

アカマツ、クロマツ採種園に関する基礎的研究

第1報 クロマツの着果について

三宅 登 (造林学研究室)

Noboru MIYAKE

Fundamental studies on seed gardens of Japanese pine.

1. Some observations on cone-bearing of Kuromatsu (*Pinus thunbergii* Parl.).

I 緒 言

近年林木の精英樹選抜が進展し、マツ類においても精英樹より接穂をとり、接木クローンによって採種園の造成が行なわれつつある。

昭和36年4月の林木育種シンポジウムにおける発言によれば、接木による採種木の球果着性ははなはだ少ない。勿論これは年令若く、かつ適切な具体的管理方法のないことにも基因すると思う。

島根県東部にはクロマツを用いた築地松(屋敷防風生垣、以後は築地松を用いる)湖岸防風樹、街路樹等が多く存在する。しかもそれらはそれぞれ異った環境に、また取り扱いを異にしている。そこでこれらの資料について個別に球果着生数を測定して、取り扱い、環境によって球果の着生数が異なるか調査して採種園の造成の基礎資料としたいと考えた。

なお本調査に当り遠山富太郎教授の御指導に対し、また論文取りまとめに当り中村貞一助教授の御援助に対し感謝する。

II 調査材料

1. 築地松 島根県簸川平野は斐伊川の氾濫によって造成された沖積土であり、殆んど水田である。その水田の中に高さ約60cm盛土して宅地を形成している。その宅地に写真1に示すように冬期の北西季節風を防ぐために、屋敷の北及び西側にクロマツで生垣を造成している。生垣は高さ約10m、植栽間隔および直径は樹令によって異なるが、前者は1.5~5m、多いのは約3m、後者は15~45cmである。樹令は20~100年以上にもわたるが、今回の調査対象樹は40~50年生が多い。

この築地松の管理方法としては一般に4~5年置きに、4~5月ごろ枝条を鎌で切落す。この他特別に施肥

等を行なはない。切落されるのは築地松が屋敷の西側の場合は樹冠の最上部および西、東に成長した枝について前回伐採した後に成長した枝、即ち4年置いて切落す場合は、4年生枝以下の年令の枝である。切落し後は樹冠の内部に残った弱勢枝が成長する。このために主枝のみが太り、その太い主枝に近い小枝が繁茂している。

このような取り扱いによって生垣は一定の幅(約1.5m)高さ(約10m)に保たれる。

受光量は樹冠の最上面に多いが、側面においては、その位置から当燃察せられるように、南北方向(屋敷の西側)、東西方向(屋敷の北側)の築地松で、西側が大で、北側が少ない。しかし各面については比較的均一である。

また東、南は家屋または他の植栽樹によって遮ぎられて下部には少ないが、最上部が家屋より高い場合には多い。各側面の枝篠の活力は枝の勢いを見ても、全側面がたえず繰り返される。切落しによって樹冠の各側面で上より下に比較的等しいように推定される。

また根の成長は時折り見られる暴風時における倒伏木の観察によると、地下水位が高いので生垣の外側が水田である場合には水田側には殆んどない。

2. 街路樹 所在地は簸川郡大社町で写真4(1)に示すように、道路(幅員約7m)の両側に植栽間隔約6m、胸高直径15~25cm、樹冠巾3~4m、枝下高約3.5m、樹令約40年のクロマツである。

道路はアスファルトで舗装され、植栽地は1m²程度土壌が露出している。

手入れとしては8年前に剪定が行なわれ、その後は成長の低下のために行なわれていない。

3. 湖岸および中海岸における防風樹

(1) 湖岸防風樹 所在地は松江市乃木福富町、宍道湖南岸で、作物防風用として、湖岸に幅約1m盛土して植

栽されているクロマツである。

盛土は波に洗われ、根が直接湖水に浸漬しているものもある。盛土の南面は水田である。(写真4(2))

手入れは行なわれておられない。樹高約5m、胸高直径15~25cm、樹冠幅2~3.5m、枝下高約1.5m、樹令約50年、植栽間隔1~4mである。

(2) 中海岸防風樹 所在地は松江市馬瀨町であり、意宇川に沿い南北方向に、中海岸の南岸は東西方向に作物防風用として幅約4mに盛土して植栽されている。盛土の内側に幅約3mの排水路があり、それより内側は水田である。

樹高約6m、胸高直径15~25cm、樹冠巾1~3m、枝下高1m、植栽間隔1~3m、樹令40~50年。

手入れは殆んど行なわれていない。

4. 駅構内生垣 国鉄駅構内は駅舎の両側にクロマツで生垣が作られている例が多い。(写真4(3))

樹高約2.5m、直径5~10cm、植栽間隔0.5~1m、枝下高0.5mである。

手入れとしては4~5年置きに保線区において適宜剪定する。

III 調査方法

期日 1961年9月より10月。

方法 肉眼または双眼鏡によって、地上より個体別にその年に成熟する2年生の球果数を調査した。

材料 (1), (3), (4)に対しては一方向より、即ち築地松で南北方向に植栽されたものは西側より、東西方向に植栽されたものは北側より、湖、中海岸の防風樹では南岸

Table 1. Number of cones per tree and distribution observed of pine-Windbreak at farm houses.

Direction of belt	Years afer pruning	Number of cones							Total
		0	1~10	11~20	21~30	31~40	41~50	51~	
NS	3	125 58.3%	61 28.6	15 7.0	7 3.3	2 0.9	0 0	4 1.9	214 100.0
	3 ~ 4	42 25.0%	79 47.0	17 10.1	17 10.1	6 3.6	2 1.2	5 3.0	168 100.0
	4 ~ 5	12 11.8%	54 52.9	18 17.6	8 7.8	2 2.0	1 1.0	7 6.9	102 100.0
	5 ~ 6	0 0%	13 65.0	3 15.0	3 15.0	0 0	0 0	1 5.0	20 100.0
	Non pruning	18 45.0%	14 35.0	3 7.5	1 2.5	3 7.5	1 2.5	0 0	40 100.0
	Total	197 36.2%	221 40.6	56 10.3	36 6.6	13 2.4	4 0.7	17 3.1	544 100.0
EW	3	25 45.4%	16 29.1	8 14.5	3 5.5	3 5.5	0 0	0 0	55 100.0
	3 ~ 4	13 28.9%	17 37.8	5 11.1	4 8.9	4 8.9	0 0	2 4.4	45 100.0
	4 ~ 5	3 7.7%	28 71.7	2 5.1	1 2.6	5 12.8	0 0	0 0	39 100.0
	Non pruning	3 20.0%	9 60.0	3 20.0	0 0	0 0	0 0	0 0	15 100.0
	Total	44 28.6%	70 45.5	18 11.7	8 5.2	12 7.8	0 0	2 1.3	154 100.0
Sum total	241 34.6%	291 41.8	74 10.6	44 6.3	25 3.6	4 0.6	19 2.7	698 100.0	

のものは南側より、馬瀉川沿いのは西側から、駅構内生垣は南側のは北側より、北側のは南側よりの調査である。材料(2)は道路上より樹冠全面の球果を調査した。

以上のような調査方法であるために、測定球果数は各個体の全着生数でなく、材料(1), (3), (4)については一方位のみ球果数である。ただし材料(1)は調査側面の反対側は家屋または他の植栽樹のため日当たり悪く球果の着生は少ない。材料(2)についても地上よりの測定であるために樹冠の最上部は勿論、測定見落しもある。以上のような調査方法のために調査全材料を通じて実際の球果着生数は今回の調査結果より多い。

IV 調査結果

1. 築地松

(1) 切落し後の年数および、1個体当りの球果数別に、その個体本数をとりまとめたのが第1表である。

第1表により築地松の植栽方位、即ち南北方向(西側)、東西方向(北側)によって個体別の球果着生数には余り大きな差は見られない。

切落し後の年数の経過によって、第1図にも示される

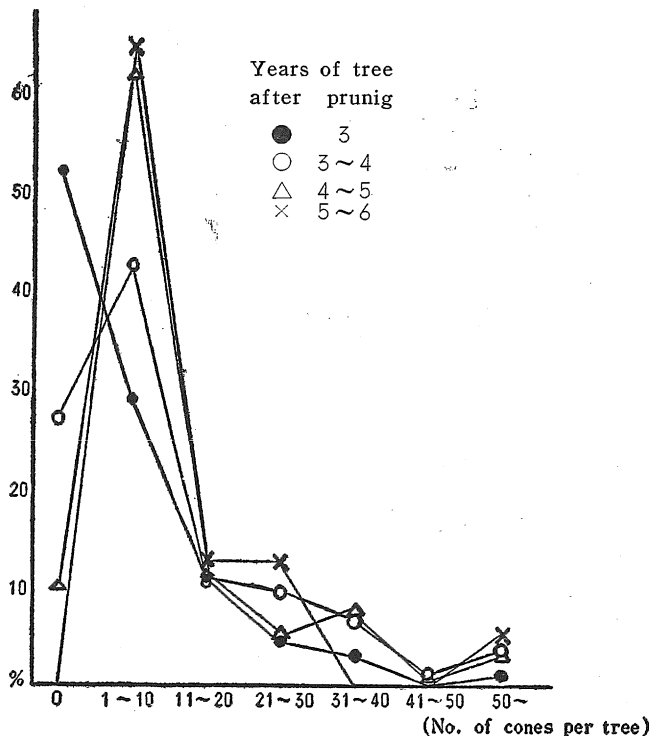


Fig. 1.—Distribution of cone productivity per tree.

ように、切落し後3年目には球果着生数0の個体の本数が多いが4年、5年と経過するにつれて球果着生数0の個体数は急激に減少するとともに球果着生数1~10ケの個体数は切落し後の年数の経過につれて急激に多くなる。しかし0~10ケの球果を着生する個体数を合計した頻度はほぼ一定する。また個体当り着生球果数が20ケ以上の個体数も樹落し後の年数の経過につれて余り変らない。

Table 2. Number of cones per trees and its distribution observed on trees bearing more than 50 cones at windbreaks of farm houses.

Years after pruning	Number of trees bearing cones						Total no. of trees
	Number of cones						
	51~70	%	71~90	%	91~	%	
3	1	0.4	2	0.7	1	0.4	269
3~4	5	2.5	0	0	2	0.9	213
4~5	4	3.5	1	0.7	2	1.4	141
5~6	1	5.0	0	0	0	0	20
Total	11	1.7	3	0.5	5	0.8	648

なお本調査において枝条を切落した年は勿論、その翌年にも球果を着生した個体は見られなかった。

一方個体当り50ケ以上の球果を着生する個体数を取りまとめたのが第2表である。

第2表によって切落し後の年数の多少に拘らず、球果を多量に着生する個体が極少数であるが存在する。

(2) 植栽間隔により切落し後3~4年の個体について球果着生数別の本数を取りまとめたのが第3表である。

第3表により、植栽間隔が大きくても小さくても1個体当り球果着生数には余り差は認められない。

(3) 球果を着生する個体で、球果の着生状況を、樹冠の部位(上, 中, 下)別に取りまとめたのが第4表であ。第4表の結果より方位、および切落し後の年数を無視して、球果の着生状況を樹冠の部位別に見たのが第2図である。

第4表、第2図により、築地松の個体に着生する球果が樹冠の上, 中, 下別に着生する割合は、1本当り球果着生数が少ない個体で

Table 3. Number of cones per tree and its distribution in accordance with tree distances at pine-windbreak of farm-houses.

Number of cones (per tree)	Planting distance (m)							
	1~2		2~3		3~4		4~5	
		%		%		%		%
0	5	14.7	20	20.6	11	20.2	9	60.0
1~10	15	44.1	48	49.5	28	54.8	4	26.6
11~20	5	14.7	12	12.4	5	9.8	1	6.7
21~30	2	5.9	10	10.3	3	5.9	0	0
31~40	3	8.8	5	5.1	2	3.9	0	0
41~50	2	5.9	0	0	1	2.2	0	0
50~	2	5.9	2	2.2	1	2.2	1	6.7
Total	34	100.0	97	100.0	51	100.0	15	100.0

は樹冠の上部に着生する割合が高く，1本当りの球果着生数が多い個体では樹冠の上，中，下部全面に着生する傾向がある。この傾向は切落し後の年数の経過，また方位には無関係であるように見られる。

2. 街路樹，湖岸および中海岸防風樹

各調査材料別に個体当り球果着生数別にその本数を取

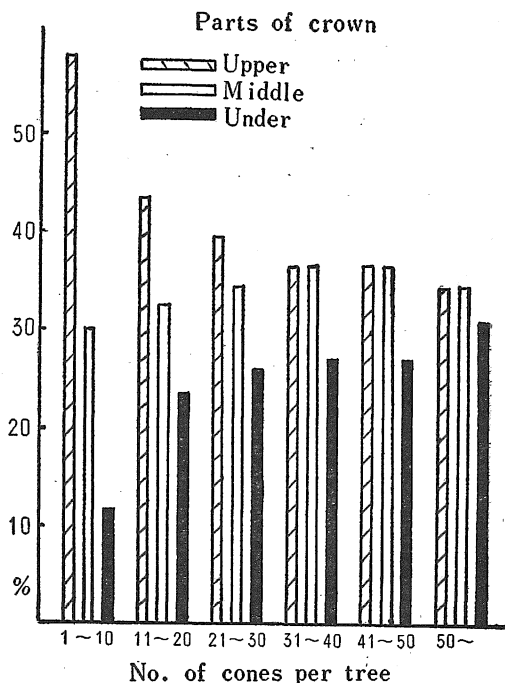


Fig. 2.—Distribution of cone bearing by the part of crown (upper, middle, under) at windbreak of farm houses.

Table 4. Distribution of cones bearing by the part of crown (upper, middle, under) at windbreaks of farm-houses.

Num-ber of cones (per tree)	Direc-tion of belt	Years after pruning														
		3			3~4			4~5			5~6			Non pruning		
		Upper	Mid-dle	Under	Upper	Mid-dle	Under	Upper	Mid-dle	Under	Upper	Mid-dle	Under	Upper	Mid-dle	Under
1~10	S N	41 46.1%	39 43.7	9 10.2	73 58.3	36 28.5	17 13.2	55 59.6	25 26.9	13 14.0	10 52.7	5 26.3	4 21.0	13 86.6	2 13.4	2 13.4
	E W	15 60.1%	8 32.0	2 8.0	12 80.0	3 20.0	0 0	15 55.1	7 25.7	5 18.6	0 0	0 0	0 0	8 100.0	0 0	0 0
	Total	56 49.1%	47 41.2	11 9.7	85 60.3	39 27.7	17 12.0	70 58.3	32 26.7	18 15.0	10 52.7	5 26.3	4 21.0	21 91.3	2 8.7	2 8.7
11~20	S N	10 43.5%	9 39.2	4 17.3	16 42.2	13 29.2	9 23.6	18 42.8	10 33.8	14 33.4	3 42.9	2 28.6	2 28.6	2 33.3	2 33.3	2 33.3
	E W	8 42.2%	8 43.2	3 15.6	5 62.5	2 25.0	1 12.5	2 33.3	2 33.3	2 33.3	0 0	0 0	0 0	4 60.0	3 30.0	3 30.0
	Total	18 42.8%	17 40.5	7 16.7	21 45.7	15 32.6	10 21.7	20 41.7	12 25.0	16 33.4	3 42.9	2 28.6	2 28.6	6 37.5	5 31.2	5 31.2
21~30	S N	6 40.0%	6 40.0	3 20.0	16 39.0	14 34.2	11 26.8	7 38.6	6 33.3	5 27.8	3 37.5	3 37.5	2 25.0	1 33.3	1 33.3	1 33.3
	E W	3 37.5%	2 25.0	3 37.5	3 50.0	2 33.3	1 16.6	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
	Total	9 38.1%	8 34.8	6 26.1	19 40.4	16 34.1	12 25.8	7 38.6	6 33.3	5 27.8	3 37.5	3 37.5	2 25.0	1 33.3	1 33.3	1 33.3

31~40	SN	0 0%	0 0	0 0	6 37.5	6 37.5	4 25.0	2 33.3	2 33.3	2 33.3	0 0	0 0	0 0	3 37.5	3 37.5	2 25.0
	EW	3 37.5%	3 37.5	2 25.0	2 40.0	2 40.0	1 20.0	5 33.3	5 33.3	5 33.3	3 37.5	3 37.5	2 25.0	0 0	0 0	0 0
	Total	3 37.5%	3 37.5	2 25.0	8 38.1	8 38.1	5 23.8	7 33.3	7 33.3	7 33.3	3 37.5	3 37.5	2 25.0	3 37.5	3 37.5	0 0
41~50	SN	0 0%	0 0	0 0	3 37.5	3 37.5	2 25.0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 33.3	1 33.3	1 33.3
	EW	0 0%	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
	Total	0 0%	0 0	0 0	3 37.5	3 37.5	2 25.0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 33.3	1 33.3	1 33.3
50~	SN	4 33.3%	4 33.3	4 33.3	5 35.7	5 37.5	4 28.6	7 33.3	7 33.3	7 33.3	1 33.3	1 33.3	1 33.3	0 0	0 0	0 0
	EW	0 0%	0 0	0 0	2 40.0	2 40.0	1 20.0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
	Total	4 33.3%	4 33.3	4 33.3	7 37.6	7 36.9	5 26.7	7 33.3	7 33.3	7 33.3	1 33.3	1 33.3	1 33.3	0 0	0 0	0 0
Sum total	90 45.2%	79 39.7	30 15.1	143 50.7	88 31.2	51 18.1	111 48.7	64 28.1	53 23.2	20 44.1	14 31.2	11 24.4	32 58.2	9 21.8	11 20.0	

Note. Methods of calculation :

The part of crown of cone-bearing is calculated at the value 1 and the non-bearing is at the value 0. The number of the table is the grand total per tree of these values.

Table 5. Number of cones per tree and its distribution observed at 4 different places.

No. of cones (per tree)	Roadside tree		Lake shore		Sea shore (1)		Sea shore (2)		Sea shore total		Naoe station hedge		Makata station hedge	
		%		%		%		%		%		%		%
0	6	4.3	3	4.6	10	7.7	5	5.0	15	6.4	176	68.7	286	96.7
1 ~ 10	34	24.3	29	44.6	55	42.7	47	46.5	102	45.6	69	27.0	7	3.3
11 ~ 20	39	27.8	12	18.4	31	24.0	23	22.8	54	23.3	8	3.1	0	0
21 ~ 30	33	23.6	5	7.7	12	9.3	17	16.8	29	12.6	2	0.8	0	0
31 ~ 40	14	10.0	8	12.3	9	7.0	5	5.0	14	6.1	0	0	0	0
41 ~ 50	6	4.3	5	7.7	5	3.9	3	3.0	8	3.5	1	0.4	0	0
51 ~ 60	3	2.1	0	0	3	2.3	1	1.0	4	1.7	0	0	0	0
61 ~ 70	3	2.1	0	0	2	1.6	0	0	2	0.9	0	0	0	0
71 ~ 80	1	0.7	1	1.5	2	1.6	0	0	2	0.9	0	0	0	0
81 ~ 90	1	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90 ~ 100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100~	0	0	2	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	140	100.0	65	100.0	129	100.0	101	100.0	230	100.0	256	100.0	293	100.0

Note. (1) Direction of belt.....NS

(2) Direction of belt.....EW

りまとめたのが第5表である。

第5表より、各調査地ともに球果の着生のない個体が4~7%は存在する。かつ1本当たり球果数10ヶ未満のものと合わせると街路樹クロマツ28%、湖岸、中海岸クロ

マツ約50%である。この頻度は調査方法によりかなり影響されているようである。また1本当たり50ヶ以上の球果を着生した個体数も大体4~5%程度は存在する。

この調査地のクロマツの樹冠占有面積は小さい。この

ために50ケ以上の球果が着生している個体は、各枝共に鈴生りに球果が見られる。

中海岸におけるクロマツにおいては植栽の方位、(東西方向と南北方向)によっても余り差はないようである。

3. 駅構内生垣

直江駅、馬潟駅の構内生垣の個体当りの球果着生数別の本数を取りまとめたのが第5表である。第5表により、直江駅構内生垣では球果の着生のない個体が69%、1~10ケの球果を着生した個体が27%であり、両者で96%にも達する。また馬潟駅構内生垣では球果の着生した個体はわずかに3%であった。しかしこのような低い仕立方によっても球果を多く着生する個体は1本であったが、46ケの球果を着生したのも見出された。

V 考 察

(1) 個体当りの着果

個体当り着果数0の個体数、10ケ未満の個体数および50ケ以上の個体数の頻度をまとめると第6表の通りになる。

Table 6. A comparison of cone bearing among 4 different places.

Places observed	Number of cones		
	0	1 ~ 10	50~
Windbreak of farm houses	34.6%	41.8%	2.7%
Roadside trees	4.3	24.3	5.6
Lake shore	4.6	44.6	4.6
Sea shore	6.4	45.6	3.5

これにより着果の少ない個体が約半数近くもある。これに対し着果の非常に多い個体もわずかずつであるが存在する。その着果の多いものの中には築地松の個体当り着果数50以上の個体で、枝篠切り落し後3年で既に1本当り120ケも着果しているものもある。また駅構内生垣のように、一般には着果の悪い低仕立のものにも1本であったが46ケの着果が見られたものもあった。

このように個体によって球果の着生に大きな差が存在するのは、その個体の遺伝性によると考えられる。

昭和36年4月の林木育種シンポジウムにおける岩川⁽¹⁾氏の発表によればクロマツの接木5年生の16クローンの中で1本当り平均着果数は最多のクローンが22ケ、最少が0.1ケ、全クローンの平均が0.9ケである。

これに対し Syrach Larsen⁽²⁾ の Pinus strobus. では接木後7年で1本当り31ケ; 8年で66ケの球果を採取し

たと報告している。この結果と岩川氏の発表と比較するとクロマツの着果の少ないのは接木後の年数が若いためのみでなく、岩川氏の精英樹として選ばれた母樹の着果性の悪いことも考えられる。

(2) 各調査地の平均着果

各調査地内の環境状況は略同一と思われるが、調査地別には、その環境状況および取り扱いは異っている。そこで各調査別に個体当りの着果数を平均して取りまとめたのが第7表中の平均球果数である。

Table 7. Estimation of cone production per hectare.

Places observed	Cone production per ha.	Data for estimation		
		planting distance	Cone production per tree	Average stems /ha.
Windbreak of farm houses	4,620	3 × 10 ^m	14	330
Roadside trees	8,000	4 × 6	20	400
Lake and sea shore	9,900	2.5 × 6	15	660

この結果平均着果数は街路樹が最多で、築地松、湖岸および中海岸におけるものが少ない。

街路樹で着果の少ない個体数が少ないのはその樹高に比較して植栽間隔が広く樹冠全面によく日が当り調査も樹冠の全面からできた。これに対し湖岸、中海岸におけるものおよび築地松については一側面のみ調査である。このような調査方法によりかなりの影響があると思われる。

とくに築地松においては調査の反対側は屋敷、他の植栽樹のために受光量少なく枝条の成長が悪い。これを調査側のような成長に導けばかなり多く着果せしめることができると推察される。

(3) 推定ha当り球果生産量

各調査材料をその育成状況より、次のような植栽間隔を仮定した。即ち築地松樹高10m、平均植栽間隔3mより10×3m。街路樹樹高6m、実際の間隔6mであるが、樹高が低いことより6m×4m。湖、中海岸岸クロマツ樹高5~6m平均植栽間隔2.5mより6m×2.5mと仮定して、ha当りの本数および調査にもとづく平均着果数を計算してha当りの球果数を求めたのが第7表である。

ha当り球果生産量の最も多いのは湖、中海岸のような比較的植栽間隔の狭いものの方が多くなる。

これに対し、Florence R. C. and J. R. McWilliam⁽³⁾の Queens landにおける slash pine および loblolly pine および井上由扶氏⁽⁴⁾のアカマツの調査をまとめたのが第8表および第9表である。即ちアカマツおよび loblolly

Table 8. Cone production of slash pine (*Pinus elliottii* var. *elliottii*) and loblolly pine (*P. taeda*)

Slash pine			Loblolly pine		
Average stems /ha.	Coneproduction per tree	Coneproduction per ha.	Average stems /ha.	Coneproduction per tree	Coneproduction per ha.
205	59	12,050	334	113	37,742
452	26	11,795	403	137	54,011
791	12	9,603	608	55	33,271

Table 9. Cone production of Akamatsu (*Pinus densiflora* Sieb. et Zucc.).

Site quality	Forest type	Average age	Coneproduction per tree	Average stems /ha.	Coneproduction per ha.
Better	Middle	53	120	256	30,720
"	"	52	110	397	43,670
"	"	53	91	524	47,684
"	Uniform	51	78	686	53,528
Poorer	Middle	53	144	376	54,144
"	"	52	125	545	68,125
"	"	53	109	666	72,594
"	Uniform	51	95	872	82,840

pine は着果が多く単位面積当りの球果生産が多い。これに対し slash pine は少ない。

今回調査したクロマツは成長悪く、かつ築地松の着果は1側面のみであり、かつ調査が1年である。このように状況が特殊であるが、クロマツの着果はかなり少ないのではないだろうか。

要するにマツ属の中でも種によって、各種の着果性は異り、各々の種の中でも個体によってその着果性は遺伝的に異なるように思われる。

一般に林木は成育の不良なものに着果が多いといわれ、主に成長の点で精英樹として選出されるような個体は着果が少ないものが多いと考えられる。

このような着果性の悪い個体から、球果そして優良な品質の種子を多量に採取するためには、その管理方法を一層強力に研究するとともに、精英樹選抜に際して、球果の着生状況を考慮しなければならないように思う。

VI 摘 要

島根県東部の築地松、街路樹、湖岸および中海岸における防風樹、駅構内生垣のクロマツについて、1961年9月より10月にわたり、1961年秋成熟する2年生球果を個体別に計測して次のことが分った。

1. 築地松の着果。築地松は数年置きに枝を切落す。このため切落し後の年数が経過するにつれて着果している個体数が多くなる。

2. 築地松の樹冠の部位別の着果状況は個体当たり球果数が少ないときは上部に多く着生し、個体当たり着果数が多くなると全面に着生する傾向がある。

3. 以上のことは築地松の方位および植栽間隔とは無関係である。

4. 着果のない個体数は築地松で枝切落し後4~5年で約10%、他の調査地で4~6%、存在する。これに対し着果の非常に多い個体も各調査地を通じて3~6%存在する。

5. クロマツ個体の着果は遺伝するように推察される。

VII 参 考 文 献

- 1) 岩川盈夫：林木の育種 特別号 P.11 1961
- 2) Syrach Larsen : Genetics in Silviculture P.79
- 3) R. G. Florence and J. R. McWilliam : Zeitschr. Forstgenetik Bd. 5 H. 4., 1956
- 4) 井上由扶：九大演報 No. 30, 1958

Summary

By an investigation of cone-bearing ratio on each tree of Kuromatsu of residential and seaside windbreaks, roadside trees and hedges in the vicinity of Matue City, in Sep. and Oct. of 1961., the author observed the followings:

- 1) Of residential windbreaks, unprolific trees seemed to decrease in accordance with the years after pruning. On prolific trees cones were found evenly on all parts of a crown, nevertheless on unprolific ones they were found more on an upper part of a crown, independent of planting distances and direction of a windbreak.
- 2) Generally speaking, about the half of trees examined are unprolific and several of them are remarkably prolific.
- 3) He supposes the productivity should be inherent with these trees.

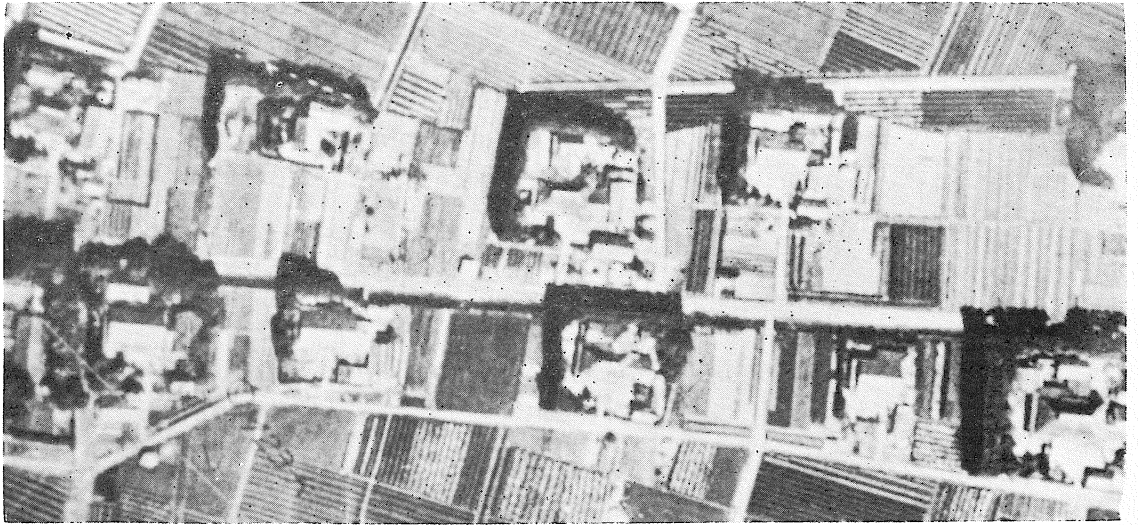


Photo. 1. Windbreaks of farm houses by air-photography

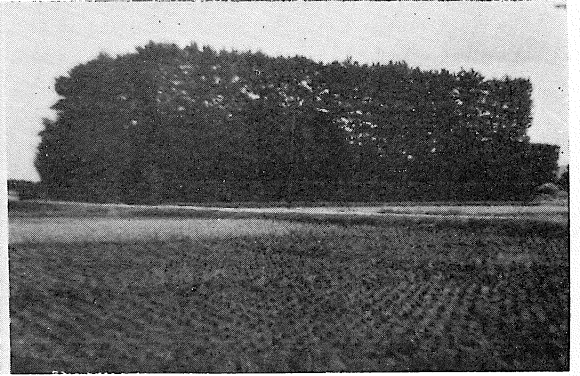
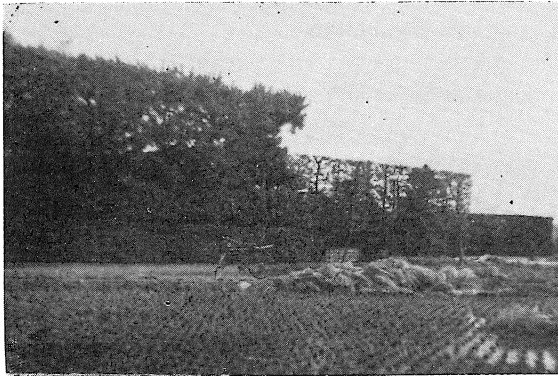


Photo. 2. Windbreaks of farm houses
left—4~5 years after pruning
center—1 years after pruning
right—3 years after pruning

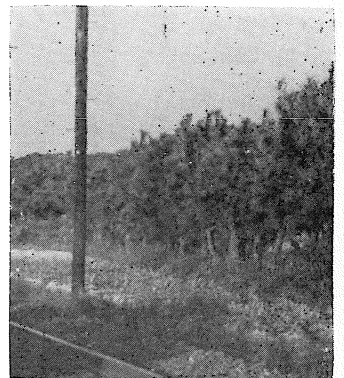
Photo. 3. Windbreaks of farm houses



(1)



(2)



(3)

Photo. 4. Examples of observed places

(1) roadside trees

(2) windbreaks of lake shore

(3) hedges near railway