

野幌森林公園周辺の緑地と土地利用の動向

—— ランドサット TM データを活用した野幌森林公園周辺の土地利用動向の分析 ——

戸 館 吉 彦*・村 野 紀 雄**・岡 部 隆 宏
雫 石 雅 美***・金 子 正 美****

The trend of the city and the green tract of land of the Nopporo forest park circumference

Yoshihiko TODATE*, Norio MURANO**, Takahiro OKABE,
Masami SHIZUKUIISHI*** and Masami KANEKO****
(August 2000)

1. 研究の目的

野幌森林公園地域は、江別市、札幌市、北広島市にまたがる貴重な緑地として存在してきたが、これまで以上に、地域のまちづくりに果たす役割がもためられている。

本地域の土地利用は、開拓時代から現代まで大きく変化してきている(「野幌丘陵とその周辺の土地利用図」1981 北海道開拓記念館)。

本研究では、道立野幌森林公園周辺を対象に、1999年(平成11年)現在と1985年(昭和60年)の2時点のランドサット TM データ(以降、「TM データ」)を用いて、14年間の植生の変化、都市的土地利用の動向の分析評価を行った。また、観測時点に近い年代の都市計画現況図と比較を行い、今回の TM データの解析手法上における利点と課題点について整理した。

2. 資料と方法

2-1. データソース

活用資料としては、1985年、1999年2時期の TM データ(いずれも8月10日撮影)、及び江別市・北広島市の都市計画現況図(上記2時点に近い年代のもの)、江別市の各種行政計画書等を参照した(末尾参照)。

2-2. 解析手法

TM データは、可視光～熱赤外(0.45 μ m~10.4 μ m)の波長帯を7つの帯域(バンド)に分けて太陽光の地表面の反射強度を観測する。

本研究では、2時期の TM データから、森林地の変化、植生動向、市街地拡大動向の検討を以下の手法を用いて行った。

- (1) 目視判読用画像強調処理
- (2) 植生指標計算
- (3) 経年変化抽出
- (4) 類似ピクセル抽出

(解析準備、解析処理手法に関しては末尾参照)

解析結果は、TM データ及びその解析結果と地図データを重ねることで、関連資料との照合が容易になる。作業は汎用的地理情報システム(GIS)である Arc View 及び Image Analysis を用いて行った。

3. 調査対象区域

調査対象地域は、道立野幌森林公園を含む江別市・北広島市・札幌市厚別区の3つの行政区域とした。ただし、分析は、関連資料の収集結果から、江別市を中心として行った。

土地利用規制の状況を見ると、江別市の市街化区域は野幌森林公園の北側・石狩川左岸までの区域で、国道12号沿いに札幌市厚別区から連続した市街地となっている。東側は千歳川右岸まで市街地が拡大

* 株式会社パスコ コンサルタント事業本部社会システム部
Social Systems Department, Consultant Engineering Division, PASCO Corp.

** 酪農学園大学地域環境学科(地域環境保全研究室)
Department of Regional Environment Studies (Nature Conservation) Rakuno Gakuen University

*** 株式会社パスコ東日本営業本部札幌支店
East Japan Marketing Division of Sapporo Branch Office, PASCO Corp.

**** 北海道環境科学研究センター
Hokkaido Institute of Environment Science (Department of Nature Conservation)

付記: 本論文は、1999年度酪農学園大学共同研究の助成を受けた「地域環境特性に関する研究」(研究代表者 村野紀雄)の成果の一部である。

している。近年市街地北部や野幌森林公園北東部で工業団地が開発された。石狩川および千歳川の区域や野幌森林公園の区域、公園の東側の農用地区域は全て市街化調整区域である。

また、北広島市では、西の里地区を含む野幌森林公園及び野幌原始林は市街化調整区域であり、市街化区域はこの東西に分かれている。札幌市厚別区は全て市街化区域である。

4. 解析内容と評価

4-1. 野幌森林公園の森林地地域変化

TM データ (85 年, 99 年) と林班データ (北海道森林管理局所有の事業図から作成) を用いて、森林地の変化を検討した。

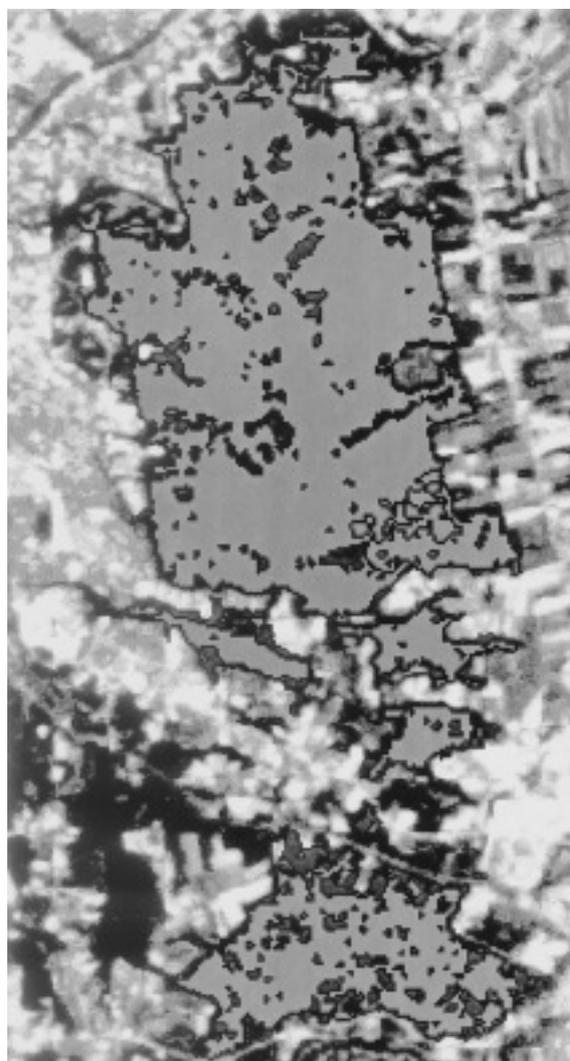
その手法は、TM データと林班データの重ね合った部分を森林地として扱い、野幌森林公園区域全域にあてはめることによった。

分類は、特徴空間におけるユークリッド距離を算出して、類似ピクセルを抽出した。まず、江別市行政区域内の野幌森林公園の区域のみを対象として、85 年及び 99 年時点の森林地の単純な重ね図を作成した。その結果、99 年時点までに森林は対象エリアの江別市区域だけで約 300 ha 増加していた。増加が顕著である区域としては、①森林公園北部の市街地に比較的近い区域 (図 1 参照) と、②公園中央部の低い尾根筋西側の区域 (図 1 参照)、③厚別区もみじ台東に隣接する区域 (図 1 参照) であった。

ちなみに、23 年ほど前の昭和 52 年 9 月に、国土地



85 年から 99 年にかけて緑地が増加した地域
(■色の区域)



85 年から 99 年にかけて緑地が後退した地域
(■色の区域)

図 1 '85/'99 森林地の比較 (野幌森林公園)

緑地増加顕著な区域: ①, ②, ③

理院が行った土地利用調査に基づく〈土地利用図(1/25,000)〉を見ると、②の区域については、牧草地が多くを占め、③の区域については野草地などが主体の土地利用となっている。しかし①の区域は農林省林木育種場の区域とほぼ同じで、農地などの土地利用も含むが、増加区域だけを見ればほぼ樹林地である。なお、江別市都市計画現況図(1/15,000)には詳細な土地区分の表記はない。②の区域については、昭和60年以降に植林が行われており、画像データを裏付けるものとなっている。①③については原因特定できなかった。

4-2. 植生領域の変化(江別市全域)

次に、TM画像データの解析により、江別市全域にわたって、植生指標の変化を把握する。すなわちTMデータからNDVI値を算出し、それらについて変化抽出を行ったうえ、変化前NDVI値('85)と変化後NDVI値('99)で、植生指数30%以上増加の領域(図2上で緑表示)と減少領域(図2上で赤表示)を抽出した。

これによれば、植生後退が顕著であると見られる区域(赤)は、石狩川沿いの区域や千歳川沿いの区

域、および江別市街地の縁辺部である。周辺の農用地区域においても植生の減少領域が相当面積見られるが、それ以上に増加領域も多く、農地では作付け状況など他要素の関与があらうと思われる。また、JR千歳線他により森林公園の区域が分断される江別市と北広島市の行政境界北側付近でも減少領域が見られる。

逆に、植生の進出・活力度増加が見られるのは、野幌森林公園周辺部分や夕張川沿いの区域である。

市街地内及び縁辺部を、都市計画現況図(1/15,000)と照合して詳細に検討することにする。まず植生の〈後退・活性度低下〉では、①見晴台の西側及びいずみ野の区域(中央土地区画整理事業の区域)、②国道12号と北海道縦貫自動車道の交点付近(野幌若葉町の土地区画整理事業地北側の造成地)、③札幌市と接する大麻西町・大麻扇町の北側の区域(大麻土地区画整理事業)、④あさひが丘の一部(野幌東土地区画整理事業)、⑤千歳川左岸の上江別南土地区画整理事業地、⑥東江別土地区画整理事業地など、主に土地区画整理事業による造成地で顕著であることがわかる。

逆に、植生の〈進出・活力度増加〉では、野幌森

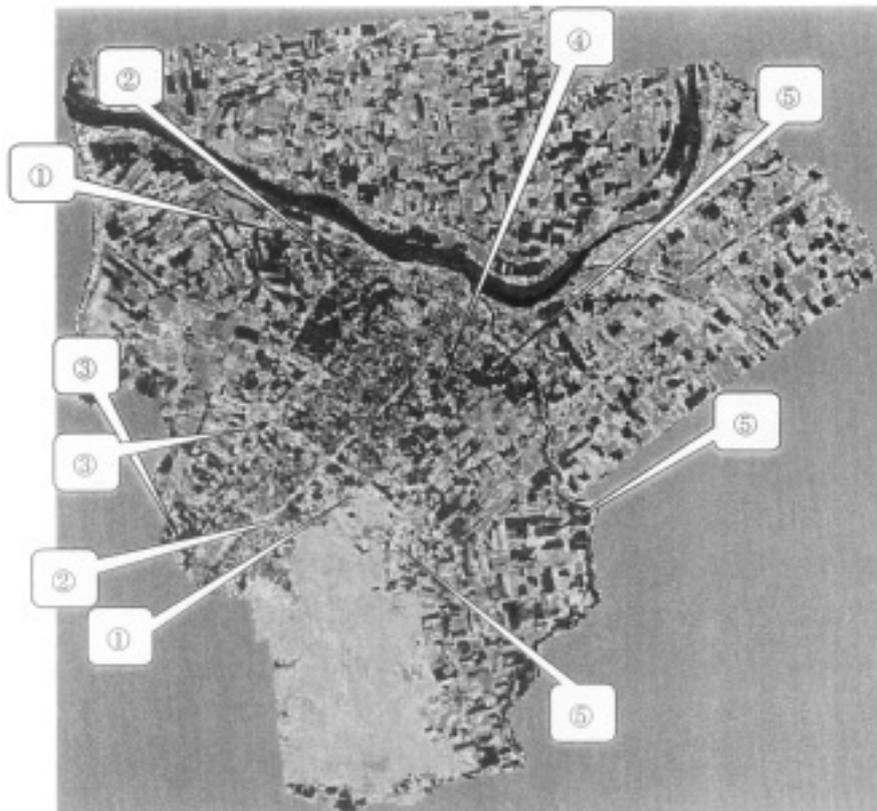


図2 NDVIによる植生の進出後退モデル(江別市全域)

■: 緑地が減少, □: 緑地が増加

林公園周辺で①酪農大学周辺, ②札幌学院大学周辺, ③江別西インター西側の緩傾斜地, ④リサーチパーク内, ⑤野幌総合運動公園内及び周辺, などで顕著ある。

4-3. 森林公園周辺(3区市)での植生変化

北広島市の状況は、植生の後退・活性低下が見られるのは、①大曲地区の工業団地を中心とした市街地縁辺部, ②①から厚輪地区にかけての区域, ③西の里の札幌日大高校の区域, そして④北海道中央農場周辺の原始林北側の区域などである。①③については造成地であり原因は明らかである。②及び④の区域については、自然公園や原始林を分断する道路の沿線であり、裸地化や造成が部分的に進んだ可能性が高い。ちなみに、南西部の火葬場上尾根付近の赤表示は、撮影時の雲が原因と考えられる。

逆に植生の進出・活性増加が著しいのは、①市街地南部の富ヶ岡地区(音江別側流域一帯), ②中心市街地東側の農地, ③清田区平岡公園東八丁目に接する区域であった。

野幌森林公園内では、植生の進出・活性増加領域と後退・活性低下領域がともに見られる。

次に厚別区では、野津幌川北の下水処理場の区域で植生の後退・活性低下が、札幌養護学校北の区域で進出・活性増加がそれぞれ顕著である。

3区市で比較すると、江別市における植生の後退活性低下が著しいことがわかる。造成地以外では農地での植生後退・活性低下が目立つようである。また、野幌森林公園周辺ではむしろ進出・活性増加が勝っているようである。しかし、北広島市での後退・活性低下②④の区域に見られるように、南側の原始林との境目での植生後退・活性低下は、森林公園区域の孤立性を強める要素である。

5. 考 察

5-1. 野幌森林公園の緑地、土地利用の動向

これまで見たように、市街地及び河川区域での植生後退・活性低下が著しい。これは、地表面の温度からも同様な傾向がみられた。その一方、野幌森林公園及びその近傍の区域では、むしろ森林面積の増加・植生の進出・活性増加も見られる。

これらの要因として、計画的な植林や大学・工業団地・総合公園などでの施設緑地の増加など、人為的な緑の増加を想定することができる。しかし一方で、野幌丘陵から続く原始林を鉄道や道路、一団の開発地などが分断している北広島市では、植生後退・活性低下や熱放射の増加領域が、森林地内部に

およんでいることがわかる。

5-2. TM データの緑の動向調査への利用可能性

今回の研究で、14年間における都市と緑の経年変化を TM データと参考資料から、比較的容易に、短時間で土地利用動向を把握できた。

このため、TM データは、従来の方法(複数時点の各種環境調査、土地利用動向調査、都市計画基礎調査、緑の現況調査などの既定調査と、フィールド調査結果を比較検討するやり方)を補完し、説得力のある解析結果を作成する素材といえる。

さらに、TM データに地図座標を付加させることによって、既存地形図、行政界、都市計画用途などを相互に関連させることで、一元的な管理が可能になる。

なお、TM データを用いた解析に際してはつぎのことに留意する必要がある。

- ① 天候などの問題に左右される要素があるため、経年変化を抽出したい場合、同日の撮影データでも、同じ条件とはならない可能性がある。
- ② TM データは、地表面の電磁波の反射強度を記録しているため、分類の際には、分類の根拠となる資料の入手が必要である。
- ③ 解析結果は、土地利用(Land Use)ではなく、土地被覆(Land Cover)であるためであるため、他情報(植生図や現地調査結果)と組み合わせて評価を行う必要がある。

以上のような留意点を踏まえた上でなお、TM データは、住宅地や緑などの客観的な情報を、デジタル空間情報として、複数時期、入手できるため、今回のような「緑地の動向の把握」極めて役に立つデータソースであった。

その一方、TM データは、地上分解能 30 m であるため、一定以上の規模の土地利用や森林の状態を識別可能であったが、より詳細の情報の取得が困難であった。

TM データをはじめとする人工衛星データは、地表面の被覆情報(電磁波の反射強度)を反映しているものである。このため、解析の際には、土地利用図、現地調査結果等の既存資料を、TM データを重ね合わせて評価することが必要である。

5-3. 空間情報のデータベース化

市街地化や緑地の動向の把握には、TM データや土地利用図、森林計画図などを収集して、一元的に評価することが有益であった。このように、空間情報を管理する手段として地理情報システム(GIS)は

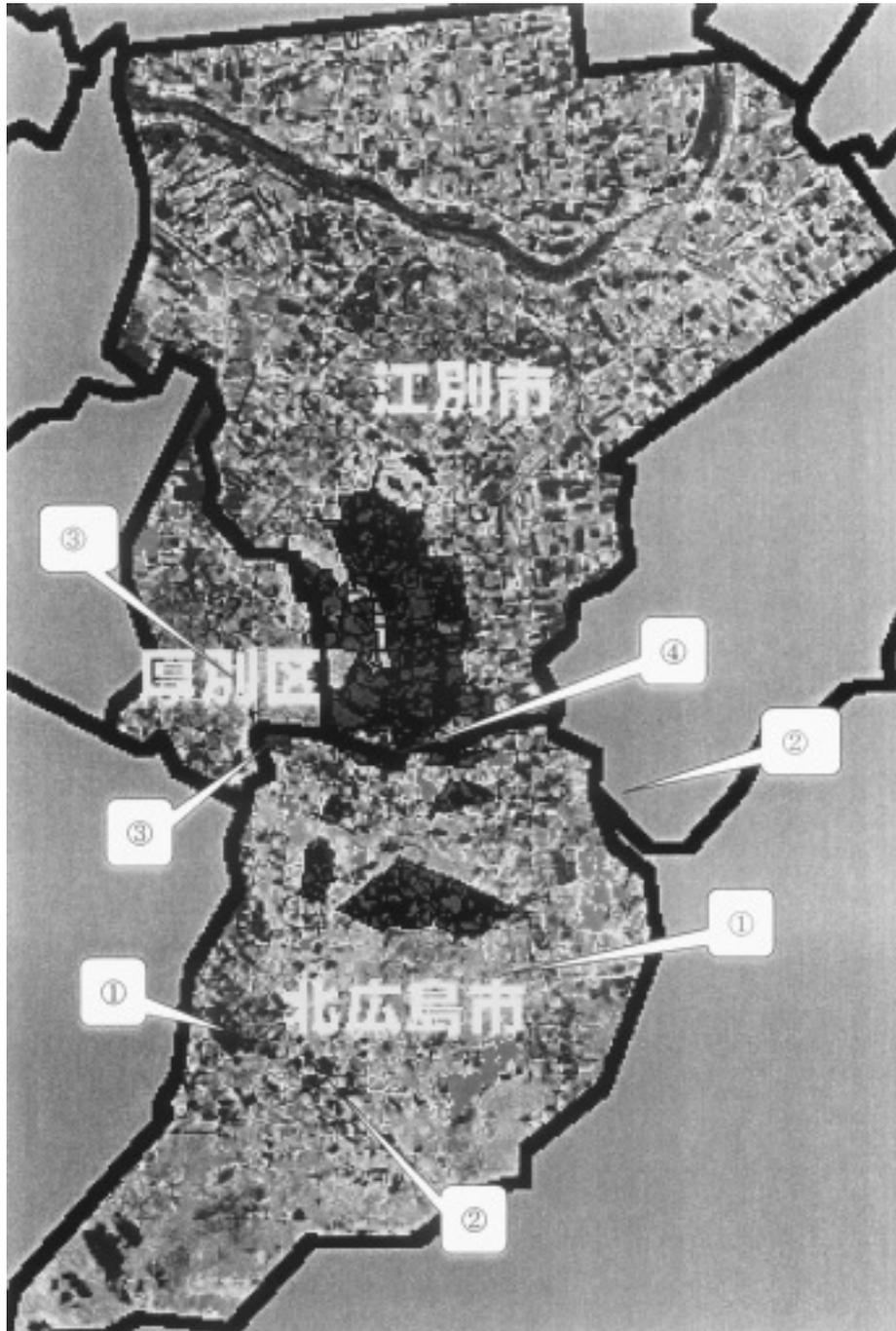


図3 周辺区市での植生変化

■：緑地が減少，□：緑地が増加

有効に機能する。

GISは、空間的情報を座標値として管理する。このため、地表面の地物、境界に関する情報、現地調査結果（調表、写真等）を相互に関連させることが可能である。

今回収集及び整理された情報は、一部を除いて、デジタル化して、データベース化を行っている。今

後、等高線、河川等の自然情報や土地利用規制、市街地の拡大動向などの社会情報を追加する事により、私たちの社会活動にとって真に有益な「生活環境情報」を知ることができるようになる。

GISで得られる結果は、図-1～図-3のように、視覚的にも格段にわかりよいプレゼンテーションが可能となる。

このように、生活環境情報という社会的に価値の高いデータベースを蓄積するとともに、こうした情報をわかりやすい形で多くの市民に提供することができよう。

6. 今後の課題と展望

今後の課題として、例えば都市の緑の動向を知ろうとするときに、部分的なサンプリングや既存の統計調査との比較を行うなどして、解析精度を高める工夫が必要となろう。また、他のベクターデータとのオーバーレイによる統計解析や、地形データ（標高）等をより詳しく見る手法などが考えられる。

さらに、スポット画像やイコノス画像を用いたより解像度の高い解析、さらには TM 画像とイコノスデータの比較検討（現時点での画像間の比較、イコノス画像と過去の TM 画像との比較解析）、地物の高さ情報を用いた土地被覆分類などが考えられよう。

ま と め

TM データの解析は、グローバルスケールでの観測だけでなく、市町村、あるいはその中でも特定の区域といった、「地域スケール」での土地利用動向を把握するのにも有効に活用できる。異なる時点の画像データの経年変化を知りたい場合では、解析精度

を高めるため、フィールド調査を行わない場合でも、2 時点の地形図等のデータをオーバーレイすることで補うことが出来る。

GIS の利用により、地形データとの関わりを見ながら、都市的・社会的な土地利用動向と植生・熱放射などの地表の物理性状との関わりを、より鮮明に知る・見せることが可能となる。

今回の調査でも、実際に野幌森林公園周辺の 2 時点の画像データを空間解析することで、公園周辺での植生の進出・後退や活性度の状況が、市街地や鉄道・道路の存在・施設緑地の整備等により左右されている様子がわかった。

〈参考文献〉

- 1) 衛星画像で見る日本, (財)リモートセンシング技術センター, P 228.
- 2) 地球観測データ利用ハンドブック—ランドサット編, (財)リモートセンシング技術センター, P 5-2~5-5.
- 3) えべつアジェンダ 21—江別市環境管理計画—, 江別市市民部環境課, 1996.3.
- 4) 豊かな未来をめざして 環境の今と明日を考える—江別市地域環境特性調査報告書—, 江別市市民部環境課, 1995.3.

Summary

The Analysis of TM (Thematic Mapper) Scanner Data from Landsat can be practically used, not only to observe in scale of the globe, nations, prefectures, but to comprehend landuse changes in municipalities scale (or the part of them). When we analyze the changes between 2 deferent time scanner data, we can improve the precision by overlay topographical data and so on together without fieldworks. Using GIS, we could understand the relationship between urban and social landuse changes and physical features of land-surface like botanical feature or radiation. And also, in this investigation by spatial analysis of 2-time scanner data of Nopporo forest park circumference, the advance or Back, and the Vigor of botanical feature in that place are influenced by existence of city-area, railway and road, or construction of the green track and park.