

# ふたたび クロマツ, アカマツの自家受粉 したときのタネのできかたについて

文部教官 勝 田 梃

Masaki KATSUTA

## Further Observations on the Seed Yield in Self Pollination of *Pinus thunbergii* and *P. densiflora*

### ま え が き

クロマツ, アカマツが 自家和合性であることと, 和合性と自殖弱勢の発現は 母樹によって 大きなちがいがあつたことを すでにあきらかにした<sup>1)</sup>。その後 さらに自家受粉をつづけ, 母樹別のタネのできかたをまとめたので ふたたび報告することにした。また クロマツの自殖系統で 自家受粉したときのタネのできかたも すこしわかってきたので あわせて報告することにした。

### 1. 実 験 方 法

母樹は 東京大学演習林付属田無試験地にある クロマツ 1, 6, 9 号, アカマツ 9, 22, 27, 32 号とクロマツ 1, 7, 13 号の自殖系統の苗木 17 本である。

袋かけ, 花粉の採集, 受粉の方法などは すべて前報<sup>1)</sup> とおなじである。

### 2. 実 験 結 果

母樹別のタネのできかた クロマツ, アカマツの自家受粉したときのタネのできかたを 他家受粉したときとくらべて 第1表にしめた。また クロマツ 1, 6, 9 号とアカマツ 9, 22,

第1表 クロマツ, アカマツの自家受粉したときのタネのできかた (1956~1964 受粉)

Table 1. Seed yields in self pollination of *P. thunbergii* and *P. densiflora*.  
(year of pollination; 1956~1964)

受 粉 の 型		母 樹 数	球 果 数	1 球果あたりの 実 粒 数	1 球果あたりの シナイ数	実粒の割合 <sup>*</sup>
Female parent, <i>Pinus</i> -	Male parent, <i>Pinus</i> -	Female parent	Cones matured	Sound seeds per cone	Empty seeds per cone	Seed soundness
		Number	Number	Number	Number	Percent
<i>thunbergii</i>	<i>thunbergii</i>	14	170	24.4	3.4	88
	SELF	28	593	16.2	7.5	68
<i>densiflora</i>	<i>densiflora</i>	14	161	11.2	4.0	74
	SELF	24	295	5.0	11.3	31

\*; as percent of total (sound plus empty) seeds.

27, 32 号で それぞれ母樹別に 自家受粉したときのタネのできかたをまとめて 第 2, 3 表にしめた。

すでに前報で<sup>1)</sup>, 自家受粉したときのタネのできかたをしらべたさいに, つぎの点をあきらかにした。(1) 自家受粉したときは 他家受粉や自然受粉のときにくらべて, がいして 実粒がすくなく シイナがおおかった。(2) 1 球果あたりの実粒数, シイナ数は 母樹をきめても 受粉した年によるちがいが大きく, 自家和合性をしる尺度につかうことは 適当でなかった。(3) 実粒の割合は 母樹をきめると 年によるちがいがすくなかった。

第 1, 2, 3 表をみると, (1) は 第 1 表で, (2), (3) は 第 2, 3 表で おなじ傾向をはっきりとみとめることができる。さらに (3) の実粒の割合は 第 1, 2, 3 表をみると, クロマツとアカマツで 大きなちがいがあることがわかった。とくに アカマツでは, シイナのできる率が高いので, 胚発達の過程で 配偶体の崩壊がおこる場合がおおいのではないかと考えられる。この考えが正しいかどうか, また 種間でのちがいが ひろくあてはまるものかどうか (外

第 2 表 クロマツ 1, 6, 9 号の自家受粉したときのタネのできかた  
Table 2. Seed yields in self pollination of *P. thunbergii* No. 1, 6 and 9.

受粉した年 Pollination year	球果数 Cones matured	1 球果あたりの実粒数 Sound seeds per cone		1 球果あたりのシイナ数 Empty seeds per cone		実粒の割合*** Seed soundness Percent
		Number	Percent*	Number	Percent**	
<i>P. thunbergii</i> No. 1						
1956	65	11.0	64	7.7	179	59
1961	52	15.6	50	6.3	119	71
1963	17	37.1	112	8.6	89	81
1964	7	16.7	40	12.7	310	57
<i>P. thunbergii</i> No. 6						
1958	12	6.4	39	4.3	81	60
1962	18	17.3	54	10.3	71	63
1963	8	11.9	30	6.4	136	65
1964	6	13.0	27	9.0	102	59
<i>P. thunbergii</i> No. 9						
1959	48	25.9	65	3.2	146	89
1960	30	13.4	42	4.1	114	76
1961	35	20.9	83	5.3	136	80
1962	27	45.1	103	5.5	90	89
1963	5	23.0	50	5.0	312	82
1964	4	24.3	59	3.8	58	86
<i>P. thunbergii</i> , Av. of 28 trees						
1956~1964	593	16.2	62	7.5	142	68

\* ; as percent of sound seeds per cone of open pollination.

\*\* ; as percent of empty seeds per cone of open pollination.

\*\*\*; as percent of total (sound plus empty) seeds.

第3表 アカマツ 9, 22, 27, 32 号の自家受粉したときのタネのできかた  
Table 3. Seed yields in self pollination of *P. densiflora* No. 9, 22, 27 and 32.

受粉した年 Pollination year	球果数 Cones matured	1球果あたりの実粒数 Sound seeds per cone		1球果あたりのシイナ数 Empty seeds per cone		実粒の割合*** Seed soundness Percent
		Number	Percent*	Number	Percent**	
<i>P. densiflora</i> No. 9						
1962	9	7.9	47	21.4	85	27
1963	4	8.7	32	18.3	269	32
1964	8	3.4	17	10.4	60	25
<i>P. densiflora</i> No. 22						
1961	32	11.4	143	7.2	267	61
1964	12	8.3	17	5.9	43	58
<i>P. densiflora</i> No. 27						
1959	4	1.8	10	3.8	42	32
1963	9	4.0	27	13.2	110	23
<i>P. densiflora</i> No. 32						
1959	15	3.1	9	15.3	120	17
1960	18	6.8	47	32.1	369	18
1961	13	9.5	51	35.2	275	21
1962	2	10.5	19	50.0	342	17
<i>P. densiflora</i> , Av. of 24 trees						
1956~1964	295	5.0	33	11.3	174	31

\* ; as percent of sound seeds per cone of open pollination.

\*\* ; as percent of empty seeds per cone of open pollination.

\*\*\*; as percent of total (sound plus empty) seeds.

第4表 クロマツ 1, 7, 13 号の自殖系統で母樹につかった苗木の高さ  
Table 4. Height of female and male parents, 6 years old in 1963,  
in selfed family of *P. thunbergii* No. 1, 7 and 13.

自殖系統 Selfed family	苗木の平均の高さ Average height in selfed family Centimeter	母樹につかった苗木の高さ Height of female and male parents in Tables 6a, b and c	
		Above average height	Below average height
<i>P. thunbergii</i> No. 1	105	1-SELF- 5	1-SELF- 1, 1-SELF- 2, 1-SELF- 3
<i>P. thunbergii</i> No. 7	140	7-SELF- 3, 7-SELF-10, 7-SELF-16, 7-SELF-18, 7-SELF-19	7-SELF- 1, 7-SELF- 2, 7-SELF- 8, 7-SELF- 9, 7-SELF-13
<i>P. thunbergii</i> No. 13	68	13-SELF- 1, 13-SELF- 4, 13-SELF- 8	

山<sup>4)</sup>もアカマツで稔性がひくいことを指摘している) 今後検討してみなければならない。

自殖系統で自家受粉したときのタネのできかた クロマツ 1, 7, 13 号の自殖系統で 自家受粉するためにつかった苗木の高さを それぞれの自殖系統の苗木の平均の高さとくらべて 第 4 表にしめた。3 系統のうちで もっとも生長がわるい 13 号の自殖系統の苗木では、第 4 表に母樹としてつかった 一部の大きい木をのぞいて、現在 オバナもメバナも ほとんどついでいない。

第 5 表 クロマツ 1, 7, 13 号の自殖系統でふたたび自家受粉したときの球果のできかた

Table 5. Cone yields in self pollination of selfed family of *P. thunbergii*  
No. 1, 7 and 13. (year of pollination; 1963 and 1964)

受 粉 の 型 Type of pollination	母 樹 数	メバナ数	球 果 数	球 果 の で き か た
	Female parent	Flowers pollinated	Cones matured	Cone yield
	Number	Number	Number	Percent
Selfed family of <i>P. thunbergii</i> No. 1				
自家受粉 SELF POLLINATION	2	14	2	14
おなじ自殖系統内の個体間 FULL-SIB CROSS	3	20	1	5
もどし交雑 BACKCROSS	6	33	4	12
他の自殖系統の個体間 SINGLE CROSS	1	2	0	0
1号での自家受粉 SELF POLLINATION of No. 1		30	24	80
1号での他家受粉 INTRASPECIFIC (×6) of No. 1		13	10	77
Selfed family of <i>P. thunbergii</i> No. 7				
自家受粉 SELF POLLINATION	4	27	4	15
おなじ自殖系統内の個体間 FULL-SIB CROSS	12	57	11	19
もどし交雑 BACKCROSS	10	35	6	17
他の自殖系統の個体間 SINGLE CROSS	3	7	1	14
7号での自家受粉 SELF POLLINATION of No. 7*		80	37	46
Selfed family of <i>P. thunbergii</i> No. 13				
自家受粉 SELF POLLINATION	1	5	0	0
おなじ自殖系統内の個体間 FULL-SIB CROSS	5	17	3	18
もどし交雑 BACKCROSS	4	13	1	8
他の自殖系統の個体間 SINGLE CROSS	1	3	0	0
13号での自家受粉 SELF POLLINATION of No. 13*		119	74	62

\*; year of pollination; 1956.

第4表の自殖系統の母樹をつかって、自家受粉したときの球果のできかたをしらべ 第5表にしめた。この表をみると、自殖系統の苗木では どの受粉でも 球果ができにくい。これは木がわかいために 落果がおおいのではないかとと思われるが、ほかの理由があるのかどうか 現在 検討中である。なお 7号, 13号では 自殖系統の値とくらべるのに 1956年の自家受粉の値をしめたが、これは 7号が 枯死寸前であり、13号も メバナがすくなく、最近 自家受粉できないためである。

第5表の受粉で 球果ができたときのタネのできかたを、系統別にまとめて 第6表 a, b, cにしめた。まだ木がわかいので、ひとつの受粉につかうメバナの数もすくなく また 1本の木で いろいろの受粉をすることもできないので、第6表の結果から はっきりしたことはいえないが、どの系統でも どの受粉でも 実粒が かなりよくできるようだ。*Pinus elliotii*で同系繁殖係数0.1の増加にたいして 1球果あたりの実粒数が 5粒減少するという報告があるので<sup>3)</sup>、*P. elliotii*の自殖系統で 自家受粉した場合 実粒数は かなり減少するのではないかとと思われる。また *Pseudotsuga menziesii*の自殖系統で 自家受粉したとき、実粒の割合が激減したという報告もあるので<sup>2)</sup>、樹種によって また おなじ樹種でも自殖系統によって いろいろの場合がでてくるのではないかとと思われる。クロマツ、アカマツについてのさらにくわしいことは 自殖系統の木に 充分メバナがつくようになってから あらためて検討するつもりである。

第6表 a クロマツ 1号の自殖系統でふたたび自家受粉したときのタネのできかた  
Table 6a. Seed yields in self pollination of selfed family of *P. thunbergii* No. 1.

受粉した年 Year of pollination	受 粉 の 型		球 果 数 Cones matured	1球果あたりの 実 粒 数 Sound seeds per cone	1球果あたりの のシイナ数 Empty seeds per cone	実粒の割合 Seed soundness
	Female parent	Male parent				
			Number	Number	Number	Percent
SELF POLLINATION						
1964	1-SELF-5	1-SELF-5	2	0	1.0	0
FULL-SIB CROSS						
1964	1-SELF-2	1-SELF-5	1	1.0	6.0	14
BACKCROSS						
1964	1-SELF-2	1	1	0	0	—
1964	1-SELF-3	1	2	15.0	3.5	81
1963	1	1-SELF-1	1	0	0	—
1964	1	1-SELF-5	1	0	9.0	0
1963	1	1	17	37.1	8.6	81
1963	1	6	9	15.8	4.6	77
1964	1	1	7	16.7	12.7	57
1964	1	6	1	31.0	19.0	62

第6表b クロマツ7号の自殖系統でふたたび自家受粉したときのタネのできかた  
 Table 6b. Seed yields in self pollination of selfed family of *P. thunbergii* No. 7.

受粉した年 Year of pollination	受粉の型		球果数	1球果あたりの 実粒数	1球果あたりの シイナ数	実粒の割合
	Female parent	Male parent	Cones matured	Sound seeds per cone	Empty seeds per cone	Seed soundness
			Number	Number	Number	Percent
SELF POLLINATION						
1963	7-SELF-2	7-SELF-2	2	5.0	3.5	59
1963	7-SELF-16	7-SELF-16	1	12.0	5.0	71
1964	7-SELF-8	7-SELF-8	1	6.0	15.0	29
FULL-SIB CROSS						
1963	7-SELF-1	7-SELF-2	3	13.7	9.7	59
1963	7-SELF-2	7-SELF-16	3	10.0	2.3	81
1963	7-SELF-3	7-SELF-2	1	4.0	0	100
1963	7-SELF-8	7-SELF-2	1	11.0	10.0	52
1963	7-SELF-9	7-SELF-16	1	13.0	3.0	81
1963	7-SELF-10	7-SELF-16	1	12.0	3.0	80
1964	7-SELF-8	7-SELF-13	1	3.0	8.0	27
BACKCROSS						
1963	7-SELF-8	7	3	4.0	3.0	57
1963	7-SELF-18	7	1	9.0	6.0	60
1963	7-SELF-19	7	1	0	0	—
1964	7	7-SELF-13	1	1.0	2.0	33
1956	7	7	37	10.2	9.4	52
1956	7	OPEN	29	35.0	7.7	82

第6表c クロマツ13号の自殖系統でふたたび自家受粉したときのタネのできかた  
 Table 6c. Seed yields in self pollination of selfed family of *P. thunbergii* No. 13.

受粉した年 Year of pollination	受粉の型		球果数	1球果あたりの 実粒数	1球果あたりの シイナ数	実粒の割合
	Female parent	Male parent	Cones matured	Sound seeds per cone	Empty seeds per cone	Seed soundness
			Number	Number	Number	Percent
FULL-SIB CROSS						
1963	13-SELF-1	13-SELF-4	2	6.0	17.0	26
1964	13-SELF-8	13-SELF-1	1	0	7.0	0
BACKCROSS						
1963	13-SELF-1	13	1	17.0	6.0	74
1956	13	13	74	7.8	9.9	44
1956	13	OPEN	94	19.0	1.7	92

## ま と め

クロマツ、アカマツで自家受粉したときの母樹別のタネのできかたをまとめた。そして自家受粉したときのタネのできかたについて考えた。

クロマツの自殖系統の苗木で自家受粉したときのタネのできかたをしらべた。自殖系統の苗木で自家受粉しても、実粒がかなりよくできることがわかった。

この研究のあいだお導きくださった佐藤先生、いろいろ便宜をはかってくださった造林学教室と田無試験地のみなさんに厚くお礼を申しあげる。

## 引用文献

- 1) 勝田 柁: 演習林, 15: 23~35, 1964 (KATSUTA, M.: Misc. Infor. Tokyo Univ. For., 15: 23~35, 1964).
- 2) ORR-EWING, A. L.: For. Sci., 11: 279~290, 1965.
- 3) SQUILLACE, A. E. and KRAUS, J. F.: Proc. For. Genet. Workshop 1962: 59~63, 1963.
- 4) 外山三郎: 宮崎大学時報 (自然科学) 1: 31~40, 1950.

## Summary

The work recorded in this paper is a continuation of the study reported previously<sup>1)</sup>. Seed yields of individual trees in self pollination of *P. thunbergii* and *P. densiflora* were tabulated (Tables 1, 2 and 3), and seed yields in self pollination were discussed.

Seed yields in self pollination of selfed family of *P. thunbergii*, i.e. further self pollination, full-sib cross and backcross, were studied (Tables 6a, b and c). Sound seed yields seemed to be considerably high in self pollination of selfed family.