

SAR画像から抽出される土地被覆情報の特徴

宮崎大学工学部 ○ 正 出口近士
 鹿児島大学 学 Agus Suharyanto
 宮崎大学工学部 下馬場健一
 宮崎大学工学部 正 横田 漠

1. はじめに

従来利用されてきたLANDSAT-TM、MOS-MESSRやSPOT-HRVなどの可視・近赤外線域の受動型センサーの画像データは、地表面の土地被覆状況の把握に有用であるが、雲や雨の場合には観測が不可能であり、特に雨が多い我国のような地域ではデータ取得に制限がある。これに対して、近年、人工衛星に搭載した合成開口レーダ(SAR)から波長1cm～数10cmのマイクロ波を送出して、地表面からの散乱波を受信し、この受信データから地表面の特徴を抽出しようとする方法が試みられている。この方法は天候の影響が少ない地表面観測方法として期待されている。

本論では、土地被覆分類および容積率の推定の可能性の検討を目的に、JERS-SAR(送信周波数; 1275MHz±20KHz、地表分解能; 18 m)¹⁾とEERS-SAR(送信周波数; 5.3 GHz、地表分解能; 30 m)²⁾データの特徴について考察したものである。

2. SAR画像

均一の2つの媒質の境界面に一方の媒質から電磁波が入射し、境界面のみで散乱が生じるものを表面散乱と呼ぶ。表面散乱の強さは物質表面の複素誘電率の増加とともに強くなる。また、散乱角特性は表面の粗さによって決まる³⁾。SARは衛星の進行方向に直角の方向にマイクロ波を発射し、それが対象物から散乱されたものを受信する。

広がりのある散乱面がマイクロ波を散乱する場合いとして散乱係数 σ^0 が使われ、入射方向に関する散乱係数は後方散乱係数と呼ばれる。受信されたSAR画像は、種々の補正・再生がなされた後に提供されており、後方散乱係数の計算には、磁気テープに格納されたデジタル値(CCTカウンツ)を用いた式 $[\sigma^0 = 20 \cdot \log_{10}(CCT) + CF]$ ⁴⁾が提案されている。ここにCFは変換係数であり、SARデータに固有な値として与えられる。

3. 解析

3. 1 解析データ

今回利用したデータは宇宙開発事業団より提供されたものであり、レベル2. 1²⁾の補正が施されている。これらのデータのシーンを図-1に示す。

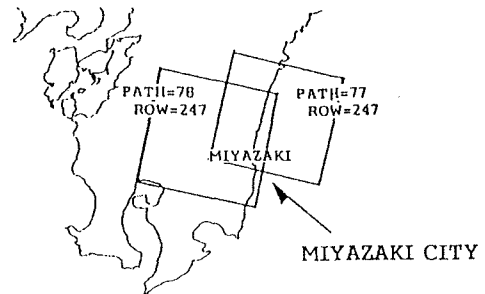


図-1 データ・シーン

3. 2 解析結果(土地被覆分類)

これらのJERS-SARデータ(1992年6月19日観測)から宮崎市域を切り出した。ついで、1991年12月に撮影された空中写真と地形図から特徴的な土地被覆項目(田畑地、森林、市街地など)が均一的と判断される範囲を設定した。つぎに、これらの区域に該当するSAR画像の画素域を座標変換式から計算し、CCT値の頻度図を作成した。図-2は各分類項目の範囲を示したもので、数値はサンプル画素のCCT値の平均値である。

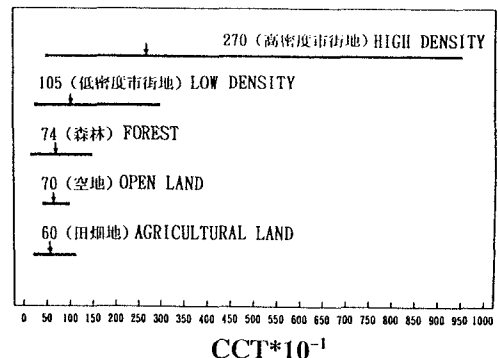
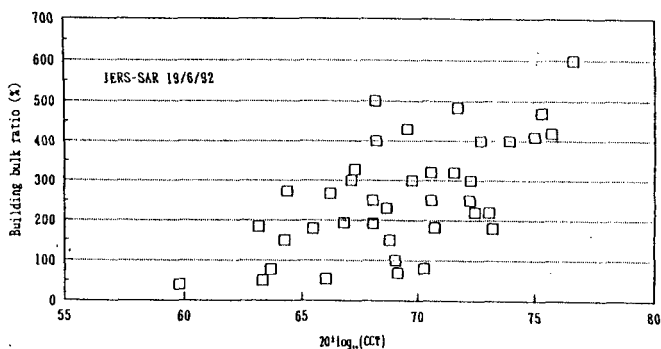


図-2 SAR画像のCCT

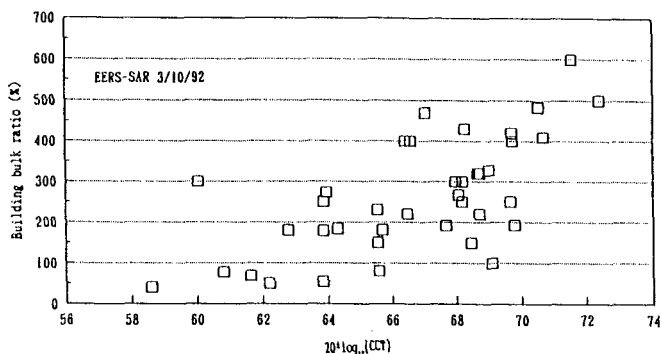
図より、森林、空地や田畑地の項目間の分類や、高密度市街地とは困難と判断される。一方、高密度市街地のCCT値は総体的に高く、自然物との分離が可能と判断できる。SPOT-HRVやJERS-VNIRデータを使って土地被覆分類を行う場合、茶色のグラウンドなどの空地と高密度市街地の間は、スペクトル特性の類似に起因して分類誤差が生じる。しかし、SAR画像は地表面の粗さ（凸凹）の情報であるために、SAR画像の情報を援用することで誤分類を軽減できる可能性がある。

3. 3 解析結果（容積率の推定）

SARは地表面の粗さを捕捉したものであり、ここでは土地利用計画に用いられる容積率（%）、すなわち地区面積に対する建物の延べ床面積の比率が推定可能かどうかについて検討した。解析地域は宮崎市の中心地で、容積率の最大は約600%である。



図－3 容積率とJERS-SAR画像の関係



図－4 容積率とEERS-SAR画像の関係

図－3と図－4は、それぞれJERS-SARとEERS-SARの変換係数CFを無視して計算した後方散乱係数を横軸に、容積率の測定値を縦軸にとったものである。両者の間には相関があるように判断され、SARデータには建物の高さ情報が内包されていることを示しており、容積率の推定に利用できる可能性を示唆している。しかし、SAR画像は、レンジ方向（本解析では東西方向）の地形構造が捕捉し難い特徴をもっているため、今後は方向性を考慮した解析が必要と考えられる。

4. 結論

本解析結果をまとめると以下のとおりである。

（1）SAR画像から得られる情報を援用することにより、SPOT-HRVやJERS-VNIRデータを使った土地被覆分類における空地と高密度市街地の間の誤分類を減少できる可能性がある。

（2）SAR画像を容積率の推定に利用できる可能性があるが、建物の配列状況や方向あるいは入射角が画像に及ぼす影響について詳細に検討する必要があると思われる。

なお本解析データは、平成3年度から平成6年度にかけて宇宙開発事業団が実施した「JERS-1システム検証」および「EERS-1システム検証」の成果の一部であり、宇宙開発事業団に対して深謝の意を表します。

参考文献

- 1) 宇宙開発事業団：JERS-1システムの概要、P.16、1990。
- 2) 宇宙開発事業団：EERS-1システムの概要、P.15、1990。
- 3) 日本リモートセンシング研究会：図解リモートセンシング、pp.60-83、日本測量協会、1992。
- 4) M. Shimada: Image Quality of the SAR and OPS, pp.93-132、JERS-1情報交換会議発表資料集、MITI・NASDA、1993。