

中国沿岸部の都市化と土地利用変化に関する研究

九州大学 学生員○新 織恵 非会員 陳 晋
正 員 松本 亨 正 員 井村 秀文

1 はじめに

中国で最初に経済技術開発区の指定を受けた大連技術開発区を擁する遼寧省大連市は、各種インフラ整備や税制の優遇措置がはかられ、現在では中国東北部の産業・経済の中核の役割を担っている。

大連市は、旧市街を中心に早くからある程度の都市化が進行していたが、中国全体の急速な発展には遅れを取っていた。しかし、1984年に経済技術開発区の指定を受け、税制の優遇措置などが図られた結果、香港、日本などからの外資導入が大幅に増大し、近年大きな発展を遂げている。また、この経済技術開発区の成功を基礎に、大連の対外開放をいっそう強め、経済特区を含むさらに大きな経済解放区の建設も進められている。

本研究では、大連技術開発区の正式着工年を考慮し、1985年、1993年、1998年の3時点における遼寧省大連市近郊のLANDSAT/TMデータをもとに土地利用の変化を定量化し、都市化と土地利用変化の関係について分析する。

2 分析方法

まず、15000分の1の大連市街図をもとに、地球曲面や衛星の姿勢変化による幾何学的な歪みを補正する。

次に、LANDSATデータの幾何補正後の画像より土地利用の分類を行うが、今回は現地調査の実施によるポイント・トレーニングデータの取得が困難であるため、地図その他の情報、また主成分分析の結果などを参考に各時点毎にトレーニングデータを選定し、教師付き分類を行った。この方法によって時系列的な変化を比較する場合、分類精度はトレーニングデータの質によって大きく左右される。しかし、本研究では現地調査を実施していないため、分類カテゴリーを細分せず、都市用地、森林、果樹園、農地、飛行場・港湾施設などの公共用地、未利用地、水域、養殖地、砂浜の9種類に設定した。

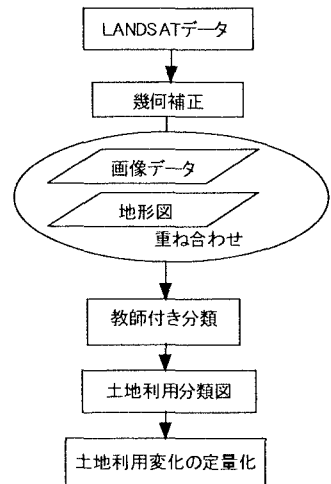
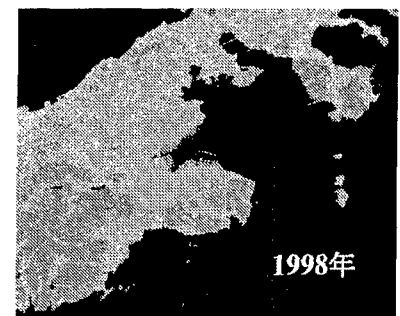
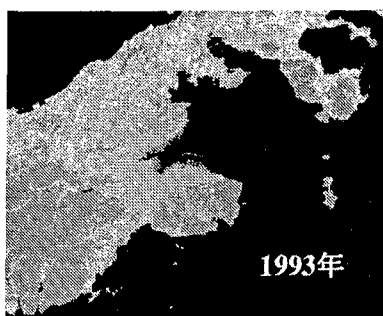
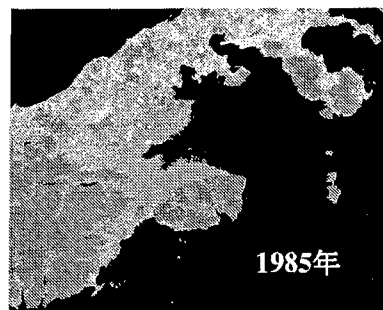


図1 解析フロー



	都市用地
	森林
	果樹園
	農地
	公共用地(飛行場・港湾施設等)
	未利用地
	水域
	養殖地
	砂浜

図2 大連市近郊の土地利用分類図

3 解析結果及び考察

土地利用分類図を図2に示す。

また、土地利用分類図のデータから、カテゴリー別にピクセル数を抽出し、これにLANDSAT/TMデータの1ピクセル辺りの面積(30m×30m)をかけてカテゴリー毎の面積を算出したものを表1に示す。

都市は一般的に都心部から拡大するように発展していくものであるが、大連市においては、旧市街とは別に、大連技術開発区に指定された地域を中心として、新たな都市の形成されていく様子が見られる。表1からわかるように、技術開発区の着工後10数年で都市用地は2倍以上に増加している。旧市街の広がる平野部が85年の段階で既にかなり都市化していることと合わせて考えると、開発区周辺での都市化が急激なものであることがわかる。

都市用地への変化率は、農地、果樹園で著しく、98年の土地利用分類図では、開発区のかかなり大きな範囲が都市用地へと変化している。その他にも、85年から93年にかけて農地や果樹園は未利用地への変換も多く見られる。これは、93年から98年への変化において表3(b)より未利用地の49.9%が都市用地に変わっていることを考えると、最終的に都市用地、もしくは公共用地への転換と見ることができる。これらに伴って森林は農地、果樹園へ変化している。また、公共用地の増加が大きいことも特徴といえる。公共用地として分類したものには、飛行場、港湾施設などがあるが、このうち港湾施設の増加が大きいことが、表3(a)の85年から93年にかけての変化において、公共用地のうち36.7%が水域からの転換であることより読み取れる。これは、大連港において大規模な港湾整備計画が実施されているためであり、海岸線も大きく変貌を遂げている。

土地利用には様々な要因が絡み合って影響を及ぼしている。この要因には、地理的位置、植生や気候などの自然条件、更には社会・経済的状況、政府の土地利用政策などが考えられる。中でも、本研究において取り上げた大連近郊の都市化では、土地利用政策がカウンターフォース(内発的・主体的要因)として大きな影響を与えていると予想される。

4 今後の課題

本研究の結果をもとに、社会・経済データとの関連について更なる考察を加える。また、中国沿海地域の諸都市は、改革开放政策によって急速な経済発展を遂げており、土地利用においても特徴的な変化が進行している。そのため世界的にも注目を集める中国沿海部の都市化について、複数の都市のケースを比較しつつすることによって、都市化のメカニズムについて解析したい。

表1 土地利用分類別の占有面積と占有率

	未利用地	農地	森林	水域	都市用地	砂浜	農地	果樹園	公共用地	合計
85年	22.6 1.3%	4.2 0.2%	329.0 19.3%	986.2 57.7%	120.6 7.1%	1.6 0.1%	99.2 5.8%	140.1 8.2%	4.8 0.3%	1708.3 100.0%
93年	36.6 2.1%	10.8 0.6%	267.6 15.7%	968.8 56.7%	205.5 12.0%	3.4 0.2%	38.1 2.2%	167.4 9.8%	10.0 0.6%	1708.3 100.0%
98年	0.6 0.0%	11.0 0.6%	196.5 11.6%	963.4 56.4%	272.3 15.9%	5.0 0.3%	67.3 3.9%	176.2 10.3%	14.0 0.8%	1708.3 100.0%

表2 土地利用分類別の面積変化

93年	未利用地	農地	森林	水域	都市用地	砂浜	農地	果樹園	公共用地	合計
85年	2.0	0.6	2.2	2.3	10.4	0.5	0.9	3.7	0.2	22.6
未利用地	0.1	3.7	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	4.2
農地	3.9	0.0	261.9	0.9	11.8	0.0	6.8	41.7	0.0	329.0
森林	0.8	5.2	3.5	963.0	6.0	2.2	0.2	1.5	3.7	966.2
水域	6.1	0.3	0.0	0.8	11.22	0.2	0.0	0.0	1.0	120.6
砂浜	0.3	0.8	0.0	0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	1.6
農地	12.2	0.1	0.0	0.5	30.4	0.0	21.1	34.7	0.1	99.2
果樹園	11.1	0.2	0.0	1.0	34.7	0.1	7.1	85.7	0.2	140.1
公共用地	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	4.8
合計	36.6	10.8	267.6	968.8	205.5	3.4	38.1	167.4	10.0	1708.3

98年	未利用地	農地	森林	水域	都市用地	砂浜	農地	果樹園	公共用地	合計
未利用地	0.1	0.0	1.8	0.1	18.3	0.0	7.9	8.1	0.4	36.6
農地	0.0	10.1	0.1	0.2	0.0	0.2	0.1	0.0	0.1	10.8
森林	0.0	0.1	191.3	2.6	13.7	0.2	4.9	54.5	0.3	267.6
水域	0.0	0.1	2.2	958.7	4.0	0.5	0.3	0.1	2.8	968.8
都市用地	0.3	0.3	3.0	1.5	180.6	0.7	10.7	7.4	0.9	205.5
砂浜	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.1	3.4
農地	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.9	0.0	14.4	14.7	0.0
果樹園	0.1	0.1	0.0	0.3	46.7	0.1	28.8	91.2	0.2	167.4
公共用地	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.1	9.4	10.0
合計	0.6	11.0	196.5	963.4	272.3	5.0	67.3	176.2	14.0	1708.3

表3(a) 土地利用分類別の変化率(変化後を基準とする)

95年	未利用地	農地	森林	水域	都市用地	砂浜	農地	果樹園	公共用地	合計
未利用地	5.4%	5.7%	0.8%	0.2%	5.0%	14.9%	2.3%	2.2%	1.7%	
農地	0.2%	34.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.1%	1.1%	
森林	10.7%	0.4%	97.6%	0.1%	5.7%	0.3%	23.2%	24.9%	0.2%	
水域	2.2%	48.3%	1.3%	99.4%	2.9%	65.2%	0.4%	0.9%	36.7%	
都市用地	16.7%	2.3%	0.0%	0.1%	54.6%	5.3%	0.0%	0.0%	10.4%	
砂浜	0.9%	7.0%	0.0%	0.0%	0.0%	10.6%	0.0%	0.0%	0.2%	
農地	33.3%	0.9%	0.0%	0.1%	14.8%	0.3%	55.5%	20.7%	0.7%	
果樹園	30.4%	1.5%	0.0%	0.1%	16.9%	2.8%	18.6%	51.2%	2.2%	
公共用地	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	46.9%	
合計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

93年	未利用地	農地	森林	水域	都市用地	砂浜	農地	果樹園	公共用地	合計
未利用地	18.4%	0.7%	0.9%	0.0%	6.7%	0.2%	11.7%	4.6%	2.5%	
農地	0.0%	91.8%	0.1%	0.0%	0.0%	3.6%	0.1%	0.0%	0.4%	
森林	3.1%	0.6%	96.4%	0.3%	5.0%	3.4%	7.3%	30.9%	1.8%	
水域	3.3%	1.1%	1.1%	99.5%	1.5%	10.3%	0.4%	0.1%	19.7%	
都市用地	58.6%	2.8%	1.9%	0.2%	66.3%	14.8%	15.9%	4.2%	6.1%	
砂浜	0.0%	1.9%	0.0%	0.0%	0.0%	62.7%	0.0%	0.0%	0.7%	
農地	5.8%	0.2%	0.0%	0.0%	3.3%	0.2%	21.4%	8.3%	0.2%	
果樹園	9.8%	1.3%	0.0%	0.0%	17.2%	1.6%	42.7%	51.7%	1.3%	
公共用地	1.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%	0.4%	0.1%	67.3%	
合計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

表3(b) 土地利用分類別の変化率(変化前を基準とする)

95年	未利用地	農地	森林	水域	都市用地	砂浜	農地	果樹園	公共用地	合計
未利用地	8.7%	2.7%	9.7%	10.2%	45.7%	2.3%	3.8%	16.1%	0.8%	100.0%
農地	2.1%	87.6%	1.0%	2.0%	0.0%	0.3%	0.2%	4.0%	2.5%	100.0%
森林	1.2%	0.0%	79.6%	0.3%	3.6%	0.0%	2.7%	12.7%	0.0%	100.0%
水域	0.1%	0.5%	0.4%	97.6%	0.6%	0.2%	0.0%	0.2%	0.4%	100.0%
都市用地	5.1%	0.2%	0.0%	0.7%	93.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.9%	100.0%
砂浜	21.5%	48.1%	0.0%	5.7%	0.0%	23.6%	0.0%	0.0%	1.2%	100.0%
農地	12.3%	0.1%	0.0%	0.5%	30.7%	0.0%	21.3%	35.0%	0.1%	100.0%
果樹園	8.0%	0.1%	0.0%	0.7%	24.8%	0.1%	5.1%	61.2%	0.2%	100.0%
公共用地	0.4%	0.0%	0.9%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	98.6%	100.0%

93年	未利用地	農地	森林	水域	都市用地	砂浜	農地	果樹園	公共用地	合計
未利用地	0.3%	0.1%	5.0%	0.2%	49.9%	0.0%	21.5%	22.0%	1.0%	100.0%
農地	0.0%	93.4%	1.3%	2.2%	0.0%	1.8%	0.6%	0.4%	0.5%	100.0%
森林	0.0%	0.0%	71.5%	1.0%	5.1%	0.1%	1.8%	20.4%	0.1%	100.0%
水域	0.0%	0.0%	0.2%	89.0%	0.4%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	100.0%
都市用地	0.2%	0.1%	1.5%	0.7%	87.9%	0.4%	5.2%	3.6%	0.4%	100.0%
砂浜	0.0%	6.2%	0.0%	0.0%	0.0%	90.3%	0.4%	0.3%	2.8%	100.0%
農地	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	23.4%	0.0%	37.9%	38.5%	0.1%	100.0%
果樹園	0.0%	0.1%	0.0%	0.2%	27.9%	0.0%	17.2%	54.5%	0.1%	100.0%
公共用地	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	1.6%	2.8%	1.3%	94.2%	100.0%