

三瓶演習林内の天然生アカマツの 分布とその林分構造について

片桐 成夫*・三宅 登*・藤原 芳樹*

Distribution and Stand Structure of Natural
Japanese Red-pine (*Pinus densiflora* S. et Z.)
in Sanbe Forest of Shimane University.
Shigeo KATAGIRI, Noboru MIYAKE and Yoshiki FUJIHARA

Summary

The distribution and stand structure of the natural Japanese red pine (*Pinus densiflora* S. et Z.) were studied in deciduous broad-leaved forests of Shimane University Forest at Sanbe.

1. The natural Japanese red pine was distributed in narrow belt on the branch ridge or in groups at the crossing point of the ridge.
2. The percentages of numbers of the natural Japanese red pine were 11.6-46.3% and those of basal area at breast height were 48.3-89.0%. Total rates of red pine and *Quercus serrata* were very large as 73.4-93.9%.
3. The diameter and tree height of the natural Japanese red pine were larger than those of deciduous broad-leaved trees. The relation between D and H was expressed by the following equation ;

$$1/H = 0.53889/D + 0.03746$$

In deciduous broad-leaved forests mixed with the natural Japanese red pine, red pine occupied to the upper layer and *Quercus serrata* occupied to the middle layer.

4. The pattern of the distribution of all trees was random distribution in every plot, but the natural Japanese red pine showed the contagious distribution in the plot which the density of red pine was comparatively low.

はじめに

中国地方の暖帯落葉広葉樹林は古くから薪炭林として利用されてきた。これらの森林では尾根筋に侵入してきた天然生のアカマツは薪炭林施業の過程において伐り残されてきたために、現在では尾根筋に天然生のアカマツが数多く残存している。島根大学三瓶演習林の落葉広葉樹林もこの例にもれず尾根筋には大径のアカマツが数多く分布している。これまで、このアカマツは演習林の基本図の中に分布が記録されているが、正確に調査された

ことはない。そこで、本研究はこの天然生アカマツの分布範囲を明らかにし、その林分の構造を明らかにする目的で調査を行った。

調査地および調査方法

調査地は島根大学農学部附属三瓶演習林内の2~5林班の落葉広葉樹林である。これらの林分はコナラ・クリを優占種とする落葉広葉樹林であり、斜面下部から斜面上部に向かってその種組成は湿性な種から乾性な種へと変化している。そして、尾根部では天然生のアカマツがかなり高い割合で混交している。

* 育林学研究室

表-1 調査プロットの概況

プロット 番号	全立木					アカマツ				広葉樹	
	立木本数	平均胸高 直径	平均樹高	胸高断面 積合計	乾湿度 指数	本数割合	断面積 割合	平均胸高 直径	平均樹高	平均胸高 直径	平均樹高
1	2921	12.4	9.3	50.5	255	27.6	75.2	23.3	14.1	8.2	7.4
2	4376	10.4	8.3	50.4	242	11.6	48.3	24.3	13.6	8.5	7.6
3	4460	10.9	9.0	59.0	227	12.1	50.7	25.9	17.1	8.9	7.9
4	4134	11.2	10.4	55.0	232	27.0	56.6	17.8	16.4	8.8	8.2
5	4218	13.0	11.3	78.3	259	46.3	89.0	20.4	17.3	6.7	6.1
6	4347	12.4	9.5	83.2	257	20.9	74.7	28.8	18.3	8.1	7.2
7	3437	14.0	10.7	76.1	258	19.7	66.6	30.0	19.3	10.1	8.6
8	4459	12.2	9.4	83.8	246	24.5	77.4	26.1	17.2	7.7	6.9
9	3015	14.4	11.5	66.1	271	41.7	79.0	21.9	16.6	9.1	7.8
単位	本/ha	cm	m	m ² /ha		%	%	cm	m	cm	m

調査方法はまず航空写真により天然生アカマツの分布するところを地図上に記入した。この地図に基づいて調査プロットを9ヶ所選定し、毎木調査を行った。プロットの大きさは15×15m²を原則としたが、地形による制約を受けるところでは10×20m²、10×10m²とした。

各プロットの胸高直径4.8cm以上の全立木の樹種名、胸高直径、樹高を測定した。樹高についてはアカマツは全ての個体を、広葉樹は標本木を選んで測定し、D-H関係から残りの個体の樹高を推定した。

表-1に各プロットの林況を示した。

また、プロット内の個体の分布をみるためにプロットを2.5m四方の小区画に区切り、各小区画の本数を数えた。

結果および考察

1. 航空写真からみた天然生アカマツの分布

三瓶演習林では昭和42年から人工造林が行われてきたが、2～5林班は教育・研究のために広葉樹天然林として保存されている⁽²⁾。この2～5林班の天然生アカマツの分布状態を図-1に示した。天然生アカマツはこれらの林班のいずれにも分布しているが、その特徴は演習林の境界をなす主尾根にはほとんど分布せず、主尾根からでる支尾根に尾根の方向に沿って帯状にあるいは支尾根の交差点に群状に分布していることである。演習林に隣接する地域は民有地であり、ほとんどがスギを中心とする造林地となっているために境

界にあたる主尾根には天然生アカマツが残されていない。一方、演習林内では広葉樹天然林として残されてきたために、支尾根には天然生アカマツが残っている。これらの尾根の海拔高は主尾根に比べると比較的lowく、その水分条件は極端な乾性ではない。これらの天然生アカマツの分布域に隣接する斜面中腹部にはコナラが多く分布し、古くから薪炭林施業が盛んに行われていたことがうかがえる。

2. 天然生アカマツの混交する林分の種組成

三瓶演習林内の落葉広葉樹林の水分条件は全体的にみ

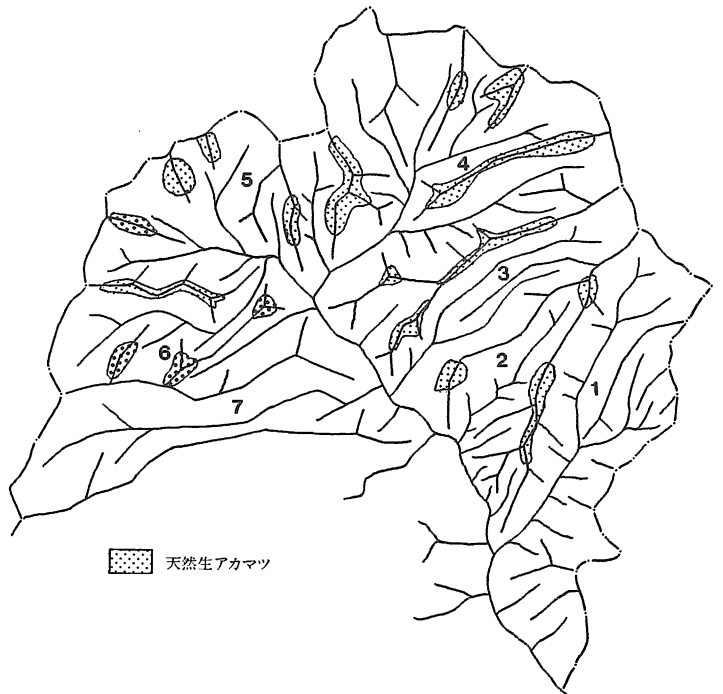


図-1 三瓶演習林内における天然生アカマツの分布

て比較的乾性な条件にかたよっており、極端に湿性な条件のところはあまりみられない⁽¹⁾。したがって、トチノキ・サワグルミ・チドリノキのような湿性種の分布はほとんどみられず、谷部にミズギがみられる程度である。各プロットの種組成を本数割合と胸高断面積合計割合で表-2、表-3に示した。本数割合では天然生アカマツが11.6—46.3%，コナラが6.4—51.4%と高く、この両種で30.9—78.4%を占めている。これに次いで多い種はプロットによって異なるが、アカシデ (P-3)，ソヨゴ (P-5, P-6, P-7)，アセビ (P-2, P-7, P-8)，アオハダ (P-7, P-8)，リュウブ (P-9)，ヤマボウシ (P-8) であった。

一方、胸高断面積合計割合でみると全てのプロットでアカマツの割合が最も高く48.3—89.0%を占めていた。これに次いで多い種はコナラで4.0—36.7%であった。この両種で全体の73.4—93.9%となり、本数割合でみた場合よりも高くなった。その他の樹種の中で割合の高いものはアオハダ (P-3)，アセビ (P-2, P-7) であった。

全体としてみると、アカマツ以外の種ではヤマボウシ、アオハダ、リュウブ、アセビ、ソヨゴの割合が比較的高く尾根筋の乾性な水分条件をあらわしている。

また、アカマツの平均胸高直径や平均樹高は表-1に示したように、林分全体のそれと比べると2倍以上と大きくなっている。これらはアカマツが薪炭林施業時に伐り残されたものであることを示している。

これらの天然生アカマツの分布するプロットの水分条件を乾湿度指数を用いて表すと、227—271となり一部のプロットを除けば三瓶演習林の中ではもっとも乾性な条件下にあると言えよう。

3. 天然生アカマツの混交する林分の構造

調査地9プロット内に出現した天然生アカマツのD-H関係を図-2に示した。アカマツの胸高直径は9—42cm、樹高は7—22mの範囲にあった。これらはかなりのバラツキがあるものの次の式で表すことができる。

$$1/H = 0.53889/D + 0.03746 \quad r = 0.7696$$

ただし、Hは樹高(m)、Dは胸高直径(cm)、rは相関係数である。

この関係はプロットごとにみるとさらに高い相関が得られるが、定数A・Bの値には大きな違いはなかった。この関係式から天然生アカマツの上限樹高を求めると26.6mとなり、現在分布しているアカマツの樹高がかなり上限値に近いことを示している。

一方、これらの林分で実測した落葉広葉樹のD-H関係は図-3に示したように、コナラとそれ以外の樹種で

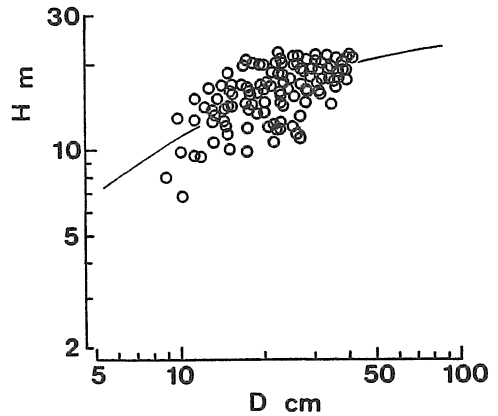


図-2 天然生アカマツのD-H関係

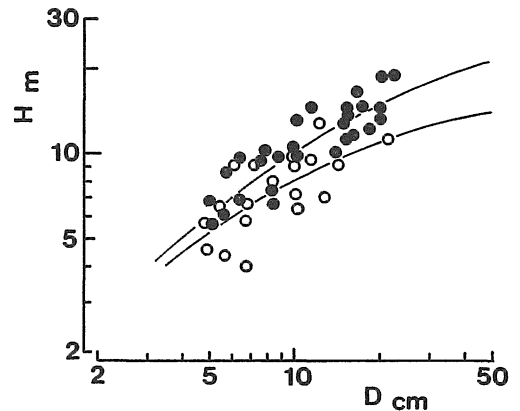


図-3 天然生アカマツの混交する林分の落葉広葉樹のD-H関係
●：コナラ，○：その他の広葉樹

関係式が異なっている。すなわち、コナラが

$$1/H = 0.64515/D + 0.03369 \quad r = 0.7381$$

その他の樹種が

$$1/H = 0.67386/D + 0.05819 \quad r = 0.6532$$

であった。

コナラの上限樹高は29.6m、その他の広葉樹は17.2mとなり、アカマツに比べて広葉樹の樹高は上限値とはかなりかけ離れている。このことから本調査地の天然生アカマツが薪炭林施業時に伐り残されたもので、コナラをはじめとする広葉樹が薪炭林施業停止以後に更新したものであると言えよう。

次に調査地内の全立木の胸高直径および樹高の頻度分布を図-4に示した。広葉樹・アカマツを含めた全立木の胸高直径の分布は6—8cm階が最も多く、10cm未満で約60%を占めている。樹高についても5—6m階が最も多く、10m未満で全体の66%であった。これに対

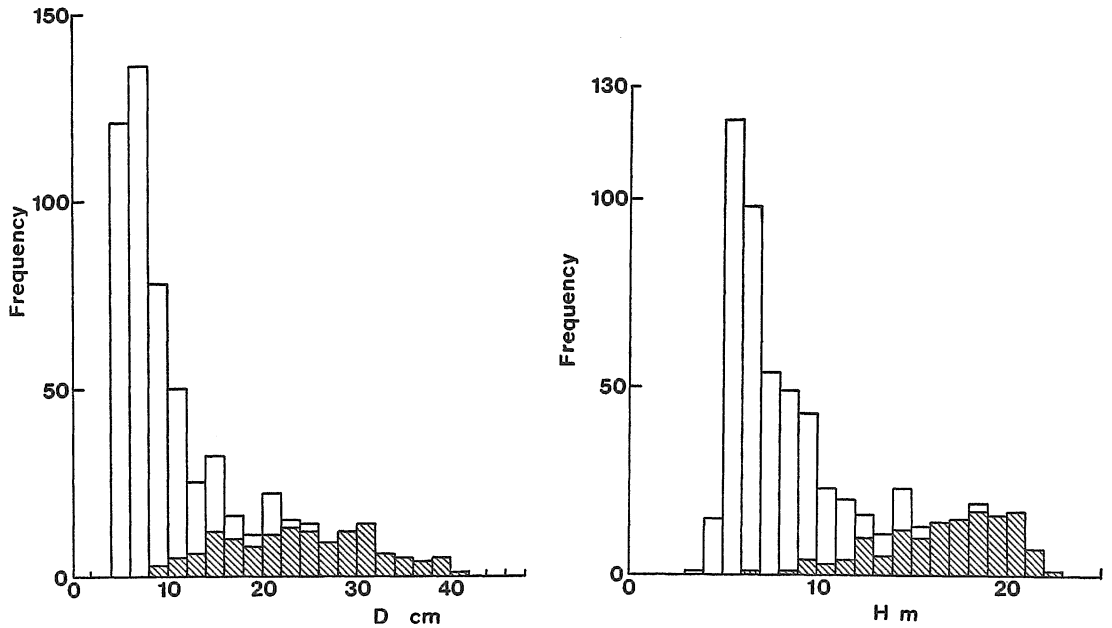


図-4 全立木および天然生アカマツの直径および樹高の頻度分布（斜線部分は天然生アカマツ）

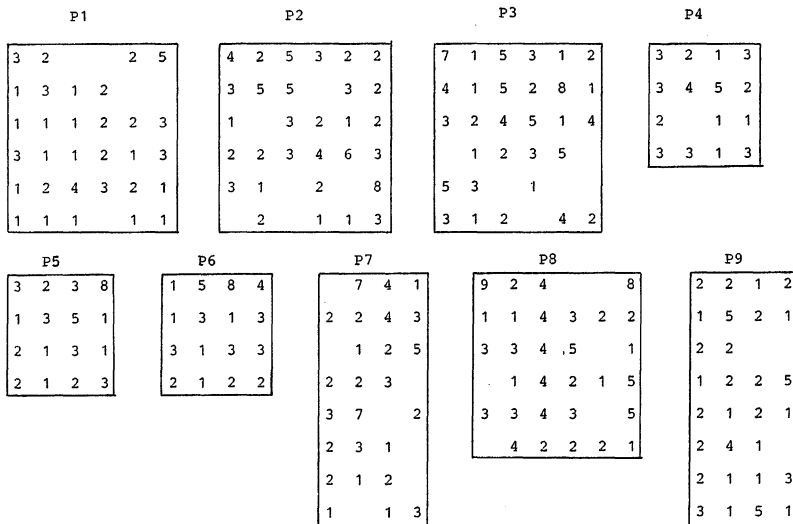


図-5 調査プロット内での立木の分布

して、アカマツのみについてみると図中に斜線で示したように、広葉樹の頻度の少なくなる直径階・樹高階から最大階級まで分布している。とくに樹高は15m以上の樹高の高い方にかたよって分布している。これから天然生アカマツの混交する林分では大径木はほとんどアカマツでその中に中径のコナラ、小径のその他の広葉樹が混交している。

これを各プロットの樹種別の平均樹高でみると、アカ

マツの平均樹高が13.6-19.3mと高く、コナラの平均樹高の6.3-15.0mよりも2-11m高くなっている。その他の広葉樹はさらに低くその平均樹高は10mに満たない。このように、天然生アカマツの混交する尾根筋では最上層にアカマツが、その下層にコナラが、さらにその下層にその他の広葉樹が空間を占有している形となっている。したがって、アカマツ・広葉樹の二段林型が新炭林施業の行われた地域での尾根筋の天然生アカマツの混交

する二次林の林分構造であると言えよう。

4. 林分内での天然生アカマツの分布様式

調査プロットを2.5m×2.5mの小区画に区切って胸高直径4.8cm以上の全立木の分布の様子を図-5に示した。小区画内の本数は0~9本とかなり大きな幅をもっているが、1本あるいは2本の区画が最も多く6本以上の区画は4%にすぎない。

一方、アカマツの分布を同じように図示したものが図

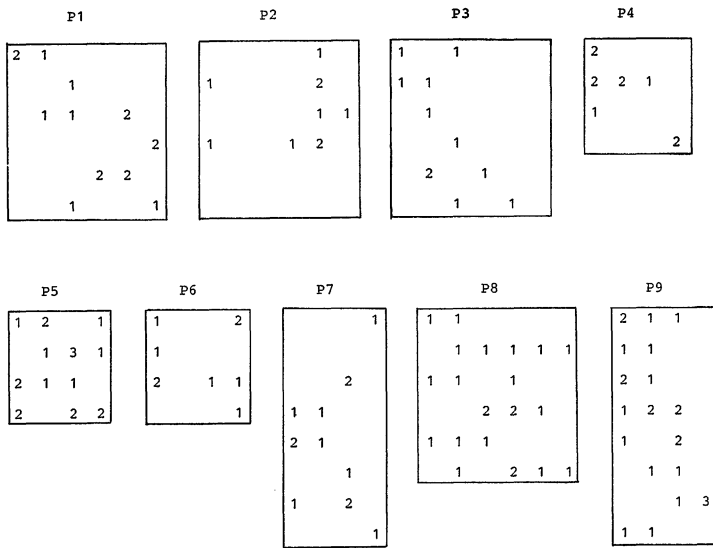


図-6 調査プロット内での天然生アカマツの分布

— 6 であり、小区画内の本数は 1 ~ 3 本でアカマツの存在する 102 区画中の約 70% が 1 本である。また、全区画中でアカマツの存在する区画は 256 区画中の 40% とアカマツが林分内でかなり集中的に分布している。プロットごとにとみると P-1, P-2, P-3, P-4, P-7 の 5 プロットは 40% 以下の小区画にアカマツが集中しており、P-2 のように図上からもアカマツの林内での分布が集中している様子がうかがえる。

この分布のパターンを I_6 指数を用いて示したものが図-7 である。全立木の分布はいずれのプロットでも I_6 指数が 1.3 以下と小さくおおむねランダム分布である。これに対

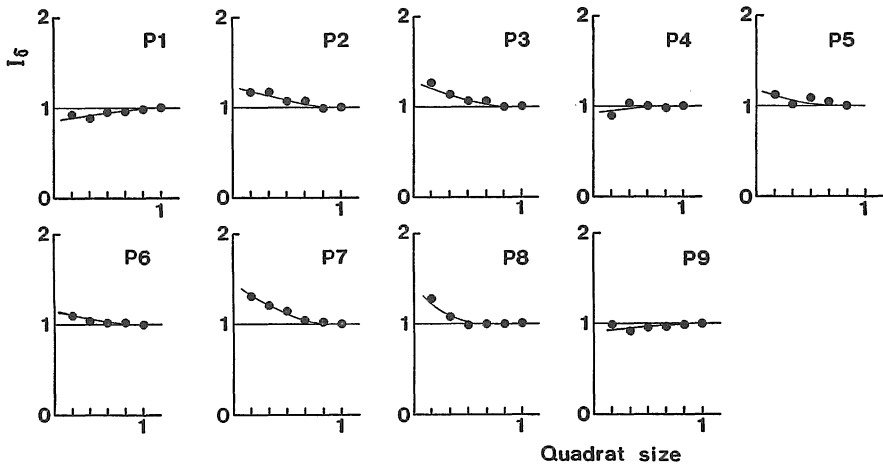


図-7 調査プロットでの立木の分布様式

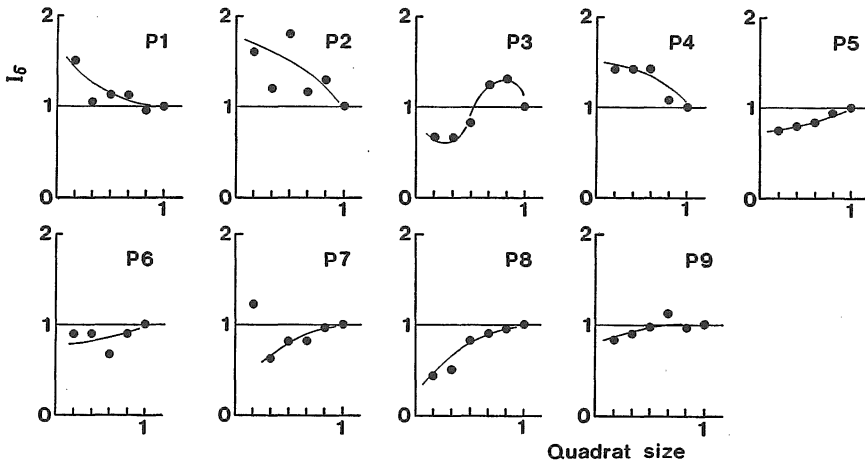


図-8 調査プロットでの天然生アカマツの分布様式

して、アカマツの分布はP-1, P-2, P-3, P-4で I_0 指数が大きく明らかに集中分布のパターンを示している。また、P-7, P-8では I_0 指数が1より小さく規則分布のパターンを示し、P-5, P-6, P-9では全立木と同様にランダム分布に近い形となった。このようにアカマツの分布が集中分布になる場合と規則分布あるいはランダム分布になる場合とがみられたが、規則分布を示したP-7, P-8は比較的広い尾根上のプロットで傾斜も緩やかで、ランダム分布のP-5, P-6, P-9はアカマツの本数割合が比較的高く、アカマツの更新が容易な地形にあると言えよう。また、集中分布を示したP-1~P-4はアカマツの本数割合が小さいプロットであり、アカマツの更新のしにくいところでは集中分布になると考えられる。

以上のようにアカマツの林内での分布はアカマツの本数割合が小さいところで集中分布となり、アカマツの本数割合が大きいところではランダム分布あるいは規則分布となるようである。

ま と め

島根大学農学部附属三瓶演習林内の2~6林班の落葉広葉樹林において天然生アカマツの分布とその林分構造

の解析を行った。

1. 天然生アカマツは支尾根上に幅の狭い帯状にあるいは支尾根の交点に群状に分布していた。
2. 天然生アカマツの本数割合は11.6-46.3%であり、胸高断面積割合では48.3-89.0%であった。また、コナラと合わせるとその割合は73.4-93.9%と極めて高くなった。
3. 天然生アカマツの胸高直径・樹高は広葉樹に比べると大きく、 $D-H$ 関係は $1/H = 0.53889/A + 0.03746$ であった。天然生アカマツの混交するところでは上層にアカマツがその下にコナラが空間を占有し、アカマツと広葉樹の二段林型となっていた。
4. プロット内の立木の分布様式はランダム分布であったのに対して、天然生アカマツはその本数割合の低いところでは集中分布を示した。

引用文献

1. 片桐成夫・石井 弘・三宅 登・西垣真太郎：島根大農研報 10：105-111, 1976.
2. 島根大学農学部附属演習林：演習林集報 3：1-103, 1986.