

メッシュ別土地利用構造の変容と将来予測に関する研究

九州大学工学部 学生員○横内浩樹 フェロー 樗木 武
学生員 篠田直樹 学生員 李 太鉞

1.はじめに 国土利用計画の策定やそれを実現する都市整備計画、地域地区の指定にあたっては、土地利用の動向を踏まえながら、将来の土地利用分布構造を予測しておく必要がある。本研究では、福岡市市街化区域を対象にメッシュ別土地利用構造およびその変化の実証的な分析を行い、その特性を反映したメッシュ別土地利用予測手法の構築を目的としている。なお使用したデータは、福岡市における250mメッシュ土地利用面積データ(S52、S60、H5)である。

2. 研究の枠組み 原データでは土地利用の内容が24ないし25とおりに細分されているが、本研究ではこれらを12区分に再編し、これら12区分のメッシュ毎の構成率を分析の基礎データとした。研究の方法としては、まず、1)土地利用の現況に基づき、各メッシュがどのようにパターン分類できるかを検討する。次に、2)土地利用パターンの経年変化より、土地利用の用途転換の過程や変化動向を把握する。そして、3)2で捉えた各利用パターンの変化特性を反映させた、土地利用区分構成比の将来予測手法を提案する。

3. 土地利用パターンの類型化と特性 土地利用の内容から各メッシュがどのように特徴づけられ、分類できるかの検討はクラスター分析によった。その際、市街化区域内全メッシュを一度に扱うことは困難であるため、全メッシュの10%程度を一組とし、S52、S60、H5から5組ずつの標本を無作為抽出し、標本毎にクラスター分析を行った。次いでこれらより得られる各メッシュグループの利用区分構成割合の平均値を算出した。あらためて各メッシュが何れのグループに属

するかは、各グループの構成平均と当該メッシュの区分構成比との乖離をRMS値により評価し、その最も小さい値のグループに属すると判断した。さらにこれらのグループを集約するため、新しく分類された中での各グループの区分構成平均値を求め、それにもとづくクラスター分析により最終的なパターン分類を行った。その結果、15種類の利用パターンを設定したが、それぞれの利用区分構成平均を示せば表1のとおりである。またS52からS60、S60からH5にかけて各利用パターンがどの利用パターンに変化したかを示したものが表2、表3のクロス表である。これらの結果と空間分布状態から各利用パターンの特色が以下のように整理される。

表2 土地利用パターンの変化動向(S52～S60)

S52	S60	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	総計
1	641	4	7	1	2	34	1	5	5	2	1	2	9				712
2	1	84						1	3	5							91
3	15		17	2	2	6	3	3	15	1	2			3	1	6	76
4				18				3	1								22
5	2		1		14	5							6				28
6	2	1			1	114	4		1	1	1	1	5			1	132
7	3		1	1	1	15	38	1	5		13						82
8	78	12			4	30	26	371	46	1	5	1	12				586
9	55	3	9	2	20	16	9	19	150	8	1	11				12	315
10					1	2				43	9						55
11		2	3	1	4	13	4	1	1	8	53						91
12						3						44	2				50
13	3	3	1		2	10	1	3				4	113				139
14		1	4						32					4	2	92	136
15					3	1			1							23	37
総計	800	110	43	25	54	249	89	406	267	54	94	55	166	93	48	2553	

表3 土地利用パターンの変化動向(S60～H5)

S60	H5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	総計
1	781	5		3	21		2				1		6				800
2	8	94	2		3		2						2	1			110
3	5	2	22	1	1		2		1	4	3						43
4				18		5					1						25
5	44	1			31	5			2		4	1	3				83
6	4			3	1	173	5	3									249
7	3	6				29	35	4			9						89
8	92	4	3		1	18	12	251	4		5		16				406
9	94	18	17	1	1	13	2	27	70		2	1	12	5	4		267
10							1	2			32	17					54
11	1	1	2			1	9	5			1	3	70				83
12														49	5		55
13	7						7	1	1				1	7	140		166
14	2	2	1							12			1	2	73		93
15	1	4	1			1	2			3						2	33
総計	1042	138	52	26	40	261	70	288	94	39	120	62	198	81	42	2553	

表1 各土地利用パターンの利用区分構成平均

パターン	公共	住居	商業	工業	公園	運輸	道路	利空(1)	農用地	未空(2)	森林	河川等
1	4.2%	52.3%	5.9%	0.9%	2.0%	1.1%	16.2%	5.5%	3.9%	2.9%	2.2%	3.0%
2	3.7%	15.3%	5.2%	2.7%	3.6%	1.7%	13.3%	4.3%	5.0%	2.8%	1.4%	40.1%
3	1.7%	5.1%	1.8%	1.4%	1.4%	2.7%	12.4%	66.5%	1.4%	1.6%	2.2%	1.7%
4	1.4%	3.7%	2.3%	68.4%	0.4%	2.6%	9.8%	2.2%	1.4%	1.3%	1.5%	5.2%
5	6.3%	20.2%	7.6%	1.8%	27.8%	4.4%	16.0%	4.7%	2.2%	4.3%	1.8%	3.1%
6	5.8%	18.3%	28.2%	3.1%	1.5%	5.1%	22.8%	8.9%	2.8%	1.3%	0.1%	2.1%
7	2.6%	11.9%	10.3%	23.9%	3.1%	9.5%	14.5%	7.6%	8.0%	4.3%	0.8%	3.3%
8	3.8%	22.6%	4.0%	1.9%	1.1%	2.2%	11.2%	4.4%	37.6%	5.3%	2.0%	3.7%
9	2.7%	20.7%	2.8%	1.4%	3.0%	1.4%	11.1%	5.3%	8.0%	20.8%	18.8%	4.0%
10	0.3%	3.0%	2.8%	2.3%	0.4%	73.7%	12.2%	1.9%	1.2%	1.1%	0.0%	1.1%
11	1.6%	8.5%	8.9%	7.6%	1.1%	31.5%	27.3%	7.3%	2.0%	2.3%	0.2%	1.6%
12	69.3%	7.6%	2.5%	0.4%	1.6%	0.8%	7.9%	2.6%	1.7%	1.3%	1.4%	2.9%
13	31.9%	27.2%	5.6%	1.3%	2.4%	2.2%	14.2%	4.3%	2.5%	2.4%	2.1%	3.3%
14	1.6%	6.6%	0.5%	0.9%	1.2%	0.3%	4.1%	2.3%	4.4%	4.5%	70.3%	3.3%
15	3.2%	5.3%	1.5%	1.5%	62.5%	2.0%	8.5%	3.2%	1.3%	3.0%	5.6%	2.3%

は10%以上を示す

(1)、(2)利空は利用空地、未空は未利用空地を示す

1. 住宅利用型：住宅、次いで道路の割合が高く、各期とも利用パターンが保持される割合（以下、保持率という）が非常に高い安定した利用パターンである。主に福岡市西南部に広く分布する。

2. 河川近郊型：河川周辺に住宅が張り付いた土地利用状態である。当パターンも比較的保持率が高い。

3. 利用空地型：利用空地の割合が圧倒的に高く各期とも保持率が低い。主に住宅が増加する傾向にある。

4. 工業利用型：工業の割合が高く、埠頭、空港周辺に分布する。一部商業、住宅の進出により混在化する傾向にある。

5. 住宅・公園利用型：住宅と公園の割合が高く、住宅化あるいは商業化する傾向にある。

6. 商業利用型：商業と道路の割合が高い。都心部を除けば、住宅の割合も比較的高く住商混在型も多い。S52からS60にかけて激増したのに対して、S60からH5にかけては郊外のバイパス沿線に増えるにとどまっている。当パターン地区における従業者人口、事業所数がよく増加していることから考えれば、これはS60からH5にかけて商業地の拡大よりも、商業の高密度化が進んだ結果だといえる。

7. 混在利用型：住商工、運輸といった都市的土地利用と農用地等の非都市的土地利用の混在した利用パターンである。主に準工業地域に分布し、バイパス等の交通施設の整備に伴い商業利用型へ変化する傾向がある。

8. 住宅・農用地型：住宅と農用地の割合が高く、住宅が増加する傾向にある。

9. 住宅・空地型：住宅と空地および森林の割合が高く住宅が増加する傾向にある。S52からS60にかけて激減しているのが大きな特徴である。

10. 運輸高度利用型：運輸の割合が圧倒的に高く、埠頭、空港周辺に分布する。

11. 運輸利用型：主に運輸と道路で占めるが、その他の区分も適当に混在している。混在利用型と同様、交通施設の整備に伴い商業化する傾向にある。

12. 公共利用型：公共施設利用の割合が圧倒的に高い。保持率も比較的高く他パターンへの変化が少ない。

13. 住宅・公共利用型：学校等公共施設と住宅が混在した利用パターンである。主に住宅が増加する

傾向にあるが、大きく利用パターンが変わることはない。

14. 自然地域型：森林の割合が圧倒的に高く、主に市街化区域縁辺部に存在する。変化先としては、宅地化が進められた結果、住宅・空地型へと移行するものがほとんどである。

15. 公園利用型：公園の割合が高く、一部住宅化する傾向にある。森林、未利用空地が住宅と共に公園として整備され当パターンになったケースが多い。

4. 区分構成比の将来予測について 将来予測を行う際、一つ方法として予測年次の対象地域全域の区分構成面積を外生的に与え、現在の利用区分構成比そのものを先験確率、即ち初期値とし、同時確率最大化理論をもとに将来値を算定する方法が考えられる。この方法でもある程度の精度は得られるが、現在の状態から大きく様変わりするメッシュにおいて精度が著しく落ちることがわかっている。¹⁾これはこの方法が現在パターン法の一つで、現在の土地利用パターンが将来も保持されるという仮定のもとで成り立つものだからである。

したがって、ここでは予測年次において現在の土地利用状態から大きく変化するメッシュをあらかじめ選定しておき、それらのメッシュの初期値を修正した上で同時確率最大化理論を適用する方法を用いる。具体的には交通条件、用途地域指定内容、周辺土地利用条件等さまざまな条件から総合的に予測年次におけるパターン変化の有無を判別分析モデルから判定し、そこで得られる判別確率に応じて初期値を修正する。式で表すと次のとおりである。

$$Y_{ij} = (1 - P_i) Y'_{ij} + P_i (Y_{ij} + \Delta k_j)$$

Y'_{ij} ：初期値

Y_{ij} ：現在値

P_i ：iメッシュにおいて利用パターンの変化がありとみなせる判別確率

Δk_j ：パターンkが変化した場合の区分jの平均変化量（前期より算出）

なお、これらの詳細と具体的な計算結果については講演時に報告する。

【参考文献】

1) 藤本和史；「メッシュゾーンの土地利用区分別構成比の予測手法に関する研究」

九大卒業論文（1997）