大都市沿岸域における用途地域指定と 土地利用クラスターの空間的關係性に関する研究

A STUDY REGARDING SPATIAL RELATIONSHIP BETWEEN OFFICIALLY DESIGNATED LAND CLUSTERS AND ACTUAL LAND USE CLUSTERS IN METROPOLITAN COASTAL AREAS

宮崎隆昌*, 横堀純子**, 菅 雅幸***, 中澤公伯****
Takamasa MIYAZAKI, Sumiko YOKOBORI, Masayuki SUGA
and Kiminori NAKAZAWA

This study aims at grasping the relationship between officially designated land (ODL) and actual land use (ALU) in the Metropolitan coastal areas. The relationship varies significantly between shore side areas and inland areas. We examined, using overlaid mesh data, the disagreement of the relations between the distance from the waterfront and officially designated land clusters, between types of officially designated land and actual land use clusters, and between officially designated land clusters and actual land use clusters. With the examined data, we investigated the cause of the disagreement.

The investigation has revealed: 1 Both actual land use clusters and officially designated land clusters are greater in shore side areas. We explored the characteristics of land use structure in the coastal areas and methods of creating suitable plans and their possibility, by verifying. 2 The characteristics of actual land use clusters according to the types of officially designated land. 3 The characteristics of actual land use cluster that is caused by changing officially designated land clusters.

Keywords : *Actual Land Use, Officially Designated Land, Clusters, Coastal Zone, Geographic Information System*

土地利用、用途地域、クラスター、沿岸域、地理情報システム

1. はじめに

1-1. 研究の背景と目的

大都市の臨海部と内陸部では、土地利用上の環境特性が著しく異なっており、臨海部では未利用埋立地や工場跡地が遊休化するなどの諸問題が健在化している。著者らはこれまで、この原因の一つを土地利用配置パターンの相違とし、この問題に関する臨海部と内陸部における現状を示してきた¹⁾²⁾³⁾⁴⁾。大都市沿岸域臨海部の土地利用は、産業・物流中心であるため同用途土地利用のまとまり度合いが高いことから、宮崎ら⁵⁾は、大都市沿岸域における土地利用配置パターンの把握を、同用途土地利用のまとまり—土地利用クラスターの側面から行った。本報はこれに引き続き、土地利用クラスターに影響を与える地域地区用途地域制との関係について触れ、相互の關係性を把握することを目的とする。

1-2. 既往研究

土地利用配置パターンに関する研究には、小出⁶⁾、玉川⁶⁾¹⁵⁾、青木⁷⁾⁸⁾⁹⁾、文¹⁰⁾、恒川¹¹⁾、竹内¹²⁾、吉川¹³⁾¹⁴⁾¹⁸⁾、小林¹⁶⁾¹⁷⁾、飯塚¹⁹⁾の研究があり、今後もこの種の研究の展開が期待されている。この中で、同用途土地利用のまとまりの度合いに関する研究には、玉川¹⁸⁾、恒川¹¹⁾のものがあり、玉川¹⁸⁾は、土地利用メッシュデータにおいて、同用途のセルが辺を共有する場合それらをまとめて、1つのまとまりをつくりこれをClumpと称して土地利用の秩序性を表現して

いる。これらは、土地利用混合度の把握手法に関する研究の一種であり、竹内¹²⁾は、用途を1種類に特定して、その用途についての「一体的面積」あるいは「まとまり」を示すのに適しているとしている。また、浸透理論（パーコレーション）の分野においても同一物質のまとまり＝クラスターに関する理論が応用されている。しかし、本研究のように、土地利用の指定と実態の両面からアプローチしたものは少ない。

1-3 研究の展開方法

本研究においては、玉川¹⁸⁾、恒川¹¹⁾と同様に、同用途土地利用のまとまりをメッシュデータ上において縦横の同用途が連続していることとして、クラスターを定義して研究を進める。本稿の前半部分では、クラスターの算定手法と土地利用・用途地域の各クラスターの基本的特性を述べる。後半部分では、土地利用クラスターを規定する要素を用途地域指定の種別と用途地域クラスターの大きさとして仮定し、用途地域の用途種別による土地利用クラスターの大きさの変動、用途地域の大きさの違いによる土地利用クラスターの大きさの変動の把握を行う。

2. 方法

2-1. 研究対象領域とメッシュデータ

対象領域として、東京湾沿岸域を取り上げる。Fig. 1に示すように、京浜工業地帯と京葉臨海工業地域を含む神奈川県横浜市八景島付近から

* 日本大学生産工学部建築工学科 教授・工博
** 日本大学大学院生産工学研究科 大学院生
*** 日本文理大学工学部建築学科 助教授・工修
**** 環境形成研究所 主任研究員・博士(工学)

Prof., Dept. of Arch., College of Industrial Technology, Nihon Univ., Dr. Eng.
Graduate Student, Graduate School of Industrial Technology, Nihon Univ.
Assoc. Prof., Dept. of Arch., College of Engineering, Nihon Bunri Univ., M. Eng.
Chief Research Engineer, Environmental Optimization Laboratory, Ltd., Dr. Eng.

Fig.1 Target Area

千葉県市原市まで、海岸線との奥行き方向には海岸線から約 5km~10km とする。同研究対象領域の著者の既往研究²⁾によると、本研究対象領域においては海岸線より 1,000m~2,000m の中間領域を境に、空間特性が臨海性の地域と内陸性の地域に乖離する傾向にあり、海岸線から奥行き方向 5km 以内には海面、埋立地、内陸部と異なる機能を有した臨海部がほとんど含まれているといえる。また、桜井ら (1988) が述べるように、都市と港湾との間には曖昧な性格の地域・グレーゾーン・が存在しており、埋立地と非埋立地の境界で明確に環境特性が異なるとは限らない。海岸線から奥行き方向でみる視点 (臨水界距離で見る視点) は沿岸域を捉える上で不可欠であり、対象領域は内陸との関係性も把握できるよう包括的なものとした。

分析には、以上の領域に該当する細密数値情報 (10mメッシュ土地利用 1984 年・1994 年、100mメッシュ用途地域^{注1)} 1994 年) をそれぞれ使用する。

ポリゴンデータを使用する手法もある²⁾がここでは、メッシュデータを使用することにより、臨海部から内陸部にかけて連担するクラスターの大きさを微小地域ごと個々に把握でき、本研究の着眼点である海岸線からの距離 (臨水界距離) ごとの把握を容易にすることができる。

2-2. 土地利用現況

土地利用については、用途地域のメッシュサイズに合わせ 10mメッシュ 100 個 (10 個×10 個) ごとに、優先属性 (最大面積をしめる属性) によって代表させる優先属性法により 100mメッシュに変換し、さらに既存の 17 分類を 10 分類^{注2)}に統合し、水域・データなしを除く 8 分類を

Fig.2 Share of ODL and Distance from Waterline

(Category 1 Exclusive District for Residential use: EDR1, Category 2 Exclusive District for Residential use: EDR2, Residential District: RD, Neighborhood Commercial District: NCD, Commercial District: CD, Light - Industrial District: LID, Industrial District: ID, Exclusive District for Industrial use: EDI, Urbanization Control Area: UCA)

Fig.3 The calculation method of Clusters

使用する。研究対象範囲における土地利用用途の数は、1994 年では、工業用地・9,728 メッシュ (7%) 商業用地・12,643 メッシュ (9%) 農業用地・29,649 メッシュ (22%) オープンスペース・16,283 メッシュ (12%) 公共用地・12,458 メッシュ (9%) 住宅用地・46,434 メッシュ (34%) その他・9,696 メッシュ (7%) であった。1984 年では、工業用地・10,247 メッシュ (7%) 商業用地・10,150 メッシュ (7%) 農業用地・40,290 メッシュ (28%) オープンスペース・20,910 メッシュ (14%) 公共用地・11,151 メッシュ (8%) 住宅用地・42,812 メッシュ (30%) その他・9,241 メッシュ (6%) であった。

2-3. 用途地域

安在ら (1998) が指摘するように、臨海部の臨港地区指定地域では分区による用途規制が優先されるが、本研究では対象領域を内陸部にまで広げている点 (Fig.1)、東京湾沿岸域に指定されている臨港地区はアイランド型埋立地が大多数を占め、その周辺との実益的関わりは少ないことから、臨港地区分区は対象外とし、用途地域制のみを研究対象とした。

データは、研究対象地域に該当する、100mメッシュに変換された市販の 1994 年度用途地域メッシュデータを使用した。研究対象領域における用途地域の指定状況は、第一種住居専用地域・18,089 メッシュ (15%) 第二種住居専用地域・17,472 メッシュ (15%) 住居地域・20,429 メッシュ (16%) 近隣商業地域・10,341 メッシュ (9%) 商業地域・9,461 メッシュ (8%) 準工業地域・11,227 メッシュ (10%) 工業地域・4,438 メッシュ (4%) 工業専用地域・7,988 メッシュ (7%) 市街化調整区域・18,503 メッシュ (16%) であった。

海域からの距離 (臨水界距離) 別にみると Fig.2 のように、第一種住居専用地域、第二種住居専用地域、住居地域及び市街化調整区域は、臨海部ほど少なく、内陸部ほど多い。また、準工業地域、商業地域及び近隣商業地域は、臨海部と内陸部とで用途地域の数に差はみられない。

2-4. クラスター算定方法

本研究では、Fig.3 に示すように、対象メッシュの同一の土地利用用途で、対象メッシュの上下、左右に隣接するメッシュを同クラスターとすることにして算定を進める。この場合、斜め位置に隣接するメッシュは同クラスターと見なさないため、メッシュ化前の “実際の” クラスター^{注3)}を正確に示さない場合がある。以下の手順により用途地域及び土地利用クラスターの算定を行う。

①用途地域現況及び土地利用現況の用地・用途ごとのレイヤー化

用途地域現況メッシュデータマップを各用途地域ごと (第一種住居専用地域・第二種住居専用地域・住居地域・近隣商業地域・商業地域・準工業地域・工業地域・工業専用地域・地域指定なし・市街化調整区域・計画区域外)、各土地利用用途ごと (工業用地・商業用地・農業用地・オープンスペース・公共用地・住宅用地・その他) のメッシュデータマップに分解 (レイヤー化) を行う。

②用途地域・土地利用クラスター数のカウント

各地域において、同用途地域・同用途のクラスターの数のカウントする。

Fig.4 Actual Land Use Clusters Grid Data Map (1994)

Fig.5 Officially Designated Land Clusters Grid Data Map

③各用途地域・各土地利用クラスターの大きさの算定

各クラスターにおけるクラスターの大きさ（メッシュ数）を求め、各メッシュにその値を記入する。

④平均化

各地域ごとに各地域地区用途地域・各土地利用用途におけるクラスターの大きさの平均を算出する。

3. クラスター算定結果

3-1 土地利用クラスター

Fig.4は、全ての用途の土地利用クラスターの大きさを濃淡でメッシュごと示したメッシュデータマップである。臨海部と臨水界距離10km以上の内陸部で大クラスターを含むメッシュが目立つことが把握できる。

1994年の各土地利用クラスター（全20,633クラスター）の大きさの平均は、工業用地：7.9メッシュ、商業用地：3.8メッシュ、農用地：18.0メッシュ、オープンスペース：4.4メッシュ、公共用地：3.8メッシュ、住宅用地：15.1メッシュ、その他：2.2メッシュであった。

宮崎(2003)らは、これと1984年のデータとオーバーレイした結果、土地利用クラスターは小規模化・多数化の傾向にあり、特に大規模なものが多い臨海部で顕著であるとしている。工業用地、オープンスペース、公共用地の各クラスターは、臨海部で大きく、内陸部で小さい。逆に、商業用地、農用地、住宅用地は臨海部で小さく、内陸部で大きい。

3-2 用途地域クラスター

Fig.5は、土地利用クラスターと同様に、計7,371個の用途地域クラスターの数え上げを行った後、各大きさを各用途ごと濃淡で示したものである。土地利用クラスターと同様に、臨海部で大クラスターを含むメッシュが目立つことが把握できる。

用途地域クラスター（全7,367クラスター）の大きさの平均は、第一種住居専用地域・30.7メッシュ 第二種住居専用地域・16.6メッシュ 住居地域・9.9メッシュ 近隣商業地域・4.0メッシュ 商業地域・15.5メッシュ 準工業地域・20.3メッシュ 工業地域・23.8メッシュ 工業専用地域・136.5メッシュ 市街化調整区域・29.7メッシュであった。土地利用クラスターと比較して、用途地域クラスターの方が大クラスターなものが多いが、東京都などで各用途地域における最低規模（3ha以上等）の規定があることも原因と考えられる。

3-3 臨水界距離と用途地域クラスターの大きさ

Fig.6-1～Fig.6-10は、用途地域クラスターの大きさ及び各距離帯における用途地域の面積と臨水界距離との関係を示したものである。

ここで、臨水界距離による用途地域クラスター大きさの変動を以下に類型化する。内陸に行くにつれて用途地域クラスターが大きくなるものをType A、内陸に行くにつれて用途地域用途地域クラスターが小さくなるものをType B、変化がみられないものをType Cと三種類に分類を行った。

○Type A：内陸に行くにつれて用途地域クラスターが大きくなるもの

第一種住居専用地域、商業地域及び市街化調整区域は、臨海部ほど用途地域クラスターは小さく、内陸部ほど大きい。

第一種住居占有地域及び市街化調整区域は、用途地域数が内陸部ほど多くなるので、これは、当然の結果だといえる。しかし、用途地域数が臨海部と内陸部で変化しない商業地域においては、用途地域

クラスターは内陸に行くにつれて、同メッシュ数でも結合している状態であるといえる。

○Type B：内陸に行くにつれて用途地域クラスターが小さくなるもの

住居地域、工業専用地域、近隣商業地域、準工業地域及び工業地域は、

Fig.6-1 Averaged Size/Area of ODL Clusters and Distance from Waterline ①

Fig.6-2 Average/Area Size of ODL Clusters and Distance from Waterline ②

(Category 1 Exclusive District for Residential use: EDRI, Category 2 Exclusive District for Residential use: EDR2, Residential District: RD, Neighborhood Commercial District: NCD, Commercial District: CD, Light - Industrial District: LID; Industrial District: ID, Exclusive District for Industrial use: EDI, Urbanization Control Area: UCA)

臨海部ほど用途地域クラスターが大きく、内陸部ほど小さい。

住居地域は、臨水界距離 2,100m まで拡大した後、縮小し、臨水界距離 5,300m 以降 90 メッシュ付近を推移しているが、住居地域の構成比

は内陸ほど大きくなるので、内陸ほど多数化・小規模化の傾向にあるといえる。準工業地域は、臨水界距離 800m (用途地域クラスターの大きさ 238.4 メッシュ) から用途地域クラスターは小さくなり、臨水界距離 1,600m 以降 97 メッシュを推移する。準工業地域の構成比は臨海部と内陸部で比較的变化しないので、用途地域クラスターは多数化・小規模化しているといえる。また、近隣商業地域も準工業地域と同様に用途地域クラスターは多数化・小規模化している。工業地域及び工業専用地域は、内陸に向かうほどその構成比は小さくなるので、少数化・小規模化しているといえ換えることができる。

○Type C: 変化がみられないもの

第二種住居専用地域においては、用途地域クラスター 80 メッシュ付近で一定の値を取り、海域との距離的關係はみられない。

4. 用途地域と土地利用クラスターの大きさの関係

宮崎ら (2003) は、臨水界距離 1000~2000m を境に土地利用クラスターの特性が変化しているとしているが、ここでは、内陸部も含んだ沿岸域全体における標準的特性としての、用途地域の種類及び用途地域クラスターの大きさと土地利用クラスターの大きさとの関係性をオーバーレイ分析により把握する。

4-1. 用途地域別土地利用クラスターの大きさ

Tab.1 は、各用途地域における全域での 1994 年及び 1984 年の土地利用クラスターの大きさの平均値を示している。全土地利用用途のクラスターの平均 (All Types) でみると、住居系の用途地域で大クラスターが多いことが示されている。

1994 年の各土地利用現況用途における土地利用クラスターの大きさの平均値で最大をとる用途地域は、工業用地: 工業専用地域 431.5 メッシュ、商業用地: 商業地域 320.1 メッシュ、農業用地: 工業地域 5,275.1 メッシュ、オープンスペース用地: 近隣商業地域 86.7 メッシュ、公共用地: 準工業地域 157.7 メッシュ、住宅用地: 近隣商業地域 4,585.5 メッシュ、その他: 工業専用地域 15.2 メッシュである。

逆に、最小となる用途地域は、工業用地: 第一種住居専用地域 2.0 メッシュ、商業用地: 第一種住居専用地域 3.6 メッシュ、農業用地: 商業地域 13.2 メッシュ、オープンスペース用地: 工業地域 22.2 メッシュ、公共用地: 第一種住居専用地域 6.6 メッシュ、住宅用地: 工業専用 2.7 メッシュ、その他: 第二種住居専用地域 5.0 メッシュである。

同様に、1984 年では、(最大) 工業用地: 工業専用地域 281.1 メッシュ、商業用地: 商業地域 334.7 メッシュ、農業用地: 工業専用地域 12,541.9 メッシュ、オープンスペース用地: 準工業地域 384.3 メッシュ、公共用地: 準工業地域 109.3 メッシュ、住宅用地: 近隣商業地域 4,332.0 メッシュ、その他: 工業専用地域 12.8 メッシュ。

(最小) 工業用地: 第一種住居専用地域 2.7 メッシュ、商業用地: 第一種住居専用地域 2.8 メッシュ、農業用地: 第二種住居専用地域 6,449.7 メッシュ、オープンスペース用地: 工業地域 60.8 メッシュ、公共用地: 第一種住居専用地域 6.4 メッシュ、住宅用地: 工業専用地域 26.0 メッシュ、その他: 第一種住居専用地域 6.1 メッシュであった。このように、土地利用用途ごとの最大・最小クラスターとなる用途地域は異なっており、傾向がつかみにくい。

Tab.2 に、1994 年及び 1984 年の各用途地域における土地利用クラスターの大きさの変化率を示した。全用途・全域でみると、1984 年が平均 3,854 メッシュなのに対し、1994 年では 2,332 メッシュと 39% 減少している。

Tab.1 Averaged Size of ALU Clusters in ODL

		Industrial	Commercial	Agriculture	OS	PublicUse	Residential	Other	All Types
EDR1	1994	2.0	3.6	229.3	78.9	6.6	4,054.9	6.8	2,819.6
	1984	2.7	2.8	8,649.0	122.5	6.4	3,944.3	6.1	4,542.1
EDR2	1994	2.0	10.2	826.5	81.0	14.9	3,341.9	5.0	1,928.1
	1984	3.4	8.1	6,449.7	160.5	17.0	3,194.0	8.5	2,437.9
RD	1994	24.2	25.5	1,567.5	56.3	11.2	2,376.6	11.3	1,291.2
	1984	11.1	20.5	10,137.5	168.7	10.2	2,170.5	10.5	2,555.5
NC	1994	7.5	60.4	59.9	86.7	8.3	4,585.5	5.9	2,175.5
	1984	17.2	60.3	9,638.6	349.6	16.5	4,332.0	8.6	2,508.2
CD	1994	7.2	320.1	13.2	52.0	18.9	2,673.0	7.3	413.0
	1984	17.3	334.7	9,805.9	243.7	17.9	2,138.6	9.6	603.7
LI	1994	13.9	43.9	986.1	41.6	157.7	1,343.5	9.0	381.3
	1984	23.1	27.6	10,906.8	384.3	109.3	1,292.8	8.6	797.4
ID	1994	46.4	34.5	5,275.1	22.2	23.0	469.8	8.9	176.7
	1984	45.1	17.3	11,847.3	60.8	22.7	280.8	7.3	617.6
EDI	1994	431.5	22.8	1,094.8	55.5	56.9	2.7	15.2	289.8
	1984	281.1	17.4	12,541.9	288.7	45.2	26.0	12.8	1,132.7
UCA	1994	192.3	12.1	9,678.6	119.2	194.5	131.8	9.2	6,191.4
	1984	154.1	11.3	14,877.0	138.4	20.5	25.9	7.7	10,648.3
All Type	1994	267.0	139.0	7,446.0	79.0	62.0	3,059.0	9.0	2,332.0
	1984	151.0	154.0	12,232.0	200.0	37.0	2,833.0	9.0	3,854.0

Tab.2 Rate of Change

		Industrial	Commercial	Agriculture	OS	PublicUse	Residential	Other	All Types
EDR1	Rate(%)	▲ 0.24	0.22	▲ 0.73	▲ 0.36	0.03	0.03	0.10	▲ 0.38
	Value(M)	▲ 0.64	0.81	▲ 6,352.70	▲ 43.59	0.20	110.62	0.65	▲ 1,722.49
EDR2	Rate(%)	▲ 0.40	0.21	▲ 0.87	▲ 0.50	▲ 0.13	0.04	▲ 0.41	▲ 0.21
	Value(M)	▲ 1.35	2.11	▲ 5,623.13	▲ 79.56	▲ 2.14	147.94	▲ 3.48	▲ 509.80
RD	Rate(%)	0.54	0.20	▲ 0.85	0.67	0.09	0.09	0.07	▲ 0.49
	Value(M)	13.10	5.08	▲ 8,570.07	▲ 112.38	1.00	206.12	0.77	▲ 1,264.26
NC	Rate(%)	▲ 0.56	▲ 0.00	▲ 0.99	▲ 0.75	▲ 0.50	▲ 0.06	▲ 0.32	▲ 0.13
	Value(M)	▲ 9.67	0.12	▲ 9,578.69	▲ 262.93	▲ 8.21	253.52	▲ 2.71	▲ 332.69
CD	Rate(%)	▲ 0.58	▲ 0.04	▲ 1.00	▲ 0.79	▲ 0.05	▲ 0.20	▲ 0.24	▲ 0.32
	Value(M)	▲ 10.05	▲ 14.59	▲ 9,792.72	▲ 191.76	0.99	534.40	▲ 2.32	▲ 190.70
LI	Rate(%)	▲ 0.40	0.37	▲ 0.91	▲ 0.89	0.31	0.04	0.04	▲ 0.52
	Value(M)	▲ 9.26	16.34	▲ 9,920.66	▲ 342.72	48.38	50.69	0.37	▲ 416.17
ID	Rate(%)	0.03	0.50	▲ 0.55	▲ 0.64	0.01	0.40	0.17	▲ 0.71
	Value(M)	1.34	17.15	▲ 6,572.24	▲ 38.63	0.30	189.05	1.54	▲ 440.86
EDI	Rate(%)	0.35	0.24	▲ 0.91	▲ 0.81	0.21	▲ 0.90	▲ 0.16	▲ 0.74
	Value(M)	150.36	5.40	▲ 11,447.16	▲ 233.16	11.68	▲ 23.35	2.36	▲ 842.84
UCA	Rate(%)	0.20	0.07	▲ 0.35	▲ 0.14	0.89	0.80	0.16	▲ 0.42
	Value(M)	38.18	0.90	▲ 5,198.36	▲ 19.21	174.03	105.89	1.49	▲ 4,456.89
All Type	Rate(%)	▲ 0.43	▲ 0.10	▲ 0.39	▲ 0.61	▲ 0.41	▲ 0.07	—	▲ 0.39
	Value(M)	115.74	▲ 15.70	▲ 4,786.14	▲ 121.27	25.36	226.64	▲ 0.65	▲ 1,522.27

(Category 1 Exclusive District for Residential use: EDR1, Category 2 Exclusive District for Residential use: EDR2, Residential District: RD, Neighborhood Commercial District: NCD, Commercial District: CD, Light - Industrial District: LID; Industrial District: ID, Exclusive District for Industrial use: EDI, Urbanization Control Area: UCA)

また、1984年と1994年において著しい変化が見られた用途地域は、工業用地：商業地域 58% (減)、商業用地：工業地帯 50% (増)、農業用地：商業地域 99.9% (減)、オープンスペース用地：準工業地域 89% (減)、公共用地：近隣商業地域 50% (減)、住宅用地：工業専用地域 90% (減)、その他：第二種住居専用地域 41% (減)であった。

全体的に、全用途・全域と同様に減少しており、小クラスター化の傾向にあるといえる。しかし、住居地域、工業地域、市街化調整区域では、ほぼ全用途が大クラスター化している。このように、全体としては沿岸域の土地利用クラスターは、小規模化の傾向にあることが把握できた。また、用途地域の種類として地域指定が行われていない地域と市街化調整区域外があるが、規模の大小や数の把握においては判断基準とならない為、除外した。

Tab.1より、土地利用クラスターの大きさの平均値が、1994年で一番小さかったのは準工業地帯の381.3メッシュであった。しかし、1984年から1994年の10年間で用途地域別の変化率をみると、工業専用地域

の土地利用クラスターの減少率が74%と一番大きい。建築基準法第27条及び第47条関連表第二(ぬ)項から、準工業地域は他の用途地域よりも比較的用途規制が緩やかであるため準工業地域内の土地利用の変動が顕著に表れると考えられ、準工業地域の変化率が最も大きくなると推測される。しかし、結果として、変化率が最も著しかった地域は、工業専用地域であった。変化率が著しい用途地域と、大きさの平均の最小値をとる用途地域が一致しないことは、用途地域内の用途の違い以外にも要因があるといえる。土地利用クラスターは、用途地域の用途の違いよりも他の要因に規定され则认为られる。

4-2. 用途地域クラスターの大きさと土地利用クラスターの大きさ(メッシュ単位)の関係

Fig.7-1～Fig.7-9は、用途地域クラスターの大きさと土地利用クラスターの大きさ(メッシュ単位)との関係を示したものである。オーバーレイの際、一方をメッシュ単位にして隙間を埋めてオーバーレイさせる必要があるが、「指定」である用途地域をクラスター単位とし、メッシュご

とにプロットした全用途の土地利用クラスターの大きさを、用途別の用途地域クラスター単位で平均化した。

グラフでは大きさが1~100メッシュの用途地域クラスターを取り上げている。また、Fig.8-1~Fig.8-9の回帰曲線は、分布を最も的確に示す2次曲線を用いた^{注6}。図中の回帰曲線を参考に観察すると、用途地域に

Fig.7-1 Averaged Size of ALU Clusters and Averaged Size of ODL Clusters ①

よっては、用途地域の大きさの大小によって土地利用クラスターの変動の傾向が観察されるので、ここで、用途地域クラスターが大きいほど土地利用クラスターが大きなものを Type I、用途地域クラスターが大きいほど、土地利用クラスターが小さなものを Type II、変化がみられないものを Type IIIと三種類に分類を行う。

○Type I:用途地域クラスターが大きなものほど土地利用クラスターが大きなもの

工業専用地域及び市街化調整区域においては、用途地域クラスターが大きいほど、土地利用クラスターは大きくなる。

工業専用地域は、用途地域クラスター8メッシュの大きさでは土地利用クラスターは平均5メッシュの大きさで、用途地域クラスターが大きくなるにつれ土地利用クラスターも大きくなり、37メッシュで土地利用クラスターは平均37.7メッシュとなっている。市街化調整区域は、大きさ7メッシュで土地利用クラスターは平均21メッシュをとり、38メッ

Fig.7-2 Averaged Size of ALU Clusters and Averaged Size of ODL Clusters ②

シュでは土地利用クラスターは平均 49 メッシュとなっている。

以上のことから、これらの用途地域では、大規模な用途地域クラスター内では土地利用クラスターも大規模化していることが分かった。

○Type II: 用途地域クラスターが大きなものほど土地利用クラスターが小さなもの

近隣商業地域及び商業地域は、用途地域クラスターが大きくなるにつれて、土地利用クラスターの大きさは小さくなる結果となった。

近隣商業地域クラスターは、大きさ 7 メッシュで土地利用クラスターは平均 33 メッシュでの大きさで、38 メッシュでは土地利用クラスターは平均 16 メッシュの大きさとなる。商業地域は、用途地域クラスターの大きさ 35 メッシュでは土地利用クラスターの大きさ平均 65 メッシュであるが、76 メッシュでは土地利用クラスターは平均 8 メッシュである。

以上、近隣商業地域及び商業地域においては、大規模なクラスター内でも土地利用クラスターは小規模化・多数化していることがわかった。

○Type III: 変化がみられないもの

第一種住居専用地域、第二種住居専用地域、住居地域、準工業地域及び工業地域は、用途地域クラスターが大きくなっても土地利用クラスターの大きさに変化はみられない。

以上、用途地域クラスターの大きさと土地利用クラスターの大きさの関係から、Type I 2 種、Type II 3 種、Type III 4 種にそれぞれ分類した。この中で、小規模な用途地域クラスターで変動が不安定であるのは、近傍の他用途の用途地域クラスターが影響していると考えられる。

5. まとめ

本研究で得られた知見を以下に述べる。

- I. 全体的には、用途地域クラスターは臨海部で大きい。特に、住居地域、近隣商業地域、準工業地域、工業地域及び工業専用地域で、臨海部ほど用途地域クラスターが大きく、内陸部では小さい。ただし、土地利用クラスターほど顕著ではなかった。
- II. 全体的には、住居系の用途地域で土地利用クラスターは大規模化しているが、土地利用用途種別でみると用途地域種別土地利用クラスターの関係における明確な傾向はつかみにくい。
- III. クラスターの大きな住居地域、近隣商業及び商業地域では土地利用クラスターは多数化・小規模化の傾向にあり、工業地域及び市街化調整地域では土地利用クラスターも大規模化している。

以上本稿では、大都市沿岸域における用途地域クラスターの分布状況、用途地域の種別・クラスターの大きさによる土地利用クラスターの変動の把握を行い、土地利用の計画的誘導の基礎資料とした。今回、研究対象領域の特性からクラスターが大きいものが多いため、形状を加味せずに同用途のまとまりのみで評価したが、近年の臨海部での商業用地の増加と共に土地利用はより複雑化していくことが推測され、形状を加味したクラスターの把握の必要性は高くなってくることが考えられる。また、相互の関係性を断定するには、①土地利用クラスターの経年変化と用途地域の関係の明確化、②用途地域指定領域だけでなくその周辺と土地利用クラスターとの関係の把握、③港湾法による臨港地区区分による指定効果のバイアスなどこれらとの関わり等の課題を解決する必要がある。

謝辞

文部科学省及び日本大学より平成 13・14 年度私立大学等経常費補助金特別経費・研究科分、及び学生分の助成を受けた。

補注

1) 本用途地域メッシュデータの作成にあたっては国土交通省国土地理院において作成

された用途地域に関する細密数値情報資料を使用した。

- 2) 土地利用については、国土地理院から提供される細密数値情報を下表に示すよう統合して使用した。

本研究での 適用分類	コード	細密数値情報による土地利用分類		
		大分類	中分類	小分類
農業用地	01	山林・農地など	山林・荒地など	
	02		農地	田
	03			畑・その他の農地
未利用地	04	造成地	造成中地	
	05		空地	
工業用地	06	宅地	工業用地	
住宅用地	07		住宅地	一般低層住宅地
	08			密集低層住宅地
	09			中高層住宅地
商業用地	10		商業・業務用地	
その他	11	公共公益施設用地	道路用地	
公園・緑地	12		公園・緑地等	
公共用地	13		その他の公共公益施設	
河川・海	14		河川・湖沼	
	15	その他	その他	
	16		海	
	17		対象地域外	

- 3) 実在の土地利用地図からラスター型メッシュデータへの正規化の際、多少の誤差が生じる。幅 100m 以内の細長い部分があるものは、メッシュデータ上では 2 つのクラスターに分離して示される場合がある。
- 4) 回帰曲線は、いくつかの変数に基づいて、別の変数を予測し、右辺が合成変数の形をとる式により表される曲線（直線）を指し、 $y = b_0 + c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$ ($b_0, c_1, \dots, c_n$: 定数) の多項式近似を用いて求められる。本研究では、 $y = b_0 + c_1x_1 + c_2x_2$ の 2 次式を用いて回帰曲線を示した。一般に、どの種の回帰式を当てはめるかは、その分布を最も当てはまる式を用いられたいとされている。

参考文献

- 1) 宮崎隆昌、中澤公伯：大都市沿岸域における土地利用上の環境評価システムに関する基礎的研究—京浜・京葉臨海工業地帯における土地利用混合度について—、環境情報科学論文集、第 12 号、pp.119-124、1998
- 2) 宮崎隆昌、中澤公伯：東京湾臨海部における土地利用の総体的把握と分析システムの構築、日本建築学会技術報告集、第 9 号、pp.213-218、1999
- 3) 宮崎隆昌、板本守正、中澤公伯：メッシュデータによる土地利用異用途間距離の算定とその性質、日本建築学会計画系論文集第 539 号、pp.171-178、2001.1
- 4) 宮崎隆昌、横堀純子、中澤公伯：メッシュデータによる東京湾臨海部・土地利用クラスター特性と変遷に関する研究、日本沿岸学会論文集、第 15 号、pp.171-182、2003.3
- 5) 小出治：土地利用混合度の適用並びにその検定、日本都市計画学会学術研究論文集、第 12 号、pp.79-84、1977
- 6) 玉川英則：土地利用の秩序性の数理的表現に関する考察、日本都市計画学会学術研究論文集、第 17 号、pp.73-78、1982
- 7) 宮崎隆昌：メッシュデータ解析の一種方法としての空間相関分析法—その 1—メッシュデータ解析の問題点と空間相関分析方法の理論、日本建築学会計画系論文集報告集、第 364 号、pp.94-101、1986.6
- 8) 青木義次：メッシュデータ解析の一種方法としての空間相関分析法の提案、土地利用の連担性・共存性・排斥性の計量化への応用、日本建築学会計画系論文集第 368 号、pp.119-125、1986.10
- 9) 青木義次、大佛俊泰：空間相関関数とその統計的検定の実用的計算手法と視覚化—実用的メッシュデータ解析システム構築のための空間相関分析法の体系化—その 1、日本建築学会計画系論文集報告集、第 416 号、pp.45-53、1990.10
- 10) 文豪憲、他 2 名：土地利用混合度指標に関する研究、日本都市計画学会学術研究・論文集、第 26 号、pp.505-510、1991
- 11) 恒川篤史、李東根、米林聡、井出久登：土地利用混在の定量化手法、環境情報科学、20 巻 2 号、pp.115-120、1991
- 12) 竹内和彦、恒川篤史：環境資源と情報システム、古今書院、1994
- 13) 吉川徹：メッシュデータに立脚した土地利用の集塊性の把握手法について、日本建築学会計画系論文集第 495 号、pp.147-154、1997.5
- 14) 吉川徹：メッシュデータに立脚した同種・異種土地利用の集塊性の把握手法、日本建築学会計画系論文集第 520 号、pp.227-232、1999.6
- 15) 玉川英則：土地利用パターンシミュレーションモデルの複合化とそのインプリケーション、日本都市計画学会学術研究論文集、第 35 号、pp.1039-1044、2000.10
- 16) 小林祐司、佐藤誠治、姫野由香：都市における緑地分布変化の要因分析—北九州市における緑地環境指標による変化要因について—、日本都市計画学会学術研究論文集、第 36 号、pp.823-828、2001.10
- 17) 小林祐司、佐藤誠治、姫野由香：緑地地域の特性把握と地域類型化に関する研究、日本都市計画学会学術研究論文集、第 554 号、pp.227-234、2002.4
- 18) 吉川徹、田中利幸：小規模対象地域における同変率の挙動—メッシュデータに立脚した土地利用の集塊性の把握手法—その 3—、日本建築学会計画系論文集第 556 号、pp.273-278、2002.6
- 19) 飯塚祐介、吉川徹、青木義次：自己相関の距離減減と方向変動に着目した分析、日本建築学会計画系論文集、第 559 号、pp.227-232、2002.9
- 20) 桜井慎一、横内憲久、風見正三、鈴木洋：湾岸都市におけるグレーゾーンおよび衰退地区の検出、第 23 回日本都市計画学会学術研究論文集、pp.73-78
- 21) 市古太郎、中村一樹、玉川英則：96 年用途地域見直し時の土地利用実態からみた新制度運用の特性 GIS データによる都内 4 区の分析、都市計画 223、pp.57-65
- 22) 安西友子、横内憲久、桜井慎一：臨港地区の土地利用転換に伴う新たな都市計画制度について、第 33 回都市計画学会学術研究論文集、pp.289-294

(2003 年 5 月 10 日原稿受理、2003 年 9 月 4 日採用決定)