

道路のり面の植生遷移と景観に関する研究

日大生産工 ○大木高公 日大生産工 大木 宜章
日大生産工 坪松 学 日大生産工 岩上 純之

1. はじめに

道路を維持・管理し、道路交通の安全性、及び、円滑さ等を確保するためには、盛土、及び、切り土のり面（以下「のり面」と記述する）、並びに、それらに続く自然斜面（以下「斜面」と記述する）の安定を確保することが必要である。

のり面では表層崩壊防止のため、のり面防護工が施工されている。近年、こののり面防護工には、単なる崩壊防止目的だけでなく、周囲景観との調和等環境の保全、及び、創造等の配慮が求められている。すなわちのり面表面に植生工を付加し、樹木等によるCO₂の直接的な吸収・固定から大気環境の改善、及び、地球温暖化の防止等、環境負荷の低減を考慮するとともに、緑化による良好な視的環境の向上をも図る必要がある。

なお、植生は時間が経つにつれて植生が変遷するいわゆる植生遷移が生じる。植生工は将来の植生のタイプを目標として施工される。¹⁾ そのため、植生遷移の結果をのり面防護工の目的、及び、地域の景観として適切なものとなるよう維持管理することが必要である。

本研究は、緑化したのり面の植生遷移の実態について多様性尺度、及び、景観を考慮した視的要因として植生の分光スペクトルを用いて自然斜面における植生遷移の実態とを比較・検討したものである。

2. 景観についての視覚的要因の検討

我々の目に映る景観は、形状や色彩・明度などで表現される。ある地域において平均的な値が周囲と異なると、違和感を感じることになる。主な違いの要因は植生の種類による形状、植生成長の違い、また植生の分布状態の相違などによるものである。一般的に、時を経るに従い周囲に調和されていく。ここではのり面を緑化した時期が比較的浅い現場での緑化1年後、2年後、及び、3年後について8月、及び、2月での緑化のり面（以下「緑化のり面」と記述する）と隣接する斜面（以下「隣接斜面」と記述する）での多様性や色彩について検討した。なお、Fig.1 に今回の研究対象箇所を示す。



Fig.1 研究対象箇所

3. のり面植生遷移についての検討

3.1 植生の多様性

緑化のり面と隣接斜面とを視覚的な観点から比較する場合、植生の種類やその割合が主な要素の1つになる。これらの関係を示す指標の1つに多様性の尺度がある。この値は植生の種類やその本数割合で決められる。よって植生の種類が多く、それぞれの割合が近いほど多様性尺度は大きくなる。

緑化のり面、及び、隣接斜面について同じ面積当たりの植生の種類と植生本数を調べた。

3.2 多様性係数の算出

緑化のり面、及び、隣接斜面において下草も含めそれぞれの地表では十数種類の植生を確認できたが、視覚的観点から主に地表を覆い目に入る植生を用いて計算を行なった。多様性の尺度として以下の式を用いた。²⁾

$$D = 1 - \sum_i \frac{N_i(N_i - 1)}{N(N - 1)}$$

ここで、D：植生の多様性係数

N：植生の総本数、Ni：i番目の植生別個体数

3.3 植生結果

隣接斜面と補修した緑化のり面を覆う植生の名称と種類、本数および多様性尺度の算出結果を多様性係数として Table.1 に示す。また、Fig 2に(a)2004年8月緑化のり面、(b)2006年8月緑化のり面、(c)2004年8月隣接斜面、及び、(d)2006年8月隣接斜面の写真を示す。

隣接斜面において法面を覆う植生は、ヤマハギ・ヨモギといった草本類の中にウバメガシ・スダジイなど木本類を見ることが出来る混合法面であることが分かる。また、この1年間に於いて多様性の変化があまりないことがいえる。

次に緑化のり面での法面を覆う植生は、トールフェスク・クリーピングレッドフェスクといった外来草本種を主とした草本類のみで



(a)2004年8月緑化のり面



(b)2006年8月緑化のり面



(c)2004年8月隣接斜面



(d)2006年8月隣接斜面

Fig.2 緑化のり面、及び、隣接斜面の写真

Table.1 多様性係数

名称	本数	植生種類
トールフェスク	10	外来草本類
ヤマハギ	35	草本類
ウバメガシ	12	木本類
ネズミモチ	22	草本類
スダジイ	18	木本類
ヨモギ	41	草本類
総本数	138	
植生の多様性	0.77	

(a) 隣接斜面(2004/8)

名称	本数	植生種類
ヤマハギ	37	草本類
ウバメガシ	18	木本類
ネズミモチ	25	草本類
スダジイ	20	木本類
ヨモギ	48	草本類
総本数	148	
植生の多様性	0.79	

(b) 隣接斜面(2006/8)

成り立っている。しかし、施工後 3 年目の 2006 年には前年には見られなかったネズミモチ・ヨモギの 2 種類が新しく進入していることを確認でき、その結果緑化のり面の多様性係数は 2004 年の 0.59 から 2006 年は 0.75 と増加しており隣接斜面の多様性係数 0.79 と近い値になっている。

このことは、緑化のり面と隣接斜面（以下「斜面」等と記述する）の生態系が近似していることを示し、斜面等の視覚的な違和感は少ない。

4. 斜面等の視覚的要因における色彩の検討

4.1 斜面等の色彩

色彩は形状と同様に視覚の重要な要素である。植生の色彩は種類や季節・経時変化、周囲の環境や太陽光との関係など多くの要素に左右される。斜面等において色彩的にどのような特徴的違いがあるかについて把握することとした。

ここでは、いずれの斜面等も道路に沿った面であることから通行者に自然法面と緑化法面がどのように映るかを把握するためスペクトルメータを用いた。ドライバーなど通行者の視線方向および斜面等の直角方向から斜面等をスペクトルメータで測定し、それぞれの斜面等のスペクトルを得た。得られた連続スペクトル波形を人間が認識できる可視光範囲の 6 色に分類し、斜面等それぞれから得られたスペクトルの色彩別分布形状の相関を求めた。

対象とした地域はカーブの多い道路であったことから斜面等では斜面方向が異なり太陽方向の影響が若干考えられるものの、波形の形状には大きな影響がないと思われる。

4.2 視線方向別スペクトル

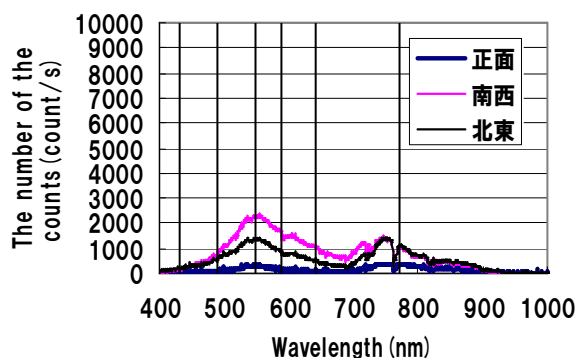
求めた色彩ごとのスペクトルを Fig.3 に示す。(a)2004 年隣接斜面視線方向別スペクトル,(b)2006 年隣接斜面視線方向別スペクトル,(c)2004 年緑化のり面視線方向別スペクトル

名称	本数	植生種類
トールフェスク	46	外来草本類
クリーピングフェスク	30	外来草本類
ヤマハギ	14	草本類
総本数	90	
植生の多様性	0.59	

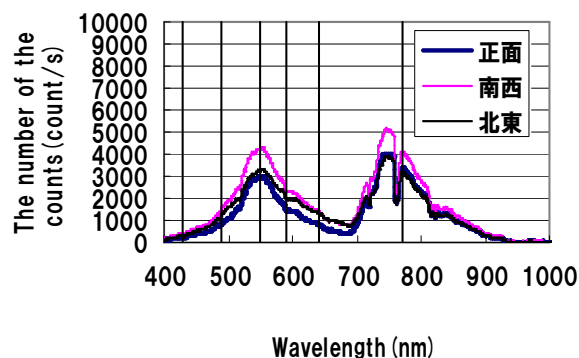
(c) 緑化のり面 (2004/8)

名称	本数	植生種類
トールフェスク	32	外来草本類
クリーピングフェスク	18	外来草本類
ヤマハギ	27	草本類
ネズミモチ	7	草本類
ヨモギ	13	草本類
総本数	97	
植生の多様性	0.75	

(d) 緑化のり面(2006/8)



(a) 隣接斜面視線方向スペクトル
(2004/8)



(b)隣接斜面視線方向スペクトル
(2006/8)

ル、及び、(d)2006 年緑化のり面視線方向別スペクトルである。それぞれ道路の進行方向、逆方向からのドライバーの視線および直角方向から複数回調べた平均値である。

特に可視光 6 色に分類するなかで季節・経時変化による植生の紅葉や枯れによって色彩が視覚的に大きく変化する緑色や黄色の波長帯域は人間の視覚に強い影響を与える。

4.3 スペクトルの相似性

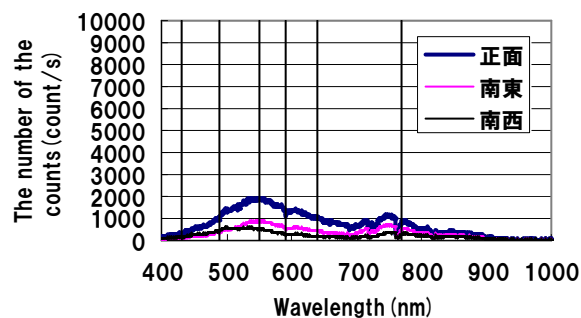
求めた斜面等の色彩ごとのスペクトル分布の相関を Table.2 に示す。相関係数は対象地各年月の斜面等それぞれ 3 方向のスペクトルから計算し、得られた値を平均して比較した。

この結果より施工後 1 年目から、人間の目に影響を与える緑・黄色の波長帯域で高い相関性を示している。そのため、植生域に多い緑色・黄色の波長帯域での通行者、ドライバーへの違和感は小さいと思われる。

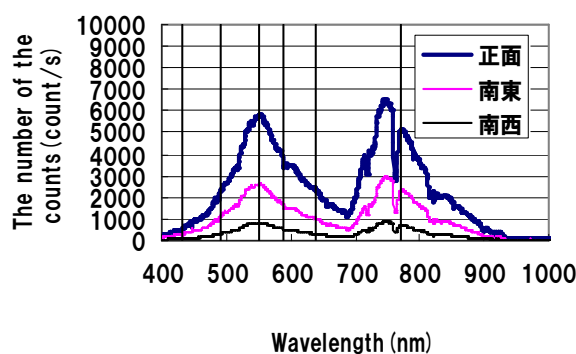
5.まとめ

植生遷移による視覚特性と斜面等との関係のうち主なものは次のとおりである。

- 1) 植生の種類や分布などの指標となる多様性に関しては施工後 2 年目でも充分周囲と同様の値が得られる。また色彩的には既に施工後 1 年目において緑色や黄色の波長帯域にて、スペクトル上高い相関性が得られている。又、冬期においても視覚的違和感は少ない。
- 2) 多様性やスペクトルに関してはいずれも斜面等全体を評価する値で、数値上似ていたとしても植種が異なることから、草本類と木本類の斜面等表面の覆い方により異なった印象を与える。
- 3) 今後、緑化のり面の種子は周囲の植生から得られることから、植生遷移に伴い視覚特性からも周囲環境とより調和するものと考えられる。



(c) 緑化のり面視線方向スペクトル
(2004/8)



(d) 緑化のり面視線方向スペル
(2006/8)

Fig. 3 色彩ごとのスペクトル

Table.2

色彩ごとのスペクトル分布状態の相関

色別	紫	青	緑	黄	橙	赤
波長	380～430	430～490	490～550	550～590	590～640	640～770
相関 H16年8月	0.83	0.95	0.99	0.99	0.93	0.94
H17年2月	0.97	0.98	0.97	0.98	0.99	0.85
係数 H17年8月	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98	0.97

参考文献

- 1) 日本道路協会 道路土工 のり面工・斜面安定工指針 pp395 日本道路協会 1999.3
- 2) 田畑 貞寿 緑資産と環境デザイン論 pp15 技報堂出版 1999.9

