

ランドサットデータを利用した塩嶺地区の自然環境変化の検出

大嶋, 太市 / Oshima, Taichi / 八木, 重樹 / 田中, 総太郎
/ Tanaka, Sotaro / YAGI, Shigeki

(出版者 / Publisher)

法政大学工学部

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

法政大学工学部研究集報 / 法政大学工学部研究集報

(巻 / Volume)

17

(開始ページ / Start Page)

113

(終了ページ / End Page)

120

(発行年 / Year)

1981-03

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00004110>

ランドサットデータを利用した塩嶺地区 の自然環境変化の検出

大 嶋 太 市*・八 木 重 樹*・田 中 総太郎**

Natural Environmental Change Detection of Enrei Area by Landsat Data Analysis

Taichi OSHIMA*, Shigeki YAGI* and Sotaro TANAKA**

Abstract

Artificial impacts given to her natural environments appear in Landsat imagery. Though the Landsat data are difficult to inform us the small environmental change, these fulfil the bigger change detection. Taking Enrei area where a tunnel construction has been progressing, the authors try to investigate what kinds of impacts have been given to this area so far, and know the following three major impacts:

1. Construction of Chuo Express Road
2. Development of Enrei golf links
3. Development of factories and residential area

Effects caused by tunnel construction is not yet detected in some significant form or appearance upon the ground.

§ 1. 緒 言

塩嶺トンネルは長野県岡谷市と塩尻市の間に横たわっている塩嶺山地を貫通するために現在掘削工事が進められているが、トンネル工事がこの山地に与える影響が懸念されるため、各種の環境調査とともに工事が進められている。筆者らは、当初より山地表面に現われるであろう変化のモニタリングに従事¹⁾しているが、本論文では、それとは別に本地区を全体的に眺めて見たとき、どのような自然環境の変化がこれまで起きてきたのかをランドサットデータを使用して調べている。

調査手法としては、過去のデータとして地形図を、現在のデータとしてランドサットデータを用い、両者の比較をすることによって変化の検出をするものである。ここで、地形図とランドサットデータという本質的に異次元のデータ間の比較が果して有効に行なえるものかどうか、また

*法政大学工学部土木工学科

** (財)リモート・センシング技術センター

可能としたらどの程度に可能かが大きな問題となる。このことに関する1つの考え方を示し、これまで塩嶺地区の自然環境に与えられた大きな人為的影響を3つ検出することができたので以下のように報告するものである。

§ 2. 自然環境変化検出の方法

過去のデータと現在のデータの差²⁾をとることにより、どこにどのような自然環境の変化が起ったかを示すことができる。与えられている条件は過去のデータとして5万分の1または2万5千分の1地形図であり、現在のデータとしてはランドサットデータである。

もしも等質のデータの比較ならば直接差をとることができ非常に簡単であるが異質なデータ間の差をとるには、なんらかの方法で一方のデータをもう一方のデータの質に変換してやらなければならない。こうすればあとは単純な機械的操作だけで環境変化を検出できるであろうが、そこに至るまでの前処理は非常に複雑な操作と膨大な作業量を要する。もう一つのより現実的な試みは、現在のランドサットデータを過去の地形図と比べることにより、過去にランドサットデータを収集したならば、どのような映像として映っているはずかを推定してやる方法である。この方法はそのような推定が可能な条件をもつ地域に対してのみ適用できるが、その条件とは、開発があまり進行していないということである。対象とする面積のごく一部の面積が開発されているのであれば、現在開発されてしまった地域が過去にどのような状態であったかを過去の地形図や周囲の自然環境と比べながら推定することがある程度可能だからである。塩嶺地区には岡谷市街地や塩尻市街地があるものの、過去の自然環境を推定できないほど開発されてはいないので、ここでは後者の方法を用いて大規模な自然環境変化を抽出する。

§ 3. 塩嶺地区のランドサットマップ

上記のプロセスをとる場合、絶対的に必要なのがランドサットデータと地形図との整合である。ランドサットマップ³⁾とはランドサットで収集されたデータを所定の地形図と整合性がとれたデータに変換したものである。地形図と重ね合せをするため、ここではこの手法に従って塩嶺地区のランドサットマップを作成する。

使用するランドサットデータは1979年5月23日収集された MSS CCT データであり、ランドサットマップの図郭は2万5千分の1地形図と等大の南北方向5分、東西方向7分30秒の次のような4隅の座標値をもつ区域とした。

	北 緯		東 経
ポイント1	36°06'30.0"	,	137°57'30.0"
ポイント2	36°06'30.0"	,	138°05'00.0"
ポイント3	36°01'30.0"	,	138°05'00.0"

ポイント4 $36^{\circ}01'30.0''$, $137^{\circ}57'30.0''$

また作成されたランドサットマップのサイズは南北方向を240ライン、東西方向を300ピクセルとし、マッピングにはアフィン変換を使用し、リサンプリングにはニアレスト・ネイバー法を用いている。

§4. 地表被覆分類

得られたランドサットマップを使い、地形図と現地調査の結果を参照しつつ、地表被覆分類をマルチスペクトルデータ解析装置 M-DAS を使用して行った。分類項目は12個であり、それぞ

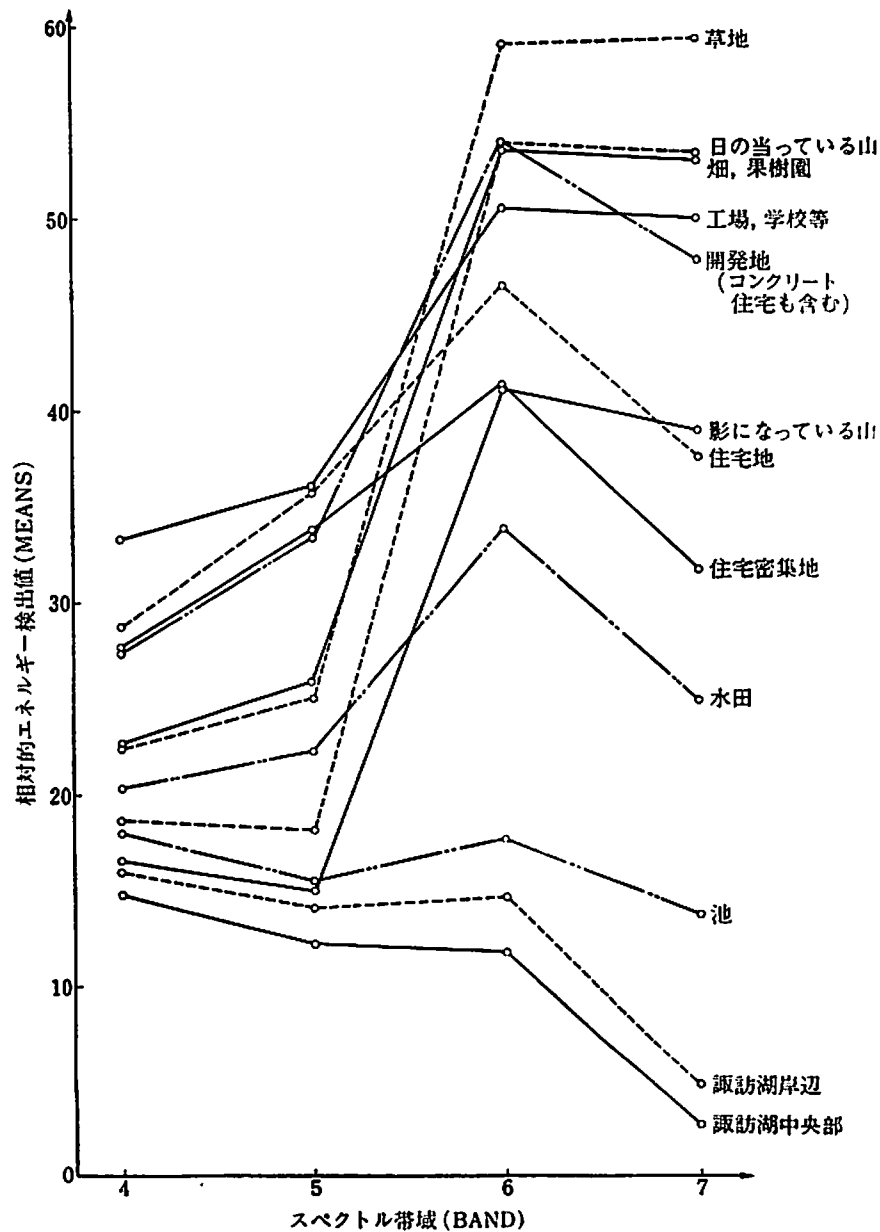


図1 地表被覆のスペクトル特性

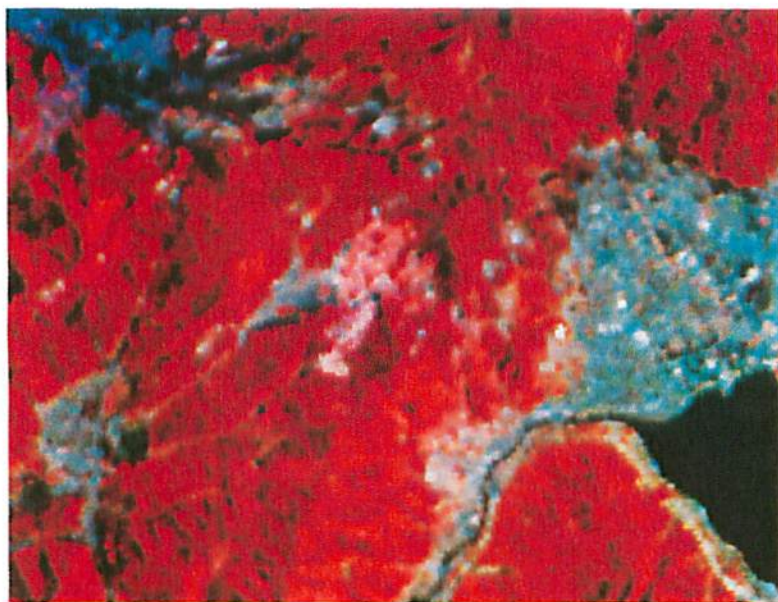


写真1 塩嶺地区ランドサットマップ（赤外カラー表示）

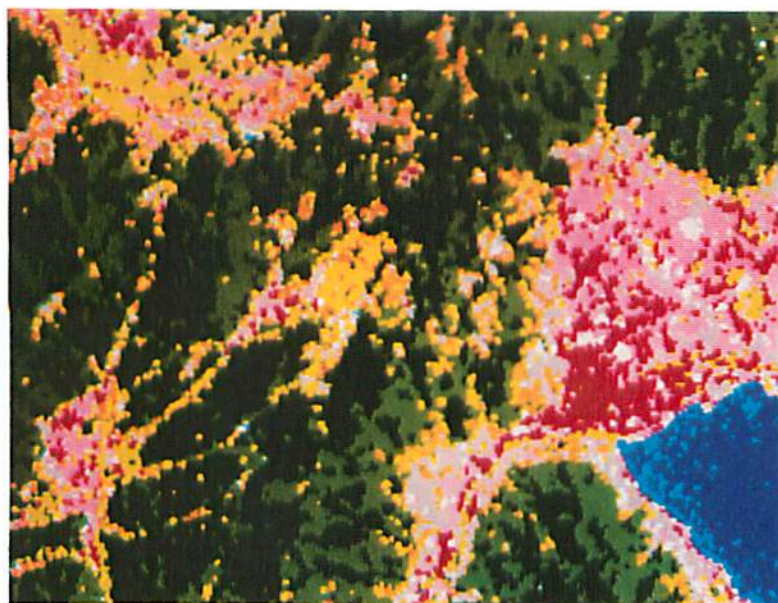


写真2 塩嶺地区ランドサットマップ（土地被覆分類）

れのマルチスペクトル値は図1に示すようである。分類の手順は次のようである。

最初に本地区に含まれる主要な分類項目を調べる。それらは大部分が森林と市街地と水域である。森林は日が当たっている部分（分類番号7）と陰の部分（分類番号6），市街地は密集市街地（分類番号4）と、家のまばらな郊外（分類番号5）に，また水域は諏訪湖の沖合部（分類番号1）と沿岸部の水域（分類番号2）とに分離した。以上6項目の地表被覆には開発地は含まれない。開発地はその他に含まれ，TV画面上には未定義領域として黒く映しだされる。次に未定義領域について調査し，分類項目を決めると以下のような最終的な結果を得る。

分類番号	3	池
分類番号	8	水田
分類番号	9	畑・果樹園
分類番号	10	草地
分類番号	11	開発地
分類番号	12	工場・学校等

これらの中で，開発地と認定されるものは，分類番号10，11，および12である。

§5. 地形図との比較及び現地調査による開発地の判読

未定義領域の中のある部分は特別な自然環境を呈しているところと思われるが，ある部分は開発され，自然環境に変化をもたらした地域である。未定義領域の分類された項目毎に過去の地形図と比較して，それが人為的もしくは何らかの原因によって自然環境に与えられた影響の結果であるかどうかを昭和49年測量または改測の1：25,000地形図を基図とし，次のように判読した。

① 諏訪湖南西岸および天竜川南岸について

諏訪湖の南西岸に帯状に延びる開発地（灰色表示／分類番号11）は，主に中央高速自動車道路の建設に伴うものであり，同道路の建設工事は天竜川沿いにおいても行なわれているがそれによる変化は少ない。これは諏訪湖沿岸の工事の方がより多くの山を切り崩し，コンクリート被覆等を施したためであると思われる。

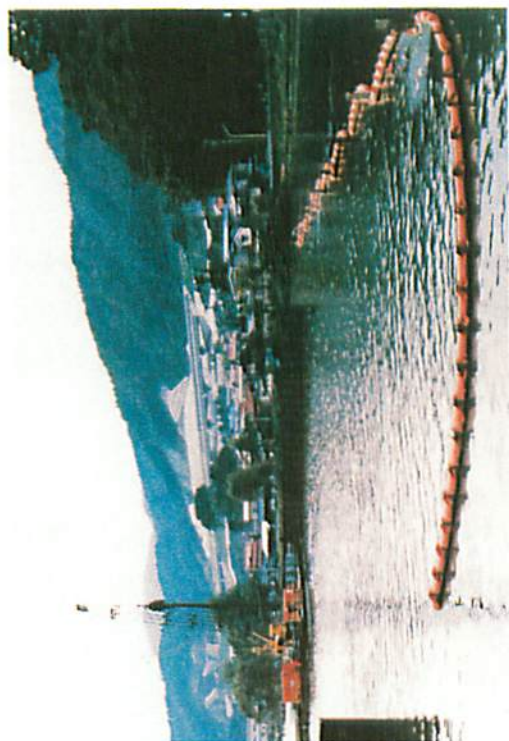
② 塩嶺山地の中の草地について

塩嶺山地の中に広がる草地は主に信州塩嶺ゴルフ場であり，もとは森林であったと推定される。地形図に比べてランドサットマップではゴルフ場がさらに南北に延び，ゴルフ場の東方に位置する畑が開墾されてさらに広がっていることがはっきりとわかる。

③ 新興住宅地，工場等について

天竜川石岸さらには岡谷市街の西に位置する開発地（灰色表示／分類番号11）は団地を中心とした新興住宅地であることが推測され，岡谷市が外側に向かって発展していることがうかがえる。

国道20号線沿いにある工場（薄灰色表示／分類番号12）はヤシカ岡谷工場であり，岡谷市街地



3-a 中央高速道路（諏訪湖沿い）



3-b 中央高速道路（天竜川沿い）



3-c 信州塩嶺ゴルフ場



3-d 岡谷塩嶺病院

写真3 自然環境に変化をもたらした開発

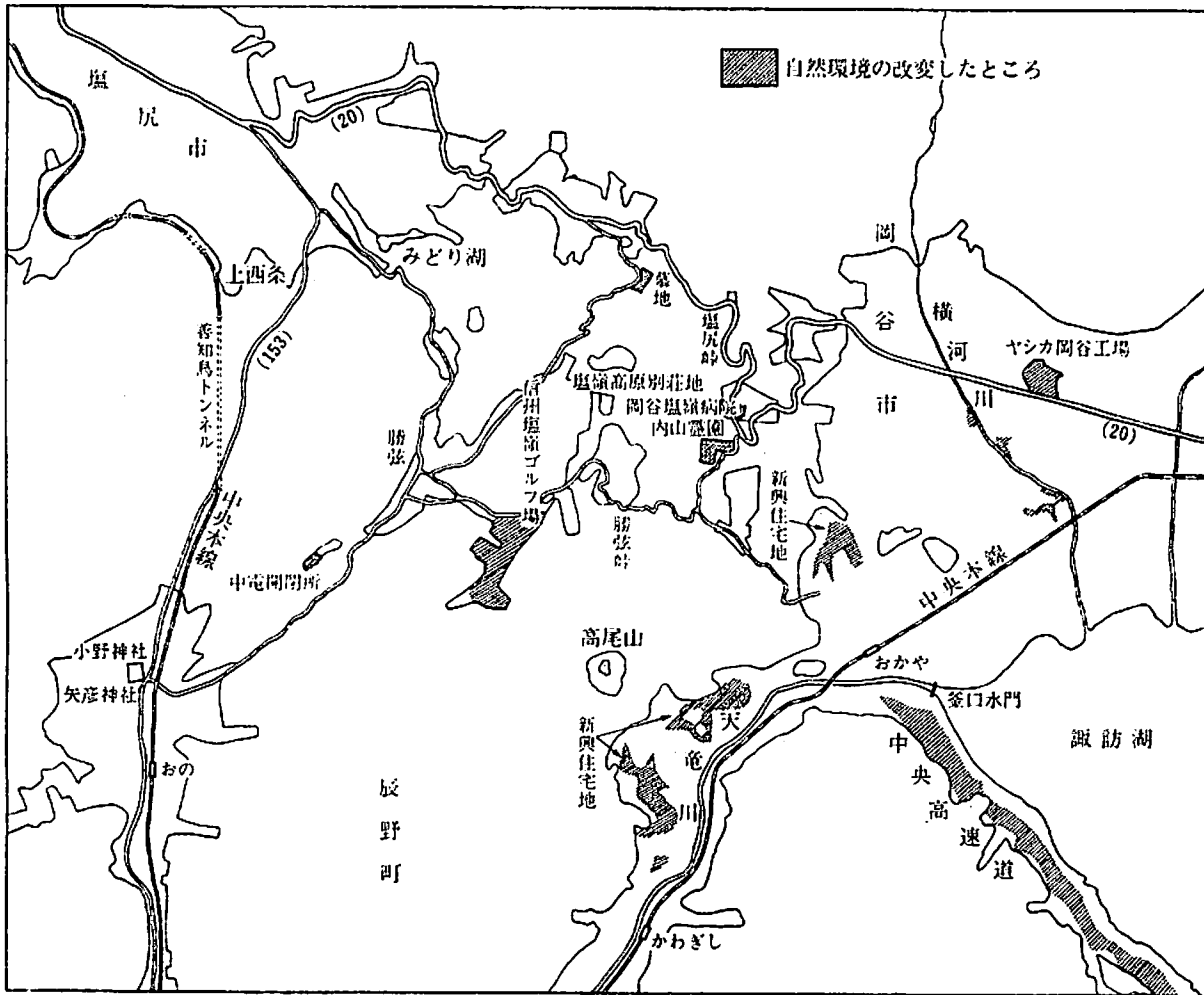


図2 塩嶺地区において検出された自然環境変化

に点在するものは学校、工場、病院等である。

④ その他

勝弦南西方にある開発地（灰色表示／分類番号11）は中部電力の変電所であり、塩嶺高原別荘地の北方にあるものは墓地である。これらは最近新しくできたもので地形図にはまったく表われていない。

またみどり湖は分類項目1及び2のどちらのカテゴリーにも含まれなかった。これは図1のスペクトル特性より、分類項目1及び2よりさらによごれた水であることが推測される。

§6. 結論と展望

過去の地形図と現在のランドサットデータを比較判読することにより、大規模な自然環境の変化を一様に検出できることがわかった。

塩嶺地区で、これまで行なわれてきた自然環境に対する影響は、

1. 中央高速自動車道路建設によるもの。

2. 岡谷市西部を主とする住宅団地の開発によるもの。
3. 塩嶺山地に切り開かれた信州塩嶺ゴルフ場によるもの。

の3つが最も大きい。

トンネル工事による影響は、ランドサットデータの解析による限り、顕著な現象として地表面に認められていない。しかしながら、このような方法では検出されない微妙な変化については、ランドサットデータと地形図の重ね焼きを行い綿密に検討したり、時系列データの解析により、解明する必要があるが、これらについては別の機会にゆずることにする。

なお、ランドサットDやステレオサットの打上げにより今後同手法によってさらに細かな点についての解析も可能となることが期待される。

文 献

- 1) 竹内章司・力丸 厚・大嶋太市, 他2名: “航空機 MSS データによる樹木活力の評価について(その2)”, 日本写真測量学会年次学術講演会, 1980. 5.
- 2) 二宮 泰・田中総太郎・中山裕則: “宇宙からみた鹿児島島の過去と現在” APA ((財)日本測量調査技術協会) No.12, 1980. 4.
- 3) 田中総太郎・狩野弘昭・菅 雄三: “2万5千分の1 Landsat Map への実験的研究” 日本写真測量学会, Vol.15, No.3 (1976).