

# 北総線沿線地域における都市変遷の把握

06T2067W 並木 綾

指導教員：山崎 文雄，丸山 喜久

## 1. 研究の背景と目的

交通手段である鉄道は、自然環境の変化や地域開発に影響を与えている。ゆえに、周辺環境の変化を的確に把握・分析するとともに将来に渡って適切な国土の計画、及び利用へと展開していく手段が今後ますます必要とされてくる。その手段の1つとして、広域性の特徴を持つリモートセンシングデータから作成される土地被覆分類の利用に期待が寄せられている。本研究では、Landsat 画像，ALOS/AVNIR-2 画像を用い、定量的な土地被覆分類による都市変遷の把握を行う。

## 2. 対象地域の概要

本研究では、北総線及び新成田高速鉄道を研究対象とする。対象地区を図1に示す。北総線は既存の路線であり、新成田高速鉄道は現在建設中である。後者は、2010年に北総線と成田空港を繋ぐ予定である。これにより、千葉ニュータウンを中心とする地域と業務核都市に位置付けられている成田市を直接

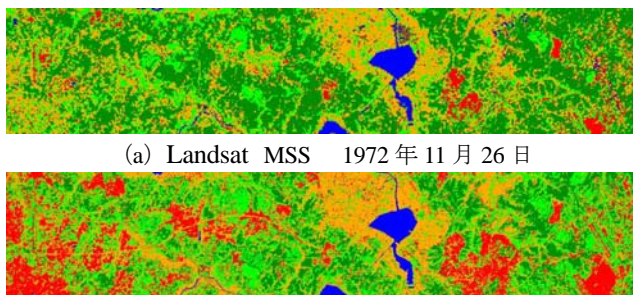
結ぶ地域の鉄道として、両地域のアクセス強化により活性化が期待される。さらに、首都圏や千葉県西地域と成田市のアクセス強化が図られるとともに、沿線地域の交流・連帯の促進・物流の活性化に繋がる。



図1 対象地区

## 3. 使用画像

本研究で使用する衛星画像は、Landsat と ALOS/AVNIR-2 であり、千葉県の北部地域を撮影したものである。北総線の西部の末端は、他の鉄道交通が充実している。その影響が生じるためその地域をはず



(a) Landsat MSS 1972年11月26日

(b) Landsat ETM+ 2006年11月09日

図2 教師付き分類

し、他の鉄道交通による影響がない北総線沿線を対象とした。Landsat 画像としては、MSS 1972年11月26日，ETM+ 2006年11月09日を使用した。ALOS/AVNIR-2 画像としては、2006年5月21日と2009年5月20日のものを使用した。解析に使用した画像の範囲は、Landsat ETM+では1250×250，ALOS/AVNIR-2では3180×951である。多時期による比較検討を行うため各画像の位置合わせを行った。

## 4. 解析方法

土地利用状況を把握するため、及び都市変遷を把握するために最尤法による教師付き分類を行った。

変遷を表す差画像の作成は、まず2時期の画像を1つにまとめ、その画像上で最も新しい時期を基準として、土地利用の変化が生じた箇所を教師とした。土地被覆分類上で、分類結果が変化しない画素を「安定画素」、さまざまに変化する画素を「変化画素」として抽出する。変化画素は、過去に渡り土地利用の変化が生じたことを示す。本研究では、安定画素と変化画素を色分して表示した差画像を作成する。

## 5. 北総線沿線における都市変遷の解析結果

北総線開通前(1972年)と開通後(2006年)のLandsat 画像による土地被覆分類比較を行った結果を図2に示す。これによって、視覚的に都市が拡大したことが確認できた。図中の赤は、建物及び人工物である。本研究の都市変遷とは、この赤色の面積を都市とし、都市の拡大を捉える基準値として指し示す。

図3は、以上の結果を背景に安定画素及び変化画素を示す。表1は、1972年から2006年の土地被覆

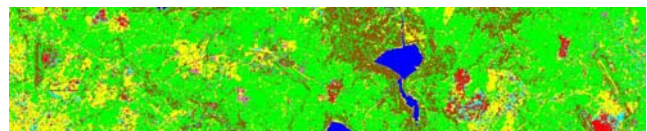


図3 Landsat 1972年と2006年の差画像

表1 都市化に着目したケース分類 (Landsat)

	土地被覆変化	差画像	画素数	面積(㎡)
ケース1	都市→都市	赤	8396	8
ケース2	植生→都市	黄	58693	53
ケース3	裸地→都市	水色	9203	8
ケース4	植生→植生	緑	178101	158
ケース5	植生→裸地	ピンク	4407	4
ケース6	裸地→裸地	茶	50539	45
ケース7	水→水	青	6411	6

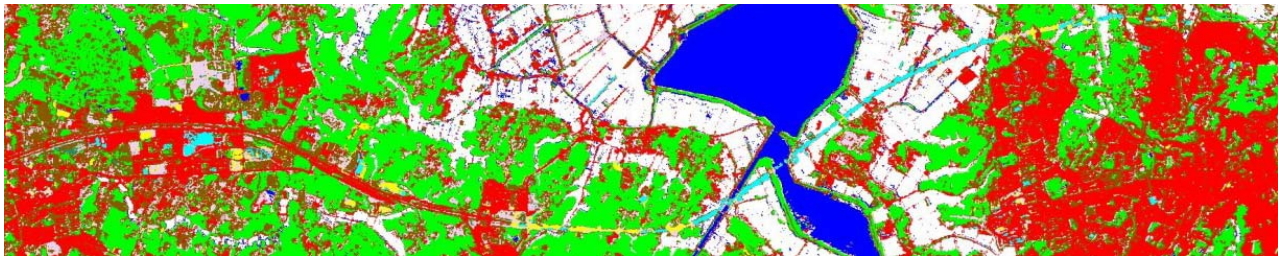


図4 ALOS 2006年5月21日と2009年5月20日の差画像

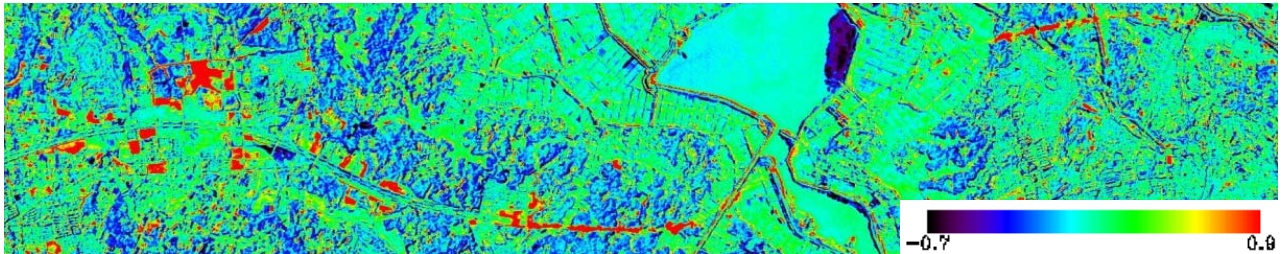


図6 ALOS 2006年5月21日と2009年5月20日のNDVI差画像

表2 都市化に着目したケース分類 (ALOS)

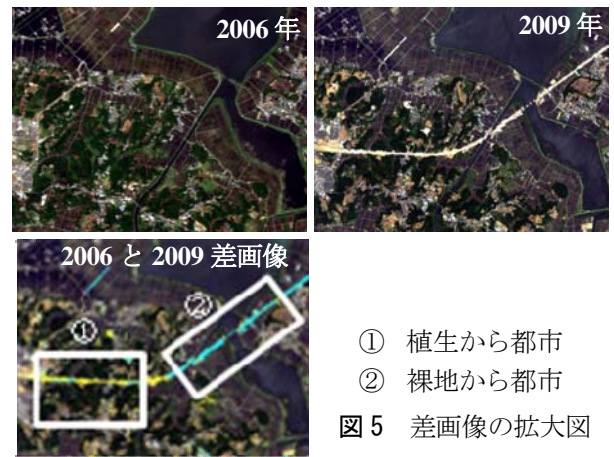
	土地被覆変化	差画像	画素数	面積(km <sup>2</sup> )
ケース1	都市→都市	赤	584899	58
ケース2	植生→都市	黄	46470	5
ケース3	裸地→都市	水色	19273	2
ケース4	植生→植生	緑	231045	87
ケース5	植生→裸地	ピンク	133044	23
ケース6	裸地→裸地	茶	882813	71
ケース7	水→水	青	3383	13
ケース8	田→田	白	448856	45

変化を定量的に示している。本研究では、市街地の変遷の状況を分析するうえで、ケース2、ケース3に相当する領域を分析対象として取り挙げる。この結果より、土地被覆変化が生じた位置を示す。

1972年と2006年の衛星画像の解像度が異なるため、一概に2006年と比較できない。しかし、解析ソフトであるENVIにより、1972年の解像度を2006年の解像度に適合させ、比較を行った。その結果、1972年では、使用画像内の都市の面積が8km<sup>2</sup>である。これに対し、2006年では69km<sup>2</sup>である。北総線開通後は、開通前に比べ8.6倍に拡大したといえる。

## 6. 新成田高速鉄道における都市変遷の解析結果

図4は、対象地域の2時期(2006年、2009年)のALOS/AVNIR-2画像による安定画素及び変化画素を示す。表2は、2006年から2009年の土地被覆変化を定量的に示している。2006年は新成田高速鉄道の着工年であり、2009年は現在最も新しい衛星画像が得られた年である。図4より、時間の経過がわずかに3年間であるため、大規模な都市の変遷は見られなかった。しかし、差画像から建設中の路線を抽出することができた。差画像検出の結果、2006年から2009年にかけて森林や草地から都市に変化した面積は5km<sup>2</sup>である。また、裸地から都市に変化した



- ① 植生から都市
- ② 裸地から都市

図5 差画像の拡大図

面積は2km<sup>2</sup>である。現在のところ、新成田高速鉄道着工時に比べ約12.5%拡大したといえる。図5は、各時期の画像と図4の差画像を拡大したものである。

図6は、ALOS画像の2006年と2009年の正規化植生指標(NDVI)差画像を示したものである。この画像で示す赤は、2006年から2009年にかけて植生が減少したことを表す。この結果を図4と比較すると、図4の植生から都市(黄色)に変化した結果と一致する。

## 7. まとめ

本研究では、衛星画像を用いて北総線沿線地域の都市変遷の把握を行った。その結果、教師付き分類から都市変遷が生じた地域と都市変遷が生じていない地域を抽出できた。これにより、衛星画像から都市変遷が確認できたので、今後は都市の成長過程を評価することができると考えられる。

### 参考文献

- 1) 市橋堯行, 石田東生: つくばエクスプレス開業前後の公共交通網変化が沿線居住者の交通意識および交通行動に与えた影響, 筑波大学大学院博士課程システム情報工学研究科修士論文, 2008
- 2) 岡島遥, 阿部信行: 衛星リモートセンシングを用いた新潟市の土地利用モニタリング, 新潟大学農学部研究報告書, 第58巻1号, pp.63-69, 2005