

Lバンド、Cバンド SAR の中山間農用地特徴捕捉性能の比較

Comparison of C-band and L-band SARs for detection of signatures of different land uses in small agricultural parcels

○エネルバン・アブドケリム* 長野宇規* 藤原洋一** 吉川夏樹***

○AINALIBANU Abudukeremu* NAGANO Takanori*

FUJIHARA Yoichi** YOSHIKAWA Natsuki***

1. はじめに

衛星画像を用いた農用地の土地利用判別を国レベルの広域で毎年実施するには、小地域での判別に比べ様々な課題がある。地域による農事暦の違い、異なる毎年の気象条件が土地利用の判別特徴に変動を生じるからである。よって土地利用毎に明確な特徴を捕捉する必要がある。長野ら（2017）はオープンアクセスの中解像度衛星画像（合成開口レーダ（SAR）・光学）を用いることによって、単年度の解析では異なる地域においても 20a 程度までであれば水田と水田以外の農地を高精度で判別できることを報告した。一方日本の中山間地域では 20a を下回る区画が多くを占める。そこで本研究では高解像度 SAR の農地判別性能を中解像度 SAR と比較した。

2. 研究対象地・使用データ・分析方法

2.1 研究対象地

兵庫県篠山市（以下篠山）と新潟県上越市吉川土地改良区（以下吉川）の耕区群で 2016、2017 年度にドローンを併用しながら目視で土地利用調査を行った。いずれの地域においても主な土地利用は水稻、大豆、耕作放棄であった。

2.2 使用データ

本研究で用いたのは C バンド SAR の Sentinel-1 と L バンド SAR の Alos-2 (SM1) である。空間解像度はそれぞれ 5×20m, 3×3m である。回帰日数は Sentinel-1 が 12 日（2017 年からコンステレーション化により 6 日）である。Alos-2 の回帰日数は 14 日だが、様々なモードで観測が行われているため、同一モードでの定期的画像取得が現状では困難である。Sentinel-1 については単偏波 VV のプロダクトを 3 月から 11 月までの期間 24 日間隔でデータを取得した。Alos-2 については対象地域を捉える SM1 モードの単偏波 HH について可能な限りデータを取得した。

2.3 分析方法

衛星画像は前処理（幾何補正、Refined Lee フィルタによる単イメージフィルタリング、ジオコーディング）の後、各圃場の耕区ベクターファイルに空間解像度 3m でリサンプリングした。土地改良区連合・水土里ネット耕区情報を用いて各農地の後方散乱値を抽出した。農地を 5a 毎にクラス分けして後方散乱値の統計を得ることで解像度の影響を検討した。

3. 結果と考察

3.1 水田の特徴

図 1 (左) に示すように Sentinel-1 においては田起こし期（1 月 1 日からの積算日で 100 日付近）に後方散乱係数が 8~10 の高い値をとり、15a 以上の農地において湛水後に 5dB 程度の後方散乱値の低下が見られた。15a 以下の農地においても低下するものの、幅が小さくなった。Alos-2 では 10a 以上の

*神戸大学大学院農学研究科 Graduate School of Agricultural Science, Kobe University

**石川県立大学環境科学科 Graduate School of Bioresources and Environmental Sciences, Ishikawa Prefectural University

***新潟大学農学部 Faculty of Agriculture, Niigata University

キーワード： リモートセンシング, SAR, 水土里ネット

水田において同様の後方散乱値の低下が捕捉された（図 1（右））。一方土壌水分への感度が高いため積雪の多く湛水前でも土壌が湿潤な吉川では後方散乱値が低くなる傾向が見られた。

3.2 大豆畑の特徴

Sentinel-1 による大豆畑の観測は、篠山、吉川において 100 日から 125 日にかけて後方散乱係数が低下し、その後 200 日付近に向けて増加傾向を示した。5-10a の農地でも大きな農地と同様の特徴を捕捉していた（図 2（左））。Alos-2 では 150 日に後方散乱係数は最低値を取り、その後 270 日付近で最大値を取るまで漸増した（図 2（右））。0-5a の農地も比較的良好に捕捉していた。150 日は苗の植え付け期にあたり、270 日は収穫期にあたる。地上バイオマスの増加に沿うような変化を見せた。

3.3 耕作放棄地の特徴

Sentinel-1, Alos-2 いずれも耕作放棄地の後方散乱係数は大豆畑と類似した推移を示し、両者の判別は極めて困難であった。

4. 結論

15a 以下の小区画水田の判別性能は高解像度の Alos-2 が Sentinel-1 を上回った。一方大豆と耕作放棄地については Sentinel-1 でも 5a 以上で特徴が取得できていた。

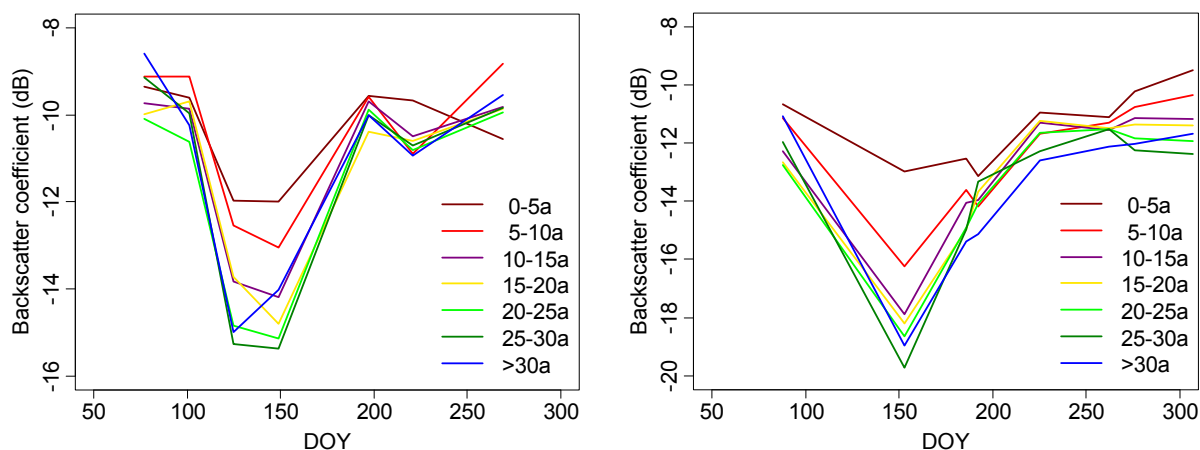


図 1 2016 年篠山における水田の面積別後方散乱係数（左: Sentinel-1, 右: Alos-2）

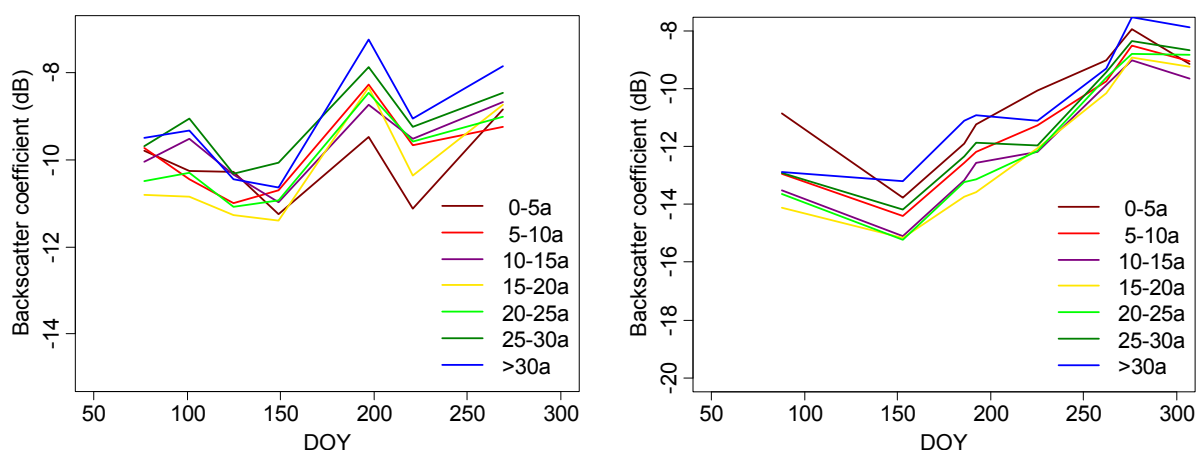


図 2 2016 年篠山における大豆の面積別後方散乱係数（左: Sentinel-1, 右: Alos-2）

謝辞：本研究は科研費番号 16K07942 と JAXA 第 1 回地球観測研究の助成（RA1R701）を受けて遂行した。水土里ネットより耕区情報を提供いただいた。

引用：長野宇規，浅野 剛，小寺昭彦，藤原洋一，吉川夏樹（2017）中解像度衛星画像を用いた毎筆作付判別，2017 年農業農村工学会大会講演会