

衛星データで観た都市の土地利用変化

長崎大学工学部 学生員 ○菅 康郎
 同 上 正 員 後藤恵之輔
 同 上 学正員 藤田 徹
 同 上 学正員 七条哲彰

1. まえがき

福岡市及びその周辺地域における土地被覆の変動を調査し、今後の環境変化、特に熱環境とどのような関係があるか調べるときの基礎データとするものである。同市は、日本でも有数の人口を誇る九州一の大都市であり、社会、経済活動の拡大による人口増加率は著しい。それに伴い、土地の需要も増加の一途をたどっている。この増大する土地需要に対しては、主に農用地・森林あるいは水域（主に海水域）からの転換により対応してきたが、これらは、水源かん養、防災、緑の景観、気温調節等の機能も有している。特に水資源の不足は、同市において深刻な社会問題の一つである。故に、農用地や森林の持つ水源かん養機能の重要性が強く認識されなければならない。都市計画において、農用地や森林の宅地、道路等への転換を考えると、周辺の自然環境や農林業に与える影響について事前に調べることはもち論であるが、現在あるいは未来だけでなく過去からの土地利用経年変化を把握しておくことも重要である。それを広域的かつ数量的にとらえる方法として、リモート・センシングを用いる。これは、人工衛星や航空機などを利用して宇宙および空から地表面にある物質や現象を観測する技術をいう。観測するセンサは、マルチスペクトル・スキャナが最も一般的で、これより地表面から反射される電磁波を捕捉・分光して、いくつかの波長帯（チャンネル）ごとに反射の強さを記録する。



図-1 調査対象地域

2. 調査方法

調査対象地域は図-1に示す全範囲で、福岡市を中心に四方約200km²の面積がある。調査は図-2のフローチャートに従って行う。まず、人工衛星ランドサットによるMSS、TMデータを入手する。今回の調査に使用するランドサットデータは、パス；121、ロウ；37の1972年10月9日、1980年10月30日のMSSデータとパス；113、ロウ；37の1987年10月6日のTMデータで、3つとも同月である。また、画像写真においては調査対象地域に雲がないことを収集の第一条件とした。それらのCCT (Computer Compatible Tape)の略データを用いて、土地被覆分類並びに各クラス別の面積計算を行う。解析は、土地利用がどのように変化しているかと同時に、農用地・森林の減少傾向把握を目的とするため、領域内を市街地・住宅地・農用地・裸地・森林及び水域の6種類に分類し、最短距離法による教師あり判別を採用する。

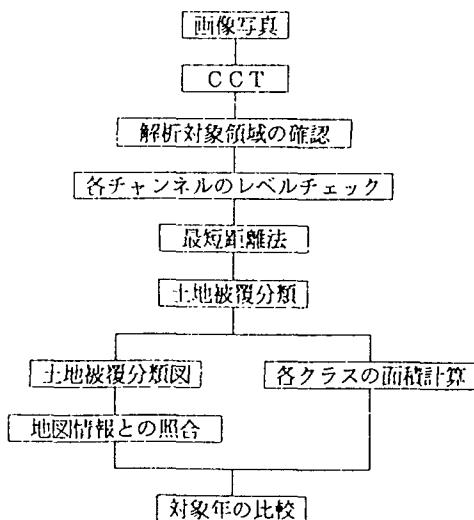


図-2 調査のフローチャート

3. 調査結果及び考察

(1) 土地被覆分類

福岡市及びその周辺の1972年、1980年、1987年の土地被覆を示したものが図-3、4、5（原図はカラー）である。図-3、4はMSSデータ、図-5はTMデータをもとに作成した。この図では濃淡で分類しており、大きく3種類に分けられる。一番濃い部分は農用地・森林・裸地を示し、次に濃い部分は市街地・宅地であり、一番淡い部分は水域を示している。

図-3、4は共にMSSデータから得られた結果なので、2つの変化は同レベルで見比べられる。図-5はTMデータをもとにMSSデータと同様な解析を行い得られたものである。この3つの図において一番濃い部分、つまり農用地・森林・裸地の占める割合は年々減少している。その分だけ市街地・宅地の増加が大きく、農用地・森林の転換が著しい。また水域も埋立などにより減少していることが分かる。

(2) 各クラスの面積計算

解析領域が一致するように地図と重ね合わせ、座標を決定する。領域内に含まれる全画素数及び各クラスの全画素数に対する割合を求め、そこで得られた全画素数に1画素の面積を乗じて各クラスの面積を計算する。1画素の大きさはMSSで57m×57m、TMで28.5m×28.5mである。そして、その結果を表-1に示す。表から見ても、図-3、4、5に表れているように農用地・裸地の割合は減少しており、市街地・宅地は増加している。MSSデータよりTMデータが解像度が良いので、明確な土地被覆分類ができるといった。しかし、1980年から1987年の市街地の変化を見る限り、今回の調査ではTMデータよりMSSデータの方が適しているようである。

4. むすび

本来ならデータは全て同種のを収集すべきであるが、今回はMSSデータとTMデータの解像度の違いでどんな結果を招くか試みた。その結果、ただ農用地・森林の増減傾向を調べるだけならば、TMデータよりMSSデータの方が良いように感じられる。また、福岡市の航空写真と見比べながら解析を進めていったが、写真があると大変都合が良い。



図-3 '72年土地被覆分類(MSS)

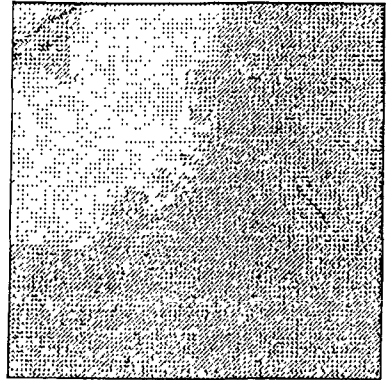


図-4 '80年土地被覆分類(MSS)

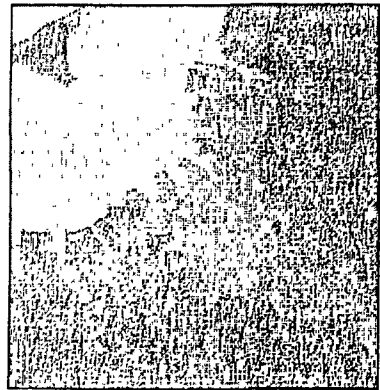


図-5 '87年土地被覆分類(TM)

表-1 各クラスの面積

	市街地		住宅地		裸地		農用地		森林		水域	
1972年	12.04	23.76	18.61	36.74	18.62	36.75	16.63	32.83	6.69	13.20	27.42	54.13
MSSデータ	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²
1980年	17.17	33.89	22.40	44.23	14.96	29.54	11.39	22.49	6.69	13.20	27.39	54.06
MSSデータ	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²
1987年	7.88	15.70	37.00	73.64	13.98	27.81	6.98	13.89	7.80	15.51	26.36	52.47
TMデータ	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²