

景観造成のための緑地保全に関する研究

井上, 晋

<https://doi.org/10.15017/10801>

出版情報 : 九州大学農学部演習林報告. 53, pp.1-97, 1983-03-25. 九州大学農学部附属演習林
バージョン :
権利関係 :

景観造成のための緑地保全に関する研究

井 上 晋

Studies on the Control Technique of Green Space for Landscape Architecture

Susumu INOUE

目 次

第1章 緒 論	2	(2) 調査の方法と結果	
第1節 景観造成と緑地保全	2	(3) 景観造成の方向と保全作業	
1 景観	2	第3節 特殊植生の相観と保全	37
2 緑地	3	1 草原植生	37
3 保全とその対象	3	(1) 草原の植生景観要素	38
第2節 緑地保全の手法	4	i) 目的	
第3節 緑地保全のための植生の基本的 考え方	6	ii) 方法と結果	
1 相観と生活型	6	(2) 特殊な草原植生の景観的保全 作業	39
2 生活型要素	9	i) 目的	
3 生活型組成	12	ii) 方法と結果	
4 植生の構造	14	2 水辺植生	44
(1) 群落	14	(1) 河畔の植生景観要素	44
(2) 基盤植生	16	i) 調査の目的	
(3) 分布	18	ii) 調査の方法と結果	
第2章 緑地保全の技術	19	iii) 景観造成の方針と保全作業	
第1節 垂直分布帯の相観と保全 一屋久島の例一	19	(2) 溪流の景観的保全作業	46
1 景観的垂直分布帯の表示と生活 型要素	20	i) 目的	
2 垂直的生態環境の表現	20	ii) 方法と結果	
第2節 二次林の相観と保全	24	(3) 隆起珊瑚礁水辺の植生景観要 素	48
1 常緑広葉樹二次萌芽林の保全造 成計画 一長崎県・県民の森の例一	25	i) 調査の目的	
(1) 計画の目的		ii) 調査の方法と結果	
(2) 調査の方法と結果		iii) 景観造成の方針と保全作業	
(3) 景観造成の方向と保全作業		3 岩壁植生	48
2 落葉広葉樹を伴うアカマツ二次 林の保全造成計画 一広島県緑化センターの例一	28	(1) 湿性岩壁の植生景観要素	50
(1) 計画の目的		i) 調査の目的	
(2) 調査の方法と結果		ii) 調査の方法と結果	
(3) 景観造成の方向と保全作業		iii) 景観造成の方針と保全作業	
3 歴史的風土林の保全造成計画 一大宰府史跡の例一	32	(2) 乾性岩壁の植生景観要素	52
(1) 計画の目的		i) 調査の目的	
		ii) 調査の方法と結果	
		iii) 景観造成の方針と保全作業	
		第3章 保全研究林の造成と作業	54
		第1節 保全作業の技術的区分	54
		A 厳正保全区	
		B 加工保全区	

C	造成保全区	i) 目的	
D	総合保全区	ii) 方法と結果	
第2節	都市近郊林の景観的保全	(C) 造成保全区で行った保全作業	75
	—九州大学農学部附属演習林柏屋地方演習林における生態樹木園の造成計画—	(1) 温帯林主要樹種の群落造成作業	75
1	計画の主旨	i) 目的	
2	計画作成のための基礎的調査と結果	ii) 方法と結果	
	(1) アカマツ林の生活型組成と林内照度	(2) アカマツ群落の保全作業	78
	(2) 林内整理伐と林内照度	i) 目的	
第3節	奥地山岳林の景観的保全	ii) 方法と結果	
	—九州大学農学部附属演習林宮崎地方演習林の自然林保全活用計画—	(3) アカマツ群落の保全作業	81
1	計画の主旨	i) 目的	
2	計画作成のための基礎的調査と結果	ii) 方法と結果	
3	計画の内容と保全処理区の分割	(D) 総合保全区で行った保全作業	83
4	保全作業に関する調査試験	(1) 林業樹種の群落保全作業	84
(A)	厳正保全区で行った調査	i) 目的	
	崩壊地の植生回復に関する調査	ii) 方法と結果	
(B)	加工保全区で行った試験と保全作業	(2) 林内歩道の設定と林相展望点の景観的処理作業	84
	(1) スズタケの生態に関する試験	第4節	北方丘陵林の景観的保全
	i) 目的		—九州大学農学部附属演習林北海道地方演習林の自然林保全活用計画—
	ii) 方法と結果	(1) 計画の主旨	86
	(2) ヒメシャラ林の保全作業	(2) 計画作成のための基礎的調査と結果	87
	i) 目的	(3) 計画の内容と保全処理区の分割	87
	ii) 方法と結果	第5節	考察
	(3) 温帯林主要樹種の群落保全作業	(1) 第1節	
	i) 目的	(2) 第2節	
	ii) 方法と結果	(3) 第3節	
	(4) レンゲツツジ群落の保全作業	(4) 第4節	
		総括	91
		謝辞	92
		引用文献	93
		Summary	96

第1章 緒論

第1節 景観造成と緑地保全

1 景観

景観 (landscape) という語は、一般的に風景や風致といった語よりも客観的、科学的また総合的な概念を表す場合に用いられるが、いずれにしてもこれら三者の概念には余り大きな差異はないと思われる。

景観はその対象によっては必ずしも自然と関連しない。このことは景観を構成している要素を見ると容易に理解できる。

ECKBO (1964), 宇野 (1965), 岡崎 (1970), 江山 (1978) らは、景観を自然景観と文

化景観の二つに大別し、それぞれの景観構成要素を次のようにあげた。

自然景観には山岳、丘陵、平原、溪谷、瀑布、湖沼などの地形的要素と森林、草原、ツンドラ (tundra) などの地被的要素及び温泉、噴煙、噴気などの自然現象的要素の三つを、そして文化景観として建築物、道路、橋梁などの文化的要素をあげている。

また中村 (1977) は、これらの景観構成要素も考慮しながら独自の科学的な景観のとらえ方を行っている。それは地理学的景観、生態学的景観、造園的景観、工学的景観の四つであり、地理学的、生態学的景観を生物と環境系空間とが作る有機無機の集合体を研究・把握するための方法論としてとらえたのに対して、造園的景観は視覚的な景観の美に主眼を置き、工学的景観は造成に当たって構造物の美を補完する技術論であると定義した。

従って、本論文で取扱う景観は、以上述べた景観のとらえ方に基づく文化景観ではなく、自然景観の中の地被的要素、主として植生 (植物) を対象とする。そしてその造成に当たっては、造園的景観論と生態学的景観論の二つの立場から植生を検討し、緑地保全という概念に基づいて植生景観を育成する。しかし植物が作り出す景観が、自然景観や文化景観の中の各種の要素と結びついて、同時に種々の景観を形作ることをよく見かけるが、筆者は景観要素の中の植物集合体 (群落) が表す景観を主要対象として考えていくことにする。このことは、「植生を有している、あるいは植生の存在を支持しうる空間」=「緑地 (green space, green area)」が示す景観 (相観) を一つの景観単位としてとらえることである。すなわち、客観的に生態学的景観として緑地の相観を構成する生活型一厳密には、生活型の一つとして、植物の地上部の生育形態の外形的特徴をもって類型化した生育型であるが、本論文では生活型 (life form) として表現する一に基準を置き、これが本質的に景観を形作る要素、すなわち景観構成要素であるとすれば (筆者の景観論として)、景観構成要素をどの規模に置くかで上述の景観論が決まってくることから、ここでは植生を景観単位にする。そしてさらに、植生はいくつかの生活型で構成されていることに着目し、生活型を一つの単位とした自然景観、特に植生景観を造成し維持するという立場に立つものである。

2 緑地

先に緑地 (green space) とは、「植生を有している、あるいは植生の存在を支持しうる空間」であると述べたが、このことを景観造成という造園 (風致工学) の本質的活動から見ると、風致的空間を創造表現する場として理解され、従って、その対象となる空間は野外の土地そのものの上に展開される空間、土地自然の上に成立する空間ということになる。つまり、地被的要素としての植生が造園的 (風致的) 空間としての緑地の重要な基本的要素であり、しかも密接な関係にあることが分かる。

緑地と植生の関係をいま少し掘り下げて見ると一 (1) 過去に植生が存在していた空間。(2) 現在、植生が存在している空間。(3) 現在、植生が存在しうる空間。(4) 将来、植生が存在するであろうと予測される空間一と考えられる (日本造園学会編 1978)。いずれにしても、過去から将来へわたる時間系列の中で植生の存在を切り離して考えることができない空間であり、具体的には、地衣、草本、樹木といった生活型の植物が集合体 (群) として存在し、量的に多い草生地や樹林地から量的に少ない岩石地や水辺地も対象になる。

3 保全とその対象

まず本論文で取扱う保全という言葉の概念について明らかにしておきたい。説明の都合

上、生態学的観点から保全について述べる。

四手井(1973a)や佐々木(1974)は、保全を自然保護における管理方式の一段階として、保存と復旧・復元の間中に位置づけ、次のように説明した。

保存(preservation, reservation)が、保護しようとする現存の植生を消極的にそのままの状態では保存する方式と考え、復旧(reclamation)と復元(restoration)がかつて存在した植生や破壊されつつある植生を基にして植物社会を作る方式であるとすれば、保全(conservation)とは、「生態学的法則性を明らかにして、自然との調和を求め、植生の改変でも自然法則に反しないようにする方式」、また「自然の系の正常な弾力的平衡の範囲内で、そこから最大の収穫が得られるように生態系(ecosystem)を制御(control)する方式」である。

そして吉良(1971)もまた、自然破壊か保存かの二つの中間的立場として同様な見解に立って、「技術的には系をできるだけ破壊しないように保存し、必要によっては壊れた構造の回復を人為的に助けるとともに、収穫量の規制も行わなければならない。」と述べている。

このように保全という意味には、積極的、利用管理、保続的といった性格も含まれていることから、筆者は本論文における保全を次のように定義した。

すなわち保全とは、造園空間としての緑地及び環境に存在する自然の系の秩序を壊さないように保続しながら効果的な利用を行い、また必要に応じては、系の秩序を維持するために、具体的にいえば、緑地の持つ植生の支持ポテンシャル(potential)を喪失破壊しないように、利用管理の段階的制御を適切な手法を用いて行うことである。

次に保全の対象として、緑地の何を保全するかという問題がある。一口に緑地保全といっても、緑地が持っている機能は多く、その中のどれに焦点を当てて保全していくかは、造園、林業・林学、生態学などそれぞれの立場によって異なってくる。

例えば、林業・林学の分野は木材生産機能や水源涵養、土地保全機能が主体となり、生態学の分野では環境保全機能が、そして造園の分野では環境保全、保健休養及び風致的機能が強調されることになる。

ところが、これらの機能は互に関連して作用しているところから別個に切り離して考えられない面もある。例えば、林業的に木材生産機能を高めようとするれば、森林生態系における物質循環論の立場から土地と環境の保全も同時に行わねばならず、従って、緑地の基本的機能はすべて広義の環境保全機能として見なすことも考えられる。

しかし本論文では、造園の景観の造成ということから、風致的機能に重きを置く。そして植生が構成し作り出す相観を緑地保全の主要対象にする。すなわち、緑地を構成する種々の生活型を景観構成要素としてとらえ、この組み合わせによってできる景観を保全することである。

第2節 緑地保全の手法

緑地保全とは植物群としての植生と空間を取扱うことから、その利用管理(植生管理と呼ぶ)は生態学的に緑地環境をとらえ、適切な手法でコントロールしなければならない。

このような観点から、保全は生態学的な植生管理の一手法として理解した方が考え易

表 1-1 植物群の生態学的維持管理 (古谷 1978)

段 階	利 用	管 理
1. 人 為 の 遮 断	人の利用に供さない。 立入禁止。	自然に委ねる。巡回、警護、 最小限の防災的管理。
2. 人 為 の 制 限	ある程度の利用。時間的、 空間的利用の制限。	生態学的法則を積極的に利 用した管理。遷移管理。
3. 人 為 の 開 放	高密度利用、継続的利用。	人為的管理、保護、育成、 抑制、障害の各管理。

い。

古谷 (1978) はその手法の基本的な考え方になる植物群の利用管理の段階的な制御について、人為的処理に基づいた生態学的な維持管理を表 1-1 のように示した。

そして筆者は、保全の対象としての緑地環境の成立ちや人為を加える程度段階に基づいて、第 1 段階の管理的手法を厳正保全、第 2 段階の管理的手法を加工保全そして第 3 段階の管理的手法を造成保全とそれぞれ名称を与え、これらを基本的な保全手法としたので説明する。

(1) 厳正保全 (natural conservation technique) は人為的影響を極力遮断し、自然の推移に委ねる管理である。従来この手法は学術的に貴重な特定の動植物やその群落地などを保護する目的や、土地と水の保全を担う各種の保安林の維持管理に適用されたり、時には造成された緑地や熔岩原のような生態遷移 (ecological succession) を観察するための裸地まで対象にされることがある (吉良 1963)。

しかし、この手法は景観造成という造園の立場では、群落遷移 (plant succession) や害虫発生などの自然的災害に対しては適切な手法でないが、最小限の人為的管理を行う必要がある。すなわち、ある特定の植生や群落(景観も含む)の存続が目的であって、手法の適用は二次的に考えてよい。このように考えると、むしろ人為的災害に対しては、最大限の管理を行う必要がある。いずれにしても、造園の分野においては常時用いられる手法ではないが、保全手法の基盤となるものとして認識しておかねばならない。この厳正保全の手法が厳密に行われている代表例は、アメリカの Wilderness areas でとられている保護方式で、害虫の駆除、風倒木の処理などいっさいの人為を加えず自然の推移に委ねて放置する方法である (関口編 1978)。

(2) 加工保全 (controlled conservation technique) は人為の影響をある程度加えながら、自然植生の生態学的法則を積極的に利用した管理である。すなわち、植生の現在の状態を存続するために移行を止めたり、あるいは新たな環境や緑地の機能・目的に適するように、移行を促進させたりする管理になる。従って、群落遷移の知識が必要であり、対象とする植生の遷移系列 (sere) を十分に把握しないと適切な保全が不可能である。つまり、積極的な遷移管理ともいえる。

このように解釈してくると、先に保全について述べた、「生態学的法則性を明らかにし、自然との調和を求め、植生の改変でも自然法則に反しないようにする (四手井 1973a)」と同じ考え方であり、加工保全は保全の解釈そのものともいえる。

この手法を造園の分野において具体的に適用する場合は、自然植生の選択的な種の除去や刈り込み、または加植などの人為的処理を行って景観的に特徴のある緑地を作りだした

り特定の植物景観を保全したりすることになる。このことは、緑地環境の維持及び望ましい風致的空間を造成するための重要な技術といえる。

(3) 造成保全 (man-made conservation technique) は人為の影響が最も高い管理であり、生態的には人為的圧力によって緑地を統制することともいえる。その維持管理には、保護、育成、抑制、障害の4管理がある(古谷 1978)。すなわち、保護管理は緑地を壊さないように維持する管理であり、育成管理は緑を増大させ緑地景観を育成する。そして抑制管理は緑地の利用機能と美観を維持する最小限の管理で、障害管理は抑制管理の一種に含まれるが、緑地の利用機能と安全性の悪化に対する緊急的な管理である。

このように造成保全は、今述べた四つの人為的管理を高密度に継続的に投入して緑地景観の造成、育成、維持管理を行うものである。

この例は、わが国の多くの庭園造成とその後の刈り込みや剪定など、管理を常時行い多くの労力と経費をかける手法に見出される。

またオランダの自然公園造成例のように、干拓地の排水工事を行った後、緑地造成の環境条件を整備し、ポプルス属 (*Populus*) を先駆樹種 (pioneer tree) としてまず植栽し、それから自然性の高い樹林を造成して行くといった手法にも見られる (HACKETT 1971)。

以上、三つの手法を適切に使い分けながら、保全対象となる緑地環境の自然の系の秩序を壊さないよう維持管理することが、景観造成における保全の考え方といえる。

第3節 緑地保全のための植生の基本的考え方

1 相観と生活型

わが国は気象条件に恵まれ雨量も多いので、緑地景観の主体となるものは森林である。従って、本論文が生活型の組成に基準を置いて取扱う景観は、主として森林景観であり、この中に草原、岩石地、水辺地なども含めて考えることにする。

この相観 (physiognomy) という考え方は、植物とその集合体としての群落の外形を全体的にとらえる見方で、いわば植生を構成する植物の生活型の総和が表す外観の特徴によって示されるとするもので、この概念はもともと植物が気候に本質的に依存することを反映した構造的特性と見なし、外的環境条件と調和を保っている姿の反応を、構造あるいは機能上の特性に求めようとしたところに生まれた(沼田 1979)。

相観の把握は、相観の要素に大きな作用を及ぼす群落優占種 (dominant species) の外観、すなわち生活型に基づいている(河田 1938, 沼田編 1959, 沼田 1970, WHITTAKER 1970)。これを分かり易く説明すると、森林を外部から見た場合、群落の最上層部を占める高木層 (tree layer) の優占樹種 (dominant tree species) によって相観が決まり、林内にあっても各階層 (layer) を占める優占樹種によって林内相観が変わってくることは明らかである。

例えば、遠方より眺めたアカマツ (*Pinus densiflora*) 林、ブナ (*Fagus crenata*) 林、コジイ (*Castanopsis cuspidata*) 林には、それぞれ特有の森林景観があるが、林内に入ると同じアカマツ林でも亜高木層 (sub-tree layer) —高木層に一括してもよい—以下、低木層 (shrub layer)、草本層 (herb layer) と各階層を優占する樹種によって、アカマツ—コナラ (*Quercus serrata*) 林、アカマツ—タブノキ (*Persea thunbergii*) 林のように草

本層まで種類組成が異なる林内景観になることが多い。逆にいうと、優占種や種類組成を手がかりとして相観的な層別が可能になるといえる。

このように、群落の区分はまず優占種によって区分し、次に優占種の組み合わせを使い、さらに優占種の生活型に注目して類別される。

生活型の類別は、環境の影響を受けた生活様式としての栄養器官の形態や性質を主体として行われる。例えば、草本、低木、高木という区別や、同じ高木でも落葉樹と常緑樹、広葉樹と針葉樹、また草本でもイネ科 (*Gramineae*) のような葉の細長いものとキク科 (*Compositae*) のような葉の広いものなどという要素が基準となる。生活型分類は RAUNKIAER (1934) の休眠型 (dormancy form) が分かり易いので、RAUNKIAER 式の例として、CLEMENTS and SHELFORD の生活型 (沼田編 1959) と WHITTAKER (1970) の生活型の分類を表 1—2、表 1—3 に示す。

このように優占種の示す生活型を中心に植物群落を類別したものを生態学では群系 (formation) と呼び同一の気候条件、環境条件下で見られる一群の群落を指す上級の植生単位とするものであり、景観造成の上からも重要な役割を持つものである。

群落の類別は、以上のような相観、すなわち生活型に基づいた方法の外に、種の組成 (floristic composition) に基づいた植物社会学 (plant sociology) 的方法がある。組成的な方法は、細かい群落の違いを識別するのに特に有効であるが、群落と環境とを対比して考える時は、やはり優占種とその生活型、及びその総和としての相観を中心に考え、これに種類組成を組み合わせた方が有効である。この考え方に基づいた応用例として古く

表 1—2 生活型の分類—(1) (CLEMENTS & SHELFORD より一部改変)

1) 一年生植物	6) 半低木
2) 二年生植物, 多年生草本	7) 叢生木本
3) 狭葉草本	8) 木本多肉植物
4) 広葉草本	9) 低木
5) 草本多肉植物, 多年生木本	10) 高木

[注] 3)~10) はさらに常緑、落葉に区別し、9), 10) は針葉樹、広葉樹に分けるのが普通である。

表 1—3 生活型の分類—(2) (WHITTAKER より改変)

● 高木	● 低木	● 草本	● 葉状体植物
1) 常緑針葉高木	8) 常緑広葉低木	16) 草	21) 地衣類
2) 落葉針葉高木	9) 落葉広葉低木	17) イネ科型植物	22) 蘚類
3) 常緑広葉高木	10) 常緑硬葉低木	18) シダ型植物	23) 苔類
4) 落葉広葉高木	11) 刺のある低木		
5) 常緑硬葉高木	12) ロゼット葉を持つ低木	● 蔓植物	
6) 刺のある高木	13) 多肉茎低木	19) 攀登り植物	
7) ロゼット (rosette) 葉を持つ高木	14) 半低木	20) 巻きつき植物	
	15) 亜低木		

[注] 14) は生活の不良な時期に地上部が枯死する低木。

15) は地表面近くに匍匐して広がる低木。

16) は 17), 18) 以外の草本植物。

表 1—4 生活型組成による草地診断 (I)—北アリゾナ山地 (1955)

(単位: ポンド/エーカー)

状 態	被 度			風 乾 収 量
	優位生活型	劣位生活型	計	
優	10.56	2.87	13.43	6,351
良	7.16	3.50	10.66	4,116
可	4.04	4.88	8.92	2,850
劣	0.02	6.64	6.66	1,374
悪 放棄農耕地	0.00	10.70	10.70	—

より草地を対象に生活型組成 (life-form spectrum) を用いた草地の診断がある。この比較的新しい研究として、ARNOLD (沼田 1970) と沼田 (1965) による群落の荒廃度の判定に使った草地診断の例をあげる。

a) ARNOLD の草地診断基準

これは北アリゾナの山地牧野において、放牧などに対する草地の反応を適確に知り、望ましい群落の形を保全するための牧野管理基準として生活型組成から診断したものである。

すなわち、放牧が植生に与える攪乱の反応量を牧草の被度と収量で表すという考え方で研究している。

まず北アリゾナの山地植生を極相→牧野荒廃の系列の中でとらえ、優占種の生存年限と高さを基に8種の生活型に分類した。そしてさらに、これを二つの優位生活型と劣位生活型に大きく分けて表 1—4 のように示した。

表の数値から、生活型と収量との関係を見ると、牧草の生長と収量は短い間に変動し易いが、その生活型は管理の仕方によって徐々に反応するので診断基準として好適だと結論している。

b) 沼田の草地診断基準

これは草地の相観によって区分した草地型について、それぞれの草原構成種を広範囲に現地調査し、そのデータに基づいて各草地型を構成する生活型とその組成を明らかにし基準として表した。生活型は、RAUNKIAER の休眠型、散布型 (disseminule form)、根系型 (root-system form)、地上の生育型 (growth form) にポイントを置いて組成の表現を行っている。そして牧野における人為的管理と生活型の組成に及ぼす変化との関係を種数の百分率 (%) で示したものが表 1—5 である。

この表より、わが国の草地型のような半自然的草原は遷移途中相であり、その進行を判定することができる。また生活型が分類学的な種・属を越えた生態的単位であることから、フロラ (flora) 的背景を異にした地域の比較にも活用できる。そしてこの組成表の数値を基準にして、草地の人為的管理の具体的な制御の方法も予測でき、草地保全のための指針となりうるものである。

このように生活型組成の応用的研究は、人工牧野の造成及び維持管理を行ううえでの技術的指針となってきたものであり、特に草地生態学分野で発達してきた。この草地診断における生活型組成の検討から草地を維持管理することは、すなわち草地という生態系の

表 1—5 生活型組成による草地診断 (2)—日本 (1965) (単位: 種数%)

草 地 型	休 眠 型				散布型	根系型	生 育 型 (地上部)				
	地上植物	地表植物	地中植物	一年生植物	風・水散布	根系植物	叢生形	直立形	匍匐形	ロゼット	蔓植物
サ サ 型 ①	25	25	75	0	50	40	15	60	0	5	0
ス ス キ 型 ②	20	20	70	10	50	20	20	30	10	10	10
ススキーネザサ型 ③	20	25	70	5	50	35	35	25	5	10	10
シバーネザサ型 ④	5	10	75	15	40	25	20	40	5	10	2
シ バ 型 ④	0	15	75	10	40	20	20	30	10	20	10
ワ ラ ビ 型 ⑤	10	25	65	10	60	30	25	30	10	10	5
一年生草型 ⑥	0	10	40	50	60	10	15	40	10	0	0

〔注〕 ① 採草または放牧下 ② 採草または火入れ下 ③ 採草下 ④ 放牧下
⑤ 過放牧, 火入れまたは採草下 ⑥ 過放牧下

保全ともいえるもので、草本という生活型の優占する緑地景観（相観）の保全という点も十分含まれている。

筆者が相観と生活型について、造園の分野と関係が薄い草地診断という研究例をあげて生活型組成の応用を述べてきた大きな理由は、草本と樹木という生活型の違いはあるにしても、生活型組成の考え方をそのまま多層的階層構造を持つ森林の生態系の中に適用させることはできないか、そして景観造成にこの考え方を導入し、生活型の組み合わせによって新しい造園的（風致的）景観を作り出すことはできないかという点である。

いま立体的な分散構造である群落の階層構造について検討してみると、一般に森林の階層構造は、高木層、亜高木層、低木層、草本層、蘚苔層（moss layer）と構成者である植物の高さにより区分しているが、これは植物が本来持っている生活型の性格と生長に伴う高さによって便宜的に決まり固定的な表現ではないといえる。

次に森林を環境要因との関連で見た場合、温度、水分、土壤の条件がいずれも十分な状態にある時に発達する植物群落が森林という形になるとすれば、環境要因が不足した場合には森林まで発達しない植生ができることになる。

四手井 (1973 b) は高山帯のハイマツ (*Pinus pumila*) やミヤマハンノキ (*Alnus maximowiczii*) 低木林の成因を温度要因の不足による高木層の欠如と見なし、さらに極度の温度不足で低木層も欠け、草本層以下が残ったのが高山のお花畑やツンドラと考えた。そしてこれは水分条件の不足でも同様であり、砂漠のオアシスを中心とする高木林から低木林、サバンナ (savanna)、砂漠といった序列を作ることでも分かる。つまり、環境要因の組み合わせの如何により生じる高木層、低木層、草本層、蘚苔層といった生活型が全部同一の地表上に組み合わせられて出現したものが森林という最も発達した植物社会であると考えることができる。この考えに立てば、自然の中で起きる環境要因に基づく生活型の組み合わせを人為的にコントロールし、森林や草原を、また高木層と草本層、低木層と蘚苔層といった生活型組成によってできる景観を造園的空間として緑地保全のサイドから造成することができるかと筆者は考えた。

2 生活型要素

造園的景観としての森林の風致性には二つのとらえ方がある。一つは森林を外から眺める景観構成要素としてのとらえ方で、これは森林を形成する最上層の優占的樹種的生活型

表 1—6 造園的景観を決める生活型の種類と要素

(1) 種類	
a—高木(亜高木)……	1本の太い幹を持ち、一般に4m以上の高さに達する木本植物。
b—低木……	小さな木本植物で、一般に4m以下のもの。
c—草本……	木化した茎を地上に持たない植物(ススキ型、ササ型、シダ型、広葉型の草本)。
d—マント植物……	マント群落や袖群落を作る蔓植物などで、支持組織が発達せず、支持体を他に求める植物群。クズ、ツタ、フジなどの植物を指す。
e—着生植物……	地衣、苔類、一般的な着生植物、ヤドリギなどの寄生植物も含む。
(2) 機能及び形態的要素	
a—葉……	常緑、落葉、針葉、広葉、ロゼット葉(ヤシ型)、大形、小形、単葉、複葉、葉質(照葉、多肉、硬葉)。
b—樹冠……	クラスター型(広葉樹)、円錐型(針葉樹)、球形、傘型、ロゼット型(ヤシ型)、偏倚型(風衝地型)。
c—樹幹……	単幹型、分岐型、枝下高、樹皮の地合、気根、支柱根、板根、径級。
d—花・実……	着生のしかた(樹冠上、葉腋、幹生)。
(3) 色彩的要素	
a—葉の色……	季節的変化による新緑、濃緑、紅葉、黄葉。
b—花・実の色……	季節的変化による開花、結実、成熟の色彩。
c—樹皮の色……	樹種ごとの色彩及び生長過程における色彩の変化。

によって決まることはすでに述べた。そして他の一つは、森林内に入って人が感じる快適さ(amenity)や、安らぎといった感覚的要素を森林の構成者である樹木(植物)そのものが作り出す景観としてとらえることである。これを具体的に述べると、林内の見通しが良く、低木層や草本層がブッシュ(bush)状になってなく、高木層(亜高木層)の樹幹が亭々と立っている状態や極端な場合は、高木層と草本層だけの森林ということも考えられる。いずれにしても、高木、低木、草本や蘚苔類など、それぞれの構成者が持っている景観的要素である生活型が調和的な組み合わせで作る森林全体によって風致的効果を体験するのではないだろうか。すなわち、一つ一つの植物が持っている生活型の種類とその要素によって決まるといえる。そこで筆者は、森林の林外、林内の造園的景観(相観)を決定する生活型の種類とその要素を表1—2、表1—3及びその他の生活型分類(RAUNKIAER 1934、鈴木 1954)を参考にして表示し、これを表1—6に示した。

生活型の種類の中で、着生植物(epiphyte)は普通、樹幹、樹皮、葉などの植物や岩上など、土壌以外の基物に付着する植物をいい(沼田編 1974)、マント(mantle)植物とともに他の三つの生活型ほど大きな要素にならない。

またそれぞれの要素について見ると、林内景観の場合、人に与える景観要素の影響は林外の場合よりも大きなウエイトを占めると考えられる。しかし実際に外から森林を眺めた場合、生活型が主体となりながらも要素も強く影響する。例えば、葉の常緑・落葉、針葉・広葉、葉の色彩(季節的変化も含む)、樹冠型、樹冠上の花・実の色彩(岡崎 1968)などの要素が関係してくる。

従って、林内、林外の相観は生活型と要素が相互に作用し合いながら形作っていることになる。

筆者は表1—6の実際の適用を見るために、常緑広葉樹林のコジイ林(照葉樹林)と落

表 1—7 常緑広葉樹林 (コジイ林) における生活型組成

(北九州市白滝観音)

樹種名	優 占 値		高木層 (H. 20-10 m)		亜高木層 (H. 10-4 m)		低木層 (H. 4-2 m)	
	個体数	(D. B. H.) ² 和 cm ²	個体数	(D. B. H.) ² 和 cm ²	個体数	(D. B. H.) ² 和 cm ²	個体数	(D. B. H.) ² 和 cm ²
コ ジ イ	10	9,098					2	18
タ ブ ノ キ	4	2,304					1	9
ク ロ ガ ネ モ チ	1	1,024						
ク ロ キ	1	324	20		1,321		3	17
マ テ バ シ イ	1	400					1	4
ヤ マ ザ ク ラ	1	676						
ヒ サ カ キ			1		121		12	84
ネ ズ ミ モ チ			3		142		4	13
イ ス ビ ワ			8		288		6	26
ナ ナ メ ノ キ			9		612			
モ チ ノ キ			1		36			
サ カ キ			3		110			
ア オ ガ シ			1		36		2	18
ヤ ブ ツ バ キ			1		25		8	53
シ ロ ダ モ							2	8
ヤ ブ ニ ッ ケ イ							1	9
カ ゴ ノ キ							1	4
ト ベ ラ							3	9
ヤ マ モ モ	1	529					2	18
ネ ジ キ							2	13
ツ ル グ ミ							4	13
ア ラ カ シ							1	16
ハ マ ヒ サ カ キ							1	3
ヤ ブ ム ラ サ キ							2	2
計	19	14,355	47		2,691		58	337
生活型組成%	82.5		15.5		2.0 (100.0%)			

〔注〕 調査面積：20 m × 20 m = 400 m²

調査年月：1973年7月

葉広葉樹林のブナ林の植生調査を行い、主要景観要素の高木、亜高木、低木のそれぞれの組成率を計算した。その時の優占値として、胸高直径 (D. B. H.) 自乗の和の百分率を計算し、これを生活型の組成率と見なした。結果は表 1—7, 表 1—8 に示す。

これらの結果より相観が全く異なる 2 種の森林における生活型組成は、高木と亜高木の上層林冠を構成する生活型が 86~98% と非常に高い数値を示した。このことは、林外及び林内の景観を造成する場合、高木層、亜高木層を構成する樹種が、低木層以下の階層を構成する植物よりも重要な役割を持っていることを意味する。

つまり、森林群落は樹木という生活型を重視して考え、草本、着生植物、マント植物などの生活型を持つ植物は、草原や岩石地の植生及び林縁や路傍の植生など、特殊な植生景観に関連する場合に重視されるべきものと考えた方が理解し易いように思われる。

しかし、保全サイドで森林を取扱う以上は、全く草本層を除外することはできないので、

表 1—8 落葉広葉樹林（ブナ林）における生活型組成

（九州大学宮崎地方演習林 32 林班）

樹種名	優 占 値		高木層 (H. 20-12 m)		亜高木層 (H. 12-4 m)		低木層 (H. 4-2 m)	
	個体数	(D. B. H.) ² 和 cm ²	個体数	(D. B. H.) ² 和 cm ²	個体数	(D. B. H.) ² 和 cm ²	個体数	(D. B. H.) ² 和 cm ²
ブナ	2	6,400						
ミズナラ	1	3,844	2	2,164				
イヌシデ	1	2,704						
ツガ	1	2,304	4	2,868	1	256		
モミ	1	1,024	1	576	5	126		
コハウチワカエデ			4	2,160	2	208		
ヒメシヤラ			3	1,168	10	1,515		
ホオノキ			3	1,756	1	100		
ミズメ			2	1,972				
ヤマザクラ			1	1,044				
アオハダ			3	468				
シキミ							8	1,397
ソヨゴ							1	100
ミツバツツジ							4	197
コシアブラ							1	36
シロモジ							13	171
ヤマグルマ							1	484
アワブキ							2	18
コハクウンボク							1	36
計	6	16,276	23	14,176	50	4,644		
生活型組成%	46.4		40.4		13.2 (100.0%)			

〔注〕 調査面積：50 m×20 m=1,000 m²

調査年月：1978年8月

何らかの関連を持たせた造成を考慮しなければならないが、今は便宜的に一応除外して考える。

3 生活型組成

森林景観の造成は生活型の組成率を応用した組み合わせを行った方がよい。分かり易く説明するために、表 1—7 のコジイ林と表 1—8 のブナ林で得られた生活型の組成百分率を図化したものが図 1—1 である。

次に図 1—1 から、2種の森林の階層における生活型の組み合わせ状態を検討するために、図 1—2 のような垂直的な生活型組成を表した。これは各階層を一つの空間と見なし、生活型組成率以外の空間率として表示した。そして草本層は二次の対象として扱ったので空間率を100%として表している。

この2図より、コジイ林とブナ林はともに高木層と亜高木層に樹木が優占する分散構造を示した。

このような構造を基盤に、生態学的な保全手法を適用させながら風致的景観をどのようにして造成していくかにポイントが置かれる。すなわち造成する景観は、コジイやブナの生活型要素を十分に発揮した風致的景観であることが必要条件になる。次に景観造成には、

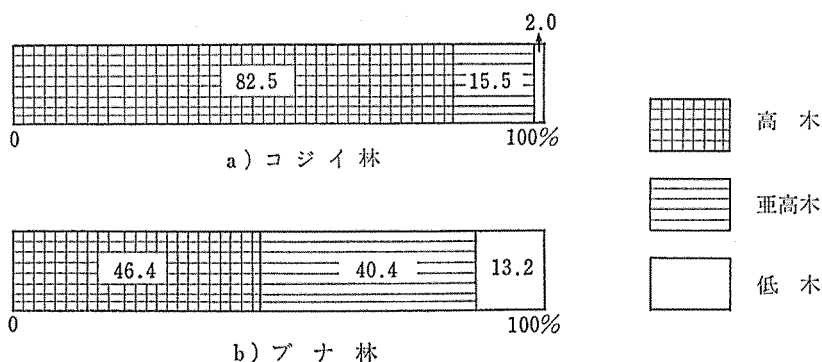


図 1—1 2種の森林における生活型組成—(1) (%は胸高断面積の占有率)

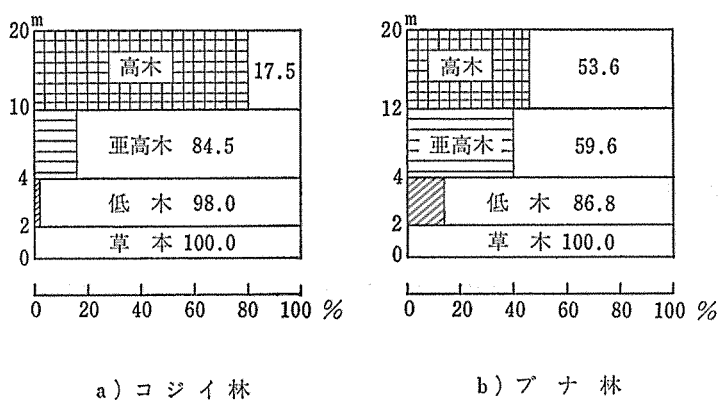


図 1—2 2種の森林の階層における生活型組成—(2) (%はあいた空間を示す.)

表 1—9 2種の森林における群系の条件

群系のタイプ	a) コジイ林	b) ブナ林
群系—クラス	閉鎖林	閉鎖林
群系—サブクラス	常緑広葉樹林	落葉広葉樹林
群系—グループ	落葉樹を混生しない照葉樹林	常緑樹を混生しない夏緑林
群系	暖温帯山麓帯常緑照葉樹林	冷温帯山地帯夏緑広葉樹林

コジイやブナが優占種として階層中に存続しうるような森林環境の保全も含まれていなければならない。そしてまた特定の樹種景観（相観）の造成には、造成しようとする森林群落が所属する群系の条件も備えていなければならない。例えば、コジイ林やブナ林の群系としての条件を示すと表 1—9 のようになる。

以上これらの条件を基本的に満足させながら、緑地保全を行い景観を造成すれば、生態学的景観として、また風致的景観としても兼ね備わった森林景観が造成されるであろう。

コジイ林を例にとって具体的に示すと、図 1—2 の組成率が示す高木層の閉鎖を維持・増進させるように常緑広葉樹を保全しながら、特にコジイの組成率を高めるために、コジ

イに影響を及ぼす他樹種の選択的伐採（除伐など）を実施したり、亜高木層以下は林内の見通しを良くするために整理伐を行い、コジイの持つ造園的生活型要素を十分に発揮し展示できるようにする。またコジイの純度が低ければ、選択的伐採をしたり林内に加植、補植を行って相対的にコジイの組成率を増大させるといった加工保全的手法をとることもできる。

要するに、生活型の種類と要素に関する組成率を変えながら新しい植生景観を造成することである。但し、造成された景観の美的評価の問題は本論文では取扱わない。

すなわち与えられた森林があって、そこでの植生支持ポテンシャルを失うことなく、ある風致的景観を造成しようとする場合、与えられた森林の生活型組成を調査し、その組成によってもたらされる風致的あるいは生態的な景観印象が生活型のどのような要素の組成に由来するかを考え、目標とする風致的景観—例えば高木群の強調—になるように生活型の組成率を改変する。その際、当然起こってくる生態的安定さへの手法は、特に維持管理の人為的処理を前提とした厳正保全、加工保全、造成保全の3種類の緑地保全の手法によって危険を避けようとするもので、森林の景観造成計画の一つの手がかりになるものと考えられる。

4 植生の構造

(1) 群落

生態学の定義では、群落 (plant community) は植物共同体 (phytocoenosis) ともいわれ、同じような生育地 (立地) では、相観、構造、種類組成などがよく似た群落が出現する。従って、群落は同一場所である種の単位性と個別性をもって一緒に生活している植物群を指し、操作上便宜的な植生の単位であり、環境に規則的に依存し、また競争に基づいて条件づけられた植物の種類を組み合わせといえる。そしてそれはさらに、種類組成、相観、立地などによって種々の類型に分類される (今西 1971)。

しかし本論文の群落に関する考え方は、保全技術を前提として植生を解析することから、従来の生態学的群落の取扱いを少し修正して、次の考え方とする (加藤 1973, 井上ら 1977)。

a) 従来の個別的、現象的外面から見た植生 (group~association) から、生活共同体的内面から見た植生 (colony~community) の序列に新しく考えなおす。

b) この考え方は生活型の本質的概念を取入れたもので、外的環境条件と植物の生理的及び機能的反応が生態的適応として表れる分布の密度としてとらえる見方である。すなわち、ある植物の分布または群落の分布を静的な分布面としてではなく、動的な拡大と縮小を内在しながら、時間性の加わった密度分布面としてとらえるものである。従って分布面の表現方法も、領界や区域といったテリトリー (territory) 的意識の強い表現から、領域や範囲といったドメイン (domain) とする。

c) 上の二つの考え方をベースにして、群落を解析し、分布と関連させて表 1—10 のとらえ方を行う。

群落の微視的とらえ方は、周辺植生との比較分布の表現として、ある特定の植物が分布する箇所—分布面—だけを対象として見るもので、単一種が群生し群落を形成する場合、これを colony とする。その際、2, 3種の植物を混生しながら一つの群落を形成する時、

表 1—10 群落のとらえ方

視 点	微 視 的 ←—————→ 巨 視 的
群 落 型	colony — communal colony — colonial community — community
分 布 面	群 生 —————→ 散 生 —————→ 点 生

communal colony としてとらえる。

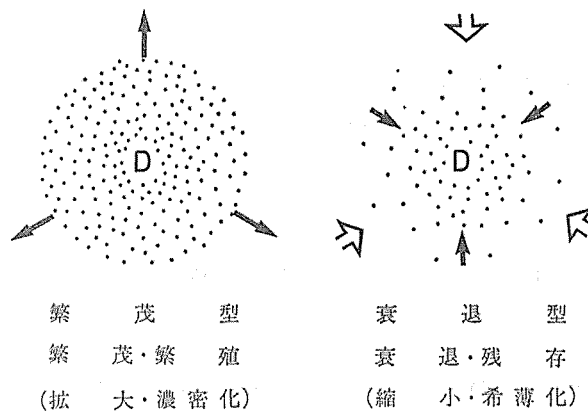
これに対して、巨視的な群落のとらえ方は、各群落を全体の一構成要素として見るものである。すなわち、colonial community は colony や communal colony が集合して一つの植生を形成する場合で、この例として、モザイク (mosaic) 状分布を表す植生が考えられる。そして community は、一つ一つの植物がそれぞれ明瞭な colony を作ってはいるが、他の colony と混生状態で分布するもので、植生全体から見ると一つの群落を形成するものである。

この例として考えられることは、ある特定の植物が小地域的に点々と他の植物と混生して分布している場合、この植物は大地域的に見ると明らかにある群落の一構成要素となっている。従ってこの時の分布面は植生全体から見ると、散生または点生するものとして理解される。

d) 次に群落は、気象的、土着的、生物的などの環境制約的要因によって、拡大か縮小か何れかの動向を持つことは先に述べた。

従って、保全の対象として群落をとらえる場合には、これを繁茂型と衰退型の二つのタイプに分けて考えた方がよく、図 1—3 にその模式を示す。

このように群落を二つのタイプに分けることは、直接的に保全作業の方法を決める重要な手がかりとなる。すなわち、繁茂型は放置または繁殖の制御を、衰退型は競争 (competition) 制御のための除伐、下刈や拡大・濃密化のための施肥、加植などの処理を行う



[注] ←……群落の拡大と縮小
 ↙……気象、土地、植物などの制約要因
 D……Domain (領域)

図 1—3 群落の繁茂型と衰退型の模式

ことが必要となる。

そして筆者は、この繁茂型と衰退型を見分ける方法として、次に述べる基盤植生と保全対象外樹種との競争による枯死、被圧、枯上りなどの衰退的現象から判断することにした。

(2) 基盤植生

筆者が基盤植生という言葉を用いたことは、実地に群落の保全作業を行うに当たって、現地植生における保全樹種の分布状態と実施する保全作業の手法を考えるうえで理解し易いと考えたからである。

基盤植生 (background vegetation) とは、植物の分布、ことに群落の形成、拡大、縮小などの基盤 (base) となる基礎環境 (background environment) を作る植生 (vegetation) という意味である。この概念は、その地方の気候的極相の森林であったり、地形的、土壌的極相や、一次、二次遷移の途中相で不安定な動的植生である場合も考えられる。

ここで重要なことは、基盤植生と特定の植物、群落との関係について見る時、その環境形成作用がプラスになる場合とマイナスになる場合がある。すなわち、対象群落に対して好ましい環境の醸成維持によって形成・拡大の作用を及ぼす場合と、逆の作用として競争に基づく圧迫・駆逐による縮小・消滅のマイナスの作用を及ぼす場合がある。

従って、このことが保全作業を実施するうえで基盤植生を十分に調べて把握しなければならぬ重要点になる。特に加工保全や造成保全などの手法を用いて新しい緑地景観を造成する場合、基盤植生に対する処理の方法が問題となる。

筆者は、基盤植生、保全対象樹種と樹種群、二次的対象樹種と樹種群の三者の関連を説明するために、五つの群落のタイプを模式化し、保全作業の基本的パターンを図 1—4 に示す。

各群落型ごとに景観的保全作業を説明すると次のとおりである。

● 群落 I 型

この群落は communal colony (D1, D2) の複合型である。D1 は S の密度が高いので放置してもよく、または B を除き colony として保全してもよい。しかし D2 では S の密度が低いので、B を除くことで相対的に S の組成率を高めたり、同時に植栽によっても S を増大させる。

● 群落 II 型

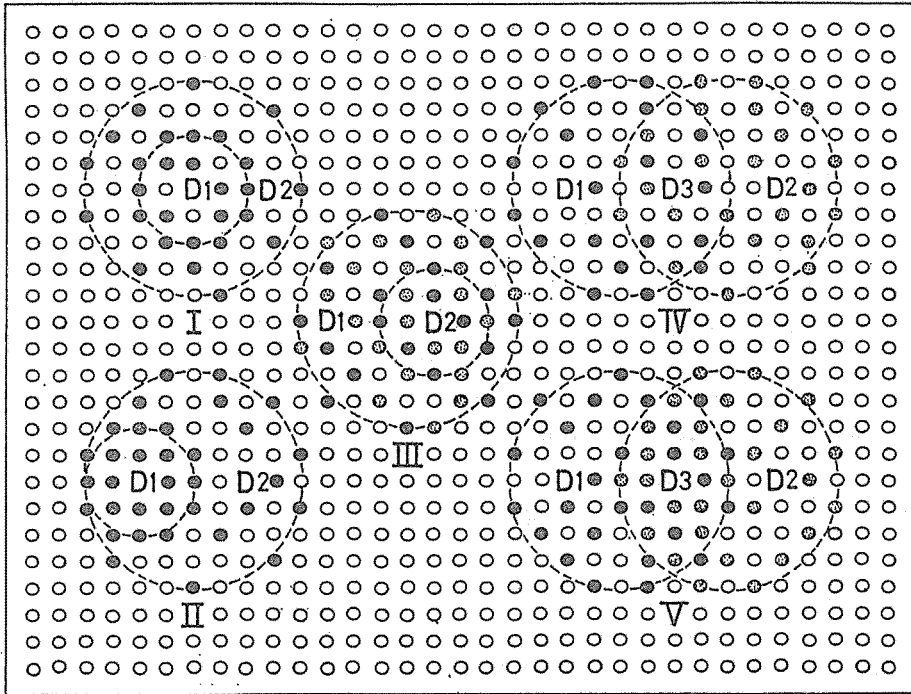
この群落は colony (D1) と communal colony (D2) の複合群落である。D1 は放置、D2 は I 型 D2 と同様の組成から同じ作業内容となる。

● 群落 III 型

この群落は community (D1) と colonial community (D2) の複合型である。D1 は S と S' の密度を増大させるために B を除き、相対的に組成率を高める。D2 は最初より D1 の保全作業の結果的組成になっているために、そのまま放置する。

● 群落 IV 型

この群落は communal colony (D1, D2) と community (D3) の複合型である。D1 は I 型、II 型の D2 と同じであるが、D2 では S' が二次的対象であることから保全作業の必要性が小さいので放置とする。しかし D3 は III 型 D1 と同じ組成から B を除くこと



群落型	領域	分布状態	保全作業	記号説明
I	D1	S+B	±, -B	○ B…基盤植生 ● S…対象樹種 または樹種群 ⊙ S'…二次的対象樹種 または樹種群 + …補植, 加植 - …下刈, 除伐, 火入れ ± …放置
	D2	S+B	-B, +S	
II	D1	S	±	
	D2	S+B	-B, +S	
III	D1	S+S'+B	-B	
	D2	S+S'	±	
IV	D1	S+B	-B, +S	
	D2	S'+B	±	
	D3	S+S'+B	-B	
V	D1	S+B	-B, +S	
	D2	S'+B	±	
	D3	S+S'	±	

図 1—4 基盤植生と関連した群落型と保全作業の模式

によって S と S' の組成率を高める。

● 群落 V 型

この群落は communal colony (D1, D2) と colonial community (D3) の複合型である。従って, D1, D2 はIV型 D1 と D2 と同じ組成から作業内容も同様である。しかし D3 はIII型 D2 と共通であり, S と S' の組成をそのまま維持してよく, 保全作業も

放置となる。

以上、五つの群落型ごとに保全作業の処理について述べた。しかしこの保全作業の実施に当たっては、自然植生は微妙であり慎重さを必要とするので、それぞれの処理による反応の試験研究が重要と考えられる。

(3) 分布

植物の分布 (distribution) は、大気候と植物区系 (気候的極相群落) によって支配的な影響を受ける大分布と、これを基にした微気象、地形、地質、土壌、遷移経過、生物的影響などによってモザイク状分布を表す小分布がある (石塚編 1977)。

本論文中で取扱う分布は、与えられた緑地の生活型組成を改変して風致的景観を造成することから、ある特定の地域の植生 (森林) を対象とする場合が多い。それは主に小分布ということになるが、しかし森林景観は生活型組成に基づいて造成する点から、その地方の群系の条件も満足させねばならない場合もあり、大分布にも関連がある。

一般に植生はモザイク状の分布面を表す。この原因は生育地の環境の不等質性にあると考えられる。これは点的または局部的には等質と見なされる環境に似かよった種が分布し、これが多数不規則に集まって成立っている不等性に基づくものと考えられている (石塚編 1977, 飯泉・菊池 1980)。

従って風致的な景観造成における植生調査を現地で行う場合、モザイク状の分布面における優占する生活型の構成種とその分布状態の把握が必要となってくる。

その植生調査法は、対象とする森林を全体的、総合的に把握する方法、すなわち特定の場所の単位面積内の植物を数量的に測定するのではなく、群落全体に出現する植物の種類と分布状態を相対的に総合的に判定する方法で、筆者はこれを相対的分布調査とした。なお従来のコドラート (quadrat) 法を用いることもある。

野外調査は (i) 階層, (ii) 分布様式, (iii) 量的測度の3項目について行う。

(i) の調査は群落を高木層, 亜高木層, 低木層, 草本層に区分し、それぞれの階層に分布する植物を調べることである。これは群落内部の光の強さの量的変化に適応した生活型を持った種によって階層分化が起こるので、景観造成のうえで必要な調査となる。

(ii) の調査は、各階層の中で植物が水平的にどのような分布状態で生えているか分布様式 (pattern of spatial distribution) を調べることである。

分布様式の表示基準は一群生, 散生, 点生—の三つとし、図 1—5 にその様式を示す。

Aの群生は個体が colony を作ったり、あるいはパッチ (patch) 状態を示す場合をいう。

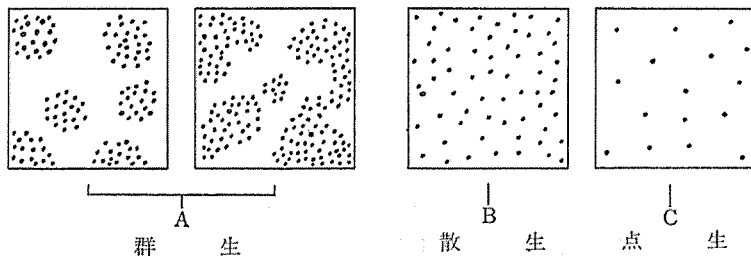


図 1—5 分布様式の様式

Bの散生は個体が小さな斑点状になったり、あるいは単独に不規則に散在する状態を示す場合をいう。

Cの点生は個体が単独に点々と離れた状態を示す場合をいう。

(iii)の調査は各生活型階層に出現する種の相対量的な豊富さ(個体数)の大まかな測度(degree of abundance)である。

表示基準は「多い、中間的、少ない」の3段階とした。これは次に示す BRAUN-BLANQUET (1964)の数度(abundance)階級を応用したものである。

- 1: 非常にわずかに存在する。
- 2: わずかに存在する。
- 3: 余り沢山は存在しない。
- 4: 沢山存在する。
- 5: 非常に多く存在する。

表示基準の多いは数度階級の5と4、中間的は3、少ないは2と1に相当し、目測によって相対的に決定する。

これら植物の分布に関する測定は、1、2箇所の局所的な小面積を対象とした植物社会学的な調査データとくらべて、数量的な正確さに劣るように思えるが、結果的に多くのエケード(ecad)*を含む広い植生を多く観察することによって補われるので、客観的な正確な資料になりうるものと考ええる。

またこの分布調査に関連して、種子や果実がどのような散布様式を持つかなどの散布器官型を調べることも生活型要素であり、保全のための基礎資料となるものであるが、景観的要素としては関連性が少ないので触れないことにする。

以上、筆者は風致的景観の造成を行ううえで必要な緑地保全について、植生の構造を調査する基礎的な考え方について述べてきた。この植生の構造を知ることが、あくまでも与えられた植生(森林)の生活型組成と構造を把握し、生態的安定さを考慮しながら植生を風致的に改変する基礎資料とするもので、それだけ重要な意義を持つものと考ええる。

第2章 緑地保全の技術

第1節 垂直分布帯の相観と保全

—— 屋久島の例 ——

筆者(井上・加藤 1969, 井上 1970)は、1968～1970年にかけて鹿児島県熊毛郡屋久島をケーススタディに選定し、垂直分布(vertical distribution)の相観(生活型)を表現主体とした山岳観光道路の修景と緑地保全に関する新しい計画設計方式を試みるための調査研究を行った。

この研究の主旨は、植物の垂直分布帯(alitudinal zone)の中で特徴のある相観と特定の植物群落を保全し、同時に垂直的生態環境の違いを移入植物(immigrant)と生活型(形態)で表現しようとするものである。

本研究の対象地を屋久島に選定した理由は次の点にある。

* ecad: 適応型と呼ばれ、ある特殊な環境に対する生物反応の仕方であり、環境に適応した形態だけで遺伝的構造とは関係がない(山田編 1960)。

1) 屋久島は南方海上に位置し、海拔 2,000 m に近い高山を有しているので植物の垂直分布帯が明瞭に、かつ幅広く表れており、亜熱帯から冷温帯までの植生が見られる。

2) 現地調査の結果、本島の土壌が植物の垂直分布帯とほぼ同じように標高によって変化しながら分布している(井上 1970)ので、植栽や移植の実験を行うのに好都合である。

そして筆者は現地における植生調査に基づいて、垂直分布帯を取入れた道路の計画設計方式を次のように組み立てた。

1. 景観的垂直分布帯の表示と各垂直分布帯の相観を特徴づける生活型要素植物の選定。
2. 垂直的生態環境の表現。
 - a) 垂直分布帯を群系レベル(大気候的)で特徴づける移入植物の選定。
 - b) 垂直生態の変化に適應して表れる植物形態の変異(生活型)の表示。

1 景観的垂直分布帯の表示と生活型要素

屋久島の植物垂直分布の表示は、現在まで多くの研究者によって試みられている(田代 1926, 正宗 1929, 河田 1938, 柿本 1940, 今西 1950)が、それぞれの研究者によって垂直分布帯の名称と標高区分が多少異なっている。

しかし筆者は、これらの垂直分布帯の表現とは違った景観的な垂直分布帯を表示するために、まず吉良(1951)の温量指数(warmth index)を用いて海岸から山頂にいたる比高 2,000 m の 100 m 毎の温量指数を推定した。推定に用いたデータは、1961~1965 年の 5 か年間に宮之浦(海拔 10 m)と小杉谷(海拔 640 m)で観測された月別平均気温である。このデータから温度低減率を算出し、観測地点外の月別平均気温を推定、温量指数が計算される。

そしてこの温量指数と現地の植生調査結果を参考に、群落の相観構成要素である優占種の生活型の種類と要素(表 1—6)に基づいて分布帯を図 2—1 のように表示した。また各垂直分布帯の中で相観を特徴づける植物、すなわち要素植物のソテツ(*Cycas revoluta*)、アオモジ(*Litsea cubeba*)、モミ(*Abies firma*)、ナナカマド(*Sorbus commixta*)、ヤマグルマ(*Trochodendron aralioides*)、ヤクシマシャクナゲ(*Rhododendron metternichii* var. *yakushimanum*)などは特殊な生活型要素を持ち、しかも景観上重要な役割を持っているので、これらも併せて表示する。

2 垂直的生態環境の表現

これは海岸地帯の亜熱帯的環境より次第に標高を増すにつれて、海拔 200 m 付近から暖温帯林の相観に、次にヤクスギ(*Cryptomeria japonica*)林が表れ落葉広葉樹の冷温帯林の環境となって山頂地帯のヤクザサ(*Pseudosasa owatarii*)草原にいたる垂直的生態とその環境を表現しようとするもので、その表現方法として次の二つの手法をとる。

a) 各垂直分布帯の相観を強調するために、その垂直分布帯が所属している群系的な環境条件を表す生活型の種を移入して表現する手法である。

例えば、海岸地帯の亜熱帯ガジュマル(*Ficus microcarpa*)林帯では、ポインセチア属(*Poinsettia*)、ブーゲンビレア属(*Bougainvillea*)、バショウ属(*Musa*)などの熱帯的生活型要素を持つ植物を植栽することによって、亜熱帯的な景観を強調することができる。また山頂部のヤクザサ草原帯では、ヤクザサの単調な緑の広がりの中で対比効果を強調するため、冷温帯性落葉広葉樹で白い樹皮の生活型要素を持つシラカンバ(*Betula platyphylla* var. *japonica*)を加植し、寒冷で乾燥的な北方草原の相観をイメージ的に造成する手法で

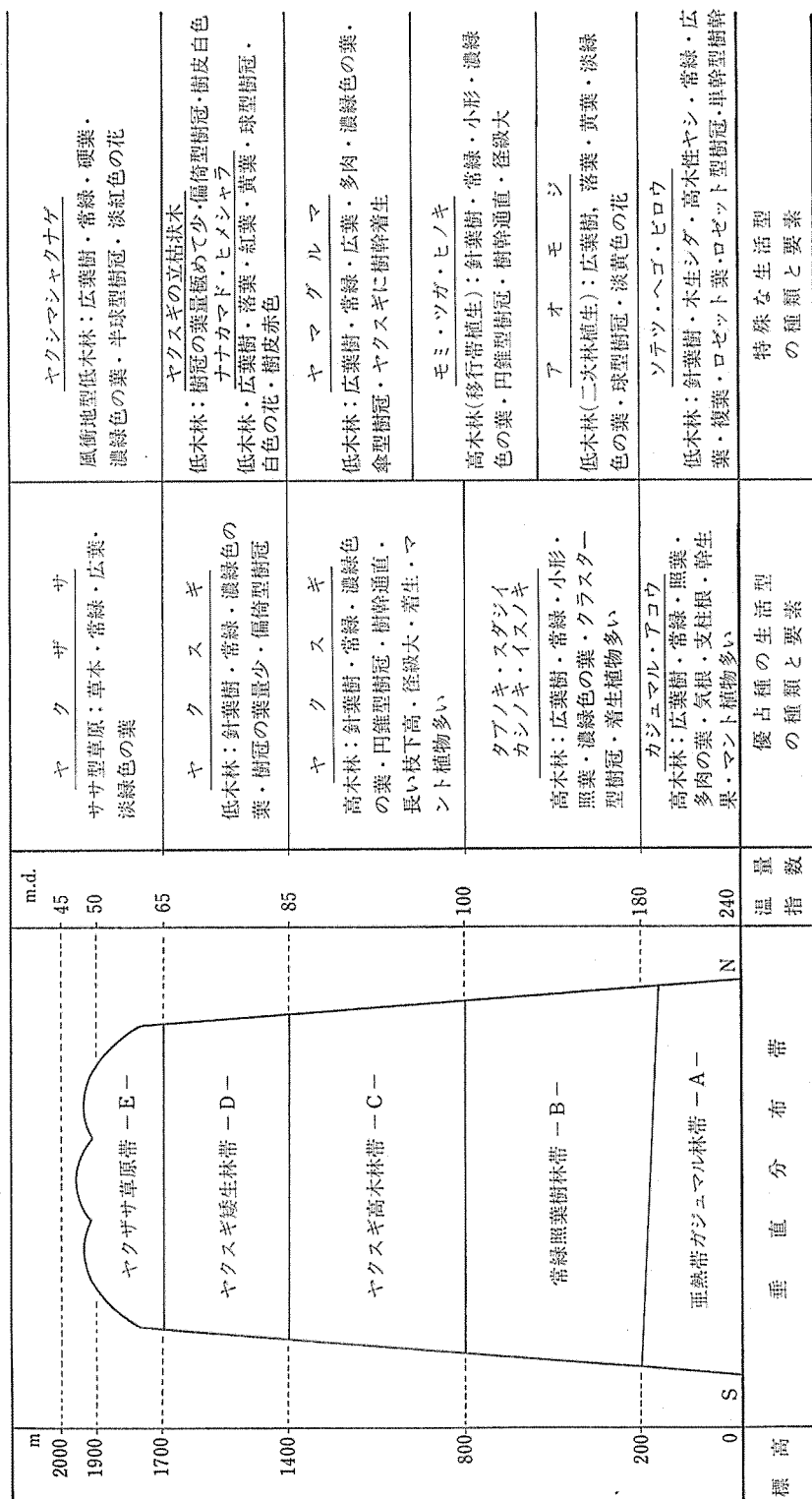


図 2-1 屋久島の景観的垂直分布帯の模式及び生活型の種類と要素

ある。

このような考え方から、暖温帯の常緑照葉樹林帯にはツバキ属 (*Camellia*) を、冷温帯のヤクスギ矮生林帯 (dwarf scrub zone) にはブナ、トチノキ (*Aesculus turbinata*) など、それぞれの気候帯の代表的な生活型要素を持つ樹種を導入し景観を強調することである。

b) 生活型の適応型を表現する手法で、葉の形態の環境変異に注目した調査を行った。

植物を取り囲む環境要因と植物の形態的適応との関係は、古くより研究され実験的にも証明されている (竹内 1936)。筆者は、現地で垂直分布の幅が広いアセビ (*Pieris japonica*)、シキミ (*Illicium anisatum*)、ヤマグルマ、サルトリイバラ (*Smilax china*) の4種類の植物について、各垂直分布帯ごとにそれぞれ5個体を選び、次の測定と計算を行った。

葉身長、葉身幅、葉の厚さ、葉面積、葉の形状比 (葉身幅/葉身長)、葉の厚比 (葉の厚さ/葉身幅)、鋸歯数、茎の節間比。

結果の一部として、葉身長、葉の厚さ、葉面積、鋸歯数についての環境変異を図 2-2 に示す。そしてこれらの結果から、各分布帯の生活型 (葉) 変異について次のことが分かった (井上・加藤 1969)。

i) A はやや小形でずんぐり型、やや厚い。

ii) B は A とほぼ同じであるが、厚さはやや薄くなり、鋸歯数と節間長は増加の傾向にある。

iii) C は著しく大形化するが、厚さは逆に薄くなる。また鋸歯数は増え紙質的な薄い葉となって節間長も長くなる。

iv) D は E への移行的形状を示す。

v) E は極めて小形化し著しく厚くなって典型的な高山植物の形態となる。

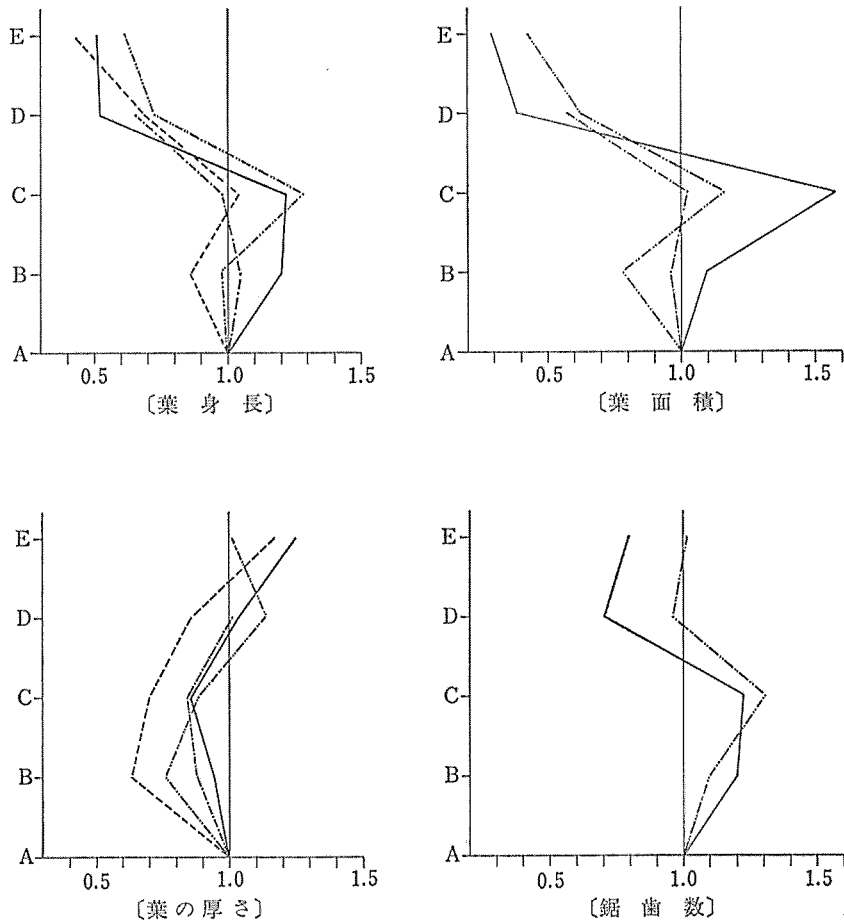
vi) D と E は乾生形態的 (xeromorphic) であるが、B と C はその逆の形態となる。この原因として考えられることは、D と E に生育する植物が風、低温、多い日射量などによる乾燥に適応するために、水分保持、蒸散抑制などの耐乾性を高めるのに有利と考えられる形態をとるのに対して、B と C は雲霧帯 (cloud zone) であるので、日射量は少なく空中湿度や雨量の多い関係から蒸散を活発にする形態をとるものであろう。

以上のように、垂直的環境の変化に伴う生活型変異の傾向が認められたので、a) と b)、2手法の相互組み合わせの効果が期待できる。そしてこの生活型要素の組み合わせ効果による屋久島の山岳道路修景の計画設計方式は表 2-1 に示すとおりである。

この計画設計方式を緑地保全の手法から見た場合、屋久島が国立公園区域に編入されていることや、ヤクスギをはじめ森林景観を特徴づける要素植物が作る相観を保全するためには、道路周辺の森林については厳正保全の手法を原則とし、部分的には高木層を残して低木層以下を除去し造園の要素の樹種を加植するなどの加工保全の手法を用いるものとする。そして道路ぞいは線的に風致的景観を作ることから造成保全の手法をとるものである。

しかしこれらの手法は小面積であることから、さらに山全体を対象に広く森林を面的に取扱い、景観的に特徴のある森林を造成し認識させるような保全手法の必要性が考えられる。

またこの方式のうち、2-b) の表現方法について説明板や案内板の必要性が起こるが、



<p>〔注〕 E……ヤクザサ草原帯 D……ヤクスギ矮生林帯 C……ヤクスギ高木林帯 B……常緑照葉樹林帯 A……亜熱帯ガジュマル林帯</p>	<p>—— ……アセビ - - - - ……ヤマグルマ - · - · ……シキミ ····· ····· サルトリイバラ</p>
--	--

図 2-2 垂直的環境の変化に伴う葉の形態（生活型）変異
 (図はAの測定値を1とした時の比数で表現)

その方法は外国の自然公園などでよく用いられるスコール (schol)—— 知的興味に訴えることでレクリエーション (recreation) 的魅力を付加する手法 (加藤 1970, 矢部村 1974, 吉谷ら 1976)—— の表現が考えられる。

表 2—1 生活型要素の組み合わせ効果による道路修景の計画設計方式

(鹿児島県熊毛郡屋久島)

ヤクザサ草原帯	冷温帯	ヤクザサ	ヤクシマシヤクナゲ	極めて小型
ヤクスギ矮生林帯		ヤクスギ	ヤクスギ ナナカマド ヒメシヤ	やや小型
ヤクスギ高木林帯	暖温帯	ヤクスギ	ヤマグルマ	大型
常緑照葉樹林帯		アラカジ シイ スタブ ノキ	モミ・ツガ・ヒノキ アオモジ	やや大型
亜熱帯カジュマル林帯	亜熱帯	カジュマル ウ	ソテツ・ヘゴ	標準型
景観的垂直分布帯	大気候的な環境の変化	主要な生活型の種類と要素	特殊な生活型の種類と要素	生活型(葉)の環境変異

第2節 二次林の相観と保全

九州地方をはじめ、わが国の西南日本のように、古くから人々が住んで生活を営んできた地域では、自然植生は人為的干渉下で変化消滅して、各種の人為の影響を受けた本来その土地の自然植生と違った群落が発達している。その人為を受けた植生とは、自然植生に対して代償植生 (substitutional vegetation) と呼ばれ、かつて萌芽林または薪炭林 (coppice forest) といわれた二次林は九州における代償植生の特徴である。

二次林 (secondary forest) は、低山地帯の常緑広葉樹二次萌芽林、内陸部や山地帯の落葉広葉樹二次萌芽林そして貧栄養地のアカマツ二次林などのいくつかの群落に分けられる。

図 2—3 は日本列島西南部における常緑広葉樹二次萌芽林の分布であり (伊藤・川里 1978)、この外に、山地帯の落葉広葉樹二次萌芽林、アカマツ二次林などを含めれば、九州の大部分は二次萌芽林で占められているといつてよい (宮脇編 1981)。

このように、二次萌芽林 (二次林) はどこにでも広くかつ多く見られる相観であり、景観造成、緑地造成、林業的な森林の保全の場合には、必ずといってよい程この植生の取扱いが問題となる。従って、この森林の改変は緑地保全上



図 2—3 日本列島西南部における常緑広葉樹二次萌芽林の分布 (伊藤・川里 1978)

の重要度が極めて大きいといえる。

1 常緑広葉樹二次萌芽林の保全造成計画

——長崎県・県民の森の例——

(1) 計画の目的

この計画は、長崎県西彼杵郡琴海町の面積約 70 ha、林齢約 30 年生の常緑広葉樹二次萌芽林を対象に、森林レクリエーションと緑地保全を目的とした保全林の造成を行うもので、現在の二次林の生活型を組み合わせた景観造成の手法の手がかりを得ようとするものである（松嶋 1973, 松嶋・井上 1973）。

(2) 調査の方法と結果

調査は現在の生活型組成を知るために、10 m×10 m のコドラートを 2 個、標準的な相観を示す箇所を設定し、樹高 1 m 以上の樹種の胸高直径（1 cm 括約）を毎木調査した。なお調査は 1972 年 8 月に行った。

結果は表 2—2, 表 2—3, 表 2—4 に示す。表 2—2 よりアラカシ (*Quercus glauca*) が優占種となったので、森林の相観はアラカシ林となるようであるが、アラカシ林特有の相観を表さずにコジイ、タブノキ、ヤブツバキなどの照葉樹林 (laurel forest) 全体での相観が強い。また森林も若い二次林なので樹高も 8 m と低い。そしてこのことは、表 2—3 の高木層と低木層の生活型組成率が約 86 % と高木層に高い値を示していることから見ても、相観は森林の高木層を占める優占種によって決まることが分かる。

また陽性の落葉広葉樹と常緑針葉樹のアカマツを高木層に約 9 % の組成率で含んでいることは、若い二次萌芽林の名残を留めているといえる。

次に遷移的に生活型組成を見た場合、高木層と低木層に高木性の生活型を持つ樹種の組成率が高いので、将来は常緑広葉樹の高木林へ移行することが表 2—4 から予測される。

(3) 景観造成の方向と保全作業

一般に常緑広葉樹林（照葉樹林）は樹冠が不規則な葉団 (cluster) 構造をとるため、濃緑色の凹凸のある特徴的な森林景観を作る。

しかし林内に入った場合の景観は、高木層の林冠が閉鎖し階層構造も発達してくると、特に低木層にいたるまで小径木の個体数が増加するので、森林内部に入る陽光は中間の葉層に吸収される結果、地表は陽光不足となり林床植生は貧弱となる。つまり林内相観は暗く陰うつで快適感を与えない。

このような常緑広葉樹林の景観的特徴を踏まえたうえで、筆者はこの森林の景観造成の方向を次の a), b), c) に決めた。

a) 林内をレクリエーション的に利用しない地域は、森林の外観、すなわち現在の生活型要素が表す生態的景観をそのまま保全する。つまり厳正保全の手法で放置し、常緑広葉樹の高木林へ遷移を進行させる。これは表 2—3, 表 2—4 に示したように、高木層と低木層に常緑広葉樹が 90~97 %, その内の 70~84 % を高木性の生活型要素が優占することから十分予測できる。

b) 林内をレクリエーション的に利用する地域は、常緑広葉樹林の林内風致効果と快適さを創出するために低木層はすべて伐採する。高木層は表 2—2 において優占値が 4 % 以上の生活型組成率を示した 9 樹種の中から、群系的要素と生活型要素の内の形姿的及び色彩的要素に基づいて、アラカシ、コジイ、タブノキ、ヤブツバキ (*Camellia japonica*),

表 2—2 常緑広葉樹二次萌芽林（アラカシ二次萌芽林）の生活型組成—(1)

(長崎県西彼杵郡琴海町)

樹種名	高木層 (H. 8-4 m)			低木層 (H. 4-1 m)		
	個体数	(D. B. H.) ² 和 cm ²	(D. B. H.) ² %	個体数	(D. B. H.) ² 和 cm ²	(D. B. H.) ² %
アラカシ	117	3,396	20.2	63	462	17.0
コジイ	63	2,010	12.0	16	220	8.1
タブノキ	45	1,690	10.1	28	232	8.5
ヤブニッケイ	2	164	0.9	5	41	1.5
イヌガシ				1	4	0.2
ヤブツバキ	38	844	5.0	6	50	1.8
ヒサカキ	42	316	1.9	92	278	10.2
サカキ	9	144	0.8	1	4	0.2
サザンカ	16	201	1.3	5	64	2.3
クロキ	51	722	4.3	27	312	11.5
クロバイ	10	211	1.2	2	32	1.8
シロバイ	42	1,096	6.5	16	152	5.6
モチノキ	24	616	3.6	8	102	3.7
イヌツゲ	52	832	4.9	19	140	5.1
アセビ				14	141	5.2
シャシャンボ				5	49	1.8
シキミ	40	312	1.9	8	53	1.9
イスノキ	36	904	5.4	10	76	2.8
ネズミモチ	49	1,441	8.6	33	188	0.9
コバンモチ	1	144	0.8			
カンコノキ	3	102	0.6			
ゴンズイ	5	612	3.6	1	4	0.2
ヤマハゼ	26	234	1.4	19	46	1.7
アカマツ	14	350	2.1	3	38	1.4
ヤマザクラ	14	450	2.7	2	18	0.6
計	699	1,6791	100.0	384	2,708	100.0
高木層と低木層の (D. B. H.) ² 和の比率		86.1%			13.9%	

〔注〕 調査面積：10 m×10 m×2=200 m²

調査年月：1972年8月

表 2—3 アラカシ二次萌芽林の生活型組成—(2)

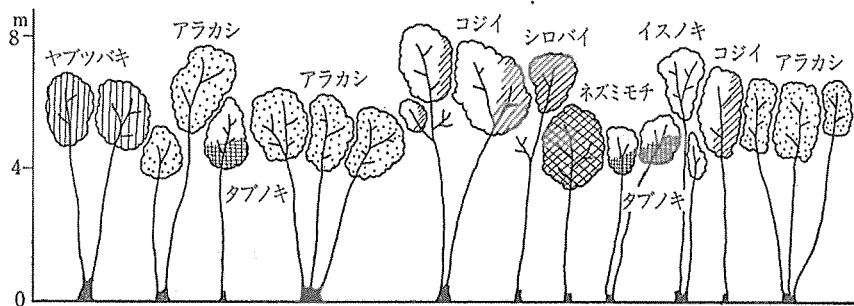
(長崎県西彼杵郡琴海町)

生活型	高木層 (H. 8-4 m)		低木層 (H. 4-1 m)	
	(D. B. H.) ² 和 cm ²	(D. B. H.) ² %	(D. B. H.) ² 和 cm ²	(D. B. H.) ² %
常緑広葉樹	15,249	90.8	2,618	96.8
落葉広葉樹	1,192	7.1	50	1.8
常緑針葉樹	350	2.1	38	1.4
計	16,791	100.0%	2,706	100.0%
高木層と低木層の (D. B. H.) ² 和の比率		86.1%		13.9%

表 2—4 アラカシ二次萌芽林における広葉樹の生活型組成—(3)

(長崎県西彼杵郡琴海町)

優占値 生活型	高木層 (H. 8-4 m)		低木層 (H. 4-1 m)	
	(D. B. H.) ² 和 cm ²	(D. B. H.) ² %	(D. B. H.) ² 和 cm ²	(D. B. H.) ² %
高木性樹種	13,852	84.3	1,868	70.0
低木性樹種	2,589	15.7	800	30.0
計	16,441	100.0%	2,668	100.0%

図 2—4 常緑広葉樹二次萌芽林 (アラカシ林) の景観的加工保全の作業模式
(高木層の生活型組成率 60%)

シロバイ (*Symplocos lancifolia*), イスノキ (*Distylium racemosum*), ネズミモチ (*Ligustrum japonicum*) の 7 樹種を選定し、次にこれら 7 樹種の持っている生活型要素を引き立てるような方向に他樹種を伐採する。この時の高木層における生活型組成率は約 60% となり、この数値を基準に伐採量の調整を行うことにする。

このような群落の相観を改変する作業は加工保全の手法になるが、高木層を 40%、低木層を 100% 除伐することは、緑地保全の観点からは余り大面積に適用できない。そしてまた林外と林内の風致的景観も単調となる恐れもでてくるために、次の c) に述べる造成保全の手法を併用する必要がある。図 2—4 は加工保全の手法によるアラカシを主とした常緑広葉樹二次萌芽林の景観造成の作業模式を示す。

c) 常緑広葉樹林の単調な相観に変化をつけるために、また緑地の保全的意義も含めてアラカシ林内に分布するヤマザクラ (*Prunus jamasakura*) やアカマツなどを保残し、これを核に、ある程度の面積を持った落葉広葉樹林と常緑針葉樹林の造成が考えられる。

このアラカシ林に分布するヤマザクラやアカマツなどの樹種は、かつて明るい環境に土地があった時分に侵入してきたもので、常緑広葉樹の萌芽による光要因の劣悪化に耐えて広葉樹との競争を行っているもので、生活型組成から見ても高木層で 9%、低木層で 3% 前後の組成率しかなく、常緑広葉樹に駆逐されつつあると見てよい (表 2—3)。従って、これらの樹種を保全しその生活型要素を景観的に表すには、人為的な植生管理を集約的に行う造成保全の手法が必要となる。

そこで筆者は b) の加工保全的作業を行った状態の林相から、アカマツや落葉広葉樹の成立環境にマイナスの影響を与えている常緑広葉樹を強度に除伐することを考え、その基

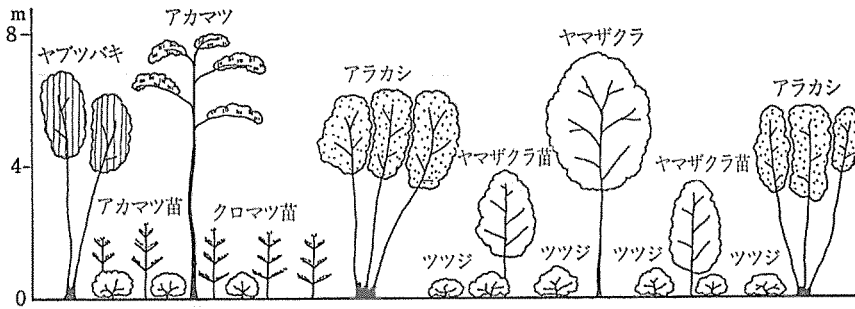


図 2—5 常緑広葉樹二次萌芽林（アラカシ林）の景観の造成保全の作業模式
（高木層の生活型組成率10～30%）

準として、アカマツと落葉広葉樹の周辺空間における生活型組成率を10%（表2—3）から30%までの範囲とし、残りの70%は伐採して高木層に広い空間を作ることとした。

保全する落葉広葉樹の生活型は、景観的に色彩的要素の強いヤマザクラやヤマハゼ（*Rhus sylvestris*）などの種類と要素を選定する。そして群落の造成、維持及び緑地保全の立場から、低木層と草本層はアカマツ、クロマツ（*Pinus thunbergii*）などの日本産マツ属（*Pinus*）苗木や保全対象のヤマザクラ、ヤマハゼなどの広葉樹苗木を、またアカマツ林や落葉広葉樹林のような明るい森林と生態的に結びつきの深いツツジ属（*Rhododendron*）を樹下植栽する。この造成保全の手法による景観造成の模式は図2—5に示す。

以上、与えられた森林の生活型組成とその要素を改変しながら緑地保全の3種類の手法を使って、生態的及び風致的景観を兼ね備えた森林景観を造成することができると考えた。次に落葉広葉樹を伴ったアカマツ二次林を研究例にして検討する。

2 落葉広葉樹を伴うアカマツ二次林の保全造成計画

——広島県緑化センターの例——

この二次林は、いわゆる里山と呼ばれる低山帯（山麓帯）に多く分布するもので、その成因（宮脇編 1981）は常緑広葉樹が繰り返し過度の伐採を受ける内に萌芽再生力が弱まった場合に、また本計画地のような花崗岩地帯においては伐採に伴う表土の攪乱から急速な貧栄養化が進み林地が荒廃した場合に、先駆的な陽性の落葉広葉樹とアカマツからなる森林が形成されたものと考えられている。

(1) 計画の目的

この計画は、広島県安芸郡安芸町に計画設立された県営緑化センターの環境保全林造成計画の一環であり、面積約100ha、林齢約20年生の落葉広葉樹とアカマツを主体とした二次林を対象としている。そして森林の自然環境の保全を前提とした緑化センターにふさわしい緑地景観の造成を目的としている（広島県林務部 1974）。

(2) 調査の方法と結果

調査は現在の二次林の生活型組成と種類構成を知るために相対的分布調査を行った。

筆者は得られたデータから生活型組成を数量的に表す試みとして、生活型、分布様式、量的測度を表2—5のような配点で数量化した。その際、生活型の配点は体積的要素で重

表 2-5 アカマツ二次林における相観要素の配点

生活型	配点	分布様式	配点	量的測度	配点
草本・マント・着生	1	点	1	少ない	1
低木	3	散生	3	中間的	2
亜高木	5	群生	5	多い	3
高木	7				

表 2-6 アカマツ二次林の生活型組成(1)

(広島県安芸郡安芸町)

樹種名	高木層 (H. 6-3 m)					低木層 (H. 3-1 m)				
	生活型 (a)	分布様式 (b)	量的測度 (c)	生態量 (a+b+c)	%	生活型 (a)	分布様式 (b)	量的測度 (c)	生態量 (a+b+c)	%
アカマツ	7	3	2	12	9.3	3	1	1	5	6.7
ネズミサシ	5	1	1	7	5.3					
アラカシ	5	1	1	7	5.3	3	1	1	5	6.7
コナラ	5	3	2	10	7.6	3	1	1	5	6.7
リョウブ	5	3	3	11	8.5	3	3	1	7	9.2
ヤマザクラ	7	1	2	10	7.6					
カナメモチ	5	1	1	7	5.3					
ネジキ	5	3	2	10	7.6	3	1	1	5	6.7
アセビ	5	1	1	7	5.3	3	1	1	5	6.7
ヤマツツジ						3	3	1	7	9.2
ミツバツツジ						3	1	1	5	6.7
シャシャンボ	5	1	1	7	5.3					
ヒサカキ	5	3	2	10	7.6	3	1	1	5	6.7
イヌツゲ	5	1	2	8	6.2	3	1	1	5	6.7
アカメガシワ	5	3	2	10	7.6	3	1	1	5	6.7
ヤマウルシ	5	3	2	10	7.6	3	1	1	5	6.7
ツタ	1	3	1	5	3.9					
クズ						1	3	11	5	6.7
ススキ						1	3	2	6	7.9
計				131	100%				75	100%
生態量 %	63.6%					36.4%				

〔注〕 調査面積：森林全体を対象

調査年月：1973年8月

生活型(a)：草本・マント・着生(1)，低木(3)，亜高木(5)，高木(7)

分布様式(b)：点生(1)，散生(3)，群生(5)

量的測度(c)：少ない(1)，中間的(2)，多い(3)

みづげを行った。この数値は森林と草原では相観が違えば生活型もそのボリュームが変わってくるので、その都度、生活型と分布様式について配点比率を変えなくてはならない。

次に優占値的な表現方法として、この三つの数値を加えた値を一種の生態的反応量(生態量)として見なすことにし、得られた結果を表 2-6 に示す。この表を基に他の生活型

表 2—7 アカマツ二次林の生活型組成—(2)

(広島県安芸郡安芸町)

生活型	優占値	高木層 (H. 6-3 m)		低木層 (H. 3-1 m)	
		生態量	%	生態量	%
落葉広葉樹		61	46.6	32	42.6
常緑広葉樹		46	35.1	27	36.0
常緑針葉樹		19	14.5	5	6.7
草本・マント・着生		5	3.8	11	14.7
計		131	100.0%	75	100.0%
生態量%		63.6%		36.4%	

要素である常落葉性、針広葉性及び樹木か草本・マント・着生かという生活型の種類について見た組成が表 2—7 である。

これらの表より、この森林は高木層にアカマツを9.3%と優占種として一応はアカマツ林の相観を示すが、広葉樹の組成が81.7%あって、中でも落葉性が46.6%を占めているために落葉樹林の相観もかなり強い。そして低木層は広葉樹が78.6%を占め、アカマツは6.7%とほとんど消滅しつつある。また高木層と低木層の間の生態量の差が大きく違わないことは、この森林が荒廃した二次林で高木層の発達も悪く疎開した林分であることから、低木層が次第に優勢になりはじめているものと考えられる。

(3) 景観造成の方向と保全作業

景観造成に伴う森林の改変は、現在の林地が過度の伐採の繰り返しによる貧栄養化と花崗岩地帯であることが重なって基岩が露出したり、所々にススキ (*Miscanthus sinensis*) の草地やクズ (*Pueraria lobata*) のマント群落が発達した遷移の進行が遅れた状態にあることから、人為的処理を強く行わず緑地保全の性格が強い景観造成の方向をとるものとする。

すなわち低木層は伐採を極力抑え、高木層のアカマツの風致的生活型要素を強調するような保全作業を行う。具体的には、アカマツの風致的景観要素である赤褐色の樹皮、針葉樹としての形姿などの生活型要素を増すために、高木層に約15%の組成率で存在する常緑広葉樹を伐採し、次に落葉広葉樹についても組成率約47%の内、アカマツと競争する樹種を除き色彩的要素の強いヤマザクラ、リョウブ (*Clethra barbinervis*)、ヤマウルシ (*Rhus trichocarpa*) などの花や紅葉の美しい生活型要素樹種を約25%残すようにする。そしてアカマツと落葉広葉樹で約40%の生活型組成率(空間60%)のアカマツ高木林の景観を造成するような加工保全作業を行うものとする。

これに対して低木層は林地の保全を基本とし、林内レクリエーションの利用のための風致的な整理伐は行わない。そして生長しつつある広葉樹の特に常緑広葉樹について保全し、将来この緑化センターの自然環境指標林としてアカマツ林に代って常緑広葉樹林の景観を造成する基盤的役割を持たせることにする。実施する保全作業は、原則として低木層の群落遷移に任せる厳正保全の手法をとるが、組成率で14.7%を示す草本とマント植物の箇所は同じ種類の常緑広葉樹を植栽することで人為的に遷移を進めてやらねばならない。そ

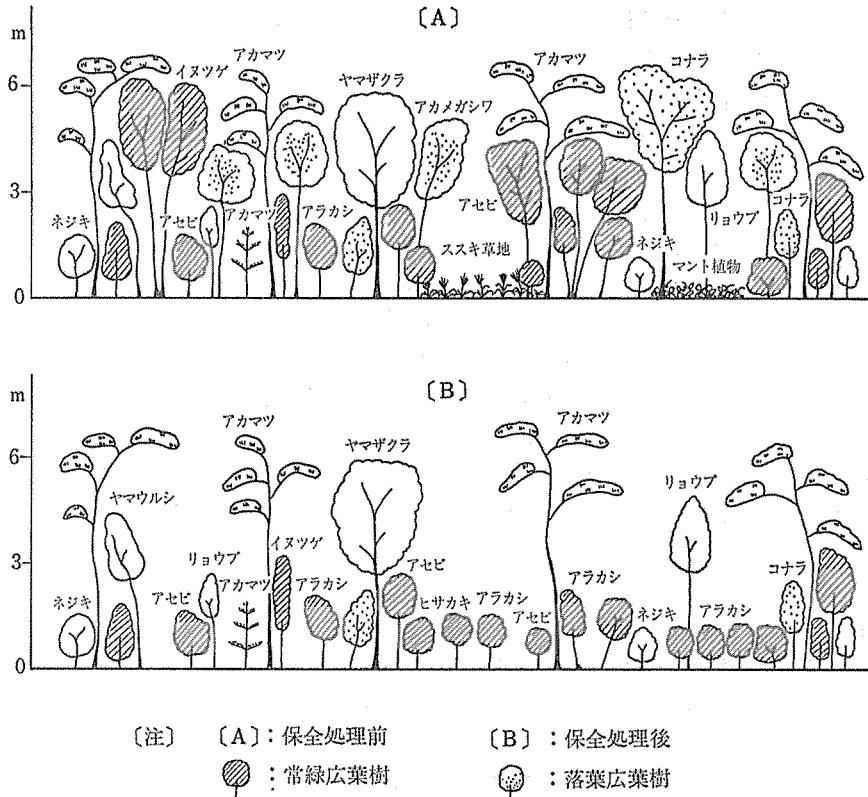


図 2—6 アカマツ二次林における高木層の景観的加工保全と低木層の厳正保全の作業模式
 (高木層の生活型組成率 40%)

の間に現在、42.6%と6.7%の組成率を占めている落葉広葉樹と常緑針葉樹(アカマツ)は、次第に常緑広葉樹に被圧されて消滅していくことが予測されるので、緑地保全上、伐採を控えて消極的な保全手法をとる方が安全な景観造成の方法といえる。

景観造成の模式は図 2—6 に示す。この景観造成は一つの森林の高木層と低木層によってその保全目的も異なることから、造成する景観も違ってくる。高木層は優占種の風致的生活型要素を強調させた造園的景観の造成であり、低木層は緑地保全的な森林の生態構造を維持しながら景観を造成するもので、むしろ生態的景観の造成というべきものである。従ってその保全手法も高木層は加工保全の手法で、低木層は厳正保全の手法を基本とする。森林景観の時間的推移を予測すると、アカマツと広葉樹の二段林的景観が当分の間続くが、将来、下層の常緑広葉樹の生長が十分に達成された部分は常緑広葉樹林の相観を強調した景観となり、また常緑広葉樹の生長の不十分な部分は現在のアカマツと景観要素の落葉広葉樹を主体とした相観を保全することになる。すなわちこれを鳥瞰図的に見ると、将来はアカマツ林分と常緑広葉樹林分のモザイク的配列の森林が造成されることになる。

3 歴史的風土林の保全造成計画

——大宰府史跡の例——

(1) 計画の目的

これは筆者ら（荒川 1973, 荒川・井上 1973, 荒川 1974）が福岡県・県民の森設立計画の一環として、福岡県筑紫郡太宰府町の大宰府史跡地帯にふさわしい緑地環境、特に森林景観の造成の技術的方策を得ようとして試みたものである。

大宰府史跡群の大宰府政庁跡、観世音寺、水城跡、大野城跡そして本県民の森計画地の四王寺（跡）山は、一つの統一のとれた緑地景観を造成するために、歴史的風土の統一性を重視して万葉時代の森林景観の復元と万葉植物の植栽を基本方針とした。

この万葉集に詠まれた植物と万葉集時代（620～760年）の森林景観を計画に導入した理由として、大宰府が栄えた時代の7～8世紀と万葉集に詠まれた歌の時代が一致し、また事実、大宰府の地で詠まれた歌もあるなど、一連の大宰府史跡の歴史的環境を統一するのに万葉集時代の森林による景観造成が最適と考えられたからである（荒川 1973）。

次に史跡に森林群落を導入し、具体的にどのように取扱うかを検討した結果、次の二つの造成方式をとることとした。

a) 史跡の存在箇所を示すとともに、それにふさわしい森林景観を強調するランドマーク（landmark）的な役割と環境の保全。

b) 部分的に修飾的に万葉植物を群落として植栽し、これを強調し表現する。

a) の造成方式は森林の相観を対象とするもので、生活型組成を中心に景観を造成する方法である。これに対してb) の方式は、万葉植物という種組成を強調する方法である。

この二つの方式について、それぞれの景観造成の立場から見ると、a) は現在の太宰府を中心とする森林の相観から生活型組成を検討し、古代万葉時代（7～8世紀）の森林の生活型組成を復元することが望ましい方法といえる。

またb) については、万葉植物と現代和名に関する固定論議には触れないで、現在、一応万葉植物とされる274種（小清水 1970, 松田 1974）について、太宰府付近に分布するかどうかの植生調査を行ったところ、植栽も含めて木本133種の内106種、草本131種の内108種の計214種の分布を確認した（荒川・井上 1973）。しかしこれらの植物の史跡周辺への導入は群落的に展示することから、木本類はともかくとして、草本の維持管理は容易でない。従って草本植物の種組成の保全は、草原群落の保全作業〔第2章第3節1-(2)〕で述べることにし、ここではa) について論ずることとする。

(2) 調査の方法と結果

万葉時代の森林については、人々が居住する地域は現代と同じような二次林の存在が想像される。しかし本計画では古代万葉時代の森林としての歴史的印象を強調するために、現在の常緑広葉（照葉）樹林を想定した。これは気候学的、人文的及び考古学的資料から検討しても妥当な線と考えてよさそうである。

従って、調査は常緑広葉樹林の相観を造成する技術的資料を得るために、現在の二次林の遷移系列を明らかにしたうえで、常緑広葉樹林の樹種と生活型組成を推定することにした。

その方法は、まず広葉樹の二次林を相観によって林齢別に〔A〕若齢、〔B〕壮齢、〔C〕老齢の3種類の森林に区分した。調査地は、〔A〕岩屋山海抜260mの地点、〔B〕史跡

表 2-8 広葉樹二次林の高木層における主要樹種の生活型組成
(福岡県筑紫郡太宰府町)

調査地 プロット 番号	[A] 若齢の二次林 (岩屋山)			[B] 壮齢の二次林 (蔵河跡)			[C] 老齢の二次林 (寇門神社)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	6-4 m	6-4 m	7-4 m	8-5 m	8-5 m	10-5 m	12-7 m	12-8 m	13-8 m
優占値 本数	(D.B.H.) ² 本数	(D.B.H.) ² %	(D.B.H.) ² 本数	(D.B.H.) ² 本数	(D.B.H.) ² %	(D.B.H.) ² 本数	(D.B.H.) ² %	(D.B.H.) ² 本数	(D.B.H.) ² %
アラカシ				12	15	7		1	
イチイ									
ダジイ	5	91.3		17	62.9	52	5	3	2
コナラ							1		
マテバシイ			85.7				2		
タブノキ				33	48.5	7			
クスノキ				13	26.5				
クロキ	4		38.6						
ヤブツバキ									1
ヒサカキ	1	8.7		10	14.7	16			
ノグルミ			4.8						
ヤマハゼ			9.5						
リョウブ				18	9.7				
ヤマモモ									1
その他									
計	6	100.0%	18	57	100.0%	82	8	4	100.0%

(注) 調査面積: 10 m × 10 m = 100 m²

調査年月: 1972年 5月

表 2-9 広葉樹二次林の低木層における主要樹種の生活型組成

(福岡県筑紫郡太宰府町)

調査地 プロット 番号	[A] 若齢の二次林 (岩屋山)			[B] 壮齢の二次林 (蔵司跡)			[C] 老齢の二次林 (竈門神社)			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
階層区分	4-2 m			5-2 m			7-2 m			
優占値	本数	(D.B.H.) ² %	本数	(D.B.H.) ² %	本数	(D.B.H.) ² %	本数	(D.B.H.) ² %	本数	(D.B.H.) ² %
アラカシ				8	22.4	14	30.5		1	19.1
スダジイ				15	61.2				3	23.6
コナラ	24	91.2	45							
カゴノキ				5	7.5	3	29.0			
タブノキ									2	28.0
シロバイ										
ソヨゴ									3	11.3
ノグルミ	2	2.2								
ヒサカキ									4	14.4
ヤブツバキ									8	40.0
ヤマツツジ										
ヤマシキソノ	4	4.4								
ネジキ				4	8.9	29	31.8		6	46.0
その他	2	2.2	13	15.1					3	17.6
計	32	100.0%	112	100.0%	32	100.0%	56	100.0%	17	100.0%
									53	100.0%
									13	100.0%
									14	100.0%
									9	35.7
									1	14.3
									1	34.0

(注) 調査面積: 10 m × 10 m = 100 m² 調査年月: 1972年5月

蔵司, [C]竈門神社で, それぞれ標準的な相観を示す箇所を3か所ずつ, 計9か所選定し, コドラート調査を行った。コドラートは面積 10 m×10 m とし, プロット内の樹種, 樹高と胸高直径について毎木調査した。そして各プロットについて, 胸高直径自乗による優占値を求めた。

表 2—8 は優占値の上位3位までの主要樹種を高木層について見たもので, 表 2—9 も同様に低木層について見たものである。

次にこの測定資料を基に, 各プロットの遷移系列を明らかにするため, 森林の林内と林外の相観を決める上記の主要3樹種の世代交代に伴う生活型組成の推移を図2—7に示す。

この図によると, 二次遷移初期の落葉性樹種のコナラやノグルミ (*Platycarya strobilacea*) は, 壮齡林になると早くも消滅し, 但し低木層のネジキ (*Lyonia ovalifolia* var. *elliptica*) は例外であるが, 代ってスダジイやアラカシなどの常緑広葉樹が出現しはじめて

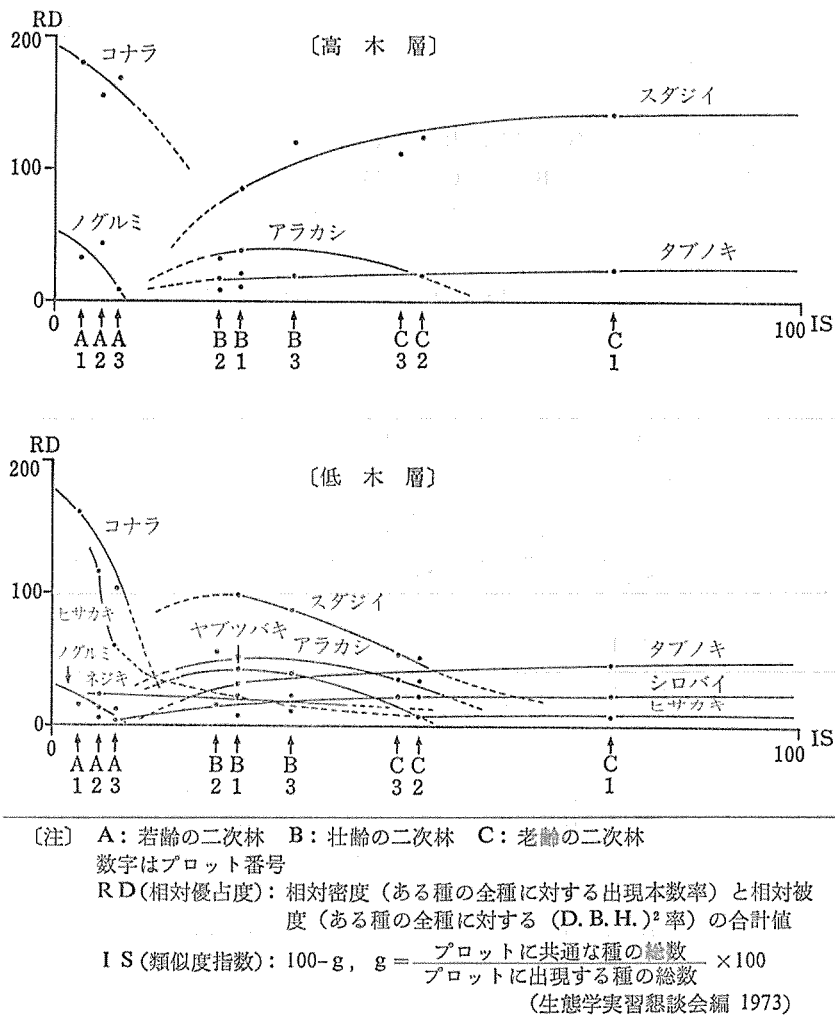


図 2—7 広葉樹二次林の遷移系列と主要樹種の交代(福岡県筑紫郡太宰府町)

いる。しかしアラカシやヤブツバキは壮齡林において一時的に優占種になるが、老齡林になるにつれ次第にスダジイとタブノキに抑えられ、常緑広葉樹の生活型組成の変化が見られる。

(3) 景観造成の方向と保全作業

[A] → [B] → [C] の広葉樹二次林の遷移を生態学的景観（相観）の変遷としてとらえたものが表 2—10 である。

造成の方向が常緑広葉（照葉）樹林の景観造成であることから、構成する優占種の生活型の種類と要素が十分に発揮されるような保全作業によって照葉樹林の風致的景観が造成されなければならない。つまり [B] と [C] の優占樹種が作る相観が問題となる。[B] は一部に落葉樹という生活型要素を混生するが、相観は常緑広葉樹林であることから、[B] と [C] の優占種であるスダジイ、アラカシ、タブノキ、ヤブツバキ、シロバイ、ヒサカキの6樹種を景観造成樹種として選定する。そしてこれらの樹種の風致的な生活型要素が強調されるような方向の保全作業を行う。それぞれの樹種の強調すべき生活型要素は表 2—11 に示す。またこれらの要素が林外と林内のどちらに強く表れるかについても表示した。

この表から、照葉樹林の林外景観と林内景観はどのような生活型要素を強調すればよいかが明らかになる。すなわち、[B] と [C] の景観造成の方向について示すと、林外景観の場合は最上の階層を形成する高木層の優占種の生活型要素を相対的に増加させるために他の樹種を伐採する。そして林内景観の場合は高木層と低木層の優占種の内、風致的生活型要素の高いもの—例えばヤブツバキ、シロバイなど—を除く樹種を伐採して、見通しと

表 2—10 広葉樹二次林の相観と優占種の変遷
(福岡県筑紫郡太宰府町)

生活型の要素	[A] 若 齡 林	[B] 壮 齡 林	[C] 老 齡 林
相 観	落 葉 広 葉 樹 林	→ 常 緑 広 葉 樹 林	→ 常 緑 広 葉 樹 林
高木層の優占種	コナラ・ノグルミ	→ スダジイ・アラカシ・ タブノキ	→ スダジイ・タブノキ
低木層の優占種	コナラ・ヒサカキ・ ノグルミ	→ スダジイ・アラカシ・ ヤブツバキ	→ タブノキ・シロバイ・ ヒサカキ

表 2—11 優占する常緑広葉樹の風致的な生活型要素

生活型		樹種名						
		スダジイ	アラカシ	タブノキ	ヤブツバキ	ヒサカキ	シロバイ	
形 姿 的 要 素	樹冠型(クラスター構造)	林 外	林 外	林 外	林 外		林 外	
	葉質(照葉)	林 外	林 外	林 外	林外・林内	林 内	林 外	
	樹幹(分岐型)	林 外		林 外	林 内			
	樹皮の地合	林 内		林 内	林 内		林 内	
色 彩 的 要 素	花のつきかた	林 外			林外・林内	林 内	林 外	
	葉の色(新緑)	林 外	林 外	林 外	林外・林内			
	花の色	林 外	林 外		林外・林内		林 外	
	樹皮の色	林 内	林 内	林 内	林 内			

[注] 林外：森林の外観に及ぼす要素，林内：林内景観に及ぼす要素

快適さを増すような加工保全の作業を行うことにする。

次に〔A〕の場合は現存の落葉広葉樹林を伐採して急速な照葉樹林化を図らないで、常緑広葉樹林の優占種を加植することにより人為的に二次林の生態遷移を早めながら〔B〕への移行を図る加工保全の手法が考えられる。

以上、万葉時代の森林景観を造成する方策として、現在の広葉樹二次林を林齢による相観で区分し、それぞれの生活型組成と類似度指数—index of similarity(生態学実習懇談会編 1973)—に基づいて遷移系列を明らかにした。そして万葉時代の森林の相観と優占種を推定し、群系的な生態学的景観要素を主とした風致的景観を造成することによって史跡とその周囲環境にふさわしい修景を行おうとした。

第3節 特殊植生の相観と保全

本節は特殊な生活型要素が作る相観を保全し景観造成に活用しようとするもので、草原、水辺、岩壁の三つの植生を特殊植生として取扱い、景観造成上の技術的な手がかりを得ようとした。

1 草原植生

草原(草地)が特に観光や野外レクリエーションにおいて特殊な景観要素になることは、長野県霧ヶ峰高原や熊本県阿蘇山草千里などがその自然景観の代表としてポスターバリエーション的に有名になっている例を見ても分かる。

しかしこのような景観的に見て特徴のある草原植生も、わが国のような温暖で雨量が多い気候下では特殊な環境条件の箇所を除きほとんどの場所が森林の成立しうる条件を持っている。従って自然の成因によってできる草原は、高山帯、海岸風衝地、湿地などの限られた環境条件の場所のみ見られるにすぎない。つまり草原の大部分は多かれ少なかれ人為的に遷移の進行を止めることによってその相観が保たれているといえる(沼田・岩瀬 1975)。

その人為的作業すなわち草原の保全作業(植生管理の方法)として従来行われてきた方法は定期的な採草、火入れ、放牧などであった。このような観点に立って草原の景観造成を行う場合、草原が群落遷移の途中相であることから生活型組成の変遷を明らかにしたうえで適切な植生管理を行って相観を保全しなくてはならない。

次に草原(grassland)は植物の生活様式という生態的分類単位で見た場合、草本という生活型の植物が優占している場所を指し、また木本植物が混生していてもそれが優占することなく主として草本からなっている群落も含むと見なすことができる。このような考えに基づくと、草原の相観は次の3種の型に区別できる。

- 草 原 —
- a) savanna 型相観の草原
 - b) steppe 型相観の草原
 - c) Heide (heath) 型相観の草原

a) の savanna 型は高木や低木などの樹木が散生した長茎草本—スキ型 (*Miscanthus* type)—からなる草原をいい、アフリカやオーストラリアなどに広く分布する型で、b) の steppe 型は短茎草本—シバ型 (*Zoysia* type)—で一面覆われ、所によって長茎草本も点生した草原で中央アジアに広く分布する型である。そしてc) の Heide 型

はいわゆるヒース荒原 (heath) といわれるもので、高山や海岸の風衝地、石灰岩地帯などの岩石地にハイデソウ (*Calluna vulgaris*) などの草本と丈の低いツツジ科 (*Ericaceae*) の木本植物が混生したエリカ型 (*Erica type*) の草原をいい、北ヨーロッパの海洋性気候下に主として分布する型である。

次にこれら3種の草原型の風致的景観造成への活用を検討してみたい。

まず savanna 型は樹木という生活型と草本という生活型の対比として比較的容易に景観造成が可能となり、面積も広大さを必要としない。また草原と樹木の対比となるので、樹木の風致的生活型要素である樹冠全体の形 (広葉樹の球形、半球型や針葉樹の円錐型など) が景観構成に影響を及ぼし、より一層に草原景観を引き立たせる役目をする。

steppe 型は草本という生活型要素を強調することで景観を造成するために広大な面積を必要とする。またこの広大さを強調しなくてはならないことから、草原の相観の維持管理が重要で、ゴルフ場のような集約的な保全作業を行わねばならない困難性を伴うことが多い。

Heide 型は草原の特殊な相観であり、草本と木本植物が厳しい環境条件に適応した形態——一種の生活型——を強調した景観造成を行うもので、ロックガーデン (rock garden) や高山植物園などの造成に应用されているが面積的に余り広大にできなく集約な維持管理が必要である。

以上3種類のタイプの草原を風致的景観の造成に関連させて述べてきたが、わが国における草原の相観を造成し保全していく最良の型は、savanna 型の草原といえそうである。

すなわち savanna 型草原の基本型は森林植生であり、樹木という生活型を抜きにしてはわが国における草原景観の風致的効果をあげることはできないと筆者は考えたからである。そして steppe 型は面積的な問題、風致的効果を出す困難性、及び造成後の維持管理の負担などの理由から除き、また Heide 型も面積的に小さく草原景観の本質とやや異なったむしろ岩石地の植生に近い岩壁植生の相観に共通しているので、そこで関連させて述べることにしたい。

次に筆者は savanna 型草原の相観を造成するために、実際の草原植生の生活型組成を調べ、どのような生活型の種類と要素からなる草原が最も望ましい風致的景観になりうるかという検討を行った。

(1) 草原の植生景観要素

筆者は草原 (草地) の風致的景観を造成するために、ARNOLD の草地診断の方法を応用した草原の生活型組成による景観的診断を試みた。

i) 目的

これは植物の環境に対する種 (species) の反応量 (生態量) で、草地が、例えば牧草地 → 放牧地 → 採草地 → 放棄された採草地という系列の中で、どのような段階にあるかを診断しようとするものである (WHITTAKER 1978)。すなわち、生態量の増加は草原の生活型組成が複雑化したことであり、特に木本植物の増加という生活型組成の変化は草原の相観の質的低下を意味するものとしてとらえられる。筆者はこの点に注目し、わが国の草原といわれるものの生活型組成の変化、特に木本類の増加について検討することにした。

ii) 方法と結果

調査-1 は1972年7月、岩手県岩手郡雫石町の小岩井農場において草原の相観に基づい

表 2—12 牧草地（チモシー・ナガハグサ群落）の生活型組成
（岩手県岩手郡雫石町）

生活型	種名	階層	分布様式	量的測度
草 本	チモシー	o	3	3
	ナガハグサ	o	2	2
	カモガヤ	o	1	2
	シロツメクサ	u	2	2
	アカツメクサ	u	2	2
	オオバコ	u	1	1
	エゾヨモギ	o	2	2
	エゾノギシギシ	o	2	2
	セイヨウタンポポ	u	2	2
	キンミズヒキ	u	1	1
	ミミナグサ	u	1	2
	ヒメスイバ	u	2	1

〔注〕 調査面積：牧草地全体を対象 調査年月：1972年7月
階層：o…overstory（上層），u…understory（下層）
分布様式：点生（1），散生（2），群生（3）
量的測度：少ない（1），中間的（2），多い（3）

て採草地（生活型—ススキ型草原）、放牧地（生活型—シバ型草原）及び牧草地（チモシー（*Phleum pratense*）・ナガハグサ（*Poa pratensis*）群落）の3種類に区分し、それぞれの生活型組成と植物の分布状態を相対的分布調査法で調べた。

調査—2は1972年12月、熊本県人吉市の放棄されて木本類が侵入した採草地について調査—1と同様な方法で調べた。

以上の数値化したデータは表2—12、表2—13、表2—14に示す。数値化は同一相観内の生活型組成を検討するので、生活型の違いによる重みづけはしない。

これらの資料から、草原の構成種を木本、短茎草本（short grass）、長茎草本（tall grass）という生活型組成で表示するために、各測定データの分布様式と量的測度を加えた値をもって生態量と見なした。そしてこの生態量の数値が大きいほど草原の生活型が複雑化すること、すなわち木本生活型の植物が増加してきたことを表している。従って木本類の生活型組成率が増加するにつれて遷移が森林化に進んでいると考えてよい。

しかし草原のテクスチュア（texture）から見ると、逆に木本類が入ってきたために粗雑化されると見なされることから、生態量が多い値の草原ほど質的にも景観的にも劣位の相観を示す草原と考えられる。そして一般に極めて人工的な牧草地のような常に人為的影響が加えられ、純度の高い草本群落が維持管理されている草原は、短茎型の生活型を持つ植物が生えている方が景観的にあるいは感覚的にも優れているようである。そしてこのような草原に高木が点生する savanna 型の草原が風致的景観としては理想的草原といえる。草原の景観的診断の結果は表2—15に示す。

（2）特殊な草原植生の景観的保全作業

筆者は北海道足寄郡足寄町の九州大学北海道地方演習林において、草原植生の景観を保全するための作業試験を行った。

表 2-13 採草地と放牧地の生活型組成 (岩手県岩手郡雫石町)

生活型	採草地			種名	放牧地		
	階層	分布様式	量的測度		階層	分布様式	量的測度
草 本	o	3	3	ス ス キ	o	1	1
	o	2	2	ト グ シ バ			
	u	1	1	シ	u	3	3
				ス ズ メ ノ ヒ エ	u	2	1
	u	1	1	ニ ガ ナ	u	1	1
	o	2	1	シ ラ ヤ マ ギ ク			
	u	2	1	オ ト コ ヨ モ ギ	u	1	2
	o	2	1	ノ ア ザ ミ	o	1	2
	o	1	1	ワ レ モ コ ウ			
	u	1	2	ミ ツ バ ッ チ グ リ	u	2	1
	u	1	1	キ ン ミ ズ ヒ キ	u	1	1
	o	1	1	キ ツ ネ ノ ボ タ ン	o	1	1
	o	2	1	オ ミ ナ エ シ	o	1	1
	u	3	1	チ ゴ ユ リ			
	o	2	2	ツ リ ガ ネ ニ ン ジ ン			
	u	1	1	リ ン ド ウ			
	u	3	1	シ ロ ツ メ ク サ	u	3	2
	u	2	1	ア カ ツ メ ク サ	u	3	1
	u	3	2	ヤ ハ ズ ソ ウ	u	3	1
				セ イ ヨ ウ タ ン ボ ボ	u	1	1
u	1	1	ス ミ レ	u	1	1	
u	1	1	タ チ ツ ボ ス ミ レ				
			オ オ バ コ	u	3	2	
			コ ナ ス ビ	u	1	1	
u	1	1	ウ メ バ チ ソ ウ				
o	2	3	ワ ラ ビ	o	2	1	
木 本	o	2	2	ヤ マ ハ ギ	u	1	1
	o	1	1	ネ ム ノ キ	u	1	1
	o	2	2	ノ イ バ ラ			
	u	1	1	サル ト リ イ バ ラ			

〔注〕 調査面積：草原全体を対象

調査年月：1972年7月

階層：o…overstory (上層), u…understory (下層)

分布様式：点生 (1), 散生 (2), 群生 (3)

量的測度：少ない (1), 中間的 (2), 多い (3)

i) 目的

草本植物の特定種を保全し維持していくことは、すでに述べた万葉植物の群落的植栽と同様に、多大の人為的な維持管理を行いながら適正な作業を行わねばならない困難性がある。その例として、筆者は九州大学北海道地方演習林の乾生草原植生 (dry meadow) のアヤメエゾカンゾウ群落に代表される短茎型・宿根草本 (perennial herb) の生活型を持つ草原の景観的保全作業の試験を1979年7月より行っている。

表 2—14 放棄採草地の生活型組成 (熊本県人吉市)

生活型	種名	階層	分布様式	量的測度
草 本	ス ス キ	o	3	2
	ネ ズ ミ ノ オ	o	1	2
	ネ ザ サ	o	3	3
	メリケンカルカヤ	o	2	2
	ワ ラ ビ	o	2	2
	オ ト コ ヨ モ ギ	o	1	2
	ミ ツ バ ツ チ グ リ	u	2	2
	タ チ ツ ボ ス ミ レ	u	1	1
	ス ミ レ	u	1	1
	リ ン ド ウ	u	1	1
ヘ ク ソ カ ズ ラ	u	1	1	
木 本	ア カ マ ツ	o	1	1
	ネ ム ノ キ	o	1	1
	ヤ マ ハ ギ	o	2	2
	ヌ ル デ	o	2	2
	ヤ マ ハ ゼ	u	2	2
	ヤ マ ザ ク ラ	u	2	1
	ノ イ バ ラ	u	1	1
	サルトリイバラ	u	2	2
	ア キ グ ミ	o	1	2
	ツ ル グ ミ	o	1	2
	ク リ	o	1	1
	ヤ マ ツ ツ ジ	u	2	2
	ネ ジ キ	o	2	1
ヒ サ カ キ	o	2	2	

〔注〕 調査面積：草原全体を対象 調査年月：1972年12月
 階層：o…overstory (上層), u…understory (下層)
 分布様式：点生 (1), 散生 (2), 群生 (3)
 量的測度：少ない (1), 中間的 (2), 多い (3)

表 2—15 生活型組成による草原の景観的診断 [() は%を示す]

草原の種類	短茎草本	長茎草本	木 本	生態量	景観評価
牧草地 [1]	22(51.2)	21(48.8)	—	43(100.0)	優
放牧地 [2]	43(74.1)	11(19.0)	4(6.9)	58(100.0)	良
採草地 [3]	36(45.0)	32(40.0)	12(15.0)	80(100.0)	可
放棄採草地 [4]	12(14.8)	25(30.9)	44(54.3)	81(100.0)	劣

〔注〕 調査地：[1]~[3]…岩手県磐石町, [4]…熊本県人吉市

調査年：1972年

保全の目的は短茎サバンナ型草原の造成と北方系宿根草本が作る造園的景観の内、色彩的生活型要素(花)の増大と時間的連続性(花期の連続性)を狙ったものである。

保全を対象とする造園的生活型要素の主な植物と花の色彩をあげると次のとおりである。

アヤメ (*Iris sanguinea*)—〔青〕, エゾカンゾウ (*Hemerocallis middendorffii*)—〔黄〕, エゾスカシユリ (*Lilium maculatum* var. *dauricum*)—〔赤〕, クルマユリ (*Lilium medeoloides*)—〔赤〕, スズラン (*Convallaria keiskei*)—〔白〕, ツリガネニンジン (*Adenophora triphylla* var. *japonica*)—〔青〕, エゾアザミ (*Cirsium kamtschaticum*)—〔赤〕, オミナエシ (*Patrinia scabiosaefolia*)—〔黄〕

この草原植生は、鮮やかな色彩の花を初夏から秋季にかけて多く咲かせる乾生草原で、いわゆる原生花園と称される。かつてこの植生は、演習林内において冷温帯性落葉広葉樹林が成立しにくい環境条件の所や放牧のための火入れを行った原野に多く見られた(館脇 1953)が、1955年頃より放牧、火入れの中止に伴う群落遷移の進行と造林地の拡大などの原因によって、草原成立のための環境条件が悪化し、現在ではその分布が著しく減少した。

従って筆者は、この北方乾生草原の相観の維持とそこに生育する多くの花卉的要素の植物(景観要素植物)の群落化を図るための保全作業の技術的方法を見いだそうとした。

ii) 方法と結果

試験地は7林班、の小班、海拔 330 m に位置し、面積 1.3 ha、1971年植栽のドイツウヒ (*Picea abies*) の不成績造林地(苗木生存率約 9%)である。

植生は植栽後侵入したエゾヤマハギ (*Lespedeza bicolor*)、シラカンバ、ヤエガワカンバ (*Betula davurica*)、エゾノバツコヤナギ (*Salix hultenii* var. *angustifolia*)、エゾヤナギ (*Salix rorida*)、伐根から萌芽更新したミズナラ (*Quercus mongolica* var. *grosseserrata*) やカシワ (*Quercus dentata*) などの樹種が高さ 1.5~2.0 m の低木状態で上層を占めている。そして下層はエゾミヤコザサ (*Sasa sendaica* f. *apoiensis*) が優占する中に、アヤメやエゾカンゾウなどの花卉的植物が散生する演習林内でも比較的まとまって草原植生が残存している箇所である。

保全作業の処理後の効果を検討するために、処理前の 1979 年 7 月、試験地内に 1 m × 1 m の永久コドラートを 16 個設置し、その中の生活型組成を平均被度で表示し、また草原の景観要素植物を選定した。そしてまず保全処理は林地の草原化と景観要素植物の群落化を図るために、競争・被圧する基盤植生の落葉広葉樹々種と林床のエゾミヤコザサなどの草本種を除去し刈り払いした後、点生するドイツウヒを試験地周辺部に群生状の自然的配置に改植した。次に景観要素植物群落の希薄な箇所に、試験地外の地域からアヤメやエゾカンゾウなどの根株の補植・加植を行い色彩的・生活型要素の増加を図ったうえで、ドイツウヒの区域を外した草原全域に火入れを実施した。最後にサバンナ型草原の景観を創出するために、シラカンバの高木を点生させて北方草原 (boreal grassland) の相観を特徴づけた。

これらの処理は 1979 年 8 月に行った。そして今後の試験計画として、1 年おきの刈り払いと 4 年間隔の火入れを組み合わせた作業を長期的に実施することによって、広葉樹の侵入とササ類 (*Sasa*) などの下層植生の繁茂に対する制御を行いながら草原の保全と景観要素植物の群落化を図って行くことにした。

以上の保全試験の結果を処理前の 1979 年 7 月と処理後 2 年間経過した 1981 年 8 月の永久コドラートの平均被度によって表したものが表 2—16 である。表の結果と除伐・刈り払いのみを行い火入れを実施しなかったドイツウヒ箇所(対照区)の植生状態を比較検討し、次の結果を得た。

表 2-16 保全処理前後の生活型組成の変化

(九州大学北海道地方演習林7林班)

処 理 前 (1979年7月)	種 名	生 活 型 要 素			処 理 後 (1981年8月)
		景観要 素植物	花の色	花 の 期 間	
1.3	ア ヤ メ	○	青	6月中～7月初旬	2.3
1.0	エゾカンゾウ	○	黄	7月初～中旬	1.3
+	エゾスカシユリ	○	赤	7月中～8月初旬	+
+	ク ル マ ユ リ	○	赤	8月初～中旬	+
0.1	ス ズ ラ ン	○	白	6月初～中旬	0.3
	キ ジ カ ク シ				+
+	ツリガネニンジン	○	青	8月初～下旬	0.3
+	シコタンシャジン	○	青	8月中～下旬	+
+	オカトラノオ				+
+	ク サ レ ダ マ				+
	エゾノキヌタソウ				0.2
+	イ ケ マ				+
+	オ ミ ナ エ シ	○	黄	8月中～9月初旬	+
+	エ ゾ ニ ュ ウ	○	白	7月中～8月初旬	0.2
+	エ ゾ ア ザ ミ	○	赤	7月初～下旬	0.1
+	エゾノキツネアザミ				0.1
+	ス ス キ				0.1
3.3	エゾミヤコザサ				2.6
+	アレチマツヨイグサ				1.8
+	ワ ラ ビ				0.5
1.3	ヤマドリゼンマイ				+
0.3	アキカラマツ	○	白	8月初～中旬	0.3
0.4	カラマツソウ				+
2.5	エゾヤマハギ				+
1.8	シラカンバ				
1.4	ヤエガワカンバ				+
0.2	エゾノバツコヤナギ				
0.1	エ ゾ ヤ ナ ギ				
+	カラフトイバラ	○	赤	7月中～8月初旬	0.2
+	ミツバツチグリ				+
+	シロワレモコウ	○	白	7月中～9月初旬	+
0.1	ミ ズ ナ ラ				+
0.2	カ シ ワ				
1.8	ド イ ツ ト ウ ヒ				

〔注〕 調査面積：1 m²×16=16 m²，数値：平均被度指数

a) 景観要素植物の内、アヤメ、エゾカンゾウ、スズラン、ツリガネニンジン、エゾアザミ、エゾニュウ (*Angelica ursina*)、カラフトイバラ (*Rosa davurica*) の7種はこの作業法の有効性が認められるが、他の6種については効果が少ない。

b) 基盤植生の内、広葉樹、エゾミヤコザサ、エゾヤマハギ、ヤマドリゼンマイ (*Osmunda asiatica*) については特に抑制効果が認められる。

c) 除伐・刈り払いの箇所において繁殖が抑えられていた帰化植物のエゾノキツネアザミ (*Breca setosa*) とアレチマツヨイグサ (*Oenothera biennis*), 在来種のススキとワラビ (*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*) の4種は火入れ箇所では増加した。

d) 除伐・刈り払いのみを行い2年間放置した場合、基盤植生はほぼ処理前の植生状態に回復する。

これらの結果に加えて、本試験は開始後約2年経過した段階であり十分な保全作業の効果が表れていないが、次の知見が得られた。

a) 火入れは、大迫 (1937) が指摘したように、土壌の理化学的性質を変化させ乾燥化に導くため、乾生草原の相観保全と草原植物の群落化に有効である。

b) 除伐・刈り払いのみの実施は基盤植生の抑制効果に劣るので、火入れを組み合わせた作業法が効果的である。

c) 効果が認められない景観要素植物については播種や施肥による繁殖・繁茂を試みる必要がある。

d) 火入れが帰化植物の侵入と繁殖を招くことは、北方草原の景観上マイナスの要素を与えるので、帰化植物の繁殖を制御する方法も併せて考慮しなければならない。

以上、各種の草原の比較と景観上理想的なサバンナ型草原について論じ、牧草管理で用いられる草地診断法を応用した草原の景観の評価を行った。そしてこれらの知見を基に、実際に草原植生の保全作業を行い特殊な相観を持つ北方草原の造成を試みた。

2 水辺植生

緑地計画と水との結びつきは古代より密接な関係があり、中でも水面は緑地の景観的な効果を高める重要な要素と働きを持っている。すなわち静的な水面は、池、湖沼、海洋において植生を一層引き立たせ、清涼感と快適感を感じさせる。そして溪流、滝、海岸などの動的な水面は、植生の存在が同じ景観要素の岩石と共に水面に一層の躍動感を与える。このように水面の持つ景観要素は植生の存在によって強調されたり、また植生も水面によって一層引き立てられるという相互的機能を持つものである (JELICOB 1966, ZUNDEL und KETTLER 1970)。つまり、水面と植生の二つの景観要素が同時に存在する水辺植生 (waterside vegetation) というものは、景観的にも重要な役割を持ち、また水質の清浄的機能も持っている植生と考えられる。

従って水辺植生の保全は、景観的效果ばかりでなく、土地保全的機能をも高める重要な役割を持ち、またこれが直接にレクリエーション及び観光的活用にも関連すると考えられる。

このような観点から、筆者は水面を持つ景観造成の手法の手がかりを得るために、山地の河畔と海岸の水辺植生を調べた。そしてこの調査結果に基づいて、溪流の景観的保全作業を試みた。

(1) 河畔の植生景観要素

i) 調査の目的

この調査は1973年7月、福岡県八女郡矢部村の自然レクリエーション計画の一環として、御側川の河畔林 (riverside forest) に静的な水面景観を取込んだ遊歩道を造成するための技術的資料を得ようとしたものである。

表 2-17 河畔植生の生活型組成 (福岡県八女郡矢部村)

種 名	分 布 状 態				生活型要素		景観要素 植 物
	生活型 (a)	分布様式 (b)	量的測度 (c)	生態量 (a+b+c)	機能・形 姿の要素	色彩的要素	
アカガシ	5	3	2	10	●		
シラカシ	5	1	2	8	●		
ク　　リ	5	1	1	7	○	F・L	○
アオガシ	5	1	2	8	●		
ヤブツバキ	1	3	2	6	●	F	○
アカメガシワ	3	3	2	8	○	L	○
シ　　ラ　　キ	3	3	2	8	○	L	○
ネムノキ	5	1	1	7	○	F	○
ヤマハギ	1	1	1	3	○	F・L	○
エゴノキ	3	3	1	7	○	F	○
ヤマハゼ	1	3	3	7	○	L	○
ス　　ル　　デ	1	1	1	3	○		
タラヨウ	1	1	1	3	●	F・L	○
イヌツゲ	1	3	2	6	●	L	
ヤマザクラ	5	1	1	7	○	F・L	○
ネズミモチ	1	3	2	6	●	F	
タラノキ	1	3	3	7	○		
フサザクラ	1	1	1	3	○	F・L	○
ヒサカキ	1	3	2	6	●		
ミ　　ズ　　キ	5	1	1	7	○	F・L	○
ア　　オ　　キ	1	3	2	6	●	F・L	○
ガ　　マ　　ズ　　ミ	1	3	2	6	○	F	○
ムラサキシキブ	1	1	1	3	○	F・L	○
ナワシログミ	1	3	1	5	●	F	

〔注〕 調査面積：河畔林全体を対象

調査年月：1973年7月

生活型(a)：低木層(1)，亜高木層(3)，高木層(5)

分布様式(b)：点生(1)，散生(3)，群生(5)

量的測度(c)：少ない(1)，中間的(2)，多い(3)

生活型要素：常緑広葉樹(●)，落葉広葉樹(○)，花・実(F)，新緑・紅葉・黄葉(L)

ii) 調査の方法と結果

調査は、御側川兩岸の河畔に発達する広葉樹林の生活型組成を明らかにするために、森林階層の低木層以上の樹種の相対的分布調査を行った。そしてその結果を数量化するために、生活型(a)の重みづけは低木層を(1)とした時、亜高木層—(3)、高木層—(5)の割合とし、同様に分布様式(b)を点生—(1)、散生—(3)、群生—(5)の3段階に、また量的測度(c)を少ない—(1)、中間的—(2)、多い—(3)とした。

それぞれの生態量を算出した結果は表2-17に示す。

この森林の相観は高木層に優占種のアカガシ(*Quercus acuta*)が表れた常緑広葉樹林であるが、亜高木層以下はシラキ(*Sapium japonicum*)、アカメガシワ(*Mallotus japonicus*)、ヤマハゼなどの落葉広葉樹を優占種とする夏緑二次林の相観を示している常緑・落葉二段の森林である。特に亜高木層以下に先駆的樹種の陽性の落葉広葉樹が多く生育する

ことは、河畔が不安定な立地にあるために、これらの樹種が侵入・定着し易い環境条件下にあるものと推測される。

iii) 景観造成の方針と保全作業

造成の方針は常緑樹と落葉樹の生活型組成を利用し、御側川の水面に映る森林の姿と広葉樹林の相観、特に生活型の色彩的要素を活用した季観* 的效果を強調しようとするものである。従って花木や紅葉・黄葉する樹種の生活型の特性を調べ、水辺植生の景観を特徴づける景観要素植物を提示した(表 2—17)。

次に保全作業であるが、生活型要素の季節的、樹種的な効果を出すために選定した景観要素植物の強調が考えられる。具体的には、高木層、亜高木層、低木層における各階層の景観要素植物の常緑・落葉性、紅葉・黄葉性やヤマザクラ、ヤブツバキ、クリ (*Castanea crenata*) などの開花による季節的な色彩的要素を特に強調し表現するものである。

その表現方法は景観要素植物を強調するために他の樹種を弱度に除伐した後、景観要素植物を群生状にあるいは散生状に植栽して相対密度を増加させる加工保全の手法を行う。そして河畔のマント植物や袖群落 (*sleeve community*) を取り除き、景観要素植物の生活型が強調された姿を水面に映すことができるような保全処理を必要とするものである。

次にこれまで検討した静的水面における保全作業と違った溪流の動的水面における景観的な保全処理の試験を行った。

(2) 溪流の景観的保全作業

i) 目的

これは宮崎県東臼杵郡椎葉村の九州大学宮崎地方演習林 33 林班内、海拔 1,200m の温帯性落葉広葉樹林内を流れる小さな滝を持った溪流の景観的保全作業で、歩道ぞいに存在する滝、溪流、淵、河原、岩壁などの景観を積極的に整備することによって、溪流を楽しむ場として利用するものである。そして特に溪流周辺に生育している低木類やスズタケ (*Sasa borealis*) を刈り払うことによって、水辺の見通しをよくし、また森林内の季観的效果も狙った景観造成を試みようとした。試験を行った箇所面積は約 0.2 ha であり、その実施は 1975 年 7 月に行った。

ii) 方法と結果

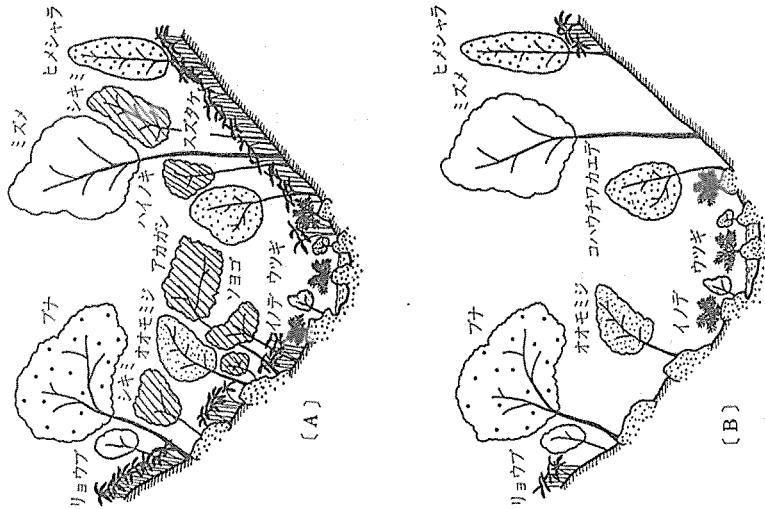
特に林内景観の動的水面の効果を高めるため、処理は溪流周辺のスズタケと胸高直径 6 cm 以下の小径木を除伐し見通しをよくした。その際、樹木の生活型要素の季観的な色彩的要素を強調する樹種、例えば紅葉・黄葉するカエデ属 (*Acer*) や春季から夏季にかけて花を咲かせるツツジ属、ウツギ属 (*Deutzia*) は保残し、また溪流の岩上に着生する草本類は、動的水面を引き立たせ清浄感を創出する重要な景観要素となるので処理の際に攪乱しないようにした。この処理について、図 2—8 は景観的保全作業の模式を、表 2—18 は保全処理前後 (1975 年 6 月と 1977 年 8 月) の生活型組成の変化を示す。そして保全を対象とする景観要素の植物も併せて表示する。

* 季観 (seasonal aspect): 季節の移り変りに伴って植物の表す相観が異なることで、例えば樹木が春から冬にかけて表す新緑、紅葉、落葉、開花及び結実などの生活型要素に基づく植物景観をいう。

表 2-18 保金処理前後の生活型組成の変化
(九州大学宮崎地方演習林 33 林班)

種名	生活型要素		処理前 (1975年6月)		処理後 (1977年8月)		
	景観要素 植物	風致的生活型の要素	生活型 (a)	分布様式 (b)	量的測度 (c)	分布様式 (b)	量的測度 (c)
ヒメシヤラ	○	赤色の樹皮, 紅葉	5	1	1	1	1
イヌシ	○	銀灰色の樹皮, 黄葉	3	1	1	1	1
ミズ	○	紅葉	3	1	1	1	2
ソコハウチワカエデ	○	黄葉	5	1	1	1	1
オオモミ	○	灰色の樹皮, 新緑, 黄葉	3	1	1	1	1
アカガ	○	淡紅色の花, 紅葉	5	1	1	1	1
ヤマザク	○	白色の花, 斑紋状の樹皮	3	3	2	1	1
シキ	○		3	1	1	1	1
リョウブ	○		5	1	2	1	1
サワグ	○		3	3	3	3	3
ハス	○		3	5	3	1	1
ウツギ	○	白色の花	1	1	1	1	2
サマ	○	樹形, 赤紫色の果実	1	3	2	3	2
ヤマ	○	赤色の花	3	3	1	3	2
バカ	○	白色の花	3	1	1	3	2
イワ	○	樹形, 白色の花	1	3	2	3	2
イワ	○	葉形, 紫色の花	1	5	1	5	2
カン	○	葉形	1	5	1	5	3
イノ	○	葉形	1	3	2	3	2

[注] 生活型(a): 草本・着生植物 (1), 低木 (3), 高木・亜高木 (5)
分布様式(b): 点生 (1), 散生 (3), 群生 (5)
量的測度(c): 少ない (1), 中間的 (2), 多い (3)



[注] A: 保金処理前 (1975年6月)
B: 保金処理後 (1977年8月)

図 2-8 渓流の景観的保金作業の様式

調査は処理前後とも相対的分布調査法で行い、生活型 (a) の数量化は表 2-18 [注] に基づく配点で行った。これは生活型の対象が森林社会であり、ブナなど高木層の大空間を占める植物とイワタバコ (*Conandron ramondioides*) など岩上着生の小空間を占める植物では生活型そのものの容積 (重み) が大きく異なることを評価しなければならないからである。

この保全処理の結果、亜高木層の一部の樹種と低木層を形成する景観要素植物を除く樹種及びスズタケをすべて伐採・刈り払って林内景観の改善を行った (横式図参照) ので、林床の環境が明るくなり、草本と着生植物の生活型組成率が増加したことが注目された。

以上の作業によって、溪流周辺の林内景観は視界が広まり、水の流れと射し込む光線によって風致的に緑地の景観を高めることができたと考えられた。

(3) 隆起珊瑚礁水辺の植生景観要素

i) 調査の目的

これは 1972 年 1 月、「鹿児島県民の森」の候補地選定のために鹿児島県大島郡徳之島で行ったもので、海岸の隆起珊瑚礁の水辺植生を景観的に保全するための技術的資料を得ようとしたものである。

ii) 調査の方法と結果

調査は亜熱帯における海岸緑地の相観として典型的な隆起珊瑚礁群落の生活型組成とその景観要素について行った。その方法は、群落の相観が汀線から内陸部へ向って植物の耐塩性、耐乾燥性の生理的機能の反応の違いにより個々の群落が明確に識別されるので、それぞれの群落について相対的分布調査を行い生活型組成を調べた。結果は図 2-9 に示す。そして亜熱帯の水辺植生の相観に特徴を与える景観要素植物として、各群落の優占種の外に生活型の形姿の要素と色彩的要素に基づいてオオハマボウ (*Hibiscus tiliaceus*)、ミズガンピ (*Pemphis acidula*)、テンノウメ (*Osteomeles anthyllidifolia*)、モクタチバナ (*Ardisia sieboldii*)、マルバニッケイ (*Cinnamomum daphnoides*)、ボタンボウフウ (*Peucedanum japonicum*) など 12 種の木本と草本植物を選定した。

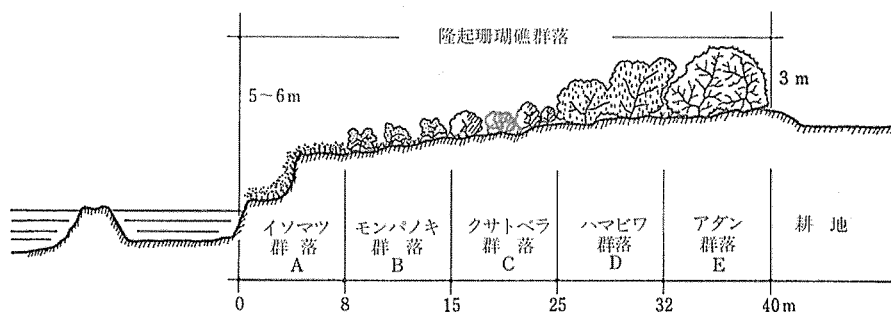
iii) 景観造成の方針と保全作業

水面を背景に汀線からの群落生態の序列を強調した緑地景観にするため、群落 (A)、(B) 及び (C) については、相観に特徴を与える景観要素植物以外を伐採し取り除くことによって相対的に景観要素植物の生活型組成率を高める加工保全の手法を用いた作業とする。しかしこれら 3 群落の後方に位置する群落 (D) と (E) は、耕地の防風林の役割を果たしているとともに前面にも同様な影響を持つもので、水辺植生全体の環境保全の働きも十分に果たしているものである。従って、この二つの群落は生活型組成の改変を行わずに厳正保全の手法を用いて保護することが望ましい。

以上、水辺植生の景観造成について述べてきたが、要するに植生と水 (水面) との関連をいかにうまく生活型組成によって強調し表現するかであり、その時、景観要素としての水そのものの質の保全を行って濁りや汚濁の原因を作らないように上流水辺の土地保全、特に水辺植生の保全に留意しなくてはならない。

3 岩壁植生

一般に岩壁やその周辺は地形的に人為の影響を受けにくい環境にあるために、植生が自然の姿のままに残っていることが多い。このような場所は植物の生育環境が極めて悪い条



種名	(a)	A		B		C		D		E		景観要素植物
		(b)	(c)	(b)	(c)	(b)	(c)	(b)	(c)	(b)	(c)	
イソマツ	1	2	3	1	1							○
シマセンブリ	1	1	1									
ハマボウス	1			1	1	2	1					○
ボタンボウフウ	1			1	1	2	1					○
ミズガンピ	2	1	1									○
ソテツ	2							1	1	1	1	○
モンパノキ	2			2	2	1	1					○
テンノウメ	2			2	2	1	1					○
フクマンギ	2			1	1							
モクビャッコウ	2			1	1							
クサトベラ	2					2	3					○
オオハマボウ	2					1	2	1	2			○
ハマヒサカキ	2					1	2	1	1			○
ハマビワ	2							2	2			○
マルバニッケイ	3							1	1			○
ヤブニッケイ	3							1	1			○
モクタチバナ	3							1	1	1	1	○
マサキ	2					1	1	1	1			○
アダン	2									3	3	○
オニヤブソテツ	1									1	1	

〔注〕 調査面積：群落全体を対象 調査年月：1972年1月

A, B, C, D, E, : 景観要素各群落

(a) 生活型：草本植物 (1), 低木 (2), 高木・亜高木 (3)

(b) 分布様式：点生 (1), 散生 (2), 群生 (3)

(c) 量的測定：少ない (1), 中間的 (2), 多い (3)

図 2—9 隆起珊瑚礁群落の相観と景観要素 (鹿児島県大島郡徳之島町)

件下にあることから、逆に繁殖や競争の弱い植物が逃げ込んだり、人為や野生動物の影響を受けない気候的極相としての遺存群落 (relict community) が分布していることが多い。また岩場のような生態環境だけにしか生育できないような特殊な植物も見られ、従って岩壁植生 (rock vegetation) の中には、貴重な特性のある植生や植物の分布が多い。

この例として、鹿児島県吐噶喇列島口之島の海岸断崖のタモトユリ (*Lilium nobilissimum*)—(文化庁編 1970)、熊本県球磨郡球磨村の石灰岩壁のツクシムレスズメ (*Sophora franchetiana*)—(文化庁編 1976、環境庁編 1980)そして宮崎県児湯郡尾鈴山の川辺岩壁のキバナノツキヌキホトトギス (*Tricyrtis perfoliata*)—(文化庁編 1973)などの生育する岩壁は、世界的に見ても唯一の分布地として、また隔離分布地として記録されている。

筆者は、以上述べたような相観的にも、また種組成的にも特性ある植生が分布する岩壁から、Heide型草原のような岩石地まで含めた岩場の植生の実態を調べ、それらの植生の生活型組成を把握したうえで岩石を景観要素とし、これに植物の生活型に基づく新しい景観要素を加える技術の手がかりを求めようとした。

このような主旨から筆者は、湿性岩壁と乾性岩壁という二つの生態的に異なった岩壁の植生を調べ、その生活型組成を検討した。

(1) 湿性岩壁の植生景観要素

i) 調査の目的

これは1976年4月、宮崎県東臼杵郡椎葉村大河内の吐合轟滝周辺の岩壁植生の生態を調べ、この生活型組成から滝の岩壁にふさわしい景観造成を行ううえでの技術の手がかりを得ようとしたものである。

ii) 調査の方法と結果

まず最初に岩壁が約20mの切り立った崖であるため、現場での直接の調査と岩壁直下からの観察では植物の判定ができないので約50m離れた地点から岩壁に生えている植物を $f=300\text{mm}$ の望遠レンズを使って拡大撮影し、この写真に基づいて種の同定を行った。そして岩壁植生の相対的分布調査を行い、生活型、分布様式及び量的測度について調べ、次に植物の分布と岩の表面の乾湿の差異による生態環境を調べた。これらの調査はすべて拡大写真と双眼鏡($\times 8$)を併用したが、これに加えて岩壁の植生調査は岩壁が周囲の樹木や岩壁に生育している植物自体の葉によって閉鎖されない季節に行うことが最も重要である。

以上の調査結果として、表2—19は生活型組成を生態量で表したもので、数量化の配点については岩壁植生を草原と同じような同一相観内の組成と見なし、生活型と分布様式の重みづけの差を小さくした表2—19[注]の配点とした。そして生態量に基づくこの岩壁の生活型組成を表2—20に示す。

この湿性岩壁植生を生態的な観点から見た場合、着生植物、草本及び低木が生活型組成で約90%近くを占めることは、高木性の樹木が元来、岩場のような厳しい環境条件の所には不利な生活型であることと見ることができる。また岩壁面が高木性の樹木の樹冠や枝によって隠蔽されることから、景観的にもマイナスの生活型といえる。そして筆者は岩壁の相観を特徴づける景観要素植物を生活型の形姿的及び色彩的要素から検討し表2—19に表示した。

iii) 景観造成の方針と保全作業

得られた結果を基に、景観の造成の方針は岩壁そのものの保全と景観上の観点から、岩壁に生育する上層木のシラカシ (*Quercus myrsinaefolia*)、イヌシデ (*Carpinus tschonoskii*)、エゴノキ (*Styrax japonica*) などの高木性樹種を除伐し、岩壁相観を特徴づけているヤマツツジ (*Rhododendron kaempferi*)、ウツギ (*Deutzia crenata*) などの低木類と

表 2—19 湿性岩壁植生の生活型組成—(1)

(宮崎県東臼杵郡椎葉村)

種 名	分 布 状 態				生態環境 (水分条件)	景 観 要素植物
	生活型 (a)	分布様式 (b)	量的測度 (c)	生態量 (a+b+c)		
ヤマツツジ	2	2	2	6	m	○
サイゴクミツバツツジ	2	1	2	5	d	○
ネジキ	2	1	1	4	m	
ケアクシバ	1	2	2	5	d	
エゴノキ	3	1	1	5	m	
シラカシ	3	1	1	5	m	
イヌシデ	3	1	1	5	m	
マルバウツギ	2	2	1	5	d	○
ブンゴウツギ	2	1	1	4	d	○
イワガラミ	1	3	2	6	m	
ツクシチャルメルソウ	1	3	2	6	w	
サワダツ	1	1	1	3	w	
シマサクラガンピ	2	1	1	4	d	○
キハギ	2	2	1	5	d	○
イワギボウシ	1	1	1	3	w	○
イワタバコ	1	3	2	6	w	○
イワアカバナ	1	3	2	6	w	○
ツクシイワシャジン	1	1	1	3	w	○
ヒメノガリヤス	1	1	2	4	m	○
イワカンスゲ	1	3	3	7	w	○
ツルナシオオイトスゲ	1	3	2	6	d	○
イワヒバ	1	3	1	5	d	○
カタヒバ	1	3	1	5	w	○
コケシノブ	1	3	1	5	w	○
イヌシダ	1	1	1	3	d	○
イワオモダカ	1	1	1	3	m	○

[注] 調査面積: 岩壁面全体を対象 調査年月: 1976年4月
 生活型(a): 着生・草本植物(1), 低木(2), 高木・亜高木(3)
 分布様式(b): 点生(1), 散生(2), 群生(3)
 量的測度(c): 少ない(1), 中間的(2), 多い(3)
 水分条件: d…dry(乾燥), m…mesic(適潤), w…wet(湿潤)

表 2—20 湿性岩壁における生活型組成—(2)

(宮崎県東臼杵郡椎葉村)

優占値	生活型	着生植物	草 本	低 木	高 木	計
生態量		57	19	31	15	122
比率(%)		46.7	15.6	25.4	12.3	100.0

イワヒバ (*Selaginella tamariscina*), イワカンスゲ (*Carex makinoensis*) などの着生植物や草本植物を育成して景観を特性づける必要がある。従ってその処理は、高木性、亜高木性の樹木は根際より伐採して萌芽を保存し、また岩壁を乾燥させないためにも抜根は行わない。その結果、岩壁面に陽光があたり低木類の繁茂と発生の促進が予測される。そして岩壁を流れ落ちる水量や岩の表面の湿り具合なども微妙な生態的条件が植物の生育に影響を与える重要な要因となるので、岩壁周辺の森林、特に岩壁上部の森林の保全も含めた作業を検討する必要がある。

(2) 乾性岩壁の植生景観要素

熊本県球磨郡球磨村は石灰岩層が球磨川と直交しているので、槍倒の関、清正公岩などの特異な自然景観や数多くの鐘乳洞が存在している。特に槍倒の関付近は石灰岩と結びついた特有の好石灰岩植物 (calcicole plant) を多く産すること、急傾斜の崖地にモモ (*Prunus persica*), ピワ (*Eriobotrya japonica*), ユズ (*Citrus junos*) などの野生が見られること、また先に述べたツクシムレスズメの中国大陸との唯一の隔離分布地となっていることなどの理由から植生学上興味ある植物が多い (熊本記念植物採集会編 1969)。そして景観的に見ても、石灰岩壁は表面を流れ落ちる水流がないので岩壁の表面が乾燥しており、湿性岩壁と相観を異にした植生景観を表しており興味深い。

i) 調査の目的

筆者は、石灰岩の岩壁植生の実態と岩壁にふさわしい景観上の技術的資料を得るために槍倒の関を選定し、生活型組成からこの乾性岩壁の相観と景観造成上の保全作業について検討を加えた。なお調査は1978年10月に行った。

ii) 調査の方法と結果

調査は、槍倒の関岩壁が球磨川の水面より約40mの高さで聳えているので、湿性岩壁の植生調査で行ったと同じ方法で調べた。それは、槍倒の関対岸の約100m離れた所から岩壁全体が観察できる地点を選び、 $f=500\text{ mm}$ の望遠レンズを使用して岩壁に生育している植物の拡大写真を撮影し、この写真を基に種の同定を行った。そして再び現地での写真と対応させながら、望遠鏡($\times 30$)を用いて岩壁植生の種の同定と同時にそれらの植物の分布状態を相対的分布調査法で調べた。調査結果は表2—21に示す。

次に湿性岩壁の調査で行ったと同様な方法で生活型組成を生態量で表し、それぞれの生活型の組成率を調べた。表2—22はその結果を示す。

この組成率から見ると、湿性岩壁の組成率と比較した場合、草本と低木の組成率が着生植物とはほぼ同じ比率になっている。しかし高木の組成率は湿性岩壁も乾性岩壁もほとんど近似値で低く、このことは岩壁植生の相観が高木的生活型に影響されないで着生植物、草本、低木という3種類の生活型によって主に形作られているといえる。

次に、この石灰岩岩壁の相観を特徴づける景観要素植物を風致的生活型要素と好石灰岩植物を基礎にして選定し、これを表2—21に示した。

iii) 景観造成の方針と保全作業

以上の資料を基に、この岩壁の景観造成の方針は着生植物、草本、低木的生活型を主体とした組成にすることが岩壁景観上望ましく、これは湿性岩壁と同じ方針である。そして石灰岩との関連性から見ると、2、3種のシダ類があるのみで、色彩的な生活型要素の植物が少ない。従って、他の石灰岩地帯に多く分布が見られるヤマブキ (*Kerria japonica*),

表 2-21 乾性岩壁植生の生活型組成(1)

(熊本県球磨郡球磨村)

種 名	分 布 状 態				生態環境 (水分条件)	景 観 要素植物
	生活型 (a)	分布様式 (b)	量的測度 (c)	生態量 (a+b+c)		
イノモトソウ	1	1	1	3	d	
ヤブソテツ	1	1	2	4	d	
タチデンド	1	1	1	3	d	○
ツルデンド	1	1	1	3	d	○
カニクサ	1	2	1	4	d	
カタヒバ	1	2	2	5	d	○
アサマツゲ	2	1	1	4	d	○
ビワ	2	1	1	4	m	○
テリハノイバラ	1	2	2	5	d	○
イブキシモツケ	1	2	2	5	d	○
ネムノキン	3	1	1	5	m	
ナンテン	2	2	2	6	d	○
バйкаウツギ	2	2	2	6	d	○
マルバウツギ	2	1	1	4	m	○
スイカズラ	1	2	2	5	m	
ツタ	1	3	2	6	m	○
ホソバイヌビワ	3	1	2	6	d	
イタビカズラ	1	3	2	6	m	○
アキニレ	3	1	1	5	m	○
エノキ	3	1	1	5	m	
コマユミ	1	1	2	4	d	○
マサキ	2	1	1	4	m	
テリハツルウメモドキ	1	1	2	4	d	○
フユザンショウ	2	1	1	4	m	
アカメガシワ	3	1	1	5	d	
アキグミ	1	1	1	3	d	○
ネズミモチ	2	2	1	5	m	
ハマカンギク	1	3	2	6	d	○
ヒトツバハギ	1	2	1	4	d	○
タラノキ	2	1	1	4	d	
ヤマカモジグサ	1	3	3	7	d	○
ススキ	1	1	1	3	d	
コゴメスゲ	1	2	2	5	d	○
ミズタバコ	1	3	2	6	w	

〔注〕 調査面積：岩壁面全体を対象

調査年月：1978年10月

生活型(a)：着生・草本植物(1)，低木(2)，高木・亜高木(3)

分布様式(b)：点生(1)，散生(2)，群生(3)

量的測度(c)：少ない(1)，中間的(2)，多い(3)

水分条件：d…dry(乾燥)，m…mesic(適潤)，w…wet(湿潤)

表 2—22 乾性岩壁における生活型組成—(2)

(熊本県球磨郡球磨村)

優占植	生活型	着生植物	草 本	低 木	高 木	計
生 態 量		47	41	44	26	158
比 率(%)		29.8	25.9	27.8	16.5	100.0

ツクシクサボタン (*Clematis stans* var. *austrorjaponensis*), ヒゴイカリソウ (*Epimedium grandiflorum* var. *higoense*) など, 花の要素の植物を導入して景観的に風致性を高める方法を考慮することが望ましい。

以上, 岩壁植生の景観造成上の相観の処理とその保全作業について述べたが, 要するに岩壁の景観を特徴づけ, またそれにふさわしい着生植物, 草本, 低木類の保全と導入を図ることが重要となる。

第 3 章 保全研究林の造成と作業

九州大学演習林は, 緑地環境保全研究のフィールドワーク (field work) として所管の森林に多目的総合保全研究林の設定を計画し, 1970 年以降より 粕屋地方演習林 (福岡県粕屋郡篠栗町), 宮崎地方演習林 (宮崎県東臼杵郡椎葉村), 北海道地方演習林 (北海道足寄郡足寄町) にその整備を進めてきた。

筆者は第 2 章で行った景観造成に関する種々の植生調査の資料を基に, 上記 3 か所の九州大学演習林を試験地に選定し種々の森林景観の保全作業の技術的な試験を行ってきた。

本章は生活型組成に基づいて行った景観造成のための試験について述べる。

第 1 節 保全作業の技術的区分

景観造成の技術的な試験を進めるに当たり森林の保全目的を明確にし, 厳正保全, 加工保全, 造成保全の三つの保全手法を基盤にした組み合わせからいくつかの処理区が考慮されなければならない。すなわち緑地保全計画, 森林保全計画, 森林レクリエーション計画などの保全計画の作成と実施に当たっては, 自然林, 人工林を問わず自然環境, 特に現地の植生を活用し保護する立場から対象とする森林の保全目的に従った技術的内容に基づいて林地を次の保全区 (処理区) に分割することが望ましい。

以下はその保全区について第 1 章第 2 節—緑地保全の手法—と一部重複した内容になるが説明する。

A. 厳正保全区

学術的または相観的に貴重な植生の保護あるいは水源の維持, 侵食防止などのために人為的干渉 (human impact) を加えない区域。

B. 加工保全区

自然植生の生態学的法則を積極的に利用しコントロールすることによって人為的処理を

補助的に加えながら景観的に特徴のある緑地景観を造成し保全していく区域。

C. 造成保全区

新しく植栽などによって自然的あるいは人工的な緑地景観を造成し育成と防除などの人為的処理を積極的に加えながら保全していく区域。

D. 総合保全区

D-1 生産緑地保全区

環境緑地として、農林業などの生産スペースを保持し、生産のための技術的処理を加えながら緑地を保全し継続していく区域、経済性が主となり景観的には従となる。

D-2 施設環境保全区

管理その他レクリエーションに伴う諸施設のために、その機能性を考慮した自然的緑地景観を新しく造成し、それを保全していく区域。

以上五つの段階的区分は、A→B→C→D-1→D-2の序列で景観の保全に対して積極的に人為的処理を行って技術的努力を払うものである。そしてこの作業種目として、新植、加植、補植、除伐、間伐、枝打、蔓切り、施肥、病虫害防除、砂防などが考えられるので、その保全目的にそった作業種を適宜選択し実施する必要がある。

第2節 都市近郊林の景観的保全

——九州大学農学部附属演習林粕屋地方演習林における生態樹木園の造成計画——

1 計画の主旨

粕屋地方演習林は、福岡都市圏の北東部の粕屋郡篠栗町と久山町に跨がって位置し、九州大学キャンパスに極めて近い立地条件から、林学、林産学及び農学全般にわたる野外実習の基本計画が1970年に作成され、その一環として9、10、11林班の面積約30haの保全研究林が指定された。

この研究林は、九州大学の研究・教育林としての活用ばかりでなく地域住民の利用と教化の施設も兼ねるもので、その計画・設計は森林環境の保全とスコアを基本とするものである(吉谷ら1976)。

以上の主旨にそって筆者ら(中村・井上1971)は、研究林内に存在するアカマツ(*Pinus densiflora*)自然林を研究・教育林としての活用を図るうえで望ましい森林景観にするために、9林班の加工保全区内、面積約0.2haに生態樹木園の造成を計画した。景観造成のための保全作業は1971年2月～1972年3月にかけて行った。

現存のアカマツ自然林は低木層以下に常緑広葉樹とメダケ属(*Arundinaria*)が繁茂したbushになっており、景観的にも林内活用の上からもマイナスの要素が強い。従って、特に林内景観を風致的に改善し低木層以下の景観要素を加工保全的手法によって改変することにより、すなわちアカマツ林の生活型組成を変えることによって望ましい林内景観を造成しようとするものである。

その造成方法は、アカマツ林の景観的にマイナスの要因となっている低木層の内、樹高4m以下の樹木と草本類をすべて伐採し刈り払った(林内整理伐)後、直接、林内に緑化樹や花木などの造園樹木を樹下植栽することによって現在の林内景観を特徴ある緑地景観に改変し造成するものである。

樹下植栽の方法をとった理由は次の2点にある。

a) 都市近郊林の景観と自然環境を保全する立場から、急激な植生破壊を行わずに林相を改変するのに適している。

b) 裸地への植栽に比べて林内の温和な生態環境を活用できるので、植栽木の活着率を高めることができる。

ここで問題になることは、植栽木の樹種の選定と活着後の林内生態環境の変化、特に高木層の樹冠閉鎖に伴う受光量の減少である。

従って本研究の保全作業における段階的処理の指針として、林内整理伐前の林内照度、樹下植栽後の林内照度及び高木層伐開（受光伐）後の林内照度の3種類の受光量の変化にポイントを置いた。照度の測定は東芝5号型照度計を用い裸地との相対照度で表した。そして測定の際は、sun spot（陽斑点）による測定値のばらつきを少なくするために薄曇の日を選び、11~13時の間の散光（diffused light）を対象とした。これらの照度に関する測定値は保全作業の経過に従って述べる。

2 計画作成のための基礎的調査と結果

(1) アカマツ林の生活型組成と林内照度

まず調査はアカマツ自然林の生活型組成を調べるために、標準的な相観を示す箇所に10m×10mのコドラートを2個設定した。結果は表3-1に示す。

この森林の生活型組成は高木層にアカマツを48.2%優占種として含み、その他にヤマモモ (*Myrica rubra*)、クロキ (*Symplocos lucida*) をはじめとする常緑広葉樹を約49%混生するもので、低木層については高木層に存在する生活型がほとんど出現しているが、それにもましてゴキダケ (*Arundinaria communis*) が80%という高い組成率を示したことは竹が密生した状態を示すものである。そして高さ1m以下の草本層については表3-1に掲げていないが、ウラジロ (*Hicriopteris glauca*)、コシダ (*Dicranopteris linearis*) を優占種とする乾燥地型の林床植生となっており、この状態での林内照度は地上1mにおいて平均2.1%を示した。

(2) 林内整理伐と林内照度

次に林内景観の改善と樹下植栽を行うために、高さ4m以下の低木層と草本層を刈り払い除去し地拵を行った。この結果、林内照度は平均25.4%に増加した。そして樹高、1~3mの緑化樹と花木類—21樹種109本—が1971年3月に林間に植栽された。3か月後の活着率は約92%を示したが、クスノキ (*Cinnamomum camphora*) は最も枯損率が高く、15本植栽の内7本が枯死した。この原因として種々の要因が考えられるが、現地の状況から見て、常緑樹の移植最適時期の6~7月（日本造園学会編1978）に実施しなかった点が指摘された。

樹下植栽直後の林内照度は平均27.7%を示した。なお測定は各樹種ごとの受光量を知るために定点観測とし、4方位—N・E・S・W—を求め、樹冠直下外側に杭を打ち、その杭の上、地上1mにおいて測定した。

この測定結果に基づいて、保全作業は平均照度27%以下の樹木について植栽木樹冠の半径に1mを加えた半径を持つ円柱形の空間内に入るすべての樹木と枝を除去する受光処理を行った。図3-1はその作業モードを示す。そして同様に林内照度の変化を杭上において測定した。保全処理の結果は、平均13.1%の林内照度が43.4%に増加し、平均56.4%になった。

表 3—1 アカマツ林の生活型組成 (九州大学粕屋地方演習林9林班)

樹種名	優占値	高木層 (8—5 m)			低木層 (5—1 m)		
		個体数	(D. B. H.) ² 和 cm ²	(D. B. H.) ² %	個体数	(D. B. H.) ² 和 cm ²	(D. B. H.) ² %
アカマツ		39	14,579	48.2	19	110	1.9
ネズミサシ		2	250	0.8	6	20	0.4
ヤマモモ		24	5,424	17.9	16	83	1.5
アラカシ		12	1,497	4.9	3	13	0.2
コジイ		4	900	3.0	2	7	0.1
コナラ		5	729	2.4	11	44	0.8
クロキ		38	3,166	10.4	26	91	1.6
ハイノキ		8	392	1.3	9	29	0.5
ヤブツバキ		9	1,089	3.7	16	69	1.2
サカキ		2	202	0.7	6	56	1.0
ヒサカキ		12	840	2.8	68	258	4.5
モッコク		1	196	0.6			
タブノキ		2	586	1.9	9	42	0.8
ヤマコウバシ					5	18	0.4
カクレミノ		3	432	1.4	19	87	1.5
ヤツデ					6	17	0.3
ネジキ					22	66	1.2
シャシャンボ					43	77	1.3
ヤマツツジ					26	42	0.8
ゴキダケ*					4,500	4,500	80.0
計		161	30,276	100.0%	4,812	5,629	100.0%
高木層と低木層 の (D. B. H.) ² 和の比率			84.3%			15.7%	

〔注〕 調査面積：10 m×10 m×2=200 m² 調査年月：1971年2月

* ゴキダケの個体数はプロット内の1 m²の中の本数を数え、これに面積を乗じた。また優占値の計算は (D. B. H.) を1 cm とした。

以上の保全作業について、ナギ (*Podocarpus nagi*)、ウメモドキ (*Ilex serrata*)、ケヤキ (*Zelkova serrata*)、サザンカ (*Camellia sasanqua*) の4樹種の樹冠下(林内)の照度変化を表3—2に示す。この資料によって保全処理の効果は認められたが、方位別の照度変化は上層木の配置構成が自然林であるために変動が大きく、また植栽木の樹冠も小さいので明確な傾向はつかめなかったため4方位の平均値で表した。

以上、林内景観を主体とした低木層を対象とする保全作業を行った。次に林内景観の造成は、低木層ばかりでなく高木層の生活型組成と要素も重要となるので、現在多くの生活型要素の樹種が雑多に混生し、しかもその組成率が84.3%と上層林冠に偏重しすぎているため高木層樹種の選択的伐採を行い、アカマツを45%、ヤマモモを15%とし、これに造園的生活型要素の強いヤブツバキ、モッコク (*Ternstroemia japonica*)、カクレミノ (*Dendropanax trifidus*) の要素を10%加えて約70%の高木層の生活型組成率に改変した。従って高木層に約30%の空間ができるので、植栽木の受光量も増加し、その結果、林内照度も62.7%に増加した。そして景観的にアカマツと4樹種の常緑広葉樹の生活型

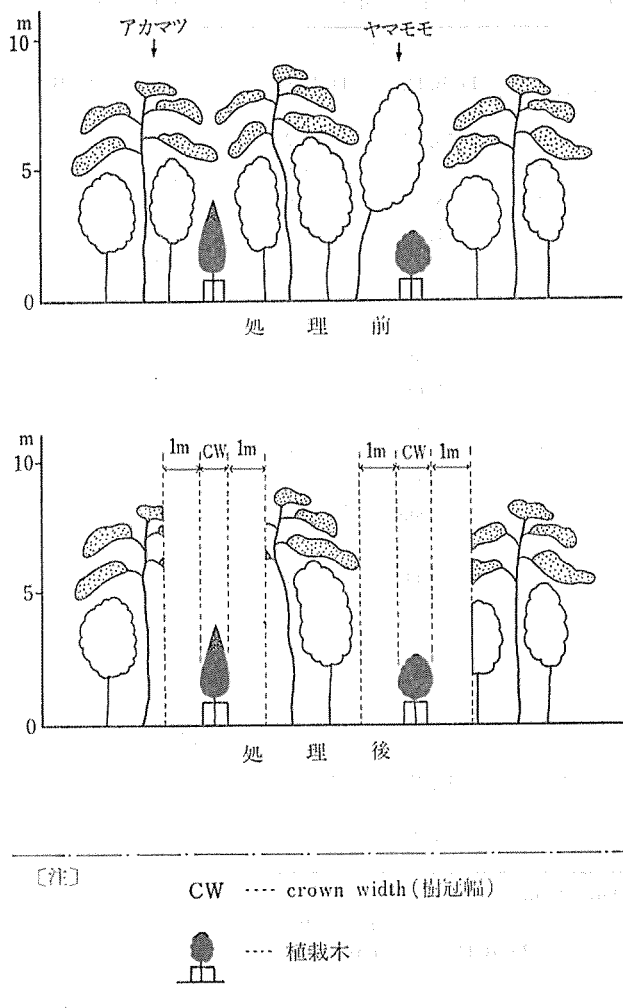


図 3—1 アカマツ自然林の景観的加工保全の作業模式

要素が強調でき、また林内景観も空間率が増加することによって快適性も創出されたと考えられた。

以上これら一連の生態樹木園造成に伴って行った景観的保全作業の試験から、今後次の事項が重要な研究課題となった。

a) 森林内に樹下植栽することは活着にとっては良いが、植栽木の生長に伴って受光量が変化するので、それぞれの生活型に適した高木層の保全処理の方法と程度が問題となろう。

b) 受光処理後の林内照度は増加の傾向が認められたが、樹木の生育は樹冠部の受光量が問題となるため、林内照度の測定部位を植栽木の樹冠上に改め、これを資料として用いより適切な保全処理を検討する。

表 3—2 保全処理前後の林内照度の変化

樹種名	植栽木番号	保全処理前	保全処理後
		相対照度(%)	相対照度(%)
ナギ	1	9.2	57.2
	2	4.1	96.3
	3	4.3	61.0
	平均	5.9	71.5
ウメモドキ	1	12.4	66.2
	2	32.8	53.2
	3	7.3	55.6
	4	12.8	90.5
平均	16.3	66.4	
ケヤキ	1	4.9	39.1
	2	24.4	38.4
	3	12.0	47.6
	4	23.3	75.8
平均	16.1	50.3	
サザンカ	1	19.4	31.3
	2	1.2	48.4
	3	20.2	31.6
	平均	13.6	37.1

c) この加工保全的作業法は現存植生の急激な破壊を行わず徐々に相観を変えて行く手法をとるために、都市近郊林などの景観上重要な森林の生活型組成を景観的に改良する方法として有効に活用できるものと考えられたので他の森林にも適用を試み、その結果を検討する。

第3節 奥地山岳林の景観的保全

——九州大学農学部附属演習林宮崎地方演習林の自然林保全活用計画——

1 計画の主旨

近年、九州中央山地の自然林は木材及びパルプ原木の急激な需要増大に伴う伐採と人工造林化のために減少の一途をたどり、その分布は奥地の嶮峻な山岳地帯に狭められている。同様に中央山地の東南部に位置する九州大学宮崎地方演習林周辺の山地においても伐採が進み、急速に自然林が失われつつある。

このような状況の中で、本演習林の約 2,900 ha にわたる温帯性落葉広葉樹の自然林は次の諸点から極めて貴重な存在となってきた。

a) モミ (*Abies firma*)、ツガ (*Tsuga sieboldii*) などの針葉樹を含む九州の代表的な温帯林 (temperate forest) が大面積にまとまって存在すること。

b) ブナ、ミズナラ、カエデなどの広葉樹の大径木が多く分布すること。

c) 植物分布上から見て、学術的にも貴重な植物が多く産すること。

これらの実態に基づいて、九州大学演習林は三方岳団地と津野岳団地の自然林の内、約 1,000 ha を新たに多目的総合保全研究林として設定するために伐採計画から除外し自然林保全活用計画を立てた。この計画の基本的理念は、総合的な新しい森林学の確立をめざす研究・教育の場として、温帯性落葉広葉樹林の森林生態系 (forest ecosystem) を保全し、それを活用するものである (井上 1973)。

2 計画作成のための基礎的調査と結果

対象地域は代表的な温帯林の相観を示している津野岳団地の 1～8 林班、約 300 ha と三方岳団地の 30～35 林班、約 650 ha の森林で、総面積は 950 ha である。筆者は次の項目に関する調査を行い、計画作成のための資料とした。

a) 現地の植生調査とカラー及び赤外線航空写真の判読を基に、温帯林の主要な要素であるブナ、ミズナラ、ヒメシャラ (*Stewartia monadelpha*)、サワグルミ (*Pterocarya rhoifolia*)、モミ、ツガ、コウヤマキ (*Sciadopitys verticillata*)、ヒメコマツ (*Pinus parviflora*) などが群生している区域とこれらの樹種の大径木が分布する区域、また介在する造林地の樹種と位置を調べて相観植生図を作成する。

b) 植物分布上、南限種、北限種、固有種 (endemic species) などの特定の植物が分布するか否かを調べ、それらの分布図を作成する。

c) また部分的ではあるが、計画の中に森林レクリエーションとスコアの手法を組み合わせて活用するために、溪流の調査を行い滝、淵、河原の規模と位置を図に作成する。

以上の調査は、現地踏査と併せて地元の演習林職員や作業員からの聞き取りも行った。調査は 1972～1977 年にかけて行い、それぞれ次のような結果を得た。

a) 主要樹種と大径木の分布状態は両団地を比較して見ると、三方岳団地はまとまった群落を形成しており、その相観も原生状態をよく保っている。一方、津野岳団地はかつて大正初期～中期頃 (1912～1919年) に大規模な択伐作業を行って良質大径材を搬出した跡地であり、山頂や高地の稜線を除く地域の相観は小から中径木が多く概して若い。

b) 両団地の flora は同じブナ型の落葉広葉樹林の相観を示すが、その生態環境と生活型組成が異なりタイプの違った植生となっている。特に津野岳団地の植生は、三方岳団地方面に主に分布する太平洋型分布要素—ソハヤキ (雙速紀) 要素の植物群 (前川 1977, 1978) —の コウヤマキ、イヌブナ (*Fagus japonica*) などの分布が少なく、北方系要素や九州山地固有要素植物の内、南限種 (8種)、新分布種 (2種)、固有種 (2種) が多く確認され、植物分布上また学術的にも貴重な森林といえる (井上・初島 1978)。

c) 溪流調査については、三方岳団地の方が集水域も広く、かつ水量も豊富で多数の滝、淵、河原を分布するが、一方津野岳団地は集水域が小規模で岩石地や転石地が多いため水流が地下に潜った状態の野溪となっており、滝、淵、河原などを形成する程の渓谷の発達は見られない。

a), b), c) の調査で得られた図面の内、津野岳計画地域における特定植物群落の分布は図 3-2 に、三方岳計画地域における主要樹種群落の相観的分布は図 3-3 に示す。c) の図面は省く。

3 計画の内容と保全処理区の分割

この保全研究林は 2 団地に分かれているため、それぞれを「津野岳自然林保全区」及び「三方岳自然林保全区」と名付けた。そして先の調査資料を参考に、津野岳の保全区は自

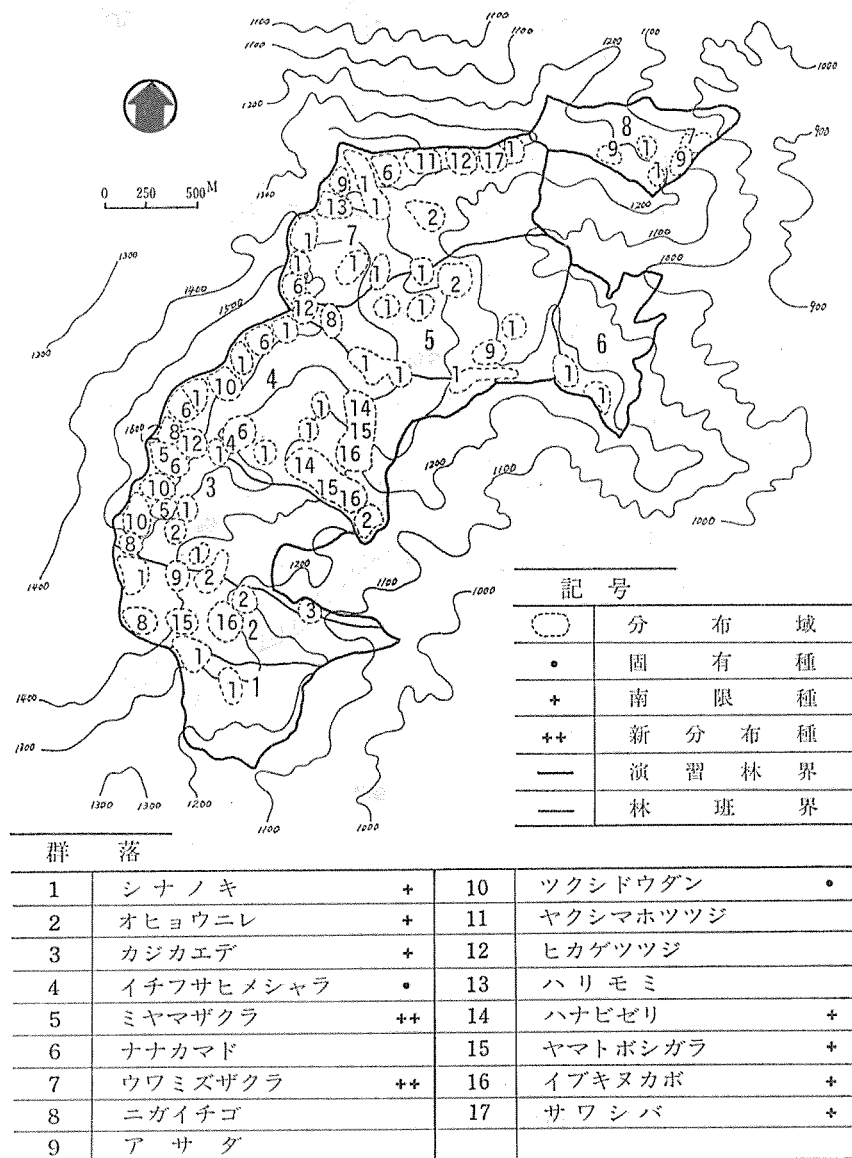


図 3-2 津野岳計画地域における特定植物群落の分布
(九州大学宮崎地方演習林 1~8 林班)

然植生の中で特定の樹木や草本を対象に保全作業の試験研究を行う特定植物群落保全試験区にし、一方、三方岳の保全区は自然植生の総合的な保全作業の試験研究を行う総合植生保全試験区とした。

次に両自然林保全区内の技術的な保全処理に関する地域区分であるが、相観植生図、主要樹種及び大径木分布図、溪流分布図、地形図（縮尺 1/5,000）そしてカラーと赤外線の写真による季節的相観の違い（撮影年月：1976年 3月、6月、10月）などの基礎的資

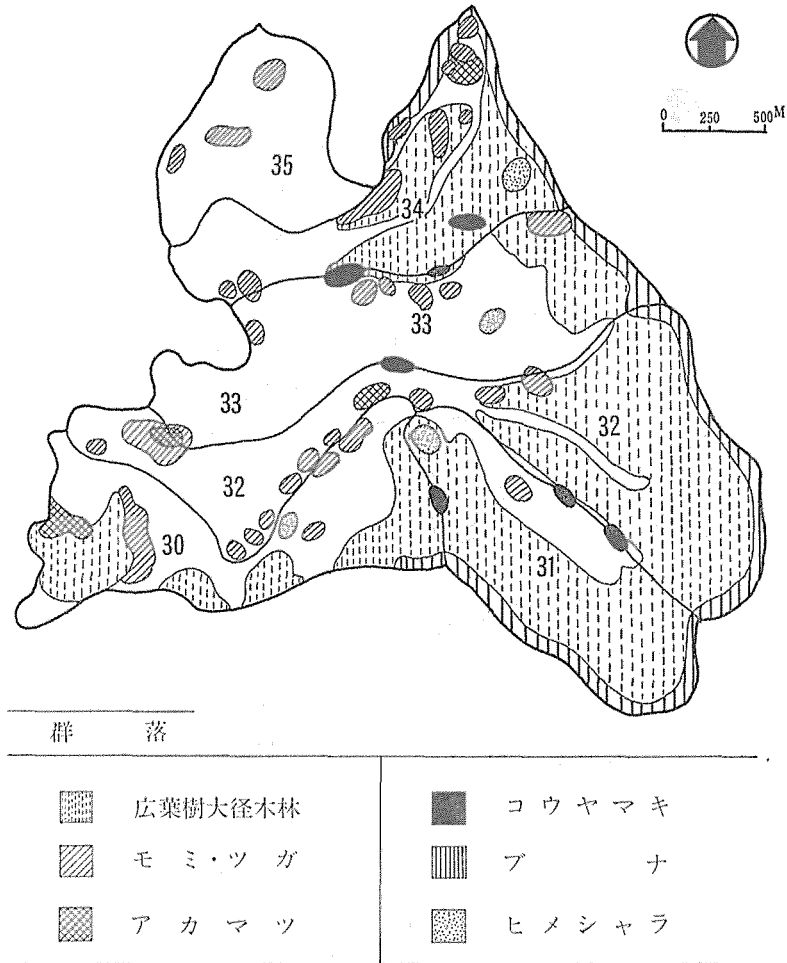


図 3-3 三方岳計画地域における主要樹種群落の相観の分布
(九州大学宮崎地方演習林 30~35 林班)

料を検討しながら、厳正保全、加工保全、造成保全などの各保全処理区の分割作業を実施し保全活用計画を立てた(井上 1973)。

計画の内容は表 3-3 に、また両自然林保全区の計画図を図 3-4 と図 3-5 に示す。そして研究、調査、試験の諸活動を円滑に行うために必要な歩道、林相展望点及びその他の付帯施設の配置計画も併せて行った。

4 保全作業に関する調査試験

筆者は 1973 年より前記の保全活用計画に従い、群落保全のための総合的な作業に関する調査と試験を実施してきたので各保全処理区ごとに説明する。

(A) 厳正保全区で行った調査

この保全区は演習林の森林の中で最も原生状態の相観を保った地域で、群落の生活型組成と要素から見て、環境条件がほぼ安定した平衡状態にある極相植生 (climax vegeta-

表 3—3 自然林保全活用計画の内容

(九州大学宮崎地方演習林・北海道地方演習林)

記号	保 全 区	保 全 目 的	活 用 目 的	林 地 処 理*
CN	厳生保全區 (conservation for nature and ecosystem)	総合生物系保全	観察, 調査, 標本の 採集	放置, 作業全面禁止
CC	加工保全區 (conservation for competition control)	消極的林相保全	自然的林相の展示, 多種少量の研究資材 の採集	競合制御のための下刈, 除伐
CP	造成保全區 (conservation for forest pattern)	積極的林相保全	群落的林相の展示, 研究資材の採集	群落化, 純林化のための 下刈, 除伐, 補植, 加植
CR	総合保全區 (conservation for recreation)	レクリエーション 緑地保全, 生産緑地保全	景観等多目的活用, キャンプ, 資材採取・ 標本採集の禁止	純林化, 人工林の造成, 一部移入樹種導入
CA	施設環境保全區 (conservation for adaptation and accommodation)	入込収容施設の緑 地保全	研究資材の展示, 標本採集の禁止	施設の造成, 自然的緑 地環境の造成, 移入樹 種導入

* 林地処理の方法は各区に処理に関する試験区を設定する。

tion) と見なすことができる。

景観的保全サイドからこの極相の森林を見た場合、林外と林内の相観を自然のままの状態、すなわち生態学的景観として消極的に保全し活用することが主体になる。そして積極的な活用としては、例えば高木層を占めるブナ大径木の水平的配置や群落の垂直的な生活型要素の組み合わせなど、景観造成上、応用できる点も多い。従ってこの保全区での研究は、人為が加わらない自然状態のままの森林植生についての基礎的な調査研究を行った(井上・汰木 1975, 1976)。

崩壊地の植生回復に関する調査

i) 目的

この研究は原生林状態の温帯性落葉広葉樹林の中に発生した崩壊地の二次遷移を通して、裸地→侵入→森林の成立という自然の回復過程を長期的に観察・調査することによって、生活型組成と要素の変遷をつかみ景観的保全作業の技術的資料を得ようとするものである。

ii) 方法と結果

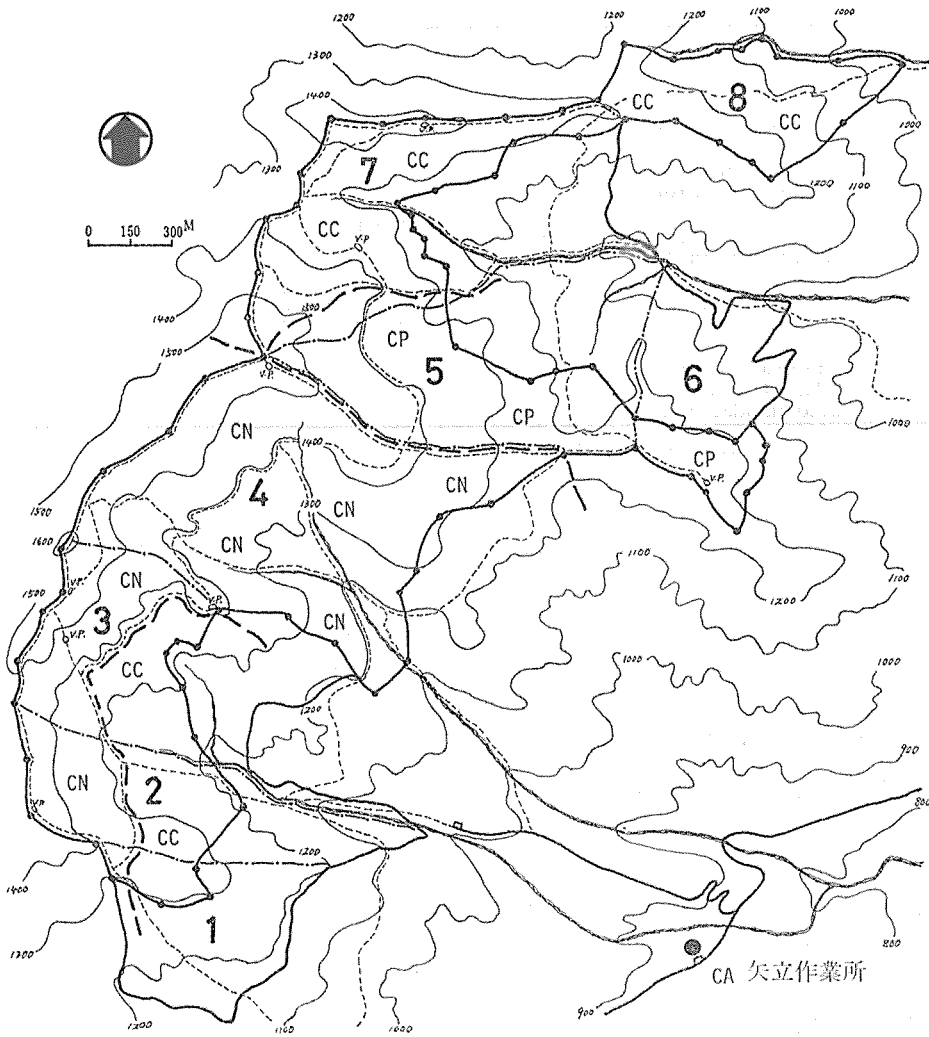
調査地は1954年に発生した面積約1.4 haの崩壊地であり、上部の崩壊滑落面(土壌が不安定な箇所)と下部の土石堆積部(土壌が比較的安定な箇所)では植生回復の相観と侵入植物の生活型組成に大きな差があるので、崩壊地内の上下2箇所(上部:10m×30m, 下部:30m×50m)を設定した。

また周辺の自然林からの植物の侵入を調べるために、崩壊地を取り囲むように永久コドラート(20m×20m)を8個設定した。

調査項目は現存植物と侵入植物の生活型要素とその量的な変動、特に一年生草本植物(annual herb)の変動、樹幹析解による樹木の侵入過程、侵入植物の種子の形態と飛来距離の実態について1973年より継続して調査を行った。

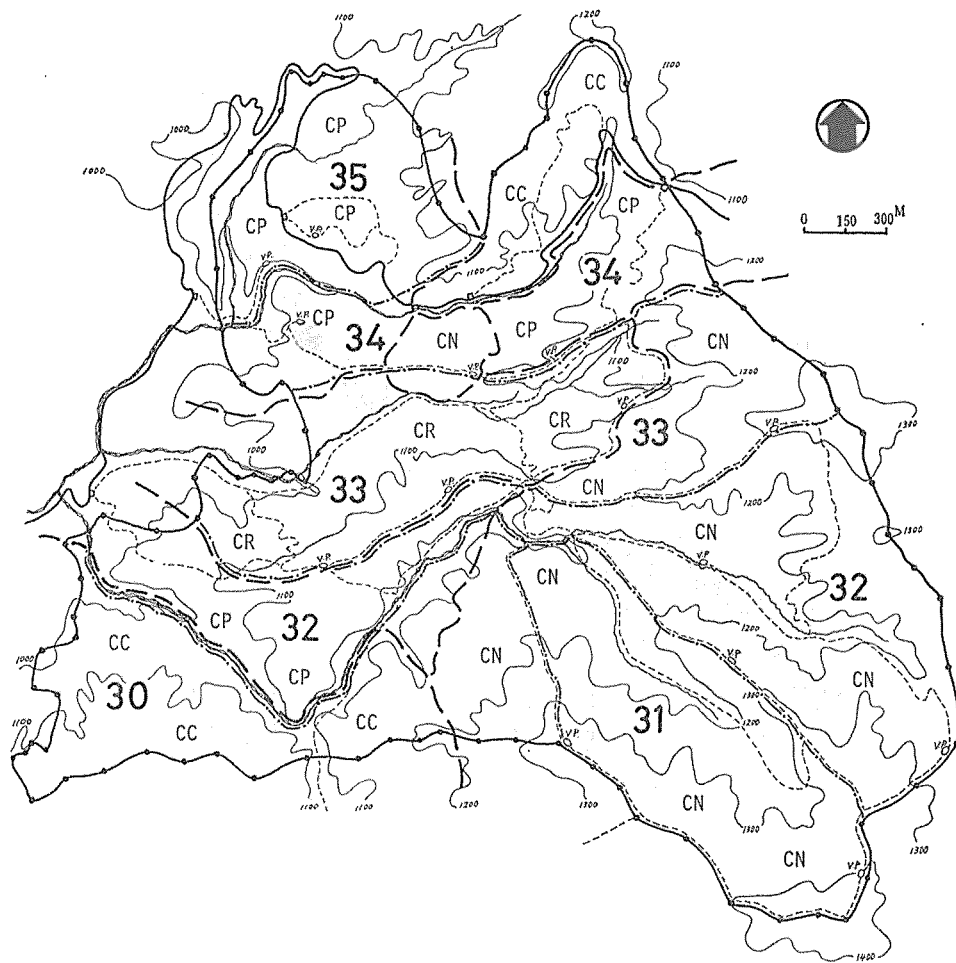
結果は図3—6に崩壊地における植生回復の相観模式を示し、次の知見を得た。

a) Aでは土壌侵食、埋没、乾燥に強い生活型要素のフキ(*Petasites japonicus*), イタ



記 号			
CN	厳正保全区		保全区界
CC	加工保全区		保全処理区界
CP	造成保全区		車道・駐車広場
CA	施設環境保全区		歩道・林相展望点

図 3-4 津野岳自然林保全区の保全活用計画
(九州大学宮崎地方演習林 1~8 林班)



記 号			
CN	厳正保全区	—●—	保全区界
CC	加工保全区	---	保全処理区界
CP	造成保全区	—	車道・駐車広場
CR	総合保全区	...☞...	歩道・林相展望点

図 3-5 三方岳自然林保全区の保全活用計画
(九州大学宮崎地方演習林 30~35 林班)

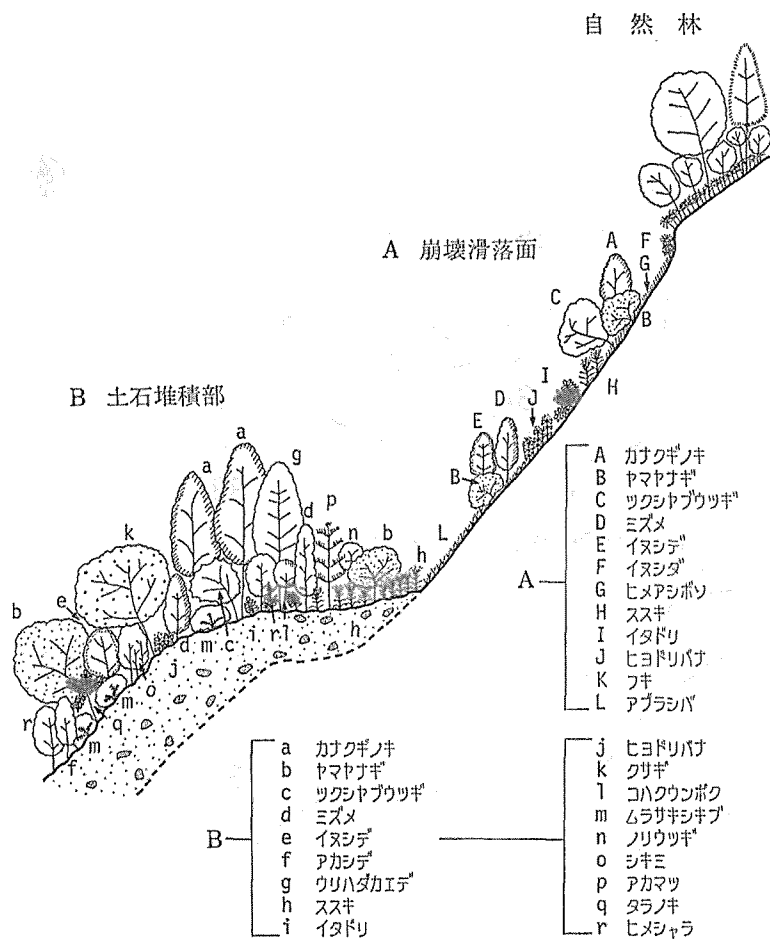


図 3—6 崩壊地における植生回復の相観模式

(九州大学宮崎地方演習林 33 林班)

ドリ (*Polygonum cuspidatum*) や一年生草本のヒメアシボソ (*Microstegium vimineum*) などの植物が優占種となっている。

b) Aの生活型要素の植物がBにも出現することは、Bはまだ初期の遷移状態にあると見てよい。

c) Bの林床に、日陰の適潤地に生育し森林の下層植生としての生活型要素のシキミ (*Illicium anisatum*)、コミヤマカタバミ (*Oxalis acetosella*) などが表れはじめたことは、Bの立地がAより群落の階層構造が発達し、その生態環境も良くなったことを示す。

d) 木本生活型の侵入時期は、Aについては崩壊発生の2~3年後に、Bについては翌年から始まっている。

e) Bの相観は上層木と下層木に分かれているのであたかも侵入時期が違うように見えるが、同時期に侵入したもので単なる樹高生長の差による見かけの遷移といえる。

f) 侵入植物の発生は5月に、消滅は4~8月に集中した。この原因として、発生は冬

期低温による発芽の斉一性と発芽促進の効果と考えられ、消滅は4月の晩霜、6月の多雨による根腐れと土壤流亡、7～8月の高温・乾燥による枯死と推測される。

g) 侵入植物の種子の生活型はA, B共に風散布形態が約70%以上を占めた。このことは、周辺の植物分布と飛来距離が植生回復に大きく影響することを表している。

以上、極相林の自然破壊によって生じた崩壊地の植生回復を生活型の視点から検討した。そしてこの二次遷移は自然の景観的保全の立場から人為的処理を加えず、successionに伴う生活型要素の変遷を強調することによって一連の生態学的景観を人々に認識させることができるものと考えられる。

(B) 加工保全区で行った試験と保全作業

この保全区は自然的な林相の展示という目的から、植栽などの積極的な林地処理を行わないで、単に競争樹種を制御(control)するだけの下刈と除伐を主とした保全作業を行って、特徴ある森林景観の造成と風致的生活型要素の保全を図るための作業試験を行ってきた。ここに四つの実験を説明する。

(1) スズタケの生態に関する試験

i) 目的

スズタケ(*Sasa borealis*)は本演習林の代表的な群落であるブナースズタケ群集(association)の下層植生であり、特にモミ、ツガの天然更新作業や植生の保全作業を行う場合、スズタケ層の下部は相対照度が1%以下となり稚苗の発生生長の光条件を左右する大きな阻害要因になっている。しかし本演習林のような年平均降水量が3,500mmに達する多雨地帯では山地保全のサイドから見ると、スズタケは地下茎がよく発達し、しかも土壌表層下をメッシュ状に緊縛しているため表面侵食(surface erosion)に対して極めて有効な働きを持っていると考えられる。このようにスズタケの存在は、温帯林の森林の成立と保全に大きな関係を持つものであり、その生態を明らかにすることは、今後の森林の取扱い上、特に景観的保全効果の面から重要なことと考えられる。

ii) 方法と結果

筆者ら(汰木・荒上・井上1977)は34林班の中に試験地を設定して、1972～1976年の間に個体生長、群落構造、群落環境の測定と時期別刈り払い試験に関して調査を行った。

方法は四季別の刈り払い(1月、4月、7月、10月)を行い、稈(culm)の発生生長と枯死、葉の発生消長、稈の分散構造、地下茎の分布状態などについて調査測定し、刈り払い時期とスズタケの更新と生長の関係を調べた。また群落上層の樹冠とスズタケ層の存在が林床の光と温度の環境にどのような影響を与えているかを調べるために積算照度計と自記温度計を用いて生態環境の測定を行った。結果は次のとおりである。

a) 個体の上長伸長はほぼ発生当年で終了し、2年目以降に枝の分岐が始まる。枝は地上1m位まで無く上部に偏在する。

b) 着葉数は発生当年は少ないが、翌年以降から増加する。しかし同時に枯損も多くなり数年後に平衡状態になる。

c) 群落の光環境は極めて悪く、林床の相対照度は5～10%である。特に密生した箇所では1%以下の所も見られる。

d) スズタケが密生する群落の林床の温度環境は、開葉期 (leaf-budding season) において低温となり、落葉期には低下が少なく、冬季は比較的温和である。

e) 刈り払い時期は、夏季 (7月) が最も抑制効果がある。そして刈り払い後に再生する稈は高さも低く細い形態をとるが、逆に着葉数は増加の傾向をとる。

以上、スズタケの生態の不明な点がいくつか明らかとなったが、景観的保全作業の遂行上特に関係が深い事項はスズタケの刈り払い時期の問題である。これは、従来の本演習林のスズタケ密生地における地拵その他の育林事業がその除去に多大の労力と経費を必要とし、造林作業にとって大きな妨げになっている実態を見ても分かる。

従って温帯林における景観造成の場合、林外景観はスズタケの存在が余り問題にならないが、林内景観の場合は大きな障害となるのでスズタケの刈り払い除去が重要な作業となってくる。

このような観点から、景観的保全作業としてスズタケの刈り払い時期を考察すると、7～8月に葉で作られた栄養分が地下茎に降下し貯蔵される前に除去するのが極めて有効でかつ省力化になるといえる。

(2) ヒメシャラ林の保全作業

i) 目的

ヒメシャラ (*Stewartia monadelphica*) はツバキ科 (*Theaceae*) に属する落葉広葉樹の高木で、わが国の暖帯林上部から温帯林にかけて生育するもので、九州、四国、本州 (関東以西) の主として太平洋地帯に多く分布している。本演習林内にも本種が分布しているが、あまり群生することなく広く林内に点生している。そしてこの樹木の樹皮が平滑で赤褐色をしているため、当地方では「あかぎ」や「さるすべり」などといった方言で呼ばれ親しまれている。

筆者は、保全区内の温帯性落葉広葉樹林の相観を特徴づけるために、高木層の生活型に注目して、ヒメシャラの特異な風致的 (景観的) 生活型要素である赤褐色と平滑な樹皮を強調した林内群落景観を造成するための

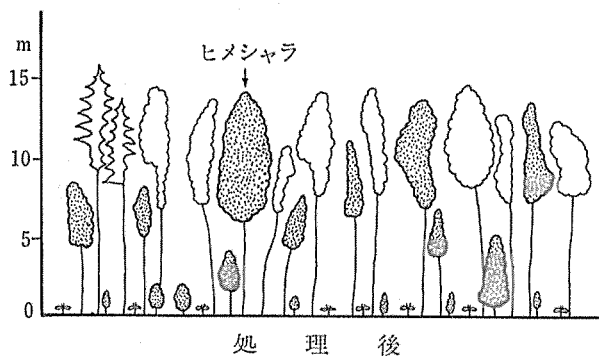
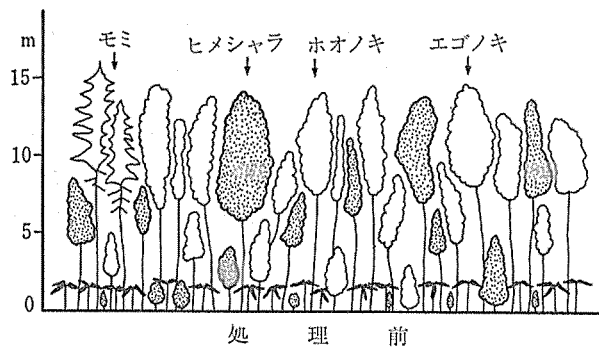


図 3-7 ヒメシャラ林の景観的加工保全の作業模式

表 3—4 ヒメシャラ林の生活型組成 (九州大学宮崎地方演習林 33 林班)

樹種名	優占値	高木層 (H. 15-7 m)		低木層 (H. 7-3 m)			景観要素樹種	
		個体数	(D. B. H.) ² 和 cm ²	(D. B. H.) ² %	個体数	(D. B. H.) ² 和 cm ²		(D. B. H.) ² %
ヒメシャラ		5	2,880	51.1	1	81	1.7	○
リヨウブ		1	144	2.6	5	405	8.7	○
エゴノキ		3	432	7.7	5	605	12.7	○
ホオノキ		3	512	9.1	3	243	5.1	○
シラキ		2	265	4.7	16	1,024	21.5	○
ユクノキ		1	324	5.8				○
モミ		1	225	4.0				
アカシデ		1	169	3.0	3	363	7.6	○
カナクギノキ		3	675	12.0	1	64	1.3	
シロモジ					14	896	18.8	○
シキミ					3	262	5.5	
イヌツゲ					1	49	1.0	
アオハダ					4	256	5.3	
コハウチワカエデ					1	81	1.7	○
ブナ					1	81	1.7	○
ツリバナ					1	64	1.3	○
ハイノキ					4	196	4.1	
ツガ					2	98	2.0	
計		20	5,626	100.0%	65	4,768	100.0%	
高木層と低木層の (D. B. H.) ² 和の比率			54.1%			45.9%		100.0%

〔注〕 調査面積：20 m×30 m=600 m²

調査年月：1974年9月

保全作業を行った。この作業は1974年9月～1978年12月にかけて3か所の試験地で行ったものの内の1か所について述べる。

ii) 方法と結果

試験地は自然的な林内群落景観を造成展示するために、33林班の加工保全区内の歩道にそってヒメシャラが比較的群生している箇所を20m×30mのコドラートを設定し、この林分の生活型組成を調査した。

調査は林内景観を対象とするために、まず高木層（亜高木層も含む）と低木層の生活型組成を調べた。結果は表3—4に示す。

生活型組成から見ると、高木層にヒメシャラが51.1%と優占するが、低木層は1.7%と非常に少なく、他の生活型要素のシラキ (*Sapium japonicum*)、シロモジ (*Lindera triloba*)、エゴノキ (*Styrax japonica*) などの樹種で占有されている。そして樹高3m以下はスズタケが優占種となり密生している。

このようなヒメシャラ林分に対する景観的保全作業は、ヒメシャラの風致的生活型要素を相対的に増加強調し、また林内の見通しを良くするために林床のスズタケを刈り払い低木層を伐採した。その際、林内景観をヒメシャラと共に特徴づける花、紅葉・黄葉などの季観的生活型要素の樹木は景観要素樹種として保残した(表3—4)。またヒメシャラは元

来、陽樹 (intolerant tree) であることから、特に樹冠部位の受光量に影響を与える高木層については胸高直径 20 cm 以下の中径木を 除伐し、大径木は一部枝打の作業を行った。

以上の保全作業の実施によって、林内光環境の改善を図り、ヒメシャラの稚苗の発生と稚樹の生長に良好な環境条件の創出を行った。この時の低木層以下のヒメシャラ稚苗・稚樹の発生・生長を促進するための伐開基準は、地上 1 m の高さにおける林内相対照度を 50% に置いた。その結果、処理前の平均相対照度が 12% から 47% に増大した。これらの作業と測定は 1976 年 9 月に行った。そしてその後の処理として、毎年、林床のスズタケの生長を抑制するために刈り払いを 7~8 月に行った。

この保全試験の結果から景観的にヒメシャラを主体とする特徴ある群落が形成された。しかしまだ稚苗・稚樹の発生・生長は不十分で有効な成果が表れていないので、今後 5 か年間の結果を検討したうえで 2 回目の伐開作業の程度を決める必要がある。

(3) 温帯林主要樹種の群落保全作業

i) 目的

この試験は、保全区内の車道にそった 34 林班について景観的配慮と教育研究上の目的から、本演習林に産する代表的な温帯林の主要樹種の展示林を造成する作業である。対象とする樹種は、ブナ、ミズナラ、クリ、ミズメ (*Betula grossa*)、シデ類 (*Carpinus*)、カエデ類、ヒメシャラ、ヤマザクラ、リョウブ、モミ、ツガ、アカマツ、ヒメコマツなど 15 樹種からなり、現存植生の自然分布をそのまま活用した針広混交林の生活型組成とモザイクの分布を持つ森林の林外及び林内景観を保全するものである。

ii) 方法と結果

試験地は 34 林班の加工保全区内、面積 7.6 ha で、作業は 1976 年 11 月に行った。まず対象林分の生活型組成とその要素を知るために、標準的な相観を示す箇所に 20 m × 20 m のコドラートを 3 個設定した。その生活型組成は表 3-5 に示す。

保全作業は林外と林内の群落景観を造成するものであるが、この調査結果から見て、林外相観を決定する高木層には他の生活型要素がほとんど含まれていない (5%) ので現状のまま保全することにし、亜高木層と低木層について保全処理を行った。すなわち亜高木層に約 22%、低木層に約 43% 含まれている外の生活型要素樹種を 除伐するとともに、高さ 3 m 以下のスズタケ層の植生もすべて刈り払い除去することによって生活型要素の統一を図った。表 3-6 は展示する景観的生活型要素の一覧である。

この除伐・刈り払いの結果、林内照度は平均 1.4% から 44% に増大したので、今後の上層林冠の伐開の目安もこの約 40% の林内照度に基準を置くことにした。そして適切な林冠閉鎖状態を維持制御する処理は、同様に 5 か年間の結果を検討したうえで、次回の伐開の程度を決める予定である。

(4) レンゲツツジ群落の保全作業

i) 目的

レンゲツツジ (*Rhododendron japonicum*) はツツジ科の落葉広葉樹の低木で、九州、四国、本州、北海道西南部に広く分布し、その生育環境は日当りの良いサバンナ型草原や湿原 (moorland) に好んで群落を作る樹種の一つである。

表 3-5 温帯性落葉広葉樹林の生活型組成 (九州大学宮崎地方演習林 34 林班)

樹種名	優占値	高木層 (H. 18-12 m)			亜高木層 (H. 12-6 m)			低木層 (H. 6-3 m)		
		個体数	(D.B.H.) ² 和 cm ²	(D.B.H.) ² %	個体数	(D.B.H.) ² 和 cm ²	(D.B.H.) ² %	個体数	(D.B.H.) ² 和 cm ²	(D.B.H.) ² %
ブ	ナ	3	8,748	15.2	12	1,728	12.2	7	112	5.0
ミ	ズ	4	8,100	14.1	4	484	3.4	9	128	5.7
ク	リ	2	2,592	4.5	1	169	1.2			
ミ	ズ	5	6,125	10.6	4	496	3.5	6	74	3.3
イ	ヌ	3	2,352	4.1	5	720	5.2	8	104	4.7
ア	カ	2	2,048	3.6	9	1,296	9.2	4	64	2.9
コ	ハウ	5	4,805	8.3	7	652	4.6	16	144	6.4
ウ	リ				3	363	2.5	8	82	3.7
ヤ	マ				6	726	5.1	2	32	1.4
ヒ	メ				16	1,296	9.2	6	54	2.4
リ	ョ				22	1,408	10.0	28	287	12.9
ホ	オ	1	1,024	1.8						
モ	ミ	3	3,072	5.3	1	288	2.0	11	99	4.4
ツ	ガ	4	4,624	8.0	9	1,116	7.9	9	81	3.6
ア	カ	9	9,216	16.0	1	81	0.6			
ヒ	メ	3	2,028	3.5	2	242	1.7	1	9	0.4
コ	マ	7	2,880	5.0	38	3,078	21.7	123	964	43.2
その他	広葉樹									
計		51	57,614	100.0%	140	14,143	100.0%	238	2,234	100.0%
高木層・亜高木層・ 低木層の(D.B.H.) ² 和の比率		77.9%			19.1%			3.0% (100.0%)		

〔注〕 調査面積：20 m×20 m×3=1,200 m²

調査年月：1976年11月

表 3-6 温帯林主要樹種の景観的生活型の種類と要素

樹種名	生活型		
	種類	機能と形姿的要素	色彩的要素
ブ	高木	落葉, 広葉, 球型樹冠, 幹大径	新緑, 黄葉, 樹皮灰白色
ミ	高木	落葉, 広葉, 球型樹冠, 幹大径	新緑, 黄葉, 樹皮淡褐色
ク	高木	落葉, 広葉, 球型樹冠	新緑, 黄葉
ミ	高木	落葉, 広葉, 半球型樹冠, 幹大径, 樹皮剝離	新緑, 黄葉, 樹皮銀灰色
イ	高木	落葉, 広葉, 半球型樹冠	新緑, 紅葉
ア	高木	落葉, 広葉, 半球型樹冠	新緑, 紅葉
コ	高木	落葉, 広葉, 半球型樹冠	紅葉, 樹皮淡黄色
ウ	亜高木	落葉, 広葉, 球型樹冠	紅葉, 樹皮緑灰色
ヤ	高木	落葉, 広葉, 球型樹冠	花淡紅色, 紅葉, 樹皮黒紫色
ヒ	高木	落葉, 広葉, 樹皮平滑	新緑, 黄葉, 樹皮赤褐色
リ	亜高木	落葉, 広葉, 樹皮剝離	花白色, 樹皮褐色斑紋状
モ	高木	常緑, 針葉, 円錐型樹冠, 幹大径, 樹皮平滑	葉濃緑色, 樹皮淡褐色
ツ	高木	常緑, 針葉, 円錐型樹冠	葉濃緑色, 樹皮黒褐色
ア	高木	常緑, 針葉, 傘型樹冠	葉緑灰色, 樹皮赤褐色
ヒ	高木	常緑, 針葉, 円錐型樹冠, 枝の岐出水平	葉青緑色

演習林の24林班内の通称広野には、数百株近くのレンゲツツジが南限地として生育する群生地がある(倉田 1976)。この群落は群落遷移の進行とカラマツ (*Larix leptolepis*) 造林のため、現在ではアカマツ自然林とカラマツ人工林の中に生育する状態になっているが、かつて群落が草原の中にあった当時の開花は見事な季観を作っていた。しかしその後、群落は高木層の閉鎖と常緑広葉樹の侵入・繁茂によって被圧が進み、この4~5年間に枯死、枯上り、着葉数の減少などの衰退の現象が表れるに到った。

このようなレンゲツツジ群落の現状を踏まえ、筆者はレンゲツツジの色彩的生活型要素の花(赤橙色)と花芽(flower bud)形成の基盤となる栄養器官の葉の量的な増大を図るための保全作業を行った。そして現在レンゲツツジ群落が存在しているアカマツ林とカラマツ林の生活型組成の違いを検討しながら保全処理の試験を行った。試験は1976年12月に開始し、10年間継続する予定である。

ii) 方法と結果

まずアカマツ自然林とカラマツ人工林の群生箇所それぞれ1か所の試験区を設定した。

試験区の面積は、アカマツ自然林内の試験区Ⅰが0.8ha、カラマツ人工林内の試験区Ⅱが0.6haで、計1.4haである。次にそれぞれ相観が異なる両試験区内において、レンゲツツジがどのような生活型組成で位置づけられているかを見るために、標準的な相観の箇所を選定し、15m×15mのコドラートをそれぞれ1個設定し、その生活型組成を調べた。また優占値算出のため、森林の階層区分後に地上1m以上の高さに存在するすべての樹木の樹冠投影図を作成した。そしてこの図から最大樹冠幅と最小樹冠幅の平均値を求め樹冠直径(単位:m)を算出し、この数値の自乗を以て(D.B.H.)²に代えた。この理由は、レンゲツツジの幹が細く多数分岐しているために胸高直径の測定が困難なことから、樹冠直径—C.D. (crown diameter)—を用いたものである。結果は表3—7に示す。

両試験区のレンゲツツジは、優占値が同じような7.8(Ⅰ)と6.2(Ⅱ)であるが、組成率ではⅠは1.2%と非常に少ない。この保全処理前の地上1.5mにおける相対照度は、Ⅰにおいて平均9.4%、Ⅱにおいて平均3.1%であった(測定5月)。そしてこの資料に基づいて次の景観的保全作業を行った。

作業はレンゲツツジが極めて陽性の生活型であることから、群落の樹冠部位に十分な陽光が当たるような処理を行った。特に試験区Ⅰは、低木層の優占種のシキミをはじめイヌツゲ (*Ilex crenata*)、ソヨゴ (*Ilex pedunculosa*)、アセビなどの常緑広葉樹の除伐と高木層のアカマツの枝打を主体に、試験区Ⅱは試験区外のカラマツ撫育間伐率(本数率13%)よりも強度の80~90%の間伐(thinning)を行った。その結果、処理前後の樹冠上の高さ1.5mにおける相対照度の変化が、両試験区の平均約6%から86%に増大したので、今後の保全作業の方針として、群落内の相対照度が落葉期において平均80%以上になるような処理(受光処理)を行うことにした。

この保全試験の技術的な効果に関する評価は、両試験区内にそれぞれ10個体選定したレンゲツツジの各樹冠量指数[(樹冠直径)²×樹高]を計算することによって着葉量と見なし、また調査木の花芽数も併せて測定した。1977~1980年にわたる4年間の保全処理の効果は表3—8に示す。そしてこの表に基づいて、試験区Ⅰ、Ⅱにおける保全処理の効果

を1977年を基準にした樹冠量（着葉量）と花芽数によって表示したものが図3-8である。

以上の結果より、レンゲツツジの景観的保全作業として、生活型要素の内の樹冠（着葉量）と花の要素を増大させる処理の試験を行ってきたところ一応の成果が認められた。そしてこの保全処理の反応は、両試験区とも樹冠より花の要素の方に早く効果が表れており、またアカマツ自然林とカラマツ人工林を生活型組成から比較した場合、単純な組成の

表 3-7 相観が異なる二つのレンゲツツジ群落の生活型組成
(九州大学宮崎地方演習林 24 林班)

優占層階層	試験区 I					試験区 II				
	樹種名	個体数	(C.D.) ² 和 m ²	(C.D.) ² %	高木層との 低木層との (C.D.) ² 比率	樹種名	個体数	(C.D.) ² 和 m ²	(C.D.) ² %	高木層との 低木層との (C.D.) ² 比率
高木層 (H. 5m以上)	アカマツ	3	60.8	58.2		カラマツ	52	601.1	100.0	
	モミ	1	26.9	25.7						
	ミズナラ	2	16.8	16.1						
	計	6	104.5	100.0%	14.0%	計	52	601.1	100.0%	95.0%
低木層 (H. 5~1m)	レンゲツツジ	13	7.8	1.2		カラマツ	31	79.4	92.8	
	アセビ	6	86.6	13.5		レンゲツツジ	9	6.2	7.2	
	ネジキ	4	77.4	12.0						
	イヌツゲ	11	112.6	17.5						
	ソヨゴ	8	98.0	15.2						
	シキミ	7	123.5	19.2						
	リョウブ	4	74.0	11.5						
	ミズナラ	3	63.5	9.9						
計	53	643.4	100.0%	86.0%	計	40	85.6	100.0%	5.0%	

[注] C.D.: crown diameter (樹冠直径), 調査面積: 15m×15m=225m², 調査年月: 1976年12月

表 3-8 景観的保全処理によるレンゲツツジの樹冠量と花芽数の年次的変化-1)
(九州大学宮崎地方演習林 24 林班)

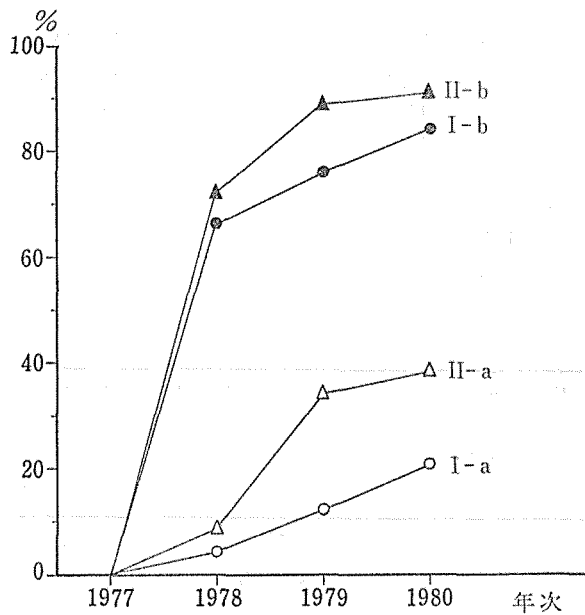
年次	調査木番号	試験区 I										計
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1977年	a	0.9	1.4	4.6	0.4	1.3	1.6	1.2	1.1	3.8	4.4	20.7
	b	0	0	1	0	0	2	0	0	1	1	5
1978年	a	0.9	1.5	4.6	0.4	1.4	2.0	1.2	1.1	4.3	4.4	21.8
	b	1	2	1	0	2	3	0	2	1	3	15
1979年	a	1.2	1.5	4.6	0.8	1.4	2.4	1.6	1.1	4.6	4.4	23.6
	b	2	2	4	3	1	2	2	1	3	2	22
1980年	a	1.5	1.8	4.6	1.3	1.8	2.4	1.7	1.5	4.6	4.6	25.8
	b	4	5	4	4	1	4	2	3	3	4	34

(次ページに続く)

年次	調査木 番号	試 験 区 II										計
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1977年	a	0.4	0.2	0.2	1.5	0.9	1.0	0.5	0.7	0.9	1.1	7.4
	b	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
1978年	a	0.4	0.3	0.2	1.5	0.9	1.2	0.5	0.8	1.0	0.2	8.0
	b	0	1	0	1	1	2	0	0	2	1	8
1979年	a	0.6	0.7	0.3	1.5	1.0	1.2	1.1	0.9	1.3	1.3	9.9
	b	1	4	0	2	1	2	3	0	5	1	19
1980年	a	0.8	0.8	0.4	1.5	1.3	1.3	1.6	1.1	1.7	1.6	12.1
	b	3	4	1	4	3	2	5	1	6	2	31

〔注〕 a : 樹冠量 (着葉量) 指数 = (樹冠直径)² × 樹高
b : 花芽数

調査: 5月



〔注〕

試験区 I { ○ : 樹冠量 (I-a)
● : 花芽数 (I-b)

試験区 II { △ : 樹冠量 (II-a)
▲ : 花芽数 (II-b)

図 3-8 景観的保全処理によるレンゲツツジの樹冠量と花芽数の年次的変化一(2)
(図は 1977 年を基準とした増加率で示す)

カラマツ人工林の方が保全効果がより明らかに表れているといえる。

このことは単純な階層構造を持つ人工林より、複雑で多層構造の自然林の方が上層空間を伐開した場合、今まで被圧されていた低木、草本類が急速に生長を開始するので、かえってこれがレンゲツツジの樹冠を覆う結果となり、陽光不足を招くものと考えられる。

今後は群落内の光環境の変動を年次的に測定しながら、樹冠上の相対照度が80%以下になった時点で上層樹冠の伐開を行い保全処理を実施したい。

(C) 造成保全区で行った保全作業

この保全区は現存植生に積極的に人為を加えることによって、ある種 (species) の群落化、純林化を図り、森林相観上、特徴のある生活型要素からなる景観の造成や特殊な植物群落の保全を目的とするもので、その作業種は強度の除伐、間伐、刈り払い、移植及び加植などを主体とする。

(1) 温帯林主要樹種の群落造成作業

i) 目的

この試験は、先に述べた (B)-(3) の温帯林の主要な生活型要素樹種の展示を目的とした森林の景観造成を人為的処理をもってより積極的に行おうとするものである。

対象とする樹木は、先述した代表的な樹種の外に景観的に特徴づける風致的生活型要素のマンサク (*Hamamelis japonica*), ニオイコブシ (*Magnolia salicifolia*), ベニドウダン (*Enkianthus cernuus* f. *rubens*), レンゲツツジなどの本演習林産の花木となる樹種や北海道地方演習林産のシラカンバを移入植栽するなど、種々の温帯林の生活型要素を組み合わせた効果を狙った景観造成を行うものである。

ii) 方法と結果

試験地は35林班の造成保全区内、面積10.3haの森林である。作業は1975年4月より1979年3月にかけて行った。

保全作業の実施に当たっては、まず現地の温帯林の生活型組成とその要素樹種の分布状態を調査した。調査結果は主要な生活型要素樹種の相観的分布として図3-9に示す。森林の生活型組成については、表3-5の地点と隣接した地域でもあり、相観も組成もよく似かよっているため組成表は省略する。

次にこの相観的分布図と縮尺1/5,000の地形図を基に、温帯林の群落造成保全計画を作成した。図3-10はその計画図を示す。そしてアカガシ、シキミなどの特に造成対象以外の樹種が多く分布している区域は、基盤植生(対照区)として現状のまま保全した。

保全作業は1975年4月に1回目の処理として、群落造成を対象としない樹種の内、胸高直径が10cm以下のものと林床のスズタケをすべて刈り払った。

また試験地内の一部に約1haのシラカンバ群落を造成するため(植栽適応試験も兼ねる)、約3,000本の苗木を樹下植栽した。以上の保全処理前後における林内相対照度は、地上1.0mの高さにおいて平均9.3%から32.8%に増加した。

その後、1978年10月に処理後3年を経過した時点の作業効果について調査を行った。その結果、林床に多数の稚苗の発生と被圧稚樹の上長伸長が観察されたことにより、1回目の保全処理が林内光環境の改善に効果を与えたことが確認された。しかし再度の上層木樹冠層の閉鎖が進んだことと、最初の処理の時に胸高直径10cm以上の競争木(competitor)を除伐しなかったことによって、林内照度は平均21.1%に低下した。



樹種								
[Q]	ミスナラ・クリ林分	[C]	クリ・シデ林分	[SE]	ミズメ・シデ林分	[S]	ヒメシヤラ林分	
[P]	ヤマザクラ林分	[A]	カエデ林分	[F]	ブナ林分	[AT]	モミ・ツガ林分	
[B]	シラカンバ林分	[U]	基盤植生					

図 3-10 温帯林主要樹種の群落造成保全計画 (九州大学宮崎地方演習林 35 林班)

表 3—9 加植樹種の大きさと本数

樹 種	樹 高	本 数	備 考
カ エ デ 類*	1.5~1.0 m	300 本	山 引 苗
ヒ メ シ ヤ ラ	1.5~0.8	250	〃
ミ ズ メ	1.5~1.0	100	〃
ブ ナ	1.5~0.5	65	〃
ヤ マ ザ ク ラ	1.5~0.7	60	〃
レ ン ゲ ツ ツ ジ	0.6~0.3	50	養 成 苗**
ベ ニ ド ウ ダ ン	0.8~0.5	30	山 引 苗
オ オ カ メ ノ キ	1.5~1.0	20	〃
マ ン サ ク	1.5~1.0	20	〃
ホ オ ノ キ	1.7~1.0	15	〃
計		910 本	

〔注〕 *: コハウチワカエデ, イタヤカエデ, イロハモミジ, オオモミジの4樹種を含む。
 **: 矢立樹木園で養成した実生苗。

以上の調査結果に基づき、同年11月に2回目の保全処理として群落全層の対象外樹種について強度の除伐(受光伐)を行い、本数で787本、総材積約40m³を伐採し林床のスズタケを刈り払った。その時、林内照度は平均57.3%を記録した。そして造成林分の一層の純林化と群落化を促進するために、また林内の所々に色彩的生活型要素の樹種を集団的に植栽し季観的な群落景観を添加するために、表3—9に示すような13樹種、910本の山引苗を加植(樹下植栽)した。またシラカンバ林分については、苗木がススキや低木類によって被圧されないように生長を早めるため刈り払い後に化学肥料を施した。

以上の景観的造成保全作業の具体的な林地処理について、ブナ(*Fagus crenata*)林分の場合を例にして模式化したものが図3—11である。

樹下植栽木の活着率は1980年2月現在、約83%であり、今後の作業は、枯死した山引苗の補植や樹下植栽木の生長と稚苗の発生促進のために林内光環境を3年毎に測定しチェックすることによって、相対照度を60%前後に維持するような受光伐を主とした保全処理を実施したい。

(2) アカマツ群落の保全作業

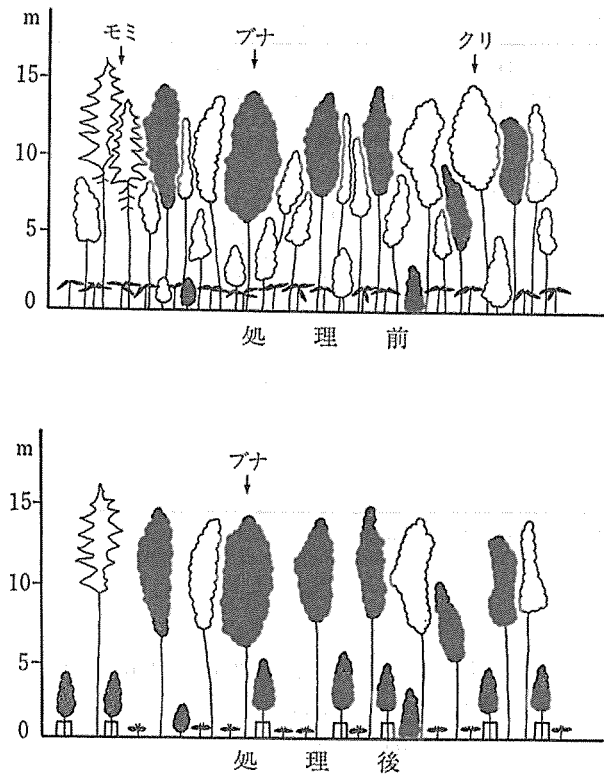
i) 目的

アカマツ(*Pinus densiflora*)はマツ科(*Pinaceae*)に属する常緑針葉樹の高木で、わが国の暖帯林から温帯林にかけて広く生育し、鹿児島県屋久島から九州、四国、本州北部の青森県まで分布する樹木である。

このアカマツ林は風致的生活型要素から見ても樹形と赤褐色の樹幹が優美なことから、木材生産林としてばかりでなく風致林としても広く活用されている。

本演習林には、かつて多くのアカマツ大径木の自然林が存在したが、現在では伐採や自然の群落遷移などの原因によってその分布域が縮小し、小規模なモザイク的分布が見られるにすぎなくなった。

そこで筆者は、近年減少したこのアカマツ林の保全と落葉広葉樹林の相観に変化をつけ



〔注〕



 : 加植した山引苗 ・  : 発生した稚苗

図 3-11 ブナ林の景観的造成保全の作業模式

るために、また教育・研究の場にふさわしいある程度まとまった面積の純林的相観を表す森林を造成するための手法を試みた。そしてこれは林外景観も一応は考慮するが、林内景観を主要対象にしたアカマツ群落の景観造成のための保全作業である。

すなわちアカマツが持っている風致的生活型要素の内、通直な樹幹、高い枝下高、赤褐色の樹皮といった要素を強調することによって特徴のある明るい常緑針葉樹林を造成する作業である。

ii) 方法と結果

試験地は 32 林班の造成保全区内で、面積 5.8 ha のアカマツが比較的群生している箇所を選定した。この森林は 1960 年頃、かつてアカマツの天然更新作業 (natural regeneration work) を行った跡地であり、その当時は常緑広葉樹を主体に除伐を行ったと考えられ、現在の生活型組成は混交樹種が少なく単純である。

表 3—10 アカマツ林の生活型組成 (九州大学宮崎地方演習林 32 林班)

樹種名	高木層 (H. 16—10 m)			亜高木層 (H. 10—4m)			低木層 (H. 4—2 m)		
	個体 数	(D.B.H.) ² 和 cm ²	(D.B.H.) ² %	個体 数	(D.B.H.) ² 和 cm ²	(D.B.H.) ² %	個体 数	(D.B.H.) ² 和 cm ²	(D.B.H.) ² %
アカマツ	12	12,288	87.4	2	722	2.3			
モミ	2	1,764	12.6				3	41	1.7
アカシデ				32	8,192	25.8	9	102	4.3
イヌシデ				18	3,276	10.3	11	135	5.7
ミズナラ				41	8,036	25.3	2	32	1.3
ソヨゴ				36	6,084	19.2	16	144	6.0
イヌツゲ				26	3,146	9.9	108	1,102	46.3
アセビ				19	2,299	7.2	64	826	34.7
計	14	14,052	100.0%	174	31,755	100.0%	213	2,382	100.0%
高木層・亜高木層・ 低木層 (D.B.H.) ² 和の比率	29.2%			65.9%			4.9%		
	100.0%			100.0%			100.0%		

〔注〕 調査面積：20 m×20 m×2=800 m²

調査年月：1978年3月

樹種構成が比較的単純な理由は、1960年頃、アカマツの天然更新作業が行われ常緑広葉樹を
除伐したことによる。

調査は標準的な相観を示す場所を2か所選定し20 m×20 mのコドラートを設定した。結果は表3—10に示す。生活型組成から見て、アカマツの下層の亜高木層にアカシデ (*Carpinus laxiflora*)、イヌシデ (*Carpinus tschonoskii*)、ミズナラが多いのは、1960年当時、シイタケ原木とするためにこれらの樹種を施業的に保残したといわれている。そして低木層はイヌツゲ、アセビ、ソヨゴの常緑広葉樹が87%を占め、林床はスズタケが優占している。

保全作業は1978年3月、まず1回目の処理としてアカマツ林の亜高木層を占めるイヌツゲ、ソヨゴ、アセビをすべて除伐し、また林床のスズタケを刈り払って林内景観のための整理伐を行った。すなわち亜高木層はアカマツ、アカシデ、イヌシデ、ミズナラの4樹種、約64%を保全した。次に低木層の樹種は、高木層のアカマツ(特に樹幹)の生活型要素を強調させるためにすべて伐採除去した。そしてこの整理伐を行った跡地にできた空間は、アカマツの稚苗の発生と生育を促進するために表土を筋状に掻き起こすなどの地表処理を行った。この時の林内光環境は、地上高さ1 mにおける相対照度が処理前の平均4%から32%に増加した。しかし1年半後(1979年10月)にこの処理結果を調査したところ、稚苗の発生がなく効果がほとんど認められなかったと判断されたので、1980年3月に2回目の受光処理として再度の稚苗の発生と生長を促進するため、林内照度が平均50%以上(柳沢・加藤 1971)になるように亜高木層の落葉樹の除伐と一部枝打を行った。

これらの保全作業は実施した年数が短く処理の反応も明確に確認されなかったため、今後の作業として十分なデータの検討を踏まえ、処理による植生の変化の予測を行い慎重に林床のアカマツ後継樹の更新と育成を図って行く予定である。

以上述べたアカマツ群落の景観的保全作業は、かつて天然更新作業を実施した跡地であり、比較的容易に林内景観を改善し群落景観を造成することができた。従って今後の問題

として、林床のアカマツ稚苗の生長と関連した高木層のアカマツと亜高木層の落葉広葉樹の間伐の程度と時期が重要となろう。

(3) アカヤシオ群落の保全作業

i) 目的

アカヤシオ (*Rhododendron pentaphyllum* var. *nikoense*) はツツジ科の落葉低木で九州、四国、本州中部（関東以西）の太平洋岸に分布し、海拔 1,000 m 前後の岩塊状の尾根、向陽の斜面及び岩場などに好んで生育し群落を作る（倉田 1971）。九州においては宮崎県から大分県にかけての太平洋側のブナ林に分布生育し、本演習林では三方岳団地に分布している。このツツジの群生地では 5 月上旬の花期になると、大形の淡紅色の花を多数着けた樹冠群は森林景観上、極めて特徴のある季観を作る。

筆者はこのアカヤシオの生活型要素の内、特に色彩的要素の花の色（淡紅色）と時期（4 月下旬～5 月中旬）を強調した林外及び林内景観を造成するための生活型組成と要素を組み合わせた保全作業を行った。

ii) 方法と結果

試験地は 34 林班の造成保全区内に本種が散生する尾根地で、群落は高木層を占有する常緑針葉樹のツガ、ヒメコマツと低木層を占有する常緑広葉樹のアセビ、シキミ、ソヨゴなどの樹種によって被圧を受けて樹冠部位が枯上がった状態になっており、また後継樹の発生が見られない衰退的現象を表している群落を選定した。面積は約 0.2 ha で、調査及び作業は 1975 年 11 月に行った。

現状のアカヤシオ群落の生活型組成と要素を把握するために、相対的分布調査を行った。次にこの結果を数量化するために、各植物の生活型 (a) の重みづけを草本・着生—(1)、低木—(3)、高木—(5) と配点を行い、同様に分布様式 (b) を、点生—(1)、散生—(3)、群生—(5) とした。そして量的測度 (c) は、少ない—(1)、中間的—(2)、多い—(3) とし、それぞれ (a)+(b)+(c) の数値をもって優占値と見なした。結果は表 3—11 に示す。またこの表には、アカヤシオとともに相観を特徴づける景観要素植物を 6 樹種選定し表示した。表 3—11 に基づいて、この群落の生活型組成におけるアカヤシオの位置づけを見たものが表 3—12 である。この表よりアカヤシオは低木層においてわずか 6.2% を占めているにすぎないことが明らかになった。

保全作業に際しては本種が陽樹であることから、特に樹冠部位に十分な陽光が当たるように高木層と低木層に占める他樹種の除伐を行うとともに、稚苗の発生と生長を促進するための下層植生、特に林床の草本類の刈り払いと表土の掻き起こしを行った。すなわちアカヤシオの樹冠部位を直接、被圧・被陰する常緑広葉樹のアカガシ、シキミ、アセビを伐採し、さらに上部空間を優占している常緑針葉樹のヒメコマツ、アカマツ、モミ、ツガの枝打を行った。また低木層に落葉広葉樹が多く繁茂しているため、林内景観上、見通しと快適性を創出させる目的から樹種の選択的伐採を行った。これは同じ生活型で花弁的要素を持つツツジ類を景観要素植物として保残することであり、植物生態的には岩上乾生型の相観として強調し認識させることを目指すものである。

以上の保全作業を進める際の指標として、健全な群落の樹冠部位の高さ 2 m と林床における相対照度を測定し、この数値を指標に保全処理を行った。その結果、処理前の群落における樹冠部位の照度は平均 16.7%、林床で 4.5% であったが、大体の目安を樹冠部

表 3-11 アカヤシオ群落の生活型組成一(1)

(九州大学宮崎地方演習林 34 林班)

種 名	優 占 値	分 布 状 態				景 観 要素植物
		生 活 型 (a)	分 布 様 式 (b)	量 的 測 度 (c)	生 態 量 (a + b + c)	
ア カ ヤ シ オ		3	3	2	8	○
コ バ ノ ミ ツ バ ツ ツ ジ		3	3	2	8	○
ウ ラ ジ ロ ミ ツ バ ツ ツ ジ		3	3	1	7	○
ヤ マ ツ ツ ジ		3	5	3	11	○
ネ ジ キ		3	3	1	7	
ア セ ビ		3	1	2	6	
ヒ メ コ マ ツ		5	3	3	11	○
ア カ マ ツ		5	1	1	7	
モ ミ		5	1	1	7	
ツ ガ		5	1	1	7	
ア カ シ デ		3	1	1	5	
ア カ ガ シ		5	1	1	7	
ヒ メ シ ャ ラ		5	1	1	7	
タ ラ ノ キ		3	1	1	5	
リ ヨ ウ ブ		3	3	2	8	
シ キ ミ		3	1	1	5	
マ ツ ブ サ		1	1	1	3	
ス ス キ		1	3	1	5	
シ シ ガ シ ラ		1	3	1	5	
イ ス シ ダ		1	1	1	3	

[注] 調査面積：群落全体を対象 調査年月：1975年11月
 生活型(a)：草本・着生植物 (1), 低木層 (3), 高木層 (5)
 分布様式(b)：点生 (1), 散生 (3), 群生 (5)
 量的測度(c)：少ない (1), 中間的 (2), 多い (3)

表 3-12 アカヤシオ群落の生活型組成一(2)

(九州大学宮崎地方演習林 34 林班)

生活型要素	生活型種類	草本・着生	低 木	高 木	計	比率(%)
ア カ ヤ シ オ			8		8	6.2
常 緑 針 葉 樹				32	32	24.8
常 緑 広 葉 樹			5	7	12	9.3
落 葉 広 葉 樹		3	57	7	67	51.9
多 年 生 草 本		10			10	7.8
計		13	70	46	129	100.0%
比 率 (%)		10.1	54.3	35.6	100.0%	

調査年月：1979年3月

表 3—13 アカヤシオ群落の低木層 (4~1 m) における生活型組成
(九州大学宮崎地方演習林 34 林班)

樹種名	優占値	個体数	(D. B. H.) ² 和	(D. B. H.) ² %
アカヤシオ		12	768 cm ²	61.3
コバノミツバツツジ	}	29*	315	25.2
ウラジロミツバツツジ				
ヤマツツジ		20	80	6.4
ネジキ		4	50	4.0
アセビ		2	22	1.8
リョウブ		1	9	0.7
シキミ		1	4	0.3
アカガシ		1	4	0.3
計		70	1,252	100.0%

[注] 調査面積: 10 m×10 m×2=200 m² 調査年月: 1973年3月
*: コバノミツバツツジとウラジロミツバツツジは落葉期には同定が困難なため、区別しないで調査した。

位で平均 70 % 以上, 林床で 30 % 以上の明るさに置いた除伐と下刈を行った結果, 処理後の相対照度は樹冠部位で平均 82.1 %, 林床で平均 38.3 % に増加した。

この保全試験の技術的な処理の効果についての評価は, 地表の掻き起こしを行った箇所を設置した 5 個の 1 m×1 m のコドラート (5 m²) 内の稚苗発生数とした。1976 年から 1980 年の発生数を見ると, ミツバツツジ類 (*Rhododendron dilatatum*) や外の広葉樹の稚苗に混じて本種の稚苗発生数が次第に増加していることから, 一応この作業方法は有効であると評価できる。参考として 1976 年から 1980 年間のアカヤシオ稚苗発生数を年次別に示すと次のとおりである。1976 年—0, 1977 年—1, 1978 年—3, 1979 年—5, 1980 年—4, 総計 13 個体がこれまで発生している。

またこの方法とは別に保全処理の効果を評価するため, 筆者は 1979 年 3 月, 2 回目のアカヤシオ群落の低木層における生活型組成の調査を行った。調査方法は 10 m×10 m のコドラートを 2 個設定し, 低木層を構成するすべての樹木の胸高直径を測定した。結果は表 3—13 に示す。この結果より, 低木層のアカヤシオをはじめとする景観要素植物が低木層において約 93 % の優占値で確認された。

この保全作業は対象外樹種を伐り除くことによって, 目的とする生活型要素の組成率を相対的に増大させる方法であり, 本作業の場合も処理前の 6.2 % (表 3—12) から 61.3 % (表 3—13) に著しく増加することができた。

なお将来, 群落内の稚苗の発生・生長が思わしくない場合は, 周辺から稚樹 (樹高 1~2 m) を集め樹下植栽を行って群落化の促進を図る必要がある。

(D) 総合保全区で行った保全作業

この保全区は三方岳自然林保全区の中に設定したもので, レクリエーション利用緑地と林業生産緑地の両者の保全を図りながら, これにスコアレの手法を組み込むことによって学生, 研究者, 地元の人々に分かり易く森林の自然環境, 特に生態の見方を説明するため

の場としての緑地環境を造成するものである。

従ってその保全作業は、レクリエーションの要素と展示林的性格の強い種々の林業樹種の群落化や林相展望点の設定などを組み込む外に溪流、滝、岩壁周辺の景観的保全処理も必要となってくる。そしてこれらの作業に付随して、林内に設置する各種のスコアレ的説明板にも教育・研究の場にふさわしい工夫が必要となる。

筆者は総合保全区における景観的保全試験として、(1) 林業樹種の群落保全作業、(2) 林内歩道と林相展望点の景観的処理、(3) 溪流の景観的保全作業(第2章第3節 2—(2)において既述。)の三つの保全作業を行ったので、ここでは(1)と(2)について述べる。

(1) 林業樹種の群落保全作業

i) 目的

これは本演習林に産する樹木で、一般に林業が生産の目的とする構造用材、建築用材、パルプ用材として利用する樹種やシイタケ原木となる樹種の群落化と展示林的の造成を図るものである。その作業は、自然林については造成保全区で行った処理よりもより強度の人為的処理を行うことによって森林景観の造成を図り、また保全区内の既存の人工林については一般林業的作業を行うものである。

群落化と純林化を行う樹種は、本演習林の代表的な針葉樹用材であるモミ、ツガ、アカマツ、スギ(植栽)とシイタケ原木になる広葉樹のミズナラ、クリ、アカシデ、イヌシデの8樹種である。景観造成に当たっては自然林の立木配置を基盤とした生活型組成に基づいて、それぞれの樹種が持っている生活型要素を強調し組み合わせることによって林外と林内の景観造成を図るものである。

ii) 方法と結果

筆者は、32林班に面積約4haのモミ・ツガ・アカマツの針葉樹用材林と33林班に約5haのミズナラ・シデ類のシイタケ原木林の森林景観を造成するための予備的保全作業の試験を1975年から1977年に行った。ここではその概要を述べるに留める。

保全作業は、上記対象樹種以外のもので胸高直径15cm以下のものは景観上すべて伐採し、林床のスズタケも刈り払った。そして2年後の1979年3月にこの保全作業の処理効果について調査した結果では、林床に目的樹種の稚苗の発生がわずかに見られるだけの余り順調な更新状態ではなかった。そこで再度、林床のスズタケと低木類を刈り払って後継樹の発生と生長を促進させるとともに、また更新の不十分な箇所には山引苗の加植を行うなどの処理を行って早急な群落化と純林化を進めた。以上の景観的保全作業の処理効果は、処理後3年の経過を待って調査・検討を行う予定である。

(2) 林内歩道の設定と林相展望点の景観的処理作業

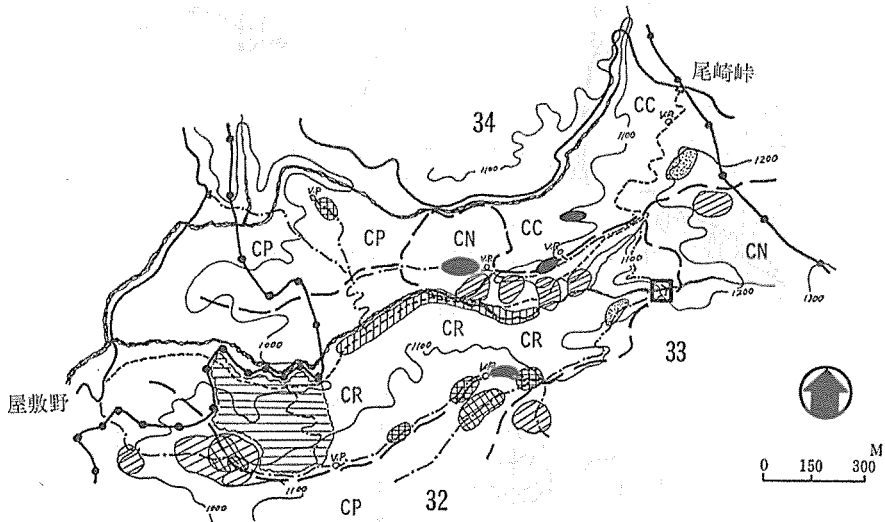
一般に林内歩道は自然林、人工林を問わず、任意の点を最短距離で結ぶ「杣道」といったものが大部分であり、それらは幅員が狭くしかも急勾配である。

従って、このような歩道は保全区における調査・研究の活動上支障をきたし、また林内レクリエーションの散策道としても極めて不適格であることから、本保全区内の歩道の整備を行った。

林内歩道を設定する際は、緩やかな勾配で少なくとも幅員は1m以上とし、歩道両側を同様に1m以上の広さに刈り払って林内景観の見通しをよくする処理を行った。そして林相が広く見わたせる地点は、展望点を設置するために、周辺の自然景観を壊さないよ

うに注意しながら視界を遮る下層植生の低木類とスズタケをすべて刈り払った。また高木層の樹冠で視界が遮られて見えない場合は、枝打と樹冠部位の伐り透かしを行った。

以上の総合保全区における歩道整備の状況は図3-12に示し、次にこれらの林内歩道と林相展望点設定の際の景観的処理の作業模式を図3-13に示す。



群 落			
	コウヤマキ		ヒメシヤラ
	モミ・ツガ		スギ(人工林)
	アカマツ		
	アカヤシオ		溪流の景観的保全作業

記 号			
CR	総合保全区		新設歩道
CN	厳正保全区		既設歩道
CC	加工保全区		林相展望点
CP	造成保全区		林道・駐車広場
			保全区界
			保全処理区界

図 3-12 総合保全区における林内歩道と林相展望点の配置
(九州大学宮崎地方演習林 33 林班)

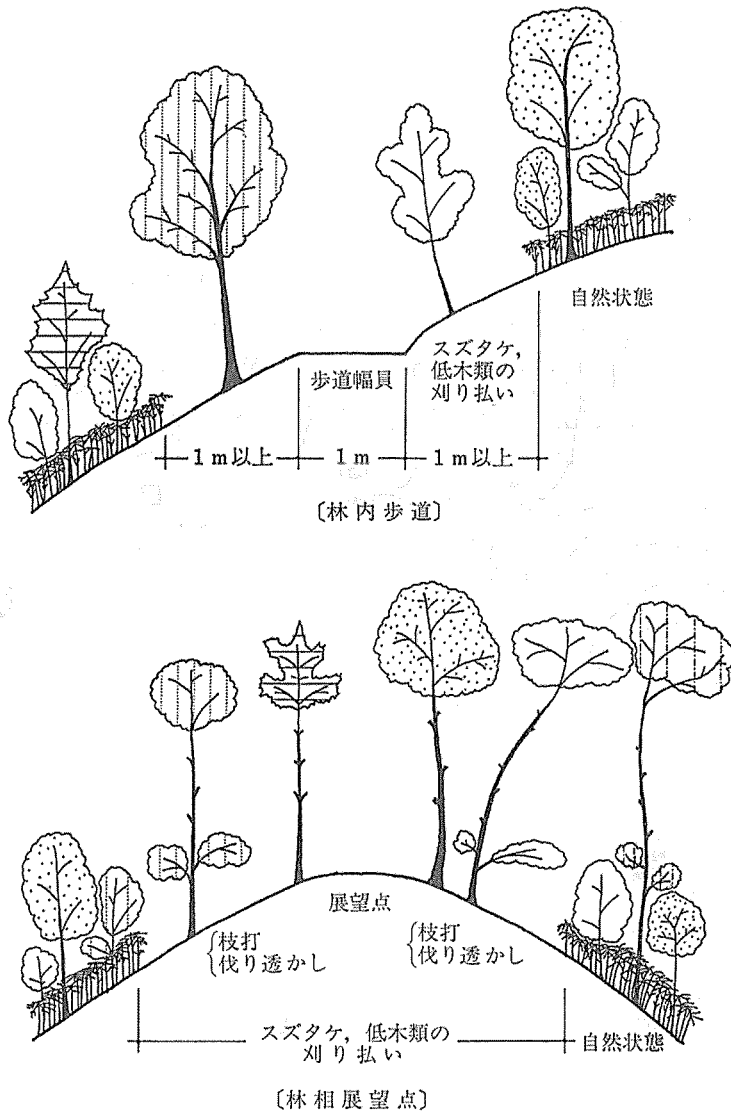


図 3—13 林内歩道と林相展望点の景観的保全処理の模式

第 4 節 北方丘陵林の景観的保全

——九州大学農学部附属演習林北海道地方演習林の自然林保全活用計画——

(1) 計画の主旨

九州大学 北海道 地方演習林は十勝平野の内陸東部の足寄郡足寄町に位置し、面積約 3,700 ha、海拔高 200~430 m の丘陵林からなっている。本演習林の自然林は 1949 年の創設以来、種々の試験・研究に活用されており、それは北方林業の経営技術に関する実践的な研究が主体であった。

このような経緯から 1977 年の第 3 次経営案中間検定に際して、これらの研究の基盤と

なる自然林の生態に関する基礎的資料の整備と将来の森林研究の場を確保するという観点から、九州大学演習林の一連の緑地環境保全研究の一環として、多目的総合保全研究林の設定が決定された（井上 1980）。

保全研究林の計画地は、演習林の中でも北海道東部内陸地方の丘陵林の代表的群落である冷温帯性落葉広葉樹林の生活型組成と相観を示す 19, 20 林班の全域、面積約 280 ha である。筆者は経営案に基づく伐採・造林計画の適用範囲からこの地域を除外し、新たに自然林保全活用計画を作成した。

(2) 計画作成のための基礎的調査と結果

この自然林保全活用計画を作成するために、現地の植生調査と航空写真（カラーと赤外線）の判読を基に、主要な生活型要素樹種の群落領域と大径木の分布状態を調べて図 3—14 に示すような相観的分布図を作った。その結果、相観は 20 林班の一部に約 20 ha のカラマツ人工林が介在する外はすべて落葉広葉樹の自然林であり、概して 19 林班は胸高直径 1 m 前後の老齢の大径木に富むが、20 林班は若い小径木が多く二次林的な生活型要素が強い。以上の調査は 1977 年 7 月～1980 年 10 月にかけて行った。

(3) 計画の内容と保全処理区の分割

次にこれらの植生資料と地形図（縮尺 1/5,000）を参考にして、森林の実態に基づいた厳正保全区、加工保全区、造成保全区、総合保全区の各保全処理区の分割作業を行うと同時に、調査・研究活動に必要な林内歩道、林相展望点、その他の付帯施設の配置計画を立てた。作成した保全活用計画図を図 3—15 に示す。また計画は宮崎地方演習林の場合と同じ保全処理区分と内容である（表 3—3 参照）。

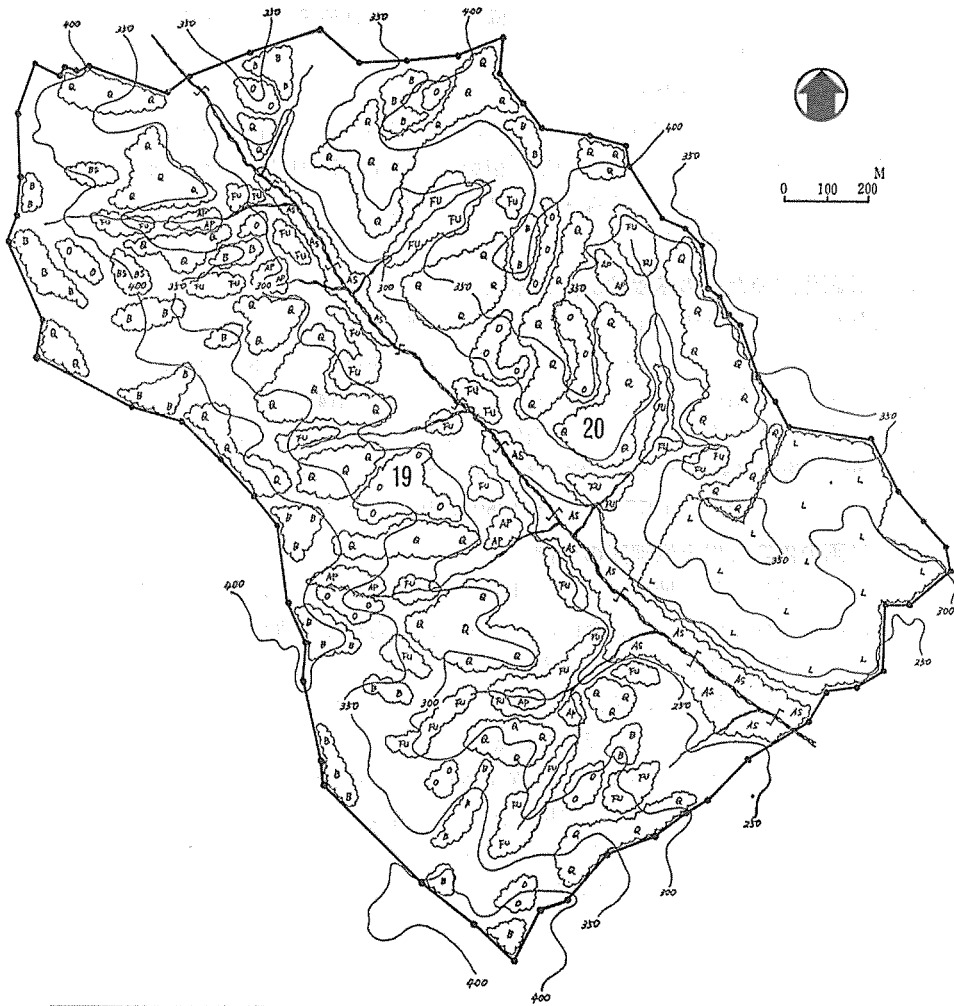
1982 年現在、この計画に従って現地の保全処理区の分割作業を進めており、今後は各処理区ごとのより詳細な植生調査を実施し特徴ある相観と植物の分布状態を把握したうえで、保全作業の処理に関する試験を実施していくものである。また総合保全区に入っている 20 年生のカラマツ林は、従来の経営案で定める施業とは異なるレクリエーション的利用と展示林的性格を持たせた大径木で自然的配置の森林景観の造成を目指すような保全作業を進める予定である。

第 5 節 考 察

筆者は、生活型組成とその要素の組み合わせに基づいた種々の森林景観を造成するための技術的な保全処理の試験を九州大学農学部附属演習林の多目的総合保全研究林を対象に 1971 年より行ってきた。景観的保全作業の試験を行っている研究林とその森林植生の生態的な位置づけは下記のとおりである。

- 粕屋地方演習林—暖温帯性常緑広葉樹林
- 宮崎地方演習林—温帯性落葉広葉樹林
- 北海道地方演習林—冷温帯性落葉広葉樹林

これらの演習林の植生は、それぞれ立地的に環境条件の著しく異なる地方に位置するために対象とする森林の生活型要素にも大きな違いがあるが、共通する保全試験の目標は、すでに景観的価値が認められている自然的森林植生を対象に、その生活型要素の組み合わせを景観上好ましい生活型組成に人為的処理をもって改変し、これによって引き起こされる植生の反応を生活型組成の変化から評価することによって保全作業を実証することである。



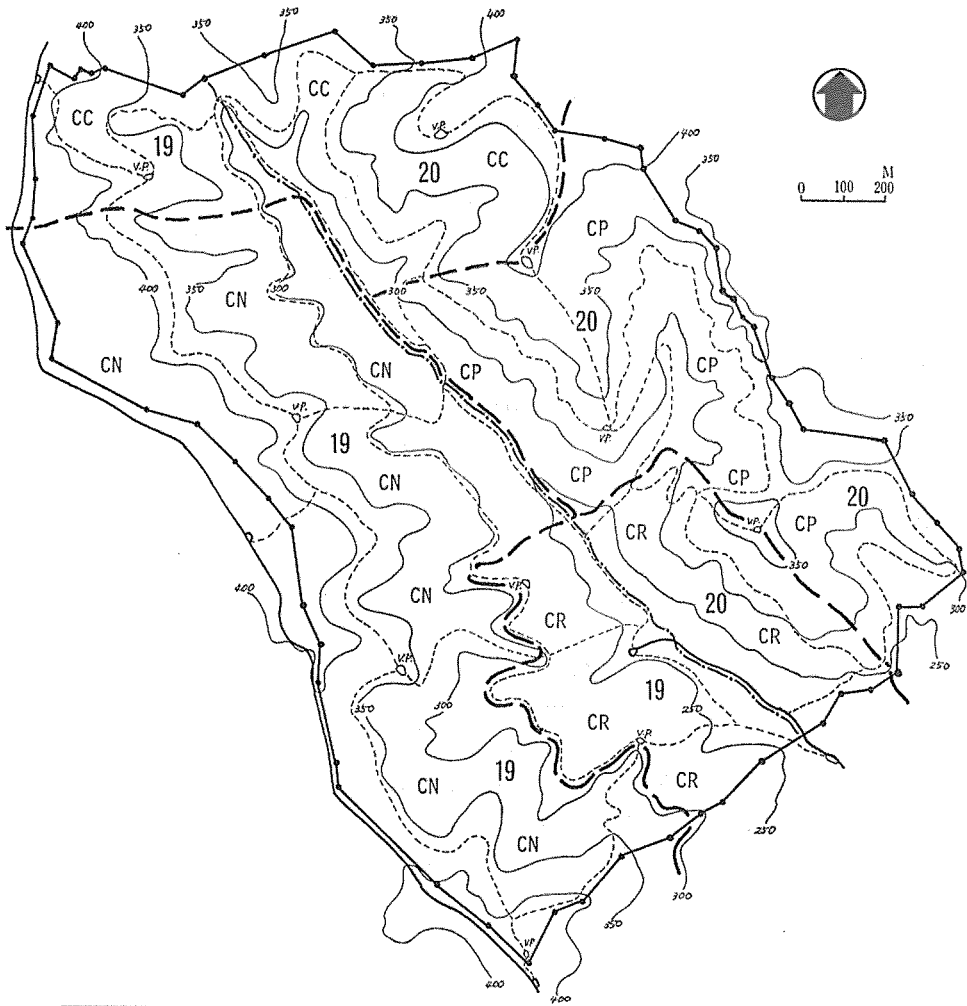
群 落			
a	ミスナラ・カシワ	Fu Fu	ヤチグモ・ハルニレ
b	シラカンバ・マカンバ	Ap Ap	イタヤカエデ・キハダ
c	アサダ・サワシバ	As As	ヤチハンノキ・ヤナギ類
d	ダケカンバ・ナナカマド	L L	カラマツ (人工林)

図 3-14 北方林主要樹種群落の相観的分布 (九州大学北海道地方演習林 19・20 林班)

る。

(1) 第1節

緑地保全技術の基本的な三つの手法である厳正，加工，造成の保全手法に基づいた景観造成を行うためには，植生の保護の立場から四つの処理区に分割する必要がある。すなわち森林を厳正保全区，加工保全区，造成保全区，総合保全区(生産保全区・施設環境保全



記号			
CN	厳正保全区	—○—	保全区界
CC	加工保全区	----	保全処理区界
CP	造成保全区	—□—	車道・駐車広場
CR	総合保全区	---X---	歩道・林相展望点

図 3—15 九州大学北海道地方演習林の自然林保全活用計画 (19・20 林班)

区)に分け、それぞれの保全目的にあった処理方法をとることによってより有効な植生の活用ができることを示した。

(2) 第2節

九州大学柏屋地方演習林の常緑広葉樹二次林の中で、アカマツを高木層に持つ森林の林内景観に主体を置いた景観的加工保全の作業において、低木層以下の生活型組成を改変し、

これに景観要素として緑化樹や花木等を導入することによって特徴ある森林景観が造成されることを示した。

これは低木層以上が bush 状態で、林内景観上 amenity と見通しを良くするために低木層と草本層を除去するが、代りに森林生態系の安定上から風致的生活型要素の緑化樹等を樹下植栽して森林景観を特徴づけることを考慮した方法といえる。次に植栽木の生育環境の保全は、林内照度の測定値を利用した受光処理の基準をもって保全を図る方法が有効であることを示した。そしてこのような加工保全の手法は、都市近郊林のような景観上重要な森林を急激に破壊しないで徐々に生活型組成を変えながら特徴ある景観を造成して行く場合に効果的な方法であることを示した。

(3) 第3節

筆者は九州大学宮崎地方演習林の約 1,000 ha の温帯性落葉広葉樹林を保全処理の区分に従って景観的保全作業を行った。その基本となる保全手法は厳正保全、加工保全、造成保全の3手法であり、厳正保全区は主として自然状態での生活型の種類と要素を一連の生態学的景観として認識させることを示し、そして加工保全区や造成保全区では森林の外観よりも主として林内景観を対象とした保全作業を行った。その特徴として落葉樹林が持っている季観的要素の紅葉、黄葉、花などの色彩的生活型要素の強調を行うもので、その保全処理の方法は他の樹木を伐ることによって相対的に密度を増加させる手法である。この手法をとった植生はヒメシャラ群落、レンゲツツジ群落などで、これは加工保全的処理を行い、さらに生活型の種類と要素を pure な状態に増大させるために加植や補植を行う造成保全的処理をブナ林などいくつかの群落に適用して景観造成の方法を示した。またその外に加工保全的手法の応用例として、総合保全区で行った林内歩道と林相展望点の景観的保全処理の作業や溪流の景観的保全作業を提示した。

以上、この一連の宮崎地方演習林の自然林保全活用計画ならびに景観造成の保全作業に関する調査・研究において、次のような新たな知見を得た。

i) 生活型の異なる樹種の不適合性について

これは四手井 (1973b) も指摘しているように、34 林班で行った温帯林主要樹種の群落保全作業の試験結果から得られたものであるが、落葉広葉樹と常緑針葉樹のような全く異なる生活型同士を同一林地の同一林冠層、すなわち同じ群落内に混生成立させることは生態的に困難な作業と考えられた。一般的に、この現象は常緑針葉樹が落葉広葉樹を駆逐する傾向を持つもので、この原因として推測されることは、生活型が完全に違う植物同士は種間競争が激化し易く、いずれか一方を消滅させる方向に働くものと考えられる。従って生活型が異なる樹種同士を混生させる場合は、単木的にすると競争が一層激しくなるので colony 状に混生させるようにすれば、異なる生活型間の競争はその接点周辺部のみに起きる結果、群落全体の存続が可能になると考えられるので、実際の保全作業はモザイク的分布状態の相観を創出するような保全処理を行った方がよいと思われる。

ii) 相観植生図の表現について

植生図はスケール (scale) の大きさによって表現する植生の内容が異なってくるのが普通である。すなわち大縮尺 (縮尺 1/100~1/5,000) の場合はかなり細かな樹種区分まで表現できるが、小縮尺 (縮尺 1/5,000 以上) になると群系的な植生区分の要素が強くなってくる。一般にこのような保全作業の基礎資料に利用する分布図は大縮尺のものが多

が、これは主として高木層（群落上層）の優占種や生活型要素にポイントを置いて表現するもので、亜高木層以下の分布はほとんど考慮されていない。しかし筆者が実際に津野岳自然林保全区において特定植物群落を調べたところでは（図 3—2 参照）、むしろ保全の対象となるような貴重な植物は、亜高木層以下の下層に多く分布し、またその数も下層植生になるほど多くなる現象が数多く観察された。

従って森林の各階層ごとの分布図、特に下層植生についての植生図作成の必要性が望まれ、これによってより一層の自然植生の保全的効果と景観的価値を高めることが期待できるものと考えられる。

(4) 第 4 節

北海道地方演習林における自然林保全区は、現在（1982 年）、保全活用計画に従って現地の保全処理区の分割作業と林内歩道の設置段階であり、まだ具体的な森林の景観の保全作業はなされていない。ただ自然植生の保全作業の処理試験に関して、第 2 章第 3 節 1—(2) で述べた「特殊な草原植生の景観的保全作業」がある。従ってここでは自然林保全区についての考察は行わないが、この草原植生の保全のための調査をはじめ岩壁植生やその他の植生調査で用いた相対的分布調査法についての考察を述べることにする。

筆者が行った相対的分布調査法は主観的で非科学的だという批判があるかもしれない。しかし局地における一定の単位面積内の調査結果をもって全体の植生の分布状態を表現しようとする植物社会学的方法が、的確にすべての植物の分布を把握しているとは断定できない。このことは、高木層の大きさ（高さ）によって調査区が設定されたものが、下層植生についても同一面積の広さで調査区がとられていることによるものであり、測定結果が高木層の測定には適当の広さであったとしても下層の低木層や草本層などの群落の測定には不適当で、いくつかの各層ごとの群落単位を交ぜたまま測定してしまうという誤りを犯したことになる。従って相対的分布調査法のように、群落全層を対象とした各植物の構造的な位置づけ、分布の状態、環境の変化に基づく種々の *ecad* 及び *niche*（生態的地位）に注意を向け、それらの総合的な観察から得られた結果の方がより正確に植生を把握していると考えたからに他ならない。

以上の考え方に基づくこの調査方法は、実際に保全作業を行う植生の生活型組成の種類や要素を分析把握するうえで植生全体を的確にかつ比較的短時間で容易に調査できる方法といえる。

総 括

本研究は風致的な緑地景観の造成を目的として、景観の理論的構成を究明すると共に、実証的な試験と調査を試み、その間の成果の取纏めを行なったものである。具体的には緑地景観（植生景観）を植物とその集合体である群落の相観としてとらえ、更に、それらが群落学的生活形と風致的な生活形を構成単位としていることに着目して、生活形の種類と各々の生活形が産み出す機能的要素との組合せによって新たな植生景観、あるいは群落の造成を計ろうとしたものである。植生管理手法に対しては、とくに自然的な保全を前提として生態学的見地からの理論的検討を加えるように配慮した。

第1章においては、まず草地管理の診断例を参考にしながら、本研究の対象である植生景観が、生活形を基本単位として解析出来ることを明かにし、つぎに植生の時間的変化を考えると、それらの保全対策が必要であることを認め、具体的な管理技術として厳正保全、加工保全、造成保全の3種の方法を提示した。この場合、植生景観を把握する上での基本的な事項として次のことを検討した。

○景観=生活形の総合表現と考え、景観の植生的構成が生活形を単位として組成されていることを示した。

○景観構成要因=自然(美)的な林外景観(外部景観)と amenity 等の感覚的判断を重視した林内景観(内部景観)とによって評価されるが、それらは、生活形を単位として解析出来ることを示した。

○林内景観=風致的な生活形の種類を要素として加える。それらの部分もしくは総合的な組合せによって林内景観が構成されていることを把握する。場合によっては人為的な導入・改良を行なう。

○保全策=植物群の生態的安定性と風致的な生活形の存在との関係を検討して、維持・改変策を求める。この場合、植生構造を内的分布構成と群落、基盤植生の面からとらえて、生態学的保全性を分析する。

第2章においては、上記によって得られた知見をもとに、現実の植生群落の生活形組成や景観構成を分析し、それらの妥当性を検討した。そして、これらの群落を対象に風致生活形を活用した緑地景観の造成方向を模索し、結果として、具体的な保全作業を提示した。研究対象としては、保全作業の普遍化を計る意味から、わが国に出現する自然的植生を広く網羅するように選択を行なった。水平分布と垂直分布(屋久島)の各森林帯に出現する植生をはじめ、広葉樹二次林など広い範囲での相観を有するものから、草原植生、水辺植生、岩盤植生などの特殊な生活形要素が作る相観までをも含めて調査を行なった。

第3章においては、提示した種々の保全作業を技術として実証するために、九州大学農学部附属演習林に属する、福岡(粕屋)(暖温帯林)、宮崎(温帯林)、北海道(冷温帯林)の各地方演習林内に試験地を設定し、景観的な保全処理を行なった。これらの生態的環境を異にする三つの森林試験地において、各処理によってもたらされた植生の反応を、生活形組成の変化から評価した結果、前記の3作業を主軸とした幾つかの有効な保全作業を確立することが可能と判断された。

謝 辞

本研究を遂行するに際して、筆者は終始ご懇切なご指導・ご示唆を戴いた今は亡き恩師の九州大学農学部附属演習林加藤退介教授に対し衷心より感謝の意を表し、ご冥福をお祈りいたす次第である。

そしてまた、終始直接ご懇篤なご指導を戴いた九州大学農学部林学科教授宮島寛博士、同助教授須崎民雄博士、及び九州大学農学部附属演習林助教授汰木達郎博士、またご懇切なご校閲を戴いた九州大学農学部農学科教授上本俊平博士に対し深甚の謝意を表す次第である。

さらに本研究の遂行に際して、終始有益なご示唆・ご便宜を戴いた鹿児島大学名誉教授

初島住彦博士，九州大学農学部附属演習林助教授宮崎安貞博士，九州大学農学部林学科助教授関屋雄偉博士，九州大学農学部附属演習林助教授今田盛生博士に対し深く感謝の意を表する次第である。

また本研究における調査及び試験の遂行に際して，多大のご援助とご鞭撻を戴いた諸氏の芳名を記し，同様に深く感謝の意を表する次第である。

・九州大学農学部林学科関係：助教授中尾博美博士，助手矢幡久氏，同 中尾登志雄氏，技官境昇氏，同 保坂保氏，同 石川トシ子氏。

・九州大学農学部附属演習林本部関係：教授青木尊重博士，同 竹下敬司博士，助教授柿原道喜博士，助手村瀬房之助博士，助手荒上和利氏，事務官三船熊男氏，同 秋山政夫氏，同 田中玄三氏，同 富田久氏，同 留田文也氏，同 椎葉推吉氏，技官井上一信氏，坂口博子氏，吉谷よう子氏。

・九州大学農学部附属粕屋地方演習林関係：助手薛孝夫博士，事務官松下憲一朗氏，技官鎌倉邦雄氏，同 高橋陽一氏。

・九州大学農学部附属宮崎地方演習林関係：助教授吉良今朝芳博士，事務官矢山哲也氏，技官田中光義氏，同 椎葉康喜氏，同 大崎繁氏，同 椎葉辰雄氏。

・九州大学農学部附属北海道地方演習林関係：事務官尾西幸八郎氏，同 高山富栄氏，同 宮川宏子氏，技官内藤馨氏，同 新妻二郎氏，同 中村剛氏，同 馬淵哲也氏，山本トヨ子氏。

・九州大学関係：名誉教授井上由扶博士，名誉教授木梨謙吉博士，事務官戸次亨氏。

・学外関係：辻本克己博士（鹿児島大学農学部教授），迫静男氏（鹿児島大学農学部講師），田島正啓博士（農林水産省関西林木育種場研究員），中村清吾氏（元九州大学農学部講師），大岩誠氏（熊本県球磨村森林組合長），荒川賢一朗氏（共同研究者），松嶋博氏（共同研究者），吉谷勝裕氏（共同研究者），椎葉久次郎氏（元九州大学農学部技官），甲斐（旧姓右田）久子氏，井手（旧姓阪本）房代氏，岡本（旧姓檜山）裕子氏。

なお長期を要した本研究の遂行に際しては，九州大学農学部附属演習林関係職員各位ならびに九州大学農学部造林学教室関係職員学生各位の絶大なるご理解とご援助があったことを特筆し，謹んで感謝する次第である。

また本論文に関係した研究費の一部は，昭和 48 年度及び昭和 54 年度文部省科学研究費によることを付記し，謝意を表する次第である。

引用文献

- 荒川賢一朗（1973）：大宰府史跡における万葉植物の復元的植栽に関する基礎的研究。九州大学農学部卒業論文。
- 荒川賢一朗・井上 晋（1973）：史跡地帯における森林緑地計画のための植生調査について。日本造園学会関西支部大会研究発表要旨，3～4。
- 荒川賢一朗（1974）：史跡周辺における森林緑地造成計画—福岡県民の森をスタディエリアとして—。九州大学大学院農学研究科修士論文。
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer-Verlag, Wien·New York. (鈴木時夫訳 1971: 植物社会学 I, II. 朝倉書店, 東京.)

- 文化庁編 (1970): 天然記念物緊急調査一植生図・主要動植物地図一鹿児島県. 国土地理協会, 東京.
- 文化庁編 (1973): 天然記念物緊急調査一植生図・主要動植物地図一宮崎県. 国土地理協会, 東京.
- 文化庁編 (1976): 天然記念物緊急調査一植生図・主要動植物地図一熊本県. 国土地理協会, 東京.
- ЕСКВО, G. (1964): *Urban Landscape Design*. McGraw-Hill Book Co., New York. (久保貞ら訳 1970: アーバンランドスケープデザイン. 鹿島出版会, 東京.)
- 江山正美 (1978): スケープテクチュア. 鹿島出版会, 東京.
- 古谷誠治 (1978): 植物維持管理のシステム化と生態学的側面について. 日本住宅公園調査研究季報 59, 26~36.
- HACKETT, B. (1971): *Landscape Planning*. Oriell Press, London. (蓑茂寿太郎訳 1977: ランドスケーププランニング. 鹿島出版会, 東京.)
- 広島県林務部 (1974): 広島緑化センター構想・実施構想. 広島県, 広島.
- 今西錦司 (1950): 屋久島の垂直分布帯. 暖帯林 5, 9~14, 熊本営林局, 熊本.
- 今西錦司 (1971): 生物社会の論理. 思索社, 東京.
- 井上 晋・加藤退介 (1969): 屋久島における垂直分布を表現主体とした観光道路の計画設計論的研究. 日本林学会九州支部研究論文集 22, 65~68.
- 井上 晋 (1970): 植物垂直分布を表現主体とした路傍植栽に関する計画設計論的研究一屋久島における観光道路の路傍植栽に関する基礎的研究一. 九州大学大学院農学研究科修士論文.
- 井上 晋 (1973): 大学演習林における自然林保全計画およびその基礎的植生調査について. 日本造園学会関西支部大会研究発表要旨, 10~11.
- 井上 晋・汰木達郎 (1975): 温帯性落葉広葉樹林における崩壊地の植生回復について (1). 日本林学会九州支部研究論文集 28, 53~54.
- 井上 晋・汰木達郎 (1976): 温帯性落葉広葉樹林における崩壊地の植生回復について (2). 日本林学会九州支部研究論文集 29, 161~162.
- 井上 晋・汰木達郎・加藤退介 (1977): 自然林における群落の保全処理について. 日本林学会九州支部研究論文集 30, 179~180.
- 井上 晋・初島住彦 (1978): 植物分布上よりみた九州大学宮崎演習林の植生. 日本林学会九州支部研究論文集 31, 173~174.
- 井上 晋 (1980): 九州大学北海道演習林における自然林保全計画について. 日本造園学会秋季大会研究発表要旨, 12.
- 石塚和雄編 (1977): 群落の分布と環境. 植物生態学講座 1, 朝倉書店, 東京.
- 伊藤秀三・川里弘孝 (1978): わが国における二次林の分布. 植物生態論集, 281~284, 仙台.
- 飯泉 茂・菊池多賀夫 (1980): 植物群落とその生活. 東海大学出版会, 東京.
- JELlicoe, G. (1966): *Studies in Landscape Design*. Vol. 2, Oxford University Press, London.
- 河田 杰 (1938): 森林生態学講義. 養賢堂, 東京.
- 柿本 司 (1940): 屋久杉の成立に関する研究. 研修 25, 34~55, 熊本営林局, 熊本.
- 吉良竜夫 (1951): 日本の森林帯. 林業解説シリーズ 17, 日本林業技術協会, 東京.
- 吉良竜夫 (1963): 原生林保護の必要とその生態学的意義. 日本生態学会誌 13(2), 67~73.
- 吉良竜夫 (1971): 生態学からみた自然. 河出書房新社, 東京.
- 倉田 悟 (1971): 原色日本林業樹木図鑑 3, 230, 地球出版, 東京.
- 倉田 悟 (1976): 原色日本林業樹木図鑑 5, 154~155, 地球出版, 東京.
- 熊本記念植物採集会編 (1969): 熊本県植物誌. 長崎書店, 熊本.
- 小清水卓二 (1970): 万葉の草, 木, 花. 保育社, 大阪.
- 加藤退介 (1970): 観光と緑地と林業. 日本林学会九州支部研究論文集 24, 11~18.

- 加藤退介 (1973): 保全のための群落についての基礎的考察. 日本造園学会関西支部大会研究発表要旨, 13~14.
- 環境庁編 (1980): 日本の重要な植物群落—南九州・沖縄版. 大蔵省, 東京.
- 正宗敬 (1929): 屋久島植物誌. 鹿児島県, 鹿児島.
- 松嶋 博 (1973): 長崎県「県民の森」の計画と森林植生調査について. 九州大学農学部卒業論文.
- 松嶋 博・井上 晋 (1973): 長崎県「県民の森」計画と森林植生調査について. 日本林学会九州支部研究論文集 26, 101~102.
- 松田 修 (1974): 万葉の花. 芸草堂出版, 東京.
- 前川文夫 (1977): 日本の植物区系. 玉川大学出版部, 東京.
- 前川文夫 (1978): 日本固有の植物. 玉川大学出版部, 東京.
- 宮脇 昭編 (1981): 日本植生誌—九州. 至文堂, 東京.
- 沼田 真編 (1959): 生態学大系 I 植物生態学 (1). 古今書院, 東京.
- 沼田 真 (1965): 草地の状態診断に関する研究. 日本草地学会誌 11, 26~33.
- 沼田 真 (1970): 図説植物生態学. 朝倉書店, 東京.
- 沼田 真編 (1974): 生態学辞典. 築地書館, 東京.
- 沼田 真・岩瀬 徹 (1975): 図説日本の植生. 朝倉書店, 東京.
- 沼田 真 (1979): 生態学方法論. 古今書院, 東京.
- 中村清吾・井上 晋 (1971): 林内生態環境活用の樹木育成に関する研究. 日本林学会九州支部研究論文集 25, 145~147.
- 中村良夫 (1977): 土木工学大系 13 景観論. 彰国社, 東京.
- 日本造園学会編 (1978): 造園ハンドブック. 技報堂, 東京.
- 岡崎文彬 (1968): 図説造園大要. 養賢堂, 東京.
- 岡崎文彬 (1970): 森林風致とレクリエーション. 日本林業調査会, 東京.
- 大迫元雄 (1937): 本邦原野に関する研究. 興林会, 東京.
- RAUNKIAER, C. (1934): Life-forms of plants and statistical plant geography. Oxford University Press, London.
- 佐々木好之 (1974): 植物社会学. 生態学講座 4, 共立出版, 東京.
- 関口鉄太郎編 (1978): 造園技術大成. 養賢堂, 東京.
- 生態学実習懇談会編 (1973): 生態学実習書. 朝倉書店, 東京.
- 四手井綱英 (1973 a): 生態系の保護と管理. 生態学講座 35-a, 共立出版, 東京.
- 四手井綱英 (1973 b): 環境科学叢書・森林の価値. 共立出版, 東京.
- 鈴木時夫 (1954): 生態調査法. 古今書院, 東京.
- 竹内 亮 (1936): 植物利用環境測定法. 養賢堂, 東京.
- 館脇 操 (1953): 九州大学農学部附属北海道演習林の植生. 九州大学農学部演習林報告 21, 1~60.
- 田代善太郎 (1926): 鹿児島県屋久島の天然記念物調査報告. 内務省, 東京.
- 宇野 佐 (1965): 設計施工造園技術. 養賢堂, 東京.
- WHITTAKER, R. H. (1970): Communities and Ecosystems. The Macmillan Company, New York. (宝月欣二訳 1974: 生態学概説—生物群集と生態系—. 培風館, 東京.)
- WHITTAKER, R. H. (1978): Ordination of plant communities. Dr W. Junk by Publishers, Netherlands.
- 矢部村 (1974): 福岡県八女郡矢部村振興基本調査報告書. 99~118, 矢部村, 福岡.
- 柳沢聡雄・加藤亮助 (1971): 新しい天然更新技術. 281~286, 創文, 東京.
- 山田常雄編 (1960): 岩波生物学辞典. 87, 岩波書店, 東京.

- 吉谷勝裕・薛 孝夫・井上 晋 (1976): 森林レクリエーションにおけるスコアの組み入れ(I) —基礎的考察と2つの事例—. 日本林学会九州支部研究論文集 29, 279~280.
- 汰木達郎・荒上和利・井上 晋 (1977): スズタケの生態に関する研究. 九州大学農学部 演習林報告 50, 83~122.
- ZUNDEL, R. und D. KETTLER (1970): Landschaftspflege-und Erholungsmassnahmen im Walde. Mitteilungen der Baden-Württembergischen Forstlichen Versuchs-und Forschungsanstalt 23. (畑野健一訳 1971: 森林の風景保育と休養対策. 日本林業技術協会, 東京.)

Summary

The objectives of this paper are to establish a theory and techniques for the creation of scenic green space for enhancing human life, and to demonstrate the results of technical methods of landscape analysis.

It is considered that plant life forms are the most important and basic elements of the non-urbaned landscape on *green space*. Therefore, in this report, the author suggests that *green space* are characterized by various combinations of types and its elements of life forms, and that landscape architecture techniques should be determined after giving consideration to the relationship between landscape and life form.

In Chapter 1, the author postulates that *green space* landscapes can be effectively analyzed by use of plant life form, as a *consisting unit*, and that the results of the analysis would be useful in determining appropriate methods for the establishment of scenic landscapes.

In order to sustain scenic *green spaces* over long periods, it is necessary to conserve the variation in vegetation in the landscape by human control. It is proposed that three ecological control techniques such as the natural conservation technique, semi-artificial conservation technique and man-made conservation technique are very effective for landscape architecture.

In practical landscape architecture success in establishment of *green space* landscape would be improved by appropriate application of the three control techniques mentioned above. These techniques can be applied to the whole life form spectrum, if physiognomy of plant forms can be recognized as phenotypical expressions of aggregated life forms. Give this supposition, the scenic factors of forest landscapes which belongs to the *green space* landscape can be classified in terms of scenery factors such as the *outer-view* and *inner-view* of forests. The former is characterized by natural components of the *green space* landscape and the latter by its sensory function including amenity and serenity for human life.

From this standpoints, the author analyses and indicates the function of treated forest landscape composed of a variety of life forms and their func-

tional elements which combine to form the scenic *outer-view* and *inner-view* of forests. Further, the ecological structures of vegetation are investigated and analyzed as to their community types, by background vegetation and pattern of spacial distribution and other attributes to obtain the necessary basic data for determining stable conservation patterns. The planned landscape which is conservative under natural condition can be achieved by using conservation works which function to ensure ecological stability.

In Chapter 2, the author proposes that, on basis of the knowledge obtained in Chapter 1, methods of landscape architecture and conservation works can be effectively applied to the practical creation of *green space* landscapes and to the symbolic use of life forms.

In this study, the investigated areas are selected on the basis of various types of physiognomy so as to allow results which are universal. Universal physiognomies (natural forest, substitution forest and artificial forest in climatical horizontal and vertical zone) and characteristic physiognomies (glass land, water side and rock vegetation) are investigated and analyzed, in order to broadly comprehend the various types of vegetation in Japan and to be able to widely apply proposed conservation works to all cases.

The purpose of Chapter 3 is to establish a control technique for vegetation conservation works for the creation of *green space* landscapes described in Chapter 2. Technical experiments regarding conservation treatment were conducted in regards to the natural vegetation in the Kyushu University Forest where the scenic value has already recognized to a considerable extent.

The sites of these experiments are located in the Miyazaki Prefecture (high elevation area >700 m; the vegetation of which belongs to the cool temperate forest type), Fukuoka (:Kasuya; warm temperate forest) and Hokkaido (boreal forest) of Kyushu University. Special emphasis being placed upon the experiment carried out in the Kyushu University Forests in Miyazaki Prefecture.

In these experiments, the induced responses of treated vegetation are used for the evaluation of the technique in comparison with the changes in life-form spectrum. Accordingly, some effective techniques regarding the conservation work were successfully demonstrated for the purpose of creating a green space landscape.