

E 8 新潟市西部のPol-SAR画像解析

木村 晃治 山口 芳雄 山田 寛喜
新潟大学工学部

1 まえがき

観測される地上ターゲットは、観測レーダの指標(周波数、分解能、入射角、観測時期など)によって、その散乱特性が変化する。より詳細かつ有効な解析を行うためには、これらのレーダ指標とターゲットの散乱特性の関係について考慮する必要がある。本稿では、同じ観測領域で観測時期が異なる3つの画像データを用いて、観測時期による偏波散乱指標の変化について調べている。

2 解析画像

解析に用いる画像データは、2000年10月2日、2001年3月2日、2002年6月13日に観測された新潟市西部のL-BandのPi-SAR画像であり、新潟大学、新川、植生、水田、市街地などを含む。表1に各Pi-SAR画像の測定周波数、分解能、ピクセルサイズ、測定入射角を示す。3つの画像データにおいて測定入射角、測定パスが異なっている。

表1. Pi-SAR画像の周波数、分解能、ピクセルサイズ、入射角

観測時期	10.02	03.02	06.13
周波数 [GHz]	1.270		
分解能 [m]	Azimuth	3.00	
	Slant	3.00	
ピクセルサイズ [m]	Azimuth	2.50	
	Slant	2.43	
入射角 [deg]	44.4 - 57.5	46.1-55.7	29.5-43.4

次に、図1に各観測時期における直線偏波合成画像を示す。互いに特徴が異なっている。例としては、6月13日に取得された画像データは他の2つのデータと比較して、画像下部の水田の畦道、バイパス道路の壁からの反射(水田-畦道、道路-壁による二回反射)が強くあらわれている。これは、測定パスが畦道、バイパス道路に対して、比較的平行であったためと考えられる。

3 解析結果

解析を行うために抽出した地上ターゲットを図2に示す。図2において、エリアA、Bは水田、エリアCは海域、エリアDは住宅地を表している。解析に用いた偏波散乱指標は、Polarimetric entropy H 、 α ^[1]、三成分散乱モデル^[2]である。地上ターゲットA～Dに関する各偏波散乱指標の比較をそれぞれ図3、4に示す。なお、解析の前処理として、Pi-SAR画像に対して、64-Looks処理(方位分解能24.0m)を行い、さらに観測領域内に配置した3面コーナリフレクタからの反射信号を利用し、偏波較正処理^[3]を行っている。Polarimetric entropy H 、 α 、三成分散乱モデル

の比較結果をみると、Area Dの住宅地以外の地上ターゲットにおいて、散乱メカニズムが変化していることがわかる。Area Aの水田Aでは、いずれの



HH HV VV
(a) 2000.10.02観測



HH HV VV
(b) 2001.03.02観測



HH HV VV
(c) 2002.06.13観測

図1. 直線偏波成分合成画像



図2. 抽出領域

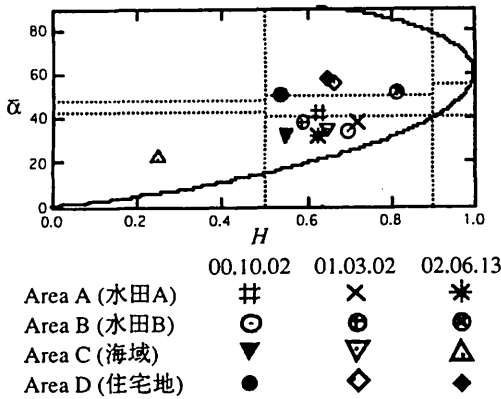


図3. 各Pi-SAR画像における三成分散乱モデル比の比較

の場合も、表面散乱が支配的となっているが、6月13日では、体積散乱よりも二回反射の寄与が大きくなっている。これは、測定パスが水田の畦道に対して比較的平行であったため、水面-畦道における二回反射の寄与が大きくなったものと考えられる。また、6月は3月、10月と異なり、水田に水がはっており、rough surfaceからの反射において、cross-pol.成分が生じにくい、あるいは、稲のcanopy層における体積散乱よりも、水面-稲における二回反射の寄与が大きいたことが考えられる。Area Bの水田Bでは、6月13日に関しては、二回反射が支配的となっている。3月、10月は水田に水がはっておらず、rough surfaceからの反射(表面散乱)、刈り取られた稲のcanopy層における体積散乱の寄与が大きいたと考えられる。Area Cの海域では、6月13日において表面散乱の寄与が非常に大きく、 H が低く0.25程度であるが、3月2日においては、体積散乱の寄与が大きく、 H が高くなっており、0.65程度となる。これは強風により、波が高くなり、海面が粗くなるためであり、妥当な結果であるといえる。

4 まとめ

同じ観測領域で観測時期が異なる3つのL-Bandの新潟市西部のPi-SAR画像データを用いて、4つの地上ターゲットエリアに着目し、Polarimetric Entropy H , α , 三成分散乱モデルを用いて、偏波散乱特性の比較を行った。その結果、住宅地以外の地上ターゲットでは、観測時期の変化に伴い、散乱メカニズムの変化が確認された。なお、新たな解析結果に関しては、発表会当日に示す。

謝辞

この研究を進めるにあたり、貴重なPi-SAR画像データを提供して頂いたCRL, NASDAに感謝致します。この研究の一部は、文科省科研費によるものである。

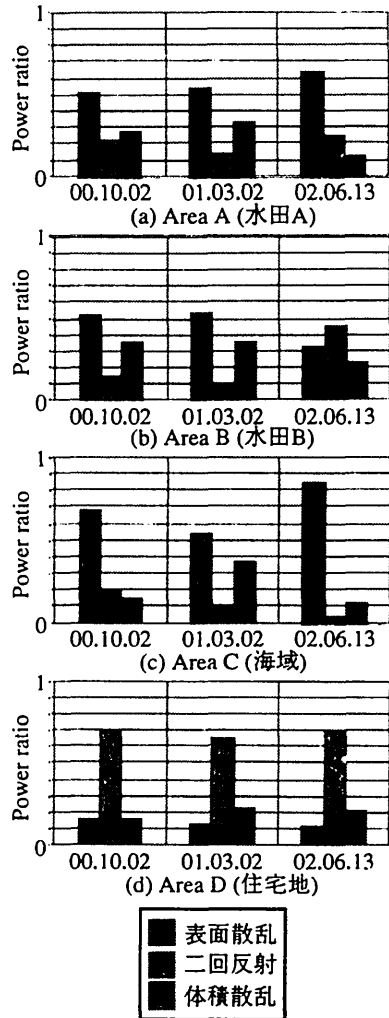


図4. 各Pi-SAR画像における三成分散乱モデル比の比較

参考文献

- [1] S. R. Cloude, and E. Pottier, "A review of target decomposition theorems in radar polarimetry," *IEEE. Trans. Geosci. Remote Sensing*, vol. 34, no. 2, pp. 498-518, March 1996.
- [2] A. Freeman, and S. Durden, "A three-component scattering model for polarimetric SAR data," *IEEE. Trans. Geosci. Remote Sensing*, vol. 36, no. 3, pp. 963-973, May 1998.
- [3] J. J. van Zyl et al., "Calibration of polarimetric radar images using only image parameters and trihedral corner reflector responses," *IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing*, vol. 28, no. 3, pp. 337-348, May 1990.