

# アカマツとクロマツのスミワケに関する研究 (1)

沖 村 義 人

Yoshito OKIMURA

Studies on the habitat segregation of *Pinus densiflora*  
and *P. Thunbergii* (1)

## 緒 言

わが国におけるマツ類のうち林業的に重要なのは、アカマツおよびクロマツの二葉松類である。これらアカマツ・クロマツの自然分布については多くの報文<sup>(1)-(4)(7)(9)</sup>があるが、それらを総合すると第1表の通りとなる。

すなわちアカマツは温帯を、クロマツは暖帯を郷土としているように考えられ、さらに海岸地帯には主としてクロマツが分布し、丘陵・山岳地帯にはアカマツが分布していて、アカマツとクロマツは重複的ではあるがスミワケているようである。

しかし吉良・吉野<sup>(4)</sup>は温度環境の見地からアカマツの天然分布域は本来おそらくクロマツと重なっていたであろうとスミワケに反対の立場をとっている。

はたしてアカマツとクロマツはスミワケているかどうかを明らかにするために1965年より本研究に着手した。

## 調 査 方 法

### (1) アカマツ・クロマツの種の判定

わが国の二葉松にはアカマツ・クロマツのほか、これら両種の間種（自然交雑種）がいくつか存在し、その

相違は漸变的で厳密な区別は非常に困難である。さらにアカマツ・クロマツさえも別種とすることに反対する研究者<sup>(6)</sup>もいるが、アカマツ・クロマツの種の決定にあたっては、まず外観的に樹皮の色・状態、冬芽の色・形状、葉の形状・寿命および種鱗の形状について第2表の基準に従って判定し、外観的に判定困難なものについては樹脂道を検鏡し決定した。

第2表によりアカマツ・クロマツのいずれとも決定できず、両者の中間種と考えられる標本は調査より除外したが、その除外した本数は合計27本であった。

### (2) 調 査 方 法

松江市周辺の国土地理院発行1万分の1地図4葉について、100m間隔のアミノ目を作り、宍道湖面を除いて無作為に257コのアミノ目の交点を調査地点として抽出した。その抽出地点の土地利用状況は第3表の通りである。なお抽出点の海拔高は5~120mであった。

第3表よりアカマツ・クロマツが自生しえない水田・畑・水面・宅地・道路・竹林を除き、山林の部分について抽出点を中心として直径10mの円内を調査プロットとして下記の調査を行なった。

イ. アカマツ・クロマツの本数及び胸高断面積

第1表 アカマツ・クロマツの分布範囲

	ア カ マ ツ	ク ロ マ ツ	備 考
気 候 帯	暖 帯 ~ 亜 寒 帯	暖 帯 ~ 温 帯	郷土はアカマツ温帯
年 平 均 気 温	2.6 ~ 16.6°C	9.2 ~ 18.0°C	クロマツ暖帯
10°C 以上の月数	5 ~ 9 月	6 ~ 12 月	月平均気温
1 月 の 平 均 気 温	-21°C 以上	-3 ~ -4°C 以上	
7 月 の 平 均 気 温	26°C 以下	26°C 以下	
主 分 布 地	丘 陵 地 ・ 山 地	海 岸 地 帯	

第2表 アカマツ・クロマツの判定基準

		アカマツ	クロマツ
樹皮		赤褐色、亀甲状にやゝ深く裂ける	灰黒色、亀甲状に深く裂ける
冬芽		鱗片は赤褐色、芽鱗の先端は反転し、辺縁に褐色の毛あり	鱗片は白色、芽鱗は芽に密着し、辺縁に白色の長軟毛を密生する
葉		やゝ軟らかく細い、寿命は主に2年	やゝ堅く太い、寿命は3年
球果		種鱗は先端の肥厚少なく、突起するヘソを有す	種鱗は先端の肥厚大きく、ヘソに突起なし
樹脂道		樹脂道は下表皮に接している	樹脂道は葉肉内にあり

第3表 調査地点の土地利用状況

地区名(松江)	東北部	東南部	西北部	西南部	計	備考
耕作地	7	24	38	2	71	水田・畑・果樹園池・川
水面	31	10	6		47	
市街地	14	33	4	1	52	道路・宅地
竹林	5	2	3		10	モウソウ竹林
山林	31	17	29	2	78	
計	88	85	80	5	258	

ロ. プロットの山腹における概略の位置

山腹における位置は谷筋・尾根筋・山すそのほか、山の斜面の長さで下部 $\frac{1}{2}$ を山腹下部・上部 $\frac{1}{2}$ を山腹上部とし、両者の中間 $\frac{1}{2}$ を中腹とした。

ハ. 土壌の種類と乾湿

土壌の種類は褐色森林土・赤色土・黒色土に区別し、乾湿は森林土壌の野外調査法に従い乾・やゝ乾・潤に区別した。

ニ. 植生

植生はプロット内およびその周囲の主として木本植物について調査した。

結果および考察

調査結果の主なもの付表として示した。

付表より調査プロットにおけるアカマツ・クロマツの

第4表 アカマツ・クロマツの有無についての4分表

種別	クロマツ		計
	有	無	
アカマツ	a 15	b 43	58
	c 10	d 10	20
計	25	53	78

有無についての4分表<sup>(a)(b)</sup>は第4表の通りである。

したがって  $ab < dc$  となり、アカマツとクロマツはスミワケする傾向が認められる。(危険率5%)

Cole's index<sup>(c)</sup>は  $-0.264$ となる。この指数は+1から-1まで変化し、常に共存する場合は+1、完全に共存しない場合は-1となり、両種がお互いに無関係に分布するときは0となる。したがってこれまたスミワケ現象のあることを示しており、アカマツとクロマツは重複的ではあるがスミワケしているということが出来る。

アカマツとクロマツのスミワケについては多くの原因が考えられるが、筆者が現在までに考えているものとしては次のようなものがある。

イ. 郷土(特に平均・最高・最低気温との関係)

ロ. 風(潮風・台風・季節風)

ハ. 地温(特に発芽床としての地温)

ニ. 他樹種との競争力(耐陰性ほか)

ホ. 地形

ヘ. 土壌の種類および水分

ト. 耐乾性

チ. 病虫害に対する抵抗力

これら原因と考えられるものについては第2報以下で逐次調査していくが、本報においては山腹における位置および土壌の乾湿との関係について検討する。

まず山腹における位置については付表より第5表の通り集計できる。第5表より危険率1%で山腹における位置によってアカマツとクロマツの分布に差がある。すなわちアカマツとクロマツはスマワケするといえる。

第5表 山腹の位置によるアカマツ・クロマツの有無

ア カ マ ツ ク ロ マ ツ	有 無	有 有	無 有	無 無	計
谷・沢筋	0	7	3	4	14
山腹下部・山裾部	7	5	4	4	20
中腹	11	2	2	2	17
上部・尾根筋	25	1	1	0	27
計	43	15	10	10	78

谷・沢筋は比較的やゝ潤～適潤の場所が多く、スキの造林地や広葉樹林となっていてマツ類の侵入は少ない。しかし14プロットのうち10プロットで本数は少ないがマツ類が侵入し、そのいずれにもクロマツは存在しており、7プロットでアカマツと混交していた。

混交プロットでは平均してアカマツは4.6本、クロマツは2.4本出現し、その胸高断面積合計はそれぞれ0.06m<sup>2</sup>、0.11m<sup>2</sup>であった。

したがって谷・沢筋ではおおむねアカマツ・クロマツは混じり合って分布しているようで、いずれが優勢であるとは断定できないが、クロマツがやゝ多く分布するようである。

山腹下部・山すそ部では20プロット中アカマツは12プロット（アカマツのみ7プロット・平均5.9本・胸高断面積0.22m<sup>2</sup>）に、クロマツは9プロット（4プロット・2.8本・0.22m<sup>2</sup>）に出現し、そのうち5プロットで混生していた（アカマツ10本・0.09m<sup>2</sup>、クロマツ2.6本・0.04m<sup>2</sup>）。

この山腹下部でもアカマツ・クロマツの分布に特に差があるとは考えられないが、乾燥する場所にはアカマツのみが分布しクロマツは出現しないようである。

中腹部では17プロット中13プロットにアカマツ（11プロット・6本・0.15m<sup>2</sup>）が分布し、クロマツ（2プロット・1.5本・0.45m<sup>2</sup>）は神社の境内林とか凹地形等の特種な4プロットにのみ出現した。したがって中腹部には主としてアカマツが分布するといえるであろう。

尾根筋・山腹上部では27プロット中26プロットにアカマツ（25プロット・10.1本・0.16m<sup>2</sup>）は分布しており、クロマツはわずかに2プロットに出現したにすぎない。

※ 以下括弧内の樹種名がないものは、括弧直前の樹種のみ存在するプロットの値を示す。

したがって尾根筋・山腹上部はアカマツが優勢に分布するといえるのである。

以上山腹における位置について総括すると、中腹以上においてはアカマツが断然優勢で、クロマツは凹地形とかあん部とかのごく限られた場所にしか出現しない。

谷・沢筋、山すそ・山腹下部ではアカマツ・クロマツはほとんど差なく分布するが、この部分でも特に乾燥する場所にはクロマツは出現しないようである。

次に土壌の乾湿との関係は第6表の通りとなり、危険率1%でアカマツとクロマツの分布に差が認められる。

第6表 土壌の乾湿とアカマツ・クロマツの有無

ア カ マ ツ ク ロ マ ツ	有 無	有 有	無 有	無 無	計
乾	25	1	0	0	26
やゝ乾	15	2	2	4	23
やゝ潤～潤	3	12	8	6	29
計	43	15	10	10	78

乾燥地においては26プロット全部にアカマツ（25プロット・10.3本・0.17m<sup>2</sup>）が出現し、クロマツは1プロットのみ出現した。

やゝ乾の場所23プロット中17プロットにアカマツ（15プロット・6.1本・0.16m<sup>2</sup>）が、4プロットにクロマツ（2プロット・1.5本・0.45m<sup>2</sup>）が出現し、2プロットで両者は混交していた（アカマツ14.5本・0.08m<sup>2</sup>・クロマツ1.5本・0.02m<sup>2</sup>）。

乾～やゝ乾の地を通じてアカマツが断然優勢で、クロマツはわずかに分布するのみである。

やゝ潤～潤の場所では29プロットのうち約半数の15プロットにアカマツ（3プロット・3.3本・0.23m<sup>2</sup>）が分布し、クロマツ（8プロット・2.6本・0.13m<sup>2</sup>）は約2/3の20プロットに分布しており、そのうち12プロットで両者は混交していた（アカマツ4.8本・0.11m<sup>2</sup>、クロマツ2.8本・0.08m<sup>2</sup>）。

以上よりアカマツは乾～潤の場所のいずれにも分布し、特に乾燥地に多く出現するのに対し、クロマツは乾燥地にはほとんど分布せずやゝ潤～潤の場所に多く出現し、アカマツとクロマツは重複的ではあるが一応スマワケしているようである。

わが国のマツの分布については一般に海岸地方にクロマツが、内陸地方にアカマツが分布し、その間に移行帯があり、そこには両者の天然交雑種が存在すると考えられている(2)(9)(10)。

本調査を行なった松江周辺はその移行帯に属し、アカマツ・クロマツ共に分布し、また両者の交雑種も分布し

ているが、その移行帯においても両者はスミワケているといえるであろう。

以上の論議は移行帯におけるものであって、クロマツ帯（海岸地帯）・アカマツ帯（内陸部）においては多くの場所にその帯を構成する樹種が分布することは言うまでもない。すなわちスミワケを支配する原因のうち、ある樹種の分布を制限する原因が存在する場合はその原因が絶対的な影響を及ぼすのである。

### 摘 要

わが国における重要樹種であるアカマツとクロマツはスミワケをしているか否か、またその原因は何であるかを確かめるために1965年より本研究に着手した。

松江周辺の地図上で無作為に抽出した257点について、自生するアカマツ・クロマツの本数・胸高直径、調査点の山腹における位置、土壌の種類および乾湿等を調査したが、そのうちマツ類が自生しえない水面・水田・宅地・道路・竹林等を除き78点の調査結果は付表の通りである。

その結果次のような知見を得た。

1. 4分表・Cole's index によりアカマツとクロマツは重複的ではあるがスミワケしているといえるであろう。
2. 中腹以上および尾根筋においては主としてアカマツのみが分布し、山腹下部および谷筋ではアカマツ・クロマツはほとんど差なく分布している。

3. 乾燥する場所にはアカマツが分布し、クロマツはほとんど出現しない。やゝ潤～潤の場所では両者は混交して分布することが多い。

### 参 考 文 献

1. 林 彌栄：林試研報 55, 1952
2. 平吉 功：日林中支部講 15, 1967
3. 岩田利治・草下正夫：邦産松柏類図説 1954 産業図書，東京
4. 吉良竜夫・吉野みどり：自然 1967 中央公論社，東京 p.133～161
5. 岸根卓郎：理論応用統計学 1966 養賢堂，東京 p.367～383
6. 村井三郎：日林講 76 : 258, 1965
7. 中村賢太郎：育林学 1957 金原出版，東京 p.301～312
8. 沼田 真：植物生態学 (1) 1959 古今書院，東京 p.380～429
9. 佐藤敬二：日本のマツ 1 1961 全国林業改良普及協会，東京 p.27～63
10. 外山三郎他：霧島山総合調査報告書 1969 宮崎県
11. 矢頭献一：図説樹木学—針葉樹編— 1964 朝倉書店，東京 p.115～142
12. 吉岡邦二：日本松林の生態学的研究 1958 日林協，東京

### Summary

It is generally said that *Pinus densiflora* and *P. Thunbergii* which are important species in Japan segregate their habitats, but some researchers oppose this theory.

The writer has been engaged in the research of their habitat segregation since 1965.

This paper treats of the distribution of pine in the areas around Matsue.

The results obtained are as follows :

- 1) It is possible to say that *P. densiflora* and *P. Thunbergii* segregate their habitats, but partially overlap each other, as shown by the  $2 \times 2$  table ( $ad < bc$ ) and Cole's index ( $-0.264$ ).
- 2) Ridges and upper parts of a hillside are inhabited mainly by *P. densiflora*. At a dry valley and lower parts of a hillside, both tree species appear equally.
- 3) Dry places are inhabited mainly by *P. densiflora*, but scarcely by *P. Thunbergii*. Both tree species are seen together at properly wet places.

プロット No.	アカマツ		クロマツ		プロットの位置	土 壌 の 乾 湿	備 考
	本 数	胸 断 面 高 積 m <sup>2</sup>	本 数	胸 断 面 高 積 m <sup>2</sup>			
1	2	0.2140	1	0.0962	谷 ぞ い	潤 乾	採草地
2	9	0.1964			尾 根 側 部	乾	
3	8	0.0707			山 腹 下 部	乾	
4	8	0.0707			山 腹 下 部	乾	
5			5	0.1571	山 腹 下 部	乾	クスギ混交
6	5	0.0884			山 腹 根 部	乾	クスギ林
7			3	0.2121	山 腹 根 部	乾	
8	10	0.0503			山 腹 根 部	乾	
9	5	0.1571			山 腹 根 部	乾	
10	1	0.0028	3	0.2121	尾 根 中 部	潤	
11	5	0.2454			中 中 腹 部	乾	スギ・モミ・タブの墓地林
12			10	0.0283	中 中 腹 部	潤	
13	6	0.0170			中 中 腹 部	潤	
14	8	0.0226			中 中 腹 部	潤	
15					中 中 腹 部	潤	
16			3	0.1198	小 尾 谷 ぞ い	潤	スギ・モミの神社林
17	3	0.1473			小 尾 谷 ぞ い	潤	クリ・コナラ混交
18	2	0.0078	1	0.0491	尾 根 あ ん	潤	モミ混交
19					中 山 腹 部	乾	広葉樹林
20	7	0.0668			山 尾 腹 部	乾	スギ・広葉樹林
21					山 尾 腹 部	潤	広葉樹林
22	4	0.0609			山 尾 腹 部	乾	
23	5	0.0110			山 尾 腹 部	乾	
24	10	0.0063			山 尾 腹 部	乾	
25	10	0.0031			山 尾 腹 部	乾	
26			1	0.1963	枯 中 中 腹 部	潤	
27	10	0.2042			枯 中 中 腹 部	潤	
28					中 中 腹 部	乾	墓地林
29	1	0.0079			中 中 腹 部	乾	広葉樹林
30			1	0.7854	中 中 腹 部	乾	ヒノキ林
31	7	0.2180			中 中 腹 部	潤	スギ林
32			2	0.1964	中 中 腹 部	潤	北斜面凹地形
33	6	0.1375			中 中 腹 部	乾	
34	6	0.1472			中 中 腹 部	乾	
35	5	0.1158			中 中 腹 部	乾	広葉樹混交
36	9	0.0400			山 尾 頂 部	乾	
37			4	0.1689	山 尾 頂 部	潤	スギ・シイの神社林
38	8	0.4221			山 尾 頂 部	潤	
39	5	0.1924	1	0.0491	山 尾 頂 部	潤	周囲はスギ林
40	1	0.0491	4	0.2827	山 尾 頂 部	潤	
41	2	0.4790			山 山 腹 部	潤	スギ造林地
42	5	0.1157			山 山 腹 部	乾	
43					山 山 腹 部	乾	堤防上; ススキ・ゴキダケ
44	5	0.1571			山 山 腹 部	乾	
45	3	0.1591	2	0.1198	山 山 腹 部	潤	ヒノキ造林地
46	10	0.0472			尾 山 腹 部	乾	
47			2	0.4790	尾 山 腹 部	潤	
48	6	0.1885			尾 山 腹 部	乾	
49	15	0.0047			尾 山 腹 部	乾	
50					尾 山 腹 部	潤	スギ造林地
51	10	0.0030	2	0.0006	枯 中 小 腹 部	潤	マツ更新地
52	3	0.1689			枯 中 小 腹 部	潤	
53	10	0.0030	2	0.0006	枯 中 小 腹 部	潤	
54	7	0.3378			枯 中 小 腹 部	潤	常緑広葉樹林
55					山 尾 頂 部	乾	
56	20	0.0487			尾 山 腹 部	乾	広葉樹林
57					尾 山 腹 部	乾	窪地
58	26	0.0082	2	0.0006	尾 山 腹 部	乾	
59	11	0.4637			尾 山 腹 部	乾	
60	11	0.3910			尾 山 腹 部	乾	
61			1	0.0177	山 中 腹 部	潤	広葉樹林
62	6	0.3024			山 中 腹 部	乾	
63	10	0.4810			山 中 腹 部	乾	
64	31	0.3393			山 中 腹 部	乾	
65	7	0.4517	2	0.0694	山 中 腹 部	潤	スギ・モミ・サカキ混交
66	8	0.3082			丘 尾 腹 部	乾	
67	10	0.6537			丘 尾 腹 部	乾	
68	4	0.1615			丘 尾 腹 部	乾	
69					中 谷 腹 部	潤	スギ造林地
70	23	0.0497			中 谷 腹 部	乾	
71	10	0.1962			尾 谷 腹 部	潤	アブラギリ林
72	3	0.1335	1	0.1590	尾 谷 腹 部	乾	盛土
73	11	0.0312	5	0.0217	尾 谷 腹 部	乾	
74	12	0.0314			尾 谷 腹 部	乾	ヒノキ造林地
75	7	0.0050			尾 谷 腹 部	乾	
76	5	0.0491	3	0.0236	山 尾 腹 部	潤	
77	5	0.0141	3	0.0085	山 尾 腹 部	潤	
78			2	0.1198	山 尾 腹 部	乾	風衝地

註 調査したアカマツ・クロマツは自生するもののみである。