

## 西日本を代表する森林型の育成

中越信和\*・石井正人\*・和田秀次\*・松田方典\*\*\*

\*広島大学総合科学部自然環境研究講座

\*\*広島県林務部林業振興課

## Restoration of Representative Type Forests in Western Japan

Nobukazu NAKAGOSHI\*, Masato ISHII\*, Shuji WADA\* and Masanori MATSUDA\*\*\*

\**Department of Environmental Studies, Faculty of Integrated Arts and Sciences,  
Hiroshima University, Higashi-Hiroshima 724, Japan and*

\*\**Forestry Department, Hiroshima Prefectural Government*

**Abstract** : In recent Japan, there have risen many environmental problems concerning forest vegetation. In this paper, the present state of forests in western Japan has been summarized in order to solve those problems. We emphasize that various types of forest should be restored based on traditional forest use, then introduce some recommended forest types to protect endangered species, to harvest forest products, to maintain traditional culture and landscape and to develop several functions of forests. A method of zoning for forest planning is improved and proposed to restore such type forest. An official plan to establish representative type forests was drawn up at a forest park in the suburbs of Hiroshima City. Actual vegetation of the park was investigated by a new simple survey technique and phytosociological methods. From the point of view of restoration ecology, a zoning plan of forest vegetation in the park was examined based on the data of vegetation structures, distribution of vegetation elements and a map of actual vegetation.

**Keywords** : Environmental problems, *Fagaceae*, Forest park planning, Restoration ecology, Rural landscape, Vegetation management, Zoning

### 西日本の森林の現状と問題

現在日本の森林面積は国土の約67.5%を占めており、この数値は世界的に見ても高いものである。その中で西日本の低地は暖帯域に属し、山地部の上部は温帯に含まれる。四国の石槌山、剣山、鳥取県の大山及び奈良県の大台ヶ原では局地的に亜高山帯要素の植生がみられる。暖帯域の潜在自然植生は主に照葉樹林とよばれるタブ林、シイ林、カシ林などである。しかし現実にはその代償植生のアカマツ林やコナラ-アベマキ林などとなっている(宮脇, 1981~1984)。

西日本の現存植生の分布状況の特徴のひとつは、アカマツ林をはじめとするヤブツバキクラス域代償植生の全土地面積に占める割合が大きいことにある。その値は全国平均が15.7%であるのに対して、中国地方が51.4%、近畿地方が32.0%、四国地方が30.4%、九州地方（沖縄は含まない）が19.5%となっている。その内アカマツ林についてみると、全国平均が5.2%なのに対して、中国地方が29.8%、近畿地方が15.9%、四国地方が11.9%と、コナラ林では、全国平均が5.4%なのに対して、中国地方が15.8%、近畿地方が7.3%と、シイ・カシ萌芽林では、全国平均が2.3%なのに対して、九州地方が10.8%、四国地方が7.3%、近畿地方が4.7%とそれぞれ大きくなっている。また、スギ・ヒノキ等植林面積についてみると、全国平均16.0%に対して、四国地方が41.8%、九州地方が33.3%、近畿地方が28.9%、中国地方が12.6%となっている（アジア航測，1988）。

しかし、その森林をめぐるさまざまな問題が起きている。その第一は貴重な極相林の破壊である。森林面積の割には西日本には極相林が非常に少ない。その極相林が伐採などによってさらに少なくなっているだけでなく、そこに存在する種個体群の減少や絶滅も引き起こされている。

第二は二次林におけるいくつかの問題である。過去から現在に至る植生の変化を考えてみると、原植生は主に常緑広葉樹林と落葉広葉樹林であったと考えられる。人の活動は極相林あるいは一次植生を利用し、別の植生に変えてきた。かつて農村では燃料、肥料、飼料など日常生活に必要な資材やエネルギーを森林から得ていた。その結果、1960年代までは利用形態の違いによるさまざまな植生要素がモザイク状に配置され、人間の利用と植生遷移によって循環していたと考えられる。このような二次林は里山と呼ばれる。例えば同じアカマツ林でも利用のしかたはさまざまで、その結果異なる植生型が維持されてきた。瀬戸内地方に広く分布するアカマツ林は長年にわたって持続してきたことがわかっている。花粉分析によれば2000年前頃からマツの花粉が増加し始めている（安田，1989）。ところが、こうして成立した二次林は、1960年代の燃料革命・肥料革命以後の生活様式の変化によって人間の生活に直接的には必要のないものになった。このような二次林が放棄された結果、現在これらの二次林では遷移が進行して、植生型の種類は減少し、植生要素の面積も拡大している（染矢ら，1989；鎌田・中越，1990，1991；Kamada *et al.*，1991）。高橋（1986）も同様な土地利用と森林変化を明らかにしている。この景観の単純化は地域植生の多様性の低下をもたらすと同時に、遷移の進行は生物群集の多様性の低下ももたらす（頭山・中越，1994）。現状のまま森林を放棄した場合この流れを加速することになる。人間の管理によって長年維持されてきた二次林にはそれぞれの植生型に生育地を持った種が生存するようになったと考えられ、そこには定期的な人為的攪乱によって維持されている種個体群が存在する（守山，1988）。この場合、極相林と同様に、開発による生育面積の減少だけでなく、生活様式・産業構造の変化が人為的攪乱の停止を招き、植生の進行遷移が起きることでも、種個体群の減少や絶滅が起きている（我が国における保護上重要な植物種及び群落に関する研究委員会種分科会，1989）。しかも、中国・近畿地方を中心に松くい虫被害が進んでおり、平成3年度には全国の被害量の52%にあたる60万 $\text{m}^2$ の被害が報告されている。マツ枯れは直接的にはマツノザイセンチュウによる病害であるが、遷移の進行がそれを助長しているともいわれている（藤原ら，1992）。マツ枯れ跡地の中には常緑広葉樹林になっている林分もあるが、全てが森林になっているわけではない。里山二次林にはまた、木材生産、燃料採取、飼料採取等さまざまな用途とそのための技術があり（市川，1987）、またそれが複合的であることが特徴である（菅原，1989）。これら伝統的森林利用法が人と森林の相互関係を作り上げてきた（Hong *et al.*，1993）。また、マツ林にはいわゆる白砂青松という言葉に代表されるように文化的景観としての価値もあり（只木，1981；Nakagoshi & Ohta，1992）、伝統的利用法などの森林文化や文化的景観の消失も問題である。一方、ゴルフ場などの大規模開発によって植生が完全に破壊されるとい

うことも起こっている。

第三に人工林の問題がある。スギ・ヒノキ等の人工林は、戦後の拡大造林により植林されたもので、現在3～7齢級の間伐等保育を必要とする森林が多い。現在、経済的な要因から林業が衰退し、木材生産力の低下を引き起こしている。特に不適地への造林による生育不良などは木材としての価値を低下させ、山村の荒廃は極めて深刻である（森林フォーラム実行委員会，1989）。植栽の目的は主に木材の生産にある。針葉樹人工林は広葉樹林と比べ土壌の保水力などが劣るとされている。針葉樹人工林はその機能を犠牲にして木材生産に重点を置いた森林なので、良質の木材が生産できなければ経済的な問題だけでなく環境保全上も大きな問題である。

### 森林に関わる問題の解決策

以上のような問題の解決策としては、まずさまざまな植生要素がモザイク状に配置された状態を復元し景観レベルの多様性を増やすことが必要であると考えられる。現在均一化に向かっている二次林では、伝統的な形態の管理を行い異なる多種類の森林を復元させる必要がある。また、希少な原生的自然は保護しなければならない（吉良，1983；四手井，1993）が、極相林は絶対的な面積が少ないので、その面積を増加させる必要がある。さらに、管理不可能なまでに増えすぎたスギ・ヒノキの単純一斉人工林は他の森林型に転換させる必要もあろう。

その理由の第一は種の保全のためである。これらの種は現状のまま放置すると絶滅の可能性がある、それらの種を保全するためにはさまざまな植生要素がモザイク状に配置された従前の状態を復元する必要がある。生物多様性の維持には生態複合が重要である（東，1993）。また、多様性を考える場合には、種数の多さなど群集レベルの多様性だけでなく、ある地域内の群集の多様性などいわず、景観レベルの多様性も含んだものである必要がある（鎌田・中越，1990）。景観の多様性は、あとで述べる複合的な森林利用にもむすびつく。

第二に多様な植生を維持すると、木材などの林産物を適量にかつ持続的に利用できる。今後、人間活動におけるエネルギー・物質の需要と供給のバランスを考えた場合、森林資源は持続的な利用が可能な資源であり、今後ますます重要になってくると思われる。二次林の生産力は高く、二次林として維持して行けば持続的な資源の利用が可能である。

第三に伝統的な森林利用法が継承でき、文化的景観が維持できるという点である。かつて二次林は薪炭の生産、落葉や下層植物の採取による堆肥や木灰の生産などに利用されてきた。これらを積極的に保護しなければ森林文化は消滅するが、人工林を含めさまざまな形で利用すれば造林技術、伝統的土地利用法といった森林文化は継承できる。また、かつての景観を維持することは伝統的景観あるいは文化の維持につながる。

最後に公益的機能に関する点である。森林には洪水防止、土砂災害防止、大気浄化、余暇活動・環境教育の場の提供等の多面的な効用があり、これらは総称して森林の公益的機能と呼ばれる。これからの森林のありかたを考えていく上ではこれらの機能が十分発揮されるかが重要である。その能力は放棄した二次林では低いと思われるが、極相林や目的に応じて管理された二次林では高くなるであろう。

では具体的にはどのような森林型が考えられるのであろうか。図1はKamada *et al.* (1991) による広島県の農村地域における森林利用形態を模式的にあらわしたものである。成熟したアカマツ林内ではリターの掻き出し、低木の伐採などが行われ、高木のアカマツそのものが伐期に達するとそれも伐採された。また、広葉樹が十分に侵入し、さらにリターの蓄積した林分を皆伐すると、ア

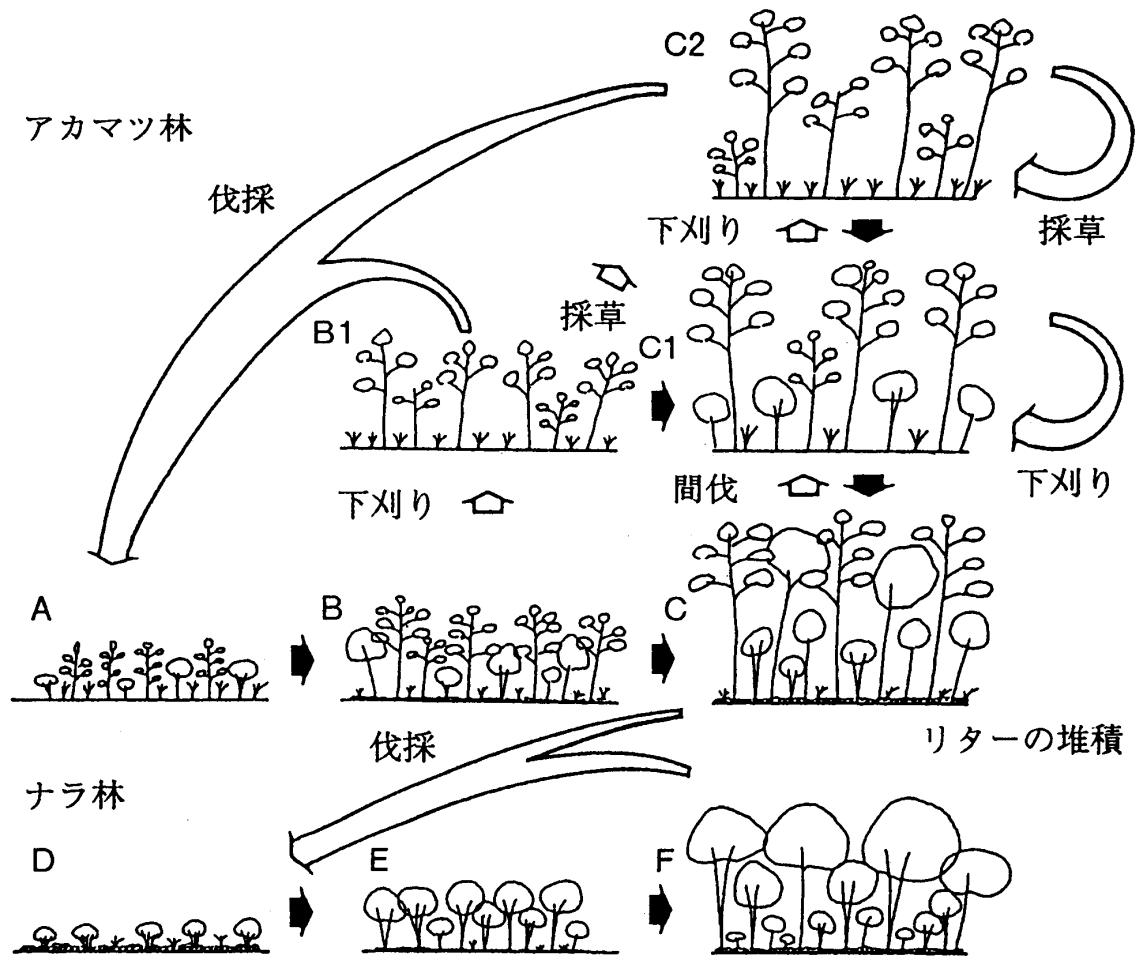


図1. 里山の植生型間の動態 (Kamada et al., 1991を改変). 白抜き矢印が遷移の停滞・退行を、黒の矢印が遷移の進行を表す。

A : アカマツ林の伐採地, B : アカマツ低木林, B1 : アカマツ中木林の採草地, CとC1 : アカマツ高木林の間伐・雑木の採取地, C2 : アカマツ高木林の採草地, D : ナラ低木林 (リターの多い伐採地), E : ナラ中木林, F : ナラ高木林.

カマツが定着できず萌芽によって再生した広葉樹の林分が形成される。また、広葉樹林においても、アカマツ林と同様に堆肥としてのリターの掻き出し、薪炭材及び椎茸等生産のための伐採などがおこなわれ、循環利用のシステムができていた。このような伝統的な森林の利用形態を参考にして、現在の放棄二次林のうちアカマツ林および松枯れ跡の森林の一部は採草地、マツタケ山、柴刈山、薪炭林型のアカマツ林に、広葉樹が十分に侵入した林分は落葉広葉樹林に、落葉広葉樹二次林の一部は薪炭林に転換することが生態学的視点から期待される。また、それらの一部は極相林に誘導すべきである。単純一斉人工林も維持管理が不可能な林分についてはアカマツ林・落葉広葉樹林への転換や、広葉樹の混交した人工林への転換 (由井, 1994)、極相林への誘導が必要であろう。

極相林の面積を拡大する方法の一つとしては Miyawaki et al. (1987) らによって実践されている潜在自然植生の構成樹種を植栽し、極相林を造成するという方法がある。この方法は裸地に速やかに森林を回復させる方法としてすぐれており、少なからず成功をおさめているが、すでに植生が森林として存在する場合なるべくそれを活用する方がよいと思われる。

## 森林資源の分布の把握

これまで述べたような問題意識の下に、現存する森林資源を再評価し、これからの森林を育成する上においては、その対象地域の植生を調査し把握することが必要となってくる。森林資源に関してはデータベース化の検討が行われはじめ（小平，1993）、広く環境資源とした場合の資源把握・解析手法も急速に研究され始めている（武内・恒川，1994）。森林管理に向けての情報の蓄積過程においては、空間スケールに応じた森林資源の把握方法についての検討がなされなければならない。国や地方、県、複数の地方行政体レベルのようなマクロスケールにおいてはランドサット等を利用したりリモートセンシング技術を使って作成された植生図が有効となるであろうし、さらに面積の小さい地方自治体、地域レベルであれば空中写真から作成された植生図の利用が有効となろう。

森林のみに限定しない植生計画や地域景観計画などに応用する場合には、林業のための森林計画とは異なり、基礎資料として植生図（Küchler, 1988；宮脇，1978）やエコトープ図（Haber, 1988）が作成される。なかでも、これまでの植生図は植物社会学的な群落単位を植生単位として図化されることが多かった。ところが、これは種組成に関する情報量を多く含む利点があるが、その作成には非常に複雑な手続きを要し、専門家以外にはわかりにくいという指摘がある。そのため一般人に容易に理解され得る植生図の作成が望まれてきた（中越・石井，1994）。

現在、植生高を考慮して相観により植生要素を区分し、それを植生図上の単位として、図化する植生図が広島県内を中心に作成されつつある。スケールは環境庁の1/50,000植生図より大縮尺で、地方行政体を反映できる1/25,000の植生図（例えば、Nakagoshi *et al.*, 1988, 1989, 1992）と、さらに森林整備などの具体的な植生計画に関わる地域スケールである1/5,000の森林公園スケールの植生図も同様な手法で作成されている（廿日市市，1992；中越・石井，1994）。植生高による区分は、植生高が植生自身によって形成される環境や種組成をある程度決めている（Küchler, 1988）という主張をもとにしている。このように、植生高を考慮した相観による植生図化はその簡便性、景観構造、植生の発達、及び林内の利用等の把握に有効なことから植生計画に大きな貢献をすると思われる。

同時に、行われる植生調査についても目的に応じて調査項目を選び、必ずしも Braun-Blanquet 法（Braun-Blanquet, 1964）だけを行うのではなく、簡便な方法や詳細な方法の併用も行われてよい（大沢・菊池，1990）。簡便なものとしては、先の植生高を考慮した植生図を作成する上において、植生型を同定するために区分種だけの調査を行い、さらに、森林の遷移を考慮する場合は現在の優占種及び今後優占すると想定される種に着目し、それらのみを測定するという方法も採用できよう。この手法は、簡単で迅速である。具体的な方法は後で述べる。

## 広島県緑化センター・県立緑化植物公園での研究事例

新たな森林育成の必要性へのコンセンサスが得られたとして、それではこのような森林の育成はどこで実現できるだろうか。現在は林業の担い手も少なく深刻な後継者不足と言われてから久しい。そのような中での新たな労働力投資には当然ながら量的限界がある。面積的に拡大はできなくても、そのような空間を作り出し、人々が森林の積極的な評価を行っていくことは重要である。そのような森林型の育成の試みが、公有林であり人々にとって受け入れられやすい森林公園などにおいて実現されることは、望ましい例であると考えられる（中越・石井，1994）。



### 1. 調査地及び沿革

調査地の「広島県緑化センター」および「広島県立緑化植物公園」は広島市の中心部から18km北東に位置し、長者山～藤が丸山系を分水嶺とする麻下川流域の一部である(図3)。藤が丸山頂付近、海拔627.2mを最高とし、東部、南部、西部を尾根で取り囲まれた掌状の敷地と北部の谷の細長い形状の敷地により構成されている。地質は基盤が広島型花崗岩で、しばしば半花崗岩(アプライト)をともなう(広島県, 1977)。本岩体は山口・広島・岡山三県にまたがって広く分布している。土壌は大部分が花崗岩の風化したいわゆるマサ土で、三本木山周辺には、粗粒残積性未熟土壌があり、山腹に岩石の露出している箇所が点在する。中心部主要園地区周辺の谷筋においては褐色森林土壌が、北東斜面から南斜面にかけては乾性褐色森林土壌が広がり、後者は尾根筋で粗粒残積性未熟土壌に変わる(根平・土江, 1982)。調査地の植生は主にアカマツ林からなっている(中越ら, 1994)。

本施設では、1974年から広島県緑化センター整備の事業が着手され(広島県, 1974)、1977年に県立広島緑化植物公園を併設する基本計画が策定された(広島県, 1977)。それに基づき整備が進められ、主要施設の整備が完了した1980年9月に一部開園し、以降も徐々に整備がなされほぼ全体が公開されている(ひろぎん経済研究所, 1990)。

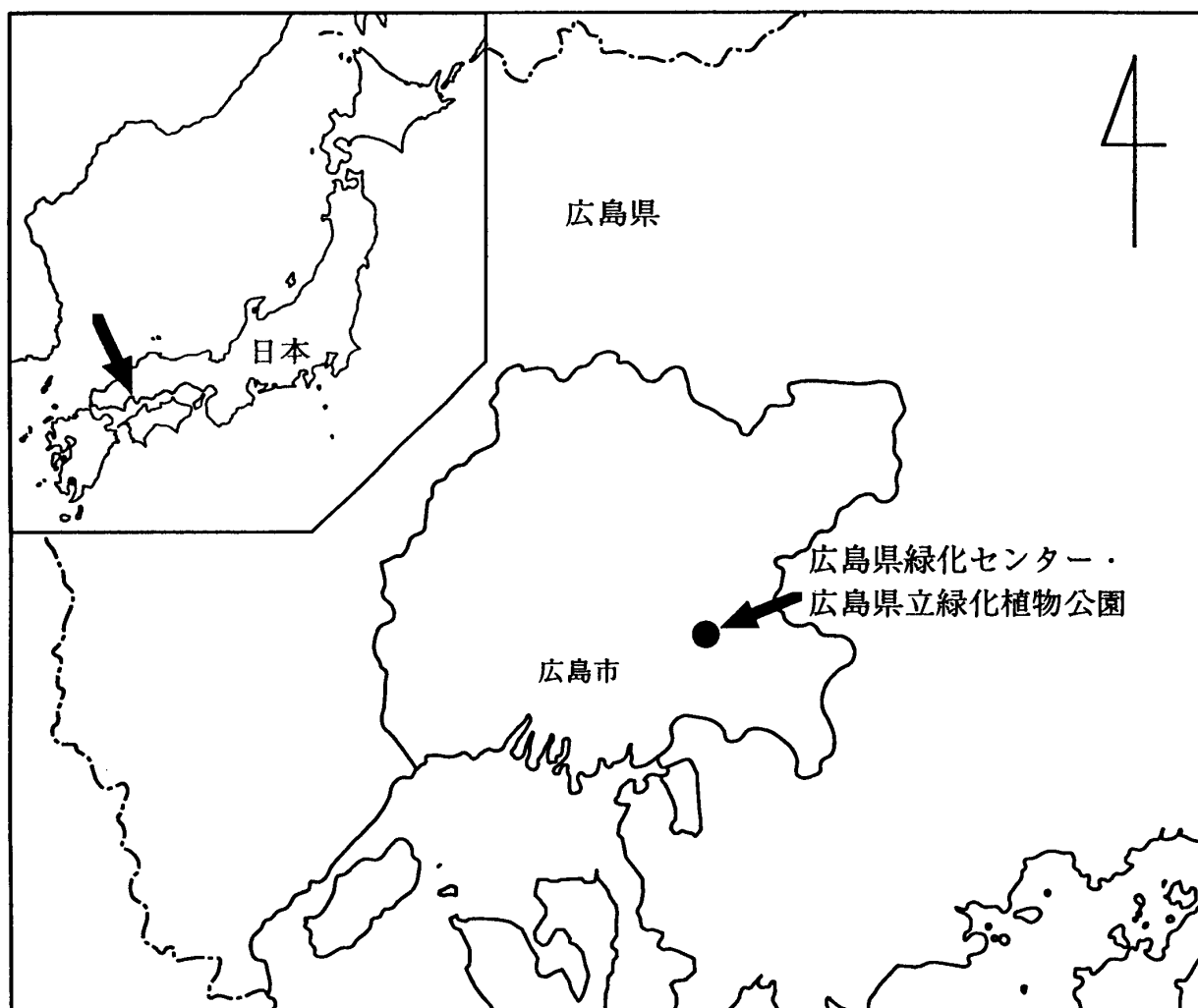


図3. 調査地広島県緑化センター・県立緑化植物公園の位置.

## 2. 方法

### 植生図化

ここでは、樹冠平均樹高として植生高が8 m以上を高木林、3 m以上8 m未満を中木林、3 m未満を低木林とする3段階に区分し、相観により決定された群落単位による現存植生図を作成した。作成要領としては、1/5,000の地形図上に、現地踏査を行い目視により仮の相観植生図を作成していき、1990年国土地理院撮影の縮尺1/25,000の空中写真の立体視によって境界を設定していった。さらに、境界の不明瞭なところは現地踏査で確認した。植生高の測定は、現地での実測と空中写真の立体視下での高さの比較により推定した(鎌田・中越, 1990)。

### 優占種簡便調査法

今回の整備事例においては、現存のアカマツ林主体の植生を進行遷移、あるいは退行遷移させ、遷移段階の異なる森林を形成することを目的としている。これまで行われてきた植生を把握する植生調査は種の記載が中心であるため、調査地点数を増やすには労力を必要とする。そこで今回は全体を迅速に把握するために、全域にわたり調査地点数を増やす目的で簡便な方法を考え実施した。

特に、森林の育成および今後の遷移については、一般に西日本のアカマツ二次林は最終的に常緑性ブナ科樹種のシイやカシ類及び落葉性ブナ科樹種のブナやミズナラの森林に移行すると想定されている(宮脇, 1981~1984)。この極相の森林に導くためには、アカマツ林後の後継高木樹種であるブナ科樹種の分布および量が重要となる。そこで、ブナ科樹種に着目して簡便化を行った。

また、調査地点数を増やす理由としては、計画地がアカマツ林を主体とする二次林であり、相観では均質に観測される植生要素でも内部構造にはバラつきがあると考えられ、全域にわたる現地踏査が必要と考えられたためである。同じような考えで、森林群集の維持機構の最適調査法とされる大面積調査区長期観測においても、森林の動態単位を抽出するために毎木調査を簡便化した小面積多数調査区による方法がある(磯谷・奥富, 1991)。

本報では、調査区は10m×10mの方形区とし、調査項目は種の記載を簡略化しアカマツ、ブナ科各種とその他の種にわけ各階層の植被率を測定した。また、最大胸高直径はアカマツとブナ科樹種について測定した。なお階層高、方位、傾斜等は従来通り測定した。

調査地点は調査地内全体に分散させるために尾根及び谷に沿ったトランセクトを設定し、上下方向に20mから50mの高度差で調査地点を101カ所設定した。さらに、ブナ科植物の分布だけの調査を18カ所で行った(図4)。ただし、すでに整備されている緑化植物公園部、アスレチックコース及び桜の森に関しては調査は行わなかった。調査は1993年8月3、4日に2人一組で5組に分かれて行った。以下この調査を簡便調査と呼ぶ。

### 植物社会学的植生調査

各植生における種の情報を得るため、代表的な森林型の一部の調査地点では Braun-Blanquet (1964) による植物社会学的植生調査を行い、出現した種の名称、被度、階層別の植被率等を記録した。調査区は10m×10mの方形区である。また、前述のような同一植生要素内の構造・種組成の不均一性を考慮して、大面積の植生要素や、特に重点的に整備されると想定される植生要素では、同一植生要素内で複数箇所植生調査を行った。なお植生要素とは、相観で相対的に一様な植生であり、植生図上でひとつの境界線で囲まれた範囲を示す。野外調査は1993年7月および10月~11月に合計で30カ所行った。



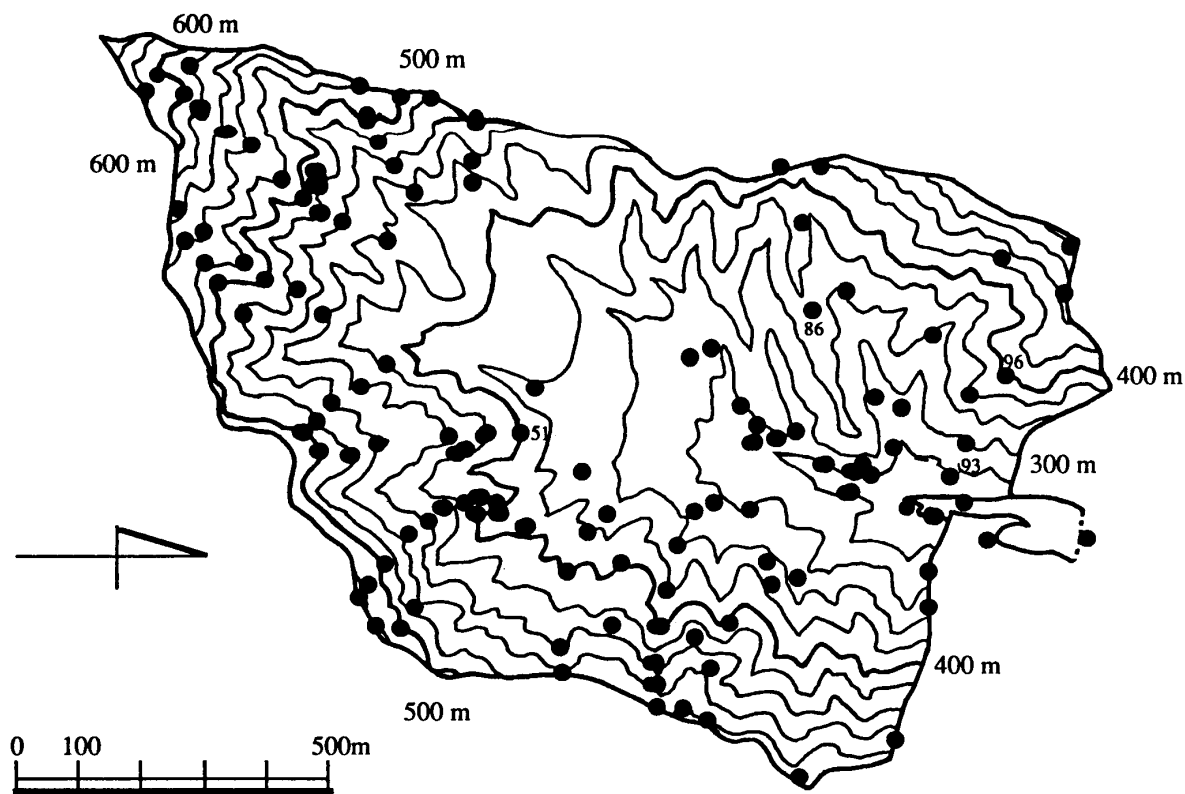


図4. 植生調査地点. 数字はプロット番号を示す.

### 3. 結果

#### 植生図

調査地の1993年時点の現存植生図が作成された(図5)。調査地の森林植生は主にアカマツ高木林で68.2ha(59.0%)を占めていた。そのアカマツ林域の谷筋の一部では、スギ・ヒノキの植林7.3ha(6.3%)が、植林されていない谷にはクマノミズキが優占する林分0.8ha(0.7%)があり、恒常的に攪乱が生じる急傾斜の谷底にはマント群落が分布していた。また、長期間伐採されていないアカマツ林中、コジイ等のブナ科樹種を混交する高木林が6.7ha(5.8%)あり、同様な種組成であるが、伐採後にブナ科樹種が萌芽再生している混交中木林12.9ha(11.2%)が混交高木林に隣接していた(表1)。

#### ブナ科植物の分布

簡便調査で得られた資料は全部で101個、分布のみの調査の資料が18個、さらに植物社会学的調査で得られたうちの8個の資料を簡便調査資料に加え、計127個の調査地点を得た。それをもとに、各調査地点におけるブナ科各種の階層ごとの植被率のうち最大のものを4段階(25%以上、10%~25%、1%~10%、1%未満)で常緑性樹種(図6)と落葉性樹種(図7)に分けて示した。分布解析の結果以下の4つのタイプが区分された。

コナラとアラカシは全域にわたり、植被率が1%を越えて高頻度で出現し、植被率が25%以上となる地点も多かった。この両種はもともと広く分布し、さらに伐採等の攪乱後、速やかに回復できる種であることが確認された。

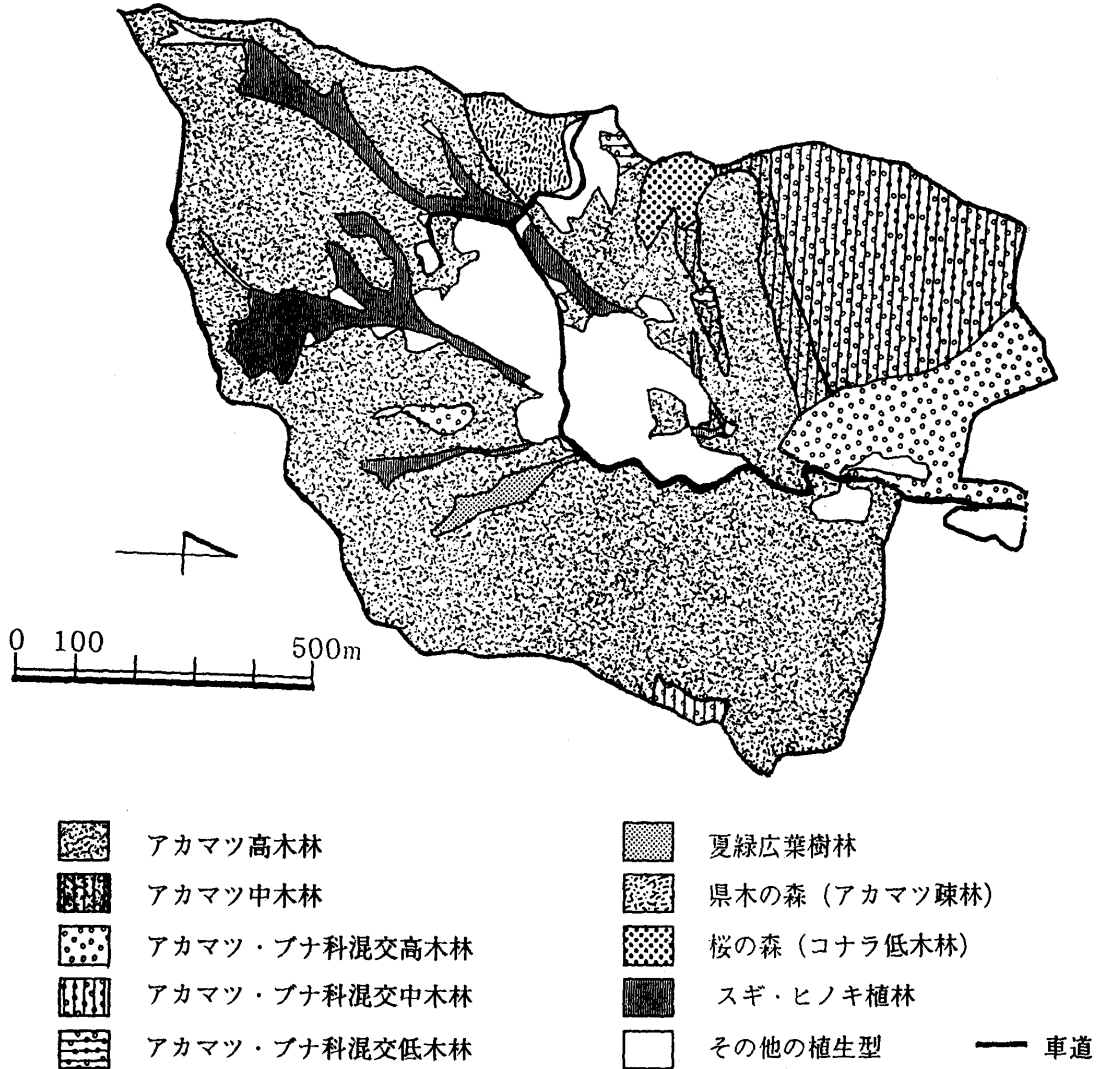


図5. 広島県緑化センター・県立緑化植物公園現存植生図 (1993年現在). (中越ら, 1994を改変)

表1. 広島県緑化センター・県立緑化植物公園における植生型の構成

植生型	植生素数	合計面積 (ha)	平均面積 (ha)	最大面積 (ha)	最小面積 (ha)	植生面積比 (%)
アカマツ高木林	7	68.20	9.743	57.75	0.07	59.03
アカマツ中木林	3	2.54	0.846	1.95	0.26	2.20
アカマツ・ブナ科混交高木林	2	6.66	3.330	6.27	0.39	5.76
アカマツ・ブナ科混交中木林	2	12.93	6.464	12.45	0.48	11.19
アカマツ・ブナ科混交低木林	2	0.36	0.178	0.25	0.10	0.31
スギ・ヒノキ植林	7	7.30	1.043	3.73	0.09	6.32
夏緑広葉樹林	2	0.83	0.414	0.78	0.05	0.72
県木の森	1	2.12	2.124	2.12	2.12	1.84
桜の森(コナラ低木林)	1	1.21	1.208	1.21	1.21	1.05
その他	1	13.40	13.400	13.40	13.40	11.60
合計 (全体)	28	115.55	4.127	(57.75)	(0.05)	100.00

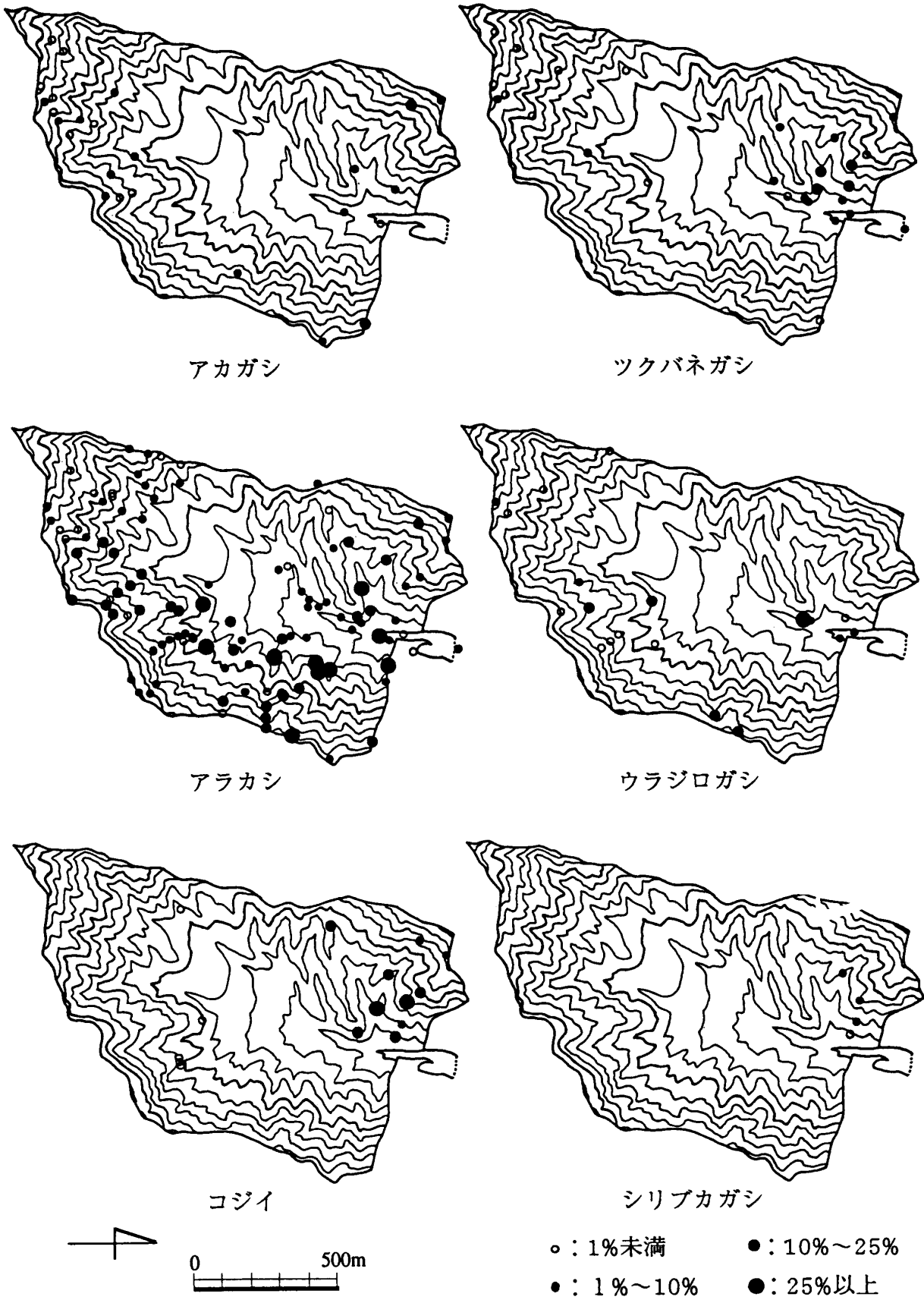


図6. 常緑性ブナ科植物の分布とその植被率.



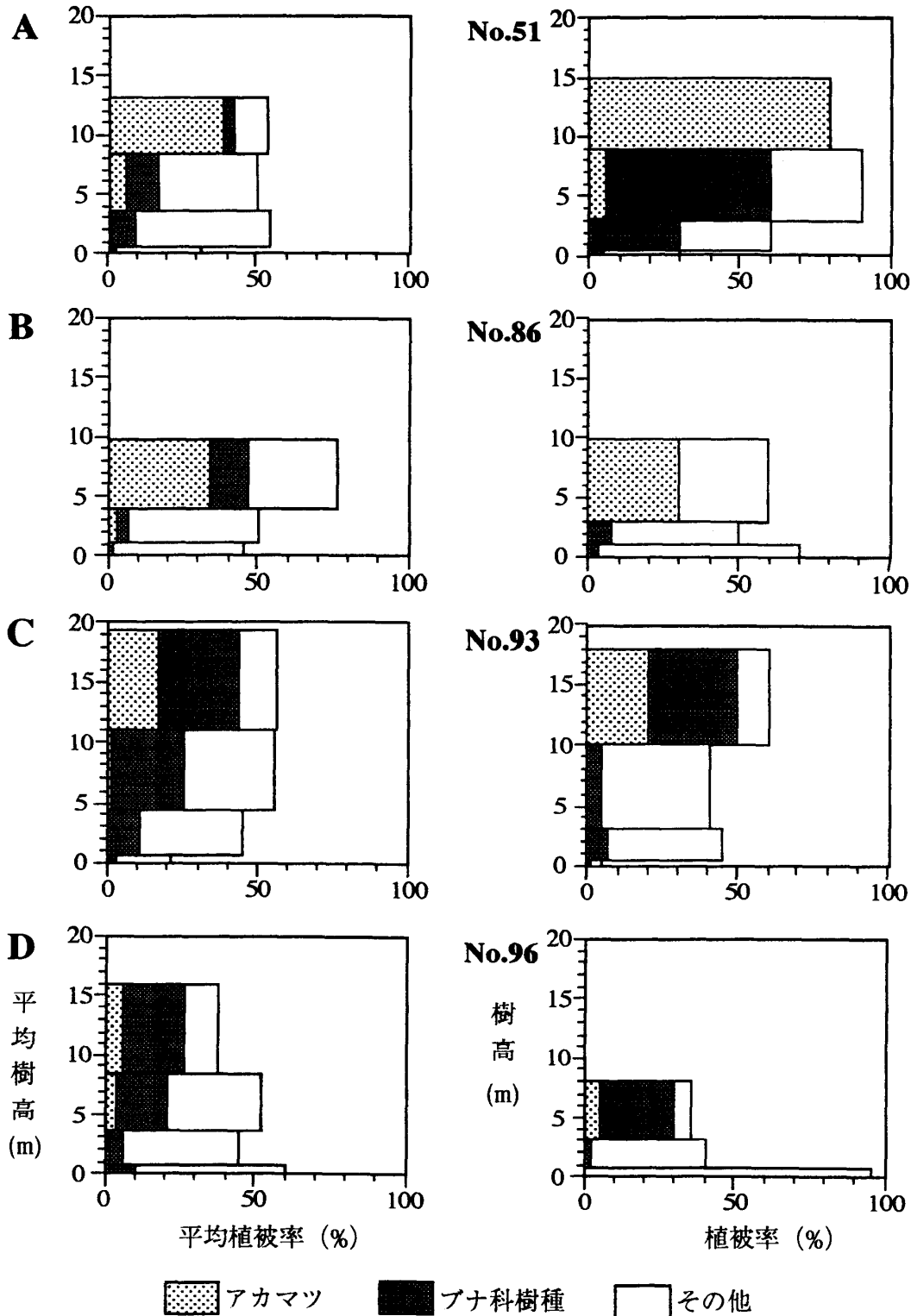


図8. 代表的な植生型の階層構造図。

A: アカマツ高木林 (84個のプロットを平均), B: アカマツ中木林 (3個のプロットを平均), C: アカマツ・ブナ科混交高木林 (10個のプロットを平均), D: アカマツ・ブナ科混交中木林 (9個のプロットを平均), No.51: アカマツ高木林, No.86: アカマツ中木林, No.93: アカマツ・ブナ科混交高木林, No.96: アカマツ・ブナ科混交中木林. 各プロットの位置は図4に示した。

のⅡ層の植被率に比べ高く、遷移は速やかに進むものと推定される。混交中木林では、生育のよい立地で高木種の樹高がかなり高くなっているため、植生高のばらつきが目立った。平均植被率ではⅠ層のブナ科が20.6%、アカマツが5.6%と混交高木林と大きな差はなかった。

### 植物群落

植物社会学的植生調査資料30個の解析結果から、各森林型の特徴を述べる。

**アカマツ高木林：**計画地で最も多い森林型である。その内部構造は必ずしも一様ではなく種数は31種～56種と幅があり、階層別の植被率の構成もかなりの幅を持っていた。速い伸長成長の結果高木層に達したアカマツ高木個体群が、一様な林冠層を構成していた。植生図では、主としてこの林冠によって森林型が決定されるため、植生図上で一様であっても、個々のスタンドでは亜高木層以下の構造が異なっている場合もある。

**アカマツ中木林：**群落構造的には貧弱だが、出現種数はかなり多く、しかも陽性植物と陰性植物が混生していた。しかしながら、林床草本の種数は少なくなっていた。この原因の一つとしてシダ類のウラジロの旺盛な繁茂が挙げられる。

**アカマツ・ブナ科混交高木林：**計画地での著しい森林植生の特徴として林冠層でのアカマツと広葉樹の混交があった。この型の林分が広い面積に、しかもまとまって存在するため、新たにこの森林型を特別に設定した。これは、アカマツ林であるとか、広葉樹林であるとかに分類してしまうと今後の整備に支障をきたすかもしれないと考えたからである。一般に小面積の調査地を詳細に研究するとこのような現実に遭遇することがある。この森林は、よく発達した森林で、照葉樹林への遷移過渡期の状態を示していた。樹高18mを越すアカマツが混生しており、林床は暗く陰性植物が多かった。

**アカマツ・ブナ科混交中木林：**この中木林では、種数が少なく混沌とした状況にあった。どちらかというとな陽性植物、すなわち遷移初期の植物種が多かった。

**桜の森(コナラ低木林)：**すでにサクラ類を植栽して、整備が進行中の植生型である。100㎡あたり5本程度のサクラ類がみられた。植栽後にコナラなどが萌芽して、優占度や群落構造からみるとコナラ低木林のような状態であった。遷移初期相を反映し種数は46と多かった。

## 4. ゾーニング

今回行ったゾーニング案を図9に示す。

染矢ら(1989)や鎌田・中越(1990)によると、農村部における植生の配置は集落に近いほど利用の頻繁な型の二次林が成立し、遠隔地に行くほど利用度の低い自然度の高い森林に変わることが明らかにされている。それらの結果に基づき、当地においても管理頻度の高い里山利用型は管理センター周辺部に、管理頻度の低い自然林型はさらにその周縁部に配置することが自然であり望ましく思われた。

まず二次林ゾーン(図2では里山利用型としている)からとりあげる。ほぼアカマツ高木林から構成され、谷部にスギ・ヒノキ植林がある。したがってアカマツ林を里山の森林として整備したらよいと思われた。採草地、マツタケ山、柴刈山、薪炭林はそれぞれアカマツ林から管理されて整備される森林型なので、アカマツ林の構造の違いによって生じる一連の系列と考えればよい。

**採草地：**採草地として利用されてきた里山のマツ林は林床に草本が優占するような森林型を想定しているため、とりわけ、構造上も典型的なマツ林が成立する地域に選定した。

**マツタケ山：**植生としては混交林を含むアカマツの高木林であり、過去にマツタケ施業の試験等

## 西日本を代表する森林型の育成

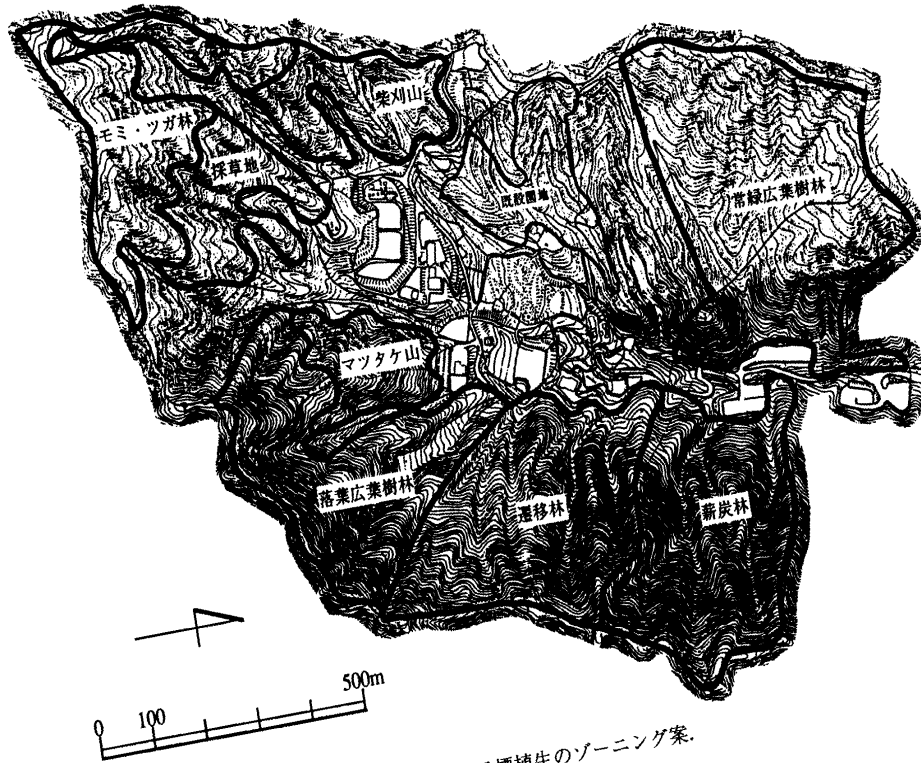


図9. 目標植生のゾーニング案.

がなされてきたという実績を評価してこの地域に選定した。  
 柴刈山：林床に萌芽力のある広葉樹の低木類がなければこの型は整備できない。現在、県木の森となっている地域は過去に低木のカエデ類が植栽されており、何度か林床の下刈りが行われている。ここを利用すれば柴刈山型の林床型への誘導は容易であると考えられた。

薪炭林：薪炭林として利用するには亜高木層に薪炭材として利用されてきたコナラ、クリあるいはカシ類が生育していることが必要となる。この地域は混交林とは同定されなかったもの、場所によってブナ科植物が高木層、亜高木層にある程度分布しているため、長期的にみれば広葉樹林になると考え選定した。

次に図2で自然林型とした各森林型のゾーニングを述べる。  
 アカマツ林(遷移林)：遷移林として手を加えずに放置することを目的としているので、どこの地域でもよい。そこで、落葉広葉樹林計画地に隣接した、ブナ科の混交率も低く典型的なアカマツ林である場所に選定した。

落葉広葉樹林：当地域には落葉広葉樹林に遷移しつつあるブナ科混交林はあるが、西日本で落葉広葉樹二次林として認められるコナラやアバマキの優占する林分はほとんどなく、ほとんどがアカマツ高木林である。分布調査から、コナラは広く分布していることが判ったが、優占度は低かった。しかし、コナラとクリの分布からみて、アカマツ遷移林の南側斜面からマツタケ山の斜面上部にかけて整備すれば一番実現の可能性があると思われる。

**常緑広葉樹林：**植生調査の結果から、常緑性のブナ科樹種が多いアカマツ・ブナ科混交高木林及び同中木林の植生要素にこの植生型を選定した。高木林・中木林ともに林冠層にはコジイ・アカガシ・ツクバネガシの中にアカマツが混交している。植生調査結果から林冠層の植被率は65%~90%であった。アカマツが被度で1(植被率1%から10%)から3(25%から50%)程度に存在しているものの、コジイが被度3を占めているので十分常緑広葉樹林に育成できると思われる。

**モミ・ツガ林：**植生調査の結果からは、調査地にはモミやツガは存在しておらずモミやツガを植栽しなければこの森林型は実現できない。広島市近郊に成立するモミ・ツガ林としては広島市白木町の鎌倉寺山、国立公園に指定されている極楽寺山のモミ林や国指定天然記念物の厳島弥山のモミ林があり、沼田町においても農村集落の近辺に生育している。また、当センターの高海拔の地域においては潜在自然植生域としてモミーシキミ群集が相当し、しかもモミーシキミ群集の群集標徴種であるウラジロガシ、ソヨゴ、アセビ、シキミが生育し、その他アカガシ、リョウブ、ネジキ、クロモジなどの主要構成種も生育している。したがって、ゾーニングは標高を基準にし高海拔域である標高500m以上の地域に選定した。

### 各種森林型の育成に関する課題

以上、100ha規模の地域全体の森林資源把握のための調査方法と、新たな森林型の育成に向けてのゾーニングに焦点を当てて論述した。次の段階では実際の施業が必要になる。これにはさらにゾーニング毎に、詳細な毎木調査をもとにした密度管理等の具体的な施業技術案が必要となる。現在まで造林学を中心に発展してきた技術は生産材を唯一の目的とした人工造林地の施業技術が中心であり、有用広葉樹の育成や既存の二次林の改良などといった例は、最近になって再び評価されるようになった。これは、かつての伝統的な森林の利用方法が定量化されていなかったためでもある。そうした、個体群から群集レベルの森林の管理技術は、個体群、群集レベルの定量的で詳細な調査が行われてはじめて検証される。今後はこのレベルでの調査、試験研究をふまえて育成に向けての技術の開発が必要となる。

また、ゾーニングの基礎となる植生の空間配置に関しては、地域内の適正な植生型の種類、割合及び植生要素の配置、また植生要素の形やネットワークの形態、さらに群集の最小維持面積などの問題があり、これらは生態学の基本的な問題とも関連している。

最後に、里山二次林を維持管理することは長期的にみるとコストが高いという欠点がある。都市住民の自然に対する欲求などと結び付けてゆくのも対策の一つかもしれない。また、地域住民との関わりなど社会的な側面も検討する必要がある。今後、これらの基礎的・応用的観点からの、さらなる研究が必要である。

### 謝 辞

本研究にあたり、適切な御助言を頂いた広島市立大学学長田中隆荘先生及び広島大学総合科学部教授根平邦人先生に深謝する。本研究の主要部分は広島県林務部からの委託研究である。林務部部长(調査時は龍久仁人氏)をはじめ諸関係者の皆様、(株)LAT環境設計事務所の皆様には本研究への多大な援助を頂いた。厚くお礼申し上げます。なお、調査地外での情報収集のために(株)東和科学からの奨学寄付金の一部を使用させて頂いた。



## 文 献

- アジア航測(株)(1988)：第3回自然環境保全基礎調査植生調査報告書(全国版)。アジア航測，東京，112+214pp.
- Braun-Blanquet, J. (1964)：植物社会学 I (鈴木時夫訳，1971)。朝倉書店，東京，359pp.
- 藤原道郎・豊原源太郎・波田善夫・岩月善之助(1992)：広島市におけるアカマツ二次林の遷移段階とマツ枯れ被害度。日本生態学会誌，42，71-79.
- Haber, W. (1988)：Landscape ecology in planning and management. I. S. Zonneveld & R. T. T. Forman (eds.) Changing landscapes : an ecological perspective. Springer-Verlag, New York, 217-232.
- 廿日市市(1992)：はつかいちアルカディア創出事業における植生調査。広島，51pp.
- 東 正彦(1993)：生物多様性をどうとらえるか。科学，63，757-765.
- (財)ひろぎん経済研究所(1990)：広島県緑化センター，県立緑化植物公園改訂基本計画。広島，52pp.
- 広島県(1974)：広島県緑化センター構想。広島，48pp.
- 広島県(1977)：広島県緑化センター広島緑化公園基本計画書。広島，43pp.
- 広島県(1977)：土地分類基本調査 海田市。広島，52pp.
- 広島県(1994)：広島県緑化センター再整備基本構想報告書。広島，107pp.
- Hong, S.-K., Nakagoshi, N. & Nehira, K. (1993)：Trends of *Pinus densiflora* populations under the traditional regimes of forest management in the rural landscapes of Korea and Japan. *Annali di Botanica*, 51, 5-20.
- 市川健夫(1987)：ブナ帯と日本人。講談社，東京，204pp.
- 磯谷達広・奥富 清(1991)：箱根山函南原生林におけるアカガシ林の動態。日本生態学会誌，41，209-223.
- 鎌田磨人・中越信和(1990)：農村周辺の1960年代以降における二次植生の分布構造とその変遷。日本生態学会誌，40，137-150.
- 鎌田磨人・中越信和(1991)：広島県中部の農村地域における二次植生の群落構造と動態。日本林学会誌，73，276-282.
- Kamada, M., Nakagoshi, N. & Nehira, K. (1991)：Pine forest ecology and landscape management : A comparative study in Japan and Korea. Nakagoshi, N. & Golley, F. B. (eds.) *Coniferous forest ecology, from an international perspective*. SPB Academic Publishing bv, The Hague, 43-62.
- 吉良竜夫 (1983)：生態学からみた自然。河出書房新社，東京，287pp.
- 小平勇吉(編)(1993)：データベースの構築。全国大学演習林協議会データベース構築委員会，東京，85pp.
- Küchler, A. W. (1988)：A physiognomic and structural analysis of vegetation. Küchler, A. W. & Zonneveld, I. S. (eds.) *Vegetation mapping*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 37-50.
- 宮脇 昭(編)(1978)：日本植生便覧。至文堂，東京，850pp.
- 宮脇 昭(編著)(1981)：日本植生誌2，九州。至文堂，東京，484pp.
- 宮脇 昭(編著)(1982)：日本植生誌3，四国。至文堂，東京，539pp.
- 宮脇 昭(編著)(1983)：日本植生誌4，中国。至文堂，東京，540pp.
- 宮脇 昭(編著)(1984)：日本植生誌5，近畿。至文堂，東京，596pp.

- Miyawaki, A., Fujiwara, K. & Okuda, S. (1987) The status of nature and re-creation of green environments in Japan. Miyawaki, A., Bogenrieder, A., Okuda, S. & White, J. (eds.) *Vegetation ecology and creation of new environments*. Tokai University Press, Tokyo, 357-376.
- 守山 弘(1988)：自然を守るとはどういうことか。農山漁村文化協会，東京，260pp.
- 中越信和・石井正人(1994)：都市近郊における森林公園計画。日本緑化工学会誌，19，303-309.
- 中越信和・松田方典・石井正人(1994)：広島県緑化センター及び県立緑化植物公園内の植生。日本林学会論文集，105。(印刷中)
- Nakagoshi, N. & Ohta, Y. (1992) : Factors affecting the dynamics of vegetation in the landscapes of Shimokamagari Island, southwestern Japan. *Landscape Ecology*, 7, 111-119.
- Nakagoshi, N., Someya, T., Kamada, M. & Nehira, K. (1989) : Actual vegetation map of Hiwa-cho, Hiroshima Prefecture. Misc. Rep. Hiwa Mus., 28, 1-10+map.
- Nakagoshi, N., Someya, T. & Nehira, K. (1988) : Actual vegetation map of Kure, Hiroshima Prefecture. Bull. Biol. Soc. Hiroshima Univ., 54, 13-15+map.
- Nakagoshi, N., Somiya, K. & Nehira, K. (1992) : Map of actual vegetation of Kake-cho, Hiroshima Prefecture. Mem. Fac. Integrated Art. & Sci., Hiroshima Univ., Ser. IV, 17, 51-58+map.
- 根平邦人・土江健雄(1982)：緑化センター内の植生の現状。倉石 晋(編)二次処理水の山地還元による浄化と林地回復に関する研究，広島，6-11.
- 大沢雅彦・菊池多賀夫(1990)：植生。松井 健・武内和彦・田村俊和(編)丘陵地の自然環境。古今書院，東京，61-64.
- 四手井綱英(1993)：森に学ぶ。海鳴社，東京，241pp.
- 森林フォーラム実行委員会(編)(1989)：日本に森林はいらないか。日本経済評論社，東京，241pp.
- 染矢 貴・鎌田磨人・中越信和・根平邦人(1989)：山間農村における植生景観の構造とその変遷。地理科学，44，53-69.
- 菅原 聰(1989)：人間にとって森林とは何か。講談社，東京，252pp.
- 只木良也(1981)：森の文化史。講談社，東京，230pp.
- 高橋春成(1986)：西中国ブナ帯山村における土地利用とそれに伴う森林景観の変化。富山大学教育学部紀要(A文科系)，34，1-14.
- 武内和彦・恒川篤史(1994)：環境資源と情報システム。古今書院，東京，219pp.
- 頭山昌郁・中越信和(1994)：植林地と二次林における土壌動物相の比較。日本生態学会誌，44，21-31.
- 我が国における保護上重要な植物種及び群落に関する研究委員会種分科会(編)(1989)：我が国における保護上重要な植物種の現状。(財)日本自然保護協会，東京，320pp.
- 安田喜憲(1989)：文明は緑を食べる。読売新聞社，東京，227pp.
- 由井正敏(1994)：野生鳥獣との共存。森林科学，11，7-14.