

# 和歌山演習林における二次林の 動態について(Ⅰ)

—固定標準地の林況と樹種の分布様式—

真鍋 逸平・吉村健次郎・竹内 典之  
谷口 直文・紺野 絡

Study on the dynamics of trees in the secondary forest of  
Kyoto University Forest in Wakayama  
(Ⅰ) Stand condition and distribution pattern of tree  
species in the permanent experimental plots

Ippei MANABE, Kenjiro YOSHIMURA, Michiyuki TAKEUCHI,  
Naofumi TANIGUCHI and Megumu KONNO

## 要 旨

京都大学和歌山演習林の標高1000m以上の山腹上部で、大正末期(1925年頃)まで採草地として利用され、その後放置されて、現在落葉広葉樹林となっている区域に、固定標準地を4カ所設けた。今回はその林分状況と、主たる稚幼樹を含む樹種の分布様式をしらべた。4つのプロット(A, B, C, D)に生育しているミズナラ、リョウブ、ネジキは、ほとんど萌芽により更新したもので、地際から2本ないし5本株立ち状になっている。ミズナラが全体数の約40%を占めるプロットC以外のプロットはカエデ類、シデ類、リョウブで全体数の60%以上を占めている。高木層はヒメシャラ、ミズメが多く、低木層はタンナサワフタギ、ガマズミが多い。林床はプロットAの下部に稈長約1mのスズダケが見られる以外は、稈長約30cmのミヤコザサが散生している程度で、林床植生量は少ない。

## はじめに

和歌山演習林における広葉樹の天然更新について、1977年に報告<sup>2)</sup>された調査結果によると、皆伐前の林相はモミ、ツガの針葉樹とミズナラ、ミズメ、ブナ、カエデ類の広葉樹との混交林であったが、皆伐後10数年放置された箇所の更新状態は、針葉樹の小径木はほとんどみられないが、広葉樹は胸高直径1.4cm~4.6cm、樹高3.0m~6.5mのものが、ha 当り1万本強生育していると報告されている。

今回の固定標準地を設けた場所は、標高1200mで前記の調査地より200m程高く、しかも尾根筋に近いという立地条件に加えて、約60年前まで採草地として長い期間利用されていた区域である。従って、採草をやめれば当然イネ科の植物の繁茂によって、広葉樹の更新は困難であると一

般的には考えられる。しかし、60年経過した現在（1985年）では、遷移の進行によってアカマツ（現在劣勢）と常緑の僅かのアセビ以外は、落葉のミズメ、ミズナラ、ヒメシャラ、ブナ、カエデ類、シデ類、リョウブ、ネジキ等が ha 当り約4000本生立し、胸高直径階別本数分布はL型を示す。樹高は尾根筋に近い相対的に低いが、高木層を占めるミズメ、ヒメシャラは約16m、シデ類、カエデ類はやや低い。リョウブ、ネジキは10m以下である。

本調査は和歌山演習林の職員各位の多大の御協力を得て、はじめてすすめることが出来た。ここに心から厚くお礼申し上げる。

## 調査地の概況

本調査地は和歌山演習林内の4、5、6の3つの林班（図1）にわたり、稜線近くにあつて、全体としては北北西に面し、傾斜は平均24度、標高約1200mに設定された固定標準地で、プロットA、BとプロットC、Dとの距離

は約1300mである。演習林旧事務所（標高560m）での観測値（1966年から1985年まで）から、調査地の降水量と気温（高さ100mについて0.6℃のてい減率で計算）の月別平均値を算出し湿雨図（図2）を示した。年平均気温は8.7℃、降水量は約2600mm、暖かさの指数（WI）は69.7℃

・月）、寒さの指数（CI）は-24.8（℃・月）で冷温帯に属する。プロット別の主な樹種構成をみると、プロットAとBはカエデ属（主としてコハウチワカエデ）が全体数の約30%、リョウブとネジキが約30%、シデ類が約15%残りがヒメシャラ、ミズメ、アカマツ等からなっている。プロットCはプロットA、Bと異なり萌芽更新によると思われるミズナラが株立ち状で生育し、全本数の約40%を占め、他はシデ類、カエデ類、リョウブ、ネジキ、アセビ、ヒメシャラ等からなっている。プロットDはシデ類、カエデ類が各々全本数の

約30%、ミズナラが約15%の他はミズメ、ヒメシャラが比較的多く生育している。全プロットを通じて、高木層はミズメ、ヒメシャラ、ミズナラ、カエデ類、シデ類、亜高木層はアオハダ、リョウブ、ネジキ、低木層はタンナサワフタギ（以下サワフタギとする）、コバノガマズミ、（ミヤマガマズミを含む）、ツツジ類、アセビ等から構成されている。林床にはスズタケ、ミヤコザサ、ミヤマシキミ、ヤハズアジサイ、スノキ等が散生している。

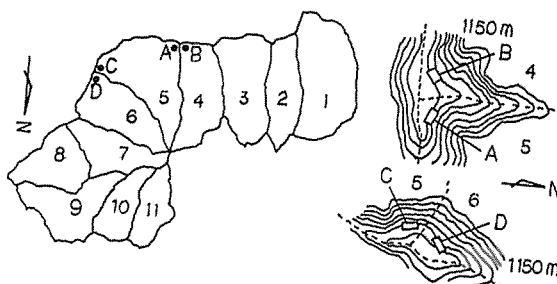


図1 固定標準地の位置図

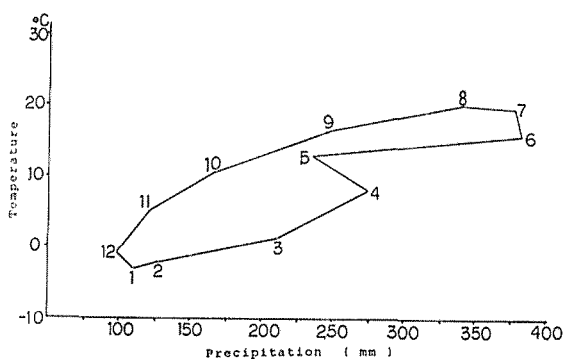


図2 気温～降水量クリマトグラフ(1966～1985)  
(図の中の数字は月を示す)

## 調査方法

図1に示すように、5林班にプロットAとC、4林班にプロットB、6林班にプロットDの4箇所を設けた。いずれも等高線沿いに40m、上下に水平距離にして25mの方形区をとり、水平面積を0.1haとした。プロットAとBは1984年7月、プロットCは1985年6月、プロットDは1985年11月に、胸高直径4cm以上の木について直径を測定し、測定木のすべてに1.3mの高さのところに、金属テープで個体番号をつけた。さらに各プロット内の任意の場に16m×16mの方形区（以下サブプロットと云う）を設け、その枠内のすべての樹種についてマッピングを行なって、樹木の分布様式をしらべた。また、プロット外で8種43本を伐倒し、直径と樹高、年齢との関係を調査した。

## 結果と考察

1) 毎木調査：4つのプロットにおける毎木調査の結果を表1、図4および図5に示した。

表1に示すように、どのプロットも生育本数は多く、ha 当り3,200本から4,600本あり、胸高断面積合計は ha 当りプロットAは約32m<sup>2</sup>、プロットBは約29m<sup>2</sup>、プロットCは約32m<sup>2</sup>、プロットDは約34m<sup>2</sup>であった。

つぎに各プロットの種組成のうち、アカマツについてみると、プロットAは15本で平均胸高直径は24.8cm (16.3cm~27.9cm)、プロットBは3本で18.5cm (12.2cm~25.2cm)、プロットCはなく、プロットDは3本で、21.7cm (17.1cm~30.1cm) であった。プロット外のアカマツ2本（

表 1.1 固定標準地の概況 (面積 0.1ha 胸高直径&gt;4 cm)

| plot       | A   |      |                 |      | species    | B   |      |                 |      |
|------------|-----|------|-----------------|------|------------|-----|------|-----------------|------|
|            | 本 数 |      | 胸高断面積           |      |            | 本 数 |      | 胸高断面積           |      |
|            | N   | %    | cm <sup>2</sup> | %    |            | N   | %    | cm <sup>2</sup> | %    |
| カエデ類(Ac)   | 139 | 29.9 | 5038            | 15.8 | Ac         | 127 | 29.2 | 6881            | 23.4 |
| リョウブ(Cl)   | 111 | 23.9 | 6139            | 19.3 | Cl         | 104 | 23.9 | 6442            | 21.9 |
| シデ類(Ca)    | 64  | 13.8 | 5693            | 17.9 | Ca         | 76  | 17.5 | 5953            | 20.3 |
| ネジキ(Ly)    | 50  | 10.8 | 2142            | 6.7  | Ly         | 37  | 8.5  | 1860            | 6.3  |
| ヒメシャラ(St)  | 41  | 8.8  | 2673            | 8.4  | St         | 37  | 8.5  | 3156            | 10.7 |
| ミズメ(Be)    | 15  | 3.2  | 818             | 2.6  | Be         | 17  | 3.9  | 1843            | 6.3  |
| アカマツ(Pi)   | 15  | 3.2  | 7410            | 23.3 | Sy         | 11  | 2.5  | 221             | +    |
| ツツジ類(Rh)   | 9   | 2.0  | 134             | +    | Il         | 6   | 1.4  | 767             | 2.6  |
| サワフタギ(Sy)  | 5   | 1.1  | 144             | +    | Fa         | 3   | +    | 511             | 1.7  |
| ヤマウルシ(Rhu) | 4   | +    | 115             | +    | Pi         | 3   | +    | 870             | 3.0  |
| ブナ(Fa)     | 2   | +    | 44              | +    | Fr         | 3   | +    | 130             | +    |
| ミズナラ(Qu)   | 2   | +    | 78              | +    | Rh         | 3   | +    | 49              | +    |
| アオハダ(Il)   | 2   | +    | 219             | +    | ヤマボウシ(Co)  | 2   | +    | 38              | +    |
| アオダモ(Fr)   | 2   | +    | 58              | +    | Pie        | 2   | +    | 90              | +    |
| ヤナギSp.(Sa) | 1   | +    | 54              | +    | サクラ(Pr)    | 1   | +    | 25              | +    |
| センノキ(Ka)   | 1   | +    | 702             | 2.2  | カナクギノキ(Li) | 1   | +    | 119             | +    |
| モミ(Ab)     | 1   | +    | 350             | 1.1  | ウリノキ(Al)   | 1   | +    | 284             | +    |
| イヌツゲ(Ile)  | 1   | +    | 19              | +    | ヤマウルシ(Rhu) | 1   | +    | 154             | +    |
| アセビ(pie)   | 1   | +    | 19              | +    |            |     |      |                 |      |
| カマツカ(Po)   | 1   | +    | 16              | +    |            |     |      |                 |      |
| 計          | 465 |      | 31865           |      |            | 435 |      | 29393           |      |

表 1.2 固定標準地の概況 (面積 0.1ha 胸高直径 &gt; 4 cm)

| plot       | C   |      |                 |      | D         |     |      |                 |      |
|------------|-----|------|-----------------|------|-----------|-----|------|-----------------|------|
|            | 本 数 |      | 胸高断面積           |      | species   | 本 数 |      | 胸高断面積           |      |
|            | N   | %    | cm <sup>2</sup> | %    |           | N   | %    | cm <sup>2</sup> | %    |
| Qu         | 126 | 39.1 | 22647           | 71.5 | Ca        | 120 | 32.9 | 6830            | 20.3 |
| Ca         | 52  | 16.1 | 3968            | 12.5 | Ac        | 111 | 30.4 | 4447            | 13.2 |
| Ac         | 46  | 14.3 | 1136            | 3.6  | Qu        | 54  | 14.8 | 13343           | 39.7 |
| Be         | 28  | 8.7  | 1317            | 4.2  | St        | 33  | 9.0  | 2627            | 7.8  |
| Ly         | 18  | 5.6  | 651             | 2.1  | Be        | 23  | 6.3  | 1427            | 4.3  |
| Cl         | 17  | 5.3  | 597             | 1.9  | Fa        | 6   | 1.6  | 2314            | 6.9  |
| St         | 15  | 4.7  | 726             | 2.3  | Cl        | 4   | 1.1  | 193             | +    |
| シロモジ (Lin) | 12  | 3.7  | 277             | +    | Pi        | 3   | +    | 1190            | 3.5  |
| Sy         | 3   | +    | 42              | +    | Ly        | 2   | +    | 47              | +    |
| Fa         | 2   | +    | 229             | +    | Lin       | 2   | +    | 70              | +    |
| Rh         | 1   | +    | 15              | +    | Fr        | 2   | +    | 348             | 1.0  |
| Pr         | 1   | +    | 18              | +    | ミズキ (Cor) | 2   | +    | 489             | 1.5  |
| Il         | 1   | +    | 34              | +    | Sy        | 1   | +    | 13              | +    |
|            |     |      |                 |      | Ab        | 1   | +    | 219             | +    |
|            |     |      |                 |      | ガマズミ (Vi) | 1   | +    | 14              | +    |
| 計          | 322 |      | 31657           |      |           | 365 |      | 33571           |      |

胸高直径21.8cmと40.5cm, 樹高14mと14.7m)を伐倒して年齢をしらべると, 前者は50年後者は60年であった。

現在のアカマツの大きさから推定して, この区域に生育しているアカマツは, 採草をやめてから10年位の間に下種更新によって生立したものと考えられる。現在樹勢は劣えていて, 立地的に



図 3.1 プロット-Bの植生断面図



図 3.2 プロットCの植生断面図

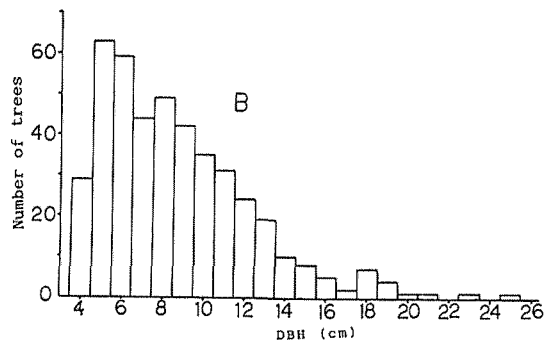
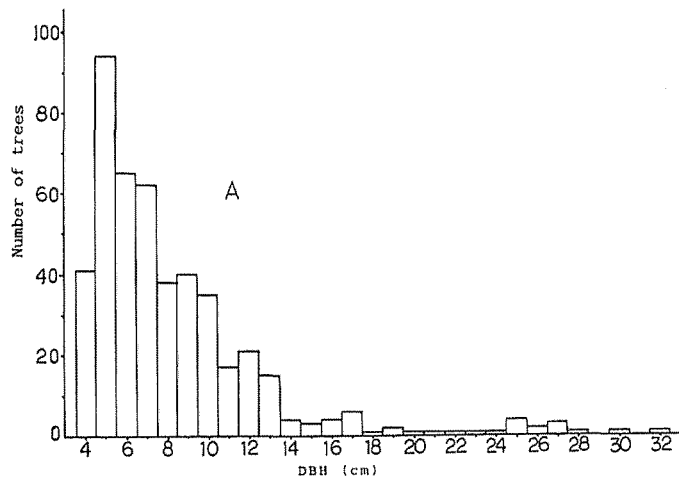


図 4.1 プロット別の直径階別本数分布

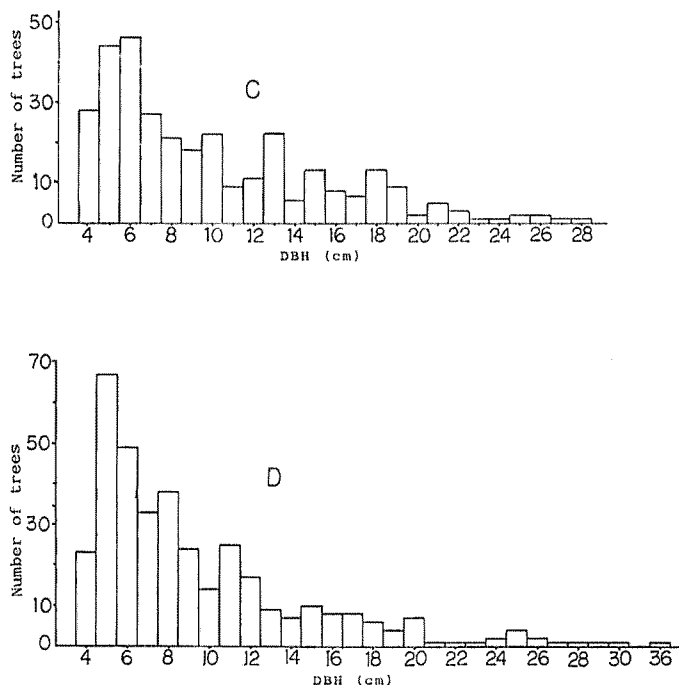


図 4.2 プロット別の直径階別本数分布

みても漸次枯死していくものと思われる。広葉樹についてみると、プロットAではカエデ類（主としてコハウチワカエデ）、シデ類（主としてアカシデ）と萌芽性のリョウブ、ネジキが全体数の約78%（断面積合計では約60%）、プロットBでは全本数の約79%（断面積合計では約72%）、プロットCでは全体数の約41%（断面積合計では約20%）、プロットDでは全本数の約65%（断面積合計では約34%）を占めている。プロットCとDはプロットA、Bとくらべ、やや林相を異にし、ミズナラの生育本数が多く、プロットCでは全体数の約39%（断面積合計では約71%）、プロットDでは全本数の約15%（断面積合計では約40%）を占めている。このように林相のちがいが生じた原因の一つとして、図1に示すようにプロットA、Bはほぼ北に面しやや凹地形であるが、プロットC、Dは西に面しやや凸地形のため少し乾性の傾向にあるためと考えられる。萌芽性のリョウブ、ネジキは平均4本、ミズナラは平均2本の株立ちで生育している。その他ブナ、ヒメシャラ、ミズメ等の有用広葉樹がプロットAに58本、プロットBに57本、プロットCに45本、プロットDに62本生育している。図3.1のプロットBの植生断面図は水平距離25m、幅3mのベルト上に生育する樹高1.5m以上の樹を描いたもので、ヒメシャラ（樹高13.5m）、アカシデが上層を占め、図3.2のプロットCはミズナラ（樹高15m）、アカシデが上層を占めている。この4プロットの階層構造は、アカマツ、ミズメ、ヒメシャラ、アカシデ、クマシデ、ミズナラ、ブナ、センノキ等が高木層を、リョウブ、シロモジ、ネジキ、カナクギノキ、ヤマウルシ、アオダモ、アオハダ等が亜高木層を、ツツジ類、サワフタギ、ガマズミ等が低木層を形成している。勿論連続層林であるのではっきりした層別ではない。

図4に各プロットの全樹種についての、直径別本数分布を示した。いずれのプロットもL型分布をしているが、本数密度の高いプロット程顕著なL型になっている。現在の林分状況から推して、自然間引きの現象が起る時期が近いように思われ、抜き伐りの必要があると考えられる。図

5にはプロット別の主な樹種別の直径階別本数分布を示した。カエデ類はどのプロットでも、L型分布を示し、シデ類はプロットA、Bで矩型分布、プロットC、DではL型分布の傾向を示す。萌芽性のミズナラ、ネジキ、リョウブでは正規型の分布を示し、更新本数の少ないヒメシヤラ、ミズメは矩形分布に近い分布型である。

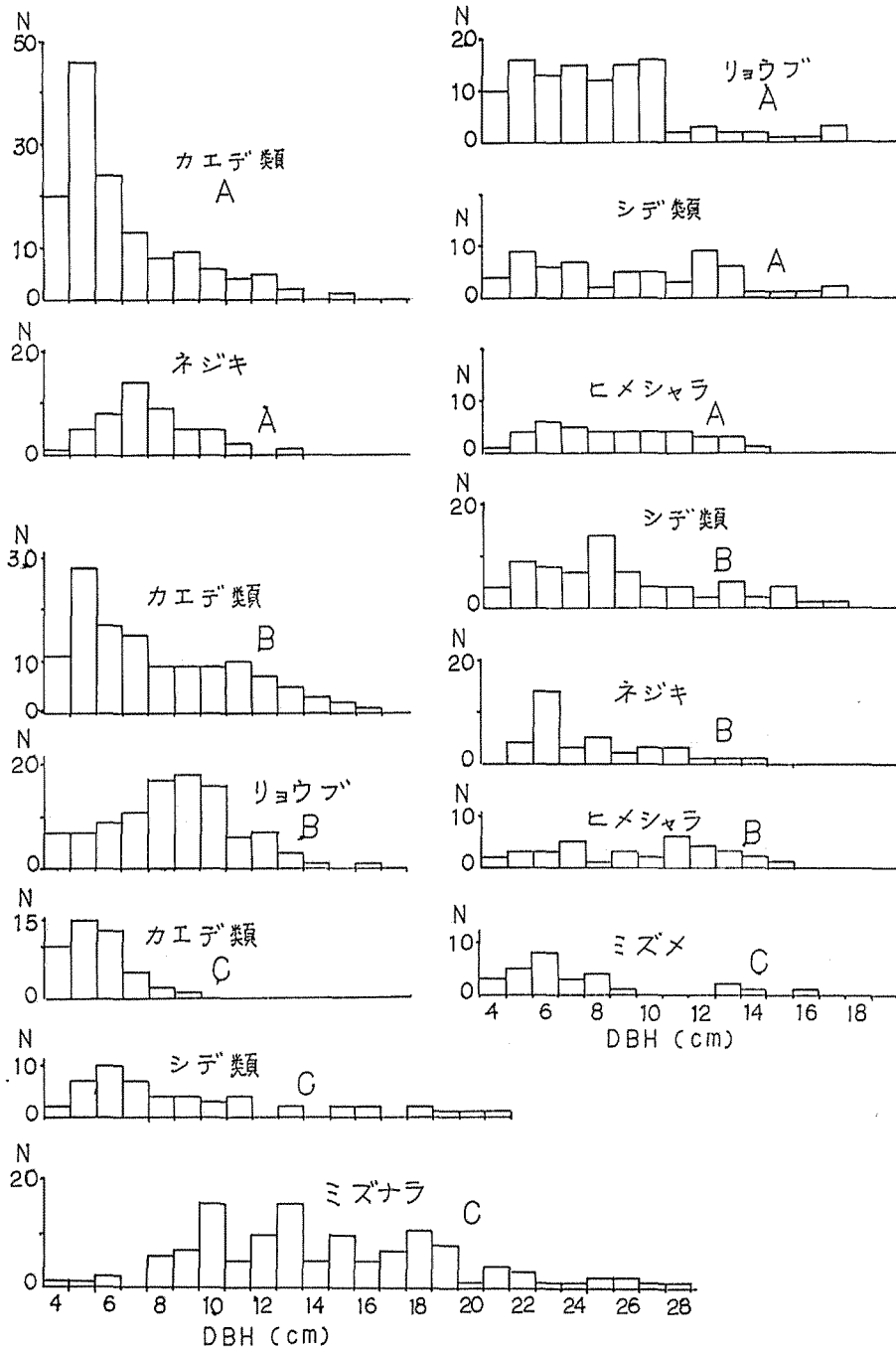


図 5.1 樹種別プロット別の直径階別本数分布

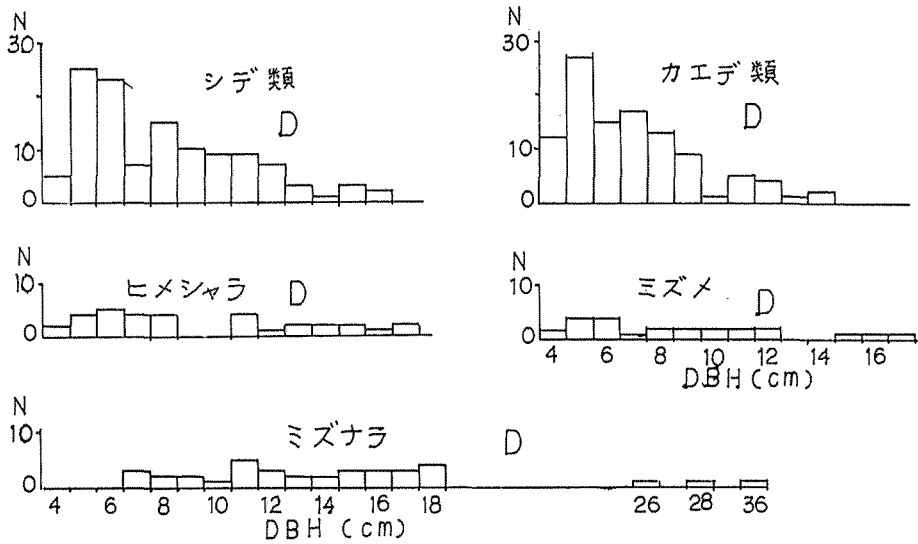


図 5.2 樹種別プロット別の直径階別本数分布

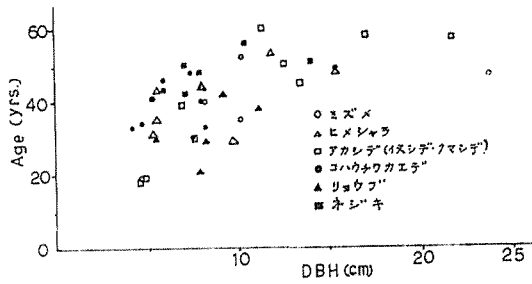


図 6 直径と年齢の関係

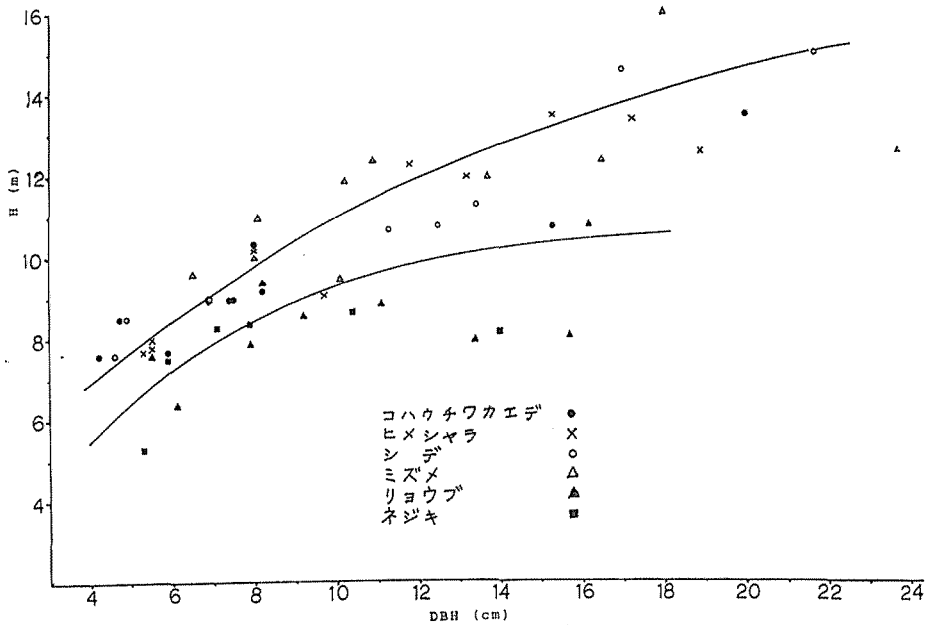


図 7 樹高と直径の関係



2) 伐倒調査：プロット外でミズメ6本，ヒメシャラ7本，アカシデ6本，イヌシデ1本，クマシデ2本，コハウチワカエデ8本，リュウブ6本，ネジキ7本を伐倒し，直径と年齢，直径と樹高の関係を図6と7に示した。全樹種を通じて樹齢60年以上のものはなく，また樹齢30年から50年の間の本数割合が多いことから，この間の稚樹の発生が多かったことを表わしている。萌芽性のリュウブ，ネジキの年齢幅，径級幅は広く，従って現在の株立ちの本数が，同じ年に一斉に萌芽したものではないようである。他の実生による更新樹種も年齢，径級の幅はともに広く，同じ樹種で同じ直径のものでも年齢は10年から20年の差があり，また同じ年齢で直径が10cmほど差がある等，直径と樹齢との間にはあまり関係はない。図7の直径と樹高の関係では，リュウブ，

表2 サブプロット (16m×16m) 内の樹種別本数

| サブプロット<br>樹種 | A'  | B'  | C'  | D'  |
|--------------|-----|-----|-----|-----|
| コハウチワカエデ     | 93  | 41  | 72  | 85  |
| ガマズミ         | 25  | 36  | 6   | 11  |
| リュウブ         | 25  | 30  |     |     |
| サワフタギ        | 23  | 175 | 12  | 79  |
| ミズナラ         |     |     | 34  |     |
| アカシデ         |     | 31  |     | 35  |
| ヒメシャラ        |     |     |     | 21  |
| 他            | 110 | 131 | 98  | 61  |
| 計            | 307 | 413 | 222 | 292 |

ネジキと他の樹種の2つのグループに分け，それぞれ1本の曲線で関係づけられる。リュウブとネジキは樹高10m直径17cmまでの範囲で関係があり，直径10cm位から樹高曲線は緩やかになっている。

他の樹種のグループは直径16cm位から曲線は緩やかになる傾向にある。上層を占めるミズメで樹高16mあったが，この区域の立地条件から考えて，最高樹高は16mどまりではないかと思われる。

3) 各樹種の分布パターン：各サブプロット内に生育する稚幼樹から成木までの樹種別の本数を表2に示したが，C'区を除き低木層の樹種本数はかなり多かった。各サブプロット内の樹種毎のマッピングを資料にして，IWAO<sup>24)</sup>の $\hat{m}$ -m法により樹種別サブプロット別の分布様式を解析した結果を図8に示した。

リュウブ (図8.1)：A'とB'のプロットにおいてルーズなコロニーの均一分布の傾向が認められた。

ガマズミ (図8.1)：A'，B'およびC'のプロットにおいて，ルーズなコロニーのランダムに近い分布が認められた。

コハウチワカエデ (図8.2)：分布は単一個体を分布の基本単位としており， $\hat{m}$ -m関係はA'，B'，C'およびD'の4プロットとも直線回帰 $\hat{m} = \alpha + \beta m$ で示された。プロット内における個体の分布は，プロット

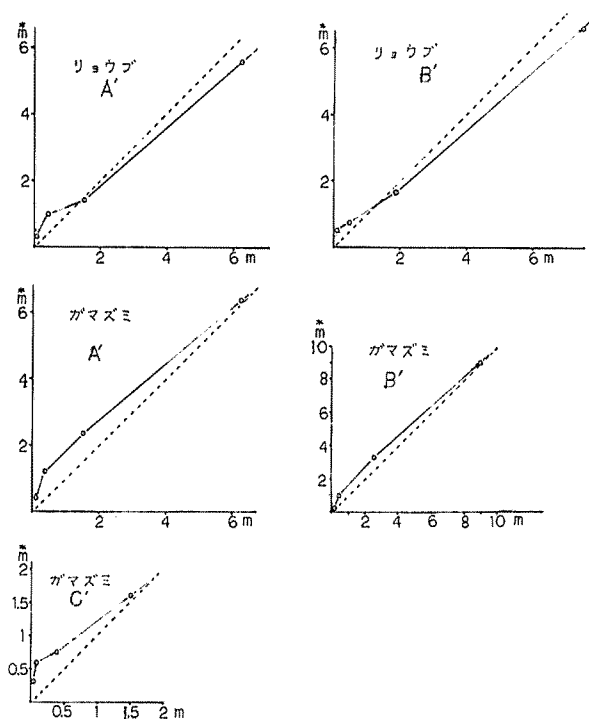


図 8.1 樹種別プロット別の分布様式( $\hat{m}$ -m関係)

B'において $\beta=1.25$ と集中分布を示している。他のプロットでは $\beta=1$ でランダムに近い分布を示していた。

サワフタギ (図8.2, 図8.3) : A', B', C', D'のプロットにおいて、ともにルーズなコロニーを基本単位として分布していた。コロニーの分布様式は、各プロットで異なっており、プロットA'とC'はコロニーのランダム分布、プロットB'とD'はコロニーの集中分布を示した。

アカシデ (図8.3) : B', D'の両プロットにおける分布の基本単位は、サワフタギと同様にルーズなコロニーであり、プロットB'は均一分布を、プロットD'ではランダム分布を示した。

ミズナラ (図8.3) : プロットC'においてルーズなコロニーの均一分布が見られた。

ヒメシャラ (図8.3) : プロットD'においてルーズなコロニーのランダム分布が見られた。以上の7樹種についての分布様式の解析から、次のことがしきされる。

(1) コハウチワカエデを除く他の6樹種は、多少ともルーズなコロニーを分布の基本要素として持っており、こうしたルーズなコロニーは、例えばミズナラ、リョウブは株立で更新し、ガマズミ、サワフタギの低木は叢生する傾向があり、ヒメシャラ、アカシデはある範囲のかたまりをもって、稚樹が発生するといったことが反映していると考えられる。なおコロニーのサイズは、2 m<sup>2</sup>から4 m<sup>2</sup>であった。

(2) 分布の基本単位のプロット内における分布様式は、均一からランダム、集中と同一の樹種においても、分布様式を異にしていた。

(3) 各プロットにおける分布様式の解析から、分布の基本単位は、植物の生活様式即ち高木性、低木性、或は萌芽性といった生活型を反映していた。一方そうした分布の基本単位のプロット内における分布のちがいは、各プロットにおける地形等の環境の異質性によるものと思われる。

つきに各サブプロット内における樹種間の分布相関について、森下<sup>12)</sup>のR' $\delta$ 法によって示したのが表3である。

$$R'\delta = \frac{2 \left( q \sum_{i=1}^q n_{xi} n_{yi} - N_x N_y \right)}{q (\delta x + \delta y) N_x N_y}$$

$n_{xi}, n_{yi}$  :  $i$ 番目の方形区における  $x$ 種と  $y$ 種の個体数

$N_x, N_y$  : 全方形区における  $x$ 種と  $y$ 種の総個体数

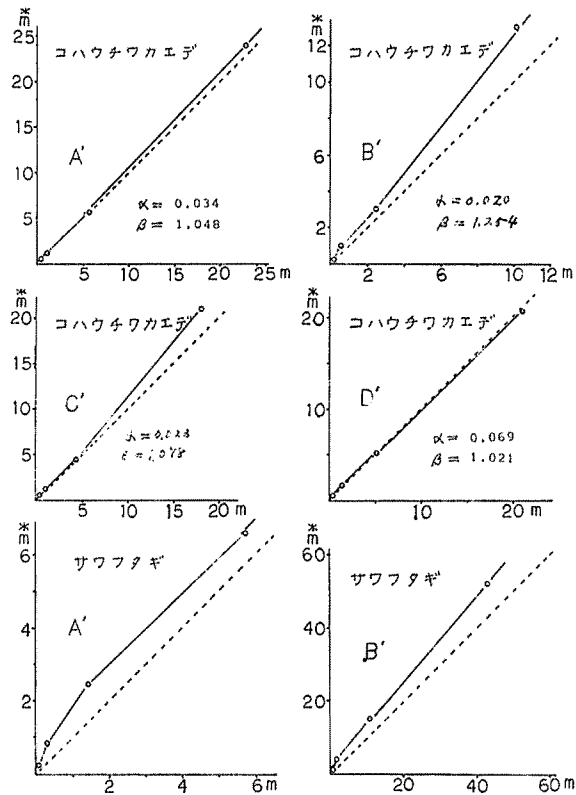


図 8.2 樹種別プロット別の分布様式(m-m関係)

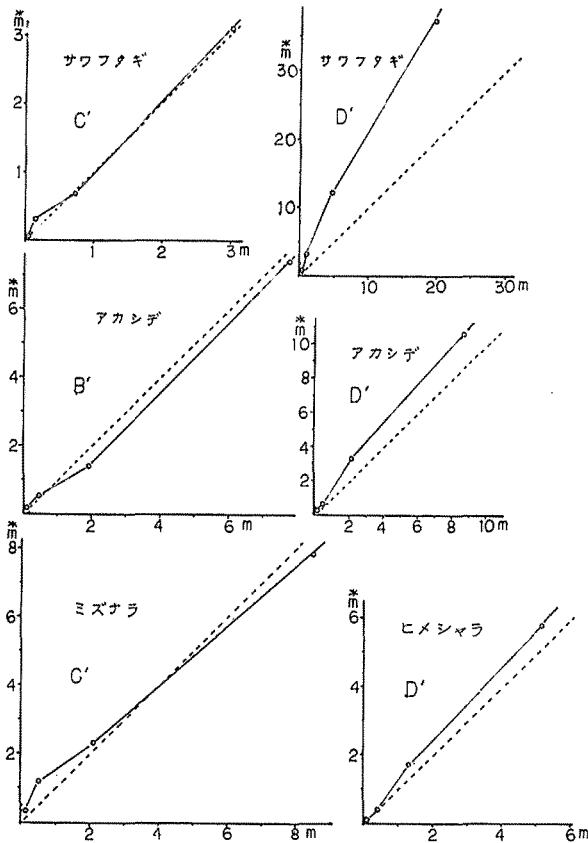


図 8.3 樹種別プロット別の分布様式(\*m-m関係)

とガマズミ、ミズナラとミズメの2組であった。他は同じ2種の組合せでもプロットによって、正と負の関係が生じている。このように、多くの2種間の分布相関がプロットによって、ちがいが生じているのは、この区域の林分が遷移の途中にあつて、ある樹種は生育に不利な環境下でも、ある期間生存を続けているからであろう。

表3 樹種別サブプロット別の分布相関値 (R'δ)

| Subplot species | コハウチカエデ |        |        |        | サワフタギ  |        |        |        |
|-----------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                 | A'      | B'     | C'     | D'     | A'     | B'     | C'     | D'     |
| サワフタギ           | 0.219   | -0.073 | 0.133  | -0.230 | -0.040 | 0.071  | 0.318  | 1.126  |
| ガマズミ            | -0.105  | 0.165  | -0.087 | -0.117 | -0.030 | -0.339 | 0.912  | 0.599  |
| ミズナラ            | -0.330  | 1.457  | -0.021 | -0.392 | 0.344  | -0.103 | -1.031 | 0.487  |
| ミズメ             | 0.012   | -0.366 | -0.643 | -0.524 | -0.264 | 0.060  | -0.206 | -0.138 |
| ヒメシャラ           | 0.528   | 0.006  | 0.261  | 0.149  | -0.634 | -1.045 | -1.031 | -0.770 |
| リョウブ            | -0.075  | -0.113 | -0.043 | -0.260 | -0.155 | 0.037  | 0.071  | 0.165  |
| ブナ              | -0.417  | -1.347 | -2.350 | -1.052 | -0.133 | 0.918  | 0.121  | 0.048  |
| アカシデ            | 0.064   | 3.458  | -0.365 | -0.132 |        |        |        |        |

$$\delta x = \sum_{i=1}^q nxi(nxi-1) / Nx(Nx-1),$$

$$\delta y = \sum_{i=1}^q nyi(nyi-1) / Ny(Ny-1)$$

コードラートの大きさは64m<sup>2</sup>とした。

コハウチワカエデ、サワフタギ、ガマズミ、ミズナラ、ミズメ、ヒメシャラ、リョウブ、ブナ、アカシデの9種を対象にして、このうち2種の組合せ数35組中4つのプロットで、ともにR'δ > 0 (正の相関、すなわち同じ方形区内にあいともなって分布する)は、コハウチワカエデとヒメシャラ、ガマズミとミズナラの2組であった。4つのプロットでともにR'δ < 0 (負の相関、すなわち別々の方形区に入り、すみ分ける)である組合せは、コハウチワカエデに対するリョウブとブナ、サワフタギとブナ、ヒメシャラに対するリョウブとアカシデ、ガマズミとブナの6つの組合せがあった。R'δ = 0 (両種が独立して分布する場合)に近い2種の組合せは、コハウチワカエデ

## ヒメシヤラ

|      |        |        |        |        |
|------|--------|--------|--------|--------|
| リョウブ | -0.537 | -0.222 | -0.258 | -1.313 |
| ブナ   | 0      | -1.063 | 0      | -1.313 |
| アカシデ | -0.188 | -0.380 | -0.947 | -0.353 |

## ミズナラ

|       |        |        |        |        |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| ミズメ   | -0.030 | 0      | -0.121 | -0.026 |
| ヒメシヤラ | -0.875 | -1.063 | 0.155  | -0.232 |
| リョウブ  | 0.111  | 0.574  | -0.012 | -0.859 |
| ブナ    | -0.175 | 0      | -0.052 | -0.859 |
| アカシデ  | -0.154 | -0.755 | -0.027 | 0.282  |

## ガマズミ

|       |        |        |        |        |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| ミズナラ  | 0.686  | 0.228  | 0.221  | 0.565  |
| ミズメ   | -0.030 | 0.665  | -0.091 | -0.017 |
| ヒメシヤラ | -0.305 | 0.145  | -0.234 | 0.375  |
| リョウブ  | -0.026 | -0.110 | -0.123 | 2.763  |
| ブナ    | -0.145 | -1.230 | -0.234 | -0.573 |
| アカシデ  | -0.052 | -0.254 | -0.188 | 0.284  |

## ミズメ

|       |        |        |        |        |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| ヒメシヤラ | -0.031 | 0.805  | -0.534 | -0.646 |
| リョウブ  | -0.030 | -0.199 | -0.100 | 0      |
| ブナ    | -0.031 | 0      | -4.808 | 0      |
| アカシデ  | -0.027 | -1.089 | 0.791  | -0.145 |

## リョウブ

|      |       |       |        |        |
|------|-------|-------|--------|--------|
| ブナ   | 0.572 | 0.091 | 0.430  | 0      |
| アカシデ | 0.232 | 0.088 | -0.203 | -1.689 |

以上各樹種の分布様式を2つの解析方法で考察したが、自然がおりなす分布様式の把握は、今後択伐の際における選木の指針、また保育伐を行なうときの樹種の配列の指針になるであろう。

この調査区は大平洋沿岸型のブナ林帯に属するが、採草をやめた初期に更新したと思われるブナは、胸高直径20cmから27cmに生長しているが、その本数はha当り約15本位で、其の後に更新した胸高直径5cmから15cmのものを合せてha当り約32本であり、この林分がブナを主とした林相に移行するには、さらに長い年月を要すると思われる。

## 引用文献

- 1) 豊原源太郎・奥田敏統・福島昭郎・西浦宏明：松枯れに伴う宮島の森林植生の変化。日本生態学会誌。35. 609~619, 1986
- 2) 古野東洲・上西幸雄：和歌山演習林におけるモミ・ツガ林の生産力調査第4報。伐採跡地に更新したミズメ若齢林について。京大演報。49. 41~52, 1977
- 3) Virginia H. Dale et al: Modeling the long-term effects of disturbances on forest succession, Canadian Journal of Forest Research. 16(1). 1986
- 4) 玉井重信・岡部宏秋：京都大学芦生演習林の天然林における樹木の動態に関する研究(I)試験区設定時の林況。京大演報。51. 46~57, 1979
- 5) 岡本省吾：和歌山演習林植物誌。京大演報。14. 1~32, 1941
- 6) 依田恭二：森林の生態学。1971
- 7) 太田薫四夫ら：北海道の森林における主要樹木の時間的・空間的分布。日林北支講18. 45~48, 1969
- 8) 安藤信・川那辺三郎・中根勇雄：冷温帯下部天然生林の更新技術III。伐採後20年を経過した林分の更新状況。京大演報。57. 76~92, 1986
- 9) 伊藤秀三編：群落の組成と構造。植物生態学講座2。1977
- 10) 飯泉茂・菊池多賀夫：植物群落とその生活。生物学教育講座8。1980
- 11) 石塚和雄編：群落の分布と環境。植物生態学講座1。1977
- 12) MORISITA, M.: Measuring of interspecific association and similarity between communities, Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. E (Biol). 3. 1959
- 13) MORISITA, M.: Measuring of the dispersion of individuals and analysis of the distributional patterns. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. E (Biol). 2, 1959
- 14) Iwao, S.: Application of the m-m method to the analysis of spatial Patterns by changing the

quadrat size. Res. popul. Ecol. 14: 97-128, 1972

- 15) 北元敏夫・四手井綱英：林木の空間分布の研究(1)人工一斉林における優勢木・劣勢木の分布. 京大演報. 43. 1972

### Résumé

In order to investigate the condition of a secondary forest of deciduous broadleaved trees and the distribution pattern of trees in the stand of the Kyoto University Forest in Wakayama, we set up four permanent experimental plots covering an area of 0.1 hectare each, in 1984 and 1985.

This stand, having an altitude of 1100-1200m, was upland meadow about sixty years ago. It, by progressive succession, changed to a mixed forest with *Acer Sieboldianum*, *Carpinus laxiflora*, *Quercus mongolica*, *Betula grossa*, *Stewartia monadelphica*, *Fagus crenata*, *Clethra barbinervis*, *Lyonia ovalifolia*, about fifteen kinds of deciduous broadleaved trees and *Pinus densiflora*. In the stand, there are about 4,000 trees per hectare; the basal area is about 32 m<sup>2</sup> in total; the average diameter at breast height is 9 cm; the maximum diameter is 36 cm; the maximum height is 16 m.

Distribution patterns of 7 tree species were analysed by using the  $\hat{m}$ -m regression method. Component of distributions was a single individual in the case of *Acer Sieboldianum* and a loose colony in the other species. The components of distribution were random, even, and aggregative distributions depending upon the heterogeneity of environmental conditions in each study plot.