

B-2-19

四成分散乱モデル分解を用いた佐潟のPOLARSAR画像解析

POLARSAR Image Analysis of Sakata using Four-component Scattering Model

矢島雄生¹ 山口芳雄¹ 佐藤亮一² 山田寛喜¹
 Yuki Yajima Yoshio Yamaguchi Ryoichi Sato Hiroyoshi Yamada

新潟大学工学部¹, 教育人間科学部²
 Faculty of Engineering¹, Faculty of Education and Human Sciences², Niigata University

1 まえがき

POLARSAR 画像の解析では偏波平均化行列がよく用いられる。本報告では、四成分散乱モデル分解 [1] を用い、ラムサール条約登録湿地・新潟県佐潟での異なる時期における変化を調査した。本文ではその結果を報告する。

2 四成分散乱モデル分解

四成分散乱モデル分解は、観測された平均化 Covariance 行列 $\langle [C] \rangle^{HV}$ を表面散乱, 2回反射, 体積散乱, Helix 散乱の各電力成分に分解する手法である [1]。

$$\langle [C] \rangle^{HV} = f_s \begin{bmatrix} |\beta|^2 & 0 & \beta \\ 0 & 0 & 0 \\ \beta^* & 0 & 1 \end{bmatrix} + f_d \begin{bmatrix} |\alpha|^2 & 0 & \alpha \\ 0 & 0 & 0 \\ \alpha^* & 0 & 1 \end{bmatrix} + \frac{f_v}{8} \begin{bmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \end{bmatrix} + \frac{f_c}{4} \begin{bmatrix} 1 & \pm j\sqrt{2} & -1 \\ \mp j\sqrt{2} & 2 & \pm j\sqrt{2} \\ -1 & \mp j\sqrt{2} & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

ただし, f_s, f_d, f_v, f_c はそれぞれ表面散乱, 2回反射, 体積散乱, Helix 散乱の寄与, α, β は相対要素 (未知数) である。各要素を比較することで各電力寄与を求め、その際、未知数に以下の条件を加える。

$$\begin{cases} \text{Re}\langle S_{HH}S_{VV}^* \rangle < 0, & \beta = 1 \\ \text{Re}\langle S_{HH}S_{VV}^* \rangle > 0, & \alpha = -1 \end{cases} \quad (2)$$

最終的に各電力は次式で与えられる。

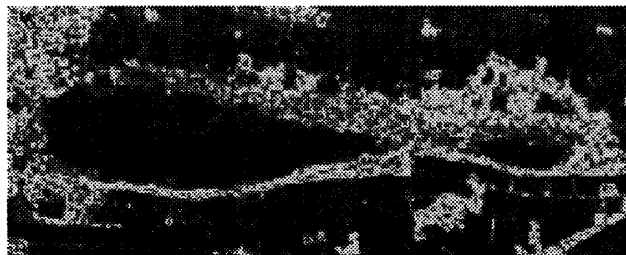
$$\begin{aligned} P_s &= f_s(1 + |\beta|^2), & P_v &= f_v \\ P_d &= f_d(1 + |\alpha|^2), & P_c &= f_c \end{aligned} \quad (3)$$

3 解析結果

解析に用いたのは 2004 年に新潟市佐潟周辺で取得された Pi-SAR 画像データである。ここでは、解析結果の一例として L-band データ、平均化サイズ 5×5 における P_v の変化の様子を図 1 に示す。季節による水面や潟の周囲、畑などで変化していることがわかる。

4 むすび

佐潟周辺は葦などが陸地、水面両方から群生しており、その成長がピークとなる夏には高さが 2~3 m ほどになる。そのため、現地視察では根元がどのような状態になっているか判断が難しい。しかし、この散乱電力解析によってある程度の予測は立てられるのではないかと考えられる。



(a) 2月8日



(b) 8月4日



(c) 11月3日

図 1 佐潟周辺における体積散乱電力 P_v の変化

謝辞

Pi-SAR 画像データを提供して頂いた JAXA, NICT に感謝します。

参考文献

- [1] Y. Yamaguchi, T. Moriyama, M. Ishido, H. Yamada, "Four-component scattering model for polarimetric SAR image decomposition," *IEEE Trans. Geoscience Sensing*, to be published.
- [2] A. Freeman and S.L. Durden, "A three-component scattering model for polarimetric SAR data," *IEEE Trans. Geoscience Remote Sensing*, vol.36, no.3, pp.963-973, 1998