

分光反射特性を用いた法面植生評価指標への検討

日本大学 学生会員 ○磯部 茉莉 日本大学 正会員 大木 宜章
日本大学 正会員 大木 高公 日本大学 正会員 高橋 岩仁

1 はじめに

山岳丘陵地形の多いわが国では、洪水や地震などによる法面の崩壊が各地で報告されている。また都市開発による斜面形状地形の改修工事なども多く行われている。一般的に、崩壊や崩落の恐れのある法面に対して、補修の後に緑化が行われる。しかし、法面緑化における植生評価指標は未だ明確化されていないのが現状である。

本検討は、緑化した法面と自然法面の植生の違いを、スペクトルメーターを用いた法面緑化指標の一つとして提案するものである。

2 分光反射特性

緑色葉の分光反射特性には次のような特性のあることが知られている。

- 1) 吸収域が、紫外域から500nm、および680nm付近
- 2) 反射域が 500nmから 600nmの間、および700nmから近赤外域

これは、可視光領域においては葉緑素を主とする色素による吸収が大きく、葉の組織の内部反射による近赤外域の反射率が大きくなるためと考えられている。

尚、秋期の黄色葉では光合成機能領域である 680nm付近の波長の吸収が低下するとされている。

3 測定条件

図-1に使用したスペクトルメーターを示す。

測定には、Ocean Optics社製のUSB2000を用いて分光特性を検討した。

1) 主な仕様

- | | |
|--------------|-----------------------|
| ① デテクタ | 2,048素子リニアシリコン CCDアレイ |
| ② デテクタ検出可能範囲 | 200～ 1,100nm |
| ③ データ出力範囲 | 340～ 1,025nm |

2) 測定対象

a) 自然法面

開発地区付近の自然法面にて測定。

b) 緑化法面

a)の現場付近の法面で、開発により一度手を加え新たに緑化した箇所にて測定。

測定対象は常緑（寒地）型の草本類とし、この植生選定の主な条件を次のとおり示す。

- ① 施工後の維持管理を減らすため草丈の低い種類であること
- ② 冬枯れする種類は火災の危険性があるため避ける
- ③ 冬枯れする種類は見栄えが悪いため景観性の面から避ける

3) 測定方法

晴天時に測定対象正面より3m、地面からの高さ1mの場所から水平に測定。

尚、得られた測定値は専用のデータ解析ソフトを用い数値化した。



図-1 USB2000

4 結果

図-2に自然法面、図-3に緑化法面の反射スペクトルのグラフを示す。これは数値化された測定データをグラフ化したものである。

自然法面において、10月期のグラフが500nm付近をピークに、滑らかな下降線を描いている。これは秋期における葉の黄色化により赤色波長の反射が増え、また680nm付近の葉緑素による吸収が行われなかった為に反射が増加したと考えられる。

緑化法面においては、四季を通じて可視光域の波形に大きな変化は確認できなかった。

キーワード：植生、法面、スペクトル、葉緑素

連絡先：日本大学生産工学部土木工学科 〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1 Tel 047-474-2343

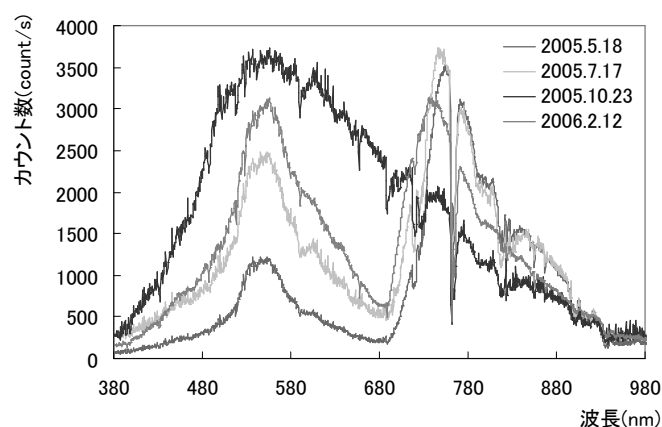


図-2 自然法面スペクトル

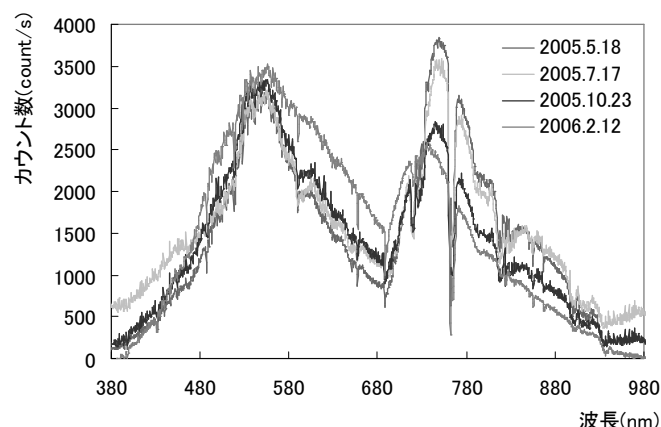


図-3 緑化法面スペクトル

表-1 自然法面における色ごとの割合

色			葉緑素部分	紫	青	緑	黄	橙	赤
波長(nm)			680付近	380～430	430～490	490～550	550～590	590～640	640～770
測定日	2005. 5.18	割合 (%)	0.014	1.007	2.775	8.626	6.879	4.368	28.618
	2005. 7.17		0.024	2.385	5.462	13.269	10.432	7.532	26.765
	2005.10.23		0.077	2.590	9.197	18.462	13.137	14.710	25.746
	2006. 2.12		0.027	1.632	5.838	15.611	13.000	10.339	27.498

表-2 緑化法面における色ごとの割合

色			葉緑素部分	紫	青	緑	黄	橙	赤
波長(nm)			680付近	380～430	430～490	490～550	550～590	590～640	640～770
測定日	2005. 5.18	割合 (%)	0.034	1.458	5.780	15.546	11.872	9.671	26.978
	2005. 7.17		0.039	3.741	7.790	14.194	10.717	9.160	24.201
	2005.10.23		0.048	1.995	7.272	16.674	13.269	11.572	25.959
	2006. 2.12		0.041	1.971	7.702	17.018	14.267	14.556	28.632

次に、表-1に自然法面、表-2に緑化法面における色ごとの割合を示す。これは図-2、3において測定波長範囲に囲まれた部分の面積における色ごとの割合を無次元化したものである。

自然法面において、10月期のデータで葉緑素部分の反射が著しく増加している。これは、秋期における葉の黄色化によるものである。また緑化法面において、緑色部分は全期間を通じて比較的变化が少なく、葉緑素部分の反射も自然法面に対し大きな増減は見られなかった。

これにより、緑化法面は秋期においても枯れず適正な植生生育を示したといえる。

5 まとめ

緑化法面において重要な要素である葉緑素部分の割合は全期間を通じてほとんど変化がなく、また緑色部分も変化の割合は少ない。これは、測定期間を通じて光合成機能が働いていると共に緑色が保たれている事を示し、年間を通して枯れず緑を保つという植生選定条件に合致した結果となっている。

以上の結果より、スペクトルメーターを用いた測定は、色覚だけでなく葉緑素による活性度も判断でき、植生評価指標として十分利用可能といえる。

今後は長期にわたる観測から季節変化や経年変化の影響を調べると共に、天候や太陽高度によるスペクトル波形への影響を調べ、法面植生評価指標として確立化を目指す。

参考文献

- (1) 吉村晴佳、他 葉の分光反射特性変化およびその色彩の数値的解析についての研究
- (2) 森本幸裕 画像による緑化状況モニタリング「のり面緑化の最先端」小橋澄治 外編