

## 高性能航空機 SAR 画像データの 2 偏波相関

1 D - 8

鈴木 一茂\* 星 仰\* 山田 貴浩\*\* 佐竹 誠\*\*\* 小林 達治\*\*\*

\*茨城大学 \*\*福島工業高等専門学校 \*\*\*通信総合研究所

## 1. はじめに

近年、郵政省が開発した高性能航空機 SAR により、茨城県日立市周辺が Xバンドで調査された。この調査では、HV と VV の 2 偏波のデータが抽出されたので、カラー合成画像の作成をすると共に、2 偏波の相関特性が詳細な地表パターンでいかなる特性を示すか究明することにした。

## 2. SAR 画像化

日立市の SAR 画像データは MGA 形式のものである。MGA 形式の画像とは SSC 画像をアジマス方向に空間的に 4 ルックのマルチルック処理を行った結果の SAR 再生画像で、グランドレンジ座標系に変換された電力の振幅画像のことである。データ値は正規化されて、2 バイトの整数に変換されて出力される。HV、VV の 2 偏波がそれぞれ別のファイルに保存されており、画像化に際してはヘッダ情報の除去と型変換を行い原データを 1 次元配列で保存し PGM 形式などの画像データにすることができる。

本研究で作成した画像も PGM 形式であり、図 1 に示す。この画像は原画像から茨城大学付近の部分を取り出したものであり、HV 偏波である。

## 3. 地形区分

地表パターンごとによる相関特性について調査

する上で、地形区分を、出力画像および同地域の航空写真による判読、現地調査等によって、パターンの記号化を行った。

図 1 において東側が太平洋であり、西側が山岳部、中央が市街地となっている。山岳部および市街地周辺の森林を画像上で黒系、白系、灰色系の 3 種でそれぞれ T0、T1、T2 とし、空き地、運動場などの草地を P0 とした。工場、マンションなどの構造物でも白系と黒系で F0、F1 とし、民家が密集する住宅地を H0 とした。また、海洋は近海と遠海の 2 つに分け、W0、W1 とした。

上記の記号化されたトレーニング地区の地表パターンを抽出するときはノイズが入らないように非常に細かく領域を採取した。住宅地については 1 つの構造物としてではなく集合体として調査してみた。図 1 にこれらのトレーニング地区を示す。

また、図 1 の画像において北側の部分は最初から画像がぼやけてしまっていたためなるべくトレーニング地区の対象域としなかった。

## 4. 相関係数および散布図による特性

HV、VV 平面に各画像データをプロットして、2 偏波の相関を調べ散布図と相関係数を求めた。

相関係数に関しては、その相違だけで判別できないが、白系地形 T1 や F0 は相関係数が  $r=0.1$  以下にまとまった。また、黒系地形 T0、F1、W1、W0 は相関係数が  $r=0.3$  以上の数値を示した。

散布図に関しては、縦軸に VV 偏波の画素レベル、横軸に HV 偏波の画素レベルを  $l=256$  階調でとっており、その例を図 2 に示す。白系の地形 T1 や F0 は、ほぼ一様に拡散しているように分布しており、それ以外の地表パターンは無相関を示していた。この他、VV 偏波の画像は、黒い斑点のスペckルノイズが目立つ。HV 偏波の白系パタ

Correlation between (HV) and (VV) polarization of

high performance airborne SAR image data

Kazushige Suzuki\*, Takashi Hoshi\*,

Takahiro Yamada\*\*

Makoto Satake\*\*\*, Tatsuharu Kobayashi\*\*\*

\*Ibaraki University,

\*\*Fukushima National College of Technology

\*\*\*Communications Research Laboratory

ーン内では全体的に一様にノイズが含まれてしまっている。

5. 標準偏差による特性

相関係数や散布図では、はっきりした地表パターン毎の相関特性が得られなかったので標準偏差を用いて分布特性を調査してみた。これは、HV、VV の2偏波の地表パターンで各々に画素レベルの平均、標準偏差を求め、図3のようにHV、VVの2偏波を別のグラフで表示してみた。個々の直線は地表パターン毎にプロットしたものである。この直線の中央は地表パターンの平均値を示し、線分長は標準偏差の2倍を示す。これにより各地表パターンがどの程度分散しているかが分かる。F0,T1等は高い画素レベルを示し(図3)、T0,W1,W0,P0は比較的低い画素レベルに密集している。また、画素レベルの比較的高いH0,T1,F0の標準偏差値は他のパターンに比べ大きい。

6. まとめ

本研究において、地形パターンによる相関特性の差異を示した。この結果、HVとVVは、T0パターンで $r=0.6$ と相関があるものの他の地表パターンについては相関がなく、地表パターン解析に2偏波は解析に必要な変数といえる。

今後の課題として地表パターンの区分をさらに細かく行うために、ポラリメトリック SAR 画像データの入手が不可欠である。

参考文献

[1] (財) 資源観測解析センター：資源探査のためのリモートセンシング実用シリーズ(5),合成開口レーダ(SAR),pp.33~96,pp.199~242,(1992)

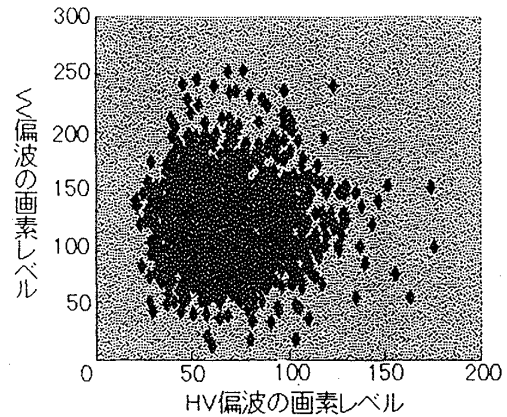


図2 T2における散布図

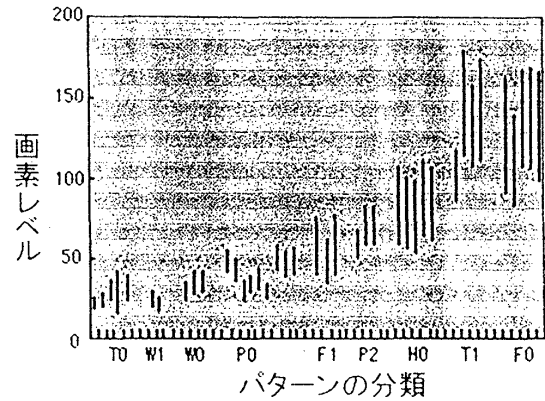


図3 HV偏波の相関グラフ

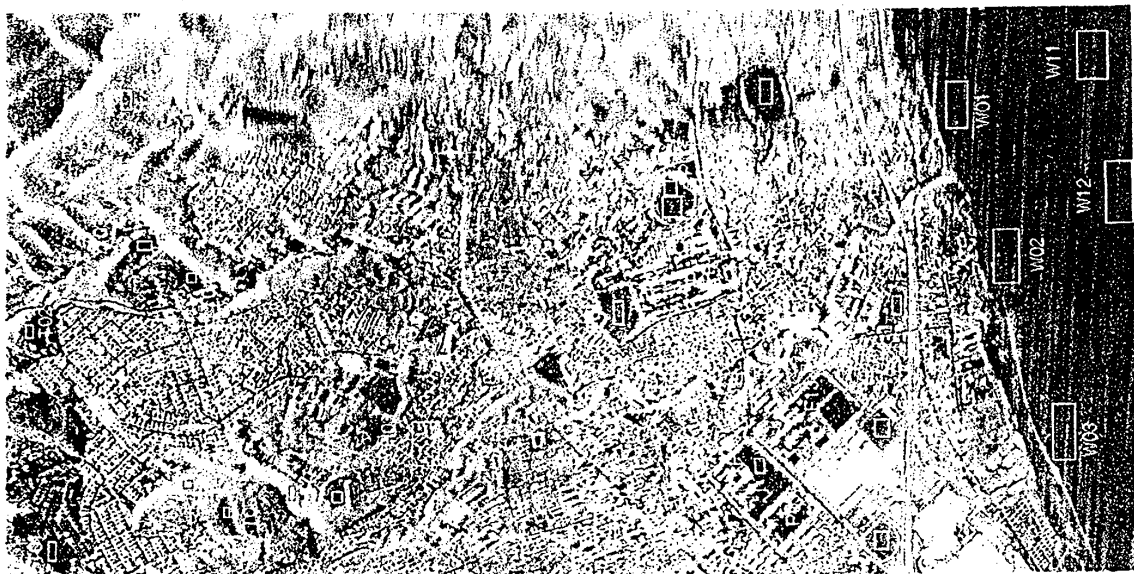


図1 日立地区のSAR画像(HV)