

## 小松沢国有林（茨城県日立市）におけるコウヨウザン植栽3年間の成長経過

磯田圭哉<sup>1</sup>・山口秀太郎<sup>1</sup>・近藤禎二<sup>1</sup>・大塚次郎<sup>2</sup>・生方正俊<sup>1</sup>

1 森林総合研究所林木育種センター

2 森林総合研究所林木育種センター九州育種場

**要旨：**コウヨウザンは、中国、台湾原産のヒノキ科針葉樹で、成長が早く材質も良いことから、国内での造林の機運が高まっている。森林総合研究所林木育種センターでは、全国のコウヨウザン林分を調査し、コウヨウザンの特性を明らかにするとともに、優良系統の選抜を進めてきた。2017年には関東森林管理局の技術開発課題（2017～2020年度）として森林技術・支援センターと小松沢国有林内に試験地を設定し、国内で選抜されたコウヨウザンの植栽試験を開始した。1年生実生コンテナ苗（15系統）、同裸苗（9系統）、1年生さし木コンテナ苗（5系統）、2年生さし木裸苗（3系統）を合計555本、植栽密度1,500本/haで植栽した。本試験地は植栽直後から下草の繁茂が激しく、場所によっては多くの苗が被圧を受け、枯損や主軸の損傷による樹形異常の被害を受けた。植栽時の苗木サイズが小さいと枯損率や樹形異常率が高かったことから、被圧を受けにくい苗木サイズの植栽や下刈りの重要性が示唆された。順調に成長した個体の解析からは、系統間の成長特性の違いが示され、優良系統選抜の可能性が示された。

**キーワード：**コウヨウザン、関東、成長、被圧、樹形異常

Three years growth of *Cunninghamia lanceolata* at the Komatsuzawa National Forest, Hitachi, Ibaraki.Keiya ISODA<sup>1</sup>, Shutaro YAMAGUCHI<sup>1</sup>, Teiji KONDO<sup>1</sup>, Jiro OHTSUKA<sup>2</sup>, Masatoshi UBUKATA<sup>1</sup>

1 Forest Tree Breeding Center, Forestry and Forest Products Research Institute, Hitachi 319-1301

2 Kyushu Regional Breeding Office, Forest Tree Breeding Center Forestry and Forest Products Research Institute, Koshi 861-1102

**Abstract:** *Cunninghamia lanceolata*, native to Southern China and Taiwan, is expected to be a new option of forest plantation because of its potential of growth and wood property. We have investigated growth performance and wood property of *C. lanceolata* plantation forests found over Japan, and have selected plus tree candidates. In 2017, we established test site of *C. lanceolata* in the Komatsuzawa National Forest in Ibaraki prefecture as a joint trial with the Kanto Regional Forest Office. Totally 555 trees contains 15 lines of 1-year Container seedlings, 9 lines of 1-year bare-root seedlings, 5 lines of 1-year container cuttings and 3 lines of 2-year bare-root cuttings were planted at the planting density of 1,500 trees/ha. In this test site, under-vegetation grew heavily in early stage after planting and some planted trees were damaged by shading pressure. In such area, many withering trees and damaged trees on main stem were observed. Since smaller seedlings showed higher damage rate, the importance of planting larger seedlings was suggested. By analyzing normally grown trees, differentiation of growth performance was detected. This indicate the possibility of selecting plus trees.

**Key-word:** Chinese fir, Kanto, growth, shading pressure, abnormal tree form

## I はじめに

コウヨウザン (*Cunninghamia lanceolata*) は導入樹種として1960年代を中心に国内の十数カ所に試験植栽された実績があり、いずれも良好な成長を示していることから、新たな造林樹種として期待されている(1)。実際、ここ数年の間に、西南日本を中心に、コウヨウザン造林地が増えてきている。一方、国内のコウヨウザンの植栽地

は、寺社や公園等の単木を含めると、北陸や東北地方の寒冷地にもみられるが、林分としては茨城県日立市の林木育種センター構内の林分(2)が最北であり、関東以北での造林については植栽試験を行い適応性について検討する必要がある。そこで、関東森林管理局の技術開発課題(2017～2020年度)として同森林技術・支援センターと共同で茨城県北部の小松沢国有林内に植栽試験地を造

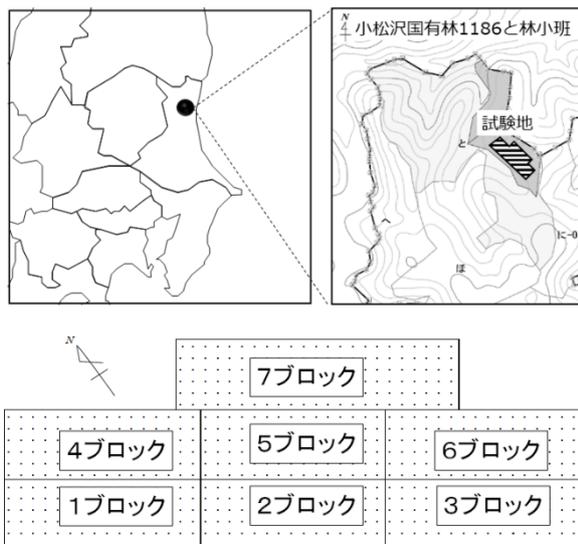


図-1. 小松沢国有林内に造成したコウヨウザン植栽試験地

Fig.1 Test trial of *Cunninghamia lanceolata* in Komatsuzawa National Forest..

成し，同地域でのコウヨウザン造林の可能性について検討することとした。

## II 材料と方法

1. **試験地** 2017年4月に，茨城県北部の小松沢国有林内に試験地を設定した(図-1)。国内のコウヨウザン林分から採取した種子から育成した実生苗480本とさし木増殖したさし木苗75本の試験木とそれを取り囲むように周囲木を植栽密度1,500本/haで植栽した。植栽苗木の内訳は，1年生実生コンテナ苗15系統，1年生実生裸苗9系統，1年生さし木コンテナ苗5系統，2年生さし木裸苗3系統である。1プロットあたり5本の列状植栽で，7反復とした。植栽直後と同年秋に野兎等の忌避剤であるコニファー水和剤(ジラム水和剤，保土谷アグロテック)を各個体に散布した。

2. **調査項目** 植栽時と成長休止期(12~1月)に，樹高と根元径を測定するとともに，2019年4月に野兎害の調査を行った。野兎害は被害度により無被害(被害度指数0)，一部の枝葉が被害(被害度指数1)，主軸も含め多くの枝が被害(被害度指数2)主軸も含めほぼ全枝が被害(被害度指数3)消失もしくは主軸の下部を折損されて枯死(被害度指数4)とした。

また，コウヨウザンは萌芽性が高く，主軸が何らかの被害を受けた際，多くの萌芽を出す特性がある。本試験地では，そのような個体が多数みられたため，樹形の調査を行った。樹形は，主軸の状態により判断し，「単幹」，

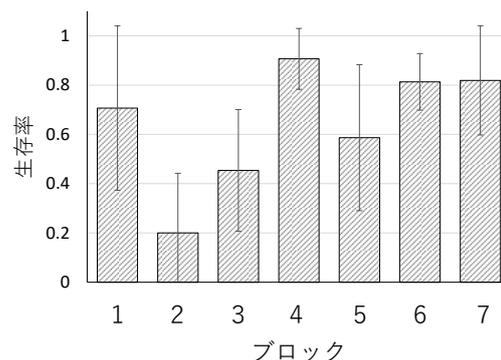


図-2. 各ブロックの生存率

エラーバーは標準偏差。

Fig.2 Survival rate of each block.

Error bar indicate standard deviation..

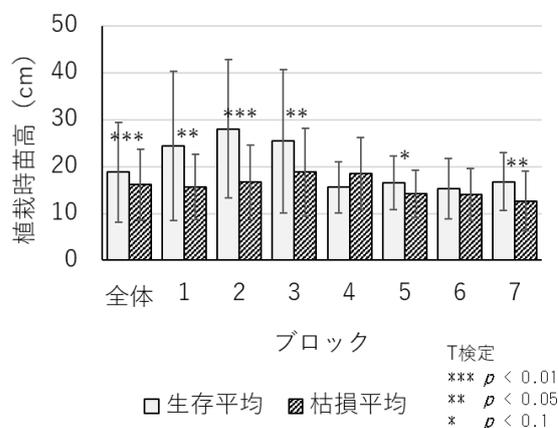


図-3. 生存個体と枯損個体の植栽時樹高

Fig.3 Comparison of tree height right after planting between surviving and dead individuals.

「複幹」，「主軸なし」の3段階で記録した。

## III 結果と考察

1. **生存率** 本試験地は，伐採から時間が経っていたことから，植栽後すぐに雑草の繁茂が多くみられ，8月に下刈りを実施するまでに，下草に覆われ被圧を受けるエリアが多くみられた。その結果，多くの枯損個体が発生した。各ブロックの生存率をみると，2ブロックの生存率がきわめて低く，隣接する3ブロックや5ブロックでも低くなった。このエリアは植栽後すぐに2メートルを超すバラ科の雑草に覆われる状況になっており，被圧による活着不良が主な枯損原因と考えられた。枯損した個体と生存した個体の植栽時の苗木サイズを比較したところ，枯損した個体のほうが有意に小さいことが示された(図-3)。このことから，植栽時の苗木のサイズが重要であることが示唆された。

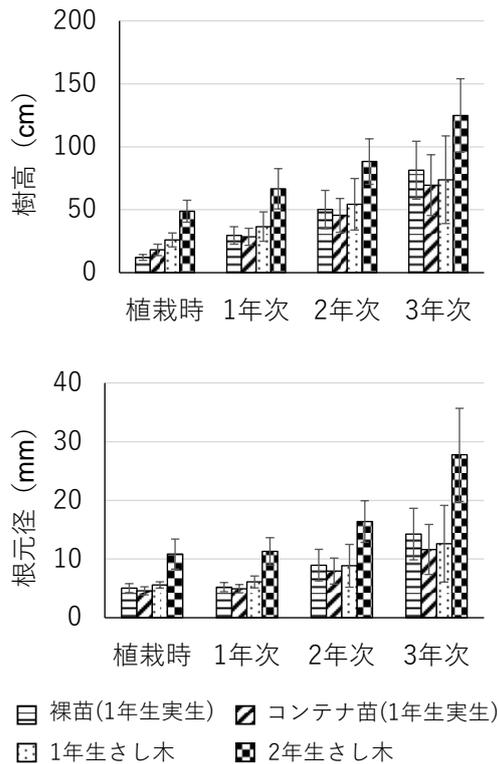


図-4. 苗の種類別の樹高及び根元径の成長経過  
Fig.4 Comparison of growth between planting types.

**2. 成長経過** 今回、1年生実生裸苗、同コンテナ苗、1年生さし木コンテナ苗、2年生さし木裸苗を植栽した。苗木の種類別の成長経過(図-4)を見ると、植栽時に大きかった2年生さし木苗が順調に生育し、小さい1年生苗は成長が悪かった。1年生実生の裸苗とコンテナ苗の樹高成長を比較すると、裸苗がコンテナ苗を追い抜いていた。根元径をみると、裸苗の方が植栽時から大きかったことから、形状比や根量が樹高成長の逆転に繋がったのではないかと考えられた。

植栽した系統間の3年次樹高及び根元径について分散分析を行った。なお、2ブロックと3ブロックは枯損率が高く生存木もダメージが多かったことから、これらは成長形質の解析から除いた。その結果、1年生実生裸苗において両形質とも5%水準で有意差が検出された。一方、1年生実生コンテナ苗では、有意な差は検出されなかった。裸苗の方がよりよく成長していることにより、系統間間の遺伝的特性が表れたものと思われる。系統間差が検出された1年生裸苗の樹高及び根元径の最小二乗推定値を図-5に示した。庄原の系統は台湾由来(変種、ランダイスギ(*C. lanceolata* var. *konishi*)とされることもある)で、その他は中国本土由来である。本試験地の結果を見ると、中国本土由来の方が良好な成長を示している。

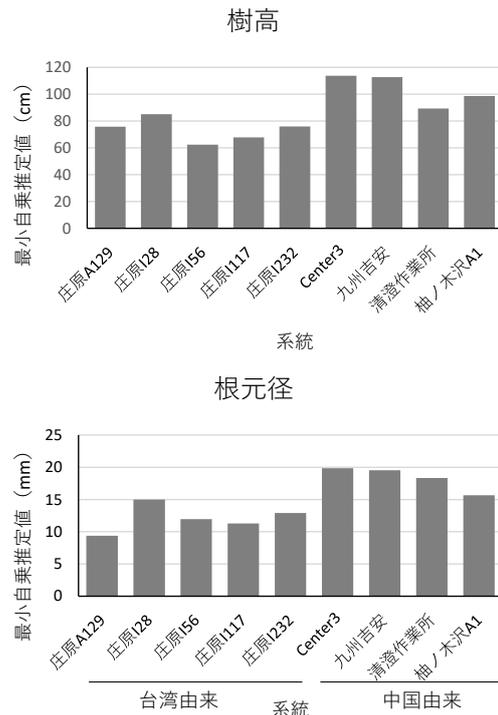


図-5. 系統別の3年次樹高及び根元径の最小二乗推定値(1年生実生裸苗9系統の結果)  
Fig.5 Least square mean of height and stem diameter of 9 lines of bare-root seedlings.

今後、他の試験地でも台湾由来と中国本土由来の比較もしていく必要がある。

**3. 各種被害** コウヨウザン造林を行う上で、最も懸念されているのが野兎害である。林野庁の報告(3)では、調査した8箇所内5箇所で被害がみられ、そのうちの3箇所では被害率が100%となっている。茨城県日立市の林木育種センター構内のコウヨウザン植栽地においても野兎害が発生しており、本試験地でも被害を受ける懸念があった。林木育種センター構内では、忌避剤の散布で被害低減の効果がみられたことから(4)、植栽直後と同年秋に忌避剤の散布を行った。2019年4月に野兎害の調査を行ったところ、被害量は非常に少なく、被害指数1以上(枝が少しでも被害を受けている場合)でも2.6%、主軸の被害を受けた被害指数2以上の割合は0.6%に過ぎなかった。

一方、高い枯損率の原因となった被圧は、主軸枯れなどの被害を生む原因にもなったと考えられる。コウヨウザンは萌芽力がきわめて高く、主伐後の萌芽更新の可能性も期待されている特性の一つである。萌芽性の高さは苗木段階でも同様で、乾燥による先枯れや主軸の折損な

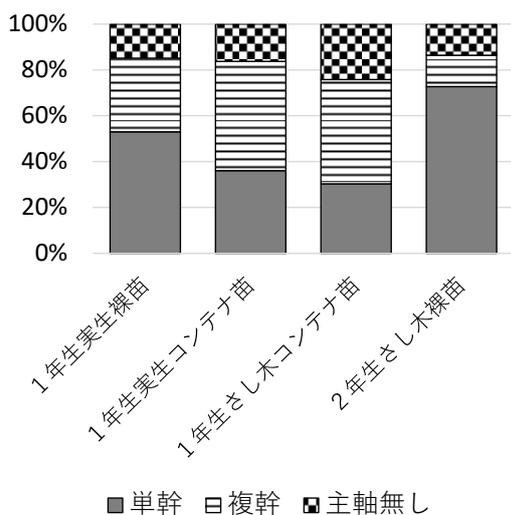


図-6. 植栽苗タイプ別の樹形異常個体の出現率  
Fig.6 Proportion of abnormal tree form individuals in each planting type.

どが起こった際、速やかに萌芽が発生し回復する。しかしその反面、多くの萌芽枝が発生し多幹状態になることがしばしばある。

本試験地における樹形の異常を主幹の状態でも評価した。その結果、樹形に異常がみられない単幹個体は半数以下の44%であった。複幹の個体は40%、主幹と呼べるものがなく、多くの萌芽が発生している「主幹なし」の個体が16%であった。植栽苗木の種類別にみると、大きな苗であった2年生さし木裸苗は7割以上が単幹であったのに対し、小さな苗の1年生苗はいずれも50%以下であった(図-6)。このことから、樹形異常についても苗木の大きさが影響していることが示唆された。ブロックごとにみると(図-7)、植生の繁茂が激しく多くの枯損個体がみられた2ブロックと3ブロックで主幹がない個体が多くみられたが、同じく枯損率が比較的高かった5ブロックでは単幹個体が多くみられた。また、4ブロックは枯損率が最も低く、被圧の影響が小さかったと思われたが、樹形では複幹の個体が多くみられた。枯損率と樹形異常率間の差違は、被圧の程度によるのではないかと推察される。今後、下層植生の評価を行い、被圧の程度と枯損や樹形異常の関連を明らかにしていく必要がある。

#### IV おわりに

本試験地はコウヨウザンの優良系統を選抜するための検定林として設計、造成したが、苗木のサイズが小さかったこともあり、被圧による被害を受けた。コウヨウザン苗木は横枝が張ってかさばるが、やや大きめの苗を植

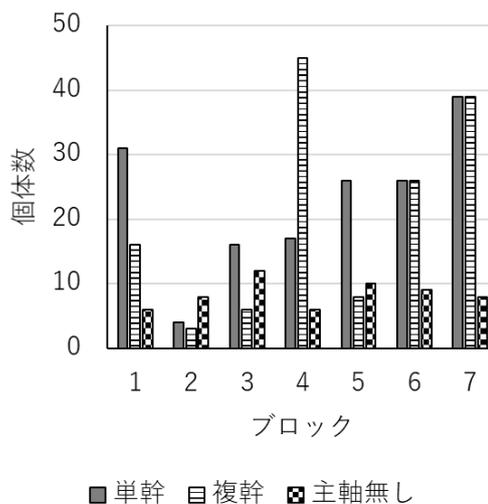


図-7. 各ブロックの樹形異常個体の出現数  
Fig.7 Number of abnormal tree form individuals in each block.

栽するほうが、枯損率や樹形異常率を抑えることが出来ると考えられる。また、野兎害のことも考えると、大苗を植栽することも検討する必要がある。今後、より多くの場所で試験植栽されることが望まれる。

**謝辞:** 本研究は、関東森林管理局の技術開発課題(2017~2020年度)として同森林技術・支援センターとの共同試験として行った。また、調査の一部は、戦略的プロジェクト研究推進事業「成長に優れた苗木を活用した施業モデルの開発」により実施した。

#### 引用文献

- (1) 近藤禎二・山田浩雄・大塚次郎・磯田圭哉・山口秀太郎・生方正俊(2020) わが国におけるコウヨウザンの成長. 森林遺伝育種 9: 1-11
- (2) 近藤禎二・山田浩雄・磯田圭哉・大塚次郎・飯田啓達・飯野貴美子・木下敏・生方正俊・藤澤義武(2016) 茨城県における21年生コウヨウザンの成長. 関東森林研究 67-1: 113-116
- (3) 林野庁(2020) 平成31年度早生樹利用による森林整備手法検討調査委託事業報告書. 林野庁, 東京: 213pp
- (4) 山口秀太郎・大塚次郎・岩井大岳・福山友博・弓野奨・安部波夫・磯田圭哉・近藤禎二・生方正俊(2019) 茨城県におけるコウヨウザンのウサギ食害被害と防除対策の効果について. 関東森林研究 71-1: 73-76