

車道による周辺植生への影響 (V)

亀 山 章

信州大学農学部 造園学研究室

はじめに

この研究の目的は、車道の建設が、周辺植生にどのような影響を及ぼすかを明らかにすることである。すでに、第I～IV報で、温帯林、暖帯林、亜熱帯林での道路建設による影響の調査事例を報告してきた⁵⁾⁶⁾。

今回は、これまでの調査で対象とされなかった日本海側の、冬期多雪地帯の森林内に建設された道路についての事例を報告する。

表日本型気候と裏日本型気候との相異を決定的にしているのは冬期の積雪であり、裏日本にみられる冬期多雪地帯の植生がその特徴をなしている。その特徴は、とくに雪の多い山地帯(温帯)から亜高山帯にかけて典型的にあらわれている。

今回の調査の対象とした立山は、山地帯から亜高山帯にかけて、裏日本の代表的な植生がみられるところである。同時に、ここに建設された主要地方道富山立山公園線(立山黒部アルペンルート)は、山岳地域の公園利用のために建設されたものであり、そのような点から研究対象として選ばれたものである。

調査に際して種々御便宜、御高配をいただいた建設省土木研究所新潟試験所青木忠男所長に感謝の意を表したい。また、資料の提供について御配慮いただいた富山県環境部自然保護課の大田正裕氏にお礼を申しあげたい。現地調査には、信州大学農学部造園学研究室の番匠康夫、春田章博、長浜秀郎、松永之和、塚本瑞天の諸君が参加した。記してお礼をのべたい。

I 調査対象および調査方法

1 調査対象

1) 対象地域の概要

調査の対象地域は、立山を主峰とする立山連峰の西側に位置する熔岩台地であり、立山高原¹⁾と称せられている。

立山は、古来信仰の山として神聖化されてきたために、人為が加えられることなく自然環境が保護されてきた。広大な台地面には、ブナ、スギ、ヒメコマツ、オオシラビソなどの森林や、ヌマガヤ、ショウジョウソグなどの湿原植生が分布しており、原生な自然植生が残されてきている。

この地域の自然景観を保護し、公園利用に供することを目的として、1934年にわが国で最初の国立公園の一つとして指定された。わが国の代表的な山岳国立公園である中部山岳国立公園に含まれている。

調査地域の自然環境の概要について、簡単にのべておく (Fig. 3 参照)。

(1) 地形・地質

立山の熔岩台地は、洪積世後半の安山岩熔岩で構成されており、室堂平、天狗平および鏡石平の上部熔岩台地と、弥陀ヶ原で代表される広大な下部熔岩台地とに分けられる¹⁾。

調査の対象とされた弥陀ヶ原の下部熔岩台地を形成したのは、旧立山火山第2活動期の噴出によるもので、この火砕流によって、弥陀ヶ原から上ノ小平を経て美女平に至るまでの台地が形成された¹⁾。そのため、調査対象の美女平—弥陀ヶ原の間は、多少の差異は認められるものの、地形・地質的な条件は、ほぼ同一のものとみなされる。したがって、植生にとっての立地も、ほぼ一様と考えることができる。台地面では、平行状にきざまれた浅い必従谷や、台地周縁の断崖の部分のをぞいては、西向きの緩やかな斜面となっている。

(2) 気候

気候条件のうちで、植生にとって主要なものは気温と降水量である。調査対象地域では、室堂と浄土山頂で気象観測がなされているが、通年のものではなく、気候に関する資料は乏しい。

気温についてみると、美女平の標高約960mから弥陀ヶ原上部の標高2,100mまでの地区では、標高差約1,100mの温度差が考えられる。温度の条件からは、温帯（ミズナラ—ブナクラス域）と亜高山帯（トウヒ—コケモモクラス域）とにまたがっている。

降水量についても資料は不十分であるが、室堂での調査資料では、7月～9月の夏期3か月で1,950mm程度の降水量が測定されており¹⁾、雨量は多いと考えられる。

冬期の積雪はきわめて多く、1954年と1955年の記録では、3月中旬に、美女平で150cm、200cm、ブナ平で165cm、250cm、上ノ小平で227cm、380cm、弘法平で300cm、260cm、追分平で375cm、295cm、天狗平で350cm、250cmであった¹⁾。これは、わが国の山岳地帯でもきわめて多いものであり、裏日本型気候の特徴に由来するものである。

植物の生育と積雪との関係は、雪の多い山岳地帯では特に深い。植生の微地形的な分布は、積雪深と消雪の遅速によるところが大きい。立山の標高1,600m以上では、この傾向が特に強くあらわれている。

(3) 植生

立山の植生については、すでに鈴木ら (1963¹⁵⁾, 1965¹⁶⁾, 本多 (1974)³⁾, 宮脇・藤原 (1974)⁸⁾などによって全域の概観が明らかにされている。

本多 (1974)³⁾は、弥陀ヶ原の熔岩台地の森林植生を相観的にとらえ、6つの単位に区分している。

宮脇・藤原 (1974)⁸⁾は、この地域の森林植生を植物社会学的に調査して、5群集、2群落に区分している。

これらの調査結果は、今回の調査でも再度確かめられ、資料として役立てられた。

調査対象の森林としては、人為的な影響を受けていない自然林であることを原則としたが、美女平付近のスギ林では、過去にスギの選択的な択伐が行なわれたり、スギ以外の樹種

の除伐が行なわれており、人為的な影響が加えられた部分も認められる。しかし、最近ではほとんど人為が加えられておらず、自然林に近い状態であると考えられる。

2) 調査対象路線

立山は古くは信仰の山として、また明治中期以後は一般の登山の対象として、入山者の多い山であった。しかし、その利用は、千寿ヶ原から室堂までのすべての区間が徒歩によるものであった¹²⁾。

立山の開発は、1954年8月に千寿ヶ原—美女平間にケーブルが開通されたのを契機として、急速にすすめられた。このころから富山県では、立山の観光開発に目を向けるようになり、1956年8月には富山県によって美女平—追分間の14kmに道路が開設され、有料道路として日本道路公団に移管された。1970年に有料期間終了にともない再び富山県に移管され、現在は県道となっている¹⁷⁾。

この道路の建設と前後して、関西電力の黒部川第四発電所の建設が検討され、建設資材の輸送ルートの一つとして、立山側からは、追分—室堂間の工事用仮設道路が建設されることになった。工事は有料道路の完成に合わせて着工され、1956年末には室堂まで開通されている。

これらの道路の開設と、黒部湖の出現は、富山と大町を結ぶ観光ルートの建設の構想を芽生えさせた。1960年5月に、富山県も出資した立山黒部有峰株式会社が創設され、観光ルートの具体的な計画の作成がはじめられた。1961年10月には、追分—室堂間9.4kmの自動車道が着工され、1964年6月には、大谷までの区間が有料道路として完成された。この後、1971年から富山県道路公社に移管され、有料の県道となっている¹⁷⁾。

調査の対象とした道路は、以上のような経過でつくられてきた美女平—室堂間の主要地方道路富山立山公園線（通称立山登山有料道路、立山黒部アルペンルート）である。

道路建設後の経過年数は、美女平—追分間で20年、追分—室堂間で15～20年となっている。美女平—追分間は、現在、舗装と改良の工事が進められている。

2 調査方法

調査の方法は、これまでに行なってきた植物社会学的な群落調査法を基調にしており、今回の対象に対しては、次のような調査を行なうこととした。

1) 群落調査と植生図の作成

はじめに、調査地域の全域を対象として、森林植生と林縁植生の群落調査を行ない、群落区分する。森林植生と林縁植生との構成種の比較によって、林縁部に特有な種群をみつけ出し、それによって林縁植生の群落区分を明確にする。

次に、このようにして得られた群落をもとにして、道路周辺の植生図を描く。植生図を描く地域は、森林群落が道路周辺に典型的にみられる地域とする。

植生図にあらわれた林縁植生の分布は、道路建設などの人為的影響圏の分布と考えられるので、植生図からこれらの影響のあらわれ方を読みとる。

2) ベルト・トランセクト法による調査

道路から林内に向って、種組成や生活型組成がどのように変化していくかをみるために、道路に直交する帯状区を設けて植生の調査を行なう。帯状区は、標高100mごとに、道路の

両側に設置していくこととする。带状区の中は2mとし、延長は20~30mとする。この中を、2mごとの調査区に分割して、それぞれの調査区の階層構造、出現種、被度、群度の測定を行なう。

このようにして得られた調査資料をもとにして、道路からの距離による出現種数の変化、種組成の変化、生活型組成の変化などについて分析し、影響のあらわれ方を量的、質的にとらえる。

II 調査結果

1 群落調査と植生図の作成

1) 森林植生

美女平(標高約960m)から、弥陀ヶ原の上部(標高2,100m)までを調査対象として、まずはじめに、この地域の全域の森林植生(高木林と低木林)を調査して群落区分することとした。

調査は、道路から30~50m以上離れて、人為的影響を受けていないと判断される林分を対象として行なった。これは、調査地域の自然の森林植生がどのように構成されているかを明らかにすることを目的としており、道路の植生学的な立地と、植生に及ぼす道路の影響を分析する基礎的な調査である。

調査地点は、標高による植生の変化をとらえるために、およそ標高100mごとに設定することとした。その結果、41の調査区が選定された(Table 1)。調査資料は、群落分類法にしたがって整理され、7つの群落が区分された(Table 2)。7つの群落は、主として標高の違いによる出現種の違いにもとづいていると考えられるが、さらに、地形や水分条件などの違いも反映しているものと考えられる。

Table 1 調査地点の標高別分布

標高	調査区数	
	森林植生	林縁植生
951m ~ 1,050m	4	6
1,051 ~ 1,150	12	8
1,151 ~ 1,250	4	2
1,251 ~ 1,350	6	5
1,351 ~ 1,450	2	2
1,451 ~ 1,550	2	2
1,551 ~ 1,650	2	1
1,651 ~ 1,750	2	0
1,751 ~ 1,850	2	0
1,851 ~ 1,950	0	0
1,951 ~ 2,050	5	7
合計	41	33

Table 2 森林植生常在度表

- F₁ ヒメアオキーブナ群集 スギ下位群落
 F₂ 同 典型下位群落
 F₃ ジュウモンジンダーサワグルミ群集
 F₄ アカミノイヌツゲークロベ群集
 F₅ ヒメコマツ—イワウチワ群落
 F₆ オオコメツツジ—ハッコウダゴヨウ群落
 F₇ オオシラビソ群集

群 落 区 分	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇
調 査 区 数	7	11	2	2	8	4	7
種 数	24~36	23~35	32~34	24~27	30~42	20~27	22~32
平 均 種 数	31.3	27.9	33.0	25.5	36.9	22.8	26.0
<i>Fagus crenata</i>	ブ	ナ	V ^{+~4}	V ^{2~5}	2 ^{+~1}		II ^{1~2}
<i>Lindera umbellata</i> var. <i>membranacea</i>	オ オ バ ク ロ モ ジ		V ^{+~2}	V ^{1~2}	2 ¹	2 ^{+~1}	I ⁺
<i>Schizophragma hydrangeoides</i>	イ ワ ガ ラ ミ		V ^{+~1}	IV ⁺	2 ⁺		I ⁺
<i>Aucuba japonica</i> var. <i>borealis</i>	ヒ メ ア オ キ		IV ^{1~2}	IV ^{+~1}	1 ¹		
<i>Rhus ambigua</i>	ツ タ ウ ル シ		IV ^{+~1}	V ^{+~1}			
<i>Prunus grayana</i>	ウ ワ ミ ズ ザ ク ラ		IV ^{+~1}	IV ^{+~3}			
<i>Symplocos chinensis</i> var. <i>leucocarpa</i> f. <i>pilosa</i>	サ ワ フ タ ギ		IV ^{+~1}	III ^{+~2}	2 ^{+~1}		
<i>Magnolia obovata</i>	ホ オ ノ キ		IV ^{+~1}	III ^{+~2}		1 ¹	
<i>Acer rufinerve</i>	ウ リ ハ ダ カ エ デ		III ^{1~2}	III ^{+~2}			
<i>Acer palmatum</i> var. <i>matsumurae</i>	ヤ マ モ ミ ジ		III ^{+~1}	III ^{1~2}	1 ¹		I ⁺
<i>Smilacina hondoensis</i>	オ オ バ ユ キ ザ サ		II ⁺	IV ^{+~1}	1 ⁺		
<i>Carex</i> sp.	Carex sp.		II ^{+~1}	IV ^{+~3}			
<i>Blechnum niponicum</i>	シ シ ガ シ ラ		IV ⁺	I ^{+~2}		1 ⁺	
<i>Athyrium Wardii</i>	ヒ ロ ハ ノ イヌワラビ		II ⁺	I ⁺	2 ⁺		
<i>Dryopteris crassirhizoma</i>	オ シ ダ		II ⁺	I ¹	2 ¹		
<i>Cornus controversa</i>	ミ ズ キ		II ^{+~1}	I ^{+~1}	2 ¹		
<i>Lastrea totta</i>	ミ ゾ シ ダ		II ⁺	II ^{+~1}			
<i>Fraxinus lanuginosa</i>	ア オ ダ モ		III ^{+~1}	I ¹			
<i>Kalopanax pictus</i>	ハ リ ギ リ		II ^{+~1}	I ¹	1 ¹		
<i>Arisaema robustum</i>	ヒロハテンナンショウ		I ⁺	II ⁺	1 ¹		

他山 章：車道による周辺植生への影響 (V)

<i>Cryptomeria japonica</i>	ス	ギ	$V^{2\sim4}$	I^1	1^+	$2^{2\sim4}$	$V^{+\sim2}$		
<i>Aesculus turbinata</i>	ト	チ	ノ	キ	II^+	$III^{+\sim3}$	$2^{3\sim5}$		
<i>Ainsliaea acerifolia</i> var. <i>subapoda</i>	オ	ク	モ	ミ	ジ	ハ	グ	マ	I^+
<i>Dryopteris monticola</i>	ミ	ヤ	マ	ベ	ニ	シ	ダ		
<i>Acer sieboldianum</i>	コ	ハ	ウ	チ	ワ	カ	エ	デ	I^+
<i>Panax japonicus</i>	ト	チ	バ	ニ	ン	ジ	ン		
<i>Goodyera maximowicziana</i>	ア	ケ	ボ	ノ	シ	ユ	ス	ラン	
<i>Rumohra Standishii</i>	リ	ョ	メ	ン	シ	ダ			
<i>Plectranthus kameba</i>	カ	メ	バ	ヒ	キ	オ	コ	シ	I^1
<i>Polystichum tripterum</i>	ジュ	ウ	モン	ジン	ダ				
<i>Pterocarya rhoifolia</i>	サ	ワ	グ	ル	ミ				
<i>Leucosceptrum japonicum</i>	テ	ン	ニ	ン	ソ	ウ			
<i>Elatostema laetevirens</i>	ヤ	マ	ト	キ	ホ	コ	リ		
<i>Shortia uniflora</i>	イ	ワ	ウ	チ	ワ				
<i>Heloniopsis orientalis</i>	シ	ョ	ウ	ジ	ョ	ウ	バ	カ	1^+
<i>Coptis trifolia</i>	ミ	ツ	バ	オ	ウ	レ	ン		
<i>Epigaea asiatica</i>	イ	ワ	ナ	シ					
<i>Thuja standishii</i>	ク		ロ		ベ				
<i>Trochodendron aralioides</i>	ヤ	マ	グ	ル	マ				
<i>Ilex sugerokii</i> var. <i>brevipedunculata</i>	ア	カ	ミ	ノ	イ	ヌ	ツ	ゲ	
<i>Rhododendron metternichii</i> var. <i>pentamerum</i>	シ	ャ	ク	ナ	ゲ				
<i>Pinus parviflora</i>	ヒ	メ	コ	マ	ツ				
<i>Tripetaleia paniculata</i>	ホ	ツ	ツ	ジ					
<i>Rhododendron albrechtii</i>	ム	ラ	サ	キ	ヤ	シ	オ		
<i>Asarum takaoi</i>	ヒ	メ	カ	ン	ア	オ	イ		
<i>Magnolia salicifolia</i>	タ	ム	シ	バ					
<i>Hamamelis japonica</i> var. <i>obtusata</i>	マ	ル	バ	マ	ン	サ	ク		
<i>Sorbus commixta</i>	ナ	ナ	カ	マ	ド				
<i>Acer tschonokii</i>	ミ	ネ	カ	エ	デ				

Maianthemum dilatatum
 Cornus canadensis
 Tripterispermum japonicum
 Trillium smallii
 Trientalis europaea
 Veratrum stamineum
 Vaccinium ovalifolium
 Gaultheria adenothrix
 Rhododendron trinerve
 Hemerocallis middendorffii var. esculenta
 Lycopodium clavatum var. nipponicum
 Pinus hakkodensis
 Moliniopsis japonica
 Abies mariesii
 Betula ermanii
 Carex dolichostachya var. glaberrima
 Vaccinium yatabei
 Acer ukurunduense
 Sorbus matsumurana
 Trautvetteria japonica
 Smilacina yesoensis
 Rhus trichocarpa
 Hydrangea paniculata
 Acanthopanax sciadophylloides
 Daphniphyllum macropodum var. humile
 Clethra barbinervis
 Acer micranthum
 Quercus mongolica var. grosseserrata
 Acer japonicum

マ イ ズ ル ソ ウ
 ゴ ゼ ン タ チ バ ナ
 ツ ル リ ン ド ウ
 エ ン レ イ ソ ウ
 ツ マ ト リ ソ ウ
 コ バ イ ケ イ ソ ウ
 ク ロ ウ ス ゴ
 ア カ モ ノ
 オ オ コ メ ツ ツ ジ
 ニ ッ コ ウ キ ス ゲ
 ヒ カ ゲ ノ カ ズ ラ
 ハ ッ コ ウ ダ ゴ ヨ ウ
 ス マ ガ ヤ
 オ オ シ ラ ビ ソ
 ダ ケ カ ン バ
 ミ ヤ マ カ ン ス ゲ
 ア オ ジ ク ス ノ キ
 オ ガ ラ バ ナ
 ウ ラ ジ ロ ナ ナ カ マ ド
 モ ミ ジ カ ラ マ ツ
 ヒ ロ ハ ノ ユ キ ザ サ
 ヤ マ ウ ル シ
 ノ リ ウ ツ ギ
 コ シ ア ブ ラ
 エ ゾ ユ ズ リ ハ
 リ ョ ウ ブ
 コ ミ ネ カ エ デ
 ミ ズ ナ ラ
 ハ ウ チ ワ カ エ デ

	I ⁺			V ⁺		IV ^{+~1}
				V ⁺	1 ⁺	IV ^{+~1}
				II ⁺	2 ⁺	IV ⁺
	I ⁺			III ⁺		IV ⁺
				II ⁺	2 ⁺	III ⁺
				I ⁺		II ^{+~1}
				I ⁺	4 ^{+~1}	V ^{+~1}
				I ⁺	4 ⁺	I ⁺
				I ^{+~1}	4 ^{1~2}	
				I ⁺	4 ⁺	
				I ⁺	3 ⁺	I ⁺
					4 ^{1~4}	
					4 ^{+~1}	
				III ^{+~2}	1 ⁺	V ^{1~3}
						V ^{1~3}
	II ²			I ⁺		IV ^{+~1}
						IV ^{+~1}
						III ^{1~2}
						II ^{1~2}
						II ^{+~1}
						II ^{+~1}
	IV ^{+~1}	III ^{+~1}	2 ^{+~1}	V ^{+~1}		
	IV ^{+~1}	III ^{+~1}	2 ^{+~1}	1 ⁺	III ^{+~1}	
	III ^{+~1}	III ^{+~1}	1 ¹		V ^{+~1}	I ⁺
	IV ^{+~1}	III ^{+~2}		1 ¹	III ⁺	
	V ^{+~3}	III ^{+~2}	1 ⁺	1 ⁺	II ^{+~2}	
	II ⁺	II ⁺		1 ⁺	I ⁺	
	II ^{+~1}	I ²			III ^{+~2}	
	I ⁺	II ^{+~1}			I ^{+~1}	

<i>Sasa kurilensis</i>	チ シ マ ザ サ	V ^{1~3}	V ^{1~2}	1 ¹	2 ¹	V ^{1~4}	4 ^{4~5}	V ^{3~5}
<i>Plagiogyria Matsumureana</i>	ヤ マ ソ テ ツ	V ^{1~3}	V ^{1~2}	2 ¹	2 ^{1~2}	V ^{+~2}	1 ⁺	V ^{+~1}
<i>Viburnum furcatum</i>	オ オ カ メ ノ キ	V ^{1~2}	V ^{2~3}	2 ^{1~2}	2 ^{+~1}	V ^{2~3}	2 ⁺	III ^{+~1}
<i>Rumohra mutica</i>	シ ノ ブ カ グ マ	IV ^{1~2}	III ^{+~1}		2 ¹	IV ^{+~1}		II ⁺
<i>Vaccinium japonicum</i>	ア ク シ バ	I ⁺	II ⁺			V ^{+~1}	4 ^{+~1}	II ¹
<i>Ilex leucoclada</i>	ヒ メ モ チ	IV ^{+~1}	III ^{+~2}	1 ⁺	1 ⁺	I ⁺		II ⁺
<i>Leucothoe grayana</i> var. <i>oblongifolia</i>	ハ ナ ヒ リ ノ キ	II ⁺			2 ⁺	V ^{+~1}	2 ⁺	II ⁺
<i>Streptopus streptopoides</i> var. <i>japonicus</i>	タ ケ シ マ ラ ン	I ⁺	I ⁺			IV ⁺		IV ⁺
<i>Dryopteris austriaca</i>	シ ラ ネ ワ ラ ビ	II ^{+~1}	III ^{+~3}	1 ¹				II ⁺
<i>Osmunda asiatica</i>	ヤ マ ド リ ゼ ン マ イ	II ⁺	I ⁺			II ⁺	1 ⁺	II ⁺
<i>Smilacina japonica</i>	ユ キ ザ サ	I ⁺	II ^{+~1}	1 ⁺				I ⁺
<i>Ilex crenata</i>	イ ヌ ツ ゲ	IV ⁺	III ^{+~1}			V ^{+~1}	4 ^{+~1}	II ⁺
<i>Skimmia japonica</i> var. <i>repens</i>	ツ ル シ キ ミ	III ^{+~1}	II ^{+~1}		2 ¹	V ^{+~1}	2 ⁺	I ⁺
<i>Mitchella undulata</i>	ツ ル ア リ ド ウ シ	III ⁺	III ⁺	1 ⁺	2 ⁺	V ^{+~1}		I ⁺
<i>Lycopodium serratum</i> var. <i>serratum</i>	ホ ソ バ ト ウ ゲ シ バ	I ⁺	II ⁺			IV ^{+~1}		I ⁺

出現数 4 以下略

それぞれの群落の、分類上の位置、種組成、階層構造、植被率、立地の特性、分布などについて以下にのべる。

(1) ヒメアオキーブナ群集 (F₁, F₂)

美女平から滝見台までの間は、高木層にスギが優占した林分とブナが優占した林分とが多くみられる。これらは、ヒメアオキ、ツタウルシ、ハウノキ、アオダモなどを標徴種および識別種としてヒメアオキーブナ群集（宮脇・他1968）⁷⁾に分類される。

この群集は、下位単位として、スギが優占するスギ下位群落と、スギが出現しない典型下位群落とに区分される。

(i) スギ下位群落 (F₁)

この群落は、高木層が20m以上あるスギの高木林であり、高木層にはスギが純林状に優占している。亜高木層はわずかである。低木層には、オオカメノキ、オオバクロモジ、リュウブなどが高被度でみられる。

また、チシマザサも、低木層と草本層にわたって高被度で優占している。種数は、24~36種あり、典型下位群落に比較して多い。この群落は、スギを選択的に育成する管理が行なわれてきた部分もあり、植林や伐採のあとも認められる。また、他の樹種を除伐したあともみられる。

立地は、典型下位群落と同様に緩斜面であるが、スギ下位群落は尾根状の凸型斜面に、典型下位群落は谷状の凹型斜面に多い。

分布は、美女平周辺に特に多いが、ブナ坂の上部にも比較的幼令の林分が広がっている。

(ii) 典型下位群落 (F₂)

この群落は、高木層が20m前後あるブナの高木林であり、高木層にはブナが4~5の高い被度で優占している。高木層には、このほかにウワミズザクラ、ハウノキなどがみられる。

低木層は被度が高く、チシマザサが優占する 경우가多いが、これに混ってオオカメノキ、オオバクロモジなどが多くみられる。

草本層には、スギ下位群落との共通種として、ヤマソテツ、シノブカグマ、などが出現するが、スギ下位群落にはみられないオクモミジハグマ、リュウメンシダ、ミヤマペニシダ、トチバニンジンなどが出現しており、立地の相異を指標している。

種数は、23~35種で、スギ下位群落に比較して少ない。一般に、森林植生の場合、環境がきびしくなるにつれて種数が減少する傾向があるが、一方ではまた、植林地のように人為が加えられているところでは、その立地の本来の自然植生の構成種のほかに、人為的に攪乱されたために出現する種群があるので種数は多い。調査されたブナ林の種数は、極相で安定した立地であることを示している。

この群落は、凹型の緩斜面で肥沃な土壌に立地している。分布は、美女平から滝見台（1, 250m付近）までに広く認められる。

(2) ジュウモンジシダーサワグルミ群集 (F₃)

美女平から滝見台にかけての谷筋には、高木層にトチノキ、サワグルミが優占する群落がみられる。

この群落は、ジュウモンジシダ、サワグルミ、テンニンソウなどを標徴種および識別種とするジュウモンジシダーサワグルミ群集（鈴木1954）¹⁴⁾に分類される。

高木層は樹高20m前後あり、トチノキ、サワグルミが高被度で優占している。亜高木層、低木層には、これらのほかにブナ林の構成種も多く出現している。

草本層には、この群落を特徴づけているジュウモンジシダのほかに、リュウモンシダ、ヤマソテツ、オシダなどのシダ類が多く、さらにカメバヒキオコシ、オクモミジハグマなどの被度も高い。

谷筋で厚く堆積した崩積成土壤に立地しており、標高1,200mまでに多く分布している。ブナ坂周辺で典型的な林分が認められる。

(3) アカミノイヌツゲークロベ群集 (F₄)

熔岩台地の周縁部の急斜面には、高木層にクロベ、スギ、ヒメコマツなどが出現する針葉樹林がある。この群落は、クロベ、アカミノイヌツゲ、シャクナゲなどを標徴種および識別種とするアカミノイヌツゲークロベ群集 (山崎・長井1960)¹⁸⁾に分類される。

高木層には、クロベ、ヒメコマツなどのほかにヤマグルマが出現し、低木層にはアカミノイヌツゲ、クロベのほかに、シャクナゲ、ホツツジ、ハナヒリノキ、ムラサキヤシオツツジなどのツツジ科の低木が多い。

急斜面や急崖地に立地しているため、土壤は浅く、乾燥している。熔岩台地の周縁部の斜面に多く分布している。

(4) ヒメコマツ-イワウチワ群落 (F₅)

標高1,250mの滝見台から上部は、ヒメアオキーブナ群集にかわって、スギ、ヒメコマツが高木層に優占する針葉樹林が広い面積で分布している。

この群落は、標高1,250m以下のスギやブナが優占する林分とは異なり、高木層の被度は低く、疎林になっている。しかし、3~4mの高さの低木層は80%以上の高い被度で、落葉樹のマルバマンサク、ミネカエデ、ナナカマド、タムシバなどが出現している。草本層には、ミツバオウレン、ショウジョウバカマ、ゴゼンタチバナ、イワウチワなどが新たな種群としてみられる。

この群落は、マルバマンサク、ハナヒリノキ、ミネカエデ、ショウジョウバカマなどを区分種としてマルバマンサクーブナ群集 (宮脇・他1968)⁷⁾に位置づけることも考えられるが、クロベ、アカミノイヌツゲ、シャクナゲなどのアカミノイヌツゲークロベ群集の区分種も高常在度で出現するため、いずれの群集とも分類しがたい。立地的にも両者の共通的な面をもっている。

(5) オオコメツツジ-ハッコウダゴヨウ群落 (F₆)

弥陀ヶ原や上ノ小平の湿原中の凸部やチシマザ草原の中に、ハイマツ状の低木林となったハッコウダゴヨウの優占する林分がある。低木層には、ナナカマド、ミネカエデ、オオコメツツジなどの被度が高いが、草本層はチシマザサが4~5の高被度でおおっているため、ニッコウキスゲ、スマガヤ、ミツバオウレン、ショウジョウバカマ、イワウチワなど種は多いが被度は低い。

この群落名は、宮脇・藤原 (1974)⁸⁾によって同一の種組成のものに名付けられたものである。宮脇・藤原 (1974) は、この群落をアカミノイヌツゲークロベ群集の下位単位群落と考えているが、今回の調査資料はそのように位置づけるには不十分であった。

この群落は、標高1,400~1,800mの間で、湿原や草原の周縁部や凸部に分布しており、局

地的な地形・水分条件によって立地がきめられているものと考えられる。

(6) オオシラビソ群集 (F₇)

オオシラビソは、亜高山帯の代表的な樹種であるが、立山の熔岩台地では標高1,400m前後から高木を形成する種となっている。

一般に、亜高山針葉樹林は高木の密生林であることが多いが、立山のオオシラビソ群集は、冬期季節風や積雪の影響によって、樹高成長がおさえられているために、樹高は6~7m程度にとどまっており、ダケカンバ、ナナカマドなどを混生した疎林となっている。

亜高木層には、ダケカンバ、ナナカマド、ミネカエデ、オガラバナ、ミヤマハンノキ、ウラジロナナカマドなどの好陽性の樹種が多い。これらの樹種は、亜高山帯の森林限界や針葉樹林が立地できない部分に形成されるミヤマハンノキ-ダケカンバ群集(大場1967)¹⁰⁾の主要な構成種である。これらの種群によって、立山のオオシラビソ群集が、立地の限界に近いものであることが指標される。

低木層には、チシマザサが4~5の高被度で出現している。そのために、草本層はわずかな被度となっている。ツバメオモト、マイヅルソウ、ゴゼンタチバナ、ホンジクスノキ、モミジカラマツ、エンレイソウなどのトウヒ-コケモモクラス域の識別種群がみられる。

この群落は、台地上では小凸起部や谷に向う斜面に多い。また、天狗山の西側斜面にも大面積の分布がみられる。これらの立地は、融雪の時期が比較的早く、また、土壤中に停滞水の生じない斜面であることが共通した特徴となっている。

(7) その他の群落

群落調査は行なわれなかったが、宮脇・藤原(1974)⁸⁾の調査報告をもとにして確認されたその他の群落としては以下のものがある。これらは、植生図の作成に際しては、植生単位として扱われた。

(i) マルバマンサク-ブナ群集

ヒメアオキ-ブナ群集の周辺部には、マルバマンサク、ホツツジ、ムラサキヤシオなどで特徴づけられるブナ林がみられる。この群落は、マルバマンサク、ホツツジ、イワウチワを標徴種とするマルバマンサク-ブナ群集として区分することができる。

比較的乾燥しやすいヤセた斜面や、標高の高いところなど、立地の限界に近いブナ林は、この群集であることが多い。

(ii) ミヤマハンノキ-ダケカンバ群団

弥陀ヶ原から上部の亜高山帯の部分には、ミヤマハンノキやダケカンバなどの落葉広葉樹林がみられる。これらは、ダケカンバ群集、ミヤマハンノキ群落などとして区分することも可能であるが、調査が不十分なために、上級単位のミヤマハンノキ-ダケカンバ群団としてあらわしておく。

(iii) ヌマガヤ-ミズゴケ群団

弥陀ヶ原や上ノ小平などの平坦面には、ミズゴケの高層湿原がみられる。群集レベルのいくつかの単位に区分することも可能であるが、ここでは、上級単位のヌマガヤ-ミズゴケ群団としてまとめておく。

2) 林縁植生と法面植生

道路建設による人為が加えられた場合、道路と森林とが接する林縁部や、道路建設で生じ

た造成地、法面などは、人為的影響のために立地が荒廃している。そのような立地には、特有な植物群落が発達する。このような群落は、遷移が退行したものと考えられる。

そのために、これらの群落は、自然の森林植生の種々の群落に対応した種組成をもっている。つまり、遷移の系列上に位置づけられる。一般には、この対応関係は、森林群落の多様性に比較して、立地が貧化した林縁や法面では多様性が乏しい。したがって、一つの法面群落や林縁群落が、いくつかの森林群落に対応してあらわれる場合が多い。

沼田 (1971)⁹⁾は、中部日本の垂直分布帯で、極相林が数多く区分されているのに対して、途中相林や草原ではずっと大まかなわけ方になることをのべている。その理由として、植物の温度反応の分化が、一年生植物<多年生植物<始相樹<極相樹となっている。

このことはまた、法面や林縁の群落は、本来の森林の群落に比較して、人為的影響の結果として貧化した立地に生育しているために、立地が許容する群落の巾が狭くなっていることによっているとも考えることができる。

このような傾向は、今回の調査結果にもあらわれている。

林縁と法面の植生については、33の調査資料が得られた (Table 1)。調査資料をもとにして、以下に示す $W_1 \sim W_4$ の4つの群落単位が区分された (Table 3)。

これらの群落と森林の群落との対応関係は、Fig. 1 に示されている。この図によって、上にのべられた事実を確かめることができる。

4つの群落に共通してみられる種群は、出現頻度の高い順に、フキ、ゴマナ、コウゾリナ、ヤマハハコ、アキノキリンソウ、オオヨモギ、ヨツバヒヨドリなどである。これらの種群は、いずれも、自然の森林植生には出現していない。自然植生とは明らかに異なった群落であることを示している。これらは、いずれもキク科の草本で、草地植生の初期の群落にみられるものが多い。

4つの群落は、標高1,200m以下に W_1 と W_2 の2つ、1,300~1,500mに W_3 1つ、1,600~2,000mに W_4 1つと区分されている。

(1) W_1, W_2

標高1,200m以下では、ツタウルシ、ササガヤ、ワラビ、イワガラミ、ヤマブドウ、オオバコなどが出現することによって、他の群落と区分される。これらの群落は、 F_1, F_2, F_3 の林縁群落と考えられる。また、この2つの群落は、オオバクロモジ、オオカメノキ、オクモ

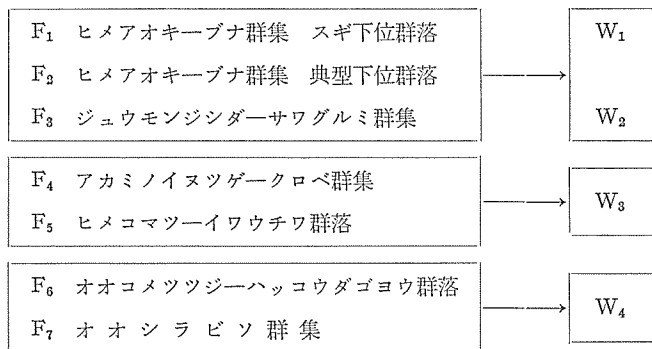


Fig. 1 森林植生と林縁植生との対応関係

Table 3 林縁植生常在度表

群落区分		W ₁	W ₂	W ₃	W ₄
調査区数		6	10	10	7
種数		9~30	8~22	4~24	7~20
平均種数		21.8	15.3	14.0	11.9
Hydrangea paniculata	ノリウツギ	IV ^{+~2}	III ^{+~2}	III ^{+~3}	
• Weigela hortensis	タニウツギ	I ²	IV ^{+~2}	IV ^{+~2}	
• Miscanthus sinensis	ススキ	I ⁺	II ^{+~1}	V ^{+~2}	
• Rubus crataegifolius	クマイチゴ	III ^{+~1}	III ^{+~1}	I ⁺	
Clethra barbinervis	リョウブ	II ^{+~1}	III ^{+~1}	I ⁺	
Plagiogyria Matsumureana	ヤマソテツ	III ^{+~1}	II ⁺	I ⁺	
• Aralia cordata	ウド	I ⁺	III ^{+~1}	I ⁺	
• Artemisia princeps	ヨモギ	I ¹	II ^{+~1}	II ^{+~1}	
Rhus trichocarpa	ヤマウルシ	III ¹		II ^{+~1}	
Acer micranthum	コミネカエデ	I ⁺	II ⁺	I ⁺	
Cryptomeria japonica	スギ	I ⁺	I ⁺	I ⁺	
• Vitis coignetiae	ヤマブドウ	III ^{1~2}	III ^{+~1}		
Schizophragma hydrangeoides	イワガラミ	III ^{+~1}	II ^{+~1}		
Rhus ambigua	ツタウルシ	II ^{+~1}	II ^{+~1}		
• Pteridium aquilinum var. latiusculum	ワラビ	I ¹	II ^{1~2}		
Peracarpa carnosae var. circaeoides	タニギキョウ	I ⁺	II ⁺		
Viburnum furcatum	オオカメノキ	IV ^{+~4}			
Lindera umbellata var. membranacea	オオバクロモジ	IV ^{+~2}			
Ainsliaea acerifolia var. subapoda	オクモミジハグマ	III ^{+~2}			
Fagus crenata	ブナ	III ^{+~1}	I ⁺		
• Microstegium japonicum	ササガヤ	I ⁺	V ^{+~3}		
• Plantago asiatica	オオバコ		III ^{+~1}		
• Osmunda japonica	ゼンマイ		II ^{+~1}		
• Aster glehnii var. hondoensis	ゴマナ		II ^{+~1}	III ^{+~2}	IV ^{+~1}
• Picris hieracioides var. glabrescens	コウゾリナ		I ¹	III ^{+~1}	IV ^{+~1}
• Solidago virga-aurea var. asiatica	アキノキリンソウ		II ⁺	III ⁺	III ^{+~1}
• Anaphalis margaritacea var. angustior	ヤマハハコ		I ¹	II ^{+~1}	V ^{+~2}
• Artemisia montana	オオヨモギ		I ¹	II ^{+~1}	II ^{+~4}
• Petasites japonicus	フキ	I ¹	IV ^{+~2}	III ^{+~3}	III ^{+~3}
• Eupatorium chinense var. sachalinense	ヨツバヒヨドリ		II ^{+~1}	I ¹	I ⁺
• Salix bakko	バッコヤナギ		I ²	II ⁺	II ¹
Blechnum niponicum	シシガシラ		II ^{+~2}	I ⁺	
• Alnus hirsuta	ケヤマハンノキ		I ⁺	II ^{+~1}	
• Sanguisorba officinalis	ワレモコウ			II ^{+~1}	I ⁺
• Juncus beringensis	ミヤマイ			II ^{+~1}	I ⁺
• Scirpus wichurae	アブラガヤ			II ^{+~1}	
• Salix sachalinensis	オノエヤナギ			II ⁺	IV ^{+~3}
• Polygonum cuspidatum f. colorans	メイゲツソウ				IV ^{1~3}

<i>Sasa kurilensis</i>	チ シ マ ザ サ	V ^{1~4}	IV ^{+~2}	IV ^{+~2}	III ^{+~1}
<i>Carex</i> sp.	<i>Carex</i> sp.	III ^{+~1}	II ^{+~1}	II ^{+~1}	IV ^{1~3}
• <i>Polygonum sachalinense</i>	オ オ イ タ ド リ	II ^{2~5}	I ^{1~3}	I ^{+~2}	I ³
• <i>Astilbe thunbergii</i>	ア カ シ ョ ウ マ	I ⁺	II ^{+~1}	I ⁺	II ⁺
<i>Betula ermanii</i>	ダ ケ カ ン バ	I ¹		I ^{+~1}	II ^{+~1}
<i>Athyrium yokoscense</i>	ヘ ビ ノ ネ ゴ ザ	I ⁺	I ⁺		II ⁺

出現数3以下略

注) ・印は、森林植生に出現していない種

ミジハグマ、ウリハダカエデなどのブナ林やスギ林の構成種がある W_1 の部分と、欠けている W_2 の部分とで区分されている。両者の相異は、 W_2 が、道路の路傍に生育しているものであるのに対して、 W_1 が、林内の影響を受けた部分であることを示しているという点で、明らかに異っている。このような傾向は、林縁の路傍植生と、影響を受けた森林、および自然植生の3つの地帯が道路沿にみられることを示している。

(2) W_3

標高1,300~1,500mの間には、タニウツギ、ススキ、ヨモギなどが出現することによって前の2つの群落と共通するが、ワラビ、ササガヤ、ヤマブドウなどを欠くことによって、それらの群落と区分される群落がみられる。

この群落は、アカミノイヌツゲークロベ群集、ヒメコマツイワウチワ群落に共通した林縁の植生である。このことは、表3と表4の構成種を比較することによって、共通種がみられることから確認することができる。

(3) W_4

標高1600~2,000mの間には、植栽されたミヤマカンスゲ、オノエヤナギなどに混って、ヤマハハコ、コウゾリナ、ゴマナなどが多く出現する群落が認められる。

この群落の構成種は、 W_1 ~ W_3 までに出現するものがほとんどであり、他の群落と区分する特有な種群はみられない。むしろ、逆に、タニウツギ、ススキ、クマイチゴ、ノリウツギなどが出現しないことによって、他の群落と区分されている。

このことは、一般に、標高が高くなると、植生の多様性が低くなることによっており、富士山などでその事例が報告されている(大沢ら1971)¹¹⁾。

清水(1974)¹⁹⁾の報告にもみられるように、亜高山帯になると、林縁群落が発達しにくいのは、このような条件によっていると考えられる。

林縁植生構成種の標高別の出現状態をみると Fig. 2 のようになる。低地から高地に侵入している種が多くみられるが、高地から下降してくる種もみられる。蔵王エコーラインにおいても同様な調査結果が報告されている(菅原ら1972)¹³⁾。

3) 植生図による影響の診断

群落調査の結果得られた植生単位をもとにして、道路とその周辺地域の植生図化を行なった。

対象地区として、道路周辺にみられる代表的な群落の分布する次の4か所を選定した(Fig. 3)。

- (1) ブナ坂周辺（道路の標高 1,060~1,180m）
- (2) 滝見台周辺（同 1,270~1,340m）
- (3) 上ノ小平周辺（同 1,430~1,500m）
- (4) 弥陀ヶ原上部（同 1,970~2,040m）

植生図化する地区の面積は、およそ500m×500mとし、縮尺5,000分の1の地形図上に描いた。林縁植生については、地図の縮尺が小さいためにそれぞれの群落単位で描くことができないために、林縁植生としてまとめて描いた。

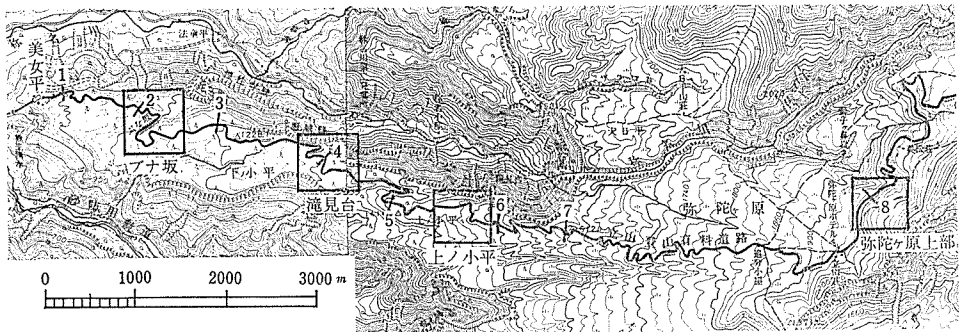
植生図を作成する際に、赤外カラー写真（縮尺約5,000分の1）を用いて、群落の境界の補正を行なった。

調査結果は、Fig. 4～7に示されている。

それぞれの調査地区ごとに、植生図にあらわれた道路建設の影響を読みとると、以下のようである。

(1) ブナ坂周辺 (Fig. 4)

この地区にみられる主要な森林植生は、ヒメアオキープナ群集のスギ下位群落、典型下位



注) 枠内は、植生図化した地区。1～8の番号は、ベルト・トランセクトの調査地点。

Fig. 3 調査対象路線と調査地点

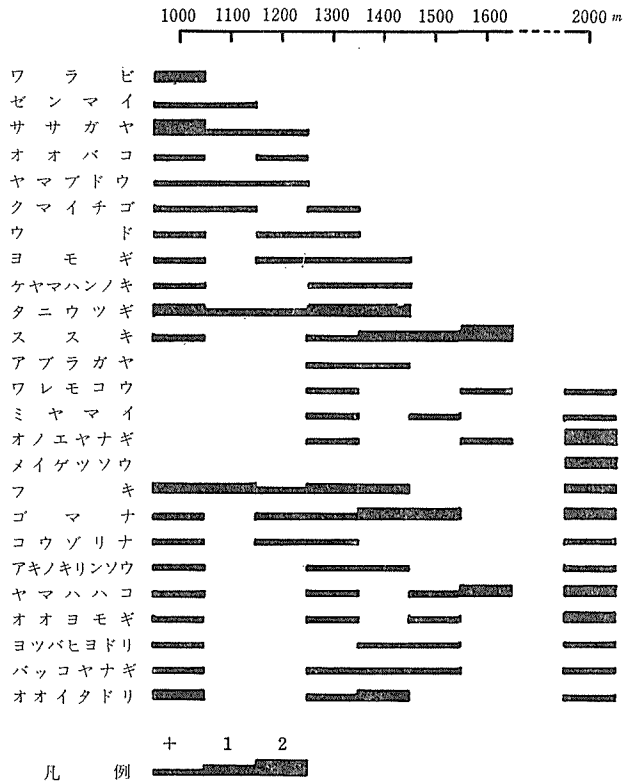


Fig. 2 林縁植生構成種の標高別被度

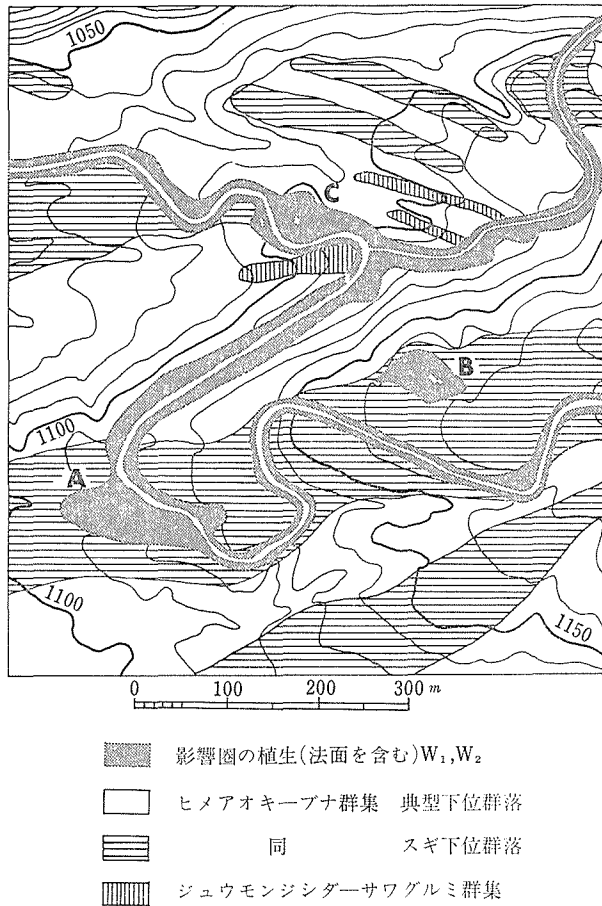


Fig. 4 バナ坂周辺の植生図

周辺であり、いずれも人為的な影響を示す種群の存在が認められる。

(2) 滝見台周辺 (Fig. 5)

この地区にみられる主要な森林植生は、ヒメコマツ-イワウチワ群落、アカミノイヌツゲ-クロベ群落の2つである。このうち、アカミノイヌツゲ-クロベ群落は、滝見台付近の尾根上や称名川に面した急崖地に分布しており、他の緩傾斜地は、ほとんどすべてヒメコマツ-イワウチワ群落が分布している。道路は、この群落の中に建設されている。

影響圏の植生としては、 W_1 、 W_2 、 W_3 がみられるが、大部分が W_3 である。

それぞれの群落の中をみると、滝見台までの区間は W_1 と W_2 であり、巾10~15m程度の広がりとなっている。これに対して、滝見台から上方の W_3 は、2~5mである。法面は、1~2mでせまい。

地図上のA地点は、急カーブの内側であり、同時に駐車場が建設されているため、影響圏が大きくなっている。

群落とジュウモンジシダーサワグルミ群落の3群落である。

最も大きな面積を占めるのは、ヒメアオキブナ群落の典型下位群落であり、全域に分布している。スギ下位群落は、凸型の尾根状の斜面に多く分布している。ジュウモンジシダーサワグルミ群落は、谷筋にわずかに分布がみられるだけである。道路は、ほとんどが、ヒメアオキブナ群落の中に建設されている。

影響圏の植生としては、 W_1 と W_2 がみられる。これらは、道路の周辺に帯状に分布しており、その巾は片側で5~10mであるが、10~20mに広がっている部分も認められる。急カーブの内側は、巾狭くなっている。

法面は、バナ坂の部分で5~6mの巾が多い。

植生図の中のA地点は、幼令のスギ植林地、B地点は積雪試験地、C地点は山小屋の

滝見台周辺のこの地区は、ブナ坂周辺地区に比較して影響圏の大きさが、やゝ小さくなっているのが特徴的である。これは、ヒメコマツ-イワウチワ群落は、樹冠のおおわれた密生林ではなく、高木層の被度の低い疎林であるため、道路建設による森林伐開の影響を受けることが少ないためであろうと考察される。

(3) 上ノ小平周辺

(Fig. 6)

この地区にみられる主な群落は、ヒメコマツ-イワウチワ群落であるが、その他には、マルバマンサク-ブナ群集、オオコメツヅ-ハッコウダゴヨウ群落などがある。さらに、ヌマガヤ-ミズゴケ群団、アカミノイヌツゲ-クロベ群落なども調査地区内にみられるが、道路と直接に接しているものはない。

道路は、大部分が、ヒメコマツ-イワウチワ群落に建設されているが、一部でマルバマンサク-ブナ群集やオオコメツヅ-ハッコウダゴヨウ群落の中も通っている。

道路建設による影響圏の植生としては、 W_3 がみられる。その巾は、1~5 mである。法面は、1~2 mでせまい。

滝見台周辺と同様な植生であるため、影響圏の広がりも同じように小さくなっている。

また、この地区では、傾斜がきわめてゆるいため、高層湿原がみられるが、道路建設による顕著な影響は認められなかった。

図上のA地点は展望台になっており、B地点は道路工事用の資材置場となっている。そのために W_3 が広がっている。

(4) 弥陀ヶ原上部 (Fig. 7)

この地区にみられる主な群落は、オオシラビソ群集とミヤマハンノキ-ダケカンバ群団の林分である。

道路は、この2つの群落の中に建設されている。

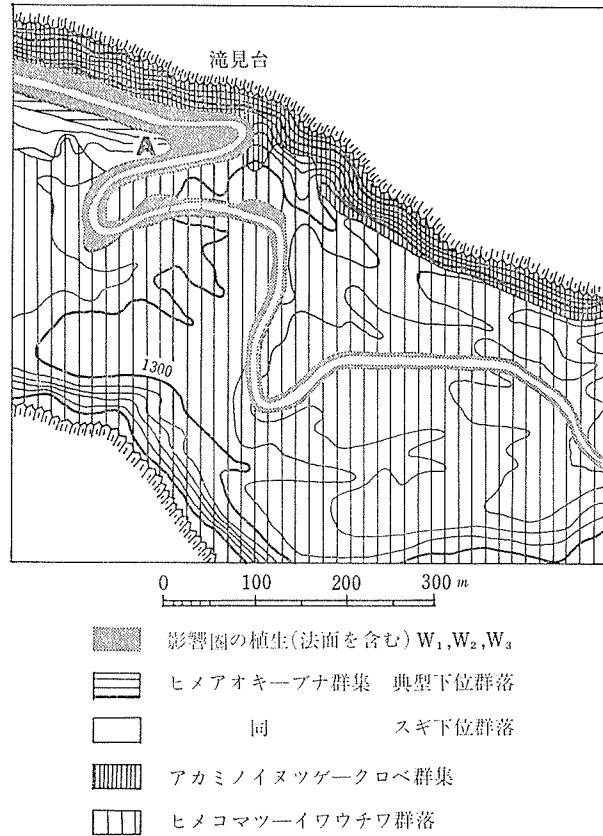
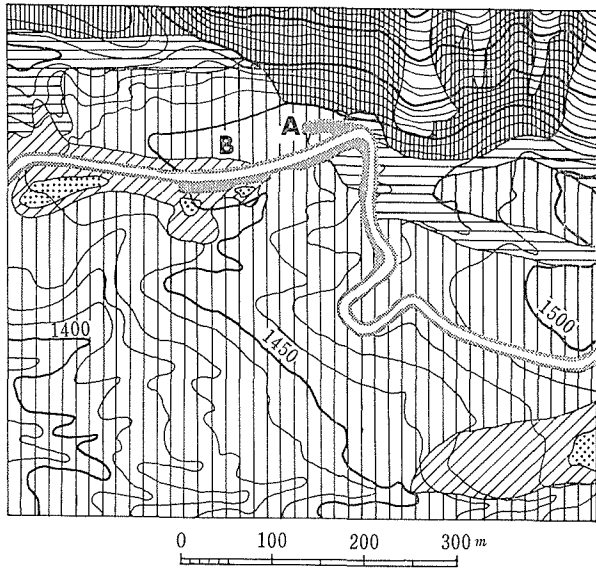


Fig. 5 滝見台周辺の植生図










-  影響圏の植生(法面を含む) W_3
-  スマガヤーミズゴケ群団
-  オオコマツジ-ハッコウダゴヨウ群落
-  アカミノイヌツゲ-クロベ群集
-  ヒメコマツ-イワウチワ群落
-  マルバマンサク-バナ群集
-  岩崖植生

Fig. 6 上ノ小平周辺の植生図

が、植生図の縮尺が比較的小さかったために、道路周辺の影響圏の植生のより詳細な種組成や生活型の変化は明らかにし得なかった。

影響圏の植生として、1つにとらえられているものの中でも、道路からの距離による種の違いがみられ、量的な出現頻度も異っている。これらについては、次のベルト・トランセクトの調査で明らかにすることを目ざした。

2 ベルト・トランセクトの調査結果

影響圏の植生をさらに詳細にみるために、ベルト・トランセクト法による調査を行なった。

調査は、標高1,000mから2,000mまでの間で、標高差100mづつの間隔で帯状区を設定して行なった。ベルトは巾2mとし、道路の両側に1本づつ設定したが、緩斜面のために、切

この地区は、他の3地区に比較して、斜面が急峻であるため、道路建設時の切取および盛土の法面が大きくなっている。法面は、切土側で5~7m、盛土側で7~11mの中になっている。ここには、ミヤマカンスゲ、オノエヤナギの植栽のほか、ヤマハハコ、オオヨモギ、コウゾリナ、フキなどが自生している。

影響圏の植生としては、 W_4 がみられるが、この群落の中は1~3mとなっており、影響圏は小さいといえる。

しかし、急傾斜地のため、造成時に森林が破壊された部分は大きく、これらを含めると、道路の片側10m前後の中が、影響を受けていることになる。

図上のA地点は、道路の線形改良を行なった部分であり、B地点は、水源の貯水槽が埋設されている。

以上の調査結果は、植生図による影響圏の把握である

土側、盛土側という区分が不明瞭な点が多かった。

標高1,700mから1,900mの間は、標高1,600mのところと同様の草原と低木林の部分であったために、調査の対象からはずした。

調査資料としては、各ベルトごとの、2m×2mの群落調査表と、ベルトの断面図が得られた。群落調査表の数は、Table 4に示されているように、合計163得られた。

調査資料をもとにして、以下に分析を試みる。

1) 出現種数による影響の診断

道路からの距離による出現種数の変化をみるために、ベルトごとの各調査区に出現する種数を計算するとTable 4のようになる。

植生域での違いをみるために、ベルト番号1～3（ヒメアオキブナ群集とジュウモンジシダーサワグルミ群集の分布域）、4～6（アカミノイヌツゲクロベ群集とヒメコマツイワウチワ群落の分布域）、7～8（オオコメツジハッコウダゴヨウ群落とオオシラビソ群集の分布域）の3つに分けて、平均種数を求めたものが、Table 4の下の欄にあらわされている。

この表をわかりやすくするために、Fig. 8のグラフを描いた。

これから、次のことが明らかにされる。

(1) ベルト番号1～3

この区間では、林縁からの距離が2～4mのところ種数が最大になっている。このことは、この部分より道側では、影響圏の種が多く、森林側では、森林の種が多くなり、この部分で両者が重なるために、種数が最大になったものと考えられる。

(2) ベルト番号4～6

この区間では、前の区間とは異なり、種数は、森林側ほど増加している。これは、林縁の種数が少ないために、両者が重なる部分が少ないことによっており、林縁植生ができにくいことを示している。しかし種数が6mでほぼ増加がとまるのは、ここから内側では影響がみられないために、群落的に安定しているためであろうと考えられる。

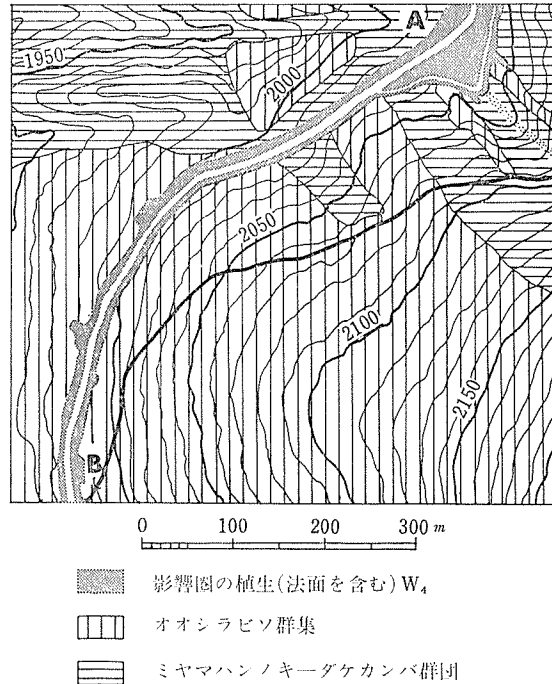


Fig. 7 弥陀ヶ原上部の植生図

Table 4 ベルトごとの各調査区の種数

ベルト番号	標高 m	道路からの距離 (m)												
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
1R	1000	15	21	18	19	18	14	16	15	13	15	(28)		
1L	1000	22	15	16	18	16	14	*21	15	13	18	伐開		
2R	1100	12	13	11	13	15	16	(36)	(36)					
2L	1100	14	20	18	19	19	(34)	(35)						
3R	1200	8	21	16	15	17	12	13	17	13	15	16	(33)	(29)
3L	1200	10	19	16	14	13	11	17	17	21	18	(28)	(25)	
4R	1300	13	11	20	18	12	16	13	16	15	20	(30)		
4L	1300	9	15	15	21	20	20	21	20	(36)				
5R	1400	17	17	30	23	21	20	23	22	22	23	(33)		
5L	1400	23	15	16	21	22	27	28	23	21	22	25	(42)	
6R	1500	4	28	26	26	32	31	32	26	26	24	(41)		
6L	1500	13	24	26	25	28	29	25	23	27	31	(36)		
7L	1600	9	3	12	10	13	10	16	20	23	21	20	(27)	(22)
8R	2000	16	17	16	13	13	11	11	16	11	17	(25)	(26)	
8L	2000	9	10	14	9	12	12	16	17	14	15	(27)	(27)	
1~3 平均	1000 ~ 1200	13.5	18.2	15.8	16.3	16.3	13.4	15.3	16.0	15.0	16.5	(31.9)		
4~6 平均	1300 ~ 1500	13.2	18.3	22.2	22.3	22.5	23.8	23.7	21.7	22.2	24.0	(36.3)		
7~8 平均	1600 ~ 2000	11.3	10.0	14.0	10.7	12.7	11.0	14.3	17.7	16.0	17.7	(25.7)		

注) Rは、道路の上方向って右側、Lは左側。()は森林植生(10×10m)の種数。

*は伐倒した跡がある。

Table 5 林縁植物の出現率(林縁にのみ出現する種) %

ベルト番号	標高 m	道路からの距離 (m)												
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
1R	1000	93	33	28	21	0	0	0	0	8	0	0		
1L	1000	55	40	25	28	13	0	5	0	0	0			
2R	1100	50	8	18	8	7	13	3	0					
2L	1100	57	15	6	5	5	6	0						
3R	1200	88	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3L	1200	70	47	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4R	1300	77	27	0	0	0	0	0	0	0	0			
4L	1300	78	0	0	0	0	0	0	0	0				
5R	1400	71	65	37	35	19	25	13	9	0	0	0		
5L	1400	48	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6R	1500	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
6L	1500	62	4	0	0	0	0	0	0	0	0			
7L	1600	78	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8R	2000	75	12	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8L	2000	78	70	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

注) 5Rは、道路造成の際の捨土したあとが認められた。

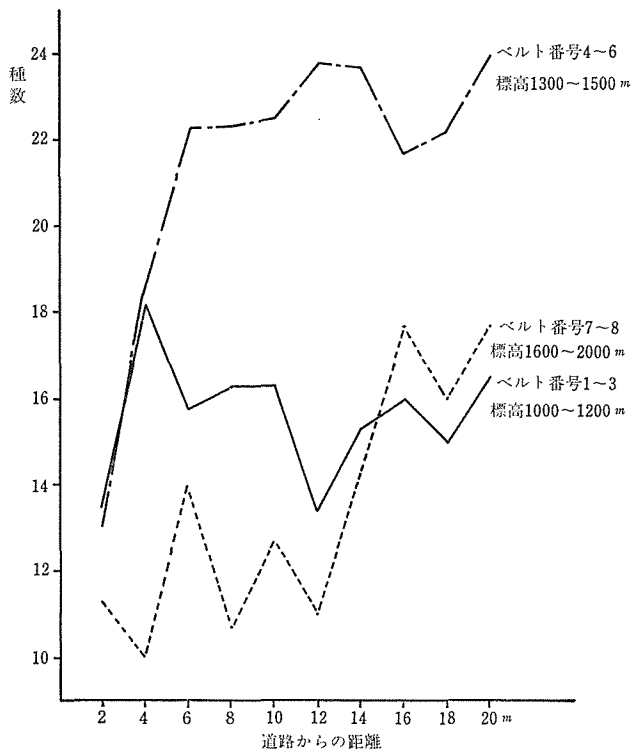


Fig. 8 道路からの距離による種数の変化

(3) ベルト番号7～8

この区間では、種数は16mまで著しい増加はみられない。このことは、道路による影響のあらわれ方が、この植生域では、林縁植生の種数が少ないことと同時に、林縁部分では、森林植生の構成種が減少するというかたちであらわれていることが特徴的である。

このように植生域の違いによって影響のあらわれ方そのものが異なっていることが注目される。

亜高山帯の場合には、植生図からは読みとれなかった種数の減少というかたちでの影響のあらわれ方が認められた。

2) 林縁植物の出現による影響の診断

Table 2とTable 3を比較すると、林縁にのみ特徴的にあらわれる種群が認められる。これらの種群はTable 3で・印を付してある。これらの種を指標種として、それがベルト・トランセクトの各調査区の中で、どの程度に出現しているかを調べたものがTable 5である。

この表でみると、ベルト番号1～3では、影響圏が4～14m程度あり、ベルト番号4～6および7～8では、4～6m程度であることがわかる。

このことは、植生図で読みとった影響圏とほぼ同程度であり、Fig. 8の結果と合わせると影響圏の概要を明らかにすることができる。

影響圏のあらわれ方は、指標する種群によってさらに詳しくみることができる（井手ら

Table 6 林縁植生構成種の常在度

a ベルト番号1~3 (標高1,000~1,200m)

道路からの距離 m	2	4	6	8	10	12	14
ク マ イ チ ゴ	III						
ゼ ン マ イ	II			I			
ニ ガ ナ	II						
サ サ ガ ヤ	V	III					
フ	IV	I					
オ オ バ コ	III	I					
ゴ マ ナ	III	I					
ワ ラ ビ	II	I					
アキノキリンソウ	I	I				I	
ウ	II	III	I				
タ ニ ウ ツ ギ	III	II	III	II			
ヤマブドウ	III	III	IV	IV	III	I	I

注) 調査ベルト数6

b ベルト番号4~6 (標高1,300~1,500m)

道路からの距離 m	2	4
ミ ヤ マ イ	III	
ア ブ ラ ガ ヤ	II	
コ ウ ゾ リ ナ	II	
バ ッ コ ヤ ナ ギ	II	
オ オ ヨ モ ギ	II	
ゴ マ ナ	II	
ス ス キ	IV	I
タ ニ ウ ツ ギ	III	I
ケヤマハンノキ	I	II
ミヤマモミジイチゴ	II	I
アキノキリンソウ	I	I

注) 調査ベルト数5 ベルト番号5 Rは除く

c ベルト番号7~8 (標高1,600~2,000m)

道路からの距離 m	2	4	6
オノエヤナギ	2	1	
オオヨモギ	2	1	
コウゾリナ	2	1	
バ ッ コ ヤ ナ ギ	1	1	
ヤマハハコ	3	1	1
メイゲツソウ	2	1	1
アキノキリンソウ	1	1	1
ゴ マ ナ	1	1	1

注) 調査ベルト数3

1975)⁴⁾。林縁植生の構成種は、道路から林内に向って、どの種も同程度に侵入するのではなく、侵入していく度合は種によって異なっている。Table 6は、道路からの距離によって、林縁植生の構成種がどのように出現しているかを示している。

道路にもっとも近い部分に出現する種群は、ソデ群落の構成種であり、その内側まで侵入しているのはマント群落の構成種であると考えられる。

標高の低い部分では、林縁植生の種群が豊かであり、ソデ群落、マント群落を形成し得るが、高くなると種組成が貧化してマント群落の形成が難しくなると考えられる。

この表は、また、道路による影響を評価する場合の基準を示している。一例として、aの

ヤマブドウのように、自然の森林内でもしばしば見られるものは、影響の程度が小さいものでもあり、許容できる影響であるとも考えることも可能であろう。

3 考 察

調査の結果から、道路建設による影響が比較的大きくあらわれているのは、標高1,000—1,200mのヒメアオキブナ群集とジュウモンジシダーサワグルミ群集の地域、および標高1,600—2,000mのオオシラビソ群集の地域であり、比較的小さいのは、標高1,300—1500mのヒメコマツ—イワウチワ群落であった。

この群落は、高木の密生林ではなく、疎林であるため、もともと森林伐開の影響を受けにくいものであろうと考えられる。

ヒメアオキブナ群集とオオシラビソ群集では同程度に影響を受けているが、前者では林縁構成種が豊かであるのに対して、後者では乏しいため、林縁が保護される可能性が少なく、森林が荒廃する可能性は大きい。したがって、亜高山帯では、現象的にとらえられる影響は、現状では小さくても、何等かの機会に大きな被害を生ずる可能性を有しているといえる。

また、今回の調査で明らかにされた影響圏の大きさは、従来の調査の結果に比較して、小さいのが特徴的であった。

その理由としては、施工後年数がすでに20年近くたっている部分もあり、十分に回復しているとも考えることもできるが、むしろ裏日本型の植生の特徴とも考えられる。

とくに、冬期の長期間、積雪があるために、林内の環境は道路による影響を受けずに保持されており、このことが、最も大きな理由であろうと考えられる。また、生育のおう盛なチシマザサが一面に繁茂していることも、林内環境を変化させないでいる要因として大きなものであろうと考えられる。日比野ら(1973)²⁾は、蔵王山の観光道路で、道路周辺の微気象を測定し、林縁部に高密度に密生したチシマザサによって、道路敷設による乾燥や風などの影響が林内に及ぶのを防いでいることを明らかにしている。

さらに、調査地域が、全体に緩傾斜地であったことも理由の1つとしてあげられる。

これらの諸条件が、今回の調査結果にあらわれているものと考えられる。

これまでに筆者が行ってきた調査研究は、車道周辺の現存植生から道路による影響を明らかにしようとするものであり、現象的な把握に重点が行なわれてきた。

この研究をさらに道路計画に反映させていくためには、道路の立地選定を計画の中にどのように位置づけていくかという計画レベルの問題と、車道の建設がどのような機構によって植生の破壊をもたらしているかを知って技術的に対応するという技術レベルの問題とが残されている。これらの課題については、今後ひきつづきとり組んでいきたいと思っている。

Ⅲ 要 約

- 1 道路の建設が周辺植生に及ぼす影響の調査を行なった。今回は、これまでに調査されなかった、裏日本型気候の多雪地帯の植生と道路との関係を明らかにするために、富山県の立山黒部アルペンルート（美女平—弥陀ヶ原間）を対象とした。標高1,000—2,100mの区

間であり、温帯から亜高山帯の森林植生の中に道路が建設されている。

- 2 はじめに、全域の森林植生と林縁植生の群落調査を行ない、森林植生を7つ、林縁植生を4つに群落区分した。森林植生に比較して、林縁植生の区分は大まかであり、いくつかの森林植生に対応しているのが認められた。

林縁群落構成種には、低山から上ってきたものが多いが、高山から下降してきた種もみられた。標高が上るにしたがって、林縁の種群は少なくなり、群落の多様性が低くなることが認められた。

- 3 得られた植生単位が、道路周辺に典型的にみられる4つの地区を選定して道路周辺の植生図を描き、車道建設による影響がどのようにあらわれているかをみた。

植生図にあらわれた影響圏の大きさをみると、標高の低いヒメアオキブナ群集では、道路から10m前後で、20m近いところもあった。

標高のより高いヒメコマツイワウチワ群落では、影響圏は5m程度までと低く、また、亜高山帯のオオシラビン群集も同程度であり、いずれも少ない。これらの森林は、疎林であるために、道路建設によって林内の環境が変化することが少ないものと考察された。

- 4 道路からの影響をさらに詳細にとらえるために、標高100mごとに、道路から林内に向けてベルト・トランセクト法による調査を行なった。

植生図とほぼ同様の影響圏が認められた。しかし、オオシラビン群集では、林縁の近くに、林縁植生構成種が出現しない場合でも、森林植生の構成種が減少するという影響のあらわれ方が巾10m程度に認められ、植生図の場合よりも、より大きな影響がとらえられた。

- 5 今回の調査で明らかにされた影響圏の大きさは、従来の調査の結果に比較して小さいのが特徴的であった。

その理由としては、裏日本型の気候と植生の特徴によるものが考えられる。とくに冬期の長期間、積雪のために林内環境が保護されていること、生育のおう盛なチシマザサが繁茂して林内環境を変化させないでいることなどが主な要因であろうと考えられる。

文 献

- 1 深井三郎：立山の地形、地質および気候 立山ルート緑化研究報告書 第1報 19—29 1974
- 2 日比野紘一郎・飯泉 茂・岩波悠紀：蔵王山自然破壊にともなう微気象に関する研究Ⅱ 蔵王山・蒲生干潟の環境破壊による生物群集の動態に関する研究Ⅱ 19—32 1973
- 3 本多啓七：立山における車道沿線の植生 立山ルート緑化研究報告書 第1報 31—53 1974
- 4 井手久登・他：沿道植生の群落構造的考察 応用植物社会学研究 4 26—54 1975
- 5 亀山 章：車道による周辺植生への影響Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ 信州大学農学部紀要 10(2), 11(1), 12(1) 1973, 1974, 1975
- 6 ————：同Ⅳ 信州大学農学部演習林報告 12 33—47 1975
- 7 宮脇 昭・他：越後三山・奥只見周辺の植生(新潟県・福島県) 越後三山・奥只見自然公園学術調査報告書 57—152 1968
- 8 ————：藤原一絵：富山県立山周辺の植生 富山県 1974
- 9 沼田 真：日本の山岳の垂直分布帯と富士山植生の特性および研究史 富士山総合学術調査報告書

- 347—357 1971
- 10 大場達之：亜高山帯と高山帯 原色現代科学大事典 3 330—399 1967
 - 11 大沢雅彦・他：富士山における垂直分布帯の形成過程 富士山総合学術調査報告書 371—421 1971
 - 12 笹倉慶造：立山の観光開発計画とその経過 立山ルート緑化研究報告書 第1報 5—9 1974
 - 13 菅原亀悦・信濃豊子・飯泉 茂：蔵王エコーライン沿いの裸地に侵入した植物の生態調査 蔵王山・蒲生干潟の環境破壊による生物群集の動態に関する研究 I 34—38 1972
 - 14 SUZUKI, T. : Forest and bog vegetation within Ozegahara basin, Scientific researches of the Ozegahara moor. 205—268 1954
 - 15 鈴木時夫・岡本省吾・本多啓七：奥黒部の亜高山帯森林植生 日本生態学会誌 13(6) 216—226 1963
 - 16 ———・梅津幸雄：奥黒部，立山および白山のハイマツ低木林と高山ハイデ 日本生態学会誌 15(3) 113—124 1965
 - 17 若林啓之助：立山ルート緑化研究委員会の発足にいたる経緯 立山ルート緑化研究報告書 第1報 11—17 1974
 - 18 山崎 敬・長井直隆：越中朝日岳の植生 1 植物研究雑誌 35 341—356 1960
 - 19 清水建美：乗鞍岳亜高山帯域における人為環境化と植物相および植生の変化（2）中部山岳地帯における生物環境の破壊とその復元に関する基礎的研究 2 11—17 1974

**Phytosociological studies on vegetational change caused
by road construction in natural park (V)**

By Akira KAMEYAMA

Laboratory of Landscape Architecture, Fac. Agric., Shinshu Univ.

Summary

The purpose of the present note is to show how natural forests have been destructed by road construction in natural parks.

The subject of the previous reports were chosen cool-temperate broad-leaved deciduous forest, warm-temperate broad-leaved evergreen forest, and subtropical broad-leaved evergreen forest. These forests come under the districts without snow on the Pacific Ocean side.

The plant communities in the district with heavy snow on the Sea of Japan side differ in many respects from those on the Pacific Ocean side, especially in the cool-temperate and subalpine zones.

In this paper the author tries to analyse the influence of road construction among cool-temperate and subalpine forest on the Sea of Japan side.

As the stand of this study, was selected Mt. Tateyama region (Toyama Prefecture), which is designated as Chūbusangaku National Park.

The antecedent road to Tateyama-Kurobe alpine route was constructed in 1956.

Firstly, the author investigated the floristic composition of natural forest and roadside vegetation. Natural forest was classified into seven vegetational units (Table 2) and roadside vegetation into four units (Table 3). These communities are distributed along the park road at the altitude of 1,000 m to 2,000 m. He selected four areas (Fig. 3) including these typical communities, and made vegetation maps on a scale of 1:5,000 (Fig. 4~7). The vegetation maps show the destructed zone caused by road construction. The influenced zone is shown black on the maps.

The width of the belt influenced is 10~20 m from the road at the altitude of 1,000~1,200 m, 2~5 m at 1,200~1,500 m, and 5~10 m at 1,600~2,000m.

Secondly, he investigated the influence by belt transect method vertically every 100 m from 1,000 to 2,000 m. The result was similar to the former.

These results show that the influence of road construction is less in the district with heavy snow than that without snow.