

スギの葉緑素異常（白緑葉）の遺伝

菊池秀夫⁽¹⁾Hideo KIKUCHI: Inheritance of a Chlorophyll Anomaly (greenish-white leaf seedling) in Sugi, *Cryptomeria japonica* (Linn. fil.) D. Don

要旨：マキツケ床の芽生え直後における子葉の展開時から識別ができる葉緑素異常苗のうちの一種類について遺伝様式を明らかにした。この葉緑素異常形質の特徴は、子葉、初生葉および普通葉の基部に緑色部をわずかに残して白色を呈することである。この形質に「白緑葉」と名付けた。

この白緑葉形質をヘテロ接合体でもった個体 (Cr-43 静-6) の自家受粉家系で正常苗と白緑葉苗が 3:1 で分離し、他殖家系では精英樹稲敷 2 号との交配家系で白緑葉苗が分離した 1 例を除いて白緑葉苗の出現は認められなかった。静-6 × 静-65 の交配家系 1 代目個体を用いた自家受粉家系では 32 個体のうち 17 個体から、静-6 を花粉親にした戻し交配家系では 16 交配組み合わせのうち 8 交配組み合わせから、および兄妹交配の一部の交配組み合わせから正常苗と白緑葉苗が 3:1 の割合で分離した。この交配結果から白緑葉形質は劣性遺伝子に支配され、ホモ接合体のときに発現するものと考えられる。また、この白緑葉形質は遺伝的標識形質としての利用が期待される。

I はじめに

スギの葉色は、従来から多くの色調が認められ、在来品種などの識別の一つの拠点になっている²⁾¹⁴⁾¹⁶⁾。この葉色について千葉¹⁾は冬期の色調の変化を観察し、赤変型、黄変型、白変型および緑色型の 4 型に分け、緑色型のスギ (ミドリスギ) について遺伝試験を行った。これらにみられる色調のほかに葉緑素変異を示す苗がマキツケ床や床替苗でしばしば観察されるところである。これらの育苗初期に出現する葉色の変異苗については多くの報告がある^{4)~13)15)}。

筆者は、スギの形質の遺伝解析を進めるため、1966 年から表現型に特徴をもったクローンや個体を集め、1972 年から自家受粉や交配によって幼時期に発現するスギの遺伝的標識形質の探索を行ってきた。この一連の交配実験の過程で、葉緑素異常を示す苗が特定クローンの自家受粉家系に多数出現した。この葉緑素異常苗は交配家系 1 代目苗を用いた交配実験からも出現した。この葉緑素異常形質の遺伝様式についての知見を得たので報告する。

試験の実行およびとりまとめにご指導をいただいた元林業試験場造林部長 戸田良吉博士、林業試験場造林部遺伝育種科遺伝育種第二研究室長 福原楠勝技官ならびに同部遺伝育種第一研究室長 大庭喜八郎博士に厚くお礼申し上げる。

II 材料と方法

葉緑素異常苗を自家受粉によってその後代家系に出現させたクローンは、静岡県林業試験場から 1967 年にサシキ苗で入手した 静-6 と呼ばれるクローンで外観上特に異常が認められない。入手後は林業試験場の狭間苗畑 (浅川) に植栽した。その他の供試木を Table 1 に示す。各クローンは旧林業試験場構内

Table 1. 交配に用いた親木
Materials for crossing experiment

供試木 Clone name	(Symbols)	収 集 者 Collector
静-6 Sizu-6	(Cr-43)	静岡県林業試験場 Sizuoka Prefectural Forest Experiment Station, Hamakita, Sizuoka Prefecture.
静-65 Sizu-6	(Cr-54)	〃
精英樹稲敷-2 A plus tree, Inasiki-2	(Cr-59)	茨 城 県 Ibaraki Prefecture. 林 業 試 験 場 Forestry and Forest Products Research Institute, Kukizaki, Inasiki, Ibaraki.
浅 川-1 Asakawa-1	(Cr-317)	〃
浅 川-23 Asakawa-23	(Cr-322)	〃
浅 川-24 Asakawa-24	(Cr-323)	〃
目 黒-28 Meguro-28	(Cr-330)	〃
目 黒-41 Meguro-41	(Cr-450)	〃
目 黒-42 Meguro-42	(Cr-451)	〃

(東京, 目黒) および狭間苗畑に植栽した。供試した交配家系は 1972 年に静-6 を雌親にし, 静-65 を花粉親にして育成した交配家系の一部の個体である。この交配家系苗も狭間苗畑に植栽した。供試個体の表現型はいずれも正常型である。

葉緑素異常苗の特徴は, 芽生え直後の子葉展開時に子葉の中央脈あるいは基部に緑色部をわずかに残すほかは灰白色または白色を示す (Photo. 1)。初生葉が展開したものについてみると初生葉基部にわずかに緑色部を残して大部分が灰白色または白色を呈する。上胚軸も初生葉着生部からごくわずかに緑色部を残し, 苗全体が白くみえる。この状態は本針葉が出現しても変わらない (Photo. 2)。そのため, 発芽当初から識別が可能である。この葉緑素異常苗は自然条件下ではマキツケ当年の初生葉展開時から枯損を始め, 1~2 年で死滅する。これらの個体もガラス室内等で保護すれば数年間の生育が可能となるものがある。現在 (1979 年) の生存最年長個体はファイロンハウス内で鉢植えされた 4 年生である。

この葉緑素異常形質を「白緑葉」(greenish-white leaves) と名付け, その形質をそなえた子孫苗を「白緑葉苗」と呼ぶことにした。

交配は各年次とも旧林業試験場構内と狭間苗畑で実施した。交配の前年夏期にジベレリンによる着花促進処理を行った。雌花はほかの個体の花粉による汚染を防ぐため, 開花前に袋掛けをして隔離した。また, 花粉採取用の雄花のついた枝についても他の花粉が飛散する前に袋掛けをして隔離した雄花から採取した花粉を花粉銃で開花期間中に袋内に 3~4 回注入した。自家受粉は同一枝に着花した雌花と雄花を同一交配袋に入れて外部と隔離し, 開花期間中, 数回袋を揺り動かした。1978 年の交配における花粉の注入は 3 月 20 日に 1 回行ったのみであった。

交配年の 10 月に成熟した球果を採取し, 天日乾燥後に脱種精選し, 不稔粒と思われるものを除いた残りを実粒として, 翌春にマキツケ箱へ播種した。マキツケ箱は林業試験場構内に置いた。林業試験場の移転にともない, 1977 年までは目黒 (東京都) のガラス室へ, 1978 年からは荻崎 (茨城県) のファイロンハウスに置いた。

白緑葉苗の判定と分離調査は、播種年の子葉展開時から初夏にかけて芽生えた苗の全数について行った。

III 結果と考察

初代の交配組合せごとの正常苗と白緑葉苗の出現状況を Table 2, 3 に示す。白緑葉苗の出現は 静-6

Table 2. 静-6 の自家受粉家系における正常苗と白緑葉苗の分離
Segregation for the normal and the deviant seedlings with greenish-white leaves after selfing of Sizu-6 clones

交配組合せ Cross combination		交配年 Year of crosses	白緑葉苗の分離 Segregation in S_1			期待分離比 Expected ratio		χ^2 -検定 Chi-square	
雌親 Female	花粉親 Male		計 Total	正常型 Nor	白緑葉型 GWL	正常型 Nor	白緑葉型 GWL	χ^2	P
静-6 Sizu-6	Self	1975	11	9	2	3 : 1	0.2727	NS	
"	"	1976	126	93	33	3 : 1	0.0952	NS	
"	"	1977	29	23	6	3 : 1	0.2873	NS	
Total			166	125	41	3 : 1	0.6552 0.0080	NS	

Nor : Normal

GWL : Greenish-white leaves

S_1 : First generation by selfing

Table 3. 静-6 との交配組合せにおける正常苗と白緑葉苗の分離
Segregation for the normal and the deviant seedlings with greenish-white leaves after crosses with Sizu-6 as male or female

交配組合せ Cross combination		交配年 Year of crosses	白緑葉苗の分離 Segregation in F_1			期待分離比 Expected ratio		χ^2 -検定 Chi-square	
雌親 Female	花粉親 Male		計 Total	正常型 Nor	白緑葉型 GWL	正常型 Nor	白緑葉型 GWL	χ^2	P
静-6 Sizu-6	× 静-65 Sizu-65	1972	187	187	0	1 : 0	0.0000	NS	
"	× 浅川-1 Asakawa-1	1976	249	249	0	1 : 0	0.0000	NS	
"	× 浅川-23 Asakawa-23	1972	12	12	0	1 : 0	0.0000	NS	
"	× 浅川-24 Asakawa-24	1976	229	229	0	1 : 0	0.0000	NS	
"	× 目黒-28 Meguro-28	"	141	141	0	1 : 0	0.0000	NS	
"	× 目黒-41 Meguro-41	"	284	284	0	1 : 0	0.0000	NS	
"	× 目黒-42 Meguro-42	"	241	241	0	1 : 0	0.0000	NS	
"	× 精英樹 稲敷-2 Inasiki-2 (a plus tree)	1972	67	51	16	3 : 1	0.0448	NS	
精英樹 稲敷-2 (a plus tree)	× 静-6 Sizu-6	1977	70	53	17	3 : 1	0.0190	NS	

Nor : Normal

GWL : Greenish-white leaves

の自家受粉家系および 静-6 と 精英樹 稲敷 2 号の正逆交配家系で出現し、しかも正常苗と白緑葉苗の分離の割合が 3 : 1 の期待比を満足させるものであった。その他の交配組合せからは白緑葉苗の出現は認められなかった。このことから白緑葉形質は正常形質に対して単一劣性遺伝子に支配された形質と考えられる。また、静-6 の白緑葉遺伝子と 精英樹 稲敷 2 号の異常遺伝子は相同であり、両クローンとも白緑葉遺伝子をヘテロ接合体で有していると考えられる。便宜上、一般記号を用いて白緑葉形質の遺伝子を a 、その対立遺伝子を A で表わすと 静-6 と 精英樹 稲敷 2 号の遺伝子型は Aa となり、その他のクローンの遺伝子型は AA となる。白緑葉苗が出現する遺伝子型の交配組合せは $Aa \times Aa$ となり、その交配家系で正常苗と白緑葉苗が 3 : 1 の割合で分離が生ずる。白緑葉苗を生じないときの遺伝子型の交配組合せは $Aa \times AA$ である。交配の結果は期待どおりであった。

金川⁵⁾は 精英樹 稲敷 2 号の自家受粉を行い、それから出現した葉緑素の少ない白っぽい苗を仮称 white-green 苗と呼んだ。この white-green 苗には遺伝子の異なった複数の白色系の異常苗が含まれていると思われる。なぜならば、筆者の交配実験における 精英樹 稲敷 2 号の自家受粉家系から異なる遺伝子によ

Table 4. 静-6×静-65の交配家系1代目に白緑葉形質をヘテロ接合体で保有している個体を用いた自家受粉家系における正常苗と白緑葉苗の分離 Segregation for the normal and the deviant seedlings with greenish-white leaves after selfing of F_1 individuals being heterozygous for the gene, that derived from Sizu-6 × Sizu-65.

交配組合せ Cross combination		交配年 Year of crosses	白緑葉苗の分離 Segregation			期待分離比 Expected ratio		χ^2 -検定 Chi-square	
雌親 Female	花粉親 Male		計 Total	正常型 Nor	白緑葉型 GWL	正常型 Nor	白緑葉型 GWL	χ^2	P
47-22-1	Self	1977	5	3	2	3 : 1	0.6000	NS	
47-22-4	"	1978	10	7	3	3 : 1	0.1333	NS	
47-22-9	"	"	80	57	23	3 : 1	0.3401	NS	
47-22-11	"	"	4	3	1	3 : 1	0.0000	NS	
47-22-17	"	1977	28	21	7	3 : 1	0.0000	NS	
47-22-20	"	1978	31	23	8	3 : 1	0.0108	NS	
47-22-21	"	"	26	21	5	3 : 1	0.6667	NS	
47-22-22	"	"	4	3	1	3 : 1	0.0000	NS	
47-22-23	"	"	127	98	29	3 : 1	0.3176	NS	
47-22-25	"	"	16	13	3	3 : 1	0.3333	NS	
47-22-26	"	"	34	31	3	3 : 1	4.7457	*	
47-22-33	"	"	29	25	4	3 : 1	1.9425	NS	
47-22-36	"	"	9	7	2	3 : 1	0.0370	NS	
47-22-37	"	"	9	8	1	3 : 1	0.9259	NS	
47-22-38	"	"	75	58	17	3 : 1	0.2178	NS	
47-22-41	"	"	30	25	5	3 : 1	1.1111	NS	
47-22-44	"	"	21	18	3	3 : 1	1.2857	NS	
Total			538	421	117	3 : 1	12.6675 3.0359	NS	

47-22 : 静-6×静-65の交配家系番号 Family number of Sizu-6×Sizu-65

Nor : Normal

GWL : Greenish-white leaves

* : Significant at 5 per cent level

Table 5. 静-6×静-65の交配家系1代目に白緑葉形質をヘテロ接合体で保有している個体を用いた戻し交配における正常苗と白緑葉苗の分離
Segregation for the normal and the deviant seedlings with greenish-white leaves after back-crossing of F_1 individuals being heterozygous for the gene, that derived from Sizu-6 × Sizu-65, using Sizu-6 as back-cross male

交配組み合わせ Cross combination			交配年 Year of crosses	白緑葉苗の分離 Segregation in B_1			期待分離比 Expected ratio		χ^2 -検定 Chi-square	
雌親 Female	花粉親 Male	計 Total		正常型 Nor	白緑葉型 GWL	正常型 Nor	白緑葉型 GWL	χ^2	P	
47-22-4	× 静-6	Sizu-6	1978	8	5	3	3 : 1	0.6667	NS	
47-22-9	× "	"	"	92	76	16	3 : 1	2.8406	NS	
47-22-11	× "	"	1976	24	19	5	3 : 1	0.2222	NS	
47-22-13	× "	"	"	41	35	6	3 : 1	2.3496	NS	
47-22-16	× "	"	1977	6	4	2	3 : 1	0.2222	NS	
47-22-23	× "	"	1978	41	31	10	3 : 1	0.0081	NS	
47-22-26	× "	"	"	11	8	3	3 : 1	0.0303	NS	
47-22-30	× "	"	1977	7	5	2	3 : 1	0.0476	NS	
Total				230	183	47	3 : 1	6.3873 2.5567	NS	

Nor : Normal

GWL : Greenish-white leaves

B_1 : First generation by back-crossing

Table 6. 静-6×静-65の交配家系1代目に白緑葉形質をヘテロ接合体で保有している個体を用いた兄妹交配における正常苗と白緑葉苗の分離
Segregation for the normal and the deviant seedlings with greenish-white leaves after sib-crossing among F_1 individuals being heterozygous for the gene, that derived from Sizu-6 × Sizu-65

交配組み合わせ Cross combination			交配年 Year of crosses	白緑葉苗の分離 Segregation in F_1			期待分離比 Expected ratio		χ^2 -検定 Chi-square	
雌親 Female	花粉親 Male	計 Total		正常型 Nor	白緑葉型 GWL	正常型 Nor	白緑葉型 GWL	χ^2	P	
47-22-16	× 47-22-1		1977	13	9	4	3 : 1	0.2308	NS	
47-22-32	× "	"	"	9	7	2	3 : 1	0.0370	NS	
47-22-23	× 47-22-13		1978	11	9	2	3 : 1	0.2727	NS	
47-22-29	× 47-22-16		1977	12	8	4	3 : 1	0.4444	NS	
47-22-11	× 47-22-25		1976	11	8	3	3 : 1	0.0303	NS	
47-22-16	× 47-22-29		1977	6	5	1	3 : 1	2.2222	NS	
"	× 47-22-30	"	"	6	3	3	3 : 1	2.0000	NS	
47-22-17	× "	"	"	5	3	2	3 : 1	0.2700	NS	
47-22-29	× "	"	"	6	5	1	3 : 1	0.0370	NS	
Total				79	57	22	3 : 1	5.5444 0.3418	NS	

Nor : Normal

GWL : Greenish-white leaves

て形質が発現していると考えられる数種の葉緑素異常苗が観察されたからである。この数種の葉緑素異常を示すなかの一種が静-6の白緑葉形質と相同であることがこの交配実験で明らかになった。

さらに、白緑葉形質の遺伝様式を確かめるため、静-6×静-65の交配家系1代目苗43個体を用いて自家受粉、静-6を花粉親にした戻し交配および兄妹交配を行った。供試個体が無作為に選ばれているとすれば、交配家系1代目苗の約半数はヘテロ接合体で白緑葉遺伝子を保持しているはずである。自家受粉、静-6を花粉親にした戻し交配および白緑葉遺伝子をヘテロ接合体で保持している個体を片親にした兄妹交配を行ったとき、個体数の約半分の交配組合せから白緑葉苗が出現するはずである。自家受粉を行った

Table 7. 静-6×静-65の交配家系1代目に白緑葉形質をヘテロ接合体で保有している個体を用いた自家受粉家系における異質性の検定

Test of heterogeneity of segregation for the normal and the deviant after selfing of F_1 individuals being heterozygous for recessive gene that derived from the cross between Sizu-6 × Sizu-65

要因 Source of variation		d. f	χ^2	P
こみにしたもの	Deviation	1	3.0359	0.10~0.05
異質性	Heterogeneity	16	9.6316	0.90~0.80
全体	Total	17	12.6675	

Table 8. 静-6×静-65の交配家系1代目に白緑葉形質をヘテロ接合体で保有している個体に静-6を戻し交配した家系における異質性の検定

Test of heterogeneity of segregation for the normal and the deviant after back-crossing of F_1 individuals being heterozygous for the gene, that derived from Sizu-6 × Sizu-65 with Sizu-6 as male

要因 Source of variation		d. f	χ^2	P
こみにしたもの	Deviation	1	2.5565	0.20~0.10
異質性	Heterogeneity	7	3.8305	0.80~0.70
全体	Total	8	6.3873	

Table 9. 静-6×静-65の交配家系1代目に白緑葉形質をヘテロ接合体で保有している個体の兄妹交配における家系の異質性の検定

Test of heterogeneity of segregation for the normal and the deviant after sib-crossing among F_1 individuals being heterozygous for the gene, that derived from Sizu-6 × Sizu-65

要因 Source of variation		d. f	χ^2	P
こみにしたもの	Deviation	1	0.3418	0.70~0.50
異質性	Heterogeneity	8	5.2026	0.80~0.70
全体	Total	9	5.5444	

32 個体のうち 17 個体から白緑葉苗が出現した (Table 4)。静-6 の花粉を用いた戻し交配からは、16 交配組合せのうち 8 組合せに白緑葉苗が出現した (Table 5)。白緑葉遺伝子をヘテロ接合体で有する個体を花粉親にした兄妹交配からは 16 交配組合せのうち、9 組合せから白緑葉苗の出現をみた (Table 6)。白緑葉遺伝子を有しない個体を花粉親にした兄妹交配 26 組合せからは白緑葉苗の出現は認められなかった。以上のことから、供試した 43 個体のうち、白緑葉遺伝子をヘテロ接合体で保有しているのは、期待どおり半数の 22 個体であった。しかも、その個体の後代家系が示す正常苗と白緑葉苗の分離比も 3:1 の期待比に適合した。また、自家受粉、戻し交配、兄妹交配の各交配群ごとに 3:1 の期待分離比の適合性とその交配群内における分離比の均一性を次式⁸⁾によって求めた。

$$(\text{家系 } n \text{ 個の } \chi^2 \text{ の和}) - (\text{家系をこみにした } \chi^2) = \text{交互作用}$$

家系 n 個の χ^2 の和とは、個々の交配家系ごとの χ^2 を和したものである。家系をこみにした χ^2 の検定式は

$$\chi^2 = \sum (x - m)^2 / m$$

x : 観察値, m : 期待値

で示され、分離比の適合性が検定される。交互作用は、分離比の均一性を示し、異質性の検定と呼ばれるものである。この結果は Table 7, 8, 9 に示すとおり分離比の適合性が認められ、異質性は認められなかった。このことから白緑葉形質は単一劣性遺伝子に支配されていると結論される。しかし、分離比の適合性が示された自家受粉家系および戻し交配家系で $\chi^2 = 3.0359$, d. f. = 1, $P = 0.10 \sim 0.05$ および $\chi^2 = 2.5565$, d. f. = 1, $P = 0.20 \sim 0.10$ という大きな値となったことは、白緑葉苗の出現数が少ないようにもみられ、これらの要因を究明すべきことを示唆しているのかも知れない。

今後は、この白緑葉形質を標識形質として、表現型の類似した形質や白斑形質との関係を明らかにするとともに、連関する形質を調べたいと考えている。

引用文献

- 1) 千葉 茂: スギ針葉の冬期における変色の遺伝 (第 I 報), 針葉の変色の観察及びアカスギ, ミドリスギの交雑, 日林誌, **35**, 286~289, (1953)
- 2) 石崎厚美: 九州におけるおもなスギさしき品種の形態, 生理, 造林上の特性, 林試研報, **180**, 1~303, (1965)
- 3) 畑村又好・津村善郎・奥野忠一・田中祐輔 (共訳): スネデカー統計的方法 (上), 208 pp., 岩波書店, 東京, (1956)
- 4) 菊池秀夫: オキナスギの白斑形質の遺伝, 日林誌, **60**, 337~339, (1978)
- 5) 金川 侃: スギの着果量と自然自殖率, 日林誌, **60**, 31~37, (1978)
- 6) 大庭喜八郎・村井正文: 林木の放射線感受性に関する研究 (V), スギの自殖種子, 他殖種子および一つの標識遺伝子をもった種子の放射線感受性のちがいについて, 日林誌, **49**, 45~52, (1967)
- 7) —————・—————・杉村義一・斎藤幹夫・岡本敬三・渡辺 操・野口常介: 林木の変異に関する研究 (III), クマスギと他のさし木スギ系統間の交雑親和性, F_1 幼苗の生長およびクマスギで検出された 2 個体の単一劣性遺伝子について, 日林誌, **49**, 361~367, (1967)
- 8) OHBA, K., IWAKAWA, M., OKADA, Y. and MURAI, M.: Plastid behavior in reciprocally different crosses between Wogon-Sugi, *Cryptomeria japonica* form, Wogon hort., and other Sugi varieties and individuals. Proc. Intern. Congr. Genet. Tokyo Japan, 1: 189, (1968)
- 9) 大庭喜八郎・村井正文: イワオスギの自殖および他殖実生における葉緑素変異苗の発生と苗高生長

- について, 日林誌, **51**, 118~124, (1969)
- 10) OHBA, K., IWAKAWA, M., OKADA, Y. and MURAI, M. : Paternal transmission of a plastid anomaly in some reciprocal crosses of Sugi, *Cryptomeria japonica* D. DON, *Silvae genetica*, **20**, 101~107, (1971)
- 11) 大庭喜八郎・村井正文: クマスギの体細胞突然変異の誘起におよぼすガンマー線の照射時期, せん定および内部摘芽の効果, 日林誌, **53**, 170~176, (1971)
- 12) —————・—————: スギの白子苗および淡緑色苗を生ずる劣性遺伝子, 日林誌, **53**, 177~180, (1971)
- 13) —————・百瀬行男・前田武彦: スギ精英樹からの異常苗の分離, 林試研報, **250**, 53~60, (1973)
- 14) 相馬丑五郎: 九州に於ける挿杉の種類とその類別, 日林誌, **18**, 103~127, (1936)
- 15) 塚原初男: スギの栄養系ニンジンバに関する造林学的研究, 九大演報, **37**, 1~84, (1964)
- 16) 山内倭文夫: 日田地方挿杉に対する二三の識別拠点に就て, 林雑誌, **13**, 419~436, (1931)

**Inheritance of a Chlorophyll Anomaly (greenish-white leaf seedling)
in Sugi, *Cryptomeria japonica* (LINN. fil.) D. DON**

Hideo KIKUTI⁽¹⁾

Summary

In this experiment, the inheritance of one-recessive gene of a chlorophyll anomaly which can be recognized at the cotyledon stage in the seeding-bed was clarified. This chlorophyll anomaly shows that all cotyledons and primary leaves have a greenish-white color with the proximal portions showing a faint green. This anomaly was designated as "greenish-white leaves".

By selfing of an individual (Sizu-6) being heterozygous for the recessive gene, segregation for the normal and the deviant as 3:1 was proved. Moreover, all outcrossing with Sizu-6 except Sizu-6 × Inasiki-2 (a plus tree clone) resulted in no segregation for the trait, but in the latter combination 3:1 segregation was observed.

Sixteen individuals among 32 F_1 individuals derived from Sizu-6 (heterozygote) × Sizu-65 (dominant homozygote) resulted in 3:1 segregation after selfing. Eight families among 17 back cross combinations with former F_1 individuals using Sizu-6 as the male produced the normal and the deviant in a 3:1 ratio. Furthermore, some cross combinations among F_1 individuals segregated the deviant in the expected ratio. From these cross experiments, it is proved that the trait of greenish-white leaves is controlled by one recessive gene. The trait may also be useful as a genetic marker.

Received January 10, 1980

(1) Silviculture Division

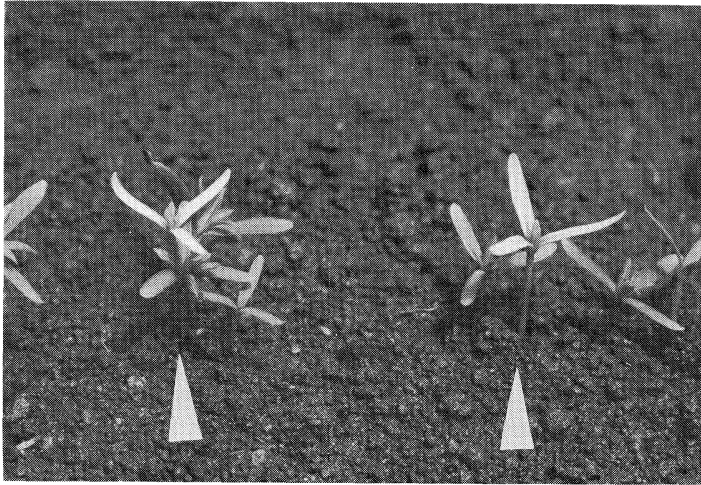


Photo. 1 子葉展開時における白緑葉当年生苗
The seedlings with the greenish-white leaves at the cotyledon stage.

(交配家系番号 53-267, 1979. 6. 15 写)

(Family number : 53-267, Photo., Jun. 15, 1979)



Photo. 2 Cr-43 静-6 の自家受粉で生じた白緑葉 3 年生苗
Three-year-old greenish-white leaf seedlings derived from selfing of Sizu-6 (Cr-43).

(交配家系番号 51-39, 1979. 6. 15 写)

(Family number : 51-39, Photo., Jun. 15, 1979)