

アカマツ、クロマツ 巢植の一事例

遠山 富太郎[※]・三宅 登^{※※}

Tomitaroo TOOYAMA and Noboru MIYAKE

On an Example of Growth of Akamatsu and Kuromatsu by the "Nest-planting"

まえがき

同一樹種が近接して生育することにより、幼時には種間競争力を増し、生長するにつれて同種内の競争により自己間引現象を示して優勢木と劣勢木を生ずるといふ⁽¹⁾ 巢植効果、があるといわれている。

筆者等はこの効果をアカマツ、クロマツを用いて調査しようとした。

試験方法

1 試験地は島根県大田市山口、島根農科大学三瓶農場内の畑地であったが1953年に放棄された平坦地である。海拔約450m、基岩は安山岩の礫よりなり上部は火山灰土壌である。

2 供試樹種はアカマツ、クロマツで1952年播種、1953年床替、1953年12月に植栽した。植栽後5ヶ年下刈を行なった。

3 植栽方法は(i)単植、(ii)巢植粗、(iii)巢植密の3方法で、植栽間隔は第1図に示すとおりである。

4 供試本数は単植、アカマツ2列65本、クロマツ2列58本、巢植粗、アカマツ10巢48本(50本植栽2本枯死)、クロマツ10巢48本(50本植栽2本枯死)、巢植密、アカマツ5巢24本(25本植栽1本枯死)、クロマツ5巢23本(25本植栽2本枯死)

5 調査方法、第1回調査は1960年7月に樹高および直径(地際より50cm)、第2回調査は1963年11月に樹高および直径(胸高)について行なった。樹高は第1回調査においては5cm単位、第2回調査においては10cm単位に直径はノギスを用い0.1cm単位まで測定した。⁽²⁾

6 材積の算定は次の求積式によった。

$$V = 0.98568 \times H^{0.82008} \times D^{1.95677}$$

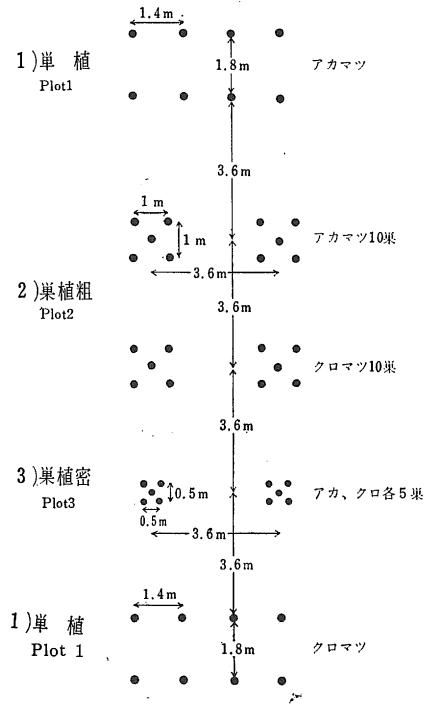
調査結果および考察

1. 樹高、直径および材積

植栽法別の全測定個体の平均値は第1表および第2図のとおりである。

第1表により樹種、調査年度、調査項目別に植栽法間

※, ※※ 育林学研究室



第1図 植栽法

Fig. 1. Planting Methods

の分散分析を行なった結果は下記のとおりである。

樹種	調査年		
	項目	1960	1963
アカマツ	樹高	—	※
	直径	※※※	※※
	材積	—	※※※
クロマツ	樹高	—	※※
	直径	※※※	※※※
	材積	—	※※※

註 ※……… 5%の危険率で有意

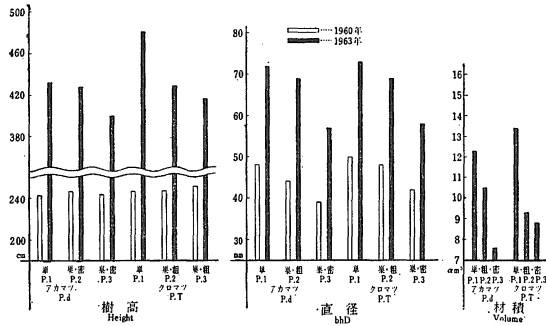
※※……… 1%の " "

※※※……… 0.1%の " "

以後の有意差検定に全て用いる。

第1表 植栽法別の平均樹高, 直径および材積
Table 1. Mean Height, bhD and Volume of each planting plot

樹種	植法	栽	樹高 (H) cm		直径 (O) mm		材積 (V) dm ³
			1960	1963	1960	1963	1963
アカマツ P.d.	単植	植	243±47	433±61	48±12	72±16	12.25±6.26
	巢植	粗	247±41	429±61	44±11	69±17	10.54±5.09
	巢植	密	244±31	400±86	39±10	57±16	7.63±4.24
クロマツ P.T.	単植	植	247±39	481±54	50±8	73±13	13.38±5.52
	巢植	粗	247±41	429±61	48±11	69±17	9.26±3.73
	巢植	密	252±32	417±82	42±28	58±15	8.75±4.12



第2図 植栽法別の平均樹高, 直径および材積
Fig. 2. Mean Height, B. H. D., Volume of each planting Plot

上記の結果における5%以上の危険率で有意であった植栽法間について2植栽法別にt-検定を行なった結果は下記のとおりである。

- (1) 樹高
 - 1963年 アカマツ 単植—巢植密間 ※
 - クロマツ 単植—巢植粗間 ※※
 - ” 単植—巢植密間 ※※
- (2) 直径
 - 1960年 アカマツ 単植—巢植密間 ※※
 - クロマツ 単植—巢植密間 ※※
 - ” 単植粗—巢植密間 ※※
 - 1963年 アカマツ 単植—巢植粗間 ※
 - ” 単植—巢植密間 ※※※
 - クロマツ 単植—巢植粗間 ※※※
 - ” 単植—巢植密間 ※※※
- (3) 材積
 - 1963年 アカマツ 単植—巢植密間 ※※
 - ” 単植粗—巢植密間 ※※※
 - クロマツ 単植—巢植粗間 ※※※

” 単植—巢植密間 ※※※

以上により(1)樹高には植栽法によって1960年はアカマツ, クロマツ共に差は認められず, 1963年はアカマツで単植が巢植密より大であり, クロマツで単植が巢植粗および密より大である。

(2) 直径には植栽法によって1960年からアカマツ, クロマツ共に差を生じ, アカマツで巢植密が単植より小さく, クロマツで巢植密が単植および巢植粗より小さい。1963年にはアカマツ, クロマツ共に巢植粗および密が単植より小さい。

(3) 材積には植栽法によって1963年にアカマツでは巢植密が単植および巢植粗より小さい。クロマツでは単植が巢植粗および密より大きい。

2. 最大木の樹高, 直径および材積

(1) により調査木の平均樹高, 直径, 材積は巢植特に巢植密が単植よりも生長が低下している。これはすでに一巢内において種内競争が切まっているようにも考えられる。そこで巢植においては巢毎, 単植においては列中5本毎に最大木を抽出し, 最大木について樹高, 直径および材積を求めた。結果は第2表および第3図に示すとおりである。

第2表により樹種, 調査年度, 調査項目別に植栽法間の分散分析を行った結果は下記のとおりである。

樹種	調査年 項目	1960	1963
		アカマツ	樹高
アカマツ	直径	—	※
	材積	—	※
	クロマツ	樹高	—
クロマツ	直径	—	※
	材積	—	※※

上記の結果における5%以上の危険率で有意であった植栽法間について2植栽法別にt-検定を行なった結果は下記のとおりである。

(1) 樹高

1963年 クロマツ 単植—巢植粗間 ※※
 単植—巢植密間 ※※

(2) 直径

1960年 クロマツ 単植—巢植密間 ※
 1963年 アカマツ 単植—巢植粗間 ※
 " 単植—巢植密間 ※
 クロマツ 単植—巢植粗間 ※
 " 単植—巢植密間 ※

(3) 材積

1963年 アカマツ 単植—巢植密間 ※※※

クロマツ 単植—巢植密間 ※

以上により (1) 樹高には植栽法によって1960年はアカマツ、クロマツ共に差は認められず、1963年にクロマツにおいて単植が巢植粗、巢植密より大である。

(2) 直径には植栽法によって1960年はクロマツにおいて巢植密が単植よりも小さい。1963年はアカマツ、クロマツ共に巢植粗、巢植密が単植よりも小さい。

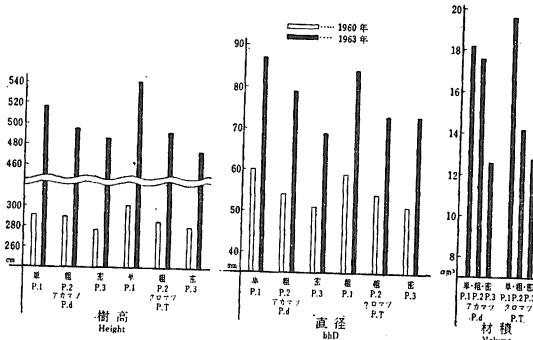
(3) 材積には植栽法によってアカマツ、クロマツ共に巢植粗、巢植密が単植よりも小さい。

3. 単位面積当りの材積の推定

(1), (2)によりアカマツ、クロマツ共に単木では単植に比べて巢植の生長が悪い。そこで本試験のような間隔に植栽して単位面積当りの全植栽本数が大体等しいような場合の単位面積当りの材積を求めたのが第3表である。

第3表により単位面積当りの材積も単植、巢植粗、巢植密の順に小さい。しかしアカマツにおいては単植と巢植との差は巢植粗と巢植密との差より小さく、クロマツにおいてはその差は逆になる。

以上要するに本試験は巣数が少なく断定は出来ないが、平均樹高、直径、材積ともに単植、巢植粗、巢植密の順に小さい。又巢毎の最大木、単植の列中5本毎の最大木を比較しても大体同一の傾向が見られる。又アカマツに比較してクロマツの方がいくらか早くから密度の影響をうけ、その影響は直径に顕著にあらわれるようである。佐藤、伊東のスギの例における巢植が単植よりも樹高、直径、材積ともに大であるという結果に相反した。これは樹種の特性によるのではないかと考えられる。



第3図 植栽法別の最大木樹高、直径および材積
 註. 巢植は巢毎、単植は列中5本毎の最大木
 Fig. 3. Mean Height, bhD and Voume of the largest tree in e-ach plot

第2表 植栽法別の最大木樹高、直径および材積

Table 2 Mean Height, beD and Volume of the lagest trees in nest of plot 2 and 3 and the ones in successive 5 trees of plot 1.

樹種	植栽法	樹高 (H) cm		直径 (D) mm		材積 (V) dm ³
		1960	1963	1960	1963	
アカマツ P.d.	単植	291 ± 39	517 ± 25	60 ± 9	87 ± 13	8.17 ± 5.68
	巢植粗 P. 1	289 ± 14	495 ± 36	54 ± 9	79 ± 10	17.63 ± 2.32
	巢植密 P. 2 P. 3	277 ± 7	486 ± 32	51 ± 10	69 ± 71	12.61 ± 1.36
クロマツ P.T.	単植	301 ± 35	541 ± 33	59 ± 7	84 ± 12	19.58 ± 5.41
	巢植粗 P. 1	375 ± 22	492 ± 28	54 ± 4	73 ± 8	14.21 ± 2.45
	巢植密 P. 2 P. 3	280 ± 9	474 ± 29	51 ± 5	73 ± 5	12.83 ± 0.91

註. 巢毎および列中5本毎の最大木

第3表 単位面積当りの推定材積

Table 3. Estimated Volume per Ha

樹種	植栽法	本数 (No.) (当ha)	材積 (V) (当hadm ³)	比%
アカマツ P.d.	単植 P. 1	3,947	48,350.75	100
	巢植粗 P. 2	3,864	40,726.56	84
	巢植密 P. 3	3,864	29,482.32	61
クロマツ P.T.	単植 P. 1	3,947	52,810.86	100
	巢植粗 P. 2	3,864	35,780.64	68
	巢植密 P. 3	3,864	33,810.00	64

又巢内の種内競争により1本の個体が特に大きく生長するのではないかと期待した。そこで巢毎の最大木と残りの個体、単植における列中5本毎の最大木と残りの個体の樹高、直径を1963年の結果から求めとりまとめたのが第4表である。

第4表より樹高においては巢植と単植のそれぞれについて最大木と残りの木の大きさの割合はほぼ一定し、直径においては巢植密の割合がいくらか大である。

しかし巢毎の最大木の直径が単植、巢植粗に比べて小さく、期待したように巢植効果により特に一本が単植以上に強大に生長するようにはならない。

すなわちアカマツ、クロマツ共に巢植により巢間距離が大で、巢外に空間があっても、巢内の植栽間隔が小さく単木の密度が大きい程、同種内の競争が激化しそのた

第4表 植栽法別の最大木と残りの個体の樹高、直径およびその割合

Table 4. Height and bhD of the largest tree in nest and successive 5 trees of plot 1. ones of other trees in each plot and their ratio

樹種	植栽法	①平均最大木 樹高cmH	②最大木以外 の平均樹高 Hcm	比%	①平均最大木 直径Dmm	②最大木以外 の平均直径 Dmm	比%
アカマツ P.d.	単植	571	414	125	87	67	112
	巢植粗 P. 1	495	412	120	79	66	105
	巢植密 P. 2 P. 3	486	378	128	69	52	133
クロマツ P.T.	単植	541	467	116	84	70	119
	巢植粗 P. 1	492	380	129	73	63	115
	巢植密 P. 2 P. 3	474	378	125	73	54	137

註 ①……巢植は巢毎、単植は列中5本毎の最大木の値

②……巢植は巢毎の最大木以外の4本、単植は列中5本毎の最大木以外の4本の値である

note ① Mean value of the largest tree in each plot

② Mean value of other trees in each plot

めに巢内全個体の生長が低下するように思われる。

しかし本試験は巢数も少なく、期間も10年間と短かいので今後なお一層究明する必要がある。

要 約

1953年12月にアカマツ、クロマツを鳥根県大田市三瓶山麓の放棄畑地に、単植(1.8m×1.4m)、巢植粗(巢間3.6m, 1m正方形の4隅と中央5本植)および巢植密(巢間3.6m, 0.5m正方形の4隅と中央の5本植)の3方法に植栽し、植栽後5年間下刈を行なった。1960年7月および1963年11月に樹高および直径を調査し、1963年は材積を算定して次のことが分った。

1. アカマツ、クロマツ共に平均樹高、直径および材積ともに単植が最大で、巢植粗がこれに次ぎ、巢植密が最小である。

2. 巢毎の最大木および単植の列中5本毎の最大木の樹高、直径、材積も(1)と同様の傾向を示す。

3. 単位面積当りの材積を推定しても(1)(2)と同様な傾向を示す。

4. アカマツ、クロマツ共に樹高よりも直径が早く植栽間隔、密度の影響をうける。

5. 巢内の生長にわずかの優劣は生ずるが、単植の時に生ずる程度の差であるから、巢植の時に特に優れた個体が生ずるということは今のところ見られない。

参 考 文 献

1. 亀井健三：巣まき造林法
2. 林野庁計画課編：メートル法立木材積表，1951
3. 佐藤敬二・伊藤正志：林業技術，No.251，1963

Summary

The study was made on the effect of the "nest-planting" (Planting in small groups) to the growth of Akamatsu (*Pinus densiflora*) and Kuromatsu (*Pinus Thunbergii*). Seedlings of 2 year old of these pines were planted in Dec. 1953 at the Experimental Forest of Shimane Agr. Coll. on the foot of Mt. Sanbe, dividing in following 3 plots.

Plot 1. Control planting. 1.8×1.4 m. 123 trees.

Plot 2. Wide nest planting. Each nest consists of 5 trees located at the corner and the center of 1×1 m square, distance between the center of each nest was 3.6m. 20 nests.

Plot 3. Narrow nest planting. Same as plot 2, except 0.5×0.5 square. 10 nests.

Heights and breast height diameters of trees were measured in July 1960 and Nov. 1963. The results are as follows.

1. The mean value of height, diameter and volume of plot 1 was the largest among 3 plots, and that of plot 3 the smallest.
2. The results were same as 1. in the mean value of height, diameter and volume of the largest trees in each nest and in successive 5 trees in plot 1.
3. The decrease of growth by nest planting appeared earlier in diameter than in height.
4. The superiority of the largest tree in the nest was not remarkable compared with that of the control planting.