

II 展望歩道（高飯場南竜ヶ馬場室堂線歩道）、エコーライン（弥陀ヶ原線歩道）の現状と問題点

I-1の項でも歩道の現状について若干ふれたが、この項では、植生、地質、土壌及び荒廃の面から、その現況及び問題点を明らかにする。

植生の面からみた歩道の保全については、清水、古池委員が、地質、土壌については中野、東野委員が記述し、荒廃状況については、これまでの調査及び検討委員会での討議等をもとに、自然保護課、自然保護センターがとりまとめた。

1 植生から見た歩道の保全

(1)ベルトトランセクト調査

清水 建

はじめに

エコーラインは白山の南面、標高2,100mから2,350mの亜高山帯の上部に位置し、南竜水平道から五葉坂下の弥陀ヶ原に至る2km弱の登山道である。このコースは、お花畑の多い尾根コースで景観にすぐれるため通行する登山者も多い。しかし、踏み荒しによる裸地化の増大や周辺の崩壊、雨天時には歩道が川の状態に変わり問題も多い。

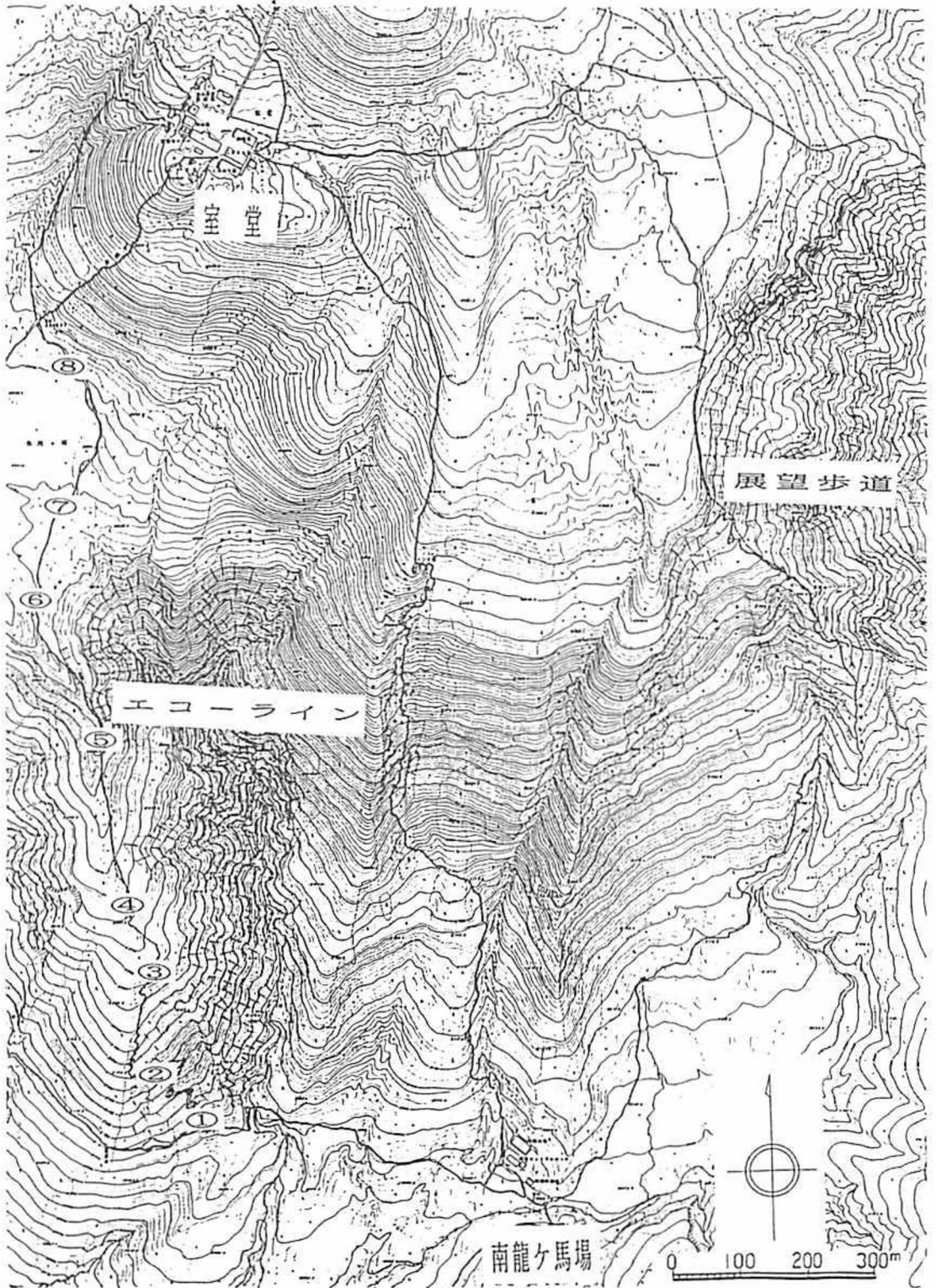
そこで、登山道が周囲の植生にどのような影響を与え、現在登山道周辺の群落はどのような構造になっているか知るため、以下のような調査を行った。

調査方法（ベルトトランセクト法）

登山道より歩道の両側にそれぞれ直角に幅1m長さ8mの帯状調査区を設け、その内部に0～1m、1～2m、2～3m、3～4m、4～5m、5～6m、6～7m、7～8mの地点に1m×1mの方形区を設け、それぞれ群落調査（※1）を行った。

帯状調査区はエコーラインの南竜水平道との分岐点から五葉坂の砂防新道との合流点に至る区間で（図-2）、歩道に沿い200m間隔で8本設定した。

図 - 2 带状調査区位置図



調査結果

ア. ベルト周辺の植生

表-2よりベルト1、2は高茎草原（ミヤマキンポウゲ-シナノキンバイ群団（※2））であり、3、5、6、7と4の山側には、ササ自然草原（※2）が見られた。4の谷側には、オオヒゲガリヤス群落（※3）、8は雪田群落（アオノツガザクラ群団、ハクサンコザクラ-ショウジョウスゲ群集（※2））が認められる。

イ. 種数

各ベルトの道からの距離ごとの方形区の出現種数を表-3、図-4、5、6、7に表わした。また、それらの平均を、図-3に示した。図-3によると歩道に近い部分では、若干種数が減少する傾向が見られた。この傾向は、登山道の谷側で見られ、山側ではあまりはっきりしない。

種数変化を各ベルト周囲の群落別にまとめたものが、表-4、図-8である。どの群落も歩道から遠い枠ほど、種数が多くなっているが、ササ自然草原以外はサンプル数が少ないため、必ずしもそうなると断定する事はできない。ベルトによっては、変化の仕方かなりの違いが見られる。

ウ. 種の分布傾向

距離ごとにそれぞれの種の出現回数をまとめたものが表-4である。この中で特に登山道沿いで、減少傾向がみられた種は下記のようなものである。

コイワカガミ、コバイケイソウ、モミジカラマツ、ネバリノギラン、オオバショリマ、ミツバオウレン、ショウジョウバカマ、クロマメノキ、クロウスゴ、ミヤマホツツジ、アカモノ、アオノツガザクラなどであった。

逆に登山道沿いで出現回数が増加する種には、コガネギクがあった。また、登山道からの距離に関係なく出現する種としては以下のものがあった。ショウジョウスゲ、チシマザサ、コシジオウレン、タテヤマサゲ、ヒゲノガリヤス、ヒロハノコメススキ、ニッコウキスゲ、オオヒゲガリヤス、比較的湿った場所に生育する植物では登山道沿いでの減少傾向が見られ、また、ササ自然草原の構成種や、ヒロハノコメススキなどイネ科の植物には、登山道からの距離に関係なく分布する種が多い。オオバコやスズメノカタビラなどの低地生の雑草の侵入は登山道沿いには見られなかった。

図 - 3 距離ごとの平均種数の変化

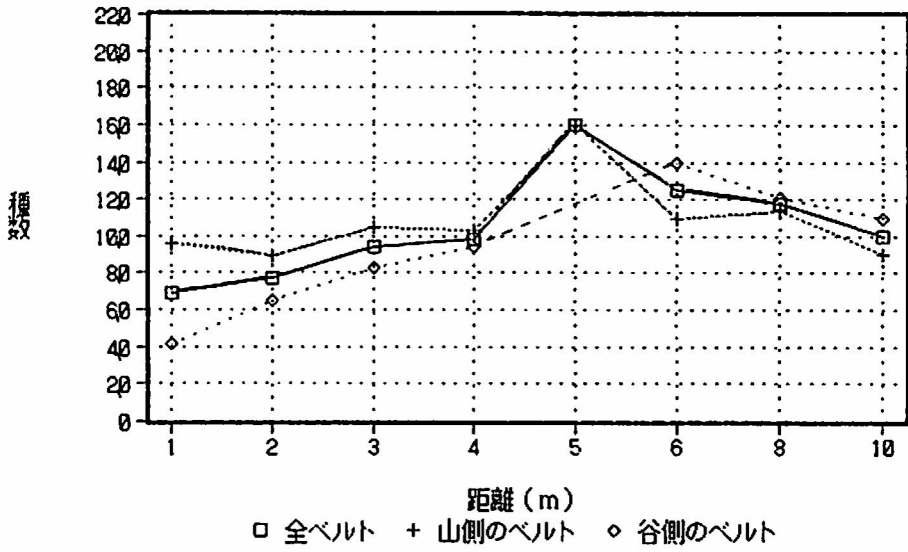


図 - 4 ベルト1, 2の種数変化

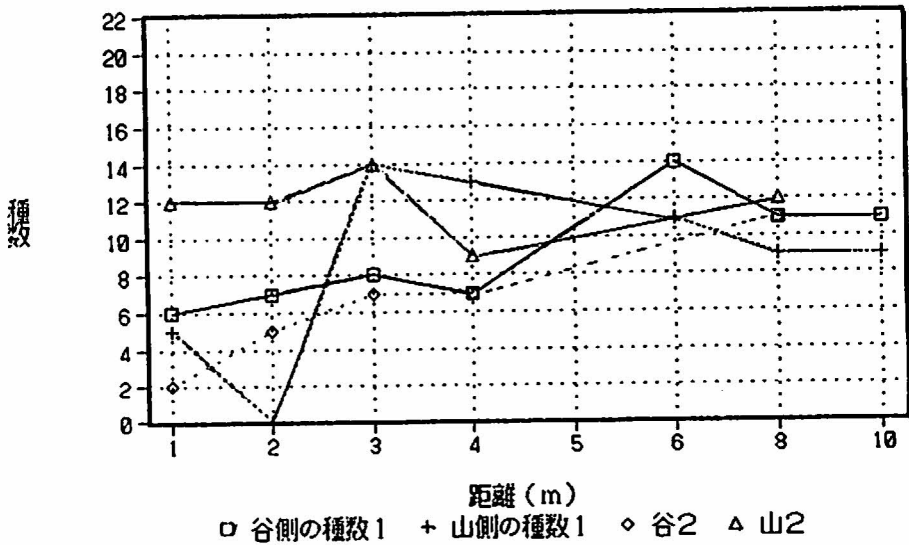


図 - 5 ベルト3, 4の種数変化

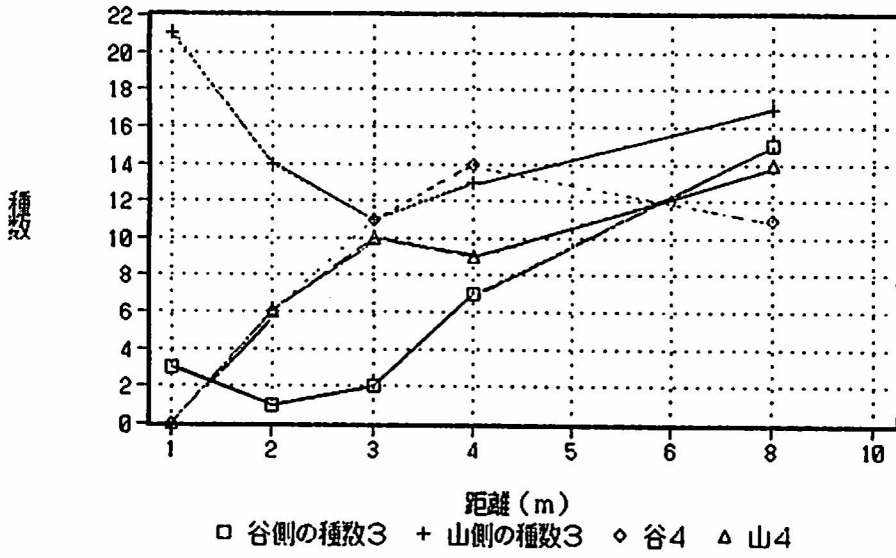


図 - 6 ベルト5, 6の種数変化

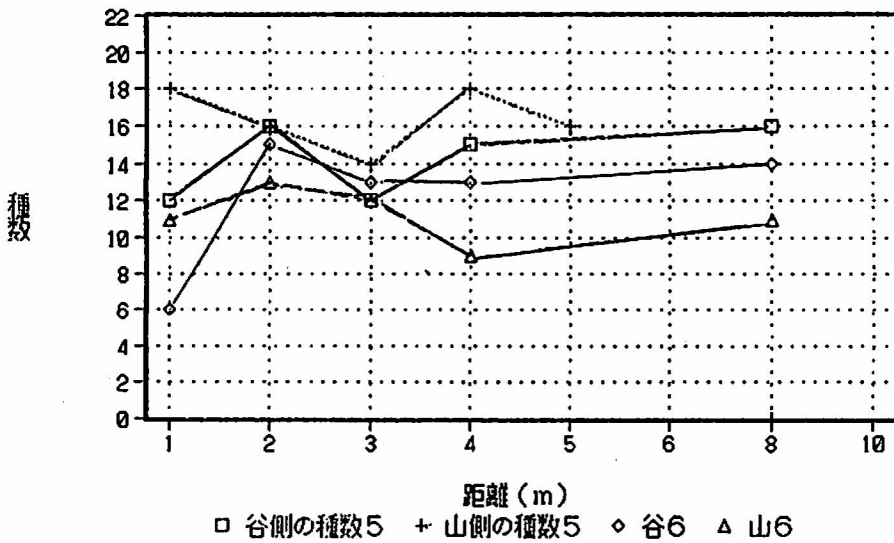


図 - 7 ベルト7, 8の種数変化

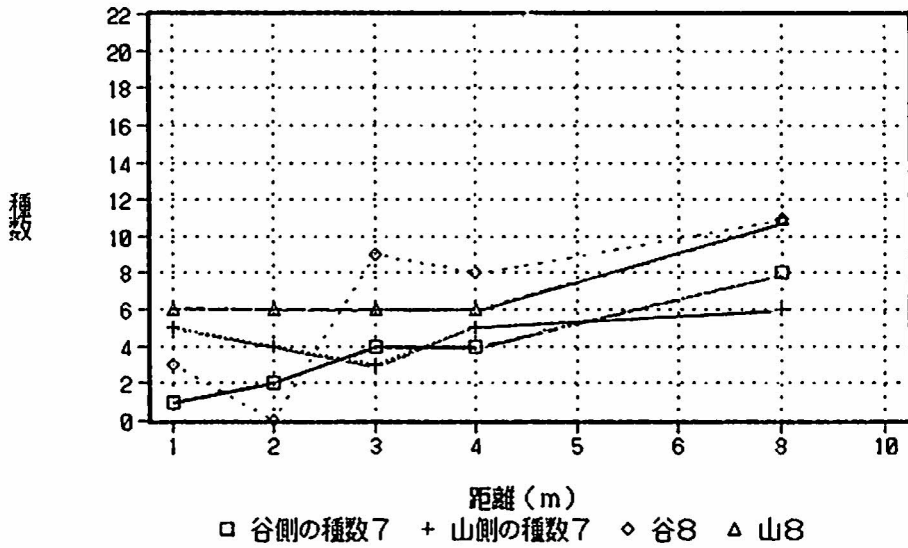


図 - 8 群落別種数-距離グラフ

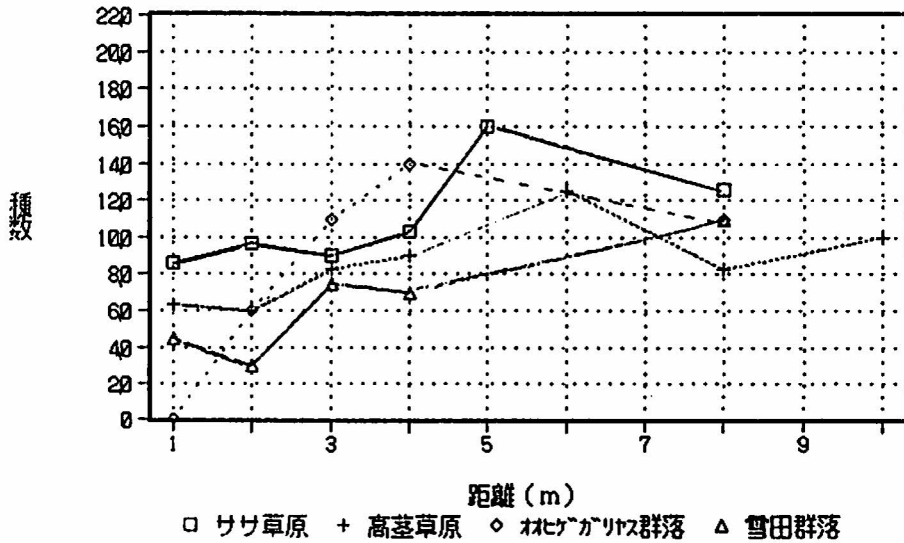


表-2

ベルト-出現コードラ-ト数

ベルト番号 山側or谷側	1		2		3		4		5		6		7		8	
	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山
ソウシ' ヨウスケ	4	3	1		2	4	4	3	5	5	5	3	3	5	4	5
シマツ' ヲ					5	5	5		5	5	5	5	5	5		
イワカカ' ミ	2	3	1		1	3	4	3	4	4	5	5		3	2	1
クワンホ' ウフウ	6	6	2	3	1	2		4	2	3	2	2	2			
ウツシ' オウレン					4	4	3	1	3	5	2	1	4	2	5	
ハ' イケイソウ	3	4	4	4	1		1	2		4	1	2		1	2	5
カ' ネキ' ク	2	3	2	3	2	5	1		4	5		2				
ツチヤマス' ケ	7	6	4	5		3			1	2						
ミシ' カラマツ	4	3	4	5					2				4			
ホ' リノキ' ラン	2	3	1	2		1		4	2	4	3					
チ' ノカ' リヤス	7	4	2	5					1	2						
オハ' ショリマ	4	3	1	2	1	3			2	1		1	1		1	
ロハ' ノコメススキ	3	1	1	1		4		1				1		4	5	
ウラシ' 田ナナヒリノキ					1				4	5		3				
イワイチヨウ	4	3		3							3	2			1	1
ツハ' オウレン					2		4	1	5	3		2				
ソウシ' ヨウハ' カマ	1	2	1		2	5	1		2	1		1				
ツッコウキスケ'	2	2		2		2			3	4						
ワマメノキ							2	3			5	4			1	
イワオトキ' リ	2			2		1		3			2					4
ワウスコ'					1	2	1		4	4		1				
オヒキ' カ' リヤス			2	2		1	1	4			1	1	2			
ヤマキンハ' イ								3							4	5
ヤマホウツシ'					1	4	1			4	1	1				
クワンコウ' クラ	2	2		4							1				1	1
ヤマリント' ウ	1						2	1			4				2	1
クワンフウロ		4	2	4											1	
イワ' ルソウ		1			1	4			2	1		1		1		
オシ' クスノキ					2	1		1	1	1	4					
カネノ		1			1	3	1		1	3						
オノツカ' 9' クラ						2	1		1	2	2				2	1
イフ' キセ' リ	1	1	2			4				2						
クシマラン					1	3				2		2				
カ' セ' ンチハ' ナ						1	1		5		1					
クラネンシ' ン											4	3		1		
イワナシ						2			5							
ママトリソウ					1	3	1			1						
クラタマノキ									4					2		
スノキ							1		3		1					1
ネカエチ'									2							
トツハ' ヨモキ'	1			4												
ヤマヒンキョウ			2		3											
クライトソウ		2		1		1	1				2					1
カネヒカチ' ノカス' ラ						1		1								3
カンコウラン												2				
クワ' ルマ								3				2				
オシラト' リ									4							
ヤマリント' ウ						2										
ソユリ	1			1									1			
メススキ								1			1	1				
オダケシマラン					1				2							
ニ' ナ' ナイゴ'	1		1	1												
オシハククシヤクナケ'									2							
ヤマハノノキ					1					10						
ク' ナイフウロ	2															
イワノカ' リヤス			2													
ウラシ' 田ナナカマト'												1				
ニ' コウモリ									2							
ヤマコウザ' リナ									1							
ナカマト'									1							
ハイマツ											1					
ミヤマカサハ' ミ									1							
カネト' ンホ'	1		1													
ハ' ナノコマノツメ									1							
ルツク									1							
クワ' ノコ' チ									1							

表-3 各ベルトの各方形区あたり出現種数

ベルト	1		2		3		4		5		6		7		8		全体谷側山側平均
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
位置	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	平均
1	6	5	2	12	3	21	0	0	18	12	11	6	1	5	3	6	69
2	7	0	5	12	1	14	6	6	16	16	13	15	2	4	0	6	77
3	8	14	7	14	2	11	10	11	14	12	12	13	4	3	9	6	94
4	7	13	7	9	7	13	9	14	18	15	9	13	4	5	8	6	98
5									16								160
6	14	11															125
8	11	9	11	12	15	17	14	11	16	11	14	8	6	11	11	118	
10	11	9															100
平均	9.1	8.7	6.4	11.8	5.6	15.2	7.8	8.4	16.4	14.2	11.2	12.2	3.8	4.6	6.2	7.0	100

表-4 群落別、各ベルトの方形区あたり出現種数

ベルト	ササ草原							苧藎草原							北ヤブリス群落				雪田群落								
	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	A	B	谷	山	A	B	
位置	谷	山	谷	山	谷	山	谷	谷	山	谷	山	谷	山	谷	山	谷	谷	山	谷	山	平均	谷	山	平均	谷	山	
1	3	21	0	18	12	11	6	6	5	2	12	63	25	0	0	25	0	0	0	0	0	3	6	45	9		
2	1	14	6	16	13	15	2	7	0	5	12	60	24	6	60	24	6	60	60	60	0	6	30	6	6		
3	2	11	10	14	12	12	13	8	14	7	14	83	33	11	110	33	11	110	110	110	9	6	75	15	15		
4	7	13	9	18	15	9	13	7	13	7	9	90	36	14	140	36	14	140	140	140	8	6	70	14	14		
5																											
6								14	11			25	25			25					11	11	110	110	22	22	
8	15	17	14		16	11	14	11	9	11	12	83	33	11	110	33	11	110	110	110	11	11	110	110	22	22	
10								11	9			100	20			20											

表-5

距離-出現コドラート数

距離 (m)	1	2	3	4	(5)	(6)	8	(10)	合計
調査区数	16	16	16	16	1	2	15	2	84
ヨウシ' ヨウスケ'	10	9	13	11	1		11	1	56
シマサ' サ	9	9	9	9	1		8		45
イワカカ' ミ	6	7	8	8		1	10	1	41
クサソホ' ウフウ	5	8	6	6		2	7	2	36
ロシジ' オウレン	7	9	6	6			7		35
ロハ' イケイソウ	4	5	6	7		2	8	2	34
ロカ' ネキ' ク	6	6	7	4	1	1	4	1	30
クヂヤマスケ'	5	4	5	5		2	5	2	25
キハ' リノキ' ラン	2	3	5	5		2	4	1	22
ミミシ' カラマツ	1	4	3	5		2	6	1	22
ヒケ' ノカ' リヤス	5	2	3	4		2	4	1	21
オハ' シヨリマ	3	3	2	3		2	6	1	20
カラシ' ロハナトリノキ	2	4	3	4	1		3		17
ミツハ' オウレン	1	3	3	5	1		4		17
ワイチヨウ	2	4	4	4		2	1		17
ロハノコメススキ	3	3	4	3		1	3		17
ヨウシ' ヨウハ' カマ	2	2	3	3			5	1	16
ワロマメノキ	1	2	3	4			5		15
ニッコウキスゲ'	3	1	4	3			3		15
ワオトキ' リ	2	2	5	2			3		14
オトケ' カ' リヤス	3	4	1	2			3		13
ワロウスコ'	1	2	2	2	1		5		13
キヤマキンハ' イ	2	1	3	3			3		12
キヤマホツツシ'	1	3	2	2			4		12
イサ' ルソウ	2	3	1				4	1	11
キヤマリント' ウ	1	2	1	4			2	1	11
クサソフウロ	1	1	1	4		1	3		11
クサソコサ' クラ	1	1	4	1		1	3		11
オノツカ' サ' クラ		1	3	4			2		10
カモノ	1	1	3	2			3		10
オシ' クスノキ	1	2	3	2			2		10
イワ' キセ' リ	1	1	2	2		2	2		10
クサシマラン		1	1	4			2		8
カ' セ' ンタチハ' ナ		1	2	1	1		2		8
ラネニンシ' ン	2	1	1	2			2		8
イワナシ	1	1	1	2	1		1		7
ワマトリソウ	1	2	1				3		7
ラタマノキ	2	1	1	2					6
スノキ	1		3	1			1		6
カ' ソウラン	1		2	1			2		5
カネヒカケ' ノカス' ラ		1	1				2		5
ミカエテ'			1	2	1		1		5
キヤマセンキュウ	1		1	1			1	1	5
ヒトツハ' ヨキキ'	1	1	1			1	1		5
ワイトソウ			1	1			3		5
クサ' ルマ	2		2	2			1		5
オシラト' ソ		1		1	1				4
メタケシマラン			1	1			1		3
キヤマリント' ウ	2						1		3
ロメススキ			1	1					3
ワロユリ		1				1	1		3
ニハ' ナイチコ'			1	1			1		3
キヤマンノキ							2		2
クサキトソホ'							2		2
カラシ' ロナナカマト'	1						1		2
ク' ンナイフウロ		1						1	2
オシハクサソシヤクサケ'				1	1				2
ワノカ' リヤス							1	1	2
ニッコウキリ				1	1				2
ナカマト'				1					1
キハ' ナノコマノワメ					1				1
クサ' ノコサ' ナ						1			1
ワユツカ'						1			1
ロミヤマカタハ' ミ						1			1
ハイマツ	1								1
キヤマコウソ' リナ				1					1

おわりに

道路の建設が周囲の植生に及ぼす影響として亀山(※4、5)は次のように分類している。

- ア) 工事による直接的破壊 イ) 道路建設後の環境変化による影響
ウ) 道路の自動車交通による影響 エ) 道路利用者による影響

このうちウ)を除くア)、イ)、エ)は程度の差はともかく登山道にもあてはまると思われる。ア)は刈り払いによる植生の破壊、イ)は日射、風当たりの変化や周囲の乾燥化などによる植生の変化、エ)は踏み荒しによる裸地化などが、例として当てはまる。このうちイ)はかなり広範囲に影響を及ぼすこともあり、本調査でもこれらは充分考え得られるが、今回は登山道周囲の狭い範囲の群落構造の変化に絞って調査を行った。

今回の調査では、登山道が群落構造に影響を与える範囲は、周囲3～4mまでであろう。このような仮定から(乗鞍岳の車道沿線のハイマツ群落でも5m程度である。※5、6)ベルトの長さを8mにし、1～4m部分と7～8m部分を比較し影響圏を推定するのがねらいであった。しかし、種数平均を取っても、1～8mまでわずかであるが、種数は増加傾向にあり、どこまでが影響圏であるか特定することはできなかった。

この方法で影響圏を考えるには、ベルト当りの方形区数を増やす必要がある。また、ベルトによって種数の変化や出現種、減少種がまちまちであった。これは、ベルトの本数を増やすか、ベルトの設定場所を意図的に特定条件(群落、傾斜、方位、土壌、その他)の場所にするにより、傾向を把握し、その原因を推定できると思われる。指標種を抽出するなど、解析の方法を変えることも影響圏の把握には必要である。

なお、広範囲にわたる影響を知るには、大縮尺の現存植生図と原植生図、または、登山道開通当時の復元植生図の作成、比較が有効であろう。

文 献

- ※1 鈴木兵二・伊藤秀三・豊原源太郎 植生調査法Ⅱ, p. 24-29.
※2 石川県白山自然保護センター(1990) 中部白山地域植生調査報告。
※3 菅沼孝之・芳賀真理子・四手井英一(1978) 白山南竜ヶ馬場の高山草原植生。石川県白山自然保護センター研究報告, No. 4, p. 33-40.
※4 亀山章(1973) 道路が生態系に及ぼす影響。道路セミナー65, p. 66-87。
※5 亀山章(1976) 道路建設による周辺植生への影響—総説—。応用植物社会学研究5, p. 75-90。
※6 土田勝義(1973) 乗鞍岳の車道沿線の植生(1)。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, p. 26-35。

(2) 白山高山帯歩道周辺の地形と植生配列

古池 博

はじめに

白山高山帯歩道整備事業の対象地域、すなわち中部白山地域（別当出合～白山山頂）については、従来、さまざまな観点から植生調査が実施されてきた。1989年には、登山路周辺に重点をおいた植生調査が実施され、報告書と大縮尺の植生図（石川県白山自然保護センター、1990）も公表されているので植生の全般についてはこれにゆずり、ここでは歩道周辺の地形と植生配列（植生帯状配列）の関連についての調査結果をのべる。

大域的な植生帯は気候的な違いを主な要因とするものであるが、ここで対象とするのはスケールが数mから数十m程度の局所的な植生配列である。この植生配列は地形との対応関係が顕著であるので植生図作成のさいにはしばしばそれが意識的に用いられることがある。本報告では、登山路（歩道）の主要地点でこれを横断する線状調査の方法により、事業対象地域での地形と植生配列の具体的な対応関係の現状をしめす。これは工事に先だって工法等を検討するために役立つだけでなく、今後継続的な測定をおこなうことによつて、将来、工事の与えた影響を吟味するさいの基礎資料ともなりうるものである。

植生配列が立地要因と結び付けられた場合には、それは立地系列と呼ばれる。実際に植生の立地に影響を与える要因は一つではないから、立地系列は多様に交錯することになり、通常は支配的な要因による立地系列が抽出できるだけである。

本報告では調査期間が限定されていることから、残念ながら調査結果をしめすことができただけで、立地要因の解析にすすむことはできなかった。このスケールの地形に支配的な自然営力と踏みつけを主とした人為的作用、ならびにその複合作用の解明が重要であることを一般的に指摘するにとどめ、整備事業の基本方向や工法の選択と係わって二、三の考察を加えたい。

なお、各地点での地形横断面の測量・作図は石川県白山自然保護センターならびに石川県環境部自然保護課のかたがたによって行われた。地滑り地の初期状態（1990年）の測定には金沢大学理学部植物自然史講座の清水建美教授と同研究室の学生のみなさんも参加された。記して謝意を表す。

調査対象地点ならびに調査方法

調査地点は、1990年8月、展望歩道ならびにエコーライン上に典型的な9地点を選び、植生配列の固定調査地点とした。また、地形形成に関係が深い土砂・土地の移動量の目安を得るため、エコーライン近傍の地滑り地（EK 5）および小河道（EK 6）に各1地点（合計2地点）を選び、土地と土砂の移動量調査地点とした。合計11地点の概要は表7に掲げ、図9に図示した。また、杭により現地で現示し、保存・維持することとした。

ア. 植生配列

植生配列の調査地点における調査方法は、歩道（登山路）とほぼ垂直方向に横断線を設け、河川横断測量の手法により、横断測量をおこなった。すでに明らかにされている植生凡例（石川県白山自然保護センター、1990）により区分された植生単位の「接ぎ目」を横断線が横断するたびに、その位置を正確に測量した。

ほぼ1年後の1991年8月27日～29日、各固定調査地点を再び巡回し、観察をおこない、顕著な変化の認められる場合には変化を記録することとした。

付随して、地形形成に関与すると推定される自然営力について、つぎの方法で簡単な観察（測定をふくむ）をおこなった。

イ. 土砂の移動量など

①地滑り地における地表面ならびに土砂の移動

1990年8月31日、側方滑落崖の外側の草原にそれぞれ固定した2本の杭を結ぶ水平横断線を、頭部滑落崖の下にあらわれた主滑り面上約1mの高さに通し、この横断線を滑り面に投影した線上の土砂・礫にペンキを塗り、初期位置を現示した。横断線の方位は68°に設定した。長径が3cmを越える礫については、その位置をすべて測定した。ほぼ、1年後の1991年8月27日、2本の杭を結ぶ横断線の方位、長さ、滑り面上のペイントの形状、ペイントで印を付けられた礫で発見できたものの位置（現在する横断線からの最短距離）を測定した。

②小河谷における土砂の移動

標記の測定の対象とした小河谷は、横断面図（図10）に掲げたように上流より流出した礫により高く埋積されたものである。方法は兩岸の草原に固定した杭を通る横断線を基準とし、地滑り地における場合に準じて礫の変位の大きさを測定するものとした。

③登山路の河道化の状況

調査期間中の1991年8月29日早朝から調査区域内に降雨があり、同日登山路が河道

調査地点	歩道場所	基準点標高	斜面向き	斜面傾斜	地形分類	視距離方位	植生	配列	測高点	備考
N1	展望南電場	2085a	S		下方傾斜突状線 裾斜面	110	オオシラビソ群集 - ササ自然草原 - 菅田群集 - ササ自然草原		no3+10.6	1990/8/9 測定
N2	展望南電場	2093a	S		下方傾斜突状線 裾斜面	120	オオシラビソ群集 - ササ自然草原 - 菅田群集 - ショウジョウクスグ・イワイチヨウ群集 - 高草草原 - ササ自然草原 - 菅田群集		no9+9.35	1990/8/9
N3	展望南電場	2115a	S45E		下方傾斜突状線 裾斜面	100	オオシラビソ・ダケカンバ林 - ササ自然草原 - 開放水面 - 菅田群集 - ショウジョウクスグ・イワイチヨウ群集 - 菅田群集 - ササ自然草原		no17+18.5	1990/8/9
T1	展望山尾谷	2175a	S45E S45V		河谷 各型斜面	110	ミヤマハンノキ・ナナカマド群集 - オオシラビソ群集 - 高草草原 - 開放水面 - 高草草原 - ハイマツ群集			1990/8/9
T2	展望三叉路	2443a	S30V		裾斜面	200	高山ハイデ - 菅田群集 - 高山ハイデ - ミヤマハンノキ - ウラジロナナカマド群集 - ハイマツ群集			1990/8/9
E1	エコー狝鹿原	2337a	S30V		裾斜面	75	ハイマツ群集 - ササ自然草原 - ミヤマハンノキ・ウラジロナナカマド群集 - 菅田群集 - ショウジョウクスグ・イワイチヨウ群集			1990/8/10
E2	エコー	2293a	S20E		尾根 斜面上部・稍凹凸地形	90	オオシラビソ群集 - ササ自然草原 - 菅田群集 (稍凹凸地形)			1990/8/10
E3	エコー	2165a	S45E		斜面下部	132 傾斜 (42 水平)	オオシラビソ群集 - ササ自然草原 - 高草草原			1990/8/30
E4	エコー	2125a	S45E		斜面下部	160	ミヤマハンノキ・ナナカマド群集 - 高草草原 - (縁り返し) - 菅田群集			1990/8/30
E5	エコー	2250a	S25E	32	崩壊地 地滑り	68	高草草原 - 自然湿地 - 高草草原			1990/8/31 移動監視所固定地点 (柳井)
E6	エコー	2110a	S20E	30	小河道	(70)	高草草原 - 自然湿地 - 高草草原			1990/8/31 移動監視所固定地点 (柳井)

注 菅田群集: オオシラビソ群集・ハクサンコザクラ・ショウジョウクスグ群集、高山ハイデ: コメバツガザクラ・ミネオズウ群集 (ガンコウラン風倒ハイデ)、ハイマツ群集: コケモミ・ハイマツ群集、高草草原: シナノキンバイ・ミヤマキンポウゲ群集

図 9 - 固定調査地点図

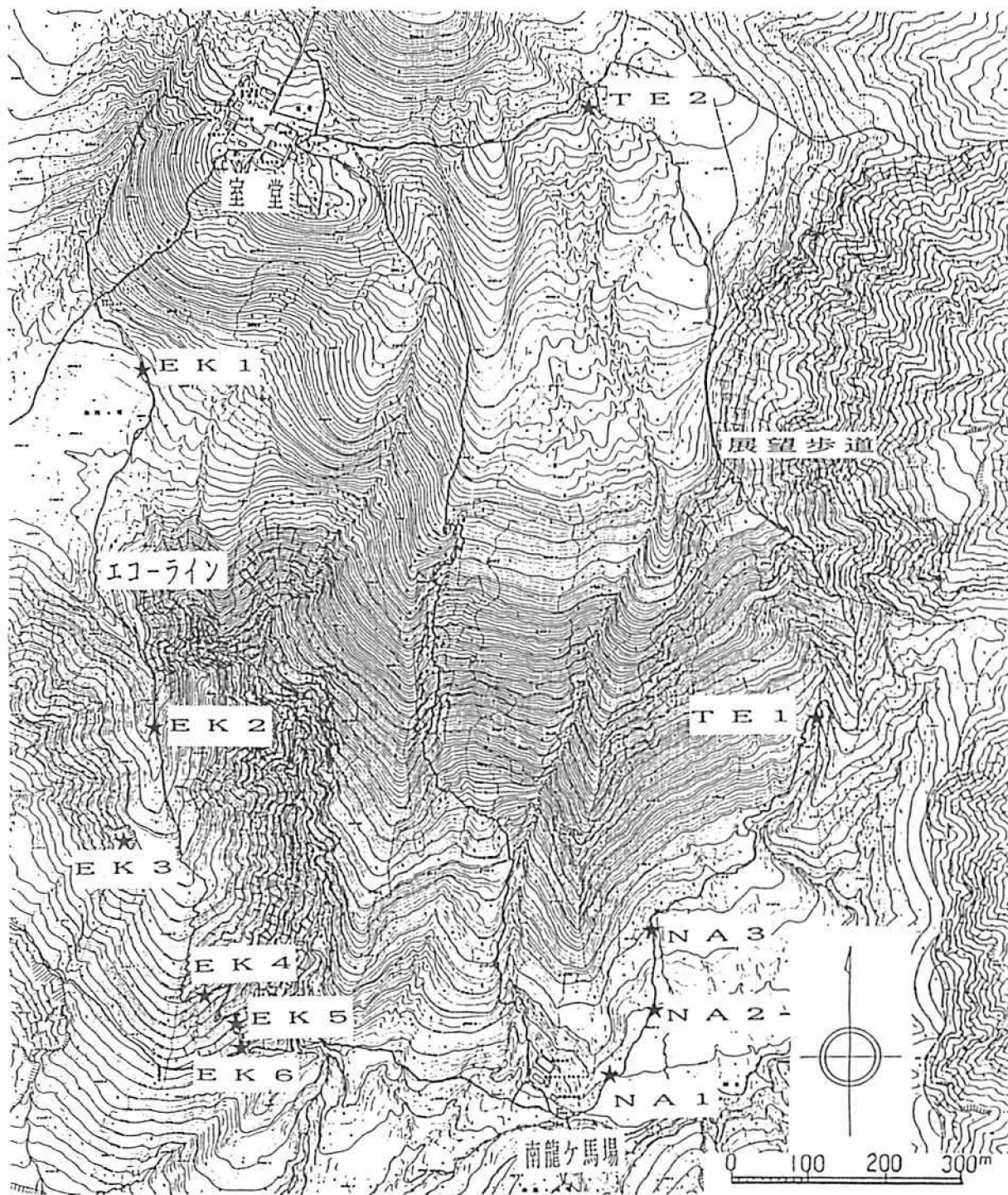


图10.小河谷 (E K 6) 横断面图

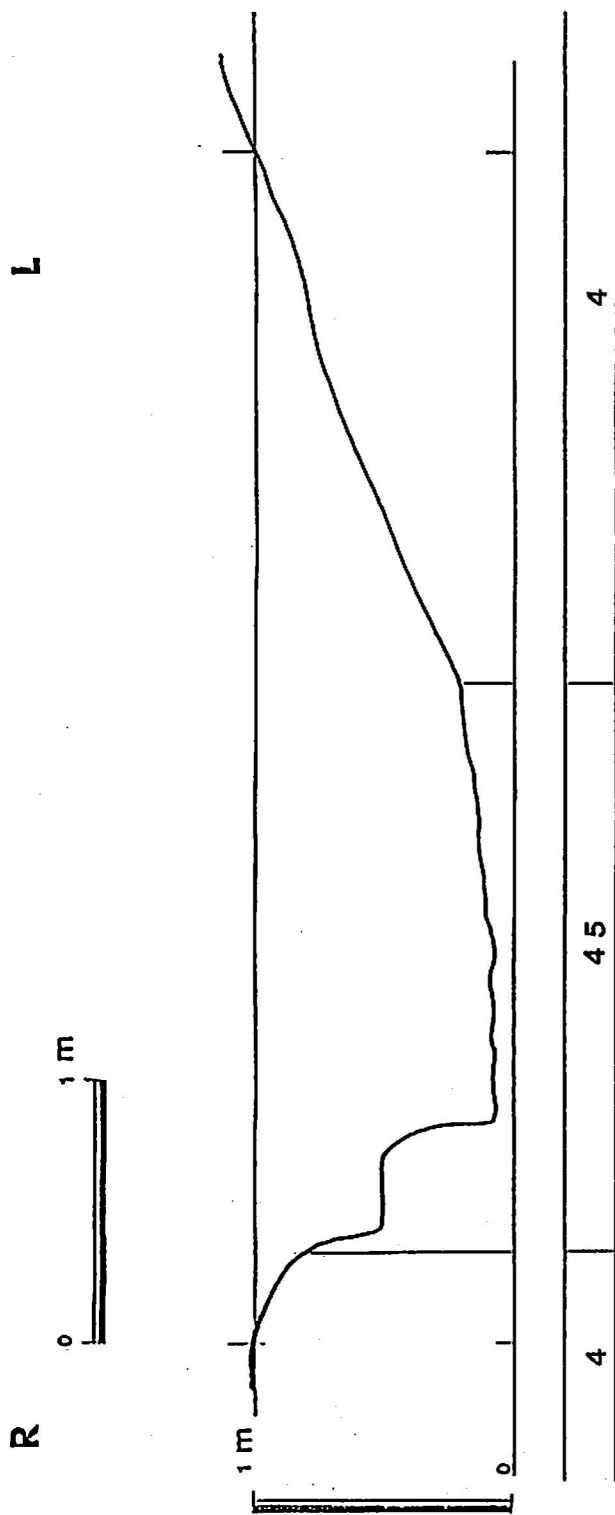
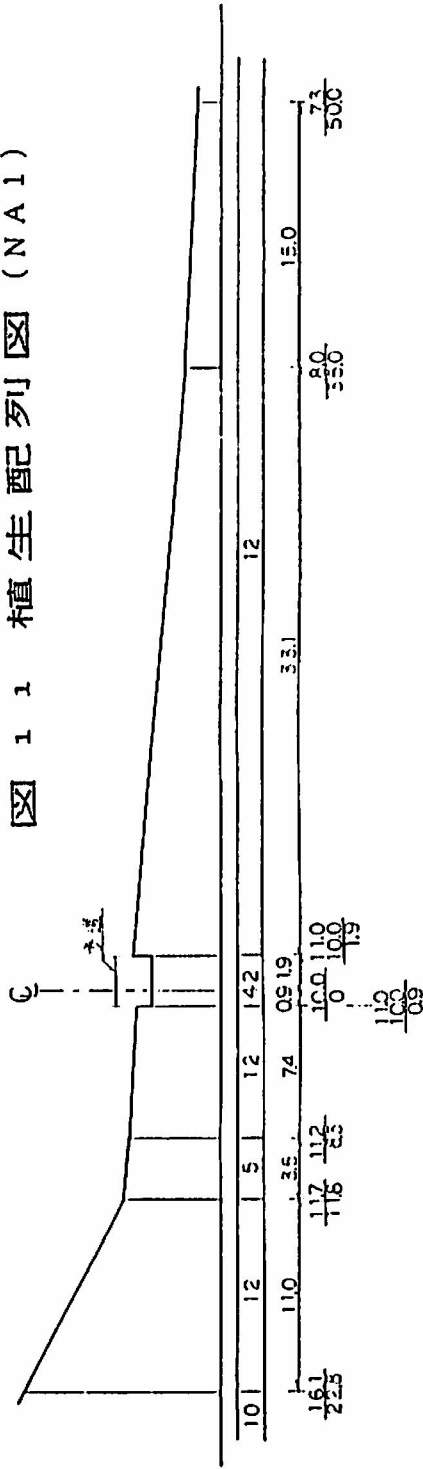


図 1 1 1 植生配列図 (NA1)



凡 例

□ 枠内数字は表-7の植生凡例一覧表記載の凡例番号

← 上の数字は単距離

分子 分子はCLの高さを10mとした比高

分母 分母はCLからの距離

単位 m

图 1 2 植生配列图 (NA 2)

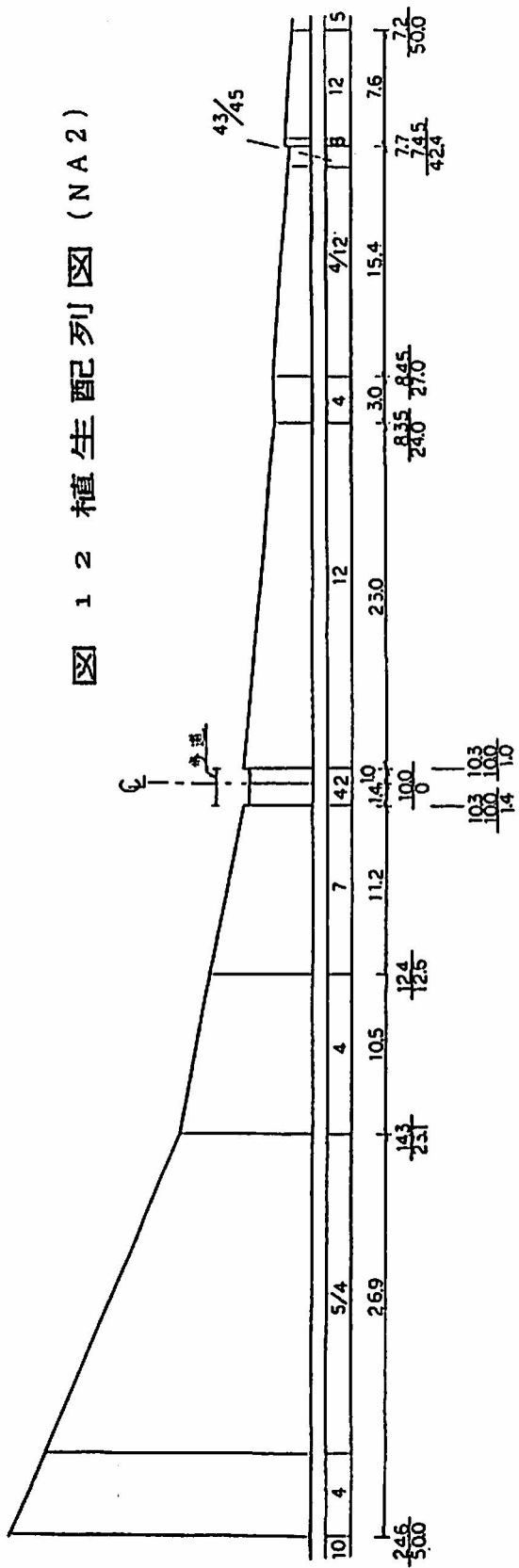


图 1 3 植生配列图 (NA 3)

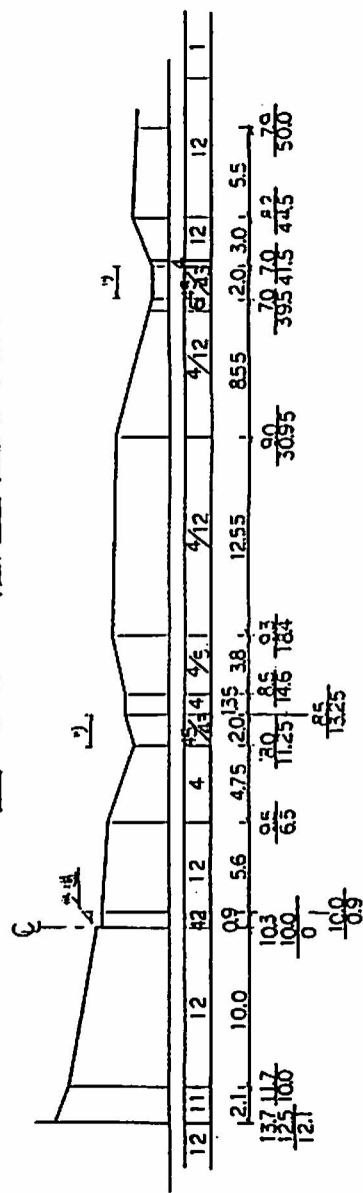


图 1 4 植生配列图 (TE1)

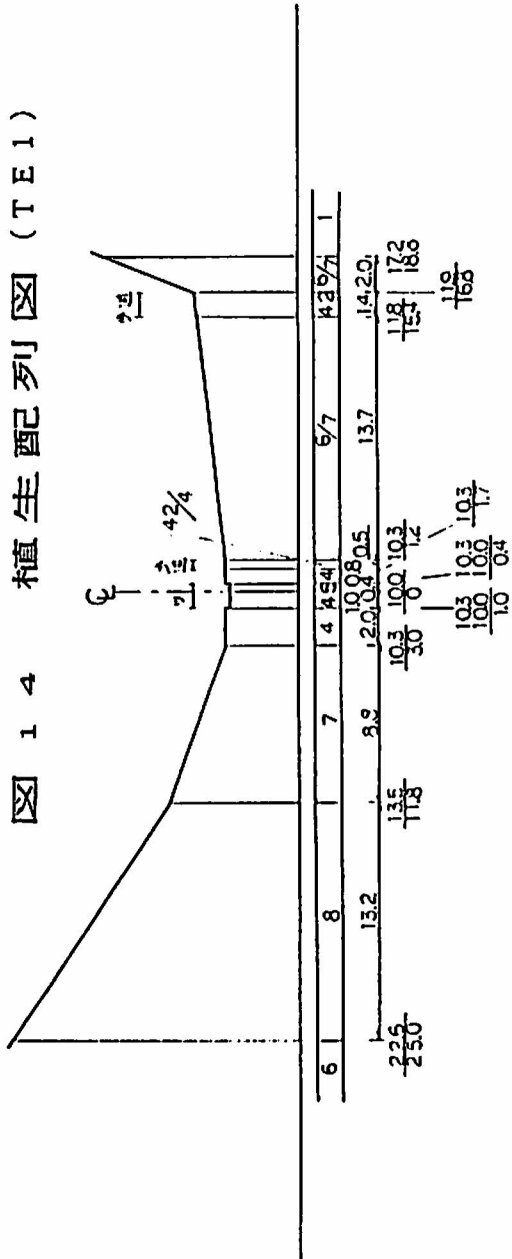


图 1 5 植生配列图 (TE2)

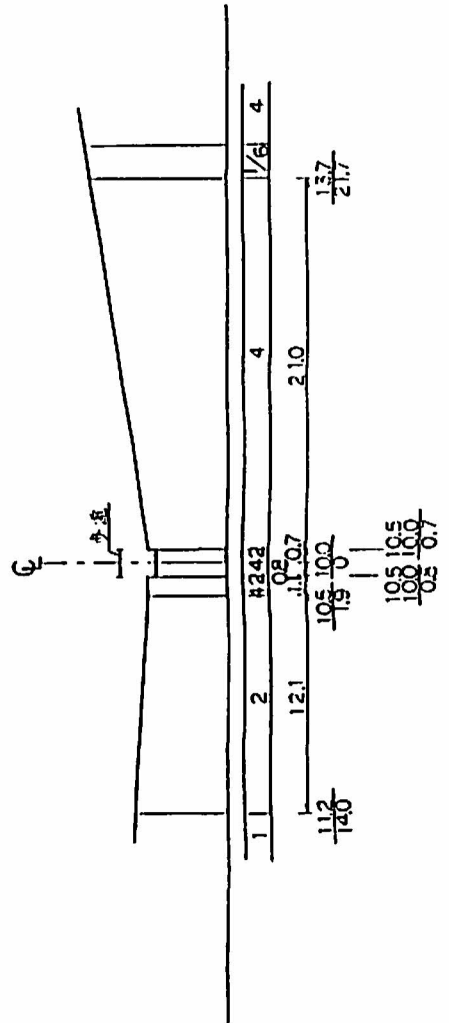


図 1 6 植生配列図 (EK 1)

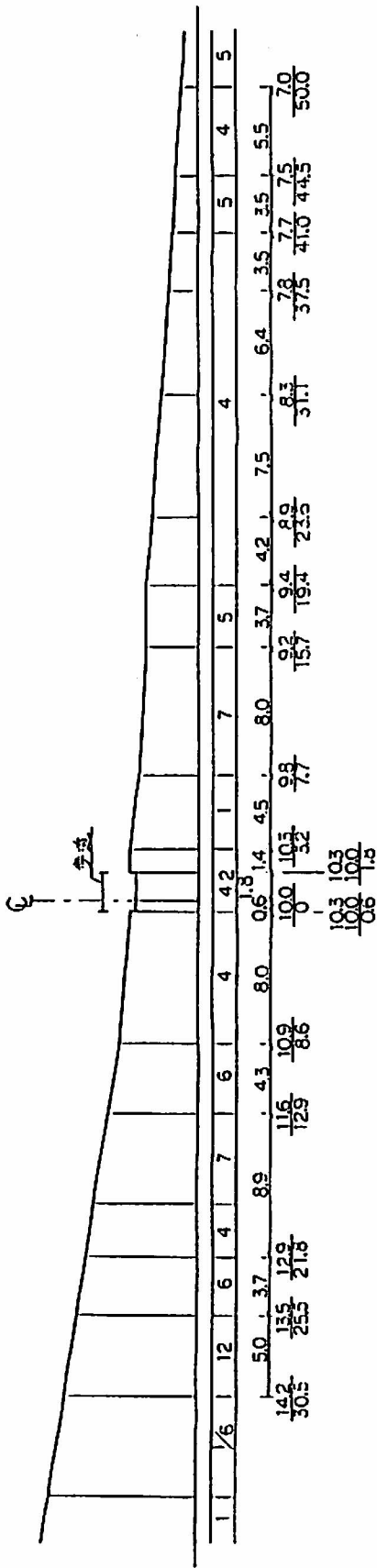


図 1 7 植生配列図 (EK 2)

※ C L の高さを 20m として

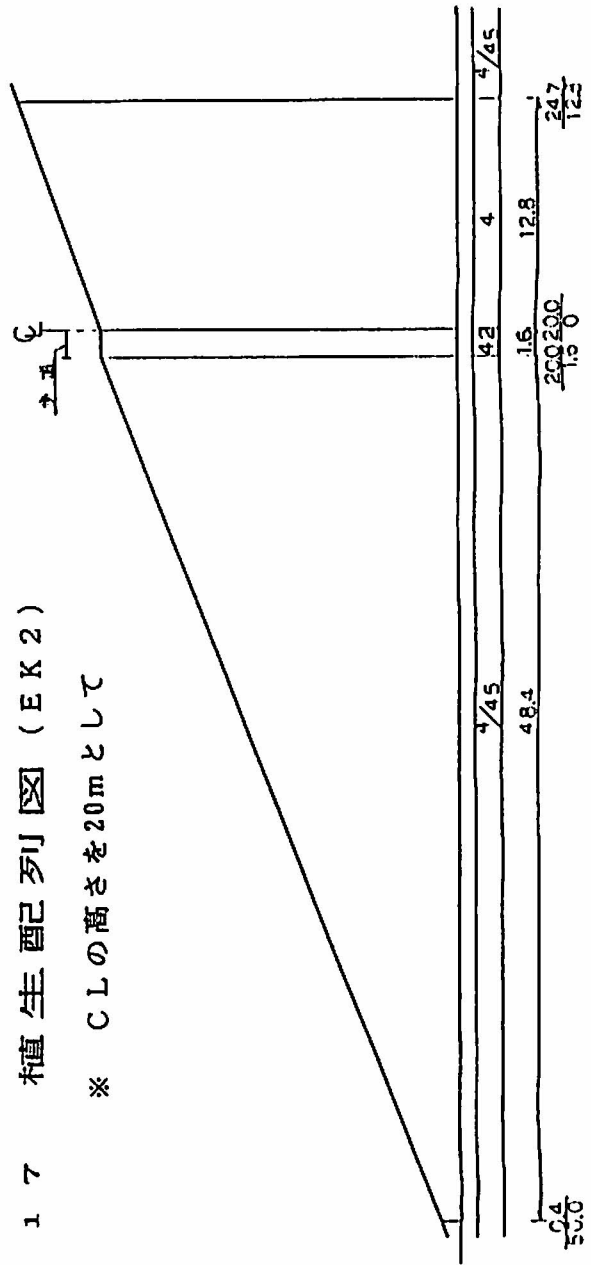


図 1 8 植生配列図 (EK3)

※ CLの高さを20mとして

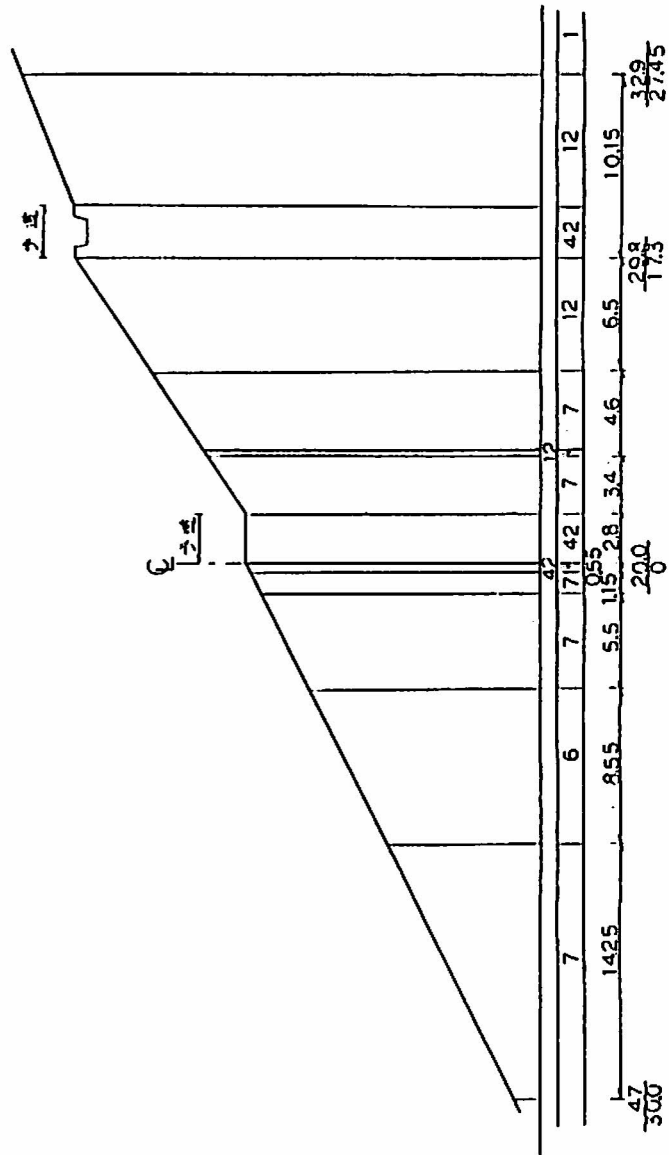
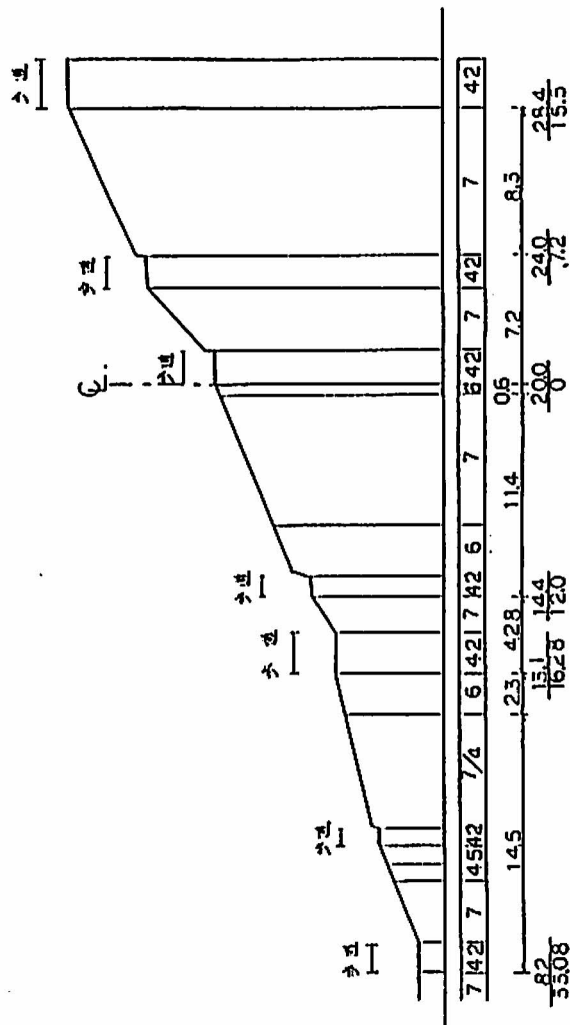


図 1 9 植生配列図 (EK4)

※ CLの高さを20mとして



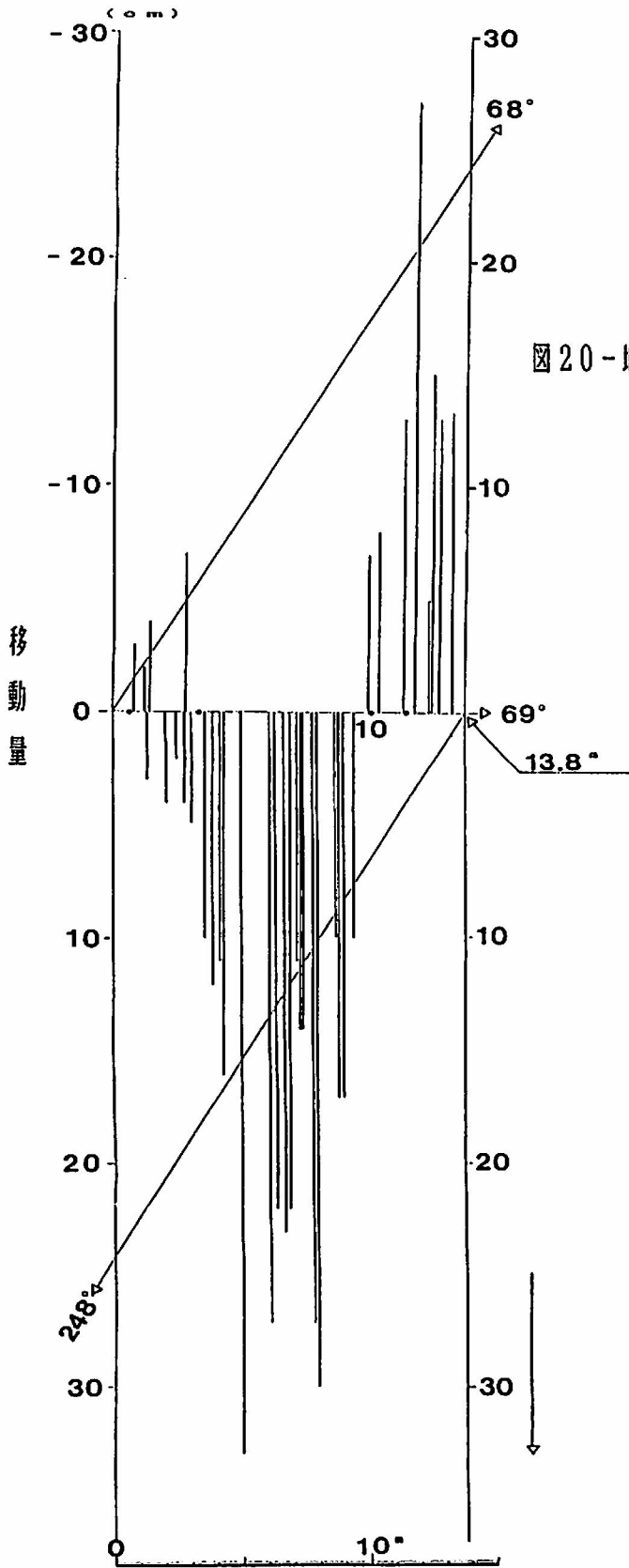
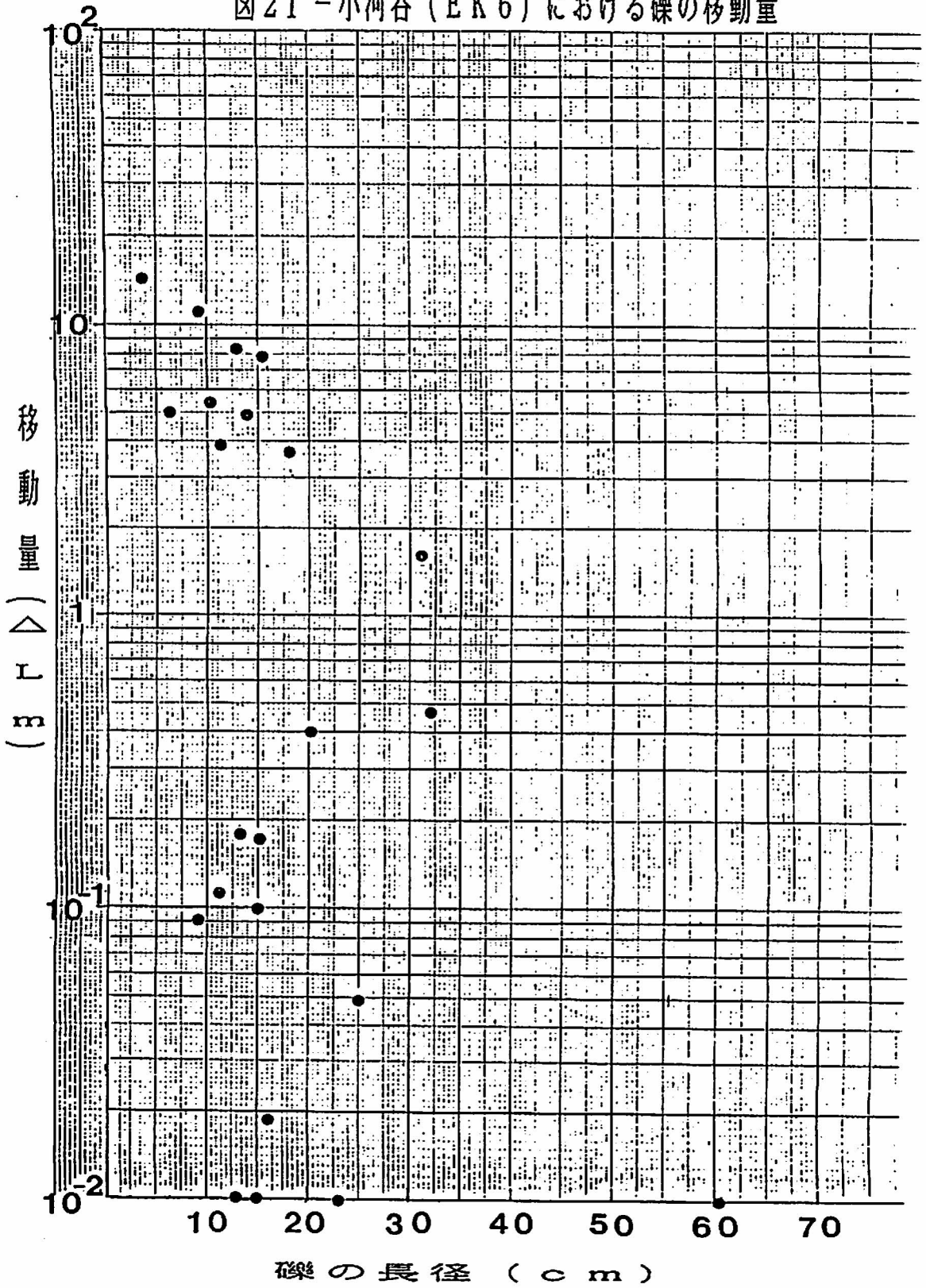


図20-地滑り地(EK5)の土地と礫の移動量

図 21 - 小河谷 (EK6) における礫の移動量



白山中央部（別当出合～御前峰）現存植生図

植生凡例 — 図を要

Legend

(1) 寒帯・高山帯自然植生

Natural Vegetation in Alpine Zone

- 1 コケモモハイマツ群落
Vaccinio-Pinetum punillae
- 2 コメバツガザクラミネスオウ群落（高山ハイデ、ガンコウラン風衝ハイデ）
Arcterio-Loiseleurietum procumbentis
- 3 イワツメクサ群落（岩屑斜面群落）
Stellaria nipponica community
- 4 アオノツガザクラ群団・ハクサンコザクラシュージョウスゲ群落（谷田群落）
Phyllodocion aleuticae and Primulo-Caricetum blepharicarpae
- 5 ショウジョウスゲイワイチヨウ群落（湿原群落）
Faurio-Caricetum blepharicarpae

(2) 寒帯・高山帯、亜寒帯・亜高山帯共通自然植生

Natural Vegetation in Alpine Zone & Vaccinio-Piceetea Region

- 6 ミヤマハンノキ・ナナカマド類群落（高山帯、亜高山帯夏緑広葉低木林）
Fagus maximowiczii community and Sorbus spp. community
- 7 シナノキンバイーミヤマキンボウゲ群団（高山帯・亜高山帯高蓋草原）
Trollio-Ranunculion acris japonicae
- 8 オンタデ群落
Polygonum weyrichii community

(3) 亜寒帯・亜高山帯自然植生

Natural Vegetation in Vaccinio-Piceetea Region

- 9 オオシラビソウダケカンバ林
Abies mariesii - Betula ermannii community
- 10 オオシラビン群落
Abletatum mariesii
- 11 ササダケカンバ群落
Sasa spp. - Betula ermannii community
- 12 ササ自然草原
Sasa spp. community

(4) 亜寒帯・亜高山帯代償植生

Substitutional Communities in Vaccinio-Piceetea Region

(5) ブナクラス域自然植生

Natural Vegetation in Fagetea crenatae Region

- 13 チシマザサ-ブナ群団
Sasa kurilensis-Fagion crenatae
- 14 ブナ-ダケカンバ群落
Fagus crenata-Betula ermanii community
- 15 クロベ-ヒメコマツ群落
Thuja standisii- Pinus parviflora community
- 16 ジュウモンジシダ-サワグルミ群集
Polysticho-Pterocaryetum
- 17 ヤナギ高木群落
Salix spp. forest
- 18 ヤナギ低木群落
Salix spp. scrub
- 19 ヤマハンノキ群落
Alnus hirsuta community
- 20 自然低木群落
Natural deciduous scrub
- 21 ヤマヨモギ-クロバナヒキオコシ群集 (山地帯高蓋草原)
Isodoni-Artemisietum montanae (Altilibosa in Fagetea crenatae
Region)
- 22 フジアザミ群落
Cirsium purpuratum community
- 23 ケヤキ群落
Zelkova serrata community

(6) ブナクラス域代償植生

Substitutional Communities in Fagetea crenatae Region

- 24 ブナ-ミズナラ群落
Fagus crenata - Quercus mongolica var. crispula community
- 25 クリー-ミズナラ群落
Castanea crenata - Quercus mongolica var. crispula community.
- 26 ササ草原
Sasa grassland
- 27 ススキ群団
Miscanthion sinensis

28 伐跡群落

Plant communities in clear-cut area

29 路傍雑草群落

Weed communities in roadside

(7) 河辺・湿原植生(各クラス共通)

Riverside and Moor

30 ヨシクラス

Phragmitetea

31 コウキクサクラス・ヒルムシロクラス

Lemnetea and Potamogetonetea

32 ツルヨシ群落

Phragmites japonica community

(8) 植林地・耕作地

Plantation and Cultural Land

33 スギ・ヒノキ植林

Cryptomeria japonica and Chamaecyparis obtusa plantation

34 カラマツ植林

Larix kaempferi plantation

35 落葉広葉樹植林

Deciduous broad-leaved plantation

36 外国産広葉樹植林

Exotic broad-leaved plantation

37 畑地雑草群落(シロザクラス)

Field weed communities (Chenopodietea)

38 休耕畑地雑草群落(ヒメムカシヨモギーオオアレチノギク群落)

Weed communities in uncultivated field (Erigeron canadensis-E. su-

matorensis com-

munities)

39 人工草地・牧草地

Artificial grassland and Cultivated meadow

(9) その他

Others

40 居住地区・市街地

Urban and residential district

41 広葉・緑の多い市街地

Urban and residential district with many trees

4 2 人為裸地・造成地・工作物（道路をふくむ）

Artificial bare land, Land constructed for residence and factory,

Establishment

and Structure, Road

4 3 開放水域

Open water

4 4 雪田・雪渓

Snow bed and Snow valley

4 5 自然裸地

Natural bare land

表 - 9 1991 年 8 月 29 日前後の降水量
(白山室堂)

期 間		降水量 (mm)
始め	終わり	
8月28日 09:00	8月28日 15:00	0.0
8月28日 15:00	8月29日 09:00	27.5
8月29日 09:00	8月29日 15:00	3.0
8月29日 15:00	8月30日 09:00	2.1

※ 本降りになったのは、8月29日午前4時頃からである。

化する現象が観察できた。降水量の観測値（室堂）を表9に掲げておく。河道化の観察地点は、エコーライン上の固定調査地点EK 1から、同登山路と弥陀ヶ原への万才谷の谷頭が交差する地点までの約 200mの区間である。流速はポリスチロールの小片を流して、その流速を測定して求めた。

結 果

ア. 植生配列

1990年8月現在で、各固定調査地点の地形横断面図上に植生単位の配列状態を描いたのが、図11ないし図19の植生配列図である。すでに述べたように、植生の凡例は石川県白山自然保護センター（1990）の通りとし、凡例番号もこれに一致させてある。便宜のためこれを引用し、そのまま再掲しておく（表8）。

1991年8月現在、顕著な変化は認められていない。

イ. 土砂の移動量など

①地滑り地における地表面ならびに土砂の移動

地滑り地の調査結果は、図20にまとめた。初期状態では、横断線の方位は 68° に設定されたが（以下、68横断線という）、1年後の横断線の方位角は 69° に変化していた。 69° 方向に変化した横断線（以下、69横断線という）からの礫への最短距離が描かれているが、これより上方は－、下方は＋で区別されている。大局的な傾向としては10m地点で＋から、－への反転が認められる。なお、主滑り面上に付けられたペイントの最も上方にあるものを連ねると左上がり（左右の区別は河川の場合に準ずる）となり、方位角はほぼ 65° となる。このことは、杭の載っている草原が少なくとも方位にして 4° は移動したことを意味し、滑り面に対する最大移動量は少なくともほぼ96cmと見積ることができる。礫の移動状態や横断線の変化はいずれも、この地点では右側の移動量が多いことをしめした。

②小河谷における土砂の移動

小河谷における礫の移動量の調査結果は図21にしめした。礫に残されたペイントの痕跡が連続的に薄れているので、やむなく由来の疑わしいものも含めてある。しかし、おおよその傾向は反映していると推定される。

③登山路の河道化の状況

登山路の河道化の状況は図版11、12に掲げた写真の通りである。固定調査地点EK 1

に隣接する、比較的均一な流路 0.7m について測定したところによると、水面の流速は 3.3cm/s、幅の平均値は 13cm、平均水深 1.6cm、平均断面積 10.6cm²、平均流量は 35cm³/s であった。先行する数時間内に 30mm 程度の降雨があった場合の EK 1 における特殊な値であるが、一応の目安となりうると思われるので記録にとどめておきたい。

ウ. 調査地点の写真による記録

それぞれの調査地点ならびに近傍の植生・景観の写真（写真 1 ないし写真 65）は図版 1 から図版 12 にまとめて掲げた。

考察ならびに結び

登山歩道の荒廃や隣接する近傍の植生破壊が拡大していく機構については、すでに白山弥陀ヶ原の場合について解明がある（石川県環境部、1978）。すなわち、登山者の踏みつけが植生を破壊することにより、水による侵食作用を促進し、このことによる歩道の荒廃が、さらに登山者の歩道外の歩行を促し、ふたたび、植生の踏みつけを招く原因となる、というものである。この見解が基本的に正しいものであることは、たとえば、弥陀ヶ原を流域とし、万才谷に流入する小河谷の両岸が植生に被われているのに、その支流の役割をはたしている弥陀ヶ原のエコーラインの歩道とその両側が荒廃して活発な侵食を受けていることを見ても明かであろう。したがって、すでに明かにされているように、歩道の路面と植生に対する踏みつけという人為的作用を排除・抑制することが、植生と歩道を保護する最も有力な手段である。この踏みつけの排除には 2 つの方法がある。第 1 は登山路の廃止または登山者数の制限である。第 2 は適当な工法により歩道を整備し、路面ならびに植生への踏みつけを排除または緩和することである。これに加えて水の侵食作用を抑制する工事を行うことや路面の整備・植生の復元などをあげることができよう。

工法の選択にあたって重視すべきことは、その地点における地形形成に影響を及ぼしている営力について、慎重な配慮をはらうことである。たとえば、エコーラインの EK 4 地点のある斜面は高茎草原とミヤマハンノキ・ナナカマド類群落の反復する配列が見られるが、それは、EK 5、EK 6 調査地点のデータによってその一端がしめされているように、活発な地表変動と土砂や礫の運搬のもとで成立している地形であり、それに対応した植生である。このような場所では強固な剛構造の工作物を設けるよりは、柔軟な構造にし、ひんばんに維持管理をおこなうほうがよいであろう。場合によっては、回復期間を考慮した登山路の定期的な閉鎖や路線の変更も検討すべきである。

なお、地形の形成に関与する自然の営力の作用やこれに対応する植生の変化の解明には、相当の期間にわたる観察を必要とするものであるから、設置された固定調査地点における調査を今後、継続しておこなうことが望まれる。

文 献

石川県環境部(1978) 白山弥陀ヶ原の保護と復元, 69pp.

石川県白山自然保護センター(1990) 中部白山地域(別当出合～白山山頂)植生調査報告書. 25pp+現存植生図(1:7500).

今井典子(1983) 白山山頂の階段土, 石川県白山自然保護センター研究報告第10集, p1-13.

図版1 固定調査地点 (NA1)



1) 登山路 (コンパスの位置) のやや下方から、横断線に沿って稜線方向 (オオシラビソ群集) を見る。

2) ササ自然草原



3) ショウジョウスゲ-イワイチョウ群集 (湿原群落)。



4) 登山路の人為裸地、手前が南竜山荘側。



5) 登山路から十分に離れた下方から横断線に沿って、稜線方向を見る。



図版2 固定調査地点 (NA2)



6) 登山路付近より山側を見る。オオシラビソ群集、ササ自然草原、湿原群落と雪田群落のモザイク構造の順に配列しているのが認められる

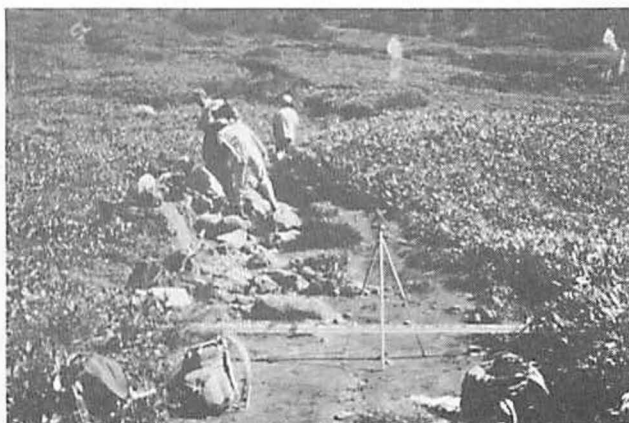
9) ショウジョウスゲ-イワイチョウ群集(湿原群落)。



8) 山側から横断線に沿って谷側を見る。手前は雪田群落と湿原群落の移行形態またはモザイク構造である

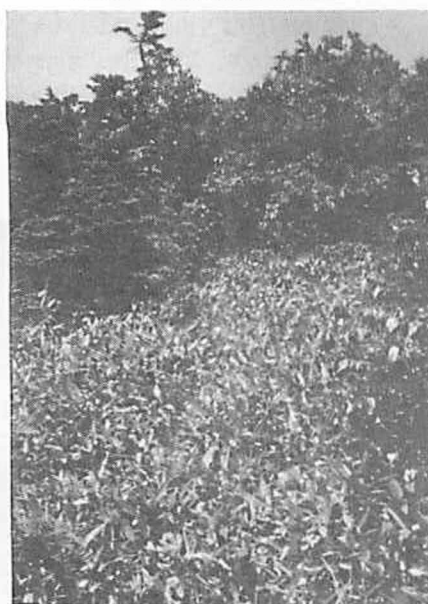


11) シナノキンバイ・ミヤマキンボウゲ群同(高山帯・亜高山帯高基草原)。遠方にはオオシラビソ群集から始まって、ササ自然草原、湿原群落・雪田群落などが順次配列している。



12) 登山路の人為裸地とその近傍、左側(山側)は高基草原、右側(谷側)でササ自然草原となっている。

図版3 固定調査地点 (NA3)

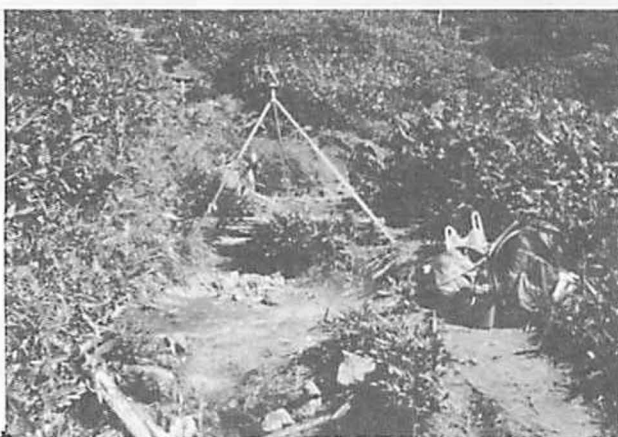


14) 登山路わきより山側を見る。横断線は右側のササ・ダケカンバ群落を
通っている。手前はササ自然草原。



15) 登山路わき（山側）より谷側を見る。ササ自然草原の向こうには小
川があり、対岸には雪田群落やこれと湿原群落、ササ自然草原の
移行形態・モザイク構造などが順次配列している。

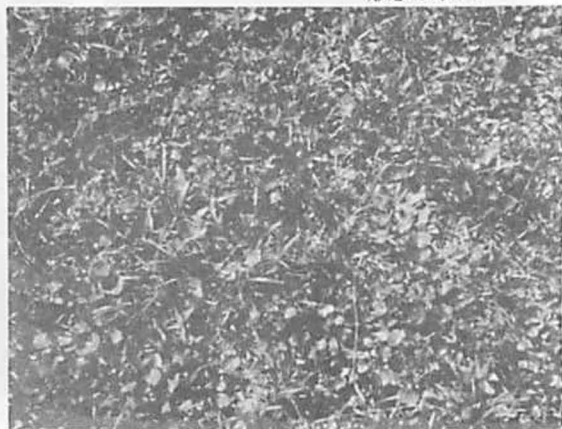
16) 登山路の人為裸地と
近傍のササ自然草原。
右側が谷側。



17)
横断線が通過する美しい
小川。左岸には雪田群落
が形成され、さらに湿原
群落に移行する。手前が
上流側。



19) ショウジョウスゲ
イワイチョウ群集（
湿原群落）。多少、
雪田群落に接近した
形態である。



図版4 固定調査地点 (TE1)



20) 山姥谷右岸、横断線は中央上部の白布を通過している。上部から谷に向かってミヤマハンノキ・ナナカマド類群落、オンタデ群落、モミジカラマツを優占種とする高草原などが配列している。この斜面は侵食による砕屑物の移動が認められるほか、下方では湧水が見られる。

21) オンタデ群落



23) 横断線上より上流側をみる。



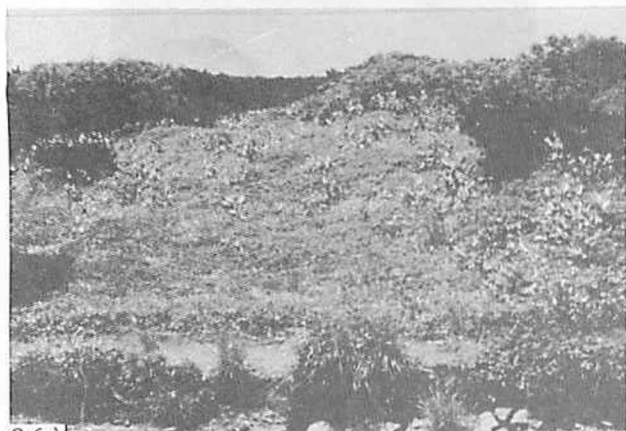
22) モミジカラマツが優先する高草原



24) 谷中央部の横断線付近(自然裸地)。



図版5 固定調査地点 (TE2)



26)

登山路より横断線に沿って200°方向を見る。登山路と並行して踏みつけによる人為裸地が形成されている。外側はガンコウランとクロマメノキよりなるいわゆる高山ハイデで、やがてミヤマハンノキ-ナナカマド類群落に移行する。



27)

26)の反対側、20°方向を見る。こちらも高山ハイデであるが雪田群落への移行形態である



28)

雪田群落への移行形態・またはこれとモザイク構造の高山ハイデ。ショウジョウスゲ、ハクサンコザクラ、アオノツガザクラなどが加わっている。



29) 登山路ならびに踏みつけによる人為裸地。



図版6 固定調査地点 (EK1)



31) 弥陀ヶ原側より固定調査地点を見る。ここの大勢は雪田群落、湿原群落の繰り返しであるが、登山路わきにきて順次、高基草原、ハイマツ群集、登山路の人為裸地と配列している。



32) 登山路の人為裸地。右側が弥陀ヶ原側。

33) 登山路から山側を見る。横断線は前方の白布を通過している。雪田群落・高基草原にミヤマハンノキ・ナナカマド類群落が発見するようになり、やがてハイマツ群集と交代する。



38) ショウジョウスゲ・イワイチョウ群集 (湿原群落)



ヒロハノコメスキ群落 (雪田群落)

図版7 固定調査地点 (EK2)



39) 固定調査地点EK2付近の景観。砕屑物の移動が著しく、いわゆる階段土が発達する。植生はカニツリノガリヤスが優占する群落で、チングルマ、アオノツガザクラ、ハクサンボウフウなどを混ざる。



42) 登山路の人為裸地。

43) いわゆる階段土と植生。



41) 登山路の下方から上部を見る。稜線はハイマツ群落で、つぎにササ自然草原が接続している。



46) カニツリノガリヤス群落。ヒロハノコメスキ群落に準じて一応雪田群落にふくめているが、両者とも砕屑物の移動の顕著な場所に形成される点に特徴がある。

図版8 固定調査地点 (EK3, EK4)



ミヤマハンノキ・ナナカマド類群落 (EK3)

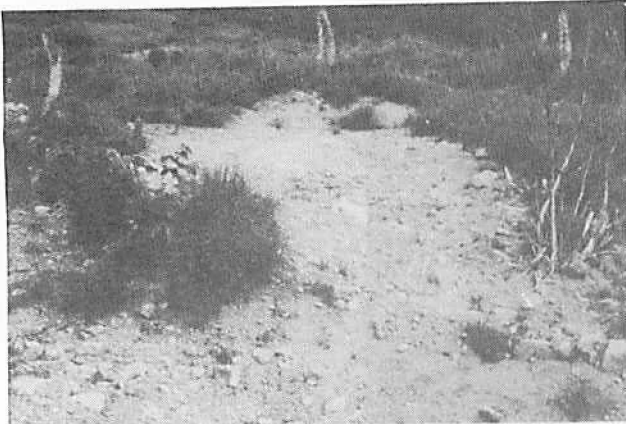
47) 高基草原、ササ自然草原への移行形態と見られるもの。(EK4)



48) 高基草原 (EK4)



図版9 移動量固定調査地点 (EK5)



51) 地滑り地、横断線付近から下方を見る。(1990.8.31)



52) 横断線付近 (1990.8.31)

54) 53) に同じ。礫には印が付けてある。



53) 主溜り面上にペイントで描かれた横断線の1年後の状態 (1991.8.27)



55) 新しい横断線の設定。(1991.8.27)



図版10 移動量固定調査地点 (EK6)

56) 小河道に設けた横断線のマーク (1990.8.31)



57) 調査地点の近傍 (1990.8.31)



58) 1年後の状態 (1991.8.27)

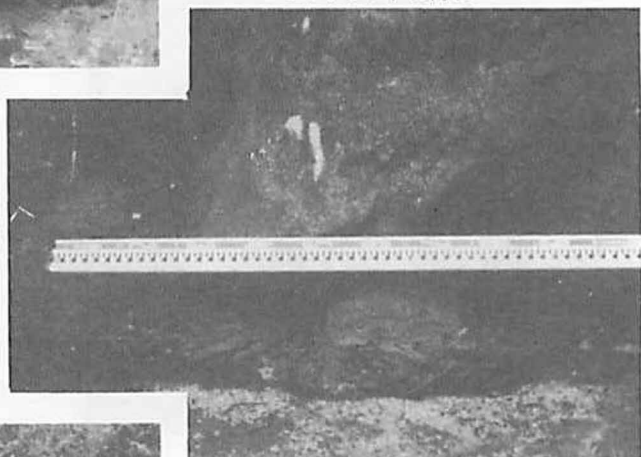


図版11 登山路の流水 (EK1)

59) 24時間内に約30mmの降水があった場合の
エコーライン (弥陀ヶ原、EK1) 登山道の流水。
(1991.8.29, 09:10)



60) 59) に同じ。



61) やや下流の状況



62) 61) に同じ。



図版12 登山路の流水 (EK1)



63) 24時間内に約30mmの降水があった場合のエコーライン(弥陀ヶ原)登山道の流水(1991.8.29.10:00ごろ)。



64) 63)に同じ。河道が登山路で切断されるため、流水が登山路に流れこむ。



65) 弥陀ヶ原を集水域とする万才谷への流路。流量は登山路より多いのに侵食が目だたない。登山路の荒廃が踏みつけによる影響を大きく受けていることがうかがわれる。