

地方圏における広域土地利用に関する研究*

Analysis of Land Use in a Local Area

佐々木昭士**・成重斎貴***・橋元博史***

By Shoji SASAKI**, Saiki NARISHIGE*** and Hiroshi HASHIMOTO***

1. はじめに

近年、都市計画法の改正（平成 4 年）にともなう、都市計画マスタープランの作成が多くの市町村で検討されている。従来、土地利用計画の立案は積み重ね方式が基調とされていた。しかし、都市計画マスタープランには広域的な視点からの考慮が求められている。そこで、本研究では九州全域について都市圏を考慮した広域的な土地利用の現状を把握し、その分析結果をもとに、土地利用モデルについて検討を行う。

各種の調査結果は、経度、緯度で分割したメッシュを基準としたデータが公表されている。特に国勢調査や事業所統計などは全国統一の全数調査であり、精度も信頼がおかれ、対象地域全域を同一の精度でカバーでき、その面積が経年変化を伴わないデータとして利用することができる。しかし、データ数が膨大であり、充分活用されるまでに至っていないようである。これらを考慮し、本研究では、メッシュデータを用いて広域的な土地利用の分析を試みる。

2. 土地利用の現状

ここでは、住民ならびに産業の活動範囲に対応し得るような広域土地利用の現状を検討する。

まず、表 1 に福岡県における昭和 51 年と平成 5 年の土地利用構成率ならびに増加率を示す。いずれの土地利用についても経年変化の量は僅か

あり、増加率が大きい項目は構成率そのものが小さい。この結果から、広域的な視点からの経年変化は比較的少なく、静的分析でもその誤差は小さい。

表 1 福岡県の土地利用別の構成率

	昭和51年(%)	平成5年(%)	増加率(%)
田	12.61	13.09	3.71
畑	7.69	5.58	-23.93
果樹園	2.70	3.13	15.93
その他の樹木	0.32	0.79	146.88
森林	62.64	62.42	-0.35
荒地	5.99	5.07	-15.36
建物用地	4.51	5.74	27.27
線交通用地	0.18	0.26	44.44
その他の用地	1.42	1.66	16.90
内水	1.64	1.74	6.10
海	0.21	0.13	-38.10
不	0.10	0.11	10.00

次に、図 1 は各都市内のメッシュ最大商店従業者数と都市の全人口を示している。人口 10 万人以下の都市ではばらつきが大きい、10 万人以上の都市では、メッシュ最大商店従業者数が都市人口に両対数で直線的である。また、そのメッシュの最大商店従業者数は全てが DID (40 人/ha) 以上で、各都市の都心部を形成する地域とみなせる。よって、商店従業者数は都市規模を表す指標としてみなせる。

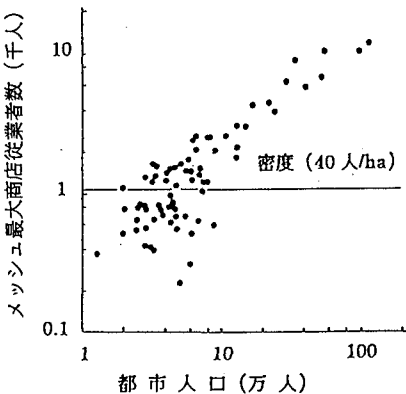


図 1 都市人口とメッシュ最大商店従業者数

*Key Word : 土地利用, 人口分布, 国土計画
**正会員 工博 九州工業大学教授 工学部
建設社会工学科 (〒804-8550 北九州市戸畑区仙水町
1-1 TEL 093-884-3107)
***学生会員 九州工業大学大学院設計生産工学専攻

3. メッシュデータとその分析方法

本研究では、国勢調査（データ：357 項目）、国土地理情報（データ：19 項目）、事業所統計（データ：273 項目）の中から必要な項目を抽出し、それらを用いて広域土地利用の分析を行った。分析の流れを図 2 に示す。

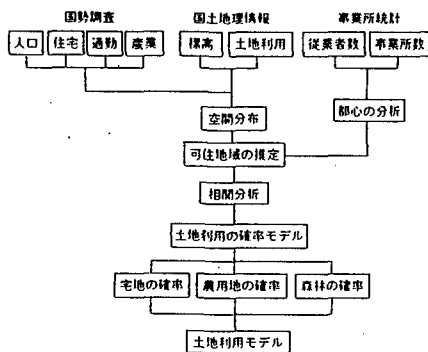


図 2 土地利用モデル分析の流れ

土地利用については、3 次メッシュ単位で面積の割合が公表されている。さらに詳細なメッシュになると一般に都市部に限られ、九州全域の統一的分析が困難である。そのうえ、情報が詳細であることから、地域の細かい変動が出現し、広域的な分析ができない。そこでデータを 3 次メッシュに限定して使用した。その面積は 1.082km²/メッシュ（熊本県）を基準として分析することにした。これらの異なる機関の調査データをメッシュ番号によって整合させた後、東西南北の直交座標に変換させた。また、輪郭についてはデジタイザによる読みとりの二軸直交座標を、メッシュのデータとさらに整合させた。以上の過程を経て以下の分析に入った。

次に、国土地理情報の標高データをもとに可住地の推定を始め、土地利用関連の分析を行うことにして、まず各データの分布ならびに変量相互の関係を検討した。総じて、本研究の対象のデータ

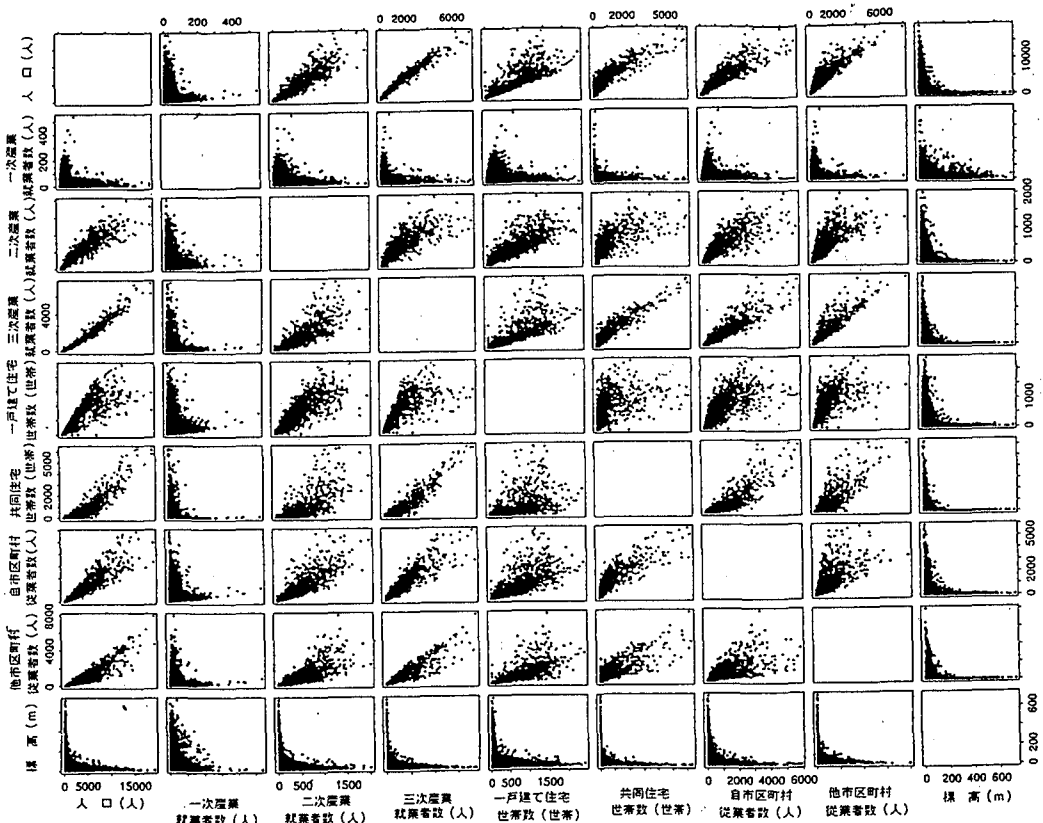


図 3 各指標の相関分析結果

は指数分布、またそれ以上に偏りの大きい分布であった。この分布の特徴を考慮しながら分析を行った。特に一般的に代表的な統計指標である平均値ならび標準偏差は必ずしも分析に有効な指標とはみなせるとは限らない。そこで、グラフを中心とした流れ図に沿った分析を行った。

4. 分析結果

指数分布ならびに指標相互の関係は一義的な相互関係数で表し難いことは既に述べた。図 3 は、指標相互の関係を分析するために求めた図の例である。福岡県全域は三次メッシュで 3260 になる。指標間の関係を見ると、人口と三次産業就業者数のように都市近くに多い指標ほど相関が高く細い直線になっている。ただ、この三次産業就業者数だけの分布を見ると 0 近くが多く、指数分布に近くなっている。第二次産業就業者数と人口の関係と見ると、太い線で見られるように相関がやや小さくなっている。郊外などにも存在する一戸建て住宅などになると、さらに相関が小さくなっている。次に、一次産業就業者数を見ると、特異なグラフとなっている。

標高と各種変数との関係を見ると、特に人口は標高の低いところだけに分布し、標高が高くなると人口は小さい。一次産業就業者数と都市型の指標を見ると、都市型の指標の大きいところでは一次産業就業者数が少なく、都市型の指標が小さくなるほど一次産業就業者数が相対的に多くなっている。このような指標相互の関係から土地利用分析モデルを検討する。このような指標相互の関係から土地利用分析モデルを検討する。各指標を大きい順に並び替えた順序統計量で比較検討すると、全 3260 メッシュで工場従業者数、商店ならびに営業所の従業者数は僅か 11 メッシュ (0.3%) で最大値の 50% となる。一戸建て住宅世帯数の場合、145 メッシュ (4.4%) で同様に最大値の 50% となる。なお、宅地の割合は 592 メッシュ (18.2%)、農用地の割合は 1090 メッシュ (33.4%) である。

まず、図 4 に宮崎県における 3 次メッシュの平均標高の空間分布を示す。標高 100m 以下の

地域は宮崎平野など、ほぼ臨海部または河川流域に限られる。標高 100~150m の地域は都城盆地をはじめとする内陸部に比較的広く分布している。図 5 に宮崎県の人口分布を示す。人口は宮崎市、延岡市、都城市に集中し、標高の空間分布と類似している。以上の結果から、一般的に可住地は標高 100m 以下とみなすことができる。また、内

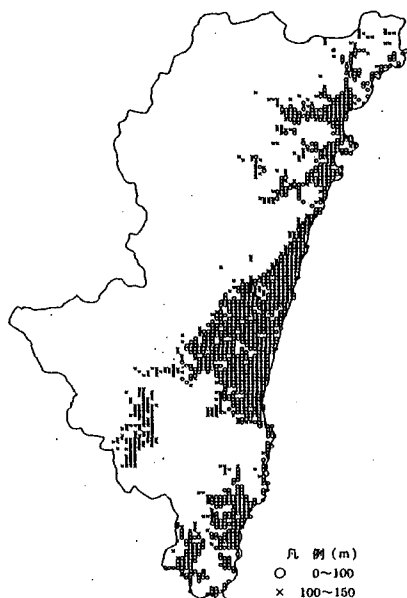


図 4 宮崎県の標高

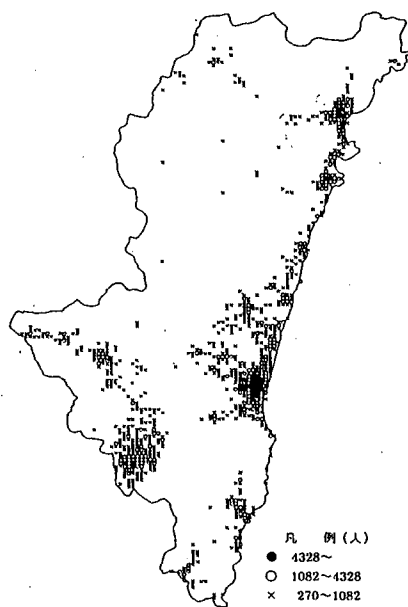


図 5 宮崎県の人口分布

陸部の日田市、人吉市、都城市などの盆地に存在する都市は、可住地を 150m 以下とみなされる。また、人口 20 人/ha 以上の地域は市街地の分布に類似している。

次に、図 6 に福岡県の宅地の分布を示す。北九州市、福岡市を始め、各都市の中心市街地に集中した分布となっている。図 7 に福岡県の農用地の分布状況を示す。農用地は筑後川流域に広く分布しているが、その他の地域については分布に

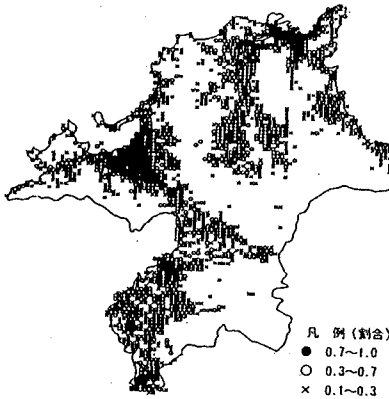


図 6 福岡県の宅地の分布

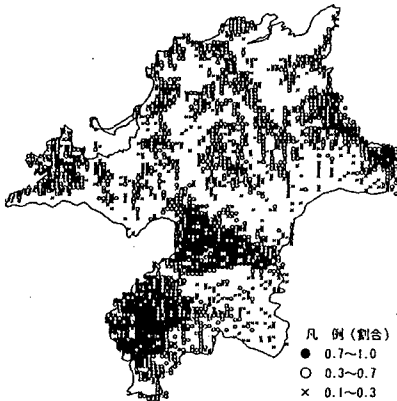


図 7 福岡県の農用地の分布

密なところがなく散在している。以上の土地利用分布は、可住地の分布に類似しており、標高による影響が大きい。

さらに、各データから抽出した指標の相関分析をもとに、土地利用分布が標高に対して指数分布を示すと考え、九州各県の宅地、農用地、森林の土地利用確率を計算した。その式を以下に示す。

$$P_i = \frac{\exp(\lambda_i h + a_i)}{\sum_j \exp(\lambda_j h + a_j)} \quad (1)$$

P_i : 分布確率, h : 標高

表 2 九州各県の土地利用分布確率の係数

	宅 地		農 用 地		森 林	
	a_i	λ_i	a_i	λ_i	a_i	λ_i
福岡県	0.590	-0.095	0.650	-0.080	-0.253	0.178
佐賀県	0.291	-0.044	0.846	-0.101	-0.151	0.148
長崎県	0.488	-0.086	0.555	-0.049	-0.043	0.135
熊本県	0.313	-0.045	0.796	-0.088	-0.117	0.134
大分県	0.448	-0.073	0.691	-0.084	-0.138	0.157
宮崎県	0.403	-0.064	0.614	-0.066	-0.025	0.132
鹿児島県	0.472	-0.079	0.594	-0.060	-0.072	0.140
九州全域	0.436	-0.070	0.691	-0.079	-0.135	0.150

また、表 2 は九州各県における土地利用分布確率の係数を示したものである。宅地、農用地の確率は標高の増加とともに減少するのに対し、森林の確率は増加する傾向にあるが、宅地に比較して農用地の方が総じて標高の高い位置に分布している。他県に比較して平地の多い佐賀県は宅地が比較的低い位置に分布していることを示している。標高だけの指標で土地利用を表すことはできないが、土地利用に及ぼす標高の影響は端的に表すことができる。

5. 土地利用モデル

式 (1) は、標高のみを変数として土地利用分布確率が計算される。しかし、宅地の分布についてはその分布に標高以外の要因も大きく影響するので、相関分析からその要因として商業従業者数、工場従業者数、一戸建て世帯数、共同住宅世帯数を変数とし、農用地については同様に、人口、一次産業従業者数をそれぞれ選択した。すなわち、相関分析で明らかにしたように、都市的変量が空間的に限られた分布であるのに対して農用地などは比較的広域な分布となり、両者の指標が相反する分布となることを活用したモデルを検討している。土地利用の指標は空間的特性を有して、位置的相互関係が表れ、モデル化に問題が多いが、基準的な土地利用構造の分析のためモデルを考えている。

参考文献

1)建設省国土地理院：数値地図ユーザーズガイド（改訂版），日本地図センター，1994