

スギ精英樹クローンから見たテルペノイド型の地域変異

林木育種センター九州育種場 西村 慶二・田島 正啓
熊本工業大学 長濱 静男・田崎 正人

1. はじめに

スギ葉に含まれているテルペノイドは、中性部と酸性部に区分される。さらに、中性部は、モノテルペン、セスキテルペン、ジテルペン、トリテルペン等の成分に区分されている。

ジテルペンは、カウレン (K)、フィロクラデン (P)、スクラレン (S) の3種類を単独としたものと、これらの複合型をあわせた8種類に区分され、その遺伝様式も明らかにされている^{1,2)}。また、ジテルペンの質的変異は、針葉の採取部位、樹齢、季節、地域による変異がなく遺伝的特性であること、タイプ構成が地域によって異なることも明らかにされている³⁾。

今回は、全国の天然林由来等から選抜されたスギ精英樹葉のテルペノイド型を分析し、中性部のジテルペン、セスキテルペンと酸性部の成分タイプを考慮した地域変異について調査を行った。

貴重な資料をご提供いただいた林木育種センター、北海道、東北、関西育種場及び四国事業場の関係各位、ガスクロマトグラフィーによる成分分析をしていただいた、熊本工業大学の坂井宏通氏に厚く御礼を申し上げる。

2. 材料及び方法

供試材料は、北海道育種場管内で選抜された8産地14クローンと、その他の育種場において天然林から選抜されたスギ精英樹の中から、東北5産地28クローン、育種センター13産地67クローン、関西6産地38クローン(内、北陸地方4産地22クローン、山陰地方1産地6クローン、山陽地方1産地10クローン)、四国事業場1産地28クローン、九州1産地36クローン、及び高千穂営林署管内の大崩山国有林から61クローン、屋久島天然木から37クローン、計6地域34産地309クローンである。ちなみに、産地は都市界によって分けられている。

九州地域以外の供試材料は1993年3月中旬から4月上旬に各育種場、事業場から送付して頂いたものを、

1993年4月から5月にかけて抽出・分析を行った。

九州地域の供試材料は、九州育種場内のスギ精英樹クローン集植所と育種樹木園から1990年9月から11月にかけて採取し、抽出・分析したものである。

テルペノイドの抽出は前報²⁾と同様の方法によって、中性部と酸性部に分け、中性部はそのまま、酸性部はジアゾメタンでメチルエステル化してガスクロマトグラフ分析した。検出されたセスキテルペン、ジテルペン、酸性部それぞれの成分はタイプ別に地域及び地方別出現率で表-1に示した。

セスキテルペンは、そのピークから1: Elemol, 2: Hydroxygermacrene (G), 3: Thujopsanol (T), 4: Cedrol (C), 5: γ -Eudesmol, 6: α, β -Eudesmol, 7: Hedycaryol (H) の7種類に区分され、1, 5, 6, 7をH型, 2をG型, 3をT型, 4をC型として分類した。

酸性部には安江らによってCis-Communic acidを主成分とするYタイプ (I) とIsopimaric acidを主成分とするIsoタイプ (III), その他にSandaracopimaric acid (II) のあることが知られている³⁾。また、長濱らは酸性部にI, II, IIIの他に、Imbricataloic acid (IV), Isocupressic acid (X) の存在する事を確認した(未発表)。これらの酸の割合はまちまちであるが、中にはIを全く含まないものがある一方、II, IIIが極端に少ないものもある。そこで、本報ではII+IIIが9%以下のものを双環型、II+IIIが60%以上のものを三環型、そのあいだを混合型と便宜的に分類した。

3. 結果及び考察

1 セスキテルペンの地域変異

出現頻度の一番多いタイプは、H*G型 (* は7のH型の他に1, 5, 6を含んでいることを表す) で全体の67%であった。その他の出現頻度はH*GCT型が18%, H*GC型が8%, H*CT型が3%, H*型が2%, H*GT型が1%, H*T型が0.3%であった。タイプ別に見た地域変異では、T型の分布が最も偏っており、屋久島天

Keiji NISHIMURA, Masahiro TAJIMA, (Kyushu Regional Forest Tree Breed. Office, Forest Tree Breed. Inst., Kumamoto 861-11), Shizuo NAGAHAMA, Masato TASAKI (Kumamoto Inst. Trch. College Kumamoto 860), Geographical variation of terpenoid types for sugi plus trees.

表-1 テルペノイド型の地域変異

中性部：ジテルペン														
地 域	試料数	K	Ks	Kps	KS	計	P	Pk	Ps	PKs	計	S	SK	計
北海道	14	79				79		21			21			
東北	28	93				93	4	4			7			
関東	67	81				81	9	6			15	3	2	5
関西	(北陸)	22	36			36						64		64
	(山陰)	6	50			50						50		50
	(山陽)	10	70			70	20				20	10		10
四国	28	100				100								
九州	高千穂	61	77	12		89			3	7	10	2		2
	屋久島(天然木)	36	44	22	11	78	3		6		8	6	8	14
	“(精英樹)	37	22	11	14	46	8				8	4	5	46
計及び平均	309	67	6		3	76	4	3	1	1	9	12	2	14

中性部：セスキテルペン					酸性部					
地 域	H ⁺ GCT	H ⁺ GT	H ⁺ CT	H ⁺ T	H ⁺ GC	H ⁺ G	H ⁺	双環型	三環型	混合型
北海道					7	93		71	7	21
東北	7					93		39	7	53
関東	2				24	70	5	18	22	60
関西	(北陸)					100		59	5	36
	(山陰)				17	83		67		33
	(山陽)					70		60		40
四国	14				4	82			46	54
九州	高千穂		2			97	2	5	15	80
	屋久島(天然木)	64		11	3	17	3		39	61
	“(精英樹)	57	5	11		14	11		73	27
計	18	1	3	0.3	8	67	2	19	27	54

注) 試料数欄以外の数値は%を示す。縦、横の計欄は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

然木の78%，屋久島精英樹の73%と著しく高いのに比べ、他の地域では山陽地方の30%から北海道地域の0%と低い。なお、屋久島地方と同じ九州内の高千穂地方は2%と低かった。

2 ジテルペンの地域変異

Kは北陸地方と屋久島精英樹で若干少ない程度で、他の地域では50%以上と出現頻度が高く、特に四国地域の28クローンはすべてKであった。

Pは表現型として最も優性なので、当初から存在すればその地域のほとんどがPになるはずである。しかし、北陸、山陰地方と四国地域では存在せず、他の地域でも7~21%の出現率であった。ちなみに、九州育種場内に保存している中国浙江省産の柳杉はPが5/5(100%)であった。

Sは北陸・山陰地方、屋久島天然木及び屋久島選出の精英樹に多く、北海道、東北、四国地域には見られなかった。

3 酸性部の地域変異

酸性部は309個体の中、双環型が59(19%)、三環型が82(27%)、混合型が168(54%)であった。地域的には北海道、東北、関西地域に双環型が、四国地域、屋久島地方に三環型が多い。

4. まとめ

テルペノイド方の地域変異を中性部のセスキテルペ

ン、ジテルペン及び酸性部の組み合わせで見ると、双環型と三環型をあわせた141個体のうち双環-K-H⁺G型が38(27%)、三環-K-H⁺G型が28(20%)、双環-S-H⁺G型が15(11%)であり、この三つの型で58%を占める。

双環-K-H⁺G型は北海道、東北地域と北陸、山陰地方に高い頻度で見出されたが、四国地域と屋久島地方には見られない。双環-S-H⁺G型は北陸・山陰地方に多い。一方、三環-K-H⁺G型は四国地域に高い頻度で見出された。混合型は関東地域の静岡か、山梨地方に多い。

以上のことから、北海道地域の精英樹は、双環-K-H⁺G型が多く、ジテルペンのSが存在しないことなどから、東北系ではないかと思われる。

屋久島地方のものは三環型で、ジテルペンが北陸地方に似てSとKが半ばするが、複合型のKSが出現した。さらに、屋久島地方はT型を含んだタイプの出現頻度が高く、明らかに北陸地方や四国地域とは別系統であるといえる。

引用文献

- (1) 西村慶二ほか：日林九支研論，46，63~64，1993
- (2) 高本哲夫ほか：日林九支研論，43，37~38，1990
- (3) 安江保民ほか：文部省科学研究費研究報告，pp52，1979