

クロマツ葉の樹脂溝数に関する 2, 3 の知見

山科 健二 (森林経理学研究室)

Kenji YAMACINA :

Some Observations on the Number of Resin Canals in a Needle of "Pinus Thunbergii Parl."

従来マツ類の葉の樹脂溝数については、所謂品種の見地から取りあつかわれた例がある。著者は以前から樹木個体内に於ける変異性の認識に立脚した実験的取扱方法が行われないと、主観的な判断におちいり易い傾向がある事を感じていた。それで品種問題とは別に、先づ樹木計測法の一部としての取扱方法の確立が必要であると思ひ、推計学を推補助手段として、アカマツ葉の樹脂溝数に関する一連の研究を行つて来た。それは早まつた結論を出さないためにも役に立つた様である。

以上の様な観点に立つて、クロマツ葉の樹脂溝数についての 2, 3 の知見を得たので各項目別に要約して報告する。皆様方の批判並びに指教を仰ぎたいと思う。尚資料は島根県宍道湖畔南側各地のクロマツ林より採取したものである。

I. 葉の形質的要因と樹脂溝数との関係

クロマツの葉の大小は、クロマツの個性、立地、樹令等多くの要因によつて種々の大きさをもつものと考えられる。当年生苗より樹令30年の間のもので、樹令を異にする20本を定め、各木より2本の葉、計40本の葉を採取し、葉の長さ、巾、厚さ、気孔条数、樹脂溝数等を測定した。それ等要因と樹脂溝数との関係についてとりまとめたのが〔オ1表〕である。(但し一対の葉は各木より2組、計40組で供試葉80本)

即ち一対の葉では非常に高い級内相関関係があつた。

オ 1 表

要 因 間	相関係数 r 級内相関 係数 ri	$C = \frac{Z}{6z}$ の値	確 率	母相関係数 ρ 95%信頼限界の範囲
一対の葉の樹脂溝数	ri=0.931	10.33	P<0.001	0.962>ρ>0.874
葉の長さ	r=0.840	7.42	P<0.001	0.912>ρ>0.715
葉の巾	r=0.693	5.19	P<0.001	0.826>ρ>0.486
葉の厚さ	r=0.818	6.99	P<0.001	0.900>ρ>0.684
気孔条数	r=0.754	5.97	P<0.001	0.862>ρ>0.578

また種々の形質の点に於ても相同的な性質を有することから考へて、同一の原始体が二つに分れたものと思われ。葉の長さ、巾、厚さ、気孔条数等と樹脂溝数とは何れもかなり高い相関関係が存在することから成長の良い葉には樹脂溝数が多いと推測される。

II. 立地、樹令等を異にする單木の樹脂溝数の變異

(1) 供試木 No. 1 : 本学大角山実験林峯筋の疎立木。樹高3.95m, 胸高直径6.5cm, 樹令9年生。クロマツの各枝階及び年枝番号は既報に準じた。各当年生枝を上、下に2分し、上、下各部より葉を5本づつ無作為に採取し樹脂溝数を測定した。このナマのデーターを枝階及び年枝の要因について分散分析したのが〔オ2表〕である。

オ 2 表

要 因	変 動	自由度	不偏分散	分 散 比
枝階間	26.61	9	2.95	2.04
年枝内	75.69	1	75.69	***52.56
相互作用	13.01	9	1.44	* 2.14
小 計	115.31	19	—	—
級 内	53.60	80	0.67	—
全 体	168.91	99	—	—

(註) 参考のため分散分析の検定法を記して置く。相互作用と級内の不偏分散から分散比を出し相互作用の有無を検定する。相互作用がある場合には相互作用の不偏分散を分母として他の要因の検定をする。相互作用が無い場合には相互作用の変動と級内の変動を加えたものを相互作用の自由度と級内の自由度を加えたもので除した値

を分母として他の要因の検定をする。この方法が推計学上よい推定法であるとされている。⁽¹⁾

相互作用があり、当年生枝内では上部と下部で差があり、上部が下部より多い。枝階間では差があると云えなかつた。

(2) 供試木 No. 2 : 本学大角山実験林峯筋の疎立木。樹高6.10m, 胸高直径8.3cm, 樹令16年生。

(1)とほぼ同じ様な立地条件で樹令16年のものについて樹脂溝数を測定し、枝階と年枝の要因について分散分析したのが〔才3表〕である。

才 3 表

要 因	変 動	自由度	不偏分散	分 散 比
枝 階 間	162.23	11	14.74	***26.80
年 枝 内	29.01	1	29.01	***52.74
相互作用	10.29	11	0.93	1.86
小 計	201.53	23	—	—
級 内	48.80	96	0.50	—
全 体	250.33	119	—	—

この結果相互作用はなく、枝階間でも年枝内でも差が認められた。このことは後の実験にも関係があるが、樹令が多くなると枝階間の樹脂溝数の差が大きくなって行く傾向を推測出来る。この場合には主軸当年生枝の葉の樹脂溝数が最も多く、最下部の枝階の当年生枝の葉の樹脂溝数が最も少なかつた。次に各年枝番号⁽³⁾I・2(S15°E), I・5(N5°E), II・1・1(S10°E), II・4・1(N10°E), III・1・1・1(S40°E), III・3・1・1(N10°W), III・1・1・1(S5°E), III・4・1・1・1(N10°W), V・1・1・1・1(S5°E), V・3・1・1・1・1(N15°W), VI・1・1・1・1・1(S10°E), VI・4・1・1・1・1・1(N10°W), を北側と南側とに分け、枝階と方向について分散分析したのが〔才4表〕である。その結果相互作用があり、枝階については差が認められたが、方向については差が認められなかつた。

才 4 表

要 因	変 動	自由度	不偏分散	分 散 比
枝 階 間	103.40	5	20.68	***11.11
方 向 間	0.33	1	0.33	0.17
相互作用	8.30	5	1.86	※ 2.58
小 計	112.00	11	—	—
級 内	34.80	48	0.72	—
全 体	146.80	59	—	—

(3) 供試木 No. 3 : 本学大角山実験林の林縁木で、南側にはシヤヘイ物がなく北側はアカマツと隣接しているもの。

樹高5.10m, 胸高直径7.3cm, 樹令13年生。

年枝番号 I・2(S5°E), I・5(N15°E), II・1・1(S), II・4・1(N5°W), III・1・1・1(S10°E), III・4・1・1(N5°E), III・6・1・1・1(S20°W), III・3・1・1・1(N), V・1・1・1・1・1(S), V・4・1・1・1・1(N5°W), を北側と南側とに分け、枝階と方向について分散分析したのが〔才5表〕である。

才 5 表

要 因	変 動	自由度	不偏分散	分 散 比
枝 階 間	26.52	4	6.63	***11.23
方 向 間	2.42	1	2.42	***4.10
相互作用	3.48	4	0.87	1.52
小 計	32.42	9	—	—
級 内	22.80	40	0.57	—
全 体	55.22	49	—	—

この場合には相互作用がなく枝階、方向共に差があることが認められた。即ち受光量の多い南側が北側より葉の樹脂溝数が多かつた。

(4) 供試木 No. 4 : 本学大角山実験林の疎立木。

樹令20年, 樹高7.90m, 胸高直径13.5cm。

才VII枝階に於て、N70°E, N80°W, S5°E, N10°Eの4方向に出ている大枝の先端の当年生枝を外部群とし、各大枝の先から枝のつけねの方向にかぞえて5番目の節から出ている小枝の当年生枝を内部群とし、枝の方向と年枝群とについて分散分析したのが〔才6表〕である。

才 6 表

要 因	変 動	自由度	不偏分散	分 散 比
方 向 間	1.10	3	0.36	0.32
年枝群間	40.00	1	40.00	***36.36
相互作用	2.00	3	0.66	0.57
小 計	43.10	7	—	—
級 内	36.80	32	1.15	—
全 体	79.90	39	—	—

その結果相互作用はなく、葉の樹脂溝数は枝の4方向については差があると云えなかつたが、群間には差があり、外部群の方が内部群より多い事が認められた。

(5) 供試木 No. 5 : 本学裏山のクロマツのウツベイ林分中の木。樹令18年, 樹高7.60m, 胸高直径9.2cm。

才VII枝階に於て、N80°E, N65°W, S10°E, N5°E, の4方向に出ている大枝の先端の当年生枝を外部群とし、各大枝の先から枝のつけねの方向にかぞえて、5番目の節から出ている小枝の当年生枝を内部群とし、枝の方向と年枝群とについて分散分析したのが〔才7表〕

である。

才 7 表

要 因	変 動	自由度	不偏分散	分 散 比
方 向 間	3.48	3	1.16	1.31
年枝群間	15.63	1	15.63	※17.76
相互作用	2.47	3	0.82	0.93
小 計	21.58	7	—	—
級 内	28.40	32	0.88	—
全 体	49.98	39	—	—

その結果相互作用はなく、4方向による差もなかつたが、内部郡と外部郡との間には差が認められ、外部群の樹脂溝数が内部群のそれより多かつた。

以上の実験結果より一般に幼令木（約9年以下）に於ては枝階による差があまりなく、更に樹令が増加すると（約12～13年以上）上部枝階の方が下部枝階より多くなつて行く傾向がある。疎立木では方向による樹脂溝数の差が認められないが、約12, 13年の木でも林縁木の様に南側と北側の受光量が相当異なるものでは南側の方が北側の方より多い。又約18年頃の木に於ては立地の如何を問わず下部枝階では、外部群の年枝の葉の樹脂溝数が幹に近い内部群のものより多いということが明らかになつた。

Ⅲ. 樹令と樹脂溝数との関係 ^{(3) (4)}

2, 3の実験により樹令と葉の樹脂溝数との間に何らかの関係があるのではないかと思われこの実験を行った。この種の実験は原則的には当年生～80年位まで同一の木につき毎年連続して経過を追跡すべきであるが、これには長期間を要するのでこゝでは現存する各令階のクロマツより推定する事とした。各令階のクロマツを5本づつ定め、1本の木ではその主軸当年生枝の中央部附近より無作為に5本づつの葉を採取し供試葉とした。全供

才 8 表

樹令	樹脂溝数 平均値	分 散	樹令	樹脂溝数 平均値	分 散
当年生	1.60	0.250	10	6.12	3.080
1	1.80	0.333	11	6.36	2.583
2	1.76	0.275	12	7.04	1.483
3	1.92	0.329	14	7.24	1.291
4	2.07	0.245	16	8.56	4.250
5	2.12	0.191	18	8.12	2.791
6	2.48	0.262	20	8.56	7.791
7	3.52	1.095	26	8.64	0.916
8	5.16	3.750	50	8.04	1.791
9	5.80	1.840	80	7.48	2.541

試葉は500本である。(但し50, 80年生では頂上にある主軸当年生枝の葉を採取する事が困難であるため、下枝の側枝主軸当年生枝の葉を採取した。)各令階に 対 す 葉 の樹脂溝数の平均値と分散を示したのが〔才8表〕である。

以上の結果より、樹脂溝数は当年生～約4, 5年までは才一次的樹脂溝⁽³⁾が主体で約2～3箇が普通であるが、約6, 7年頃より約12～13年頃までは才二次的樹脂溝⁽³⁾が追加され、樹令の増加と共に樹脂溝数は各単木の個体に応じて直線的に増加し、約13年以後は各単木の個性と環境に応じて略々特定の数に近づいて行くものと推測される。

要 結

- (1) 供試葉は島根県宍道湖畔南側各地のクロマツ（但し当年生～80年生）より採取した。
- (2) クロマツ葉の樹脂溝数は全供試葉を通じて0～12箇の範囲内にあつた。
- (3) 樹脂溝数は葉の形質の大いさとかなり高い相関関係がある。
- (4) 1本の年枝内においては葉の樹脂溝数に差があり、上部のものが最も多く、ついで中部、下部の順である。
- (5) 立地、樹令を異にするに従つて、各単木内の葉の樹脂溝数の変異に相違がある。

一般に樹令の若いもの（約9年生以下）では枝階による差がなく、約13年以上になると枝階間に差があり、枝階上部のものが下部より多い。

南側の林縁木においては、側枝主軸当年生枝の葉の樹脂溝数は南側の方が北側のものより多い。

一般に枝階下部においては、外部群の樹脂溝数が内部群のものより多く、方向による差はあまりない。

(6) 葉の樹脂溝数は当年生～約4, 5年までは才一次的樹脂溝が主体で約2～3箇が普通であるが、約6, 7年頃より約12年頃までは才二次的樹脂溝が追加され、樹令の増加と共に樹脂溝数は増加し、約13年以後は各単木の個性と環境に応じて、ほぼ特定の数に近づいて行く。

文 献

- (1) Dixon and Massey: Introduction to statistical analysis. 1951.
- (2) 成田・山科: アカマツ針葉の樹脂溝数と年枝及び枝階との関係. 日林講. 1954.
- (3) 成田・山科: アカマツ針葉の樹脂溝数に関する研究 アカマツに関する研究論文集. 1954.

(4) 山科・沖村：クロマツ針葉の樹脂溝数と直径成長との関係。日林関西支部講演集。1955.

(5) 山科：クロマツ葉の気孔条数について 日林関西支部講演集。1955.

SUMMARY

1. The material used (needles of 0~80-year-old trees) was collected from various places South of Lake Shinji, Shimane-ken.

2. The number of resin canals of a needle varied from zero to 12.

3. There was a high correlation between the number of resin canals and the size of a needle.

4. The number of resin canals of a needle on a shoot varied with the position of the needle on it. The number was found to be largest in the needles on the upper part, and gradually decreased toward the lower part.

5. The number of resin canals in the needles varied according to the site and age of an individual tree.

In the case of trees at the age of more than 13 years, the number of resin canals of the needle was always more in the upper part of the stem than in the lower part, but there was generally no difference in the young trees. (below about 9 years old.)

In the southern edge of a wood, the number of resin canals of a needle on a shoot was more on the southern side than on the northern of the tree.

In the lower part of the stem, the number of resin canals of a needle was found to be more in the needles of shoots at the top of branches than in those near the joints, and the direction of branches did not constitute the significant factor.

6. Only primary resin canals were generally found in the trees of within 5 years, their number being 2, and rarely 3 including a secondary one.

The secondary resin canals increased in number as the tree was older till about 12 years old.

As to the 6~12-year-old trees, the older they are the greater the number of canals is.

As for more than 13-year old trees, the number was approaching to their definite number decided according to their individual conditions.