

コウヨウザンのさし木発根性および苗木の枝性について

Rooting ability of cutting and topophysys of young plant from the cutting on Chinese fir (*Cunninghamia lanceolata*)

大塚次郎*¹・近藤禎二*¹・飯田啓達*¹・飯野貴美子*¹・磯田圭哉*¹・山田浩雄*¹・木下敏*¹・生方正俊*¹
 Jiro OTSUKA*¹, Teiji KONDO*¹, Yoshisato IIDA*¹, Kimiko IINO*¹, Keiya ISODA*¹, Hiroo YAMADA*¹, Satoshi KINOSHITA*¹
 and Masatoshi UBUKATA*¹

* 1 森林総合研究所林木育種センター

Forest Tree Breeding Center, Forestry and Forest Products Research Institute, 3809-1 Ishi, Hitachi, 319-1301

要旨：優良木のクローン苗木生産に必要なさし木苗生産技術の確立に寄与することを目的に、コウヨウザンのさし木発根性及び苗木の形状の調査を行った。20年生コウヨウザン実生9家系54個体の樹冠部から採取した穂木を用いて、2014年6月に家系および採穂個体別のさし木を行った。家系別の平均発根率は最大50%、最小13%の違いがあり、家系間差は有意であった。また、採穂個体別の発根率は最大80%、最小0%の範囲にあり、さし木発根性に個体間差があった。一方、コウヨウザン全体の平均発根率は31%で、同時期にさし木を行ったスギの精英樹および気象害抵抗性候補木と比べて低い値であった。発根したものを鉢上げして育苗し、10ヶ月後に苗木の枝性の調査を行った結果、芯性のさし穂からは芯性のシュートが伸びる傾向にあった。しかしながら、枝生のシュートが伸びた苗木が高い割合を占め、コウヨウザンはさし木増殖において枝性を強く発現することがわかった。

キーワード：早生樹種、さし木苗生産技術、さし穂部位

Abstract : For the purpose of contributing to establishment of seedling production technique by cutting for clonal propagation of excellent tree species, we investigated a rooting ability and topophysys on cutting of Chinese fir (*Cunninghamia lanceolata*). Cuttings of the trees were taken in Jun. 2014 by 9 families and 43 individuals. As the result, the maximum and minimum rates of the mean rooting in each family were 50% and 13%, and there was significant difference among families. The maximum and minimum rates of rooting in each individual was 80% and 0% respectively, and there was significant difference among individuals. The overall mean rate of rooting of Chinese fir was 31%, which was lower than the result of cutting on plus trees and weather harm-resistant candidate trees of Japanese cedar implemented at the same time. As a result of investigating the shape of cutting seedlings 10 months after potting, some young shoots of core stem cuttings tended to behave as a stem to grow up on the straight, however, a large number of young shoots including core stem cuttings marked characteristic of branch to lie down. The result showed that scions of Chinese fir had a high propensity for behaving as branch on cutting.

Keywords: fast growing tree species, production techniques of rooted cutting, scion of different branch position

I はじめに

コウヨウザン（広葉杉, *Cunninghamia lanceolata* Hook.) は中国原産の常緑高木で、原産国である中国では、旺盛な成長とともに木材利用面においても良材として取り扱われており (10)、中国南部地方の主要な造林用樹種となっている (8)。日本には江戸時代後期に渡来したとされ (3)、社寺仏閣等に単木的に植栽され大きく成長している個体が見受けられる。

我が国における造林地での成長過程等を報告した事例では、九州森林管理局熊本森林管理署管内国有林に台湾から導入した実生苗を試験植栽した30年生林分の成長

調査の結果が報告されている (7)。この報告では、コウヨウザンの平均樹高は17.2m、胸高直径は18.9cm、蓄積は867m³/haで、隣接して植栽された同林齢のスギ林分に比べ、それぞれ108%、103%、142%であった。また、茨城県北部の日立市にある森林総合研究所林木育種センター構内に中国貴州省産の実生苗を植栽した21年生コウヨウザンの林分では、平均樹高17.0m、平均胸高直径25.3cmと良好な成長を示し、大きい個体では胸高直径40cmを超え、同地域のスギの収穫予想より優れた成長を示している。さらに、この林分において調査された応力波伝播速度から、その材質性能はスギより優れて

おり、ヒノキに近いことが示唆されている(1)。これらの結果は、コウヨウザンが我が国の温暖な地域から比較的冷涼な地域において、短伐期施業に適する新たな育成樹種としての可能性を有することを示している。

コウヨウザンを造林樹種として利用する場合、優良な苗木の生産が必要不可欠となる。中国での苗木生産について詳細に記された報告はみあたらないが、主には実生苗の生産が行われているようである。1996年から中国の湖北省(その後安徽省を含む)で行われた国際協力機構(JICA)の林木育種技術協力プロジェクトでは、精英樹の選抜、第二世代精英樹によるミニチュア採種圃の造成が行われている(8)。

一方、中国でのコウヨウザンのさし木苗生産の情報は不明であるが、今後、山行き苗として優良木のクローン苗の大量生産や優良形質候補木のクローン検定、交配による次世代化等を進める場合には、さし木苗生産技術の確立が必要である。そこで、林木育種センター構内に植栽されたコウヨウザンから穂木を採取して、さし木の発根性及び苗木の形状を調査したので、その結果を報告する。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

1. さし木試験 さし木試験用の採種木は林木育種センター構内の遺伝資源保存林に植栽されているコウヨウザンを用いた。このコウヨウザンは、中国貴州省産の実生9家系の苗を用いて1995年に保存林として造成されたもので、採種時の林齢は20年生である。2014年6月に一家系あたり6個体、計54個体の樹冠部から穂木を採取した。採種家系の平均樹高および平均胸高直径を表-1に示す。さし穂は約15cm程度の長さに調整し、流水処理(24時間)を行った後、基部に発根促進剤IBA粉剤(商品名オキシペロン粉剤0.5)を塗布し、さし付けを行った。さし付けは、路地にポリエチレン製の畝でさし床を作り、小粒の鹿沼土を入れたさし床で一個体あたり10本実施した。さし付け後の管理は、2重の寒冷紗で完全にさし床を覆い、日中1時間おきに1分間ミストで自動灌水を施した。また、同時期に同じ畝にさし付けたスギの精英樹10系統及び気象害抵抗性候補木36系統の発根率の結果を比較に用いた。精英樹は林木育種センター構内の採種木仕立ての採種台木の枝から、気象害抵抗性候補木は同構内保存林の20年生個体の樹冠部の枝から採種し、同様に流水処理及び発根促進剤の塗布を行った

表-1. コウヨウザン採種個体の平均樹高, 胸高直径
Table 1 Mean height and DBH of trees gathered cutting
scion of *Cunninghamia lanceolata*

家系名	平均樹高(m)	平均胸高直径(cm)
109	17.9	35.0
469	16.6	33.7
470	18.1	30.7
471	18.7	28.6
472	17.8	31.7
473	19.4	32.4
582	18.6	34.2
588	19.0	39.2
593	17.2	45.5

後にさし付けた。発根率の調査はさし付けから4ヶ月後の11月に掘り取りにより行った。この際、発根にカウントしたものは根が出ているものとし、カルス状の組織が形成されていても根がないものは発根していないものとした。

2. 苗木の形状調査 発根したコウヨウザン苗木はポットに鉢上げして育苗し、2015年9月に苗木の形状調査を行った。枝の主軸部分のシュートで針葉が枝軸から360度満遍なく出ている背腹性のないシュートを「芯性」、側枝部分のシュートで針葉が枝軸から左右水平方向に出ている背腹性のあるシュートを「枝性」とし(図-1)、芯性または枝性のさし穂から新たに伸張した芯性または枝性のシュートを有する苗木の数をカウントした。この際、同時にしっかりと芯の立った苗木の数もカウントした。



図-1. 芯性(実線部)と枝性(破線部)のシュート

Fig.1 Shoots of core characteristics (part of solid line) and branch characteristics (part of broken line)

III 結果

1. 発根率 さし木試験のコウヨウザン実生家系別の平均発根率を図-2に示す。家系別の平均発根率は、最大で家系109の50.0%、最小で家系472の13.3%であり、家系間で異なっていた。家系別の発根率について分散分析を行った結果、家系間差は有意であった

($F(8, 45)=2.15$, $Mse=2.84$, $P<0.02$)。また、採種個体別の発根率は、最大80%、最小0%であり、発根率に大きな個体間差があった。

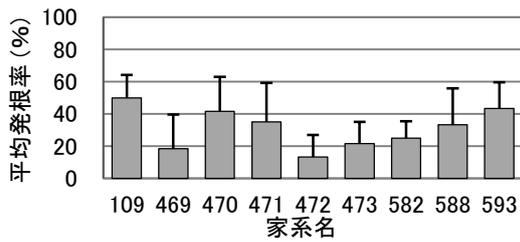


図-2. コウヨウザン実生家系別の発根率

注) エラーバーは標準偏差

Fig. 2 Rates of cuttings from seed families trees of *Cunninghamia lanceolata*

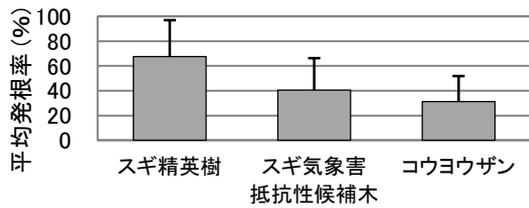


図-3. スギとコウヨウザンの平均発根率

注) エラーバーは標準偏差

Fig. 3 Mean rooting rates of cuttings from *Cryptomeria japonica* and *Cunninghamia lanceolata*

一方、スギとコウヨウザンの平均発根率はスギ精英樹が67.5%、スギ気象害抵抗性候補木が40.6%、コウヨウザン全体が31.3%とコウヨウザンが最も低い結果となった(図-3)。多重比較の結果、スギ精英樹の平均発根率は、他の2つの平均発根率に対して有意な差があったが(FisherのLSD検定; $p < 0.01$)、スギ気象害抵抗性個体とコウヨウザンの平均発根率の差は有意でなかった($p > 0.05$)。

2. 苗木の形状 さし穂部位の違いによる苗木の形状については、芯性のさし穂から芯性のシュートが伸びた苗木(図-4 a)および枝性のシュートが伸びた苗木(b)と枝性のさし穂から芯性(c)および枝性のシュート(d)が伸びた4パターンすべての苗木が得られた。形状別の苗木の割合を図-5に示す。芯性のさし穂から芯性のシュートが伸びた苗木の割合は65%、枝性のシュートが伸びた苗木の割合は35%、枝性のさし穂から枝性のシュートが伸びた苗木の割合は95%、芯性のシュートが伸びた苗木の割合は5%であった。また、育苗した苗木の中でしっかりと芯の立った苗木の割合は、芯性のさし穂からできた苗木の22%のみで、枝性のさし穂からできた苗木では0%であった。

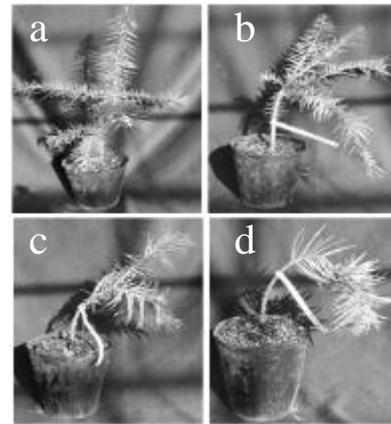


図-4. さし穂部位の違いによる苗木の形状

Fig. 4 Shape of the young plants by scions of different branch position

(a) さし穂：芯性-伸びたシュート：芯性，(b) さし穂：芯性-伸びたシュート：枝生，(c) さし穂：枝生-伸びたシュート：枝生，(d) さし穂：枝生-伸びたシュート：枝生

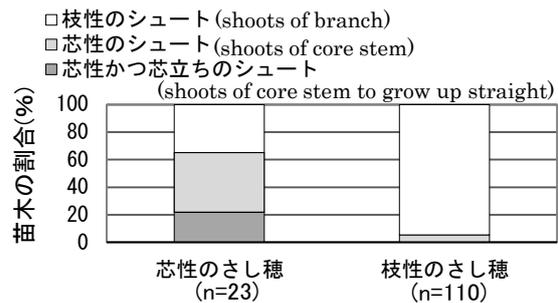


図-5. 形状別苗木本数の割合

Fig. 5 Proportion of the young plants by each shape

IV 考察

1. さし木発根性 さし木の発根性については、系統間で差があることが知られている。スギでは精英樹の系統毎の発根性が特性表で公表されており、ヒノキの在来品種であるナンゴウヒは発根性に優れ、さし木品種として知られている。さし木発根性の実生家系への遺伝性についての報告はないが、今回コウヨウザン実生家系別の平均発根率に差があったことや(図-2)、採穂個体別の発根率が0~80%の範囲にあったことから、コウヨウザンについても他の主要造林樹種と同様に系統間で発根率に違いがあると考えられた。これはコウヨウザンにおいて、さし木増殖に適した発根性の良い系統の選抜が可能であることを示唆している。

他方、コウヨウザン全体での平均発根率はスギ精英樹採穂台木から採穂したものに比べて低い結果であった(図-3)。大分県農林水産研究指導センターがコウヨ

ウザン萌芽個体の枝から採穂したさし穂を用いて6月にさし木試験を実施した結果、47.4%の発根率であったが(9)、その後用土やさし付け時期を変えることで90%以上の発根率が得られている(4)。今回、コウヨウザンの発根率が低かった原因はさし付け時期の問題もあるが、スギ気象害抵抗性候補木の発根率が同程度であったことから、成木の樹冠部の枝をさし穂に用いたことに起因する可能性がある。発根率は採穂木の樹齢に依存し、高齢になるほど穂の発根率が低下することが知られている(6)。また、スギでは樹冠下部の穂木が発根しやすく(11)、このため低台の採穂台木が仕立てられている。今後、発根率の向上を図るためには、低台採穂台木を仕立て、断幹・剪定後に発生する萌芽枝や不定枝を用いたさし木試験を行い、その結果を検証する必要がある。

2. 苗木の枝性 さし木増殖後の苗木の枝性の問題は、ヒノキやヒバなどの樹種で知られているが、今回、コウヨウザンのさし木苗においても枝性がかなり発現することが判明した(図-4)。さし木発根性が良くても増殖した苗木に枝性が発現し、芯が立たなければ山行き苗木としては不向きである。今回の結果から、少なくともコウヨウザンもスギやヒノキと同様に、枝の主軸部分の芯の立ったさし穂がさし木増殖に適していると考えられたが、芯性のさし穂から枝性のシュートが伸びた苗木も比較的多かった(図-5)。また、鉢上げ後に新たに伸びたシュートが芯性であっても、芯がしっかり立たない苗木も多く見られた。福田(2)は、コウヨウザンのさし木において、特に側枝では芯が立たない欠点があることを指摘し、苗木の根元から生じるひこばえがさし木に最適であり、これを用いて採穂台木とすればよいとしている。また、井上ら(5)の報告では、コウヨウザンの芯性および枝性のさし穂からの苗木の芯立率はそれぞれわずか3%と0%であったが、地際部からの萌芽枝を用いたさし木苗の芯立率は97%以上と極めて高い値を示している。地際からの萌芽枝は採穂できる数が限られるが、枝性の問題の克服とさし穂の大量生産の一つの方法として、スギやヒノキのようにクローンでの低台採穂台木を仕立て、断幹・選定により発生する萌芽枝や不定枝をさし穂に用いることで枝性の発現を著しく低下させる(12)ことが可能かを今後検討する余地がある。

V 終わりに

今回、20年生の実生家系コウヨウザンの樹冠部から採取した穂木を用いたさし木試験の結果、さし木発根性の系統間差があることが推察され、さし木増殖に適した

発根性の良い系統の選抜が可能と考えられた。一方、コウヨウザンの発根率はスギ精英樹採穂台木から採穂したものに比べて低い結果となった。また、さし木増殖後に育苗した苗木には枝性がかなり発現した。短伐期施業に適した早生造林樹種としてコウヨウザンの有用性の証明には、木材性能や成長等の調査とともに、さし木による優良なクローン苗木の生産技術の確立を進めることが必要である。

引用文献

- (1) 藤澤義武・佐藤新一・山田浩雄・近藤禎二 (2015) 北関東で生育する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**(2) : 183-187
- (2) 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
- (3) 堀田満 (1989) 世界有用植物辞典. 平凡社, 341 : 1499pp.
- (4) 井上千種・豆田俊治 (2014) 早成有用広葉樹等を活用した短伐期林業に関する研究. 大分県農林水産研究指導センター林業研究部年報 **56** : 2-8
- (5) 井上千種・豆田俊治 (2014) 早成有用広葉樹等を活用した短伐期林業に関する研究. 大分県農林水産研究指導センター林業研究部年報 **57** : 2-10
- (6) 松浦崇遠 (2006) 在来品種およびタテヤマスギの実生林分から選抜された精英樹クローンの発根率. 富山県林業技術センター研究報告 **19** : 10-15
- (7) 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. 昭和63年度九育年報 **17** : 91-98
- (8) 西山和美 (2003) 「日中協力林木育種科学技術センター計画」短期専門家報. 海外林木育種技術情報 **12.2**(29) : 6-8
- (9) 大島日出一・中山善雄 (2012) 早成有用広葉樹等を活用した短伐期林業に関する研究. 大分県農林水産研究指導センター林業研究部年報 **55** : 2-7
- (10) 劉元・中山義雄・平川泰彦 (1998) コウヨウザン植栽木の年輪構造に及ぼす地位及び成長率の影響. 木材学会誌 **44**(3) : 153-161
- (11) 戸田良吉 (1953) スギのサシホをクローネのどこからとるかについて. 日林誌 **35**(6) : 184-186
- (12) 戸田忠雄 (1990) 九州地方における交配材料の育成—ヒノキのさし木—. 林木育種センター研究報告 **8** : 75-78