

# アカマツ、クロマツ採種園に関する基礎的研究

## 第3報 クロマツの着果性

三宅 登 (造林学研究室)

Noboru MIYAKE

### Fundamental Studies on Seed Gardens of Japanese Pine.

#### (3) Cone-Bearing Ability of Kuromatsu (*Pinus thunbergii* Parl.).

#### I ま え が き

アカマツ、クロマツ採種園の管理方法として考えられる整枝、剪定の基礎資料として、先にアカマツの着果性について報告した。

今回クロマツについて同様な調査を行なったので報告する。

なお本調査に当たり遠山富太郎教授の御指導に對し感謝する。

#### II 調 査 木

調査木はクロマツで第1表に示すとおりであり、比較的多量に着果が認められたものである。

第1表 調 査 木

調査木	樹 齡	樹 高 m	胸直 高径 cm	土 壤	所 在 地
1	9	3.3	6	砂土	島根県簸川郡斐川村 新川廃川地防風樹
2	9	3.3	6	砂土	
3	15	9.0	6	粘土	松江市乃木 島根農科大学 大角山実験林
4	80	10.5	46	粘土	
5	40	10.3	18	粘土	

No. 1, No. 2 調査木は廃川地(約2m砂の堆積した天井川)の耕地防風林として植栽され、生長は比較的良好である。No. 3, No. 4, No. 5 調査木は本学大角山実験林の山頂部に生育し、土性は緊密な粘土質で地位悪く、生長は余り良くない。

#### III 調 査 方 法

1962年9月下旬より10月に亘り、No. 2, No. 3 調査木は樹体全枝条、No. 1 調査木は西側の枝条のみを枝階別に、No. 4, No. 5 調査木は樹冠各部位より均等に枝条を選び、No. 4 調査木は9本、No. 5 調査木は15本を切り取り、全ての3年生枝、2年生枝、1年生枝について長さ(cm)と中央直径(mm)を測定した。球果については2年生枝に着生して1962年秋成熟の2年生球果、および1962年春形成された1年生球果の有無と数を計測した。

なお各年枝の大きさの指標として、直径の自乗×長さ( $D^2 \times L$ )を用い、また便宜上2年生球果を( $C_2$ )、1年生球果を( $C_1$ )で表わした。

#### IV 調 査 結 果 お よ び 考 察

##### 1 調査木の樹勢

ここでいう樹勢とは、最近の年枝の大きさと年枝の増加率で枝勢を表わせると見なし、単木の多くの枝の平均的枝勢をもってその木の樹勢と見なした。

各調査木について各年枝の平均の大きさ、数および増加率は第2表のとおりである。

この結果、各年枝の平均の大きさはNo. 2 > No. 1 > No. 3 > No. 4 > No. 5 調査木の順に小さくなっている。

各年枝数の増加率はNo. 1 = No. 2 > No. 3 > No. 4 > No. 5 調査木の順に小さくなっている。

すなわち樹勢はNo. 1, No. 2 調査木が最も強く、No. 3 調査木がこれに次ぎ、No. 4, No. 5 調査木が最も弱い。

以上により本調査木5本を、No. 1, No. 2, No. 3

調査木の強勢木と No. 4, No. 5 調査木の弱勢木に 2 大別できる。以後の考察においては強勢木と弱勢木を用いる。

## 2 各調査木の枝階別の枝勢

No. 1, No. 2, No. 3 調査木は枝階別に No. 4, No. 5 調査木は枝階が不明瞭なため樹冠を上, 中, 下に 3 別し, 各年枝の大きさ, 各年枝数と増加率を取りまとめたのが第 3 表である。

この結果, 各年枝の大きさは, 各調査木とも樹冠の上部より下部に向かって小さくなる傾向がある。

各年枝数は No. 2, No. 3 調査木では樹冠の上部より下部に向かって少なくなる傾向がある。No. 1, No. 4, No. 5 調査木は全樹体より枝条を取っていないのでこの関係は見られなかった。

年枝数の増加率は強勢木では樹冠の上部より下部に向かって減少するが, 弱勢木では樹冠の上, 下によって余り差がない。

以上のことから樹冠の部位による枝勢は, 強勢木においては頂部優勢性を表わして樹冠の上部枝階程枝勢が強い。弱勢木では樹冠の上, 下によっては強勢木程顕著な差がない。

## 3 枝階別の着果

No. 1, No. 2, No. 3 調査木については樹冠の枝階別に, No. 4, No. 5 調査木については樹冠の上中下別に, 着果枝数, 球果数, 着果枝率, 枝 1 本当たり平均球果数, 樹冠部位別着果率等を取り纏めたのが第 4 表である。

この結果, (i) 着果枝数, 着果枝率は 2 年生枝, 1 年生枝ともに強勢木においては樹冠の上部程多くなる。これは (2) における枝勢と同様な傾向である。しかし弱勢木においては樹冠の部位によって枝勢が上部が下部より幾分大であったが着果については, 2 年生枝に着果枝が多い部位には 1 年生枝に着果枝が少なく, 2 年生枝に着果枝が少ない部位には 1 年生枝に着果枝が多くなる傾向がある。これは弱勢木においては枝勢の僅かの差は, 着果には殆んど影響のないことを示すように思われる。

(ii) 樹冠部位別の着果枝量 (着果枝数/全着果枝数) および着果量 (着果量/全着果量) の比率は  $C_2$ ,  $C_1$  ともに強勢木では樹冠の上部程多い。特に枝 1 本当たり平均球果数が多いために着果量はより一層多くなる傾向がある。これに対し弱勢木では (i) と同様, 樹冠の部位別の影響よりも前年の着果の多少により大きく影響されるように思われる。

(iii) 各調査木の全着果枝率の最多は No. 2 調査木の

$C_2$  で約 52%, 最少は No. 3 調査木の  $C_1$  で約 3% であり, 年については 1961 年の着果が多く, 1962 年は少ない。

## 4 着果の有無と枝の大きさ

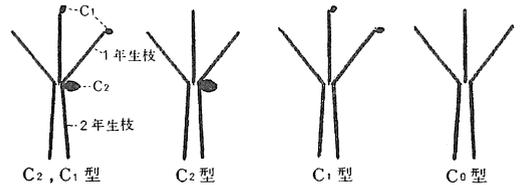
### i 当年伸長枝の大きさ

各調査木について, 2 年生枝, 1 年生枝別に着果枝と無着果枝の大きさを枝階別 (No. 1, No. 2, No. 3 調査木) および樹冠部位別 (No. 4, No. 5 調査木) に取り纏めたのが第 5 表である。

この結果, 各調査木とも 1 年生枝, 2 年生枝ともに枝階および樹冠の部位の上下にかかわらず着果枝は無着果枝より大きい。着果枝の間では 1 年生枝, 2 年生枝ともに枝階および樹冠上部のものが下部のものより大きい。しかし弱勢木においては樹冠上部の無着果枝の大きさが下部の着果枝の大きさに近似している。

### (ii) 2 年生枝を基にした枝の大きさ

$C_1$  の着生に対する 2 年生枝の大きさの影響を見るために,  $C_2$ ,  $C_1$  の着生を第 1 図の 4 型に分けて, それぞれの型における 2 年生枝および 1 年生枝合計の大きさ, また 2 年生枝の大きさに対する 1 年生枝合計の大きさの比率を見た。但し便宜上, 2 年生枝より発生した 1 年生枝が 3 本あっても 4 本あっても, それを 1 群として, その 1 群中 1 本でも着果しておれば, その群は  $C_1$  が着生しているものとして仕分けした。



第 1 図 2 年生枝を基にした  $C_2$ , および  $C_1$  着生模式図

註  $C_2, C_1$  型…… 2 年生枝に  $C_2$  が着生し, 1 年生枝にも  $C_1$  が着生する。  
 $C_2$  型…… 2 年生枝に  $C_2$  が着生し, 1 年生枝には  $C_1$  が着生しない。  
 $C_1$  型…… 2 年生枝に  $C_2$  が着生しないで, 1 年生枝に  $C_1$  が着生する。  
 $C_0$  型…… 2 年生枝, 1 年生枝ともに着果がない。

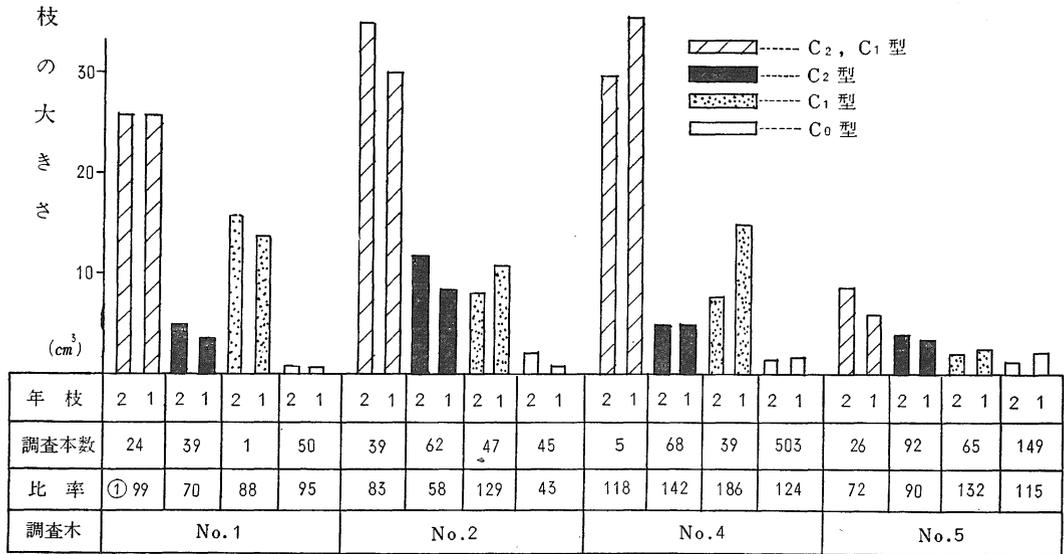
その結果は第 2 図のとおりである。

この結果, 2 年生枝および 1 年生枝合計の大きさは, 各調査木とも  $C_2, C_1$  型において大きい。次いで  $C_2$  型または  $C_1$  型であり, 最小は  $C_0$  型である。但し No. 5 調査木においては各型の大きさの差が小さくなる。

2 年生枝と 1 年生枝の大きさの比率は第 2 図の下段に記したようになる。 $C_2$  型と  $C_1$  型の値においては各調査木とも  $C_2$  型よりも  $C_1$  型が大となる。

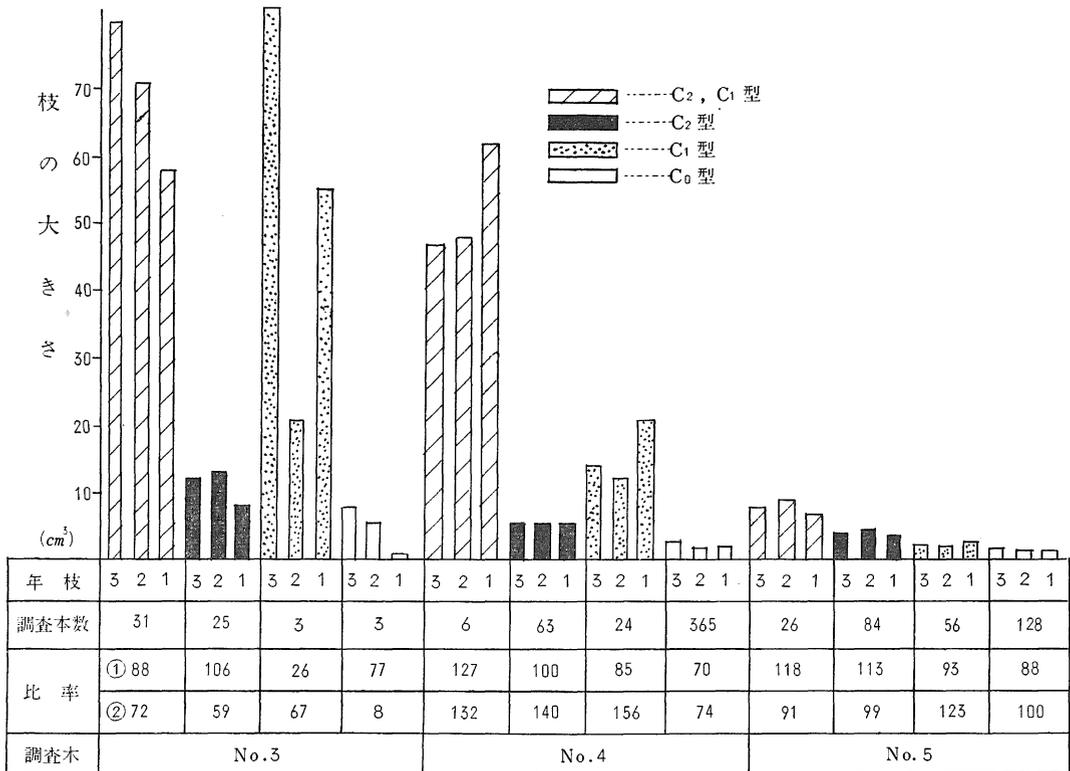
### (iii) 3 年生枝を基にした枝の大きさ

(ii) の方法に準じて, 3 年生枝を基にして, それより発生した 2 年生枝, 1 年生枝における  $C_2$ ,  $C_1$  の着生



第2図 各調査木の球果着生型による2年生枝および1年生枝合計の大きさ、並びに大きさの比率

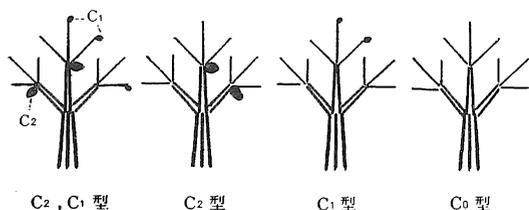
註 ①……2年生枝の大きさに対する1年生枝合計の大きさの比率%



第4図 各調査木の球果着生型による3年生枝、2年生枝合計、および1年生枝合計の大きさ並びに3年生枝の大きさに対する2年生枝合計、1年生枝合計の大きさの比率

註 ①……3年生枝の大きさに対する2年生枝合計の大きさの比率%

②……3年生枝の大きさに対する1年生枝合計の大きさの比率%



第3図 3年生枝を基にした C<sub>2</sub>、および C<sub>1</sub> の着生模式図

註 各型の分類は第1図に準ずる。

を第3図の4型に分けて、それぞれの型における3年生枝、2年生枝合計、1年生枝合計の各大きさ、また3年生枝の大きさに対する2年生枝合計の大きさの比率および3年生枝の大きさに対する1年生枝合計の大きさの比率を見た。但し便宜上3年生枝より発生した2年生枝が3本あっても4本あっても、それを1群とし、その1群中1本でも着果しておれば、その群は C<sub>2</sub> があるとして仕分けした。また1年生枝についても同様に、2年生枝が3本あって、その3本の2年生枝より3本、3本、3本の1年生枝が発生しておれば、その9本を1群とし、その1群中1本でも着果しておれば、C<sub>1</sub> があるとして仕分けした。

その結果は第4図のとおりである。但し No. 1, No. 2 調査木においては C<sub>2</sub>, C<sub>1</sub> 型, C<sub>1</sub> 型の本数が1本であったり、ない場合もあったので除外した。

この結果、3年生枝、2年生枝合計および1年生枝合計の各大きさも No. 3, No. 4 調査木においては (ii) の場合同様に C<sub>2</sub>, C<sub>1</sub> 型が大きい、次いで C<sub>1</sub> 型, C<sub>2</sub> 型であり、最小は C<sub>0</sub> 型である。No. 5 調査木においては各型の大きさの差は少ない。

3年生枝の大きさに対する2年生枝合計の大きさの比率、および3年生枝の大きさに対する1年生枝合計の大きさの比率（前者を3：2、後者を3：1で表わす）は第4図の下段に記したように、C<sub>2</sub> 型においては（3：2）の値が（3：1）の値より大である。また C<sub>1</sub> 型においてはこの値の大きさの関係が逆になる。

以上 (ii), (iii) による C<sub>2</sub> 型と C<sub>1</sub> 型の（2：1）、（3：2）、（3：1）の値を全調査木平均して求めると下記ようになる。

	2：1	3：2	3：1
C <sub>2</sub> 型	79%	101%	80%
C <sub>1</sub> 型	157	64	120

この結果、C<sub>2</sub>型においては（3：2）が（3：1）、（2：1）より大となり、C<sub>1</sub>型においては（2：1）、（3：1）が（3：2）より大となる。

このことは中位の大きさの2年生枝から、翌年発生した1年生枝に着果するためには、その2年生枝がなんらかの条件によって充実することが必要であり、その充実した結果、翌年その2年生枝に比較して1年生の大きな枝条が発生し着果すると思われる。これに対し中位の大きさの2年生枝に着果している時に、これより発生した1年生枝に着果しないのは、着果のためにその枝の冬芽の花芽分化が阻害されて翌年着果しないようになり、かつ翌年発生した1年生枝合計の大きさが小さくなる。これは先に報告したように球果の生長は着果の翌春より急激に起こるために枝条の栄養が球果生長に消費されるために生ずる結果とも考えられる。

但し以上のような着果の交代現象は勢力の強い、大きな枝条に起こらないようである。

また枝階別の着果で見たように劣勢木では、樹冠の部位によって前年着果枝率の大きかった部位は翌年少なく、前年少なかった部位は翌年大きいような傾向がある。また樹体全体でも年につれて着果枝率に差を生ずるのは、着果に対する前年の気象条件等の影響に勿論、着果による枝条の充実の良否が関係するようにも思われる。しかしこれらのことは今後なお一層究明する必要がある。

以上要するに本調査のクロマツにおいても前報におけるアカマツと同様に球果は当年発生する枝条の中では強大な枝条に着生し易く、その強大な枝条は前年の強勢な枝条より発生することが分かった。

しかも樹勢の強い個体では着果枝率は樹冠の上部程大となり全樹冠中に占める割合が50%以上にも達し、このために生産球果量もこの部位に多くなる。しかし劣勢木にはこの関係はなくなる。

これらのことから採種木として植栽され、樹勢が強大で生長旺盛な時期に、整枝、剪定等を行わず放任すれば枝勢は頂部が優勢となり、樹冠上部にのみ着果し易く、下部は弱化して着果しないようになると考えられる。

老齡な樹勢の劣えた個体においても、枝の大きさは樹冠の上部が僅かであったが大きかった。それにもかかわらず、着果量、着果枝率、着果割合等の多少は上、下によって一定の関係がなく、年による差が大きかった。このことは着果と枝の大きさの項で見たように、全体の枝勢が劣えていることと同時に着果によって、球果生長のために栄養を消費し、枝条の充実が低下して翌年の着果が減少すると考えられる。このために着果を多くするには、施肥または剪定等の手段により強大な枝条を発生せしめる必要があるように思われる。

第2表 各調査木の各年枝の大きさおよび数と増加率

調査木	各年枝の大きさ (cm <sup>3</sup> )			各年枝数			増加率 %	
	3	2	1	3	2	1	3~2	2~1
1	26.4(320.7~0.3)	8.3(110.1~0.3)	3.3 (24.3~0.3)	37	115	267	311	232
2	38.8(211.7~0.8)	13.5(84.5~0.3)	4.4 (39.0~0.2)	62	192	479	310	256
3	8.0(169.4~0.3)	3.4 (82.3~0.2)	1.4 (24.3~0.3)	81	158	256	195	162
4	4.3 (90.7~0.3)	3.5 (56.3~0.3)	2.3 (31.7~0.3)	458	624	909	136	161
5	2.9 (25.4~0.3)	2.7 (26.6~0.3)	2.2 (23.5~0.3)	294	327	390	111	119

註…( )内の数字は変異の巾を示す。

第3表 各調査木における枝階別の各年枝の大きさおよび増加率

調査木	枝階	各年枝の大きさ (cm <sup>3</sup> )			各年枝数			増加率 %	
		3	2	1	3	2	1	3~2	2~1
1	III	75.3(320.7~2.5)	14.3(110.1~0.3)	4.3 (45.0~0.3)	9	48	158	533	329
	IV	27.9 (95.4~1.5)	7.2 (59.2~0.3)	2.3 (23.7~0.3)	6	25	59	417	236
	V	7.8 (33.9~0.4)	2.6 (16.2~0.3)	1.7 (16.2~0.3)	14	30	36	214	120
	VI	2.8 (5.4~0.3)	1.2 (3.8~0.3)	1.4 (14.2~0.3)	8	12	14	150	117
2	III	51.4(150.1~0.8)	15.5(104.0~0.6)	5.6 (63.4~0.3)	21	75	200	357	267
	IV	57.9(211.7~1.5)	14.7 (80.4~0.5)	4.6 (39.0~0.3)	18	57	144	317	253
	V	37.0(164.0~3.9)	11.3 (74.5~0.3)	3.6 (36.0~0.3)	13	42	96	323	229
	VI	8.7 (23.0~0.6)	8.7 (34.0~0.5)	2.2 (11.2~0.3)	4	13	28	325	215
	VII		11.5 (35.0~0.8)	3.7 (17.0~0.3)	—	5	11	—	220
3	III	54.9(169.4~8.3)	10.2 (82.3~0.5)	2.4 (13.7~0.3)	6	30	86	500	287
	IV	9.0 (36.0~0.8)	2.6 (21.9~0.4)	0.9 (6.8~0.3)	13	34	52	262	153
	V	4.6 (32.7~0.3)	1.7 (9.8~0.3)	1.1 (4.7~0.3)	21	37	51	176	138
	VI	3.0 (21.0~0.3)	1.6 (11.5~0.3)	0.9 (4.7~0.3)	25	38	47	152	124
	VII	2.2 (13.8~0.3)	1.2 (4.7~0.5)	0.9 (2.5~0.3)	16	19	20	119	105
4	上	11.9 (90.7~0.5)	5.5 (56.3~0.3)	3.8 (31.0~0.2)	73	126	253	173	201
	中	2.9 (18.7~0.3)	2.0 (20.0~0.3)	1.9 (14.1~0.3)	183	243	318	133	131
	下	2.8 (55.1~0.3)	0.7 (24.2~0.3)	0.6 (6.9~0.3)	202	624	903	309	145
5	上	4.7 (25.4~0.5)	4.6 (55.1~0.8)	3.0 (23.5~0.3)	101	125	168	124	134
	中	2.4 (23.7~0.3)	1.8 (15.7~0.5)	1.7 (10.2~0.3)	121	130	147	107	113
	下	1.3 (4.9~0.2)	1.2 (4.4~0.5)	1.6 (5.4~0.3)	72	72	75	100	117

註…( )内の数字は変異の巾を示す。

第4表 枝階および年枝別着果枝数，着果枝率，球果数並びに樹冠部位別着果率

調査木	年枝 枝階	着果枝数		無着果枝数		着果枝率%		球果数		① 着果枝数/ 全着果枝数		② 球果数/ 全球果数		平均球果数	
		2	1	2	1	2%	1%	2	1	2%	1%	2%	1%	2	1
1	Ⅲ	39	57	9	101	81.3	36.1	107	151	61.9	87.7	72.3	91.5	2.7	2.6
	Ⅳ	17	7	8	52	68.0	21.9	34	11	27.0	10.8	23.0	6.7	2.0	1.6
	Ⅴ	7	1	23	35	23.3	2.8	7	3	11.1	1.5	4.7	1.8	1.0	3.0
	Ⅵ	0	0	12	14										
	合計	63	65	52	202	54.8	24.3	148	165	100.0	100.0	100.0	100.0	1.9	3.1
2	Ⅲ	37	47	38	153	56.9	23.5	125	120	37.4	50.0	42.8	52.2	3.4	2.6
	Ⅳ	27	27	30	117	47.4	18.8	80	63	27.3	28.7	27.4	27.4	3.0	2.3
	Ⅴ	24	16	18	80	57.1	16.7	64	41	24.2	17.0	21.9	17.8	2.7	2.6
	Ⅵ	9	3	4	25	69.2	10.7	16	5	9.1	3.2	5.5	2.2	1.8	1.7
	Ⅶ	2	1	3	10	40.0	9.1	7	1	2.0	1.1	2.4	0.4	3.5	1.0
	合計	99	94	93	385	51.6	19.6	292	230	100.0	100.0	100.0	100.0	2.9	2.4
3	Ⅲ	13	7	17	79	43.3	8.1	25	18	72.2	87.5	73.6	72.0	1.9	2.6
	Ⅳ	2	0	32	52	5.9	—	4	—	11.1	—	11.8	—	2.0	—
	Ⅴ	1	0	36	51	2.7	—	1	—	5.6	—	2.8	—	1.0	—
	Ⅵ	2	1	36	46	5.3	2.1	4	7	11.1	12.5	11.8	28.0	2.0	7.0
	Ⅶ	0	0	19	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	合計	18	8	140	248	11.4	3.1	34	25	100.0	100.0	100.0	100.0	1.9	3.1
4	上	10	36	116	217	7.9	14.3	14	57	13.5	70.6	13.0	68.6	1.4	1.6
	中	26	11	217	307	10.7	3.5	41	20	35.1	21.6	38.0	24.1	1.6	1.8
	下	38	4	217	328	14.9	1.2	53	6	51.4	7.8	49.0	7.3	1.4	1.5
	合計	74	51	550	852	11.9	5.8	108	83	100.0	100.0	100.0	100.0	1.5	1.6
5	上	53	31	72	137	42.4	18.5	98	53	44.5	33.0	51.6	37.6	1.8	1.7
	中	51	47	79	100	39.2	32.0	72	65	42.9	50.0	37.9	46.1	1.4	1.4
	下	15	16	57	59	20.8	21.3	20	23	12.6	17.0	10.5	16.3	1.3	1.4
	合計	119	94	208	346	36.4	24.1	190	141	100.0	100.0	100.0	100.0	1.6	1.5

註 ①…枝階または樹冠上，下別着果の枝樹冠全体の着果枝に対する着果枝率

②枝階または樹冠上，下別着果量の樹冠全体の着果量に対する着果率

第5表 球果の有無による当年伸長枝の大きさ (cm<sup>3</sup>)

調査木	年枝 球果	2			1		
		有	無	比率%	有	無	比率%
1	III	17.4 (110.1~2.9)	0.9 (1.5~0.5)	5	8.7 (29.2~1.6)	2.0 (11.3~0.3)	24
	IV	10.0 (53.3~0.8)	1.8 (8.3~0.3)	18	7.4 (16.2~3.8)	1.9 (4.3~0.3)	26
	V	4.3 (8.3~1.3)	2.1 (16.2~0.3)	49	14.2 (14.2)	2.7 (4.8~0.3)	19
	VI	—	0.8 (2.5~0.3)	—		0.8 (2.5~0.3)	—
	平均	19.7	1.3	15	8.7	2.2	25
2	III	25.4 (104.0~1.8)	4.1 (19.4~0.5)	16	13.9 (63.4~0.8)	3.0 (13.7~0.3)	28
	IV	21.4 (84.5~1.3)	7.1 (28.0~0.5)	19	9.9 (39.0~2.5)	2.6 (9.7~0.3)	26
	V	16.9 (74.5~0.8)	4.4 (22.7~0.3)	33	10.8 (36.0~2.5)	2.4 (19.2~0.3)	22
	VI	12.2 (27.5~2.8)	0.9 (1.6~0.5)	26	5.5 (11.2~1.7)	1.3 (2.4~0.3)	23
	平均	21.0	5.1	24	11.7	2.9	18
3	III	21.3 (82.3~5.4)	1.5 (3.3~0.3)	9	6.7 (13.7~2.4)	1.0 (2.5~0.4)	14
	IV	19.9 (21.9, 17.9)	1.4 (3.3~0.3)	7	—	—	—
	V	3.6 (3.6)	0.9 (2.3~0.2)	26	—	—	—
	平均	19.7	1.3	7	5.9	0.9	15
4	上	17.0 (67.5~3.6)	6.2 (56.3~0.5)	37	11.7	3.6	31
	中	5.9 (20.0~1.8)	1.1 (4.7~0.3)	19	5.5 (14.1~1.8)	1.9 (4.7~0.3)	35
	下	4.1 (24.2~0.4)	1.0 (3.9~0.3)	25	4.7 (6.9~2.9)	1.6 (2.3~0.3)	35
	平均	6.5	2.3	35	9.8	3.1	32
5	上	7.6 (55.1~1.1)	1.8 (5.8~0.5)	24	4.1 (14.1~0.8)	0.9 (2.2~0.5)	22
	中	2.7 (15.7~0.3)	1.2 (4.9~0.2)	43	2.3 (8.3~0.3)	1.0 (5.4~0.3)	45
	下	2.1 (4.4~0.5)	0.9 (1.4~0.3)	41	2.9 (5.4~0.5)	1.2 (2.2~0.3)	43
	平均	4.8	1.4	29	3.0	1.0	33

註…( )内の数字は変異の巾を示す。

### V 要 約

着果良好なクロマツ5個体を選び、3年生、2年生および1年生枝について、着果に対する枝の大きさの影響を調査して次のことが分かった。

1. 球果は当年伸長する大きい枝に着生する。
2. 連続して着果する枝は、断続して着果する枝にく

らべて各年枝についていずれも大きい。

3. 2年連続して着果する枝は、強勢木においては、樹冠の上部に多く、球果生産の主体をしめる。

4. 中位の大きさの2年生枝から出る1年生枝合計の大きさは、2年生枝に着果のみられるときは小さく、着果のみられないときに大きくなり、その結果、着果に隔年現象がみられるようになる。

5. 着果性を高めるためには，各個体に相応した大きな枝を発生せしめることが必要であるように思われる。 (2) 三宅 登：黒川卓三：島根農大研報 5：76～80，1957

## VI 参 考 文 献

- (1) 三宅 登：日林講集 72：212～214，1962

### Summary

The effects of the branch size influence upon cone-production was studied in 3-year old, 2-year old, and 1-year old branches of five Kuromatsu trees bearing much cones.

Results are as follows:

1. The cones are produced more often in large branches than in small ones.
2. The branches bearing cones in two successive years are larger than other branches.
3. The branches bearing cones in two successive years are seen in the upper part of the crown of the vigorous trees.
4. Comparing the total volume of all 1-year old branches originated from a 2-year old branch, the volume is larger in a 2-year old branch with cones than in one without cones.
5. It is desirable to make a tree develop many large branches to increase cone-production.