

B-2-31

ALOS Quad-Pol. データの平均化サイズとランクについて

A STUDY ON THE RANK OF THE POLARIZATION MATRIX BY ALOS/PALSAR DATA

内山健太郎¹
Kentaro Uchiyama内田範昭¹
Noriaki Uchida山口芳雄²
Yoshio Yamaguchi山田寛喜²
Hiroyoshi Yamada新潟大学大学院自然科学研究科¹
Graduate School of Science & Technology, Niigata University新潟大学 工学部 情報工学科²
Faculty of Engineering, Niigata University

1 まえがき

偏波レーダで得られる情報には、散乱体固有の偏波特性が含まれている。その抽出技術としてこれまでに固有値を用いた指標が提案されているが、平均化サイズの依存度の少ない安定した指標は少ない。

そこで本文では行列のランク（階数: rank）に着目し、散乱体をより精度良く分類するための評価指標について検討した。新しい分解法のための指標として適切かを、平均化サイズの依存度から検討した結果を示す。

2 ターゲット分解法

2.1 Entropy, Anisotropy

POLSAR システムから観測される散乱行列から、2次統計量である平均化 Coherency 行列 $\langle [T] \rangle$ を生成する。

このとき平均化 Coherency 行列は以下のようにユニタリ行列 U により対角化できる。

$$\langle [T] \rangle = [U] \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & 0 \\ 0 & \lambda_2 & 0 \\ 0 & 0 & \lambda_3 \end{bmatrix} [U]^\dagger = \sum_{i=1}^3 \lambda_i e_i e_i^\dagger \quad (1)$$

ここで $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \lambda_3$ であり、この固有値の値を用いて、散乱現象を現す手法である [1]。

2.2 Coherency 行列を用いたランク推定

集合平均（データ平均）の Coherency 行列は、固有値の数に応じて三つの成分による直交分解が可能である。行列のランク推定については、集合平均を取らないコヒーレントな行列は rank=1 となり、集合平均を取った場合には rank=3 となる。

3 解析結果

平均化サイズへの依存度を示すグラフを図 1 に、ランクを用いた POLSAR 画像分類の結果（平均化サイズ 2×8 ）を図 2 に示す。解析に用いたデータは静岡県三宅島のデータである。1248×18432 [pixel] のデータを解析し、平均化サイズごとに固有値の変化を表している。

4 まとめ

実験結果より、ランクを用いた分類を考慮した場合、 2×8 、すなわち $60 \text{ m} \times 160$ ほど平均化サイズを取ると、森林などの領域において、散乱現象を精度よく現すと考えられる。これより、ランクを用いた分類は、他手法と比較しても、平均化サイズへの依存度が少ないことも伺える。

すなわちこの指標をランダム性の評価として用いることで、コヒーレントの度合いから新たなターゲット分解

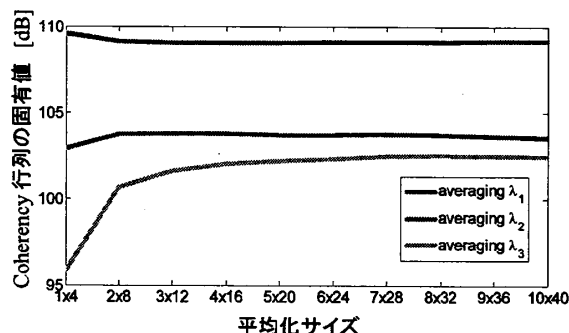


図 1 平均化サイズによる固有値の収束変化

図 2 階数による分類 $(R, G, B) = \text{rank 値}(3, 2, 1)$

法の指標となると考えられる。

5 謝辞

データを提供していただいた JAXA に心より感謝いたします。本研究の一部は科研費によって行われた。

参考文献

- [1] E. Pottier, and J.S. Lee, "Application of the $\langle H/\bar{\alpha}/A \rangle$ polarimetric decomposition theorem for unsupervised classification of fully polarimetric SAR data on the Whishart distribution," Proc. EU-SAR2000.
- [2] K. Kimura, Y. Yamaguchi, and H. Yamada, "New formula of the polarization entropy," IEICE Trans. Commun., vol. E89-B, no3, pp.1033-1035, March 2006.