

茨城県における 21 年生コウヨウザンの成長 Growth of 21-year-old *Cunninghamia lanceolata* trees in Ibaraki prefecture

近藤禎二^{*1}・山田浩雄^{*1}・磯田圭哉^{*1}・大塚次郎^{*1}・飯田啓達^{*1}・飯野貴美子^{*1}・木下敏^{*1}・

生方正俊^{*1}・藤澤義武^{*2}

Teiji KONDO^{*1}, Hiroo YAMADA^{*1}, Keiya ISODA^{*1}, Jiro OTSUKA^{*1}, Yoshisato IIDA^{*1}, Kimiko IINO^{*1}, Satoshi KINOSHITA^{*1},
Masatoshi UBUKATA^{*1} and Yoshitake FUJISAWA^{*2}

* 1 国立研究開発法人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 国立大学法人鹿児島大学農学部

Faculty of Agriculture, Kagoshima University, Kagoshima 890-0065

要旨：茨城県に植栽された 21 年生のコウヨウザン 6 系統、144 本の成長について調査した。台風による先折れ、幹折れが一部生じたが、平均樹高 17.0m、平均胸高直径 25.3cm で、東京地域の幹材積プログラムを適用して算出した林分材積は 423m³/ha となり、同地域のスギの収穫予想表と比較すると 1 等地の約 2.6 倍、2 等地の約 3.5 倍の値を示し、優れた成長を示した。このことから、少なくとも 20 年生までは旺盛な成長を示すことが明らかになった。

キーワード：中国、林分材積、スギ、収穫予想表

Abstract: Growth of 144 21-year-old *Cunninghamia lanceolata* individuals consisted of 6 lines was surveyed. Although some damages have been occurred by some typhoons, they have grown very well. The average height and diameter at breast height were 17.0 m and 25.3 cm, respectively. The stand volume evaluated by *Cryptomeria japonica* stem volume table was 423 m³/ha, which was approximately 2.6 times of that of first graded land or 3.6 times of that of second graded land. Therefore, it was shown that *C. lanceolata* grow very vigorous till 20 years old..

Keywords : China, stand volume, *Cryptomeria japonica*, empirical yield table

I はじめに

わが国の寒冷地では、強度の高い国産材としてカラマツが用いられているが、温暖な地域では、強度・成長ともに優れた樹種に乏しい現状である。コウヨウザン (*Cunninghamia lanceolata*) はわが国に既に十数カ所以上に造林され、特に初期の成長が優れていることが報告されている (6, 8)。我々は、茨城県に植栽したコウヨウザン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を報告した (7)。今回はその成

長について報告する。なお、本研究は、平成 27 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

茨城県日立市十王町に所在する林木育種センター構内の台地上部の平坦地に 1995 年にコウヨウザン 8 系統各 40 本、1 系統 22 本の計 9 系統、342 本

が1列20本の列状に、列間3.0m、個体間1.8mの間隔で植栽されている。このコウヨウザンの苗木は、中国貴州省産の種子から育成された実生苗である。このうち1系統40本が隣接して植栽されている6系統について、林縁の1列を除いた198本を対象に調査、解析を行った。植栽木は、植栽後、根元から萌芽するものがあり、特に萌芽の除去を行わなかったため、2又、3又など多幹になっているものが一部みられた。また、台風や雪害による幹折れ、先折れが生じ、特に、2011年9月の台風では25本が地上2~5mのところの幹折れした。2015年8月25日および27日に、ほぼ健全な生育を示している144本について、バーテックス（ハグロフ社）で樹高を、直径テープで胸高直径を測定した。林分材積は、森林総合研究所「幹材積計算プログラム」(3)の東京地域のスギを用いて算出した。

III 結果と考察

本試験地の植栽密度は、1852本/haと、やや疎植に植えられており、当初植栽された198本のうち、ほぼ健全に生育したものが144本(73%)で、現在の立木密度は1346本/haとなっている。そのほか、枯死したものが28本(14%)、台風などで樹幹下部から折れたものが26本(13%)あった。そのうち、ほぼ健全な144本の平均樹高は17.0m、平均胸高直径は25.3cmであった(表-1)。本試験地が含まれる八溝多賀森林計画区のスギの収穫予想表(2)では、2等地の20年生の平均樹高が8.7m、平均胸高直径が9.9cmとなっており、樹高でほぼ倍、胸高直径で倍以上になっている。

樹高と胸高直径の散布図を図-1に示す。相関係数は0.62で、1%水準で有意であった。分散分析では、樹高、胸高直径、単木材積において、樹高のみ5%水準で系統間差が有意であった。

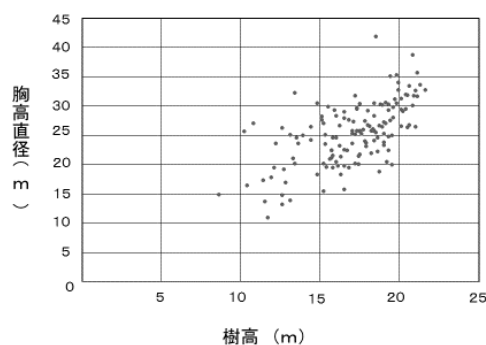


図-1. 樹高と胸高直径の散布図

Fig. 1 Scatter diagram of tree height and diameter at breast height

算出した単木材積の平均は0.314 m³で、植栽面積から林分材積を推定すると、423 m³/haとなった(図-2)。同じ21年生の総収穫量をスギの収穫予想表で見ると、1等地で165 m³/ha、2等地で121 m³/haとなっており、コウヨウザンは1等地の約2.6倍、2等地の約3.5倍の値を示している。また、スギがこの材積になるのには、1等地で37年、2等地で46年となっており、コウヨウザンを使うことで伐期を大幅に短縮することが期待できる。

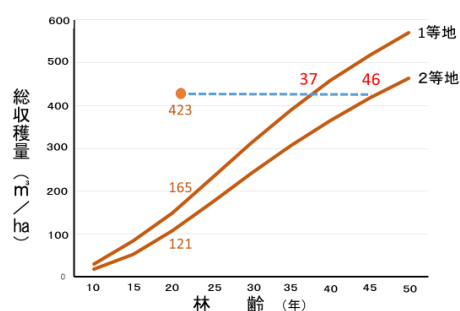


図-2. コウヨウザンの21年生における林分材積とスギとの比較

Fig. 2 Stand volume of *Cunninghamia lanceolata* compared with *Cryptomeria japonica* at 21-year-old

コウヨウザンの成長に関するこれまでの報告をまとめた(表-2)。

コウヨウザンの原産地である中国湖南省では、32年生、立木密度1633本/haで、平均樹高18.6m、優勢木平均樹高21.8m、平均胸高直径18.5cm、という報告がある(1)。一方、わが国では、熊本県の林分において、30年生、立木密度3038本/haで、平均樹高17.2m、平均胸高直径18.9cmとなり、密度が高いことからha当たり材積では867m³と、隣接するスギ林の1.41倍になっていた(8)。高知県の林分では、21年生、立木密度1020本/haで、平均樹高11.4m、平均胸高直径19.7cm、ha当たり材積145.2m³と、土佐地方スギ林分収穫表の地位中の値の約1.5倍だった(4)。その後、この林分が伐採された57年生で、平均胸高直径26cm、平均樹高19mで、単木材積では同時に植栽されたスギとヒノキの中間であったとされているが、福田(5)はこの林分で22年生時に樹幹解析を行い、連年成長量のピークが、樹高では12~14年頃、胸高直径では7~8年生頃、幹材積成長量のピークが21~22年で、成長が未だ旺盛なことを報告しており、それ以降から57年生になるまでに成長が大きく減退したと推察される。また、森田他(8)が報告した30年生のコウヨウザンを山田他(10)が50年生時に調査し、材積連年成長が20~35年次にピークを迎えたが、台風による立木密度の減少のためか成長が回復したことを報告している。これらの結果は、成長がピークになる30年前後以降の施業と成長の関係について不明の点が多いことを示唆するが、それまでの成長は優れており、早生樹として活用できることを期待させる。福田(6)は、鹿児島や台湾の林分の成長の結果も含めて考察し、わが国の西南温暖地域の南面低山地帯の造林樹種として推奨すべきとしている。

コウヨウザンは約50年前の早生樹ブームの頃に鹿児島、広島、静岡、神奈川、千葉県などに導入さ

れている。今後、各地のコウヨウザンについて調べていくことで、成長や適応性に関する情報を蓄積する必要がある。

引用文献

- (1) 安里練雄・呂勇・林弘也(2000) 中国湖南省におけるコウヨウザン人工林の成長特性に関する研究. 琉球大学農学部学術報告 **47**: 59-66
- (2) 関東森林管理局: 第3次国有林施業実施計画書(八溝多賀森林計画区) 34pp
- (3) 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>
- (4) 福田次郎(1954) 高知県産コウヨウザンの研究 第1報 成長量について. 第63回日林講 **115**-117
- (5) 福田次郎(1954) 高知県の廣葉杉. 山林 **844**: 1-19
- (6) 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
- (7) 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
- (8) 森田正彦・冬野劭一・薮正勝(1989) コウヨウザン30年生林分についてのスギとの成長比較. 九州育種場年報 **17**: 91-98
- (9) 佐々木隼人(1989) 四国におけるコウヨウザンの人工林の一事例. 林業技術 **568**: 41-44
- (10) 山田浩雄・湯浅真・阿部正信(2012) 50年生試植検定林におけるコウヨウザン3個体の成長経過. 林木育種センター年報 **74**-76

表-1. コウヨウザン 6 系統の生育状況

Table 1 Growth performance of 6 lines of *Cunninghamia lanceolata*

系統	当初本数 (本)	健全 (本)	枯死 (本)	折損 (本)	樹高 (m)		胸高直径 (cm)		単木材積 (m ³)	
					平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
109	18	13	4	1	16.1	3.2	25.1	7.1	0.291	0.162
469	36	19	10	7	15.7	2.4	24.4	3.9	0.258	0.099
470	36	26	1	9	16.8	3.1	25.0	6.0	0.305	0.142
471	36	29	5	2	16.5	3.2	24.7	5.5	0.295	0.135
472	36	25	7	4	17.8	2.6	25.6	6.3	0.347	0.158
473	36	32	1	3	18.1	1.7	26.3	4.4	0.354	0.106
計	198	144	28	26						
(%)	(100)	(73)	(14)	(13)	17.0	2.8	25.3	5.5	0.314	0.135

表-2. コウヨウザンの成長に関するこれまでの報告

Table 2 Reports concerning growth of *Cunninghamia lanceolata*

植栽地	林齢 (年)	密度 (本/ha)	平均樹高 (m)	平均胸高 直径(cm)	林分材積 (m ³)	出典
中国	32	1633	18.6	18.5	—	(7)
熊本	30	3038	17.2	18.9	867	(8)
高知	21	1020	11.4	19.7	145.2	(5)
	57	—	19	26	—	(9)
茨城	21	1346	17	25.3	423	今回