

主成分分析を用いた最適な POLSAR 画像分類パラメータの検討

Estimation of optimum classification parameters for POLSAR image by using principal component analysis

B-1-24

柿崎創平
Souhei Kakizaki

山田寛喜
Hiroyosi Yamada
新潟大学 工学部

山口芳雄
Yoshio Yamaguchi

Faculty of Engineering, Niigata University

1. まえがき

現在、POLSAR 画像を分類、識別する際に、様々な偏波パラメータが用いられている[1]。しかし、その中で最適な偏波パラメータの組み合わせについては明らかにされていない。多偏波 SAR 画像の土地利用分類を行うために数多くの偏波パラメータから、相違を特徴付けるパラメータを用いることが好ましく、少ないパラメータで精度良い分類が実現できることが望まれる。そこで、本稿では、高精度かつ効率の良い分類を行うために、最適な分類パラメータの組み合わせについて検討を行った。

2. 主成分分析

主成分分析とは、互いに相関のある多種類の変数の情報を互いに無相関な少数個の総合特性値に要約する方法である[2]。

2.1 寄与率

第 j 主成分の分散は固有値 λ_j に等しい。したがって、情報量を分散に注目して考えると第 j 主成分の寄与率は以下のようになる[3]。

$$\frac{\lambda_j}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p} \quad (1)$$

3. 解析結果

本稿は、サンフランシスコの AIR-SAR 画像データから、 H , α , 各偏波成分(振幅), 三成分散乱モデル分解, 三成分分解法[1]の各要素を用い解析を行った。なお、テスト領域としてこの画像データの代表的クラスである海域、海岸、市街地、植生の4つのエリアから特徴量を抽出した。得られた各主成分の寄与率等の結果は、表1, 2のようになった。表1は各偏波成分と3成分分解法の組み合わせであり、表2は H , α と、三成分散乱モデル分解の組み合わせである。

表1を見ると、第1主成分の寄与が9割以上となっていて、第2主成分以降の寄与はかなり低いものとなっている。このことから、この組み合わせはどれも似たような情報を持つパラメータの組み合わせであるため、殆ど第1主成分だけで特徴付けられていることが分かる。

また、次に表2の寄与率を見ると第1主成分以外にも第2主成分もある程度の値を持っており、表1の組み合わせと比較して、多くの相違を示す情報を持っていることが推測できる。

4. 分類結果

主成分分析の結果、表2の組み合わせの方が、分類に役立つ多くの情報量を持っていることが推測できた。そこで、実際に分類画像を作成し比較した。分類は教師付き分類である最尤法で行った。図1より、やはり表2の組み合わせの方が、分類精度が良いことが確認できる。

5. まとめ

本稿では、最適な画像分類パラメータの組み合わせについて、主成分分析を用い検討した。その結果、各主成分の寄与率から、その組み合わせの情報量が推測

でき、実際の分類画像と比較しても、解析結果と等しいことが確認できた。

なお、講演時には、さらに異なるパターンの組み合わせや、他の画像データを用いた結果を示す予定である。

参考文献

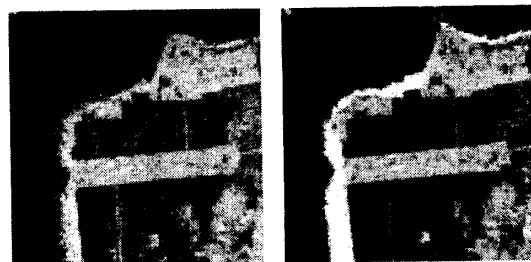
- [1] 山口芳雄, 偏波(ポーラリメトリック)レーダの基礎と応用, リアライズ社, 1998.
- [2] 高木幹雄, 下田陽久, 画像解析ハンドブック, 東京大学出版会, 1991.
- [3] 鈴木義一郎, 情報量基準による統計解析入門, 講談社サイエンティフィック, 1995.

表1 解析結果(各偏波成分, 3成分分解法)

主成分	固有値	寄与率	累積寄与率
1	5.5090	91.81%	91.81%
2	0.3664	6.11%	97.92%
3	0.0987	1.64%	99.56%
4	0.0255	0.42%	99.98%
5	0.0002	0.02%	100.0%
6	0.0000	0.00%	100.0%

表2 解析結果(H , α , 三成分散乱モデル分解)

主成分	固有値	寄与率	累積寄与率
1	3.9855	79.71%	79.71%
2	0.7549	15.09%	94.80%
3	0.1736	3.47%	98.27%
4	0.0682	1.38%	99.65%
5	0.0175	0.35%	100.0%



(a) 各偏波成分, 3成分 (b) 三成分散乱モデル分解, 分解法の組み合わせ H , α の組み合わせ
図1 分類画像