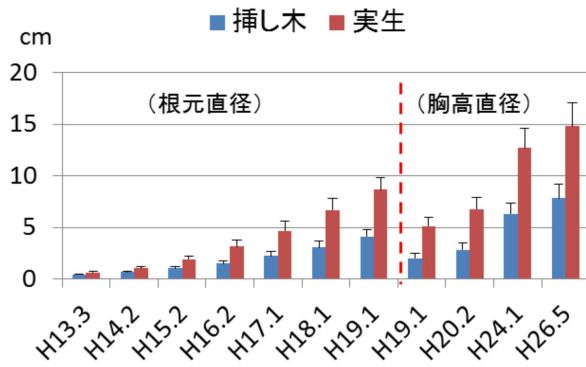


図 - 19 ヒノキ始良 3 の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値 + 標準偏差)

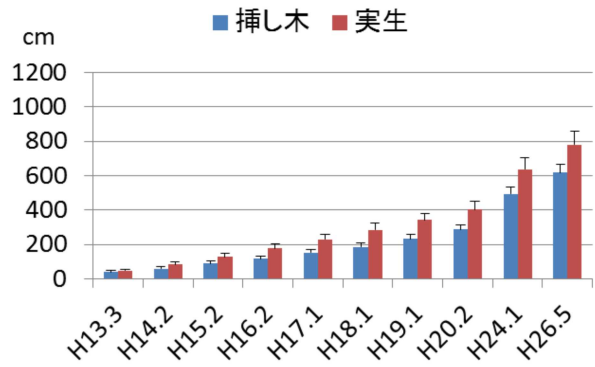


図 - 20 ヒノキ始良 3 の苗種別
樹高推移 (平均値 + 標準偏差)

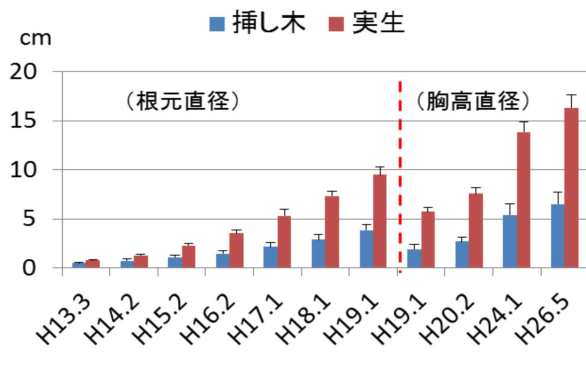


図 - 21 ヒノキ始良 14 の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値 + 標準偏差)

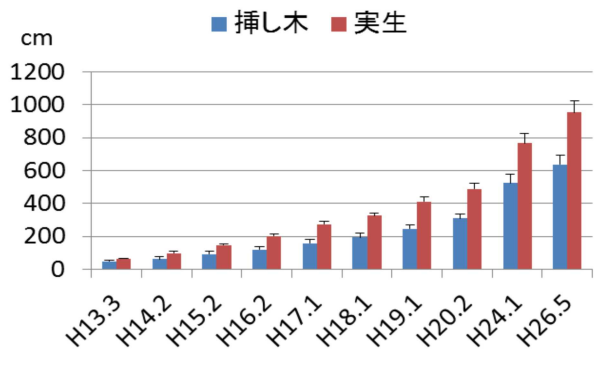


図 - 22 ヒノキ始良 14 の苗種別
樹高推移 (平均値 + 標準偏差)

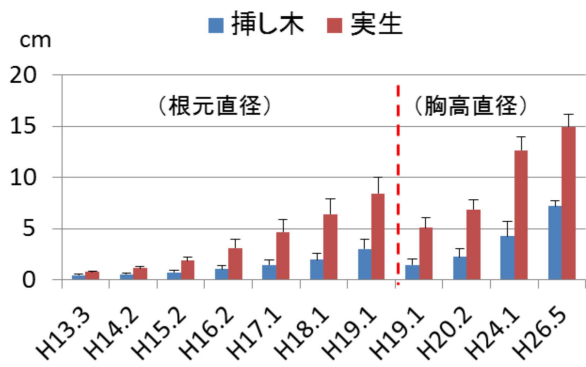


図 - 23 ヒノキ始良 17 の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値 + 標準偏差)

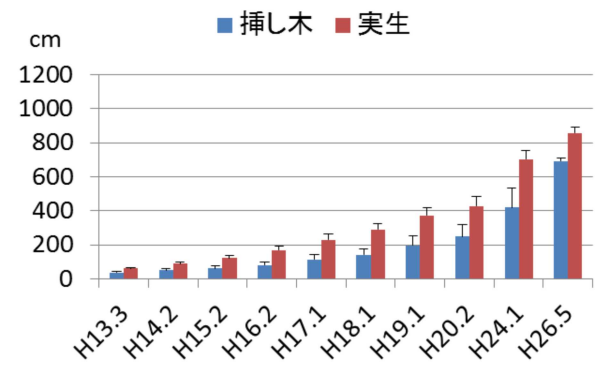


図 - 24 ヒノキ始良 17 の苗種別
樹高推移 (平均値 + 標準偏差)

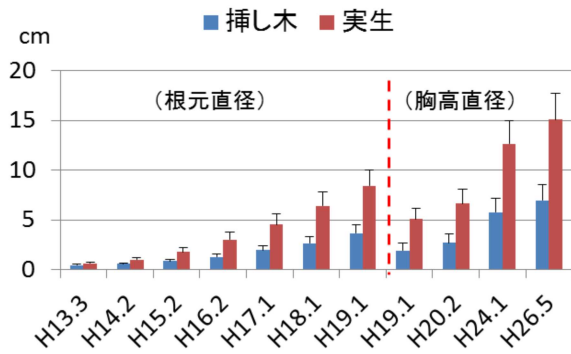


図-25 ヒノキ始良19の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

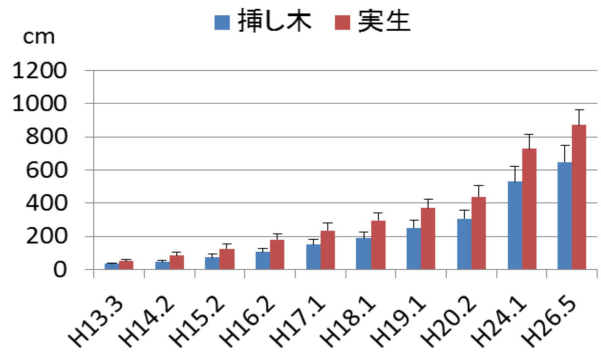


図-26 ヒノキ始良19の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

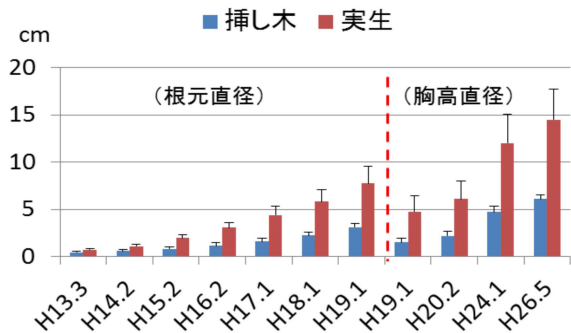


図-27 ヒノキ始良26の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

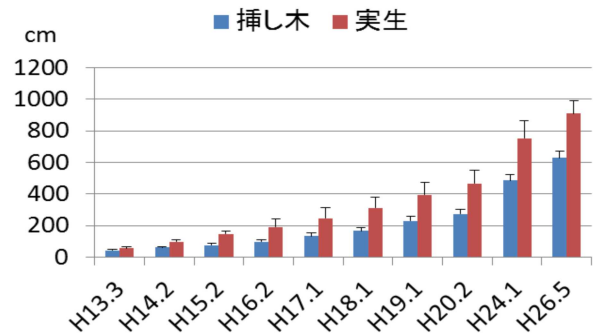


図-28 ヒノキ始良26の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

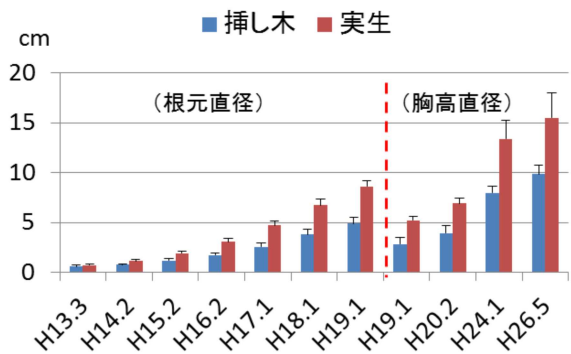


図-29 ヒノキ始良28の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

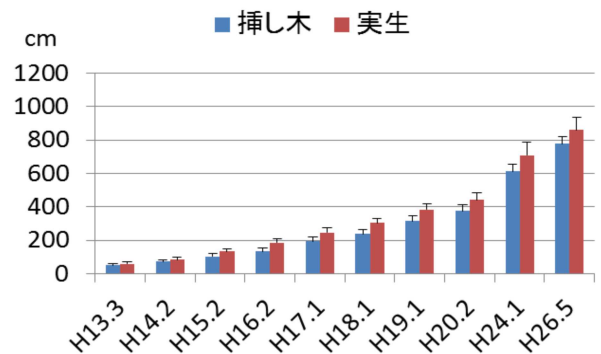


図-30 ヒノキ始良28の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

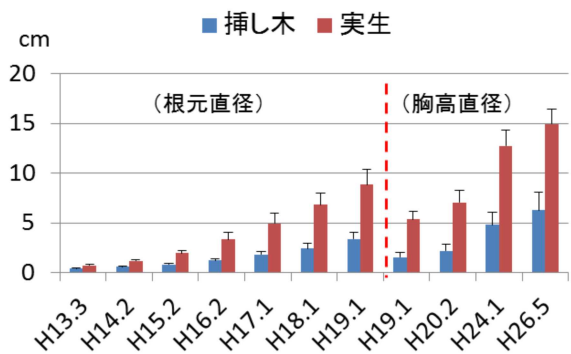


図-31 ヒノキ始良31の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

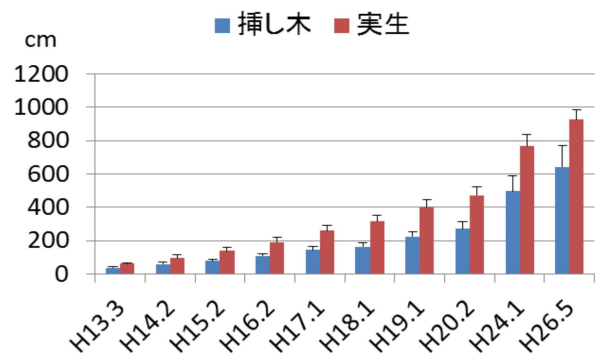


図-32 ヒノキ始良31の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

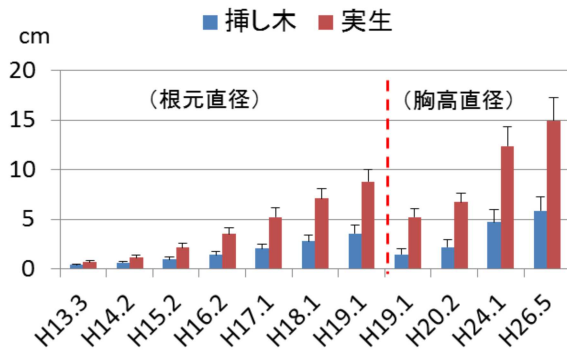


図-33 ヒノキ始良 32 の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

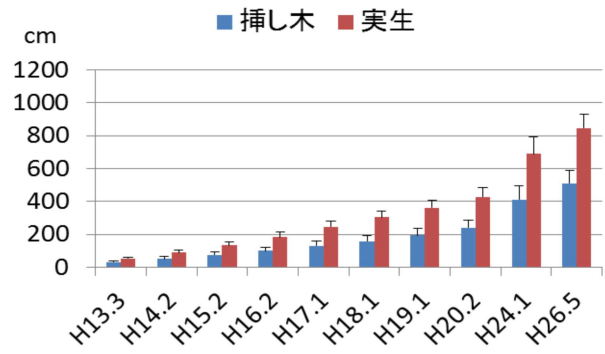


図-34 ヒノキ始良 32 の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

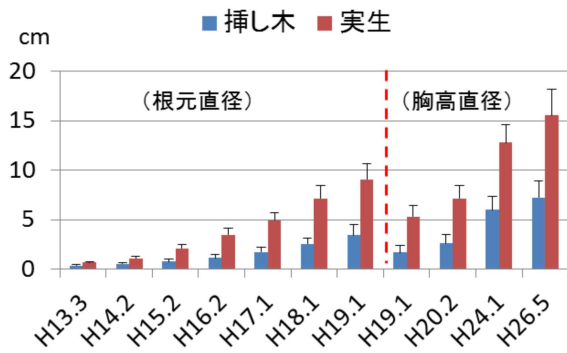


図-35 ヒノキ始良 34 の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

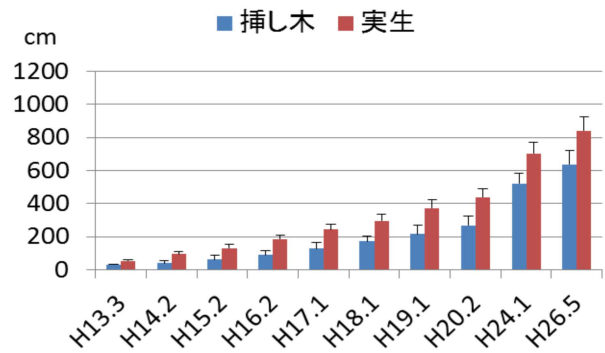


図-36 ヒノキ始良 34 の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

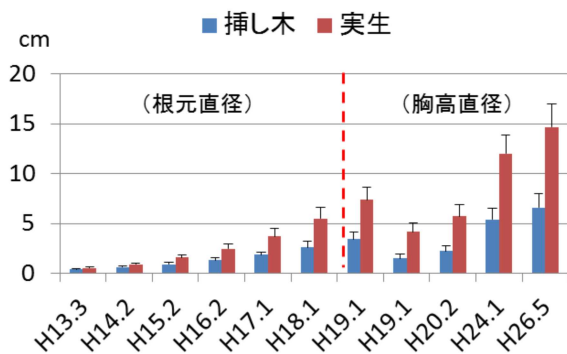


図-37 ヒノキ始良 43 の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

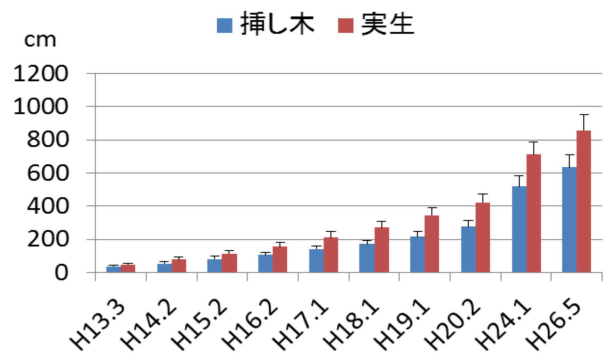


図-38 ヒノキ始良 43 の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

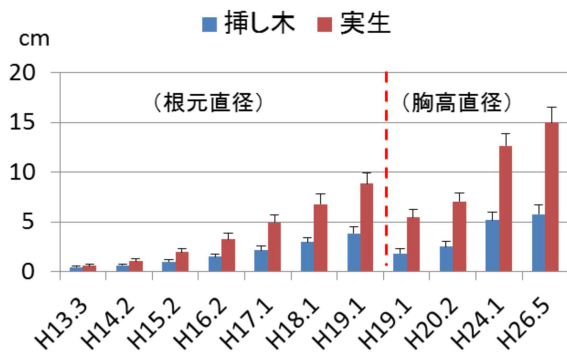


図-39 ヒノキ始良 45 の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

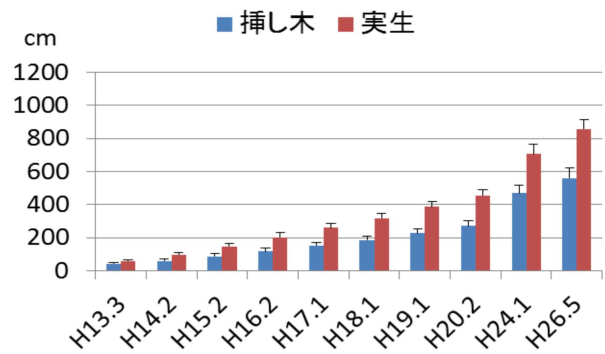


図-40 ヒノキ始良 45 の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

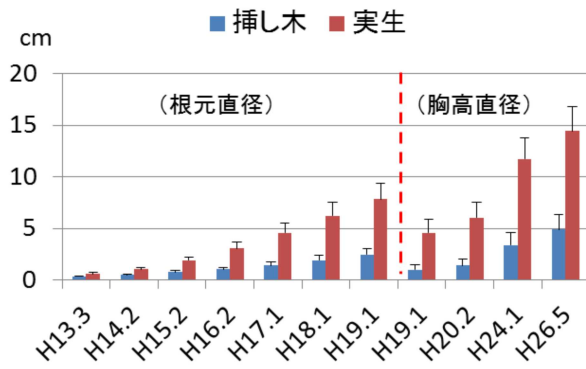


図-41 ヒノキ始良 52 の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

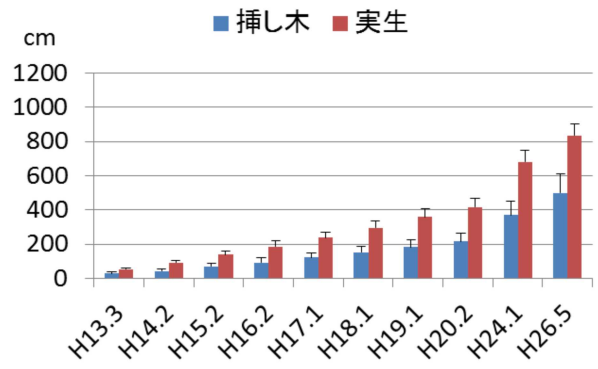


図-42 ヒノキ始良 52 の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

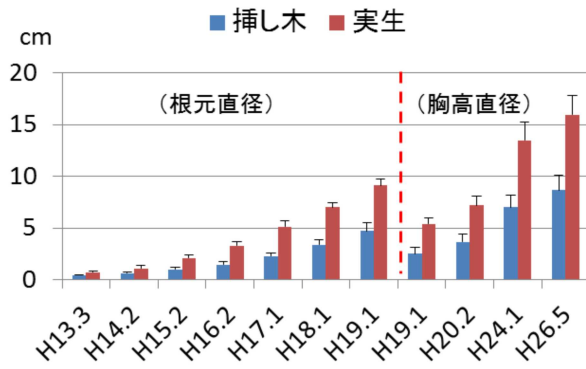


図-43 ヒノキ国東 18 の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

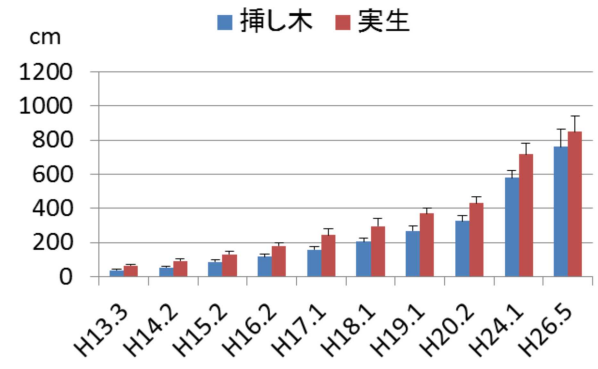


図-44 ヒノキ国東 18 の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

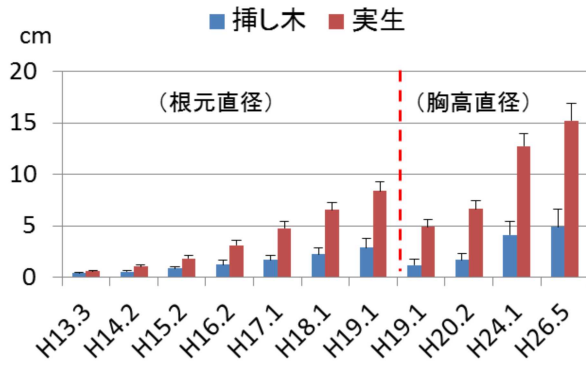


図-45 ヒノキ佐賀 1 の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

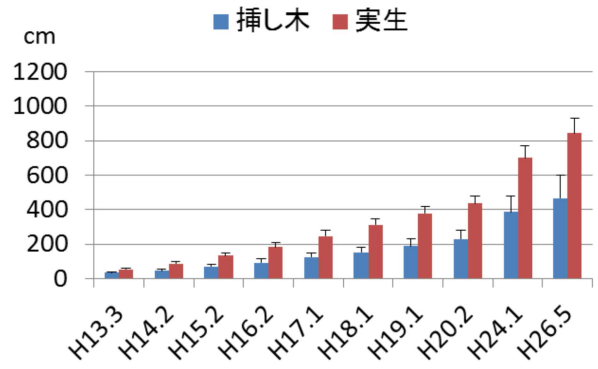


図-46 ヒノキ佐賀 1 の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

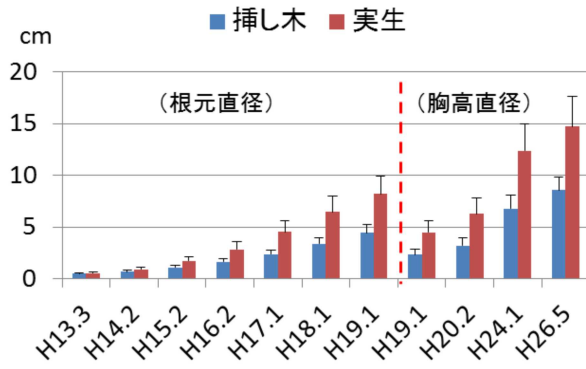


図-47 ヒノキ佐伯 17 の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

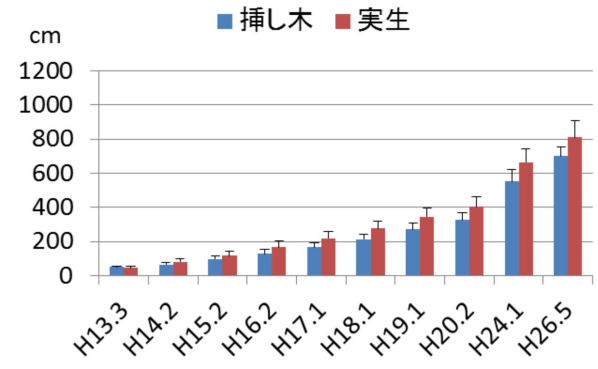


図-48 ヒノキ佐伯 17 の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

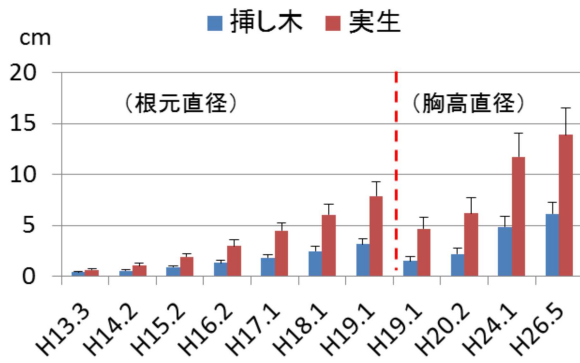


図-49 ヒノキ鹿児島3の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

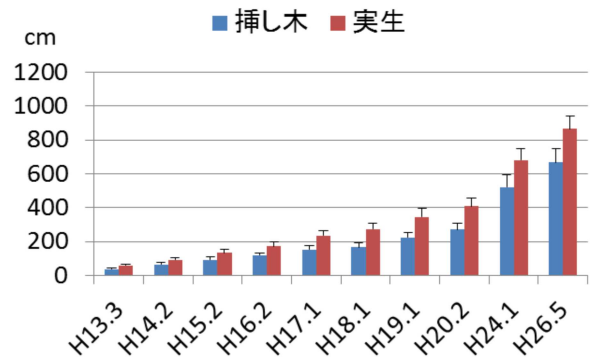


図-50 ヒノキ鹿児島3の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

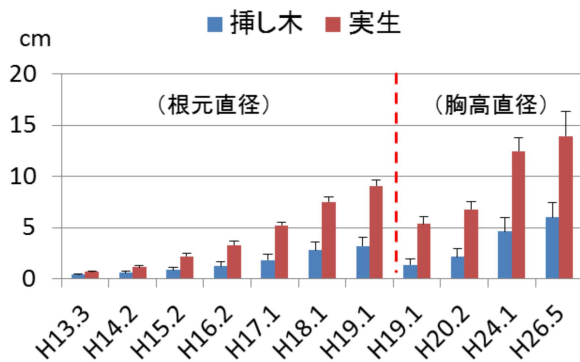


図-51 ヒノキ神崎6の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

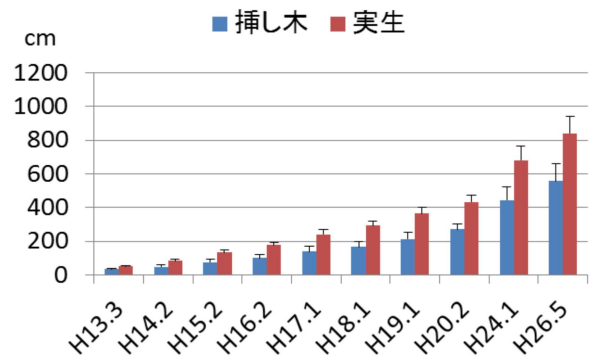


図-52 ヒノキ神崎6の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

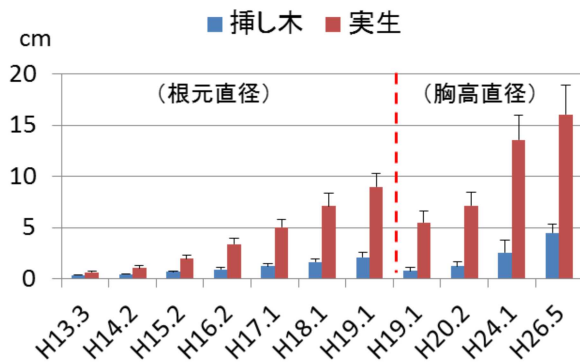


図-53 ヒノキ川辺3の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

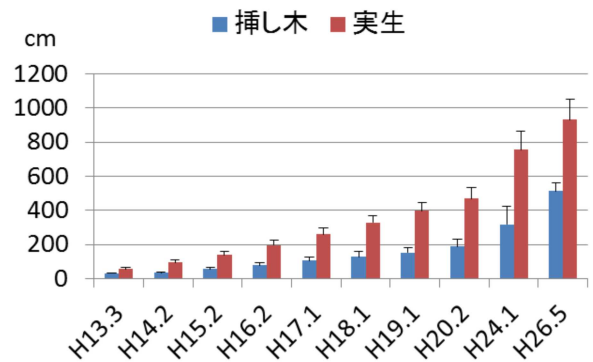


図-54 ヒノキ川辺3の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

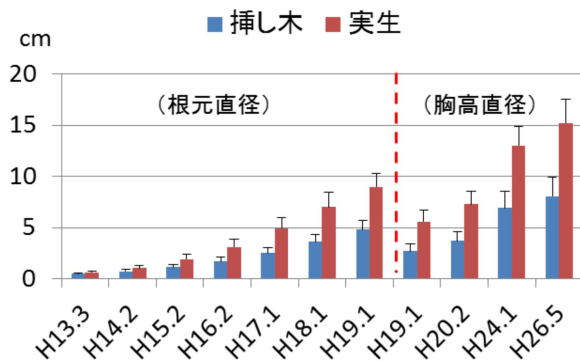


図-55 ヒノキ川辺29の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

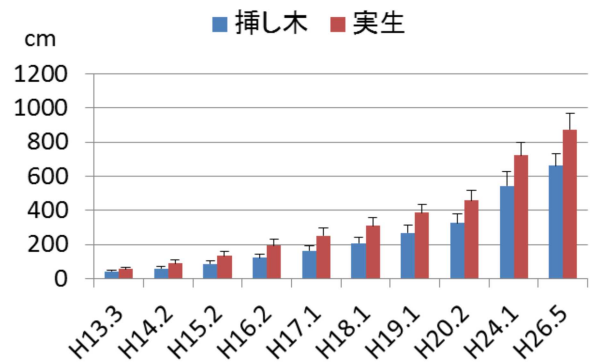


図-56 ヒノキ川辺29の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

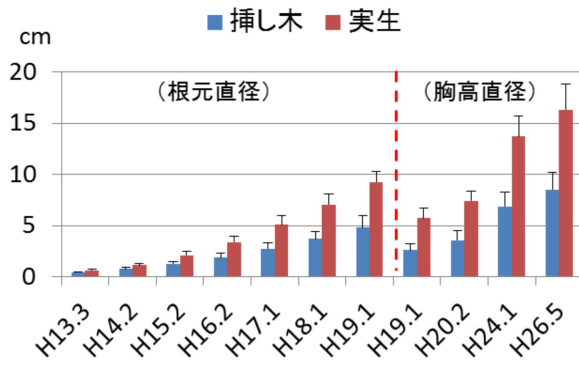


図-57 ヒノキ川辺 34 の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

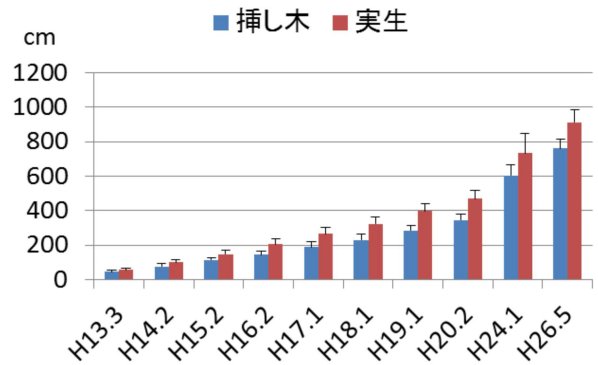


図-58 ヒノキ川辺 34 の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

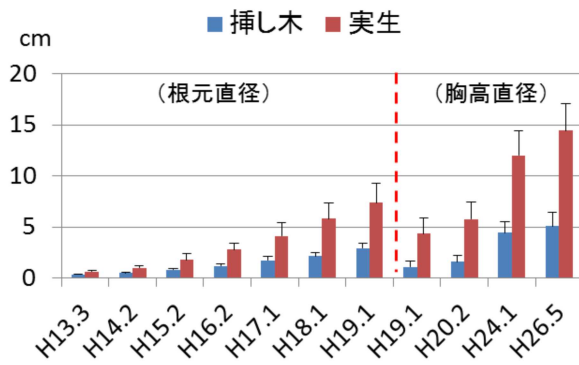


図-59 ヒノキ曾於 3 の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

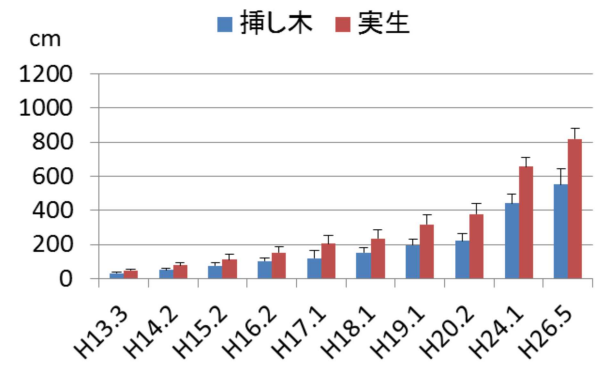


図-60 ヒノキ曾於 3 の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

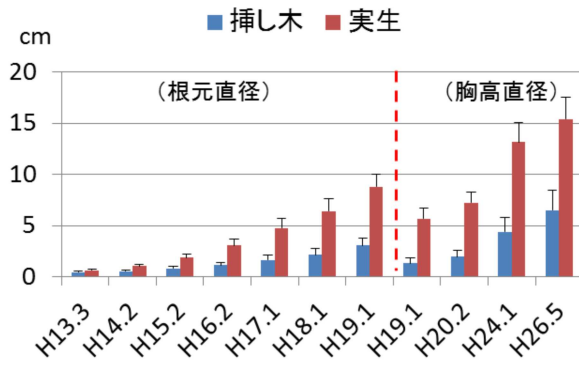


図-61 ヒノキ曾於 4 の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

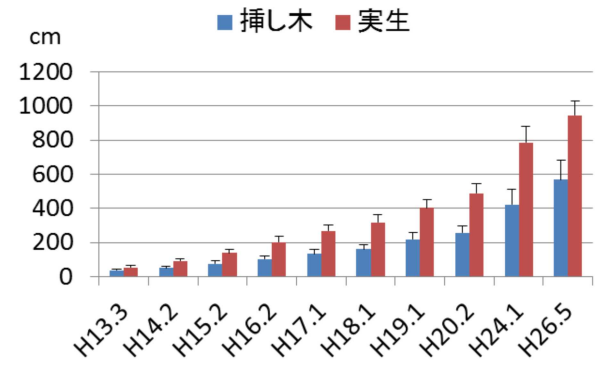


図-62 ヒノキ曾於 4 の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

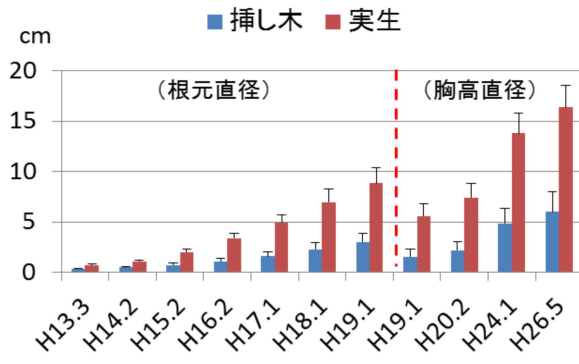


図-63 ヒノキ大分 8 の苗種別
根元・胸高直径推移 (平均値+標準偏差)

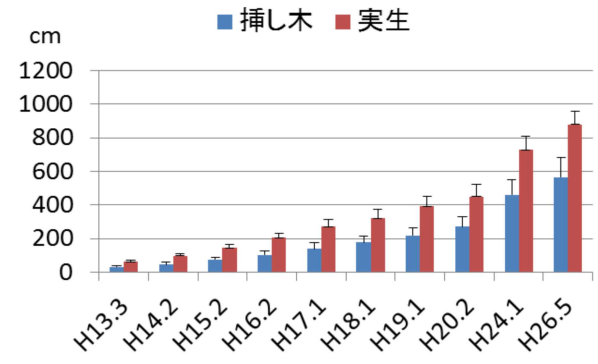


図-64 ヒノキ大分 8 の苗種別
樹高推移 (平均値+標準偏差)

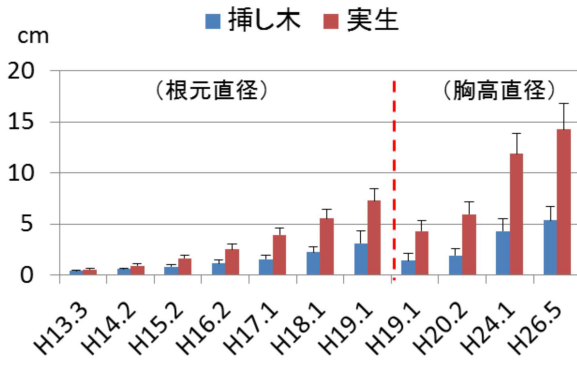


図-65 ヒノキ中津9の苗種別
根元・胸高直径推移（平均値+標準偏差）

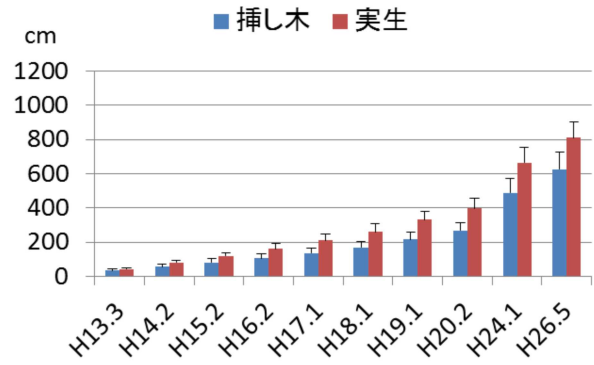


図-66 ヒノキ中津9の苗種別
樹高推移（平均値+標準偏差）

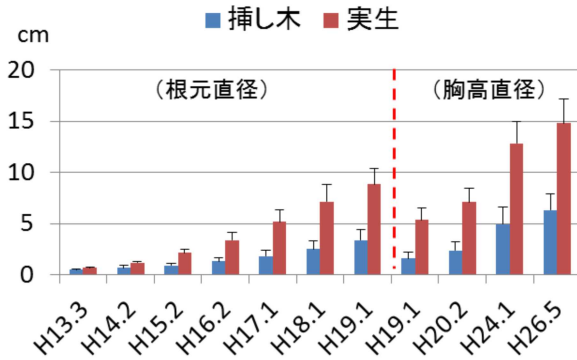


図-67 ヒノキ藤津10の苗種別
根元・胸高直径推移（平均値+標準偏差）

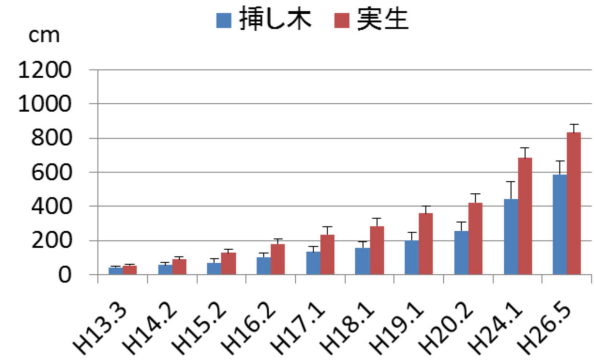


図-68 ヒノキ藤津10の苗種別
樹高推移（平均値+標準偏差）

(3) ヒノキの系統と苗種別の形質（図-69～71）

系統別に根曲と幹曲の形質を5段階評価（図-1）し、平均値を比較すると、幹曲、根曲共に挿し木苗と実生苗の違いによる明確な傾向は見られなかった。

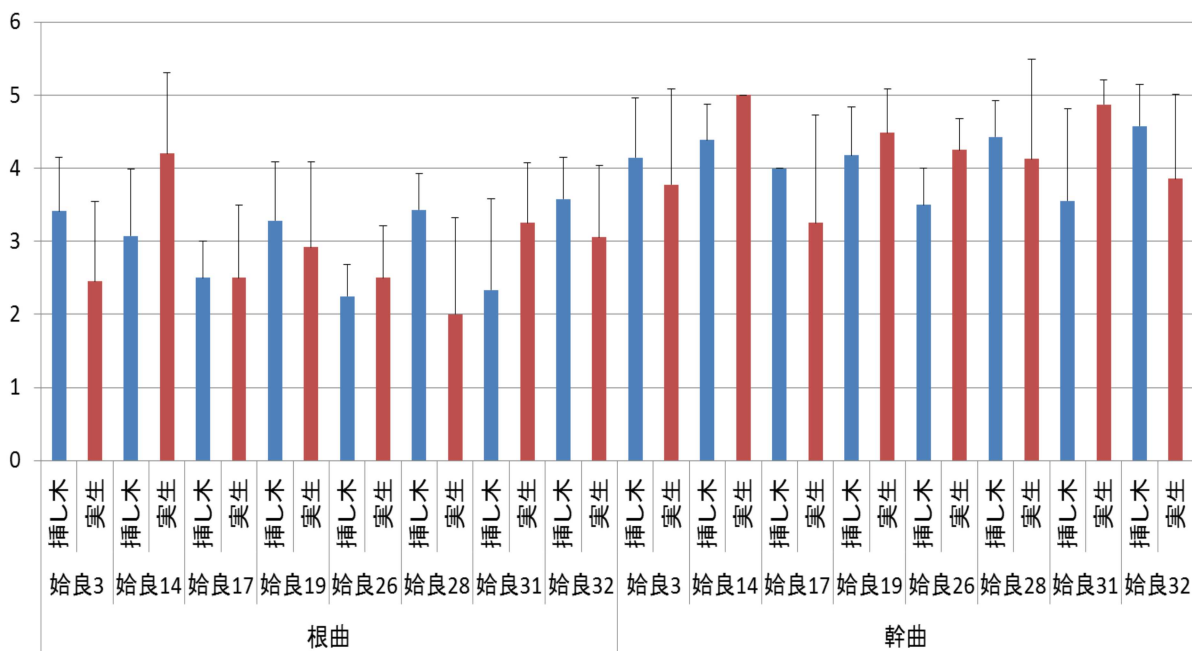


図-69 ヒノキの系統・苗種別形質（平均値+標準偏差）

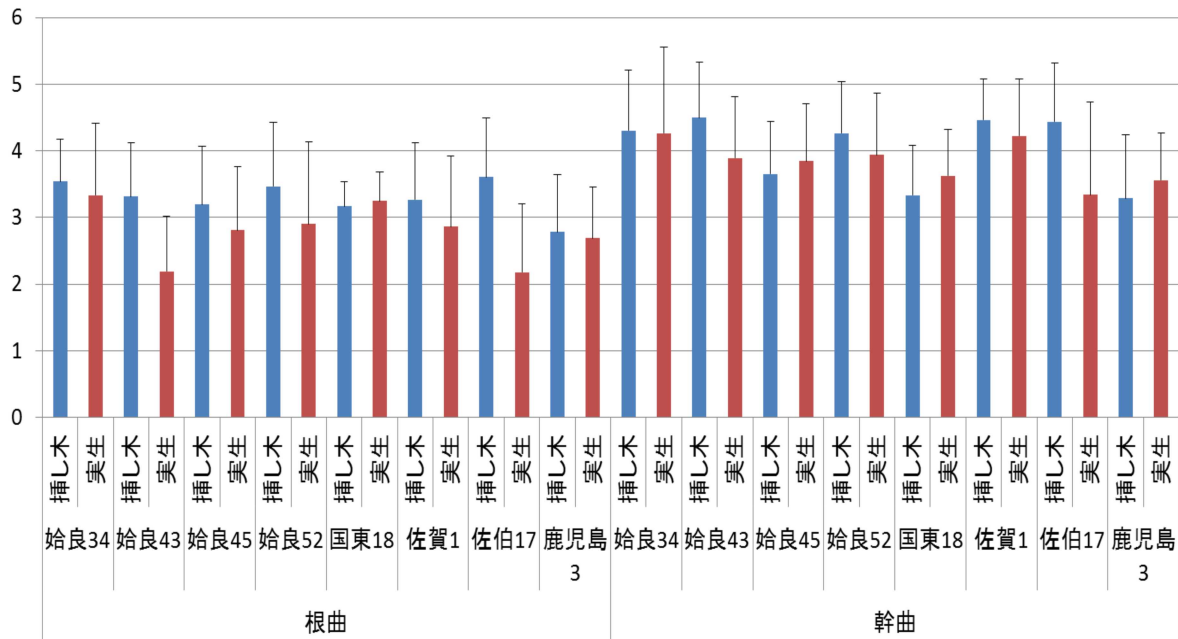


図-70 ヒノキの系統・苗種別形質（平均値+標準偏差）

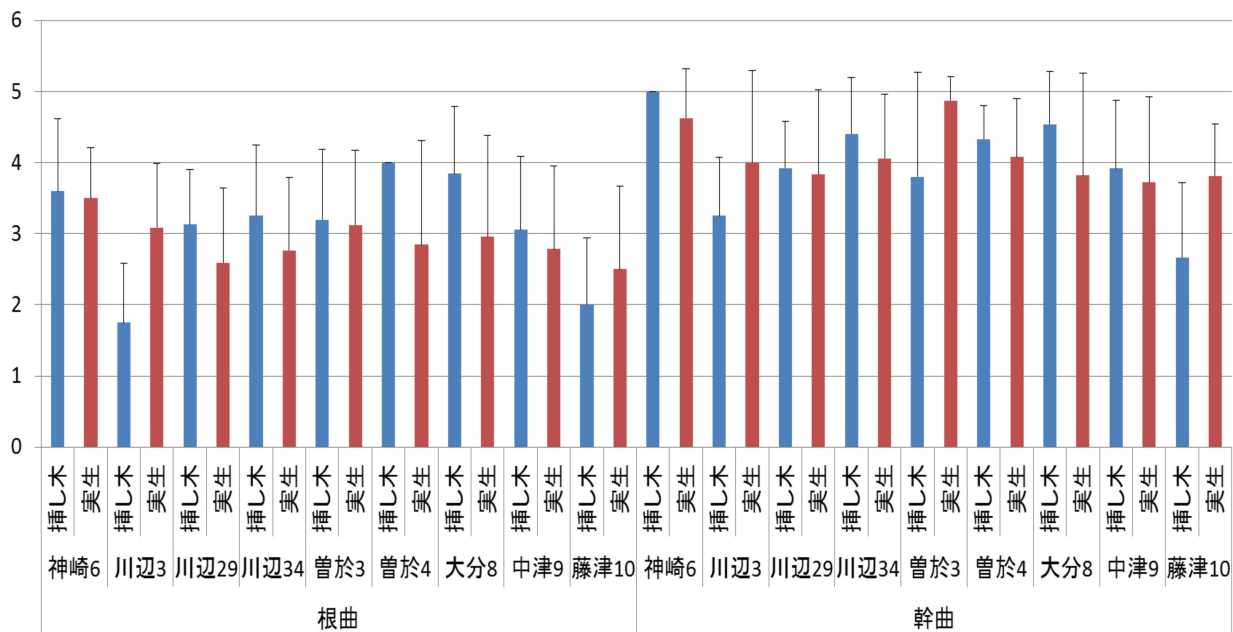


図-71 ヒノキの系統・苗種別形質（平均値+標準偏差）

4 まとめ

(1) スギの挿し木苗と実生苗の違いについて

肥大成長及び上長成長は、挿し木苗より実生苗が良好な系統が多かったが、実生苗より挿し木苗が個体差が小さい傾向が見られた。形質は、実生苗より挿し木苗が根曲の値が高い傾向が見られた。幹曲の値は挿し木苗と実生苗の違いによる明確な傾向は見られなかった。

(2) ヒノキの挿し木苗と実生苗の違いについて

スギと比較するとヒノキの方が挿し木苗と実生苗の違いがより明確に現れており、特に肥大成長については、挿し木苗より実生苗が全ての系統において良好であり顕著な差が確認できた。また、上長成長についても、挿し木苗より実生苗がほぼ全ての系統において成長良好であった。形質は、根曲、幹曲共に挿し木苗と実生苗の違いによる明確な傾向は見られなかった。