



# 里山林の群落生態学的研究 : 夏緑樹林の群落体系

武田, 義明

---

(Degree)

博士 (学術)

(Date of Degree)

2004-12-22

(Date of Publication)

2007-08-17

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

乙2786

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D2002786>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



学 位 論 文

里山林の群落生態学的研究

—夏緑樹林の群落体系—

平成 16 年 7 月

武 田 義 明



# 目次

Abstract	1
序論	5
<b>第1章 夏緑樹林の植物社会学的体系</b>	
序論	9
第1節 北海道のミズナラ林の群落体系	11
第2節 北海道のブナ林の群落体系	31
第3節 東北地方の夏緑樹林の群落体系	41
第4節 日本の夏緑樹林の上級単位	55
第5節 韓国の夏緑樹林の群落体系	65
結論	77
<b>第2章 兵庫県のコナラ林群落と樹木の分布と環境</b>	81
第1節 兵庫県におけるコナラ林群落の分布と環境	83
第2節 兵庫県における樹木の分布と環境	89
結論	105
<b>第3章 里山林の遷移</b>	
序論	107
第1節 神戸市再度山永久植生保存区におけるマツ林の遷移	109
第2節 神戸市再度山における森林再生初期遷移	137
結論	153
<b>第4章 里山林の植生管理と種多様性</b>	
序論	155
第1節 神戸市しあわせの村の植生管理と種多様性	157
第2節 里山管理による種多様性の増加	185
結論	209

総括	2 1 1
引用文献	2 1 5

Synecological studies of forest on Satoyama  
—Phytosociological system of summer green forests—

Abstract

The vegetation, succession and management of so-called *satoyama* areas (where there are mountains close to human habitation) were studied for conservation of species diversity. Summer green forests in Hokkaido, Tohoku, Hyogo Prefecture and South Korea were surveyed using a phytosociological approach. In Hokkaido, oak (*Quercus mongolica* var. *grosseserrata*) and beech (*Fagus crenata*) forests are established as natural forest. There are three associations of oak (Carpino-Quercion *grosseserratae*, Pachysanndro-Quercion *grosseserratae*, Skimio-Quercion *grosseserratae*) forests and one association of beech (Saso *kurilensis*-Fagetum *crenatae*) forest. The oak associations are differentiated by duration of snow cover of more than 50 cm depth (D50cm). The beech association can be divided into two sub-associations (dispretosum and typicum). These lower units are also differentiated by D50cm. The oak associations belong to a new alliance, Carpino-Quercion *grosseserratae*, and the beech association belongs to Saso *kurilensis*-Fagion *crenatae*. It seems that beech is prevented from extending its northward distribution by the low precipitation zone in the Kuromatsunai region. On the Pacific Ocean side of the Tohoku region, the summer green forests are classified into Abieti *firmatis*-Fagetum *japonicae*, Fagetum *crenato-japonicae*, Saso *tsukubensis*-Fagetum *crenatae*, the *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*-*Cacalia hastata* var. *tanakae* community and Aucubo-Fagetum *crenatae*. The Saso *tsukubensis*-Fagetum *crenatae* is new association. It has been clarified that these associations and community have differentiated as a result of climatic factors such as duration of snow cover, annual precipitation, and temperature. As for the summer green forests in Japan, the natural forests and the secondary forests are included in Fagetea *crenatae*, and the beech and *Q. grosseserrata* forest communities belong to Saso-Fagetea *creatae*. On the other hand, the *Quercus serrata* forest community belongs to Carpino-Quercetalia *serratae*, which is a new order. The summer green forests in South Korea can be divided into the Rhododendro-Quercion *grosserratae*,

which develops in the northern cool temperate zone, and Lespedezo-Quercion serratae, which develops in the lower temperate zone. The former includes Corylo-Quercetum mongolicae and the latter includes Lespedezo-Quercetum serratae. Lespedezo-Quercion serratae and Lespedezo-Quercetum serratae are newly established, and these alliances belong to Acero-Quercetalia mongolicae.

The *Quercus serrata* forest in Hyogo Prefecture is classified into Quercetum variabili-serratae, the *Quercus serrata-Symplocos koreana* community, and Pruno pilosae-Quercetum serratae. The Pruno pilosae-Quercetum serratae is distributed in the northern part of Hyogo Prefecture, the *Quercus serrata-Symplocos koreana* community is distributed in the central part, and the Quercetum variabili-serratae is distributed from the southern to central part. It has been clarified that the Quercetum variabili-serratae has extended to Wakasa Bay through the Hikami corridor, and that these associations and community have differentiated as a result of snowdrift duration. In Hyogo Prefecture, twelve distributional patterns of tree species are recognized, and these are related to climatic factors. Species of the A-1 and B-1 types that prefer heavy snowfall correspond to Pruno pilosae-Quercetum serratae in terms of characteristics and species. In contrast, the distribution of the D-2 type is limited by snow cover. Most of the species are characteristic of Quercetum variabili-serratae. On the other hand, patterns that are due to factors other than climate, such as F and G, also seem to be evident. It seems that F type plants are pioneer species that are established after disturbance. As G type species are lacking on Awajishima island, geological history seems to have affected their distribution.

Every 5 years for the past 25 years, I have investigated the vegetational succession in a permanent nature reserve area on Mt. Futatabi in Kobe. Originally, *Pinus densiflora* forest was markedly dominant there, but it has now all withered and there has been a large physiognomical change. It is clear that species richness has decreased gradually in each quadrat, and that the ratio of evergreen trees has increased. However, a decrease in the number of species has not been evident in the *Castanopsis cuspidata* forest, which is a natural forest. It is clear that the number of species in secondary forest is gradually decreasing with progressive succession. In order to elucidate the

dynamics of initial succession since 1974, six permanent quadrats are set up in pine forest on Mt. Futatabi. These quadrats are each managed in different ways. It has been clarified that the number of species became maximal 5-10 years after clear cutting, and then decreased gradually. The total number of sprouts was maximal just after cutting, and then decreased rapidly. The height of the community reached about 8 m within 15-25 years and kept growing. Pine trees do not regenerate after being cut. In order for pine trees to regenerate, other shrubs must be cut at least once every five years.

To elucidate the effects of management on vegetation, five quadrats with different types of management, and one control, were set up in Shiawasenomura Park, Kobe, in 1996. The number of species has increased in all quadrats except the control after management. This is especially remarkable in the quadrat where evergreen trees were cut. In this way it has been shown that vegetation management increases the number of species. At six *satoyama* sites in Hyogo Prefecture, dominated by *Pinus densiflora* and *Quercus serrata* forest, seven quadrats were set up, and investigated before and after management by the so-called “tall tree management” method. The investigation was done using a phytosociological approach over a period of 2 years from 1995 to 1996. It has been clarified that both species number and species diversity increase in all the plots. Species that increased on the forest floor can be classified into phytosociological elements. An increase of species at the forest edge and summer green secondary forest elements have been recognized. Thus it has been clarified that tall tree management is effective for increasing the species diversity of summer green secondary forest elements.





## 序 論

1992年にリオデジャネイロで開催された国連環境会議において、「生物多様性に関する条約」が締結され、158カ国もの国が署名している。このように生物多様性の保全が世界的にも重要な課題となっている。日本でも「生物多様性国家戦略」、「新・生物多様性国家戦略」が策定され、自然環境保全推進法などの法律が制定されるなど重要性が認識されてきている。

最近、日本では里山にみる種の多様性の低下が問題になっている。これまで、農業活動に伴って利用されてきた里山が、昭和30年代からの燃料革命や農業形態の変化によって、放置されるようになってきたことが原因である(重松 1991; 石井ほか 1993)。それまでは里山の草木は緑肥や木灰などとして水田の肥料に用いられ、工業や生活のための燃料は薪炭としてほとんどが里山から得ていた。そのためにもとの極相林とは異なる代償植生であるコナラやアカマツの二次林が里山に発達してきた。マツ林が広がったのは約2000年前であるといわれており、この時期は弥生時代の稲作が広まった時期と一致している(前田 1980)。したがって、水田の普及とともに里山も広がったと考えられる。このように里山は人間によって作られてきたものであるが、長期にわたる継続的な人間の介入の影響に調和するように新しい農業生態系ともいえる豊かな生物の生息空間が生まれた。

ところが近年の放置のために遷移が進み、常緑化や竹林化が進みつつあるため、林床が暗くなり種多様性が低下してきている(武田ほか 2001; Okutomi et al 1996)。また、西日本ではアカマツ林が多くみられたが、マツ枯れのためにコナラ林や常緑樹林へと移り変わってきている(Fujihara 1995, 1996)。マツ枯れの影響は二次林のマツ林だけにとどまらない。自然林である屋久島のヤクタネゴヨウにもマツ枯れの影響が表れていると言われている(武田・久保 2001)。このように種多様性が低下していることなどでボランティアなどによる里山保全活動が盛んになってきている。しかし、どのような管理をすればどの程度、種多様性を維持できるかを検証した研究は少ない。

里山の種多様性の保全のためには、二次林である里山林の構成種の種組成を知る必要がある。また、これらの二次林が自然林とどのような違いがあるのか、地域的にどのような種組成差があるのかを解明しておく必要がある。これらの違いが明らかになることによって管理の手法や目標が立てられるものと思われる。

## 序 論

本論文の目的の一つは、里山を構成する夏緑樹林を中心に、植物社会学的な調査を行い、自然林と二次林の全国的な比較を行うこととそれらの種組成的な差を明らかにすることである。また、その差がどのような要因によって起こっているのかを示すことが重要である。以上の観点から、第1章では北海道、東北地方の夏緑自然林であるミズナラ林、ブナ林の種組成の分化と気候環境との関係を明らかにし、日本国内だけでなく、フロラ的に比較的近い韓国の夏緑樹林との比較も行い、日本のそれとの相違の検討を試みた。さらに、二次林であるコナラ林とブナやミズナラ林との比較を行い、その種組成の違いを検討すると共に、植物社会学的な上級単位について検討した。第2章では、地域を限って、コナラ二次林の種組成が気候環境にどのように対応しているかを明らかにするため、兵庫県を調査地として、検討を行った。さらに、それらの種組成が、各種の分布とどのように対応しているかを見るために、直接環境傾度分析と分布図を作成して、検討を行った。

もう一つの目的として、里山林の遷移が進行しているといわれているが、実際にどの程度の時間でどのくらいの変化が起きているかを明らかにすることである。また、実際に、森林を伐採してからどのような遷移が進行するかを解明しようとしたものである。さらに、森林管理を行い、種多様性がどのように変化するか、その効果が実際にあるかを明らかにしようとしたものである。第3章では、神戸市再度山で定置方形区を設置し、25年間、5年ごとに調査を行い、実際に、種組成、種多様性、生活形組成、森林構造がどのように変化してきているかを検討した。また、再度山において伐採後の初期遷移を明らかにするため、実際に、樹林を伐採し、その後の森林再生の調査を行い、その実態について検討した。さらに、マツ枯れによって、周辺のマツ林が少なくなり、その再生も問題になっていることから、森林を伐採してマツ林が再生するかどうかの検討も行っている。

第4章では、里山の種多様性には実際にどのような植生管理を行えばよいのか明らかにする必要があると考えられ、神戸市のしあわせの村のコナラ林において、植生管理の方法を変えて、管理によって種多様性がどのように変化するかを調査し、植生管理の方法について検討した。さらに、兵庫県では、県が民有地を借り上げ、里山林整備事業を行っているが、実際に、管理の効果があるかどうかを、整備前と後に調査し、その効果を検証した。

以上の諸結果をふまえ、里山の具体的な植生管理の目標や手法を提案した。

## 第1章 夏緑樹林の植物社会学的体系

### 序 論

日本の夏緑樹林の植物社会的な研究は数多く行われており、多くの群落単位が発表されている(Sasaki 1970; 佐々木 1973; 鈴木 1949, 1966; 宮脇ほか 1968; 福嶋ほか 1995; 星野 1998; 辻 2001)。しかし、これらの群落単位についての見解は必ずしも一致していない。例えば、宮脇ほか(1968)は夏緑二次林の上級単位としてミズナラーコナラオーダーを設定し、それをブナクラスに所属させているが、中西ほか(1977)、辻(2001)は、アカマツ群落、コナラ群落の上級単位としてアカマツコナラクラスを認めている。また、ミズナラ群落においても星野(1998)は、ミズナラーコナラオーダーの他にミズナラサワシバオーダーを認めている。これらの問題は、各群落間の比較が十分行われていないことによって生じている。さらに、夏緑樹林の上級単位については、同じ夏緑樹林が成立する日本近隣地域との比較も必要となってくる。

植物社会学的な群集は、種組成に基づいて区分され、それは複合的な環境の影響を受けて成立しているものと考えられる。これまで、区分された群集については、大まかな環境についての記述はあるが、具体的にどのような環境に成立しているかを議論した報告は少ない。このことを把握することは里山管理にとって管理目標を定める上で重要な課題となってくるであろう。

第1節では北海道のミズナラ群落を調査し、区分された群集の分布環境要因と関連しているかを検討し、ミズナラ群落とブナ群落の上級単位について考察した。さらに、第2節では北海道のブナ群落について、本州のブナ群落との相違について検討した。ブナ群落は北海道の渡島半島以南にしか分布していないが、その要因についての考察を行った。また、氷河期における残存の可能性についても言及した。積雪要因だけでなく、雨としての降水要因が群落の種組成に影響与えている(Nakanishi and Hattori 1979)ことが言われており、第3節では東北地方の夏緑樹林について、その観点から検討し、区分された群集がどのような気候環境下に成立しているかを考察した。さらに、第4節では日本の夏緑樹林の上級単位を既報の資料を加え、ブナ群落、ミズナラ群落、コナラ群落との関係から考察した。第5節では、韓国の夏緑樹林を調査し、日本の夏緑樹林との比較を行った。

## 第1章 序論

## 第1節 北海道のみズナラ林の群落体系

### 1. はじめに

わが国における夏緑樹林についての植物社会学的な研究は Sasaki (1970), 佐々木 (1973), 鈴木 (1949, 1966), 宮脇ほか (1968) など数多くの報告がなされ, 群落体系についてもいくつかの提案がなされている。

北海道の夏緑樹林についても, 館脇 (1958, 1961-a, 1961-b), 館脇ら (1967), 遠山・持田 (1978) などの報告がある。しかし, 北海道におけるブナ林が温度的には黒松内低地帯以北に成立し得るにもかかわらず, その地を北限としている原因の解明や, 黒松内低地帯以南のブナ林と低地帯以北にブナ林に代って発達しているみズナラを主体とする林との種組成的な差異の解明および植物社会学的な位置づけはまだ十分行なわれていない。そこで本節ではこれらの問題を解明する一環として, 北海道の夏緑樹林の調査を行なった。

本節では主にみズナラを主体とする林について, その種組成的な解明ならびに区分された群落の分布環境について検討した。

### 2. 調査方法

#### A. 調査地および調査方法

みズナラ林の調査は 1980 年および 1981 年の 7 月から 8 月にかけて桧山, 渡島, 後志, 日高, 胆振, 石狩および空知地方を中心に行い, 1982 年の 8 月には主として留萌, 上川, 宗谷, 網走, 空知地方で行なった。調査はできるだけ人為的な影響がなく, 自然性の高いと思われる林を対象として行い, 出現種の優占度を Braun-Blanquet (1964) の総合判定法に基づいて判定し, 65 ヶ所で約 330 の資料を得た。そのうち, 239 の資料を用いて解析を行った。それらの調査地の地名を表 1-1-1 に, 地理的位置を図 1-1-1 に示す。

植物社会学的な調査方法は以下の手順で行なう。

#### (1) 調査地の選定

調査対象植生の典型的と思われる部分を選び, 調査枠を設定する。また, 地形が均質な場所を選定する。面積およびその形は任意とする。

#### (2) 階層の区分と出現種のリスト作成

調査対象の林分階層区分を行い, それぞれの階層に出現した種のリストを作成する。階

## 第1章 第1節

層区分は概ね以下の通りである。ただし、階層構造は相対的で林分の状態により決定されるので調査区によって階層数およびその高さは異なる。

### 階層

- 高木層 (T1 : tree layer),
- 亜高木層 (T2 : sub tree layer),
- 第1低木層 (S1 : 1st tree layer),
- 第2低木層 (S2 : 2nd tree layer),
- 草本層 (H : herb layer)

### (3) 被度の判定

作成された階層ごとの出現種リストに基づいて、それぞれの種に優占度を判定する。優占度は次の被度階級によって表される。その判定基準は以下の通りである。

### 被度

- 5 : 調査面積の 3/4 以上を占めているもの
- 4 : 調査面積の 1/2 ~ 3/4 を占めているもの
- 3 : 調査面積の 1/4 ~ 1/2 を占めているもの
- 2 : 調査面積の 1/10 ~ 1/4 を占めているもの、もしくは個体数が非常に多いもの
- 1 : 個体数少なく調査面積の 1/10 以下を覆うか、または個体数は多いが調査面積の 1/20 以下
- ＋ : 個体数も少なく被度も少ない

### (4) 組成表

得られた資料を基に、調査区と出現種の表を作成し、同じような出現の仕方をする種を見つけ出し、グループ化する。そのグループ化された表が組成表である。さらに、グループ化され区分された群落タイプを他地域の資料や多くの資料と比較し群集を決定する。

植物社会学では群落の基本単位が群集 (association) である。これはさらに、共通の出現種によって、群団 (alliance) , 群目 (order) , 群綱 (class) へと上級の単位に統合さ

## 第1章 第1節

表1-1-1. 調査地の地名

調査地 番号	調査区番号	調査地の地名
1	1-5	幌泉郡えりも町豊似湖
2	6-13	〃 えりも町オキシマップ° 山
3	14-25	浦河郡浦河町野深
4	26-36	静内郡静内町豊屋
5	37, 38	新冠郡新冠町泉
6	39-50	〃 門別町東川, 新冠町プケマ
7	51-55	沙流郡日高町千栄
8	56-60	勇払郡穂別町稲里
9	61-65	夕張市紅葉山
10	226, 227	千歳市蘭越
11	228-234	苫小牧市丸山
12	236-239	千歳市水明郷
13	240-245	白老郡白老町白老ポロト湖
14	248-253	室蘭市祝津町
15	254-258	虻田郡豊浦町礼文華
16	822	岩内郡岩内町朝日温泉
17	817-821	〃 共和町稲穂峠
18	403-407	石狩郡石狩町生振
19	209, 210	札幌市西区手稲金山乙女ヶ池
20	211, 212, 214, 831, 832	〃 南区藻岩山
21	213, 215, 216, 218, 220	〃 豊平区福住羊ヶ丘
22	217, 219, 221-223	〃 白石区大谷池
23	201-203, 401, 402	江別市大麻西野幌・野幌森林公園
24	204-208, 224, 225	岩見沢市緑ヶ丘大正池
25	1001-1007	樺戸郡浦臼町浦白山
26	1141, 1142	旭川市雨粉国有林
27	1101, 1102	〃 神居古潭
28	1008-1011, 1017	留萌郡小平町達布下記念別
29	1012-1016	〃 小平町達布下記念別
30	1018-1022	〃 小平町達布天狗山
31	1023-1029	〃 小平町達布上記念別川上流
32	1030-1035, 1111	士別市温根別仲線ダム, 福島団体, 北大演習林
33	1132-1135	天塩郡遠別町正修
34	1139	中川郡中川町板谷小束峠
35	1136-1138	〃 中川町共和
36	1129	稚内市恵北
37	1115	枝幸郡枝幸町音標
38	1116, 1117	〃 枝幸町音標
39	1114, 1140	中川郡美深町仁宇布
40	1112, 1113	名寄市ピアシリ山自然休養林
41	1107, 1108	士別市上士別前士別国有林
42	1036-1039	上川郡朝日町奥士別スキー場裏
43	1040-1044	〃 朝日町奥士別辺溪山
44	1103-1105	〃 愛別町富沢
45	1106	〃 愛別町班溪
46	1048-1053	紋別郡遠軽町瀬戸瀬温泉
47	1054-1061	常呂郡佐呂間町幌岩山
48	1062-1068	〃 常呂町福山
49	1077-1082	網走郡津別町相生
50	1069-1074	斜里郡斜里町岩尾別



## 第1章 第1節

れる。また、逆に、亜群集(subassociation), 変群集(variation), 亜変群集(subvariation), ファシース (facies) へと下位区分もされる。植物社会学的な位置づけのできていない植生単位は群落 (community) として扱われる。

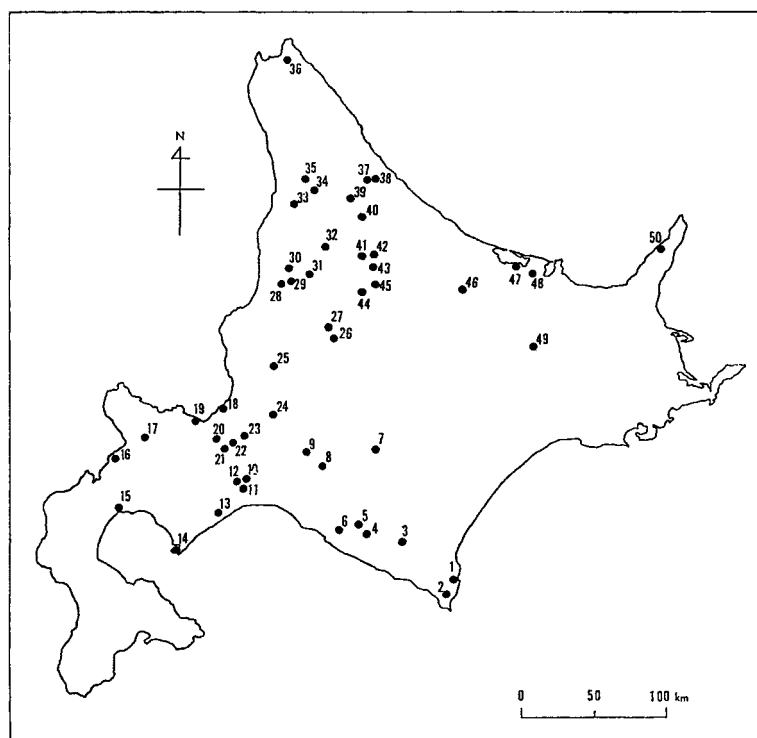


図 1-1-1. 調査地点図. 図中の数字は調査地の番号を表す.

### B. 気候

本調査地域の気候は鈴木(1962)の気候区分によると、寒帯裏日本気候区、寒帯準裏日本気候区、中緯度裏日本気候区、中緯度準裏日本気候区および中緯度表日本気候区に属している。これらの各気候区の特徴を明らかにするために、寒帯裏日本気候区から留萌、士別、寒帯準裏日本気候区から網走、中緯度裏日本気候区から古平、中緯度準裏日本気候区から札幌、中緯度表日本気候区から静内を選び、それぞれの気象観測所のデータをもとに Walter et al. (1975) の方式による気候ダイヤグラムを作成した(図 1-1-2)。

また、年間降水量および積雪の深さ 50cm 以上の年間平均日数の各等値線分布図をも作成した(図 1-1-3, 1-1-4)。

気温についてみれば、留萌の年平均気温(MTa)は 7.5℃、暖かさの指数(WI)は 65.4℃、寒さの指数(CI)は -35.4℃であり、士別は MTa=5.7℃、WI=62.8℃、CI=-54.9℃、網走は

第1章 第1節

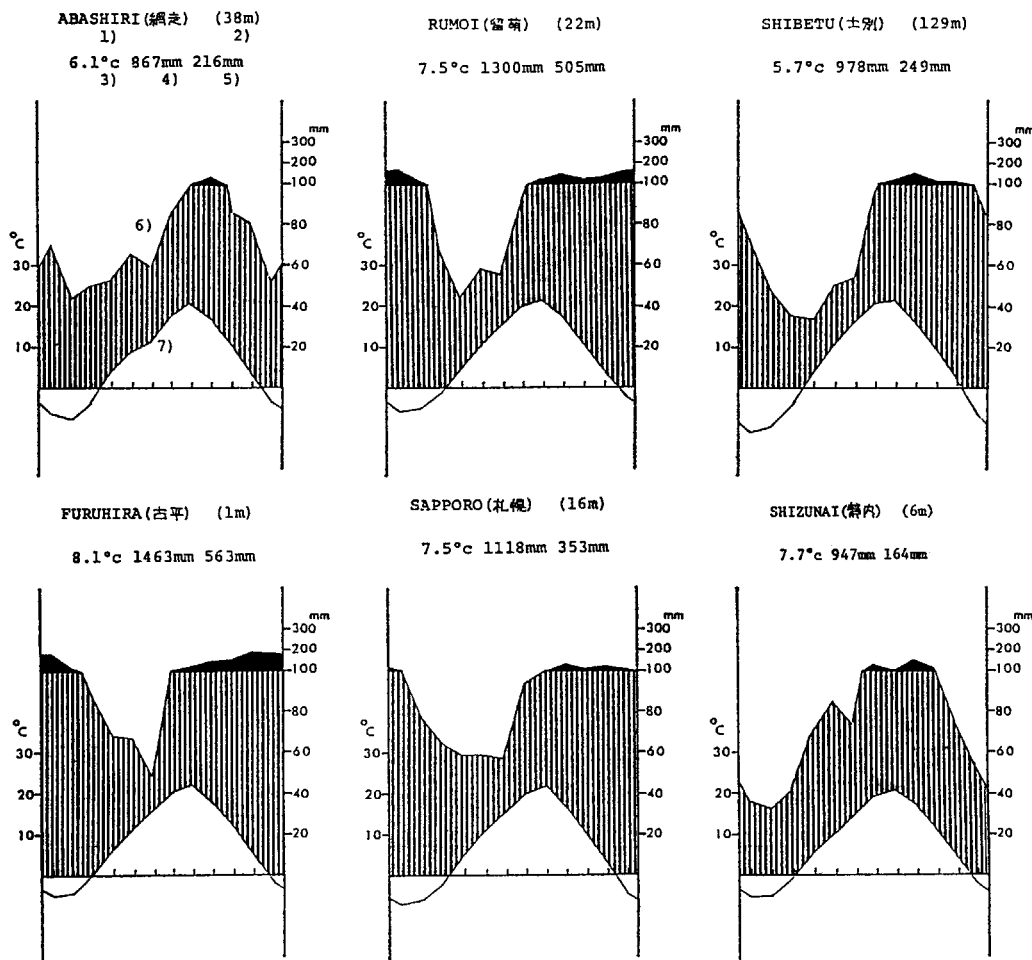


図 1-1-2. 気候ダイヤグラム. 裏日本気候区：留萌，士別，古平，準裏日本気候区：網走，札幌，表日本気候区：静内.

- 1) 気候観測所， 2) 標高， 3) 年平均気温， 4) 年降水量，
- 5) 冬期降水量 (12月，1月，2月)， 6) 月平均降水量曲線，
- 7) 月平均気温曲線

MTa=6.1°C, WI=56.4°C, CI=-43.1°C, 札幌は MTa=7.5°C, WI=67.6°C, CI=-37.5°C, 古平は MTa=8.1°C, WI=68.6°C, CI=-31.4°C, 静内は MTa=7.7°C, WI=64.8°C, CI=-32.3°C, となる。WI と CI の差, すなわち寒暖の差は内陸部の士別で大きく, 沿岸部の留萌, 網走, 古平, 静内 で小さく, 札幌ではその中間を示す。また, 鈴木(1962)のいう寒帯に属する留萌の MTa が中緯度帯の札幌のそれと同じ値を示すのは, 海流等の影響も考えられるが, 寒帯と中緯度帯の区分について鈴木(1962)は年間を通して寒帯気団のみに支配される地域を寒帯, 季節によって熱帯気団と寒帯気団に交互に支配される地域を中緯度気候帯と定義しており, 必ずしも気温と対応しているわけではない。

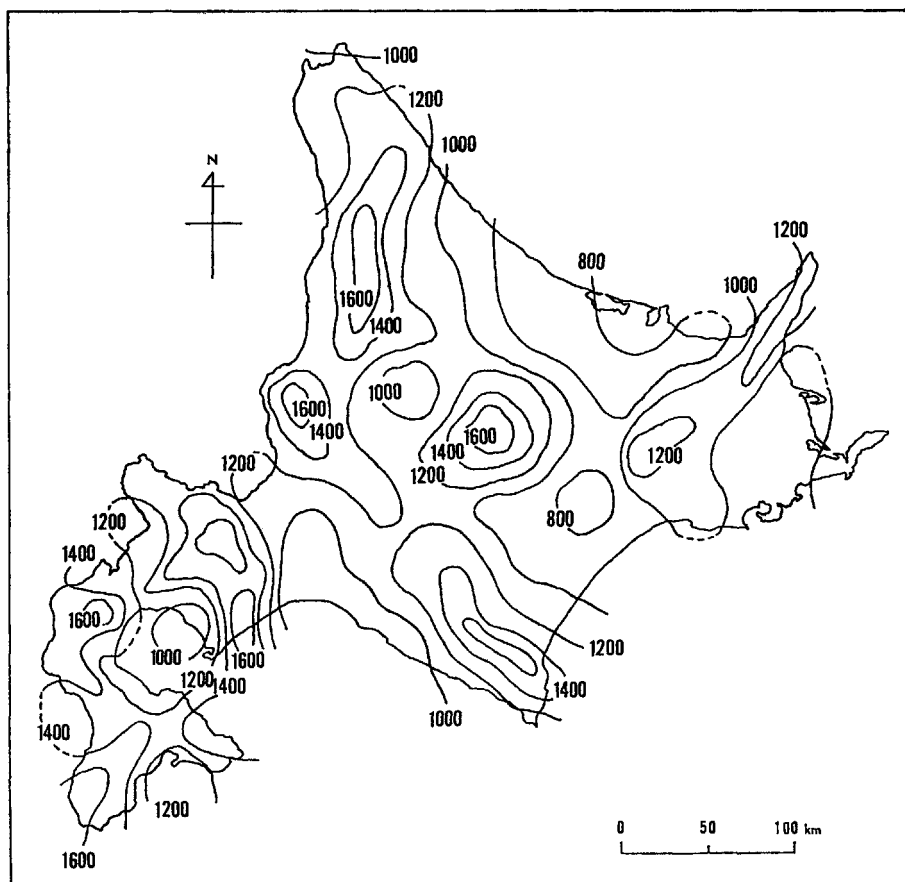


図 1-1-3. 年降水量の等値線 (mm).

次に降水量についてみると、留萌の年間降水量( $P_a$ )は 1300mm、冬期降水量(12 月, 1 月, 2 月, 3 月の積算値  $P_w$ )は 505mm, 以下, 士別,  $P_a=978\text{mm}$ ,  $P_w=249\text{mm}$ , 網走,  $P_a=867\text{mm}$ ,  $P_w=216\text{mm}$ , 札幌,  $P_a=1118\text{mm}$ ,  $P_w=353\text{mm}$ , 古平,  $P_a=1463\text{mm}$ ,  $P_w=563\text{mm}$ , 静内,  $P_a=947\text{mm}$ ,  $P_w=164\text{mm}$  である。これによると、留萌、古平はともに夏に少雨で冬に多雨の典型的な裏日本型で、静内はその逆で表日本型を示すことがうかがえる。また、網走は降水量の推移では表日本的、札幌は裏日本的、士別はその中間型である。

山崎(1959)や鈴木(1978)などが述べているように、積雪と植物の分布および生活様式は密接な関係がある。また、鈴木・二村(1966)や黒崎・福岡(1972)は高山における植物群落の種組成の分化には積雪の量やその期間の長短が大きな役割を果たしていると述べている。森林群落についても服部ほか(1979)が、積雪が群落の垂直分布に大きく関係していることを報告している。

これまで、積雪の量を表わすのに冬期降水量(12 月, 1 月, 2 月の降水量の積算値)を用

## 第1章 第1節

いてきた（中西ほか 1979；服部ほか 1979）。北海道の場合は3月でもまだ低温期であり、比較的多くの降雪があるので、ここでは12月～3月の降水量の積算値を用いた。

冬期降水量はほぼ降雪量と対応していると考えられるが、直接的に積雪期間の長さを表わしているとはいえない。たとえば、気温の高い所では降雪があっても融けやすく、気温が低いと降雪が少なくても融けにくく、堆積する雪の量は多くなると考えられる。このことは冬期降水量が士別では249mmで、札幌の353mmよりも少ないにもかかわらず、50cm以上の積雪日数(D50cm)は111日で、札幌の56日よりもはるかに多くなっていることからうかがえる。その等値線図と鈴木(1962)の気候区分と比較的一致していることから道内の気候的特徴を表わすにはD50cmが適当な気候的指標といえる。

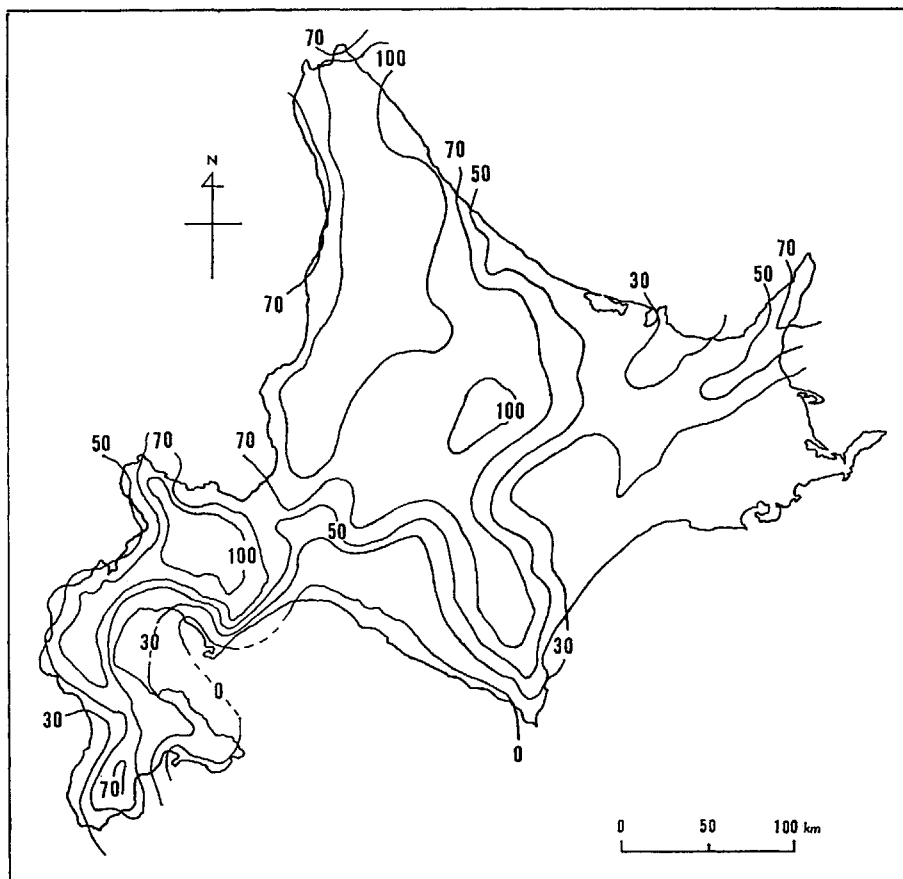


図 1-1-4. 積雪の深さ 50cm 以上の年間平均日数等値線.

日本積雪連合(1976)は観測所のない地点での積雪日数の推定を地形、標高、斜面の方向など多くの因子との多重回帰によって推定することを提唱している。

## 第1章 第1節

久礼(1982)および Kure & Yoda(1984)は、寒さの指数(CI)と冬期降水量(Pw)の積が積雪日数と相関が高いということを述べており、 $|CI \times Pw|$ を積雪の期間を表す指数積雪日数指数 (Snowdrifts duration index SDI) として用いている。日本積雪連合の推定式よりも Kure & Yoda(1984)の考えの方が簡便である。しかし、この指数は積雪の少ない近畿地方を想定して考案されたもので、北海道では前述のD50cmを用いた方が有効と考える。そこで、北海道内の83地点の気象データをもとに回帰分析を行った。その結果、変数Xを $\text{Log}(|CI \times Pw|/1000)$ とし、変数YをD50cmとした時、 $r=0.88$ と高い相関が得られ、次の回帰式が得られた(図1-1-5)。

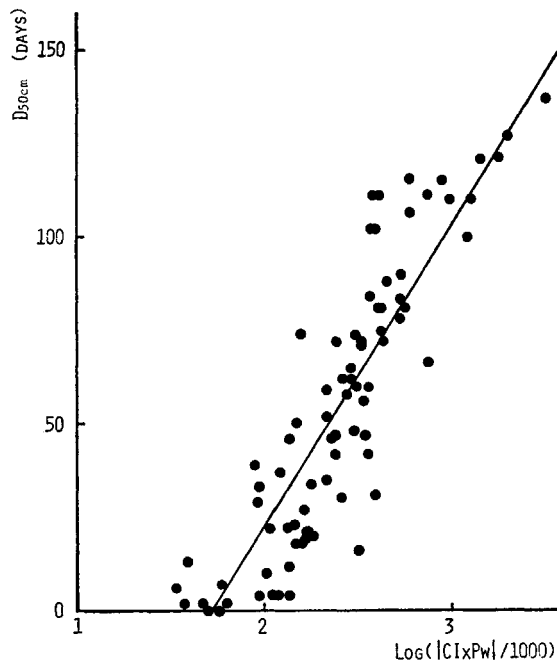


図 1-1-5. D50cm と寒さの指数×冬期降水量の相関関係。

$$X=\text{Log}(|CI \times Pw|/1000), Y=D50cm \\ Y=82.49X-143.54, r=0.88$$

$$Y=82.49X-143.54 \cdots \cdots (1)$$

この式を用い、温度と降水量の測定値しかない観測所や調査地点のD50cmを推定した。

### 3. 調査結果および考察

#### A. 群落の区分

今回はミズナラを主体とする林について、Braun-Blanquet(1964)や Mueller-Dombois & Ellenberg(1974)などに従って表操作を行い、群落を区分した。

その結果、北海道のミズナラを主体とする林は、オオクマザサ、カノツメソウ、ミヤコザサ、イワオモダカなどを標徴種および識別種とする(a)ミズナラーサワシバ群集、これらの種群を欠き、フッキソウ、コバノトネリコ、ヤマモミジ、アサダなどを含むことで識別される(b)ミズナラーフッキソウ群集、また、これらの種群を欠き、ツルシキミ、チシマザサ、ハイイヌツゲ、エゾユズリハなどの出現で特徴づけられる(c)ミズナラーツルシキミ群集の3群集に区分されることが判明した。

## 第1章 第1節

(a) ミズナラーサワシバ群集 *Carpino-Quercetum grosseserratae* Tohyama et Mochida 1978 (武田ほか 1983: Table 5)

選定基準植生資料: 遠山・持田(1978) Table 1, Quadrate no. 15.

標徴種および識別種: オオクマザサ, モミジガサ, カノツメソウ, イワオモダカ, タガネソウ, ヘビノネゴザ, オオサクラソウ, ヌスビトハギ, ガマズミ, サンショウ, キンミズヒキ, エゾクロクモソウ, ミヤコザサ。

分布域: 胆振地方室蘭市付近から日高地方襟裳岬に至る太平洋岸地域, 石狩地方南部千歳市付近および空知地方南部夕張市付近。

本群集の階層構造は次のようである。高木層はミズナラが優占し, イタヤカエデ, シナノキ, ハリギリ, トドマツなども多く出現する。場所によっては, ミズナラに代ってコナラ, シナノキ, イタヤカエデなどが優占することもある。亜高木層はハウチワカエデ, キタコブシ, エゾヤマザクラ, サワシバなどが多くみられる。第一低木層にはコバノトネリコ, ノリウツギ, ヤマグワ, ハウチワカエデなどの出現頻度が高い。またこの階層では, ゴトウヅル, イワガラミ, ヤマブドウ, ミヤママタタビ, サルナシなどツル性植物も多く, 着生のイワオモダカもしばしば見られる。第二低木層にはツリバナ, オオツリバナ, サンショウなどが生育している。草本層は植被率が高く, オオクマザサが優占することが多いが, ミヤコザサやクマイザサがこれに代っている林分もみられる。この層ではヨブスマソウ, アキタブキなどの大型草本もよくみられ, カノツメソウ, モミジガサ, オシダ, シラネワラビ, マイヅルソウなどの常在度も高い。

遠山・持田(1978)は胆振地方東部の夏緑樹林についての報告で, この地方のミズナラ群落を, ミズナラ, サワシバ, チョウセンゴミシ, コバノトネリコなどを標徴種および識別種とするミズナラーサワシバ群集(*Carpino-Quercetum mongolica* var. *grosseserratae*)として記載している。この標徴種群をカシワ, ハルニレ, ハンノキの各群落との群集区分種にあげている。そして, これらの区分種がいずれも上級単位の標徴種であるのは, ヤブツバキクラス北限域にみられるスタジイ-ヤブコウジ群集が群集標徴種を欠き, 上級単位の標徴種で区分されるのと同様であると論じている。むしろ, このような現象は北海道のブナ林や日本海側のミズナラ林において認められるように思われる。そして, 今回の調査の結果, この地域のミズナラ林は, 北海道の他の地域のミズナラ林, ブナ林と比較して出

## 第1章 第1節

現種数が最も多く種組成的に多様であり、オオクマザサ、カノツメソウ、イワオモダカ、キンミズヒキなどで他地域のミズナラ林と明確に区分できることが明らかになったので、スダジイ・ヤブコウジ群集の場合と同じような、上級単位のみでの区分にはならないことが判明した。

ところで、遠山・持田(1978)のミズナラ・サワシバ群集にもオオクマザサ(アポイザサ)、カノツメソウ、キンミズヒキ、モミジガサなどを含むことから、今回調査した胆振、日高地方一帯のミズナラ林もこれに近いものと考え、この群集名を採用した。

本群集はオオクマザサ、モミジガサ、カノツメソウ、イワオモダカ、ヘビノネゴザ、オオサクラソウなどをもつことによって、それらをほとんどもたないミズナラ・ツルシキミ群集やミズナラ・フッキソウ群集と区分することができる。また、ツルシキミ、チシマザサ、ハイイヌツゲ、ハイイヌガヤなどのミズナラ・ツルシキミ群集の識別種群をもたないことによっても特徴づけられる。

この群集は胆振、日高地方を中心として分布しているが、D50cmが約40日以下の地域に多くみられる。

この群集はさらに、コナラ、ミツバウツギ、アカシデ、ヒカゲスゲなどによって識別されるコナラ亜群集とそれらをもたない典型亜群集に区分される。

### (a)ー1. コナラ亜群集 *quercetosum serratae* Tohyama et Mochida 1978

選定基準植生資料：遠山・持田(1978)Table 1, Quadrat no. 6.

識別種：コナラ、ミツバウツギ、オオシュロソウ、アカシデ、ヒカゲスゲ。

分布域：苫小牧市、静内郡静内町、新冠郡門別町。

### (a)ー2. 典型亜群集 *subassociation of typicum*

分布域：胆振地方室蘭市付近より日高地方襟裳岬に至る大平洋沿岸域、石狩地方南部千歳市および空知地方南部穂別町、夕張市付近。

遠山・持田(1978)はミズナラ・サワシバ群集をコナラ、オオクマザサ(アポイザサ)、エゾヤマザクラ、カノツメソウ、サップロスゲなどをもつコナラ亜群集、オシダ、オオバナノエンレイソウ、ヤマドリゼンマイ、コシアブラ、トンボソウ、ミヤマシケシダなどをもつオシダ亜群集、いずれの識別種ももたない典型亜群集の3亜群集に下位区分している。

今回の調査において静内町および門別町でコナラの優占林分を調査し、ミツバウツギ、

## 第1章 第1節

コナラ, オオシュロソウ, アカシデ, ヒカゲスゲなどでコナラ亜群集が区分された。遠山・持田(1978)のいうコナラ亜群集にもコナラ, ヒカゲスゲ, アカシデなどを含んでいるので, それと近いものと考え, コナラ亜群集の名を採用した。

オシダ亜群集については, 今回の調査において, 遠山・持田(1978)のいうこれらの識別種を持つ林分が認められなかった。従って, コナラ亜群集以外の全てを典型亜群集とした。

次にこれらの分布域についてみると, コナラ亜群集は暖かく, 年間降水量, 冬期降水量ともに少ない地域で, 地形的には斜面上部~中部の陽当たりのよい場所に分布する傾向もみられるが, 今回の調査では地域が限定されており, この種組成的な分化の要因については現段階では明確ではない。

(b) ミズナラーフッキソウ群集 *Pachysandro-Quercetum grosseserratae* Takeda et al. 1983

基準植生資料: 植生資料番号 204 (武田ほか 1983: Table 6, Locality no. 24)。

地名: 北海道岩見沢市緑ヶ丘大正池

ミズナラーツルシキミ群集に対する識別種: フッキソウ, コバノトネリコ, ヤマモミジ, エゾヤマザクラ, アサダ, ミヤマザクラ, ヒメノガリヤス, フタリシズカ, イヌツルウメモドキ, ハシドイ, ミミコウモリ, イヌエンジュ。

ミズナラーサワシバ群集に対する区分: オオクマザサ, モミジガサ, カノツメソウ, イワオモダカ, タガネソウ, ヘビノネゴザなどミズナラーサワシバ群集の標徴種および識別群の欠落。

分布域: 石狩川下流域一帯から空知地方南部, 日高山脈南西側中腹域を経て日高地方襟裳岬にかけて, および知床半島を除く網走地方, 胆振地方南西部豊浦町礼文華付近。

本群集の階層構造は次のようである。高木層はミズナラが優占することが多いが, オオバボダイジュ, イタヤカエデも高い被度を占め, 一部にはコナラやトドマツが優占する林分もみられる。シナノキ, ハリギリ, ホオノキなどもほとんどの林分で見られるが, これらの被度はあまり大きくない。亜高木層ではこれらの種に, エゾマツ, ハウチワカエデ, サワシバ, ヤマモミジなどが混在し, キタコブシ, ハシドイ, ハルニレ, アズキナシなどもよく出現する。第一低木層は植被率が低く, 特に下層がオオバザサで被われる林分はき



## 第1章 第1節

わめて植被率が低い。この層を代表するのはオオカメノキ、ノリウツギ、シウリザクラ、オヒョウなどがあげられる。第二低木層は、ササ類が優占し、このうちチマキザサ、オクヤマザサが優占する林分ではツルシキミ、エゾユズリハ、ハイイヌツゲ、ハイイヌガヤなどが多いが、オオバザサが優占する場所ではこれら日本海要素といわれる種群を欠き、林分全体の種組成も貧弱となることが多い。草本層にはフッキソウ、オシダ、マイヅルソウ、コタニワタリ、フタリシズカ、サラシナショウマなどが見られ、アキタブキやヨブスマソウなども多いが、出現種数はミズナラーサワシバ群集よりも少ない。

本群集はフッキソウ、コバノトネリコ、ヤマモミジ、アサダ、エゾヤマザクラなどをもつことによってミズナラーツルシキミ群集とは区分できる。これらの種群はミズナラーサワシバ群集と共通するが、オオクマザサ、モミジガサ、カノツメソウ、イワオモダカなどミズナラーサワシバ群集の標徴種および識別種群を欠くことで、本群集を区分することができる。

スタジイーヤブコウジ群集(宮脇ほか, 1971)のように特別の標徴種を持たない群集や、コジイーカナメモチ群集(中西ほか, 1977)のようにタブを欠くことによって特徴づけられる群集がすでに報告されているように、ある特定の種群を欠くということも群落の種組成上の重要な特徴であると考え、今回識別種のみによって本群集を認めた。

本群集は石狩平野から網走地方を中心に分布しており、D50cmが約40日以上、100日以下でミズナラーサワシバ群集よりもやや多く、ミズナラーツルシキミ群集よりもやや少ない地域に主として分布している。

この群集はさらにハイイヌガヤ、ヤマモミジ、エゾユズリハなどをもつことで識別されるハイイヌガヤ亜群集と、エゾウコギ、イチイ、エゾスグリなどをもつことで識別されるエゾウコギ亜群集に区分される。

### (b)-1. ハイイヌガヤ亜群集 *cephalotaxetosum* subass.

基準植生資料: 群集と同じ。

識別種: ハイイヌガヤ、ヤマモミジ、ヒメノガリヤス、アキタブキ、ミヤマシケシダ、コシアブラ、ツクバネソウ、エゾアジサイ、ダケカンバ、エゾユズリハ、ハイイヌツゲ、チシマザサ、コマユミ、サルナシ、オクヤマザサ、シラカンバ、ナニワズ、ハルニレ。

分布域: 石狩川下流域一帯から空知地方南部、日高町を経て襟裳岬にかけて、および胆振地方南西部豊浦町礼文華付近。

## 第1章 第1節

(b)ー2. エゾウコギ亜群集 *acanthopanacetosum* subass.

基準植生資料:植生資料番号 1062(武田ほか 1983: Table7, Locality no.48)。

地名:北海道常呂郡常呂町福山幌内川流域。

識別種:エゾウコギ, エゾマツ, イチイ, エゾスグリ, オオハナウド, ミヤマハンショウヅル, エゾヒョウタンボク, ハシドイ, サッポロスゲ, クジャクシダ, チョウセンゴミシ, サカゲイノデ, クルマバツクバネソウ。

分布域:網走地方。

この2つの亜群集を比較すると、ハイイヌガヤ亜群集にはハイイヌガヤ, エゾユズリハ, ハイイヌツゲ, チシマザサなどが多く出現し, 種組成は後述するミズナラーツルシキミ群集にやや似ている。一方, エゾウコギ亜群集は, 出現種数は差がないものの, 低木層の植被率が低く, 樹間の空いた明るい林分である。分布域ではハイイヌガヤ亜群集は石狩地方を中心に胆振地方豊浦町, 日高地方えりも町など年間降水量 900mm 以上の地域, エゾウコギ亜群集は網走地方の年間降水量 900mm 以下の地域にみられる。これらのことから, ハイイヌガヤ亜群集は湿潤型, エゾウコギ亜群集は乾燥型の環境にそれぞれ適応した群落であるといえる。

(c)ミズナラーツルシキミ群集 *Skimmio-Quercetum grosseserratae* Takeda et al. 1983

基準植生資料:植生資料番号 1027(武田ほか 1983: Table 7, Locality no.31)。

地名:北海道留萌郡小平町達布上記念別川上流。

ミズナラーサワシバ群集に対する識別種:ツルシキミ, チシマザサ, ハイイヌツゲ, ハイイヌガヤ, オオバスノキ, ギョウジャニンニク, エゾユズリハ, シシガシラ, リョウメンシダ, サンカヨウ, エゾノヨツバムグラ。

ミズナラーフッキソウ群集に対する区分:フッキソウ, コバノトネリコ, ヤマモミジ, アサダなどのミズナラーフッキソウ群集の識別種群の欠落。

分布域:宗谷, 上川, 留萌, 後志地方および空知地方北部, 網走地方の知床半島部。

本群集の階層構造は次のようである。高木層はミズナラ, シナノキ, ホオノキ, ハウチワカエデが被い, 他にキハダ, ハリギリが比較的よく見られる。亜高木層も高木層とほと

## 第1章 第1節

んど同じ種組成で、ナナカマド、アズキナシがこれに加わる。第一低木層にはツノハシバミ、オオカメノキ、イチイなどが出現する。第二低木層はほとんどの林分がオオバザサ、チシマザサによって完全に被われ、それらに混ってツルシキミ、ハイイヌツゲ、ハイイヌガヤ、オオバスノキ、エゾユズリハが高い常在度で出現する。またこの層ではササ類の間にヤマブドウ、ミヤマタタビ、ゴトウヅル、イワガラミなどのツル性植物が多い。草本層ではサラシナショウマ、ジュウモンジシダ、マイヅルソウ、ギョウジャニンニク、シシガシラ、リョウメンシダなどが見られる。

また、他の2群集に比較して出現種数がやや少ないことも特徴的である。

本群集はオオクマザサ、モミジガサ、カノツメソウなどミズナラーサワシバ群集の標徴種群またフッキソウ、コバノトネリコ、ヤマモミジなどのミズナラーフッキソウ群集の識別種群を欠くということによって特徴づけられている。さらに、その群集はツルシキミ、チシマザサ、ハイイヌツゲ、エゾユズリハなどの識別種群が出現することによって区分できる。しかし、これらの識別種群は黒松内低地帯以南のブナ林を特徴づける種群でもある。したがって、この群集もミズナラーフッキソウ群集と同様、厳密な意味での標徴種をもたず識別種のみによって区分される群集である。

このミズナラーツルシキミ群集は後志地方から宗谷地方にかけての日本海側および内陸部に分布している。また、一部、知床半島にもみられる。この群集はD50cmが約70日以上地域に多く分布しており、前記2群集に比較して、最も積雪の多い地域に成立しているといえる。

さらに、この群集は黒松内低地帯付近でブナーチシマザサ群集(鈴木 1949)と接する。その周辺では両者に似た種組成の林分もみられる。しかし、それらの林分ではブナを欠き、サワシバ、トドマツの常在度が高く、コタニワタリ、ヒトリシズカなどミズナラーサワシバ群団の標徴種および識別種がみられるので、ブナーチシマザサ群集には含めず、ミズナラーツルシキミ群集に含めた。

以上3群集の総合常在度表を表1-1-2に示す。

### B. 関連群落との比較

北海道のミズナラを主体とする夏緑広葉樹林の報告としては、大場(1967)のミズナラーオオバボダイジュ群集があるが、略式の組成表しか示されていないために比較できない。

また館脇(1961-a)は網走地方でミズナラークマイザサ基群叢、ミズナラーマイヅルソウ

## 第1章 第1節

基群叢，エゾイタヤ・ミズナラークマイザサ基群叢を報告している。これらにはフッキソウやミミコウモリなどミズナラーフッキソウ群集の種が出現していることからこの群集に近いものであろうと推定される。その他，館脇(1961-b)は支笏湖周辺でミズナラーオシダ基群叢，ミズナラークマイザサ基群叢を報告している。これらにはミズナラーサワシバ群集の標徴種および識別種はほとんど含まれていないが，同じ地域で筆者らの調査した林分にはこの群集の種群が含まれており，館脇(1961-b)の報告している2つの基群叢もこれに近いものと思われる。

一方，本州のミズナラ林については，大場(1973)が新潟県でサイゴクミツバツツジ，ホツツジ，マルバアオダモ，ヒメシヤガなどを標徴種および識別種とするミズナラーホツツジ群集と，コナラ，ヤマモミジ，ツタウルシ，ハイヌガヤ，チョウジザクラなどを標徴種および識別種とするミズナラーオオバクロモジ群集を報告している。その他，長野県で山崎(1979)がオオバギボウシ，シシウド，タムラソウ，ミヤコザサなどを標徴種および識別種とするミズナラーミヤコザサ群集を記載している。

しかし，これらの群集はいずれもオオバボダイジュ，キタコブシ，ムカゴイラクサ，ヨブスマソウ，シウリザクラなどのミズナラーサワシバ群団の種の多くを欠くか，ほとんど含んでいないので，北海道のミズナラ林とは区分することができる。

### C. 各群落の分布と環境

各群落の地理的分布は図 1-1-6 に示されている。これをみると，夕張市，日高町，襟裳岬付近でミズナラーサワシバ群集とミズナラーフッキソウ群集の2群集がみられ，これらの地域が両者の分布域の接するところであると考えられる。ミズナラーツルシキミ群集は他の群集と同一地域にみられることがなかったために，明確な分布境界は得られなかったが，地域的によくまとまった分布を示している。またミズナラーサワシバ群集とミズナラーツルシキミ群集の分布域の中間域にミズナラーフッキソウ群集が分布する傾向がうかがえる。

次にこれら3群集の分布域を環境条件の面からみると，胆振地方および石狩地方南部を例外として，鈴木(1962)の裏日本気候区とミズナラーツルシキミ群集，準裏日本気候区とミズナラーフッキソウ群集，表日本気候区とミズナラーサワシバ群集の各分布域とがほぼ一致している。これらの群集がどのような気候的要因によって分化しているのかを明らかにするために，年間降水量(Pa)，冬期降水量(Pw)，暖かさの指数(WI)，寒さの指数(CI)，

## 第1章 第1節

積雪の深さ 50cm 以上の年間平均日 (D50cm) などを検討した結果、今回の調査では Pa や D50cm が各群集の種組成分化に比較的大きな影響を与えていることが判明した。また、D50cm は Pw と CI の関数で表わすことができるので、降雪量および寒さによっても影響されているということがいえる。

たて軸に Pa, 横軸に D50cm をとり、各群集の調査地点を落したのが図 1-1-7 である。これをみるとミズナラーサワシバ群集は D50cm が約 40 日以下の地域に、ミズナラーツルシキミ群集は約 70 日以上地域に多く成立していることがわかる。

ミズナラーフッキソウ群集は D50cm が約 40 日以上 100 日以下の地域、Pa が約 650mm から、約 1400mm の地域に主としてみられ、他の 2 群集の領域と重複する部分も多い。しかし、実際の地理的分布においては境界付近で多少重複するものの他の群集とはほとんど重なっていない。また、この群

集の下位単位であるエゾウコギ亜群集については、Pa が 900mm 以下の少雨地域に成立しており、他群集およびハイイヌガヤ亜群集などより Pa の影響を強く受けているものと思われる。

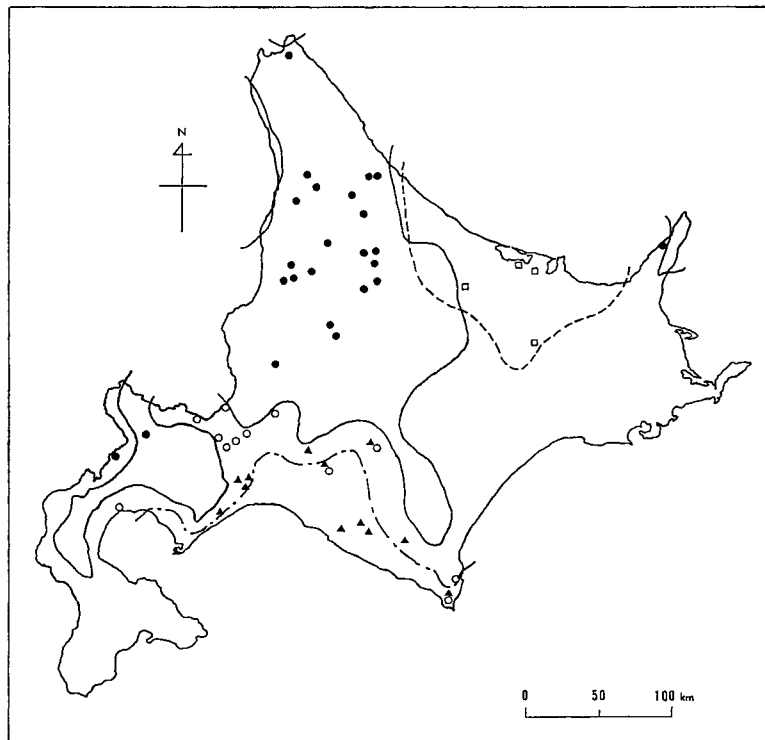


図 1-1-6. 各群集の亜群集と気候要因の等値線.

- D50cm が 70 日の等値線。
- D50cm が 30 日の等値線。
- - - - - 年降水量 900mm の等値線。
- Skimmio-Quercetum grosseserratae
- Pachysandro-Quercetum grosseserratae cephalotaxetosum
- Pachysandro-Quercetum grosseserratae acanthopanacetosum
- ▲ Carpino-Quercetum grosseserratae

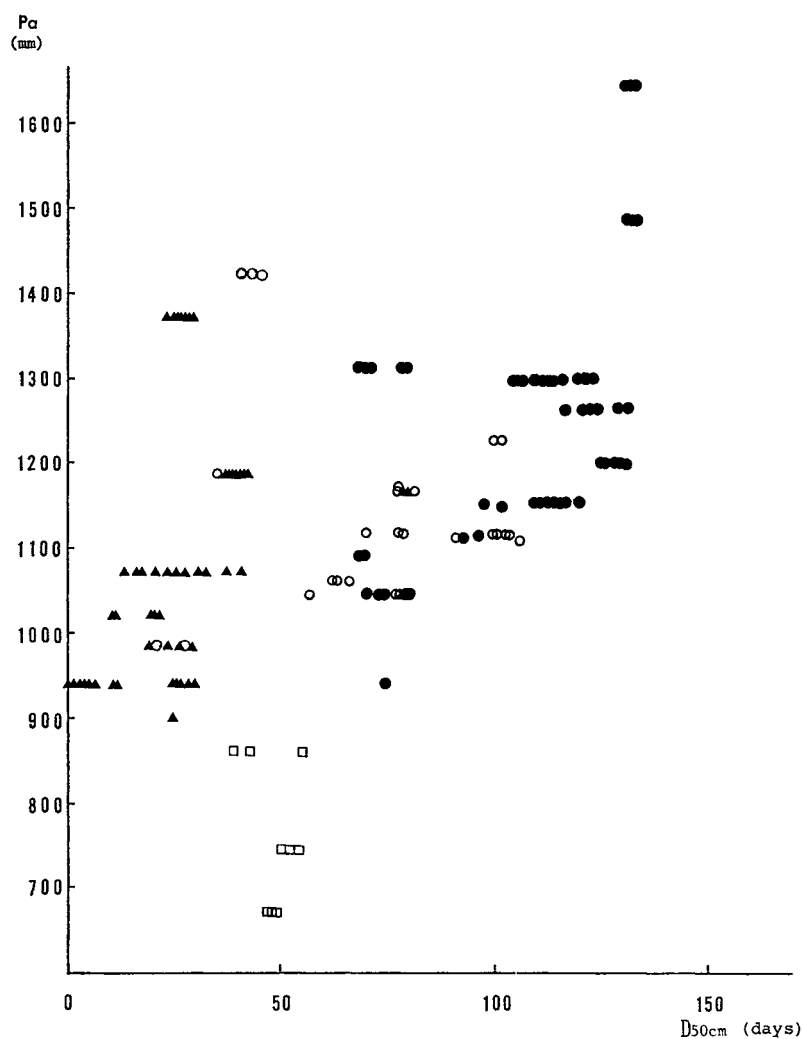


図 1-1-7. 年降水量と D50cm に対する各群集の分布.

- Skimmio-Quercetum grosseserratae
- Pachysandro-Quercetum grosseserratae cephalotaxetosum
- Pachysandro-Quercetum grosseserratae acanthopanacetosum
- ▲ Carpino-Quercetum grosseserratae

#### D. 上級単位について

今回の野外調査で得られた資料に基づいて、北海道のミズナラ林と他のブナクラスの群落単位との比較検討を行った結果、北海道のミズナラ林は種組成的に明確な特徴をもつことが明らかになった(表 1-1-3)。したがって、ミズナラーサワシバ群集、ミズナラーフッキソウ群集、ミズナラーツルシキミ群集の上級単位としてミズナラーサワシバ群団を新たに設けた。

## 第1章 第1節

ミズナラーサワシバ群団 *Carpino-Quercion grosseserratae* Takeda et al. 1983.

標徴種および識別種：サワシバ，オオバボダイジュ，キタコブシ，ムカゴイラクサ，コウライテンナンショウ，ヨブスマソウ，シウリザクラ，アキタブキ，ハクウンボク，チョウセンゴミシ，ミヤママタタビ，ヤマグワ，ミヤマシケシダ，アカイタヤ，コンロンソウ，ヒトリシズカ，チシマアザミ，トドマツ，ヤブニンジン，サッポロソウ，カツラ，ハンゴンソウ，オオウバユリ，ルイヨウショウマ，エゾトリカブト，エゾノヨロイグサ，ミズキ，ニガキ，エゾイボタ，オヒョウ，コタニワタリ，イチイ，オクエゾサイシン，サカゲイノデ，キハダ，エゾマツ。

基準群集：ミズナラーサワシバ群集 *Carpino-Quercetum grosseserratae* Tohyama et Mochida 1978

北海道のブナ林については鈴木(1949)が桧山地方のブナ林を調査し、ブナーチシマザサ群集を記載している。道内のブナ林についての手元の資料を比較しても同様の種組成をもつことから、これらは鈴木(1949)のいうブナーチシマザサ群集に含まれるものと考えられる。さらにこの群集は、チシマザサ、オオバクロモジ、ハイイヌツゲ、ミネカエデ、ヒメモチなどを含むことから宮脇ほか(1968)のいうブナーチシマザサ群団に属するものと思われる。この群団とミズナラを主体とする群落を比較した結果、サワシバ、オオバボダイジュ、キタコブシ、ムカゴイラクサなど多くの標徴種および識別種でミズナラーサワシバ群団が識別されることが明らかになった。

一方、大場(1973)はミズナラ、アズキナシ、タガネソウ、ヤマウルシ、クマシデなどを標徴種および識別種としてミズナラーマルバマンサク群団を記載している。これらの標徴種群を同時にミズナラーコナラオーダーの標徴種群として記載しているために、具体的にはどれが群団の標徴種群であるのか不明である。しかし、ミズナラーサワシバ群団は前記の標徴種群をもつことにより、ミズナラーマルバマンサク群団と区分できる。

さらに、宮脇ほか(1971)のいうコナラーイヌシデ群団とはヤマノイモ、ノイバラ、ゴンズイ、ケヤキ、ムクノキなどを含まない点と前記標徴種群によって明確に区分できる。

本群団の上級単位については第4節で述べる。





第1章 第1節

表 1-1-3 北海道のブナクラスの総合常在度表

		A: Carpinio-Quercion grosseserratae								B: Saso kurilensis-Fagion crenatae				
Locality no.		1 2 3 4 5 6 7 8								9 10 11				
Number of relevés		14 13 6 11 68 27 48 83								9 56 25				
Character and differential species of Carpinio-Quercion grosseserratae														
Tilia maximowicziana	オオバ"ホ"ク"イシ"ム	II	III	IV	II	II	III	III	II	II	r	.		
Magnolia kobus var. borealis	キタコ"ア"シ	II	IV	II	IV	III	IV	III	I	.	r	r		
Laportea bulbifera	ムカゴ"イ"ラクサ	II	IV	I	I	II	IV	II	II	I	r	.		
Arisaema angustatum var. peninsulae	コウライテンナンショウ	I	III	.	I	II	I	I	I	I	r	r		
Cacalia hastata var. orientalis	ヨブ"スマ"ソウ	III	IV	II	III	IV	V	III	II	.	I	I		
Prunus ssiiori	シウリサ"ク"ラ	I	II	I	II	II	IV	II	II	.	r	r		
Petasites japonicus var. giganteus	アキタフ"キ	III	III	I	I	II	r	I	I	.	I	r		
Styrax obassia	ハクウンホ"ク"フ	II	V	.	I	II	I	I	I	.	r	I		
Schisandra chinensis	チウセンコ"ミ"シ	V	III	II	II	II	III	r	I	.	r	.		
Actinidia kolomikta	ミヤマタタラヒ"ト"	.	II	.	I	III	IV	II	III	II	r	r		
Morus bombycis	ヤマモ"ク"ワ	II	IV	II	IV	II	II	III	II	I	.	.		
Athyrium pycnosorum	ミヤマシゲ"シ"ダ	.	I	I	III	III	.	I	r	II	I	.		
Acer mono subsp. mayrii	アカイ"ダ"ナ	I	.	I	III	I	IV	I	IV	I	.	r		
Cardamine leucantha	コンロンソ"ウ"	IV	IV	IV	II	II	IV	I	III	.	.	.		
Carpinus cordata	ササ"シ"バ"ノ"	V	V	V	V	V	III	III	I	.	.	.		
Chloranthus japonicus	ヒトリシズ"カ"	II	I	I	.	II	IV	I	III	I	.	.		
Cirsium kamschaticum	チシマアサ"ミ"	II	II	I	II	II	III	I	II	.	.	.		
Abies sachalinensis	ト"マ"ツ	I	.	I	I	III	V	III	V	.	II	.		
Osmorhiza aristata	ヤブ"ニシ"ン"ン	II	II	.	II	I	II	I	I	.	.	.		
Carex pilosa	サ"ホ"ロ"ス"カ"	III	III	.	I	II	IV	I	r	.	.	.		
Cercidiphyllum japonicum	カツラ	.	III	I	II	III	III	I	I	.	.	.		
Senecio cannabifolius	ハンコ"ソ"ウ"ク"	.	II	I	I	II	r	r	r	.	.	.		
Lilium cordatum var. glehnii	オオウ"シ"ユリ	I	II	.	II	II	I	I	r	.	.	.		
Actaea asiatica	ルイヨウショウ"マ"	.	.	I	II	I	I	I	II	I	.	.		
Aconitum yesoense	エ"ノ"トリカブ"ト"	I	III	I	.	II	III	I	I	.	.	.		
Angelica anomala	エ"ノ"ノ"ヨロイ"ク"サ	II	IV	.	I	.	.	II	.	.	.	.		
Cornus controversa	ミズ"キ"	I	III	I	III	III	IV	III	II	II	r	I		
Picrasma quassioides	ニガ"キ"	.	II	.	.	II	I	II	r	.	r	.		
Ligustrum tschonoskii var. glabrescens	エ"ノ"イ"ホ"ク"タ	.	.	.	II	I	V	II	II	.	.	.		
Ulmus laciniata	オホ"ウ"ク"	.	.	.	.	I	V	III	III	.	.	I		
Phyllitis scolopendrium	コサ"ク"ワ"リ"	.	.	.	.	I	III	I	III	.	.	.		
Taxus cuspidata	イチ"イ"	.	.	.	.	r	III	r	II	.	.	.		
Asarum heterotropoides	オウ"エ"ノ"サイ"シ"ン	.	I	.	.	II	r	r	II	.	r	I		
Polystichum retroso-paleaceum	カ"カ"ク"イ"ノ"チ"	.	.	.	.	I	II	r	II	.	r	r		
Phellodendron amurense	ナ"カ"ダ"	.	.	.	.	I	III	I	III	II	I	.		
Picea jezoensis	エ"ノ"マ"ツ	.	.	.	II	I	IV	I	I	.	.	.		
Character and differential species of Saso kurilensis-Fagion crenatae														
Fagus crenata	ブ"ナ"	.	.	.	.	.	.	.	.	V	V	V		
Hydrangea macrophylla var. megacarpa	エ"ノ"ア"シ"サイ	.	.	.	.	r	II	I	.	IV	II	II		
Plagiogyria matsumureana	ナツツ"シ"ク"	.	.	.	.	.	.	.	r	II	IV	III		
Ilex leucoclada	ヒ"メ"モ"チ"	.	.	.	.	.	.	.	.	III	IV	IV		
TripterospERMUM japonicum	ツ"ル"リ"ン"ト"ウ"	.	.	.	I	r	.	r	r	I	II	V		
Sasa ceruua	サ"サ"ノ"ハ"ナ"ク"サ"	.	.	.	.	r	.	II	r	.	III	II		
Leucothoe grayana	ハ"ク"ヒ"リ"ノ"キ"	.	.	.	.	I	.	I	I	.	III	II		
Menziesia pentandra	コ"ヨ"ウ"ク"ツ"ツ"シ"バ"	.	.	.	.	r	.	I	I	.	II	II		
Rhododendron albrechtii	ム"ロ"コ"サ"キ"サ"シ"ノ"	.	.	.	.	r	.	.	.	I	II	I		
Vaccinium japonicum	ア"ヅ"シ"バ"ノ"	.	.	.	.	.	.	.	.	I	IV	IV		
Lindera umbellata var. membranacea	オ"ホ"バ"ク"ロ"モ"シ"バ"	.	.	.	.	.	.	r	r	.	IV	V		
Vaccinium ovalifolium	ク"ロ"ウ"ス"コ"	.	.	.	.	.	.	.	r	.	II	r		
Acer tschonoskii	ミ"カ"カ"ヒ"デ"	.	.	.	.	.	.	.	r	.	IV	r		
Cephalotaxus harringtonia var. nana	ハ"イ"ノ"カ"ノ"ナ"	.	.	.	.	r	.	III	II	V	III	V		
Ilex crenata var. paludosa	ハ"イ"ノ"カ"ツ"ク"	.	.	.	.	r	.	II	III	II	III	IV		
Skimmia japonica var. intermedia f. repens	ウ"シ"ノ"キ"ミ"	.	.	.	.	.	II	II	IV	IV	V	V		
Struthiopteris niponica	シ"シ"バ"ノ"シ"ラ"	.	.	.	.	r	.	.	II	III	IV	V		
Daphniphyllum macropodum var. humile	エ"ノ"ユ"ス"リ"ノ"	.	.	.	.	.	.	III	II	II	IV	V		
Sasa kurilensis	サ"サ"ノ"ハ"ナ"ク"サ"	.	.	.	.	I	.	I	III	.	IV	IV		
Vaccinium smallii	オ"ホ"バ"ノ"ス"ノ"キ"	.	I	.	.	r	I	I	II	.	III	II		
Character and differential species of Fagetea crenatae														
Acer mono	イ"ダ"ナ"カ"ヒ"デ"	V	V	V	V	V	IV	V	III	V	V	V		
Quercus mongolica var. grosseserrata	ミ"ズ"ノ"ナ"ラ"	V	V	V	V	V	V	V	V	V	II	II		
Tilia japonica	シ"バ"ノ"キ"	II	III	III	III	V	V	V	V	III	III	IV		
Kalopanax pictus	ハ"ル"キ"ノ"リ"	II	V	III	V	IV	V	IV	IV	III	III	IV		
Rhus ambigua	ツ"ク"シ"ノ"キ"	I	V	III	V	IV	III	V	V	V	V	V		
Magnolia obovata	ホ"ノ"ノ"キ"	II	IV	IV	V	IV	IV	IV	IV	V	IV	IV		
Vitis coignetiae	ナ"マ"フ"ト"ノ"ウ"	IV	III	V	IV	III	V	V	IV	IV	II	IV		
Sorbus alnifolia	ア"サ"ノ"キ"サ"シ"	II	IV	IV	V	IV	III	IV	IV	.	II	III		
Smilacina japonica	ユ"キ"サ"ノ"サ"	II	IV	II	III	III	I	I	I	I	I	I		
Acer japonicum	ハ"ウ"チ"ノ"カ"ヒ"デ"	I	II	I	III	III	IV	V	IV	V	V	V		
Maianthemum dilatatum	マ"イ"ノ"チ"ノ"ホ"ノ"ウ"	I	III	I	III	IV	V	III	III	.	III	III		
Euonymus oxyphyllus	ウ"シ"ノ"キ"ノ"ナ"	III	III	II	III	II	I	I	II	.	I	III		
Dryopteris crassirhizoma	オ"シ"ダ"	II	V	.	V	V	V	V	IV	III	I	II		
Schizophragma hydrangeoides	イ"ウ"カ"ノ"ラ"ミ"	.	II	I	III	IV	III	V	V	IV	V	V		
Hydrangea paniculata	ノ"リ"ウ"ツ"キ"	I	III	.	III	IV	II	III	III	II	IV	IV		
Acanthopanax sciadophylloides	コ"シ"ア"ノ"ラ"	.	II	.	III	II	r	II	II	IV	V	IV		
Hydrangea petiolaris	コ"ト"ウ"ス"ノ"ル"	.	III	I	IV	III	V	II	V	V	I	.		
Euonymus alatus f. ciliatodentatus	コ"マ"ユ"ミ"	.	III	.	.	r	I	III	IV	III	III	IV		
Dryopteris austriaca	シ"ラ"ノ"ウ"ラ"ヒ"	.	I	.	II	III	III	II	III	III	III	I		
Viburnum furcatum	オ"ホ"バ"ノ"ノ"キ"	.	I	.	.	II	I	III	V	V	V	V		
Sorbus commixta	ナ"カ"カ"マ"ト"	.	I	.	.	II	IV	III	IV	II	V	IV		
Paris tetraphylla	ツ"ク"シ"ノ"キ"ノ"ウ"	.	.	.	.	I	I	II	II	V	III	IV		
Rhus trichocarpa	ナ"マ"ウ"ノ"シ"	II	IV	.	III	II	I	I	II	.	III	IV		

Locality

1,3,4 Ihuri (Tohyama & Mochida 1978) 2,5 Ihuri, Hidaka  
6 Ishikari 7 Abashiri 8 Shiribeshi, Rumoi, Kamikawa, Soya  
9 Shiribeshi (Utazai) 10 Hiyama, Shiribeshi  
11 Oshima, Hiyama

## 第2節 北海道のブナ林の群落体系

### 1. はじめに

北海道渡島半島のブナ林は分布の縁辺部にあり黒松内低地帯付近が日本列島における分布の北限としてよく知られている。これらのブナ林に関する研究は、館脇(1948, 1958), 三角・河野(1958), 館脇・五十嵐・渡辺(1958), 館脇・辻井・遠山(1961)などによって行われ、ブナの詳細な分布の解明、森林構造の解析などが試みられている。また、若干の植物社会学的な研究もなされており、鈴木(1949)は松山地方のブナ林でブナーチシマザサ群集を記載している。さらに、Sasaki(1970)は渡島半島のブナ林の大部分をブナーオオバクロモジ群集として認め、北部の遊楽部岳でブナーアオトドマツ群集を記載している。最近では、福島・梨本(1983)がこの地方のブナ林を調査し、ブナーオオバクロモジ群集を認めている。しかし、これらの研究では、北海道のブナ林の植物社会学的な位置づけが、十分に吟味されているとはいえない。

本研究では、近傍の東北地方のブナ林の資料との比較を通して、これらのブナ林の植物社会学的な位置づけを検討するとともに区分された群集の気候環境との対応関係を明らかにしようと試みた。

### 2. 調査方法

#### A. 調査地の地理的位置

調査地は、北海道南部でブナの北限として知られている黒松内低地帯付近以南の渡島半島で、残存しているブナ林を対象とした。

調査は1980年の7月および1981年の7月から8月にかけて行われた。調査方法は Braun-Blanquet (1964), Mueller-Dombois

表 1-2-1. 調査地の地名.

調査地点番号 Locality No.	調査資料番号 Relevé No.	地名 Locality
1	616, 617	上磯郡木古内町袴腰岳東方
2	618, 619	知内町チリチリ川中流
3	611 - 615	松山郡上ノ国町膳棚東方
4	622 - 627	亀田郡尻岸内町笹積山北東
5	601 - 610	松山郡厚沢部町乙部岳
6	440 - 442	瀬棚郡北松山町丸山
7	443 - 450	矢渕
8	414 - 423	島牧郡島牧村賀老原野
9	433 - 439	泊川中流
10	259 - 261, 426 - 432	山越郡長万部町大峯二股温泉
11	263, 264	二股鉾山
12	424, 425, 828, 829	寿都郡黒松内町大栄鉾山
13	805 - 809, 813 - 816	歌才
14	823 - 827	白井川上流
15	408 - 413	磯谷郡蘭越町幌別岳北方

## 第1章 第2節

& Ellenberg (1974) の総合判定法によって行った。その結果、15 地点から 90 の植生調査資料が得られた。それらの調査地の地名を表 1-2-1 に、地理的位置を図 1-2-1 に示してある。

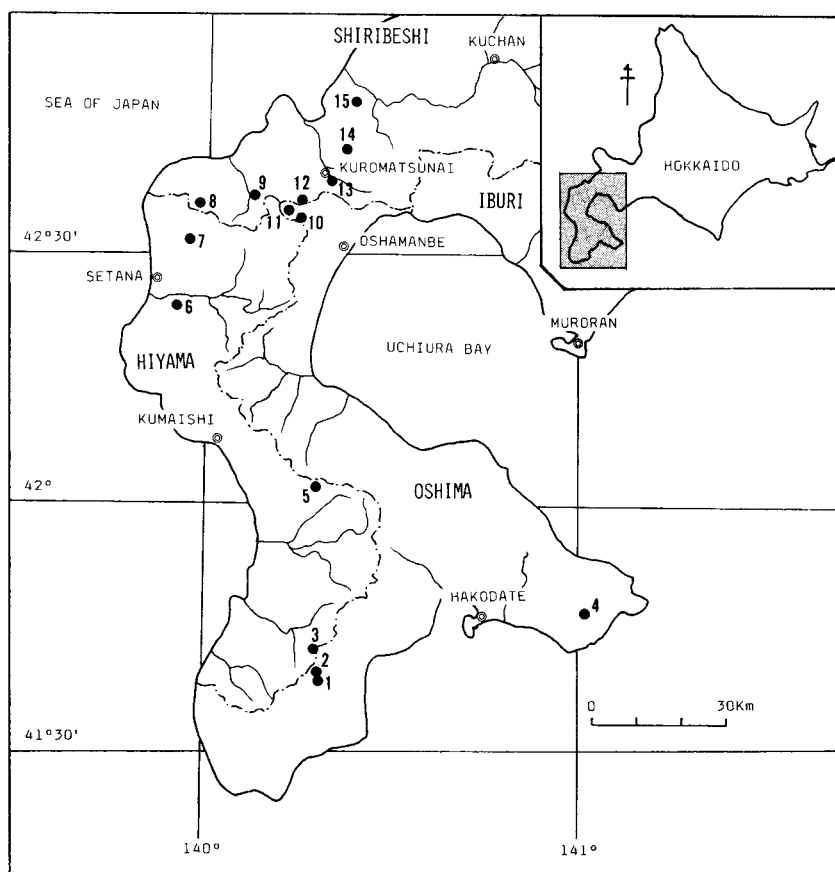


図 1-2-1. 調査地点図. 図中の数字は調査地の番号を表す.

### B. 気候

本調査地域である渡島半島の気候は鈴木(1962)の気候区分によると、半島のほぼ中央部を走る脊稜を境にして、西側は中緯度裏日本気候区、東側は中緯度準裏日本気候区に属している。これら気候区の違いを明らかにするために、中緯度裏日本気候区から、熊石、黒松内、中緯度準裏日本気候区から函館を選び、気象観測所のデータをもとに Walter et al. (1975)の方式による気候ダイヤグラムを作成した(図 1-2-2)。

## 第1章 第2節

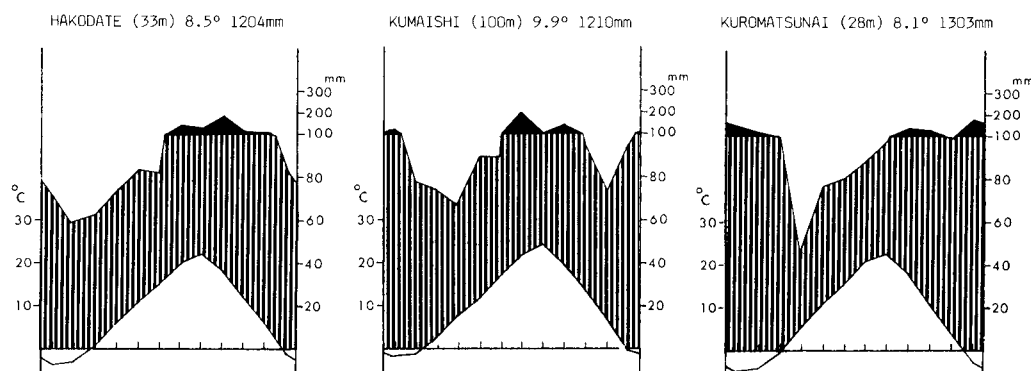


図 1-2-2. 気候ダイヤグラム. 函館, 熊石, 黒松内.

これらの年降水量(Pa)をみると、函館は1204mm、熊石は1210mm、黒松内は1303mmで、いずれも大きな差はない。しかし、降水パターンをみると、函館は夏期多雨型で、黒松内は冬期多雨型となっている。熊石はやや両者の中間で、夏期に多雨となるが冬期にもやや多く降水がみられる。渡島半島の年降水量(Pa)は1600mm以上の地域も多少あるが、大部分は900mm～1600mmの間にある。函館付近と内浦湾周辺ではPaが少なく1200mm以下である。また、黒松内低地帯東部の岩内、蘭越を通過して日本海から内浦湾へ抜ける1200mm以下の少雨地帯がある。武田ほか(1983)の示した積雪50cm以上の日数(D50cm)の等値線分布図をみると、D50cmは脊稜山地沿いに多く、海岸に近くなるほど少なくなっているのがわかる。また、渡島半島北部で多く、南部へいくにつれて、少なくなる傾向にある。

年平均気温は、函館8.5°C、熊石9.9°C、黒松内8.1°Cである。江差から熊石を経て、瀬棚に至る日本海に面した海岸部の年平均気温がやや高い。

### 3. 調査結果および考察

#### A. 群落の区分

調査の結果、得られた資料を用いて、Braun-Blanquet(1964)や Mueller-Dombois & Ellenberg(1974)などに従って表操作を行い、群落を区分した。また、東北地方のブナ林との比較も行った。その結果、本地域のブナ林は(a)ブナーチシマザサ群集と(b)ブナークマイザサ群落にまとめられた。

(a)ブナーチシマザサ群集 *Saso kurilensis* - *Fagetum crenatae* Suz. - Tok. 1949(武田・

## 第1章 第2節

中西 1984: Table 2)

オオバクロモジ, チシマザサ, ヤマウルシ, ミネカエデ, オクヤマザサ, マイズルソウ, ハナヒリノキ, オオバスノキ, コヨウラクツツジ, サンカヨウ, ツルツゲ, クロウソゴ, カワウチザサ, ヤマドリゼンマイ, ムラサキヤシオの出現によって, 次のブナークマイザサ群落とは区分できる。

本群集の階層構造は次のようである。高木層は樹高 18~25m でブナが優占し, 場所によっては, イタヤカエデ, ミズナラ, シナノキなど少被度ながら混生する。亜高木層は, ブナが優勢で, ナナカマド, イタヤカエデ, ハウチワカエデ, コシアブラなども多い。しかし, この層の植被率は少なく, 大部分が 40%以下である。第一低木層では, オオカメノキ, ミネカエデ, オオバクロモジなどが優勢で, コシアブラ, ヤマウルシ, ナナカマドなどもみられる。第二低木層はチシマザサが密生しているが, オクヤマザサやカワウチザサがこれに代わることもある。他に, ヒメモチ, オオバクロモジ, コヨウラクツツジ, ハナヒリノキ, ヤマウルシ, オオカメノキ, ミネカエデなども生育している。草本層は, エゾユズリハ, ツルシキミ, ヤマソテツなどが多く, マイズルソウ, サンカヨウ, シシガシラ, ナライシダ, マンネンスギ, トリアシショウマ, ゴトウズル, イワガラミなどもみられる。この群集は, チゴユリ, ヒメアオキ, ヒメカンスゲなどをもつチゴユリ亜群集とそれらをもたない典型亜群集に区分された。

### (a) - 1 チゴユリ亜群集 *discretosum* subass.

識別種: チゴユリ, ヒメアオキ, ヒメカンスゲ, ヤマモミジ, ハクサンシャクナゲ, ササバギンラン

分布域: 松山郡厚沢部町以南の渡島半島

### (a) - 2 典型亜群集 *subassociation of typicum*

分布域: 瀬棚郡北松山町から寿都郡黒松内周辺地域まで

チゴユリ亜群集は, チゴユリ, ヒメアオキ, ヒメカンスゲ, ヤマモミジなどをもつことによって識別される。今回の調査では, 厚沢部町の乙部岳以南で, 松前半島の袴腰岳やチリチリ川, 亀田半島の笹積山などでみられた。

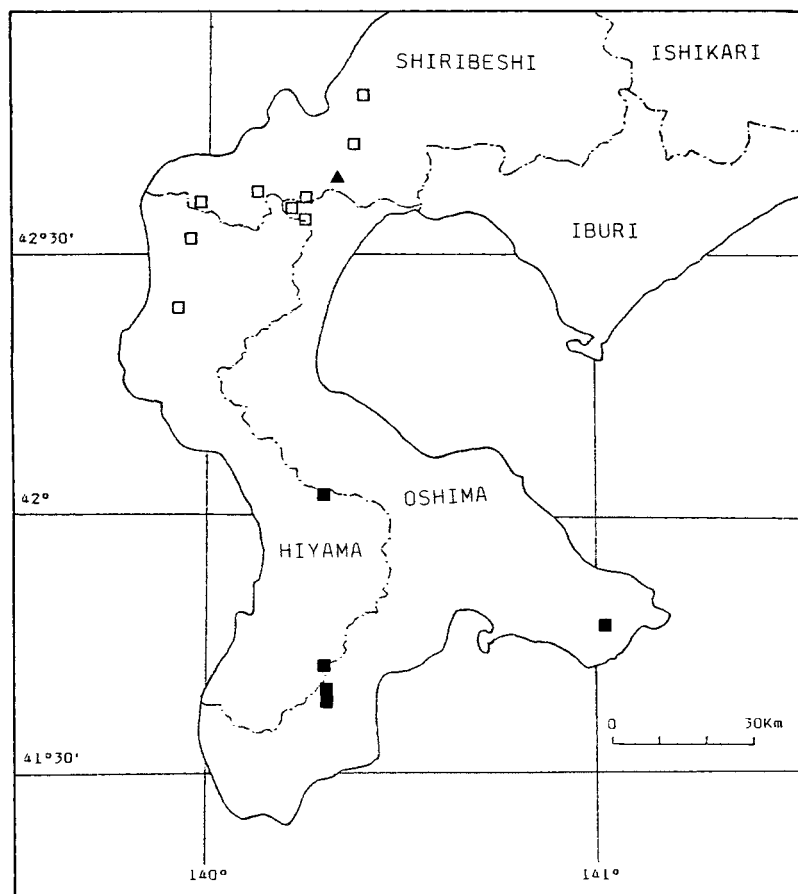


図 1-2-3. ブナーチシマザサ群集の亜群集とブナークマイザサ群落の分布.

- *Saso kurilensis* - *Fagetum crenatae* dispretosum
- *Saso kurilensis* - *Fagetum crenatae*, subassociation of typicum
- ▲ *Fagus crenata* - *Sasa senansis* Community

典型亜群集は、チゴユリ亜群集の識別種群をもたないことで識別され、北桧山町から黒松内低地帯付近までのブナ林が概当する。両亜群集およびブナークマイザサ群落の分布を図 1-2-3 に示す。

両亜群集は地理的に重ならないばかりでなく、積雪要因においても領域の分化がみられる。本章第 1 節で用いた式(1)によって各調査地点の D50cm を算出した。D50cm を X 軸に、年降水量(Pa)を Y 軸にとり、各調査地点を配置したのが、図 1-2-4 である。

## 第1章 第2節

これをみると両亜群集とも Pa1200mm~1500mm の間に分布しており，Pa が両者の分化にそれ程きいていないとは思えない。D50cm についてみると，約 65 日以上に典型亜群集，それ以下にチゴユリ亜群集が分布しているのがわかる。したがって，両亜群集の分化には積雪期間の長短が効いているように思われる。

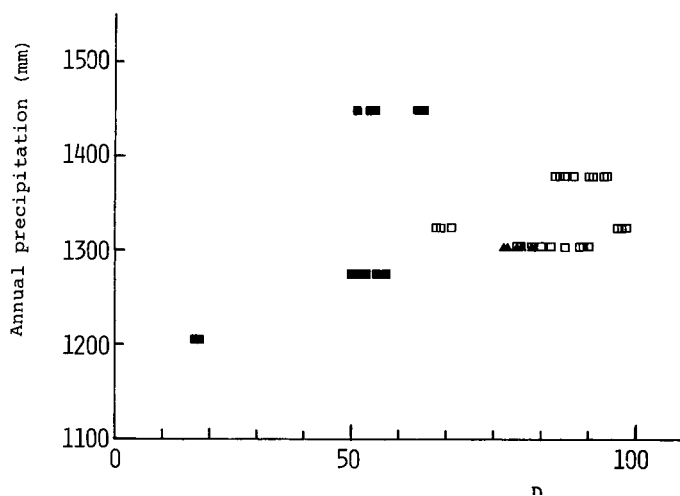


図 1-2-4. 年間降水量と D50cm に対する各群落の分布.

- *Saso kurilensis*-*Fagetum crenatae* disporetosum
- *Saso kurilensis*-*Fagetum crenatae* subassociation of typicum
- ▲ *Fagus crenata*-*Sasa senanensis* Community

(b) ブナークマイザサ群落 *Fagus crenata* - *Sasa senanensis* Community (武田・中西 1984: Table 2)

林床にクマイザサが優占し，オオバクロモジ，チシマザサ，ヤマウルシ，ミネカエデ，オクマヤナザサ，マイズルソウ，ハナヒリノキなどを欠くことで，ブナークマイザサ群集とは区分できる。この群落の高木層は樹高 25~28m に達し，ブナが優占している。その他，ミズナラ，ダケカンバ，ハリギリ，ウダイカンバなどもみられる。亜高木層はブナ，コシアブラ，オオカメノキ，ハウノキ，イタヤカエデなどが多く，イワガラミやゴトウズルなどのつる性植物も多い。第一低木層は貧弱で，ハウチワカエデ，コシアブラ，オオカメノキ，ハウノキ，イタヤカエデなどが点在する程度である。第二低木層には，クマイザサが密生し，木本類は少なく，ハイイヌガヤ，オオカメノキ，コマユミ，イタヤカエデなどがみられる程度である。草本層にはツタウルシが優勢であり，フッキソウ，トチバニンジン，イワガラミ，シラネワラビ，ツクバネソウ，ヒメモチ，オクノカンスゲなども生育している。

本群落は黒松内の歌才でのみ見られたもので，高木層にミズナラ，ダケカンバ，ウダイカンバなどが存在するところから，人為的影響を受けているものと推定される。

ブナークマイザサ群集は，チシマザサ，オオバクロモジ，ハイイヌツゲ，ミネカエデ，ヒメモチ，エゾユズリハなどを含むことから，宮脇ほか(1964)のブナークマイザサ群団

## 第1章 第2節

(*Saso kurilensis* - *Fagion crenatae* Miyawaki, Ohba et Murase 1964)に属すると考えられる。また、ブナークマイザサ群落も、オオバクロモジ、ミネカエデ、チシマザサなどを欠くものの、ハイイヌツゲ、ヒメモチ、エゾユズリハ、ツルシキミなどを含むことから、ブナーチシマザサ群団に所属すると考えられる。これらはさらに、ブナーササオーダー (*Saso-Fagetalia crenatae* Suz. -Tok. 1966), ブナクラス (*Fagetea crenatae* Miyawaki, Ohba et Murase 1964)に総合される。

### B. 関連群落との比較

北海道のブナ林については館脇(1948, 1958), 三角・河野(1958), 館脇・辻井・遠山(1961)などが比較的詳細な研究を行っており, 分布や林の構造など詳しく報じられている。また, ウブサラ学派の方式による群落区分も試みられており, ブナーオクヤマザサ基群叢, ブナークマイザサ基群叢, ブナーハイイヌガヤ基群叢, ブナーチシマザサ基群叢, ブナーオオカメノキ基群叢, など多くの群落が報告されている。しかし, これらは各階層の優占種に基づいて区分されているもので, 種類組成全体に基づいているものではない。

鈴木(1949)は種類組成に基づいて群落を区分する ZM 学派の立場から, 桧山地方のブナ林を調査し, ブナ, オオカメノキ, ハウチワカエデ, チシマザサ, ネマガリダケ (クマイザサ), ゴトウズル, イワガラミを標徴種としてブナーチシマザサ群集を認めている。その後, Sasaki (1970)は北海道のブナ林をオオバクロモジ, ウワミズザクラ, ヒメアオキ, シノブカグマ, イワウチワ, ムラサキヤシオなどを標徴種および識別種とするブナーオオバクロモジ群集と, アオトドマツ, エゾアジサイ, クマイザサを標徴種および識別種とするブナーアオトドマツ群集にまとめた。そのうち, 大部分は, ブナーオオバクロモジ群集に含まれ, ブナーアオトドマツ群集は遊楽部岳の標高 900m 以上のところに分布するとしている。

最近, 福島・梨本(1983)が松前半島のブナ林を調査して, それをブナーオオバクロモジ群集と同定している。しかし, その報告の中で, 北海道のブナ林は種組成の単純化を起しており, 本州のものから区分し, 鈴木(1949)のブナーチシマザサ群集に含めた方がよいと述べている。この見解の妥当性をさぐるために, 東北地方の既報の資料(宮脇・佐々木 1980, 宮脇ほか 1968, 宮脇ほか 1978, 大場 1973, 1974, 1975, 石塚・斉藤・橘 1975, Kikuchi 1975)と比較した(表 1-2-2)。



第1章 第2節

表 1-2-2. ブナーチシマザサ群団の総合常在度表.

Locality no.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Number of releve	9	56	13	21	10	15	22	14	11	10	18	8	8	14	10	8	
Low frequent or absent species in the beech forests of Hokkaido																	
Mitchella undulata	.	I	I	II	I	III	V	I	III	IV	IV	IV	IV	IV	III	IV	ツルアリト <sup>*</sup> オン
Polystichopsis mutica	.	I	.	II	II	IV	III	IV	II	III	I	I	V	IV	.	I	シノブ <sup>*</sup> カク <sup>*</sup> マ
Carex dolichostachya var. glaberrima	.	I	I	IV	II	IV	IV	II	I	II	III	.	.	II	I	V	ミヤマカンスゲ <sup>*</sup>
Prunus grayana	.	.	.	V	III	IV	IV	III	V	II	III	III	.	III	IV	II	ウツミズ <sup>*</sup> ザクラ
Smilacina japonica	I	I	I	IV	.	II	IV	.	IV	.	II	.	.	.	I	.	ユキザ <sup>*</sup> サ
Clethra barbinervis	.	.	.	I	.	.	I	IV	.	IV	IV	V	IV	IV	III	V	リョウブ <sup>*</sup>
Magnolia salicifolia	.	.	.	.	.	V	IV	III	III	IV	II	V	V	V	III	.	タムシバ <sup>*</sup>
Hamamelis japonica var. obtusata	.	.	.	.	III	.	.	V	.	III	II	V	IV	IV	I	IV	マルバマンサク <sup>*</sup>
Oxalis griffithii	.	.	.	.	I	.	V	IV	II	II	I	II	.	I	II	I	ミヤマカタバミ <sup>*</sup>
Shortia uniflora	.	.	.	.	.	.	.	III	.	I	.	V	II	II	II	.	イワウチク <sup>*</sup>
Acer sieboldianum	.	.	.	.	.	I	.	.	I	.	II	.	.	I	I	II	コハクチクカエデ <sup>*</sup>
Streptopus streptopoides var. japonicus	.	.	.	.	.	V	III	I	.	IV	.	.	V	V	.	.	ダケンマラン <sup>*</sup>
Acer rufinerve	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III	III	.	.	II	IV	II	ウリハダ <sup>*</sup> カエデ <sup>*</sup>
Carex morrowii var. temnolepis	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	III	.	.	II	I	.	ネノハ <sup>*</sup> カンスゲ <sup>*</sup>
Acer micranthum	.	.	.	.	.	I	.	III	.	.	I	II	.	.	.	.	コメカエデ <sup>*</sup>
Character and differential species of Saso Kurilensis-Fagion crenatae																	
Ilex leucoclada	III	IV	IV	IV	I	V	IV	III	IV	III	II	IV	V	IV	IV	I	ヒメモチ
Plagogyria matsumureana	II	IV	III	II	I	V	III	II	III	IV	IV	I	IV	V	IV	I	ヤマソテツ
Sasa kurilensis	.	IV	IV	V	I	V	V	V	V	V	II	IV	V	IV	IV	IV	チシマザサ
Lindera umbellata var. membranacea	.	IV	V	V	V	IV	V	V	V	IV	V	IV	II	IV	I	V	オオバクロモジ <sup>*</sup>
Ilex crenata var. paludosa	II	III	IV	III	III	IV	r	II	I	I	III	.	IV	II	II	II	ハイイヌツゲ
Skimmia japonica var. intermedia f. repens	IV	V	V	IV	II	III	III	IV	III	I	.	II	II	I	.	.	ツルシキミ
Rhododendron albrechtii	.	II	I	.	IV	I	r	IV	I	V	III	V	V	IV	II	.	ムラサキヤシオ
Daphniphyllum macropodum var. humile	II	IV	V	II	.	III	I	.	IV	I	III	V	.	II	II	III	エゾユズリハ
Cephalotaxus harringtonia var. nana	V	III	V	V	I	.	III	III	II	.	III	.	.	I	II	III	ハイイヌカ <sup>*</sup> ヤ
Aucuba japonica var. borealis	.	.	III	V	I	II	V	II	V	.	IV	.	.	I	IV	III	ヒメアオキ
Character and differential species of Saso-Fagetalia crenatae and Fagetea crenatae																	
Fagus crenata	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	ブナ
Viburnum furcatum	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	オオカメノキ
Acanthopanax sciadophylloides	IV	V	IV	IV	II	III	V	V	III	V	IV	IV	V	V	V	I	コンアツ <sup>*</sup> ラ
Fraxinus lanuginosa	.	I	IV	IV	I	II	II	IV	V	II	.	I	J	IV	II	II	コバ <sup>*</sup> ハネリコ
Rhus trichocarpa	.	III	IV	II	II	III	IV	I	V	III	V	.	II	IV	II	II	ヤウウシ
Sorbus commixta	II	V	IV	III	I	IV	II	III	II	IV	I	.	IV	II	I	.	ナカマト <sup>*</sup>
Magnolia obovata	V	IV	IV	III	III	II	III	V	II	.	II	II	.	I	III	II	ネオノキ
Quercus mongolica var. grosseserrata	V	II	II	I	IV	I	I	V	III	I	III	II	.	.	I	II	ミス <sup>*</sup> ナラ
Paris tetraphylla	V	III	IV	II	II	V	III	II	.	IV	II	.	II	IV	I	.	ツクハ <sup>*</sup> ネソク
Hydrangea petiolaris	V	I	.	V	III	V	V	IV	IV	I	II	.	.	II	II	II	ゴ <sup>*</sup> トウス <sup>*</sup> ル
Vaccinium japonicum	I	IV	IV	I	IV	I	IV	I	IV	I	IV	III	III	III	III	III	アケノハ <sup>*</sup>
Acer japonicum	V	V	V	V	V	V	V	V	IV	V	II	V	IV	III	IV	II	ハクヂクカエデ <sup>*</sup>
Schizophragma hydrangeoides	IV	V	V	II	III	II	I	II	I	II	I	.	.	I	I	IV	イワカ <sup>*</sup> ラミ
Tripterispermum japonicum	I	II	V	II	II	IV	I	.	II	IV	I	.	I	II	I	.	ツルリト <sup>*</sup> ウ
Acer tschonoskii	.	II	r	I	.	v	I	.	II	III	.	II	V	V	I	.	ミネカエデ <sup>*</sup>
Maianthemum dilatatum	.	III	III	II	III	V	III	III	IV	I	.	.	V	IV	.	.	マイン <sup>*</sup> ルソク
Hydrangea paniculata	II	IV	IV	II	III	II	.	II	I	I	I	.	II	II	.	.	リリウツキ <sup>*</sup>
Cornus controversa	II	r	I	.	.	I	II	II	I	II	I	.	I	I	.	II	ミス <sup>*</sup> キ
Rhus ambigua	V	V	V	IV	III	II	.	IV	V	I	III	.	.	.	III	III	ツクウシ
Sorbus alnifolia	.	II	III	I	IV	I	.	III	.	I	I	.	.	.	II	.	アズ <sup>*</sup> キナン
Kalopanax pictus	III	III	IV	I	III	.	I	III	I	.	I	.	.	.	I	.	ハリキ <sup>*</sup> リ
Tilia japonica	III	III	IV	I	II	.	I	II	III	.	I	.	.	.	.	.	シナノキ
Euonymus oxyphyllus	.	I	III	III	I	.	III	I	.	.	.	.	.	.	II	.	ツリハ <sup>*</sup> ナ
Acer mono	V	V	V	.	.	.	.	.	II	II	II	.	.	.	I	II	イタヤカエデ <sup>*</sup>
Dryopteris crassirhizoma	III	I	II	III	.	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.	I	オンダ <sup>*</sup>

Localities in table : 1,2,3. Hokkaido 4,5. Shimokita peninsular ( Miyawaki and Sasaki 1980 ) 6,7,8. Mt. Hachimantai ( Miyawaki et al. 1978 ) 9. Kuzuneta River ( Ohba 1974 ) 10. Mt. Gassan ( Ishizuka, Saito and Tachibana 1975 ) 11. Mts. Asahi ( Ohba 1975 ) 12,13. Mt. Lide ( Kikuchi 1975 ) 14,15. Echigo-sanzan ( Miyawaki et al. 1968 ) 16. Kiyotsu River ( Ohba 1973 )

その結果、ヒメモチ、ヤマソテツ、チシマザサ、オオバクロモジ、ハイイヌツゲ、ツルシキミ、ムラサキヤシオ、エゾユズリハ、ハイイヌガヤ、ヒメアオキなどのブナーチシマザサ群団の多くの種は東北と共通するが、ツルアリトオシ、シノブカグマ、ミヤマカンスゲ、ウツミズザクラ、ユキザサ、リョウブ、タムシバ、マルバマンサク、ミヤマカタバミなどの種が北海道に少ないか、あるいは全く欠けていることがわかった。この様に、これらの広く本州のブナ林を構成する種が欠けるという組成上の特徴によって、福島・梨本(1983)のいうように、本州のブナーオオバクロモジ群集とは区分した方がよいと考え、松山地方において最初に報告された鈴木(1949)のブナーチシマザサ群集(Fagus

## 第1章 第2節

crenata-Sasa kulilensis association)を復活採用した。

黒松内以北のブナを欠き、ミズナラを主体とする夏緑葉樹林については、武田ほか(1983)が報告を行っており、ブナ林との比較をも試みている。ミズナラを主体とする林には、オオバボダイジュ、キタコブシ、ムカゴイラクサ、ヨブスマソウ、シウリザクラ、チョウセンゴミシ、ヤマグワ、コンロンソウ、サワシバ、トドマツ、サッポロスゲなどの出現頻度が高いことから、これらを標徴種および識別種として、ミズナラ林をミズナラーサワシバ群団(Carpino-Quercion grosseserratae Takeda, Uemura et Nakanishi 1983)にまとめている。逆に、ブナ林には、ブナ、エゾアジサイ、ヤマソテツ、ヒメモチ、ツルリンドウ、オクヤマザクラ、ハナヒリノキ、オオバクロモジなどが多く出現し、両者は、群団レベルで対応すると考えられる。

Tsukada(1982)は最終氷期に新潟付近にまで後退したブナが、暖かくなるにつれて、再び北上し、津軽海峡を鳥によって運ばれ、黒松内低地付近まで拡大し、そこで、低降水地帯によって北上が阻まれていると述べている。

筆者らも、このブナ北上の停滞についての見解には、ほぼ賛成できる。現在、黒松内低地帯付近にはPaが1200mm以下の低降水地帯があり、それによってブナの北上分布が遅滞していると考えられる。ブナ林は、この付近でミズナラーツルシキミ群集と接するが、この群集には、ツルシキミ、チシマザサ、ハイイヌガヤ、エゾユズリハなど、ブナーチシマザサ群団の種を含んでいること、温度的にもブナ林と大きな差はないことから、ブナ林は今後さらに、ミズナラーツルシキミ群集域を通して拡大していくのではないかと予想される。

しかし、最終氷期にブナがすべて本州の新潟付近まで後退しかたどうかについては、疑問が残る。最終氷期に、現在より、平均気温が7℃低く、海面が約100m下がったとして、久遠、熊石の当時の海拔0mの暖かさの指数(WI)を算出してみた。その結果、久遠で40.3℃・month、熊石で45℃・monthとなり、かろうじてブナが生存しうる気温である。したがって温度からみると、この地方の海岸付近で山の南斜面などの比較的温暖な立地には、ブナが残ったという可能性が考えられるのではなかろうか。



## 第3節 東北地方の夏緑樹林の群落体系

### 1. はじめに

東北地方は気候的には表日本気候区と裏日本気候区にあり、裏日本気候区は多雪地帯となっている。このことが植生にも影響し、ブナ林についてみれば、種類組成にも違いが認められる。裏日本気候区ではブナーチシマザサ群団が、表日本気候区ではブナースズタケ群団が発達している。この現象は東北地方を南下するにつれて、より顕著になっている(Kashimura 1974)。このように積雪が群落の種組成の分化に及ぼす影響は大きいものがあるが、この他にも、コジイ・カナメモチ群集が瀬戸内の低降水量地帯を中心に発達していたり(Nakanishi and Hattori 1979)、北海道渡島半島におけるブナの分布が夏期の降水量または年間降水量によって制限されている(Tsukada 1982, 武田・中西 1984)など、降水量が群落の組成分化や分布に及ぼしている影響も無視出来ない。特に、東北地方の太平洋側地域は全般的に 1600m 以下の降水量の少ない地帯であり、そこでの夏緑樹林の組成や分布がどのような影響を受けているかを明らかにすることは極めて興味深い。

東北地方での群落学的な研究は吉岡(1952, 1953)、石塚(1968)、Kashimura(1974)などをはじめとして数多くの研究がなされている。しかし、この地方での群落の組成分化や分布の問題を降水量との関係から調査研究したものは少ない。本論文では、このような視点から東北地方太平洋側地域の夏緑樹林の再検討を試みた。

### 2. 調査地の概要

#### A. 調査地

現地調査は 1979 年に福島県、1983 年に岩手県、1984 年に岩手県、宮城県の本ナ、イヌブナ、ミズナラなどを主体とした夏緑樹林の比較的自然性の高い林を対象に、Braun-Blanquet(1964)の総合判定法に基づいて行った。その結果、27 地点で 149 の調査資料が得られた。これらの地理的位置を図 1-3-1 に、調査地の地名を表 1-3-1 に示す。

## 第1章 第3節

表1-3-1. 調査地の地名

調査地 番号	調査区番号	調査地の地名
1	1401-1409	岩手県九戸郡山形村安家森
2	1410-1421	〃 下閉伊郡岩泉町安家森
3	1600, 1601	〃 〃 〃 松ヶ沢
4	1585-1595	〃 〃 〃 黒森山
5	1602, 1603	〃 〃 〃 早坂高原
6	1422-1427	〃 〃 〃 峠ノ神山
7	1453-1458	〃 宮古市亀ヶ森
8	1449-1452	〃 下閉伊郡岩泉町櫃取
9	1443-1448	〃 〃 〃 阿部館山
10	1428-1437	〃 宮古市十二神山
11	1583, 1584	〃 下閉伊郡山田町福士
12	1577-1580, 1582	〃 〃 川井村早池峰山
13	1552-1561	〃 遠野市早池峰山
14	1562-1573	〃 稗貫郡大迫町早池峰山
15	1546, 1547	〃 花巻市台温泉
16	1540-1545	〃 東磐井郡室根村室根山
17	1583, 1539	宮城県石巻市牧山
18	1537	〃 宮城郡松島町手樽
19	1525-1528	〃 仙台市東北大学附属植物園
20	1529-1536	〃 〃 鈎取山
21	1500-1505	〃 柴田郡村田町桜内
22	1509-1514	〃 刈田郡蔵王町清水原
23	1515-1520	〃 〃 七ヶ宿町横川
24	35-37	福島県伊具郡丸森町手倉山
25	38-41	〃 相馬郡飯館村小滝
26	54-56	〃 双葉郡浪江町手倉山
27	27-30	〃 いわき市白鳥

### B. 気 候

東北地方の気候は鈴木(1962)によると奥羽山脈を境にして西は裏日本気候区に属し、北上高地北部から阿武隈高地に至るこれらの山地の東部は表日本気候区に属している。また、これら両気候区の間は準裏日本気候区となっている。今回の調査地は準裏日本気候区と表日本気候区の領域内にわたっている。

裏日本気候区の大部分は最深積雪が1m以上であるが、準裏日本気候区、表日本気候区では北上高地の一部を除いてほとんどがそれ以下である(和達 1958)。

### 第1章 第3節

Kure and Yoda(1984)は寒さの指数と冬期降水量の積の絶対値が積雪日数と高い相関を示し、またこの値がブナの分布の下限を最も良く説明すると述べている。さらに、この値を積雪日数指数として用いることを提案している。この指数は積雪が少なくても気温が低ければ積雪期間が長くなることを示し、群落の組成分化や分布に影響を及ぼしているものと考えられる。積雪期間の長短を表すには、ある地域内では Kure and Yoda(1984)の積雪日数指数は有効かもしれないが、地域によって雪の降り方がことなり、積雪日数指数は同じでも地域

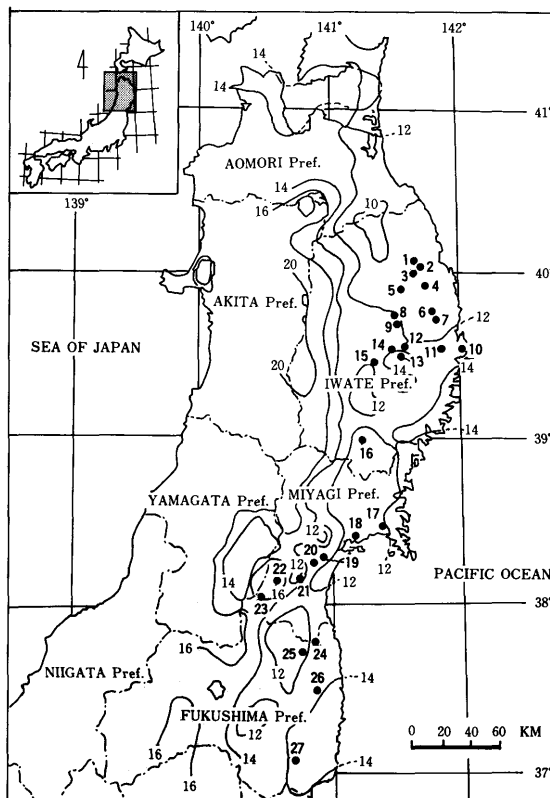


図 1-3-1. 調査地点と年降水量の等値線 (×10cm).

が異なれば積雪期間が変わってくるものと思われる。例えば、積雪日数指数と積雪日数の相関をとり、回帰式を求めると北海道と東北地方では式の値が異なる。このような欠点を補う意味から本章第1節で用いた式(1)と別に東北地方太平洋側の観測所の測定値を用いて寒さの指数(CI)および冬期降水量(Pw)の積の絶対値と積雪 50cm 以上の日数(D50cm)との回帰式をもとめ、温度と降水量の測定値しかない観測所や調査地点の D50cm を算出した。その結果、 $X(|CI \times Pw|)$ と  $Y(D50cm)$ との間に  $r=0.92$  (1%水準で有意)の高い相関が得られたので、次の回帰式を求めた。

$$Y=50.48X-61.02 \dots \dots (2)$$

この式(2)を用いて各調査地点の D50cm を算出し、解析を行った。

降水量についてみると、東北地方では奥羽山脈を境として西側の日本海側地域では青森県を除くと年間降水量が 1600mm 以上となっている。これに対して、太平洋地域では岩手県中部から青森県に至る地域や仙台平野を中心とした地域および福島盆地周辺など 1200mm を切っており、日本の平均年間降水量約 1600mm に比してかなり少ないといえる(図 1-3-1)。

### 3. 結果および考案

## 第1章 第3節

### A. 群落の区分

今回得られた植生資料および既に報告されている環境庁(1978-a, 1978-b, 1979-a, 1979-b), 菅原(1978), Saito et al. (1977), Saito, Sugawara and Fukuda(1980)などの資料も合わせて種組成を比較検討した結果, 次の4群集, 1群落が認められた。

(a)イヌブナーモミ群集 *Abieti firmatis-Fagetum japonicae* Yoshioka 1952

選定基準植生資料: 吉岡(1952) 第3表.

標徴種および識別種(武田・生田 1986: Table 2): カヤ, アオキ, キズタ, オオバジャノヒゲ, アズマネザサ, ヤブムラサキ, シロダモ, イヌツゲ, ヒメシャガ, アカガシ, モミ, キッコウハグマ, フジ, シュンラン, オトヨウゾメ, ミツバアケビ, チヂミザサ, エゴノキ, ナガバコウヤボウキ, コカンスゲ, ヤブコウジ, タカノツメ。

分布域: 宮城県石巻市, 宮城県松島町, 柴田郡村田町桜内, 福島県阿武隈高地。

相観: イヌブナ, モミが優占する夏緑樹林または針広混交林。

階層構造は, ほぼ5層よりなり, 高木層は植被率が80%ないし90%で, イヌブナ, モミなどが優占するが, カヤ, イヌシデなどが混生していることもある。亜高木層の植被率は30%から60%のところが多く, イヌブナ, モミ, ホオノキ, アワブキ, アカガシなどがみられる。第1低木層ではハウチワカエデ, アワブキ, アカシデ, オオモミジなどが比較的多く生育しているが植被率は平均40%である。次の第二低木層の植被率は比較的高く60%ないし90%で, アオキ, スズタケなどが優勢で, 他にヤブムラサキ, タカノツメ, アズマネザサなどの出現頻度が高い。草本層にはキッコウハグマ, オオバジャノヒゲ, コカンスゲ, ヤブコウジなどが多く出現し, 植被率は平均56%であった。

本群集は吉岡(1952)が仙台市の佐保山から報告しているモミーイヌブナーアズマネザサ群落とほぼ同等のものであり, モミ, アオキ, オオバジャノヒゲ, アズマネザサなどを持つことで次のブナーイヌブナ群集とは区分される。また, アカガシ, シロダモ, ヤブコウジなどの暖温帯系の植物を含むのも特徴的である。

この群集は今回の調査で標高約80mないし600mの低山帯でみられた。暖かさの指数(WI)がほぼ80°C・month以上の地域である。また, D50cmは0から50日であった。

(b)ブナーイヌブナ群集 *Fagetum crenato-japonicae* Sasaki 1970

## 第1章 第3節

識別種(武田・生田 1986: Table 3):コゴメウツギ, アズマズグ, シラキ, イヌシデ, クマシデ, テイカカズラ, オヤリハグマ, マツブサ, サルトリイバラ, マルバアオダモ, バイカツツジ, アワブキ, サンショウ, クリ, タガネソウ, イヌブナ。

分布域:岩手県下閉伊郡山田町, 宮古市十二神山, 東磐井郡室根山, 宮城県蔵王山低山部  
相観:ブナ, イヌブナカミ優占する夏緑樹林。

階層構造は, ほぼ5層より成り, 高木層の植被率は70%ないし80%で, イヌブナ, ブナが優占しているが, イヌブナまたはブナを欠く林分もみられる。他に, ミズナラ, ミズメ, イヌシデ, イタヤカエデ, ハリギリなども混生する。亜高木層は植被率が平均40%で, ウワミズザクラ, ブナ, イヌブナ, ホオノキ, ミズキ, ウリハダカエデなどがみられる。第一低木層にはイヌシデ, アカシデ, オオカメノキ, サワシバ, コシアブラなどが生育しており, 植被率は5%から80%とばらつきが多い。第二低木層の植被率は比較的高く, 平均79%である。この層にはオオカメノキ, ヤマツツジ, オオバクロモジ, ノリウツギなどの出現頻度カミ高く, コゴメウツギ, ムラサキシキブ, ヤマウルシ, ウゴツクバネウツギなども生育している。また, 場所によってはスズタケ, オオバザサなどカミ密生していることもある。草本層は植被率が平均38%で, イワガラミ, チゴユリ, タガネソウ, ヘビノネゴザ, オオバギボウシ, トリアシショウマなどがみられる。

本群集は Sasaki (1970)が吉岡(1953)の資料をもとにイヌブナ, モミジハグマ, オヤリハグマなどを標徴種および識別種として記載したものである。これらの種はイヌブナーモミ群集にも多く出現するが, モミ, アオキ, オオバジャノヒゲ, アズマネザサ, シロダモ, ヤブコウジなどの暖温帯系の種群の多くを欠いている。したがって, 暖温帯系の種を含む方をイヌブナーモミ群集として区分した。

この群集は今回の調査ではWI約60°C・monthから約80°C・monthの間でみられた。D50cmは0から50日の間で, 年降水量は1100mmから2000mmの地域であった。

(c)ミズナラーイヌドウナ群 *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*-*Cacalia hastata* var. *tanakae* Community.

識別種(武田・生田 1986: Table 4):イヌドウナ, ハナイカダ, ミチノクホンモンジスゲ。

分布域:岩手県下閉伊郡岩泉町安家森, 宮古市亀ヶ森。



## 第1章 第3節

相観:ミズナラまたはブナが優占する夏緑樹林。

階層構造は、5層より形成され、高木層にはミズナラまたはブナが優占していて、植率は70%である。その他、ミズメ、アサダ、ハリギリなども混生する。亜高木層ではミズナラ、サワシバ、オオモミジ、アカシデ、マンサクなどがよくみられる。第一低木層ではサワシバ、ハウチワカエデ、オオカメノキなどが頻度高く、第二低木層では、スズタケが密生し、ムラサキシキブ、オオカメノキ、オオバクロモジ、ヤマツツジ、ツノハシバミなどの出現頻度が高い。草本層はアキノキリンソウ、ソバナ、イヌドウナ、ミチノクホンモンジスゲ、ヒメノガリヤスなどがよく出現する。

この群落はさらにオオバボダイジュ、エゾニュウ、キタコブシ、ミヤマヤブタバコ、オオカモメヅル、ミゾシダ、ヒトリシズカを持つオオバボダイジュ組成群およびナライシダ、ヤマイヌワラビ、ツルシキミなどで特徴づけられるナライシダ組成群とそれらを持たない典型組成群に下位区分される。安家森および亀ヶ森周辺では牧場が造られており、典型組成群はその放牧の影響を受け、オオバボダイジュ組成群にみられる種群を欠いているものと思われる。また、オオバボダイジュ組成群および典型組成群は高木層にミズナラが優勢であり、下層にスズタケが密生している場合が多いのに対してナライシダ組成群は上層にはブナが優占し、スズタケを欠いている。この組成群は安家森でみられ、前記2組成群の上部に発達している。

本群落はミズナラまたはブナが優占し、先のイヌブナーモミ群集、ブナーイヌブナ群集の標徴種および識別種を欠くことで特徴づけられる。

この群落の分布地は温度的にはWI約 $50^{\circ}\text{C}\cdot\text{month}$ から約 $70^{\circ}\text{C}\cdot\text{month}$ の間で、年降水量は約1100m以下の地域であった。また、D50cmは20から35日の間であった。

このようなミズナラが優占する林は、以前は、北上高地一帯に分布していたが、伐採され少なくなったといわれている。また、これらは気候的な極相である可能性もあるともいわれている(石塚1968)。

奥富・星野(1983)は、東北地方北部太平洋側からエゾイタヤ、カンボク、キタコブシ、カノツメソウなどを持つミズナラ-エゾイタヤ群落を報告している。本群落もキタコブシ、カノツメソウなどを含むことからこれに近いものと思われるが、前者ではスズタケを含む林分が少なくオオバザサ、クマイザサなどの出現が高いことと群落の組成表が示されておらず総合常在度表のみであるのでイヌドウナ、ハナイカダなどが含まれているかどうか不

## 第1章 第3節

明であるので詳しい比較検討は別の機会に行いたい。

(d) ブナ-ツクバナンブスズ群集 *Saso tsukubensis-Fagetum crenatae* Takeda et Ikuta 1986.

基準植生資料:植生資料番号 1595(武田・生田 1986: Table 5).

地名:岩手県下閉伊郡岩泉町黒森山.

標徴種および識別種:ツクバナンブスズ, オオイトスゲ, ズダヤクシュ, ヒメゴヨウイチゴ, ホソイノデ, マルバダケブキ, ダケカンバ, コウモリソウ, ミヤマザクラ, コキンバイ, エゾタツナミソウ. イブキヌカボ.

分布域:岩手県下閉伊郡岩泉町黒森山, 安家森, 峠ノ神, 亀ヶ森.

相観:ブナの優占する夏緑樹林で下層にツクバナンブスズをもつブナ-ササ型の林.

階層構造は, 4 ないし 5 層より成り, 高木層の植被率は高く, 80%ないし 90%でブナが優占する。しかし, 場所によってはダケカンバがかなり高い被度を占める場合もある。亜高木層ではハウチワカエデ, コバノトネリコ, ダケカンバなどが多く, 植被率は低く平均 28%である。第一低木層では植被率は平均 47%でブナ, ハウチワカエデ, アズキナシ, オオカメノキなどが多く生育している。第二低木層の植被率は 30%から 80%であるが, 場所によっては 5%程度の所もある。この階層ではツクバナンブスズが密生または優勢でオオカメノキ, イタヤカエデ, ウリハダカエデ, ツノハシバミなどもみられる。草本層の植被率は平均 67%でオクモミジハグマ, オオイトスゲ, ユキザサ, ミヤマスマミレ, サッポロスゲ, エゾボウフウなどの出現頻度が高いほか, ヒメゴヨウイチゴ, コキンバイ, ホソイノデ, コウモリソウなどもみられる。

本群集はツクバナンブスズ, オオイトスゲ, ダケカンバなどによって特徴づけられ, 岩手県の安家森, 亀ヶ森, 峠ノ神などの標高約 900m 以上に発達している。WI が約 60°C・month 以下の温度的にはやや低温な地域で, ミズナラーイヌドウナ群落の上部にみられる。D50cm は 20 日から 40 日の地域で, 年降水量は約 1100mm 以下である。

(e) ブナ - ヒメアオキ群集 *Aucubo-Fagetum crenatae* Miyawaki et al. 1968

標徴種および識別種(武田・生田 1986:Table 6)

チシマザサ, シノブカグマ, シラネワラビ, エゾユズリハ, ミネカエデ, タムシバ, オオ

## 第1章 第3節

バスノキ，ヒメモチ，ツバメオモト。

分布域：岩手県早池峰山，下閉伊郡岩泉町阿部館山，宮城県蔵王山。

相観：ブナが優占し，下層にチシマザサが密生するブナーササ型の夏緑樹林。

階層構造：4ないし5層より構成され，高木層ではブナが優占している。また，ハリギリ，ホオノキ，ベニイタヤなどが混じることもある。亜高木層ではブナが多く，コシアブラ，コバノトネリコなども出現する。第一低木層にはオオバクロモジ，オオカメノキ，ハウチワカエデなどが優勢的にみられる。第2低木層ではチシマザサが密生し，オオカメノキ，オオバクロモジ，ナナカマド，イタヤカエデなども混生している。草本層にはツタウルシ，イワガラミ，シノブカグマ，オンダなどが頻度高く出現してくる。

本群集はチシマザサ，シノブカグマ，エゾユズリハ，ヒメモチなどの存在によって先の3群集，1群落とは識別される。主として日本海要素の植物群を標徴種および識別種としてもつ群集であるが，東北地方においては，オオバクロモジ，ムラサキヤシオ，ハイイヌガヤなどは表日本側にも広く出現し，日本海側ブナ林のよい識別種とはならない。

今回の調査では，岩手県早池峰山，下閉伊郡岩泉町阿部館山，宮城県蔵王山に成立しているのがみられた。しかし，この地域のブナーヒメアオキ群集はチシマザサを除いて識別種群の出現率が低く，また，位置的にもブナーズタケ群団との接点にありブナーヒメアオキ群集の中核をなすものではない。

本群集は温度的にはWI約70℃以下で，D50cmがほぼ45日以上 of 地域でみられた。また，年降水量は1300mm以上の所である。

### B. 上級単位

既報の主な日本の夏緑樹林の資料と比較してみると(表 1-3-2)，ブナーヒメアオキ群集はチシマザサ，ヒメモチ，シノブカグマ，エゾユズリハなどをもつことでブナーチシマザサ群団に含まれることがわかる。イヌブナーモミ群集，ブナーイヌブナ群集およびミズナラーイヌドウナ群落はズタケ，ムラサキシキブ，マンサクなどを含み，オオバクロモジ，ハイイヌガヤなどが出現するもののブナーチシマザサ群団の標徴種および識別種の大部分を欠くことから表日本型のブナーズタケ群団に所属するものとおもわれる。しかし，一方で東海地方以西のブナーズタケ群団を特徴づけるヒメシャラ，クロモジ，アブラチャンなどを欠いており，典型的なブナーズタケ群団とはいえブナーチシマザサ群団との

第1章 第3節

表 1-3-2. ブナクラスの総合常在度表.

No. Number of relevé																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Differential species of <i>Fagetum crenato-japonicae</i>																					
Rhododendron semibarbatum																					
Carpinus tshonoskii																					
Stephanandra incisa																					
Fagus japonica																					
Mellosma myriantha																					
Castanea crenata																					
Schisandra tepanda																					
Carex lasiotepis																					
Smilax china																					
Pertya triloba																					
Carpinus japonica																					
Sapium japonicum																					
Trachelospermum asiaticum																					
Character and differential species of <i>Abieti firmatis-Fagetum crenatae</i>																					
Abies firma																					
Aucuba japonica																					
Callicarpa mollis																					
Ainsliaea apiculata																					
Torreya nucifera																					
Evodiopanax innovans																					
Ophiopogon planiscapus																					
Hedera rhombea																					
Pleioblastus chino																					
Viburnum phlebotrifidum																					
Ardisia japonica																					
Opilsmentus undulatifolius var. japonicus																					
Cymbidium goeringii																					
Iris gracilipes																					
Pertha glabrescens																					
Character and differential species of <i>Saso tsukubensis-Fagetum crenatae</i>																					
Sasa tsukubensis																					
Carex sachalinensis var. alterniflora																					
Ligularia dentata																					
Betula ermanii																					
Rubus pseudo-japonicus																					
Waldsteinia ternata																					
Tiarellia polyphylla																					
Polystichum braunii																					
Cacalia hastata var. farfaraefolia																					
Differential species of <i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i> - <i>Cacalia hastata</i> var. <i>tanakae</i> Community																					
Helwingia japonica																					
Carex stenotachys var. cuneata																					
Cacalia hastata var. tanakae																					
Character and differential species of <i>Sasamorpho-Fagetum crenatae</i>																					
Sasamorpho borealis																					
Callicarpa japonica																					
Hammamelis japonica																					
Ainsliaea acerifolia var. subapoda																					
Rhododendron wadatum																					
Sasa nipponica																					
Abelia spathulata																					
Parabenzoin praecox																					
Stewartia monadelpha																					
Lindera umbellata																					
Character and differential species of <i>Carpino-Quercion grosseserratae</i>																					
Prunus sargentii																					
Chloranthus serratus																					
Ostrya japonica																					
Schisandra chinensis																					
Carex pilosa																					
Magnolia kobus var. borealis																					
Tilia maximowicziana																					
Cacalia hastata var. orientalis																					
Cardamine leucantha																					
Abies sachalinensis																					
Pachysandra terminalis																					
Cirsium kamtschaticum																					
Syringa reticulata																					
Cercidiphyllum japonicum																					
Character and differential species of <i>Saso kurilensis-Fagetum crenatae</i>																					
Sasa kurilensis																					
Ilex leucoclada																					
Clintonia udensis																					
Arachniodes mutica																					
Daphniphyllum macropodium var. humile																					
Magnolia salicifolia																					
Cephalotaxus harringtonia var. nana																					
Mitchella undulata																					
Hammamelis japonica var. obtusata																					
Aucuba japonica var. borealis																					
Plagiogyria semicordata subsp. matsumureana																					
Character and differential species of <i>Saso-Fagetalia crenatae</i> and <i>Fagetes crenatae</i>																					
Fagus crenata																					
Acer japonicum																					
Quercus mongolica var. grosseserrata																					
Acanthopanax sciadophylloides																					
Rhus ambigua																					
Tilia japonica																					
Magnolia obovata																					
Viburnum furcatum																					
Hydrangea paniculata																					
Hydrangea petiolaris																					
Fraxinus lanuginosa																					
Acer mono																					
Kalopanax pictus																					
Rhus trichocarpa																					
Sorbus alnifolia																					
Athyrium yokoscense																					
Carpinus cordata																					

文献

- No.1 奥富・松嶋(1974) No.2 宮脇ら(1977) No.3 宮脇ら(1964) No.4,6~10,16 オリジナル
- No.5 環境庁(1978-a,1978-b,1979-a,1979-b) No.11~15 武田・植村・中西(1983)
- No.17 鈴木時夫(1970) No.18 大野(1977) No.19 宮脇ら(1968) No.20 宮脇・佐々木(1980)
- No.21 武田・中西(1984)

## 第1章 第3節

移行帯的な性格をもっている。今回はとりあえずブナースズタケ群団として取り扱っておくが、さらに、検討が必要であろう。ブナーツクバナンプスズ群集は位置的には表日本側にあるが、ブナースズタケ群団の種もブナーチシマザサ群団の種も少なく、なお、検討を要する。北海道で武田・植村・中西(1983)がミズナラーサワシバ群団を報告しているが、その標徴種及び識別種となっているエゾヤマザクラ、フタリシズカ、イヌツルウメモドキ、アサダなどがミズナラーイヌドウナ群落、ブナーツクバナンプスズ群集にも出現してきている。しかし、これらの群集、群落はブナ、ミチノクホンモンジスゲ、イヌドウナ、ヤマタイミンガサなどを持ち、フッキソウ、ハシドイ、チシマアザミ、カツラなどを欠く点で異なる。このことにより、これらの群集、群落は現在のところブナースズタケ群団に所属させるのが妥当とおもわれる。

### C. 各群落の分布と環境

各群落の分布とそれに対応する環境要因の等値線が図 1-3-2 に示されている。これをみると、イヌブナーモミ群集、ブナーイヌブナ群集は沿岸部に分布しているのがわかる。特に、イヌブナーモミ群集は南部を中心に分布している。また、ブナーヒメアオキ群集は蔵王山、早池峰山など内陸部で標高の高い所に分布している。ミズナ

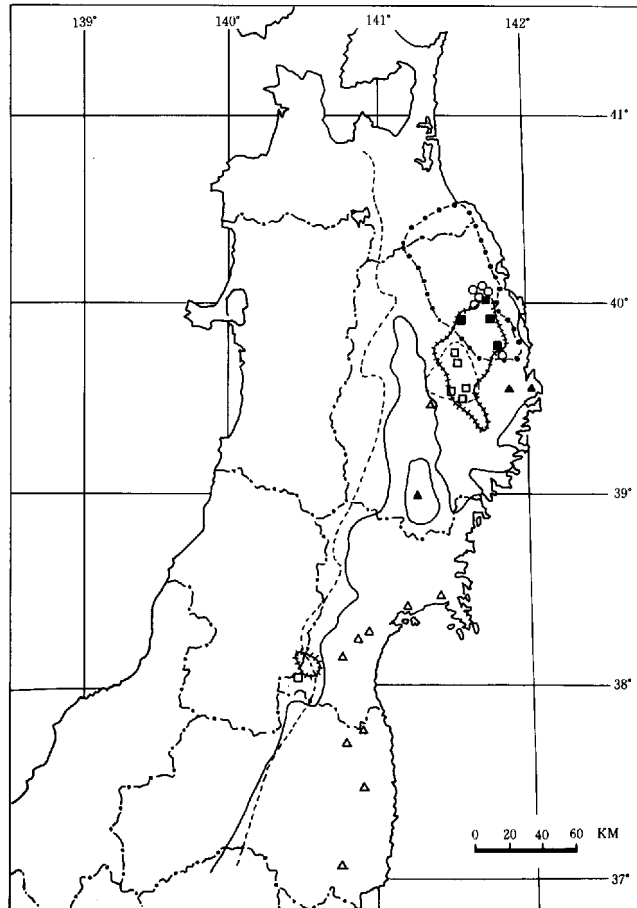


図1-3-2. 群集および群落の分布と気候等要因等値線.

- Isoline of 80°C·month of warmth index.
- - - - -Isoline of 55°C·month of warmth index.
- · · · ·Isoline of 1100mm of annual precipitation
- · - · -Isoline of 40 days of mean annual number with snow cover more than 50cm.
- △ Abieti firmatis-Fagetum japonicae
- ▲ Fagetum crenato-japonicae
- *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*—*Cacalia hastata* var. *tanakae* community
- *Saso tsukubensis*-Fagetum *crenatae*
- *Aucubo*-Fagetum *crenatae*

### 第1章 第3節

ラーイヌドウナ群落およびブナーツクバナンプスズ群集は岩手県北部の少雨地を中心として分布している。

これらの群落の分布域を気候環境の面からみると、花巻市、蔵王山の一部を例外として、鈴木(1962)の中緯度準裏日本気候区とブナーヒメアオキ群集の分布領域がほぼ一致し、他は、中緯度表日本気候区に属している。これらの群集群落が具体的にはどのような気候要因によって分化しているのかを明らかにするために、降水要因、温度要因、積雪要因との関係を分析した。

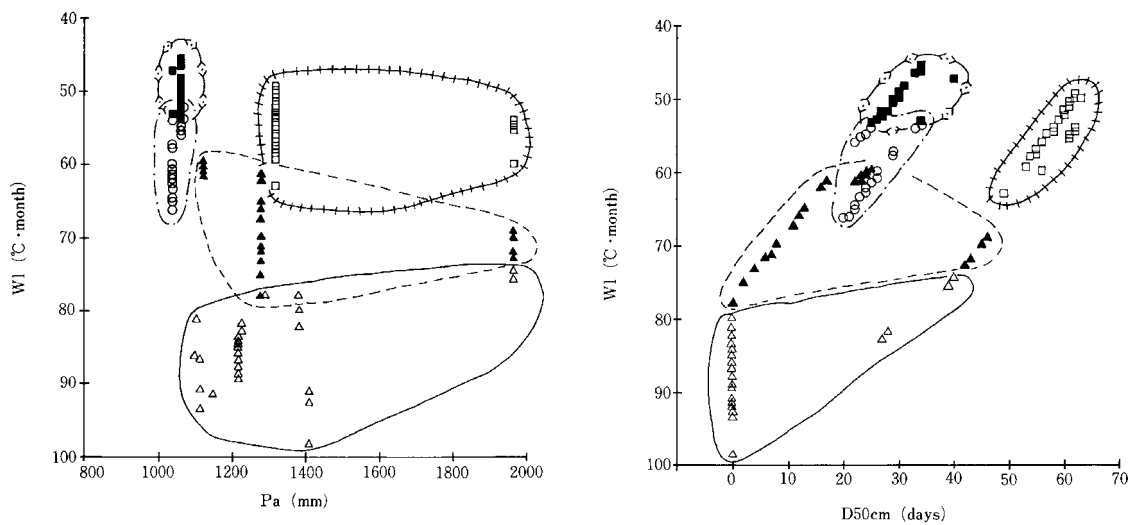


図 1-3-3. WI と Pa および WI と D50cm に対する各群落の分布。

△ Abieti firmatis-Fagetum japonicae

▲ Fagetum crenato-japonicae

○ *Quercus mongolica* var. *glosseserrata*-*Cacalia hastata* var. *tanakae* Community

■ *Saso tsukubensis*-Fagetum crenatae

□ Aucubo-Fagetum crenatae

縦軸に WI を、横軸に Pa をとり各群集の調査地点を落としたのが図 1-3-3 である。これを見ると、ミズナラーイヌドウナ群落およびブナーツクバナンプスズ群集はいずれも Pa が 1100mm 以下の少雨地域を分布領域としていることがわかる。このことからすると植生の分化には積雪要因、温度要因のみならず年間の降水要因の果している役割も大きいものがあると思われる。また、これらの中ではミズナラーイヌドウナ群落とブナーツクバナンプスズ群集は WI 約 50 ないし 55°C·month を境として分化しているように思える。イヌブナーモミ群集とブナーイヌブナ群集についてみると、前者は WI が約 80°C·month 以上を主領域としており、後者はそれ以下を主領域としている。

次に、ブナーヒメアオキ群集は D50cm がほぼ 45 日以上を主領域としており、多雪型の群

### 第1章 第3節

落であるといえる。

このように区分された各群落・群集はそれぞれ気候要因と対応していることが判明した。

## 第4節 日本の夏緑樹林の上級単位

### 1. はじめに

日本の夏緑樹林についての植物社会学的研究は鈴木（1966）を始めとして多くの研究があり、多くの群落単位が発表されてきた。夏緑自然林については、最上級の単位として宮脇ほか（1964）がブナクラスを提唱し、これにミズナラ林やコナラ林などの二次林も含めている。また、福嶋ほか（1995）は日本のブナ林を、星野（1998）はミズナラ林を、辻（2001）はコナラ林をまとめているが、上級単位への所属については、それぞれ見解が異なる。本論文ではブナ林、ミズナラ林、コナラ林の既報の資料も含め総合常在度表を作成し、検討を行った。これらの引用した資料を表 1-4-1 に示す。総合常在度表は付表 1-4-2 に示してある。

### 2. 上級単位の検討

総合常在度表を作成し、検討したが、基本的には群集は文献に記載されているものをそのまま引用し、次の群集・群落が検討された。

(a) コナラーオクチョウジザクラ群集

*Pruno pilosae-Quercetum serratae* Suzuki. S. 1985

(b) コナラータンナサワフタギ群落

*Quercus serrata-Symplocos coreana* community

(c) コナラーアベマキ群集

*Quercetum variabili-serratae* Kobayasi, Muranaga et Takeda 1976

(d) コナラーノグルミ群集

*Platycaryo-Quercetum serratae* Itow 1981

(e) コナラークリ群集

*Castaneo-Quercetum serratae* Okutomi, Tsuji et Koadaira 1976

(f) コナラークヌギ群集

*Quercetum acutissimo-serrate* Miyaki 1967

(g) コナラーオニシバリ群集

*Daphno pseudomezerei-Quercetum serratae* Miyawaki et al. 1971

(h) コナラーカシワ群集



## 第1章 第4節

Quercetum dentate-serratae Wada 1982

(i) ブナーシラキ群集]

Sapio japonica-Fagetum crenatae Ssaki 1970

(j) ブナーヤマボウシ群集

Corno-Fagetum crenatae Miyawaki, Ohba, et Murase 1964.

(k) ブナーズダケ群集

Sasamorpho-Fagetum crenatae Suz.-Tok. 1949

(l) ミズナラーミヤコザサ群集

Saso nipponicae-Quercetum grosseserratae Yamazaki 1979.

(m) ミズナラークリ群集

Castaneo-Quercetum crispulae Horikawa et Sasaki 1959

(n) ブナークロモジ群集

Lindero umbellatae-Fagetum crenatae Sasaki 1970

(o) ブナーチシマザサ群集

Saso kurilensis-Fagetum crenatae Suz.-Tok. 1949

(q) ミズナラーイヌドウナ群落

*Quercus mongolica* var. *grosseserrata*-*Cacalia hastata* var. *tanakae* Community

(r) ミズナラーオオバクロモジ群集

Linderomembranaceae-Quercetum mongolicae Ohba 1973

(s) ミズナラーサワシバ群集

Carpino-Quercetum grosseserratae Thoyama et Mochida 1978

(t) ミズナラーフッキソウ群集

Pachysandro-Quercetum grosseserratae Takeda, Uemura et Nakanishi 1983

(u) ミズナラーツルシキミ群集

Skimmio-Quercetum grosseserratae Takeda, Uemura et Nakanishi 1983

以上の群集，群落のうちミズナラークリ群集，ミズナラーオオバクロモジ群集については標徴種および識別種がはっきりしなかった。ミズナラークリ群集は堀川・佐々木（1959）がコナラ，イソノキ，ミズナラ，クリ，アカマツ，イヌブナ，ミヤマガマズミ，ナガバモミジイチゴ，アカシデ，ウワミズザクラ，ヤマウルシ，クマシデなどを標徴種として広島

## 第1章 第4節

県の三段峡から報告したものであるが、これらの種は他の夏緑樹林にも広く出現するのでこの群集を特徴づけるのは困難である。また、ミズナラーオオバクロモジ群集は、大場（1973）が新潟県清津川上流地域から報告したもので、コナラ、ヤマモミジ、ハイイヌガヤ、ハリギリ、タチシオデ、チゴユリ、タチツボスミレ、クリ、オオツリバナ、ハクウンボクイタヤカエデなどを標徴種および識別種としており、やはり、これらの種も分布域が広く識別種とするには困難である。

ここでは、上級単位についての検討を主眼としているので、個々の群集についてのこれ以上の議論は避ける。

日本の二次林の上級単位として鈴木（1966）はアカマツオーダーを設定し、その下位単位としてアカマツ群団を認めている。これには日本のアカマツ林群集が含まれる。また、夏緑二次林であるミズナラークリ群集を、ツガオーダーを新設し、それに含めている。しかし、これらの群落単位には標徴種や識別種が記載されていないので、どのような組成を持つものかは不明である。一方、宮脇ほか（1971）はコナラ二次林の上級単位としてコナラ、ヤマザクラ、エゴノキ、ヤマツツジ、マルバアオダモなどを標徴種および識別種とするミズナラーコナラオーダーを新設し、イヌシデーコナラ群団とアカマツ群団の2群団を含むとしている。イヌシデーコナラ群団は、ヤマノイモ、ノイバラ、ゴンズイ、イヌシデ、マユミ、サンショウ、キブシ、エビネ、ツリバナ、ホンモンジスゲ、ケヤキ、ムクノキ、エノキ、ミズキ、クマシデを標徴種および識別種とし、ヤブツバキクラス域および中間温帯の二次林の群団であるとしている。しかし、その後、ブナクラス域のミズナラ林にも拡大されている。これらはさらに上級のブナクラスに統合されるとしている。

一方、中西ほか（1977）は、アカマツ林、コナラ林の上級単位として、アカマツ、コナラ、ネジキ、ヤマウルシ、リョウブなどを標徴種および識別種としてアカマツコナラクラスを提唱している。また、このクラスをミズナラ、ブナ、ツノハシバミ、マイヅルソウ、ツタウルシなどを標徴種および識別種とするミズナラオーダーとサルトリイバラ、ヤブコウジ、ヒサカキ、ヤブツバキ、アセビ、コウヤボウキを標徴種および識別種とするサルトリイバラオーダーに区分している。サルトリイバラオーダーには、ネザサ、ソヨゴ、コシダ、ウラジロ、コバノミツバツツジ、コックバネウツギ、シャシャンボなどを含むネザサ群団とアズマネザサ、ヤマユリ、トウゴクミツバツツジを含むアズマネザサ群団を含んでいる。

Toyohara(1984)は、アカマツ林の群団としてアラカシ、ヤマハゼ、スダジイ、シャシャ

## 第1章 第4節

ンボ、コシダ、ウラジロ、ネズミモチ、ヤブニッケイ、コバノガマズミを標徴種および識別種とするアカマツ-アラカシ群団とミズナラ、アズキナシ、イタヤカエデ、ハリギリ、ホオノキ、オオアブラススキ、オケラ、チゴユリ、ウワミズザクラを標徴種および識別種とするアカマツ-ミズナラ群団を認めている。

本論文ではアカマツ林とコナラ林の詳細な比較は行っていないが、中西ほか(1977)はコナラ林もアカマツ-モチツツジ群集の一部として報告するなど組成的には非常に近い関係にある。群集レベルでは区分が可能であるかもしれない(青木・服部 1998)が、群団以上の単位はほぼ同じになると思われる。

中西ほか(1977)のアカマツ-コナラクラスの標徴種および識別種である種の多くはブナクラスにも広く出現することと二次林は遷移段階も様々であることからクラスレベルでは自然林との差は少なくなる。したがって、クラスレベルでは同じ体系になると考えられる。また、冷温帯域の二次林をミズナラオーダーに、暖温帯域のものをサルトリイバラオーダーとしているが、二次林もブナクラスに所属するとなるとこの体系も崩れる。

宮脇ほか(1971)のミズナラ-コナラオーダーについては、自然林との比較が十分にできておらず、また、二次林全体を含むには不十分であるといえる。ミズナラ林などの冷温帯地域の二次林はむしろ組成的にみるとブナ-ササオーダーの種を多く含むことから、このオーダーに所属させることが自然と考えられる。

今回、総合常在度表を作成し検討を行った結果、冷温帯の二次林を含む夏緑樹林はブナ-ササオーダーに、暖温帯の夏緑樹林はコナラ-イヌシデオーダーを新しく認め、それに所属させるのが妥当であるとの見解に達した。

コナラ-イヌシデオーダー *Carpino-Queecetalia serratae* order nov.

基準群団：コナラ-イヌシデ群団 *Carpino-Quercion serratae* Miyawaki et al. 1971

標徴種および識別種：コナラ、クリ、ヤマザクラ、フジ、ムラサキシキブ、ヒサカキ、ヤブコウジ、カスミザクラ、コウヤボウキ、イボタノキ、マルバアオダモ、ウラジロノキ、アカマツ、ナツハゼ、シラヤマギク、ヒカゲスゲ、ミヤマナルコユリ、イチヤクソウ、ウリカエデ、シュンラン、テイカカズラ、ヘクソカズラ、ヤブムラサキ、ヤマウグイスカグラ、ノイバラ、イヌシデ

Toyohara(1984)のアカマツ-アラカシ群団は暖温帯域に成立するもので、このオーダーに含まれるものと考えられる。また、アカマツ-ミズナラ群団は冷温帯域でブナ-ササオ

## 第1章 第4節

オーダーに入るものと思われる。

このオーダーには中西ほか（1977）のネザサ群団とアズマネザサ群団が含まれる。ネザサ群団はコバノミツバツツジ、ソヨゴ、ヤマハゼ、ヤブツバキ、サカキ、シハイスミレ、ネザサ、タカノツメ、ナガバノモミジイチゴを標徴種および識別種とし西日本に分布している。一方、アズマネザサ群団はアズマネザサ、モミジイチゴ、ヤマユリを標徴種および識別種としており、東日本に分布する。しかし、総合常在度表からみるとこれらの出現率は低く、むしろネザサ群団の種を欠くことで特徴付けた方がよいかもしれない。

コナラーオクチョウジザクラ群集をネザサ群団に位置づけているが、北陸から東北にかけての日本海側にはネザサ群団の標徴種および識別種を欠いている。武田ほか（1981）は日本海のアカマツ林の群団としてアカマツサイゴクミツバツツジ（ユキグニミツバツツジ）群団を提唱しているが、この群団はやはりネザサ群団の標徴種および識別種を欠いている。兵庫県の北部では両者の種が混じり、北陸地方以北ではアカマツサイゴクミツバツツジ群団が成立するかもしれないが、なお、検討を要する。

# 第1章 第4節

表1-4-1. 引用文献

Rec. no.	Data no.	No. Rel.	文献名	群落名
1	148	19	宮脇昭編(1985)日本植生誌 中部. 至文堂	コナラ-オクチョウジザクラ群集ヤマツツジ亜群集
2	131	22	但馬地域コナラ林・オリジナル	コナラ林
3	103	8	宮脇昭・鈴木邦雄・小川吉平・木村雅史(1979)敦賀地区の植生. 横浜植生学会	コナラ-サイゴクミツバツツジ群落
4	102	12	宮脇昭・藤原一絵(1976)若桜大飯・美浜地区の植生. 関西電力株式会社	コナラ-ソコ群落
5	100	11	宮脇昭・奥田重俊(1975)若狭湾国定公園に対する原子力発電所開発に関する調査報告書. 日本自然保護協会	コナラ-カマツカ群落
6	127	5	宮脇昭編(1984)日本植生誌 近畿. 至文堂	コナラ-アベマキ群集ヒメアオキ亜群集
7	208	10	宮脇昭編(1987)日本植生誌 東北. 至文堂	コナラ-オクチョウジザクラ群集
8	209	3	宮脇昭編(1987)日本植生誌 東北. 至文堂	コナラ-オクチョウジザクラ群集
9	250	4	宮脇昭・佐々木寧(1980)下北半島の周辺植生. 横浜植生学会	コナラ-クマイザサ群落
10	251	21	宮脇昭・佐々木寧(1980)下北半島の周辺植生. 横浜植生学会	コナラ-クマイザサ群落
11	252	3	宮脇昭・佐々木寧(1980)下北半島の周辺植生. 横浜植生学会	コナラ-クマイザサ群落
12	105	6	武田義明(1994)丹波地域の植生. (財)丹波の森協会	ミズナラ群落
13	106	13	武田義明(1994)丹波地域の植生. (財)丹波の森協会	コナラ-タンナサワフタギ群落イヌブナ下位単位
14	107	59	武田義明(1994)丹波地域の植生. (財)丹波の森協会	コナラ-タンナサワフタギ群落典型下位単位
15	150	31	西播コナラ-チマキザサ・オリジナル	
16	151	86	西播コナラ-アベマキ典型・オリジナル	
17	152	40	西播コナラ海岸林・オリジナル	
18	149	100	但馬南部アベマキ典型・オリジナル	
19	108	23	武田義明(1994)丹波地域の植生. (財)丹波の森協会	コナラ-アベマキ群集典型下位単位
20	143	21	西播コナラ林2・オリジナル	
21	132	33	武田義明(1994)丹波地域の植生. (財)丹波の森協会	コナラ-アベマキ群集カナメモチ下位単位
22	101	5	梅原徹・永野政弘・藤田泰宏・藤井俊夫・藤井伸二(1989)天野山の自然とその保全. 大阪府	コナラ-アベマキ群落
23	146	5	小野コナラ林・オリジナル	
24	147	9	垂水コナラ林・オリジナル	
25	145	6	鳥原コナラ林・オリジナル	
26	130	7	小林ら(1976)竹原周辺の植生	コナラ-アベマキ群集
27	129	12	小林ら(1976)竹原周辺の植生	コナラ-アベマキ群集
28	133	42	淡路島コナラ林・オリジナル	
29	134	35	神戸コナラ林・オリジナル	
30	135	8	姫路コナラ林カクレミノ下位単位・オリジナル	
31	136	17	姫路コナラ林ソコゴ下位単位・オリジナル	
32	140	6	口吉川コナラ林・オリジナル	
33	141	14	北摂津コナラ林・オリジナル	
34	142	29	西播コナラ林1・オリジナル	
35	144	8	友成孟宏・森本康滋・石井愷義(1983)総合学術調査法区 神山町. 阿波学会・徳島県立図書館	コナラ群落
36	96	5	友成孟宏・森本康滋・石井愷義(1979)総合学術調査法区 市場町. 阿波学会・徳島県立図書館	コナラ群落
37	118	16	中西哲・武田義明・服部保(1985)赤穂市およびその周辺地域の植生. 赤穂及びその周辺地域の土壌・植物相と植生. 関西環境総合センター	コナラ-アベマキ群集
38	122	15	宮脇昭編(1983)日本植生誌 中国. 至文堂	アベマキ-ノグミ群落
39	94	5	友成孟宏・森本康滋・石井愷義(1980)総合学術調査法区 池田町. 阿波学会・徳島県立図書館	コナラ群落アラカシ群
40	98	5	友成孟宏・森本康滋・石井愷義(1983)総合学術調査法区 鷺敷町. 阿波学会・徳島県立図書館	コナラ群落
41	104	12	南川幸・落合圭次・矢頭献一・金光圭二(1979)犬山市の植生. 愛知県犬山市	コナラ-クリ群集
42	95	5	友成孟宏・森本康滋・石井愷義(1980)総合学術調査法区 池田町. 阿波学会・徳島県立図書館	コナラ群落シロモジ群
43	123	52	宮脇昭編(1983)日本植生誌 中国. 至文堂	コナラ-アベマキ群集クロモジ亜群集
44	124	17	宮脇昭編(1983)日本植生誌 中国. 至文堂	コナラ-アベマキ群集ケグワ亜群集
45	125	20	宮脇昭編(1984)日本植生誌 近畿. 至文堂	コナラ-アベマキ群集典型亜群集
46	126	18	宮脇昭編(1984)日本植生誌 近畿. 至文堂	コナラ-アベマキ群集シラヤマギク亜群集
47	128	3	小林ら(1976)竹原周辺の植生	コナラ-アベマキ群集
48	116	12	伊藤秀三(1981)対馬のコナラ-ノグミ群集について. ヒコビア別巻1 鈴木兵二博士退官記念論文集	コナラ-ノグミ群集アベマキ亜群集
49	117	9	伊藤秀三(1981)対馬のコナラ-ノグミ群集について. ヒコビア別巻1 鈴木兵二博士退官記念論文集	コナラ-ノグミ群集典型亜群集
50	121	17	宮脇昭(1977)上越新幹線に伴う環境調査研究報告書	コナラ-クリ群集

# 第1章 第4節

(表1-4-1. つづき 2)

Rec. no.	Data no.	No. Rel.	文献名	群落名
51	112	10	曾根伸典・畔上能力・宮下太郎(1981)多摩市の植生. 多摩市	コナラ・クリ群集クロモジ亜群集
52	113	7	曾根伸典・畔上能力・宮下太郎(1981)多摩市の植生. 多摩市	コナラ・クリ群集典型亜群集
53	13	15	宮脇昭編(1979)長野県の現存植生. 長野県	クリ・コナラ群落ウミズザクラ亜群集
54	14	25	宮脇昭編(1979)長野県の現存植生. 長野県	クリ・コナラ群落オケラ亜群集
55	97	11	友成孟宏・森本康滋・石井愷義(1978)総合学術調査法区 山城町. 阿波学会・徳島県立図書館	コナラ・クリ群集
56	202	3	宮脇昭編(1987)日本植生誌 東北. 至文堂	コナラ・クリ群集モミ亜群集
57	203	3	宮脇昭編(1987)日本植生誌 東北. 至文堂	コナラ・クリ群集モミ亜群集
58	204	4	宮脇昭編(1987)日本植生誌 東北. 至文堂	コナラ・クリ群集モミ亜群集
59	205	3	宮脇昭編(1987)日本植生誌 東北. 至文堂	コナラ・クリ群集モミ亜群集
60	206	3	宮脇昭編(1987)日本植生誌 東北. 至文堂	コナラ・クリ群集モミ亜群集
61	207	5	宮脇昭編(1987)日本植生誌 東北. 至文堂	コナラ・クリ群集典型亜群集
62	120	18	宮脇昭・奥田重俊・藤原一絵・大山弘子・山田政幸(1977)佐倉市の植生	コナラ・クスギ群集
63	115	7	宮脇昭(1971)藤沢市大庭城山地区保全のための植物社会学的研究.	コナラ・クスギ群集典型亜群集
64	119	11	宮脇昭(1971)藤沢市大庭城山地区保全のための植物社会学的研究.	コナラ・クスギ群集キブシ亜群集
65	114	4	宮脇昭(1971)藤沢市大庭城山地区保全のための植物社会学的研究.	コナラ・クスギ群集コブシ亜群集
66	200	3	宮脇昭編(1987)日本植生誌 東北. 至文堂	コナラ・クスギ群集
67	201	5	宮脇昭編(1987)日本植生誌 東北. 至文堂	コナラ・クスギ群集
68	111	22	宮脇昭・藤原一絵・原田洋・楠直・奥田重俊(1971)逗子市の植生. 逗子市教育委員会	コナラ・オニシバリ群集シュンラン亜群集
69	110	27	宮脇昭・藤原一絵・原田洋・楠直・奥田重俊(1971)逗子市の植生. 逗子市教育委員会	コナラ・オニシバリ群集典型亜群集
70	210	25	宮脇昭編(1985)日本植生誌 中部. 至文堂	コナラ・カシワ群集
71	211	16	宮脇昭編(1985)日本植生誌 中部. 至文堂	コナラ・カシワ群集
72	212	31	宮脇昭編(1985)日本植生誌 中部. 至文堂	コナラ・カシワ群集
73	55	5	宮脇昭編(1981)日本植生誌 九州. 至文堂	ブナ・シラキ群集ヒナスゲ亜群集
74	56	43	宮脇昭編(1981)日本植生誌 九州. 至文堂	ブナ・シラキ群集典型亜群集
75	57	32	宮脇昭編(1981)日本植生誌 九州. 至文堂	ブナ・シラキ群集ハイノキ亜群集
76	58	9	宮脇昭編(1981)日本植生誌 九州. 至文堂	ブナ・シラキ群集クマイザサ亜群集
77	59	9	宮脇昭編(1981)日本植生誌 九州. 至文堂	ブナ・シラキ群集マンサク亜群集
78	60	21	織田潤二・中西哲(1983)剣山・石鎚山の夏緑広葉樹林の植物社会学的研究. 神戸大学修士論文	ブナ・シラキ群集ダイセンミツバツツジ亜群集
79	61	20	織田潤二・中西哲(1983)剣山・石鎚山の夏緑広葉樹林の植物社会学的研究. 神戸大学修士論文	ブナ・シラキ群集コカンスゲ亜群集
80	62	46	織田潤二・中西哲(1983)剣山・石鎚山の夏緑広葉樹林の植物社会学的研究. 神戸大学修士論文	ブナ・シラキ群集典型亜群集
81	63	14	宮脇昭編(1982)日本植生誌 四国. 至文堂	ブナ・シラキ群集クマイザサ亜群集
82	64	2	宮脇昭編(1982)日本植生誌 四国. 至文堂	ブナ・シラキ群集ミヤコザサ亜群集
83	65	5	宮脇昭編(1982)日本植生誌 四国. 至文堂	ブナ・シラキ群集典型亜群集
84	66	16	宮脇昭編(1982)日本植生誌 四国. 至文堂	ブナ・シラキ群集ウラジロモミ亜群集
85	67	39	宮脇昭編(1982)日本植生誌 四国. 至文堂	ブナ・シラキ群集ツガ亜群集
86	85	5	武田義明(1987)四国瀬戸内側の冷温帯夏緑広葉樹林について. 中西哲博士追悼植物生態・分類論文集. 神戸群落生態研究会	ブナ・コメウツギ群集ツガ組成群
87	86	6	武田義明(1987)四国瀬戸内側の冷温帯夏緑広葉樹林について. 中西哲博士追悼植物生態・分類論文集. 神戸群落生態研究会	ブナ・コメウツギ群集典型組成群
88	87	14	武田義明(1987)四国瀬戸内側の冷温帯夏緑広葉樹林について. 中西哲博士追悼植物生態・分類論文集. 神戸群落生態研究会	ブナ・コメウツギ群集ヤマフジ組成群
89	88	11	武田義明(1987)四国瀬戸内側の冷温帯夏緑広葉樹林について. 中西哲博士追悼植物生態・分類論文集. 神戸群落生態研究会	イヌシデニシノヤマタイミンガサ群落
90	89	68	金岡幸夫・中西哲(1985)紀伊山地およびその周辺のブナ林の植物社会学的研究. 神戸大学教育学部研究集録 第75集	ブナ・シラキ群集
91	90	52	金岡幸夫・中西哲(1985)紀伊山地およびその周辺のブナ林の植物社会学的研究. 神戸大学教育学部研究集録 第75集	ブナ・ウラジロモミ群集
92	91	13	金岡幸夫・中西哲(1985)紀伊山地およびその周辺のブナ林の植物社会学的研究. 神戸大学教育学部研究集録 第75集	ブナ・ツクバネウツギ群集
93	80	4	宮脇昭・藤原一絵(1971)和泉葛城山系植生調査報告. 自然公園学術調査報告. 日本自然保護協会	ブナ・クロモジ群落
94	81	7	六甲山・オリジナル	
95	93	15	中西哲・服部保・武田義明(1982)神戸市の植生. 神戸市	イヌブナ・ブナ群集
96	16	6	宮脇昭・大場達之・村瀬信義(1964)丹沢大山山塊の植生. 丹沢大山学術調査報告書	ブナ・オオモミジガサ群集
97	17	11	宮脇昭編(1979)長野県の現存植生. 長野県	ブナ・ヤマボウシ群集
98	18	9	宮脇昭・鈴木邦雄・藤原一絵・原田洋・佐々木寧(1977)山梨県の植生	ブナ・ヤマボウシ群集
99	19	24	奥富清・松崎嘉明(1974)富士・愛鷹山麓地域の植生. 富士愛鷹山麓地域の自然環境保全と土地利用計画調査報告書. 日本自然保護協会	ブナ・ツクバネウツギ群集
100	71	15	宮脇昭・菅原久夫・浜田丈夫(1971)富士山の植生. 富士山総合学術調査報告書. 富士急行株式会社	ブナ・ヤマボウシ群集

第1章 第4節

(表1-4-1. つづき 3)

Rec. no.	Data no.	No. Rel.	文献名	群落名
101	72	16	宮脇昭・大場達之・村瀬信義(1969)箱根・舞鶴半島の植生調査報告書. 神奈川県教育委員会	ブナ・ヤマボウシ群集コアジサイ亜群集
102	73	5	宮脇昭・大場達之・村瀬信義(1969)箱根・舞鶴半島の植生調査報告書. 神奈川県教育委員会	ブナ・ヤマボウシ群集ミヤマクマザサ亜群集
103	74	8	宮脇昭・大場達之・村瀬信義(1969)箱根・舞鶴半島の植生調査報告書. 神奈川県教育委員会	ブナ・ヤマボウシ群集シキミ亜群集
104	75	3	宮脇昭・大場達之・村瀬信義(1969)箱根・舞鶴半島の植生調査報告書. 神奈川県教育委員会	ブナ・ヤマボウシ群集典型亜群集
105	76	8	宮脇昭・大場達之・村瀬信義(1964)丹沢・大山学術調査報告書. 丹沢・大山学術調査団	ブナ・ヤマボウシ群集ソガサ群集
106	77	22	宮脇昭・大場達之・村瀬信義(1964)丹沢・大山学術調査報告書. 丹沢・大山学術調査団	ブナ・ヤマボウシ群集シノナキ亜群集
107	78	13	宮脇昭・大場達之・村瀬信義(1964)丹沢・大山学術調査報告書. 丹沢・大山学術調査団	ブナ・オオモミジガサ群集イトスケ亜群集
108	79	2	宮脇昭・大場達之・村瀬信義(1964)丹沢・大山学術調査報告書. 丹沢・大山学術調査団	ブナ・オオモミジガサ群集ウラジロモミ亜群集
109	21	12	大場達之・安達永真・真岡都(1979)木曾山系大田切川流域の植生. 中央アルプス大田切川流域の自然と文化総合学術調査報告書. 日本自然保護協会	ブナ・ウラジロモミ群集
110	68	12	大場達之・安達永真・真岡都(1979)木曾山系大田切川流域の植生. 中央アルプス大田切川流域の自然と文化総合学術調査報告書. 日本自然保護協会	ブナ・ウラジロモミ群落(乾生)
111	69	5	大場達之・安達永真・真岡都(1979)木曾山系大田切川流域の植生. 中央アルプス大田切川流域の自然と文化総合学術調査報告書. 日本自然保護協会	ブナ・ウラジロモミ群落(湿生)
112	70	7	宮脇昭編(1979)長野県の現存植生. 長野県	ブナ・ウラジロモミ群落
113	82	29	滋賀県植生研究会(1979)滋賀県の植生. 滋賀県の自然. 滋賀県自然保護観測団	ブナ・クモジ群集
114	83	17	中西哲・武田義明・服部保・津田真理子・小林ゆかり(1979)匹見地方の植生. 匹見川水系動・植物現況調査報告書. 新見見地点環境調査委員会	ブナ・クモジ群集ダイセンミツバソノゾミ亜群集
115	84	15	中西哲・武田義明・服部保・津田真理子・小林ゆかり(1979)匹見地方の植生. 匹見川水系動・植物現況調査報告書. 新見見地点環境調査委員会	ブナ・クモジ群集シノバガマ亜群集
116	43	22	武田義明・生田篤子(1986)東北地方太平洋側地域の夏緑広葉樹林について. 神戸大学教育学部研究集録 第76集	ブナ・イヌブナ群集
117	1	13	武田義明・中西哲(1984)北海道のブナ林に関する植物社会学的研究. 神戸大学教育学部研究集録 第72集	ブナ・チマザサ群集チゴロミ亜群集
118	2	56	武田義明・中西哲(1984)北海道のブナ林に関する植物社会学的研究. 神戸大学教育学部研究集録 第72集	ブナ・チマザサ群集典型亜群集
119	3	9	武田義明・中西哲(1984)北海道のブナ林に関する植物社会学的研究. 神戸大学教育学部研究集録 第72集	ブナ・クマイザサ群落
120	22	21	宮脇昭・佐々木寧(1980)下北半島周辺の植生. 横浜植生学会	ブナ・ヒメアオキ群集
121	23	10	宮脇昭・佐々木寧(1980)下北半島周辺の植生. 横浜植生学会	ブナ・マルレバマンサク群集
122	24	14	宮脇昭・大場達之・奥田重俊・中山列・藤原一絵(1968)越後三山・奥只見周辺の植生. 越後三山奥只見自然公園学術調査報告書. 日本自然保護協会	ブナ・マルレバマンサク群集
123	25	10	宮脇昭・大場達之・奥田重俊・中山列・藤原一絵(1968)越後三山・奥只見周辺の植生. 越後三山奥只見自然公園学術調査報告書. 日本自然保護協会	ブナ・ヒメアオキ群集
124	26	11	大場達之(1974)葛根田川上流域の植生. 十和田・八幡平国立公園葛根田地熱発電所計画に関する学術調査報告書. 日本自然保護協会	ブナ・ヒメアオキ群集
125	27	8	大野啓一(1977)落葉広葉樹林. 宮脇昭編. 富山の植生	ブナ・ヒメアオキ群集典型亜群集
126	28	10	大野啓一(1977)落葉広葉樹林. 宮脇昭編. 富山の植生	ブナ・ヒメアオキ群集ユキノシタ亜群集
127	31	28	大野啓一(1977)落葉広葉樹林. 宮脇昭編. 富山の植生	ブナ・マルレバマンサク群集
128	32	23	鈴木時夫(1970)白山の植生分布と垂直植生帯. 「白山の自然」. 日本自然保護協会中部支部・白山学術調査団編	ブナ・チマザサ群集
129	33	15	宮脇昭・奥田重俊・原田洋・佐々木寧・鈴木邦雄・藤原一絵(1978)八幡平(十和田・八幡平国立公園南部)の森林植生. 吉岡邦二博士追悼植物生態論集	ブナ・オシロビン群集
130	34	22	宮脇昭・奥田重俊・原田洋・佐々木寧・鈴木邦雄・藤原一絵(1978)八幡平(十和田・八幡平国立公園南部)の森林植生. 吉岡邦二博士追悼植物生態論集	ブナ・ヒメアオキ群集
131	35	14	宮脇昭・奥田重俊・原田洋・佐々木寧・鈴木邦雄・藤原一絵(1978)八幡平(十和田・八幡平国立公園南部)の森林植生. 吉岡邦二博士追悼植物生態論集	ブナ・マルレバマンサク群集
132	36	10	石塚栄三・齋藤真一郎・横七サ子(1975)月山および栗山の植生. 出羽三山(月山・羽黒山・湯殿山)・栗山. 山形県総合学術調査会	ブナ・チマザサ群集
133	37	18	大場達之(1975)朝日山系の植生. 奥三面ダム建設計画に関する学術調査報告. 日本自然保護協会	ブナ・ヒメアオキ群集
134	38	8	Takao Kikuchi(1975)Vegetation of Mt. IIDE	ブナ・ホソソダ群集
135	39	8	Takao Kikuchi(1975)Vegetation of Mt. IIDE	ブナ・マルレバマンサク群集
136	40	8	大場達之(1973)清津川上流域の植生. 清津川ダム計画に関する学術調査団	ブナ・ヒメアオキ群集
137	41	13	大場達之・菅原久夫・大野啓一(1978)国道291号周辺の植生. 谷川岳の植生予報. 国道291号自然環境調査報告書	ブナ・マルレバマンサク群集
138	47	23	武田義明・生田篤子(1986)東北地方太平洋側地域の夏緑広葉樹林について. 神戸大学教育学部研究集録 第76集	ブナ・ソウハチバナ群集
139	48	42	武田義明・生田篤子(1986)東北地方太平洋側地域の夏緑広葉樹林について. 神戸大学教育学部研究集録 第76集	ブナ・チマザサ群集
140	50	89	環境庁(1978他)	イヌブナ群集
141	51	43	環境庁(1978他)	ブナ・チマザサ群集
142	8	14	武田義明・植村滋・中西哲(1983)北海道のミズナラ林について. 神戸大学教育学部研究集録 第71集	ミズナラ・サワシバ群集コナラ亜群集
143	7	13	武田義明・植村滋・中西哲(1983)北海道のミズナラ林について. 神戸大学教育学部研究集録 第71集	ミズナラ・サワシバ群集コナラ亜群集
144	9	6	武田義明・植村滋・中西哲(1983)北海道のミズナラ林について. 神戸大学教育学部研究集録 第71集	ミズナラ・サワシバ群集典型亜群集
145	10	11	武田義明・植村滋・中西哲(1983)北海道のミズナラ林について. 神戸大学教育学部研究集録 第71集	ミズナラ・サワシバ群集典型亜群集
146	6	68	武田義明・植村滋・中西哲(1983)北海道のミズナラ林について. 神戸大学教育学部研究集録 第71集	ミズナラ・サワシバ群集典型亜群集
147	52	29	武田他(1983)北海道のミズナラ林. 追加調査・オリジナル	ミズナラ・サワシバ群集
148	12	27	武田義明・植村滋・中西哲(1983)北海道のミズナラ林について. 神戸大学教育学部研究集録 第71集	ミズナラ・フッキソウ群集エゾウコギ群集
149	53	9	武田他(1983)北海道のミズナラ林. 追加調査・オリジナル	ミズナラ・フッキソウ群集エゾウコギ亜群集
150	11	48	武田義明・植村滋・中西哲(1983)北海道のミズナラ林について. 神戸大学教育学部研究集録 第71集	ミズナラ・フッキソウ群集ハイヌギヤ亜群集

# 第1章 第4節

(表1-4-1. つづき 4)

Rec. no.	Data no.	No. Rel.	文献名	群落名
151	4	83	武田義明・植村滋・中西哲(1983)北海道のミズナラ林について. 神戸大学教育学部研究集録 第71集	ミズナラ-ツルシキミ群落
152	54	6	武田他(1983)北海道のミズナラ林 追加調査・オリジナル	ミズナラ-フックソウ群落チシマザサ亜群落
153	5	31	宮脇昭編(1979)長野県の現存植生. 長野県	ミズナラ-ミヤコザサ群落
154	44	10	武田義明・生田篤子(1986)東北地方太平洋側地域の夏緑広葉樹林について. 神戸大学教育学部研究集録 第76集	ミズナラ-イヌドウナ群落オオハボダイジュ亜群落
155	45	9	武田義明・生田篤子(1986)東北地方太平洋側地域の夏緑広葉樹林について. 神戸大学教育学部研究集録 第76集	ミズナラ-イヌドウナ群落典型亜群落
156	46	6	武田義明・生田篤子(1986)東北地方太平洋側地域の夏緑広葉樹林について. 神戸大学教育学部研究集録 第76集	ミズナラ-イヌドウナ群落ナライシダ亜群落
157		3	宮脇昭編(1987)日本植生誌 東北. 至文堂	オオハクロモン-ミスナラ群落マルバマンサク亜群落
158		2	宮脇昭編(1987)日本植生誌 東北. 至文堂	オオハクロモン-ミスナラ群落マルバマンサク亜群落
159		12	宮脇昭編(1987)日本植生誌 東北. 至文堂	オオハクロモン-ミスナラ群落典型亜群落
160		3	宮脇昭編(1987)日本植生誌 東北. 至文堂	オオハクロモン-ミスナラ群落典型亜群落
161		3	宮脇昭編(1987)日本植生誌 東北. 至文堂	オオハクロモン-ミスナラ群落典型亜群落
162		3	宮脇昭編(1985)日本植生誌 中部. 至文堂	オオハクロモン-ミスナラ群落ユキツバキ亜群落典型変群落
163		3	宮脇昭編(1985)日本植生誌 中部. 至文堂	オオハクロモン-ミスナラ群落ユキツバキ亜群落ウツクハネウツキ変群落典型変群落
164		9	宮脇昭編(1985)日本植生誌 中部. 至文堂	オオハクロモン-ミスナラ群落ユキツバキ亜群落ウツクハネウツキ変群落トウカイウツキ変群落
165		15	宮脇昭編(1985)日本植生誌 中部. 至文堂	オオハクロモン-ミスナラ群落ユキツバキ亜群落ウツクハネウツキ変群落トウカイウツキ変群落
166		20	宮脇昭編(1985)日本植生誌 中部. 至文堂	オオハクロモン-ミスナラ群落ツリハツバ亜群落
167		7	宮脇昭編(1985)日本植生誌 中部. 至文堂	クニ-ミスナラ群落
168		8	宮脇昭編(1985)日本植生誌 中部. 至文堂	ミヤコザサ-ミスナラ群落
169		3	宮脇昭編(1984)日本植生誌 関東. 至文堂	クニ-ミスナラ群落典型亜群落
170		4	宮脇昭編(1984)日本植生誌 関東. 至文堂	クニ-ミスナラ群落スズクワフニス
171		8	宮脇昭編(1984)日本植生誌 関東. 至文堂	ミヤコザサ-ミスナラ群落典型亜群落
172		2	宮脇昭編(1984)日本植生誌 関東. 至文堂	ミヤコザサ-ミスナラ群落オンダ亜群落
173		7	宮脇昭編(1984)日本植生誌 関東. 至文堂	オオハクロモン-ミスナラ群落
174		7	宮脇昭編(1984)日本植生誌 近畿. 至文堂	クニ-ミスナラ群落キンヤマザクラ亜群落ムラサキマユミ変群落
175		5	宮脇昭編(1984)日本植生誌 近畿. 至文堂	クニ-ミスナラ群落キンヤマザクラ亜群落典型変群落
176		2	宮脇昭編(1984)日本植生誌 近畿. 至文堂	クニ-ミスナラ群落キンヤマザクラ亜群落典型変群落
177		3	宮脇昭編(1984)日本植生誌 近畿. 至文堂	クニ-ミスナラ群落キンヤマザクラ亜群落チマキザサ変群落
178		5	宮脇昭編(1984)日本植生誌 近畿. 至文堂	ツガ亜群落
179		3	宮脇昭編(1983)日本植生誌 中国. 至文堂	クニ-ミスナラ群落コバノマズミ亜群落チマキザサ変群落
180		6	宮脇昭編(1983)日本植生誌 中国. 至文堂	クニ-ミスナラ群落ミヤマホウソウ亜群落典型変群落





## 第5節 韓国の夏緑樹林の群落体系

### 1. はじめに

朝鮮半島における植物相的な研究は中井(1976)をはじめとして、数多く行われ、また、森林帯の検討も本多(1899)、植木(1910a, 1910b)によって行われて以来、いくつかの研究が報告されている。また、Hämet-Ahti et al. (1974)が日本の森林帯を中心に考察する中で韓国の森林帯についてもふれて、さらに、Yim & Kira(1975, 1976)、Yim(1977)が、韓国の森林帯と温度や降水量などの気候環境との関係について述べている。

しかしながら、これらの研究でまとめられている森林帯や群落はエゾマツ、モンゴリナラ、コナラなどの主要樹種の分布に基づいているもので、群落の種組成に基づいた植物社会学的な視点からの研究は少なく、崔(1965)の莞島の珠島におけるシイ林の研究、崔(1967a, 1967b, 1968)の忠清南道鷄竜山でのアカマツ林およびコナラ林の研究や最近のSon(1985)の済州島の亜高山針葉樹林に関する研究、Kim et al. (1986)のうつ陵島での研究などがある程度である。筆者らは植物社会学的な調査方法に基づいて韓国の夏緑樹林の種組成を明らかにするために調査を行った。

### 2. 調査地の概要および調査方法

#### A. 植生概要

朝鮮半島は南北に長く、北部には狼林山脈が南北方向に走っており、中部には太白山脈が東部海岸沿いに南へ延びている。その山脈から枝を分つように広州山脈、車嶺山脈、小白山脈が南西方向に延びている。このように山地中心の半島で

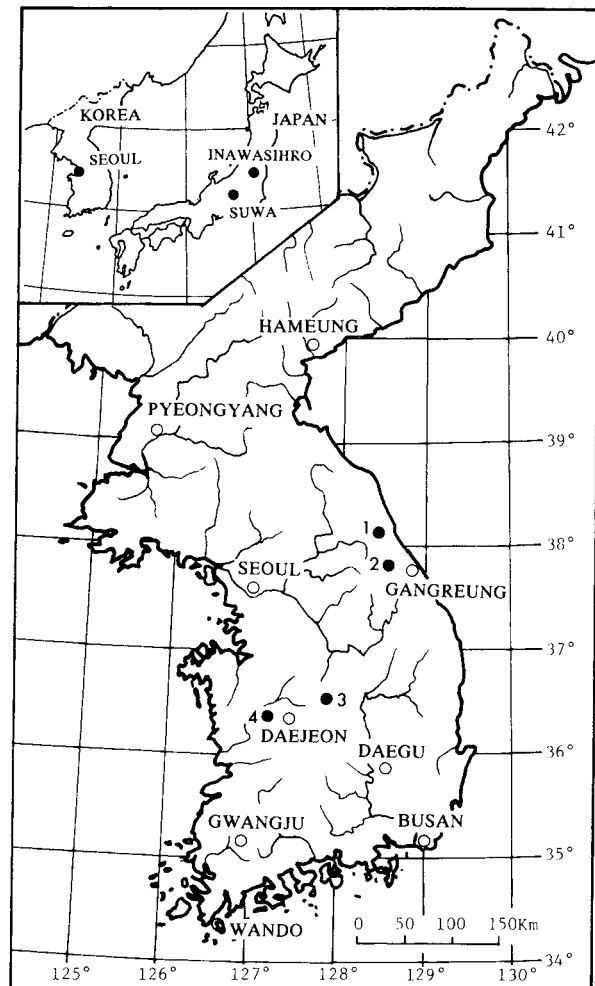


図 1-5-1. 調査地点図. 図中の数字は調査地の番号を表す.

1. 雪岳山, 2. 五台山, 3. 俗離山, 4. 鷄竜山

## 第1章 第5節

あるが 2000m を越える山岳は数少ない。筆者らが調査を行った南部一帯の森林は昔からオンドルなどの暖房用や炊用の燃料として伐採されたり、火田などのために焼き払われて、かなり荒廃が進んでいた。近年になって、森林の保護がなされ回復はしてきたものの大部分がアカマツの二次林で覆われている。このような状況の中にあっても険しい山奥とか寺の周囲にモンゴリナラやコナラを主体とした比較的自然性の高い林が残されており、今回、このような林を対象に調査を行った。調査地は 1. 襄陽郡雪岳山(Mt. Soraksan), 2. 平昌郡五台山(Mt. Odaesan), 3. 報恩郡俗離山(Mt. Songnisan), 4. 公州郡鷄竜山(Mt. Kyeryongsan)の4地点で、その位置は図 1-5-1 に示してある。

### B. 気候

朝鮮半島は緯度的には北緯 33 度 40 分から北緯 43 度 20 分の間であり、位置的には日本の九州北部から北海道南部の間にほぼ相当する。図 1-5-2 に韓国のソウル、光州、朝鮮半島南部の莞島および日本の諏訪の各気象観測所の資料をもとに作成した Walter et al. (1975) の方法による気候ダイヤグラムを示してある。ソウルでは、年平均気温(Mt)=11.1°C, WI=97.5°C·month, CI=-24.4°C·month, 年降水量(Pa)=1259mm, 冬期降水量(Pw)=70mm となっている。光州は、Mt=12.8°C, WI=105.1°C·month, CI=-12.1°C·month, Pa=1223mm, Pw=103mm である。莞島では Mt=13.9°C, WI=111.6°C·month, CI=-5°C·month, Pa=1206mm, Pw=90mm, となっている。日本の諏訪は Mt=11.0°C, WI=91.0°C·month, CI=-19.3°C·month, Pa=1308mm, Pw=152mm である。

ソウルと日本の内陸にある諏訪の気候はよく似ており、両者とも年降水量が少なく冬期寒冷な内陸的な気候を示すが冬期降水量、すなわち積雪は諏訪の方が多。朝鮮半島は日本列島中部以北の内陸地域の気候と類似しているが、同緯度上にあるソウルと福島県の猪苗代の海拔 0m に換算した暖かさの指数(WI)と寒さの指数(CI)をそれぞれ比較してみると、ソウルでは WI=101.6°C·month, CI=-22.4°C·month, 猪苗代では WI=108.7°C·month, CI=-1

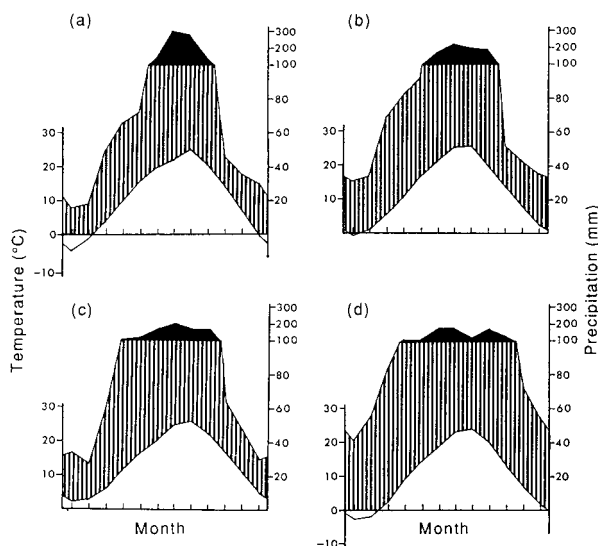


図 1-5-2. 気候ダイヤグラム。  
(a) ソウル, (b) 光州, (c) 莞島,  
(d) 諏訪。

## 第1章 第5節

1.1°C・monthとなり、猪苗代の方が暖かいことがわかる。また、WIより、CIの差の方が大きいことはソウルの方がより冬の寒さが厳しいことを表しているものと思われる。日本と大陸を比較した場合、同緯度上にあっても大陸の方が気温が低いといわれている（和達 1598）ことからすると朝鮮半島は大陸に近い気温を示しているといえる。

### 3. 調査方法

1980年8月から9月にかけて、植物社会学的な手法(Braun-Blanquet 1964; Mueller-Do mbois & Ellenberg 1974)に基づいて、調査を行った。現地では群落を構成している種を各階層ごとに記録し、優占度を判定した。また、標高、傾斜方位、傾斜角度などをあわせて記録した。これらの資料を持ち帰り表操作を行い群落を決定した。

### 4. 調査結果および考察

#### A. 群落の記載

表操作の結果、2群集が認められた。

(a)モンゴリナラーオオツノハシバミ群集 *Corylo-Quercetum mongolicae* Song 1988 (Takeda et al. 1994: Table 1)

基準植生資料: Relevé no.4 (Takeda et al. 1994: Table 1).

地名: 襄陽郡雪岳山

標徴種および識別種: チョウセンシナノキ, チョウセンゴヨウ, オオバオオヤマレンゲ, ミヤマカラマツ, チョウセンミネカエデ, ホソバママコナ, トウシラベ, チョウセンモミ, クロズル, モンゴリナラ

分布域: 雪岳山, 五台山

本群集は、宋（1988）がモンゴリナラ林の上部に発達する針広混交林として記載したものであるが、モンゴリナラ林との比較は十分行われていなかった。今回、それらを比較した結果、宋（1988）のモンゴリナラーオオツノハシバミ群集と同一のものであることがわかった。また、上記の標徴種および識別種群によって、次のコナラーチョウセンキハギ群集とは区分される。日本ではブナを欠く北海道のミズナラ林に近いと思われ、サワシバ、ミズキ、ハリギリ、ツリバナ、ヘビノネゴザなどの共通種もみられる。しかし、韓国のモンゴリナラ林はハウチワカエデ、イワガラミ、コシアブラ、ホオノキ、ノリウツギなどを

## 第1章 第5節

欠くこと、カラチダケサシ、カライヌエンジュ、トウハウチワカエデ、ゲンカイツツジ、クロフネツツジなどを持つ点で異なる。

本群集の階層構造は、次のようである。高木層にはモンゴリナラ、チョウセンゴヨウ、チョウセンモミなどが優勢で、平均の植被率は約 80%である。また、それらの樹高は平均で約 22m であった。前記の種の他にチョウセンシナノキ、トウシラベなどを混えることもある。亜高木層の樹高は 7~15m で、植被率は平均約 50%である。この層にはトウハウチワカエデ、チョウセンシナノキ、モンゴリナラ、チョウセントネリコなどがみられる。第1低木層は 5m 前後で、植被率は 30~100%までばらつきが大きい。ここにはサワシバ、チョウセンミネカエデ、オオバオオヤマレンゲ、ツリバナ、トウハウチワカエデなどが多く出現する。第2低木層は約 2m までで、植被率は平均で 65%である。この層にはクロフネツツジやゲンカイツツジが優勢に出現し、オオバオオヤマレンゲ、オオベニウツギ、ミヤママタタビなどが混生する。草本層の高さは 0.3~0.5m で、植被率は約 65%である。ここではヤブレガサ、スハマソウ、ヘビノネゴザ、アケボノスミレ、タガネソウ、ワニグチソウ、ミヤマカラマツなどの生育がみられる。

本群集は、山地上部ではトウシラベやチョウセンモミが、尾根部ではチョウセンゴヨウなどの針葉樹の被度が大きくなり、斜面下部では小さくなる傾向にあった。このために相観的に山地上部や尾根部では針広混合林型を示し、斜面下部では広葉樹林型の様相を呈する。

この群集は、今回、雪岳山、五台山で認められたもので、暖かさの指数約 40°C・month から 80°C・month、寒さの指数約-50°C・month から-20°C・month の間に成立していた。

(b) コナラーチョウセンキハギ群集 *Lespedeza-Quercetum serratae* Takeda et al. 1944  
(Takeda et al. 1994: Table 1)

基準植生資料: Relevé no. 34 (Takeda et al. 1994: Table 1).

地名: 報恩郡俗離山

標徴種および識別種: コナラ, チョウセンキハギ, コゴメウツギ, クリ, ハエドクソウ, シラキ, マルバアオダモ, シンミズヒキ, エゴノキ, ミツバウツギ, ハリガネワラビ, ミヤマナルコユリ, エゾエノキ, ケヤキ, チョウセンバイカウツギ, カナクギノキ, ナラガシワ

## 第1章 第5節

本群集は上述の種群を標徴種および識別種として、モンゴリナラーオオツノハシバミ群集と区分される。二次林ではあるが日本の近畿地方や中国地方から報告されているコナラ林（鈴木 1984, 1983）と比較すると、エゴノキ、コマユミ、クリ、ヤマウルシ、アカシデ、ツリバナ、ダンコウバイなどをはじめとして多くの共通する種があり、比較的近い関係にあるものと思われる。しかし、一方ではチョウセンキハギ、オオベニウツギ、トウハウチワカエデ、カライヌエンジュ、カラチダケサシ、チョウセントネリコなど日本に分布しない種も多く出現してくる。したがって、日本のコナラ林には出現しない種を多く含んでいるので別の群集として認めた。

この群集の今回の調査でみられた例では階層は4~5層より成り、高木層は樹高20m内外で、植被率は高く90ないし95%である。この層にはコナラ、アカシデなどが優占しており、場合によってはクリ、ナラガシワなどが優勢になることもある。他に、アベマキ、エゾヤマザクラ、アズキナシなどもみられる。亜高木層は10m前後で、植被率は3~65%とばらつきが大きい。ここではトウハウチワカエデ、アカシデ、エゴノキ、ハクウンボク、エゾエノキなどが優勢で、サワシバ、エゾヤマザクラ、カライヌエンジュ、アズキナシなども生育している。第一低木層は4m前後で、植被率は平均約45%である。この層にはトウハウチワカエデ、シラキ、エゾヤマザクラ、エゴノキなどが多く出現し、マルバアオダモ、ヤマウルシ、イタヤカエデ、ダンコウバイなども混生している。第二低木層は2mで、植被率は60~100%とやや高い。ここにはクロフネツツジ、ゲンカイツツジ、ダンコウバイ、コゴメウツギなどが優勢でオオベニウツギ、ツリバナ、サワフタギ、チョウセンバイカウツギなどもみられる。草本層は高さ0.3~0.5mで、植被率は75~95%となっている。この層にはタガネソウ、オクモミジハグマ、フキスミレなどが多く、ヘビノネゴザ、チヂミザサ、ノガリヤス、ハエドクソウなども生育している。

本群集は鶏竜山の山麓と俗離山の法住寺周辺でみられたもので、暖かさの指数約85°C・monthから95°C・month、寒さの指数約-20°C・monthから-30°C・monthの間にみられた。

### B. 上級単位

これらの上級単位として次の2群団を認めた。

(a)モンゴリナラークロフネツツジ群団 *Rhododendro-Queercion grosserratae* Song 1988.

基準群集：モンゴリナラーチョウセンゴヨウ群集

標徴種および識別種：基準群集と同じ

## 第1章 第5節

本群団は、宋（1988）が提唱したもので、針葉樹林のトウシラベーチョウセントネリコ群集とともにモンゴリナラーオオツノハシバミ群集を含む。チョウセンシナノキ，チョウセンゴヨウ，オオバオオヤマレンゲ，モンゴリナラ，チョウセンモミ，トウシラベなどを標徴種および識別種として区分される。

(b) コナラーチョウセンキハギ群団 *Lespedeza-Quercion serratae* Takeda et al. 1994

基準群集：コナラーチョウセンキハギ群集

標徴種および識別種：基準群集と同じ

この群団はコナラーチョウセンキハギ群集の上級単位として認められたもので、コナラ，チョウセンキハギ，コゴメウツギ，サルトリイバラ，クリ，チョウセンバイカウツギ，マルバアオダモ，ミツバウツギ，ナラガシワなどを標徴種および識別種として持つ。

(c) モンゴリナラートウハウチワカエデオーダー *Acero-Quercetalia mongolicae* Song 1988.

基準群団：モンゴリナラーオオツノハシバミ群団

標徴種および識別種：カラチダケサシ，カライヌエンジュ，ヒゲネワチガイソウ，アラゲウグイスガグラ，オオベニウツギ，チョウセントネリコ，フキスミレ，チョウセンヤマブドウ，ゲンカイツツジ，クロフネツツジ，トウハウチワカエデ

このオーダーは、宋（1988）が提唱しているものであるが、日本の夏緑樹林との比較が十分行われておらず、今回、前記の群団と日本のミズナラ林およびブナ林とを比較検討した。その結果、これらの群団はモンゴリナラートウハウチワカエデオーダーにまとめられることが分った。この総合常在度表を表 1-5-1 に示してある。

日本の夏緑樹林のオーダーとしてはブナーササオーダーとミズナラーコナラオーダーが提唱されている。ブナーササオーダーは鈴木(1966)によって提案されたもので、日本のブナ林はすべてこれに含まれる。一方、宮脇ほか(1971)は神奈川県逗子市でコナラ，ヤマザクラ，エゴノキ，ヤマツツジ，マルバアオダモ，ガマズミ，クリなどを標徴種および識別種としてミズナラーコナラオーダーを記載し、コナラークヌギ群集，コナラーオニシバリ群集をこれに所属させている。その後、大場(1973)はミズナラーオオバクロモジ群集，ミ

## 第1章 第5節

ズナラーホツツジ群集などのミズナラ林をこのオーダーにまとめさせ、鈴木(1988)も北海道のミズナラ林をこれに所属させている。また、武田ほか(1983)も北海道のミズナラ林はブナーササオーダーの種をかなり含み検討を要するとしながらもこのオーダーに所属させている。しかし、北海道のミズナラ林には前述のミズナラーコナラオーダーの標徴種や識別種はほとんど含まれず、ミズナラ、ハウチワカエデ、イワガラミ、コシアブラ、ツタウルシ、シナノキ、ホオノキ、オオカメノキ、ノリウツギ、ゴトウヅルなどのブナーササオーダーの種を多く含むことからブナーササオーダーに統合するのが妥当と思われる。これらと比較して韓国のモンゴリナラ林やコナラ林にはトウハウチワカエデ、クロフネツツジ、ゲンカイツツジ、チョウセントネリコ、オオベニウツギなどが出現する事その他、ハウチワカエデ、イワガラミ、シナノキ、ホオノキ、コシアブラ、オオカメノキ、ツタウルシなどをはじめとして多くのブナーササオーダーの種を欠くことでモンゴリナラトウハウチワカエデオーダーとして区分できる。Kim, S. et al. (1986)は韓国の夏緑樹林は仮称としてモンゴリナラトウハウチワカエデオーダーにまとめられるとしているが、具体的な検討もされておらず、また、命名規約上有効名でないのでここで改めて記載したい。

モンゴリナラトウハウチワカエデオーダーはコバノトネリコ、イタヤカエデ、ハリギリ、ツリバナ、ヤマウルシ、アズキナシ、ミズキ、ヘビノネゴザ、コマユミ、サワシバ、ミヤマガマズミ、ナナカマド、オシダなど日本のブナクラスと共通の種を持ちブナクラスにまとめられる可能性もあるが、さらに朝鮮半島の資料が蓄積された時点で考察したい。

### C. 朝鮮半島の森林帯

朝鮮半島の森林帯については本多(1899)、植木(1910)、Yim & Kira(1975, 1976)、Yim(1977)などの研究がある。また Hämet-Achi et al. (1974)も日本を中心として東アジアの森林帯を論ずる中で朝鮮半島についてもふれている。これらはいずれも朝鮮半島を寒帯、温帯、暖帯の3つのゾーンに区分することについては意見が一致している。しかし、温帯中の細分については異なる見解を出している。たとえば、本多(1899)は温帯を温帯北部と温帯南部の2つのゾーンに、Yim(1977)も樹木の温度分布からみて、冷温帯落葉広葉樹林と暖温帯落葉広葉樹林の2ゾーンを区分している。また、植木(1910a)は温帯を北部、中部、南部の3つのゾーンに分けており、Hämet-Achi et al. (1974)はさらに、4ゾーンとしている。これらの区分のほとんどが相観や主要樹種の分布に基づいて決定されているもので林の種組成によっているものではない。植木(1910a)の挙げている種をみると、北部ではチ



## 第1章 第5節

ヨウセンゴヨウ, モミ (チョウセンモミ), オノオレ, シナノキ (チョウセンシナノキ), 中部ではエゴノキ, イヌシデ, コナラ, ムクノキ, ハイイヌガヤなど, 南部を指標するものとしてはクロマツ, カナクギノキ, サンショウ, マサキなどである。南部の指標種のうちクロマツ, マサキなどは暖温帯域のものと思われ, 植木(1910a)のいう南部は暖温帯域の二次林をさしているのではないかと考えられる。これに対し, Hämet-Achti et al. (1974) はクロマツ北限以北を温帯と考えている。

Yim & Kira(1975)は  $WI100^{\circ}\text{C}\cdot\text{month}$  の等値線が Yim(1968)の Cool temperate forest の Central zone と Southern zone の境界と一致するとしているが, Yim(1977)をみると常緑樹を除いて  $WI100^{\circ}\text{C}\cdot\text{month}$  付近で交代する種は少なく, 両者は同一のゾーンとみても差し支えないものと思われる。今回の種組成の比較からしても温帯に3ゾーンは認められず, モンゴリナラークロフネツツジ群団は温帯北部を, コナラーチョウセンキハギ群団は温帯南部をそれぞれ代表するものと思われ, 本多(1899)のいうように2つのサブゾーンに区分するのが妥当であると考えられる。

第1章 第5節

表 1-5-1.日本と韓国の夏緑樹林の総合常在度表.

I: Acero-Quercetalia mongolicae

A: Rhododendro-Quercion mongolicae

B: Lespedezo-Quercion serratae

II: Saso-Fagetalia crenatae

C: Carpino-Quercion grosseserratae

D: Saso kurilensis-Fagion crenatae

E: Sasamorpho-Fagion crenatae

No. Number of relevés	I		II																	
	A	B	C					D					E							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	15	9	68	13	48	27	83	13	56	21	10	14	8	28	23	6	11	9	24	15
Character and differential species of Rhododendro-Quercion mongolicae																				
<i>Tilia koreana</i>	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus koraiensis</i>	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Magnolia sieboldii</i> subsp. <i>sieboldii</i>	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thalictrum tuberiferum</i>	IV	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer tschonoskii</i> var. <i>rubripes</i>	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melampyrum setaceum</i>	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Abies nephrolepis</i>	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Abies holophylla</i>	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tripterygium regelii</i>	IV	I	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus mongolica</i>	V	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Character and differential species of Lespedezo-Quercion serratae																				
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	I	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stephanandra incisa</i>	.	V	I	II	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	r	.
<i>Castanea crenata</i>	.	V	I	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.
<i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Smilax china</i>	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sapium japonicum</i>	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Celtis jessoensis</i>	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thelypteris japonica</i>	.	IV	.	.	r	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	I	I	I
<i>Polygonatum lasianthum</i>	.	IV	I	.	I	.	r	I	.	.	.	II	r	I	.	.	.	.	.	.
<i>Styrax japonica</i>	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Philadelphus schrenckii</i>	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Staphylea bumalda</i>	.	III	r	IV	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Lindera erythrocarpa</i>	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phryma leptostachya</i>	.	III	III	IV	I	II	r	.	r	.	.	I	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Rubus crataegifolius</i>	.	III	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	.	.
<i>Polygonum filiforme</i> var. <i>neo-filiforme</i>	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Zelkova serrata</i>	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I
<i>Fraxinus sieboldiana</i>	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ligustrum obtusifolium</i>	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cornus kousa</i>	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	I	.	.	II	I	II	I
<i>Acanthopanax sessiliflorum</i>	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus aliena</i>	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Character and differential species of Acero-Quercetalia mongolicae																				
<i>Astilbe chinensis</i>	III	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Maackia amurensis</i>	III	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pseudostellaria palibiniana</i>	II	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lonicera monantha</i>	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Weigela florida</i>	II	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	IV	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola diamantica</i>	I	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vitis amurensis</i>	III	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhododendron mucronulatum</i> f. <i>ciliatum</i>	III	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	IV	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	V	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corylus sieboldiana</i> var. <i>mandshurica</i>	III	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Character and differential species of Carpino-Quercion grosseserratae																				
<i>Prunus sargentii</i>	II	V	III	V	III	III	I	r	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chloranthus serratus</i>	.	.	III	IV	II	I	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Ostrya japonica</i>	.	.	III	IV	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Schisandra chinensis</i>	I	I	II	III	r	III	I	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pilosa</i>	.	.	II	III	I	IV	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Magnolia kobus</i> var. <i>borealis</i>	.	.	III	IV	III	IV	I	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tilia maximowicziana</i>	I	I	II	III	III	III	II	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cacalia hastata</i> var. <i>orientalis</i>	I	.	IV	IV	III	V	II	I	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardamine leucantha</i>	.	I	II	IV	I	IV	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Abies sachalinensis</i>	.	.	III	.	III	V	V	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pachysandra terminalis</i>	.	.	IV	I	IV	III	r	I	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium kamschaticum</i>	.	.	II	II	I	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Syringa reticulata</i>	.	.	II	III	I	III	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus ssiiori</i>	.	.	II	II	II	IV	II	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulmus japonica</i>	I	I	II	III	II	.	I	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Character and differential species of Saso kurilensis-Fagion crenatae																				
<i>Sasa kurilensis</i>	.	.	I	.	I	.	III	IV	IV	V	I	IV	II	V	IV	.	.	.	.	.
<i>Ilex leucoclada</i>	.	.	.	.	.	.	.	IV	IV	IV	I	IV	II	III	II	.	.	.	.	.
<i>Arachniodes mutica</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	I	II	II	IV	II	IV	III	.	.	.	.
<i>Daphniphyllum macropodum</i> var. <i>humile</i>	.	.	.	.	III	.	II	V	IV	II	.	II	III	III	III	.	.	.	.	.
<i>Cephalotaxus harringtonia</i> var. <i>nana</i>	.	.	r	.	III	.	II	V	III	V	I	I	III	I	I	.	.	.	.	.
<i>Mitchella undulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	I	II	I	IV	IV	III	II	.	.	.	.	.
<i>Hamamelis japonica</i> var. <i>obtusata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	IV	IV	IV	III	.	.	.	.	.	.
<i>Aucuba japonica</i> var. <i>borealis</i>	.	.	.	.	.	.	.	III	.	V	I	V	II	I	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiogyria semicordata</i> subsp. <i>matsumureana</i>	.	.	.	.	.	.	r	III	IV	II	I	V	II	II	.	.	.	.	.	.
<i>Ilex crenata</i> var. <i>paludosa</i>	.	.	r	.	II	r	III	IV	III	III	III	IV	I	II	II	.	.	.	.	.
<i>Lindera umbellata</i> var. <i>membranacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	V	IV	V	V	IV	V	IV	IV	.	.	.	.	.
<i>Rhododendron albrechtii</i>	.	.	r	.	.	.	.	I	II	.	IV	IV	.	IV	II	.	.	.	.	.
<i>Acer tschonoskii</i>	.	.	.	.	.	.	r	IV	I	.	V	.	II	III	.	.	.	.	.	.

第1章 第5節

表 1-5-1(つづき)

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Number of relevés	15	9	68	13	48	27	83	13	56	21	10	14	8	28	23	6	11	9	24	15	
Character and differential species of Sasamorpha-Fagion crenatae																					
<i>Sasamorpha borealis</i>	II	I	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Rhododendron wadanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Abelia spathulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	
<i>Parabenzoïn praecox</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Stewartia monadelphæ</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Lindera umbellata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Carpinus japonica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.	
<i>Symplocos coreana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	r	.	.	.	.	.	
<i>Acer shirasawanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Abies homolepis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Character and differential species of Saso-Fagetalia crenatae																					
<i>Fagus crenata</i>	.	.	.	.	.	.	.	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
<i>Acer japonicum</i>	.	.	III	II	V	III	IV	V	V	V	V	III	V	IV	V	.	IV	II	r	I	
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	.	.	V	V	V	V	IV	II	II	I	IV	.	V	III	III	.	V	IV	II	II	
<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	.	.	II	II	II	r	II	IV	V	IV	II	V	IV	V	IV	.	II	I	I	.	
<i>Rhus ambigua</i>	.	.	IV	V	V	III	V	V	V	IV	III	.	IV	III	III	.	I	IV	III	III	
<i>Tilia japonica</i>	.	.	V	III	V	V	IV	III	I	II	.	.	II	I	III	III	III	I	II	.	
<i>Magnolia obovata</i>	.	.	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	III	III	I	II	I	I	.	II	.	I	.	
<i>Viburnum furcatum</i>	.	.	II	I	III	I	V	V	V	IV	V	V	V	V	V	.	II	IV	III	III	
<i>Hydrangea paniculata</i>	.	.	IV	III	III	II	III	IV	IV	II	III	II	.	III	I	.	II	IV	r	III	
<i>Hydrangea petiolaris</i>	.	.	III	III	II	V	V	.	I	V	III	II	III	II	I	.	IV	II	IV	III	
<i>Schizophragma hydrangeoides</i>	.	.	IV	II	V	III	V	V	V	II	III	I	V	III	I	.	II	I	IV	IV	
Species of upper unit																					
<i>Fraxinus lanuginosa</i>	I	I	V	III	III	III	r	IV	I	IV	IV	I	II	IV	III	.	IV	V	V	V	
<i>Acer mono</i>	II	IV	V	V	V	IV	III	V	V	.	.	.	IV	I	III	.	II	III	IV	III	
<i>Kalopanax pictum</i>	IV	II	IV	V	IV	V	IV	IV	III	I	III	.	II	r	III	.	II	.	.	.	
<i>Rhus trichocarpa</i>	II	V	II	IV	I	I	II	IV	III	II	II	II	IV	IV	III	.	III	.	.	.	
<i>Sorbus alnifolia</i>	I	V	IV	IV	IV	III	IV	III	II	I	IV	.	V	II	II	.	I	I	I	.	
<i>Athyrium yokoscense</i>	IV	V	II	III	.	.	.	r	r	I	II	.	I	r	I	.	V	III	.	IV	
<i>Carpinus cordata</i>	IV	III	V	V	III	III	I	.	.	.	III	.	II	.	.	.	II	.	II	I	
<i>Euonymus oxyphyllus</i>	V	V	II	III	.	.	I	III	I	III	I	.	II	I	II	.	III	II	III	I	
<i>Cornus controversa</i>	III	IV	III	III	III	IV	II	I	r	.	.	.	II	II	I	.	III	.	II	II	
<i>Quercus serrata</i>	II	V	.	V	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

KOREA:No.1,2;Original, HOKKAIDO:No.3-6;Takeda et al.(1983), OHIMA PENINSULA, HOKKAIDO:No.7,8;Takeda & Nakanishi (1984), SHIMOKITA PENINSULA, AOMORI:No.9;Miyawaki & Sasaki,Ya.(1980), HACHIMANTAI, AOMORI:No.10-12;Miyawaki et al.(1974), ECHIGO-SANZAN, NIIGATA:No.13;Miyawaki et al.(1968), TOYAMA:No.14,15;Ohno(1977), Mt. HAKUSAN, ISHIKAWA:No.16;Suzuki,T.(1970), TANZAWA:No.17,18;Miyawaki et al.(1964), YAMANASHI:No.19;Miyawaki et al.(1977), Mt. FUJISAN, SHIZUOKA:No. 20,21;Miyawaki et al.(1971), KISO, NAGANO.

### 結 論

北海道のミズナラ林の調査を調査した結果、ミズナラーサワシバ群集、ミズナラーフッキソウ群集、ミズナラーツルシキミ群集の3群集が区分できた。そのうち、ミズナラーフッキソウ群集、ミズナラーツルシキミ群集は、新群集として認めたものである。これらの群集は積雪期間の長短によって分化しているもので、積雪の深さ50cm(D50cm)以上の日数が40日以下の地域にミズナラーサワシバ群集が、70日以上地域にミズナラーツルシキミ群集が、その中間地域にミズナラーフッキソウ群集が成立することを明らかにした。日本のブナ林が日本海側のブナーチシマザサ群団と太平洋側のブナースズタケ群団が積雪によって分化しているといわれているが、北海道のミズナラ林においても群落の分化に積雪が影響していることが判明した。しかも、積雪の量だけでなく、その期間の長短によって影響を受けることを新たに示した。

北海道のミズナラ林はブナ林との種組成を比較検討した結果、ミズナラーサワシバ群団に含まれることがわかった。この群団は今回新たに認めたものである。

北海道のブナ林の調査の結果、ブナーチシマザサ群集とブナークマイザサ群落も認めた。ブナーチシマザサ群集は、さらに、チゴユリ亜群集と典型亜群集に下位区分した。これらの下位単位は積雪要因によって分化していることが判明した。チゴユリ亜群集はD50cmが約65日以下の地域に、典型亜群集はそれ以上に地域に成立している。一方、ブナークマイザサ群落は、ミズナラ、ダケカンバ、ウダイカンバなどが存在することから人的影響を受けていると推定した。ブナ林は黒松内低地帯以北には分布しておらず、その原因としては、Tsukada(1982)も指摘しているように、黒松内は年降水量1200mm以下の低降水地帯であるので、乾燥に弱いブナがそこで停滞していると推定した。しかし、将来、そこを越えて北上する可能性がある。さらに、ブナは氷河期に本州になんかし、再び北上し、北海道に達したといわれているが、氷河期にも渡島半島

## 第1章 結 論

南部では、温度的に十分生育可能であることを示した。

これまで述べてきたように積雪要因が植生に与えている影響は、大きいものがあるが、雨としての降水要因も無視できない。東北地方太平洋側では、イヌブナーモミ群集、ブナーイヌブナ群集、ミズナラーイヌドウナ群落、ブナーツクバナンプスズ群集、ブナーヒメアオキ群集の4群集、1群落を認めた。これらの群集および群落は気温および降水量によって分化していることが明らかになり、モミーイヌブナ群集は  $WI85^{\circ}\text{C}\cdot\text{month}$  以上の温暖地に、ブナーイヌブナ群集はそれよりや寒い  $WI80\sim 70^{\circ}\text{C}\cdot\text{month}$  の地域に分布し、ミズナラーイヌドウナ群落、ブナーツクバナンプスズ群集、ブナーヒメアオキ群集は、それらよりさらに寒冷な地域に分布していることが判明した。さらに、ミズナラーイヌドウナ群落とブナーツクバナンプスズ群集は、年降水量が 1100mm 以下の高地に発達していることを明らかにした。また、ブナーヒメアオキ群集は D50cm が 45 日以上が多雪地に成立していることがわかった。このように夏緑樹林は積雪要因だけでなく、雨としての降水要因にも左右されていることを明らかにした。

これらの夏緑樹林の上級単位について検討するため、夏緑自然林および二次林の既報の資料と手持ちの資料を加え検討を行った。その結果、上級単位としてはブナクラスに所属することが判明した。また、ブナ林のブナーチシマザサ群団、ブナーズタケ群団、ミズナラーサワシバ群団はブナーササオーダーに所属することが妥当であると結論づけた。一方、コナラを中心とする夏緑二次林については、コナラーイヌシデオーダーを新設し、それに所属させるのが妥当であるとの結論に達した。

さらに、周辺のアジア地域として比較的近い韓国のモンゴリナラ林、コナラ林の調査を行い、日本の夏緑樹林との比較を試みた。韓国においてはモンゴリナラーオオツノハシバミ群集が、宋（1988）によってすでに報告されており、上級単位としてモンゴリナラークロフネツツジ群団が認められている。一方、コナラ林については、新しくコナラーチョウセンキハギ群集を認め、コナラー

## 第1章 結 論

チョウセンキハギ群団を新設した。モンゴリナラ林およびコナラ林の両者は、宋(1988)のモンゴリナラトウハウチワカエデオーダーに含まれる。今回、日本の夏緑樹林と比較検討を行った結果、韓国の夏緑樹林はオーダーレベルでは異なることが判明した。クラスレベルの検討はなお必要と思われる。



## 第2章 兵庫県のコナラ林群落と樹木の分布と環境

### 序論

里山保全の管理およびその目標を立てるためには、広域的な観点と地域的な点からの検討が必要である。前章では広域的な観点から夏緑樹林の種組成を検討したが、本章では地域的な観点から検討を行った。兵庫県は日本海型気候から瀬戸内気候まで含み、多雪環境から寡雪環境まで幅広い環境傾度を有している。植物群落は、気候要因、地形、地質、人為的影響などの環境総体を表していると考えられ、その地域の環境全体に支配される。特に、気候要因には大きな影響を受ける。したがって、里山管理のためには、その地域の植生と環境との関係を把握する必要がある。第1節では、兵庫県を中心としたコナラ二次林の種組成分化とその要因について検討を加えた。一方で、植物群落は、多くの種より構成されており、しかも、個々の種は、環境傾度に従って分布している。そのため、管理目標を立てるためには群落を構成する個々の種の環境特性も把握しておく必要がある。第2章では、森林を構成する個々の種が気候要因に対してどのような挙動を示すのか、同じような動きをする種があるかどうか、それが群落タイプとどのように関連しているのかという点から考察を行った。



## 第2章 序 論

## 第1節 兵庫県におけるコナラ林群落の分布と環境

### 1. はじめに

兵庫県の里山の多くはコナラ林やアカマツ林となっている。最近ではマツ枯れによってアカマツが被害を受け、アカマツ林よりコナラ林の方が増えてきている。兵庫県の里山の保全を行うにあたっては、群落の種組成を十分に把握し、地域特性を明らかにしておく必要がある。兵庫県のコナラ林およびアカマツ林についての植物社会学的な研究は、武田（1980, 1981, 1994）, 中西ほか（1977, 1985, 2000）などがあるが、いずれも断片的であって、兵庫県全体をまとめた研究はみられない。

今回、これまで集積されたコナラ林の植生資料をもとに再検討を行った。ただし、一部京都府などの隣接地域の資料も含まれている。

### 2. 調査方法

これまで植物社会学的な手法（Braun-Blanquet 1964 ; Mueller-Dombois & Ellenberg 1974）に基づいて調査した資料と既報の資料の約 650 を用いて分析し、兵庫県の摂津、播磨、丹波、但馬、淡路の 5 地域と京都府を加えた 6 地域に区分し、表操作を行い、群落の区分を行った。その調査地点を図 2-1-1 に示す。さらに、区分された群落と環境との対応関係をみるために、温度要因としては、吉良（1948）の暖かさの指数

（WI）と寒さの指数（CI）を、降水要因としては、年間降水量（Pa）を用いた。また、積雪要因としては、12月から2月までの降水量の合計である冬期降水量（Pw）を用いた。第1章では積雪要因の解析に D50cm を用いたが、近畿地方では積雪の深さが、50cm を超

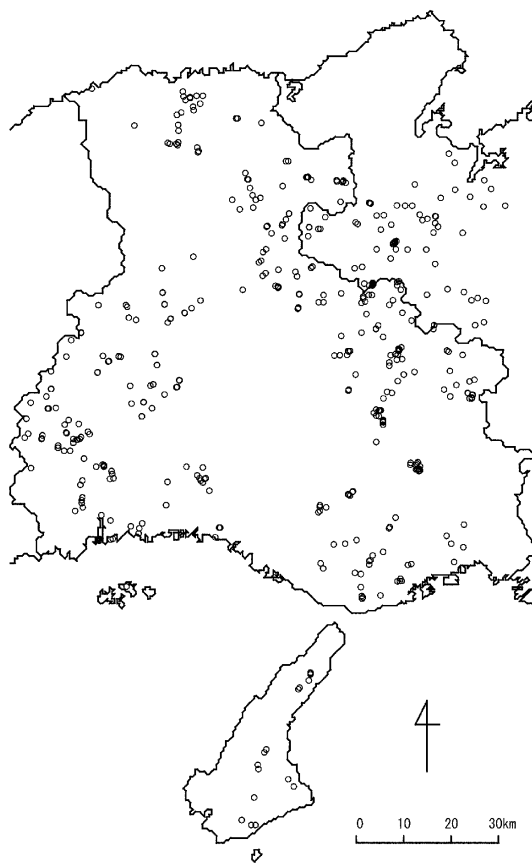


図2-1-1. コナラ林の調査地点図.

## 第2章 第1節

えるところが少ないので、Kure & Yoda(1984)のSDIを用いて今回の解析を行った。各スタンドの気候については、気象庁(1958, 1959)の気象観測資料を使用し最寄りの観測所の記録をそのスタンドの値とした。なお、WIとCIについては海拔高度による気温遞減率 $0.6^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ として月平均気温より算出した。

### 3. 結果

表操作の結果、次の2群集、1群落がみとめられた(表2-1-1)。

(a)コナラーアベマキ群集 *Quercetum variabili-serratae* Kobayasi, Muranaga et Takeda  
1976

標徴種および識別種：アベマキ，ヘクソカズラ，カキノキ，テイカカズラ，ナガバジャノヒゲ，アラカシ，ヤマコウバシ，モチツツジ，ネズミモチ。

本群集は上記の標徴種および識別種によって区分され、播磨、摂津、淡路、丹波地域など兵庫県中部以南に分布し、氷上町の氷上回廊といわれる低地帯を通過して京都府に抜けている。本群集は、今回の資料では標高10m~600m, WI 87.5~127 $^{\circ}\text{C}\cdot\text{month}$ , CI -0.6~-15.3 $^{\circ}\text{C}\cdot\text{month}$ , Pa 1046~1942mm, Pw 108~584, SDI 97~5252の範囲にみられた。

本群集は小林ほか(1976)によって広島市竹原周辺から報告されたものであるが、兵庫県からも中西ほか(1985), 鈴木(1984), 武田ほか(1994, 2002), 武田(1997, 1999)などによって報告されている。

(b)コナラータンナサワフタギ群落 *Quercus serrata-Symplocos koreana* community

識別種：タンナサワフタギ，チゴユリ，ウリハダカエデ，イワガラミ，アクシバ，コハウチワカエデ，コガクウツギ，タムシバ，コアジサイ，チマキザサ，トキワイカリソウ

本群落は、上記の識別種をもつことと次のコナラーオクチョウジザクラ群集の標徴種および識別種を欠くことで区分される。

本群落は、播磨北部、丹波地域、但馬地域南部など兵庫県中部地域に分布し、南部では六甲山系に一部分布している。コナラーアベマキ群集とコナラーオクチョウジザクラ群集の中間地域にみられる。今回の資料では標高30~850m, WI 73.9~118 $^{\circ}\text{C}\cdot\text{month}$ , CI

第2章 第1節

表2-1-1. 兵庫県のコナラ林総合常在度表.
A コナラーアベマキ群集 Quercetum variabilis-serratae
B コナラータンナサワフタギ群落 Quercus serrata-Symprocos coreane community.
C コナラーオクチョウジザクラ群集 Pruno pilosae-Quercetum serratae

Table with columns for Relevé No., No. of Relevés, and site numbers (京都, 但馬, 丹波, 播磨, 摂津, 淡路). Rows list plant species such as Quercus variabilis, Prunus incisa, and Castanea crenata, with their presence/absence recorded across various sites.

## 第2章 第1節

-3.1°C・month, Pa 1117~1870mm, Pw 112~482mm, SDI 1344~6643 の範囲にみられた。

本群落は、武田ほか（1994）が丹波地域で報告したもので、コナラーオクチョウジザクラ群集との共通種も多く、移行帯的な性格を持つことと、兵庫県でしか確認されていないことから植物社会学的な位置づけは行っていない。しかし、兵庫県以外でも同様の種組成を持つコナラ林が存在し、普遍性が確認できれば新群集として位置づけられる可能性もある。

(c) コナラーオクチョウジザクラ群集 *Pruno pilosae-Quercetum serratae* Suzuki. S. 1985

標徴種および識別種：ミヤマガマズミ，キンキマメザクラ，マルバマンサク，ツルアリドオシ，ツノハシバミ，ナナカマド，アツミカンアオイ，タチシオデ，スダジイ，ヒメアオキ，ユキグニミツバツツジ

本群集は、上記の標徴種および識別種によって区分され、兵庫県北部の但馬地域に分布している。今回の資料は標高 30~730m, WI 70~120°C・month, CI -19.6~-2.1°C・month, Pa 1616~2618m, Pw 294~1019m, SDI 1494~19972 の範囲にあった。

本群集は、鈴木伸一（1985）によって中部地方から記載されたもので、ユキグニミツバツツジ，ヒメアオキ，キンキマメザクラ，トキワイカリソウ，マルバマンサクなど標徴種および識別種として区分されている。本地域のコナラ林もこれらの種を持つことからこの群集に位置づ

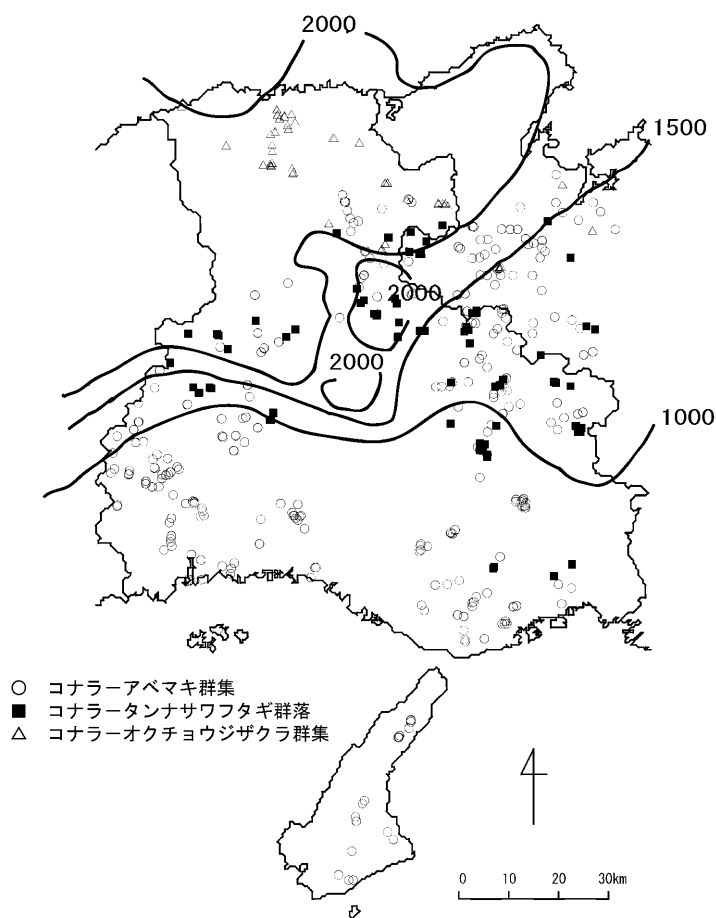


図2-1-2. SDIの等値線とコナラ林群落の分布

## 第2章 第1節

けた。

### 4. 考察

これらの群落の分布図を図2-1-2に示す。この図にはSDIの等値線も絵が描かれている。これらの群落の環境的な背景を探るために、縦軸にSDIを、横軸にWIをとったグラフを作成した(図2-1-3)。

このグラフをみるとコナラーアベマキ群集はやや温暖で雪の少ない地域に、逆にコナラーオクチョウジザクラ群集は雪の多い地域を主領域としていることがわかる。また、コナラータンナサワフタギ群落は両者の中間にあつて、コナラーアベマキ群集より雪が多く、コナラーオクチョウジザクラ群集よりは少ない地域を主としていることが読み取れる。

水平分布からみてもコナラーオクチョウジザクラ群集とコナラーアベマキ群集がSDI 2000の等値線をほぼ境にしており、前者は多雪地帯に発達するものと考えられる。

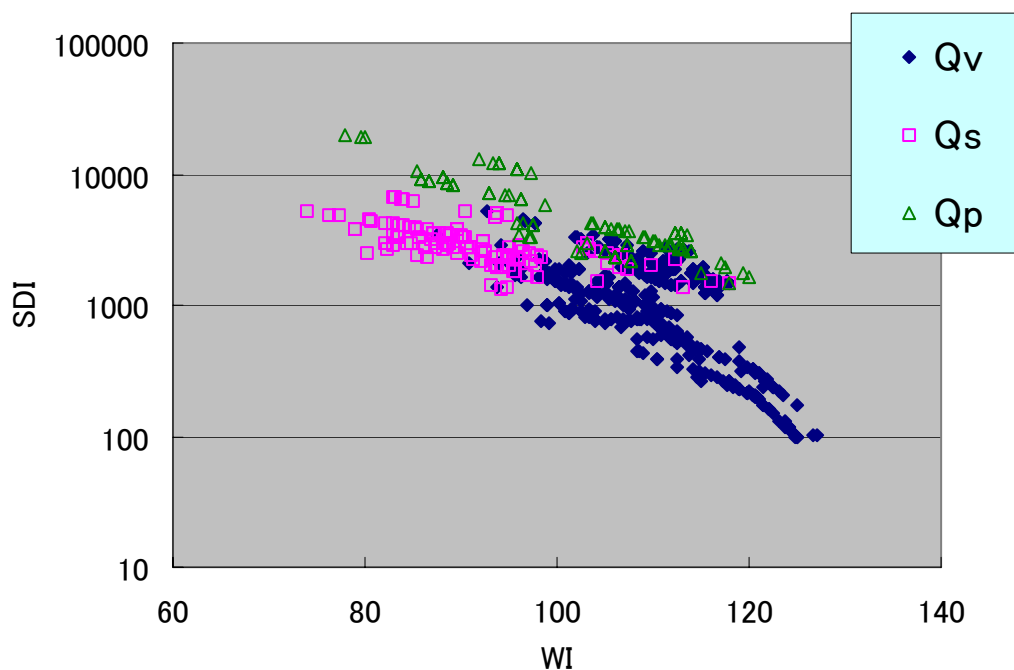


図2-1-3. SDIとWI軸に対するコナラ群落の分散図.

Qv:コナラーアベマキ群集 Qs:コナラータンナサワフタギ群落  
Qp:コナラーオクチョウジザクラ群集

## 第2章 第1節

照葉樹林については服部ほか（1979, 1980）が兵庫県の多雪地帯にはスダジイトキワイカリソウ群集が成立し，寡雪地帯の瀬戸内側ではコジイーカナメモチ群集が発達し，両者は積雪によって分化していることを述べている。また，アカマツ林について武田（1981）はアカマツ-ユキグニミツバツツジ群集（アカマツ-サイゴクミツバツツジ群集）が多雪地帯に発達することを報告している。このように二次林であるコナラ林も同様に雪に対して反応を示し，分化していることが明らかになった。

これからの里山管理に関して，それぞれの地域でどのような種組成を持つ植生が成立しているかを解明することは，管理の方法や目標をたてるに際し重要になると思われる。

## 第2節 兵庫県における樹木の分布と環境

### 1. はじめに

兵庫県は、日本のほぼ中央に位置し、北は日本海、南は瀬戸内海を挟み紀伊水道を通して太平洋を臨んでいる。そのため、多雪で冬の寒さの厳しい日本海型の気候から、年間を通して暖かく降水量も少ない瀬戸内海型の気候まで多様な気候帯を有している。内陸に向かうにつれて冷涼となり、中国山地の東端にあたる氷ノ山（標高 1510m）を最高峰として、脊梁山系にはブナの優占する夏緑林が広がっている。その一方、瀬戸内海沿岸や淡路島の温暖な地域には発達した照葉樹林が成立している。また、兵庫県の中東部に日本で最も低い（海拔 90m）分水嶺が有り、瀬戸内海に流れ込む加古川と日本海側の若狭湾へ注ぐ由良川の境となっている。この低地帯は氷上回廊（藤田 1985）と呼ばれ、氷期以降の暖帯系植物の分布拡大に大きな影響を及ぼしている（服部ほか 1987）。また、本州側の南部では高さ 400m～900m の六甲山系が南西から北東方向に走っている。

このように兵庫県は気候帯においても植生帯においても非常に多様な傾度を持った県であるといえる。

これまで気候環境と植物の関係についてさまざまな研究がなされており、各気候要因に対する植物種の生態的な反応特性を直接環境傾度分析（Whittaker, 1973）を用いて解析した研究としては、難波・波田(1997)、植村ほか(1986)、Uemura(1989, 1994)などがある。しかし、これらの研究は多雪から寡雪という傾度を十分に含んでいなかったり、特定の群落構成種の解析であったり、広範な環境傾度をもった地域において、夏緑広葉樹林や照葉樹林の自然林と二次林まで含めた樹林構成樹種を解析対象とした研究は少ない。

自然環境への意識が高まるとともに、森林整備や環境緑化という方面においても、地域の自然生態系をより考慮した計画が必要となり、森林を構成する木本種の分布と生態を把握しておく必要があるであろう。特に、木本種の分布に大きく影響を与えている気候要因に対し、どのような特性を持っているのかを把握しておくことは重要である。

本論文では、気候環境の幅広い傾度を持つ兵庫県の主要木本種の分布と降水要因との関係を解析し、それぞれの種の反応特性を明らかにした。

### 2. 解析方法

#### A. 解析資料



## 第2章 第2節

兵庫県の森林群落を構成する主要な木本種を解析の対象とし、気候環境傾度に対する反応パターンを直接環境傾度分析によって解析した。

解析の対象である資料として、1967年から2000年にかけて兵庫県を中心に植物社会学的(Braun-Blanquet, 1964)に調査された森林群落2823調査区の植生資料を用いた。氷上回廊を通して照葉樹林要素が若狭湾に分布拡大を行っているといわれている(服部ほか1987)ので、その周辺の京都府の資料も解析に加えた。また、岡山県などの資料も一部含まれている。なお、スギ、ヒノキ植林や竹林などの人工林および明らかに土地的影響が大きな成立要因である河畔林や湿地林などの資料は除いた。解析対象となる木本種の出現の有無が各調査区において記録されている。その調査地点図を図2-2-1に示す。

解析の対象としたのは全調査区に対する出現率が5%(出現回数141回)以上の木本種と顕著な反応特性を示した木本種の計150種である。

### B. 環境傾度

直接環境傾度分析に用いた環境傾度は、温度、降水、積雪である。温度要因としては、吉良(1948)の暖かさの指数(WI)と寒さの指数(CI)を、降水要因としては、年間降水量(Pa)を用いた。また、積雪要因としては、12月から2月までの降水量の合計である冬期降水量(Pw)を用いた。Kure & Yoda(1984)は $|CI \times Pw|$ を積雪の期間を表す指数積雪日数指数(SDI)を提唱しており、これを用いて解析を行った。

各調査区の気候については、気象庁(1958, 1959)の気象観測資料を使用し最寄りの観測所の記録をその調査区の値とした。なお、WIとCIについては海拔高度による気温逓減率 $0.6^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ として月平均気温より算出した。

次に、これらの環境傾度に対する種の反応特性を調べるにあたり、2つの環境傾度による二軸の直接環境傾度分析を行った。WIは $10^{\circ}\text{C}\cdot\text{month}$ ごと、CIは $5^{\circ}\text{C}\cdot\text{month}$ ごと、PaとPw



図2-2-1. 調査地点図.

## 第2章 第2節

については200mmごとに区切って階級を設け、各調査区をそれぞれ該当する階級に配属させた。解析対象種ごとに各階級における出現頻度を求めることによって環境傾度に対する出現頻度分布図を描いた。

気温傾度の指数であるWIとCIの相関( $r=0.97$   $p<0.05$ )は高いので、タイプ分けにはWIを用いて行った。降水要因としては、PwとPaを用いたが、PaよりもPwに対して反応を示した種が多かったため、ここでは主にWI-Pwを軸とした解析を行い、出現頻度分布図を作成し、それに基づいて類型化を行った。その傾度における各調査区の配分を表2-2-1に示す。

表2-2-1. WI-Pw傾度に対する調査区マトリックス..

Winter precipitation (mm)	sum	5	32	49	107	285	483	944	700	210	8	2823
1000	-	4	-	14	18	22	9	9	-	-	-	76
800	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
600	-	11	29	10	25	28	51	37	-	-	-	191
400	5	17	18	12	30	29	95	25	-	-	-	231
200	-	-	2	26	55	57	107	24	-	-	-	271
0	-	-	-	45	157	347	682	604	210	8	-	2053
		45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	sum

SDIはPwとCIの関数なので、一方の軸に温度要因をとるとマトリックスに偏りがでた。そのため類型化には用いなかった。しかし、積雪に対する反応みるための参考にした。

こうして得られた出現頻度分布図から、似たような反応を示す種を見つけ出し、種群に分けた。

なお、種群の抽出に際して多くの植物種の出現頻度が変化する気候傾度指数の値が認められ、その値を気候帯の境界線とした。各種群の分布するそれら気候帯の特徴を表すのに冷温多雪などの一般的な表現を用いたが、今回以下のような定義で用いた。

冷温 (cool) : WI 85°C・month 未満

中温 (moderately warm) : WI 85°C・month 以上 115°C・month 未満

暖温 (warm) : WI 115°C・month 以上

寡雪 (light snowfall) : Pw 600mm 未満

多雪 (heavy snowfall) : Pw 600mm 以上

植物名は佐竹ほか(1989)によった。

### 3. 結果

WI-Pw の二軸を用いた類型化の結果、温度傾度に対して 5 パターン、降雪傾度に対して 3 パターンの反応特性が認識され、その組み合わせにより、以下の 12 の反応パターンを示す種群が認められた。

#### A-1. 冷温多雪地域の種 (図 2-2-2)

##### A-1. Cool and heavy snowfall type

イタヤカエデ、オオイタヤメイゲツ、オオカメノキ、オオバクロモジ、コバノトネリコ、コミネカエデ、サワフタギ、ツノハシバミ、ナナカマド、ノリウツギ、ハウチワカエデ、ハクウンボク、ヒメモチ、フウリンウメモドキ、ブナ、ミズキ、ミズナラ、ミズメ、ミヤマシグレ、ムラサキマユミ、ヤブデマリ (以上 21 種)

この種群は、兵庫県下において WI85°C・month 未満 Pw600mm 以上の最も寒冷で、冬期降水量の多い地域に主要分布域をもつ種群であり、主にブナ林の主要構成種からなる。日本海要素と呼ばれる (堀田, 1974) 多雪環境に適応した種であるヒメモチ、オオバクロモジ、ムラサキマユミもこの種群に分類される。

これらの種は、兵庫県北部の氷ノ山 (1510m) や扇ノ山 (1310m) などの脊梁山脈上部などの冷温な地域を中心に分布している。また、多雪でないものの冷温な気候環境にある兵庫県南部の六甲山 (932m) 上部にもブナ林が成立しており、ミズナラ、オオカメノキ、ミズメ、ムラサキマユミなども残存している。

#### B-1. 冷温多雪から中温多雪地域の種 (図 2-2-2)

##### B-1. Cool-moderately warm and heavy snowfall type

チャボガヤ、エゾユズリハ、キンキマメザクラ、ハイイヌガヤ、ハイイヌツゲ、ヒメアオキ、マルバマンサク、ユキグニミツバツツジ (以上 8 種)

この種群は、WI115°C・month 未満の中温地域から冷温地域のうち、Pw600mm 以上の特に冬期降水量の多い地域に主要分布域をもつ種群であり、Pw400mm 未満においては、分布が著しく制限されている。日本海要素とされる種から構成されており、これらの種は但馬地方の積雪の多い地域にのみ分布している。

#### B-2. 冷温から中温地域の種 (図 2-2-2)

## 第2章 第2節

### B-2. Cool-moderately warm type

アカシデ、アクシバ、イヌシデ、イロハモミジ、カスミザクラ、キブシ、クマシデ、コシ  
アブラ、ダンコウバイ、タンナサワフタギ、ツリバナ、ツルシキミ、ホオノキ、ヤマボウシ、  
リョウブ、アズキナシ、ウリハダカエデ、ウワミズザクラ、コハウチワカエデ、タムシバ、  
ハナイカダ（以上 21 種）

この種群は、WI115°C・month 未満の中温地域から冷温地域まで広く分布し、冬期降水量に  
は無反応もしくはあまり影響を受けない種群である。主に夏緑広葉樹林の構成種である。

### B-3. 冷温寡雪から中温寡雪地域の種（図 2-2-3）

#### B-3. Cool-moderately warm and light snowfall type

コガクウツギ、コアジサイ、シキミ、モミ、ツガ（以上 5 種）

この種群は、WI115°C・month 未満の中温地域から冷温地域に主要分布域をもつが、Pw600mm  
以上の多雪地域では分布が強く制限される種群である。第三紀の遺存種的性質が強い（中西  
ほか、1983）とされるモミツガが含まれている。

### C-1. 冷温から暖温地域の種（図 2-2-3）

#### C-1. Cool-warm type

アカガシ、アオハダ、アカマツ、アセビ、イヌガヤ、イヌツゲ、ウツギ、ウラジロノキ、  
エゴノキ、ガマズミ、カマツカ、クリ、クロモジ、コウヤボウキ、コックバネウツギ、コナ  
ラ、コバノガマズミ、コマユミ、シラキ、スノキ、ソヨゴ、タカノツメ、ツクバネウツギ、  
ナツハゼ、ネジキ、ネムノキ、マルバアオダモ、ミヤマガマズミ、ムラサキシキブ、ヤブム  
ラサキ、ヤマウグイスカグラ、ヤマウルシ、ヤマザクラ、ヤマツツジ（以上 34 種）

この種群は、冷温地域から暖温地域まで広く分布し、冬期降水量に対しては無反応もしく  
はあまり影響されない種群である。二次林構成種の多くがこの種群に属し、気候要因に大き  
く制限されることなく分布しているといえる。ムラサキシキブ、ヤマボウシ、ミヤマガマズ  
ミ、コマユミはやや多雪帯を好み、逆にコバノガマズミ、ミヤマガマズミ、アカマツ、スノ  
キ、コックバネウツギはやや寡雪帯を好んで分布している。

### C-2. 冷温寡雪から暖温寡雪地域の種（図 2-2-3）

#### C-2. Cool-warm and light snowfall type

## 第2章 第2節

### コバノミツバツツジ (以上1種)

この種群は、温度要因からの分布制限はあまり受けないものの、Pw600mm以上の地域では分布を制限される種である。県下では但馬地方を除いて広く分布している。この種群にはコバノミツバツツジのみが属する。

### D-1. 中温から暖温地域の種 (図 2-2-4)

#### D-1. Moderately warm type

アオキ、ウラジロガシ、ウリカエデ、カキノキ、カゴノキ、ザイフリボク、サカキ、シロダモ、スダジイ、コジイ、ヒサカキ、モチノキ、ヤブコウジ、ヤブツバキ、ヤブニッケイ、ヤマハギ、ヤマハゼ (以上17種)

この種群は、WI85°C・month 以上の中温から暖温地域まで広く分布し、冬期降水量にはあまり反応を示さない種群である。

兵庫県のシイ林は、ヤブツバキクラス、スダジイーヤブコウジオーダー (服部 1985) に属している。これらの標徴種および識別種は、この種群のヤブコウジ、アオキ、ヤブツバキ、ヒサカキ、ヤブニッケイ、シロダモ、サカキを含み、これらは雪による制限を受けず、県下において広く分布している。

### D-2. 中温寡雪から暖温寡雪地域の種 (図 2-2-4)

#### D-2. Moderately warm-warm and light snowfall type

アベマキ、アラカシ、カナメモチ、ガンピ、クヌギ、シャシャンボ、シラカシ、チャノキ、ツクバネガシ、ナナメノキ、ナワシログミ、ナンテン、ネズミモチ、ヒイラギ、マンリョウ、モチツツジ、ヤマコウバシ、リンボク (以上19種)

この種群は、WI85°C・month 以上の中温から暖温地域において広く分布できるものの、Pw600mm以上の多雪地域で分布を強く制限される種群である。特に、カナメモチ、シャシャンボ、ネズミモチ、マンリョウ、モチツツジ、リンボクは雪に最も強く分布を制限されて、Pw200mm以上から減少しており比較的温暖で雪の少ない氷上回廊に沿って分布が北へと伸びている。

### E-1. 暖温地域の種 (図 2-2-4)

#### E-1. Warm type

## 第2章 第2節

イヌビワ、イヌマキ、カクレミノ、ハゼ、ヒメユズリハ、ヤツデ、トベラ、マサキ（以上8種）

この種群は、兵庫県でも  $WI115^{\circ}\text{C}\cdot\text{month}$  以上の最も暖温な地域に主要分布域をもち、冬期降水量にはそれほど影響を受けない種群である。温暖乾燥の瀬戸内海沿岸の低地や淡路島に分布の中心をもつが、多雪の日本海沿岸にも分布している。トベラ、マサキ、ヒメユズリハなど海岸性の常緑樹種が多い。

### E-2. 暖温寡雪地域の種（図 2-2-5）

E-2. Warm and light snowfall type

イズセンリョウ、ウバメガシ、クチナシ、クロガネモ、チタイミンタチバナ、ホルトノキ、モッコク、ヤマモモ（以上8種）

この種群は、 $WI115^{\circ}\text{C}\cdot\text{month}$  以上  $Pw600\text{m}$  以下の地域の最も暖温で降水量の少ない地域に主要分布域をもつ種群である。県下においては、瀬戸内海沿岸が分布の中心であり、日本海側には分布しないか非常に稀である。服部（1985）、服部ほか（1987）によってヤマモモ、モッコク、クロガネモチは若狭湾沿岸にも隔離的に分布していることが報告されている。今回の資料ではヤマモモ、モッコクは日本海側で確認されていないがクロガネモチはみられた。

### F. 不明種

F. Non clear type

アカメガシワ、イソノキ、イヌザンショウ、イボタノキウ、スノキ、タラノキ、ナガバモミジイチゴ、ヌルデ（以上8種）

これらの種は、 $WI-Pw$  の気候経度に対しては、反応が不明瞭である。タラノキ、ヌルデ、イヌザンショウ、アカメガシワは先駆性の植物種であり、気候的な要因よりも人為的な要因や土地的要因に影響を受けていると思われる。

### G. 淡路島で欠けるか稀な種（図 2-2-5）

G. Lack or rare in Awaji Island

アオハダ、ミヤマガマズミ、アセビ、タカノツメ、ツクバネウツギ、ツクバネガシ、コツクバネウツギ、スノキ（以上種群 C-1）およびチャノキ、シラカシ、ガンピ、アベマキ、ヒイラギ、リンボク、ナナメノキ（以上種群 D-2）

## 第2章 第2節

植物の分布は、気候環境傾度に沿って分布しており、地理的分布と比較的対応していることが多い。しかし、気候的には分布可能であるが分布していない場合もみられる。淡路島ではアオハダ、ミヤマガマズミ、アセビなど多くの種が欠けているか希にしか分布していない。

### 5. 考察

世界の植生およびそれを構成する植物の分布は、気温や降水量によって左右される（吉良 1976；Walter 1973；ホイッタカー 1974）。日本においては、気温が主要因となり植生帯を形成しており、温量指数を用いて植生帯の区分を試みている（吉良 1948；吉良ほか 1976）。また積雪が植生のタイプに及ぼす影響も指摘されている（吉良ほか 1976；服部ほか 1980；武田 1981, 1987；武田ほか 1983；植村ほか 1983）。また、個々の種の分布についても積雪との関係が指摘されている（鈴木 1978；植村ほか 1986；Uemura 1989, 1994）。兵庫県の樹木分布については、気温の影響を強く受けているのはもちろんのこと降雪の影響もかなり受けている。兵庫県北部の但馬地方は、裏日本気候の多雪環境となっており、樹木の分布もそれに適応した A-1 群や B-1 群の種が多く分布し地理的にも気候帯と一致する。一方、逆に雪によって分布を制限される種も多く存在し、D-2 種群などがその例である。中でもカナメモチ、モチツツジ、シャシャンボ、ナナメノキなどは顕著でほとんど日本海側には分布しない。ところが、低海拔帯が瀬戸内海から内陸を通過して若狭湾へと続いている氷上回廊を通過して日本海側の若狭湾に達している。氷上回廊の地域は、WI100°C・month 前後、Pw400mm前後という温暖で比較的雪の少ない気候環境下にあり、SDI2000mm・°C・month の等値線もこれに沿って北上している（図 2-2-6）。したがって、多雪に影響をうける D-2 に属する種群が氷上回廊に沿って日本海に達することができる。さらに、種群 E-2 に属する温暖を好むヤマモモ、モッコク、クロガネモチなどの分布拡大にも地史的に重要な役割を果たしたとされている（服部 1985；服部ほか 1987）。照葉樹林を構成する種が内陸を通過して日本海側まで連続的に分布している地域は、日本でも稀であり氷上回廊の存在は兵庫県の大きな特徴であるといえる。

兵庫県の低地は暖温地域に含まれるが、E-1 および E-2 群の種は、海岸地域を中心に分布している。E-1 は日本海側および瀬戸内側に分布するが、E-2 は瀬戸内側に限られる。それは、瀬戸内側は温暖地域でも特に温暖であり寡雪地域となっているためと考えられる。

さらに、G 群のように淡路地域に分布しないか少ない種群が存在するが、その理由は不明

## 第2章 第2節

である。おそらく地史的な要因が関係していると考えられる。

類型化された種群は、それぞれの反応特性と対応した分布を持っているが、特定の種群を構成する木本種と特定の森林群落の標徴種や識別種には、ある程度の対応関係が認められ特に雪に影響を受けている森林群落において、その対応は明瞭であった。

多雪地域に成立する森林群落についてみると、兵庫県のブナ林は福嶋ほか（1995）によるとブナーチシマザサ群団、ブナークロモジ群集に位置づけられているが、オオバクロモジ、ヒメモチ、ムラサキマユミ、フウリンウメモドキ、ハイイヌツゲ、エゾユズリハなど、この群団および群集の標徴種のほとんどが多雪型の種群 A-1 および種群 B-1 に属している。

積雪に対する耐性をもった種群 B-1 の種は、特に日本海側のみに成立する森林群落を特徴づけているといえ、ユキグニミツバツツジ、マルバマンサク、キンキマメザクラはアカマツーユキグニミツバツツジ群集（アカマツーサイゴクミツバツツジ群集 武田 1981）のヒメアオキ、ハイイヌガヤ、チャボガヤはスタジイトキワイカリソウ群集（服部 1985）の標徴種および識別種に挙げられている。さらに、第1節で述べているコナラーオクチョウジザクラ群集の標徴種および識別種ともなっている。

次に多雪に制限され瀬戸内海沿岸に分布している森林群落についてみると、種群 D-2 に分類されたカナメモチ、ナナメノキ、アラカシ、マンリョウ、リンボ、クヒイラギはコジイーカナメモチ群集の識別種（服部 1985）となっており、この群集は瀬戸内地域を中心に発達している。また、同じ種群に分類されているアベマキ、モチツツジなどはコナラーアベマキ群集の標徴種および識別種となっており、寡雪地域に発達している。さらに、タンナサワフタギ、ウリカエデ、コハウチワカエデなどは冷温から中温地域の種に分類されており、これらはコナラータンナサワフタギ群落の識別種となっている。したがって、この群落はコナラーオクチョウジザクラ群集とコナラーアベマキ群集の中間に当たることがわかる。

以上のように、類型化された種群の特性と地理的分布から、兵庫県の樹木の分布における特徴が明らかとなった。また、森林群落の標徴種や識別種と対応のある種群があることから、それぞれの地域の気候環境下で生育・成立可能である樹木・森林群落が推定できる。兵庫県において、各種群と気候要因との対応は、地域ごとの森林整備や緑化事業に活用できるとともに木本種の基礎的な生態学的研究にも貢献できると思われる。



第2章 第2節

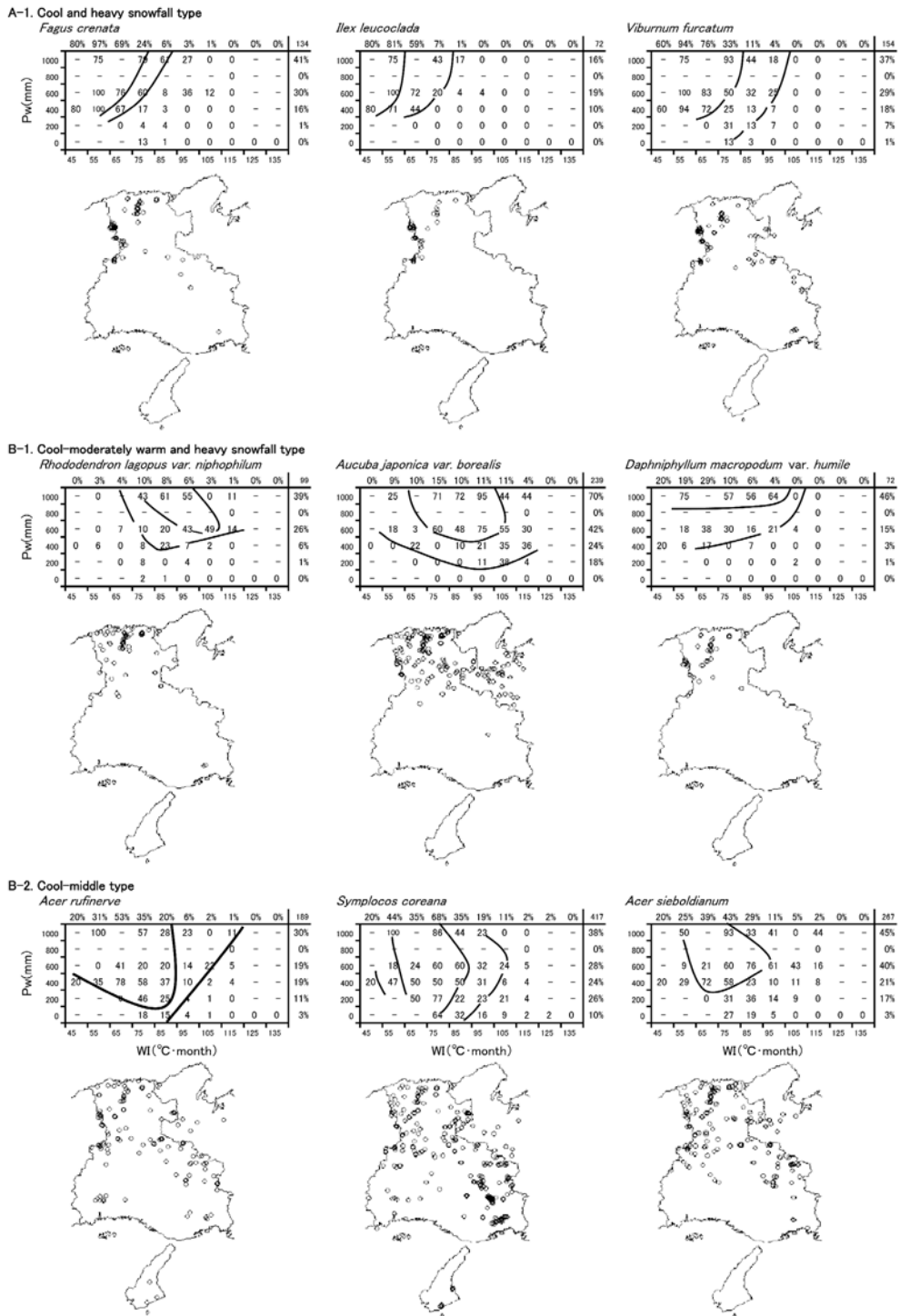


図 2-2-2. 各反応特性をもつ代表的な種の地理的分布と WI および Pw に対する頻度分布.

第2章 第2節

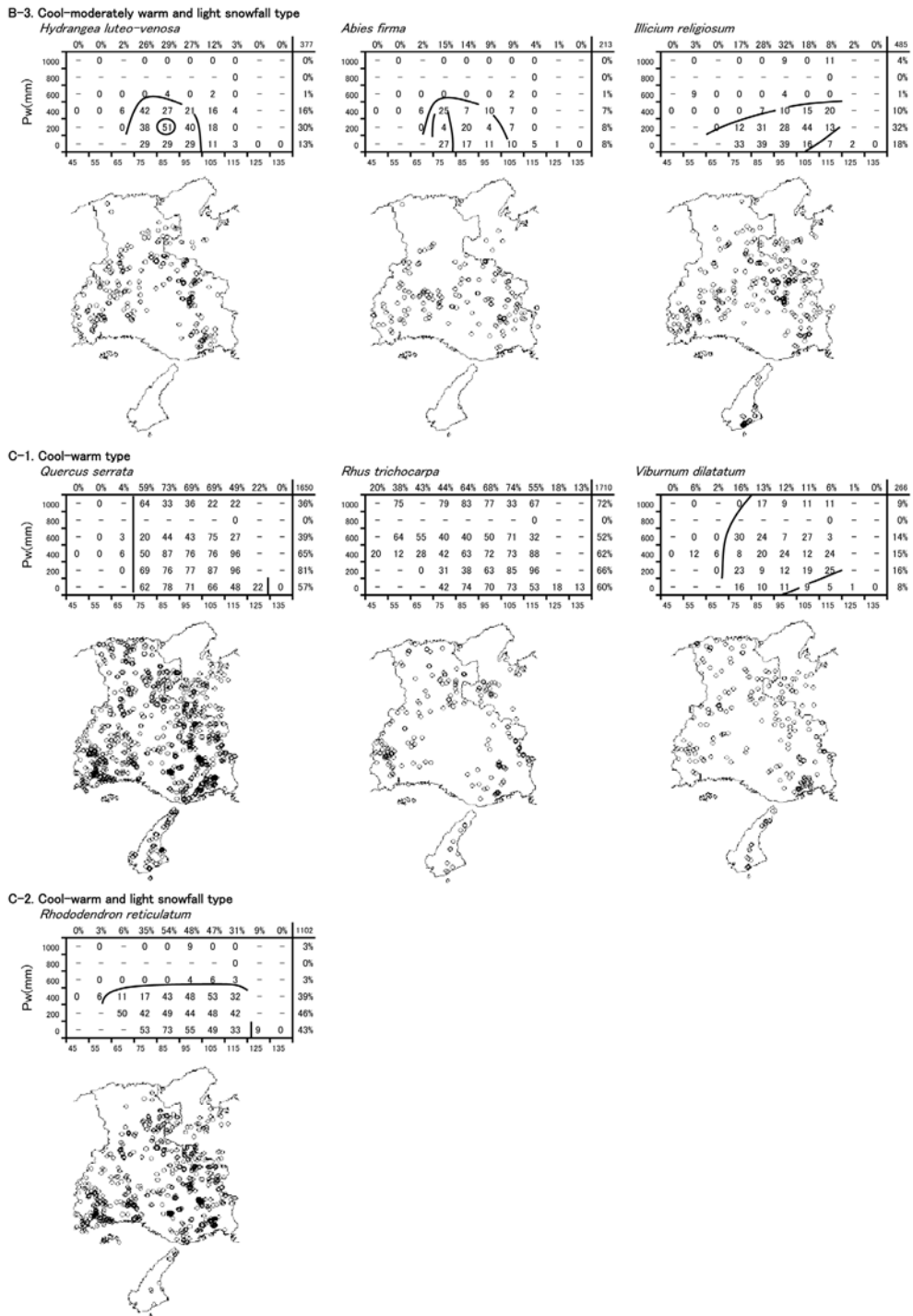
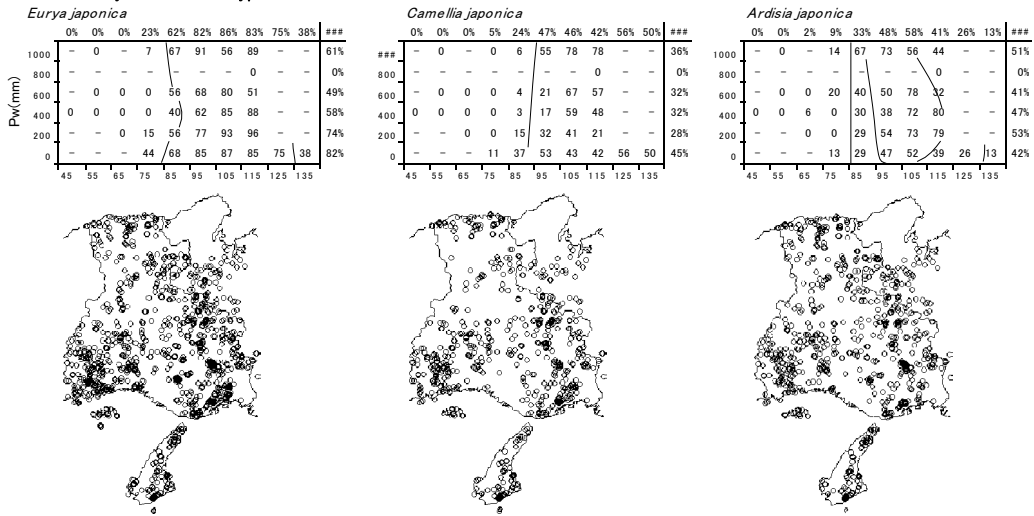


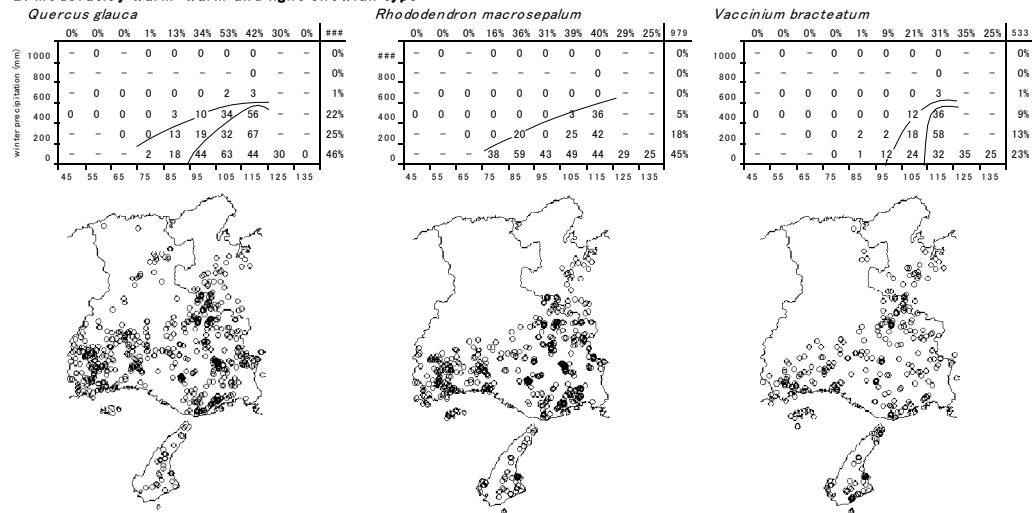
図2-2-3. 各反応特性をもつ代表的な種の地理的分布とWl およびPwに対する頻度分布.

第2章 第2節

D-1. Modelately warm-warm type



D-2. Moderately warm-warm and light snowfall type



E-1. Warm type

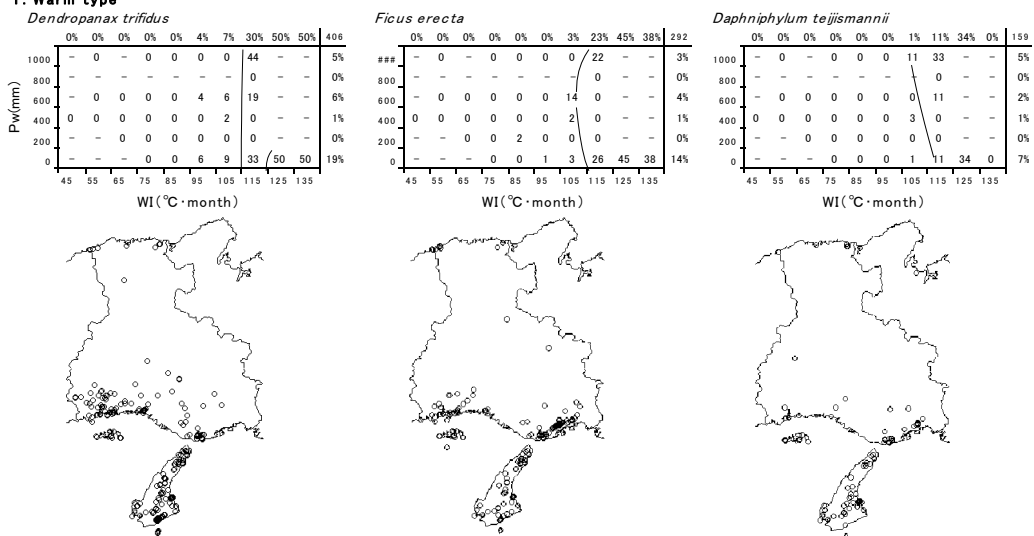


図 2-2-4. 各反応特性をもつ代表的な種の地理的分布と WI および Pw に対する頻度分布.

第2章 第2節

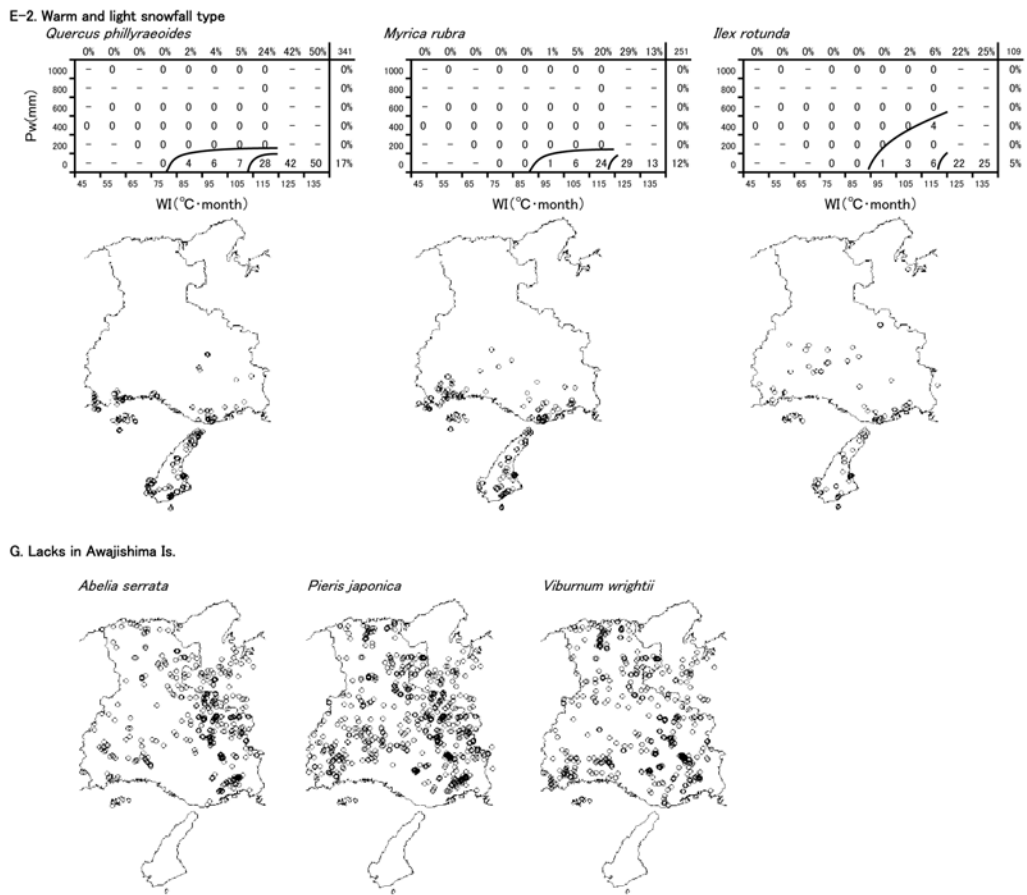


図 2-2-5. 各反応特性をもつ代表的な種の地理的分布と WI および Pw に対する頻度分布.

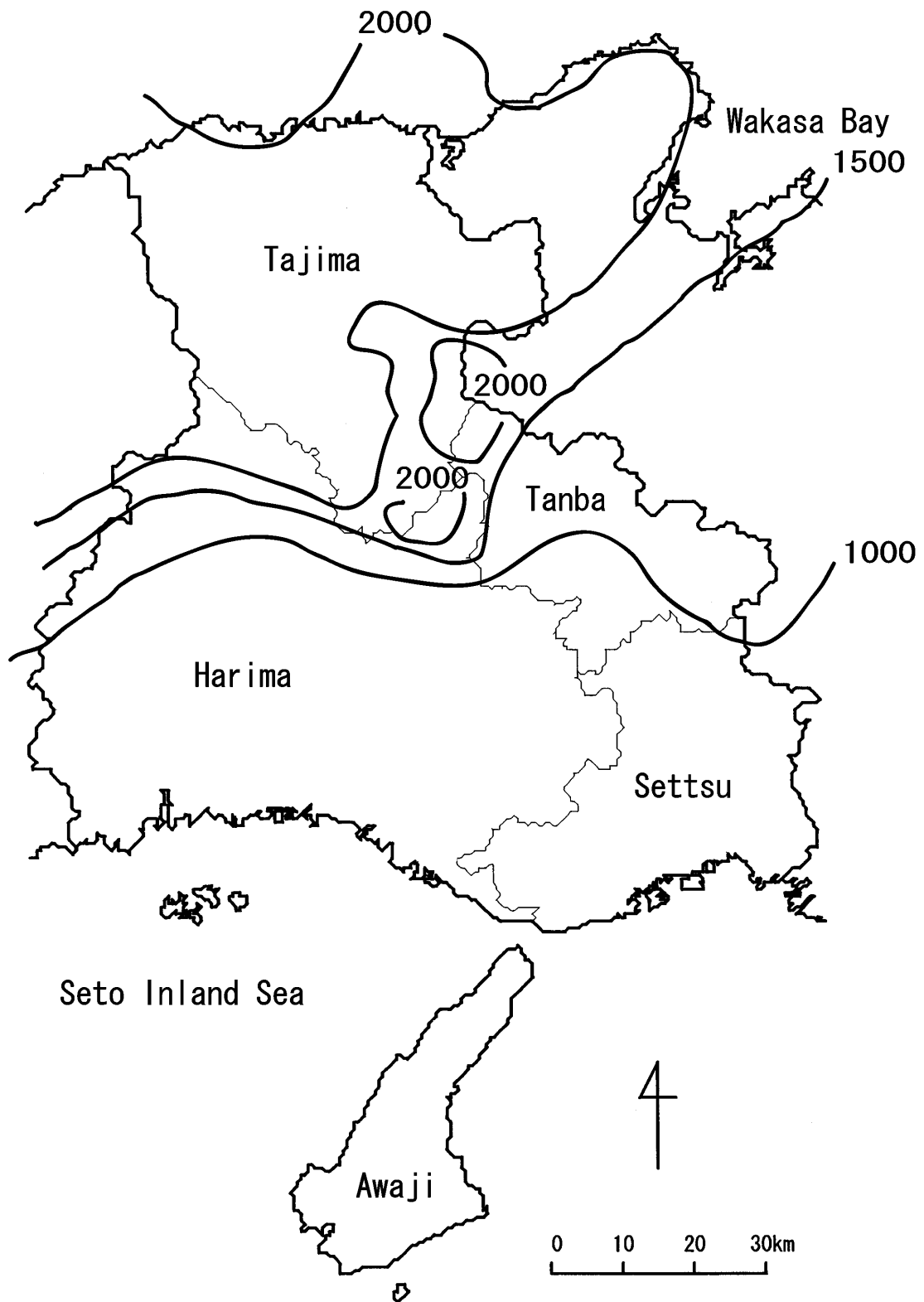


図 2-2-6. SDI. の等値線.

## 結 論

兵庫県のコナラ林を大きくコナラーオクチョウジザクラ群集，コナラータンナサワフタギ群落，コナラーアベマキ群集の2群集，1群落に区分した。コナラーオクチョウジザクラ群集は，SDI2000 の等値線を境に，多雪側に，コナラーアベマキ群集は寡雪側に成立していることが判明した。さらに，コナラーアベマキ群集が雪の少ない氷上回廊を通過して若狭湾の日本海側まで達していることを明らかにした。また，コナラータンナサワフタギ群落は両者の中間地域に成立していることを示した。照葉樹林やアカマツ林で，多雪型と寡雪型の群落タイプが認められている（服部ほか 1979, 1980；武田 1981）が，夏緑樹林でも同様のタイプがあることが明らかにした。

一方，これらを構成する樹木種について直接環境傾度分析を行った結果，冷温多雪地域の種，冷温寡雪から中温寡雪地域の種，冷温から中温地域の種，冷温寡雪から中温寡雪地域の種，冷温から暖温地域の種，冷温寡雪から暖温寡雪地域の種，中温から暖温地域の種，中温寡雪から暖温寡雪地域の種，暖温地域の種，暖温寡雪地域の種，不明種の11のタイプを区分した。コナラーオクチョウジザクラ群集の標徴種および識別種になっているナナカマド，キンキマメザクラ，ヒメアオキなどの種は冷温多雪地域，冷温多雪から中温多雪地域の種として区分されており，この群集が多雪地域に成立していることを物語っている。一方，コナラーアベマキ群集の標徴種および識別種であるアベマキ，アラカシ，ネズミモチ，モチツツジは中温寡雪から暖温寡雪地域の種に区分され，この群集が寡雪地域に成立していることと一致している。また，コナラータンナサワフタギ群落の識別種であるタンナサワフタギ，ウリカエデ，コハウチワカエデなどは冷温から中温地域の種に分類され両者の中間であることを示している。このように群落タイプが多雪や気温などの気候環境と対応していることが個々の種の分布から明らかとなった。このように群落タイプが気候環境と対応していることは，群落タイプを把握することによってその地域がどの気候区に属しているかということがわかる。このことは，里山をどのような種組成を持った植生に導いたらよいかという指針となる。

植物種の分布は，これまで述べてきたように，気候環境によって左右されるが，地理的にみると生育可能地域でも欠けている場合があることがわかった。兵庫県では，ミヤマガマズミ，アセビ，ツクバネウツギなど多くの種が，淡路島で欠けているがまれな種となっ

## 第2章 第2節

ている。このことは地史的な要因があると思われるが、なお検討が必要である。里山の管理においても、生育可能であるからといって容易な導入を避けるべきである。

## 第3章 里山林の遷移

### 序 論

里山林は、昔は生産林として利用され、燃料の柴や薪、炭、緑肥の草木、建材の立木が伐採されてきた。それが繰り返されると元の自然林には返らず、コナラやアカマツの二次林となる。さらに、伐採が繰り返されると森林が再生できずにはげ山となってしまう。1960年代からの燃料革命において、エネルギー源が石油、石炭、ガス、電気などに移行するにつれて、里山林は利用されなくなり、放置されるようになった。そのため、遷移が進み種多様性の低下が起こってきている。それを食い止めるためには再び里山管理を行わなければならない。その里山管理において、管理目標を立てるためには、その地域の遷移が実際にどのように進むのかを具体的に知る必要がある。第1節では、神戸市再度山において、永久植生調査区を設置し、25年間のマツ林の植生変化を調査した結果を考察した。当初、中西・高橋（1975）、岸本・中西（1981）が調査を行い、その後、筆者が引き継いでいるものである。25年間の構成種の消長、構造の変化、生活形の変化、個体数の変化などについての検討を行った。第2節では、伐採後の初期遷移がどのように進行するか、マツ林は再生するかの検討を行った。





## 第1節 神戸市再度山永久植生保存区におけるマツ林の遷移

### 1. はじめに

六甲山は昔から、薪炭林や緑肥の採取などで過度の利用がなされ、昭和中期(1960年頃)頃まではげ山が多くみられた。その後燃料革命などによって、山の木が利用されなくなったことと精力的な植林のため、緑が回復してきた。神戸市は、森林の保護のため1974年に再度山周辺地域を永久植生保存地として指定し、この一帯の山地を自然のまま放置し、定期的に群落の遷移ならびに土壌の変化を調査記録し、得られた資料を六甲山系の緑の維持管理に役立てていくという施策を採択した。

これを受けて、中西・高橋(1975)が調査を行い、その後5年ごとに岸本・中西(1981)、中西ほか(1985)、岸本ほか(1990)、武田ほか(1995, 2001)などが調査を行っている。今回の調査は6回目で、調査開始から25年目にあたる。本研究は25年間のマツ林の種組成、林分構造の動態を把握し、遷移の実態を明らかにすることが目的である。

### 2. 永久植生調査区における植生遷移の追跡調査

#### A. 調査地

1974年にアカマツ、クロマツ林内に10m×10mの永久植生調査区(囲碁, 本文では単に調査区と称す)が設置された。当初は、3ヶ所(No. 1, 2, 3)を設定したが、1989年に自然植生との比較を行うた

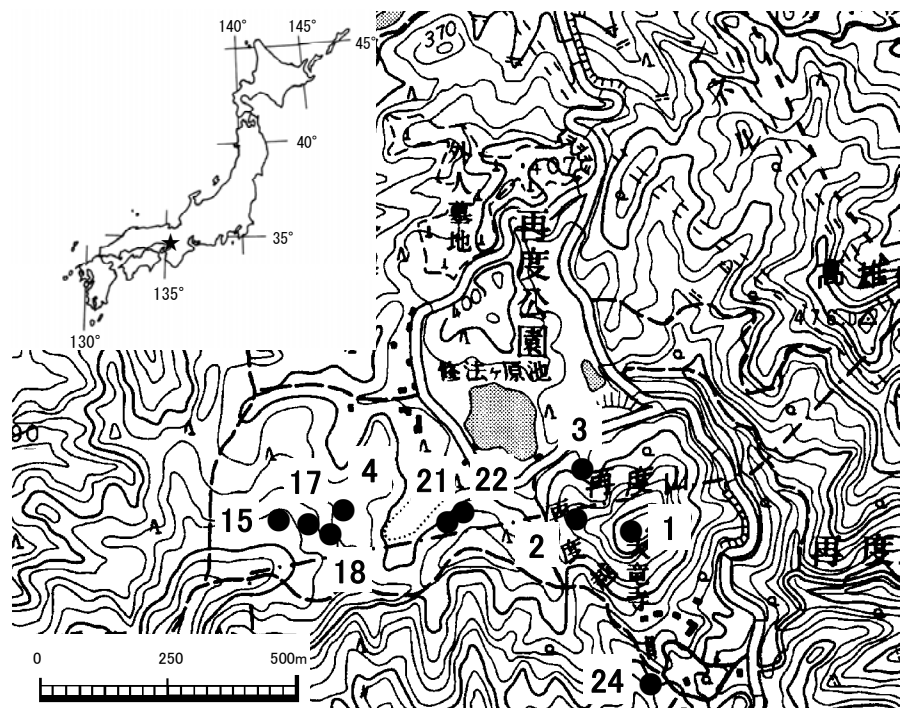


図 3-1-1 永久植生調査区の位置図。図中の数字は調査区番号を表す。

### 第3章 第1節

めに、調査地近くの大龍寺のシイ林内に1カ所の方形区 (No. 24, 10m×10m) が加えられた。これらの調査区で種組成、構造、分散などの変化を調査した。これらの調査区の位置を図 3-1-1 に示す。また、それらの地形および地質の概要を表 3-1-1 に示す。

表3-1-1. 永久植生調査区の概要

調査区No.	場所	標高	傾斜方位	傾斜角度	地質
1	再度山山頂近く	465m	N34° W	33°	布引花崗閃緑岩
2	再度山西斜面中腹	430m	N85° W	18°	神戸層群
3	再度山北東斜面下部	405m	N57° E	27°	六甲花崗岩
24	大竜寺西側南斜面上音	340m	S20° E	40°	布引花崗閃緑岩

### 3. 調査方法

調査は1999年8月5日、6日に前回1994年の調査結果を参照しながら行った。

各調査区において、Braun-Blanquet (1964) の植物社会学的方法に基づいて、植生を階層に分け、階層別に優占度と群度を推定し記録した。

次に、毎木調査を行い、DBH (胸高直径) 3cm 以上の全樹木の位置、DBH、個体数と樹高、さらに DBH3cm 未満の極相林要素の位置、個体数と植物高を測定、記録した。

種子植物、シダ植物の学名は大井 (1992) に、種子散布型は沼田 (1947) によった。

### 4. 結果

#### A. 調査区 No1 の現況と 25 年間の変化

調査区 No. 1 における構成種の被度、群度を過去の調査結果とともに表 3-1-2 に示す。

本調査区においては、階層構造は 5 層より形成され、高木層 (B1) は高さ 13m、植被率 80% でコナラ、アカマツ、ソヨゴが優占している。亜高木層 (B2) は高さ 8m、植被率 60% でソヨゴが優占しているおり、コナラ、ネジキなどもみられる。第一低木層 (S1) は高さ 5m、植被率 60% でヒサカキが優勢となっており、ソヨゴ、ネジキ、スノキなども多い。第二低木層 (S2) は高さ 2m、植被率 40% でヒサカキ、スタジイが多く、ウンゼンツツジ、サカキ、ナンキンナカマドなども生育している。草本層 (K) は高さ 0.5m、植被率 10% でヒサカキ、ヤブコウジが多く、チゴユリ、コウヤボウキ、マンリョウなども出現している。

表 3-1-2 を基に、過去 25 年間の調査区 No. 1 の植生の変化を見ると、相観的には高木層のアカマツが減少する傾向にあり、代わりにコナラの占める割合が増加してきている。また、1994 年に高木層にまで到達したソヨゴの被度も増加している。

### 第3章 第1節

出現種数については、1974年には44種確認されていたものが1999年は39種となり、減少傾向を示している。その内訳をみると、夏緑樹の種数は減少する傾向にあり、常緑広葉樹の種数は徐々に増加している（図3-1-2）。

階層構造の変化をみると、1974年には4層であったがその後は5層に発達している。これらの階層のうち、高木層と第一低木層の植被率は徐々に増加しているのに対し、亜高木層の植被率は徐々に減少しており、草本層の植被率も1974年の65%から10%に大きく減少している。また、階層ごとの針葉樹、常緑植物、夏緑植物の割合の変化を見ると、高木層、亜高木層、低木層で常緑植物の占める割合が増加し、夏緑植物や針葉樹の割合が減少している（図3-1-3）。

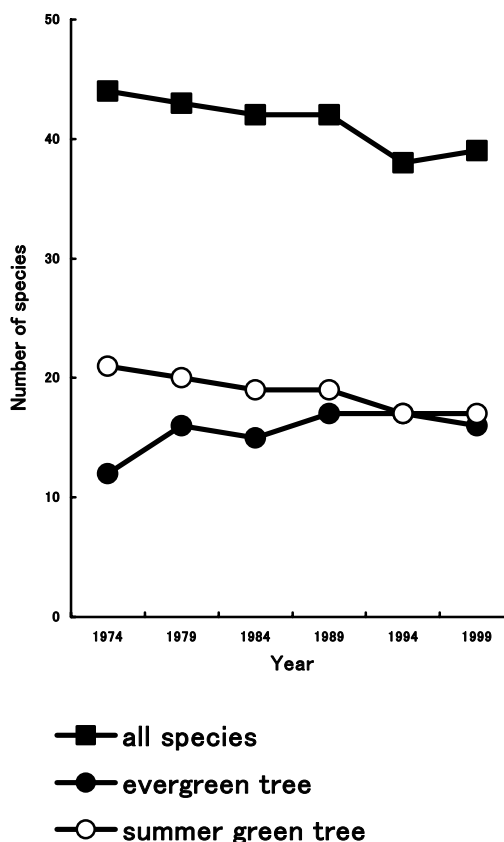


図3-1-2. 永久植生調査区No. 1における出現種数の変化

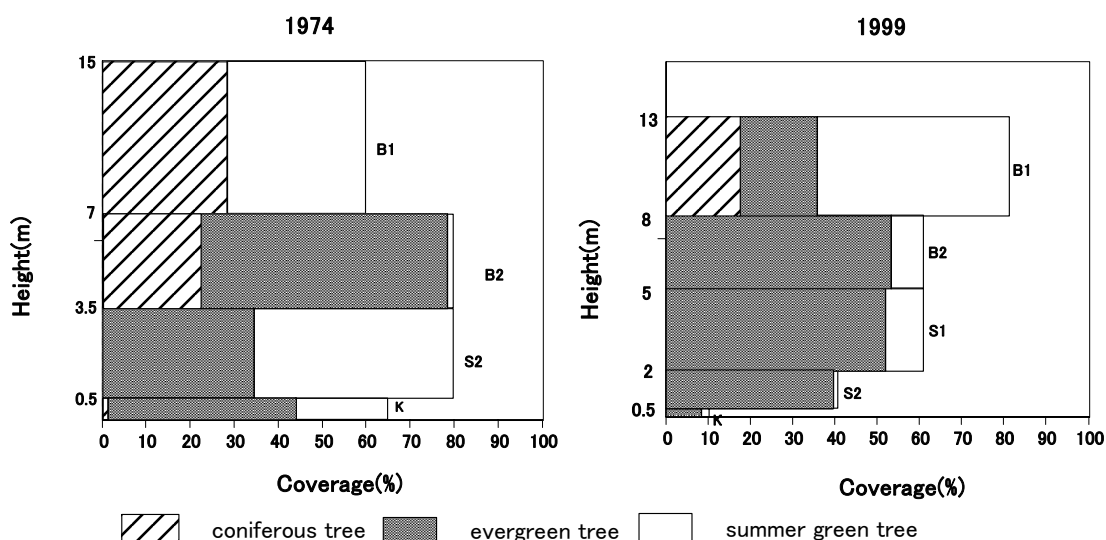


図3-1-3. 永久植生調査区No.1の1974年と1999年の階層構造模式図.

### 第3章 第1節

種ごとの変化を見ると、スダジイ、ソヨゴが被度、群度ともに増加を示しており、ウラジロノキ、タカノツメ、クロモジなどは減少している。どの階層においても、常緑樹の被度が増加し、夏緑樹は衰退する傾向を示している。スノキ、カナメモチ、ヒサカキ、スダジイなどは成長し階層があがり、被度もやや増加する傾向にある。

ツツジ類では、コバノミツバツツジには大きな変化はみられないが、ウンゼンツツジ、モチツツジの被度は減少し、ヤマツツジは調査区から姿を消している。

#### B. 調査区 No. 2 の現況と 25 年間の変化

調査区 No. 2 における構成種の被度、群度を過去の調査結果とともに表 3-1-3 に示す。

本調査区の階層構造は4層より形成され、高木層は高さ 17m、植被率 65%でコナラ、ヒノキ、ソヨゴが優占している。亜高木層はなく、第一低木層は高さ 6m、植被率 60%でコバノミツバツツジが多く、ソヨゴ、ネジキなども見られる。第二低木層は高さ 2m、植被率 3%で植被率はきわめて低く、スダジイ、ネズミモチ、スノキ、カゴノキなどがわずかに生育しているにすぎない。草本層は高さ 0.3m で、ヤマウルシ、コバノガマズミ、カゴノキ、クロモジなど多くの種が出現するが、植被率は 3%で貧弱である。この調査区は枯死したアカマツが倒れ込み林床は荒れている。

過去 25 年間の変化を見ると、相観的には高木層のアカマツが 1984 年の調査後枯死し、代わってコナラがやや優占してきている。

出現種数は、1974 年には 49 種確認されたものが、1999 年には 38 種と徐々に減少してきている。その内訳を見ると、夏緑樹の種数は減少する傾向にあり、常緑広葉樹の種数は 1974 年から増加する傾向にあったが、1994 年を境に減少している（図 3-1-4）。

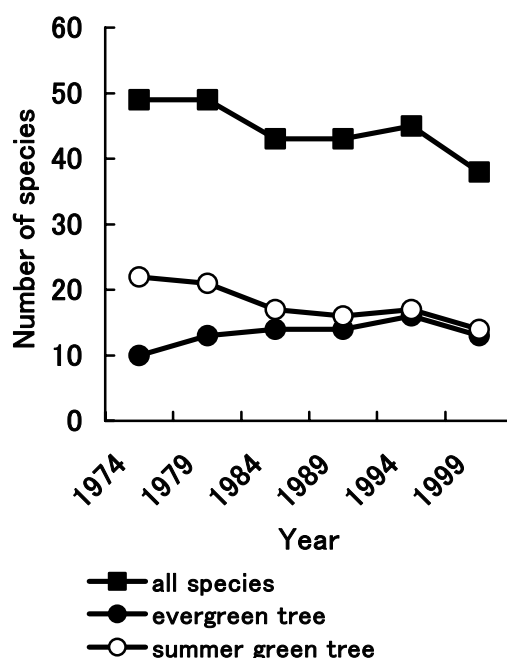


図3-1-4. 永久植生調査区No. 2における出現種数の変化。

### 第3章 第1節

階層構造の変化を見ると、1984年の調査後、高木層を優占していたアカマツが枯れ、倒れたため大きく変化している。1974年には5層であったが、1989年以降は4層に後退している。高木層の高さは高木層を形成しているアカマツが枯死したため20mから15mに減少したが、1999年には17mにまで回復している（表3-1-3）。各階層の植被率はいずれも減少する傾向にあり、特に第二低木層と草本層は1974年の調査以後急激に減少している。

また、階層ごとの針葉樹、常緑植物、夏緑植物についての割合の変化をみると、針葉樹であるアカマツが枯死したため樹高2m以上の夏緑植物の占める割合が増加している。また、高木層に常緑樹が侵入している。一方、第二低木層、草本層の夏緑植物は大きく減少している。針葉樹の占める割合は減少している（図3-1-5）。

種ごとの変化をみると、イヌツゲ、コックバネウツギ、タカノツメ、アセビなどは被度が減少している。また、マルバアオダモ、コウヤボウキ、ヤブムラサキなどは、調査地から姿を消している。

ツツジ類では、1974年に第一低木層を優占していたコバノミツバツツジは減少している。また、ヤマツツジ、モチツツジは調査区から姿を消している。

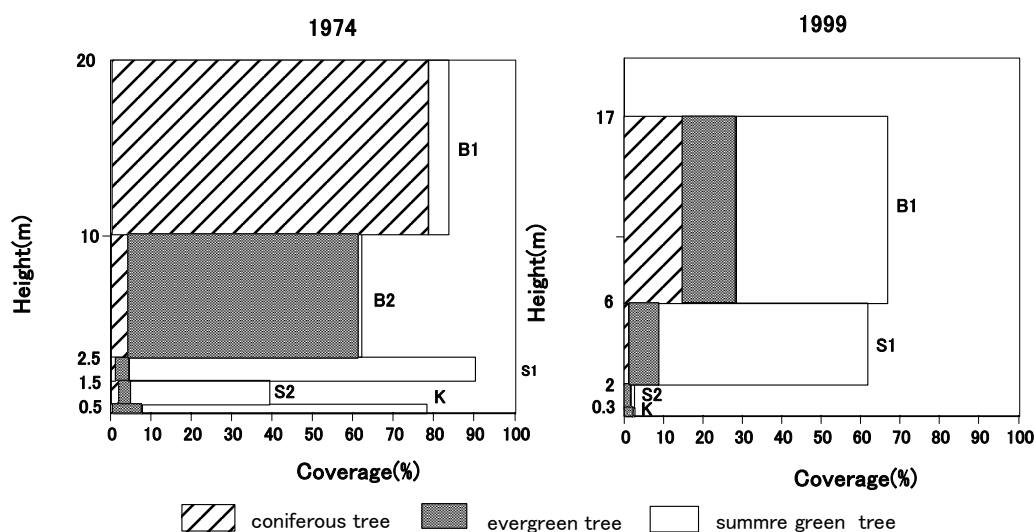


図3-1-5. 永久植生調査区No.2の1974年と1999年の階層構造模式図.

#### C. 調査区 No. 3 の現況と 25 年間の変化

調査区 No. 3 における構成種の被度、群度を過去の調査結果とともに表 3-1-4 に示す。

本調査区においては、階層構造は5層より形成され、高木層は高さ15m、植被率90%で

### 第3章 第1節

アカガシ、スギが優占している。亜高木層は、高さ 8m、植被率 10%でスギがみられる。第一低木層は、高さ 5m、植被率 30%でヒサカキが多く、コバノミツバツツジ、タムシバ、アラカシなども生育している。第二低木層は高さ 2m、植被率 5%でヒサカキ、スダジイ、アラカシ、クロモジなどが生育している。草本層は高さ 0.3m、植被率 3%ときわめて貧で、アラカシ、アカガシ、ヤブコウジ、アクシバなどが存在している。

過去 25 年間の変化をみると、相観的には 1974 年に亜高木層にあったスギが成長し、高木層まで到達して被度を増加させている（表 3-1-4）。

高木層にあったクロマツは 1989 年の調査後枯死し、アカガシがやや優占してきている。高木層のコナラは、クロマツの枯死後いったん被度が増加したが、今回の調査では減少が認められた。

出現種数は、1974 年には 46 種出現していたものが 1999 年には 30 種と減少している。その内訳を見ると、夏緑樹の種数は減少する傾向にあり、常緑広葉樹は 1974 年から増加する傾向にあったが、1984 年から 1989 年にかけてやや降減少し、その後安定している（図 3-1-6）。

階層構造の変化を見ると、1974 年には 5 層認められたが、しだいに亜高木層の個体が成長し高木層に達し、1989 年には亜高木層を認め得なかった（表 3-1-4）。1994 年からは再び亜高木層を認めたが極めて貧弱である。また、高木層の高さはクロマツの枯死にともない、20m から 13m に減少したが、1999 年には 15m と少し成長している。各階層の植被率は高木層を除いていずれも減少する傾向にあり、特に第二低木層と草本層は極めて貧弱になっている。

階層ごとの針葉樹、常緑植物、夏緑植物の割合の変化をみると、高木層に常緑植物が多くなっている。これは、亜高木層にあったアカガシ、コナラが高木層にまで到達し、特に

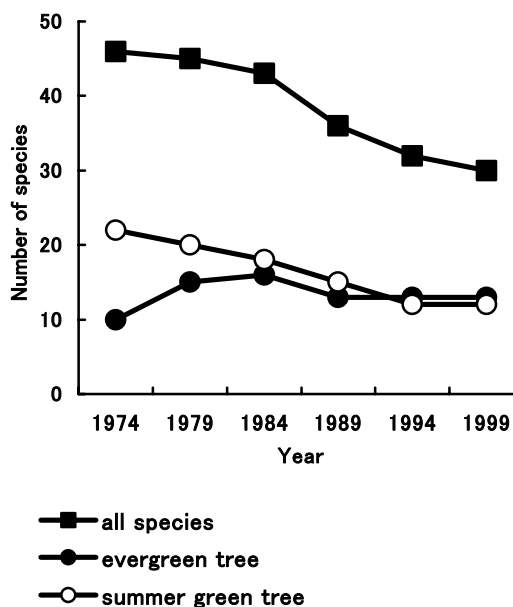


図3-1-6 永久植生調査区No. 3における出現種数の変化

### 第3章 第1節

アカガシの被度が増加したためである。これに対して、亜高木層，第二低木層，草本層の夏緑植物は大きく減少している（図 3-1-7）。

種ごとの変化をみると，アカガシ，スギ，ヒサカキなどの被度が増加する傾向にある。一方，モミ，シラカシ，ヤマウルシやクロマツの枯死後被度が増加したコナラなどは減少している。また，コツクバネウツギ，スノキなどは調査区から姿を消している。

ツツジ類では，クロマツの枯死後被度を増加させたコバノミツバツツジが被度を大きく減少させている。

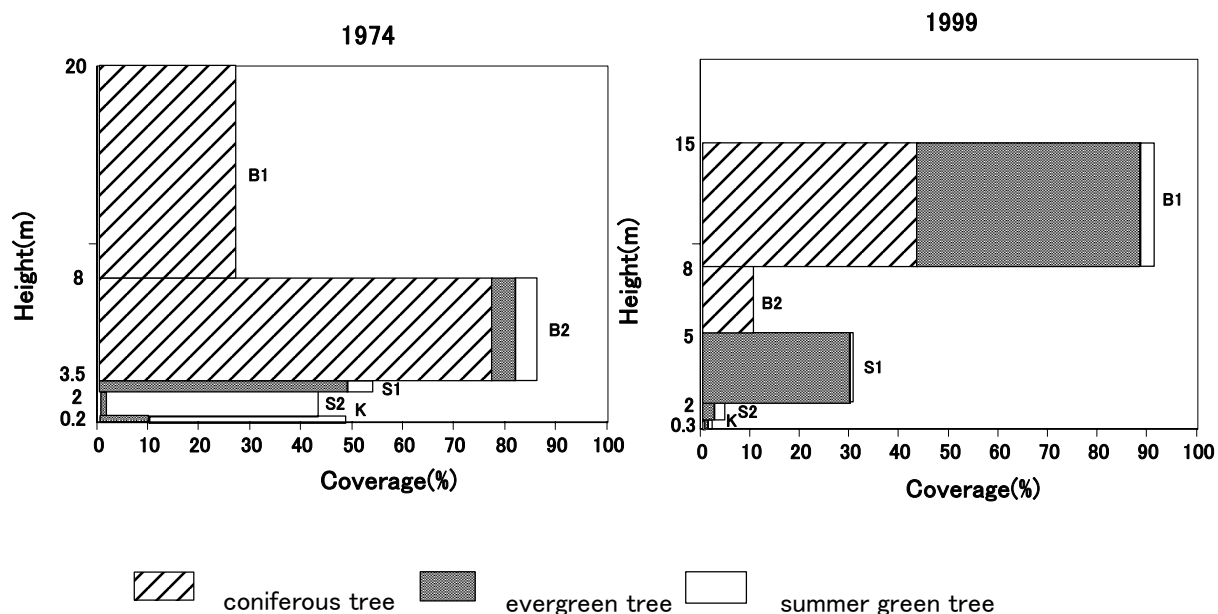


図3-1-7. 永久植生調査区No.3の1974年と1999年の階層構造模式図.

#### D. 調査区 No. 24 の現況と 10 年間の変化

調査区 No. 24 における構成種の被度，群度を過去の調査結果とともに表 3-1-5 に示す。

この調査区は，前の 3 つの調査区との比較のためにシイ林内に設けられたものである。このシイ林はコジイ-カナメモチ群集に位置づけられる。

本調査区においては，階層構造は 5 層より形成され，高木層は高さ 14m，植被率 70% でスダジイが優占している。亜高木層は，高さ 8m，植被率 45% でカナメモチ，モチノキ，ソヨゴなどが多い。第一低木層は高さ 5m，植被率 30% でヒサカキ，ヤブツバキ，スダジイ，モチノキなどが優勢である。第二低木層は高さ 2m，植被率 10% でヒサカキ，スダジイ



### 第3章 第1節

イ、アオキなどが多くみられる。草本層は高さ 0.5m, 植被率 10% でベニシダ, テイカカズラが多くみられる。

過去 10 年間の変化をみると, 相観的に大きな変化はない。しかし, 出現種数は, 1989 年には 37 種であったが, 1999 年には 40 種とやや増加している(図 3-1-8)。

また, 高木層の被度はやや減少しており, 第二低木層, 草本層の被度がやや増加している(図 3-1-9)。

種ごとの変化を見ると, アマヅル, ミツバアケビ, エゴノキ, イヌビワなど 14 種が新たに出現した。

#### E. 極相林要素の胸高直径, 植物高別個体数の変化

各調査区における極相林要素の胸高直径別個体数および胸高直径 3 c m 未満の個体の植物高別個体数の変化を表 3-1-5~8 に示す。

極相林要素として調査した全種の個体数の変化を示したものが図 3-1-10 である。

調査区 No. 1 では総個体数はここ 10 年間で減少傾向にある。個体数の多い種はヒサカキ (109 本), ソヨゴ (43 本), スダジイ (56 本), イヌツゲ (31 本) である。そのうちヒサカキは, 本数はやや減少気味であるが, DBH3cm 以上の個体が増えており, 勢力を拡大し

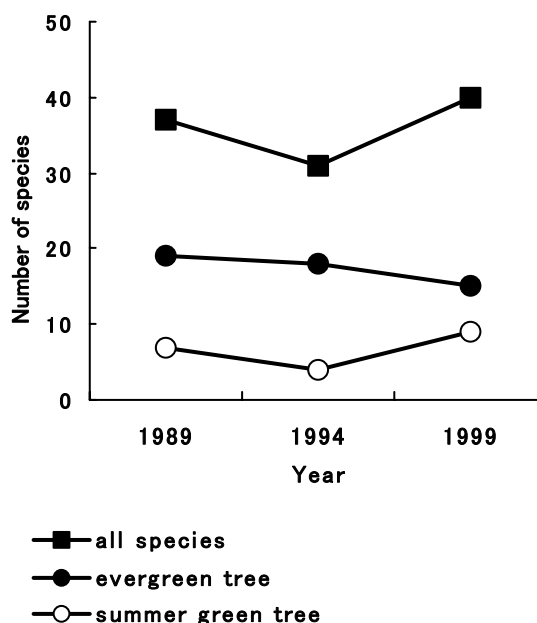


図3-1-8. 永久植生調査区No. 24における出現種数の変化.

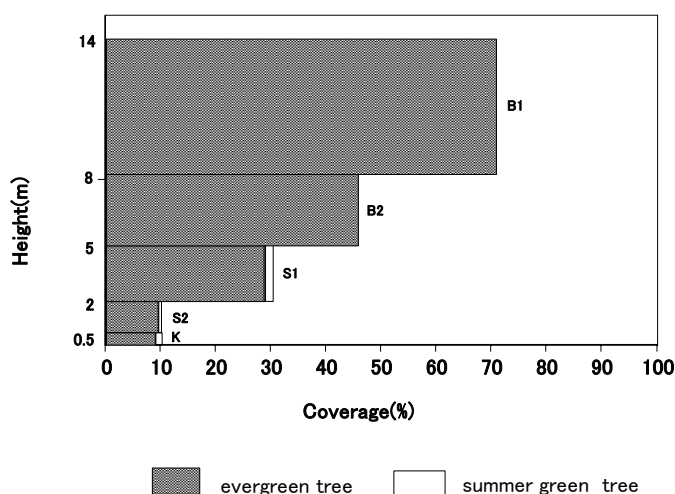


図3-1-9. 永久植生調査区No.24の階層構造模式図.

### 第3章 第1節

ている。ソヨゴも個体数は減少しているが、DBH10cm以上の個体が増えるなど上層で広がりつつある。スタジイは、個体数はやや増加傾向にあり、DBH3cm以上の個体も増えるなど着実に増えつつある。一方、イヌツゲは大きな変化がなく、アラカシは1979年には27本あったのが9本と衰退している(表3-1-5)。

調査区 No. 2 では、植物高 25cm未満の稚樹が1979年から1984年の間に急増しているが、植物高 25cm以上の個体はあまり変化していない。この調査区でアカマツが枯れたのは1984年から1989年にかけてであるので、稚樹の増加と関係がなく、その原因は不明である。

この調査区で最も多か  
 った個体はモミで 61 本で  
 ある。モミは今回の調査で  
 はかなりの数の実生がみられた。次いで、カゴノキ (55 本) , ソヨゴ (13 本) と続くが、いずれも 1984 年から 1994 年までの間増加したが、今回の調査では数が減っている。シラカシはこの 25 年間にみられた個体は全て 25cm 未満で、大きく成長するものはみられない。一方、1984 年から 1994 年まで最高 49 本と数の多かったネズミモチは 11 本まで減っており、このほとんどが 25cm 未満の個体である(表 3-1-6)。

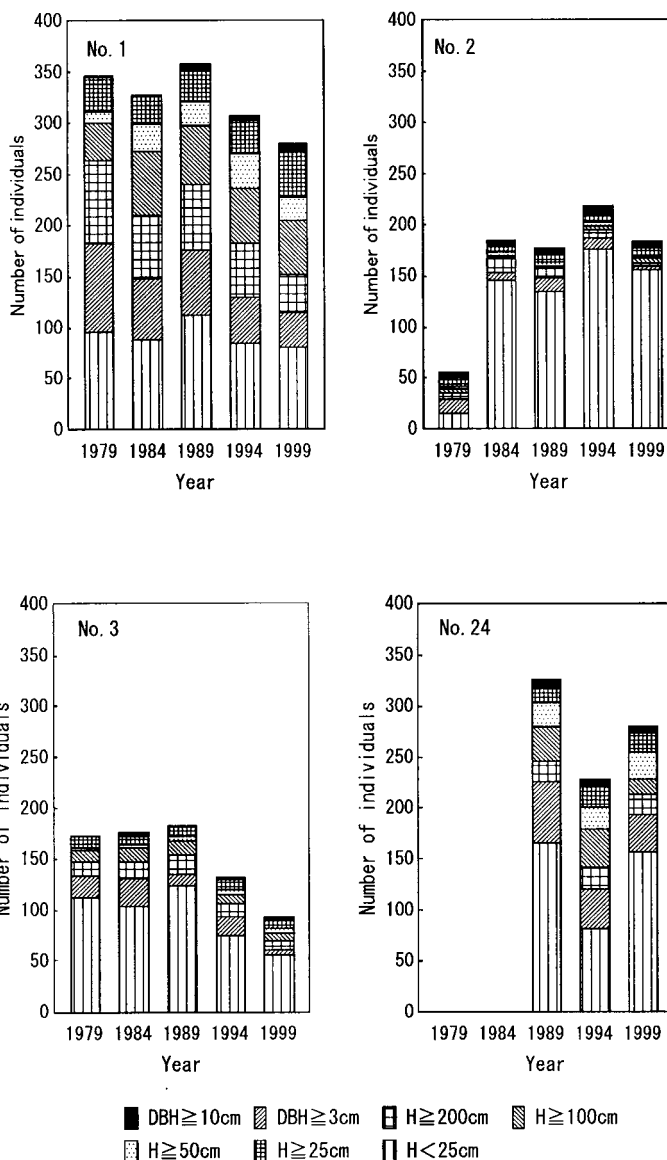


図 3-1-10. 永久植生調査区 No. 1, 2, 3, 24 における極相林要素の総個体数 (/100m<sup>2</sup>) の変化。

### 第3章 第1節

調査区 No. 3 では、1989 年から 1999 年にかけて植物高 25 cm 未満の稚樹の個体数が減少しており、植物高 25 cm 以上の個体数もこの 5 年間で減っている。その結果として総個体数の減少がある。この調査区で最も個体数の多かったソヨゴが 1979 年当初 62 本だったのが 12 本まで減り、アラカシも 31 本から 14 本に半減している。ヒサカキ (13 本)、スダジイ (13 本) などは 1979 年当初とそれほど変わらないが、大きな個体がやや増えている。カゴノキは 25cm 未満の個体がみられるもののほとんど成長しておらず、シラカシは 1984 年 DBH10cm 以上の個体が枯死したあと 25cm 未満の個体のみとなって衰退している (表 3-1-7)。

1989 年から調査を開始したシイ林内の調査区 No. 24 では、1994 年にかけて植物高 25 cm 未満の稚樹の個体数が渇水のため大きく減少したが、その後回復し、以前よりも個体数が増加している。スダジイの 25cm 未満の稚樹が全体の稚樹に占める割合が大きく、スダジイの稚樹の変動が稚樹全体の変動に関係している (表 3-1-8)。

## 5. 考察

再度山周辺はマツクイムシの被害によって 25 年間にかなりのマツが枯れ、相観的に大きく変化してきた。本調査区でも No. 2, 3 のマツが枯れ、残っているのは No. 1 だけである。前 2 者は中腹および斜面下部に位置し、後者は再度山山頂付近に位置している。尾根や斜面上部などの土壌が未発達もしくは未熟な立地ではマツクイムシの被害が少ないといわれており (Fujihara 1996; Toyohara & Fujihara 1998), 本調査地も同様である。外生菌根の多様性は土壌中の窒素濃度が低いと高くなる (Baar 1996) といわれており、また、菌根の存在がマツのマツクイムシに対して抵抗性を増すといわれている (菊池ほか 1991)。しかし、調査区 No. 1 のアカマツもこの 25 年間に被度が減少しており、衰退気味といえる。高木層では、マツに代わってコナラ、アカガシ、ソヨゴが優勢になりつつある。ソヨゴは、2 つの調査区において高木層にまで成長し、被度が拡大してきている。特に調査区 No. 1 のソヨゴは亜高木層、第一低木層においても高い被度を保ち続けている。アカガシは調査区 No. 3 において高木層にまで成長し、被度も拡大した。一方、コナラは 1994 年までには全ての調査区で高木層において優占するまでに成長したが、調査区 No. 3 ではこの 5 年間で大幅に被度が減少している。

林内においても、夏緑樹は種数、被度ともに減少する傾向にあり、ツツジ類も徐々に姿を消しつつある。一方、被度は各階層で増加しており、特定の常緑樹が優勢になってき

### 第3章 第1節

ている。マツの衰退やマツ枯れが下層の植物の生長を促し、遷移を促進していると考えられる (Fujihara 1996)。

また, Fujihara (1995) は, アカマツ-アラカシ群集域においては松枯れ後, コナラ林, アベマキ林, アラカシ林に遷移すると述べている。本調査地域でもアカマツが枯死した後はコナラの優占林となることが多いが, コナラとソヨゴとの混交林になる場合もある。さらに, アラカシの勢力が弱いためにアラカシ林には移行せず, スダジイ林やアカガシ林に遷移すると考えられる。また, シラカシも稚樹のままで, 大きく成長せず, 将来的にも優占することはないと思われる。関東ではアカマツ林はシラカシ林に遷移するといわれている (永野・加藤 1985) が, 山下・林 (1987) はアカマツ林下でのシラカシは5mに達しないと推定している。アカマツが枯れて林内の環境が変わらない限りシラカシは大きくなることはない。本調査地ではアカマツは枯死したが, すでにソヨゴ, コナラ, アカガシ, スギなどの高木が優占しているため林内環境は改善されないため, シラカシは成長しないとされる。

遷移の進行に伴い, 常緑化が進むためソヨゴ, ヒサカキなどの特定の常緑樹が各階層で高い被度を保ち, 組成的にも単調になって行く。最終的には大竜寺のようなコジイ-カナメモチ群集に遷移するものと考えられる。

第3章 第1節

表3-1-2. 永久植生調査区No. 1における種類組成の変化.

調査年		1974	1979	1984	1989	1994	1999	Investigated year
B 1	高さ(m)	15	16	16	15	13	13	B1 Height (m)
	被度(%)	60	60	70	70	70	80	Total coverage (%)
B 2	高さ(m)	7	9	9	9	8	8	B2 Height (m)
	被度(%)	80	70	70	65	60	60	Total coverage (%)
S 1	高さ(m)	3.5	6	6	5	5	5	S1 Height (m)
	被度(%)	80	40	50	60	60	60	Total coverage (%)
S 2	高さ(m)	-	1.5	2	2	2	2	S2 Height (m)
	被度(%)	-	70	60	40	30	40	Total coverage (%)
K	高さ(m)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	K Height (m)
	被度(%)	65	40	40	10	10	10	Total coverage (%)
	出現種数	44	43	42	42	38	39	Number of species

種名	生活型 Life form	階層 Layer	被度・群度 Coverage & Sociability						Species
			1974	1979	1984	1989	1994	1999	
アカマツ	TGC	B1	3・4	3・3	3・3	2・2	2・2	2・2	<i>Pinus densiflora</i>
		K	+	.	.	.	.	.	
ソコ	TGB	B1	.	.	.	.	+	2・1	<i>Ilex pedunculosa</i>
		B2	3・4	3・3	3・3	3・3	3・3	3・3	
		S1	2・2	1・2	2・2	2・2	2・2	1・2	
		S2	.	1・2	1・2	1・2	+	+	
		K	+	+	+	+	+	+	
マルバアオダモ	TDB	B1	1・1	.	.	.	.	.	<i>Fraxinus sieboldiana</i>
		B2	.	.	.	.	+	+	
		S1	.	+	+	+	.	.	
		S2	.	+	+	.	.	.	
		K	+	+	+	+	+	+	
コナラ	TDB	B1	3・3	3・3	3・3	3・3	3・3	3・3	<i>Quercus serrata</i>
		B2	2・2	2・3	2・3	2・2	1・1	1・1	
		S1	.	.	.	1・1	.	.	
		K	+	+	+	+	+	+	
ネジキ	TDB	B2	+	1・2	1・1	1・1	1・1	1・1	<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>
		S1	2・2	1・1	1・1	2・2	1・2	1・2	
		S2	.	+	+	1・1	.	.	
		K	.	+	.	+	.	.	
効ノツメ	TDB	B2	+	1・1	1・1	.	.	.	<i>Evodiopanax innovans</i>
		S1	+	.	+	.	.	.	
		S2	.	.	+	+	+	.	
		K	.	+	+	+	+	+	
ヤマウルシ	TDB	B2	+	.	.	.	.	.	<i>Rhus trichocarpa</i>
		S1	+	.	.	.	+	+	
		S2	.	+	+	+	.	+	
		K	.	+	+	+	+	+	
ヤマザクラ	TDB	B2	.	.	.	.	+	+	<i>Prunus jamasakura</i>
		S1	+	.	+	+	.	.	
		S2	.	+	.	.	.	.	
ウラジロノキ	TDB	B2	+	.	.	.	.	.	<i>Sorbus japonica</i>
		S1	1・1	+	+	1・1	1・2	+	
		S2	.	1・1	1・1	+	+	+	
ヒサカキ	TGB	S1	2・2	3・3	3・3	1・1	3・3	3・3	<i>Eurya japonica</i>
		S2	.	3・3	2・2	2・3	2・2	2・2	
		K	.	+	+	+	1・2	1・2	
スダジイ	TGB	S1	+	+	.	.	+	1・2	<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>sieboldii</i>
		S2	.	2・2	2・2	1・2	+	2・2	
		K	.	1・1	+	1・1	+	+	
ウンゼンツツジ	TDB	S1	2・2	.	.	.	.	.	<i>Rhododendron serpyllifolium</i>
		S2	.	+	+	+	1・2	+	
		K	.	1・1	+	+	+	+	
スノキ	TDB	S1	1・1	.	.	.	1・2	1・2	<i>Vaccinium smallii</i> var. <i>glabrum</i>
		S2	.	+	+	1・1	+	+	
		K	.	+	.	.	+	+	
ナンキンナカマド	TDB	S1	1・1	.	.	.	.	.	<i>Sorbus gracilis</i>
		S2	.	+	+	+	+	+	
		K	.	.	+	+	+	+	
イヌツゲ	TGB	S1	+	+	+	+	+	+	<i>Ilex crenata</i>
		S2	.	+	+	+	+	+	
		K	.	1・1	+	+	+	+	

第3章 第1節

表3-1-2. (つづき).

種名	生活型 Life form	階層 Layer	被度・群度 Coverage & Sociability					Species	
			1974	1979	1984	1989	1994		1999
クモシ	TDB	S1	+	.	.	.	.	.	<i>Lindera umbellata</i>
		S2	.	+	+	+	+	.	
		K	.	+	+	+	+	+	
コハカマスミ	TDB	S1	+	.	.	.	.	.	<i>Viburnum erosum</i>
		S2	.	+	.	.	.	.	
		K	.	.	+	+	+	+	
モチツツシ	TDB	S1	+	.	.	.	.	.	<i>Rhododendron macrosepalum</i>
		S2	.	+	+	+	.	.	
		K	+	1・1	1・2	+	+	+	
カマツカ	TDB	S1	+	.	+	.	+	+	<i>Pourthiaea villosa</i> var. <i>laevis</i>
		S2	.	+	+	+	.	.	
		K	.	.	+	+	.	.	
サルトリイハラ	TDL	S1	+	.	.	.	.	.	<i>Smilax china</i>
		S2	.	+	+	.	.	.	
		K	+	+	+	+	+	+	
コハミツハツツシ	TDB	S1	+	.	.	.	.	.	<i>Rhododendron reticulatum</i>
		S2	.	+	+	+	+	+	
		K	.	.	+	.	+	+	
コクハネウツキ	TDB	S1	+	.	.	.	.	.	<i>Abelia serrata</i>
		S2	.	+	.	+	.	+	
		K	.	.	.	+	+	+	
シラカン	TGB	S1	.	.	.	.	+	.	<i>Quercus myrsinaefolia</i>
		S2	.	+	+	.	.	.	
		K	+	+	+	+	+	+	
カナメモチ	TGB	S1	.	.	.	.	+	.	<i>Photinia glabra</i>
		S2	.	+	+	+	+	+	
		K	+	+	+	+	+	+	
ナツハセ	TDB	S1	1・1	.	.	.	.	.	<i>Vaccinium oldhamii</i>
		S2	.	.	+	+	.	.	
ツクハネウツキ	TDB	S1	+	.	.	.	.	.	<i>Abelia spathulata</i>
		S2	.	.	+	.	.	.	
ネササ	TGS	S2	.	.	+	.	.	.	<i>Pleioblastus chino</i> var. <i>viridis</i>
		K	1・1	+	+	+	+	+	
アラカン	TGB	S2	.	+	+	+	.	.	<i>Quercus glauca</i>
		K	+	+	+	+	+	+	
サカキ	TGB	S2	.	+	+	+	+	+	<i>Cleyera japonica</i>
		K	.	+	+	+	+	.	
ヤブツハキ	TGB	S2	.	.	.	+	+	+	<i>Camellia japonica</i>
		K	.	+	+	.	.	.	
ネスミモチ	TGB	S2	.	+	+	+	+	.	<i>Ligustrum japonicum</i>
		K	+	+	+	+	.	+	
アカガシ	TGB	S2	.	+	+	+	+	.	<i>Quercus acuta</i>
		K	+	+	+	+	+	.	
モチノキ	TGB	S2	.	.	.	+	+	+	<i>Ilex integra</i>
		K	.	+	.	.	.	.	
アケシバ	TDB	S2	.	.	.	+	.	.	<i>Vaccinium japonicum</i>
		K	1・1	+	+	+	.	.	
ムベ	TGL	S2	.	.	+	.	.	.	<i>Stauntonia hexaphylla</i>
		K	.	.	.	+	.	+	
アオキ	TGB	S2	.	.	.	.	.	+	<i>Aucuba japonica</i>
		K	+	+	+	+	+	+	
ハゼ	TDB	S2	.	+	.	.	.	.	<i>Rhus succedanea</i>
		K	.	.	.	.	.	.	
ヤブコウシ	TGB	K	2・2	1・1	1・2	+	1・2	1・2	<i>Ardisia japonica</i>
コウヤボウキ	TDB	K	1・1	1・1	1・2	+	+	+	<i>Pertya scandens</i>
チゴユリ	HD	K	1・1	1・1	1・2	+	+	+	<i>Disporum smilacinum</i>
カゴノキ	TGB	K	+	+	+	+	+	+	<i>Actinodaphne lancifolia</i>
マンジョウ	TGB	K	.	+	+	+	+	+	<i>Ardisia crenata</i>
ツルリントウ	HDL	K	+	+	+	+	.	.	<i>Tripterispermum japonicum</i>
オオハントソウ	HD	K	+	+	.	.	.	.	<i>Platanthera minor</i>
ヤマツツシ	TDB	K	+	+	.	.	.	.	<i>Rhododendron kaempferi</i>
ミヤマウスラ	HG	K	.	.	+	.	.	+	<i>Goodyera schlechtendaliana</i>
アマヅル	TDL	K	+	.	.	.	.	.	<i>Vitis saccharifera</i>
ササユリ	HD	K	+	.	.	.	.	.	<i>Lilium japonicum</i>
シュンラン	HG	K	+	.	.	.	.	.	<i>Cymbidium goeringii</i>
ススキ	HD	K	+	.	.	.	.	.	<i>Miscanthus sinensis</i>
ワレビ	FD	K	+	.	.	.	.	.	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>
ベニシダ	FG	K	.	+	.	.	.	.	<i>Dryopteris erythrosora</i>
ヘクソカスラ	HDL	K	.	.	+	.	.	.	<i>Paederia scandens</i> var. <i>mairei</i>
ヤブニツケイ	TGB	K	.	.	.	+	.	.	<i>Cinnamomum japonicum</i>
シロダモ	TGB	K	.	.	.	.	+	.	<i>Neolitsea sericea</i>
ヒイラキ	TGB	K	.	.	.	.	.	+	<i>Osmanthus heterophyllus</i>

第3章 第1節

表3-1-3. 永久植生調査区No. 2における種類組成の変化.

調査年		1974	1979	1984	1989	1994	1999	Investigated year
B 1	高さ(m)	20	20	20	15	15	17	B1 Height (m)
	被度(%)	75	80	70	65	65	65	Total coverage (%)
B 2	高さ(m)	10	8	12				B2 Height (m)
	被度(%)	55	50	65				Total coverage (%)
S 1	高さ(m)	2.5	5	6	6	6	6	S1 Height (m)
	被度(%)	90	90	90	80	70	60	Total coverage (%)
S 2	高さ(m)	1.5	2	2	2	2	2	S2 Height (m)
	被度(%)	35	10	5	3	3	3	Total coverage (%)
K	高さ(m)	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	K Height (m)
	被度(%)	70	10	5	5	3	3	Total coverage (%)
	出現種数	49	49	43	43	45	38	Number of species

種名	生活形 Life form	階層 Layer	被度・群度 Coverage & Sociability						Species
			1974	1979	1984	1989	1994	1999	
アカマツ	TGC	B1	3・2	4・4	4・4	・	・	・	<i>Pinus densiflora</i>
		S2	・	・	+	・	・	・	
コナラ	TDB	B1	1・1	2・1	2・1	2・1	3・3	3・3	<i>Quercus serrata</i>
		S1	・	+	+	・	・	・	
		K	+	・	・	・	+	+	
ヨゴ	TGB	B1	・	・	・	2・2	2・2	2・2	<i>Ilex pedunculosa</i>
		B2	3・3	2・2	2・2	・	・	・	
		S1	1・1	2・2	2・2	2・1	1・2	1・2	
		S2	・	・	+	+	+	+	
		K	・	+	+	+	+	+	
ヒノキ	TGC	B1	・	・	・	2・1	2・2	2・2	<i>Chamaecyparis obtusa</i>
		B2	1・1	1・1	1・1	・	・	・	
		S1	+	+	+	・	+	+	
		K	・	+	・	・	・	・	
ヤマザクラ	TDB	B1	・	・	・	1・1	1・1	1・1	<i>Prunus jamasakura</i>
		B2	+	1・1	1・1	・	・	・	
		S1	+	・	・	・	・	・	
		K	・	+	・	・	・	+	
ツタ	TDL	B1	・	・	・	+	+	・	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>
		B2	・	・	+	・	・	・	
		S2	+	・	・	・	・	・	
		K	・	+	・	・	+	+	
マルハアオダモ	TDB	B2	+	1・1	・	・	・	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	
		S1	+	+	+	1・1	+		・
ヤマウルシ	TDB	B2	・	・	+	・	・	<i>Rhus trichocarpa</i>	
		S1	1・1	+	・	+	・		・
		S2	+	+	+	・	・		・
		K	+	+	+	+	+		+
アマツル	TDL	B2	・	・	+	・	・	<i>Vitis saccharifera</i>	
		S1	+	・	・	・	・		・
		K	・	+	+	・	・		+
コハノミツハツツジ	TDB	S1	4・4	3・3	3・3	2・2	2・2	2・2	<i>Rhododendron reticulatum</i>
		S2	+	・	・	+	・	・	
		K	・	+	・	+	・	・	
ネジギ	TDB	S1	1・1	+	2・2	2・2	1・2	1・2	<i>Lyonia ovalifolia var. elliptica</i>
		K	・	+	・	・	・	・	
クロモン	TDB	S1	+	+	+	1・1	+	+	<i>Lindera umbellata</i>
		S2	+	・	+	+	+	・	
		K	・	・	+	+	+	+	
カマツカ	TDB	S1	1・1	+	+	・	・	<i>Pourthiaea villosa var. laevis</i>	
		S2	・	+	+	・	・		・
イヌツゲ	TGB	S1	・	・	+	+	+	・	<i>Ilex crenata</i>
		S2	1・1	・	+	・	・	+	
		K	・	+	+	+	+	・	
モミ	TGC	S1	・	・	+	+	+	+	<i>Abies firma</i>
		S2	+	+	+	・	・	・	
		K	・	・	・	+	+	+	
ヒサカキ	TGB	S1	+	・	+	+	・	・	<i>Eurya japonica</i>
		S2	+	+	+	+	+	+	
		K	・	+	+	+	+	・	
コクハネウツキ	TDB	S1	+	・	・	・	+	・	<i>Abelia serrata</i>
		S2	・	+	+	+	・	・	
		K	・	+	+	+	+	+	
ミツハアケビ	TDL	S1	+	+	+	+	・	・	<i>Akebia trifoliata</i>
		S2	・	+	+	+	+	・	
		K	・	+	+	+	+	・	

第3章 第1節

表3-1-3. (つづき)

種名	生活形 Life form	階層 Layer	被度・群度 Coverage & Sociability					Species	
			1974	1979	1984	1989	1994		1999
ヤブニッケイ	TGB	S1	.	.	.	.	.	+	<i>Cinnamomum japonicum</i>
		S2	+	+	+	+	+	.	
		K	.	+	+	+	+	.	
アオツブラフジ	TGL	S1	+	.	+	+	.	.	<i>Cocculus orbiculatus</i>
		S2	.	.	.	.	+	.	
		K	.	+	+	+	+	+	
効ノツメ	TDB	S1	+	.	.	.	.	.	<i>Evodiopanax innovans</i>
		S2	.	+	+	.	+	.	
		K	.	+	+	+	+	+	
スダジイ	TGB	S1	.	.	.	.	.	.	<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>sieboldii</i>
		S2	.	+	+	+	+	+	
		K	+	+	+	+	+	+	
サルトリハバラ	TDL	S1	+	.	.	.	.	.	<i>Smilax china</i>
		S2	.	.	.	+	.	.	
		K	.	+	+	+	+	+	
ネスミモチ	TGB	S1	.	.	+	.	.	.	<i>Ligustrum japonicum</i>
		S2	+	+	+	+	+	+	
		K	1・1	+	+	+	+	+	
アヘマキ	TDB	S1	.	+	.	.	.	.	<i>Quercus variabilis</i>
ヒイラギ	TGB	S2	1・1	+	+	+	+	.	<i>Osmanthus heterophyllus</i>
		K	.	+	+	+	+	+	
スノキ	TDB	S2	1・1	+	.	+	+	+	<i>Vaccinium smallii</i> var. <i>glabrum</i>
モチツツジ	TDB	S2	1・1	+	+	.	.	.	<i>Rhododendron macrosepalum</i>
		K	.	+	+	.	+	.	
アセビ	TGB	S2	+	+	+	+	+	.	<i>Pieris japonica</i>
		K	.	+	+	+	+	+	
カゴノキ	TGB	S2	.	+	+	+	+	+	<i>Actinodaphne lancifolia</i>
		K	.	+	+	+	+	+	
ツリバナ	TDB	S2	+	.	+	+	+	.	<i>Euonymus oxyphyllus</i>
		K	.	+	.	.	+	+	
ヤブムラサキ	TDB	S2	.	+	+	+	+	.	<i>Callicarpa mollis</i>
		K	+	.	+	.	.	.	
ウラジロノキ	TDB	S2	+	+	+	.	.	.	<i>Sorbus japonica</i>
		K	+	.	+	.	.	.	
アオキ	TGB	S2	.	.	.	.	+	.	<i>Aucuba japonica</i>
		K	+	+	+	+	+	+	
ヘクソカスラ	HDL	S2	+	.	.	.	.	.	<i>Paederia scandens</i> var. <i>mairei</i>
		K	.	+	+	.	.	.	
ハリギリ	TDB	S2	+	.	.	.	.	.	<i>Kalopanax pictus</i>
アカガシ	TGB	K	.	.	+	+	+	.	<i>Quercus acuta</i>
アカメカシワ	TDB	K	.	.	.	+	+	+	<i>Mallotus japonicus</i>
アケシハ	TDB	K	2・2	+	+	+	+	.	<i>Vaccinium japonicum</i>
アラカシ	TGB	K	.	+	+	+	+	+	<i>Quercus glauca</i>
イヌザンショウ	TDB	K	+	.	.	.	.	.	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>
イロハモミジ	TDB	K	.	+	.	.	.	.	<i>Acer palmatum</i>
ウリカエデ	TDB	K	.	.	.	.	.	+	<i>Acer crataegifolium</i>
オオハトソウ	HD	K	.	.	.	.	.	+	<i>Platanthera minor</i>
カキノキ	TDB	K	+	.	.	.	.	+	<i>Diospyros kaki</i>
コウヤボウキ	TDB	K	2・2	+	+	+	+	.	<i>Pertya scandens</i>
コハノガマスミ	TDB	K	+	+	+	+	+	+	<i>Viburnum erosum</i>
サネカスラ	TGL	K	.	.	.	.	+	.	<i>Kadsura japonica</i>
シシガシラ	FG	K	.	+	+	+	.	.	<i>Struthiopteris niponica</i>
シハイスミレ	HD	K	.	.	.	+	.	.	<i>Viola violacea</i>
シュラン	HG	K	+	+	.	.	.	.	<i>Cymbidium goeringii</i>
シラカン	TGB	K	.	+	+	+	+	+	<i>Quercus myrsinaefolia</i>
シロダモ	TGB	K	.	.	.	.	+	.	<i>Neolitsea sericea</i>
子子ミザサ	HD	K	+	.	.	.	.	+	<i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>
ツルグミ	TGL	K	.	.	.	+	+	.	<i>Elaeagnus glabra</i>
テイカカスラ	TGL	K	+	+	+	+	+	+	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedi</i>
ネザサ	TGS	K	+	+	+	+	+	+	<i>Pleiblastus chino</i> var. <i>viridis</i>
ミヤマウスラ	HG	K	+	+	.	.	.	.	<i>Goodyera schlechtendaliana</i>
ムヘ	TGL	K	+	+	.	+	+	+	<i>Stauntonia hexaphylla</i>
ヤブコウジ	TGB	K	1・1	+	+	+	+	+	<i>Ardisia japonica</i>
ヤマツツジ	TDB	K	1・1	.	.	.	.	.	<i>Rhododendron kaempferi</i>
ヤマハゼ	TDB	K	.	+	.	.	.	.	<i>Rhus sylvestris</i>
リンボク	TGB	K	.	.	.	.	+	.	<i>Prunus spinulosa</i>
スミレ sp.	HD	K	+	.	.	.	.	.	<i>Viola</i> sp.
ウラボ	FDL	K	+	.	.	+	.	.	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>



第3章 第1節

表3-1-4. 永久植生調査区No. 3における種類組成の変化.

調査年		1974	1979	1984	1989	1994	1999	Investigated year
B 1	高さ(m)	20	19	19	19	13	15	B1 Height (m)
	被度(%)	25	40	40	60	90	90	Total coverage (%)
B 2	高さ(m)	8	10	10	-	8	8	B2 Height (m)
	被度(%)	80	75	75	-	7	10	Total coverage (%)
S 1	高さ(m)	3.5	6	6	5	5	5	S1 Height (m)
	被度(%)	50	40	40	40	40	30	Total coverage (%)
S 2	高さ(m)	2	2	2	2	2	2	S2 Height (m)
	被度(%)	40	30	30	20	7	5	Total coverage (%)
K	高さ(m)	0.2	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	K Height (m)
	被度(%)	45	20	15	10	5	3	Total coverage (%)
	出現種数	46	45	43	36	32	30	Number of species

種名	生活形 Life form	階層 Layer	被度・群度 Coverage & Sociability						Species
			1974	1979	1984	1989	1994	1999	
クロマツ	TGC	B1	2・2	2・2	2・2	2・1	.	.	<i>Pinus thunbergii</i>
アカガシ	TGB	B1	.	2・1	2・1	2・1	3・3	3・3	<i>Quercus acuta</i>
		B2	1・1	.	.	.	.	.	
		S1	.	+	+	+	+	+	
		S2	+	+	+	+	+	+	
		K	.	+	+	+	+	+	
スギ	TGC	B1	.	1・1	2・2	3・3	3・3	3・3	<i>Cryptomeria japonica</i>
		B2	4・3	3・3	3・3	.	1・1	2・2	
		S1	.	1・2	1・2	1・1	1・1	.	
		S2	.	+	+	+	+	.	
		K	.	+	+	+	+	+	
モミ	TGC	B1	.	.	.	2・1	1・1	1・1	<i>Abies firma</i>
		B2	1・1	1・1	1・1	.	1・1	.	
		S1	.	.	.	+	.	.	
		S2	.	.	+	+	.	.	
		K	.	+	.	+	+	+	
コナラ	TDB	B1	.	.	.	2・1	3・1	1・1	<i>Quercus serrata</i>
		B2	.	1・1	1・1	.	.	.	
		S1	+	1・1	+	.	.	.	
		S2	.	+	+	.	.	.	
		K	+	+	+	+	+	+	
ソヨゴ	TGB	B2	.	+	+	.	.	.	<i>Ilex pedunculosa</i>
		S1	1・1	+	+	1・1	+	+	
		S2	+	+	+	+	+	+	
		K	1・1	+	.	+	+	+	
		B2	1・1	+	+	.	.	.	
ヒメヤシアブシ	TDB	S1	+	+	+	+	.	.	<i>Alnus pendula</i>
		K	.	+	.	.	.	.	
		B2	1・1	+	+	.	.	.	
シラカシ	TGB	S2	+	+	+	.	+	.	<i>Quercus myrsinaeolia</i>
		K	.	+	+	+	+	+	
		S1	1・1	1・1	1・1	2・2	2・2	2・2	
ヒサカキ	TGB	S2	.	1・2	1・2	1・1	+	+	<i>Eurya japonica</i>
		K	.	+	+	+	+	+	
		S1	+	+	+	+	+	+	
アラカシ	TGB	S2	+	1・2	+	+	+	+	<i>Quercus glauca</i>
		K	+	+	+	+	+	+	
		S1	+	.	+	1・1	+	.	
イヌツゲ	TGB	S2	+	+	+	+	+	+	<i>Ilex crenata</i>
		K	.	+	+	+	+	+	
		S1	1・1	+	.	.	.	.	
サルトリイバラ	TDL	S2	.	+	+	+	+	.	<i>Smilax china</i>
		K	+	+	+	+	+	+	
		S1	.	+	+	.	.	.	
ヤマウルシ	TDB	S2	+	+	+	+	.	.	<i>Rhus trichocarpa</i>
		K	1・1	+	+	+	+	+	
		S1	1・1	1・1	1・1	.	2・2	+	
コハノミツバトツヅ	TDB	S2	2・2	1・1	1・1	2・2	+	.	<i>Rhododendron reticulatum</i>
		S1	.	+	+	+	.	.	
ウラジロノキ	TDB	S2	+	.	.	.	.	.	<i>Sorbus japonica</i>
		K	+	+	.	.	.	.	
		S1	.	.	.	+	+	+	
タムシハ	TDB	S2	.	+	+	+	.	.	<i>Magnolia salicifolia</i>
		S1	.	.	.	+	+	+	
アマヅル	TDL	S1	+	.	.	.	.	.	<i>Vitis saccharifera</i>
		K	+	.	.	.	.	.	

第3章 第1節

表3-1-4. (つづき)

種名	生活形 Life form	階層 Layer	被度・群度 Coverage & Sociability						Species
			1974	1979	1984	1989	1994	1999	
ツガ	TGC	S1	+	1・1	1・1	+	+	・	<i>Tsuga sieboldii</i>
イノキ	TDB	S1	・	+	+	・	・	・	<i>Rhamnus crenata</i>
効ノツメ	TDB	S2	1・1	+	+	+	+	+	<i>Evodiopanax innovans</i>
ウバメガシ	TGB	S2	+	+	+	+	+	+	<i>Quercus phillyraeoides</i>
		K	+	+	+	+	+	・	
クロモジ	TDB	S2	+	1・1	+	+	+	+	<i>Lindera umbellata</i>
		K	・	+	+	+	・	+	
モチツツジ	TDB	S2	+	・	+	+	+	+	<i>Rhododendron macrosepalum</i>
		K	・	+	+	+	+	・	
ネスミモチ	TGB	S2	+	+	+	+	+	・	<i>Ligustrum japonicum</i>
		K	+	+	+	+	・	+	
ツリバナ	TDB	S2	+	+	+	+	・	+	<i>Euonymus oxyphyllus</i>
		K	・	・	+	・	・	・	
スノキ	TDB	S2	+	・	+	+	+	・	<i>Vaccinium smallii</i> var. <i>glabrum</i>
		K	・	+	+	+	+	・	
ヤマツツジ	TDB	S2	+	+	+	・	・	・	<i>Rhododendron kaempferi</i>
		K	・	+	+	+	+	+	
コハノガマスミ	TDB	S2	+	+	+	・	・	・	<i>Viburnum erosum</i>
		K	・	+	+	+	・	・	
コツクハネウツキ	TDB	S2	+	+	+	・	・	・	<i>Abelia serrata</i>
		K	・	・	・	+	+	・	
アセビ	TGB	S2	・	・	・	・	+	+	<i>Pieris japonica</i>
		K	・	+	+	+	・	・	
マルハアオダモ	TDB	S2	・	+	+	・	・	・	<i>Fraxinus sieboldiana</i>
		K	+	+	・	・	・	・	
ヒイラキ	TGB	S2	・	・	・	・	・	+	<i>Osmanthus heterophyllus</i>
		K	+	+	+	+	+	・	
アオツツラフジ	TGL	S2	+	・	・	・	・	・	<i>Cocculus orbiculatus</i>
		K	+	・	+	+	+	・	
ヤブムラサキ	TDB	S2	+	・	・	・	・	・	<i>Callicarpa mollis</i>
		K	・	+	・	・	・	・	
ミツバアケビ	TDL	S2	+	・	・	・	・	・	<i>Akebia trifoliata</i>
ウリカエデ	TDB	S2	+	・	・	・	・	・	<i>Acer crataegifolium</i>
ムラサキシキブ	TDB	S2	+	・	・	・	・	・	<i>Callicarpa japonica</i>
ザイフリボク	TDB	S2	+	・	・	・	・	・	<i>Amelanchier asiatica</i>
アクシハ	TDB	K	2・2	1・1	1・2	1・2	1・2	+	<i>Vaccinium japonicum</i>
ヤブコウジ	TGB	K	1・1	1・1	1・2	1・1	+	+	<i>Ardisia japonica</i>
ミヤマウスラ	HG	K	+	+	+	+	+	・	<i>Goodyera schlechtendaliana</i>
カゴノキ	TGB	K	・	+	+	+	+	+	<i>Actinodaphne lancifolia</i>
アオキ	TGB	K	・	+	+	+	+	+	<i>Aucuba japonica</i>
コウヤボウキ	TDB	K	1・1	+	・	・	・	・	<i>Pertya scandens</i>
テイカカスラ	TGL	K	+	+	・	・	・	・	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>
ノガリヤス	HD	K	+	+	・	ヤ	ス	・	<i>Calamagrostis arundinacea</i> var. <i>brachytricha</i>
ヤブニッケイ	TGB	K	・	+	+	・	・	・	<i>Cinnamomum japonicum</i>
ウリハダカエデ	TDB	K	・	+	・	・	・	・	<i>Acer rufinerve</i>
エゴノキ	TDB	K	・	・	+	・	・	+	<i>Styrax japonica</i>
クロガネモチ	TGB	K	・	+	・	・	・	・	<i>Ilex rotunda</i>
シャシヤンホ	TGB	K	・	・	+	・	・	・	<i>Vaccinium bracteatum</i>
チヂミザサ	HD	K	+	・	・	・	・	・	<i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>
ツルアリトオシ	HDL	K	・	・	+	・	・	・	<i>Mitchella undulata</i>
ナツハゼ	TDB	K	・	・	・	・	+	・	<i>Vaccinium oldhamii</i>
ナワシロウミ	TGB	K	・	・	+	・	・	・	<i>Elaeagnus pungens</i>
ミヤマナルユリ	HD	K	+	・	・	・	・	・	<i>Polygonatum lasianthum</i>
ムハ	TGL	K	・	+	・	・	・	・	<i>Stauntonia hexaphylla</i>
ヤマザクラ	TDB	K	+	・	・	・	・	・	<i>Prunus jamasakura</i>
ヤマハゼ	TDB	K	+	・	・	・	・	・	<i>Ostericum sieboldii</i>
ムクノキ	TDB	K	・	・	・	・	・	+	<i>Aphananthe aspera</i>
ツタ	TDL	K	・	・	・	・	・	+	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>

第3章 第1節

表4-1-5. 永久植生調査区No. 24における種群

		調査年			Investigated year
		1989	1994	1999	
B 1	高さ(m)	15	14	14	B1 Height (m)
	被度(%)	80	95	70	Total coverage (%)
B 2	高さ(m)	7	8	8	B2 Height (m)
	被度(%)	50	45	45	Total coverage (%)
S 1	高さ(m)	4	5	5	S1 Height (m)
	被度(%)	20	30	30	Total coverage (%)
S 2	高さ(m)	2	2	2	S2 Height (m)
	被度(%)	15	7	10	Total coverage (%)
K	高さ(m)	0.5	0.5	0.5	K Height (m)
	被度(%)	7	5	10	Total coverage (%)
	出現種数	37	31	40	Number of species

種名	生活形	階層	被度・群度			Species
			Coverage & Sociability			
	Life form	Layer	1989	1994	1999	
スダシイ	TGB	B1	4・4	5・4	4・4	<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>sieboldii</i>
		B2	2・1	-	-	
		S1	+	1・2	1・2	
		S2	1・2	+	1・2	
		K	+	+	+	
カゴノキ	TGB	B1	-	+	+	<i>Actinodaphne lancifolia</i>
		B2	+	1・1	1・1	
		S1	-	+	+	
		S2	+	+	+	
		K	+	+	+	
テイカスラ	TGL	B1	-	+	+	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>
		B2	+	1・1	1・2	
		S1	-	+	+	
		K	1・2	1・2	1・2	
モチノキ	TGB	B1	-	+	-	<i>Ilex integra</i>
		B2	1・1	2・1	2・1	
		S1	+	1・2	1・2	
		S2	+	+	+	
		K	+	+	-	
ヤブニッケイ	TGB	B1	-	+	-	<i>Cinnamomum japonicum</i>
		S1	+	+	+	
		S2	+	+	+	
		K	+	+	+	
ソゴ	TGB	B2	2・1	-	2・1	<i>Ilex pedunculosa</i>
		K	-	+	-	
カナメモチ	TGB	B2	1・1	2・1	2・1	<i>Photinia glabra</i>
		S1	1・1	+	+	
		S2	+	+	+	
		K	+	+	+	
ヤブツバキ	TGB	B2	+	1・1	1・1	<i>Camellia japonica</i>
		S1	+	1・2	1・2	
		S2	+	+	+	
		K	+	+	+	
マメヅタ	FG	B2	+	1・2	1・2	<i>Lemnaphyllum microphyllum</i>
		K	-	-	+	
イワガラミ	TDL	B2	+	-	-	<i>Schizophragma hydrangeoides</i>
		S1	-	-	+	
ヒサカキ	TGB	S1	1・1	2・2	2・2	<i>Eurya japonica</i>
		S2	1・1	1・2	1・2	
		K	+	+	+	
カクレミノ	TGB	S1	+	+	+	<i>Dendropanax trifidus</i>
ネスミモチ	TGB	S1	+	+	+	<i>Ligustrum japonicum</i>
		S2	+	+	+	
		K	+	+	+	
ウンゼンツツジ	TDB	S1	+	+	+	<i>Rhododendron serpyllifolium</i>
		S2	+	+	+	
		K	-	+	-	
イロハモミジ	TDB	S1	+	+	+	<i>Acer palmatum</i>
		S2	-	+	+	
		K	+	-	+	
アオキ	TGB	S1	+	-	-	<i>Aucuba japonica</i>
		S2	+	1・2	1・2	
		K	+	+	+	
ツリハナ	TDB	S1	+	-	-	<i>Euonymus oxyphyllus</i>
		S2	-	+	+	
ツルグミ	TGL	S2	-	+	+	<i>Elaeagnus glabra</i>
		K	+	+	-	
アラカシ	TGB	S2	+	+	-	<i>Quercus glauca</i>
		K	+	+	+	
クロモジ	TDB	S2	+	-	-	<i>Lindera umbellata</i>
ツタ	TDL	S2	+	-	-	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>
アオツツラフジ	TGL	K	-	-	+	<i>Cocculus orbiculatus</i>
アカガシ	TGB	K	+	+	-	<i>Quercus acuta</i>
アカメガシワ	TDB	K	-	-	+	<i>Mallotus japonicus</i>
アマツル	TDL	K	-	-	+	<i>Vitis saccharifera</i>

第3章 第1節

表4-1-5. (つづき)

種名	生活形	階層	被度・群度			Species
			Coverage & Sociability			
	Life form	Layer	1989	1994	1999	
イヌツゲ	TGB	K	+	+	-	<i>Ilex crenata</i>
イヌビロ	TDB	K	-	-	+	<i>Ficus erecta</i>
エゴノキ	TDB	K	-	-	+	<i>Styrax japonica</i>
オオイタシダ	FG	K	+	-	+	<i>Dryopteris varia</i> var. <i>hikonensis</i>
カキノキ	TDB	K	+	-	-	<i>Diospyros kaki</i>
コナラ	TDB	K	-	+	+	<i>Quercus serrata</i>
サカキ	TGB	K	+	+	+	<i>Cleyera japonica</i>
サネカスラ	TGL	K	+	+	+	<i>Kadsura japonica</i>
サルトリイバラ	TDL	K	+	+	+	<i>Smilax china</i>
シラカシ	TGB	K	+	+	+	<i>Quercus myrsinaefolia</i>
シロダモ	TGB	K	+	+	-	<i>Neolitsea sericea</i>
スズメウリ	HD	K	-	-	+	<i>Melothria japonica</i>
タチノキ	TDB	K	-	-	+	<i>Aralia elata</i>
チヂミザサ	HD	K	-	-	+	<i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>
トクダミ	HD	K	-	-	+	<i>Houttuynia cordata</i>
ナガバシヤルヒガ	HG	K	-	+	-	<i>Ophiopogon ohwii</i>
ナツシロクミ	TGB	K	+	-	-	<i>Elaeagnus pungens</i>
フジ	TDL	K	+	+	+	<i>Wisteria floribunda</i>
ベニシダ	FG	K	1・2	1・2	2・2	<i>Dryopteris erythrosora</i>
ミツハアケビ	TDL	K	-	-	+	<i>Akebia trifoliata</i>
ムクノキ	TDB	K	+	-	+	<i>Aphananthe aspera</i>
ムベ	TGL	K	+	+	+	<i>Stauntonia hexaphylla</i>
ヤブコウジ	TGB	K	+	+	+	<i>Ardisia japonica</i>
ヤブムラサキ	TDB	K	+	-	-	<i>Callicarpa mollis</i>

第3章 第1節

表3-1-5 永久植生調査区No. 1における極相林要素の胸高直径, 植物高別個体数 (/100m2)

種名	Year	DBH(cm)						Total	Species	
		≥10		≥3		3>				
		≥200	≥100	≥50	≥25	25>	Height(cm)			
ヒサカキ	1979	.	9	7	21	45	35	14	131	<i>Eurya japonica</i>
	1984	.	6	10	39	30	24	16	125	
	1989	.	10	12	32	37	24	19	134	
	1994	.	13	21	32	27	14	7	111	
	1999	.	26	17	29	19	10	8	109	
ソゴ	1979	2	24	5	5	2	5	23	66	<i>Ilex pedunculosa</i>
	1984	2	21	16	4	2	2	12	59	
	1989	5	22	9	9	1	2	14	62	
	1994	5	18	7	5	1	4	6	46	
	1999	4	15	6	1	.	3	14	43	
スタジイ	1979	.	.	.	5	19	13	18	55	<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>sieboldii</i>
	1984	.	.	.	9	16	8	11	44	
	1989	.	.	.	10	12	16	18	56	
	1994	.	1	2	7	15	12	21	58	
	1999	.	3	1	12	13	7	20	56	
イヌツゲ	1979	.	.	.	5	7	11	11	34	<i>Ilex crenata</i>
	1984	.	.	1	9	5	16	15	46	
	1989	.	.	2	5	6	10	28	51	
	1994	.	1	2	6	3	6	23	41	
	1999	.	.	2	4	3	2	20	31	
アラカン	1979	.	.	.	.	1	9	17	27	<i>Quercus glauca</i>
	1984	.	.	.	.	1	.	17	18	
	1989	.	.	.	.	1	2	15	18	
	1994	.	.	.	.	1	4	13	18	
	1999	.	.	.	.	1	2	6	9	
カナメモチ	1979	.	.	.	.	2	6	2	10	<i>Photinia glabra</i>
	1984	.	.	.	1	3	4	1	9	
	1989	.	.	.	1	3	5	1	10	
	1994	.	.	1	2	2	2	1	8	
	1999	.	.	1	2	1	4	.	8	
アカガシ	1979	.	.	.	.	2	6	1	9	<i>Quercus acuta</i>
	1984	.	.	.	.	1	3	4	8	
	1989	.	.	.	.	1	4	.	5	
	1994	.	.	.	.	1	1	2	4	
	1999	.	.	.	.	.	.	.	0	
シラカン	1979	.	.	.	.	1	.	2	3	<i>Quercus myrsinaefolia</i>
	1984	.	.	.	.	.	.	5	5	
	1989	.	.	.	.	.	.	8	8	
	1994	.	.	1	.	.	1	4	6	
	1999	.	.	.	.	.	.	3	3	
ネスミモチ	1979	.	.	.	.	2	.	3	5	<i>Ligustrum japonicum</i>
	1984	.	.	.	.	2	1	1	4	
	1989	.	.	.	.	1	1	2	4	
	1994	.	.	.	.	1	.	.	1	
	1999	.	.	.	.	.	.	4	4	
カゴノキ	1979	.	.	.	.	.	.	2	2	<i>Actinodaphne lancifolia</i>
	1984	.	.	.	.	.	.	5	5	
	1989	.	.	.	.	.	.	1	1	
	1994	.	.	.	.	.	1	4	5	
	1999	.	.	1	.	.	.	2	2	
サカキ	1979	.	.	.	.	.	.	1	1	<i>Cleyera japonica</i>
	1984	.	.	.	.	1	1	.	2	
	1989	.	.	.	1	1	.	1	3	
	1994	.	.	.	1	.	.	1	2	
	1999	.	.	1	1	.	.	.	2	
アオキ	1979	.	.	.	.	.	.	1	1	<i>Aucuba japonica</i>
	1984	.	.	.	.	.	.	1	1	
	1989	.	.	.	.	.	.	1	1	
	1994	.	.	.	.	.	.	1	1	
	1999	.	.	.	.	1	.	2	3	

第3章 第1節

表3-1-5 (つづき)

種名	Year	DBH(cm)						Total	Species	
		$\geq 10$ $\geq 3$		3>						
		Height(cm)								
$\geq 200$	$\geq 100$	$\geq 50$	$\geq 25$	25>						
マンヨウ	1979	.	.	.	.	.	1	.	1	<i>Ardisia crenata</i>
	1984	.	.	.	.	.	1	.	1	
	1989	.	.	.	.	.	.	1	1	
	1994	.	.	.	.	.	.	1	1	
	1999	.	.	.	.	.	.	.	0	
ヤブツバキ	1979	.	.	.	.	.	1	.	1	<i>Camellia japonica</i>
	1984	.	.	.	.	.	1	.	1	
	1989	.	.	.	.	1	.	.	1	
	1994	.	.	.	.	1	.	.	1	
	1999	.	.	.	.	1	.	.	1	
ヤブニッケイ	1979	.	.	.	.	.	.	.	0	<i>Cinnamomum japonicum</i>
	1984	.	.	.	.	.	.	.	0	
	1989	.	.	.	.	.	.	3	3	
	1994	.	.	.	.	.	.	.	0	
	1999	.	.	.	.	1	.	.	1	
モチノキ	1979	.	.	.	.	1	.	.	1	<i>Ilex integra</i>
	1984	.	.	.	.	.	.	.	0	
	1989	.	.	.	.	.	.	.	0	
	1994	.	.	.	1	.	.	.	1	
	1999	.	.	.	1	.	.	.	1	
シロダモ	1979	.	.	.	.	.	.	.	0	<i>Neolitsea sericea</i>
	1984	.	.	.	.	.	.	.	0	
	1989	.	.	.	.	.	.	.	0	
	1994	.	.	.	.	.	.	1	1	
	1999	.	.	.	.	.	.	2	2	
ヒイラギ	1979	.	.	.	.	.	.	.	0	<i>Osmanthus heterophyllus</i>
	1984	.	.	.	.	.	.	.	0	
	1989	.	.	.	.	.	.	.	0	
	1994	.	.	.	.	.	.	.	0	
	1999	.	.	.	.	.	.	1	1	

第3章 第1節

表3-1-6 永久植生調査区No. 2における極相林要素の胸高直径, 植物高別個体数 (/100m<sup>2</sup>)

種名	Year	DBH(cm)					Total	Species			
		≥10	≥3	3>							
		Height(cm)									
	≥200	≥100	≥50	≥25	25>						
カコノキ	1979	.	.	.	2	1	.	3	<i>Actinodaphne lancifolia</i>		
	1984	.	.	.	2	1	42	45			
	1989	.	.	.	1	3	44	48			
	1994	.	.	.	1	2	.	58		61	
	1999	.	1	.	1	.	1	52		55	
ネズミモチ	1979	.	.	1	.	2	8	5	16	<i>Ligustrum japonicum</i>	
	1984	.	.	.	1	5	4	39	49		
	1989	.	.	.	1	4	5	30	40		
	1994	.	.	.	1	2	6	16	25		
	1999	.	.	2	1	2	1	5	11		
ソヨコ	1979	5	8	.	.	.	.	.	13	<i>Ilex pedunculosa</i>	
	1984	7	4	.	.	1	.	.	4		16
	1989	6	6	.	1	.	.	.	3		16
	1994	8	5	1	.	1	.	.	4		19
	1999	5	.	1	.	.	.	.	1		7
シラカン	1979	.	.	.	.	.	.	.	3	3	<i>Quercus myrsinaefolia</i>
	1984	.	.	.	.	.	.	.	17	17	
	1989	.	.	.	.	.	.	.	15	15	
	1994	.	.	.	.	.	.	.	19	19	
	1999	.	.	.	.	.	.	.	13	13	
モミ	1979	.	1	.	1	.	.	.	.	2	<i>Abies firma</i>
	1984	.	1	1	.	.	.	.	.	2	
	1989	.	1	1	.	.	.	.	2	4	
	1994	.	2	.	.	.	.	.	37	39	
	1999	.	2	.	.	.	.	.	59	61	
イヌツゲ	1979	.	.	.	.	.	.	.	.	0	<i>Ilex crenata</i>
	1984	.	.	1	.	.	.	.	16	17	
	1989	.	.	1	.	.	.	.	11	12	
	1994	.	.	1	.	.	1	5	7	7	
	1999	.	.	1	.	.	.	.	4	5	
アオキ	1979	.	.	.	.	.	.	.	3	3	<i>Aucuba japonica</i>
	1984	.	.	.	.	.	.	.	4	4	
	1989	.	.	.	.	.	.	.	10	10	
	1994	.	.	.	.	.	2	10	12	12	
	1999	.	.	.	.	.	3	6	9	9	
アセビ	1979	.	.	.	.	2	.	.	.	2	<i>Pieris japonica</i>
	1984	.	.	.	.	3	.	.	7	10	
	1989	.	.	.	.	2	1	4	7	7	
	1994	.	.	.	.	.	.	.	8	8	
	1999	.	.	.	.	.	.	.	1	1	
スダジイ	1979	.	.	.	1	.	1	3	5	5	<i>Castanopsis sieboldii</i>
	1984	.	.	.	1	.	.	.	2	3	
	1989	.	.	1	.	.	2	3	6	6	
	1994	.	.	.	1	1	.	4	6	6	
	1999	1	.	.	1	1	.	6	9	9	
ヒサカキ	1979	.	.	1	.	.	3	.	.	4	<i>Eurya japonica</i>
	1984	.	.	1	.	.	2	4	7	7	
	1989	.	1	.	.	.	2	.	3	3	
	1994	.	1	.	1	1	.	1	4	4	
	1999	.	.	.	2	1	.	1	4	4	
アラカン	1979	.	.	.	.	.	1	1	2	2	<i>Quercus glauca</i>
	1984	.	.	.	.	.	.	.	6	6	
	1989	.	.	.	.	.	.	.	5	5	
	1994	.	.	.	.	.	.	.	3	3	
	1999	.	.	.	.	.	.	.	3	3	
ヒイラギ	1979	.	.	1	.	.	1	.	.	2	<i>Osmanthus heterophyllus</i>
	1984	.	.	.	.	1	1	3	5	5	
	1989	.	.	.	.	.	2	1	3	3	
	1994	.	.	.	.	1	.	1	2	2	
	1999	.	.	.	.	.	.	2	2	2	

第3章 第1節

表3-1-6 (つづき)

種名	Year	DBH(cm)					Total	Species	
		≥10	≥3	3>					
				Height(cm)					
≥200	≥100	≥50	≥25	25>					
ヤブニッケイ	1979	.	.	.	1	.	.	1	<i>Cinnamomum japonicum</i>
	1984	.	.	.	1	1	.	1	
	1989	.	.	.	1	1	.	3	
	1994	.	.	1	.	.	1	1	
	1999	.	.	1	.	.	.	3	
リンホク	1979	.	.	.	.	.	.	0	<i>Prunus spinulosa</i>
	1984	.	.	.	.	.	.	0	
	1989	.	.	.	.	.	.	0	
	1994	.	.	.	.	.	.	5	
	1999	.	.	.	.	.	.	0	
アカガシ	1979	.	.	.	.	.	.	0	<i>Quercus acuta</i>
	1984	.	.	.	.	.	.	1	
	1989	.	.	.	.	.	.	2	
	1994	.	.	.	.	.	.	1	
	1999	.	.	.	.	.	.	0	
ツルグミ	1979	.	.	.	.	.	.	0	<i>Elaeagnus glabra</i>
	1984	.	.	.	.	.	.	0	
	1989	.	.	.	.	.	.	1	
	1994	.	.	.	.	.	1	1	
	1999	.	.	.	.	.	.	0	
シロダモ	1979	.	.	.	.	.	.	0	<i>Neolitsea sericea</i>
	1984	.	.	.	.	.	.	0	
	1989	.	.	.	.	.	.	0	
	1994	.	.	.	.	.	.	2	
	1999	.	.	.	.	.	.	0	
ナワシログミ	1979	.	.	.	.	.	.	0	<i>Elaeagnus pungens</i>
	1984	.	.	.	.	.	.	0	
	1989	.	.	.	.	.	.	0	
	1994	.	.	.	.	.	.	0	
	1999	.	.	.	.	.	.	4	
クスノキ	1979	.	.	.	.	.	.	0	<i>Cinnamomum camphora</i>
	1984	.	.	.	.	.	.	0	
	1989	.	.	.	.	.	.	0	
	1994	.	.	.	.	.	.	0	
	1999	.	.	.	.	.	.	2	



第3章 第1節

表3-1-7 永久植生調査区No. 3における極相林要素の胸高直径, 植物高別個体数 (/100m<sup>2</sup>)

種名	Year	DBH(cm)						Total	Species	
		≥10	≥3	3>						
		Height(cm)								
	≥200	≥100	≥50	≥25	25>					
ソコ	1979	.	1	.	1	1	5	54	62	<i>Ilex pedunculosa</i>
	1984	.	2	.	1	1	9	47	60	
	1989	.	1	.	1	5	.	38	45	
	1994	.	1	.	1	1	2	13	18	
	1999	.	1	.	.	.	5	6	12	
アラカシ	1979	.	1	.	2	6	8	14	31	<i>Quercus glauca</i>
	1984	.	1	1	2	9	9	17	39	
	1989	.	1	1	2	11	6	13	34	
	1994	.	1	2	1	10	5	6	25	
	1999	.	1	2	1	5	1	4	14	
イヌツゲ	1979	.	1	.	1	1	3	13	19	<i>Ilex crenata</i>
	1984	.	1	.	2	1	3	6	13	
	1989	.	1	.	2	.	1	9	13	
	1994	.	.	1	.	.	2	4	7	
	1999	.	.	1	.	1	1	4	7	
ヒサカキ	1979	.	3	1	4	3	.	.	11	<i>Eurya japonica</i>
	1984	.	2	2	5	3	2	.	14	
	1989	.	3	1	5	2	2	1	14	
	1994	.	4	1	3	2	2	1	13	
	1999	.	4	2	3	2	.	2	13	
カノキ	1979	.	.	.	.	.	.	11	11	<i>Actinodaphne lancifolia</i>
	1984	.	.	.	.	.	.	7	7	
	1989	.	.	.	.	.	.	19	19	
	1994	.	.	.	.	.	.	12	12	
	1999	.	.	.	.	.	.	17	17	
シラカシ	1979	.	.	.	.	1	1	1	3	<i>Quercus myrsinaefolia</i>
	1984	1	.	.	.	.	1	12	14	
	1989	.	.	.	.	.	.	10	10	
	1994	.	.	.	.	.	.	13	13	
	1999	.	.	.	.	.	.	2	2	
スタシイ	1979	.	.	.	.	2	.	3	5	<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>sieboldii</i>
	1984	.	.	.	2	.	.	6	8	
	1989	.	.	.	2	.	.	11	13	
	1994	.	.	.	3	.	2	8	13	
	1999	.	1	.	.	.	1	10	12	
アカガシ	1979	1	.	1	2	.	.	1	5	<i>Quercus acuta</i>
	1984	1	.	.	1	1	.	.	3	
	1989	1	.	2	1	.	.	2	6	
	1994	1	1	1	.	.	.	7	10	
	1999	1	1	.	1	1	.	5	9	
ウバメガシ	1979	.	.	.	1	.	1	.	2	<i>Quercus phillyraeoides</i>
	1984	.	.	.	1	.	.	2	3	
	1989	.	.	.	1	.	.	8	9	
	1994	.	.	.	1	.	2	5	8	
	1999	.	.	.	1	.	1	1	3	
ネスミモチ	1979	.	.	.	.	1	3	5	9	<i>Ligustrum japonicum</i>
	1984	.	.	.	.	1	1	1	3	
	1989	.	.	.	.	1	1	4	6	
	1994	.	.	.	.	.	1	.	1	
	1999	.	.	.	.	.	.	1	1	
モミ	1979	.	4	.	.	.	.	.	4	<i>Abies firma</i>
	1984	1	2	.	.	.	.	.	3	
	1989	1	2	.	.	.	.	3	6	
	1994	1	2	.	.	.	.	2	5	
	1999	.	.	.	2	.	.	.	4	
ヒイラギ	1979	.	.	.	.	.	.	4	4	<i>Osmanthus heterophyllus</i>
	1984	.	.	.	.	.	1	2	3	
	1989	.	.	.	.	.	.	4	4	
	1994	.	.	.	.	.	1	3	4	
	1999	.	.	.	.	.	.	1	1	

第3章 第1節

表3-1-7 (つづき)

種名	Year	DBH(cm)					Total	Species	
		≥10	≥3	3>					
		Height(cm)							
	≥200	≥100	≥50	≥25	25>				
アビ	1979	.	.	.	.	.	2	2	<i>Pieris japonica</i>
	1984	.	.	.	.	1	1	2	
	1989	.	.	.	.	1	1	2	
	1994	.	.	.	.	1	.	1	
	1999	.	.	.	.	.	1	1	
アオキ	1979	.	.	.	.	.	1	1	<i>Aucuba japonica</i>
	1984	.	.	.	.	.	1	1	
	1989	.	.	.	.	.	1	1	
	1994	.	.	.	.	.	1	1	
	1999	.	.	.	.	.	1	1	
ツガ	1979	.	1	.	.	.	.	1	<i>Tsuga sieboldii</i>
	1984	.	1	.	.	.	.	1	
	1989	.	1	.	.	.	.	1	
	1994	.	1	.	.	.	.	1	
	1999	.	.	1	.	.	.	1	
クワネモ子	1979	.	.	.	.	.	2	2	<i>Ilex rotunda</i>
	1984	.	.	.	.	.	.	0	
	1989	.	.	.	.	.	.	0	
	1994	.	.	.	.	.	.	0	
	1999	.	.	.	.	.	.	0	
ヤブニッケイ	1979	.	.	.	.	.	1	1	<i>Cinnamomum japonicum</i>
	1984	.	.	.	.	.	1	1	
	1989	.	.	.	.	.	.	0	
	1994	.	.	.	.	.	.	0	
	1999	.	.	.	.	.	1	1	
シャシヤンホ	1979	.	.	.	.	.	.	0	<i>Vaccinium bracteatum</i>
	1984	.	.	.	.	.	1	1	
	1989	.	.	.	.	.	.	0	
	1994	.	.	.	.	.	.	0	
	1999	.	.	.	.	.	.	0	
シロダモ	1979	.	.	.	.	.	.	0	<i>Neolitsea sericea</i>
	1984	.	.	.	.	.	.	0	
	1989	.	.	.	.	.	.	0	
	1994	.	.	.	.	.	.	0	
	1999	.	.	.	.	.	2	2	

第3章 第1節

表3-1-8 永久調査区No. 24における極相林要素の胸高直径, 植物高別個体数 (/100m<sup>2</sup>)

種名	Year	DBH(cm)							Total	Species
		≥10		≥3		3>				
		Height(cm)								
		≥200	≥100	≥50	≥25	25>				
スダシイ	1989	5	1	1	2	3	22	55	89	<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>sieboldii</i>
	1994	5	1	3	4	5	13	37	68	
	1999	4	2	2	.	4	12	99	123	
コシイ	1989	.	.	.	.	.	.	.	0	<i>Castanopsis cuspidata</i>
	1994	.	.	.	.	.	.	.	0	
	1999	1	.	.	.	.	.	.	1	
ヒサカキ	1989	.	2	12	17	3	6	7	47	<i>Eurya japonica</i>
	1994	.	4	11	13	4	5	4	41	
	1999	.	2	13	7	4	2	9	37	
ヤブニッケイ	1989	.	1	1	2	4	3	29	40	<i>Cinnamomum japonicum</i>
	1994	.	1	1	4	2	2	7	17	
	1999	.	1	2	1	3	2	11	20	
ネスミモチ	1989	.	2	6	2	1	6	19	36	<i>Ligustrum japonicum</i>
	1994	.	2	4	3	.	3	6	18	
	1999	.	1	5	2	1	4	12	25	
アオキ	1989	.	.	.	6	3	10	15	34	<i>Aucuba japonica</i>
	1994	.	.	.	7	2	4	4	17	
	1999	.	.	.	2	4	3	4	13	
アラカシ	1989	.	.	.	1	.	3	16	20	<i>Quercus glauca</i>
	1994	.	.	.	.	2	3	9	14	
	1999	.	.	.	.	1	3	8	12	
カゴノキ	1989	1	3	.	.	1	2	10	17	<i>Actinodaphne lancifolia</i>
	1994	1	2	.	.	1	3	2	9	
	1999	1	3	.	.	1	1	4	10	
モチノキ	1989	.	3	1	2	1	2	.	9	<i>Ilex integra</i>
	1994	.	5	2	2	2	1	.	12	
	1999	1	2	2	1	1	1	2	10	
ヤブツバキ	1989	.	2	1	1	2	2	2	10	<i>Camellia japonica</i>
	1994	.	2	.	3	1	2	3	11	
	1999	.	2	1	2	1	.	3	9	
カナメモチ	1989	1	2	1	.	2	.	2	8	<i>Photinia glabra</i>
	1994	1	2	1	1	1	1	.	7	
	1999	1	2	1	1	1	2	3	11	
アカガシ	1989	.	.	.	.	.	.	4	4	<i>Quercus acuta</i>
	1994	.	.	.	.	.	.	5	5	
	1999	.	.	.	1	1	.	.	2	
シラカシ	1989	.	.	.	.	.	1	3	4	<i>Quercus myrsinaefolia</i>
	1994	.	.	.	.	.	.	1	1	
	1999	.	.	.	.	.	1	.	1	
ツルグミ	1989	.	.	.	1	.	1	1	3	<i>Elaeagnus glabra</i>
	1994	.	.	.	1	1	.	.	2	
	1999	.	.	.	1	.	.	.	1	
サカキ	1989	.	.	.	.	.	2	.	2	<i>Cleyera japonica</i>
	1994	.	.	.	.	.	2	.	2	
	1999	.	.	.	.	.	2	1	3	
イヌツゲ	1989	.	.	.	.	.	.	1	1	<i>Ilex crenata</i>
	1994	.	.	.	.	.	.	1	1	
	1999	.	.	.	.	.	.	.	0	
カクレミノ	1989	.	.	1	.	.	.	.	1	<i>Dendropanax trifidus</i>
	1994	.	1	.	.	.	.	.	1	
	1999	.	1	.	.	.	.	.	1	
シロダモ	1989	.	.	.	.	.	.	1	1	<i>Neolitsea sericea</i>
	1994	.	.	.	.	.	.	1	1	
	1999	.	.	.	.	.	.	.	0	
ソコ	1989	.	.	.	.	.	.	.	0	<i>Ilex pedunculosa</i>
	1994	.	.	.	.	.	.	1	1	
	1999	.	.	.	.	.	.	.	0	

## 第2節 神戸市再度山における森林再生初期遷移

### 1. はじめに

伐採後の森林再生には、初期遷移の動態を把握することが重要である。伐採後、どの程度の年数で、どの程度生長するのか、伐採前と同じ森林が再生するのかを把握することは、今後の緑化の方針や森林管理に関して有用な情報となると思われる。そのため、神戸市の再度山において、人為的にマツ林を伐採し、その後の遷移動態を把握するため1974年にアカマツ、クロマツ林内に調査区を設けて調査を行った。さらに、遷移の初期条件の違いや土壌条件によって遷移の進み方が異なるかどうかをみるために、調査区を設定し調査を行っている。

### 2. 調査方法

1974年にNo.4の調査区を設定し、その5年後(1979年)に、No.15, 17, 18を、さらに、1984年には調査区No.21, 22を設置した(図3-1-1)。それぞれ初期条件を変えてあり、No.4は伐採のみ、No.15, 18は伐採後、表層土を10cmほどはぎ取った。No.17は、中高木を残して、低木および草本を伐採した。No.21, 22は、マツの再生状況を調査するために設置したもので、No.21は、高木のマツを残し全て伐採した。それ以来、5年毎にマツを残し、全て伐採している。一方、No.22は、高木も伐採した。ただし、どちらの調査区も表層土を除去した。これらの調査区において、皆伐時に根本から数センチの幹の輪切りを採取し、樹齢解析を行った(岸本ほか 1987)。

調査区No.17は、夏緑樹林への転換を図るため、2004年に常緑樹を全て伐採した。他は、当初処理された後、放置されている。これら調査地の概要および処理状況については表3-2-1に示してある。

これらの調査区を5年毎に調査しており、測定はBraun-Blanquet(1964)の植物社会学的方法に基づいて、各調査区の植生を階層に分け、階層別に優占度と群度を推定し記録した。

また、各調査区に設けられた小方形区ごとに毎木調査を行った。小方形区は調査区No.4, 15, 17, 18では1994年までは1m×1mの小方形区を5個設けていたが、樹高が高くなるに伴いそれでは調査が困難になったので、同時に2m×2mとして調査面積を増やし、できるだけ前者の小方形区を含むように5個設置した。1995年までは1m×1mでの

### 第3章 第2節

解析を用いている（武田ほか 1995）。調査区 No. 21, 22 では 1m×1m を 10 個設けた。

小方形区ごとに出現種の被度（%），最大植物高（cm），個体数，萌芽枝数を測定した。得られた測定値は，調査区ごと出現種別に次のように集計した。被度は各小方形区の測定値を平均した。植物高は各小方形区の測定値の最大値をとった。個体数および萌芽枝数は各小方形区の測定値を積算し 10 m<sup>2</sup>あたりの密度に換算した。

調査区 No. 21, 22 ではアカマツ，クロマツの追跡調査を行っており，以前にマークされた個体の生死の判別，植物高の測定を行った。また，新たに出現した個体のマーキングも行った。

表3-2-1 再生遷移に関する調査区の概要

調査区 No.	標高 (m)	傾斜方位 角度	地質	処理日	人為処理				小方形区	
					高木	低木	草本	表土	面積(m×m)	区数
4	430	N25W 31°	Rg	1974/08/29	伐採	伐採	伐採	—	2X2m	5
15	445	S44E 20°	Kit	1979/5/14-15	伐採	伐採	伐採	除去	2X2m	5
17	435	N60E 28°	Rg	1979/5/14-15	—	伐採	伐採	除去	2X2m	5
				1999/05/25	伐採**	伐採**	伐採**	—		
18	430	N42W 30°	Rg	1979/5/14-15	伐採	伐採	伐採	除去	2X2m	5
21	410	N45W 32°	Rg	1984/5/20-22	伐採*	伐採*	伐採*	除去	1X1m	10
				1989/04/14	—	伐採*	伐採*	—		
				1994/05/19	—	伐採*	伐採*	—		
				1999/05/25	—	伐採*	伐採*	—		
22	410	N35W 28°	Rg	1984/5/20-22	伐採	伐採	伐採	除去	1X1m	10

Rg: 六甲花崗岩, Kit: 堆積岩(神戸層群 多井畑累層), \*: マツ以外を伐採, \*\*: 常緑樹のみを伐採

## 3. 結果

### A. 処理後 25 年の変化の概要

調査区 No. 4 を除いて，他の調査区の出現種数はいずれも処理後 2～3 年間に急増し，処理後 5 年目前後に最大値となり，その後緩やかに減少する傾向を示している（図 3-2-1）。処理後 25 年を経た調査区 No. 4 では，出現種数は 33 種，処理後 20 年を経た調査区 No. 15 では，31 種，No. 17 では 46 種，No. 18 では 49 種であった。5 年ごとにマツ以外の伐採を繰り返している調査区 No. 21 では，再処理前の出現種数は 50 種であり，処理後 3 ヶ月を経過した時点では 56 種である。

### 第3章 第2節

処理後15年を経過した調査区No.22では、出現種数は42種であった。

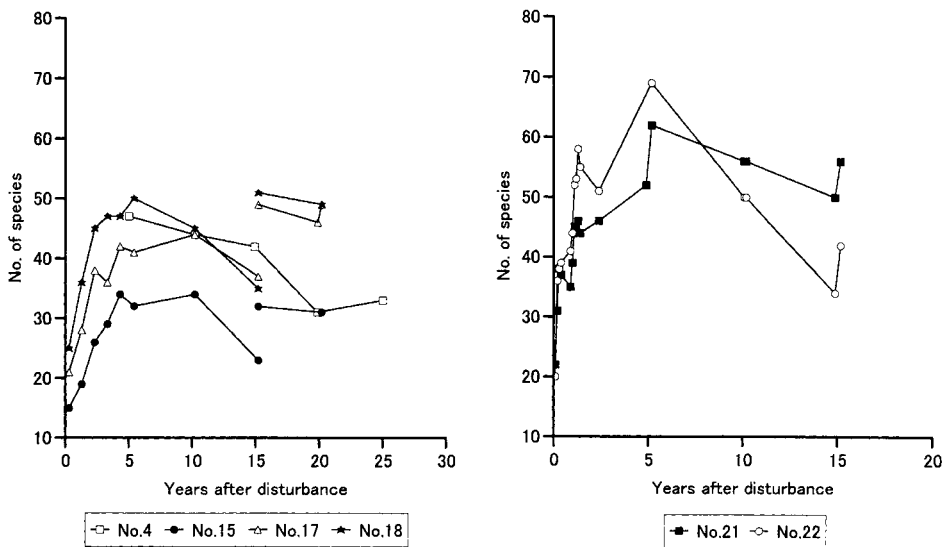


図 3-2-1. 各調査区における処理後の種数の変化.

群落高（最大植物高）は、処理後20年を経た調査区No.4では1994年の791cmから827cmへと増加していた。処理後15年目の調査区No.15, No.17, No.18については、それぞれ1994年の650cm, 850cm, 900cmと比較して583cm, 750cm, 850cmといずれも1994年の植物高よりも低くなっている。5年ごとにマツ以外の伐採を繰り返している調査区No.21では再処理前には300cmであった。処理後15年目の調査区No.22では1994年の

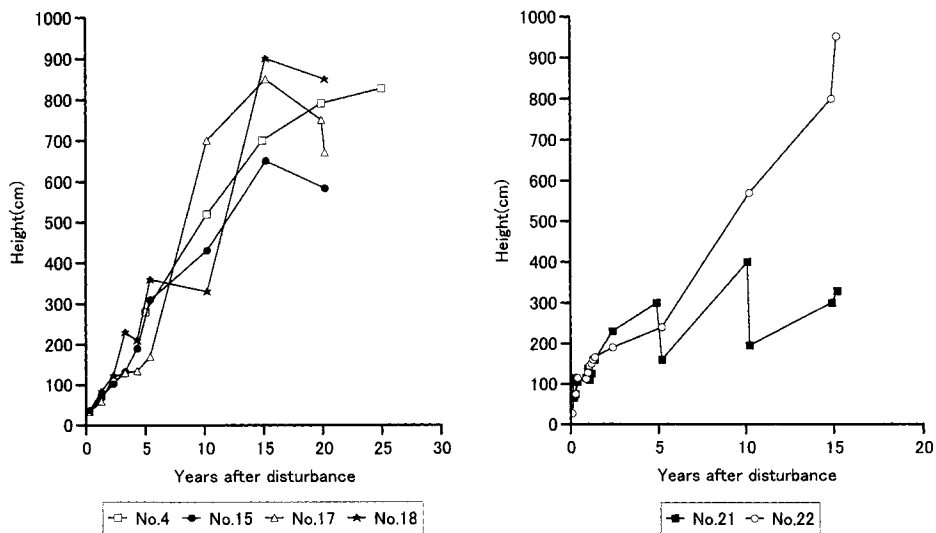


図 3-2-2. 各調査区における処理後の群落高 (cm) の変化.

### 第3章 第2節

570cm から 953cm と大きく増加している（図 3-2-2）。

総枝条数（実生による個体数と萌芽による萌芽枝数をあわせた値）は処理直後の 1 年に最大となり、その後減少する傾向を示している（図 3-2-3）。処理後 25 年を経過した調査区 No. 4 の総枝条数は 1994 年の 180 本/10 m<sup>2</sup> から 211 本/10 m<sup>2</sup> へとわずかに増加していた。処理後 20 年を経過した調査区 No. 15, No. 17, No. 18 についてはそれぞれ 1994 年の 231 本/10 m<sup>2</sup>, 476 本/10 m<sup>2</sup>, 353 本/10 m<sup>2</sup> から 176 本/10 m<sup>2</sup>, 315 本/10 m<sup>2</sup>, 235 本/10 m<sup>2</sup> へと減少傾向になっている。処理後 15 年を経過した調査区 No. 22 では 540 本/10 m<sup>2</sup> から 488 本/10 m<sup>2</sup> へと減少している。5 年ごとにマツ以外の伐採を繰り返している調査区 No. 21 では、再処理を行う前は 728 本/10 m<sup>2</sup>、再処理後 3 ヶ月を経過した時点では 983 本/10 m<sup>2</sup> と増加していた。

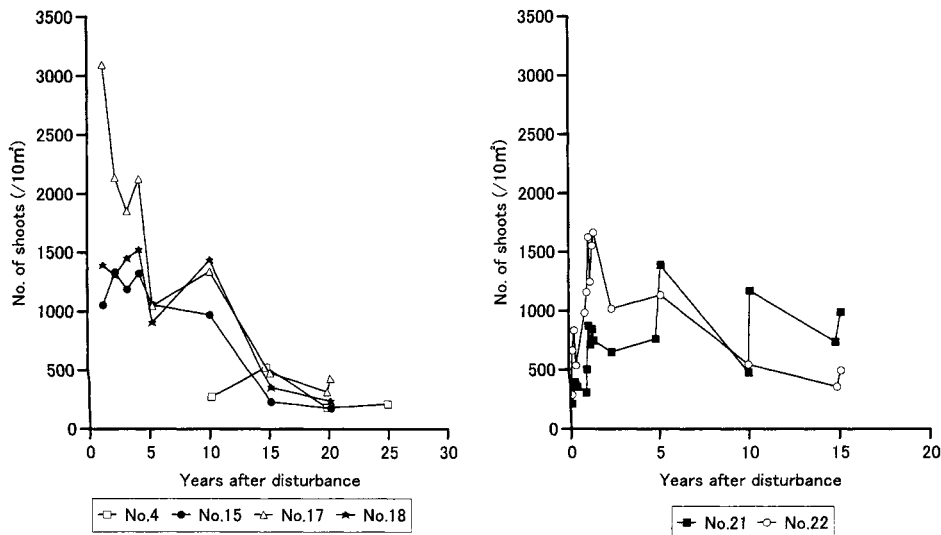


図 3-2-3. 各調査区における処理後の総枝条数の変化.

#### B. No. 4 の現況と 25 年間の変化（付表 9 武田ほか 2001）

処理後 25 年を経た調査区 No. 4 では、階層構造は 3 層になっており、高木層の高さは 8m、植被率 60% で、イソノキ、コシアブラ、リョウブが優占している。低木層は高さ 4m、植被率 90% でコバノミツバツツジが優占し、イヌツゲなどが混生している。草本層は高さ 0.5m、植被率 3% でヤブコウジが多く生育している。1994 年の調査（武田ほか 1995）では階層構造は 4 層となっていたが、第一低木層のソヨゴ、タカノツメ、ウリカエデなどが成長し、高木層に達したが、コバノミツバツツジ、モチツツジ、イヌツゲなどの第二低木層を構成する種がそれほど成長しなかったため、階層数が減ったもの

### 第3章 第2節

と思われる。

主要構成種の25年間の被度変化をみると、ヒサカキの被度は継続して増加してきているが、これまで増加傾向にあったコシアブラは1994年の20%から10.8%、ソヨゴは48%から31%へと大きく減少し、総枝条数も同様に減少傾向を示した。また逆に、コバノミツバツツジの被度はこれまで減少傾向にあったが、1994年の29.6%から33.5%へとやや増加傾向に転じた。総枝条数は1994年の34本/10 m<sup>2</sup>から26.5本/10 m<sup>2</sup>に減少していた。総枝条数に関してはヤブコウジが1994年の46.5本/10 m<sup>2</sup>から101.5本/10 m<sup>2</sup>へと大きく増加していた。

また、1994年に確認されていたウラジロノキ、タムシバ、アセビが姿を消し、今回新たにカゴノキ、スタジイ、スノキ、テイカカズラが出現した。さらに、10年前に確認されていたアオツツラフジが再び出現した。

#### C. No. 15の現況と20年間の変化 (付表10 武田ほか 2001)

処理後20年を経た調査区No. 15では、階層構造は3層になっており、第一低木層の高さは5.8m、植被率40%で、ソヨゴ、リョウブが優占している。1994年の調査時ではイソノキが6.5mであったのが枯れて樹高が下がったために、代わってリョウブの5.8mが最高となり、第一低木層の樹高はやや減少した。第二低木層は、高さ2m、植被率40%でヒサカキが優占し、他にイヌツゲ、ソヨゴ、イソノキなどが混生している。草本層は高さ0.5m、植被率2%でヒサカキが多く生育している。

主要構成種の被度についてみると、これまで増加傾向にあったリョウブ、ソヨゴ、イソノキが、リョウブは1994年の40%から32%、ソヨゴは1994年の14%から6.4%、イソノキは1994年の21.6%から2.8%へとそれぞれ減少傾向に転じていた。一方、これまで被度が減少傾向にあったコバノミツバツツジが1994年の6.95%から15%へと増加に転じていた。しかし、総枝条数は逆に1994年の19本/10 m<sup>2</sup>から9本/10 m<sup>2</sup>へと減少していた。クロモジの被度は1994年の1.06%から8.22%、コナラは0.18%から8%へとこの5年間で被度が増加していた。また、これまで継続して被度が増加傾向を示していたヒサカキは変化が見られなかったが、総枝条数は1994年の136本/10 m<sup>2</sup>から77.5本/10 m<sup>2</sup>へと減少していた。

また、1994年に確認されていたクサギ、ハゼノキ、クロマツ、ススキ、スタジイ、ネズ、ヤブコウジ、ノガリヤス、ウンゼンツツジ、ヤマツツジは姿を消していた。一方、



### 第3章 第2節

今回新たにミツバアケビ、ツタ、カゴノキ、コシアブラ、ネズミモチが出現した。さらに、1984年に見られたアオツツラフジや1989年前に見られたタカノツメ、アカガシ、ミヤマウズラが再び出現した。

#### D. No. 17の現況と20年間の変化（付表11 武田ほか 2001）

処理後20年を経た調査区No. 17では、階層構造は4層になっており、高木層の高さは13m、被度50%でソヨゴが優占し、他にコシアブラ、ネジキなどが混生している。第一低木層は、高さ5m、植被率70%でクロモジやヒサカキが優占している。第二低木層は、高さ2m、植被率40%でクロモジが優勢である他、ヒサカキ、コアジサイも多く生育している。草本層は高さ0.5m、植被率15%でシバスゲ、クロモジ、コアジサイが多く生育している。

過去20年間ににおける主要構成種の被度の変化をみると、これまで減少傾向にあったヒサカキ、ウンゼンツツジは、ヒサカキは1994年の30.8%から40.4%へ、ウンゼンツツジは1994年の1.5%から5.3%へとそれぞれ増加傾向に転じていた。しかし、ヒサカキの総枝条数は1994年の108本/10㎡から49本/10㎡と大きく減少していた。ガンピの被度は1994年の0.3%から6.6%へ大きく増加していた。一方、クロモジは40.3%から21%へ、ソヨゴは41%から16%へ、ネジキは20.2%から10.6%へ、カマツカは5.0%から0.2%へと減少しており、総枝条数も減少する傾向にあった。

種の消長に関しては、1994年に確認されたコシアブラ、コジイ、アカマツ、アラカシ、ササクサ、コブシ、ウリカエデ、シラカシが姿を消していた。一方で1984年に確認され、その後、姿を消していたシハイスミレや10年前から姿を消していたツルリンドウ、テイカカズラが再び姿を表していた。また、クサギ、ムベ、ウワミズザクラ、ヤワラシダが新出していた。

今回本調査区を将来種多様性の高い夏緑樹林に向かわせるため1999年の5月25日に草本から高木にいたる常緑樹を伐採した。伐採後3ヵ月経過した時点では、アカメガシワ、シバスゲ、ヒサカキなど多くの種が姿を現していた。

#### E. No. 18の現況と20年間の変化について（付表12 武田ほか 2001）

処理後20年を経た調査区No. 18では階層構造4層になっており、高木層は高さ9m、植被率70%でソヨゴ、リョウブが優占している。その他アカメガシワ、タカノツメなど

### 第3章 第2節

も混生している。第一低木層は、高さ5m、植被率70%でヒサカキ、クロモジが優勢となっており、コバノミツバツツジ、リョウブなどが混生している。第二低木層は、高さ2m、植被率15%でヒサカキ、クロモジ、コガクウツギが多く生育している。草本層は、高さ0.5m、植被率4%でシシガシラが多い。

過去20年間の変化をみると、エゴノキの被度は1994年の0.2%から27%へ、クロモジは13.8%から18.3%へ、シラカシは7%から14%へと大きく増加していた。また逆にカマツカは16%から0.06%へ、これまで被度が増加傾向にあったリョウブは23.4%から1.93%へと大きく減少していた。また総枝条数はリョウブが1994年の46.5本/10m<sup>2</sup>から15本/10m<sup>2</sup>へ、ヒサカキは93.5本/10m<sup>2</sup>から46本/10m<sup>2</sup>へと大きく減少していた。

種の消長に関してみると、1994年に確認されたヤブムラサキ、ヤマハゼ、コシアブラ、アカマツ、アオハダ、ヤマウルシ、ツルアリドウシ、ミツバアケビ、チヂミザサが姿を消していた。逆に、処理後1年目から姿を消していたヤブコウジ、処理後5年目から姿を消していたアクシバ、アカメガシワ、10年前から姿を消していた、ヤマツツジ、アオツツラフジ、シハイスミレ、ヘクソカズラが再び姿を現した。さらにヒメモエギスゲ、ヤマイタチンダが新出した。

#### F. No. 21の現況と15年間の変化（付表13 武田ほか 2001）

5年ごとにマツ以外の伐採を繰り返している調査区No. 21では、再処理前の5月時点では階層構造は4層になっており、高木層は高さ8m、植被率10%でクロマツが生育している。亜高木層は、高さ6m、植被率2%でツタが生育している。低木層は高さ4m、植被率90%でアカマツ、コバノミツバツツジが優占し、ヌルデなども混生している。草本層は高さ0.5m、植被率25%でチヂミザサ、ニガイチゴなどが生育している。

処理後5年目の状況を1994年4月と1999年5月のデータで比較してみると、出現種数は前回56種、今回50種とやや減少している。群落高は前回4m、今回3mとやや減少している。ちなみに前回最大樹高を示したのはスダジイで、今回はクロマツである。また、総枝条数は前回473本/10m<sup>2</sup>、今回728本/10m<sup>2</sup>と大きく増加していた。

個々の種を比較してみると、ヌルデの被度は1994年の0.1%から10.4%へ、アカマツは4.6%から9.8%へ、コナラは2.7%から7.7%へと増加していた。逆にコツクバネウツギは1994年の14.3%から2.6%へ、コバノミツバツツジは14.2%から7.5%へと減少傾向を示していた。さらに総枝条数に関してしてみると、ヒサカキが1994年の57

### 第3章 第2節

本/10 m<sup>2</sup>から118本/10 m<sup>2</sup>へと大きく増加していた。一方で、被度が増加傾向にあったクロマツ、アカマツの総枝条数は、減少傾向にあった。

次に、処理後約3ヶ月目の状況を1984年7月、1989年7月、1994年8月、1999年8月のデータで比較してみると、アカメガシワ、タラノキはその個体数が毎回減少している。一方、クロモジ、モチツツジ、コナラ、ヒサカキの総枝条数は、2回目の処理以降増加傾向にあるが、この5年間で減少傾向に転じている（図3-2-4）。

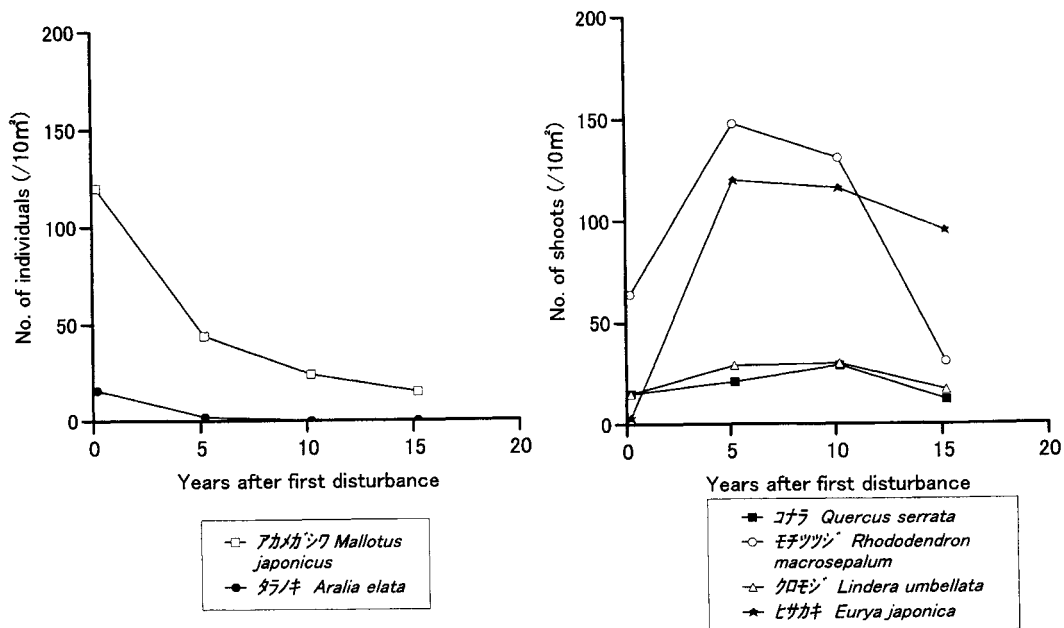


図3-2-4. 調査区 No. 21 における処理後3ヶ月後の個体数と総枝条数の変化 (/10m<sup>2</sup>) .

#### G. No. 22 の現況と15年間の変化 (武田ほか 2001: 付表14)

人為処理後15年を経た調査区 No. 22 では階層構造は、3層になっており、高木層は、高さ8m、植被率80%で、アカメガシワが優占しており、ヌルデ、コナラ、ソヨゴが混生している。低木層は高さ3m、植被率70%でヒサカキ、コバノミツバツツジ、コバノガマズミ、ウンゼンツツジなどが多く生育している。草本層は高さ0.5m、植被率30%でフタタビコスズ、ヒサカキなどが多く生育している。

過去15年間の変化をみると、1985年から出現したコバノミツバツツジの被度は継続して増加傾向にあった。一方、これまで被度が増加傾向にあったアカメガシワ、ヌルデ、クロモジ、ソヨゴは、アカメガシワは1994年の25%から20%へ、ヌルデは34.5%から10.1%へ、クロモジは21.9%から7.5%へ、ソヨゴは13%から8%へと減少傾向に転じていた。ネザサの被度は1994年の0.3%から14.3%へと大きく増加していた。さらにネ

### 第3章 第2節

ザサの総枝条数は1994年の0本/10 m<sup>2</sup>から146本/10 m<sup>2</sup>に大きく増加していた。

種の消長に関しては、1994年に確認されたツリバナ、タラノキ、カマツカ、ヒメヤシヤブシ、アカガシ、イソノキ、タカノツメ、リョウブ、ニガイチゴ、クロマツは姿を消した。また、10年前まで確認され、その後、姿を消していたアマヅル、タチツボスミレ、シハイスミレ、ヤマツツジ、ノガリヤスが再び出現していた。さらにミヤマウズラ、ヤマノイモ、マユミが新出した。

#### H. マツの変化

次に、当調査地域一帯の高木層を優占していたアカマツ、クロマツの人為処理後の動向をみると次の様である（図3-2-5）。

表土を残して皆伐・放置した調査区 No. 4（処理後25年）では、アカマツが人為処理後5年目には0.6%、個体数は10 m<sup>2</sup>あたり2本ほど存在していたが、処理後10年目までに姿を消している。

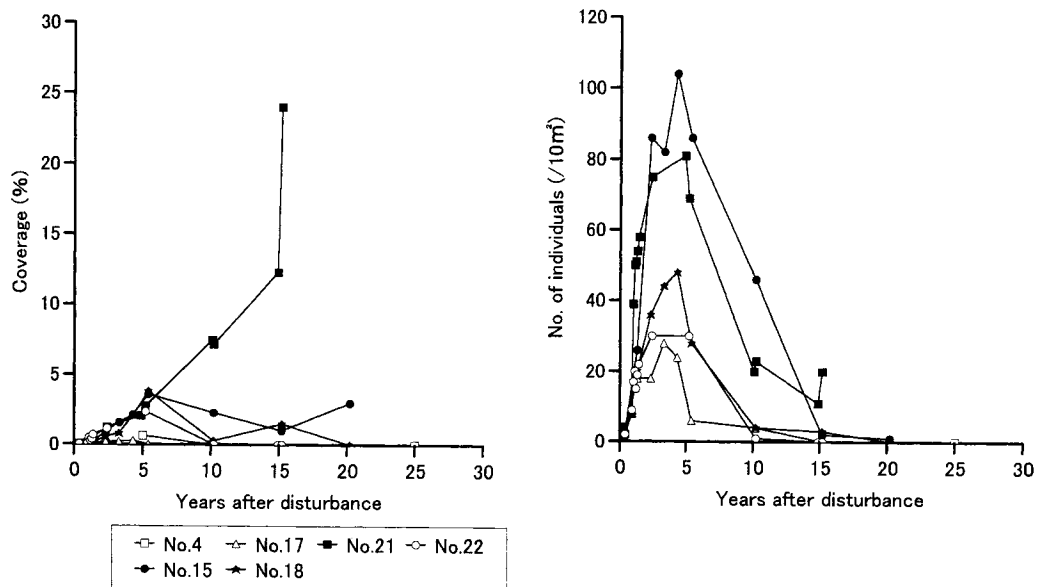


図3-2-5. 各調査区における処理後のアカマツ・クロマツの被度(%)と個体数(/10m<sup>2</sup>)の変化。

神戸層群を土壌母体とし、皆伐および表土の除去を行った調査区 No. 15（処理後15年目）では、他の調査区と比較して、人為処理後初期の段階においてはマツの定着はよく、個体数は処理後4年目には104本/10 m<sup>2</sup>、被度は5年目までに3.6%にまで増加したが、

### 第3章 第2節

その後徐々に被度，個体数共に減少の傾向を見せ，15年目には1×1 m<sup>2</sup>の5つの小方形区内では姿を消した。今回の調査で小方形区の面積を2×2 m<sup>2</sup>に拡大したところ，小方形区内に1本のアカマツがみられた。

上層木を残して伐採および表土の除去を行った調査区 No. 17 (処理後20年目)では，他の調査区と比べ極端にマツの定着は悪く，個体数は4年目の28本/10 m<sup>2</sup>をピークに，被度は，5年目の0.3%をピークに減少していき，15年目には，1×1 m<sup>2</sup>の小方形区内のマツは全て姿を消し，20年目には調査区内の全てのマツが姿を消した。

皆伐および表土の除去を行った調査区 No. 18 (処理後20年)では，処理後個体数，被度共に徐々に増加していった。しかし，個体数は4年目の48本/10 m<sup>2</sup>をピークに，被度は5年目の3.8%をピークに減少していき，15年目には1 m<sup>2</sup>の小方形区内のマツは全て姿を消し，20年目には調査区内の全てのマツが姿を消した。

調査区 No. 21 の対照区であり，皆伐および表土の除去を行い放置した調査区 No. 22 (処理後15年)では，処理後5

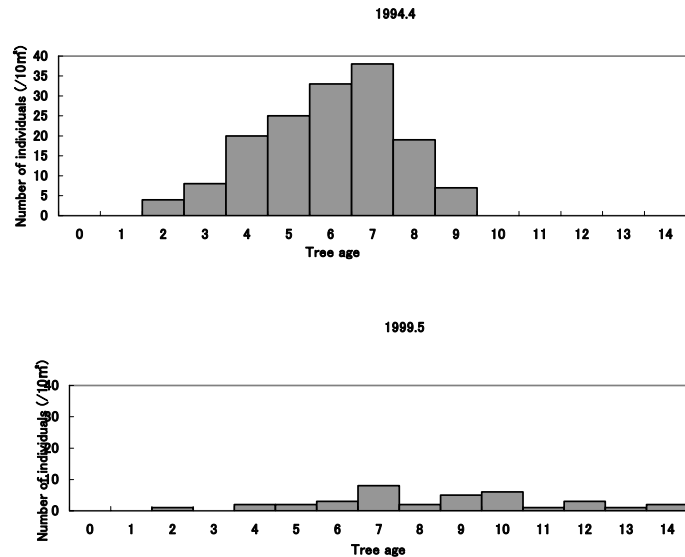


図3-2-6 調査区No.21におけるアカマツ，クロマツの樹齢構成

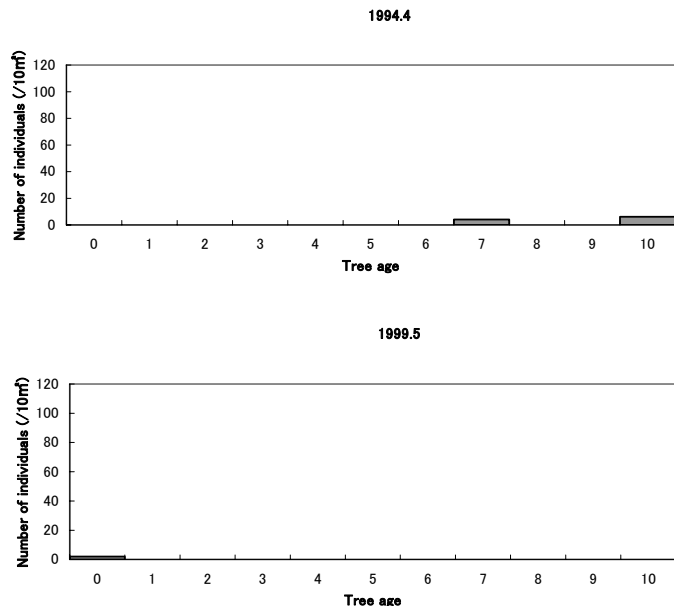


図3-2-7 調査区No.22におけるアカマツ，クロマツの樹齢構成

### 第3章 第2節

年目にはアカマツ、クロマツの個体数は33本/10㎡、被度は24%にまで増加したが以後減少し、10年目には小方形区内のアカマツは姿を消し、クロマツも小方形区内に1本を残すのみとなった。さらに15年目には小方形区内のマツは全て姿を消し、調査区内のマツもアカマツ、クロマツ各1本を残すのみとなった。

5年ごとにマツを残して伐採を繰り返している調査区No. 21では、1回目の処理以降、マツの被度は増加を続けており、1994年の4月の時点における被度と、今回の5月の時点における被度を比べるとアカマツは4.6%から9.8%へ、クロマツは2.8%から3.5%へと増加している。また、今回の再処理後3ヵ月を経過した時点ではアカマツは9.8%から14.9%へ、クロマツは3.5%から9.1%へと大きく増加していた。一方、個体数は5年目をピークに減少を続けている。

個体識別を行って、アカマツ、クロマツを追跡調査した結果をみると、5年おきにマツを残して伐採を繰り返している調査区No. 21では、樹齢14年の個体を最高に、樹齢2年の個体まで連続的に存在している。また、最も個体数の多い樹齢は1989年4月、1999年5月のデータ共に7年である(図3-2-6)。それに対し、皆伐後15年間放置した調査区No. 22では、本調査年に発芽した個体のみで全てマツは消失した(図3-2-7)。

## 4. 考察

### A. 再生遷移

群落再生の過程を時間に沿ってみると、群落高については、今回20年目を経過した調査区No. 15, 17, 18において、今まで最大樹高を示していた樹木が何らかの原因で枝折れや枯損したため最大群落高は減少していたが、調査区No. 4, 21, 22においては概ね増加傾向を示し順調に成長している。種数については、処理後4~5年目までは増加するが、その後は横ばいから減少傾向を示している。また、切り株から萌芽再生した枝条数と個体数を加えた総枝条数については、1~4年目をピークに、以後は減少傾向を示していることが示された。このことは成長に伴いそれぞれの個体の占める空間が大きくなるため、全体の数が減ると考えられる。

個々の種の被度、個体数の変化に関して、その変化のパターンをタイプに分けることができる。

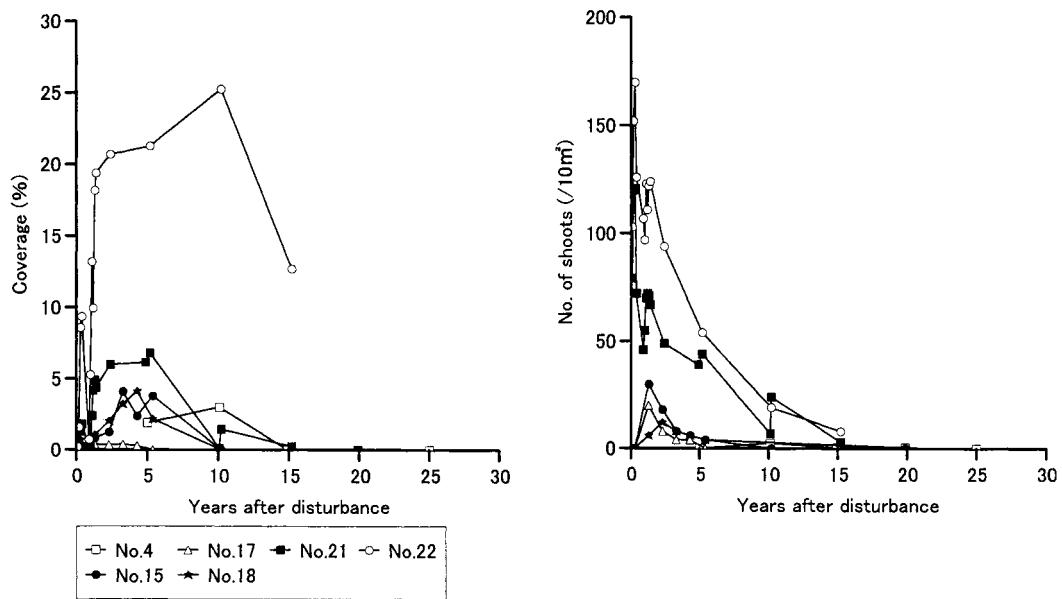


図 3-2-8. 各調査区における処理後のアカメガシワの被度 (%) と個体数 (／10m<sup>2</sup>) の変化.

第一に、個体数、被度ともに処理直後から 5 年目までに最大を迎えるが、その後減少していき、15 年目までに姿を消すか、またはごくわずかになってしまう先駆種群である。その種としてアカメガシワ、タラノキ、ニガイチゴ、アマズル、アオツツラフジ、タチツボスミレ、チヂミザサ、イヌザンショウ、シハイスミレがあげられる。伐採初期では、このような伐採跡地などにおける先駆植物の構成種が主流となって群落を形成する。これらのうち、アカメガシワ、タラノキは個体数の最大時期が処理直後の 1~2 年目にあり、被度の最大時期はこれよりやや遅れて 3~5 年目となっている (図 3-2-8)。

第二に、個体数、被度ともに処理直後から徐々に増加し、5~10 年目までに最大時期を迎え、それ以降は減少傾向あるいは横ばい傾向を示す遷移初期種群である。その種としてコバノミツバツツジ、クロモジ、イヌツゲ、ヤマウルシ、シシガシラ、コガクウツギ、コックバネウツギ、シバスゲ、アセビ、ススキ、コバノガマズミ、ヌルデがあげられる。その中でも、比較的高い被度を保っている種として、コバノミツバツツジ、クロモジ、コックバネウツギがあげられる。代表的な型としてクロモジの変化図を図 3-2-9 に示す。また、コバノガマズミに関しては、被度、個体数の最大時期が処理後 10~15 年目と他種よりやや遅れる。

### 第3章 第2節

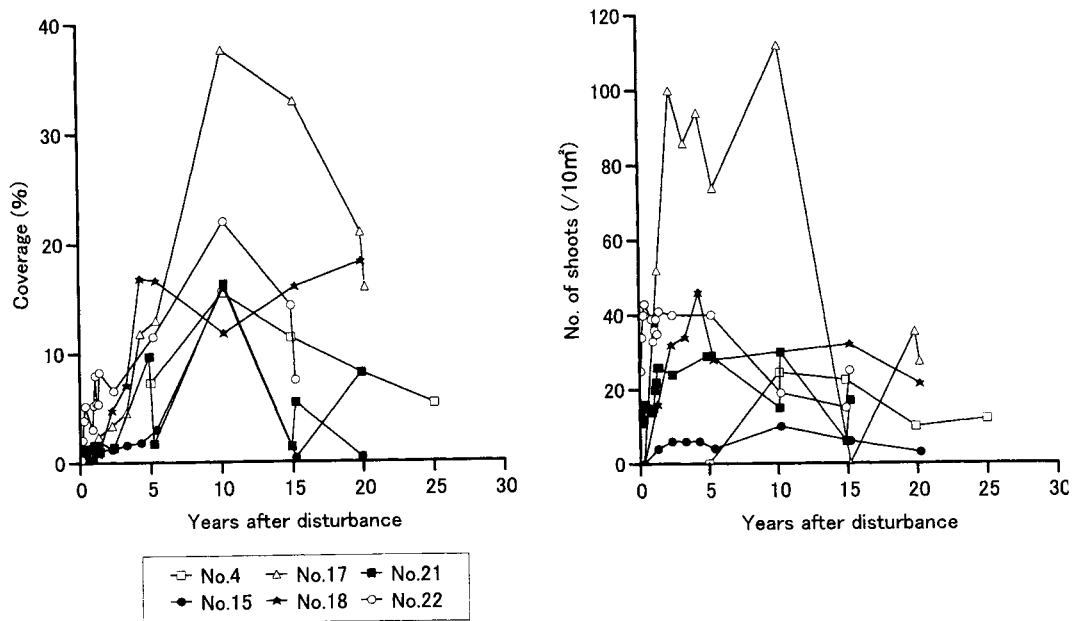


図 3-2-9. 各調査区における処理後のクロモジの被度 (%) と個体数 (／10m<sup>2</sup>) の変化.

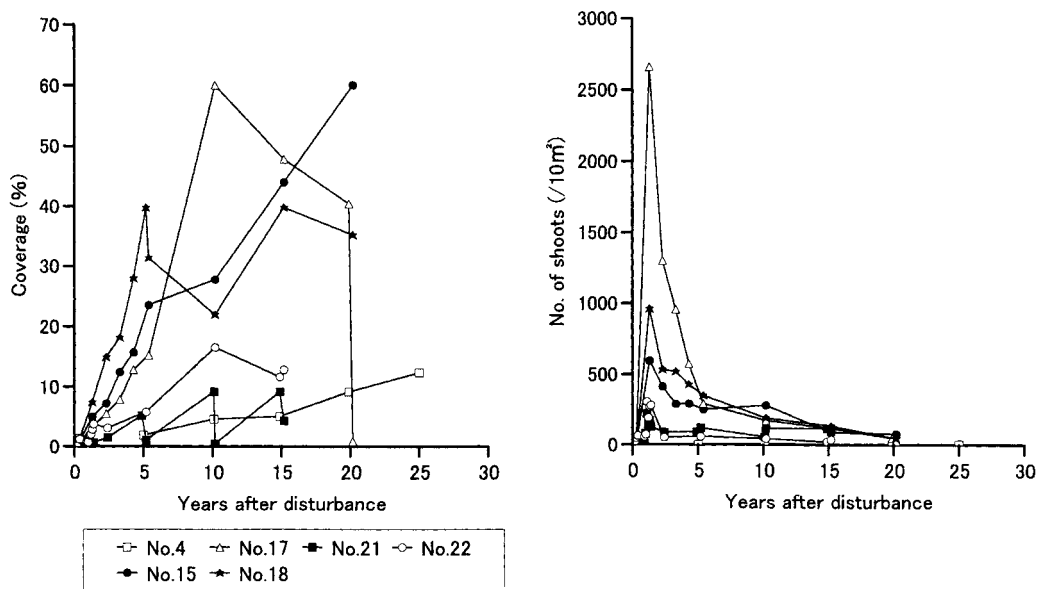
第三に、個体数は 5～10 年目までに最大時期を迎えた後、減少していくが被度の最大時期はこれよりやや遅れ、10～15 年目に最大時期を迎える遷移中期種群である。その種としてリョウブ、イソノキ、ソヨゴ、ヒサカキがあげられる。また、これらの種は最大時期の後やや減少傾向を示すが、ヒサカキ、ソヨゴはその後も高い被度を保ちつづける。

以上の結果、本調査区一帯のアカマツ林の伐採跡地での群落組成の変動と再生過程を人為処理後の時間経過に沿ってまとめてみると、まず人為処理後 2 年間ほどで、アカメガシワ、タラノキ、イヌザンショウといった種で優占される群落を形成する。この時期の群落は構成種から判断すると、タラノキークサイチゴ群集(宮脇ら 1971)と位置づけることができる。武田ほか(1995)ではアカメガシワータラノキ群落としている。その後 10 年目までの間にタラノキークサイチゴ群集の構成種は減少していく一方で、ヒサカキ、クロモジ、ソヨゴ、コバノミツバツツジ、リョウブといった種が増加を続け、優占していく。その後 15 年目までの間に、その構成種の大部分が落ち着き始めるが、ヒサカキ、ソヨゴ、はさらに増加を続ける。この時期の群落を武田ほか(1995)ではヒサカキークロモジ群落としている。さらに 15～25 年を経てもヒサカキ、ソヨゴ、コバノミツバツツジ、リョウブ、クロモジなどの群落を優占している種に関しては、やや減少傾向を示す



### 第3章 第2節

種もあるものの、ほぼ安定した高い被度を保ちつづける。本調査地域一帯の二次遷移は樹齡解析により、植林後まず陽地性植物群落形成され、ついで、中間種が侵入、定着し、その後極相林要素が定着し始めるという経過をたどると報告されている（中西・高橋ほか 1975）。このことから処理後 15～25 年目を経過した現段階の調査区では、中間種であるヒサカキ、ソヨゴ、コバノミツバツツジなどの種が優占していること、極相林要素であるスダジイ、アラカシ、シラカシ、カゴノキ、ネズミモチといった種は一部では現れてはいるものの、いまだ定着するにいたらず不安定なことなどから、現在は中間種が定着し、安定した群落を保っていると考えられる。さらに、極相林要素の被度、個体数が極めて低い傾向にあることから考えても近いうちに極相林へ移行するとは考えにくく、しばらくはこの中間種が優占する状態が続くであろうと考えられる。おそらく数十年後まではヒサカキ、コバノミツバツツジ、ソヨゴ、リョウブ、クロモジといった現在群落を優占している種が安定し続けると思われる。その後、スダジイ、アラカシなどの侵入、定着が始まり、最終的にはスダジイ、アラカシといった照葉樹が優占する極相林に推移していくものと予測される。



#### B. 土壤と遷移

図 3-2-10. 各調査区における処理後のクロモジの被度 (%) と個体数 (/10m<sup>2</sup>) の変化。

次に、土壤の違いが遷移にどのような影響を及ぼすのか検討した。土壤は異なるが、処理条件が同じである調査区 No. 15 (堆積岩), No. 18 (六甲花崗岩) の違いについてみ

### 第3章 第2節

ると、処理直後1年目の種数は調査区No. 15では19種、No. 18では36種である。また、処理後20年目の種数はNo. 15では31種、No. 18では49種と、No. 15の方が少ない。処理直後1年目の、調査区の総枝条数に対して、ヒサカキの総枝条数が占める割合をみると、調査区No. 15では約6割をヒサカキが占めているのに対して、No. 18では約7割をヒサカキが占めている。また、処理後20年目の、調査区の総枝条数に対して、ヒサカキの総枝条数が占める割合をみると、調査区No. 15では約4割をヒサカキが占めているのに対して、No. 18では約2割である。ヒサカキの被度の変化を比較すると、調査区No. 15での処理直後1年目のヒサカキの被度は4.96%、処理後20年目のヒサカキの被度は60%と大きく増加している。一方、No. 18での処理直後1年目のヒサカキの被度は7.38%、処理後20年目の被度は35.2%と、No. 15ほど大幅な増加ではない。中西・岸本（1980）によると、調査区No. 15は処理を行う以前からヒサカキが多く存在していた。よって、堆積岩を母材とする土壤は、処理以前もヒサカキの優占に影響していたようである。ヒサカキの優占により、No. 15における埋土種子相もヒサカキにより優占されていたと推測できる。人為処理後、再生した群落は、処理を行う直前の埋土種子相の影響を強く受け、処理後1年目の種数の違いに表れたものと考えられる。その後、堆積岩からの土壤を持つ調査区No. 15では、ヒサカキは20年の間に大きく被度を増加させ、No. 18では緩やかに増加した。この増加傾向の違いは、前者は保水力が高く、後者は保水力が低いことが影響していると思われる。つまり、土壤の違いは処理を行う前から遷移に影響を与えており、処理後の再生遷移にも大きな影響を与えていると考えられる。

#### C. マツ林の再生

現在、調査地一帯のアカマツ・クロマツはマツ枯れの被害が甚だしく、立ち枯れの状態が多くなっている。そこで、マツ林の再生について検討を試みた。5年ごとにマツ以外の樹木の伐採を行っている調査区No. 21以外の調査区では、調査区内に1994年には少数のマツが確認されていたが、処理後15～25年目の今回の調査では調査区No. 15で1本、No. 22で2本存在していただけであり、小方形区内にいたってはNo. 15で1本を数えるのみとなった。さらに人為処理方法別にマツの動向を見てみると、表土をそのままの残した調査区No. 4や上層木を残した調査区No. 17では、他の調査区に比べてマツの定着は極端に悪くなっている。また、他の陽地性植物についても同様の傾向が見られた。これは人為的干渉が少ないことにより残った低高木層が林床の光環境を悪化させたためであ

### 第3章 第2節

ろうと思われる。

次に、5年ごとにマツを残して伐採を行っている調査区 No. 21 では、処理後 15 年目までは個体数に関しては大きく減少したが、被度は増加を続けている。さらに樹齢分布に関しては、1994 年では樹齢 7 年目をピークにした一山型の分布を示していたが、今回の結果を見てみると、樹齢 7 年をピークにしているもののそれほどはっきりしておらず、ほぼ平均的に少数が分布しているように思われる。

一方、定期的な処理を加えない場合、アカマツ、クロマツの実生は多少生育するが、萌芽により再生してきた種群が優占するにしたがって、被度、群度共に減少し、処理後 15 年までにほとんど姿を消してしまう。

これらのことから、ただ一回の人為処理を行っただけではマツを生育させることは難しいであろうことが推測される。少なくとも 5 年に 1 回は人為的処理を加え、萌芽再生した低木類との競争を減じることが必要であると考えられる。

## 結論

25年間で再度山周辺のマツの大部分が枯死し、調査区でも No.1 を除いて、全て枯れてしまい、相観的に大きく変化した。種組成、構造にも変化がみられ、No.1~3 のいずれの調査区においても、当初、高木層には常緑樹が存在しなかったが、下層にあったソヨゴなどの常緑樹が生長し、高木層に進出してきている。さらに、それらの被度も増大したため、林床が暗くなり、出現種数の低下が起こっている。その生活形組成についても、常緑樹が増え、夏緑樹の減少がみられる。特に No.2 と No.3 では夏緑樹が8~10種と大きく減少している。一方、常緑樹は、増加が3~4種にとどまり、全体として種数が減少している。このことは森林の常緑化によって、構成種の単純化が起こっていることを示すものである。里山をこのまま放置しておくで遷移が進行し、常緑化が起こり、種多様性が低下するおそれがあることが明らかとなった。種多様性を維持、または上げるためには適度な管理が必要である。

また、伐採後の初期遷移では、切り株から再生する萌芽更新および埋土種子からの発芽更新があるが、萌芽更新を行うものにヒサカキ、コバノミツバツツジ、クロモジ、イヌツゲなどがある。埋土種子から発芽してくるものにアカメガシワ、ヌルデ、タラノキ、ニガイチゴなどがあり、これらは先駆植物であることが多い。このような先駆植物は、伐採後、5年までにピークを迎え、その後減少することが判明した。代わって萌芽再生したコバノミツバツツジ、クロモジ、イヌツゲなどが量的に増加してくる。さらに、10年目以降になるとリョウブ、イソノキ、ソヨゴ、ヒサカキなどの勢力が増すことが明らかになった。25年を経てもヒサカキ、ソヨゴ、コバノミツバツツジなどは安定しており、群落の主要構成種に成っていることが示された。

マツ林の再生に関しては、伐採後、5年ごとにマツ以外を残して、低木を刈り取っている No.21 の調査区で本数は減っているものの、被度は増加している。一方、伐採後、そのままの状態にある No.22 の調査区では2本のみになってしまっており、勢力も弱いことから将来、消滅する可能性もある。このことから、マツ林の再生については、少なくとも5年ごとにマツ以外を伐採する必要があることを明らかにした。

里山の種多様性を保全するためには、森林を放置しておくのではなく適度な管理が必要であることが、これらの結果からも明らかである。



## 第4章 里山林の植生管理と種多様性

### 序 論

「里山」とは林学上の農用林を意味し、農家の裏山の丘陵や低山地帯に広がる薪炭生産、木材生産など農業を営むのに必要な樹林とされている(四手井 1993)。関東地方から中国地方に至る地域では主にアカマツ林やコナラ類の優占する雑木林となっていることが多い。かつて薪炭は生活必需品であり、かつ農山村の重要な収入源であったため里山は周期的に皆伐され管理利用されてきた。このような管理の仕方は「低林管理」と呼ばれる。低林管理により里山は遷移が進まず、夏緑樹を中心とする明るい林が形成され、その環境に対応した豊かな生物相、四季折々の風情ある景観を数百年の間保ってきた。また里山は自然林である照葉樹林や夏緑林と比して自然性に劣るもののその歴史性、風土性からより高く評価されることも多い。加えて都市近郊に残存する自然としての価値も大きい。

ところが燃料革命以後急速に生産性を失った里山は放置されるようになり、今日ではほとんど管理が行われていない状況にある。また現在の里山は開発によるそれ自体の減少、遷移進行に伴うヒサカキ、ソヨゴなどの特定種の優占、マツ枯れの拡大など様々な問題を抱えており、そのため里山の景観や生物相が急激に変化しているといわれている(重松 1991; 石井ほか 1993; 武内 1994)。かつて里山に行けば普通に見られたような身近な動植物が衰退しつつあり、レッドデータブックに貴重種として選定されている種も数多い。失われつつある里山の種多様性保全機能、風土・景観保全機能、レクリエーション(アメニティ)機能、国土保全機能を保つためには何らかの管理が必要となる。里山の持つ価値がその生産性から環境・文化機能に移行した現在、新たな里山の目標を決めそれに対応した新たな里山の基本的方向となるような維持管理手法の確立が必要である。

このような観点から本章では、種多様性の保全を目的とした里山管理について、その手法を検討した。第1節では、神戸市しあわせの村のコナラ林において、管理方法を変えて実験を行った。種組成、植生要素、種数、光環境の及ぼす影響などを、2年間追跡調査を行い、管理方法の特失について考察した。第2節では、関東地方で行われている低林管理と兵庫県で行っている高林管理を種の多様性の維持および夏緑二次林の維持という観点から比較し、里山の植生管理法について優劣を論じた。



## 第1節 神戸市しあわせの村の植生管理と種多様性

### 1. 調査地の概要

神戸市しあわせの村は、現在、神戸市総合福祉ゾーンとして活用されているが、以前は、里山として利用されていた場所である。しあわせの村建設にともない多くの林は伐採されたが、緑地として残されている林分も多くある。調査はその残存する緑地の一画で行った。明治時代の地図をみるとこの周辺は荒れ地が多く、はげ山がかなり存在していた。しかし、燃料革命以後、伐採されることが少なくなり、現在ではコナラの優占する二次林でとなっている。その伐採木の年輪から約50年前に萌芽再生したと推定される。

本地域のコナラ林の下層にはネザサが密生し、他の植物の侵入を妨げている。また、一部には常緑樹が増加し、林床が暗くなってきている。そのために種多様性の低下が予想される。本調査は、森林の管理方法が、種多様性にどのような影響を与えるのかを調べるために行ったものである。

### 2. 調査方法

#### A. 調査区の設定

管理方法を変えた6カ所の調査区を設け、調査を行った。調査区 No.1~5 は1996年10月に、調査区 No.6 は対照区として1997年10月に設置した。隣接する調査区間の影響を避けるため20×20m<sup>2</sup>の面積で管理を行い、その中に10×10m<sup>2</sup>の調査区をとった。管理は1996年12月~1997年3月にかけてと1998年7月下旬から9月にかけての2回行われた。各調査区の管理方法を以下に示す。

##### (1) 調査区 No.1

本調査区は「低木伐採区」とし、高木層に生育するコナラ、イヌツゲ、ウリカエデを残し、低木層以下は全て伐採、刈り取りを行った。この方法は高木林を維持しながら景観性を高め、林床の利用によるレクリエーション林を目指すものである。

##### (2) 調査区 No.2

本調査区は「皆伐区」とし、高木層のコナラをはじめ調査区内の全ての植物を伐採した。かつての里山の管理方法は、伐期10~20年の皆伐による萌芽更新であった。これを低林管



## 第4章 第1節

理と呼ぶ。本調査区では、これと同様に萌芽低木林という昔ながらの里山景観を目指した。また、コナラの伐採は根元付近ではなく地際から約 1mの高さで行い、北摂地方の台場クヌギ林のような台場コナラとなるように伐採した。

### (3) 調査区 No. 3

本調査区は「低木保存区」とし、高木および低木を残し、第二低木層に繁茂していたシブヤザサの刈り取りを行った。ササ類の繁茂は他の低木層や草本層の植物の生育を抑え、種の多様性を著しく低下させる。逆にいえば、ササの刈り取りによる効果は非常に大きいと考えられ、林内環境を最低限改善する管理方法として試みた。

### (4) 調査区 No. 4

本調査区は「観賞用樹保存区」とし、モチツツジ、タカノツメ、ヤマウグイスカグラ、マルバアオダモと高木層のコナラ以外を伐採し、ササ類の刈り取りを行った。この方法は、花や実、紅葉を楽しめる観賞用樹を選択的に残し、林内利用によるレクリエーション性と景観性を重視した里山を目指したものであり、特に公園化された里山の管理方法の一つとして考えられる。

### (5) 調査区 No. 5

本調査区は「常緑樹伐採区」とし、他の調査区と比べて大きな被度を占めていたソヨゴ、ネズモモチ、ヒサカキ等の常緑樹を伐採し、ササ類の刈り払いを行った。常緑樹の優占は、本調査地の潜在自然植生である常緑樹林への遷移の進行と考えられる。この常緑樹の優占に加え、ササが繁茂することによって林内照度は著しく低下する。一般に林内照度の低下と共に種の多様性は低下するといわれており、この管理方法は林内照度を回復させ、種の多様性を保全することを目指したものである。

### (6) 調査区 No. 6

本調査区は「対照区」とし、全く管理を施さずに放置することで、他の調査区との比較を行うことを目的とした。

さらに、1997年8月下旬～9月にかけて調査区 No. 1 および 2 では1997年8月下旬～9月

## 第4章 第1節

にかけてササ類，サルトリイバラ，クズの刈り払いおよび一部の草本（セイタカアワダチソウ，オオアレチノギク，キク科の一種の除去を行った。また，管理は2回行われたが，調査区 No.2 については，皆伐後コナラ林が成立するかどうかを見るために，1回の管理のみでそのまま放置した。

### B. 植生調査

調査は植物社会学的方法（Braun-Blanquet 1964；Mueller-Dombois&Ellenberg 1974）に基づいて行った。ただし，優占度の代わりに，それぞれの種について百分率被度（%）を記録した。調査は，調査区 No.1～5 については1996年10月，1997年5月，1997年10月，1998年7月，1998年9～10月の計5回行い，対照区である調査区 No.6 については1997年10月以降の計3回行った。

### C. 鬱閉率の算出

鬱閉率とは調査区の上層部がどれだけ覆われているかを百分率で表したもので，その値が高いほど林内照度が低いといえる。その算出は，各調査区で撮影した全天写真をスキャナーで読み取り，新潟大学農学部山本一清氏作成の画像解析ソフト「Lia32 for Windows95」を用いて行った。全天写真の撮影は，調査区 No.1～5 については1997年3月，同年5月，1998年7月，同年9月，1999年3月の計5回行った。調査区 No.6 については1997年10月，1998年7月，同年9月，1999年3月の計4回撮影を行った。

## 3. 結果

### A. 調査地の種類組成

本地のコナラ群落はモチツツジ，カキ，ヒカゲスゲ，アオキ，ザイフリボク，ヤマコウバシ，シュンラン，ウリカエデ，ナガバジャノヒゲ，フジが出現することから，それらを標徴種および識別種とするコナラーアベマキ群集に同定される。この群集は小林ほか（1976）が広島県竹原から記載されたもので，兵庫県にも広がっている（中西ほか 1985；鈴木 1984；武田ほか 1994）。

各調査区における組成的特徴および管理前後での組成的变化を知るために，調査区 No.1～6 の種組成を表 4-1-1～6 に示した。

調査区 No.1 では管理後アマヅル，アカメガシワ，ヤブムラサキなどが新しく出現した。

## 第4章 第1節

管理前から見られたチヂミザサは管理後大きく被度が増加した。また高木層のコナラ、イヌツゲはやや被度が増加したが、ウリカエデは大きく被度が減少した。

調査区 No. 2 では管理後カラスザンショウ、ヒメコウゾ、アカメガシワ、ススキ、クサギなどが現れ、被度が大きく増加した。また管理前から見られたシブヤザサ、チヂミザサ、コバノガマズミ、ムラサキシキブなども皆伐後再び被度が増加した。

調査区 No. 3 では管理後ヤマツツジ、ウラジロマタタビ、ノガリヤスなどが現れた。管理前から見られたヒサカキ、ヤマザクラ、サンショウ、チヂミザサなどは被度が増加したが、ムラサキシキブ、カスミザクラ、シブヤザサなどは被度が減少した。

調査区 No. 4 では管理後ムラサキシキブ、ナガバタチツボスミレ、アマヅルなどが現れた。また管理前から見られたモチツツジ、チヂミザサなどは被度が増加した。

調査区 No. 5 では管理後カラスザンショウ、クサギ、ヌルデ、ヤブムラサキ、ススキなどが現れ、大きな被度を占めるようになった。管理前から見られたチヂミザサ、ヒカゲスゲは被度が増加したが、高木層のハリギリは枯死し、コナラ、マルバアオダモ、コバノミツバツツジの被度が減少した。

### B. 植生要素別組成の変化

組成の変化をつかむため出現種を植物社会学上のクラスに区分し、以下の7つの植生要素に分類した。なお区分は日本植生便覧（宮脇ほか 1978）、日本植生誌近畿（鈴木伸一 1984）などを用い、総合的な判断で行った。

#### < 林内要素 >

夏緑二次林要素 : ブナクラスの種

照葉樹林要素 : ヤブツバキクラスの種

#### < 林外要素 >

先駆低木群落要素 : クサギーアカメガシワ群団の種

林縁要素 : ノイバラクラスの種

草原要素 : ススキクラスの種

雑草群落要素 : ヨモギクラス、タウコギクラス、シロザクラスの種

第4章 第1節

表4-1-1 調査区No. 1 組成表

Date	961004 970531 971017 980718 980928						
Altitude	256	256	256	256	256		
Exposition	-	-	-	-	-		
Inclination	-	-	-	-	-		
Quadrat size	10 × 10	10 × 10	10 × 10	10 × 10	10 × 10		
Tree layer	Height (m)	15	15	15	15		
	Total coverage (%)	80	85	85	85		
Subtree layer	Height (m)	6	6	6	6		
	Total coverage (%)	15	9	9	8		
1st shrub layer	Height (m)	3					
	Total coverage (%)	30					
2nd shrub layer	Height (m)	2		1.2	1.5		
	Total coverage (%)	80		2.3	3		
Herb layer	Height (m)	0.5	0.7	0.7	0.5		
	Total coverage (%)	5	20	10	80		
Number of species		55	78	93	81		
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	T1	80	85	85	85	85
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	H	0.2	0.7	0.69	0.2	0.3
ミツハアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	T1	1				
ミツハアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	S1	0.5				
ミツハアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	H	0.01	0.2	0.42	0.1	0.35
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	T2	5	5	5	5	6
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	S2	2				
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	H		0.3	0.48	0.15	0.1
ウリカエデ	<i>Acer crataegifolium</i>	T2	5	4	4	3	0.5
ウリカエデ	<i>Acer crataegifolium</i>	S2	0.5				
ウリカエデ	<i>Acer crataegifolium</i>	H	0.01	0.02		0.03	0.01
コンズイ	<i>Euscaphis japonica</i>	T2	5				
コンズイ	<i>Euscaphis japonica</i>	H	0.01	0.01	0.56	0.08	0.15
ヤマウグイスカグラ	<i>Lonicera gracilipes</i>	S1	5				
ヤマウグイスカグラ	<i>Lonicera gracilipes</i>	S2	1			1	
ヤマウグイスカグラ	<i>Lonicera gracilipes</i>	H	0.01	1.5	1.71	0.2	0.05
ネスミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	S1	4				
ネスミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	S2				0.5	
ネスミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	H	0.2	0.05	0.81	0.02	0.2
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	S1	10				
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	H		0.1	0.41	0.1	0.2
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	S1	4				
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	S2	1		1	1	
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	H		0.08	0.49	0.15	0.15
サンショウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	S1	3				
サンショウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	S2				0.2	
サンショウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	H	0.1	0.4	0.44	0.01	0.2
ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	S1	0.2				
ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	S2			1		
ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	H	0.05	0.1	0.49	0.03	0.1
ヒイラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	S1	2				
ヒイラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	S2	1				
ヒイラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	H		0.03	0.1	0.1	0.05
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	S1	1				
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	S2				0.2	
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	H	0.5	0.3	1.65	1	0.3
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	S1	1				
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	S2	0.5		0.3	0.3	
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	H	0.01	0.1	0.35	0.3	0.05
シブヤサ	<i>Pleioblastus shibuyanensis</i>	S2	60				
シブヤサ	<i>Pleioblastus shibuyanensis</i>	H		17	2.3	70	2
ネザサ	<i>Pleioblastus chino var. viridis</i>	S2	5				
ネザサ	<i>Pleioblastus chino var. viridis</i>	H					3
ヤマツツジ	<i>Rhododendron kaempferi</i>	S2	4				
ヤマツツジ	<i>Rhododendron kaempferi</i>	H	0.1	0.02	0.31	0.1	0.05
サルトリイバラ	<i>Smilax china</i>	S2	3				
サルトリイバラ	<i>Smilax china</i>	H	0.5	0.7	0.49	0.07	0.25
ウラジロノキ	<i>Sorbus japonica</i>	S2	1				
ウラジロノキ	<i>Sorbus japonica</i>	H		0.1	0.1		
コマユミ	<i>Euonymus alatus f. ciliato-dentatus</i>	S2	1				
コマユミ	<i>Euonymus alatus f. ciliato-dentatus</i>	H				0.2	
シロダモ	<i>Neolitsea sericea</i>	S2	1				
イホタノキ	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	S2	0.5				
イホタノキ	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	H	0.01	0.03	0.03	0.02	0.02
オオバタンキリマメ	<i>Rhynchosia acuminatifolia</i>	S2	0.05				
オオバタンキリマメ	<i>Rhynchosia acuminatifolia</i>	H		0.02	0.82		
カキノキ	<i>Diospyros kaki</i>	S2	0.5				
カキノキ	<i>Diospyros kaki</i>	H		0.01	0.19	0.02	
クロモジ	<i>Lindera umbellata</i>	S2	0.5				0.1
クロモジ	<i>Lindera umbellata</i>	H	0.05	0.05	0.29	0.01	0.3
ザイフリボク	<i>Amelanchier asiatica</i>	S2	0.5				
ザイフリボク	<i>Amelanchier asiatica</i>	H		0.02	0.03	0.03	0.05
コショウノキ	<i>Daphne kiusiana</i>	S2	0.3				
コショウノキ	<i>Daphne kiusiana</i>	H		0.02	0.04	0.01	
カマツカ	<i>Pourthiaea villosavar. laevis</i>	S2	0.2				
カマツカ	<i>Pourthiaea villosavar. laevis</i>	H		0.02	0.03	0.01	0.01
ソコ	<i>Ilex pedunculosa</i>	S2	0.5				
ソコ	<i>Ilex pedunculosa</i>	H	0.5	0.1	0.2	0.1	0.2
タカノツメ	<i>Evodiapanax innovans</i>	S2	0.5				
タカノツメ	<i>Evodiapanax innovans</i>	H		0.2	0.05	0.01	0.05

第4章 第1節

表4-1-1 (続き)

ツリバナ	<i>Euonymus oxyphyllus</i>	S2	1				
ツリバナ	<i>Euonymus oxyphyllus</i>	H	0.01	0.02		0.01	
ヤマハゼ	<i>Rhus sylvestris</i>	S2	0.5				
ヤマハゼ	<i>Rhus sylvestris</i>	H		0.11	0.04		
ヘクソカスラ	<i>Paederia scandens</i> var. <i>mairei</i>	S2	0.1				
ヘクソカスラ	<i>Paederia scandens</i> var. <i>mairei</i>	H	0.1	0.3	0.43	0.5	0.4
マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	S2	0.2				
マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	H	0.01	0.1	0.02	0.2	0.05
ヤブニツケイ	<i>Cinnamomum japonicum</i>	S2	0.5				
ヤブニツケイ	<i>Cinnamomum japonicum</i>	H		0.03			
ヤマコウバン	<i>Lindera glauca</i>	S2	0.5				
ヤマコウバン	<i>Lindera glauca</i>	H	0.01	0.01	0.04	0.02	0.05
ナウシロガミ	<i>Elaeagnus pungens</i>	S2	0.1				
ナウシロガミ	<i>Elaeagnus pungens</i>	H		0.02	0.07	0.03	0.01
ヤマノイモ	<i>Dioscorea japonica</i>	S2	0.05				
ヤマノイモ	<i>Dioscorea japonica</i>	H		0.2	0.18	0.01	0.05
ヒカゲスゲ	<i>Carex floribunda</i>	H	0.5	0.5	1.04	2	0.5
ナキリスガ	<i>Carex lenta</i>	H	0.5	0.3	1.91	0.01	0.5
チヂミササ	<i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>	H	0.5	0.3	0.35	25	10
ナガバモシノイチゴ	<i>Rubus palmatus</i>	H	0.3	0.1	0.25	0.1	0.25
モチツツジ	<i>Rhododendron macrosepalum</i>	H	0.1	0.08	0.15	0.1	0.15
シロバナ	<i>Aster ageratoides</i> var. <i>harae</i> f. <i>leucanthus</i>	H	0.1	0.03	0.1	0.5	0.05
シュラン	<i>Cymbidium goeringii</i>	H	0.05	0.01	0.1	0.01	0.01
マンリウ	<i>Ardisia crenata</i>	H	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02
カコノキ	<i>Actinodaphne lancifolia</i>	H	0.02				
オニトコロ	<i>Dioscorea tokoro</i>	H	0.01	0.1	0.29	0.5	0.2
ヤブコウジ	<i>Ardisia japonica</i>	H	0.01	0.1	0.27	0.05	0.4
ハリギリ	<i>Kalopanax pictus</i>	H	0.01	0.1	0.2	0.2	
コバノガマズミ	<i>Viburnum erosum</i>	H	0.01	0.1	0.13	0.02	0.01
エノキ	<i>Celtis sinensis</i> var. <i>japonica</i>	H	0.01	0.03	0.05	0.01	0.01
ミヤマガマズミ	<i>Viburnum wrightii</i>	H	0.01	0.02	0.03	0.1	0.01
ミヤコイバラ	<i>Rosa paniculigera</i>	H	0.01	0.01			
ウメモドキ	<i>Ilex serrata</i>	H	0.01		0.01	0.02	0.01
アオツツラフジ	<i>Cocculus orbiculatus</i>	H		0.3	0.11	0.02	0.2
イヌサンショウ	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	H		0.1	0.02	0.01	0.05
ホリバウマノスズクサ	<i>Aristolochia onoei</i>	H		0.1	0.01		
ワラビ	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	H		0.1		0.07	
スイカスラ	<i>Lonicera japonica</i>	H		0.07	0.04	0.01	0.01
アカガシラ	<i>Mallotus japonicus</i>	H		0.05	0.05	0.05	0.1
コバノミツバツツジ	<i>Rhododendron reticulatum</i>	H		0.05	0.01		0.05
ナガバタチツボスミレ	<i>Viola ovato-oblonga</i>	H		0.03	0.06	0.02	0.02
ヨモギ	<i>Artemisia princeps</i>	H		0.03	0.02	0.01	0.01
スノキ	<i>Vaccinium smallii</i> var. <i>glabrum</i>	H		0.03	0.01		
ツルニンジン	<i>Codonopsis lanceolata</i>	H		0.03		0.01	
ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i>	H		0.02	0.07	0.01	0.01
カスミ草	<i>Prunus verecunda</i>	H		0.02	0.05	0.01	0.01
コブシ	<i>Magnolia kobus</i>	H		0.02	0.05	0.01	
タラシキ	<i>Aralia elata</i>	H		0.02	0.04	0.06	
アマツル	<i>Vitis saccharifera</i>	H		0.01	0.17	0.2	0.4
キツタ	<i>Hedera rhombea</i>	H		0.01	0.05	0.01	0.05
セイタカアワダチソウ	<i>Solidago altissima</i>	H		0.01	0.04	0.01	0.01
カエデトコロ	<i>Dioscorea quinqueloba</i>	H		0.01	0.03	0.01	
ヤブムラサキ	<i>Callicarpa mollis</i>	H		0.01	0.02	0.02	0.07
クサキ	<i>Clerodendron trichotomum</i>	H		0.01	0.02	0.01	0.05
クスノキ	<i>Cinnamomum camphora</i>	H		0.01	0.02		
ノグシ	<i>Sonchus oleraceus</i>	H		0.01	0.01	0.01	0.01
ダントホロキウ	<i>Erechtites hieracifolia</i>	H		0.01	0.01		
アキノノグシ	<i>Lactuca indicavar. laciniata</i>	H		0.01	0.01		
ヒイキナンテン	<i>Mahonia japonica</i>	H		0.01	0.01		
ハゼ	<i>Rhus succedanea</i>	H		0.01			0.01
ナツハゼ	<i>Vaccinium oldhamii</i>	H		0.01			
オオカモメツル	<i>Tylophora aristolochioides</i>	H		0.01			
オオバトシボソウ	<i>Platanthera minor</i>	H		0.01			
カラスサンショウ	<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	H			0.14	0.02	0.01
アオキ	<i>Aucuba japonica</i>	H			0.03	0.03	
オニタビラコ	<i>Youngia japonica</i>	H			0.02	0.01	0.01
ヒメムカシヨモギ	<i>Erigeron canadensis</i>	H			0.02		
イノキ	<i>Rhamnus crenata</i>	H			0.01	0.08	0.01
ヒメコウゾ	<i>Broussonetia kazinoki</i>	H			0.01	0.03	
カクレミノ	<i>Dendropanax trifidus</i>	H			0.01	0.01	0.05
オオアレチノギク	<i>Erigeron sumatrensis</i>	H			0.01	0.01	0.05
ウラボシ	<i>Actinidia hypoleuca</i>	H			0.01	0.01	0.01
カタバミ	<i>Oxalis corniculata</i>	H			0.01	0.01	
イネカサネ	<i>Garminea</i> sp. 2	H			0.01		
スルナ	<i>Rhus javanica</i>	H			0.01		
ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	H			0.01		
ナガバシヤノヒゲ	<i>Ophiopogon ohwii</i>	H			0.01		
ヒメトコロ	<i>Dioscorea tenuipes</i>	H			0.01		
カラシノエンドウ	<i>Vicia angustifolia</i>	H			0.01		
タチトコロ	<i>Dioscorea gracillima</i>	H			0.01		
ハナイカダ	<i>Helwingia japonica</i>	H			0.01		
ササユリ	<i>Lilium japonicum</i>	H			0.01		
ウスバヤブマメ	<i>Amphicarpaea edgeworthii</i> var. <i>trisperma</i>	H				0.2	0.05
ヒヨドリジョウゴ	<i>Solanum lyratum</i>	H				0.02	
ヘニバナホロキウ	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	H				0.01	0.01
クマミズキ	<i>Cornus brachypoda</i>	H				0.01	0.01

## 第4章 第1節

表4-1-1 (続き)

ガマスミ	<i>Viburnum dilatatum</i>	H	0.01
ヨウシュヤマコホウ	<i>Phytolacca americana</i>	H	0.01
ハンショウツル	<i>Clematis japonica</i>	H	0.01

第4章 第1節

表4-1-2 調査区No. 2 組成表

Date	961004 970531 971017 980718 981009				
Altitude	258	258	258	258	258
Exposition	N65W	N65W	N65W	N65W	N65W
Inclination	7	7	7	7	7
Quadrat size	10 × 10 10 × 10 10 × 10 10 × 10 10 × 10				
Tree layer	Height (m)	15			
	Total coverage (%)	90			
1st shrub layer	Height (m)	6			
	Total coverage (%)	40			
2nd shrub layer	Height (m)	2.5	2.5	2	2.5 3
	Total coverage (%)	30	0.02	10	50 60
Herb layer	Height (m)	0.5			
	Total coverage (%)	5	11	35	60 70
Number of species		63	84	100	83 80
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	T1	90		
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	S2	0.01		
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	H	1	3	3.1 2 2
カスミゲクワ	<i>Prunus verecunda</i>	S1	8		
カスミゲクワ	<i>Prunus verecunda</i>	H	0.02	0.5	0.01 0.1 0.1
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	S1	8		
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	S2	2		
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	H	0.07 2.23 0.5 2		
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	S1	8		
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	S2	2		
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	H	0.1	0.3	2.63 2 1
コンズイ	<i>Euscaphis japonica</i>	S1	6		
コンズイ	<i>Euscaphis japonica</i>	S2	0.3		
コンズイ	<i>Euscaphis japonica</i>	H	0.01 0.6 0.02		
シロダモ	<i>Neolitsea sericea</i>	S1	6		
シロダモ	<i>Neolitsea sericea</i>	S2	0.2 0.5		
シロダモ	<i>Neolitsea sericea</i>	H	0.07	0.01	0.08 0.1 0.5
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	S1	5		
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	S2	1		
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	H	0.22 0.65		
ヤブムラサキ	<i>Callicarpa mollis</i>	S1	4		
ヤブムラサキ	<i>Callicarpa mollis</i>	S2	0.1 0.5 0.01		
ヤブムラサキ	<i>Callicarpa mollis</i>	H	0.04	0.04 0.3 0.05	
ソヨコ	<i>Ilex pedunculosa</i>	S1	3		
ソヨコ	<i>Ilex pedunculosa</i>	S2	1		
ソヨコ	<i>Ilex pedunculosa</i>	H	0.02	0.02	0.04 0.01 0.01
ツリバナ	<i>Euonymus oxyphyllus</i>	S1	2		
ツリバナ	<i>Euonymus oxyphyllus</i>	H	0.01	0.01	0.15 0.1 0.02
タカノツメ	<i>Evodiopanax innovans</i>	S1	2		
タカノツメ	<i>Evodiopanax innovans</i>	S2	2		
タカノツメ	<i>Evodiopanax innovans</i>	H	0.01	0.01	0.02 0.01 0.1
サンショウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	S1	1.5		
サンショウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	S2	2		
サンショウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	H	0.03	0.01	1.38 0.7 0.5
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	S1	1		
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	S2	5		
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	H	0.1	0.05	1 0.3 0.1
クロモンジ	<i>Lindera umbellata</i>	S1	1		
クロモンジ	<i>Lindera umbellata</i>	S2	3		
クロモンジ	<i>Lindera umbellata</i>	H	0.1	0.03	0.89 0.1 2
ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	S1	1		
ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	H	0.1	0.05	0.86 0.3 2
コバノガマズミ	<i>Viburnum erosum</i>	S1	1		
コバノガマズミ	<i>Viburnum erosum</i>	S2	1		
コバノガマズミ	<i>Viburnum erosum</i>	H	0.05	0.18	0.71 0.2 2
モ子ノキ	<i>Ilex integra</i>	S1	1		
モ子ノキ	<i>Ilex integra</i>	S2	0.4		
ヤマハゼ	<i>Rhus sylvestris</i>	S1	1		
ヤマハゼ	<i>Rhus sylvestris</i>	S2	0.8 3 3		
ヤマハゼ	<i>Rhus sylvestris</i>	H	0.02 0.8		
ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	S1	0.5		
ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	S2	1 1		
ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	H	0.01	0.1	0.39 0.1 0.1
テイカカズラ	<i>Trachelospermum asiaticum var. intermedium</i>	S1	0.5		
テイカカズラ	<i>Trachelospermum asiaticum var. intermedium</i>	S2	0.01 0.01		
テイカカズラ	<i>Trachelospermum asiaticum var. intermedium</i>	H	0.5	0.22	0.4 1 2
ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	S1	0.5		
ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	S2	0.01		
ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	H	0.05	0.05	1.92 0.3 1
サルトリイバラ	<i>Smilax china</i>	S1	0.5		
サルトリイバラ	<i>Smilax china</i>	S2	0.2		
サルトリイバラ	<i>Smilax china</i>	H	0.03	0.05	0.49 0.3 0.05
シブヤササ	<i>Pleioblastus shibuyanensis</i>	S2	13		
シブヤササ	<i>Pleioblastus shibuyanensis</i>	H	3.3 4.7 30 15		
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	S2	3		
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	H	0.2	0.5	0.5 0.3 0.1
モチツツジ	<i>Rhododendron macrosepalum</i>	S2	2		
モチツツジ	<i>Rhododendron macrosepalum</i>	H	0.03	0.07	0.13 0.5
ハマツカ	<i>Pourthiaea villosa var. laevis</i>	S2	1		
ハマツカ	<i>Pourthiaea villosa var. laevis</i>	H	0.04	0.06	0.43 0.1
イネタノキ	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	S2	0.7		
イネタノキ	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	H	0.05	0.02	0.49 0.01 0.02

第4章 第1節

表4-1-2 (続き)

カキノキ	<i>Diospyros kaki</i>	S2	0.7			0.1	
カキノキ	<i>Diospyros kaki</i>	H		0.01	0.14	0.1	
ヒイラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	S2	0.5			0.05	
ヒイラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	H	0.1	0.01	0.15	0.01	0.02
オニトコロ	<i>Dioscorea tokoro</i>	S2	0.5				
オニトコロ	<i>Dioscorea tokoro</i>	H		0.08	0.06	0.02	0.02
ミヤマガマズミ	<i>Viburnum wrightii</i>	S2	0.3			0.1	0.1
ミヤマガマズミ	<i>Viburnum wrightii</i>	H		0.05	0.01		
ハンショウツル	<i>Clematis japonica</i>	S2	0.3				
ハンショウツル	<i>Clematis japonica</i>	H	0.1	0.04	1.56	0.05	0.2
アオツツラフジ	<i>Cocculus orbiculatus</i>	S2	0.2			0.1	0.5
アオツツラフジ	<i>Cocculus orbiculatus</i>	H	0.01	0.01	0.23	0.02	0.5
ヤマウグイスカグ	<i>Lonicera gracilipes</i>	S2	0.1		0.03		
ヤマウグイスカグ	<i>Lonicera gracilipes</i>	H	0.1	0.2	1.89	0.5	1
マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	S2	0.1				
マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	H	0.02	0.01	0.13	0.05	0.01
ヘクハスラ	<i>Paederia scandens var. mairei</i>	S2	0.1				
ヘクハスラ	<i>Paederia scandens var. mairei</i>	H	0.03	0.01	0.8	3	1
アオキ	<i>Aucuba japonica</i>	S2	0.01			0.2	0.1
アオキ	<i>Aucuba japonica</i>	H	0.5	0.02	0.26	0.1	0.01
コマユミ	<i>Euonymus alatus f. ciliato-dentatus</i>	S2	0.01				
コマユミ	<i>Euonymus alatus f. ciliato-dentatus</i>	H	0.01	0.02	0.11	0.01	
サイフリホク	<i>Amelanchier asiatica</i>	S2				0.3	0.1
サイフリホク	<i>Amelanchier asiatica</i>	H	0.02	0.01	0.22	0.4	0.03
ハリギリ	<i>Kalopanax pictus</i>	S2				0.3	
ハリギリ	<i>Kalopanax pictus</i>	H	0.08	0.05	0.02		3
アマツル	<i>Vitis saccharifera</i>	S2				0.3	1
アマツル	<i>Vitis saccharifera</i>	H	0.01	0.02	0.28	0.3	0.5
ナカハモシイチョ	<i>Rubus palmatus</i>	S2				0.2	1
ナカハモシイチョ	<i>Rubus palmatus</i>	H	0.01	0.02	0.6		3
ヤマコウバシ	<i>Lindera glauca</i>	S2				0.1	0.5
ヤマコウバシ	<i>Lindera glauca</i>	H	0.05	0.02	0.18	0.01	0.04
ミヤコイハラ	<i>Rosa paniculigera</i>	S2				0.1	0.1
ミヤコイハラ	<i>Rosa paniculigera</i>	H	0.02	0.01	0.02		
チヂミザサ	<i>Oplismenus undulatifolius var. japonicus</i>	H	2	0.84	15	5	10
ハナイカダ	<i>Helwingia japonica</i>	H	0.1	0.01	0.01	0.01	0.02
ヤマツツジ	<i>Rhododendron kaempferi</i>	H	0.05	0.01	0.32	0.01	0.05
ヒカゲスガ	<i>Carex floribunda</i>	H	0.04	0.02	0.13	0.2	2
ホリハウマノスグサ	<i>Aristolochia onoei</i>	H	0.02	0.01	0.05	0.05	0.02
カリヤス	<i>Calamagrostis arundinacea var. brachytricha</i>	H	0.02	0.01	0.01	0.1	0.02
ヤマハッカ	<i>Plectranthus inflexus</i>	H	0.01	0.05	0.39	0.05	0.01
ナウシロクミ	<i>Eleagnus pungens</i>	H	0.01	0.02	0.06	0.01	0.01
シュラン	<i>Cymbidium goeringii</i>	H	0.06			0.02	0.01
ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i>	H	0.01	0.01	0.16		0.01
コンヨウノキ	<i>Daphne kiusiana</i>	H	0.1	0.01	0.04		
ナガバシヤノヒゲ	<i>Ophiopogon ohwii</i>	H	0.1	0.01	0.02		
ヒイラギナンテン	<i>Mahonia japonica</i>	H	0.01		0.01	0.01	
エウノキ	<i>Styrax japonica</i>	H	0.01			0.01	0.01
ササユリ	<i>Lilium japonicum</i>	H	0.04	0.01			
マンリョウ	<i>Ardisia crenata</i>	H	0.03		0.02		
コブシ	<i>Magnolia kobus</i>	H	0.01				
キンラン	<i>Cephalanthera falcata</i>	H	0.01				
スノキ	<i>Vaccinium smallii var. glabrum</i>	H	0.01				
イヌサンショウ	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	S2					1
イヌサンショウ	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	H		0.05	0.42	1	0.5
セイトカアワダチソウ	<i>Solidago altissima</i>	S2					1
セイトカアワダチソウ	<i>Solidago altissima</i>	H		0.01	0.34	0.1	1
ツルニンジン	<i>Codonopsis lanceolata</i>	S2					0.1
ツルニンジン	<i>Codonopsis lanceolata</i>	H		0.02	0.1	1	1
ヤマノイモ	<i>Dioscorea japonica</i>	S2					1
ヤマノイモ	<i>Dioscorea japonica</i>	H		0.02	0.05	0.1	3
アカハシウ	<i>Mallotus japonicus</i>	S2				3	4
アカハシウ	<i>Mallotus japonicus</i>	H		0.08	3.79	0.7	3
アラノキ	<i>Aralia elata</i>	S2				2	
アラノキ	<i>Aralia elata</i>	H		0.04	0.95	0.5	0.1
クサギ	<i>Clerodendron trichotomum</i>	S2				1.5	2
クサギ	<i>Clerodendron trichotomum</i>	H		0.01	1.03	0.01	0.02
エノキ	<i>Celtis sinensis var. japonica</i>	S2				0.1	0.5
エノキ	<i>Celtis sinensis var. japonica</i>	H		0.01	0.13	0.1	0.1
ウメドキ	<i>Ilex serrata</i>	S2				0.5	1
ウメドキ	<i>Ilex serrata</i>	H		0.01	0.05	0.01	0.5
ナガバチツボスミ	<i>Viola ovato-oblonga</i>	H		0.02	0.08	0.01	0.05
オオカモメヅル	<i>Tylophora aristolochioides</i>	H		0.01	0.01	0.01	0.02
ナキリスガ	<i>Carex lenta</i>	H		0.02	0.31	0.2	
ヒドコロ	<i>Dioscorea tenuipes</i>	H		0.04	0.05		
スイカスラ	<i>Lonicera japonica</i>	H		0.02	0.28		
ノゲン	<i>Sonchus oleraceus</i>	H		0.02	0.22	0.01	
オニタビラコ	<i>Youngia japonica</i>	H		0.01	0.24		0.01
ダントホロギク	<i>Erechtites hieracifolia</i>	H		0.02	0.03		
ベニバナホロギク	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	H		0.01	0.01		
ツルリンドウ	<i>Tripterospermum japonicum</i>	H		0.01	0.01		
ニガナ	<i>Ixeris dentata</i>	H		0.01		0.01	
アザミsp.1	<i>Cirsium sp.1</i>	H		0.02			
キクsp.1	<i>Compositae sp.1</i>	H		0.02			
ヤクシソウ	<i>Youngia denticulata</i>	H		0.02			
タデ sp.	<i>Polygonum sp.</i>	H		0.01			
ナツハゼ	<i>Vaccinium oldhamii</i>	H		0.01			
アキノナゲシ	<i>Lactuca indica var. laciniata</i>	H		0.01			



第4章 第1節

表4-1-2 (続き)

イタドリ	<i>Polygonum cuspidatum</i>	H	0.01		
キンラン	<i>Cephalanthera erecta</i>	H	0.01		
コハミツハツツジ	<i>Rhododendron reticulatum</i>	H	0.01		
ヒメウツ	<i>Broussonetia kazinoki</i>	S2		2	4
ヒメウツ	<i>Broussonetia kazinoki</i>	H	1.4	0.01	4
カラスサンショウ	<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	S2		3	5
カラスサンショウ	<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	H	0.55		
ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	H	0.89	0.5	3
オオアレチノギク	<i>Erigeron sumatrensis</i>	H	0.17	0.2	0.02
ウス	<i>Pueraria lobata</i>	H	0.12	0.1	0.02
ヌルテ	<i>Rhus javanica</i>	H	0.04	0.2	0.5
ナンキンハゼ	<i>Sapium sebiferum</i>	H	0.04	0.01	0.01
ヒヨドリジョウゴ	<i>Solanum lyratum</i>	H	0.03	0.01	0.01
ノブドウ	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>	H	0.02	0.01	0.01
ウラボシ	<i>Actinidia hypoleuca</i>	H	0.01	0.02	0.01
メリケンカルカヤ	<i>Andropogon virginicus</i>	H	0.01	0.01	0.03
ニカイチゴ	<i>Rubus microphyllus</i>	S2		0.5	
ニカイチゴ	<i>Rubus microphyllus</i>	H	0.03		
クマイチゴ	<i>Rubus crataegifolius</i>	S2		0.2	
クマイチゴ	<i>Rubus crataegifolius</i>	H	0.01		
ヒヨドリバナ	<i>Eupatorium chinense var. simplicifolium</i>	H	0.01	0.1	
ヒメムカヨモキ	<i>Erigeron canadensis</i>	H	0.07		0.01
アキノキノソウ	<i>Solidago virga-aurea var. asiatica</i>	H	0.02		
クスノキ	<i>Cinnamomum camphora</i>	H	0.02		
ニガキ	<i>Picrasma quassioides</i>	H	0.02		
ナツシロイチゴ	<i>Rubus parvifolius</i>	H	0.01		
サルナシ	<i>Actinidia arguta</i>	H	0.01		
ヒメジョオン	<i>Erigeron annuus</i>	H	0.01		
トゲチンヤ	<i>Lactuca scariola</i>	H	0.01		
ヒロハネウキギク	<i>Aster sp.</i>	H	0.01		
カエデ	<i>Dioscorea quinqueloba</i>	H	0.01		
センダングサ	<i>Melia azedarach</i>	H		0.01	
ヤマナラシ	<i>Populus sieboldii</i>	S2			0.1
ヤマナラシ	<i>Populus sieboldii</i>	H			0.02
ヒメジョ	<i>Mosla dianthera</i>	S2			0.1
ハゼ	<i>Rhus succedanea</i>	S2			0.1
ウツミスサ	<i>Prunus grayana</i>	H			0.01
アキノエノコロギサ	<i>Setaria faberi</i>	H			0.01

第4章 第1節

表4-1-3 調査区No. 3 組成表

Date			961004	970531	971017	980718	980928
Altitude			258	258	258	258	258
Exposition			-	-	-	-	-
Inclination			-	-	-	-	-
Quadrat size			10 × 10	10 × 10	10 × 10	10 × 10	10 × 10
Tree layer	Height (m)		15	15	15	15	15
	Total coverage (%)		90	75	75	80	75
1st shrub layer	Height (m)		4.4	4	4	5	5
	Total coverage (%)		20	23	35	45	30
2nd shrub layer	Height (m)		2.7	1.5	1.5	1.5	1.5
	Total coverage (%)		90	27	22	50	18
Herb layer	Height (m)		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	Total coverage (%)		5	60	75	30	45
Number of species			48	72	70	71	65
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	T1	90	75	75	80	75
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	H	0.05	0.1	0.37	0.2	0.1
ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	S1	8	2.5	6.5	6.5	7.5
ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	S2	3	4	2	2	3
ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	H	0.02	0.01	0.09	0.1	0.3
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	S1	4	9.5	13.5	13.5	9.5
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	S2	6.5	10	3.3	1	3
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	H	0.2	0.01	0.07	0.2	0.1
カクレミノ	<i>Dendropanax trifidus</i>	S1	4	1	1.2	1.5	1.5
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	S1	1	2.5	1.5	2	1.5
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	S2	3	4	0.73	0.5	0.1
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	H	0.1	0.1	0.26	0.5	0.05
ソヨゴ	<i>Ilex pedunculosa</i>	S1	1	0.8	0.8	1	2
ソヨゴ	<i>Ilex pedunculosa</i>	S2	1	0.5	1.9	0.5	0.3
ソヨゴ	<i>Ilex pedunculosa</i>	H	0.2	0.01	0.3	0.3	0.1
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	S1	4	2	2.2		
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	S2	1	0.1	1.6	0.5	0.5
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	H	0.2	0.01	0.02	0.01	0.1
カスミゲ草	<i>Prunus verecunda</i>	S1	1	8	5		
カスミゲ草	<i>Prunus verecunda</i>	S2	2	0.1			
カスミゲ草	<i>Prunus verecunda</i>	H	0.03	0.01	0.03	0.01	0.01
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	S1		3.5	3.5	4	
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	S2	4	0.25	0.26	0.1	2
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	H	0.2	0.2	0.08	0.1	0.1
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	S1	2	1.5	2	9	5
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	S2					0.1
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	H	0.05	0.01	0.03	0.07	
サンショウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	S1		1.5	1.5	2	2
サンショウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	S2	2		0.3	1	0.5
サンショウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	H	0.1	0.01	0.55	0.2	1
ヤマウゲイソカゲラ	<i>Lonicera gracilipes</i>	S1			1	1	
ヤマウゲイソカゲラ	<i>Lonicera gracilipes</i>	S2	2	1	1.7	1	1
ヤマウゲイソカゲラ	<i>Lonicera gracilipes</i>	H	0.2	0.1	0.1	1	0.5
マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	S1		0.7	0.7	1	0.5
マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	S2	1				
マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	H	0.05				
ヤブムラサキ	<i>Callicarpa mollis</i>	S1			1	1	0.8
ヤブムラサキ	<i>Callicarpa mollis</i>	S2	1	2	1.5	1	2
ヤブムラサキ	<i>Callicarpa mollis</i>	H	0.1	0.03		0.01	0.1
サルトリイハラ	<i>Smilax china</i>	S1			0.03	0.1	
サルトリイハラ	<i>Smilax china</i>	S2	0.3	0.02	0.09	1	0.1
サルトリイハラ	<i>Smilax china</i>	H	1.8	0.5	2.08	0.1	1
ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	S1			0.02	0.1	0.1
ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	S2		0.01	0.03	0.1	0.1
ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	H	0.5	0.01	0.52	0.5	0.5
ミツハアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	S1				0.01	
ミツハアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	S2					0.1
ミツハアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	H	0.03	0.02	0.26	0.2	0.1
アオツツラフジ	<i>Cocculus orbiculatus</i>	S1			0.02		0.5
アオツツラフジ	<i>Cocculus orbiculatus</i>	S2			0.01		0.5
アオツツラフジ	<i>Cocculus orbiculatus</i>	H	0.01	0.02	0.06	0.03	0.1
テイカカズラ	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	S1			0.02	0.01	
テイカカズラ	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	H	0.05	0.03	0.11	0.1	0.05
ツリハナ	<i>Euonymus oxyphyllus</i>	S1				0.6	
ツリハナ	<i>Euonymus oxyphyllus</i>	H	0.01	0.01	0.02	0.05	
シブヤササ	<i>Pleioblastus shibuyanensis</i>	S2	80			35	0.5
シブヤササ	<i>Pleioblastus shibuyanensis</i>	H		50	65	20	20
クロモンジ	<i>Lindera umbellata</i>	S2	1	2	0.1	0.3	0.2
クロモンジ	<i>Lindera umbellata</i>	H	0.2	0.01	0.2	0.1	0.5
コンズイ	<i>Euscaphis japonica</i>	S2	1	0.3	0.25		
コンズイ	<i>Euscaphis japonica</i>	H				0.01	0.5
モチツツジ	<i>Rhododendron macrosepalum</i>	S2	0.5	5	5.8	4	3
モチツツジ	<i>Rhododendron macrosepalum</i>	H	0.5	2	0.31	0.2	0.5
ウメドモキ	<i>Ilex serrata</i>	S2	0.5	0.3	0.3		
ウメドモキ	<i>Ilex serrata</i>	H	0.1	0.01	0.03	0.01	
コバノカマズミ	<i>Viburnum erosum</i>	S2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2
コバノカマズミ	<i>Viburnum erosum</i>	H	0.1	0.1	0.16	0.02	0.1
ミヤコイハラ	<i>Rosa paniculigera</i>	S2	0.5				
ミヤコイハラ	<i>Rosa paniculigera</i>	H		0.2	0.22	0.05	0.05
コシウノキ	<i>Daphne kiusiana</i>	S2		0.5	1	0.5	0.1
コシウノキ	<i>Daphne kiusiana</i>	H	0.5	0.01	0.07	0.04	0.02
シロダモ	<i>Neolitsea sericea</i>	S2		0.3	0.3	0.5	0.5
シロダモ	<i>Neolitsea sericea</i>	H	0.3	0.01	0.05	0.02	0.1

第4章 第1節

表4-1-3 (続き)

ヘクカスラ	<i>Paederia scandens</i> var. <i>mairi</i>	S2						0.05
ヘクカスラ	<i>Paederia scandens</i> var. <i>mairi</i>	H	0.1	0.02	1.77	0.1	15	
オニドコロ	<i>Dioscorea tokoro</i>	S2					0.05	
オニドコロ	<i>Dioscorea tokoro</i>	H	0.1	0.01	0.11	0.1	0.05	
ヤマコウバシ	<i>Lindera glauca</i>	S2					0.2	
ヤマコウバシ	<i>Lindera glauca</i>	H	0.01	0.05	0.01	0.1	0.1	
チチミササ	<i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>	H	1	0.03	0.46	2	4	
イホタノキ	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	H	1	0.01	0.07	0.1	0.1	
フジ	<i>Wisteria floribunda</i>	H	1	0.01	0.04	0.1	0.1	
ヒカゲスゲ	<i>Carex floribunda</i>	H	0.5	0.5	0.13	0.1	0.2	
シュラン	<i>Cymbidium goeringii</i>	H	0.5	0.05	0.08	0.05	0.1	
ナガハモシイチゴ	<i>Rubus palmatus</i>	H	0.2	0.08	0.03	0.2	1	
マンヨウ	<i>Ardisia crenata</i>	H	0.1	0.01	0.03	0.01	0.1	
タカノツメ	<i>Evodiopanax innovans</i>	H	0.02	0.01	0.02	0.01	0.05	
アマツル	<i>Vitis saccharifera</i>	H	0.01	0.01	0.15	0.2	0.05	
ミヤマガマスミ	<i>Viburnum wrightii</i>	H	0.01	0.01	0.03	0.2	0.01	
ヤマハッカ	<i>Plectranthus inflexus</i>	H	0.01	0.01	0.03	0.02	0.02	
エノキ	<i>Celtis sinensis</i> var. <i>japonica</i>	H	0.01	0.01	0.1		0.02	
ナンテン	<i>Nandina domestica</i>	H	0.2	0.1	0.05			
サヰフリボク	<i>Amelanchier asiatica</i>	H	0.01	0.01				
ナガハシヤルビゲ	<i>Ophiopogon ohwi</i>	H	0.5					
ウラジロマタタビ	<i>Actinidia hypoleuca</i>	S1			0.03	0.1	0.5	
ウラジロマタタビ	<i>Actinidia hypoleuca</i>	S2		0.01				
ウラジロマタタビ	<i>Actinidia hypoleuca</i>	H	0.2	0.12	0.05	0.01		
ヤマノイモ	<i>Dioscorea japonica</i>	S2	0.02	2	0.1	0.05		
ヤマノイモ	<i>Dioscorea japonica</i>	H				0.01	0.1	
カマツカ	<i>Pourthiaea villosa</i> var. <i>laevis</i>	S2		0.2	0.45			
ウツミスザウラ	<i>Prunus grayana</i>	S2					0.5	
アオキ	<i>Aucuba japonica</i>	H		0.1	0.25	0.02	0.05	
キツコウハクマ	<i>Ainsliaea apiculata</i>	H	0.05	0.03	0.01	0.02		
クサキ	<i>Clerodendron trichotomum</i>	H	0.01	0.12	0.01	0.05		
ヤマツツジ	<i>Rhododendron kaempferi</i>	H	0.01	0.08	0.1	1		
ナガハチツボスミレ	<i>Viola ovato-oblonga</i>	H	0.01	0.02	0.01	0.02		
ツルニンジン	<i>Codonopsis lanceolata</i>	H	0.1	0.01	0.02			
カキノキ	<i>Diospyros kaki</i>	H	0.05	0.02	0.01			
ヒイラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	H	0.01	0.01	0.01			
ムクキ	<i>Aphananthe aspera</i>	H	0.01	0.04		0.01		
ワラビ	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	H	0.01	0.02		0.05		
ヤブニッケイ	<i>Cinnamomum japonicum</i>	H	0.01		0.03	0.1		
コマユミ	<i>Euonymus alatus</i> f. <i>ciliato-dentatus</i>	H	0.01		0.01	0.05		
イネカsp.1	<i>Gramineae</i> sp.1	H	0.15	0.01				
オオハシトホソウ	<i>Platanthera minor</i>	H	0.01		0.01			
ガマスミ	<i>Viburnum dilatatum</i>	H	0.02					
ヤブラン	<i>Liriope platyphylla</i>	H	0.01					
ノブドウ	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>	H	0.01					
ナツハゼ	<i>Vaccinium oldhamii</i>	H	0.01					
ヤマブキ	<i>Kerria japonica</i>	H	0.01					
ノグルミ	<i>Platycarya strobilacea</i>	H	0.01					
タチドコロ	<i>Dioscorea gracillima</i>	H	0.01					
オオカモメヅル	<i>Tylophora aristolochioides</i>	H	0.01					
ツタウルシ	<i>Rhus ambigua</i>	H	0.01					
ナキリスゲ	<i>Carex lenta</i>	H		0.26	0.1	0.2		
アカカシノ	<i>Mallotus japonicus</i>	H		0.03	0.01	0.02		
ヤマハゼ	<i>Rhus sylvestris</i>	S2		0.1				
ヤマハゼ	<i>Rhus sylvestris</i>	H			0.05			
イヌサシユウ	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	H		0.02	0.01			
ハナイカダ	<i>Helwingia japonica</i>	H		0.01	0.01			
ケケンボナン	<i>Hovenia trichocarpa</i>	H		0.03				
ノササゲ	<i>Dumasia truncata</i>	H		0.01				
ニガナ	<i>Ilex dentata</i>	H		0.01				
スイカスラ	<i>Lonicera japonica</i>	H		0.01				
サルナシ	<i>Actinidia arguta</i>	H		0.01				
コツクハネウツギ	<i>Abelia serrata</i>	H		0.01				
ノカリヤス	<i>Calamagrostis arundinacea</i> var. <i>brachytricha</i>	H				0.01	0.5	
ハンショウヅル	<i>Clematis japonica</i>	H				0.01	0.01	
シハイシメ	<i>Viola violacea</i>	H				0.01	0.01	
シロヨメタ	<i>Aster ageratoides</i> var. <i>harae</i> f. <i>leucanthus</i>	H				0.01	0.01	
カコノキ	<i>Actinodaphne lancifolia</i>	H				0.01	0.01	
ウスバヤブマメ	<i>Amphicarpaea edgeworthii</i> var. <i>trisperma</i>	H				0.01	0.01	
ヒコウサ	<i>Carex japonica</i>	H				0.05		
タラノキ	<i>Aralia elata</i>	H			0.01			
ツルウメモドキ	<i>Celastrus orbiculatus</i>	H					0.02	
キツタ	<i>Hedera rhombea</i>	H					0.01	
ハネミズエンジュ	<i>Maackia floribunda</i>	H					0.01	

第4章 第1節

表4-1-4 調査区No. 4 組成表

Date		961004	970531	971019	980719	980928	
Altitude		258	258	258	258	258	
Exposition		N4W	N4W	N4W	N4W	N4W	
Inclination		5	5	5	5	5	
Quadrat size		10 × 10	10 × 10	10 × 10	10 × 10	10 × 10	
Tree layer	Height (m)	15	15	15	15	15	
	Total coverage (%)	80	85	85	85	85	
1st shrub layer	Height (m)	6.5	7	7	7	7	
	Total coverage (%)	15	8	8	8	8	
2nd shrub layer	Height (m)	3	3	3	3	3	
	Total coverage (%)	90	6	6	10	8	
Herb layer	Height (m)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
	Total coverage (%)	3	45	65	90	80	
Number of species		47	58	74	66	73	
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	T1	80	85	85	85	85
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	H	0.1	0.8	0.46	0.5	0.3
ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	T1	1				
ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	S1	1				
タカノツメ	<i>Evodiopanax innovans</i>	S1	8	8	8	8	8
タカノツメ	<i>Evodiopanax innovans</i>	H			0.03	0.01	0.01
カクレミノ	<i>Dendropanax trifidus</i>	S1	5				
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	S1	1				
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	S2	5	0.01	0.4	0.5	0.5
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	H		1	1.21	1	1
ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	S1					0.01
ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	S2		0.01	0.02		0.01
ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	H	0.05	0.3	0.1	0.2	0.8
ウリカエデ	<i>Acer crataegifolium</i>	S2	1				
エノキ	<i>Celtis sinensis</i> var. <i>japonica</i>	H	0.01	0.02	0.08	0.07	0.1
シブヤササ	<i>Pleioblastus shibuyanensis</i>	S2	70			5	
シブヤササ	<i>Pleioblastus shibuyanensis</i>	H		30	55	80	70
ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	S2	6				
ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	H		0.05	0.28	0.1	0.5
ネザサ	<i>Pleioblastus chino</i> var. <i>viridis</i>	S2	5				
ネザサ	<i>Pleioblastus chino</i> var. <i>viridis</i>	H		10			
モチツツジ	<i>Rhododendron macrosepalum</i>	S2	2	4	4.5	5	4.5
モチツツジ	<i>Rhododendron macrosepalum</i>	H		0.05	0.14	0.01	0.05
ヘクハスラ	<i>Paederia scandens</i> var. <i>mairei</i>	S2	1				0.2
ヘクハスラ	<i>Paederia scandens</i> var. <i>mairei</i>	H	0.1		3.56	3	3
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	S2	1				0.1
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	H	0.01	0.2	0.15	0.2	0.1
マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	S2	1	1	1.2	0.1	0.2
マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	H	0.01		0.04	0.05	0.02
ヤマウゲイソカグ	<i>Lonicera gracilipes</i>	S2	1	1	0.1	0.1	1
ヤマウゲイソカグ	<i>Lonicera gracilipes</i>	H		0.7	0.14	0.2	0.15
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	S2	1				
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	H			0.05	0.1	0.1
コバノガマズミ	<i>Viburnum erosum</i>	S2	0.8				
コバノガマズミ	<i>Viburnum erosum</i>	H	0.01	0.08	0.13	0.1	0.1
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	S2	0.5	0.25	0.2		
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	H	0.01	0.1	0.14	0.1	0.1
カキノキ	<i>Diospyros kaki</i>	S2	0.5			0.1	
カキノキ	<i>Diospyros kaki</i>	H		0.2	0.2	0.01	0.01
クロモジ	<i>Lindera umbellata</i>	S2	0.5				
クロモジ	<i>Lindera umbellata</i>	H		0.1	0.22	0.7	0.8
コンズイ	<i>Euscaphis japonica</i>	S2	0.5				
コンズイ	<i>Euscaphis japonica</i>	H			0.07	0.01	0.1
ヤブニツケイ	<i>Cinnamomum japonicum</i>	S2	0.5				
ヤブニツケイ	<i>Cinnamomum japonicum</i>	H			0.01		
ヒラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	S2	0.5				
ヒラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	H			0.01		
サザンカ	<i>Amelanchier asiatica</i>	S2	0.3				
サザンカ	<i>Amelanchier asiatica</i>	H	0.02	0.1	0.02	0.1	0.2
ソコ	<i>Ilex pedunculosa</i>	S2	0.2				
ソコ	<i>Ilex pedunculosa</i>	H	0.2	0.02	0.06	0.1	0.1
シロダモ	<i>Neolitsea sericea</i>	S2	0.2				
シロダモ	<i>Neolitsea sericea</i>	H	0.01	0.05	0.02	0.01	
アオキ	<i>Aucuba japonica</i>	S2	0.1				
アオキ	<i>Aucuba japonica</i>	H		0.01	0.02	0.01	0.02
カエデ	<i>Dioscorea quinqueloba</i>	S2	0.01		0.2		0.2
テイカスラ	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	S2			0.01		
テイカスラ	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	H	0.1	0.03	0.07	1	0.2
オニトコロ	<i>Dioscorea tokoro</i>	S2					0.1
オニトコロ	<i>Dioscorea tokoro</i>	H	0.01	0.04	0.06	0.05	0.1
ノキシロ	<i>Lepisorus thunbergianus</i>	S2	0.01				0.02
ノキシロ	<i>Lepisorus thunbergianus</i>	H					0.02
ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	S2					0.1
ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	H	0.01	2	0.9	1	1
チヂミササ	<i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>	H	1	2	3.7	5	10
サルトリイバラ	<i>Smilax china</i>	H	1	0.4	0.79	0.5	1
ナキリスケ	<i>Carex lenta</i>	H	0.5	0.5	0.26	0.5	0.2
ヒカゲスケ	<i>Carex floribunda</i>	H	0.2	0.1	0.18	0.2	0.1
ナガバシヤノヒガ	<i>Ophiopogon ohwi</i>	H	0.1	0.03	0.02	0.01	0.1
ムハ	<i>Stauntonia hexaphylla</i>	H	0.05	0.04	0.02	0.03	0.01
ホバウマノスズクサ	<i>Aristolochia onoei</i>	H	0.03	0.5	0.04	0.05	0.2
イボタノキ	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	H	0.02	0.02	0.06	0.1	0.02
ウリカエデ	<i>Acer crataegifolium</i>	H	0.01	0.3	0.19	0.01	0.07

第4章 第1節

表4-1-4 (続き)

アオツツラジ	<i>Cocculus orbiculatus</i>	H	0.01	0.3	0.13	0.1	0.2
ミヤコイバラ	<i>Rosa paniculigera</i>	H	0.01	0.1	0.09	0.2	0.1
サンショウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	H	0.01	0.1	0.08	0.05	0.1
カゴノキ	<i>Actinodaphne lancifolia</i>	H	0.01		0.01	0.01	
マンリョウ	<i>Ardisia crenata</i>	H	0.01		0.02		
モミ	<i>Abies firma</i>	H	0.02				
オオハタンキリマ	<i>Rhynchosia acuminatifolia</i>	H	0.01				
アマヅル	<i>Vitis saccharifera</i>	S2			0.1		0.2
アマヅル	<i>Vitis saccharifera</i>	H		0.03	0.21	0.3	0.2
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	S2					0.3
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	H		0.02	0.1	0.01	0.05
ナガハタチツボスミレ	<i>Viola ovato-oblonga</i>	H		0.2	0.12	0.8	0.7
カスミザクラ	<i>Prunus verecunda</i>	H		0.15	0.09	0.01	0.01
ヘニシダ	<i>Dryopteris erythrosora</i>	H		0.1	0.05	0.2	0.02
シハイズミレ	<i>Viola violacea</i>	H		0.1	0.03	0.03	0.05
カマツカ	<i>Pourthiaea villosa var. laevis</i>	H		0.05	0.01	0.01	0.01
ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i>	H		0.02	0.02	0.02	0.05
ヤマハゼ	<i>Rhus sylvestris</i>	H		0.01	0.22	0.1	0.2
アカカシノ	<i>Mallotus japonicus</i>	H		0.01	0.12	0.05	0.2
オオカモメヅル	<i>Tylophora aristolochioides</i>	H		0.01	0.07	0.1	0.02
スイカズラ	<i>Lonicera japonica</i>	H		0.01	0.01	0.05	0.01
ケケンボナン	<i>Hovenia trichocarpa</i>	H		0.01	0.01	0.01	
キクsp.2	<i>Compositae sp.2</i>	H		0.01	0.01		
ナンテン	<i>Nandina domestica</i>	H		0.01	0.01		
ヤマハッカ	<i>Plectranthus inflexus</i>	H		0.01			0.05
ササユリ	<i>Lilium japonicum</i>	H		0.04			
ノブドウ	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>	H		0.02			
シカsp	<i>Labiatae sp.</i>	H		0.01			
オオハトノボソウ	<i>Platanthera minor</i>	H		0.01			
コシアブラ	<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	H		0.01			
クズ	<i>Pueraria lobata</i>	H		0.01			
ニガナ	<i>Ixeris dentata</i>	H		0.01			
ヤマノイモ	<i>Dioscorea japonica</i>	H			0.1	0.1	0.05
ヤマツツジ	<i>Rhododendron kaempferi</i>	H		0.03	0.1	0.01	
ナガハモミジイチゴ	<i>Rubus palmatus</i>	H		0.02	0.2	0.1	
イスザンショウ	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	H		0.01	0.05	0.02	
ヒメコウゾ	<i>Broussonetia kazinoki</i>	H		0.01	0.02	0.1	
ヤブコウジ	<i>Ardisia japonica</i>	H		0.01	0.01	0.01	
タラノキ	<i>Aralia elata</i>	H		0.01	0.01	0.01	
ツリバナ	<i>Euonymus oxyphyllus</i>	H		0.01	0.01		
ヤマコウバン	<i>Lindera glauca</i>	H		0.04			0.01
クサキ	<i>Clerodendron trichotomum</i>	H		0.01			0.2
ヒメコロ	<i>Dioscorea tenuipes</i>	H		0.24			
リョウブ	<i>Clethra barbinervis</i>	H		0.03			
コショウノキ	<i>Daphne kiusiana</i>	H		0.02			
オニタビラコ	<i>Youngia japonica</i>	H		0.01			
ヒヨトリジョウゴ	<i>Solanum lyratum</i>	H		0.01			
ハナイカダ	<i>Helwingia japonica</i>	H		0.01			
ナナメノキ	<i>Ilex chinensis</i>	H		0.01			
ウスバヤブマメ	<i>Amphicarpaea edgeworthii var. trisperma</i>	H				0.02	0.05
カラスサンショウ	<i>Zanthoxylum ailanoides</i>	H				0.01	0.02
シュンラン	<i>Cymbidium goeringii</i>	H				0.01	
ハコベ	<i>Stellaria media</i>	H				0.01	
クスノキ	<i>Cinnamomum camphora</i>	H				0.01	
イリノキ	<i>Rhamnus crenata</i>	H				0.01	
ナツシロイチゴ	<i>Rubus parvifolius</i>	H				0.01	
コブシ	<i>Magnolia kobus</i>	H					0.1
ヤブムラサキ	<i>Callicarpa mollis</i>	H					0.02
ニガイチゴ	<i>Rubus microphyllus</i>	H					0.02
アキノナゲシ	<i>Lactuca indica var. laciniata</i>	H					0.01
アザミsp.2	<i>Cirsium sp.2</i>	H					0.01
オオアレチノギク	<i>Erigeron sumatrensis</i>	H					0.01
ナツハゼ	<i>Vaccinium oldhamii</i>	H					0.01
ウランノコマタビ	<i>Actinidia hypoleuca</i>	H					0.01
キフシ	<i>Stachyurus praecox</i>	H					0.01
コマユミ	<i>Euonymus alatus f. ciliato-dentatus</i>	H					0.01
コナズビ	<i>Lysimachia japonica</i>	H					0.01

第4章 第1節

表4-1-5 調査区No.5 組成表

Date		961004	970531	971019	980719	980928	
Altitude		260	260	260	260	260	
Exposition		S60W	S60W	S60W	S60W	S60W	
Inclination		20	20	20	20	20	
Quadrat size		10×10	10×10	10×10	10×10	10×10	
Tree layer	Height (m)	13	13	13	14	14	
	Total coverage (%)	75	75	75	63	67	
Subtree layer	Height (m)	9	9	9	9	9	
	Total coverage (%)	80	3	3	3	2	
1st shrub layer	Height (m)	5	5	5	5	5	
	Total coverage (%)	40	2	3	1.5	0.8	
2nd shrub layer	Height (m)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
	Total coverage (%)	10	1.5	6	8	10	
Herb layer	Height (m)	0.7	0.3	0.8	0.6	0.6	
	Total coverage (%)	15	10	13	12	35	
Number of species		37	55	84	84	85	
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	T1	75	75	75	65	67
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	T2	5	0.8	0.8		
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	H	0.1	0.2	0.21	0.02	0.05
ソコ	<i>Ilex pedunculosa</i>	T1	25				
ソコ	<i>Ilex pedunculosa</i>	T2	70				
ソコ	<i>Ilex pedunculosa</i>	S1	20				
ソコ	<i>Ilex pedunculosa</i>	S2	1.5		5.4	3.5	
ソコ	<i>Ilex pedunculosa</i>	H	1.5	2	1.31	1.1	2
ハシキリ	<i>Kalopanax pictus</i>	T1	2	2.5	2.5		
ネスミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	T2	4				
ネスミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	S1	16				
ネスミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	S2	2			0.25	
ネスミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	H	0.1	0.21	0.27	0.12	0.1
マルハアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	T2	8	2.5	2.5	3	2
マルハアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	S1	1				
マルハアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	H	0.04	0.03	0.03	0.05	0.01
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	S1	5				
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	S2	6				
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	H	0.25	0.01	0.19	0.2	0.5
コハノミツバツツジ	<i>Rhododendron reticulatum</i>	S1	2	2	2	0.5	0.5
コハノミツバツツジ	<i>Rhododendron reticulatum</i>	S2	0.75	0.1	0.1	0.1	0.5
コハノミツバツツジ	<i>Rhododendron reticulatum</i>	H		0.01		0.1	0.1
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	S1	1	0.25	0.25	1	0.3
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	H	0.2	0.5	0.22	1	0.7
サルトリイバラ	<i>Smilax china</i>	S1	0.2				
サルトリイバラ	<i>Smilax china</i>	H	0.05	0.3	0.13	0.02	0.1
アオツツラフジ	<i>Cocculus orbiculatus</i>	S1	0.1				
アオツツラフジ	<i>Cocculus orbiculatus</i>	S2	0.1		0.5	0.02	0.05
アオツツラフジ	<i>Cocculus orbiculatus</i>	H	0.3	0.3	0.66	0.3	0.5
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	S2	3	0.08		0.1	
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	H	0.2	0.2	0.16	0.1	0.1
モチツツジ	<i>Rhododendron macrosepalum</i>	S2	2.25	0.8	0.8	1	2
モチツツジ	<i>Rhododendron macrosepalum</i>	H	0.2	0.02	0.05	0.03	0.02
クロモジ	<i>Lindera umbellata</i>	S2	1				
クロモジ	<i>Lindera umbellata</i>	H	0.4	0.2	0.15	0.25	0.1
ヒイラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	S2	0.5				
ヒイラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	H	0.15	0.1	0.04	0.05	0.02
ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	S2	0.1				
ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	H	0.06	0.4	0.12	0.04	0.5
ヘクサスラ	<i>Paederia scandens var. mairei</i>	S2	0.05			0.1	
ヘクサスラ	<i>Paederia scandens var. mairei</i>	H	0.06	0.01	0.24	0.05	0.1
アマヅル	<i>Vitis saccharifera</i>	S2					0.5
アマヅル	<i>Vitis saccharifera</i>	H	0.04	0.15	0.2	0.1	0.01
シブヤサ	<i>Pleioblastus shibuyanus</i>	H	8	0.25	1.91	2	5
チヂミササ	<i>Oplismenus undulatifolius var. japonicus</i>	H	0.3	0.01	2.82	4.4	20
コンズイ	<i>Euscaphis japonica</i>	H	0.12	0.11	0.3	0.05	0.1
シロタモ	<i>Neolitsea sericea</i>	H	0.1	0.08	0.07	0.02	0.02
コハノガマズミ	<i>Viburnum erosum</i>	H	0.08	0.1	0.14	0.25	0.1
マンヨウ	<i>Ardisia crenata</i>	H	0.05	0.02	0.07	0.02	0.2
ヤマツツジ	<i>Rhododendron kaempferi</i>	H	0.03	0.04	0.12	0.1	0.5
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	H	0.03	0.02	0.03	0.1	0.5
ナガバシヤノヒゲ	<i>Ophiopogon ohwii</i>	H	0.03	0.01	0.01	0.02	0.01
イホタノキ	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	H	0.02	0.1	0.19	0.02	0.01
ザンショウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	H	0.02	0.01	0.07	0.8	0.05
ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i>	H	0.02	0.01	0.04	0.02	0.01
タカノツメ	<i>Evodiapanax innovans</i>	H	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01
カキノキ	<i>Diospyros kaki</i>	H	0.01	0.01	0.05	0.04	0.1
カスミサクラ	<i>Prunus verecunda</i>	H	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01
ヒカゲスゲ	<i>Carex floribunda</i>	H	0.05		0.01	0.01	1
シュラン	<i>Cymbidium goeringii</i>	H	0.03		0.01		
ウラボシノキ	<i>Sorbus japonica</i>	H	0.01				
クサギ	<i>Clerodendron trichotomum</i>	S2				0.1	2
クサギ	<i>Clerodendron trichotomum</i>	H		0.02	0.45	0.72	1.5
オオカモメヅル	<i>Tylophora aristolochioides</i>	H	0.15	0.01	0.02	0.02	0.02
アカカシウ	<i>Mallotus japonicus</i>	H	0.03	0.07	0.5	0.5	
イヌザンショウ	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	H	0.03	0.07	0.12	0.2	
ヤブコウジ	<i>Ardisia japonica</i>	H	0.03	0.01	0.03	0.03	
スイカスラ	<i>Lonicera japonica</i>	H	0.02	0.03	0.01	0.01	
ダントホロキウ	<i>Erechtites hieracifolia</i>	H	0.01	0.11	0.01	0.02	
タラノキ	<i>Aralia elata</i>	H	0.01	0.07	0.18	0.1	
オニタヒラコ	<i>Youngia japonica</i>	H	0.01	0.06	0.01	0.01	

第4章 第1節

表4-1-5 (続き)

アキノケシ	<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i>	H	0.01	0.05	0.03	0.02
エノキ	<i>Celtis sinensis</i> var. <i>japonica</i>	H	0.01	0.04	0.05	0.1
マルバハギ	<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	H	0.01	0.03	0.5	0.1
ナガバモシイチゴ	<i>Rubus palmatus</i>	H	0.01	0.03	0.1	0.01
ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	H	0.01	0.02	0.01	0.1
ササユリ	<i>Lilium japonicum</i>	H	0.01	0.01	0.02	0.02
オニドコロ	<i>Dioscorea tokoro</i>	H	0.01	0.02	0.03	
ウメトキ	<i>Ilex serrata</i>	H	0.01		0.01	0.01
ヒカゲノカスヲ	<i>Lycopodium clavatum</i>	H	0.02			
ツリバナ	<i>Euonymus oxyphyllus</i>	H	0.01			
ニガナ	<i>Ixeris dentata</i>	H	0.01			
フジ	<i>Wisteria floribunda</i>	H	0.01			
サンカクヅル	<i>Vitis flexuosa</i>	S1		1		
サンカクヅル	<i>Vitis flexuosa</i>	S2			0.1	
サンカクヅル	<i>Vitis flexuosa</i>	H			0.15	
カラスザンショウ	<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	S2			2.5	6
カラスザンショウ	<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	H	2.62	1.1	2.5	
ヌルテ	<i>Rhus javanica</i>	H	0.27	0.25	1	
ヤブムラサキ	<i>Callicarpa mollis</i>	H	0.15	0.28	1	
ヒメコウゾ	<i>Broussonetia kazinoki</i>	H	0.12	0.15	0.5	
ヒヨドリシヨウコ	<i>Solanum lyratum</i>	H	0.12	0.06	0.02	
ニガイチゴ	<i>Rubus microphyllus</i>	H	0.07	0.5	0.01	
クスノキ	<i>Cinnamomum camphora</i>	H	0.07	0.05	0.01	
ウラボシ	<i>Actinidia hypoleuca</i>	H	0.07	0.02	0.5	
セイタカアワダチソウ	<i>Solidago altissima</i>	H	0.04	0.01	0.03	
オオアレチノギク	<i>Erigeron sumatrensis</i>	H	0.03	0.02	0.02	
ナキリスゲ	<i>Carex lenta</i>	H	0.03	0.02	0.01	
ヒメムカシヨモギ	<i>Erigeron canadensis</i>	H	0.02	0.01	0.02	
オカトラノオ	<i>Lysimachia clethroides</i>	H	0.01	0.05	0.02	
コブシ	<i>Magnolia kobus</i>	H	0.01	0.04	0.1	
ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	H	0.01	0.03	1	
メリケンカルカヤ	<i>Andropogon virginicus</i>	H	0.01	0.01	0.03	
ヤマコウバシ	<i>Lindera glauca</i>	H	0.01	0.01	0.02	
イノノキ	<i>Rhamnus crenata</i>	H	0.01	0.01	0.01	
ヘニバナホトギク	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	H	0.9	0.01		
ミヤコイバラ	<i>Rosa paniculigera</i>	H	0.02		0.05	
ナツシログミ	<i>Elaeagnus pungens</i>	H	0.01		0.01	
シヤリンバイ	<i>Rhaphiolepis umbellata</i>	H	0.02			
キクsp.2	<i>Compositae</i> sp.2	H	0.02			
ノゲン	<i>Sonchus oleraceus</i>	H	0.02			
ヤマハゼ	<i>Rhus sylvestris</i>	H	0.02			
ナナミノキ	<i>Ilex chinensis</i>	H	0.01			
ハナイカダ	<i>Helwingia japonica</i>	H	0.01			
ツルウメトキ	<i>Celastrus orbiculatus</i>	H	0.01			
キツタ	<i>Hedera rhombea</i>	H	0.01			
イネカsp.4	<i>Gramineae</i> sp.4	H	0.01			
タチチコクサ	<i>Gnaphalium purpureum</i>	H	0.01			
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	H		0.02	0.01	
ガマズミ	<i>Viburnum dilatatum</i>	H		0.02	0.01	
キフシ	<i>Stachyurus praecox</i>	H		0.01	0.5	
ミヤマガマズミ	<i>Viburnum wrightii</i>	H		0.01	0.05	
ツルリンドウ	<i>Tripterospermum japonicum</i>	H		0.01	0.02	
アカマツ	<i>Pinus densiflora</i>	H		0.01	0.01	
カクレミノ	<i>Dendropanax trifidus</i>	H		0.01	0.01	
スズメウリ	<i>Melothria japonica</i>	H		0.01	0.01	
クス	<i>Pueraria lobata</i>	S2		0.05		
クス	<i>Pueraria lobata</i>	H		0.03		
コナスビ	<i>Lysimachia japonica</i>	H		0.03		
カラムシ	<i>Boehmeria nipononivea</i>	H		0.02		
アメリカセンダングサ	<i>Bidens frondosa</i>	H		0.01		
トベラ	<i>Pittosporum tobira</i>	H		0.01		
クマイチゴ	<i>Rubus crataegifolius</i>	H			0.05	
ホソバウマノスズクサ	<i>Aristolochia onoei</i>	H			0.05	
イヌビワ	<i>Ficus erecta</i>	H			0.05	
ツルニンジン	<i>Codonopsis lanceolata</i>	H			0.02	
ヤクシソウ	<i>Youngia denticulata</i>	H			0.02	
カノキ	<i>Actinodaphne lancifolia</i>	H			0.02	
ウミズサクラ	<i>Prunus grayana</i>	H			0.01	
ヤマハツカ	<i>Plectranthus inflexus</i>	H			0.01	

第4章 第1節

表4-1-6 調査区No.6 組成表

Date	971019 980719 981009				
Altitude	258	258	258		
Exposition	N35W	N35W	N35W		
Inclination	15	15	15		
Quadrat size	10×10 10×10 10×10				
Tree layer	Height (m)	16	16	17	
	Total coverage (%)	80	80	75	
Subtree layer	Height (m)	10	10	10	
	Total coverage (%)	10	10	10	
1st shrub layer	Height (m)	6	6	6	
	Total coverage (%)	30	60	39	
2nd shrub layer	Height (m)	2	2	2	
	Total coverage (%)	45	45	40	
Herb layer	Height (m)	0.5	0.5	0.5	
	Total coverage (%)	15	5	6	
Number of species	61	68	60		
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	T1	80	80	75
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	H		0.01	
ケケンボナン	<i>Hovenia trichocarpa</i>	T2	5	6	6
ケケンボナン	<i>Hovenia trichocarpa</i>	S1	1		
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	T2	3	2	2.5
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	S1	15	16	10
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	S2	1	2	
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	H	0.1	0.05	0.1
ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	T2	2	1	2
ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	S1	0.5		
ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	S2	0.3		
ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	H	0.5	0.2	0.2
タカノツメ	<i>Evodiapanax innovans</i>	T2		2	1
タカノツメ	<i>Evodiapanax innovans</i>	S1	1	1	3
タカノツメ	<i>Evodiapanax innovans</i>	H		0.01	0.02
ネスミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	S1	5	5	3
ネスミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	S2	1	2	0.5
ネスミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	H	0.1	0.1	0.1
ヤブムラサキ	<i>Callicarpa mollis</i>	S1	3	20	10
ヤブムラサキ	<i>Callicarpa mollis</i>	S2	5	5	2
ヤブムラサキ	<i>Callicarpa mollis</i>	H	0.1	0.01	
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	S1	2	8	5
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	S2	1	1	0.5
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	H			0.01
ヤマサクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	S1	2	2	1.5
ソコ	<i>Ilex pedunculosa</i>	S1	1	3	1
ソコ	<i>Ilex pedunculosa</i>	H	0.1		0.02
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	S1	1	2	0.5
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	S2		1	0.2
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	H		0.05	0.1
コンズイ	<i>Euscaphis japonica</i>	S1	0.5	1	
コンズイ	<i>Euscaphis japonica</i>	S2		0.5	0.7
コンズイ	<i>Euscaphis japonica</i>	H	0.2	0.02	0.5
マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	S1	0.5		
マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	S2		0.2	0.02
マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	H	0.01	0.01	
サンショウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	S1	0.3	1	1
サンショウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	S2		0.3	1
サンショウ	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	H	0.1		0.02
ツルウメモドキ	<i>Celastrus orbiculatus</i>	S1	0.1		
コバノカマズミ	<i>Viburnum erosum</i>	S1		1	2
コバノカマズミ	<i>Viburnum erosum</i>	S2	1		2
コバノカマズミ	<i>Viburnum erosum</i>	H	0.1	0.2	1
ツリバナ	<i>Euonymus oxyphyllus</i>	S1		1	
ツリバナ	<i>Euonymus oxyphyllus</i>	S2	0.5	1	1
ヒイラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	S1			1.5
ヒイラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	S2	0.3	0.5	0.1
ヒイラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	H	0.2	0.01	0.02
ムクゲ	<i>Aphananthe aspera</i>	S1		0.5	
ムクゲ	<i>Aphananthe aspera</i>	S2	0.2		
ムクゲ	<i>Aphananthe aspera</i>	H		0.02	0.05
オニドコロ	<i>Dioscorea tokoro</i>	S1		0.2	
オニドコロ	<i>Dioscorea tokoro</i>	S2	0.1		
オニドコロ	<i>Dioscorea tokoro</i>	H	0.2	0.01	0.02
ミヤコイバラ	<i>Rosa paniculigera</i>	S1		0.5	
ミヤコイバラ	<i>Rosa paniculigera</i>	S2	0.1		
ミヤコイバラ	<i>Rosa paniculigera</i>	H		0.02	0.01
コマユミ	<i>Euonymus alatus f. ciliato-dentatus</i>	S1		1	1
コマユミ	<i>Euonymus alatus f. ciliato-dentatus</i>	H		0.01	0.01
ネザサ	<i>Pleioblastus chino var. viridis</i>	S2	25		
ネザサ	<i>Pleioblastus chino var. viridis</i>	H	0.3		
カスミザクラ	<i>Prunus verecunda</i>	S2	3		
カスミザクラ	<i>Prunus verecunda</i>	H		0.02	
モチツツジ	<i>Rhododendron macrosepalum</i>	S2	2	3	1
モチツツジ	<i>Rhododendron macrosepalum</i>	H	0.3	0.01	0.1
ハナイカダ	<i>Helwingia japonica</i>	S2	1.3	0.2	0.5
ハナイカダ	<i>Helwingia japonica</i>	H		0.2	0.02
ヤマウケイスカグサ	<i>Lonicera gracilipes</i>	S2	0.5	0.3	1
ヤマウケイスカグサ	<i>Lonicera gracilipes</i>	H		0.1	0.2
ヤマツツジ	<i>Rhododendron kaempferi</i>	H	0.2	0.2	0.01



第4章 第1節

表4-1-6 (続き)

ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	S2	0.1		
ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	H	0.5	0.05	0.1
カマツカ	<i>Pourthiaea villosa</i> var. <i>laevis</i>	S2	0.1	0.5	0.1
カマツカ	<i>Pourthiaea villosa</i> var. <i>laevis</i>	H	0.1	0.1	0.2
クロモジ	<i>Lindera umbellata</i>	S2	0.1	1	0.5
クロモジ	<i>Lindera umbellata</i>	H	0.1	0.3	0.1
アオツツラフジ	<i>Cocculus orbiculatus</i>	S2	0.1		
アオツツラフジ	<i>Cocculus orbiculatus</i>	H	0.1		0.01
コショウノキ	<i>Daphne kiusiana</i>	S2	0.1	0.2	0.01
コショウノキ	<i>Daphne kiusiana</i>	H	0.01	0.01	0.01
ナワシログミ	<i>Elaeagnus pungens</i>	S2	0.1		
ナワシログミ	<i>Elaeagnus pungens</i>	H		0.1	0.02
エノキ	<i>Celtis sinensis</i> var. <i>japonica</i>	S2	0.1		0.1
エノキ	<i>Celtis sinensis</i> var. <i>japonica</i>	H		0.01	
サルトリイバラ	<i>Smilax china</i>	S2		0.5	0.5
サルトリイバラ	<i>Smilax china</i>	H	0.5	0.1	0.2
ヘクソカスラ	<i>Paederia scandens</i> var. <i>mairei</i>	S2			0.01
ヘクソカスラ	<i>Paederia scandens</i> var. <i>mairei</i>	H	0.3	0.1	0.02
アオキ	<i>Aucuba japonica</i>	S2		0.3	
アオキ	<i>Aucuba japonica</i>	H	0.1	0.1	0.1
シロタモ	<i>Neolitsea sericea</i>	S2		0.2	
シロタモ	<i>Neolitsea sericea</i>	H	0.1	0.1	0.5
ウメモドキ	<i>Ilex serrata</i>	S2		0.2	0.01
チチミザサ	<i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>	H	0.5	0.5	0.02
ヤマコウバシ	<i>Lindera glauca</i>	H	0.5	0.1	0.03
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	H	0.3	0.1	0.1
コウヤボウキ	<i>Pertya scandens</i>	H	0.3	0.1	0.02
ハリキリ	<i>Kalopanax pictus</i>	H	0.2	0.1	0.02
ヘニシダ	<i>Dryopteris erythrosora</i>	H	0.2	0.1	0.02
ナガバモミジイチゴ	<i>Rubus palmatus</i>	H	0.1	0.1	0.1
カキノキ	<i>Diospyros kaki</i>	H	0.1	0.1	0.05
ヤマハッカ	<i>Plectranthus inflexus</i>	H	0.1	0.1	0.02
ナガバジャノヒゲ	<i>Ophiopogon ohwii</i>	H	0.1	0.01	0.05
イボタノキ	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	H	0.01	0.1	0.05
ウラジロノキ	<i>Sorbus japonica</i>	H	0.01	0.01	0.03
ノドウ	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>	H	0.01	0.01	0.01
ナガバタチツボスミレ	<i>Viola ovato-oblonga</i>	H	0.01	0.01	0.01
シュンラン	<i>Cymbidium goeringii</i>	H	0.01	0.01	
ミヤマカマズミ	<i>Viburnum wrightii</i>	H	0.01	0.01	
ザイフリボク	<i>Amelanchier asiatica</i>	S2	0.3		
クリ	<i>Castanea crenata</i>	H	0.01		
マンリョウ	<i>Ardisia crenata</i>	H	0.01		
オオバウマノスズクサ	<i>Aristolochia kaempferi</i>	H	0.01		
ウリカエデ	<i>Acer crataegifolium</i>	H	0.01		
オオバタンキリマメ	<i>Rhynchosia acuminatifolia</i>	H	0.01		
シブヤササ	<i>Pleioblastus shibuyanensis</i>	S2		25	28
シブヤササ	<i>Pleioblastus shibuyanensis</i>	H		1	3
ヤマノイモ	<i>Dioscorea japonica</i>	S2			0.1
ヤマノイモ	<i>Dioscorea japonica</i>	H		0.05	
ナキリスゲ	<i>Carex lenta</i>	H		0.1	0.01
ワラビ	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	H		0.1	
アマヅル	<i>Vitis saccharifera</i>	H		0.05	
ウスバヤブマメ	<i>Amphicarpaea edgeworthii</i> var. <i>trisperma</i>	H		0.05	
ツリハナ	<i>Euonymus oxyphyllus</i>	H		0.03	0.5
オオカモメヅル	<i>Tylophora aristolochioides</i>	H		0.02	
ヤブニツケイ	<i>Cinnamomum japonicum</i>	H		0.01	0.1
ヤブラン	<i>Liriope platyphylla</i>	H		0.01	0.03
タラノキ	<i>Aralia elata</i>	H		0.01	0.02
ノカリヤス	<i>Calamagrostis arundinacea</i> var. <i>brachytricha</i>	H		0.01	0.01
テンナンショウsp.	<i>Arisaema</i> sp.	H		0.01	
カコノキ	<i>Actinodaphne lancifolia</i>	H		0.01	
アカハシウ	<i>Mallotus japonicus</i>	H		0.01	
ウワミスサウ	<i>Prunus grayana</i>	H			0.1
ヒカゲスゲ	<i>Carex floribunda</i>	H			0.01

## 第4章 第1節

1996年秋、1997年秋、1998年秋の植生調査結果を基にした、各調査区の全種と管理後出現種の植生要素別種組成を図4-1-1に示す。なお、管理後出現種とは管理前には存在せず、管理後新しく出現した種のことである。

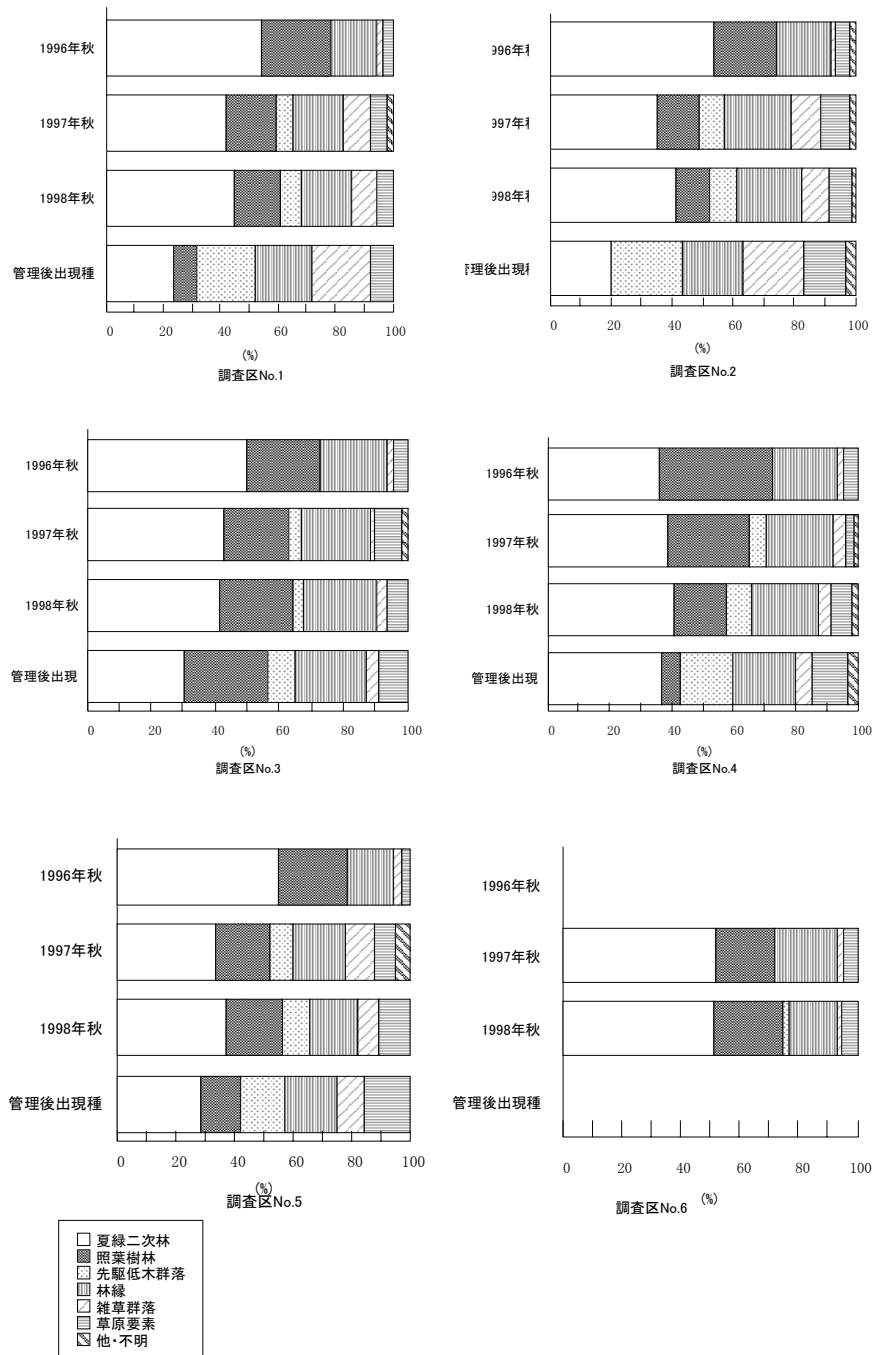


図4-1-1 植生要素別組成の変化

## 第4章 第1節

### (1) 調査区 No. 1

1996年から1998年にかけて、夏緑二次林要素が54.5%から44.9%に、照葉樹林要素が23.6%から15.9%に減少した。一方、先駆低木群落要素は0%から7.2%、雑草群落要素は1.8%から8.7%に増加した。このように林内要素の割合が減少し、林外要素の割合が増加したことがわかった。

### (2) 調査区 No. 2

1996年から1998年にかけて、林内要素の夏緑二次林要素が54.5%から41.3%、照葉樹林要素が20.6%から11.3%に減少した。一方、林外要素の先駆低木群落要素は0%から8.8%、林縁要素は17.5%から21.3%、雑草群落要素は1.6%から8.8%、草原要素は4.8%から7.5%に増加した。

### (3) 調査区 No. 3

1996年から1998年にかけて、夏緑二次林要素は50.0%から41.5%に減少したが、先駆低木群落要素は0%から3.1%に、林縁要素は20.8%から23.1%に、草原要素は4.2%から6.2%に増加した。照葉樹林要素についてはあまり変化が認められなかった。

### (4) 調査区 No. 4

1996年から1998年にかけて、夏緑二次林要素は36.2%から41.1%に、先駆低木群落要素は0%から8.2%に、雑草群落要素は2.1%から4.1%に、草原要素は4.3%から6.8%に増加した。しかし、照葉樹林要素が36.2%から16.4%に大きく減少した。

### (5) 調査区 No. 5

1996年から1998年にかけて、夏緑二次林要素は55.3%から37.6%に、照葉樹林要素は23.7%から18.8%に減少した。先駆低木群落要素は0%から9.4%に、雑草群落要素は2.6%から7.1%に、草原要素は2.6%から10.6%に増加した。調査区 No. 1, 2と同様に林内要素が減少し、林外要素が増加した。

### (6) 調査区 No. 6

1997年と1998年の結果を比較すると、照葉樹林要素は19.7%から23.3%に増加、林縁要素は21.3%から16.7%に減少した。

C. 出現種数の推移

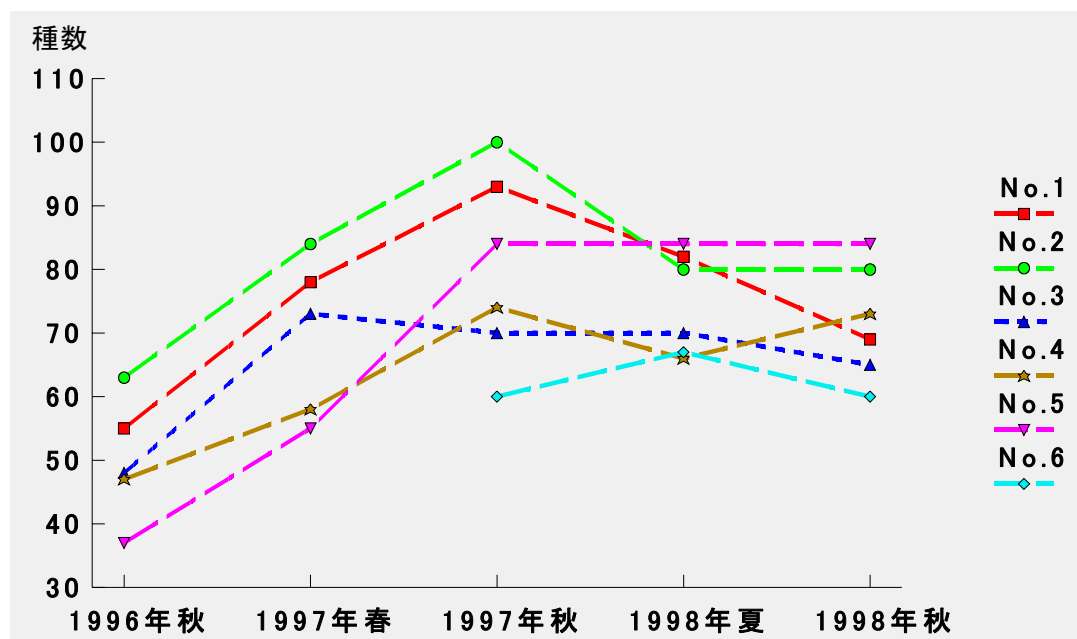


図 4-1-2 出現種数の推移.

植生

調査の結果から求めた各調査区の出現種数の推移を図 4-1-2 に示す。全体的に種数は管理後急増し、1年目に最大値をとり、その後やや減少する。

調査区 No. 1 では、1996 年秋 55 種から 1997 年秋 93 種に増加した。その後減少し 1998 年秋には 69 種となった。管理前と比較すると 14 種の増加となった。

調査区 No. 2 では、1996 年秋 63 種から 1997 年秋 100 種に増加した。その後減少し 1998 年秋には 80 種となった。管理前と比較すると 17 種の増加となった。

調査区 No. 3 では、1996 年秋 48 種から 1996 年春 75 種に増加した。その後減少し 1998 年秋には 65 種となった。管理前と比較すると 17 種の増加となった。

調査区 No. 4 では、1996 年秋 47 種から 1997 年秋 74 種に増加した。1998 年春 66 種に減少するが、秋に再び増加して 73 種となった。管理前と比較すると 26 種の増加となった。

調査区 No. 5 では、1996 年春 38 種から 1997 年秋 86 種まで増加した。その後あまり変化せず 1998 年秋 85 種となった。管理前と比較すると 47 種の増加となった。

調査区 No. 6 は 1997 年秋 60 種から 1998 年春 67 種に増加し、秋 60 種に減少した。

D. 鬱閉率

## 第4章 第1節

各調査区の鬱閉率の推移を表 4-1-7 に示す。調査区 No. 1 では 1997 年冬 45.9%から 1999 年冬には 37.5%になった。同様に調査区 No. 2 では 44.4%から 28.5%に、調査区 No. 3 では 57.6%から 57.1%に、調査区 No. 4 では 49.1%から 36.9%に、調査区 No. 5 で 61.4%から 47.7%になった。また、調査区 No. 6 では 1999 年冬 68.5%となった。

表4-1-7. 管理後の鬱閉率の推移.

	調査区No.1	調査区No.2	調査区No.3	調査区No.4	調査区No.5	調査区No.6
1997年冬	45.9	44.4	57.6	49.1	61.4	—
1997年春	85.6	75.5	92.4	85.7	86.1	—
1997年秋	—	—	—	—	—	96.5
1998年夏	89.0	80.6	92.0	87.9	91.7	94.8
1998年秋	87.3	81.4	93.3	88.2	91.1	97.3
1999年冬	37.5	28.5	57.1	36.9	47.7	68.5

## 4. 考察

### A. 管理による種組成の変化

管理後新たな種が出現したことによって、調査区の種組成は大きく変化した。調査区 No.1~5 において管理後出現したのはアカメガシワ、クサギ、イヌザンショウ、スイカズラ、オオカモメヅルなどであった。これらの種は、管理前にはどの調査区にも存在しておらず、埋土種子の発芽によるものと考えられる。

#### (1) 植生素別組成の変化

管理後全ての調査区において、林外要素が高く林内要素が低いという結果が得られた。これは管理という攪乱のために、先駆植物の埋土種子が発芽したために起こった現象と考えられる。

調査区 No. 1 では照葉樹林および夏緑二次林要素が減少し、先駆低木群落、雑草群落要素が増加しているが、高木以外を全て伐採するという強度の管理のために先駆植物や雑草類が侵入しやすくなったためと思われる。

調査区 No.2 では照葉樹林要素の割合が極端に小さくなっており、管理後新たに出現した種では照葉樹林要素は 0 種となっているが、埋土種子に照葉樹林要素が含まれていなかったためである。また、先駆植物が早期に優占したため外部からの侵入が困難と考えられる。

逆に調査区 No.3 は全体の割合としては照葉樹林要素の変化は少なかったが、管理後に

## 第4章 第1節

現した種についてみると照葉樹林要素が多くなっている。これは常緑樹が残ったことで林床のササ類が他の調査区に比して疎となり、常緑樹の侵入の余地が残されたためであろう。このまま常緑樹林化していく可能性も大きい。

調査区 No.5 では常緑樹を選択的に伐採しているにも関わらず、照葉樹林要素の種数は管理前よりも増加している。選択的に常緑樹を伐採しても、調査区内から消失させることはないと言える。

調査区 No.6 はコントロールとして設定されており、攪乱の影響がなかったためにほとんど変化がなかった。

### B. 管理による種多様性の変化

#### (1) 鬱閉率と種多様性との関係

一般に林内照度の低下と共に種多様性は低下するといわれている。そこで鬱閉率と種数との調査年毎に相関をそれぞれ求めた。

鬱閉率を X 軸に、種数を Y 軸にした回帰直線をとると、1997 年春の鬱閉率と秋の種数との間には、図 4-1-3 に示すように相関係数  $r=0.925$ 、回帰式  $y=256-2.02x$  が得られた。これは 1%の有意水準を満たしており、明確な負の相関がみられる。しかし、それ以降の種数と鬱閉率との間にははっきりとした相関はみられなかった。これには透過光などの要因が林内の光条件に関係しているためだと考えられる。

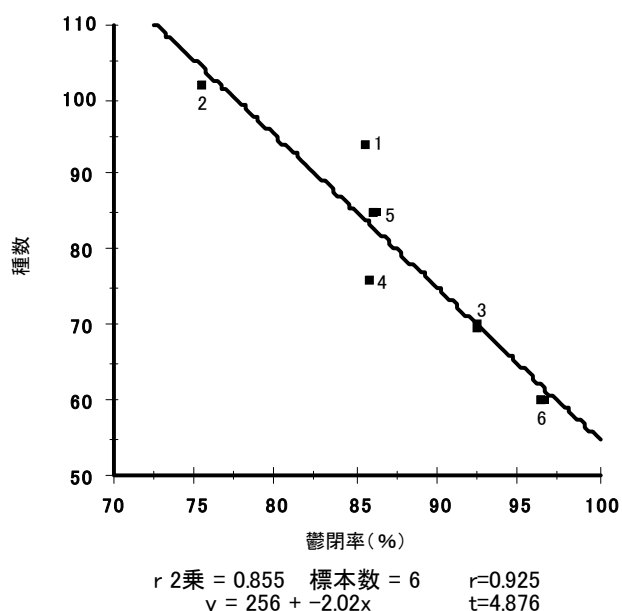


図4-1-3 1997年春の鬱閉率と秋の種数との相関

#### (2) 種数

種多様性を種の豊かさの面から表したものが種数である。いずれの調査区でも管理前より種数が増加しており、管理が種の豊かさに与える効果が認められる。管理後 1 年目は林内環境の大きな変化、特に光環境の変化に反応して種数が大きく増加した。2 年目も継続

## 第4章 第1節

的に管理をしているが、それにもかかわらず出現種が減少することから、1年目の種数の急増は出現種の管理後移入種よりも埋土種子による影響が大きいと考えられる。埋土種子の発芽には、緑葉透過光により発芽が抑制され上層の緑葉がなくなると発芽する性質 (King 1975; Wasitani & Saeki 1984) や、高温にさらされることにより発芽する性質 (Wasitani & Takenaka 1986)、温度の日較差が大きくなると発芽する性質 (Thomposon & Grime 1983) などが知られている。種数の増加は、管理によって林床の光条件が改善され、これらの発芽に適した環境が作られたためであろう。2年目の減少は、埋土種子による種数の増加が鈍り、管理後移入種の増加よりも各個体の競争による種数の減少が大きいためと思われる。

調査区 No. 1 では 1998 年は減少が最も大きかった。これは 1998 年の下刈りが他の調査区と違って秋の調査直前に行われたために、植生の回復が遅れたのでであろう。しかし低木層以下の植物を刈払い機を使って伐採するために、植物が根こそぎ除去されることも原因として考えられる。刈り払い機は労力が少ないが植物に対する影響が大きい。人力による丁寧な刈り取りが望ましいが、逆にこれには大きな労力を要する。

林床の光条件が最も向上した調査区 No. 2 では、1997 年 1 番種数が多かったが、1998 年の種数の減少が大きかった。これは皆伐後、植生が一斉に回復し始めるので競争が激しいためだと考えられる。

調査区 No. 3 では唯一 1997 年秋から減少を示した。ササ類の被度の推移を見ると、1997 年の調査時点では、ササの刈り取りが 1996 年冬の 1 回だけであったので、ササ類がすぐに回復した。1998 年は前年秋のササ刈りの後ササ類の被度が伸びず、夏にもササ刈りを行ったため、秋の回復も抑えられた。種数は減少傾向にあるが比較的安定している。

調査区 No. 4 では、1997 年は種数の伸びが悪かった。これもササ類の回復が原因と思われる。管理によって鬱閉率は低下したが、草本層にササ類が優占することによって他の植物が育たなくなると考えられる。しかし度重なる刈り取りでササ類の高さは低くなっているため、1998 年夏から秋にかけて種数が増加した。種数の増加およびそれを維持するためには、管理後も継続的にササ類の刈取りを行っていくことが不可欠であると言える。

全調査区中最も増加が大きかったのが調査区 No. 5 であった。当調査区には管理前常緑樹が優占し、全調査区中最も種数が少なかった為管理による効果が最も顕著に表れたのだろう。1998 年に入っても種数の減少はほとんど見られず、高い種数を維持していると見なせる。このことから、種の豊かさを重視する場合は、常緑樹の伐採による管理が他の方法と

## 第4章 第1節

比較しても有効であると言える。

### (3) 管理後出現種の由来

出現種の由来には、埋土種子の発芽によるものと管理後進入した種子の発芽によるものが考えられる。埋土種子に関しては、管理が放棄されたコナラ林においても多数の埋土種子が存在し、それらの種子にはコナラ林内には本来生育しない耕作地や林縁、草地の草本が多いことが明らかにされている（浜田・倉本 1994）。管理後1年以内に出現した種の多くは埋土種子の発芽に由来すると考えられる。したがって、伐採対象が多くなると種が多く出現するのは、これらの埋土種子が発芽するのに大きな林内照度の改善を必要とするためと考えられる。ところで、風散布植物は伐採跡地のような二次遷移の第一段階にいち早く進入し、一時的に優占群落をつくる（中西 1994）。このことから、管理後出現種の全てが埋土種子であるとは言い切れない。管理後2年目にはいると林内照度が1年目より良くなるとは考えにくく、埋土種子が引き続き発芽するよりは、管理後移入してきた種子が発芽する個体の方が多いと思われる。

## C. 各管理方法の評価

以上の結果を踏まえ、様々な面から各管理方法の評価を試みた。以下に各調査区の評価を具体的に述べる。

### (1) 調査区 No. 1

低木層以下の伐採および刈り取りを行った結果、低木層以下の植被率が大きく低下し、林床が解放された。このため林床の光条件が改善され、種数は管理前よりも増加した。したがって、種の多様性を管理前よりある程度高めることはできた。低木層以下を刈り払い機を使って伐採できるので、他の管理方法のように選択伐採を行うよりずっと楽に管理できる。しかし、解放された林床は踏圧や乾燥を受けやすく、今後も種の多様性を保てるかどうかは判断しかねる。

現在放置されている里山の多くは高木林化が進行している。本管理方法ではその景観を維持したまま林床利用型のレクリエーション機能を高めることができる。

### (2) 調査区 No. 2

かつての里山管理方法である皆伐を行った結果、管理前から全調査区中最も多かった



## 第4章 第1節

が、その種数はさらに増加した。

皆伐後の林は主に萌芽によって再生される。しかし今回の調査ではコナラ大木の萌芽が1997年夏で枯死し、秋に残った一本も1998年には枯死した。本調査地のコナラは約50年前に萌芽再生したと推定されるが、萌芽力の強い樹種であるコナラでも伐根年齢40～45年以上になると株の枯損率が高くなることがわかっている（韓・橋詰 1991）。大木の萌芽による再生は不可能となったが、草本層には多くの稚樹が出現している。今後もコナラ林として維持していくためにはこれらの生育を補助するような管理が必要となるだろう。しかし周辺にコナラの高木があったために種子が供給されこれらの実生が見られたのであって、コナラの高木が周辺にない場合はコナラ林として再生するかどうかは不明である。

皆伐によって種多様性は増加したものの、その後放置しておくだけでは植物間で競争が起こり、種の多様性が大きく低下する。管理にかかる労力やコスト、伐採木の利用方法、景観性を考慮すると、必ずしも皆伐による管理が最良であるとは言えない。

### (3) 調査区 No. 3

ササ類の刈り取りを行った結果、第二低木層の植被率が大きく低下した。管理後一旦種数が増加したことから本管理方法の効果は一応認められる。ある程度の種多様性を維持するためには、少なくとも半年に一回程度ササ類の刈り払いを行う必要がある。

### (4) 調査区 No. 4

モチツツジをはじめとする観賞用樹および高木層のコナラ以外を伐採し、ササ類の刈り払いを行った結果、低木層以下の植被率は大きく低下したが、種数の増加は他の調査区に比べて緩やかであった。

観賞用樹としてのモチツツジは管理前と比べると被度は増加したが、急激な増加は見込めない。従って観賞用樹を増やすには長期的な展望が必要と考えられる。

種多様性の上昇が小さいのはササ類の被度の大きさが原因である。ササ類の被度は管理後1年ではかなり上昇し、管理前と同程度繁茂した。管理後2年目もササ類を刈取っても再生をしているが、次第に高さは低くなっている。よって種多様性および景観性を維持するためには調査区 No. 3 と同様、半年に一回程度はササ類の刈り払いを行うべきである。

### (5) 調査区 No. 5

## 第4章 第1節

常緑樹およびササ類の刈り払いを行った結果、高木層以下の植被率は大きく低下し、鬱閉率も低下したため、管理後の種数は大きく増加した。

管理によって多くの種が新たに出現したが、それらは林外要素、特に林縁要素の種が多かった。他の調査区と比較すると先駆低木群落要素、照葉樹林要素も多かった。

常緑樹の優占は1年を通じて林内照度を低下させ、種の多様性を低下させる。調査の結果、この常緑樹を伐採することによる種多様性保全の効果は非常に大きいといえる。



## 第2節 里山管理による種多様性の増加

### 1. はじめに

関東地方ではすでいくつかの自治体により雑木林の保全を目的とした里山管理が行われており、東京都の丘陵地公園(倉本 1996)や東京都日野市(加藤 1996)などの事例が報告されている。いずれも伝統的な景観の保全を重視し若齢林を目標とした皆伐による低林管理である。しかし、低林管理を今後の里山管理の基本的方向とするには次のような問題点がある。現在の生産性のない里山に皆伐を行うには高い経費を要し(四手井 1980)、広い地域にわたって管理を行うにはかなりの出費が必要になる。予算に限りがある自治体では低林管理に多くの経費をさけないので、その面積は自ずと少なくならざるを得ない。先述の例でも管理面積は丘陵地公園で 1ヶ所 0.2ha/年、日野市で 0.1ha/年に過ぎない。また切り倒した材に使い道がなくその処理が困難である。

服部ほか(1996)は、今後の里山管理の基本的方向として雑木林の相観と種多様性を維持しながらの高木林化を提案している。具体的にはアカマツやコナラなどの高木優占種を残し、低木層に密生するヒサカキ、ソヨゴなどの照葉樹、草本層に密生するネザサ類、コシダのなど種多様性低下の原因となる種および枯損木を選択的に伐採を行うという方法である。この管理を「高林管理」とし、以後この語を用いる。高林管理は前例がなく、今回初めて兵庫県の里山整備事業(平成6~11年度、目標事業量2400ha、1ヶ所平均30ha)に導入されるに至った。そこで本節では、「高林管理は今後の里山管理の基本的方向となりうるか？」をテーマに 1. 種多様性は増加するのか？ 2. 夏緑二次林として維持できるのか？を高林管理と低林管理の管理後の種組成の比較から検討を行いその有効性を評価した。

### 2. 調査方法

#### A. 調査方法

兵庫県下の里山整備事業が行われているうちの6地域で7カ所の調査区を設置し調査を行った。その調査地の位置を図4-2-1に地名および林相などを表4-2-1に示す。高林管理が行われる前の各調査地点に100㎡の調査区を設置し、植物社会学的方法(Braun-Braunquet 1964, Mueller-Dombois & Ellenberg 1974)に基づく植生調査と毎木調査を行った。植生調査では以下のように階層区分を行い階層の高さおよび全植被率の測定を行った。毎木調査では1.5m以上の樹木について胸高直径、樹高を計測した。1995年2,3月に

## 第4章 第2節

高林管理が行われた西脇市坂本，加古川市上荘町，養父郡養父町，氷上郡青垣町では管理後 1 年目および 2 年目の調査を，それぞれ 1995 年 9，10 月，1996 年 7 月に行った。また，これらの地域は，調査時すでに高林管理が行われていたため，近接する種組成・林分構造的に近似した林分を管理前とみなし，管理後 1 年目の調査と同日に調査した。2 年目の調査では林床の実生調査も行い，実生再生か萌芽再生かを記録した。1995 年 12 月 15 日，1996 年 1，2，3 月に管理が行われた多紀郡篠山町および

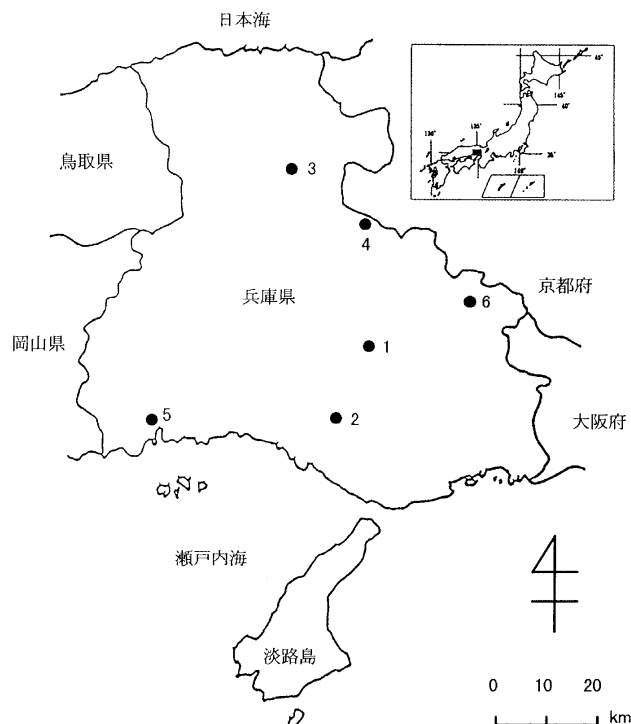


図 4-2-1 調査地点図。数字は調査地 No. で，表 4-2-1 と対応。

は，管理前の調査を 1995 年 8，9 月に，管理後 1 年目の調査を 1996 年 8 月に行い，併せて実生調査も行った。なお，多紀郡篠山町の調査区内に管理後に散策路が通ったため以後

表4-2-1 調査地データ

地点図No.	地域	調査地名	林相	管理の実施日	調査日 管理前	後 1 年目	後 2 年目
1	東播磨	* 西脇市坂本	アカマツ林	H7年2～3月	H7年9月	H7年9月	H8年7月
2	東播磨	* 加古川市上荘町	コナラ林	H7年2～3月	H7年9月	H7年9月	H8年7月
		* 養父郡養父町	アカマツ林	H7年2～3月	H7年9月	H7年9月	H8年7月
3	但馬	養父郡養父町	アカマツ林	H7年2～3月	H6年11月	H7年10月	H8年7月
4	丹波	* 氷上郡青垣町	アカマツ林	H7年2～3月	H7年10月	H7年10月	H8年7月
5	西播磨	赤穂市周世	コナラ林	H7年12月～H8年3月	H7年9月	H8年8月	—
6	丹波	* 多紀郡篠山町	コナラ林	H8年1～3月	H7年8月	H8年8月	—

\*印地域は調査時すでに管理が行われており近隣の組成・林分構造的に近似した林分を管理前とみなしたの調査は枠を設定し直して行った。

### 3. 調査値の植生概要

#### A. 西脇市坂本アカマツ林調査区

調査を行ったアカマツ林は，計画地を東西に走る尾根の北側の斜面上部に広がる林分

## 第4章 第2節

で、林冠を構成していたアカマツがほとんど枯死しており、林床にはコシダが密生する。地質は流紋岩で出現種数は 18 種である。第一低木層は高さ 5.4m、植被率 28%でソヨゴが 20%で優占するほかアカマツ、ヤマウルシ、クリなどが生育する。第二低木層は高さ 3m、植被率 50%でコバノミツバツツジ 20%、ソヨゴ 15%のほかヒサカキ、ネジキ、ナツハゼなどが生育する。草本層は高さ 1m、植被率 100%でコシダが被度 95%で優占するほかウラジロ、ソヨゴ、ネジキなどが生育する。管理は 1995 年 2 月 3 日～3 月 29 日にかけて行われ、主に低木層のソヨゴ、ヒサカキなどの照葉樹、草本層に密生するコシダが伐採された。また翌年にも継続して管理が行われた。

### B. 加古川市上荘町コナラ林調査区

調査を行ったコナラ林は、沢筋に沿った斜面下部に位置しマツ枯れギャップがみられ低木層にヒサカキ、イヌツゲ等の照葉樹が密生する。地質は流紋岩で出現種数は 47 種である。高木層は高さ 17m、植被率 70%でコナラが優占する。亜高木層は高さ 8m、植被率 14%でコナラ、ネジキなどが生育する。第一低木層は高さ 5.5m、植被率 48%でイヌツゲ、ヒサカキ、ソヨゴなどの照葉樹が優占する。第二低木層は、高さ 3m、植被率 60%でヒサカキ、ソヨゴ、イヌツゲ、ヒイラギなどの照葉樹が優占し、ネザサも被度 15%で生育する。またカマツカ、モチツツジ、タカノツメなどの夏緑樹やノブドウ、ヘクソカズラのつる性草本などが低い被度で生育する。草本層は高さ 0.5m、植被率 40%でネザサが被度 20%、イヌツゲが被度 10%で生育するほかケタガネソウ、ヒカゲスゲ、ヒメカンアオイ、チヂミザサなどの草本類、ヒサカキ、イヌツゲ、アカメガシワ、ノグルミなどの木本種が生育する。管理は 1995 年 2 月 3 日～3 月 29 日にかけて行われ、主に低木層のイヌツゲ、ヒサカキ、ソヨゴなどの照葉樹、ネザサ類が伐採された。

### C. 加古川市上荘町アカマツ林調査区

調査を行ったアカマツ林は尾根近くの斜面上部に位置し、アカマツがほとんど枯死して相観上ヒサカキの低木林となっており、林床にはコシダが密生する。地質は流紋岩で出現種数は 30 種である。第一低木層は高さ 5m、植被率 50%でヒサカキが被度 40%で優占するほかコナラ、ネズ、ソヨゴなどが生育する。第二低木層は高さ 2.5m、植被率 35%でヒサカキが被度 25%で優占し、ヤマウルシ、イヌツゲ、ナツハゼなどが生育する。草本層は高さ 1m、植被率 90%でコシダが被度 85%で優占し、タラノキ、ヤブコウジ、イソノキ、ミツバ

## 第4章 第2節

アケビなどが生育する。管理は1995年2月3日～3月29日にかけて行われ、主に低木層のヒサカキ、草本層のコシダが伐採された。また、翌年にも継続して管理が行われた。

### D. 養父郡養父町アカマツ林調査区

調査を行ったアカマツ林は緩やかな斜面の下部に位置しマツ枯れが進んでおり高木層にコナラ、アベマキを交える混交林となっている。緩傾斜で最近まで椎茸用のほだ木、芝刈りなどで利用されていた。地質は流紋岩で出現種数は27種である。高木層は高さ17m、植被率60%でアカマツが被度55%で優占し、アベマキ、コナラが混生する。亜高木層は高さ13m、植被率35%でソヨゴ、コナラ、アベマキ、アカマツが生育する。第一低木層は高さ7.8m、植被率65%でソヨゴが被度45%で優占し、ザイフリボク、コナラ、アベマキなどが混生する。第二低木層は高さ3.1m、植被率13%でコバノガマズミ、ミヤマガマズミ、ヒサカキなどが生育する。草本層は高さ1m、植被率5.9%でチマキザサ、タカノツメ、サルトリイバラ、シロダモなどが生育する。管理は1995年2月3日～3月29日にかけて行われ、主に第一低木層のソヨゴが伐採された。

### E. 氷上郡青垣町アカマツ林調査区

調査を行ったアカマツ林は、所々でマツ枯れがみられ低木層にヒサカキが密生する。地質は古生層で出現種数は27種である。高木層は高さ14m、植被率52%でアカマツが被度37%で優占し、カスミザクラ、ヒサカキが混生する。亜高木層は高さ10m、植被率35%でコナラ、アカマツ、マルバアオダモなどが生育する。第一低木層は高さ6.5m、植被率85%でヒサカキが被度70%で優占し、コナラ、コバノミツバツツジ、ヤマウルシなどが混生する。第二低木層は高さ3m、植被率45%でヒサカキが被度25%で優占し、ヒュウガミズキ、コバノミツバツツジなどが生育する。草本層は高さ0.5m、植被率10%でチマキザサが優占するほか、タチドコロ、サルトリイバラ、ヒュウガミズキ、ウリカエデ、コナラなどが生育する。管理は1995年2月3日～3月29日にかけて行われ主に低木層のヒサカキ、草本層のチマキザサが伐採された。

### F. 多紀郡篠山町コナラ林調査区

調査を行ったコナラ林は、池周辺の斜面下部に位置し、地質は流紋岩で出現種数は46種である。高木層は高さ15m、植被率90%でアベマキが優占し、コナラ、ヤマザクラが混生する。亜高木層は高さ9.65m、植被率40%でウワミズザクラ、コナラ、エゴノキなどが

## 第4章 第2節

生育する。低木層は高さ 4.5m, 植被率 50%でアオキ, アセビなどの照葉樹が優占するほか, コバノミツバツツジ, エゴノキ, ムラサキシキブなどの夏緑樹が生育する。草本層は高さ 1m, 植被率 30%でヒサカキが優占し, シシガシラ, タチドコロ, ナガバジャノヒゲなどの草本種の他ウワミズザクラ, クロモジ, ヤマウルシなどの木本種が生育する。出現種数は 46 種である。管理は 1995 年 12 月 15 日～1996 年 3 月 25 日にかけて行われ主にアオキ, アセビ, ヒサカキなどの照葉樹が伐採された。

### G. 赤穂市周世コナラ林調査区

調査を行ったコナラ林は, 沢筋の斜面下部に位置し, 地質は流紋岩で出現種数は 49 種である。高木層は高さ 13m, 植被率 70%でコナラが優占し, クリ, ヤマハゼなどが生育する。第一低木層は高さ 5m, 植被率 10%でコナラ, ヤマウルシ, ウリカエデなどが生育する。第二低木層は高さ 3m, 植被率 60%でイヌツゲ, ソヨゴなどの照葉樹が優占し, ミヤマガマズミ, マルバアオダモ, アオハダなどが生育する。草本層は高さ 0.7m, 植被率 50%でケネザサが優占し, イヌツゲ, モチツツジ, ヤブコウジ, コナラなどの木本種, ノササゲ, チヂミザサ, ヒメカンアオイ, ナガバジャノヒゲなどの草本種が生育する。管理は 1996 年 1 月 11 日～3 月 25 日にかけて行われ, 主に低木層のイヌツゲ, ソヨゴ, 草本層のケネザサが伐採された。

## 4. 結果

### A. 各調査区の種組成

各地の種組成の変化を表 4-2-2～8 に示す。

各調査区の管理前から管理後の単位面積あたりの出現種数の変化を表 4-2-9 に示す。

表4-2-9 単位面積あたりの出現種数の推移

調査区	高木層				低木層				草本層				全層			
	管理前	1年目	2年目	増減	管理前	1年目	2年目	増減	管理前	1年目	2年目	増減	管理前	1年目	2年目	増減
西脇アカマツ林	-	-	-	-	15	12	7	-8	7	16	21	14	18	20	21	3
上荘町コナラ林	3	3	3	0	24	5	8	-16	30	43	55	25	47	45	59	12
上荘町アカマツ林	-	-	-	-	17	9	11	-6	22	33	34	12	30	35	36	6
養父町アカマツ林	4	4	4	0	12	6	8	-4	15	16	34	19	27	24	35	8
青垣町アカマツ林	7	2	2	-5	11	5	5	-6	20	48	59	39	27	48	60	33
篠山町コナラ林	9	8	-	-1	16	8	-	-8	32	44	-	12	46	50	-	4
周世コナラ林	6	4	-	-2	31	29	-	-2	34	62	-	28	49	71	-	22

単位面積あたりの種数は, いずれの調査区においても増加している。とりわけ, 青垣町のアカマツ林で 33 種と大幅な増加を示している。最も少なかったのは西脇市のアカマツ



## 第4章 第2節

林の3種であった。これらの内訳についてみると、当然のことながら伐採された低木層での減少がみられた。一方、草本層の増加が目立った。

増加した種がどのような性質を持っているかを検討するために出現種を植物社会学上のクラスに区分し、次の7つの植生要素に分類した。区分は日本植生便覧(宮脇ほか1978)、日本植生誌近畿(鈴木 1984)などを用い、総合的な判断のもとに行った。

雑草群落要素 : ヨモギクラス・タウコギクラス・シロザクラスの種

草原要素 : ススキクラスの種 林外要素

林縁要素 : ノイバラクラスの種

先駆低木群落要素 : クサギ・アカメガシワ群団の種

夏緑二次林要素 : ブナクラスの種

照葉樹林要素 : ヤブツバキクラスの種

その他 : その他のクラスの種, 所属不明な種

また、雑草群落・草原・林縁・先駆低木群落要素をまとめて林外要素とした。各調査地における各要素の種数を表4-2-10に示す。

第4章 第2節

表4-2-2. 西脇市坂本のアカマツ林の種組成.

調査地名	西脇市坂本		
林相	アカマツ林		
調査区番号	N3	N1	N1
管理	前	後1年	後2年
調査年月日	950911	950911	960711
海拔 (m)	195	135	135
地形	斜面上	斜面上	斜面上
方位	S10E	N35W	N35W
傾斜 (°)	38	30	30
調査面積 (㎡)	10x10	10x10	10x10
高木層の高さ (m)	—	—	—
植被率 (%)	—	—	—
亜高木層の高さ (m)	—	—	—
植被率 (%)	—	—	—
第一低木層の高さ (m)	5.4	5.5	5.6
植被率 (%)	28	10	12
第二低木層の高さ (m)	3	3	3
植被率 (%)	50	20	25
草本層の高さ (m)	1	0.5	0.5
植被率 (%)	100	15	30
出現種数	18	20	21

種名	学名	階層	生活形要素	被度 (%)
ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	K	多草 草原	0.1
ウラジロ	<i>Gleichenia japonica</i>	K	多草 夏緑二次林	7
アセビ	<i>Pieris japonica</i>	S2	常低 照葉樹林	1
		K	常低 照葉樹林	0.1
シャシャンボ	<i>Vaccinium bracteatum</i>	S2	常低 照葉樹林	3
クロバイ	<i>Symplocos prunifolia</i>	S1	常高 照葉樹林	1
		S2	常高 照葉樹林	0.3
カナメモチ	<i>Photinia glabra</i>	S2	常高 照葉樹林	0.3
コシダ	<i>Dicranopteris pedata</i>	K	多草 林緑	95 10 15
コハバツツジ	<i>Rhododendron reticulatum</i>	S2	落低 夏緑二次林	20 15 20
		K	落低 夏緑二次林	0.1 1 1
ナツハゼ	<i>Vaccinium oldhamii</i>	S2	落低 夏緑二次林	2 2 2
		K	落低 夏緑二次林	0.1 0.5
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	S2	常低 照葉樹林	3
		K	常低 照葉樹林	0.1 1
ソヨゴ	<i>Ilex pedunculosa</i>	S1	常低 照葉樹林	20
		S2	常低 照葉樹林	15 3 1
		K	常低 照葉樹林	0.1 2 8
クリ	<i>Castanea crenata</i>	S1	落高 夏緑二次林	2 10 12
		S2	落高 夏緑二次林	2 1
		K	落高 夏緑二次林	0.1
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	S1	落高 夏緑二次林	0.5
		S2	落高 夏緑二次林	0.1 0.5
		K	落高 夏緑二次林	0.5 0.2
ネジキ	<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>	S2	落高 夏緑二次林	5 1
		K	落高 夏緑二次林	0.1 0.1 0.1
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	S2	落高 夏緑二次林	0.2 1 2.5
		K	落高 夏緑二次林	0.1 0.2
アカマツ	<i>Pinus densiflora</i>	S1	常高 夏緑二次林	10
		K	常高 夏緑二次林	0.01 0.01
サカキ	<i>Cleyera japonica</i>	S2	常高 照葉樹林	2
		K	常高 照葉樹林	0.1 0.01
サトイハ	<i>Smilax china</i>	S2	落藤 林緑	0.1 1
		K	落藤 林緑	0.5 2
ガンピ	<i>Wikstroemia sikokiana</i>	S2	落低 夏緑二次林	0.5 0.5
		K	落低 夏緑二次林	0.5 0.5
ハギ. S P		S2	落低 不明	0.1
		K	落低 不明	0.2
ツバ	<i>Abelia spathulata</i>	S2	落低 夏緑二次林	0.1
		K	落低 夏緑二次林	0.1 0.2
ヤマカズミ	<i>Viburnum wrightii</i>	S2	落低 夏緑二次林	0.1 0.1
		K	落低 夏緑二次林	0.05
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	K	常低 照葉樹林	2 3
ヤマツツジ	<i>Rhododendron kaempferi</i>	K	落低 夏緑二次林	0.1
ネザサ	<i>Pleioblastus chino</i> var. <i>viridis</i>	K	常低 草原	0.1
アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i>	K	落高 先駆低木	0.01
ワラビ	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	K	多草 草原	0.1
オハハ	<i>Platanthera minor</i>	K	多草 夏緑二次林	0.01
アキシバ	<i>Vaccinium japonicum</i>	K	落低 夏緑二次林	0.01
シブヤザサ	<i>Pleioblastus shibuyanensis</i>	K	常低 草原	0.2

第4章 第2節

表4-2-3. 加古川市上荘町のコナラ林の種組成.

種名	学名	階層	生活形	要素	被度 (%)
イチャクソウ	<i>Pyrola japonica</i>	K	多草	夏緑二次林	0.2
オニカナワラビ	<i>Arachniodes simplicior</i> var. <i>major</i>	K	多草	照葉樹林	0.5
スノキ	<i>Vaccinium smallii</i> var. <i>glabrum</i>	K	落低	夏緑二次林	0.1
クチナシ	<i>Gardenia jasminoides</i> f. <i>grandiflora</i>	S2	常低	照葉樹林	0.2
ナワシログミ	<i>Elaeagnus pungens</i>	S2	常低	照葉樹林	0.1
シャシヤンボ	<i>Vaccinium bracteatum</i>	S1	常低	照葉樹林	2
カキノキ	<i>Diospyros kaki</i>	S2	落高	夏緑二次林	0.1
コブシ	<i>Magnolia kobus</i>	S2	落高	夏緑二次林	0.2
ネジキ	<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>	B2	落高	夏緑二次林	2
		S1	落高	夏緑二次林	2
		S2	落高	夏緑二次林	0.5
カクレミノ	<i>Dendropanax trifidus</i>	S1	常高	照葉樹林	1
ナナムノキ	<i>Ilex chinensis</i>	S2	常高	照葉樹林	1
スイカズラ	<i>Lonicera japonica</i>	K	常藤	林縁	0.05
ノキシノブ	<i>Lepisorus thunbergianus</i>	S2	着生	照葉樹林	0.01
シハイスマレ	<i>Viola violacea</i>	K	多草	雑草群落	0.01
カマツカ	<i>Pourthiaea villosa</i> var. <i>laevis</i>	S2	落低	夏緑二次林	1
		K	落低	夏緑二次林	0.2
		S2	落低	夏緑二次林	1
ヤマザマシ	<i>Viburnum wrightii</i>	K	落低	夏緑二次林	0.01
		K	落低	夏緑二次林	0.05
イヌザンショウ	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	K	落低	先駆低木	0.05
ヤマツツジ	<i>Rhododendron kaempferi</i>	K	落低	夏緑二次林	0.5
タカノツメ	<i>Evodiopanax innovans</i>	S2	落高	夏緑二次林	1
		K	落高	夏緑二次林	0.1
		K	落藤	林縁	0.2
		K	落藤	林縁	0.01
		K	落藤	林縁	2
サトリイバラ	<i>Smilax china</i>	K	落藤	林縁	0.01
ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	K	落藤	林縁	0.01
ハシゴシダ	<i>Thelypteris glanduligera</i>	K	多草	夏緑二次林	1
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	B1	落高	夏緑二次林	20
		B2	落高	夏緑二次林	10
		S1	落高	夏緑二次林	2
		S2	落高	夏緑二次林	2
タラノキ	<i>Aralia elata</i>	K	落高	先駆低木	0.05
ノブドウ	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>	S2	落藤	林縁	1
		K	落藤	林縁	0.01
ケタガネソウ	<i>Carex ciliato-marginata</i>	K	多草	夏緑二次林	10
ヒカゲスゲ	<i>Carex floribunda</i>	K	多草	夏緑二次林	0.1
ベニシダ	<i>Dryopteris erythrosora</i>	K	多草	照葉樹林	1
チヂミザサ	<i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>	K	多草	雑草群落	2
ケスゲ	<i>Carex duvaliana</i>	K	多草	林縁	0.1
シシガシラ	<i>Struthiopteris niponica</i>	K	多草	夏緑二次林	0.5
ヒメカンアオイ	<i>Asarum takaoi</i>	K	多草	夏緑二次林	1
モチツツジ	<i>Rhododendron macrosepalum</i>	S2	落低	夏緑二次林	2
		K	落低	夏緑二次林	0.1
ヤマコウバシ	<i>Lindera glauca</i>	S2	落低	夏緑二次林	0.2
		K	落低	夏緑二次林	0.5
		S2	落低	夏緑二次林	8
		K	落低	夏緑二次林	9
		K	落低	夏緑二次林	0.05
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	B2	常低	照葉樹林	3
		S1	常低	照葉樹林	20
		S2	常低	照葉樹林	20
		K	常低	照葉樹林	25
		K	常低	照葉樹林	3
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	S1	常低	照葉樹林	1
		S2	常低	照葉樹林	20
		K	常低	照葉樹林	15
		K	常低	照葉樹林	10
ネザサ	<i>Pleiblastus chino</i> var. <i>viridis</i>	S2	常低	草原	0.5
		K	常低	草原	15
		K	常低	草原	20
ヤブコウジ	<i>Ardisia japonica</i>	K	常低	照葉樹林	1
ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	S2	常低	照葉樹林	0.05
		K	常低	照葉樹林	0.5
		K	常低	照葉樹林	0.2

調査地名	加古川市上荘町		
林相	コナラ林		
調査区番号	K1	K2	K2
管理	前	後1年	後2年
調査年月日	950919	950919	960713
海拔 (m)	90	98	98
地形	斜面下	斜面下	斜面下
方位	S25W	N50E	N50E
傾斜 (°)	60	35	35
調査面積 (㎡)	5x20	10x10	10x10
高木層の高さ (m)	17	16	17
植被率 (%)	70	80	85
亜高木層の高さ (m)	8	7	7.2
植被率 (%)	14	15	25
第一低木層の高さ (m)	5.5	5	4.5
植被率 (%)	48	20	3
第二低木層の高さ (m)	3	2.2	2.6
植被率 (%)	60	15	25
草本層の高さ (m)	0.5	0.5	0.5
植被率 (%)	40	50	45
出現種数	47	45	59

第4章 第2節

表4-2-3. (続き)

マンリョウ	<i>Ardisia crenata</i>	K	常低	照葉樹林	0.1	0.2	0.01
ソヨゴ	<i>Ilex pedunculosa</i>	S1	常低	照葉樹林	2		
		S2	常低	照葉樹林	2		
		K	常低	照葉樹林		0.2	0.01
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	S2	落高	夏緑二次林	0.5		0.5
		K	落高	夏緑二次林		0.2	0.1
アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i>	K	落高	先驅低木	0.01	0.05	0.03
ノグルミ	<i>Platycarya strobilacea</i>	K	落高	夏緑二次林	0.02	0.05	0.2
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	B1	落高	夏緑二次林	70	60	65
		B2	落高	夏緑二次林	10	2	3
		K	落高	夏緑二次林	0.01	0.2	
ヒイラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	S2	常高	照葉樹林	2		
		K	常高	照葉樹林		0.1	0.2
フジ	<i>Wisteria floribunda</i>	B2	落藤	林縁	2		
		S2	落藤	林縁			0.2
		K	落藤	林縁	0.5	1	
ヘクソカズラ	<i>Paederia scandens var. mairei</i>	S2	落藤	林縁	0.2		
		K	落藤	林縁	0.5	2	3
ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	K	落藤	林縁	0.2	2	13
オオベニシダ	<i>Dryopteris hondoensis</i>	K	多草	照葉樹林		1	1
シラヤマギク	<i>Aster scaber</i>	K	多草	草原		0.5	0.1
ホソバトウゲシバ	<i>Lycopodium serratum</i>	K	多草	夏緑二次林		0.01	0.02
コハシゴシダ	<i>Thelypteris glanduligera var. elatior</i>	K	多草	夏緑二次林		1	0.2
ヤマノイモ	<i>Dioscorea japonica</i>	K	多草	林縁		0.5	0.2
ノガリヤス	<i>Calamagrostis arundinacea var. brachytricha</i>	K	多草	夏緑二次林		0.5	0.2
サジガクビソウ	<i>Carpesium glossophyllum</i>	K	多草	雑草群落		0.05	0.01
ウメモドキ	<i>Ilex serrata</i>	S2	落低	夏緑二次林			1
		K	落低	夏緑二次林		0.01	
クマヤナギ	<i>Berberia racemosa</i>	K	落低	林縁		0.1	0.1
ガマズミ	<i>Viburnum dilatatum</i>	K	落低	夏緑二次林		0.05	0.05
アオツツラフジ	<i>Cocculus orbiculatus</i>	S2	落藤	林縁			0.1
		K	落藤	林縁		0.1	0.5
ダンドボロギク	<i>Erechtites hieracifolia</i>	K	一草	雑草群落		0.01	
ヒメヤブラン	<i>Liriope minor</i>	K	多草	草原		0.01	
コンゴウダケ	<i>Pleioblastus kongosanensis</i>	K	常低	草原		1	
ヤマハゼ	<i>Rhus sylvestris</i>	S2	落高	夏緑二次林		0.5	
アラカシ	<i>Quercus glauca</i>	K	常高	照葉樹林		0.05	
ナガバジャノヒゲ	<i>Ophiopogon ohwii</i>	K	多草	照葉樹林			0.01
ヒヨドリジョウゴ	<i>Solanum lyratum</i>	K	多草	林縁			0.01
ネコハギ	<i>Lespedeza pilosa</i>	K	多草	草原			0.01
スマレ. S P		K	多草	不明			0.01
オクマワラビ	<i>Dryopteris uniformis</i>	K	多草	照葉樹林			0.1
アキノタムラソウ	<i>Salvia japonica</i>	K	多草	草原			0.02
タチドコロ	<i>Dioscorea gracillima</i>	K	多草	林縁			0.2
アクシバ	<i>Vaccinium japonicum</i>	K	落低	夏緑二次林			0.2
ニシキハギ	<i>Lespedeza japonica</i>	K	落低	草原			0.01
コツバ 初々キ	<i>Abelia serrata</i>	K	落低	夏緑二次林			0.05
カスミザクラ	<i>Prunus verecunda</i>	B1	落高	夏緑二次林			20
		B2	落高	夏緑二次林			10
		S2	落高	夏緑二次林			10
		K	落高	夏緑二次林			0.1
アオハダ	<i>Ilex macropoda</i>	K	落高	夏緑二次林			0.01
シロダモ	<i>Neolitsea sericea</i>	K	常高	照葉樹林			0.01
アマツル	<i>Vitis saccharifera</i>	K	落藤	林縁			0.5
Spp.		K	不明	不明			0.01

第4章 第2節

表4-2-4. 加古川市上荘町のアカマツ林の種組成.

		調査地名		加古川市上荘町			
		林相		アカマツ林			
		調査区番号		K3	K4		
		管理		前	後1年後2年		
		調査年月日		950919 950919 960713			
		海拔 (m)		105	112 112		
		地形		斜面上 斜面上 斜面上			
		方位		N25E	N N		
		傾斜 (°)		30	20 20		
		調査面積 (mf)		12.5x8	10x10 10x10		
		高木層の高さ (m)		—	— —		
		植被率 (%)		—	— —		
		亜高木層の高さ (m)		—	— —		
		植被率 (%)		—	— —		
		第一低木層の高さ (m)		5	5 5.9		
		植被率 (%)		50	35 35		
		第二低木層の高さ (m)		2.5	3 3.5		
		植被率 (%)		35	30 20		
		草本層の高さ (m)		1	0.3 0.5		
		植被率 (%)		90	70 30		
		出現種数		30	35 36		
種名	学名	階層	生活形	要素	被度 (%)		
ヤマイバラ	<i>Rosa sambucina</i>	K	落低	林縁	0.1		
ツクシハギ	<i>Lespedeza homoloba</i>	K	落低	草原	0.01		
ヤマツツジ	<i>Rhododendron kaempferi</i>	K	落低	夏緑二次林	0.5		
ヒメヤシャブシ	<i>Alnus pendula</i>	S1	落低	その他	5		
		S2	落低	その他	1		
ニセアカシア	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	S1	落高	その他	1		
		S2	落高	その他	1		
		K	落高	その他	0.02		
スノキ	<i>Vaccinium smallii</i> var. <i>glabrum</i>	K	落低	夏緑二次林	0.2		0.2
コシダ	<i>Dicranopteris pedata</i>	K	多草	林縁	85	65	25
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	S1	常低	照葉樹林	40	20	25
		S2	常低	照葉樹林	25	20	15
		K	常低	照葉樹林	1	0.5	2
ネジキ	<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>	S1	落高	夏緑二次林		5	4
		S2	落高	夏緑二次林	1		
ナツハゼ	<i>Vaccinium oldhamii</i>	S2	落低	夏緑二次林	1	5	4
		K	落低	夏緑二次林	0.01	0.1	0.1
ソヨゴ	<i>Ilex pedunculosa</i>	S1	常低	照葉樹林	2	2	3
		K	常低	照葉樹林	2	0.1	0.1
シャヤンボ	<i>Vaccinium bracteatum</i>	S1	常低	照葉樹林	2.5		3
		K	常低	照葉樹林		0.05	0.1
ネズ	<i>Juniperus rigida</i>	S1	常低	夏緑二次林	2	5	3
		S2	常低	夏緑二次林			0.5
		K	常低	夏緑二次林		0.01	
タラノキ	<i>Aralia elata</i>	S2	落高	先駆低木	3		1
		K	落高	先駆低木	0.05	2	2
イヌザンショウ	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	S2	落低	先駆低木	0.5	0.5	0.3
		K	落低	先駆低木	0.01	0.3	0.5
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	S1	落高	夏緑二次林		5	
		S2	落高	夏緑二次林	1	1	0.5
		K	落高	夏緑二次林	0.5		0.2
ヤブコウジ	<i>Ardisia japonica</i>	K	常低	照葉樹林	0.05	0.01	0.5
イソノキ	<i>Rhamnus crenata</i>	S1	落低	夏緑二次林	1		
		S2	落低	夏緑二次林			0.3
		K	落低	夏緑二次林		0.01	0.2
アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i>	K	落高	先駆低木	0.1	0.5	0.3
スルデ	<i>Rhus javanica</i>	K	落高	先駆低木	0.1	1	0.3
アマツル	<i>Vitis saccharifera</i>	S1	落藤	林縁	0.5		
		K	落藤	林縁		0.2	0.3
ヱナガマシ	<i>Viburnum wrightii</i>	S1	落低	夏緑二次林	0.2		
		K	落低	夏緑二次林	0.03	0.1	0.2
ササゲ	<i>Smilax china</i>	K	落藤	林縁	0.5	0.2	0.1
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	S1	落高	夏緑二次林	3		
		K	落高	夏緑二次林		0.1	0.1
チヂミザサ	<i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>	K	多草	雑草群落	0.1	0.05	0.05
ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	K	落藤	林縁	0.05	0.01	0.05
アオツラフジ	<i>Cocculus orbiculatus</i>	K	落藤	林縁	0.1	0.01	0.01
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	S2	常低	照葉樹林	0.5		
		K	常低	照葉樹林	0.1	0.1	0.01
シバヤザサ	<i>Pleioblastus shibuyanensis</i>	S2	常低	草原	3		
		K	常低	草原	1	0.2	
ヤマハゼ	<i>Rhus sylvestris</i>	S2	落高	夏緑二次林	0.5		
		K	落高	夏緑二次林		0.2	
ヒヨドリバナ	<i>Eupatorium chinense</i> var. <i>simplicifolium</i>	K	多草	草原		1	0.1
メリケンカルカヤ	<i>Andropogon virginicus</i>	K	多草	雑草群落		0.1	0.03
モチツツジ	<i>Rhododendron macrosepalum</i>	K	落低	夏緑二次林		0.5	0.3
アオハダ	<i>Ilex macrospora</i>	K	落高	夏緑二次林		0.01	0.01
タカノツメ	<i>Evodiopanax innovans</i>	S2	落高	夏緑二次林		0.5	0.3
		K	落高	夏緑二次林		0.2	1
カキノキ	<i>Diospyros kaki</i>	K	落高	夏緑二次林		0.01	0.05
ヘクソカズラ	<i>Paederia scandens</i> var. <i>mairii</i>	K	落藤	林縁		0.01	0.1
テイカカズラ	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	K	常藤	照葉樹林		0.01	0.05
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	K	落高	夏緑二次林		0.3	
リョウブ	<i>Clethra barbinervis</i>	K	落高	夏緑二次林		0.2	
カマツカ	<i>Pourthiaea villosa</i> var. <i>laevis</i>	K	落低	夏緑二次林		0.1	
ミヤコイバラ	<i>Rosa paniculigera</i>	K	落低	林縁			0.2
カスミザクラ	<i>Prunus verecunda</i>	K	落高	夏緑二次林			0.2
ヤマコウバシ	<i>Lindera glauca</i>	K	落低	夏緑二次林			0.1
マンリョウ	<i>Ardisia crenata</i>	K	常低	照葉樹林			0.01
ケネザサ	<i>Pleioblastus shibuyanensis</i> f. <i>pubescens</i>	K	常低	草原			0.2

第4章 第2節

表4-2-5. 養父郡養父町のアカマツ林の種組成.

		調査地名			
		養父郡養父町			
		アカマツ林			
		Y6	Y2	Y2	
		調査区番号			
		管理 前 後1年後2年			
		調査年月日 950922 950922 960717			
		海拔 (m) 105 105 105			
		地形 斜面下 斜面下 斜面下			
		方位 S20E S20E S20E			
		傾斜 (°) 20 20 20			
		調査面積 (m <sup>2</sup> ) 10x10 10x10 10x10			
		高木層の高さ (m) 17 15 16			
		植被率 (%) 60 98 70			
		亜高木層の高さ (m) 13 10 11			
		植被率 (%) 35 17 34			
		第一低木層の高さ (m) 7.8 5.3 7			
		植被率 (%) 65 2 7			
		第二低木層の高さ (m) 3.1 4 4.3			
		植被率 (%) 13 15 17			
		草本層の高さ (m) 1 0.6 0.8			
		植被率 (%) 5.9 6 9			
		出現種数 27 24 35			
種名	学名	階層	生活形	要素	被度 (%)
カマツカ	<i>Pourthiaea villosa</i> var. <i>laevis</i>	S2	落低	夏緑二次林	0.3
ヤマツツジ	<i>Rhododendron kaempferi</i>	K	落低	夏緑二次林	0.05
ネザサ	<i>Pleioblastus chino</i> var. <i>viridis</i>	K	常低	草原	0.1
ネジキ	<i>Lyonia ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>	K	落高	夏緑二次林	0.05
シラカシ	<i>Quercus myrsinaefolia</i>	K	常高	照葉樹林	0.1
リュウブ	<i>Clethra barbinervis</i>	S1	落高	夏緑二次林	5 7
		S2	落高	夏緑二次林	1
		K	落高	夏緑二次林	0.01
イソノキ	<i>Rhamnus crenata</i>	S1	落低	夏緑二次林	3
		S2	落低	夏緑二次林	0.3
		K	落低	夏緑二次林	0.03
コバノガマズミ	<i>Viburnum erosum</i>	S1	落低	夏緑二次林	0.3
		S2	落低	夏緑二次林	2 1
		K	落低	夏緑二次林	0.01
クロモジ	<i>Lindera umbellata</i>	K	落低	夏緑二次林	0.1 0.01 0.03
コバノツツジ	<i>Rhododendron reticulatum</i>	S2	落低	夏緑二次林	7 10 9
		K	落低	夏緑二次林	0.05 0.2
ヤマガマズミ	<i>Viburnum wrightii</i>	S2	落低	夏緑二次林	6 2 1
		K	落低	夏緑二次林	0.05
コウバネツギ	<i>Abelia serrata</i>	K	落低	夏緑二次林	0.05 0.02 0.3
ナツハゼ	<i>Vaccinium oldhamii</i>	S1	落低	夏緑二次林	0.5
		S2	落低	夏緑二次林	2 3
		K	落低	夏緑二次林	0.01
ソヨゴ	<i>Ilex pedunculosa</i>	B2	常低	照葉樹林	4 10 7
		S1	常低	照葉樹林	45
		S2	常低	照葉樹林	1
		K	常低	照葉樹林	5 5
チマキザサ	<i>Sasa palmata</i>	K	常低	草原	3 1 4
ネズ	<i>Juniperus rigida</i>	K	常低	夏緑二次林	0.05 0.01 0.01
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	S1	常低	照葉樹林	3
		S2	常低	照葉樹林	0.2
		K	常低	照葉樹林	0.8 0.4 0.3
アセビ	<i>Pieris japonica</i>	K	常低	照葉樹林	0.1 0.02 0.1
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	K	常低	照葉樹林	0.5 0.1 0.02
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	K	落高	夏緑二次林	0.8 0.03 0.2
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	B1	落高	夏緑二次林	3 40 25
		B2	落高	夏緑二次林	6 13 12
		S1	落高	夏緑二次林	5
		K	落高	夏緑二次林	0.02
ザイフリボク	<i>Amelanchier asiatica</i>	S1	落高	夏緑二次林	3 2
		S2	落高	夏緑二次林	1
タカノツメ	<i>Evodiapanax innovans</i>	K	落高	夏緑二次林	0.01 0.02 0.05
アベマキ	<i>Quercus variabilis</i>	B1	落高	夏緑二次林	3
		B2	落高	夏緑二次林	7 5 7
		S1	落高	夏緑二次林	3 3
		K	落高	夏緑二次林	0.01
シロダモ	<i>Neolitsea sericea</i>	K	常高	照葉樹林	0.1 0.01 0.05
アカマツ	<i>Pinus densiflora</i>	B1	常高	夏緑二次林	55 60 45
		B2	常高	夏緑二次林	12 8
		K	常高	夏緑二次林	0.01
サトイデ	<i>Smilax china</i>	K	落藤	林縁	0.1 0.03 0.2
タンナサワフタギ	<i>Symplocos coreana</i>	K	落低	夏緑二次林	0.02 0.08
クリ	<i>Castanea crenata</i>	K	落高	夏緑二次林	0.02 0.03
タムシバ	<i>Magnolia salicifolia</i>	K	落高	夏緑二次林	0.01 0.01
タチドコロ	<i>Dioscorea gracillima</i>	K	多草	林縁	0.01
タチツボスミレ	<i>Viola grypoceras</i>	K	多草	草原	0.01
エゴノキ	<i>Styrax japonica</i>	K	落高	夏緑二次林	0.01
イヌシデ	<i>Carpinus tschonoskii</i>	K	落高	夏緑二次林	0.01
コシアブラ	<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	K	落高	夏緑二次林	0.05
アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i>	K	落高	先駆低木	0.01
カキノキ	<i>Diospyros kaki</i>	K	落高	夏緑二次林	0.02
アラカシ	<i>Quercus glauca</i>	K	常高	照葉樹林	0.01
アマツル	<i>Vitis saccharifera</i>	K	落藤	林縁	0.02
キク科. sp		K	不明	不明	0.01

第4章 第2節

表4-2-6. 水上郡青垣町のアカマツ林の種組成.

種名	学名	階層	生活形	要素	被度 (%)		
ヤマツツジ	Rhododendron kaempferi	K	落低	夏緑二次林	0.01		
ネズ	Juniperus rigida	S1	常低	夏緑二次林	0.5		
ヒノキ	Chamaecyparis obtusa	B2	常高	その他	5		
フジ	Wisteria floribunda	K	落藤	林縁	0.01		
ナワシログミ	Elaeagnus pungens	K	常低	照葉樹林	0.01	0.01	
エゴノキ	Styrax japonica	S1	落高	夏緑二次林	1		
タチドコロ	Dioscorea gracillima	K	落高	夏緑二次林	0.01	0.02	
ガンビ	Wikstroemia sikokiana	K	多草	林縁	0.3	0.1	1
		S1	落低	夏緑二次林	1		
		K	落低	夏緑二次林	0.01	0.5	0.2
ウリカエデ	Acer crataegifolium	K	落低	夏緑二次林	0.01	0.01	0.05
クロモジ	Lindera umbellata	K	落低	夏緑二次林	0.01	0.01	0.1
コバノガマズミ	Viburnum erosum	S2	落低	夏緑二次林			3
		K	落低	夏緑二次林	0.01	0.02	0.1
コバノツツジ	Rhododendron reticulatum	S1	落低	夏緑二次林	10	3	
		S2	落低	夏緑二次林	8	0.5	
		K	落低	夏緑二次林		2	2
ヒュウガミズキ	Corylopsis pauciflora	S2	落低	夏緑二次林	10		2
		K	落低	夏緑二次林	0.01	0.5	0.5
ツバ初ツギ	Abelia spathulata	S2	落低	夏緑二次林	1		
		K	落低	夏緑二次林		0.01	0.1
イヌツゲ	Ilex crenata	S2	常低	照葉樹林	1		
		K	常低	照葉樹林	0.01	0.2	0.03
ヒサカキ	Eurya japonica	B1	常低	照葉樹林	10		
		S1	常低	照葉樹林	70	25	30
		S2	常低	照葉樹林	25	3	1
		K	常低	照葉樹林	0.3	5	5
		K	常低	草原	10	4	5
チマキザサ	Sasa palmata	S1	落高	夏緑二次林	4		
ヤマウルシ	Rhus trichocarpa	K	落高	夏緑二次林	0.01	0.1	0.05
マルバオダモ	Fraxinus sieboldiana	B2	落高	夏緑二次林	10		
		K	落高	夏緑二次林		0.2	0.05
コナラ	Quercus serrata	B2	落高	夏緑二次林	15	12	8
		S1	落高	夏緑二次林	12	8	10
		K	落高	夏緑二次林	0.01	0.01	0.03
カスミザクラ	Prunus verecunda	B1	落高	夏緑二次林	10		
		K	落高	夏緑二次林		0.01	0.05
アカマツ	Pinus densiflora	B1	常高	夏緑二次林	37	35	50
		B2	常高	夏緑二次林	10	15	3
		K	常高	夏緑二次林		0.01	0.01
アオツヅラフジ	Cocculus orbiculatus	S1	落藤	林縁	0.1		
		K	落藤	林縁	0.01	0.05	0.05
ササノハ	Smilax china	S2	落藤	林縁		0.01	
		K	落藤	林縁	0.01	0.2	1.5
ミツバアケビ	Akebia trifoliata	B2	落藤	林縁	0.1		
		S2	落藤	林縁		0.01	
		K	落藤	林縁	0.01	0.01	0.02
ヘクソカズラ	Paederia scandens var. mairei	K	落藤	林縁	0.01	0.03	0.01
スマレ. S P		K	多草	不明	0.01	0.1	
オオアレチノギク	Erigeron sumatrensis	K	一草	雑草群落		0.05	0.02
ケタガネソウ	Carex ciliato-marginata	K	多草	夏緑二次林	0.01	0.1	
センブリ	Swertia japonica	K	多草	草原		0.01	0.02
シンガシラ	Struthiopteris niponica	K	多草	夏緑二次林	0.01	0.03	
カマツカ	Pourthiaea villosa var. laevis	S2	落低	夏緑二次林			2
		K	落低	夏緑二次林		0.1	1
ビロードイチゴ	Rubus corchorifolius	K	落低	林縁		0.1	0.03
イヌザンショウ	Zanthoxylum schinifolium	K	落低	先駆低木		0.01	0.01
ヒメコウゾ	Broussonetia kazinoki	K	落低	夏緑二次林		0.03	0.05
ソヨゴ	Ilex pedunculosa	K	常低	照葉樹林		0.01	0.03
リョウブ	Clethra barbinervis	K	落高	夏緑二次林		0.1	0.1
カラスザンショウ	Zanthoxylum ailanthoides	K	落高	先駆低木		0.01	0.01
ダンコウバイ	Lindera obtusiloba	K	落高	夏緑二次林		0.01	0.01
ヤブニツケイ	Cinnamomum japonicum	K	常高	照葉樹林		0.01	0.05
アマツル	Vitis saccharifera	K	落藤	林縁		0.01	0.1

第4章 第2節

表4-2-6. (続き)

ヒメムカシヨモギ	<i>Erigeron canadensis</i>	K	一草	雑草群落	0.01
ツユクサ	<i>Commelina communis</i>	K	一草	雑草群落	0.01
オニタビラコ	<i>Youngia japonica</i>	K	二草	雑草群落	0.02
ツルリンドウ	<i>Tripterospermum japonicum</i>	K	多草	夏緑二次林	0.01
ヒヨドリジョウゴ	<i>Solanum lyratum</i>	K	多草	林縁	0.01
スゲ, S P		K	多草	不明	0.01
カバモシイコ	<i>Rubus palmatus</i>	K	落低	林縁	0.01
ナツハゼ	<i>Vaccinium oldhamii</i>	K	落低	夏緑二次林	0.04
ヤマコウバシ	<i>Lindera glauca</i>	K	落低	夏緑二次林	0.05
ミヤコイバラ	<i>Rosa paniculigera</i>	K	落低	林縁	0.01
ヤマハゼ	<i>Rhus sylvestris</i>	K	落高	夏緑二次林	0.1
ミヤマハハソ	<i>Meliosma tenuis</i>	K	落高	夏緑二次林	0.01
キツタ	<i>Hedera rhombea</i>	K	常藤	照葉樹林	0.01
マルバヤハズソウ	<i>Kummerowia stipulacea</i>	K	一草	雑草群落	0.01
ヤブタバコ	<i>Lapsana humilis</i>	K	二草	雑草群落	0.01
シハイスミレ	<i>Viola violacea</i>	K	多草	雑草群落	0.1
ササユリ	<i>Lilium japonicum</i>	K	多草	夏緑二次林	0.01
ナガバタチツボスミ	<i>Viola ovato-oblonga</i>	K	多草	草原	0.05
ツルアリドオシ	<i>Mitchella undulata</i>	K	多草	夏緑二次林	0.01
ヒカゲスゲ	<i>Carex floribunda</i>	K	多草	夏緑二次林	0.01
ニガナ	<i>Ixeris dentata</i>	K	多草	草原	0.01
イソノキ	<i>Rhamnus crenata</i>	K	落低	夏緑二次林	0.01
ハギ, S P		K	落低	不明	0.02
シヤガマシ	<i>Viburnum wrightii</i>	K	落低	夏緑二次林	0.01
タンナサワフタギ	<i>Symplocos coreana</i>	K	落低	夏緑二次林	0.03
クマヤナギ	<i>Berchemia racemosa</i>	K	落低	林縁	0.02
ノイバラ	<i>Rosa multiflora</i>	K	落低	林縁	0.03
クサイチゴ	<i>Rubus hirsutus</i>	K	落低	先駆低木	0.02
ゴズイ	<i>Euscaphis japonica</i>	K	落高	夏緑二次林	0.01
アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i>	K	落高	先駆低木	0.01
ヤマボウシ	<i>Cornus kousa</i>	K	落高	夏緑二次林	0.01
ヌルデ	<i>Rhus javanica</i>	K	落高	先駆低木	0.01
タラノキ	<i>Aralia elata</i>	K	落高	先駆低木	0.03
クマノミズキ	<i>Cornus brachypoda</i>	K	落高	夏緑二次林	0.01
ヤブツバキ	<i>Camellia japonica</i>	K	常高	照葉樹林	0.01
スギ	<i>Cryptomeria japonica</i>	K	常高	その他	0.01
Spp.		K		その他	0.01



第4章 第2節

表4-2-7. 多紀郡篠山町のコナラ林の種組成.

種名	学名	階層	生活形	要素	被度 (%)
ヤブラン	<i>Liriope platyphylla</i>	K	多草	照葉樹林	+ 0.3
シシガシラ	<i>Struthiopteris niponica</i>	K	多草	夏緑二次林	1 12
タチドコロ	<i>Dioscorea gracillima</i>	K	多草	林縁	1 2
ツルアリドオシ	<i>Mitchella undulata</i>	K	多草	夏緑二次林	+ 0.05
ベニシダ	<i>Dryopteris erythrosora</i>	K	多草	照葉樹林	+ 0.15
ナガバジャノヒゲ	<i>Ophiopogon ohwii</i>	K	多草	照葉樹林	1 1
コバノミツバ	<i>Rhododendron reticulatum</i>	S1	落低	夏緑二次林	1
クロモジ	<i>Lindera umbellata</i>	K	落低	夏緑二次林	+ 0.05
コバノガマズミ	<i>Viburnum erosum</i>	K	落低	夏緑二次林	+ 0.2
ツリバナ	<i>Euonymus oxyphyllus</i>	S1	落低	夏緑二次林	+ 0.7
		K	落低	夏緑二次林	2
モチツツジ	<i>Rhododendron macrosepalum</i>	S1	落低	夏緑二次林	+ 0.05
		K	落低	夏緑二次林	1 0.5
ウリカエデ	<i>Acer crataegifolium</i>	B2	落低	夏緑二次林	+ 6
		K	落低	夏緑二次林	+ 0.5
コウバ 初ツギ	<i>Abelia serrata</i>	S1	落低	夏緑二次林	10
		K	落低	夏緑二次林	+ 0.01
ナワシログミ	<i>Elaeagnus pungens</i>	S1	常低	照葉樹林	+ 0.15
		K	常低	照葉樹林	2 3
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	K	常低	照葉樹林	+ 0.15
アオキ	<i>Aucuba japonica</i>	S1	常低	照葉樹林	2
		K	常低	照葉樹林	3
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	S1	常低	照葉樹林	+ 3
		K	常低	照葉樹林	2 3
アセビ	<i>Pieris japonica</i>	S1	常低	照葉樹林	2 6
		K	常低	照葉樹林	1 0.3
ネザサ	<i>Pleioblastus chino var. viridis</i>	K	常低	草原	+ 0.5
コシアブラ	<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	S1	落高	夏緑二次林	+ 0.8
		K	落高	夏緑二次林	+ 0.8
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	B1	落高	夏緑二次林	2 25
		B2	落高	夏緑二次林	2 4
エゴノキ	<i>Styrax japonica</i>	B2	落高	夏緑二次林	1 6
		S1	落高	夏緑二次林	1 1
		K	落高	夏緑二次林	0.3
リュウブ	<i>Clethra barbinervis</i>	B2	落高	夏緑二次林	+ 7
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	B1	落高	夏緑二次林	2 5
		K	落高	夏緑二次林	0.3
アベマキ	<i>Quercus variabilis</i>	B1	落高	夏緑二次林	4 50
		K	落高	夏緑二次林	0.5
ネジキ	<i>Lyonia ovalifolia var. Elliptica</i>	B2	落高	夏緑二次林	1
		S1	落高	夏緑二次林	3
ウワミズザクラ	<i>Prunus grayana</i>	B2	落高	夏緑二次林	2 4
		S1	落高	夏緑二次林	+ 1
		K	落高	夏緑二次林	+ 1
シラカシ	<i>Quercus myrsinaefolia</i>	B2	常高	照葉樹林	1
		S1	常高	照葉樹林	+ 0.1
		K	常高	照葉樹林	+ 0.1
ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	B2	落藤	林縁	+ 0.01
		S1	落藤	林縁	+ 0.1
		K	落藤	林縁	+ 0.1
サトウハチ	<i>Smilax china</i>	K	落藤	林縁	+ 0.1
フジ	<i>Wisteria floribunda</i>	S1	落藤	林縁	0.01
		K	落藤	林縁	+ 0.1
キツタ	<i>Hedera rhombea</i>	K	常藤	照葉樹林	+ 0.1
ノギラン	<i>Aletris luteoviridis</i>	K	多草	草原	+ 0.01
チゴユリ	<i>Disporum smilacinum</i>	K	多草	夏緑二次林	+ 0.01
スゲ. S P		K	多草	不明	+ 0.01
シュンラン	<i>Cymbidium goeringii</i>	K	多草	夏緑二次林	+ 0.01
オトコヨウゾメ	<i>Viburnum phlebotrachum</i>	S1	落低	夏緑二次林	+ 0.01
		K	落低	夏緑二次林	+ 0.01
コマユミ	<i>Euonymus alatus f. ciliato-dentatus</i>	K	落低	夏緑二次林	+ 0.01
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	S1	落低	夏緑二次林	+ 0.01
ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	S1	常低	照葉樹林	1 0.01

第4章 第2節

表4-2-7 . (続き)

アカシデ	<i>Carpinus laxiflora</i>	S1	落高	夏緑二次林	+	
		K	落高	夏緑二次林	+	
ヒイラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	S1	常高	照葉樹林	+	
サカキ	<i>Cleyera japonica</i>	K	常高	照葉樹林	+	
テイカカズラ	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	K	常藤	照葉樹林	+	
ツルグミ	<i>Elaeagnus glabra</i>	S1	常藤	照葉樹林	+	
ミヤマナルコユリ	<i>Polygonatum lasianthum</i>	K	多草	夏緑二次林		0.1
チヂミザサ	<i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>	K	多草	雑草群落		0.01
オオイトスゲ	<i>Carex sachalinensis</i> var. <i>alterniflora</i>	K	多草	夏緑二次林		0.1
コウヤボウキ	<i>Pertya scandens</i>	K	落低	夏緑二次林		0.1
イヌザンショウ	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	K	落低	先駆低木		0.01
津功'マ'ミ	<i>Viburnum wrightii</i>	K	落低	夏緑二次林		0.2
ツカ'初'殊'	<i>Abelia spathulata</i>	K	落低	夏緑二次林		0.5
ヤマウグイスカグラ	<i>Lonicera gracilipes</i>	K	落低	夏緑二次林		0.02
ヤブコウジ	<i>Ardisia japonica</i>	K	常低	照葉樹林		0.05
ネムノキ	<i>Albizia julibrissin</i>	K	落高	夏緑二次林		0.01
マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	K	落高	夏緑二次林		0.05
タカノツメ	<i>Evodiapanax innovans</i>	S1	落高	夏緑二次林		4
		K	落高	夏緑二次林		0.1
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	K	落高	夏緑二次林		0.2
アオハダ	<i>Ilex macropoda</i>	B2	落高	夏緑二次林		5
ヘクソカズラ	<i>Paederia scandens</i> var. <i>mairei</i>	K	落藤	林縁		0.01
ノキシノブ	<i>Lepisorus thunbergianus</i>	K	着生	照葉樹林		0.01

第4章 第2節

表4-2-8. 赤穂市周世のコナラ林の種組成.

*管理前は被度階級値		調査地名	赤穂市周世		
		林相	コナラ林		
		調査区番号	AS2	AS2	
		管理	前	後1年	
		調査年月日	950922 950819		
		海拔 (m)	19	19	
		地形	平地 平地		
		方位	S10E	N35W	
		傾斜 (°)	—		
		調査面積(m <sup>2</sup> )	10x10	10x10	
		高木層の高さ(m)	13	14	
		植被率 (%)	70	50	
		亜高木層の高さ(m)	—	—	
		植被率 (%)	—	—	
		第一低木層の高さ(m)	5	5.3	
		植被率 (%)	10	12	
		第二低木層の高さ(m)	3	3.5	
		植被率 (%)	60	45	
		草本層の高さ(m)	0.7	0.8	
		植被率 (%)	50	35	
		出現種数	49	71	
種名	学名	階層	生活形	要素	被度 (%)
ノササゲ	<i>Dumasia truncata</i>	K	多草	林縁	+ 0.2
オニドコロ	<i>Dioscorea tokoro</i>	K	多草	林縁	+ 0.05
チヂミザサ	<i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i>	K	多草	雑草群落	+ 0.5
ナガバジャノヒゲ	<i>Ophiopogon ohwii</i>	K	多草	照葉樹林	+ 0.1
ヒメカンアオイ	<i>Asarum takaoi</i>	K	多草	夏緑二次林	+ 0.8
ノイバラ	<i>Rosa multiflora</i>	S2	落低	林縁	+
		K	落低	林縁	0.02
カマツカ	<i>Pourthiasea villosa</i> var. <i>laevis</i>	S2	落低	夏緑二次林	+ 3.9
		K	落低	夏緑二次林	+ 3
ヤマコウバシ	<i>Lindera glauca</i>	S2	落低	夏緑二次林	+ 0.6
		K	落低	夏緑二次林	0.02
ウリカエデ	<i>Acer crataegifolium</i>	S1	落低	夏緑二次林	+ 2
コバノガマズミ	<i>Rhododendron reticulatum</i>	S2	落低	夏緑二次林	+ 2.8
		K	落低	夏緑二次林	+
ヤマウグイスカグ	<i>Lonicera gracilipes</i>	S2	落低	夏緑二次林	+ 2.2
		K	落低	夏緑二次林	3
コバノガマズミ	<i>Viburnum erosum</i>	S2	落低	夏緑二次林	1 4.3
		K	落低	夏緑二次林	+ 2
ナツハゼ	<i>Vaccinium oldhamii</i>	S2	落低	夏緑二次林	+ 0.3
コウヤボウキ	<i>Pertya scandens</i>	K	落低	夏緑二次林	+ 0.7
コマユミ	<i>Euonymus alatus</i> f. <i>ciliato-dentatus</i>	S2	落低	夏緑二次林	+
		K	落低	夏緑二次林	+ 0.1
コバノガマズミ	<i>Viburnum wrightii</i>	S2	落低	夏緑二次林	1 1.3
		K	落低	夏緑二次林	0.02
モチツツジ	<i>Rhododendron macrosepalum</i>	S2	落低	夏緑二次林	+ 5.5
		K	落低	夏緑二次林	+ 3
ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	S2	常低	照葉樹林	+ 1
ヤブコウジ	<i>Ardisia japonica</i>	K	常低	照葉樹林	+ 1
ケネザサ	<i>Pleioblastus shibuyanensis</i> f. <i>pubescens</i>	K	常低	草原	3 8
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	S2	常低	照葉樹林	2 6.5
		K	常低	照葉樹林	1 2
ソヨゴ	<i>Ilex pedunculosa</i>	S2	常低	照葉樹林	2 3.7
		K	常低	照葉樹林	+ 0.2
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	S2	常低	照葉樹林	+ 2
		K	常低	照葉樹林	+ 0.2
ナワシログミ	<i>Elaeagnus pungens</i>	S2	常低	照葉樹林	+ 1.5
		K	常低	照葉樹林	+ 0.03
ザイフリボク	<i>Amelanchier asiatica</i>	S1	落高	夏緑二次林	+
		S2	落高	夏緑二次林	+
		K	落高	夏緑二次林	+ 0.03
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	S2	落高	夏緑二次林	+ 0.7
		K	落高	夏緑二次林	0.05
カキノキ	<i>Diospyros kaki</i>	S2	落高	夏緑二次林	+
		K	落高	夏緑二次林	0.02
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	B1	落高	夏緑二次林	4 34.5
		S1	落高	夏緑二次林	1 1.5
		K	落高	夏緑二次林	+ 0.05
タカノツメ	<i>Evodiopanax innovans</i>	S2	落高	夏緑二次林	4
		K	落高	夏緑二次林	+ 0.05
マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	S2	落高	夏緑二次林	+ 1.8
ヤマウルシ	<i>Rhus trichocarpa</i>	B1	落高	夏緑二次林	+
		S1	落高	夏緑二次林	1 0.5
		S2	落高	夏緑二次林	1
		K	落高	夏緑二次林	0.05
アベマキ	<i>Quercus variabilis</i>	B1	落高	夏緑二次林	1
		K	落高	夏緑二次林	+
クリ	<i>Castanea crenata</i>	B1	落高	夏緑二次林	1 15
アオハダ	<i>Ilex macropoda</i>	S1	落高	夏緑二次林	+ 4
		S2	落高	夏緑二次林	+ 1
		K	落高	夏緑二次林	0.5
カナメモチ	<i>Photinia glabra</i>	S1	常高	照葉樹林	+
		S2	常高	照葉樹林	+
		K	常高	照葉樹林	0.02
カクレミノ	<i>Dendropanax trifidus</i>	S1	常高	照葉樹林	+ 3
		S2	常高	照葉樹林	+ 0.5
		K	常高	照葉樹林	+ 0.3
ナナメノキ	<i>Ilex chinensis</i>	S2	常高	照葉樹林	+ 1.5
		K	常高	照葉樹林	+ 1
オトギリシ	<i>Smilax china</i>	S2	落藤	林縁	+ 0.01
		K	落藤	林縁	+ 0.1
ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	B1	落藤	林縁	+ 0.1
		S1	落藤	林縁	0.05
		S2	落藤	林縁	+ 0.02
		K	落藤	林縁	1 6
ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	S2	落藤	林縁	+
		K	落藤	林縁	+ 4
ヘクソカズラ	<i>Paederia scandens</i> var. <i>mairei</i>	K	落藤	林縁	+ 0.2

第4章 第2節

表4-2-8. (続き)

アケビ	<i>Akebia quinata</i>	K	落藤	林縁	+	0.01
テйкаカズラ	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	S2	常藤	照葉樹林		0.01
		K	常藤	照葉樹林	+	0.1
サネカズラ	<i>Kadsura japonica</i>	K	常藤	照葉樹林	+	0.07
キツタ	<i>Hedera rhombea</i>	S2	常藤	照葉樹林	+	
		K	常藤	照葉樹林	+	1
ウスノキ	<i>Vaccinium hirtum</i>	K	落低	夏緑二次林	+	
チャノキ	<i>Thea sinensis</i>	K	常低	照葉樹林	+	
クスギ	<i>Quercus acutissima</i>	B1	落高	夏緑二次林	+	
ナツフジ	<i>Millettia japonica</i>	S2	落藤	林縁	+	
		K	落藤	林縁	+	
マルバヌスビトハダ	<i>Desmodium podocarpum</i>	K	多草	林縁		0.01
ハエドクソウ	<i>Phryma leptostachya</i>	K	多草	夏緑二次林		0.01
ヒカゲスゲ	<i>Carex floribunda</i>	K	多草	夏緑二次林		0.05
シュンラン	<i>Cymbidium goeringii</i>	K	多草	夏緑二次林		0.02
ヤマノイモ	<i>Dioscorea japonica</i>	K	多草	林縁		0.1
ツルアリドオシ	<i>Mitchella undulata</i>	K	多草	夏緑二次林		0.1
ノガリヤス	<i>Calamagrostis arundinacea</i> var. <i>brachytricha</i>	K	多草	夏緑二次林		0.7
シハイスマレ	<i>Viola violacea</i>	K	多草	雑草群落		0.01
ヤブラン	<i>Liriope platyphylla</i>	K	多草	照葉樹林		0.04
ヤブイバラ	<i>Rosa obovata</i>	K	落低	林縁		0.05
スノキ	<i>Vaccinium smallii</i> var. <i>glabrum</i>	K	落低	夏緑二次林		0.01
クマヤナギ	<i>Berberis racemosa</i>	K	落低	林縁		0.08
イボタノキ	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	K	落低	夏緑二次林		1
アクシバ	<i>Vaccinium japonicum</i>	K	落低	夏緑二次林		0.02
ヤマシヤンボ	<i>Vaccinium bracteatum</i>	S2	常低	照葉樹林		1.5
ヤマハゼ	<i>Rhus sylvestris</i>	B1	落高	夏緑二次林		4
		S1	落高	夏緑二次林		1
		S2	落高	夏緑二次林		0.8
エゴノキ	<i>Styrax japonica</i>	K	落高	夏緑二次林		0.02
ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i>	K	落高	夏緑二次林		0.1
ノグルミ	<i>Platycarya strobilacea</i>	K	落高	夏緑二次林		0.1
タラノキ	<i>Aralia elata</i>	K	落高	先駆低木		0.1
ウラジロノキ	<i>Sorbus japonica</i>	K	落高	夏緑二次林		0.03
クサギ	<i>Clerodendron trichotomum</i>	K	落高	先駆低木		0.05
アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i>	K	落高	先駆低木		0.03
サカキ	<i>Cleyera japonica</i>	K	常高	照葉樹林		0.03
ノブドウ	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>	K	落藤	林縁		0.01
フジ	<i>Wisteria floribunda</i>	S2	落藤	林縁		0.01
		K	落藤	林縁		1
アオツツラフジ	<i>Cocculus orbiculatus</i>	S2	落藤	林縁		0.05

## 第4章 第2節

表4-2-10 要素別種数の推移

調査区	雑草群落				草原				林縁				先駆低木			
	管理前	1年目	2年目	増減	管理前	1年目	2年目	増減	管理前	1年目	2年目	増減	管理前	1年目	2年目	増減
西脇アカマツ林	0	0	0	0	1	1	2	1	2	2	2	0	0	1	0	0
上荘町コナラ林	2	3	3	1	1	4	5	4	8	8	12	4	3	2	2	-1
上荘町アカマツ林	1	2	2	1	2	2	2	0	6	6	7	1	4	4	4	0
養父町アカマツ林	0	0	0	0	2	1	2	0	1	1	3	2	0	0	1	1
青垣町アカマツ林	0	4	4	4	1	2	4	3	6	10	9	3	0	2	6	6
篠山町コナラ林	0	1		1	2	2		0	4	5		1	0	1		1
周世コナラ林	1	2		1	1	1		0	9	15		6	0	3		3

調査区	林外要素				夏緑二次林				照葉樹林			
	管理前	1年目	2年目	増減	管理前	1年目	2年目	増減	管理前	1年目	2年目	増減
西脇アカマツ林	3	4	4	1	8	11	12	4	7	4	4	-3
上荘町コナラ林	14	17	22	8	19	18	23	4	14	10	12	-2
上荘町アカマツ林	13	14	15	2	10	15	14	4	5	6	7	2
養父町アカマツ林	3	2	6	3	18	17	22	4	6	5	6	0
青垣町アカマツ林	7	18	23	16	15	23	28	13	3	5	6	3
篠山町コナラ林	6	9		3	24	29		5	15	12		-3
周世コナラ林	11	21		10	25	35		10	13	15		2

これらの要素のうち林外要素は青垣町のアカマツ林で最も増加し、ついで周世のコナラ林、上荘町のコナラ林の順となっている。夏緑二次林要素については、青垣町と周世での増加が比較的大きかった。一方で照葉樹林要素は各調査区で増加が少ないか、減少傾向にあった。

種数の増加が顕著であった草本層についてみると、林外要素、夏緑二次林要素、照葉樹林要素とも増加傾向にあった。中でも夏緑二次林要素の増加が顕著であった（表 4-2-11）。

表4-2-11 草本層の要素別種数の推移

調査区	雑草群落				草原				林縁				先駆低木			
	管理前	1年目	2年目	増減	管理前	1年目	2年目	増減	管理前	1年目	2年目	増減	管理前	1年目	2年目	増減
西脇アカマツ林	0	0	0	0	1	1	2	1	1	2	2	1	0	1	0	0
上荘町コナラ林	2	3	3	1	1	4	5	4	7	8	11	4	3	2	2	-1
上荘町アカマツ林	1	2	2	1	2	2	2	0	5	6	7	2	4	4	4	0
養父町アカマツ林	0	0	0	0	2	1	2	0	1	1	3	2	0	0	1	1
青垣町アカマツ林	0	4	4	4	1	2	4	3	6	10	9	3	0	2	6	6
篠山町コナラ林	0	1		1	2	2		0	4	5		1	0	1		1
周世コナラ林	1	2		1	1	1		0	8	14		6	0	3		3

調査区	林外要素				夏緑二次林				照葉樹林			
	管理前	1年目	2年目	増減	管理前	1年目	2年目	増減	管理前	1年目	2年目	増減
西脇アカマツ林	2	4	4	2	3	8	12	9	2	4	4	2
上荘町コナラ林	13	17	21	8	11	16	21	10	6	10	12	6
上荘町アカマツ林	12	14	15	3	5	13	12	7	4	6	7	3
養父町アカマツ林	3	2	6	3	7	9	21	14	5	5	6	1
青垣町アカマツ林	7	18	23	16	9	23	28	19	3	5	6	3
篠山町コナラ林	6	9		3	15	23		8	10	12		2
周世コナラ林	10	20		10	13	29		16	11	13		2

## 5. 考察

### A. 高林管理による林分構造の変化とその効果

高木層および亜高木層については、上層に到達した一部の照葉樹やアカマツ枯損木が伐採されたのみで植被率の変化は小さかった。低木層に優占するヒサカキやソヨゴなどの照葉樹が伐採されたため全調査区域でその植被率が大きく低下した。草本層の植被率は密生していたコシダが伐採された西脇市と上荘町のアカマツ林で大きく低下した。

種多様性の回復の多くは埋土種子の発芽から始まる。浜田ほか(1994)は、東京都桜ヶ丘公園内のコナラ林から土壌を採取し、埋土種子集団に関する研究を行っており、その中で管理が放棄された現在のコナラ林においても多数の埋土種子が土壌中に含まれていることを明らかにしている。埋土種子には緑葉透過光により発芽が抑制され、上層の緑葉がなくなると発芽する性質(King 1975; Wasitani & Saeki 1984)や高温にさらされることにより発芽する性質(Wasitani & Takenaka 1986)および温度の日較差が大きくなると発芽する性質(Thomposon & Grime 1983)をもつものなどが知られている。高林管理による林床の光条件の改善、それに伴う春先の気温の上昇、生息空間の増大などにより埋土種子が発芽・生育しやすい環境が構築されたといえる。

### B. 種多様性の増加

(1) 単位面積あたりの出現種数

出現種数については低木層では種数が全般的に減少するものの草本層の種数が増加し全調査区で出現種数が管理前より増加した(図 4-2-2)。種数の増加は西脇市坂本と加古川市上荘町のアカマツ林では緩やかであった

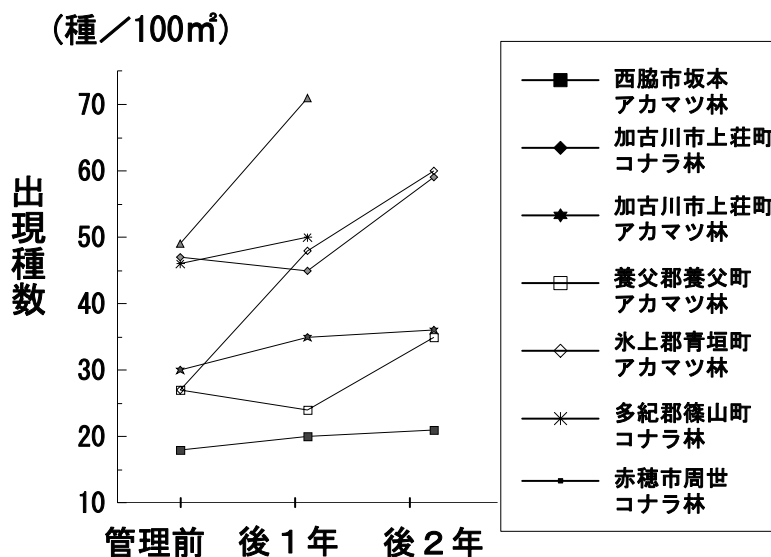


図 4-2-2 各調査区における出現種数の変化

が、青垣町と養父町のアカマツ林、上荘町と篠山町と赤穂市周世のコナラ林では急であった。西脇市坂本と上荘町のアカマツ林は乾性な立地であるため種数の増加は小さく、他は

## 第4章 第2節

沢筋や池の周辺など湿性な立地であるため大きかったものと考えられる。いずれにしても高林管理により里山の種多様性は増加することがわかった。

### (2) 林床の種多様性

出現種数の増加は林床に新たな種が侵入したことによる。草本層の出現種数の推移を図4-2-3に示した。各調査区において12~39種増加し、全層での出現種数よりも増加が大きい。これは調査区外から侵入した種に加え、もともと上層にあった種が伐採により草本層へと

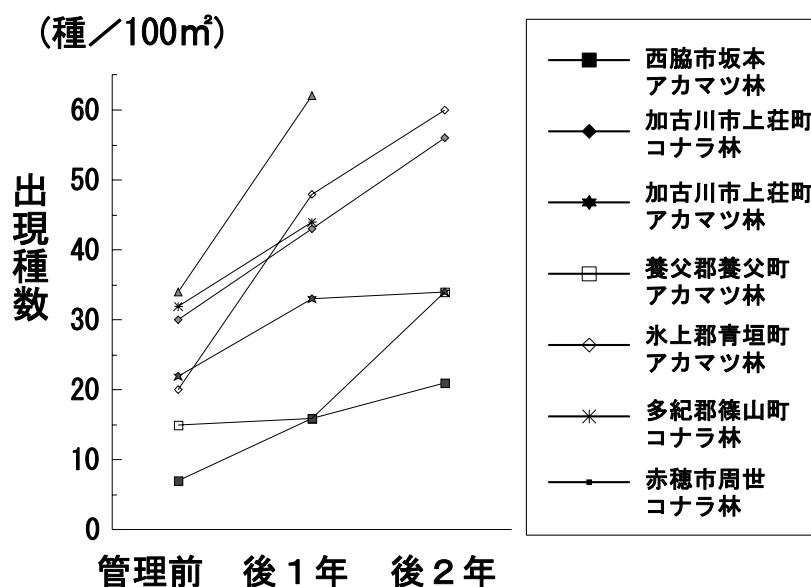


図4-2-3 草本層における管理前後の出現種数の変化

階層が下がり萌芽で再生または実生で新たに草本層に加わったためである。

### (3) 種多様性の増加と植生要素

管理後増加した種の各要素についてみると、全ての調査区において林外要素が1~16種、夏緑二次林要素が4~13種の増加を示した。また、照葉樹林要素は緩やかな増加あるいは減少を示し、全体的に変動は3種減から3種増と小さかった。組成比では照葉樹林要素が全体的に減少し、唯一増加を示した上荘町のアカマツ林でも3%弱の増加であり、少なくとも林外要素、夏緑二次林要素いずれかの組成比が増加した。以上のことから管理後の種多様性の増加は、主にタチツボスミレ、ヤマノイモ、アカメガシワなどの林外要素およびシシガシラ、アオハダ、ヤマコウバシなどの夏緑二次林要素の増加によることがわかった。

### C. 夏緑二次林としての維持

里山を夏緑二次林として維持していくためには種多様性だけでなく夏緑二次林要素の種

## 第4章 第2節

が確保されなくてはならない。また管理の影響が顕著に現れる林床は、里山を構成する草本が生育する層、また萌芽更新から実生更新への転換が必要な現在の里山にとって次世代の更新木が侵入・定着し生育する層として重要である。里山を夏緑二次林として維持できるのかという問題に、林床の植生素素別組成、更新木の出現と定着、夏緑二次林性草本の侵入の3点から検討を行った。

### (1) 植生素素別にみる林床の組成の推移

林床の植生素素の組成の推移には先述したように枠外から侵入した種に加え、もともと上層にあり伐採により萌芽再生した種または実生として加わった種も含まれる。出現種数は林外要素 3~16 種増、夏緑二次林要素が 7~19 種増、照葉樹林要素が 1~6 種増と 3 要素とも増加傾向を示したが、組成比をみると林外要素は全体的に横ばい、ソヨゴ、ヒサカキなどをはじめとする照葉樹林要素は減少傾向にあり夏緑二次林要素のみ全調査区で増加傾向を示した。このことから管理後の林床において最も増加した種は里山を生育最適地とする夏緑二次林要素の種であるといえる。

### (2) 更新木の出現と定着

かつて里山の高木層および低木層の構成樹種は、皆伐による低林管理で萌芽更新して若返った。高林管理においては、それを更新木が林床に出現し定着してい

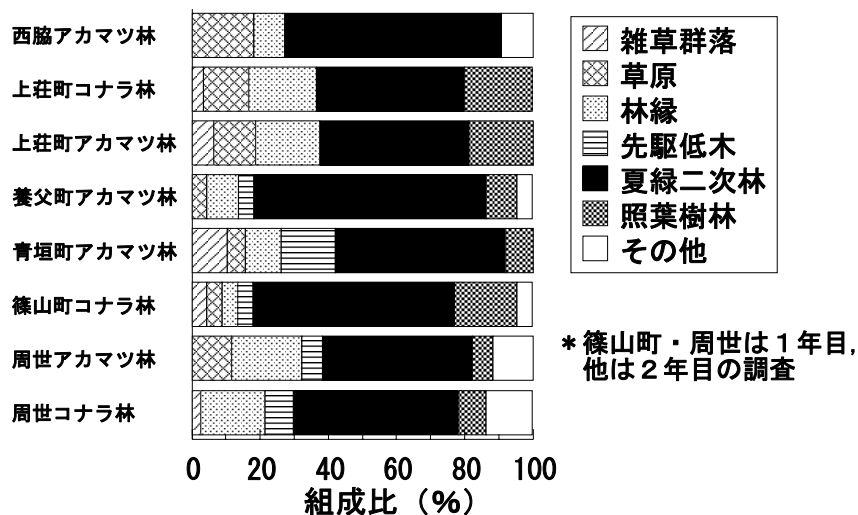


図 4-2-4 管理後草本層に侵入した実生の要素別組成

く実生更新に頼らざるを得ない。実生調査で確認した実生の内、管理前の草本層には生育していなかった種を管理後草本層に侵入した実生として調査区ごとに、植生素素別の組成比を図 4-2-4 に示した。いずれの調査区においても夏緑二次林要素の比率が高い。次に全調査区において比率が最も高い夏緑二次林要素の生活形組成を図 4-2-5 に示した。夏緑低



## 第4章 第2節

木、夏緑高木、常緑高木(アカマツ)を合わせた木本種が約 60~100%を占めており、管理後侵入する実生の中心は夏緑二次林要素の木本種であることがわかった。また、これら木本種の内、高木と低木の比率は最も差のある上荘

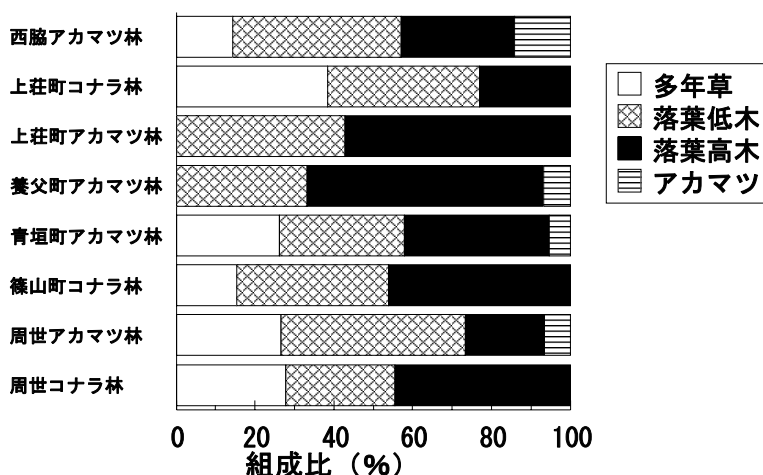


図 4-2-5 管理後草本層に侵入した夏緑二次林要素の実生の生活形組成

町コナラ林で 46.7%と 26.7%であり、高木層と低木層それぞれの層の更新木が偏りなく侵入したといえる。

鈴木(1992)は、東京都西多摩の樹齢約 30 年および八王子の樹齢約 40 年のコナラ林を対象としたコナラの実生更新の調査で、発生した実生が数年のうちにほとんど枯死したことを報告しており、管理前の林分でも同様の状態であったことが予想される。これらの管理後侵入した実生が定着し生育していくかは今後の管理如何によるであろう。

豊田ほか(1989)は東京都下多摩の都立自然公園内のコナラ二次林の萌芽更新に関する調査を行っている。その中でコナラ類の実生苗は萌芽枝との成長量の差に大きな開きがあるものの年々その遅れをとりもどし、6 年目では樹高で 1/2 程度になり、20 年程度で差はなくなるとしている。実生を定着させていくためには、少なくとも萌芽枝と生長量に差がなくなるまでは定期的な間伐など補助的に行っていく必要があると考えられる。また、紙谷(1996)は、比較的耐陰性の高い種でも実生更新には 200~400 m<sup>2</sup>のギャップを要することを示唆しており、実生更新の補助的手段として紙谷(1996)のいう人工ギャップを造る必要もでてこよう。

### (3) 夏緑二次林性草本の侵入

管理後草本層に侵入した実生の内、夏緑二次林要素および全体の草本・木本の種数を集計し表 4-2-12 に示した。ミヤマナルコユリやケタガネソウなどの夏緑二次林要素の草本については上荘町コナラ林、青垣町アカマツ林、赤穂市周世コナラ林では 5 種の侵入を確認したが、上荘町アカマツ林、養父町アカマツ林では全く侵入がなかった。夏緑二次林要

## 第4章 第2節

素に限らず草本種全体でも上荘町アカマツ林，養父町アカマツ林は2種の侵入にとどまった。

浜田ほか(1994)は先述した東京都桜ヶ丘公園内のコナラ林における埋土種子集団に関する研究の中で埋土種子には耕作地の草本が多いこと，かつて管理されていた頃のコナラ林に生育していた

表4-2-12 管理後草本層に侵入した夏緑二次林要素および全体の草本・木本の種数

調査区	草本		木本		全侵入種数
	夏緑二次林要素	全体	夏緑二次林要素	全体	
西脇アカマツ林	1	2	6	7	11
上荘町コナラ林	5	16	8	12	32
上荘町アカマツ林	0	2	7	10	16
養父町アカマツ林	0	2	15	18	22
青垣町アカマツ林	5	11	14	28	41
篠山町コナラ林	2	5	11	15	21
周世コナラ林	5	9	13	21	32

草本も埋土種子に残存していること，これらの埋土種子を初夏の明るい環境においた場合すぐに半数以上が発芽することを明らかにしている。しかし，今回の調査ではほとんどの調査区において侵入した実生の中心となったのは木本種であった。奥富ほか(1985a, b)は，東京都多摩地方のコナラ二次林の林床草本の繁殖特性についての調査を行っている。この中で草本植物の実生数は，林床状態，特にリター量に影響されていることを指摘している。また，大野(1985)は，東京都奥多摩山地帯の森林の林床草本の調査において，種子重の軽い種の実生数はリターを欠くか少ない場所で多いことを明らかにしている。今回の調査でも密生していたコシダ伐採後のリターが林床に多く残存していた西脇市坂本アカマツ林や上荘町アカマツ林では夏緑二次林要素に限らず草本種全般の侵入が少なかった。これに対し木本植物に代表される種子の重い植物は，リター層の中でも発芽・定着する能力が大きいとされる(Gross 1984, Stanton 1984, Winn 1985)。これらのことからリター量による影響の大きい草本種は調査区間で侵入傾向に差があり，またリター量による影響の小さい木本種が侵入の中心となったと考えられる。現時点で草本種の侵入の少ない調査区でも明るくなった林床でリターの分解が進むにつれ草本種の侵入が促されてこよう。また部分的に落ち葉かきを行うなど管理如何で夏緑二次林要素だけでなく多様な草本種の侵入が期待できよう。

以上のことから管理直後の段階では林床の種多様性は里山内を生育の最適地とする夏緑二次林要素の木本種を中心として増加し，高木層，低木層の更新木が極端に偏ることなく出現するといえる。また夏緑二次林要素の草本種は現時点で侵入のない調査区もありリター量の影響が大きいと予想される。今後補助的な管理を行うことで更新木を定着させ草本

## 第4章 第2節

種の出現を促すことが可能となろう。少なくとも夏緑二次林を維持する可能性が高まったといえる。

### D. 高林管理と今後の里山管理

これまでのことから、高林管理は夏緑二次林要素の種多様性を増加させるのには有効と考えられる。里山内を生育の最適地とする夏緑二次林要素の種多様性確保は夏緑二次林内でしか為しえない。このことから今後の管理如何で種多様性維持も期待できる。加えて高木林化は植物相だけでなく鳥類や小型哺乳類の生息空間を確保したり、森林性の多様な昆虫類の生息を可能にする(服部ほか 1995)。景観面では四季感のある夏緑景観の維持が可能であり、レクリエーション機能面でも雑木林は 15~20m の高木林が望ましいとされる(武内 1994)。さらに管理面においても高経費を要する低林管理(四手井 1980)より経済的で広域にわたって施すことができる。今後更新木を定着させ草本種の侵入を促すような補助的な管理を加えることで高林管理は里山管理の基本的方向となりえるであろう。またかつて里山には様々な林齢の林が分布し、林外、夏緑二次林要素両方の種多様性が確保されていた。将来的には予算的に可能な範囲で部分的な皆伐を一定期間ごとに施し多様な林齢の林を創出して里山全体の種多様性を高めていくことや里山だけでなく草原・林縁等の保全・整備も可能となってこよう。

### 結 論

神戸市しあわせの村において条件を変えて、管理を行った結果、いずれの調査区においても出現種数の増加がみられた。このことは、ネザサや常緑樹などを伐採することによって光環境が改善され、アカメガシワ、クサギ、イヌザンショウなどの埋土種子からの発芽による先駆植物の侵入があった結果である。2年目で種数が減少しているのは、埋土種子からの供給も一段落し、外からの侵入も少なく、光環境の改善による現存の植物間での競争が激化したためであると考えられる。2年間で最も種数が増えたのは、ネザサおよび常緑樹を伐採した調査区であった。逆に、常緑樹を残しネザサだけを刈り取った調査区は最も種数が少なかった。このことはネザサの繁茂と常緑樹の被陰が下層の植生に大きな影響を与えていること示しており、これらを伐採することによって種多様性を上げることができると考えられる。

皆伐した調査区では、種多様性の面からすると出現種数は増加し、好ましいと思えるが、50年を経たコナラを伐採すると萌芽力が衰えているので、コナラ林の再生はこんなのである。今回の調査では、ほとんどのコナラが再生せず、枯死してしまった。このことからすると、高木の夏緑樹を残し、常緑樹や下層植生を管理する「高林管理」が、里山管理においては好ましいと考えられる。

兵庫県下の各地において里山林の整備が行われているが、そのうち6カ所8地点の管理前と管理後の植生調査を行った。里山林の植生タイプとしては、アカマツ林とコナラ林があり、いずれのタイプでも管理前と比べると管理後の出現種数が増加していた。種多様性の高い里山林としては、夏緑二次林タイプの林が好ましい。というのは、常緑化すると林床が暗くなり、種多様性が低下するし、アカマツ林はマツ枯れなどの影響により、維持が難しいからである。高林管理の影響が最も出るのは林床植生であり、その植生要素をみると、増加した種としては夏緑二次林要素が多い。林外要素や先駆植物では、将来それらは消滅する可能性があり、夏緑二次林の維持には貢献しない。

荒廃の進む里山において種多様性保全は急務であるが、これには皆伐による低林管理と常緑樹伐採による高林管理の二つが考えられる。広範な地域を考えると低木林、高木林両者がある方が、生物多様性にとって好ましいと考えられる。しかし、限られた地域では、低林管理は管理にかかるコストが大きく景観性にも問題がある。一方、高木林管理は高木林化した現在の景観を維持でき管理にかかるコストも小さい。また常緑樹は専門的な知識

## 第4章 結 論

が無くても比較的簡単に見分けることができる。総合的にも高林管理の評価は高く、今後の里山管理に最も適しているといえる。したがって、ボランティアを中心とした里山管理を行うとすれば、コストや専門知識の有無などからすると、高林管理が有効であろうと考えられる。さらなる多様性を保全し、里山の環境林としての機能を十分活かすためには様々なタイプの里山が存在することが必要であるが、その中でも高林管理が基本的な方向になりうる。

## 総 括

里山は、本来の自然の形とは異なった生態系ではあるが、長期間に渡る維持管理によって比較的豊かな生物相を育んできた。近年、社会情勢の変化にともない里山が放置されるようになって生物多様性の低下が問題になっており、その保全が緊急の課題となっている。我が国の里山植生の多くが、コナラ林などの夏緑二次林で構成されていることを考えると、里山の保全のためには夏緑二次林群落と環境との関連や夏緑自然林との違いを明らかにすること、さらに適切な里山管理の方法を実証的に提案することが必要である。

ミズナラの自然林は北海道の中北部に成立しており、既報（遠山・持田 1978）のミズナラーサワシバ群集の他に、新たに決定したミズナラーフッキソウ群集、ミズナラーツルシキミ群集の 3 群集から成ることが明らかになった。それらは積雪期間に対応して分化していることが判明した。さらに、ブナ林との比較において、北海道のミズナラ林は、新設したミズナラーサワシバ群団に所属させることが妥当との結論に達した。

一方、北海道のブナ林は渡島半島の黒松内低地帯以南にしか分布していないが、このブナ林はブナーチシマザサ群集に同定し、さらに、チゴユリ亜群集と典型亜群集に 2 亜群集に下位区分した。これらの下位単位もミズナラ林と同様に積雪要因によって分化していることを明らかにした。

また、東北地方のブナやイヌブナの優占する夏緑樹林の群集・群落としては 4 群集 1 群落が認められたが、それらが積雪日数、年間降水量、気温などの気候要因によって分化していることを明らかにした。とくに、ブナーツクバナンプスズ群集が、年間降水量と関係しており、雪としてだけでなく、雨としての降水要因も植生に影響していることを明らかにした。

これらの夏緑自然林と二次林を比較した結果、自然林であるブナ林およびミズナラ林の上級単位としては、ブナササーオーダーが設定されているが、二次林の上級単位としてコナラーイヌシデオーダーを新設した。里山の大部分は夏緑二次林によって占められており、コナラーイヌシデオーダーの標徴種および識別種となっている種はそれに共通する種であり、管理目標としてこれらの植生および種の保全が想定される。

広域的な観点から、同じ夏緑樹林が成立している韓国の資料と比較してみると、韓国では日本のブナ林、ミズナラ林に相当するモンゴリナラ林が発達しており、これらは既報（宋

## 総 括

1988) のモンゴリナラーオオツノハシバミ群集に同定し、モンゴリナラークロフネツツジ群団に所属させた。日本のコナラ林と韓国のコナラ林は種組成が異なるので、韓国のコナラ林はコナラーチョウセンキハギ群集を新しく作り、新設のコナラーチョウセンキハギ群団に所属させた。これらのモンゴリナラ林とコナラ林はモンゴリナラートウハウチワカエデオーダー (宋 1988) に統合され、それは、日本のブナササーオーダー、コナラーイヌシデオーダーに対応することを明らかにした。

一方、兵庫県下におけるコナラ林の種組成分化を調査分析したところコナラーオクチョウジザクラ群集が日本海側に、コナラーアベマキ群集が太平洋側に分布し、その境界が積雪日数指数が約 2000 の等値線と一致していることが認められ、両者は積雪要因によって分化していることを明らかにした。また、兵庫県に自生している樹木の分布も積雪や降水量、気温などの気候要因によって制限されており、樹木の分布と気候要因との関係が明らかになった。このことは里山の保全を目的とする管理計画をたてるときにどのような種が生育可能かを知るうえで極めて重要である。

里山林が放置され遷移が進み生物多様性が低下するといわれているが、実際にどれぐらいの年数でどの程度多様性が下がってくるかを把握するため、神戸市再度山で 25 年間にわたり、マツ林内に定置方形区を設置し、動態を調査した。25 年間で少ないところで 5 種、多いところで 11 種の減少がみられた。その原因は、常緑樹が徐々に増加したことによると考えられる。しかし、極相林に近い再度山大龍寺のシイ林では、増減はあるもののそれほど出現種数は変化しないことが明らかとなり、二次林は遷移が進むことによって常緑化が進み種数の減少を招くことが判明した。これを防ぐためには常緑樹を伐採するなどの管理が必要である。

伐採後の初期遷移において、当初、アカメガシワ、ヌルデ、タラノキなどの埋土種子からの発芽による種が優占するが、その後、切り株から萌芽更新した、コバノミツバツツジ、ヒサカキ、クロモジなどが優占してくることがわかった。出現種数は伐採後 5 年目までは増えるが、その後、やや減少していくことが明らかとなった。また、一度伐採しただけでは、マツの再生は困難であることが示された。いずれの調査区も伐採した後マツの実生や稚樹がみられたが、その後、徐々に衰退しほとんど消滅した。一方、5 年ごとにマツ以外を伐採している調査区ではマツの生存が認められている。このことから、マツの再生のためには少なくとも 5 年に一度の管理が必要であることを明らかにした。

神戸市のしあわせの村において、常緑樹の伐採やササの除去などの管理を行った結果、

## 総括

いずれの場合も出現種数が増え、人為的管理が種多様性の保全に効果があることが明らかとなった。皆伐した調査区では、種数は増えたもののコナラの再生が行われなかった。それはコナラの樹齢が50年以上であり、萌芽再生力が弱まっていたためである。以上の結果から、里山管理には、大きくなりすぎた林では高木を残して管理する「高林管理」が適当であるとの結論に達した。また、兵庫県で行っている里山整備林事業地における出現種数の動態を把握したところ、やはり、「高林管理」によっていずれも種数が増えることがわかった。「高林管理」で最も影響を受けるのは草本層である。この層の種が、後継種となり得るので、ここにどのような種が侵入してくるかが重要となる。この層で増加した種がヨモギクラスやススキクラスなどの草原性の植物やノイバラクラス、クサギーアカメガシワ群団などの先駆性の種であれば一時的に増加するが、いずれは減少するか消滅する。しかし、ブナクラスに属する夏緑二次林要素は、後継者となりえる。「高林管理」で夏緑二次林要素が増加し、種多様性の保全に効果があることが確かめられた。

広い面積を管理するのであれば、「低林管理」と「高林管理」の両方がある方が、種多様性・生物多様性の保全には草原性の植物、先駆性の植物など遷移の初期にしか出現しない種も保全でき、遷移の中・後期に出現する種も保全できるの出好ましいと思われる。しかし、ボランティアを中心として里山管理を行う場合、狭い面期で行われることが多い。「高林管理」は、景観がほとんど変わらず、大木を伐採しないので管理がし易い。また、伐採した樹木の処理も「低林管理」に比べて容易である。したがって、小規模で行う場合は「高林管理」が好ましいと考えられる。





## 引用文献

- 青木京子・服部保. 1998. 兵庫県におけるアカマツ林とコナラ林の種組成比較. 人と自然, 9:73-78.
- Baar, J. (1996) The ectomycorrhizal flora of primary and secondary stands of *Pinus sylvestris* in relation to soil conditions and ectomycorrhizal succession. *Journal of Vegetation Science*, 7:497-504.
- Braun - Blanquet, J. 1964. *Pflanzensoziologie*, 3 Aufl. Springer Verlag, Wien.
- 崔 斗文. 1965. 莞島地方海岸林の植物群落学的研究. 公州師範大学論文集, 3:117-129. (韓国語) .
- 崔 斗文. 1967a. 鷄竜山の植生研究. 公州師範大学論文集, 5:83-118. (韓国語) .
- 崔 斗文. 1967b. 鷄龍山の植生研究. 百濟文化, 1:23-33. (韓国語) .
- 崔 斗文. 1968. 鷄龍山の植生研究. 百濟文化, 2:53-64. (韓国語)
- Fujihara, M. 1995. Succession of Secondary Pine Forests after Pine Wilt Disease in San-yo district, Western Japan. *Natural History Research*, 3:161-171.
- Fujihara, M. 1996. Development of secondary pine forests after pine wilt disease in western Japan. *Journal of Vegetation Science*, 7:729-738.
- Gross, K.L. 1984. Effect of seed size and growth form on seedling establishment of six monocarpic perennial plants. *Journal of Ecology*, 72 : 369-397.
- 浜田 拓・倉本 宣. 1994. 実生出現法によるコナラ林の埋土種子集団の研究及びその植生管理への応用. 日本造園学会誌 ランドスケープ研究, 58 : 76-82
- 服部保. 1985. 日本本土のシイタブ型照葉樹林の群落生態学的研究. 神戸群落生態学研究会報告 1 : 1-98.
- 服部保・中西哲・武田義明. 1987. 近畿地方における照葉樹林主要構成種の地理的分布特  
に後氷期の分布拡大について. 日本生態学会 37 : 1-10.
- 服部保・西川淳子・若井純子・中西哲. 1980. 若狭湾-伊勢湾低地帯のシイ型自然林について. 神戸大学教育学部研究集録, 65:47-69.
- 服部保・武田義明・中西哲. 1979. 裏日本北限地帯のシイ型自然林について. 神戸大学教育学部研究集録, 62:59-85

## 引用文献

- Hämét-Athi, L., Ahti, T. and Koponen, T. 1974. Acheme of vegetation zones for Japan and adjacent regions. *Annales Botanici Fennici*, 11:59-88.
- ホイッタカー. 1974. 生態学概説 (宝月欣二訳). 363pp. 培風館. 東京.
- 本多静六. 1899. 日本森林植物帯論. 400pp. 三浦書店. 東京.
- 堀田満. 1974. 植物の分布と分化. 400pp. 三省堂. 東京.
- 星野義延. 1998. 日本におけるミズナラ林の植物社会学的研究. 東京農工大学農学部 学術報告, 32:1-99.
- 堀川芳雄・佐々木好之. 1959. 芸北地方 (三段峡およびその周辺) 植生の研究. 三段峡と八幡高原総合学術調査研究報告, 85-108. 広島県.
- 福嶋司・梨本真 . 1983 . 渡島半島南部のブナ林に関する植物社会学的研究. 現代生態学の断面, 176 -180. 共立出版. 東京.
- 福嶋司・高砂裕之・松井哲哉・西尾孝佳・喜屋武豊・常富豊. 1995. 日本のブナ林群落の植物社会学的新体系. 日本生態学会誌, 45:79-98.
- 藤田和夫. 1985. 変動する日本列島岩波新書. 228pp. 岩波書店東京.
- 石井実・植田邦彦・重松敏則. 1993. 里山の自然をまもる. 171pp. 築地書館. 東京.
- 石塚和雄. 1968. 岩手県におけるコナラ二次林とミズナラ二次林の分布, および北上山地の残存自然林の分布について. 一次障害の場となる植物群集の比較研究, 153-163.
- 石塚和雄・斎藤員郎・橋ヒサ子. 1975. 月山および葉山の植生. 出羽三山 (月山・羽黒山・湯殿山)・葉山, 59-124. 山形県総合学術調査会.
- 梶幹男. 1982. 亜高山性針葉樹の生態地理学的研究 - オオシラビソの分布パターンと温暖期気候の影響 -. 東京大学農学部演習林報告, 72 : 31-120.
- 環境庁. 1978-a. 特定植物群落調査報告書. 岩手県.
- 環境庁. 1978-b. 特定植物群落調査報告書. 宮城県.
- 環境庁. 1979-a. 植生調査報告書. 岩手県.
- 環境庁. 1979-b. 植生調査報告書. 福島県.
- 韓海栄・橋詰隼人. 1991. コナラの萌芽更新に関する研究 (I) 壮齡林の伐根における萌芽の発生について. 広葉樹研究, 6 : 99-110.
- 紙谷智彦. 1996. 雑木林の更新技術. 雑木林の植生管理-その生態と共生の技術- (亀谷章編), 147-158. ソフトサイエンス社. 東京.
- 倉本 宣 (1996) 植生管理と植生管理計画. 「雑木林の植生管理-その生態と共生の技術

## 引用文献

- 一」(亀谷 章編), pp140-146. ソフトサイエンス社, 東京.
- Kashimura, T. 1974. Ecological study on the montane forest in the southern Tohoku district of Japan. *Ecological Review*, 18:1-56.
- 加藤勝康. 1996. 自治体が行う植生管理. 雑木林の植生管理—その生態と共生の技術—(亀谷 章編), 248-260. ソフトサイエンス社. 東京.
- 菊池淳一・都野展子・二井一禎(1991) マツ材線虫病に対するアカマツの抵抗性因子としての菌根の効果. *日本林学会誌*, 73:216-218.
- Kikuchi, T. 1975. Vegetation of Iide. *Ecological Review*, 18: 65-91.
- Kim, S., Kimura, M. & Yim, Y. 1986. Phytosociological studies on the beech(*Fagus multinervis* Nakai) forest and the pine(*Pinus parviflora* S. et Z.) forest of Ulreung Iskan, Korea. *Korean Journal of Botany*. 29:53-65.
- King, T. J. 1975. Inhibition of seed germination under leaf canopies in *Arenaria sepyllifolia*, *Veronica arvensis* and *Cerastium holosteoides*. *New Phytol* 75 : 87-97
- 吉良龍夫. 1948. 温量指数による垂直的な気候帯のわかちかたについて. *寒地農学*, 2 : 143-173.
- 吉良竜夫. 1976. 陸上生態系. 166pp. 共立出版. 東京.
- 吉良竜夫・四手井綱英・沼田真・依田恭二. 1976. 日本の植生. *科学*, 46:235-247.
- 岸本浩・武田義明・嶋田時博・矢野悟道. 1990. 再度山永久植生保存地における植物群落の遷移に関する研究Ⅲ. 再度山永久植生保存地調査報告書 第4回, 61-137. 神戸市土木局公園緑地部.
- 岸本浩・武田義明・高橋敬三. 1987. 神戸市再度山のマツ林の樹齡解析 I. 中西哲博士追悼植物生態・分類論文集.
- 気象庁編. 1958. 全国気温資料月別累年平年値. 気象庁観測技術資料第10号. 178pp 気象庁東京.
- 気象庁編. 1959. 全国降水資料月別累年平年値. 気象庁観測技術資料第13号. 83pp 気象庁東京.
- 小林圭介・村長昭義・武田雅次・蓮沼修. 1976. 竹原市周辺の植生. 中国電力株式会社. 広島.
- 倉本 宣. 1996. 植生管理と植生管理計画. 雑木林の植生管理—その生態と共生の技術

## 引用文献

- (亀谷 章編), 140-146. ソフトサイエンス社, 東京.
- 倉本 宣. 1996. 都立公園の雑木林の植生管理. 雑木林の植生管理—その生態と共生の技術— (亀谷 章編), 242-247. ソフトサイエンス社, 東京.
- 久礼八郎. 1982. 森林帯指標樹種の温度分布. 日本生態学会第 29 回大会講演要旨集, 53.
- Kure, H. and Yoda, K. 1974. The effects of the Japan sea climate on abnormal distribution Japanese beech forests. *Japanese Journal of Ecology*, 43:63—73.
- 黒崎史平・福岡誠行. 1972. 日本海要素の生態学的研究. 頌栄短期大学紀要, 415-32.
- 前田保夫. 1980. 縄文の海と森. 蒼樹書房. 東京. 238pp.
- 三角亭・河野昭一. 1958. 北限帯付近山岳地方のブナ林. (館脇操編著), 北限地帯ブナ林の植生, 27—73. 函館営林局.
- 宮脇昭・藤原一絵・原田洋・楠直・奥田重俊. 1971. 逗子市の植生. 逗子市教育委員会.
- 宮脇昭・奥田重俊・望月睦夫. 1983. 改訂版 日本植生便覧. 872pp. 至文堂. 東京.
- 宮脇昭・大場達之・村瀬信義 . 1964. 丹沢山塊の植生. 丹沢大山学術調査報告書, 54—102. 神奈川県.
- 宮脇昭・大場達之・奥田重俊・中山洸・藤原一絵. 1968. 越後三山・奥只見周辺の植生. 越後三山・奥只見自然公園学術調査報告, 57-157. 日本自然保護協会, 東京.
- 宮脇昭・奥田重俊・原田洋・佐々木寧・鈴木邦雄・藤原一絵 . 1978. 八幡平 (十和田・八幡平国立公園南部) の森林植生. 吉岡邦二博士追悼植物生態論集, 85—120. 仙台.
- 宮脇昭・佐々木寧 . 1980. 下北半島周辺の植生. 横浜植生学会. 横浜.
- 宮脇昭・鈴木邦雄・藤原一絵・原田 洋・佐々 木寧. 1977. 山梨県の植生. 山梨県 .
- Mueller - Dombois, D. & Ellenberg, H., 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons, New York.
- 永野巖・加藤静江 (1985) 埼玉東部平野におけるシラカシ林の遷移をめぐって. 群落研究, 2:15-25.
- 中井猛之進. 1976. 朝鮮森林植物編. 国書刊行会. 東京.
- 中西弘樹. 1994. 種子はひろがる. pp.1-255. 平凡社, 東京.
- Nakanishi, N. and Hattori, T. 1979. A castanopsis type association of the Setouchi district in southwestern Japan. *Bulletin of Yokohama Phytosociology of Japan*, 16: 133-140.
- 中西哲・服部保・梶原洋一・藤村美幸. 1979. 山陰地方のシイ型自然林について. 神戸大学

## 引用文献

- 教育学部研究集録, 6 : 37-58.
- 中西哲・服部保・武田義明 1977. 播磨西部地域の植生. 中西哲編『播磨西部地域の土壌・植物相と植生』, 70-144. 播磨西部地域植生調査研究会.
- 中西哲・服部保・武田義明. 2000. 「神戸の植生 改訂版」(武田義明編集・監修). 37pp+CD-ROM, 神戸市環境局.
- 中西哲・大場達之・武田義明・服部保. 1983. 日本の植生図鑑 I 森林. 208pp 保育社大阪.
- 中西哲・高橋武彦. 1975. 再度山永久植生保存地域の植生と土壌の調査報告. 再度山永久植生保存地調査報告書 第1回, 1-39. 神戸市土木局公園緑地部.
- 中西哲・武田義明. 1974. 中国山地東縁部の自然植生について. 東中国山地自然環境調査報告書, 17-37. 兵庫県・岡山県・鳥取県.
- 中西哲・武田義明・服部保. 1977. 播磨西部地域の植生. 播磨西部地域植生調査報告書, 70-144. 播磨西部地域植生調査研究会.
- 中西哲・武田義明・服部保. 1985. 赤穂市及びその周辺地域の植生. 『赤穂市及びその周辺地域の土壌・植物相と植生報告書』, 171-240. 赤穂地域植生調査研究会.
- 中西哲・武田義明・岸本浩. 1985. 再度山永久植生保存地における植物群落の変遷に関する研究Ⅱ. 再度山永久植生保存地報告書 第3回, 61-115. 神戸市土木局公園緑地部.
- 難波靖二・波田善夫 (1997) 岡山県における植物分布要因の解析. 岡山県自然保護センター研究報告 5:15-41.
- 日本積雪連合. 1976. 豪雪地帯における年最大積雪深, 積雪日数, 年最大日降雪量の 4kmメッシュマップ作成に関する研究.
- 大場達之. 1967. 北海道の低地林. 原色現代科学大辞典 3. (宮脇昭編), 216-217. 学習研究社, 東京.
- 大場達之. 1973. 清津川上流域の植生. 清津川ダム計画に関する学術調査報告, 57-128, 新潟県.
- 大場達之. 1974. 葛根田川上流域の植生. 十和田八幡平国立公園葛根田地熱発電所計画に関する学術調査報告書, 149-196. 日本自然保護協会.
- 大場達之. 1975. 朝日山系の植生. 奥三面ダム建設計画に関する学術調査報告書, 137-213. 日本自然保護協会.
- 奥富清・星野義延 . 1983. 関東・東北地方のミズナラ林の植物社会学的研究. 植物地理・分類研究, 31:34-45.

## 引用文献

- 奥富 清・石山麻子 (1985a) 構成種の繁殖特性からみたコナラ林の林床植生 1-林床植物の有性生殖と栄養繁殖-。日本生態学会講演要旨集, 32 : 309.
- 奥富 清・石山麻子 (1985b) 構成種の繁殖特性からみたコナラ林の林床植生 2-林床植物の有性生殖と栄養繁殖-コナラークヌギ群集の下位単位文化と林床植物の繁殖特性の関係。日本生態学会講演要旨集, 32 : 310.
- 奥富清・松崎嘉明. 1974. 富士・愛鷹山麓地域の植生. 富士・愛鷹山麓地域の自然環境保全と土地利用計画調査報告書, 229-251.
- Okutomi, K, Shimoda, S. and Fukuda, H. 1996. Causal analysis of the invasion of broad-leaved forest by bamboo in Japan. *Journal of Vegetation Science* 7:723-728.
- 大野啓一. 1977. 落葉広葉樹林. 富山県の植生 (宮脇 昭編), 97-105. 富山県.
- 大野啓一. 1985. 草本構成種の繁殖特性から見た植物群落の種組成. 東京都植生調査報告書, 39-249.
- Saito, K., Ishizuka, K., Chiba, T. and Komizunai, M. 1977. Forest vegetation on Mt. Hayachine in the Kitakami mountainins, northeastern Japan, *Saito Ho-on Kai Museum Research Bulletin*, 45:39-55.
- Saito, K., Sugawara, K. and Fukuda, H. 1980. Natural and semi-natural vegetation on Mt. Goyo in the Kitakami Massif, north Honshu, Japan. *Saito Ho-on Kai Museum Research Bulletin*, 48:25-42.
- Sasaki, Y. 1970. Versuch zur Systematischen und Geographischen Gliederung der Japanischen Buchenwaldgesellschaften. *Vegetatio*, 20:214-249.
- 佐々木好之. 1973. 温帯・冷温帯の植物社会. 植物社会学(佐々木好之編), 26-23. 共立出版. 東京.
- 佐竹義輔・原寛・亘理俊次・富成忠夫編. 1989. 日本の野生植物 木本 I II. 321pp305pp 平凡社東京.
- 四手井網英. 1993. 森に学ぶ-エコロジーから自然保護へ-. 海鳴社, 東京.
- 四手井網英. 1980. 二次林について. 関西自然保護機構, 4 : 1-2.
- 重松敏則. 1991. 市民による里山の保全・管理. 74p. 信山社出版. 東京.
- Son, J. & Nakanishi, S. 1985. Phytosociological study of the subalpine forests on Mt. Halla of Cheju Island, Korea. *Jap. J. Ecol.* 35:317-328.
- 宋 鐘碩. 1988. 韓国の針広混交林に関する植物社会学的研究. *ヒコビア*, 10:145-156.

## 引用文献

- Stan ton, M. L. 1984. Seed variation in wind radish: effect of seed size on components of seeding and adult fitness. *Ecology*, 65 : 1105-1112.
- 菅原亀悦. 1978. 北限地帯モミ林の生態学的研究. 宮城県農業短期大学紀要, 4:3-61.
- 鈴木秀夫. 1962. 日本の気候区分. 地理学評論, 35:205-211.
- 鈴木貞雄. 1978. 日本タケ科植物総目録. 学習研究社, 東京.
- 鈴木伸一. 1983. 夏緑広葉樹二次林. 「日本植生誌 中国」(宮脇昭編), 224-230, 至文堂. 東京.
- 鈴木伸一. 1984. 夏緑広葉樹二次林. 「日本植生誌 近畿」(宮脇昭編), 239-244. 至文堂. 東京.
- 鈴木伸一. 1988. 夏緑広葉樹林. 「日本植生誌 北海道」(宮脇昭編), 166-176. 至文堂. 東京.
- 鈴木時夫. 1949. 北海道桧山地方のブナ林に就いて. 日本林学会誌, 31:18-25.
- 鈴木時夫. 1966. 日本の自然林の植物社会学体系の概観. 森林立地, 81-12.
- 鈴木時夫・二村昭八. 1966. 積雪と植生. 日本生態学会誌, 16:191-199.
- 鈴木時夫. 1970. 白山の植生分布と垂直植生帯. 白山の自然, 114-156. 日本自然保護協会中部支部白山学術調査団編. 石川県.
- 武田義明. 1980. 六甲山系のニセアカシア群落とアカマツ群落について. 神戸大学教育学部研究集録, 64 :
- 武田義明. 1981. アカマツ-サイゴクミツバツツジ群集について. 神戸大学教育学部研究集録 66 : 109-125.
- 武田義明. 1987. 四国瀬戸内側の冷温帯夏緑広葉樹林について. 中西哲博士追悼植物生態・分類論文集, 85-96. 神戸群落性帯研究会.
- 武田義明. 1997. 第一章 小野市の自然 第二節 植生. 小野市史第四巻 資料編 I, 26-52. 小野市.
- 武田義明. 1999. 植生. 上郡町史 第3巻 史料編 I, 80-101. 上郡町.
- 武田義明編. 1994. 丹波地域の植生. 丹波の森公苑協会.
- 武田義明編. 2000. 神戸の植生 (改訂 CD-ROM 版). 神戸市環境局.
- 武田義明・生田篤子. 1986. 東北地方太平洋側地域の夏緑広葉樹林について. 神戸大学教育学部研究集録, 76:21-55.
- 武田義明・甘中照雄. 2002. 第1節 加西市の植生. 加西市史 第3巻, 302-356. 加西



## 引用文献

- 市.
- 武田義明・久保智美. 2001. 貴重種ヤクタネゴヨウの屋久島における群落生態学的研究. *Hikobia*, 13:319-326.
- 武田義明・岸本浩・上野登史美・田中敬子・矢野悟道. 1995. 再度山永久植生保存地における植物群落の遷移に関する研究IV. 再度山永久植生保存地調査報告書 第5回, 39-117. 神戸市土木局公園緑地部.
- 武田義明・中西 哲. 1984. 北海道のブナ林に関する植物社会学研究. 神戸大学教育学部研究集録, 72:145-154.
- 武田義明・植村滋・中西哲. 1983. 北海道のミズナラ林について. 神戸大学教育学部研究集録, 72:105-122.
- Takeda, Y., Nakanashi, S. and Choe, D. 1994. Phytosociological study on natural summer-green forests in Korea. *Ecological Research*, 9:21-32.
- 武田義明・八木健爾・西岡喜世・藤本真吾・小舘誓治. 2001. 再度山永久植生保存区における植物群落の遷移に関する研究V. 再度山永久植生保存地調査報告書 第6回, 9-86.
- 武内和彦. 1994. 環境創造の思想, 171-179. 東京大学出版会. 東京.
- 舘脇操. 1948. ブナの北限界. *生態学研究*, 11:46-51.
- 舘脇操. 1958. ブナ分布の北限帯 (舘脇操編著). 北限地帯ブナ林の植生, 3-26. 函館営林局.
- 舘脇操. 1961-a. 支勿湖を中心とする森林植生. 北海道大学農学部植物学教室.
- 舘脇操. 1961-b. オホーツク沿岸の落葉広葉樹林植生. 北見営林局.
- 舘脇操・五十嵐恒夫・渡辺定元. 1958. 西島牧泊川流域のブナ林 (舘脇操編著). 北限地帯ブナ林の植生, 74-164. 函館営林局.
- 舘脇操・遠山三樹夫・五十嵐恒夫. 1967. 網走湖畔鉄道防雪林の植生. 北海道大学農学部邦文紀要, 62:84-324.
- 舘脇操・辻井達一・遠山三樹夫. 1961. ブナ林帯北部の溪畔林. 北海道大学農学部植物学教室.
- 遠山三樹夫・持田幸良. 1978. 北海道胆振東部の落葉樹林. *植物生態論集*, 134-149.
- 辻誠治. 2001. 日本のコナラ二次林の植生学的研究. 52pp. 東京植生研究会.
- 豊田武司・谷本文夫・飯田滋生. 1989. 都市近郊樹林の萌芽更新の実体と管理法. *日林論*,

## 引用文献

100 : 351-352

- Toyohara, G. 1984. A phytosociological study and a tentative draft on vegetation mapping of the secondary forests in Hiroshima prefecture with special reference. Journal of science of the Hiroshima University series B, Div.2(botany), 19(I):131-170.
- Toyohara, G. & Fujihara, M. 1998. Succession of secondary forests affected by pine wilt disease in western Japan followed on vegetation maps. Journal of Vegetation Science, 1:259-266.
- Tsukada, M. 1982. Late - Quaternary Development of *Fagus* Forest in the Japanese Archipelago. Japanese Journal of Ecology, 32:113-118.
- Yim, K. B. \* 1968. Jorimhak Wonron(Principles of silviculture). Hyangmunsa, Seoul.
- Yim, Y. 1977. Distribution of forest vegetation and climate in the Korean Peninsula. Japanese Journal of Ecology, 27:177-189.
- Yim, Y. and Kira, T. 1975. Distribution of forest vegetation and climate in the Korean Peninsula. Japanese Journal of Ecology, 25:77-88.
- Yim, Y. and Kira, T. 1976. Distribution of forest vegetation and climate in the Korean Peninsula. Japanese Journal of Ecology, 26:157-164.
- 植木秀幹. 1910a. 朝鮮の森林帯に就いて (上). 朝鮮農会報. 6(10):4-9.
- 植木秀幹. 1910b. 朝鮮の森林帯に就いて (下). 朝鮮農会報. 6(11):7-17.
- Uemura S. 1989. Snowcover as a factor controlling the distribution and speciation of forest plants. Vegetatio 82:127-137.
- Uemura S. 1994. Climatic preferences and frequent co-occurrence of boreal and temperate plants in Hokkaido Island northern Japan. Vegetatio 112:113-126.
- 植村滋・武田義明・中西哲. 1983. 北海道冷温帯落葉樹林の組成分化と積雪. 日本分類学会報 5:30-32.
- 植村滋・武田義明・中西哲. 1986. 北海道の温帯植物の気候環境経度に対する反応特性. 日本生態学会誌 36:141-152.
- Walter H. 1973. Vegetation of the Earth. 237pp. The English Universities Press Ltd. London.
- Walter, H., Harnickell, E. & Mueller-Dombois, D. 1975. Climate-diagram Maps.

## 引用文献

- Springer Verlag, Berlin.
- Wasitani, I. & Saeki, T. 1984. Leaf-canopy inhibition of germination as a mechanism for the disappearance of *Amaranthus patulus* Bertol. In second year of a secondary succession. Japanese Journal of Ecology, 34 : 55-61
- Wasitani, I. and Takenaka, A. 1986. 'Safe sites' for the seed germination of *Rhus javanica* : A characterization by responses to temperature and light. Ecological Research, 1:71-82.
- Whittaker R.H. 1973. Direct gradient Analysis ; technique and result. In Whittaker R.H. (ed.) : Ordination and classification of communities, 9-51, Junk, Harge.
- Winn, A.A. 1985. Effect of seed size and microsite on seedling emergence of *Prunella unlgaris* in four habitats. Journal of Ecology, 73 : 831-840.
- 山下寿之・林一六. 1987. 茨城県筑波におけるアカマツ林からシラカシ林への遷移過程の解析. 筑波大学演習林報告, 3:59-82.
- 山崎寛・青木京子・服部保・武田義明. 1999. 里山の植生管理による種多様性の増加. ランドスケープ研究第, 63:481-484.
- 山崎惇. 1979. ミヤコザサ-ミズナラ群集. 長野県の現存植生 (宮脇昭編), 268-271. 長野県.
- 山崎敬. 1959. 日本列島の植物分布. 自然科学と博物館, 26:1-18.
- 吉岡邦二. 1952. 東北地方森林の群落学的研究 第1報. 生態学会報, 1:165- 175.
- 吉岡邦二. 1953. 東北地方森林の群落学的研究 第2報. 生態学会報, 2:69-75.
- 和達清夫. 1958. 日本の気候. 東京堂. 東京.
- 全国雑木林会議編. 2001. 現代雑木林辞典. 百水社. 東京.
- (\*印を付けたものは直接参照できなかった)

## 謝 辞

本論文をまとめるにあたり，お忙しい中懇切丁寧な校閲をたまわり，適切な助言をいただいた神戸大学大学院総合人間科学研究科の市橋秀樹教授，寺門靖孝教授，青木 努教授，田結庄良昭教授，齋藤恵逸教授に厚くお礼申し上げます。

調査およびまとめに際して，兵庫県立大学自然・環境研究所 服部 保教授，小館誓治氏，石田弘明氏，里と水辺研究所 浅見佳世氏にご協力，ご助言をいただきました。深く感謝いたします。また，現地調査および資料整理には神戸大学教育学部，発達科学部の学生諸氏の協力を得たことを記し，感謝の意を表明します。

さらに，神戸市再度山，しあわせの村での調査に便宜をはかっていただき，調査にもご協力をいただいた神戸市公園緑地部の方々に，感謝の意を表するとともに厚くお礼申し上げます。





Character and differential species of <i>Caprip-Quercetum grosseratae</i> ミズナラ-サワシハ群集	
<i>Castalia diphras</i>	11219
<i>Scoroparia calycina</i>	11219
<i>Sasa chartacea</i>	11219
<i>Pinus tricarpa</i>	11219
<i>Carex adnata</i>	11219
<i>Athyrium yokoscense</i>	11219
<i>Agrimonia japonica</i>	11219
Character and differential species of <i>Pachyandro-Quercetum grosseratae</i> ミズナラ-フクキョウ群集	
<i>Pachyandra terminalis</i>	11219
<i>Chamaecyparis</i>	11219
<i>Celastrus orbiculatus</i> var. <i>pauciflorus</i>	11219
<i>Maackia amurensis</i> var. <i>burgeni</i>	11219
<i>Quercus acuminata</i> var. <i>kamatsuchiana</i>	11219
<i>Ostrya japonica</i>	11219
<i>Prunus sargentii</i>	11219
<i>Prunus maximowiczii</i>	11219
Character and differential species of <i>Skimnio-Quercetum grosseratae</i> ミズナラ-フクシキミ群集	
<i>Vaccinium anan</i>	11219
<i>Lespedeza pectinifera</i>	11219
<i>Allium victorialis</i> var. <i>platyphyllum</i>	11219
<i>Asplenium platyneuron</i>	11219
<i>Daphniphyllum</i>	11219
<i>Gelum kantschaticum</i>	11219
Character and differential species of <i>Pleiobrasto viridis-Pinon densiflorae</i> ネザナ群集	
<i>Rhododendron reticulatum</i>	11219
<i>Rosa pedunculata</i>	11219
<i>Rosa sylvestris</i>	11219
<i>Cornus japonica</i>	11219
<i>Ostrya japonica</i>	11219
<i>Vicia villosa</i>	11219
<i>Pleiobrastus chinensis</i> var. <i>viridis</i>	11219
<i>Epidendrum imbricatum</i>	11219
<i>Ribes palustre</i>	11219
Character and differential species of <i>Pleiobrasto chinensis-Pinon densiflorae</i> アズマネザナ群集	
<i>Pleiobrastus chinensis</i>	11219
<i>Ribes palustre</i> var. <i>contortifolium</i>	11219
<i>Lilium auratum</i>	11219
Character and differential species of <i>Sasamorpha-Fagion crenatae</i> フナ-スズナ群集	
<i>Sasamorpha bonalis</i>	11219
<i>Abies sachalinensis</i>	11219
<i>Staphylea trifoliata</i>	11219
<i>Carex formosana</i>	11219
<i>Abies homolensis</i>	11219
<i>Rhododendron quinquefolium</i>	11219
<i>Sasa japonica</i>	11219
<i>Acer palmatum</i> var. <i>amoenum</i>	11219
<i>Rhododendron wadatum</i>	11219
<i>Carex morrowii</i>	11219
<i>Cornus japonica</i>	11219
<i>Cornus lucida</i>	11219
<i>Betula grossa</i>	11219
<i>Asplenium platyneuron</i>	11219
<i>Stewartia pseudocamellia</i>	11219
<i>Lindera umbellata</i>	11219
Character and differential species of <i>Sasa-Fagion crenatae</i> フナ-シマザナ群集	
<i>Castanopsis himalayensis</i> var. <i>orientalis</i>	11219
<i>Lindera umbellata</i> var. <i>randaiensis</i>	11219
<i>Sasa karwinskii</i>	11219
<i>Beaucarpha</i>	11219
<i>Daphniphyllum macropodum</i> var. <i>humile</i>	11219
<i>Plagiaria amurensis</i> subsp. <i>matsumurae</i>	11219
<i>Mitella undulata</i>	11219
<i>Asplenium platyneuron</i>	11219
<i>Styrax obassia</i>	11219
<i>Oxalis griffithii</i>	11219
Character and differential species of <i>Caprip-Quercetum grosseratae</i> ミズナラ-サワシハ群集	
<i>Castalia heptactis</i> var. <i>orientalis</i>	11219
<i>Skimnia chinensis</i>	11219
<i>Tilia mansueta</i>	11219
<i>Laetia bulbifera</i>	11219
<i>Cestrum bicoloratum</i>	11219
<i>Actinidia chinensis</i>	11219
<i>Carex pilosa</i>	11219
<i>Magnolia liliifera</i> var. <i>bonatii</i>	11219
<i>Picea japonica</i> var. <i>gigantea</i>	11219
<i>Ulmus japonicus</i>	11219
<i>Quercus kantschaticum</i>	11219
<i>Lilium auratum</i> var. <i>plebeium</i>	11219
<i>Prunus sargentii</i>	11219
<i>Syringa reticulata</i>	11219
<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	11219
<i>Alnus hirsuta</i>	11219
<i>Osmunda aristata</i>	11219
<i>Anemone pulsatilla</i>	11219
<i>Anemone nemorosa</i>	11219
<i>Asperula odorata</i>	11219
<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>maximowiczii</i>	11219
<i>Abies sachalinensis</i>	11219
<i>Fernoxylon japonicum</i>	11219
<i>Rhododendron amurensis</i>	11219
<i>Ulmus laciniata</i>	11219
<i>Asplenium platyneuron</i>	11219
<i>Asplenium platyneuron</i>	11219
<i>Senecio camboialis</i>	11219
<i>Asplenium platyneuron</i>	11219
<i>Asplenium platyneuron</i>	11219
<i>Daphne kantschaticum</i> var. <i>japonica</i>	11219
<i>Ligustrum tachibanae</i> var. <i>abracosum</i>	11219
<i>Osunda chinensis</i> var. <i>foliolosa</i>	11219
<i>Lilium auratum</i>	11219
<i>Eumyria planipes</i>	11219
<i>Alnus hirsuta</i>	11219
<i>Anemone pulsatilla</i> var. <i>tenellifolia</i>	11219
<i>Tolium tachibanae</i>	11219
<i>Angelica ussuriensis</i>	11219
<i>Sasa megakalypta</i>	11219
Character and differential species of <i>Conarum-Asplenium-Quercetum grosseratae</i> コナラ-イシノボリ群集	
<i>Quercus serrata</i>	11219
<i>Catanea ornata</i>	11219
<i>Pinus jamaicensis</i>	11219
<i>Wisteria floribunda</i>	11219
<i>Callitriche japonica</i>	11219
<i>Erythronium japonicum</i>	11219
<i>Androsace japonica</i>	11219
<i>Pinus sibirica</i>	11219
<i>Picea canadensis</i>	11219
<i>Ligustrum obtusifolium</i>	11219
<i>Fernoxylon japonicum</i>	11219
<i>Scilla japonica</i>	11219
<i>Pinus densata</i>	11219
<i>Vaccinium albanicum</i>	11219
<i>Aster ruber</i>	11219
<i>Carex floribunda</i>	11219
<i>Polygonatum lasiocarpum</i>	11219
<i>Pinus japonica</i>	11219
<i>Aster crispifolius</i>	11219
<i>Ombidium japonicum</i>	11219
<i>Trachelium japonicum</i> var. <i>intermedium</i>	11219
<i>Pandanus sibiricus</i> var. <i>maritimus</i>	11219
<i>Callitriche japonica</i>	11219
<i>Lonicera gracilipes</i>	11219
<i>Rosa multiflora</i>	11219
<i>Caprip-Quercetum grosseratae</i>	11219
Character and differential species of <i>Sasa-Fagion crenatae</i> フナ-ササ群集	
<i>Fagus crenata</i>	11219
<i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseratae</i>	11219
<i>Pinus terayana</i>	11219
<i>Rosa rugosa</i>	11219
<i>Hydrangea paniculata</i>	11219
<i>Viburnum furcatum</i>	11219
<i>Tilia japonica</i>	11219
<i>Cornus controversa</i>	11219
<i>Acer mono</i>	11219
<i>Fernoxylon japonicum</i>	11219
<i>Hydrangea coccinea</i>	11219
<i>Acer marianum</i>	11219
<i>Pinus japonica</i>	11219
<i>Sorbus alba</i>	11219
<i>Acer palmatum</i> var. <i>matsumurae</i>	11219
<i>Carpinus cordata</i>	11219

Species Name	Number	Character	Differential	Species Name	Number	Character	Differential
<i>Silphium japonicum</i>	3879			<i>Stachytarax japonicum</i>	3880		
<i>Diapentis aconitifolia</i>	3881			<i>Stachytarax chinensis</i>	3882		
<i>Schizandra repens</i>	3883			<i>Stachytarax chinensis</i>	3883		
Character and differential species of <i>Fagetea orientalis</i> フナクス							
<i>Clitrea barthiana</i>	3884			<i>Stachytarax chinensis</i>	3884		
<i>Diapentis aconitifolia</i>	3885			<i>Stachytarax chinensis</i>	3885		
<i>Aconitum napellus</i>	3886			<i>Stachytarax chinensis</i>	3886		
<i>Rhus trichocarpa</i>	3887			<i>Stachytarax chinensis</i>	3887		
<i>Magnolia obtusata</i>	3888			<i>Stachytarax chinensis</i>	3888		
<i>Viburnum edulis</i>	3889			<i>Stachytarax chinensis</i>	3889		
<i>Kalanchoe pinnatifida</i>	3890			<i>Stachytarax chinensis</i>	3890		
<i>Eurytemora asiatica</i>	3891			<i>Stachytarax chinensis</i>	3891		
<i>Rhodiola crenata</i>	3892			<i>Stachytarax chinensis</i>	3892		
<i>Stachytarax japonicum</i>	3893			<i>Stachytarax chinensis</i>	3893		
<i>Eurytemora asiatica</i>	3894			<i>Stachytarax chinensis</i>	3894		
<i>Capnosaustris</i>	3895			<i>Stachytarax chinensis</i>	3895		
<i>Tripterygium japonicum</i>	3896			<i>Stachytarax chinensis</i>	3896		
<i>Solidago virga-aurae</i>	3897			<i>Stachytarax chinensis</i>	3897		
Companion 伴生種							
<i>Pluchea indica</i>	3898			<i>Stachytarax chinensis</i>	3898		
<i>Styrax japonica</i>	3899			<i>Stachytarax chinensis</i>	3899		
<i>Smilax china</i>	3900			<i>Stachytarax chinensis</i>	3900		
<i>Aletris trifoliata</i>	3901			<i>Stachytarax chinensis</i>	3901		
<i>Viburnum dilatatum</i>	3902			<i>Stachytarax chinensis</i>	3902		
<i>Viburnum ensatum</i>	3903			<i>Stachytarax chinensis</i>	3903		
<i>Panicum japonicum</i>	3904			<i>Stachytarax chinensis</i>	3904		
<i>Beaumontia</i>	3905			<i>Stachytarax chinensis</i>	3905		
<i>Beaumontia</i>	3906			<i>Stachytarax chinensis</i>	3906		
<i>Lyonia ovalifolia</i>	3907			<i>Stachytarax chinensis</i>	3907		
<i>Viola japonica</i>	3908			<i>Stachytarax chinensis</i>	3908		
<i>Opuntia undulatifolia</i>	3909			<i>Stachytarax chinensis</i>	3909		
<i>Hedera rhomboides</i>	3910			<i>Stachytarax chinensis</i>	3910		
<i>Opuntia japonica</i>	3911			<i>Stachytarax chinensis</i>	3911		
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	3912			<i>Stachytarax chinensis</i>	3912		
<i>Perithous trichostachya</i>	3913			<i>Stachytarax chinensis</i>	3913		
<i>Diapentis aconitifolia</i>	3914			<i>Stachytarax chinensis</i>	3914		
<i>Aconitum napellus</i>	3915			<i>Stachytarax chinensis</i>	3915		
<i>Carex lasiocarpa</i>	3916			<i>Stachytarax chinensis</i>	3916		
<i>Lonicera japonica</i>	3917			<i>Stachytarax chinensis</i>	3917		
<i>Ficus virens</i>	3918			<i>Stachytarax chinensis</i>	3918		
<i>Aletris trifoliata</i>	3919			<i>Stachytarax chinensis</i>	3919		
<i>Diapentis aconitifolia</i>	3920			<i>Stachytarax chinensis</i>	3920		
<i>Aconitum napellus</i>	3921			<i>Stachytarax chinensis</i>	3921		
<i>Lyonia ovalifolia</i>	3922			<i>Stachytarax chinensis</i>	3922		
<i>Viola japonica</i>	3923			<i>Stachytarax chinensis</i>	3923		
<i>Opuntia undulatifolia</i>	3924			<i>Stachytarax chinensis</i>	3924		
<i>Hedera rhomboides</i>	3925			<i>Stachytarax chinensis</i>	3925		
<i>Opuntia japonica</i>	3926			<i>Stachytarax chinensis</i>	3926		
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	3927			<i>Stachytarax chinensis</i>	3927		
<i>Perithous trichostachya</i>	3928			<i>Stachytarax chinensis</i>	3928		
<i>Diapentis aconitifolia</i>	3929			<i>Stachytarax chinensis</i>	3929		
<i>Aconitum napellus</i>	3930			<i>Stachytarax chinensis</i>	3930		
<i>Carex lasiocarpa</i>	3931			<i>Stachytarax chinensis</i>	3931		
<i>Lonicera japonica</i>	3932			<i>Stachytarax chinensis</i>	3932		
<i>Ficus virens</i>	3933			<i>Stachytarax chinensis</i>	3933		
<i>Aletris trifoliata</i>	3934			<i>Stachytarax chinensis</i>	3934		
<i>Diapentis aconitifolia</i>	3935			<i>Stachytarax chinensis</i>	3935		
<i>Aconitum napellus</i>	3936			<i>Stachytarax chinensis</i>	3936		
<i>Lyonia ovalifolia</i>	3937			<i>Stachytarax chinensis</i>	3937		
<i>Viola japonica</i>	3938			<i>Stachytarax chinensis</i>	3938		
<i>Opuntia undulatifolia</i>	3939			<i>Stachytarax chinensis</i>	3939		
<i>Hedera rhomboides</i>	3940			<i>Stachytarax chinensis</i>	3940		
<i>Opuntia japonica</i>	3941			<i>Stachytarax chinensis</i>	3941		
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	3942			<i>Stachytarax chinensis</i>	3942		
<i>Perithous trichostachya</i>	3943			<i>Stachytarax chinensis</i>	3943		
<i>Diapentis aconitifolia</i>	3944			<i>Stachytarax chinensis</i>	3944		
<i>Aconitum napellus</i>	3945			<i>Stachytarax chinensis</i>	3945		
<i>Carex lasiocarpa</i>	3946			<i>Stachytarax chinensis</i>	3946		
<i>Lonicera japonica</i>	3947			<i>Stachytarax chinensis</i>	3947		
<i>Ficus virens</i>	3948			<i>Stachytarax chinensis</i>	3948		
<i>Aletris trifoliata</i>	3949			<i>Stachytarax chinensis</i>	3949		
<i>Diapentis aconitifolia</i>	3950			<i>Stachytarax chinensis</i>	3950		
<i>Aconitum napellus</i>	3951			<i>Stachytarax chinensis</i>	3951		
<i>Lyonia ovalifolia</i>	3952			<i>Stachytarax chinensis</i>	3952		
<i>Viola japonica</i>	3953			<i>Stachytarax chinensis</i>	3953		
<i>Opuntia undulatifolia</i>	3954			<i>Stachytarax chinensis</i>	3954		
<i>Hedera rhomboides</i>	3955			<i>Stachytarax chinensis</i>	3955		
<i>Opuntia japonica</i>	3956			<i>Stachytarax chinensis</i>	3956		
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	3957			<i>Stachytarax chinensis</i>	3957		
<i>Perithous trichostachya</i>	3958			<i>Stachytarax chinensis</i>	3958		
<i>Diapentis aconitifolia</i>	3959			<i>Stachytarax chinensis</i>	3959		
<i>Aconitum napellus</i>	3960			<i>Stachytarax chinensis</i>	3960		
<i>Carex lasiocarpa</i>	3961			<i>Stachytarax chinensis</i>	3961		
<i>Lonicera japonica</i>	3962			<i>Stachytarax chinensis</i>	3962		
<i>Ficus virens</i>	3963			<i>Stachytarax chinensis</i>	3963		
<i>Aletris trifoliata</i>	3964			<i>Stachytarax chinensis</i>	3964		
<i>Diapentis aconitifolia</i>	3965			<i>Stachytarax chinensis</i>	3965		
<i>Aconitum napellus</i>	3966			<i>Stachytarax chinensis</i>	3966		
<i>Lyonia ovalifolia</i>	3967			<i>Stachytarax chinensis</i>	3967		
<i>Viola japonica</i>	3968			<i>Stachytarax chinensis</i>	3968		
<i>Opuntia undulatifolia</i>	3969			<i>Stachytarax chinensis</i>	3969		
<i>Hedera rhomboides</i>	3970			<i>Stachytarax chinensis</i>	3970		
<i>Opuntia japonica</i>	3971			<i>Stachytarax chinensis</i>	3971		
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	3972			<i>Stachytarax chinensis</i>	3972		
<i>Perithous trichostachya</i>	3973			<i>Stachytarax chinensis</i>	3973		
<i>Diapentis aconitifolia</i>	3974			<i>Stachytarax chinensis</i>	3974		
<i>Aconitum napellus</i>	3975			<i>Stachytarax chinensis</i>	3975		
<i>Carex lasiocarpa</i>	3976			<i>Stachytarax chinensis</i>	3976		
<i>Lonicera japonica</i>	3977			<i>Stachytarax chinensis</i>	3977		
<i>Ficus virens</i>	3978			<i>Stachytarax chinensis</i>	3978		
<i>Aletris trifoliata</i>	3979			<i>Stachytarax chinensis</i>	3979		
<i>Diapentis aconitifolia</i>	3980			<i>Stachytarax chinensis</i>	3980		
<i>Aconitum napellus</i>	3981			<i>Stachytarax chinensis</i>	3981		
<i>Lyonia ovalifolia</i>	3982			<i>Stachytarax chinensis</i>	3982		
<i>Viola japonica</i>	3983			<i>Stachytarax chinensis</i>	3983		
<i>Opuntia undulatifolia</i>	3984			<i>Stachytarax chinensis</i>	3984		
<i>Hedera rhomboides</i>	3985			<i>Stachytarax chinensis</i>	3985		
<i>Opuntia japonica</i>	3986			<i>Stachytarax chinensis</i>	3986		
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	3987			<i>Stachytarax chinensis</i>	3987		
<i>Perithous trichostachya</i>	3988			<i>Stachytarax chinensis</i>	3988		
<i>Diapentis aconitifolia</i>	3989			<i>Stachytarax chinensis</i>	3989		
<i>Aconitum napellus</i>	3990			<i>Stachytarax chinensis</i>	3990		
<i>Carex lasiocarpa</i>	3991			<i>Stachytarax chinensis</i>	3991		
<i>Lonicera japonica</i>	3992			<i>Stachytarax chinensis</i>	3992		
<i>Ficus virens</i>	3993			<i>Stachytarax chinensis</i>	3993		
<i>Aletris trifoliata</i>	3994			<i>Stachytarax chinensis</i>	3994		
<i>Diapentis aconitifolia</i>	3995			<i>Stachytarax chinensis</i>	3995		
<i>Aconitum napellus</i>	3996			<i>Stachytarax chinensis</i>	3996		
<i>Lyonia ovalifolia</i>	3997			<i>Stachytarax chinensis</i>	3997		
<i>Viola japonica</i>	3998			<i>Stachytarax chinensis</i>	3998		
<i>Opuntia undulatifolia</i>	3999			<i>Stachytarax chinensis</i>	3999		
<i>Hedera rhomboides</i>	4000			<i>Stachytarax chinensis</i>	4000		