

計量心理学的手法による林道法面保護工の 景観面に対する評価 (II)

—アニメーション・モンタージュによる実験例—

小林洋司*・矢野幸一**

The Evaluation for the Slope Protection of the Forest Road with Psychometrical Method from the View Point of the Landscape (II)

—Experiments with animation-montage methods—

Hiroshi KOBAYASHI and Kouichi YANO

I はじめに

前報においては、最も景観に影響を及ぼすであろう林道の切取法面に施工される法面保護工の代表的な工種、数種に対して、これらがどの様に景観に影響を与えるかを目的に調査、実験した。結論として、植物に被覆された法面および種子吹付工、法高の低いブロック練積工が景観によく合い、コンクリート擁壁工、モルタル吹付工などが景観との調和性が低いことが分かった³⁾。

今回は、アニメーション・モンタージュによって、一つの画面を中心に切取法面保護工の法高を変えた場合は、どのように景観に対して影響が異なるか、同じく法面の色彩を変えた場合はどうか、背景を変えた場合はどうかについて他の条件を特定して比較実験を試みた。影響に対する調査分析方法としては、前報と同じく計量心理学的分析法の一つである S. D. (Semantic Differential Method) 法を用いた^{1,4)}。

II 対象とする切取法面保護工

近年、林道における切取法面保護工も原石による石積工は、原石採集の困難、石工労働力不足と施工技術の低下、材質の不均一性、数量確保の困難性、生産性の高度化、工事のスピード化等の原因によりブロック練積工が石積工に代わって多く利用されている。

そこで今回は、ブロック練積工に着目し、林道の切取法面保護工の景観に対する評価を試みた。その方法として現地を撮影したスライドサンプルと、ある特定の条件のもとで作成したアニメーション・モンタージュのサンプルによって計量心理学的手法により実験を行った。

アニメーション・モンタージュの作成は、まず現地における写真事例により基本となるアニメーションを作成した。林道の切取法面保護工の設計諸元の景観に対する影響をみるために、あ

* 東京大学農学部林学科
Department of Forestry, Faculty of Agriculture, University of Tokyo.

** 栃木県林務部
Department of Forestry, Tochigi Prefecture.

る特定の条件のもとで切取法面保護工のブロック練積工に対して、その法高を高、中、低の3種、背景については樹木の場合と空の場合、切取法面保護工の種類は、無施工、種子吹き付け工、ブロック練積工の三種（図-1、サンプル No. 1~6）をスライド撮影し、計量心理学的方法の実験材料とした。

Ⅲ 計量心理学的景観評価

1. 景観評価

一般的に景観とは、通常の人間の視点からみた自然の地形、事物、流水、植生、人工の建造物等が形成する景観対象の眺めの総体である。この景観に対して様々の面、例えば造園学的、地理学的、生態学的、工学的な面から評価される。すなわち景観とは、人間の視覚的な現象としてとらえられるところの自然的あるいは人工的な事物およびそれを取り巻く空間の特質であり、また景観の質とは、人間を主体として景観内に定められている関係の特質であって、その評価とは、人間の心、能力、行動あるいは知覚などを媒体として景観の質を議論することである。

土木施設を設計する場合、技術者は機能や耐久性を追究して設計する。まして効率性と経済性を主体においた林道などはなおさらである。しかしながら近年、森林に対する美的要求が高まり、特に国立公園内の林道は、環境への影響、景観への影響等の配慮が必要になってきている。ともすればこういった配慮を欠いたとき、それは非難の対象となり問題となる。ここでは、最も景観との調和に影響を与えるであろうと思われる切取法面保護工と景観評価を行い、景観との調和に対して影響の少ない工法の追求の一助にしたい。美の創造といった景観に対するプラス面より景観の美の破壊、環境破壊などに結びつくマイナスの面をいかに抑えるかという面の追究である。

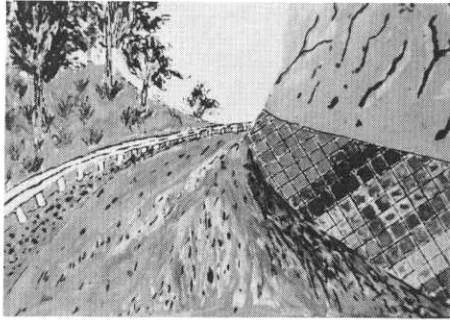
2. 計量心理学的評価方法

個人的主観や直感による評価は、客観性に欠ける面である。しかし上述のような目的に対しては、一般の人間の共通的な価値観が分かれば充分である。そのためより客観性をもつように複数の人間の主観的な評価を統計的に処理し、平均的な評価が行われる。これが計量心理学的評価方法の基本である。本報告では、現場におけるブロック練積工のスライドとアニメーション・モンタージュによるスライドによって景観評価を行った。手法としては前報と同じ評価実験、定性分析、定量分析、数量化理論による要因分析である³⁾。

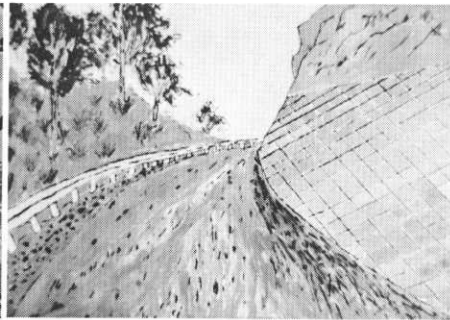
3. 評価実験

本報告においても前報と同じように同一条件で多数の被験者に対して実験が行えることから、スライドによる映写法によった。実験材料は現地のスライド写真の他に、アニメーション・モンタージュによるスライドを用いた。本報告では景観に与えるマイナス面の評価を重点にしているために、被験者に通常の一般的な階層と見なし得る宇大林学科の学生34名（男子28名、女子6名）を当てた。

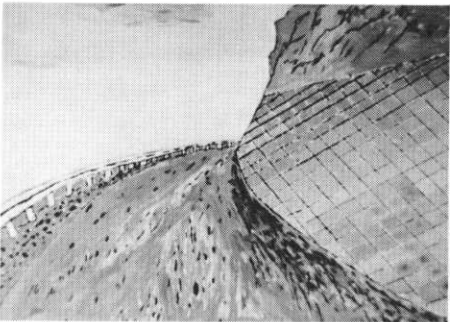
評価方法は、図-2に示すような評価尺度を用いる方法を用いた。被験者はスライドごとの評価対象に対して、各評価形容詞対ごとに、-3から+3までの7階段に、自分の感じた所をチェックするものである。なお、今回の実験には、21枚（法面の現地写真15枚、アニメーション・モンタージュの写真6枚）のスライドを使用した。



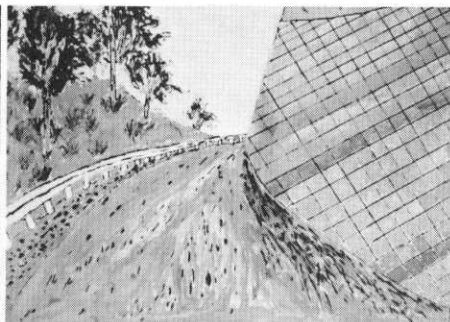
サンプル No. 1



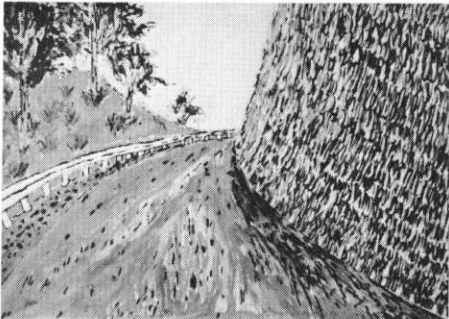
サンプル No. 2



サンプル No. 3



サンプル No. 4



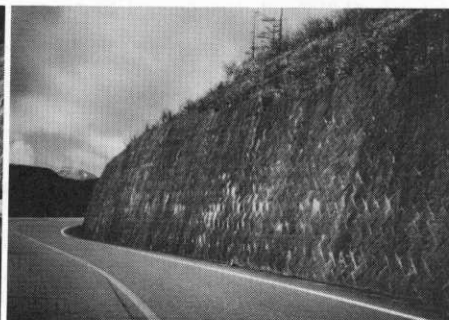
サンプル No. 5



サンプル No. 6



サンプル No. 12



サンプル No. 19

図-1 実験に用いたスライド写真

Fig. 1. The slide-photographs used for experiments.

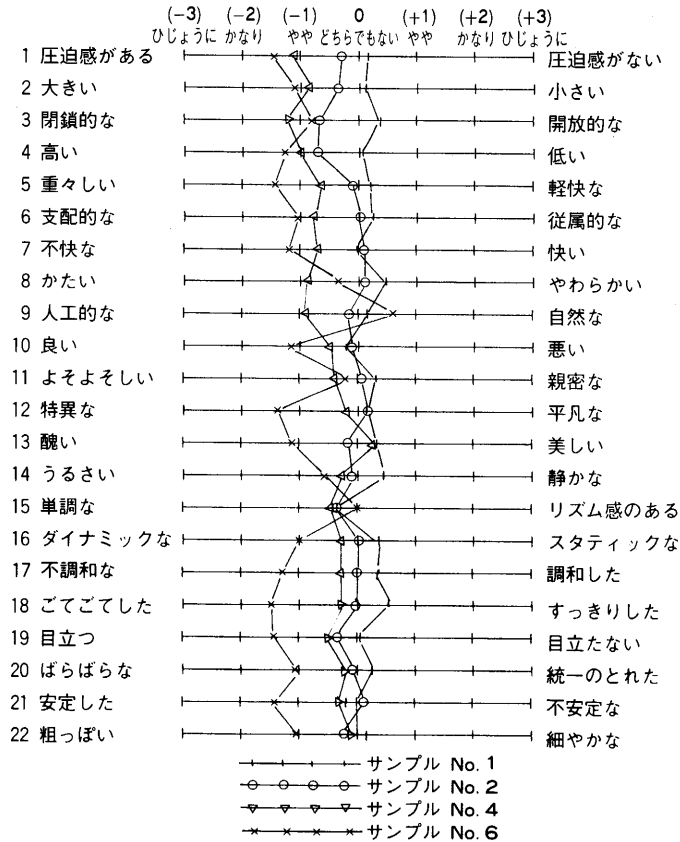


図-2 代表的なサンプルのプロフィール曲線
 Fig. 2. Profile curves of the typical samples.

4. 定性分析

与えられた条件に対する景観の評価実験結果を分析し、評価を規程している要因や指標などを抽出し、景観に対する影響の要因について分析を試みる。この場合、評価結果の質的なものを数値を媒体として数量的に把握するのが定性分析である。従来、景観のように価値体系が複雑で、捉え難い対象を理解する手がかりとして、因子分析法、数量化理論等の多変量解析法が用いられる。本報告でも前報と同様、心理学の分野で C. E. Osgood によって提案された S. D. 法を用い、景観の評価について定性的な分析を試みた⁴⁾。

IV 実験結果

1. プロフィール解析

以上の実験結果を各対象ごとに集計し、平均値を求めプロフィール曲線を作成する (図-2)。このプロフィール曲線は、被験者全体の平均値であり、対象サンプルごとに作成され、その特徴を示すものである。図-2 は、今回の代表的な例として、図-1 のサンプル No. 1, 2, 4, 6 について示した。図-2 から分かるとおり、各評価形容詞対としては、右側の方が景観との調和性がある傾向



図-3 代表的な形容詞対に対するプロフィール曲線
Fig. 3. Profile curves of the adjective pairs.

にあり、左側の方が景観に対して悪い傾向にある。今回の例では、サンプル No. 4, 6 よりサンプル No. 1, 2 の例が比較的良好なことが分かる。

各サンプル毎にプロフィールを見ると、サンプル No. 1 はブロック練積工の法高が一番低いために、自然との調和性が良い結果となっている。サンプル No. 2 は法高が中ぐらいで、背景が植生と空になっているが、法高が高いために良い評価は与えられない。サンプル No. 3 は法高は中ぐらであるが、背景が空だけである。全体として調和性が悪く、人工的な、ダイナミックなという評価が出ている。サンプル No. 4 は背景は植生であるが、法高が最も高いために、最も圧迫感があり、閉鎖的な、高いという項目が大きな値を示している。サンプル No. 5 は、種子吹き付け工を示すものであり、全体として緑が多く、良い結果を示すはずであるが、法高が高いために、大きい、高い等の悪い評価も出ている。しかし、柔らかい、自然な等の良い評価も得ているのが特徴である。サンプル No. 6 は、無施工の法面である。人工の構造物より悪い結果を得、一番悪い印象を得ているのは興味あることである。不安定な、粗っぽい、圧迫感がある、特異な、悪い等の評価の値が大きい。サンプル No. 12, 19 は、何れも現地の写真のサンプルであるが、いずれも切取法面保護工 (ブロック練積工) であり、

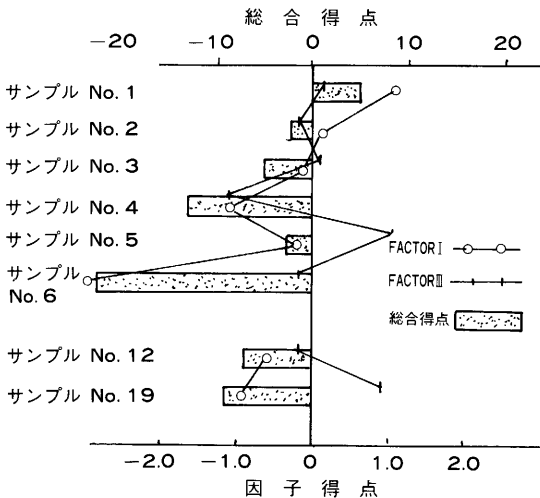


図-4 各サンプルの因子得点および総合得点
Fig. 4. Scores of the factor I, III and total.

サンプル No. 4 に近い値を示している。

図-3 は特定の評価形容詞対に着目し、サンプルごとに比較するためにとりまとめたものである。選んだ評価形容詞対は、景観との調和に関するもので、1 (圧迫感がある ↔ 圧迫感がない)、9 (人工的な ↔ 自然な)、17 (不調和な ↔ 調和した) の3種類である。1の評価形容詞については、法高が高いほど圧迫感を感じさせる傾向にあり、法面の色については、茶色ほど圧迫感を感じさせ、緑は圧迫感を感じさせない。9の評価形容詞対については、法高が高いほど、回りの植生が少ないほど人工的な傾向を示した。17の評価形容詞対については、植生があるほど調和性を示している。

2. 総合得点による評価

図-4 は評価形容詞対の左側にある形容詞を -3 とし、右側の形容詞 +3 の得点を与え、サンプル毎に合計した点をプロットしたものである。ただし、被験者に対して反対の順に 10 (良い ←→ 悪い), 21 (安定した ←→ 不安定な) の評価形容詞対に対しては正負を逆にした。景観に対する調和性のサンプルの程度がよりはっきりした形として示されている。

3. 因子分析法による分析

図-2 に示されている項目は、多くの種類にわたっているが、景観に調和する工法を見いだすためには、これらを集約して検討する必要がある。こういった目的に用いられるのが因子分析法である。

因子分析法とは、変数 z_i に対する個体 j の測定値 z_{ij} が全変数に共通の変動を表す m 個の共通因子スコア f_{ij} と、各変数固有の変動を表す独自因子 U_{ij} のウェイト付けされた和であると仮定するのが、因子分析モデルであり、次のように表される。

$$z_{ij} = a_{j1}f_{i,1} + a_{j2}f_{i,2} + \dots + a_{jm}f_{i,m} + d_j U_{ij} \quad \dots(1)$$

ただし、 $a_{j,p}$: 因子負荷, d_j : 独自性

通常、因子分析では、 m は n に比して十分少なくなるように決められることができるので、結果として n 個の変数 $z_j (j=1, \dots, n)$ によって記述されていた現象が、それよりも少数の m 個の変数 (因子) によって要約的に表現することになる。データが変数毎に標準化されていると $a_{j,p}$ は変数 z_j と因子 f_p との相関係数に等しいことがいえる。そこで

$$A = \{a_{j,p}\} \cdot \{m \times n \text{ 行列}\}, D = \begin{bmatrix} d_1 & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & 0 \\ 0 & d_2 & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & d_n \end{bmatrix} \quad \dots(2)$$

とおくと、若干の仮定のもとで、

$$R^* = R - D^2 = A \cdot A' \quad \dots(3)$$

となり解くことができる³⁾。

表-1 に各因子に対する負荷量を因子の順位を付して示した。各ファクターの計算結果と負荷量の順位を見ていくと、第 1 ファクターは、図-2 の各評価形容詞対の No. 1, 11, 5, 14 といった因子の負荷量が高く、「力量感」といった値を示すものと考えられる。第 2 ファクターは同じく、No. 5, 8, 9, 11 といった評価形容詞対が高く、「重圧感」とでも称する言葉で集約できよう。第 3 ファクターは、No. 15, 11, 17, 10 の評価形容詞対で、これが、ここで求めている「自然との調和性」を示す値と見られる。従って、今回のデータについては、第 3 ファクターに注目すべきであることが分かる。

各サンプルについて、第 1 ファクターより、第 3 ファクターまでの因子得点を計算した値が表-2 である。

表-1 因子分析の結果

Table 1. Factor scores of the variables

因子番号	因子 負 荷 量			負荷量順位		
	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	F1	F2	F3
1	0.129	0.182	-0.094	1	5	
2	0.039	0.142	-0.222		6	
3	-0.011	0.018	-0.034		9	
4	0.077	0.090	-0.167	8	8	
5	0.112	0.217	-0.045	3	1	
6	0.0	0.0	0.0			
7	0.114	0.022	0.178			7
8	-0.031	0.204	0.070		2	
9	0.013	0.202	0.079		3	
10	0.001	0.130	0.214		7	4
11	0.114	0.185	0.222	2	4	2
12	-0.009	-0.101	-0.106			
13	0.088	-0.080	0.097	6		9
14	0.111	0.003	0.106	4		8
15	-0.059	0.020	0.371			1
16	0.087	-0.094	-0.079	7		
17	0.064	-0.140	0.217			3
18	0.076	-0.291	0.196	9		5
19	0.100	-0.020	-0.093	5		
20	0.00	0.0	0.0			
21	-0.100	-0.039	0.106			
22	0.040	-0.190	0.189			6

表-2 各サンプルに対する因子負荷量

Table 2. Factor scores of the samples

サンプル No.	因子 負 荷 量			負荷量順位		
	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	F1	F2	F3
No. 1	1.105	1.138	0.256	1	3	2
No. 2	0.174	0.864	-0.309	2	4	4
No. 3	-0.250	0.376	0.185	3	5	3
No. 4	-1.116	-1.072	-1.196	7	7	7
No. 5	-0.373	1.783	1.142	4	2	1
No. 6	-3.041	2.216	-0.373	8	1	5
No. 12	-0.535	-0.679	-0.399	5	6	6
No. 19	-0.782	-1.446	0.753	6	8	2

V 考 察

以上プロフィール曲線、総合得点、因子分析によって景観との調和性に対して解析したが、ここで本報告の目的である各サンプルの景観との調和性の評価を試みる。図-4は、評価形容詞対の総合得点、因子分析の第1、第3ファクターの負荷量の値をグラフに示したものである。これよ

り、総合的に各サンプルの景観に対する調和性の比較が可能である。

1. 法高の違いによる比較

アニメーション・モンタージュのサンプル No. 1, 2, 4 (図-1) は、背景、法面の色は、同一であり、法高が、高、中、低と異なっている。図-4 の結果を比較すると、総合得点、第1ファクターの因子負荷量ともに法高の高、中、低の順になり、切取法面保護工は、法高が低いほど景観に対する影響は少ないといえる。

2. 背景による比較

サンプル No. 2 と 3 (図-1) は、法高、色とも同じであるが、背景が空と植生がある比較である。総合得点、第1ファクターの因子得点ともに背景が樹木の場合(サンプル No. 2)のほうが背景が空の場合(サンプル No. 3)より高く、背景に対する影響は、少ないと言える。これは本事例がカーブの箇所のため、画面内に占める樹木の景観に対する影響がはっきり表れたものと思われる。

3. 法面の色彩による比較

サンプル No. 4, 5, 6 (図-1) は、法高、背景はほぼ同じであり、法面の色がサンプル No. 4 は灰色(ブロック練積工)、サンプル No. 5 は、緑色(種子吹付工)、サンプル No. 6 は、茶色(無施工)である。図-4 からこれらを比較してみると、総合得点、因子負荷量ともに、サンプル No. 5, 4, 6, の順であり、法面に緑化工を施工した形が最も景観に合った形であり、法面が茶色(無施工)の場合は、非常に悪い影響を与えている。法面の色による景観に与える影響は大きいと言える。

4. 現地写真のサンプル

現地写真のサンプル No. 12, と 19 を見るといづれも、ブロック練積工であるが、総合得点、因子負荷量ともに、ブロック練積工であるサンプル No. 4 とほぼ近い値になり、本報告に用いたアニメーション・モンタージュによる方法は、適切であったといえよう。

V おわりに

周囲の種々の景観に適した林道切取法面保護工を計画するために、今回はアニメーション・モンタージュによって、ある条件を特定し、法高、法面の色、背景について心理学的実験を試みた。切取法面保護工について言えることは、法高は低いほうが景観に対して影響を与えることが少ないこと、また法面の色については、緑色が一番自然に合っていること、灰色、切り取った自然のままの場合は良くないことが分かった。また背景についても、樹木などの植生があった方が、景観に対する影響が少ない。近年、ブロック練積工が多く使われているが、高さ、色彩によって景観に対する影響が異なることが計量的に測定でき、ブロック法高は低いほど、ブロック法面の面積は小さいほど景観に対する影響は少ないことが分かった。

これらのことは、景観と調和のある林道路線を設計施工する場合に法面保護工については、緑化工を施し、ブロック練積工などの人工構造物はできる限り避け、道路周辺には、樹木を残す

ように配慮することが大切といえる。

尚、ここで用いた因子分析法は、東京大学大型計算センターのライブラリー (BMD08M) を用いた。

要 旨

景観と調和した林道を作設するために、最も景観に影響を及ぼすであろう林道の切取り法面に施工される法面保護工に着目し、景観との調和について調査分析を試みた。今回はブロック練積工を中心に法面の色彩、法面保護工の高さ、法面保護工の種類、背景の違いに着目し調査実験した。方法として条件を同一にするために画面をアニメーションによって作成し、モンタージュによって各種の法面を挿入し、サンプルを作成した。分析は前報と同じ計量心理学的景観評価分析法を用いた。結論として法面の色彩は、緑化による緑、法面保護工の法高は低いほど、また背景は、樹木等の植生があった方が景観に対する影響は少ないことが分かった。

キーワード: 景観評価, 法面の保護工, アニメーション・モンタージュ

引用文献

- 1) 土木工学大系編集委員会編: 景観論, pp. 334, 彰国社, 東京 (1977).
- 2) 小林洋司・塩原幸夫: 林道法面保護工の景観的立場からの評価 (I), 第96回日林論, 653-654 (1985).
- 3) 小林洋司・塩原幸夫: 計量心理学的手法による林道法面保護工の景観面に対する評価 (I) - 既設林道の切取法面における事例一, 19-34, 宇大演報 21号 (1986).
- 4) Osgood et al.: The Measurement of Meaning, pp. 252, Illini Books (1957).
(1987年10月28受理)

Summary

In order to construct the forest road, that should fit to the landscape and environment, we took notice of the cutting slope protection. In this paper we investigated how they influence the landscape and environment and what color, what height and what background of the cutting slope protections were most influenced. The methods for the analysis of the influences on the landscape, was a psychometrical one, a semantic differential method (S. D. method) developed by C. E. Osgood, using "Animation-montage photo". The results obtained showed that the samples of the low block pile works and those of the background of green plantings could harmonize with landscape.

Key-words: Evaluation of the landscape, Slope-Protection, Animation-montage