

## 岐阜県板取村のカブスギ集団の実態

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者名	川尻,秀樹 安江,保民 大橋,英雄 中川,一
発行元	日本林學會
巻/号	71巻5号
掲載ページ	p. 204-208
発行年月	1989年5月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 短 報

## 岐阜県板取村のカブスギ集団の実態\*

川尻 秀樹\*\*・安江 保民\*\*\*・大橋 英雄\*\*\*・中川 一\*\*

## I. はじめに

岐阜県の飛騨・奥美濃の豪雪地帯に分布する天然スギ (*Cryptomeria japonica* D. DON) のなかには、立条性や伏条性によって特異な形態を示すスギがある (8, 11, 12)。これらのスギの分布は日本海側を中心とした本州に散在し (3, 5, 7, 9, 14, 16~18)、積雪に適応した天然更新形態であるといわれており (7, 16, 17)、とくに立条更新は環境の影響はもちろん、遺伝的な支配も大きいとされている (3, 4)。伏条・立条性スギはその発生位置から株萌芽、根頸萌芽、根萌芽に分けられ (10)、当県ではこうした形態を示すスギを一般にカブスギと呼んでいる。

数多いカブスギ群落のなかでも、岐阜県武儀郡板取村奥牧谷流域に見られるカブスギはいままでの報告に見られる伏条・立条性スギと形態や大きさの異なるスギも分布しており、それらが小集団を形成している。奥牧谷流域のカブスギは形態上、大別して上述した三つの形態に分けられ、それらの多くが地際から 2~6 m 高において立条しており、昭和 30 年代まで立条木を伐採利用していた (9)。本報告は 3 形態に分類したカブスギについて、その形態およびジテルペン炭化水素分析の結果から、そのカブスギ集団の実態について報告するものである。

## II. 材料と方法

調査地の岐阜県武儀郡板取村奥牧谷は岐阜市の北約 40 km に位置し、標高 360~410 m、年降水量 3,500 mm (2)、最深積雪深 1.5~2.0 m (1)、土壌は B<sub>D</sub>(d)~B<sub>D</sub> 型である。調査地の大きさは 7,387 m<sup>2</sup> で、カブスギの周囲には約 30 年生のスギが 1,800 本/ha の密度で造林されており、地上 2 m 高におけるカブスギ林内の相対照度は 3~5% である。調査地内に成立する 73 株 (9) すべてについて、成立形態ごとの立条本数、直径分布、*m*<sup>\*</sup>-*m* 回帰分析法 (6) による株の分散構造などを調査し、立条木の樹幹解析を実施した。なお、立条

木とは一般に幹の下部の枝や根株から発生した芽条が地表に接することなく伸びて幹になることをいい (15)、立条木の直径は芽条が立条したところから 1.2 m 高における直径を用いた。また、地上 1.8 m 高で直立する標準木に近い成長を示しているとみられた 1 本の立条木を選定し、直立したところを 0 m として樹幹解析を行った。成立形態は樹型によって、次の三つの形態に大別した (9) (図-1, 2, 3)。

A 型 (根頸萌芽) : 地際から萌芽したもの

B 型 (株萌芽) : 親株の立条枝が 2~6 m 高で株立ちした北山台スギ状のもの

C 型 (根頸+株萌芽) : 地際から株立ちしたものが台スギ状に移行したもの

このうち、B・C 型の 54 株については、外観から株上でスギの実生個体が更新・着生している (以下実生着生木とする) 株の有無を調査した他、株が単一クローンによるものか複数クロンの合体 (以下複合株とする) により形成されているのか判定した。

また、外観から株が単一クローンによって形成されているのか、複合株であるのか判然としない株については、ジテルペン分析によって複合株を判定した。ジテルペン分析にあたっては、カウレン、スクラレン、フィロクラデンを判定の基準 (19) とし、まず初めに立条木の多い 23 株について、その全立条木 181 本から生葉を採取し、ガスクロマトグラフィーによってジテルペン炭化水素を分析した。残る 50 株については、株上の立条木が明らかに単一クローンと判断できる株については代表的な立条木 1 本について分析し、判断しにくい株については 2~19 本の立条木から生葉を採取し、合計 259 本について分析した。また、ジテルペン炭化水素の構成およびクラスター分析の結果から天然生スギに見られるジテルペン炭化水素の構成と比較し、カブスギの化学的系統を考察した。なお、クラスター分析については農林水産研究センターの方法 (13) に基づいて、親近性の尺度として Q 相関係数による Q 手法を用い、クラスターは加重対群法によって

\* Hideki KAWAJIRI, Moritami YASUE, Hideo OOHASI, and Hajime NAKAGAWA: The condition of coppice sugi (*Cryptomeria japonica*) stands in Itadori Village, Gifu Prefecture

\*\* 岐阜県林業センター Gifu Pref. For. Center, Mino 501-37

\*\*\* 岐阜大学農学部 Fac. of Agric., Gifu Univ., Gifu 500



図-1. A型のカブスギ



図-2. B型のカブスギ

分類した。

### III. 結果および考察

#### 1. 形態区分

73株のカブスギをその外観から三つの形態に区分(9)し、その比率および株上の立条木についてまとめたものが表-1である。株の形態比率はA:B:C=

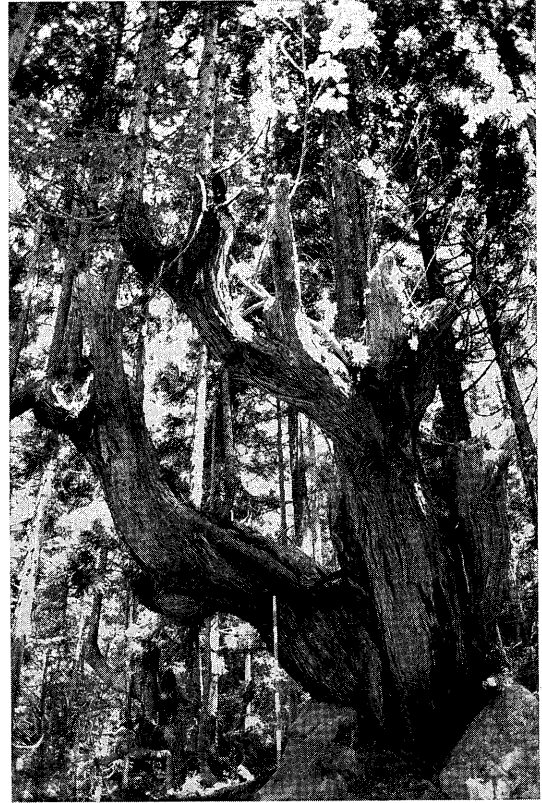


図-3. C型のカブスギ

26:40:34となり、B・C型のカブスギが7割以上を占めていることがわかる。

A型の株は伏条形態によって地際から株立ちしたものであるため、地上約1m付近まで幹が湾曲し、根曲がり状態となっており、伐根の多くがこの根曲がり部を残したままになっている。A型の株を構成しているスギのなかには根曲がり部や幹の高い位置に立条枝を発生させているものもある。B・C型の株は大半のものが斜立もしくは北山台スギ状に広がり、2~6m高で立条木を成立させている。斜立した株や幹の上面には、落葉落枝が堆積し、水分が保持されやすいため部分的に腐朽が進行し、溝腐れ状となっている。また、株は根元から外側に広がるように発生しており、その上に新たな立条木が成立し、株はますます外側に広がる樹型を示している。

#### 2. 株の成立状況

調査地を一辺約17mの方形区32区に仕切り、 $m^*-m$ 回帰分析法(6)によって73株の分散構造を推定した結果、基本集合度指数と密度-集合度係数はおの

表-1. 株の成立状況と形態比率

成立形態	A	B	C	全体
株数 (株)	19	29	25	73
構成割合 (%)	26	40	34	100
立条本数 (本)*	3.2±1.5	5.6±5.2	8.0±5.9	5.8±5.1
min~max	1~6	1~23	1~20	1~23
立条木直径(cm)*	20.7±12.4	15.2±11.7	15.6±12.0	15.7±12.1
min~max	3~48	1~42	2~40	1~48

A型は根頸萌芽, B型は株萌芽, C型は根頸+株萌芽を示す。また, \*は平均値±標準偏差を示す。

おの0.47, 0.98となった。このことから林分全体では集中分布しているが, 集中斑はランダム分布していることがわかった。

立条木についてみると表-1から各形態ごとの平均立条本数はA型が3.2本, B型が5.6本, C型が8.0本となり, 株の平均立条本数がA<B<C型の順であることがわかる。73株全体では, 立条本数は, 1~23本(5.8±5.1本)とかなりのばらつきがみられる。これは株のなかには立条木の伐倒を強度に実施したため腐朽が進行し, 株や幹が一部しか生き残っていない株もあるためである。また, 株が周囲のスギ造林木に被圧されつつあり, 林内の相対照度が3~5%とかなり低いため新たな立条枝が発生しにくいなど, 光環境の良否によって立条木成立本数に違いが生じ, 近年, とくにその被圧が顕著になっている。

立条木の直径は1~48cmとかなりのばらつきがみられ, 直径が30cm以上の立条木は比較的少なく, 10~20cm代のものが大半を占めている。比較的細い立条木が多いのは, 昭和30年ごろまで大径なものから順次, 単木的に伐採されてきたためと思われる。

立条木の成長を, 樹高15.4m, 直径17.9cm, 64年生の1個体を樹幹解析した結果から見ると, 約35年で樹高・直径成長曲線の変曲点が見られ, 成長しはじめから35年までの樹高・直径の年平均成長量はおのおの0.11m, 0.20cmとなり, 36年以降はおのおの0.41m, 0.43cmとなっていた。この立条木の場合, 初期成長はきわめて遅く, 樹高約4m, 直径約7cmに達したところから成長が旺盛になってくることがうかがえる。これは, この立条木が小さいうちは上層樹冠の日陰に耐えながら複層林下で成長していたためであり, それが陽光を受け光合成を盛んに行える大きさに達してからは順調な成長をしたものと考えられ, 残存する他の株の立条木も同じような光環境下で生育してきたものと推測される。

### 3. 外観およびジテルペン炭化水素による複合株の判定

外観およびジテルペン炭化水素によって, 実生の着生+合体による複合株を調べた結果が表-2である。外観から株に実生個体が着生しているものと判断された株は73株中15株あり, このうち10株は健全な株上に落葉落枝が溜ったところ, あるいは部分的に腐朽した根株に種子が落下して発芽したものである。また, これとは別に5株は株が立条木の伐倒等によって枯死し, 落葉落枝が堆積した腐朽株上に実生個体が発生し, ちょうど倒木更新のように伐り株更新して新しい株を成立させつつある。15株に着生する実生個体の大部分は直径1~3cmの小きなものであるが, なかにはかなり大きな着生木(直径25cm)も認められ, 腐朽部分を通して地中に根をおろし, いわゆる“根上がり”状態で成長を続けている。このうち, 伐り株更新しているものは新たな株を形成し, 生きた株に着生したものはやがてその株に合体し, 複合株を形成するものと思われる。

残る58株のうち外観上, 実生の着生や合体によって複合株を形成しているのか, 単一クローンによるものか判断しにくい27株について, 株ごとに2~19本の立条木から生葉を採取した。表-2のK, S, Pはおのおのカウレン, スクラレン, フィロクラデンを示し, K<sub>s</sub>はカウレンとスクラレンの構成割合が10:0.1~0.8のものをいい, PSはフィロクラデン:リムエンが10:0.5以上のものを示す(19)。株がK, K<sub>s</sub>, S, P, PSのいずれか一つのジテルペンのみから成っている株は単一クローンによる株であるとみなし, 株が2種類以上のジテルペンから成っている株は複数クローンの合体による複合株であると判定した。その結果, 27株中, 表-2に示す10株が2種類のジテルペンタイプを含むことからジテルペン分析によって10株が新た

表-2. 実生着生および複合株のジテルペン

	実生の着生 (外観より判定)		ジテルペン分析により複合株と判明した株
	複 合 株	腐朽株に着生	
株 数 (株)	10	5	10
K	4	—	3
Ks	11	4	7
ジテルペン S	7	4	6
P	4	—	4
PS	1	—	—
株 No.	4, 11, 16, 28 33, 37, 38 41, 48, 50	51, 64, 70 71, 74	8, 14, 17, 36 39, 42, 47 61, 68, 69

K, S, Pはおのおのカウレン, スクラレン, フィロクラデンを示し, Ks, PSはそれぞれ複合物を示す。

に複合株であると判定された。他の 17 株はジテルペンが同じ種類であることから、単一クローンによる株であると思われるが、ジテルペンの性質上、タイプ(19)分けだけからでは必ずしも単一クローンとは判断できない。したがって、少なくとも 58 株中 10 株以上が複合株で構成されているものと思われる。

以上のことから、奥牧谷のカブスギは外観からではわからなかったものの、ジテルペン炭化水素分析により複合株であると判定された株が 10 株もあり、これらを含めると合計 73 株中、少なくとも 25 株が実生着生株や複合株であることになり、本来、単一クローンであった株が複合株化しつつあると考えられた。

4. カブスギの系統

本試験地に残存する大型のカブスギはすべて部分的に腐朽が進行しており、株の伐採許可も得にくいいため直接樹齢を測定することはむずかしく、また、カブスギに関する古文書等も見つかっていないことから、樹齢は判然としない。林内に残存する腐朽株 10 株および製材品 3 品について年輪数を調べたところ、腐朽株はすべて髓から半径 16~25 cm が腐朽し、株の外側の辺材と心材の一部も腐朽した臼状の株であったが、10 株中 8 株が 250 年以上の年輪数を有し、最高 312 年輪であった。製材品については心材の一部で最大 40 cm 間に 180 年輪を数えたことから、大部分の株は樹齢が 500 年近いと考えられ、天然生スギであることがうかがわれる。天然生スギのジテルペン構成からスギを化学的に系統区分する研究は安江ら(19)によって報告されている。系統区分に供した株は 73 株のうち、腐朽株に実生が着生した 5 株を除く 68 株である。次に、68 株中、外観から株が単一クローンなのか複合株なのか判然としなかった 10 株については、おのおの 2 種類の

表-3. カブスギ林分のジテルペン炭化水素構成割合

ジテルペン	出現度数	構成割合 (%)
K	15	19.2
Ks	28	35.9
S	23	29.5
P	11	14.1
PS	1	1.3

腐朽株に実生の着生した株は除く。

ジテルペンを含むもの(計 20 試料)として計算した。また、他の 58 株については株に着生する実生のジテルペンは除き、本来、株を形成しているクローンのジテルペン 58 試料として、合計 78 試料のジテルペン構成割合から安江ら(19)と同じようにカブスギ林分の化学的系統区分を行った。78 試料によるジテルペンの構成割合を表-3 に示したが、この表に見られるようにカブスギ林分には S(スクラレン)を含むスギが比較的多く見られる。安江ら(19)はスクラレンを含むスギは日本海側に多く、その分布中心地は北陸であることを述べている。この点からすると、カブスギは日本海側要素をもつスギと考えられる。同じ岐阜県内で、この地方に近隣のムマイ、アゲボラ、イボラ(いずれも荘川営林署管内)の天然スギと比較すると、これらは P(フィロクラデン)を含むスギが多く(19)、カブスギのジテルペン構成とは異なっている。安江ら(20)は全国 57 カ所の天然スギをジテルペンによってクラスター分析している。これに板取村のカブスギのジテルペンデータを加えて、58 カ所の天然スギによるクラスター分析を行った。その結果、カブスギと古口(山形県)が Q 相関係数 0.87 と一つのクラスターとなり、真室川(山形県)と大山(鳥取県)が Q 相関係数 0.85 で一つのクラスターを形成し、これら遠く離れた地域の天然スギの二つのクラスターが Q 相関係数 0.77 と親近性が最も高いものとして一つのクラスターを形成した。このうち古口のスギは山の内スギとして知られ、カブスギ同様、特異な形態を示すカブスギであり、両者の共通性がうかがわれる。

IV. おわりに

カブスギが現在のような樹型に移行した起因は判然としないが、古口の山の内スギのように、雪によるものとは考えにくい。それは、山の内スギが最深積雪深とほぼ同じ高さで多幹型を示しているのに対して、奥牧谷のカブスギは最深積雪深が 1.5~2.0 m であるに

もかかわらず、立条木の発生位置が地上2~6m高と一定でなく、またB・C型の株に雪の影響を受けやすい斜立したものが多く見られることから分かる。A型のカブスギが地上約1m付近で根曲がり状態となっている点や、昭和30年代まで立条木を伐採利用し、その伐根が根曲がり部を残している点から考えて、本来、伏状更新していた天然木の通直な部分だけを伐採利用していたため、伐根から発生していた立条枝が直立することによって、現在のような型に移行してきたものと考えられる。大型の株の多くが、もとは単一クローンによる北山台スギ状のものであったものが、成長の段階で異なる個体と合体したり、実生個体が着生して複合株を成立させてきたのだろうということが、外観およびジテルペン分析結果から明らかとなった。

板取村では、村内各所にこうしたカブスギが散在していたが人工造林が進むに従って、現在ではこの奥牧谷にのみ小集団が残存するにすぎない状態となった。このカブスギは萌芽性が非常に高く現在でも株から若い立条枝を伸長させていることから、かなり強い繁殖能力を維持しているものと思われる。このことと株の高い位置から立条木を発生させている点を合わせて考えると、雪の影響を受けずに恒続的に複層林を形成できると考えられ、このことは多雪地帯での造林に有効であると思われる。

本論を執筆するにあたり、ご助言、ご指導をいただいた福岡県林業試験場宮原文彦氏、国立林業試験場九州支場（現森林総合研究所九州支所）中村松三技官に対し謝意を表します。

#### 引用文献

- (1) 岐阜県林政部：岐阜県の森林立地。35pp, 1981  
 (2) 岐阜測候所：岐阜県の気候。479pp, 1954

- (3) 原 雅継：スギ立条性育種に関する研究（予報）。福井県林試研報 4：13~28, 1973  
 (4) ———：立条性スギ母子両林分の実態から。昭和48年度林木育種研究発表講演集：68~73, 1974  
 (5) 広幡通雄・西村登男：耐寒性スギ選抜試験 立条スギについて。滋賀県林指業報 2：89~137, 1970  
 (6) 伊藤秀三：植物生態学講座（2）群落の組成と構造。332pp, 朝倉書店, 東京, 1977  
 (7) 岩崎直人：秋田県能代川上地方における杉林の成立ならびに更新に関する研究。興林会報：1939  
 (8) 加藤善忠：井洞杉について（予報）。昭和17年度日林論：222~228, 1943  
 (9) 川尻秀樹・中川 一：板取村奥牧谷流域のカブスギについて 成立形態から見たカブスギの概要。35回日林中支講：253~254, 1987  
 (10) 小林 隆：スギ天然性種の特異性調査（第一報）主に伐根調査結果について。73回日林講：194~198, 1962  
 (11) 水谷和人・中垣勇三：省費用によるスギ人工林調査。昭和60年度岐阜県寒冷地林試業報：27~30, 1985  
 (12) 中谷喜久二郎：嶺北地方の杉点描（其の三）石徹白杉。大阪営林局報 24：6~10, 1940  
 (13) 農林水産技術会議事務局：MAP一多変量解析プログラム。1~97, 1979  
 (14) 大橋長彦：在来品種の耐雪性と省力経営の再検討 萌芽性マサイタスギ。関西の林木育種だより 5：1~2, 1968  
 (15) 坂口勝美（監修）：新版スギのすべて。230pp, 全国林業改良普及協会, 東京, 1983  
 (16) 佐藤彌太郎：スギの研究。710pp, 養賢堂, 東京, 1950  
 (17) 矢作琴治：伏条スギ林の成立について。日林誌 14：933~941, 1932  
 (18) 山田静男・前田末吉：株萌芽スギによる造林の研究。和歌山県林試業報 27：161~182, 1970  
 (19) 安江保民・荻山紘一・須藤昭二・塚原初男：スギ針葉のジテルペン炭化水素に関する育種学的研究。文部省科学研究費研究報告：1~52, 1979  
 (20) YASUE, M., OGIYAMA, K., SUTO, S., TSUKAHARA, H., MIYAHARA, F., and OHBA, K.: Geographical differentiation of natural *Cryptomeria* stands analyzed by diterpene hydrocarbon constituents of individual trees. J. Jpn. For. Soc. 64: 152~156, 1987

(1988年8月19日受理)