

## ALOS/PALSAR の単偏波データによる土地被覆分類精度に関する一考察

|       |      |       |
|-------|------|-------|
| 日大生産工 | 正会員  | ○朝香智仁 |
| 日大生産工 | 正会員  | 工藤勝輝  |
| 日大生産工 | 正会員  | 藤井壽生  |
| 日大生産工 | フェロー | 西川 肇  |
| 愛知工大  | 正会員  | 山本義幸  |

## 1 緒言

陸域観測技術衛星 (ALOS) に搭載された PALSAR は、地球資源衛星 1 号 (JERS-1) に搭載された合成開口レーダの機能・性能をさらに向上させたもので、天候や昼夜に影響されない能動型のマイクロ波センサである。PALSAR の高分解能観測モードは、通常、最も多く利用されることが予想されている観測モードであり、入射角に依存するが地上分解能：約 6.25m (レンジ方向：1 ルック× アジマス方向：2 ルック)、観測幅：約 70km での単偏波 (HH or VV) による観測が可能である。

JAXA は国際災害チャータに参加しており、大規模な災害発生時には ALOS の緊急観測を行うが、大規模洪水の状況を把握するため、PALSAR の強度画像を用いて氾濫域の推定をする場合がある (参考：[http : //www.eorc.jaxa.jp/ALOS/gallery/jnewarr.htm](http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/gallery/jnewarr.htm))。この時、単偏波の SAR 強度画像のみを使用する場合には、水域と平坦な土地は後方散乱特性が近似しているためともに画像上では暗く写り込むことが、浸水域の判定をしにくくしている。

そこで本研究では、PALSAR の高分解観測モードで観測されたデータから、水域と平坦地を識別する手法について検討することを目的とした。

## 2 研究手法

一般的に、単偏波の SAR 強度画像のみから土地被覆分類はしないが、以下に示すような補助的なデータを併用して分類する手法が既往研究によって提案されている。

- 同時観測の多偏波データを利用する分類方法
- 観測シーン内で多時期の SAR データを利用する分類方法
- 既往のポリゴンデータを利用してセグメント領域内で分類する方法
- 観測シーン内の光学センサで取得されたデータを合成する分類方法

多偏波や多時期のデータは有効であるが、研究段階にある。また、セグメント領域内を統計的に処理する方法は、正確なポリゴンデータが必要になる。光学センサで取得されたデータを合成する場合には、まず雲域でないことが前提であるが、SAR の観測と同時期のデータであ

ることが好ましいなどの課題がある。それぞれの手法には一長一短があるが、本研究では、比較的、簡便な手法である光学センサを併用する分類方法について研究を進めることにした。これは、解析結果を視覚的に判断しやすい利点もある。

使用するデータは、2009/11/16 13:06:03 (UTC) 観測の ALOS/PALSAR (観測パス番号：405, 中心フレーム番号：700, アセンディング) と、2008/10/02 01:27:06 (UTC) 観測の ALOS/AVNIR-2 (観測パス番号：67, 中心フレーム番号：2880) とした。PALSAR は、日本大学生産工学部を含むシーンをテストサイトとするために選定した。実際に、PALSAR が観測された 2009/11/16 の翌々日 (2009/11/18) には、土地被覆状況について現況調査を実施した。また、AVNIR-2 は観測時期がおおよそ 1 年前であるが、季節的な変化が少なくと考えて PALSAR と観測シーンが重なる画像を選定した。

## 2.1 センサーマージ

Navone<sup>1)</sup> et al. は、RADARSAT と Landsat データを合成する手法について論じている。本研究においても、同様な手法によってセンサーマージする手法を採用した。

まず、前処理として PALSAR 強度画像を地図投影し、空間分解能を 10m に内挿した。この際、スペckルノイズを低減させるフィルタ処理も実施した。次に AVNIR-2 を PALSAR をリファレンスとしてジオコードし、空間分解能を 10m に内挿した。サブピクセル単位で PALSAR と AVNIR-2 のレジストレーションが確認できたところで、主成分変換によって PALSAR 強度画像と AVNIR-2 Band1,2,3 の画像をマージした。主成分変換によるセンサーマージは、SAR の強度が光学センサの輝度に代用できる、もしくは等しいというロジックで成立している。よって、本研究では地表面の物理的な情報を持つ PALSAR が AVNIR-2 の輝度とほとんどの領域で、上述の仮定を許容していると考えた。

## 2.2 比較方法

本研究では、水域と平坦地の識別を目的としているため、水域とグラウンドや畑などの土壌が露出している平坦地、および草地などの草本が露出している平坦地を画像から分類することにした。

キーワード：単偏波 HH, AVNIR-2, センサーマージ, ISODATA

連絡先：〒 275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1 日本大学生産工学部 E-mail : asaka.tomohito@nihon-u.ac.jp

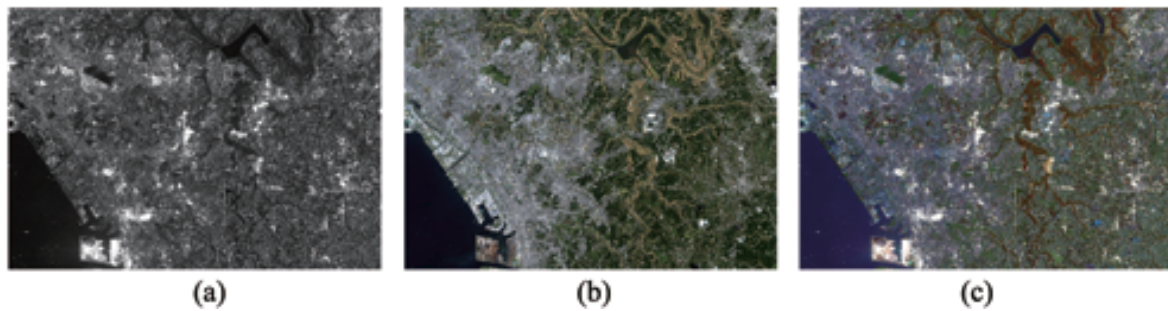


図- 1 ALOS/PALSAR および ALOS/AVNIR-2 のセンサーマージ画像. (a) : PALSAR 強度画像, (b) : AVNIR-2 Band1,2,3 カラー合成画像, (c) :センサーマージ画像.

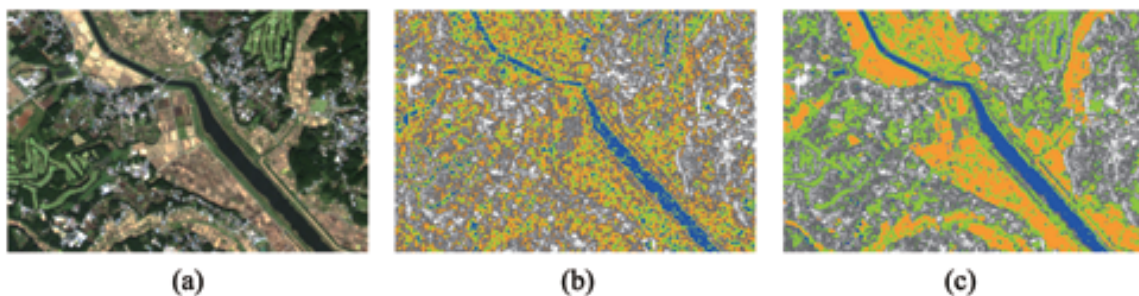


図- 2 水域、裸地、草地およびその他の地域の分類結果. (a) : AVNIR-2 Band1,2,3 カラー合成画像, (b) : PALSAR 強度画像による分類, (c) :センサーマージ画像による分類.

前処理をした PALSAR 強度画像とセンサーマージした PALSAR 画像を、ISODATA 法によって恣意的な判断が入り込まない方法で分類し、最終的に水域、裸地、草地、その他の項目として再分類した。

なお、今回は最終的な分類結果の良否を判定するため、現地調査を実施した地域と AVNIR-2 のカラー合成画像を判定材料とした。

### 3 結果と考察

図-1 は、本研究で使した PALSAR および AVNIR-2 のセンサーマージ画像から、約 30km (レンジ方向) × 20km (アジマス方向) の領域を切り出した画像を示したものである。センサーマージによって、グレースケールの PALSAR 強度画像がカラー画像として表示できるようになり、後方散乱特性がより判読しやすくなっている。

また、図-2 は、PALSAR とセンサーマージした PALSAR を用いて、水域 (青色)、裸地 (橙色)、草地 (緑色) およびその他の項目 (グレースケール) を分類した結果の一部分である。画像から、AVNIR-2 のカラー合成画像を真値とすると、センサーマージ画像による分類結果の方が明らかに水域と裸地および草地を判別することが可能であることがわかる。

さらに、現地調査によって周囲 50m 以上が同じような現況であった場所についても分類結果を比較したが、同様な結果を得ることができた。しかしながら、AVNIR-2 画像によって全ての場所を確認すると、センサーマージ画像にも誤判読している地域もやや見受けられた。これは、山岳域や建物の陰影が強い局所的な部分が水域と判

定されている場合や、裸地である広範囲な部分が水域として判定されている場合があり、特定の原因が存在しているとは言い切れない状態であった。よって、使用する光学センサデータによって、分類精度が左右されていると考えられる。

### 4 結言

本研究では、PALSAR の高分解観測モード単偏波 HH の強度画像から水域と平坦地を識別する手法として、AVNIR-2 を併用する方法について検討した。PALSAR の高分解観測モードと AVNIR-2 は空間分解能が近似しているため、おおむね良好な結果を得ることができたが課題点も残った。しかしながら、PALSAR による浸水害判読の判定においては、観測時期が異なる AVNIR-2 のアーカイブデータを併用しても、一定の効果が期待できると推測される。今後は、実際の洪水氾濫が確認された地域を対象に、同様な手法の有効性について解析する必要がある。また、本研究の課題点に関しては、数値標高モデルを使った補正方法を適用することも予定している。

### 参考文献

- 1) S.M. Navone, A. Maggi., E. Palac?n and E. Rienzi CIAT : RADAR AND TM DATA: TOOLS FOR DESERTIFICATION MONITORING IN CALCHAQUIES VALLEYS (Argentina), International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. XXXIII, Amsterdam, pp.965-970, 2000.