

C-1-9

偏波行列回転と POLSAR 画像解析の湿地帯水域識別精度

On Relation Between Accuracy of Wetland Water Area Classification of POLSAR Image Analysis and A Unitary Rotation for The Polarimetric Matrix

佐藤亮一¹

Ryoichi Sato

山口芳雄²

Yoshio Yamaguchi

山田寛喜²

Hiroyoshi Yamada

新潟大学教育学部¹

Faculty of Education, Niigata University

新潟大学情報工学科²

Dept. of Information Engineering, Niigata University

1. まえがき 偏波合成開口レーダ (POLSAR) で取得される Coherency 行列 $\langle [T] \rangle$ に、「偏波回転処理」を施した後に散乱電力分解法を適用することで、高精度での人工物識別が可能となった [1]. これは、建築物がレーダ照射方向と斜めに並んでいる場合でも、擬似的に強い2回反射散乱成分 P_d を観測できるようになったためである. 一方、 P_d は湿地帯水域の識別に対しても重要なマーカーとなる [2]. このため、偏波回転処理によりその発生メカニズムが異なると都合が悪い.

そこで本稿では、提案する偏波回転処理が湿地帯の水域識別の精度にどの程度影響するのかを調査するために、詳細な POLSAR 画像解析を行った結果を報告する.

2. 偏波回転処理 $\langle [T] \rangle$ に以下の偏波回転処理、すなわち従来の散乱電力分解法では用いられていなかった (1,3),(3,1) 成分をゼロとする行列回転処理を実行する.

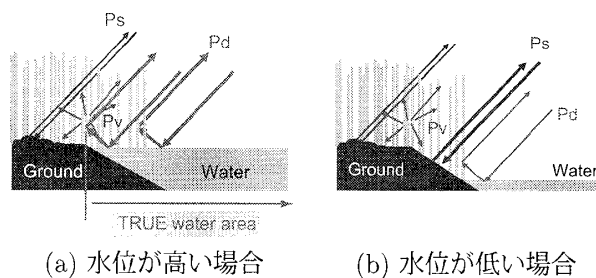
$$\langle [T'] \rangle =$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos 2\theta & -\sin 2\theta \\ 0 & \sin 2\theta & \cos 2\theta \end{bmatrix} \langle [T] \rangle \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos 2\theta & \sin 2\theta \\ 0 & -\sin 2\theta & \cos 2\theta \end{bmatrix}, \quad (1)$$

$$T'_{13} = T_{12} \sin 2\theta + T_{13} \cos 2\theta \sim 0. \quad (2)$$

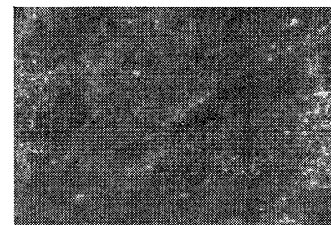
上式の処理 (偏波回転処理) により、レーダ照射方向と斜めに配置された人工物群を擬似的にはほぼ垂直に配置できる. このため、回転後の $\langle [T'] \rangle$ に対して散乱電力分解法を適用すると、人工物からの強い2回反射成分を観測できるようになり、そのピクセルを抽出することで解析画像から容易に人工物検出が可能となる.

3. 湿地帯水域の識別 湿地帯周辺の抽水植物 (葦等) 帯と水域との境界領域において、水位が比較的高い場合、図 1(a) に示すように、強い P_d が観測される. したがっ

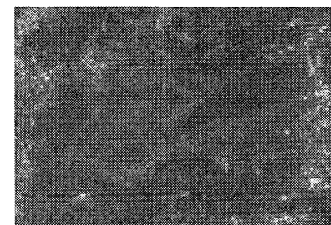


(a) 水位が高い場合 (b) 水位が低い場合

図 1 湿地帯周辺での散乱メカニズム



(a) 回転なし



(b) 回転あり (回転角: $\Re e. \{ \theta \}$)

図 2 ALOS/PALSAR データの画像解析結果 (新潟市・佐潟周辺, 観測日 2006 年 6 月 18 日)

て、境界近傍において P_d の発生しているピクセルを抽出することで、上空からは識別しづらい抽水植物下の領域においても水域 (境界の) 識別が可能となる.

次節では、この境界領域に対する偏波回転処理と P_d 発生メカニズムとの関係に着目して解析した結果を示す.

4. POLSAR 画像解析結果および検討・考察 図 2 は、新潟市・佐潟周辺で取得された ALOS/PALSAR データに対する散乱電力分解の結果 (RGB コンポジット画像、 P_d : Red, P_v : Green, P_s : Blue) である. 図より、回転処理の有無、回転角の違いに関わらず、佐潟周辺の抽水植物帯と水域との境界近傍で観測される P_d の位置および強度にほとんど変化がない様子が観られる. このことから、偏波回転処理を施しても湿地帯の抽水植物帯-水域境界の識別精度に悪影響を与えないことがわかった.

謝辞 ALOS/PALSAR 画像データを提供して頂いた JAXA に感謝します. 本研究の一部は、JSPS 科研費 (基盤研究 (C)), および TELEC 公益調査研究助成の援助を受けて行われた.

参考文献

- [1] 佐藤亮一, 山口芳雄, 山田寛喜, 電気学会研究会資料, EMT-09-150, pp. 23-27, Nov. 2009.
- [2] R. Sato *et al.*, IEICE Trans. on Communi., Vol.E90-B, No.9, pp.2369-2375, Sept. 2007.