

近赤外カメラによるラコミトリウムの感性工学的な生育評価

日本大学（院） 学生会員 ○内田 裕貴 日本大学 正会員 朝香 智仁
日本大学 正会員 工藤 勝輝 東鉄工業（株） 正会員 岡村 直利
東鉄工業（株） 非会員 有山 功一 （株）アガック 非会員 川島 孝明

1. はじめに

工場立地法が2004年3月に改正されたことにより、工場周辺の駐車場などの緑地の導入が25%まで可能になった。これによって近年では屋上緑化や壁面緑化が注目され、その資材として乾燥に強く、土壌や肥料が不要なラコミトリム（スナゴケ）が用いられている。しかしながら、ラコミトリウムは乾燥時に休眠状態となり、茶色く変色することから、景観的な側面で課題がある。また、著者ら¹⁾は分光放射計（Fieldspec HH）により含水率を媒介とした生育評価を行っているが、視覚的な観点からは生育評価を行っていない。

本研究では、近赤外カメラ（ADC3）から得られる面的な分光反射特性と現地調査写真を利用したアンケート調査による感性工学的な見地から、ラコミトリウムの生育評価を行う手法について検討した。

2. 研究方法

本研究では、東鉄工業株式会社蓮田機材センター内に設置されている屋上緑化・壁面緑化モデルを対象とした(写真-1)。壁モデルは①～⑥の6種類(表-1)、屋根モデルはA～Jの10種類(表-2)設置されており、それぞれ基盤材、散水タイプ、散水時間、散水回数が異なっている。

現地調査は2011年11月27日に実施し、ADC3による観測と、写真撮影を行った。屋上緑化モデルに対しては、水平距離1.8mの位置から、壁面緑化モデルに対しては、水平距離4.0mの位置から観測を行った。

ADC3から得られた画像は、可視緑波長帯、可視赤波長帯、近赤外波長帯の分光反射率が測定できるため、植物の活性度を示す正規化植生指標NDVI(Normalized Difference Vegetation Index)、緑の植生指標gNDVI(Green Normalized Difference Vegetation Index)を求め、各モデルの生育状態を定

キーワード スナゴケ、NDVI、gNDVI、屋上緑化、壁面緑化

連絡先 〒275-8575 千葉県習志野市泉町1-2-1 日本大学生産工学部土木工学科 TEL:047-474-2471



写真-1 現地調査地の全景

表-1 壁面緑化モデルの緒元

実験モデル	散水タイプ	散水方向	散水開始時間	散水時間
①	-	-	-	-
②	ミスト	上から	8:00	30分
③	ミスト	上から	8:00,16:00	30分
④	ミスト	上から	8:00,12:00,16:00	30分
⑤	ミスト	上から	16:00	30分
⑥	シャワー	上から	8:00	15分

表-2 屋上緑化モデルの諸元

実験モデル	基盤材	散水タイプ	散水開始時間	散水時間
A	ペーパースラッジ	-	-	-
B	断熱材	ミスト	8:00	30分
C	断熱材	ミスト	8:00,16:00	30分
D	排水マット	ミスト	8:00	30分
E	排水マット	ミスト	8:00,12:00,16:00	30分
F	排水マット	ミスト	8:00	30分
G	排水マット	ミスト	8:00,16:00	30分
H	排水マット	シャワー	8:00	5分
I	排水マット	ドリップ	8:00	30分
J	断熱材	-	-	-

量化した。

アンケート調査は、年齢層20代から50代までの男女を含む100人に対して実施し、屋上緑化モデルおよび壁面緑化モデルの写真を用い、5段階評価（5：良好、4：やや良好、3：普通、2：やや不良、1：不良）による得点方式で行った。感性工学的な見地を導入するにあたりアンケート調査を採用した理由は、個々の人間が有する感覚を客観的な数値として、面的なラコミトリウムの活性度と人間の視覚的な感覚

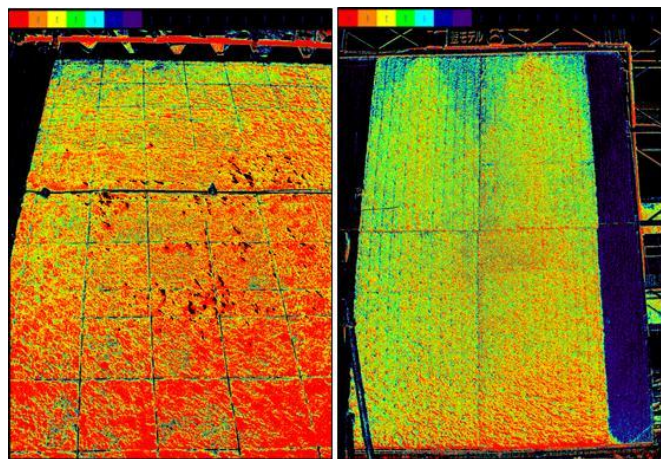


図-1 屋根モデル H.(左)、壁モデル⑥(右)の NDVI 画像



図-2 屋根モデル H.(左)、壁モデル⑥.(右)のカメラ画像

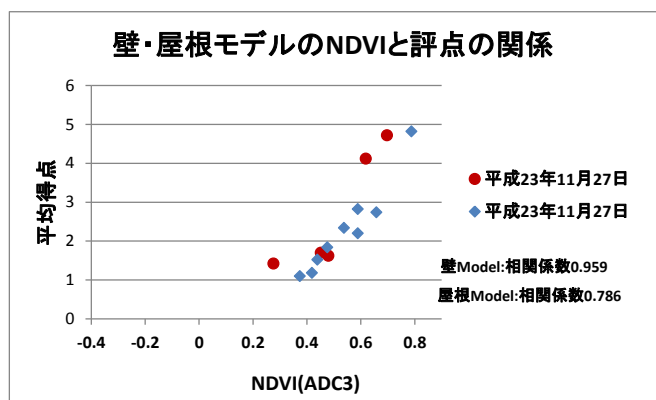


図-3 屋根・壁モデルの NDVI と評点の関係

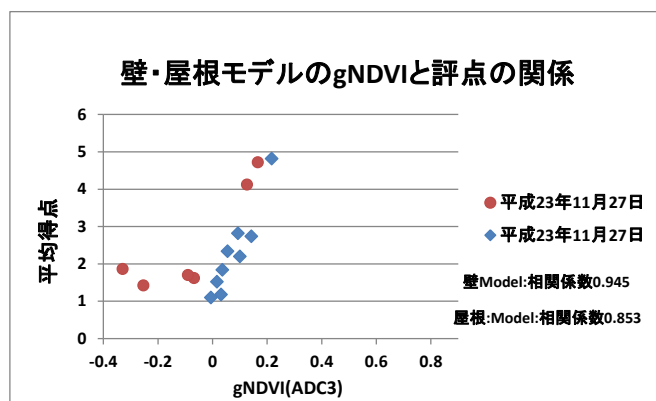


図-4 壁・屋根モデルの gNDVI との評点の関係

との相関関係を評価するためである。

3. 結果と考察

図-1 は、ADC3 から得られた屋上緑化モデルおよび壁面緑化モデルの NDVI 画像の一部である。なお NDVI 画像は 1.0～1.0 の間で数値化され、色の識別は赤色～青色で表示した。NDVI 画像からは、ラコミトリウムが生育している範囲の NDVI 値の平均値を算出し、各モデルの NDVI とした。また、図-2 は、アンケート調査に利用した屋上緑化モデルおよび壁面緑化モデルの写真の一部である。図-3、図-4 はアンケート調査より得られた屋上緑化モデルおよび壁面緑化モデルの各モデルの平均得点と NDVI、gNDVI の相関関係を示した散布図である。結果より、NDVI と壁面緑化モデル・屋上緑化モデルの寄与率(R^2)は 0.959、0.786、gNDVI と壁面緑化モデル・屋上緑化モデルの寄与率(R^2)は 0.945、0.853 と高い数値を得た。よって、NDVI と gNDVI は人間の視覚的な感覚と非常に高い相関関係のあると言える。両者の相関関係を比較すると gNDVI の方が、関係性が強いことがうかがえ、このことは、三浦²⁾の研究にある緑空間の機能評価で NDVI 画像が用いられていることにも関連し、近赤外カメラで観測した NDVI、gNDVI 画像は、人間の視覚的な感覚を定量化できる根拠となりうる可能性を見出したと言える。即ち、近赤外カメラを利用し、NDVI、gNDVI 値を閾値に用いれば、ラコミトリウムの生育評価を定量的、且つ面的に行えると考えられる。

4. まとめ

本研究では、近赤外カメラ (ADC3) より得られた NDVI 画像および gNDVI 画像とアンケート調査による生育評価を行った。本研究の成果より、感性工学的な視点からラコミトリウムの面的な活性度は、人の視覚的な感覚を客観的に数値化できる可能性があると結論付けられる。

参考文献

- 1) 朝香智仁, 他, 分光反射計による野外環境下におけるラコミトリウムの生育評価, 土木学会第 66 回年次学術講演会概要集, IV-004, (2011), pp. 7～8
- 2) 三浦利夫, 緑空間の機能と評価法の体系化に関する実証的研究, 三重大学生物資源学部演習林報告 = Bulletin of the Mie University Forests. 1998, 22, p. 1-100.