

ヨレスギの遺伝およびヨレ遺伝子と白子,ミドリスギの両劣性 遺伝子との連鎖

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者	大庭, 喜八郎 前田, 武彦 福原, 檜勝
巻/号	56巻8号
掲載ページ	p. 276-281
発行年月	1974年8月

論 文

ヨレスギの遺伝およびヨレ遺伝子と白子、ミドリスギの
両劣性遺伝子との連鎖

大庭喜八郎*・前田武彦**・福原橋勝***

Inheritance of Twisted-leaf Sugi, *Cryptomeria japonica* D. DON and Linkage
between the Twisted-leaf Gene and Two Recessive Genes,
Albino and Green (Midori Sugi)

Kihachiro OHBA*, Takehiko MAEDA** and Narakatsu FUKUHARA***

Summary: It is confirmed that the twisted-leaf sugi, *Cryptomeria japonica* D. DON var. *araucarioides* HENK. et HOCHST. form. *spiralis* MAKINO is inherited with a dominant gene after selfing or outcrossing of the twisted-leaf sugi and its F₁ plants. Linkage between the dominant twisted-leaf gene and two recessive genes, albino and green (Midori sugi), the former changing to reddish brown in winter while the latter resulting in fresh green color, is thought to be weak. The twisted-leaf sugi used for this experiment at the Institute of Radiation Breeding is heterozygous for a dwarf gene. In the selfing of the twisted-leaf sugi and of the twisted F₁ plants derived from crosses with Midori sugi, segregation ratio of normal type was significantly lower than the expected ratio of 3 (twist): 1 (normal): and it was thought to be resulting from a selective lethality of the plants with normal type before germination.

要 旨: ヨレスギおよびヨレスギの F₁ 雑種の自殖や交配により、ヨレスギの性質は1個の優性遺伝子により遺伝することが確かめられた。

このヨレスギの優性遺伝子と白子劣性遺伝子および冬期に緑色を示すミドリスギの劣性遺伝子との連鎖はいずれも弱いものと推測された。また、放射線育種場で使用したヨレスギにはわい性苗を生ずる劣性遺伝子がヘテロで保有されている。そのヨレスギの自殖およびミドリスギとの交配で得られたヨレ型の F₁ 雑種の自殖において、正常型の分離は期待される分離比、3 (ヨレ) : 1 (正常) より有意に低かった。これは正常型が発芽前に選択的に致死となる場合があるためと考えられる。

1. はじめに

ヨレスギは *Cryptomeria japonica* D. DON var. *araucarioides* HENK. et HOCHST. form. *spiralis* MAKINO¹⁾ あるいは園芸品種名が form. *torta* (MAXIM) MAKINO²⁾ と命名されており、針葉が枝軸に対し、らせん状に巻きつくように着生する特殊な形のスギで、園芸品種、エンコウスギに類似したものとされている。ヨレスギについては、すでに実森³⁾により1個の優性遺伝子により遺伝することが明らかにされている。著者らはスギについて葉緑素異常あるいは形態異常などに関与する主働遺伝子の調査を続けているが、このヨレスギの優性遺伝子は標識遺伝子として、今後利用すべきものと考え、農業

技術研究所放射線育種場および農林省林業試験場においてそれぞれ交配をおこない遺伝の調査を行ったのでまとめて報告する。

2. 材料と手法

林業試験場で交配に用いたヨレスギは東京都八王子市所在の林試・浅川実験林の構内に植栽されていた。これは沼津営林署の三明寺苗畑に保存されているヨレスギのさし穂を入手、育苗し、上記構内に植栽したものである。放射線育種場で交配に利用したヨレスギは、1964年、九州大学農学部付属演習林の垣内重三郎氏から苗として入手した。その母樹は同大学の粕屋地方演習林の6林班内の樹木園に植栽されており、故永見健一助教授により購

* 農林省九州林木育種場 Kyusyu For. Tree Breed. Sta., Kumamoto

** 農林省農業技術研究所 放射線育種場 Inst. of Rad. Breed., NIAS, Ibaraki

*** 農林省林業試験場 Gov. For. Exp. Sta., Meguro, Tokyo

入されたものである。このヨレスギは林業試験場で使用したヨレスギと遺伝的にどのような関係にあるのか、現在のところ明らかでない。正常型のスギとして黄金スギ、ムレスギなどの園芸品種、メアサ、クマスギなどの在来品種、標識遺伝子をもっているミドリスギや I-57-7(白子) および関西林木育種場四国支場から導入したスギ精英樹クローンを使用した。

林業試験場では 1966 年と 1967 年の 2 年次に交配を行ったが、ヨレスギ以外の使用スギの系統については調査結果の表の中にまとめて示した。交配袋は内側がセロファン、外側は白色パーチメント紙よりなる二重袋であり、花粉銃を用いて受粉した。種子は通常の方法で脱粒、精選し、露地(畑)にまきつけ、ヨレスギの分離を調査した。放射線育種場においては、多くの場合苗木を直径 30 cm の素焼鉢に植え、ジベレリン処理により花芽の着生を促進して交配を行った。交配の際には硫酸紙の二重の交配袋を用い、受粉は年次により多少異なるが、数日おきに 3~6 回花粉銃を用いて行った。受粉の期間中、適当な期日に交配袋をゆきぶり、受粉を確実にした。また、ほとんどの場合、この交配作業はガラス室あるいはファイロン室において実施した。いずれも 10 月に成熟球果を採集し、天日乾燥後、種子をはたき出し、小粒および扁平粒をとり除いた残りを実粒とした。播種は初冬まき、あるいは春まきとしたが、いずれも温室、ガラス室あるいはピット温室などにおいて、木箱またはプラスチック製のプラントベットを利用した。

ヨレスギの形質は発芽後、伸長してくる初生葉のよれ具合で発芽後 1~2 か月のうちに判定可能である。試験

年次によりこの判定を行った時期にずれはあるが、ヨレスギと正常苗との相対的な割合は確かなものと考えられる。ヨレスギの優性遺伝子と連鎖関係を調査したミドリスギ(ミドリスギ(5))は千葉⁵⁾の報告によるもので、白子劣性遺伝子(I-57-7, I-57-2 および I-57-1)は大庭⁴⁾により報告されている。なお、ミドリスギは 1 個の劣性遺伝子の支配を受けており、このミドリスギの形質発現は低温(冬期)で見られるものであるため、初冬に温室内で播種し、1 月末から 3 月にかけて低温にさらし、発色させたのち分離調査を行った。

3. 結果およびその検討

表-1 にヨレスギの自殖あるいは自然受粉による後代でのヨレスギの分離をまとめた。自殖、自然受粉ともにヨレスギ苗、正常苗の分離がみられた。実森³⁾が報告したように、これらのヨレスギは 1 個の優性遺伝子をもつヘテロ接合型と仮定すれば自然受粉(正常型花粉の受粉)ではヨレ型と正常型とが 1:1 の割合となるはずであり、ヨレスギの自殖においては、ヨレ型 3:正常型 1 の割合となる。放射線育種場での調査結果には正常型の分離が、期待比よりも異常に少ない例があったが、ヨレの性質は 1 個の優性遺伝子の支配によるものであり、交配に用いた母樹はいずれもヘテロ遺伝子型と考えられる。

表-2 および表-3 にヨレスギと正常型スギの正逆交配によるヨレ型と正常型の苗の分離をまとめた。便宜上、ヨレ型の優性遺伝子を T 、その対立遺伝子を t で表わすと、それらの交配は $Tt \times Tt$ あるいは $tt \times Tt$ となるのでヨレ型と正常型とが 1:1 の割合で分離するはずであ

表-1. ヨレスギの自殖あるいは自然受粉によるヨレ型および正常型の分離

Table 1. Segregation of twisted-leaf sugi (twist) and normal sugi (normal) after selfing or open pollination of twisted-leaf sugi

交配組合せ Cross-combination	F ₁ の分離 Segregation in F ₁			期待分離比 Expected ratio		χ ² -検定 Chi-square	確率 P	交配年 Cross-year	担当 Charge
	合計 Total	ヨレ型 Twist	正常型 Normal	ヨレ型 Twist	正常型 Normal				
ヨレスギ, 自殖 Twist, self.	(本) 73	(本) 60	(本) 13	3	1	1.85	NS	1966	GFES***
ヨレスギ, 自殖* Twist, self.	206	171	35	3	1	7.05	0.01>P	1970	IRB****
ヨレスギ, 自然受粉 Twist, open polli.	41	22	19					1966	GFES
"	36	18	18					1967	"
" **	11	5	6					1967	IRB
"	398	272	126					1970	"

* About 40 dwarf plants, among 171 twisted F₁, and 5 dwarf plants, among 35 normal F₁, are segregated respectively (May 14, 1971).

** The seeds were collected from a twisted-leaf sugi in an arboretum of the National Institute of Genetics, Mishima, Shizuoka Prefecture, Japan.

*** GFES: Government Forest Experiment Station, Meguro, Tokyo

**** IRB: Institute of Radiation Breeding (National Institute of Agricultural Sciences), Ohmiya, Ibaraki Prefecture

表-2. ヨレスギ (雌)×正常スギ (花粉親) の交配によるヨレ型および正常型の分離

Table 2. Segregation of twisted-leaf sugi and normal sugi after crossing of Twist (female)×Normal (male)

交配組合せ Cross-combination	F ₁ の分離 Segregation in F ₁			期待分離比 Expected ratio		χ ² -検定 Chi-square	確率 P	交配年 Cross-year	担当 Charge
	合計 Total	ヨレ型 Twist	正常型 Normal	ヨレ型 Twist	正常型 Normal				
ヨレスギ×メアサ Twist×Measa	(本) 43	(本) 20	(本) 23	1	1	0.20	NS	1966	GFES
"×ミシヨウスギ "×seed-grown sugi	22	11	11	"	"	0.00	NS	"	"
"×メアサ "×Measa	32	11	21	"	"	3.12	NS	1967	"
"×ミシヨウスギ "×seed-grown sugi	7	6	1	"	"	3.58	NS	"	"
"×ミドリスギ (5)* "×Midori sugi (5)	41	17	24	"	"	1.20	NS	"	IRB
"×I-57-7**	11	4	7	"	"	0.82	NS	"	"
"×黄金スギ*** "×Wogon sugi	4	2	2	"	"	0.00	NS	"	"
"×黄金スギ "×Wogon sugi	41	24	17	"	"	1.20	NS	1968	"
"×デンボスギ "×Desibo sugi	74	33	44	"	"	0.86	NS	"	"

* Midori sugi (5): A sugi clone which is homozygous for a recessive gene and keeps fresh green even in winter; meanwhile sugi with the dominant gene changes color to reddish brown.

** I-57-7: A sugi clone which is heterozygous for an albino recessive gene.

*** Wogon sugi: A horticultural variety, the new shoots are white to yellowish white in spring and change to normal green in late summer every year, and this trait is mostly transmitted to the progeny through pollen⁶⁾.

表-3. 正常スギ (雌)×ヨレスギ (花粉親) の交配によるヨレ型および正常型の分離

Table 3. Segregation of twisted-leaf sugi and normal sugi after crossing of Normal (female)×Twist (male)

交配組合せ Cross-combination	F ₁ の分離 Segregation in F ₁			期待分離比 Expected ratio		χ ² -検定 Chi-square	確率 P	交配年 Cross-year	分担 Charge
	合計 Total	ヨレ型 Twist	正常型 Normal	ヨレ型 Twist	正常型 Normal				
セッカスギ×ヨレスギ Sekka sugi×Twist	(本) 4	(本) 1	(本) 3	1	1	1.00	NS	1967	GFES
ムレスギ* Mure sugi	584	265	319	"	"	4.98	0.05>P	1968	IRB
デンボスギ Desibo sugi	101	49	52	"	"	0.08	NS	"	"
クマスギ Kuma sugi	2	2	0	"	"	2.00	NS	"	"
周桑 2** Shuso 2	37	10	27	"	"	7.82	0.01>P	1970	"
周桑 7** Shuso 7	55	32	23	"	"	1.48	NS	"	"
周桑 18** Shuso 18	44	22	22	"	"	0.00	NS	"	"
三好 5** Miyoshi 5	20	3	17	"	"	9.80	0.01>P	"	"
三好 6** Miyoshi 6	11	6	5	"	"	0.09	NS	"	"
那賀 22** Naka 22	11	5	6	"	"	0.09	NS	"	"
大正 5** Taisho 5	18	10	8	"	"	0.22	NS	"	"
I-57-1	14	4	10	"	"	2.58	NS	"	"
I-57-2	132	63	69	"	"	0.28	NS	"	"
ミドリスギ (5) Midori sugi (5)	2,595	1,288	1,307	"	"	0.14	NS	"	"
Desibo sugi×Twisted F ₁ (Desibo×Twist)	24	10	14	"	"	0.66	NS	"	"

* Introduced pollens from Mr. Jitsumori, Sizuoka Prefecture, were once among four pollinations.

** Plus trees from Shikoku Branch Station of Kansai Forest Tree Breeding Station.

り、大多数の交配組合せにおいて期待どおりの結果が得られた。

表-4 にヨレスギ×ミドリスギ (5) による F₁ を用いた交配によるヨレ型、正常型、アカスギ、ミドリスギの分離をまとめた。ミドリスギは劣性遺伝子 (*r* で示し、その対立遺伝子を *R* (アカスギ) で示す) のホモ型の場合にのみ冬期間の緑色を保つスギである。この交配組合せを遺伝子型で表わすと、ヨレスギ *TtRR*×ミドリスギ (5) *ttrr* から F₁ にはヨレ型 *TtRr* と正常型 *ttrr* の2種類が生ずる。この F₁ の自殖あるいはもどし交配において、この両遺伝子間に強い連鎖がなければ、表-4

の各交配組合せについてカッコ書きで示した期待分離比になるはずである。もどし交配は正逆いずれの組合せについても4種類の型の苗が期待どおり、1:1:1:1の割合で分離し、両遺伝子間にほとんど連鎖のないことを示した。ヨレ型の F₁ の自殖では4種類の型の苗が期待分離比のとおりには分離せず、正常型の分離数が予想より低すぎるという結果が得られた。しかし、アカスギとミドリスギに分類すると、アカスギ3:ミドリスギ1の期待値どおりの分離であった。表-5 に示したように、ヨレ型の優性遺伝子と白子の劣性遺伝子の連鎖は弱いように思われる。

表-4. ヨレ型、正常型、アカスギおよびミドリスギの分離
Table 4. Segregation of twisted-leaf sugi, normal sugi, and two types (red and green) of sugi for winter coloration (see remarks of Table 2)

交配組合せと遺伝子型 Cross-combination and genotypes	用いた雌親数 Number of female used	F ₂ の 分 離 Segregation in F ₂					χ ² -検定 Chi-square	確 率 P	交 配 年 Cross-year	分 担 Charge
		合 計 Total	ヨレ型 Twist		正常型 Normal					
			アカ Red	ミドリ Green	アカ Red	ミドリ Green				
(♀) (♂) ヨレ型, F ₁ 自殖 Twisted F ₁ self. (<i>TtRr</i>)	5	217	147(9)	49(3)	18(3)	3(1)	27.24	0.01>P	1971	IRB
			ヨレ型 Twist, 196(3)	正常型 Normal, 21(1)		27.16	0.01>P	"	"	"
			アカ Red, 165(3)	ミドリ Green, 52(1)		0.12	NS	"	"	"
ヨレ型, F ₁ ×ミドリスギ (5) Twisted F ₁ ×Midori sugi (5) (<i>TtRr</i>)×(<i>ttrr</i>)	4	617	139(1)	128(1)	112(1)	119(1)	3.26	NS	"	"
ミドリスギ (5)×ヨレ型, F ₁ Midori sugi (5)×Twisted F ₁ (<i>ttrr</i>)×(<i>TtRr</i>)	4	737	167(1)	200(1)	169(1)	201(1)	5.73	NS	"	"
正常型, F ₁ , 自殖 Normal F ₁ self. (<i>ttrr</i>)	3	244	—	—	177(3)	67(1)	0.78	NS	"	"
正常型, F ₁ ×ミドリスギ (5) Normal F ₁ ×Midori sugi (5) (<i>ttrr</i>)×(<i>ttrr</i>)	4	1,266	—	—	594(1)	672(1)	4.80	0.05>P	"	"

交配に用いた F₁ は表-2 に示したヨレスギ×ミドリスギ (5) の交配により育成した。便宜上、遺伝子記号を、ヨレ優性遺伝子、正常型、アカスギ (優性) およびミドリスギをそれぞれ *T*, *t*, *R*, *r* で表わした

Figures in parentheses in F₂ segregation show expected ratios.

F₁ plants used in these crossing were raised from the cross of Twist×Midori sugi (5) in Table 2. For convenience sake, the gene symbols for twist (dominant), normal, red (dominant), and green are represented as *T*, *t*, *R* and *r* respectively.

表-5. 表-2 のヨレスギ×I-57-7 の交配により育成された F₁ の交配によるヨレ型および白子の分離

Table 5. Segregation of twisted-leaf sugi, normal sugi, and albino, following crossing between F₁ plants raised from the cross of Twist×I-57-7 in Table 2

交配組合せと遺伝子型 Cross-combination and genotypes	用いた雌親数 Number of female used	F ₂ の 分 離 Segregation in F ₂				χ ² -検定 Chi-square	確 率 P	交 配 年 Cross-year	分 担 Charge
		合 計 Total	ヨレ型 Twist	正常型 Normal	白 子 Albino				
(♀) (♂) ヨレ型 F ₁ ×I-57-7 Twisted F ₁ ×I-57-7 (<i>TtAa</i>)×(<i>ttAa</i>)	2	65	33(3)	17(3)	12(2)	5.29	NS	1971	IRB
正常型 F ₁ ×I-57-7 Normal F ₁ ×I-57-7 (<i>ttAA</i>)×(<i>ttAa</i>)	1	448	—	448	—	—	—	"	"

便宜上、遺伝子記号を、ヨレ優性遺伝子、正常型および白子、その正常型をそれぞれ *T*, *t*, *a*, *A* で表わした

Figures in parentheses in F₂ segregation show expected ratios.

For convenience sake, the gene symbols for twist (dominant), normal, albino (recessive), and normal green are represented as *T*, *t*, *a* and *A*, respectively.

表-6. 表-2 のヨレスギ×ミドリスギ (5) の交配により育成された F₁ の自殖によるヨレ型, 正常型およびわい性と非わい性の個体の分離

Table 6. Segregation of twisted-leaf sugi, normal sugi, dwarf and non-dwarf, following selfing of a F₁ plant raised from the cross of Twist×Midori sugi (5) in Table 2

交配組合せと遺伝子型 Cross-combination and genotypes	Total	F ₂ の 分 離 Segregation in F ₂						χ ² -検定 Chi-square	確 率 P	分 担 Charge
		ヨレ型 Twist		正常型 Normal		ア Red	カ Midori			
		ア Red	カ Midori	ア Red	カ Midori					
非わい性 Non-dwarf	わい性 Dwarf	非わい性 Non-dwarf	わい性 Dwarf	—	—					
ヨレ型 F ₁ 自殖 Twisted F ₁ self. (<i>TtRrDd</i>)	57	28(27)	10(9)	11(9)	6(3)	2(12)	0(4)	17.00	0.01>P	IRB
			Red,	40(3) : Green,	17(1)			0.71	NS	
			Non-dwarf,	39(3) : Dwarf,	16(1)			0.49	NS	

便宜上, 遺伝子記号を, わい性 (劣性), 非わい性をそれぞれ *d*, *D* で表わした

Figures in parentheses in F₂ segregation show expected ratios.

For convenience sake, the gene symbols for dwarf (recessive) and non-dwarf are represented as *d* and *D* respectively.

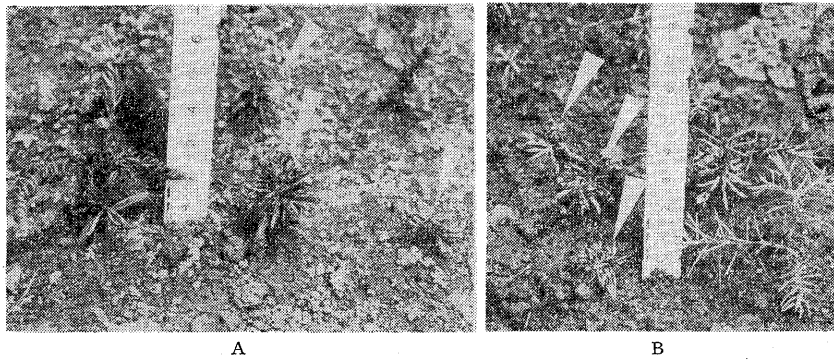


写真-1. 表-2 のヨレスギ×ミドリスギ (5) の交配により育成された F₁ の自殖によるヨレ型, 正常型およびわい性 (白矢印) と非わい性個体の分離

A: ヨレ型 B: 正常型

Photo. 1. Segregation of twisted-leaf sugi, normal sugi, dwarf and non-dwarf following selfing of a F₁ plant raised from the cross of Twist × Midori sugi (5) in Table 2

A: Twisted type, B: Normal type

放射線育種場で交配に使用したヨレスギの自殖によりわい性苗の分離がみられた。また, 同じくヨレスギ×ミドリスギ (5) の F₁, 5 個体の自殖をしたところ, その中の 1 個体からわい性苗の分離がみられた。このわい性苗はヨレスギに保有されていた劣性遺伝子によるものと推測され, その分離状況を 表-6 にまとめた。ここでも正常型苗の分離が少なく, ヨレ遺伝子とわい性遺伝子との連鎖関係ははっきりしない。また, ミドリスギ劣性遺伝子とこのわい性の劣性遺伝子との連鎖も弱いように思われる。

ヨレスギの自殖あるいはヨレ型の F₁ の自殖において正常型の分離が期待値より有意に少ないのは, 実森³⁾ が指摘したようにヨレ優性遺伝子 *T* の対立遺伝子 *t* の

座乗する染色体上に受粉から種子の発芽に至るいずれかの時期に相当数の正常型, *tt* に不稔あるいは致死をもたらす遺伝子が存在するものと推測される。ただし, われわれのこの報告でのヨレ型の F₁ (ヨレスギ×ミドリスギ (5)) はヨレ型についてヘテロ型であり, *t* 遺伝子はミドリスギ (5) に由来するものであり, 染色体の交叉, 組替えを考えなければ, 上記のような致死遺伝子が異個体あるいは異系統にも存在すると考えざるをえない。これらの致死遺伝子の優劣性, 相同性あるいは数については今後の研究に待たねばならない。また, この一連の遺伝試験において黄金ヨレスギ (雪冠ヨレスギ) およびミドリヨレスギが育成された。なお, ヨレスギから分離されたわい性苗は生存力が弱く枯損が多かった。

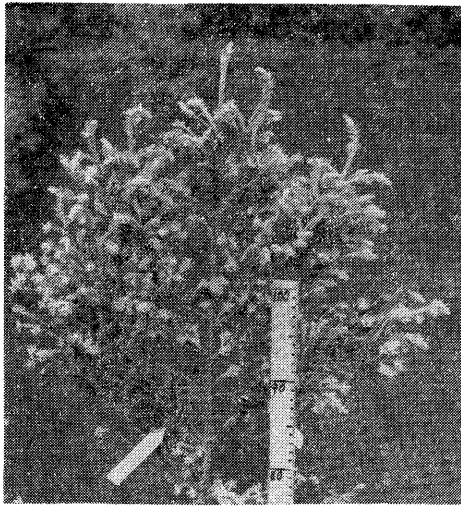


写真-2. ヨレスギ×黄金スギ(花粉親)の交配により育成された黄金ヨレスギ

Photo 2. A Wogon-twisted sugi raised from the cross of twisted sugi (♀)×Wogon sugi (♂)

抄 録

○ダグラスファーの春先の枝葉の生長は根からのジベレリンの供給によって開始するようである

LAVENDER, D.P., SWEET, G.B., ZAERR, J.B. and HERMANN, R.K.: Spring shoot growth in Douglas-fir may be initiated by gibberellins exported from the roots. *Science* 182: 838~839, 1973

ダグラスファー (*Pseudotsuga menziesii* (MIRB.) FRANCO) の春の開芽が根の温度上昇に伴うジベレリン(GA) 様物質の shoot への供給開始によるという可能性を示した予備的実験結果である。

2月下旬まで屋外に放置した鉢植えダグラスファー苗を9時間日長, 昼夜 20°C の条件下に移し, 土壤温度を 5°C と 20°C に保って比較すると, 5°C の方が 20°C より 2 週間遅く開芽した。

上記と同じ条件で毎日消燈前に 100 ppm のジベレリンを水滴が滴下する程度まで散布した。対照には水のみを散布した。土壤温度が 20°C の場合には両処理間に芽ぶきの遅速の差はなかったが, 5°C の場合には, GA 処理によって 20°C の時と同じ程度の早さで芽が開き, 対照の 5°C, 水散布との間には統計的にも有意な差が認め

この試験を遂行するにあたり, 試験材料の供与あるいはいろいろとご指導とご援助をいただいた九州大学の垣内重三郎氏, 静岡県の実森一郎氏および放射線育種場, 農林省林業試験場, 関西林木育種場四国支場および九州林木育種場の各位に心からお礼申し上げる。

引用文献

- 1) 牧野富太郎: 牧野新日本植物図鑑. 67, 北隆館, 東京, 1970
- 2) 岩田利治・草下正夫: 邦産松柏類図説. 173, 産業図書, 東京, 1954
- 3) 実森一郎: ヨレスギの交配試験. 昭和 46 年度林木育種研究発表会講演集 56~59, 1971
- 4) 大庭喜八郎・村井正文: 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
- 5) 千葉 茂: スギ針葉の冬期における変色の遺伝 (I). 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
- 6) 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

(1974年3月16日受理)

られた。さらに実験期間中に, shoot growth を開始したものは GA 処理区 (5°C) で 71% であったのに対して, 対照区では 24% のみであった。

土壤の温度低下による shoot growth の減少は水や無機養分の吸収低下によるものでないことがわかっている。また CROZIER らは GA 様物質がダグラスファーの根で合成されることを明らかにしている。したがって上記の事実は土壤温度が低いために根からの生長物質の転流が抑えられたためと思われる。

Pressure chamber で根系から集めた樹液中の GA 様物質 (ケイ酸カラムで分離後, レタス胚軸で生物検定) の level を調べた結果, 土壤温度の増加に伴い GA 様物質が増加することがわかった。このことは根から shoot へ移動する GA 様物質が土壤温度によって影響されるという仮説と一致する。

ダグラスファーに関してのこれまでの多くの報告は, 春先の芽の開きは根の温度より shoot の温度に依存していると述べている。けれどもダグラスファーの個体や産地の違いによる芽の開く時期の遅速は年によって変わらず, 樹齢にも影響されないことや著者の野外観察の結果などは土壤温度がダグラスファーの春の芽の生長開始に重要な役割を担っているという仮説を支持する。

(森 徳典)