

## (23) フリーな GIS と各種データを用いた足尾地域の植生回復モニタリング

## Monitoring of Revegetation in Asio Area with Using Free Software and Data

戸舘光<sup>1</sup>・池田裕一<sup>2</sup>・田中洋<sup>3</sup>・大田為倫<sup>4</sup>

Todate Hikaru, Ikeda Hirokazu, Tanaka Hiroshi, Ota Tametomo

栃木県の足尾地域はかつて緑豊かな土地であったが、銅山開発や山火事により周囲の山林が失われてしまった。その後約 50 年間緑化事業が行われ、植生が回復しつつある。これまでの緑化事業の評価を行い、今後の方針を提案することは重要である。本研究ではフリーなデータとソフトウェアを用いて、簡便な手法で足尾地域の植生回復を評価し、その手法の適用性について検討する。具体的には、空中写真・土地利用 3 次メッシュデータ・衛星データ (MODIS, NDVI) を使用して、簡便性・持続性・信頼性といった点からそれぞれの手法の評価を行う。

**キーワード：**足尾 植生 リモートセンシング GIS MODIS 空中写真 国土数値情報 NDVI

**Keywords :** Ashio, vegetation, remote sensing, GIS, MODIS, aerial photograph, digital national land information, NDVI

## 1. はじめに

足尾地域はかつて森林の豊かな土地であった。しかし、銅山の開発や災害により森林が傷つけられ大規模な荒廃地が形成された。そして現在に至るまで、広大な荒廃地の復旧のため様々な治山事業が続けられてきた<sup>1)2)</sup>。また、この地域では銅山開発と環境修復を併せて、世界遺産登録を目指している。したがって、植生回復状況を簡便かつ持続的にモニタリングしていくことは非常に重要である。

そこで、本研究ではフリーな GIS と土地利用 3 次メッシュデータ・空中写真・MODIS データ (NDVI) といった各種データを用いて足尾地域の植生回復について評価し、それぞれの適用性について検証を行う。

## 2. 解析方法

## (1) 対象範囲と使用データ

対象範囲は足尾砂防堰堤の流域 56km<sup>2</sup> で、松木川・仁田元川・久蔵川の 3 つの小流域から成る (図-1)。

使用したデータは、土地利用状況 (1976・2006 3 次

メッシュ：国土数値情報)、空中写真 (1976・2000：国土地理院)、MODIS データ (2004-2010 NDVI 空間分解能 250m：国土地理院) で解析に使用したソフトは SuperMap Viewer<sup>3)</sup> と RSP<sup>4)</sup> である。

## (2) 解析方法

各データは web ページからダウンロードした<sup>5)6)</sup>。空中写真は立体視により判読を行い、裸地をトレースした。トレースしたデータを GIS へ取り込み、500m メッ

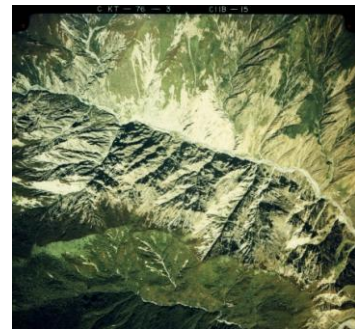


図-2 空中写真の例 (1976 年松木川)



図-1 対象地域

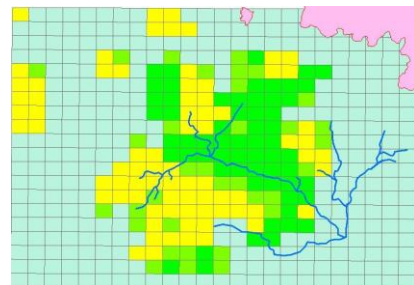


図-3 裸地変化 (空中写真判読 1976-2000)

1: 学生会員 宇都宮大学大学院 工学研究科地球環境デザイン学専攻

(〒321-8505 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2, Tel: 028-689-6003, E-mail: mt116432@cc.utsunomiya-u.ac.jp)

2: 正会員 工博 宇都宮大学大学院 准教授 工学研究科学際先端システム学専攻

3: 学生会員 宇都宮大学大学院 工学研究科学際先端システム学専攻 4: 非会員 沖縄県庁

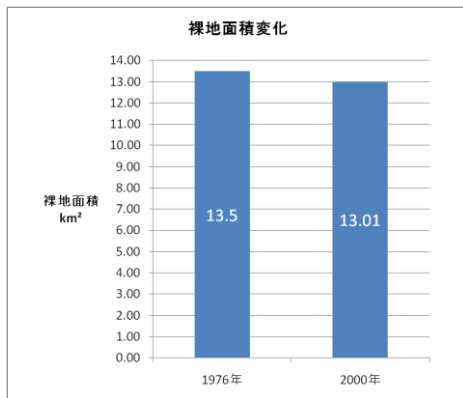
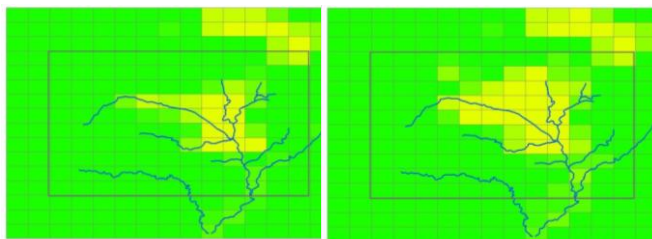


図-4 総裸地面積変化 1976-2000



(a) 1976 年 (b) 2006 年  
図-5 森林量の例(国土数値情報による)

シュ解析と対象地域全体の裸地面積を求めた。

土地利用状況のデータは GIS へと取り込み、森林量を 10 段階に区分した主題図を作成した。

MODIS データは数値に変換して対象地域全体の 1 年を通した平均の値を求めた。

上記の処理の後、データ種別に植生量の変化を調べ足尾地域のモニタリングに対する適用性を検討する。

### 3. 解析結果

図-2 に空中写真の例を示す。図-3、4 はこれらを解析した結果である。図-3 は 1976 年と 2000 年の植生の変化を示したもので、色が濃いほど植生が回復していることを示している。また、図-4 は対象地域全体の裸地面積の変化を示している。図-4 より植生はわずかではあるが回復している事がわかる。図-3 から松木川の流域において植生が回復しつつあることがわかる。このことは、松木川流域は未だ荒廃が酷いため、懸命な緑化活動が続けられているという事実と合致する。

図-5 に国土数値情報の 3 次メッシュデータによる森林量の解析結果を示す。メッシュの色が濃いほど森林量が多いことを表している。図-5 の (a) 及び (b) から 1976 年より 2006 年の方が森林が減少していることがわかる。そのため植生の回復を考える上で信頼性に欠けると判断した。

図-6 に 2007 年 7 月の NDVI データに擬似的に色をつけた画像を示す。図-7 は対象地域全体の NDVI の 1 年間の平均値を年毎に示したグラフである。図-7 より NDVI が年を追うごとに増えている、つまり植生が

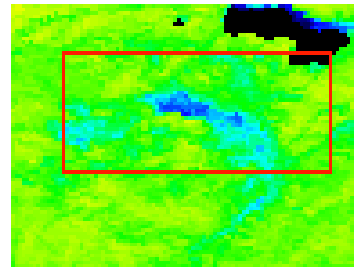


図-6 NDVI 疑似カラー画像 2007 年 7 月

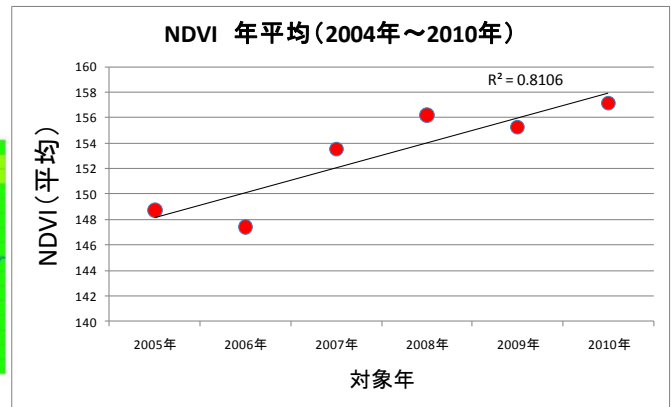


図-7 NDVI 年平均変化

えていると言える。また、図-6 より NDVI の解析結果からも松木川流域付近では植生が少ないと言える。

### 4. 結論

以上の解析結果から空中写真と NDVI (MODIS データ) による足尾地域の植生判読は十分に可能であると言える。ただし、空中写真には判読に手間と技術が必要である、限られた年度の写真しか存在しない、といった問題点がある。一方、MODIS データは決まった期間でデータが公開され、解析も簡単である。このことから簡便かつ持続的な植生モニタリングには MODIS データが適していると言える。

**謝辞：**本研究は、(財)河川環境管理財団の平成 22 年度河川整備基金助成事業によって実施しました。ここに記して謝意を表します。

### 参考文献

- 1) 秋山 智英：森よ、よみがえれ、農文協、1990.
- 2) 本多 潔：写真測量とリモートセンシング  
Vol. 34, No5, pp. 25-35, 1995.
- 3) 日本スーパーマップ株式会社<<http://supermap.jp/>>
- 4) 株式会社建設技術研究所  
<<http://www.ctie.co.jp/renewal/index3.html>>
- 5) 国土交通省 GIS ホームページ  
<<http://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/gis/index.html>>
- 6) 国土環境モニタリング  
<<http://www1.gsi.go.jp/geowww/EODAS/index.html>>