

### Ⅲ. 調査の対象と方法

山梨県には富士川沿いの海拔100m以下の丘陵、低地でスギ植林、モウソウチク林、採草地、水田や畑地の耕作地の様な代償植生、文化景観で占められているところから、海拔2500m以上でコケモモハイマツ群集、タカネスミレーコマクサ群集などが生育する森林限界以上の高山帯までが含まれている。そこに生育する植生は、気候条件、土壌条件などさまざまな自然環境・立地条件とさらに各種の人間の干渉や影響を受けながら、それぞれの立地条件と人為的干渉の総和の生物的表现として生育している。

植生の把握および区分の方法は、古くは A.フォン・フンボルト(A. von Humboldt)、リンネ(C. von Linne) 以来の相観によるものから J. Braun-Blanquet らにより確立された種組成によるものまで様々な試みがある。現在、植生を群落構成にあずかっている全種類組成の総合的な比較による植物社会的な類型化の方法が、国際的にも広く行なわれ、最も一般的に植生の把握および区分、体系化に用いられている。

#### 1. 調査法

##### (1) 植生調査

野外の調査対象域内にみられる植生を具体的に調べることを植生調査 (Vegetationsaufnahme または Aufnahme) という。植生調査は自然植生から代償植生へ、単純な植生から複雑な植生へ、質的な把握から量的な把握に、静的にとらえた上で動的にとらえるように進められる。

今回の山梨県の植生調査では、県下全域で1972年から1974年にかけて現地踏査が行なわれた。従来から富士山一帯は宮脇・菅原・浜田1971により植生調査が行なわれており、山梨県下の水田雑草、高山帯の植生など一部の植生については現地踏査が宮脇1960, 1969, 宮脇ら1969により行なわれてきていた。しかし山梨県下に生育する植生の全体的な群落区分と相互関係については必ずしも明確にされていない。今回の調査では従来の調査結果を基礎に、県下全域のさまざまな植生について現地踏査を行ない、植生調査資料が収集された。

調査地は種組成的に均質で各群落の最小面積をこえ立地的にほぼ均一と評価される植分について選ばれた。調査面積はあまり大きくすると隣接群落など異質な部分が混入するおそれがあり、一般に植生調査に際しての調査面積はだいたい次の尺度に従っている。

高木林 (亜高木層を含む) .....	150~500m <sup>2</sup>
低木林 (下層は草本層のみ) .....	50~200m <sup>2</sup>
ススキ草原 (高茎草原) .....	25~100m <sup>2</sup>
シバ草原 (低茎草原) .....	10~25m <sup>2</sup>
その他の草原 (低茎草原) .....	1~10m <sup>2</sup>

Tab. 2 植生調査の一例  
 Beispiel einer Vegetationsaufnahme

Name d. Gesellsch. レンゲツツジ—シラカンバ群集  
 Aufn. Nr. MJ-78    Dat. 11. Sept. 1972    Ort 瑞牆山 (須玉町)  
 Aufn. von A.M., K.S. u. I.S.  
 B-1    18 m    60 %  
 B-2    7 m    10 %  
 S      2.5 m    20 %  
 K      1.5 m    80 %  
 M            %  
 Exp. u. Neigung L.  
 Höhe ü. M. 1720 m  
           10 × 15 qm  
 Mikrorelief u. Boden やや凹状地  
 Artenzahl 44 spp.



B <sub>1</sub> 4•4	シラカンバ	S 1•2	ミズナラ	K 2•2	オオバギボウシ
1•1	ダケカンバ	+•2	キツネヤナギ	2•2	タムラソウ
		+•2	アサノハカエデ	1•2	シラヤマギク
		+•2	ミヤマイボタ	+•2	オオヨモギ
		+•2	シラカンバ	+•2	カラマツソウ
B <sub>2</sub> 1•1	ウラジロモミ	+	ヤマウルシ	+•2	クガイソウ
+	ヤハズハンノキ	+	アオダモ	+•2	イワノガリヤス
+	ダケカンバ	+	ハウチワカエデ	+	リンドウ
		+	ヒトツバカエデ	+	ススビトハギ
		+	タニウツギ	+	サクラスミレ
				+	アキノキリンソウ
				+	ヘビノネゴザ
				+	ヒメスゲ
				+	タガネソウ
				+	アズキナシ
				+	ヨツバヒヨドリ
				+	フキ
				+	ヤグルマソウ
				+	チゴユリ
				+	トウゴクミツバツツジ
				+	ヒメシダ
				+	オオヤマフスマ
				+	キジムシロ
				+	オタカラコウ
				+	アカショウマ
				+	イタドリ
				+	ウマノミツバ
				+	オヤマボクチ
				+	シモツケソウ
				+	ハナニガナ

耕地雑草群落	25~100m <sup>2</sup>
コケ群落	1~ 4m <sup>2</sup>
地衣植物群落	0.1~ 1m <sup>2</sup>

調査区の形は群落の生育配分状態によって均質な群落内を選んで自由な形でとられた。

Tab. 2 は植生調査の一例である。調査面積内に出現する種の完全なリストが各階層別につくられ、被度・群度が判定記入された。各階層の高さはあらかじめ固定しないでそれぞれの植分によって決められ、各階層毎に高さと同被率が記載された。ふつう高木林のような多層群落では次の5層に分けられる。

B<sub>1</sub> : 高木第1層 (Baumschicht-1)

B<sub>2</sub> : 高木第2層 (Baumschicht-2)

S : 低木層 (Strauchschicht)

K : 草本層 (Krautschicht)

M : コケ層 (Moosschicht)

被度・群度の測定法にはいろいろな方法があるが Braun-Blanquet 1964 の全推定法 (Gesamtschätzung) が広く用いられており、今回も使用された。

- 総合優占度 (被度) 5 : 被度が調査面積の $\frac{3}{4}$ 以上を占めているもの  
 4 : 被度が調査面積の $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{3}{4}$ を占めているもの  
 3 : 被度が調査面積の $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{2}$ を占めているもの

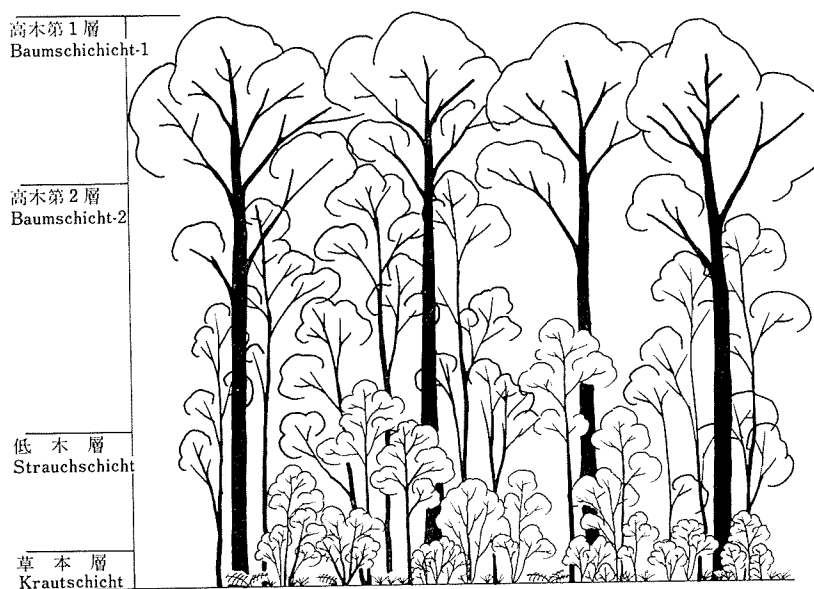


Fig. 9 群落断面模式  
 Schematische Darstellung eines Gesellschaftsprofils

2：個体数が多いか、または少なくとも調査面積の  $\frac{1}{10} \sim \frac{1}{4}$  を占めているもの

1：個体数は多数であるが被度が低いか、または個体数が少数であるが被度が高いもの

＋：低い被度で、わずかな個体数

r：きわめてまれに最少被度で出現するもの

群度 Soziabilität：調査地内に個々の植物個体がどのように配分されて生育しているかの測度で、量には直接関係しない。ふつう次の5階級に分けて判定される。

5：ある植物が調査地内にカーペット状に一面に生育している。

4：大きな斑紋状。カーペットのあちこちに穴があいているような状態

3：小群の斑紋状

2：小群状

1：単生

被度・群度のほかに、種の生活力については特に目につくものについてのみ記録された。生活力の判定は細かく区分するほど主観が入りやすいので、実際の野外調査ではとくに生活力の弱い種についてのみ、被度・群度の右肩に °印を2・2°のように付記された。

そのほか調査植分の隣接群落、人為的影響の有無や程度、調査地点の海拔高度、微地形、土壤条件など現地では判定し得る範囲で出来るだけ多くの立地条件について記録され、植生断面および土壤断面も必要に応じて詳しく記録するように努められた。

## (2) 群落組成表の作製

野外で調査された植生調査資料はまず種組成から同じ群落に属すると考えられる資料ごとにまとめられ、それぞれ組成表に生まれ、この表から以下の作業順序に従って恒存種、区分種の識別、そして最終的には標徴種の発見に努められた。

組成表作業過程

1. 植生調査資料の“素表 (Rohtabelle)”へのまとめ
2. 素表を“常在度表 (Stetigkeitstabelle)”に常在度の高いものから並べて書きかえる
3. “部分表 (Teiltabelle)”の利用による区分種 (Trennarten) の発見
4. 局地的に有効な区分种群の有無による“区分表 (Trennarten-Tabelle)”への組みかえ
5. 総合常在度表 (Übersichtstabelle, Tabelle mit römischen Zahlen)”による標徴種 (Kennarten) の発見
6. 区分表から“標徴種表 (Kennarten-Tabelle)”への組みかえ

局地的な種の組み合わせ (1～4の作業過程) による群落単位をさらに群集 (Assoziation) またはその上位および下位の群落階級の決定には、今まで発表されている広い地域からの多数の植

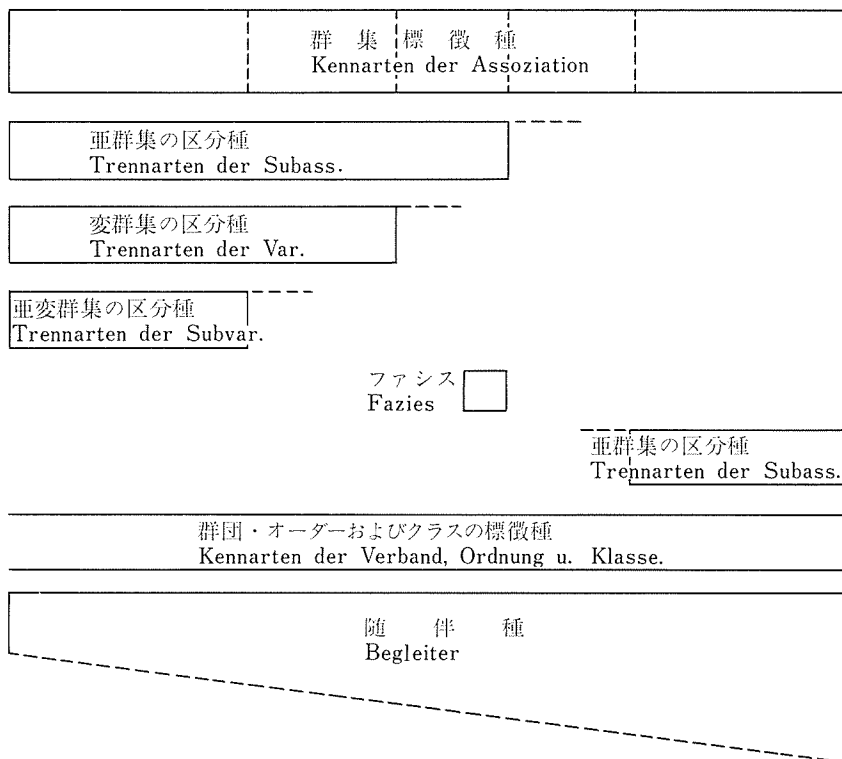


Fig. 10 群集組成表模式図  
Schematische Darstellung einer Assoziationstabelle

生調査資料や群落表とともに総合常在度表に組み入れて比較検討され、この群落がすでに発表されている群落単位に入るか、または新しい群落単位、たとえば群集ないし亜群集として格づけられるものが判明する。

各群集はさらに共有の標徴種群によって群団 (Verband) またはそれ以上の上級単位であるオーダー (Ordnung)、クラス (Klasse) にまとめられる。

群集組成表は最終的に Fig. 10 で示されるような形式で作成される。

## 2. 植生図化

### (1) 植生図とその目的

植生図 (Vegetationskarte ; vegetation map) は局地的または広域的に規定された植物群落単位の空間的なひろがり、具体的に地図上に描いたものである。

植生図化は科学的な目的と実際的な目的に分けられる。前者に対しては、植物社会学的、生態学的に研究された成果が正しいかどうかの試金石の役割を果す。また、空間的、具体的に区分・把握して、実験生態学や地理学、地形学などの隣接科学発展の基礎を提供する。また、調査時

の植生の配分の記録として景観や植生の変化と対応して検討するための資料ともなる。

以上の基礎的研究目的としての植生図は、応用面としていままで農林業、牧野改良などの基礎として広く利用されてきた。最近ではさらに、適正な国土保全、開発、地域開発、ニュータウン建設、都市の再開発、産業立地の設定、高速自動車道の建設と周辺域の緑化、環境保全、自然保護などの開発と保全、積極的な環境創造・管理のためのもっとも基本的な自然診断図、さらに処方箋として広く利用されている。とくに、世界にさきがけて、1939年帝国中央植生図研究所をつくったドイツでは、今日なお、東西両ドイツとも、植生図は自然管理、国土利用、環境保全の基礎として広く利用されている。西ドイツでは、1960年から国立植生学研究所が中心となり、80人のスタッフが全国土の縮尺20万分の1の潜在自然植生図の作製に取り組んでいる。すでに半分以上が完成し、新しい開発、環境の保全・形成の基礎資料として利用されている。

また、アメリカ合衆国でもキュヒラー教授 (A. W. Küchler) が中心になり、小縮尺ではあるが、全土の潜在自然植生図が出版されている。オランダ、スイス、ベルギー、チェコスロバキアなどから、はるかにおくれていたソ連は、1960年代になって科学アカデミーの専門家を総動員して、おおまかながら、地球上の植生図もソチョウバ教授 (V. B. Sochava) らによって完成された。

日本列島の適正な利用と人間生存環境の持続的保証の基礎として、わが国でも国や地方自治体の責任によって生命集団の側からの環境診断・予測の研究や国土の植物社会学的な基礎に立脚した精密な現存および潜在自然植生図の完成が強く望まれている。

植生図は歴史的にみると、はじめは植物区系図などとおなじように、地球上の植生を広域的に概観するために、小縮尺によって描かれ、のちに大縮尺による応用面で役立つような本格的な植生図化法が発達したのは、植物社会学的基礎のうえに植生単位の把握が可能になってからである。

当初は、わが国の植生図(たとえば早田文蔵氏1911年の富士山の植生図)のように、どこの国でも、はっきりした植生の概念規定や類型区分なしに描かれてきた。ブラン・ブランケ (J. Braun-Blanquet 1913~) などの努力により植生概念が明確化されるにしたがい、植生図の区分や描き方も目的、対象、方法などにより一定の類型化が明確になってきた。

1974年5月15日—6月7日の国際植生学会日本大会では、19か国51名の現代の世界の最高の植生学、植生図の権威者たちが山梨県下をはじめ日本列島を縦断踏査した。甲府市における田辺国男知事以下の山梨県の当時調査途上の植生図の説明に対してもエレンベルグ教授 (H. Ellenberg) はじめ各国の研究者から高く評価された (宮脇 1974, C. Ellenberg 1977)。この国際エクスカーションおよび東京の経団連国際会議場で行なわれた3日間の国際シンポジウムを通じて、植生図の土地利用、国土計画に際しての重要性がくり返し強調された。

## (2) 原植生復元図

人間によって自然植生が破壊されている地域で、かつて、人間に破壊される直前の自然植生に復元し、各植生単位の領域を地図上に描いたものが原植生復元図とよばれる。

原植生復元図は、つぎの潜在自然植生の概念が R. Tüxen (1956) によって定義づけられる以前は、それぞれの立地の自然植生を表現するため、その他の目的でしばしば描かれた。しかし、たとえば東京、横浜、川崎などのように、原植生が破壊されて現在にいたるまでの時間の流れの間に立地条件まで変えられている可能性の強い場合には、原植生復元図はその立地をかつて被っていた原植生の記録図としての役割は果すが、現在の立地の潜在自然植生や立地評価図、緑の環境形成の基礎資料としては十分でない。

### (3) 現存植生図

現存植生図 Karte der realen Vegetation; actual vegetation map は現実に野外に生育している現存植生を対象に、各種の植生単位のレベルで植生図化されたものをいう。もっとも一般的な植生図である。首都圏内などのように、人間の多様な干渉下に立地本来の自然植生が破壊された、または変化させられている文化景観域における現存植生図は代償植生図ともいえる。すなわち、大部分の植生は代償植生から成り立っている。一方、まったくあるいはほとんど人間の影響を受けていない高山、離島などの現存植生図は、そのままその地域の原植生図であり、現在の潜在自然植生図でもある。しかし、今日では、このような原植生域は、わが国やヨーロッパ各国など古くから人類の定住している歴史の古い国や文明国では、きわめて限られた地域にしか残されていない。

### (4) 現在の潜在自然植生図

わが国の文化景観域のように、さまざまな人間の影響下に現存している代償植生や、現在そこになが植えられているかに関係なく、その立地が支えうる立地本来のポテンシャルな自然植生によって描かれた植生図を潜在自然植生図 Karte der potentiell natürlichen Vegetation ; potential natural vegetation map という。

潜在自然植生の調査、植生図化の方法は自然植生の消滅している地域ほど困難である。調査の一番の手がかりは、各地にわずかでも残されている残存自然植分、残存自然木である。また、それぞれの自然植生は一定の数の代償植生しか許容しない。したがって、代償植生、土壌断面、景観像、土地利用の形態などを現地で多面的に調査し、これらの現地調査資料から、いまその立地から一切の人間の干渉を停止したら、本来その立地はどのような潜在自然植生を支えうる能力をもっているかという理論的に考えうる自然植生の領域を具体的に地図上に表示したものである。

厳密に描かれた植生図、とくに潜在自然植生図は立地の質を植生の側から評価する立地診断図としての機能を果す。したがって、生態学、地理学などの隣接諸科学の発展の基礎として利用される。他方では、立地の潜在許容能力に応じた国土開発、都市開発、自然保護、緑の環境創造や管理の基礎的処方図として、広く人間の生存環境を保障したうえでの産業との調和の基礎資料でもある。潜在自然植生図の作製には多大な時間と経費を必要とするため、わが国ではまだ現地調査を基礎とした本格的な植生図の完成しているところはきわめて限られている。山梨県の本植生

図は、その科学、応用の両面での多様な利用が期待される。同時に世界の山地、田園景観都市の環境保全のあり方とその基礎図としても一つの生きた試案を提供することができるはずである。

また、潜在自然および現存植生図から立地図に転化して、土地利用計画そのほかに利用することも可能であり、西ドイツ、オランダなどではすでに広く利用されている。

研究・調査の実際は以下の順序で行なわれている。

- i) 現地踏査による全域の植生概観調査
- ii) 個々の出現植物群落の均質な植分について数多くの植生調査を行なう
- iii) 植生調査資料の組成表比較作業による群落単位の決定を行なう
- iv) 全群集表の比較・検討・考察による現存植生図作製方針の決定
- v) 現地の繰り返し踏査による現存植生図原図の作製
- vi) 室内校正と空中写真との比較・検討
- vii) 現地校正と室内校正を繰り返しながら現存植生図の完成
- viii) 残存自然植生や残存木の調査、広域的な日本列島各地の類似、対応群落の現地踏査による潜在自然植生図作製指針の決定
- ix) 残存植生、代償植生、土壌断面、土地利用の形態などの各種現地踏査資料の総合による潜在自然植生図の原図作製
- x) 潜在自然植生図の室内校正、製図化
- xi) 潜在自然植生図と現存植生図との比較による現地および室内校正
- xii) 現存および潜在自然植生図を基礎とした生命集図の側からの環境や景観の総合的診断と健全な人間の生存環境の保証、先見的な国土利用上の植物社会学的、生態学的な提案と、それに必要な各種模式図、表の作製
- xiii) 植生図を基図として自然度図、立地安定度図、植生環境分類図などの転化図、機能図を植生を通した自然環境の診断図として作製
- xiv) 自然回復、立地に応じた緑の環境創造のための提案を行なう

#### (5) 植生図とその利用例

科学的な抽象化の概念と操作によって、現地で得られた植生調査資料から客観的な群落単位が決定される。各種の植生学的方法で把握された群落単位の地図上への具体的配分図が植生図である。最初は単なる抽象的な植生概念の図化と見られていた植生図は研究が進むほどますます深く植生や植生に象徴される生物的生产性、自然環境の診断、積極的創造の基礎図として重要な役割を果たすようになった。

植生図の利用には大きく分けて2つの分野がある。植生や生物的生产量、生態要因との関係、遷移の追求などの実験生態学、地理学、農林学、土木工学、建築学などの隣接科学の発展の基礎資料として各分野での科学的な利用がアカデミックな利用分野の一つである。



一方、最近の大規模開発、土地造成、新産業立地、ニュータウンの建設、都市の再開発、さらには自然保護、賢明な土地利用などの生命集団の側からの診断図として植生図の応用面での利用は、国際的にも最近になって急に脚光を浴びてきている。とくに都市開発、自然開発、産業開発などによって、その土地の植生や現況を大規模に、または広域的に変化させた場合に、積極的に人間の生存環境を、本質的な人間の共存者としての植生によって回復・創造しようとする際に、きわめて重要な手がかりとなる。すなわち、植生図、とくに潜在自然植生図や、その転化図としての自然度図、立地安定度図は、新しい緑の環境創造の処方箋の役割を果す。

植生は、その場所の現在までの生物的、無生物的あらゆる立地要因のすべてが、移動能力がないのでそのまま総合されて、時間の系の上に生物的に総合されたものといえる。

したがって、土地利用、国土利用の計画者が正しく植生図を読みとることができれば、現在のどの様な精巧な物理化学的、数学的な判定や計算でも把握困難な未知の要因も含めた、しかも時間の系列上の総合的な自然の人間の干渉に対する許容度、自然度が判定できる。また、生きた構築材料—植生—を使っての緑の環境創造を行なうための具体的な処方箋の役割を果す。

すでに西ドイツなどは第二次大戦中の利用は別としても、1950年代から積極的にアウトバーン（高速自動車道路）、工場、都市周辺（ルール地方、ハンブルグ、ケルン西方の世界最大の褐炭露天掘り後地）などの緑の環境創造に積極的に植生図が作製・利用されている。

オランダでも埋め立て地の開発・産業化に植生図が重要な役割を果している。東欧圏ではソ連をはじめポーランド、チェコスロバキア、東ドイツなどで積極的な植生図の研究と環境保全、適正な産業化への利用が行なわれている。

我が国でも最近の自然破壊、公害問題とはうらはらに緑に対する関心が強くなっている。1958～1960、1963～1964の3年間、当時の西ドイツ国立植生図研究所で R. Tüxen 教授の指導のもとに現地で本格的な植生調査や植生図の作製について研究・修得して以来、植生図の研究がようやく地味に、本格的に行なわれるようになった。科学的な研究として我が国で最初の植生図は、1911年の早田文蔵の富士山の植生図を別とすれば、尾瀬ヶ原の植生図（鈴木時夫1951）があげられる。その後、丹沢、大山の植生図（宮脇・大場・村瀬 1964）、尾瀬ヶ原の植生図（宮脇・藤原 1970）などの自然域を主な対象とした研究があげられる。

しかし、1960年代の後半に入って、自然保護、環境問題が深刻化するにしたがって科学的研究目的と同時に、自然保護、間違いの少ない自然利用、適正な土地利用さらには、積極的な環境創造の基礎図として、本格的な植生図が研究・作製されはじめた（宮脇 1967, 1970, 1972, 宮脇・藤原 1970, 1974, 宮脇他 1964, 1969, 1971, 1972, 1974, 1975, 1976）。これらの植生図作製には、多くの調査費と莫大な現地および室内での調査・研究・整理・作図の時間、スタッフを必要とする。