

## スギ葉ジテルペン炭化水素の遺伝

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

## 1. はじめに

スギ葉油の主なジテルペン炭化水素は、カウレン (K)、フィロクラデン (P)、スクラレン (S) の三種あって、大部分のスギはこのいずれか一つを主成分とする普通型である。しかし、中には二種あるいは三種とも含む複合型のものが存在する。

普通型のジテルペン炭化水素の遺伝様式については安江ら<sup>2)</sup>の研究があって、二組の対立遺伝子 pp と kk によって支配される核遺伝で P は K より、K は S より優性とされている。しかし、複合型の遺伝については全くわかっていない。そこで、ジテルペン炭化水素の表現型が明らかな中国柳杉 (*Cryptomeria fortunei*) を用いた交配を行い、その種子から芽生えた当年生苗の葉から、ガスクロマトグラフィー (以下 GC と呼ぶ) によってジテルペン炭化水素を分析し、遺伝様式を調査した。

## 2. 材料及び方法

九州育種場構内に集植している柳杉は 1980 年に林業試験場 (現森林総合研究所) が入手した浙江省の臨安、臨海産と安徽省の黟県産の計 3 産地の一部の種子を同年 5 月まきつけたものである。交配は 1990 年 3 月にジテルペン炭化水素の表現型が明らかな<sup>1)</sup> 臨安産 5-2 (P, 番号は植栽地の列, 行番号を示す), 臨海産 3-6 (P), 黟県産 1-1 (SPK), 黟県産 1-2 (K) を母材料として行った。交配組合せと子供群の表現型は表-1 に示した。

1990 年秋に採取した種子は翌 1991 年 3 月にまきつけ、同年 11 月から逐次幼葉を採取し分析した。

GC 分析は各個体から幼葉 0.5g を採取し、ヘキサンで一夜抽出し、中性部と酸性部に分け、中性部は OV17-1.5m カラム (60~230℃), 酸性部はジアゾメタンでメチル化したのち PEG-20M1.5m カラム (190℃) で行い、分類基準は前報<sup>1)</sup> に準じた。

組合せ毎に見た表現型は表-2 に示した。

表-1 交配親と子供群の表現型

No.	母 親	父 親	測定 本数	子 供 群 の 表 現 型							
				P	K	S	PK	SP	SK	SPK	
41	臨安産5-2(P)	臨安産5-2(P)	6	6							
42		黟県産2-1(K)	28	28							
43		黟県産1-1(SPK)	19	18							1
44	黟県産2-1(K)	臨安産5-2(P)	10	9	1						
45		黟県産2-1(K)	6		6						
46		黟県産1-1(SPK)	5		1		1	2			1
47	黟県産1-1(SPK)	臨安産5-2(P)	18	18							
48		黟県産2-1(K)	11		3		2	2			4
49		黟県産1-1(SPK)	72	-	8	1	13	11	13		26
51	臨安産5-2(P)	臨海産3-6(P)	6	6							
52	臨安産3-6(P)	臨安産5-2(P)	6	6							
53		臨海産3-(P)	0								

## 3. 結果及び考察

スギ葉ジテルペン炭化水素の遺伝様式について安江ら<sup>2)</sup>はカウレン, フィロクラデン, スクラレンをつくる遺伝子をそれぞれ K, P, S とした場合の優性順位を P > K > S であるとしている。

複合型の説明に当たり第一の分れ目に調節遺伝子 Xx, 第二の分れ目にもう一つの調節遺伝子 Yy を仮定し, XY があれば一方に進み, xx, yy ならば両方に進むと考える。この時 xx は pp に対しても, yy は KK に対しても両方に進むと仮定する。そうすると表現型と遺伝子の関係は表-2 のようになる。

1) 表現型 SPK の自殖 (No49)

表-2の仮説に従えば表現型は SPK 構造遺伝子は PpKkか PPKkで調節遺伝子が xxyy の場合に特定できる。従ってその自殖における表現型は表-3のようになる。

表現型が SPK である 野郎産 1-1 の自殖子供群の表現型は表-4に示したような分離であった。この分離は構造遺伝子を PpKk と仮定した分離比に近かった。なお、1本現われた S はノイズと見なしておく。

表-2 スギ葉ジテルペンの遺伝子と表現型

構造遺伝子	調節遺伝子				
	xxyy	xxYy	Xxyy	XxYy	XxYY
PPKK	PK	PK	P		P
PPKk	SPK	PK	P		P
Ppkk	SP	SP	P		P
PpKK	PK	PK	P		P
PpKk	SPK	PK	P		P
Ppkk	SP	SP	P		P
ppKK	K	K	K		K
ppKk	SK	K	SK		K
ppkk	SK	S	SK		S

表-3 表現型 SPK の自殖による子供群の表現型

PpKk の自殖					PPKk の自殖		
PK	Pk	pK	pk		PK	Pk	
PK	PK	SPK	PK	SPK	PK	PK	SPK
Pk	SPK	SP	SPK	SP	Pk	SPK	SP
pK	PK	SPK	K	SK			
pk	SPK	SP	SK	SK			

表-4 SPK の自殖

	P	K	S	PK	SK	SP	SPK
実測値 (No49)		8	1	13	11	13	26
		1.8	0.2	3.0	2.5	3.0	6.0
期待比		1		3	3	3	6

2) 表現型 SPK と K の交配 (No.46,48)

表-2に基づいて表現型 SPK と K の交配に対する期待分離比を求めると、その中で実測値に近いものとして野郎産 2-1 に構造遺伝子 ppKK, 調節遺伝子 xxyy, xxYy を仮定するとが出来る。その場合の実測値との比較を表-5に示す。

表-5 野郎産 2-1 (K) と野郎産 1-1 (SPK) の交配

	P	K	S	PK	SK	SP	SPK
実測値 No.46		1		1	2		1
		48		3	2	2	4
期待比		-	1	-	1	1	-

3) 表現型 SPK と P の交配 (No.43,47)

前記と同様にして表現型 SPK (PpKk,xxyy) と P の交配に対する期待分離比を求めた。

このうち、全部 P がでる組合せは構造遺伝子が PP- で調節遺伝子が XX-- になる 9 つの組合せである。臨安産 5-2 はそのいずれかということになる。なお、No.43 において 1 本 SPK が出現している。これは求めた期待分離比から SPK が出現するときは SP,SK,PK のいずれかが同数以上現われることになる。例えば構造遺伝子を PPKK, 調節遺伝子を XxYy と仮定すると P : PK : SPK = 4 : 3 : 1 となる。この仮定は次に述べる結果からも否定されるので、この場合の SPK はノイズと見なされる。

4) 表現型 P と K の交配 (No.42,44)

野郎産 2-1 に前記と同様な ppKK,xxyy を仮定し、表現型 P との交配における期待分離比を求めた。また、臨安産 5-2 の遺伝子を先に仮定したように PP--,XX-- とすれば子供群はすべて P になり実測値に一致する。もし、この調節遺伝子を XxYy とすると子供群の出現割合は P : PK = 1 : 1 等となり実測値とは全く合わない。

No.44 において 1/10K が出現した。表現型 P と K の子供群に P と K が出現する場合、その比は 1 : 1 になるはずで、一応、この場合の K はノイズと見なされる。

5) 表現型 P と P の交配 (No.51,52)

臨安 5-2 の構造遺伝子 PP--, 調節遺伝子 XX-- を仮定すると相手の P は何型であっても子供群はすべて P になり実測値に一致する。

6) 表現型 P 及び K の自殖 (No.41, 45)

臨安産 5-2, 野郎産 2-1 の遺伝子を上記のとおりとすれば子供群はそれぞれすべて P,K になる。子供数は少ないが一応実測値に一致する。

表現型 P,K 及び SPK の自殖と交配の 5 つの組合せについて、その子供群の出現頻度を調節遺伝子を仮定して考えた場合 1~2 のノイズはあったものの、期待比に近い結果が得られた。

引用文献

- (1) 西村慶二ほか 6 名 : 九育年報 19,70~72,1991
- (2) 安江保民ほか 4 名 : 日林誌 69 (9),345~348,1978