

本明川ヨシ原ウェットランドにおける低高度リモートセンシングを用いた植生調査

(株)環境調査技術研究所 正会員 ○田中 佐知
 (株)九州開発エンジニアリング 非会員 西山 加良子
 九州東海大学工学部 非会員 猪股 英行
 九州東海大学工学部 非会員 福岡 恵
 (株)環境調査技術研究所 非会員 大矢 広志

1. はじめに

「本明川ヨシ原ウェットランド」は、長崎県本明川 1/000 に位置する。河口の潮受堤防締め切工事のために淡水域化し、在来植物種であったヨシ原に陸域植物や外来種等の草本が侵入する結果となった地点であり、現在、水際部に様々な試験施工が実施され（図1）ヨシの再生に適した施工条件を把握するためのモニタリング調査が行なわれている。しかし従来の人手による調査では、調査範囲全体の調査には多くの時間や費用が必要であり、また、足場が悪く現地調査が困難な箇所もあり、植生分布の面的な把握が困難であった。そこで本研究では、バルーンを用いた低高度リモートセンシング観測を実施し、分解能が数cm～10cmという高分解能の画像を撮影することにより、観測地全体の植生生長写真の取得、及び植生群落図の作成を行なった。また、植物の活性に対応する近赤外画像を取得することで、施工条件別の植物活性度を把握した。

2. 調査手法

2.1 現地調査

図2に今回観測に用いたバルーン（九州東海大学工学部リモートセンシング学科所有）を示す。全長5.2m、最大直径2.6mの卵型気球（株朝日）である。搭載したカメラはデジタルカメラ：DSC-V1（sony社）2台で、1台を可視画像撮影用とし、もう1台には近赤外線透過フィルタを装着し近赤外画像撮影用とした。カメラの電源のON/OFF、ズーム、及び観測方向は、デジタルカメラの画像を地上のモニターで確認しながらリモコンで操作した¹⁾。撮影高度は150～250mとし、観測と同時に現地で植生調査を行ない、簡易植生図を作成した。本研究における調査は、2004年3月17日、5月22日、7月22日、8月26日、9月25日、11月5日の計6回行なった。

2.2 画像解析

取得画像の解析には、ER Mapper（Earth Resource Mapping社）を用いた。各調査回における可視画像と近赤外画像を幾何補正し、それらの画像より施工条件別の草本の活性度を算出した。また、現地調査で作成した簡易植生図を基に、画像の教師付き分類を行なった。活性度の数値化に用いた数式を下に示す。



図1 調査地点における各施工条件



図2 バルーン観測システムの外観

キーワード：低高度リモートセンシング，植生調査，NDVI，画像解析，教師付き分類

連絡先：〒862-0912 熊本県熊本市錦ヶ丘 33-12-101 TEL 096-368-9789 FAX 096-368-9839

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

正規化植生指標 NDVI (Normalized Difference Vegetation Index): 地表を覆う植生量の大小を反映。植物の葉緑素(クロロフィル)が可視(赤)領域で太陽光を吸収し、近赤外領域で非常に強い反射を示すことを利用した比演算による植生指標の算出法²⁾。

NIR: 近赤外域輝度、RED: 可視赤域輝度

3. 結果及び考察

図3に各施工条件におけるヨシ群落、及び外来種代表3種(オオブタクサ、セイタカアワダチソウ、キシュウスズメノヒエ)の群落のNDVI値を示す。全体的に8月末の台風の影響で9月の値は低下した。施工条件別に見ると、ヨシの活性度は凸凹地で高く、階段施工で表土が戻されていない、かつ、冠水頻度の低い中・上段において値が低くなることがわかった。また、ここで対象としている種のNDVI値の差が顕著になる8月の画像を用いて、教師付き分類を行なった。その結果を図4に示す。調査地点における代表4種について、全体的にほぼ正しく分類されたが、植生と裸地の境界や植生と水面との境界において誤りが生じた。これは、裸地や水面に写る植生の影が影響していると考えられた。また、水面に植生として分類された箇所が見られたが、これは河川水の濁りが「キシュウスズメノヒエ」等と同様の輝度を呈したためと考えられた。

4. まとめ

本研究では、バルーンを用いた低高度リモートセンシング観測によって、現地では調査が困難であった箇所の植生群落分布がある程度把握でき、面的な植生分布の把握が可能となった。また、各草本の活性度を数値的に把握できた。画像の精度としては、風速0~1m/sの時点で撮影した画像は、幾何補正後の標準偏差値を10pixel程度に抑えられ、継目の目立たない高解像度の空中写真を作成できたが、風速が4~5m/sと風が強い時点での画像は、幾何補正後の標準偏差値が、風速が小さい日の画像のそれと比べて4倍程度大きくなり、精度的に問題が生じた。植生群落図の作成に関しては、取得画像の視覚判定による草本種同定や、画像解析ソフトの教師付き分類判定における同定・分類判定作業が難しく、やはり、現地での簡易植生調査が必要であった。作業性としては、現地調査が約3時間で実施可能であり、作業人数も5~6名と、時間や費用の削減が期待できた。今後は、教師付き分類において、境界が明確でない箇所や誤分類の可能性があった箇所についてその環境を現地で把握し、分類に用いるトレーニングデータの数多く取ることで、分類の精度の向上を図る。また、誤分類の解決策を追求し植生群落図の精度を高めていきたい。

<参考文献> 1) 猪股英行、福岡 恵、大矢広志、田中佐知：バルーン観測システムの基本性能—低高度リモートセンシング画像取得システムの開発—、九州東海大学工学部紀要第31号、2004。

2) 長谷川均：リモートセンシングデータ解析の基礎、古今書院、1998。

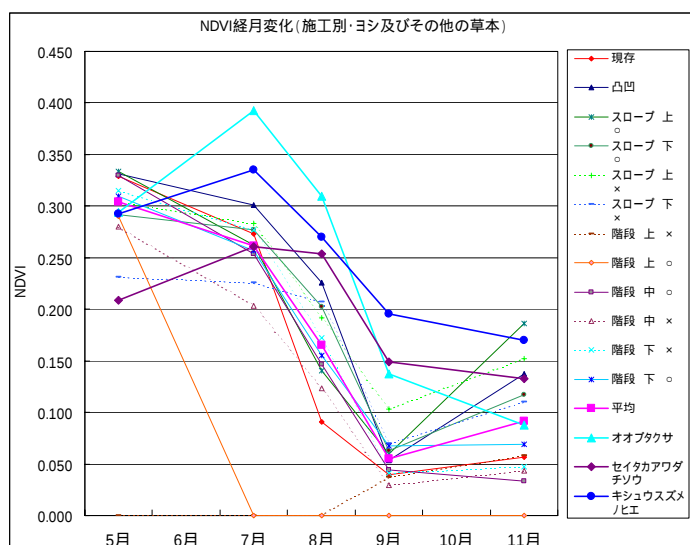


図3 ヨシ及びその他の草本のNDVI値



図4 教師付き分類による植生分布