

## 東京大学千葉演習林におけるコウヨウザンの成長

Growth of *Cunninghamia lanceolata* trees in The University of Tokyo Chiba Forest近藤禎二\*<sup>1</sup>・山田浩雄\*<sup>1</sup>・磯田圭哉\*<sup>1</sup>・大塚次郎\*<sup>1</sup>・飯田啓達\*<sup>2</sup>・生方正俊\*<sup>1</sup>Teiji KONDO\*<sup>1</sup>, Hiroo YAMADA\*<sup>1</sup>, Keiya ISODA\*<sup>1</sup>, Jiro OTSUKA\*<sup>1</sup>, Yoshisato IIDA\*<sup>2</sup>, Masatoshi UBUKATA\*<sup>1</sup>

\* 1 森林総合研究所林木育種センター

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

\* 2 森林総合研究所林木育種センター関西育種場

Kansai Regional Breeding Office, Forest Tree Breeding Center, Forest and Forest Products Research Institute, Sho-oh, Okayama 709-4335

**要旨**：東京大学千葉演習林に植栽されている林齢の異なるコウヨウザン3林分の成長について調査した。同地域のスギの収穫予想表の地位上に比べ、コウヨウザンは3林分すべてで上回ったが、特に林齢56年の林分で1316 m<sup>3</sup>/haと倍近い成長を示した。幹折れは林分間で12~18%の発生率で、32年生の林分では中折れが幹折れのうちの半数を超えたが、林齢の進んだ他の2林分では先折れがほとんどで、採材に大きな影響がないと考えられた。

**キーワード**：林分材積，スギ，収穫予想表，幹折れ

**Abstract**: Growth of three stands of *Cunninghamia lanceolata* was surveyed. Growth of these stands was superior than that of *Cryptomeria japonica* in good site quality. The growth of 56-year-old stand was 1316 m<sup>3</sup>/ha and well over that of *Cryptomeria japonica*. The occurrences of stem breakages were 12-18% among three stands. Stem breakage at middle position was frequent in 32-year-old stand. Although most breakages were occurred at top position in two other older stands, they were thought not to be serious problems in wood conversion.

**Keywords** : stand volume, *Cryptomeria japonica*, empirical yield table, stem breakage

コウヨウザン (*Cunninghamia lanceolata*) は関東地方に数カ所の林分があり、そのうち茨城県の21年生の林分では成長が優れている(4)。また、そこでの材の強度がスギより平均的に高く、ヒノキ並みの強度を示す個体が多数あることも報告している(2)。千葉県に所在する東京大学千葉演習林には、まとまった本数が植栽されている複数のコウヨウザン林分がある。そのうち3林分の成長について報告する。なお、本研究は平成28年度農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「西南日本に適した木材強度の高い新たな造林用樹種・系統の選定及び改良指針の策定」によって実施し

たものである。

## II 材料と方法

千葉県の鴨川市と君津市にまたがる東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林千葉演習林は、真冬の月平均気温4℃、真夏の月平均気温25℃、年平均気温14℃、年雨量は約2,200mm、暖かさの指数109~126℃、寒さの指数0~-3℃で暖温帯林に属し、基岩は、砂岩、礫岩、泥岩、凝灰岩からなり、風化しやすく、土壌は主として褐色森林土から成っている(7)。コウヨウザンが植栽されているのは表-1に示す3箇所である。今

澄は尾根沿いの北東斜面、四郎治沢は南東斜面でやや凹地形、前沢は南東斜面でやや凸地形である。今澄および前沢の林分では、まとまって植栽されている場所の周囲にも植栽がみられたので、まばらに植栽されているものを除いた区域を対象とした。これら3林分に植栽された苗木の由来について、今澄および四郎治沢の林分では千葉演習林内で採取したタネから育苗した苗木が用いられたといわれている。2015年11月17日～19日に毎木調査を実施した。各個体の位置をトゥールパルス（レーザーテクノロジー社）で測定し、配置図を作成した。樹高をパーテックス（ハグロフ社）、胸高直径を直径テープで測定した。林分材積は、森林総合研究所「幹材積計算プログラム」(6)の東京地域のスギを用いて算出した。

### Ⅲ 結果と考察

3林分の生育状況を表-2に示した。林齢は今澄、四郎治沢、前沢の林分の順に、32年、56年、58年である。個体密度は順に2101、1444、1056本/haとなっており、林齢が上がるに従って密度が減少しているが、個体によっては株立ちしているものがあり、幹の本数が個体数より多い。幹本数はそれぞれ、403本、122本、135本であり、2本立ちあるいは3本立ちの多幹になっていたものが、一番若い今澄では約16%、50年生を過ぎた四郎治沢では多幹が1本もなく、58年生の前沢でも3%のみで、林齢が上がるに従って多幹が非常に少なくなる傾向が見られた。樹高は今澄、四郎治沢、前沢の林分の順に、13.8m、23.3m、19.4mと、前沢より若い四郎治沢が最も大きな値を示した。胸高直径はそれぞれ19.3cm、31.0cm、34.3cmと林齢の順になった。林分材積を本試験地が含まれる千葉県収穫予想表(1)の実生スギ、地位上の総収穫量と比較すると(図-1)、32年生の今澄の557 m<sup>3</sup>/haに対し、スギでは30年生356.5、35年生431.9 m<sup>3</sup>/haであり、コウヨウザンが上回った。56年生の四郎治沢では1316 m<sup>3</sup>/haと大きな値を示し、58年生の前沢でも1096 m<sup>3</sup>/haと、1000 m<sup>3</sup>/haを超えた。一方、スギでは55年生679.0、60年生731.4

m<sup>3</sup>/haであり、四郎治沢では倍近い値を示し、前沢でも約5割上回っていた。

コウヨウザンの林分材積についての最近の報告では、茨城県の21年生の林分で423 m<sup>3</sup>/ha(4)、広島県の約52年生の林分で1006 m<sup>3</sup>/ha(5)と、ほぼ年間20 m<sup>3</sup>/haの優れた成長を示している。それに対し、四郎治沢ではこれらと同等の成長を示したが、今澄と前沢ではスギを上回ったものの、そこまでの成長を示さなかった。山田他(8)は年平均気温12℃以上、暖かさの指数90℃・月以上、寒さの指数-15℃・月以上の地域がコウヨウザンの植栽可能地域で、年降水量は制限要因になっていないとしている。調査した林分はこの植栽可能地域に当てはまっているので、成長が格段には優れていない林分があったことについての気候的な要因はないと考えられる。平均樹高を見ると、今澄の13.8mは、スギの収穫予想表における主林木の地位上での平均樹高、30年生17.3m、35年生19.0mを大きく下回っている。四郎治沢の23.3m、前沢の19.4mは、スギの55年生23.0m、60年生23.7mに比べて、四郎治沢ではほぼ同程度の値を示したが、前沢では大きく下回っている。このように今澄と前沢で大きな林分材積が得られなかった原因として地力不足が考えられた。地力には地形の影響が大きく、3林分の中でも四郎治沢ではやや凹地形になっており土壌が深いのに対し、今澄では尾根に近く、前沢ではやや凸地形であることから、四郎治沢に比べて土壌が浅く、成長にマイナスになったと考えられる。鹿児島大学高隈演習林のコウヨウザンでは、凹地では上長成長がよく立派な林相をしているが、嶺部の凸部では上長成長がやや劣り太枝が多かった(3)と、同様の観察がされている。さらに、前沢が四郎治沢に比べて林分材積が少なかった理由として、個体密度が四郎治沢の1444本/haに比べて前沢では1056本/haと低かったことで材積が大きくならなかったこと、密度が低いことによって林地へ日光がよく届き土壌の乾燥がより強かったこと、前沢では区画の真ん中に作業道が入っており、その分低くなったことが考えられた。幹折れについて、折れた高さ別に、先折れ、中折れ、

下折れの3つにタイプ分けして集計した結果、幹折れの発生率は林分間で12~18%であった(表-3)。なお、株立ちの個体についてはメインの幹を集計した。一番若い今澄では、幹折れのうち中折れが半分以上を占めたが、他の2林分では、ほとんどが先折れだった。今澄では、除伐や間伐が実施されていなかったことや混でいたことが中折れの多い原因の一つと考えられた。幹折れ部分のほとんどから萌芽が見られたが、中折れおよび下折れ個体では上木の被圧を受けることからその後の成長はよくなかった。それに対し、先折れ個体では成長が回復している個体が多かった。折れが発生した高さを樹高で除した百分率の林分ごとの平均は、今澄89%、四郎治沢95%、前沢94%となり、先端に近いところで折れていることから、先折れであれば採材には大きな影響がないと考えられた。

なお、今回調査した3林分において実生更新により成長した個体は認められず、植栽木からの飛散種子による繁殖は難しいと考えられた。

コウヨウザンの成長についてこれまでの報告をまとめると、コウヨウザンの適地は水分があり、土壌が深い、斜面の中部以下の凹地形で、スギの適地に近いと考えられるが、今後調査地を増やし、より正確なものにしていきたい。また、幹折れの原因については不明であるが、一見すると風によると思われる。コウヨウザンはこれまで注目を浴びなかったこともあり、植栽後スギやヒノキほど除伐、間伐、風倒木の処理などに手が加えられなかったケースが多い。調査した3林分での幹折れ被害は成林や利用面で致命的なものではないとみられたが、これについても調査を重ねていきたい。

**謝辞：**調査に当たり、植栽木の現地案内等の御協力をいただいた東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林千葉演習林久本洋子助教、鈴木祐紀技術主任に御礼申し上げます。

## 引用文献

- (1) 千葉県農林水産技術会議(2013) 長伐期施業の進め方 9-11
- (2) 藤澤義武・佐藤新一・山田浩雄・近藤禎二(2015) 北関東で成育する19年生コウヨウザンの木材性質とその家系間変異. 関東森林研究 **66**: 183-186
- (3) 福田次郎(1958) コウヨウザン(早期育成林業, 森林資源総合対策協議会編, 産業図書株式会社, 東京) 263-284
- (4) 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
- (5) 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・久保田正裕・三浦真弘・藤澤義武(2016) 広島県におけるコウヨウザンの成長. 第127回日本森林学会大会学術講演集 209
- (6) 森林総合研究所(2015) 幹材積計算プログラム <https://www.ffpri.affrc.go.jp/database.html#stemvolume>
- (7) 東京大学大学院千葉演習林ホームページ <http://www.uf.a.u-tokyo.ac.jp/chiba/>
- (8) 山田浩雄・安部波夫・塙栄一・大塚次郎・磯田圭哉・生方正俊(2016) コウヨウザンの所在地データベースの作成. 第127回日本森林学会大会学術講演集 142

表－1. コウヨウザン3林分の概要

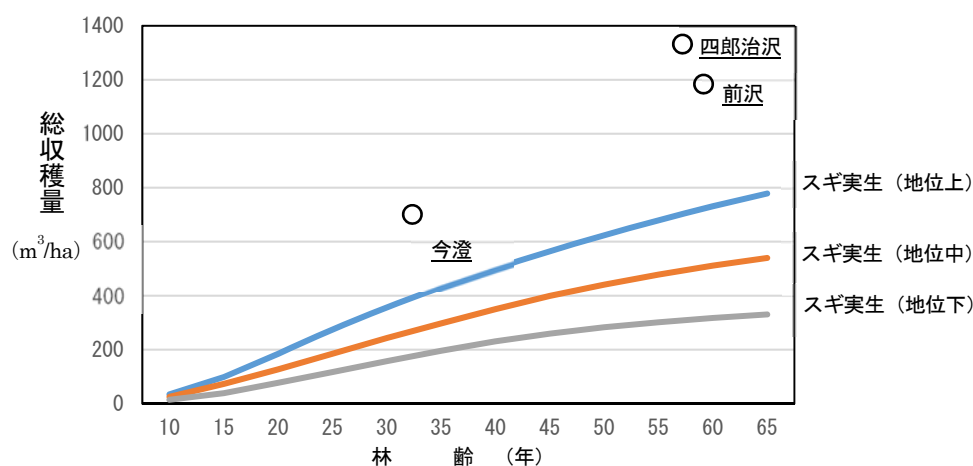
Table 1. Outline of the three *Cunninghamia lanceolata* stands

林分	林齢(年)	行政区	林小班	斜面の向きと地形
今澄	32	鴨川市今澄	40 林班 D2 小班	尾根沿いの北東斜面
四郎治沢	56	君津市四郎治沢	13 林班 D 小班	南東斜面, やや凹
前沢	58	君津市前沢	28 林班 D1 小班	南東斜面, やや凸

表－2. コウヨウザン3林分における生育状況

Table 2. Growth performance in the three *Cunninghamia lanceolata* stands

林分	林齢 (年)	面積 (ha)	個体数 (本)	幹本数 (本)	樹高(m)		胸高直径(cm)		個体密度 (本/ha)	林分材積 (m <sup>3</sup> /ha)
					平均	標準偏差	平均	標準偏差		
今澄	32	0.166	348	403	13.8	4.2	19.3	7.5	2,101	557
四郎治沢	56	0.084	122	122	23.3	5.0	31.0	8.1	1,444	1316
前沢	58	0.124	131	135	19.4	6.1	34.3	13.6	1,056	1096



図－1. コウヨウザン3林分とスギの林分材積の比較

Fig. 1 Comparison of stand volume between three stands of *Cunninghamia lanceolata* and *Cryptomeria japonica* stands

表－3. コウヨウザン3林分における幹折れの状況

Table 3. Stem breakage in the three *Cunninghamia lanceolata* stands

林分	林齢 (年)	個体数 (本)	幹折れ個体数		タイプ別内訳(本)		
			(本)	(%)	先折れ	中折れ	下折れ
今澄	32	348	40	12	14	25	1
四郎治沢	56	122	22	18	20	2	0
前沢	58	131	16	12	12	4	0