

## ヒノキの葉緑素変異個体の遺伝

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者	大庭, 喜八郎
巻/号	54巻2号
掲載ページ	p. 56-58
発行年月	1972年2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

## ヒノキの葉緑素変異個体の遺伝\*

大庭喜八郎\*\*

## I. はじめに

ヒノキ苗にガンマー線を照射すると白色あるいは黄色葉をもった体細胞突然変異が誘起されるが、いずれも葉緑素不足のため枯死する<sup>1)</sup>。現在、保育中のヒノキの枝変わりには黄金スギに似た葉緑素変異を示す1例がある。この枝変わりは春に萌芽した新葉は黄白色を示し、夏期には正常葉に近い緑色となり、これを毎年繰り返す。いぜんからヒノキの突然変異体の遺伝的解析に利用する標識遺伝子を探索していたが、たまたま、この枝変わりと同じような特性をもったみしょう個体を入手したので、その遺伝性を調査した。

## II. 材料と方法

1964年、大宮町の増子種苗店からヒノキ苗250本を購入し、放射線育種場の官舎の周囲に生垣をつくった。翌春、これらの苗の中から葉緑素異常を示した1個体(黄金ヒノキ、仮称)を当場の丸山裕健技官が発見した。この黄金ヒノキは前述のヒノキの枝変わりと同様に、萌

芽時、新葉は黄白色を示し、夏期には普通の緑色にもどり、これを毎年繰り返す特性を示した。そこで、この苗を掘り取り、鉢植えにして交配に用いた。

1968年の夏、100 ppm のジベレリン水溶液を3回散布し、花芽分化を促した。黄金ヒノキのほかにも同じ鉢植えにしたヒノキの精英樹、天城5号と東京1号のそれぞれ1個体を処理した。1969年3月8日に交配袋をかけた。黄金ヒノキの自殖は雌花と雄花とを同封するとともに、別に採集した黄金ヒノキの花粉を授粉した。天城5号と東京1号には全く雄花が着生しなかったため、1962年、関東林木育種場から導入したヒノキの精英樹、大子(試)6号の花粉と関西林木育種場四国支場よりいただいた精英樹、越智1号の花粉を正常花粉として交配した。黄金ヒノキの花粉は4月3日、8日、15日の3回、大子(試)6号の花粉は4月3日と8日、越智1号の花粉は4月14日と15日のそれぞれ2回ずつ授粉した。

10月に成熟球果を採集し、天日乾燥後、種子をはたき出した。肉眼判定により小粒、偏平粒などを除去し、残りを実粒とした。

表-1. ヒノキの葉緑素変異個体の自殖あるいはヒノキ精英樹との正逆交配における種子生産と発芽  
Table 1. Seed production and germination after selfing of a chlorophyllous variant of Japanese cypress, *Chamaecyparis obtusa* Endl. or reciprocal crosses between the variant and normal cypresses, elite trees

交配組み合わせ Cross combination	交配袋番号 Index of crossing bag	成熟球果数 Number of mature cone	球果当り重 Seed per cone	1,000粒重 1,000-seed-weight	播種数 Number of seed sown ('69.12.2)	発芽数 Number of germination ('70.1.31)	平均発芽率 Mean rate of germination
			(mg)	(g)			(%)
Variant self.**		43	64.7	2.743	200×5	39	3.9
Variant×normal*		19	67.5	3.035	421	139	33.3
Amagi-5×Variant**	1	80	71.3	3.550	200×2	197	49.3
	2	85	67.3	2.970	"	116	29.0
	3	85	35.2	2.230	"	13	8.5
	4	42	47.1	2.585	"	84	22.0
	5	26	62.5	2.435	"	87	21.8
	Mean		56.7	2.754			26.1
Amagi-5×normal*		16	18.3	2.086	140	23	16.4
Tokyo-1×Variant**	1	45	48.3	2.520	200×2	117	29.3
	2	50	61.8	2.515	"	215	53.8
	Mean		57.9	2.518			41.6
Tokyo-1×normal*		45	51.9	—	1008	467	46.7

\* On 3rd and 8th April, pollen of a elite cypress, Daigo-6 were pollinated, then pollen of another elite cypress, Oti-1 were pollinated on 14th and 15th

\*\* Pollen of the variant were crossed three times on 3rd, 8th and 15th April

\* Kihachiro OHBA: Inheritance of a chlorophyllous variant of Japanese Cypress, *Chamaecyparis obtusa* Endl.

\*\* 農林省九州林木育種場 Kyushu Forest Tree Breed. Sta., Kikuchi, Kumamoto

1969年12月2日にピット温室内で播種した。45×35×5 (cm<sup>3</sup>) のプラスチック製のプラントベットに関東ローム性の赤土をつめて発芽床とし、ウスプルソンの800倍液を2 l/m<sup>2</sup>の割合で散布した。また、元肥として硫加磷安12号(N:P:K, 13:17:12)を100 g/m<sup>2</sup>の割合で施した。播種溝の長さは30 cmで溝間隔は6 cmとし、1箱に7列の播種溝を設けた。1播種溝当たり200粒を原則としてまきつけ、1~5回の反復を設けた。

1970年2月に異常苗の分離を調査し、4月にこれらの苗の一部を約5×5 (cm<sup>2</sup>)の間隔で木箱に床替した。12月にこれらの苗高を測定した。1971年の春、これらの苗を畑に床替えし、葉緑素変異の発生を再度調査した。

### III. 結果および検討

種子についての調査および発芽試験の結果を表-1にまとめた。黄金ヒノキの自殖種子の発芽率は3.9%であり、黄金ヒノキに正常なヒノキの花粉を交配した場合は33.3%の発芽率であった。他の交配組み合わせ区での発芽率は交配組み合わせあるいは交配袋によりばらつきがあったが、平均すると16.4%から46.7%の変化を示した。このちがいは花粉の種類によるものではなく、それぞれの交配袋における交配の際およびその後の諸条件のちがいが、あるいは種子選別の精粗などに起因するものと推測される。

発芽した苗の子葉はいずれの交配組み合わせにおいても正常な緑色を示した。正常なヒノキが関係している交配組み合わせにおいてはすべての苗に普通の初生葉が生

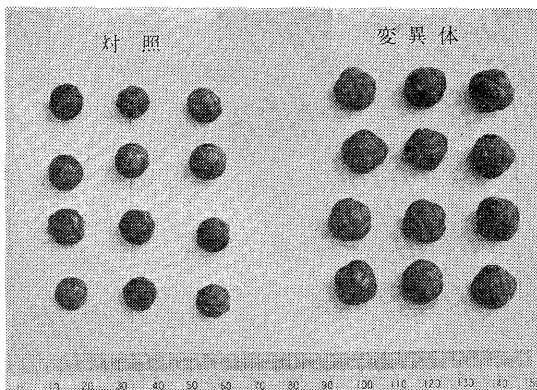


写真-1. ヒノキの成熟球果。葉緑素変異個体の若い球果の色は黄白色である

左: 天城5号, 精英樹  
右: 異常個体

Photo. 1. Mature cones of Japanese cypress. The young cones of the chlorophyllous variant show yellowish white in color

Left: Amagi-5, a elite tree  
Right: Variant

じたが、黄金ヒノキの自殖区では殆んどの苗に白色ないし黄白色の初生葉が生じた。この白初生葉にはあとで緑色の初生葉が混生し、キメラ状になる場合が多かった。しかし、床替え後、これらの異常苗に発生した本葉はいずれも親の黄金ヒノキと同じような白葉変異を示した。この白葉変異は1971年の春にも床替苗でみられ、遺伝的な特性であることが確かめられた。

これに類似した葉色の変化を示す例は、すでに黄金スギ<sup>2)</sup>、イワオスギ<sup>3)</sup>、クマスギ<sup>4)</sup>およびアカマツ<sup>5)</sup>で報告

表-2. ヒノキの葉緑素変異個体の自殖あるいはヒノキ精英樹との正逆交配における白色またはキメラ状初生葉苗の分離。これらの異常苗は2年目においてもその母樹と同じような白葉化を示し、劣性遺伝子によるものと推測される。この変異個体の自殖後代の苗高生長はおとっていた

Table 2. Segregation of the seedlings with yellowish white- or chimeric primary leaves after selfing of the variant or reciprocal crosses between the variant and normal cypresses, elite trees. The anomalous seedlings showed the same phenotype as that of the variant in the second year too. This chlorophyll anomaly seems to be inherited with recessive gene. The selfed progeny of the variant showed inferior height growth

交配組み合わせ Cross combination	初生葉変異苗の分離 Segregation of seedlings having primary leaves with (1970.2.17)			苗高 Seedling height (1970.12.3)		
	Total	Normal	Abnormal	Plant Number	Mean height (cm)	Standard error (cm)
Variant self.	38	1*	37	36	15.7	0.65
Variant×normal	139	137	2*	21	30.4	0.64
Amagi-5×Variant	517	517	0	20	31.4	1.01
Amagi-5×normal	23	23	0	19	23.1	1.29
Tokyo-1×Variant	332	332	0	20	22.1	1.54
Tokyo-1×normal	467	467	0	20	18.4	1.36

\* Seedlings seems to be resulted by failure of crossing or mishandling of the seeds during the experiment



写真-2. 葉緑素変異個体の自殖により生じた白色またはキメラ状初生葉苗

Photo. 2. Seedlings with white or chimeric primary leaves after selfing of the chlorophyllous variant

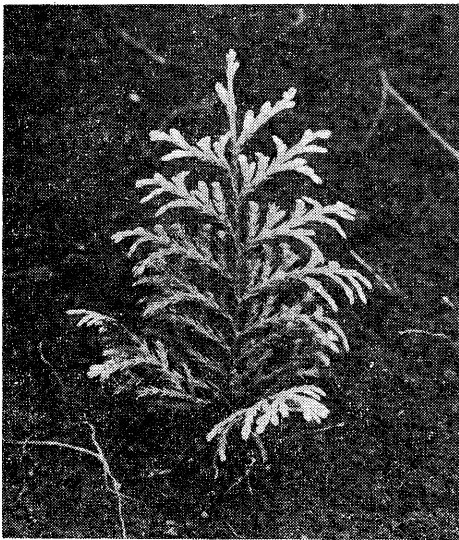


写真-3. 葉緑素変異個体の自殖により生じた1個体。2年目の新葉が白化している

Photo. 3. A selfed progeny of the chlorophyllous variant. It shows whitening of its new sprout in the second year

されている。黄金スギでは、現在、花粉親からその特性が伝達されるように見え、後の3者は母品種あるいは母樹にそれぞれヘテロ接合型で含まれている1個の劣性遺伝子が自殖によりホモ接合型となった個体で発現する。ただ、イワオスギのそれは夏期、高温状態で、また、クマスギのそれは春の萌芽時期（低温状態）に白葉化が生ずる。

この黄金ヒノキは自殖区においてのみその性質が後代に伝えられたので劣性遺伝子が関与しているものと推測され、クマスギの場合と同じく春期発現型である。

この試験を遂行するにあたり、いろいろご指導とご援助をいただいた放射線育種場 竜野得三元場長、刈谷桂場長、西田光夫放射線育種法第二研究室長および丸山裕健技官に心からお礼申し上げます。

また、越智1号の花粉の入手にご高配を賜わった関西林木育種場四国支場のかたがたに感謝します。

#### 引用文献

- 1) OHBA, K.: Studies on radiosensitivity and induction of somatic mutations in forest trees. Gamma Field Symposia 3: 111~141, 1964
- 2) 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. XII Intern. Congr. Genet. Tokyo, Japan 1: 189, 1968
- 3) 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
- 4) 大庭喜八郎・村井正文・杉村義一・齊藤幹夫・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, 幼苗の生長およびクマスギで検出された2個の単一劣性遺伝子について。日林誌 49: 361~367, 1967
- 5) 大庭喜八郎・岩川盈夫・岡田幸郎・村井正文: アカマツの葉緑素変異苗の発生ひん度による自然自殖率の推定および葉緑素変異苗の遺伝。日林誌 53: 327~333, 1971

(1971年7月16日受理)