

B-1-31

## POL-InSAR 画像解析における体積散乱成分推定に関する検討

Consideration on volume scattering matrix estimation by using Pol-InSAR images

駒谷 隆太郎<sup>1</sup>                      山田 寛喜<sup>1</sup>                      山口 芳雄<sup>1</sup>  
Ryutaro Komaya                      Hiroyoshi Yamada                      Yoshio Yamaguchi

新潟大学大学院自然科学研究科<sup>1</sup>  
Graduate School of Science & Technology, Niigata University

## 1 まえがき

地球環境計測の手段の一つとして、散乱メカニズムに基づき散乱成分に電力分解する四成分散乱モデル分解法 [1] という手法がある。しかし、この手法を用いた場合、分解した成分の一部の電力値が負となる物理現象に反した現象が生じ、解析結果に影響を与えてしまう。本研究では、散乱モデル分解法を理論的に見直し、精度向上を目的とする。

## 2 散乱モデル分解法

四成分散乱モデル分解法とは、POLSAR 観測画像ピクセルから推定した  $3 \times 3$  の平均化 Covariance 行列を表面散乱、二回反射、体積散乱、Helix 散乱の四つの散乱成分に分解する手法である。この手法を用いる場合に、まず体積散乱成分を求める必要がある。その体積散乱モデルを求める際、従来法では実測データの散乱行列 ( $|S_{HH}|^2$ ) と ( $|S_{VV}|^2$ ) の比によって、図1のような分割法で体積散乱 Covariance 行列を決定する。この手法は POLSAR 観測 (干渉データなし) による推定法である。

$$10 \log \frac{|S_{VV}|^2}{|S_{HH}|^2}$$

-4dB	-2dB	0dB	2dB	4dB
$\begin{bmatrix} 8 & 0 & 2 \\ 0 & 4 & 0 \\ 2 & 0 & 3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 0 & 4 & 0 \\ 2 & 0 & 8 \end{bmatrix}$		

$$[C] = \frac{1}{15} \left[ \begin{array}{c|c|c} \begin{bmatrix} 8 & 0 & 2 \\ 0 & 4 & 0 \\ 2 & 0 & 3 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 0 & 4 & 0 \\ 2 & 0 & 8 \end{bmatrix} \\ \hline \end{array} \right]$$

図1 従来の体積散乱行列の分割法

## 3 ESPRIT 法による最適な体積散乱成分の推定

干渉観測 (Interferometry) が可能な場合、それを用いた POL-InSAR 画像解析が可能となる。今回、体積散乱成分を POL-InSAR データに対し ESPRIT 法 [2] を用いて最適な体積散乱成分を推定する手法に関して検討を行った。従来法では体積散乱 Covariance 行列を3つの行列から選択しているが、選択する行列を7つに増やすことで分解精度の向上が得られるのではないかと考え、解析を行った。

## 4 推定結果

提案手法を適用し、負の値を持つパッチ数の変化を表1に、解析画像を図2に示す。図2における白い領域が負の値を持つ領域である。また、体積散乱行列の分割数を3から7に増やした場合の結果を表2に示す。解析に用いたデータはロシアのブリアチアで得られた SIR-C/X-SAR の L-band データである。図2、表1から、表面散乱、二回反射に関して負の値を持つパッチ数が減少

していることが分かる。しかし、表2から、負の値を持つパッチ数の減少は見られず、分割数を増やすことによる精度の向上は得られていないことが分かる。

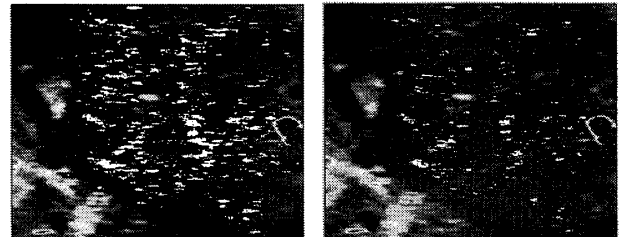


図2 解析結果

表1 従来法と提案手法による負の値のパッチ数の割合の変化 (%)

	従来手法	提案手法
Ps	5.7	1.8
Pd	4.2	0.8

表2 分割数に対する提案手法の負の値のパッチ数の割合の変化 (%)

	3分割	7分割
Ps	1.8	1.8
Pd	0.8	1.0

## 5 まとめ

本研究では、散乱モデル分解法のアルゴリズムに着目し、体積散乱 Covariance 行列を考えることにより、表面散乱、二回反射に関し、精度を改善するための手法を検討した。その結果、従来法に比べ表面散乱、二回反射に関し負の値を持つ領域を減少させることができ、精度の改善を得ることができた。

また、体積散乱行列の分割数を増やすことで推定精度の向上を得ることはできず、体積散乱行列の形について今後の検討が必要だと考えられる。

## 参考文献

- [1] Y. Yamaguchi, T. Moriyama, M. Ishido, H. Yamada, "Four-component scattering model for polarimetric SAR image decomposition," IEEE T-GRS, vol.43, no.8, PP.1699-1706, Aug. 2005.
- [2] H. Yamada, H. Okada, Y. Yamaguchi, "Accuracy Improvement of ESPRIT-based Polarimetric SAR Interferometry for Forest Height Estimation image decomposition," IGARSS apos;05. Proceedings. 2005 Volume 6, Issue , 25-29 July 2005 Page(s): 4077 - 4080