

用途地域における土地利用混合度に関する調査・分析(その2)

正会員 永富太一\* 同 佐藤誠治\*\*  
同 小林祐司\*\*\* 同 姫野由香\*\*\*  
同 杜守帥\*\*\*\*

地理情報システム(GIS) 混合度  
用途地域 用途構成

1. 建物用途構成の250mメッシュ化

本稿では250mメッシュを用いて建物用途別に土地利用の把握を行う。まず、各メッシュ内の建物数を建物用途別に建物の重心を用いてカウントした。図1はメッシュ内の建物用途のポリゴンデータから重心を算出しカウントを行う作業工程である。なお、大分市全域のメッシュ数は5670メッシュである。



図1 建物用途構成の250mメッシュ化

次に建物用途20分類についての分布状況の把握を行った。図2、図3は建物用途別に250mメッシュ内の建物数を10段階に分け、立体的に表示したものである。住宅は中心市街地よりも幅員の広い主要幹線道路に近い郊外に広範囲にわたって分布している傾向が明らかになった。商業施設は主に中心市街地、主要幹線道路沿いに集中して立地している。

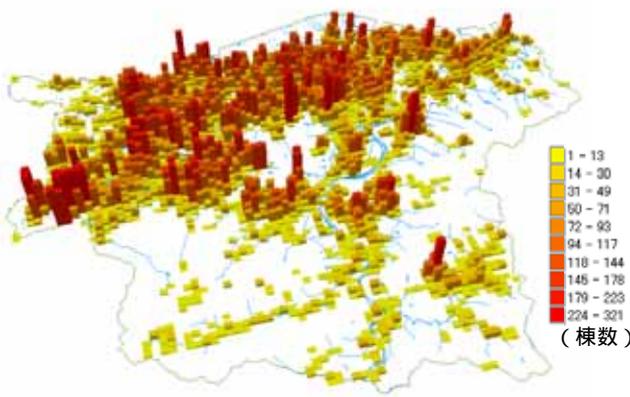


図2 建物用途別に見た建物数(住宅)

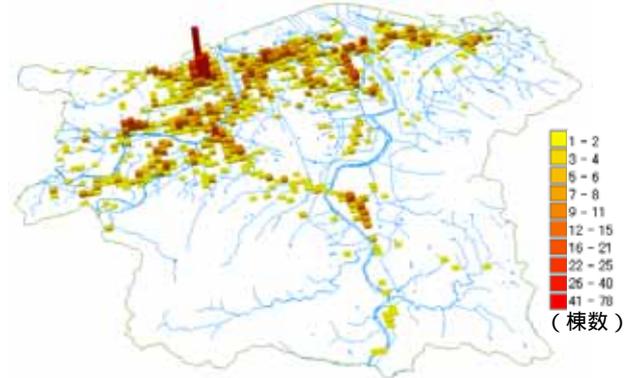


図3 建物用途別に見た建物数(商業施設)

2. 混合度指標(Simpson's Index)による分析

大分市において2つ以上の建物用途の混合状況を明らかにするために混合度指標(Simpson's Index)を用いた。メッシュ*i*の混合度指標*D<sub>i</sub>*は式1で求められる。この*D<sub>i</sub>*の値が1に近いほど対象メッシュ内の建物がより混在していることを表し、0に近いほどメッシュ内の建物の用途が1つに偏っていることを表す。

$$D_i = 1 - \sum_{j=1}^k \frac{n_{ij}(n_{ij}-1)}{100(100-1)} \dots (式1)$$

図4は大分市における混合度指標を色の濃淡で表している。色が濃いほど混合度が高いことを示している。

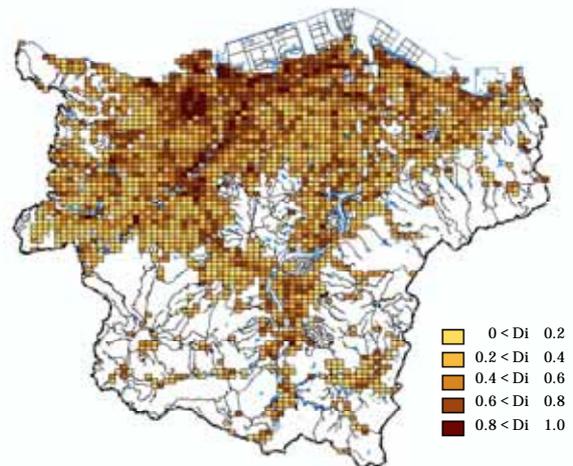


図4 混合度指標(Simpson's Index)

混合度指標により得られた知見を下記に記す。

- $0 < Di < 0.2$  は主に大分市郊外に分布しており、幅員の狭い道路沿いにまで分布している。
- $0.2 < Di < 0.4$  ではさらに広範囲に分布している。
- $0.4 < Di < 0.6$  は最もメッシュ数が多く、広範囲に分布している。
- $0.6 < Di < 0.8$  では幅員の広い都市計画道路沿いに分布が目立っている。
- $0.8 < Di < 1.0$  では主に中心市街地、国道10号、国道210号、主要地方道大分港線に分布している。

このことから、混合度が高い地域は市街地や主要道路沿いに分布しており、混合度と市街地、道路等の社会環境指標との関係性は非常に強いと考えられる。

### 3. 重回帰分析による土地利用分布の要因分析

建物用途20分類を7分類、用途地域12分類を3分類に集約した上で重回帰分析を用いて土地利用の関係性を明らかにした。表1は建物用途の集約、表2は用途地域を集約したものである。

表1 建物用途分類

建物用途20分類	建物用途7分類
住宅	住居系施設
共同住宅	
店舗併用住宅	
店舗併用共同住宅	商業・住居系施設
店舗併用住宅	
作業所併用住宅	工業・住居系施設
業務施設	
商業施設	
宿泊施設	
娯楽施設	
遊戯施設	
重工業施設	
軽工業施設	
サービス工業施設	
家内工業施設	
官公庁施設	商業系施設
文教厚生施設A	
文教厚生施設B	
運輸倉庫施設	
危険物貯蔵・処理施設	工業系施設
農林漁業用施設	
	公共施設
	その他

表2 用途地域分類

用途地域	用途地域3分類
第1種低層住居専用地域	住居系用途地域
第2種低層住居専用地域	
第1種中高層住居専用地域	
第2種中高層住居専用地域	
第1種住居地域	
第2種住居地域	
準住居地域	商業系用途地域
近隣商業地域	
商業地域	
準工業地域	工業系用途地域
工業地域	
工業専用地域	

外的基準を住居系施設、説明変数を社会環境指標とし重回帰分析を行った結果を表3で示す。なお、多重共線性の問題を回避するため説明変数は小学校、中学校、幹線道路、鉄道駅、市役所を用いた。その結果、住居系施設に最も影響を与えているのは小学校であり、続いて幹線道路、高速ICという結果が得られた。同様に商業・住居施設、工業・住居施設、商業施設、工業施設、公共施設、その他についても分析を行った。

表3 住居施設と社会環境指標の重回帰分析結果

説明変数	標準化係数	有意確率
(定数)		0.000
小学校	-0.211	0.000
幹線道路	0.137	0.000
高速IC	-0.120	0.000
市役所	-0.118	0.000
鉄道駅	-0.108	0.000
中学校	-0.101	0.000
重相関係数 = 0.460		

外的基準を混合度、説明変数を建物用途とし、重回帰分析を行った結果を表4で示す。なお、共線性の問題を回避するため使用する説明変数は住居、工業-住居、工業、その他である。混合度と最も関係性が高いのはその他施設であり、続いて工業施設、工業-住居施設の順である。

表4 混合度と建物用途の重回帰分析結果

説明変数	標準化係数	有意確率
(定数)		0.000
その他	0.701	0.000
工業	-0.290	0.000
工業 - 住居	0.095	0.000
住居	0.066	0.000
重相関係数 = 0.644		

混合度と社会環境指標との関係性を重回帰分析で求めた結果を表5で示す。なお、多重共線性の問題を回避するため使用する説明変数は小学校、中学校、市役所、市の機関である。混合度と最も関係性が高いのは市役所であり、中学校、小学校の順である。

表5 混合度と社会環境指標の重回帰分析結果

説明変数	標準化係数	有意確率
(定数)		0.000
市役所	-0.354	0.000
中学校	-0.169	0.000
小学校	-0.118	0.000
市の機関	-0.090	0.000
重相関係数 = 0.520		

### 4. 総括

前稿では大分市の土地利用の現況把握を行ってきたが、本稿では250mメッシュを用いて建物用途構成の把握、混合度指標による建物の混合状況の把握、重回帰分析による土地利用分布の要因分析を行った。用途地域における土地利用混在状況は住居系用途地域では住居系施設のほかに商業系施設、公共施設の混在が顕著であり、市街地、主要道路の影響を強く受けていると考えられる。また、住居系施設は郊外にまで分布しているのに対して商業施設は中心市街地や主要道路近郊に分布している。

分析結果を集約して判断すると市街地や主要道路近郊において建物の混在が起きやすいことを示す結果となった。

### 5. 今後の課題

本稿では大分市の用途地域指定の現況を明らかにしてきたが、今後、土地利用計画や用途地域指定を支援するためのデータとして活用するためには、用途地域指定が社会的環境に与える影響なども併せて分析する必要があるといえる。また、時間軸のみた用途地域変更に伴う土地利用形態の把握なども併せて行う必要があると考えられる。

#### 参考文献

㈱日本科学技術研究所：メッシュデータによる都市構造パターンの特性把握手法開発調査報告書（その1）（その2）

\* 大分大学大学院工学研究科博士後期課程  
 \*\* 大分大学工学部福祉環境工学科建築コース 教授・工博  
 \*\*\* 大分大学工学部福祉環境工学科建築コース 助手・工博  
 \*\*\*\* 大分大学大学院工学研究科博士前期課程

\* Graduate Student Doctor's Course, Graduate School of Eng, Oita Univ. M.Eng Prof, Architecture Course, Faculty of Eng, Oita Univ. Dr. Eng.  
 \*\* Research Associate, Architecture Course, Faculty of Eng, Oita Univ. Dr. Eng  
 \*\*\* Graduate Student Master's Course, Graduate School of Eng, Oita Univ.