

九州大学工学部 学生員 ○ 池上 正春

九州大学工学部 正会員 沼田 寛

九州大学工学部 学生員 横山 巖

1. はじめに

都市地域計画の策定にあたっては、人口・土地利用の現況や動向を知ることがまず不可欠であることは周知のことであるが、昨今主として都市周辺部を中心に、大規模開発が進められており、その土地利用状況は短期間のうちに激しくかつ流動的に変化しているのが実情である。しかしながら、現在ではこれらの情報は数年に1度の統計調査を待たねばならず、一方その統計処理に多大の労力と時間を必要とするため、情報と実情の間かなりの時間的・空間的な離れが生じ、時系列的なデータの収集が困難な場合が少なくない。二に、広域にわたる地表面の情報を迅速にかつ反復的に収集するランドサットデータが大きな役割を果たすことが期待される。すなわち、これらのデータに極力高精度の土地利用状況・人口等の情報が得られるならば、今後の土地利用計画等に対する有効な方法論が確立できるものと考えられる。今回は、解析対象地域として福岡市を選び、ランドサットデータの土地利用図作製ならびに人口推計等、都市地域計画への適用を試みるものである。

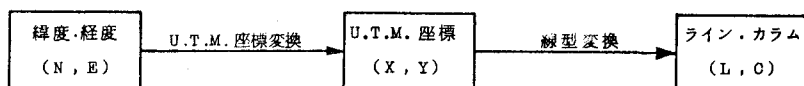
2. ランドサットについて

ランドサットは、地上約400kmの軌道を飛行し地球上のほぼ全域を観測する。さらに18日周期で同じ軌道上を通過するため、同一地点のデータを18日を周期に、1度に約185km×170kmの広範囲に収集することが可能である。ランドサットに搭載されたM.S.S.(Multispectral Scanner)は現在可視域から近赤外域まで4つのBandの波長域を検知でき、その分解能は約80m×80mである。

3. 解析手法

3-1. 使用データ：今回使用したデータは、1980年3月19日の北部九州地方のもので、撮影時刻は、午前10時6分である。

3-2. 位置標定：C.C.T.テープの形で提供されるデータは、185km×170kmの範囲を3548(ライン)×2983(コラム)で表現したものであり、実際の解析上は2.5万分の1の地形図等との対応がとれることが望ましいが、このデータのライン・コラム方向は、実際の緯線・経線方向と約9°のずれがある。そのためまず、(緯度・経度)とデータの(ライン・コラム)との対応をとることが不可欠であり、次のステップでデータの位置標定を行なった。



U.T.M.座標からライン・コラム値への変換は、線形変換を仮定し、その係数決定のためにG.C.P.を選定した。G.C.P.の選定にあたってはまず7Band(近赤外域)の特性である、水面の反射率が極端に小さいことを利用し、7BandのC.C.T.カウント10以下の地点を海と仮定し、グレイマップを描いた。そして、地形図との対応を海岸線、しかも水際線の変動が小さいと思われる港湾地帯で行なうこととし、福岡・中津・大分の3地区から計14観測点をG.C.P.として選定、地形図から緯度・経度、グレイマップよりライン・コラム値をそれぞれ読みとり、最小乗法を適用することにより以下の式を決定した。

$$L = 17.245 X - 3.039 Y + 1685.6$$

$$C = -2.593 X - 17.423 Y + 66985.4$$

以上の方法を用いて、対象地域の外周4点のライン・コラム値を求め、その上でデータを緯線・経線方向にサン

ブリングし直すことにより、2.5万分の1地形図との対応、また主要課題の1つである人口等のメッシュデータとの比較対応も可能となる。

3-3. 土地利用分類； 土地利用分類の作成をめぐり、分類にあたってはまず4~7分類のそれぞれの周波数特性を求め、その周波数特性の相異により判別関数を決定して判別する方法をとった。

(1) 対象地域の分類数を決定し、地形図から明らかにそれぞれの分類と判断される地点を選び出しその地点のデータのサンプリングを行なう。図-1は、4分類を行なった際のバンド別反射率であり、明らかにその特性の違いがわかる。

(2) サンプリングしたデータが対象地域の情報を代表するものであるかを調べ、かつ判別関数適用のためにそのデータが正規分布に従うか χ^2 検定を行なった。例として図-2に市街地のデータ分布のヒストグラムを示す。

(3) 各分類が、共分散マトリックスの果する多次元正規分布であると仮定して、次式の形の判別関数を設定し、サンプリングデータからその判別関数を決定した。

$$G_i(X) = \log P(w_i) - \frac{n}{2} \log 2\pi - \frac{1}{2} \log |K_i| - \frac{1}{2} (X - M_i)^T K_i^{-1} (X - M_i)$$

$P(w_i)$: i番目の分類クラスの事前確率

M_i : i番目の分類クラスの平均値ベクトル

K_i : i番目の分類クラスの共分散マトリックス

X : 未知データ

(4) 対象地域の全データを式に代入して判別スコアの最大となる分類クラスに分類を行なった。

3-4. 土地利用図作成； 福岡市東部地域について、6分類の土地利用図の作成を行ない、結果を図-3に示す。

4. あとがき

ランドサットデータを利用することにより、一側として土地利用図作製の可能性とその経時的データ入手の容易性から、同図の時系列的変化の解析法を提案した。しかしながら、細分類化やこれに伴う判別精度等、今後に残された問題は少なくない。とりわけ、主要課題ともいべき人口推計は、5年周期の国勢調査の補間のみに止らず、同調査の時間的かい離を補正する有効な手法であるものの、推測精度等についてはなお遠いものがあり、今後の研究を期したい。なお、データの入手・研究にあたり、九大・水工土木教室の後藤助教授に多くの御助言を頂戴しました。ここに深く感謝致します。

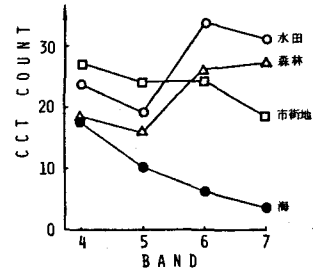


図-1 バンド別反射率

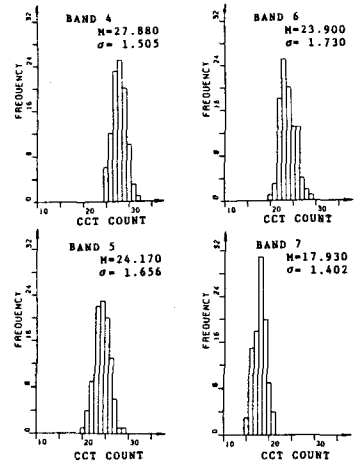


図-2 データ散布図(市街地)

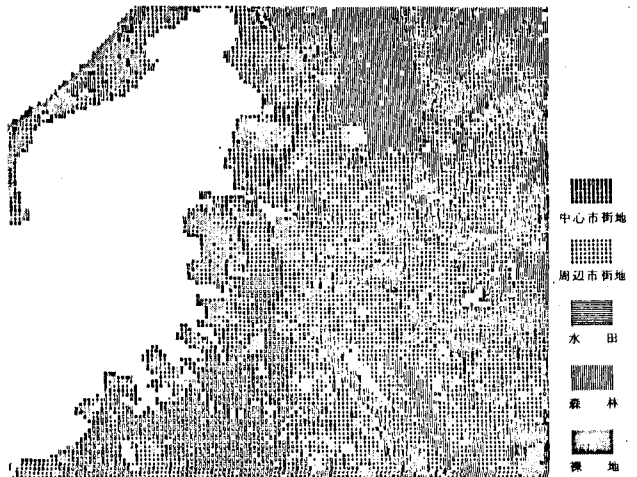


図-3 福岡市東部土地利用図