

ALOS/PALSARを用いた高冷地キャベツ畑の広域土壌水分量の推定

Estimation of wide-area soil moisture with ALOS/PALSAR in cold upland cabbage field

1. はじめに

人工衛星を用いた広域土壌水分量の推定手法の開発は、**土壌物理分野が貢献できる研究テーマの1つ**である。実用化に向けて、人工衛星が測定する**①後方散乱係数と土壌水分量の相関性の有無**、**②対象とする土壌の鉛直深さ**、**③植生被覆の影響**を明らかにする必要がある。本研究では、人工衛星**ALOS(「だいち」₁)**に搭載された**PALSAR₂**を用いて広域土壌水分量の推定を試みた。

1) ALOS: Advanced Land Observing Satellite, 2) PALSAR: Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar

2. 理論

PALSARによって得られる「後方散乱係数」

後方散乱係数は誘電率に依存

$$|\Gamma| = \left| \frac{\sqrt{\epsilon} - 1}{\sqrt{\epsilon} + 1} \right|$$

Γ : 反射係数
 ϵ : 地表の誘電率

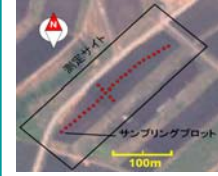
土壌の誘電率が上昇するとマイクロ波の地表での反射量も増加する。 → 土壌水分量を推定できる可能性



3. 方法

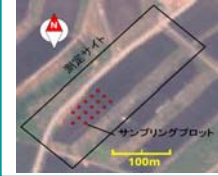
群馬県吾妻郡嬭恋村のキャベツ畑

(A) 2008/7/3 第1回調査

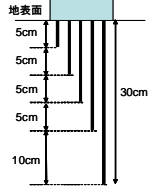


- ✓ ALOSの撮影日時と同期して29プロットで表層1~2cmの攪乱土壌を採取
- ✓ 各プロットの座標をGPSで測定
- ✓ 含水比測定を行い、後方散乱係数と比較
- ✓ 同時にキャベツ被覆率の異なる5箇所の畑で地表面のデジカメ画像を撮影
- ✓ 画像から2値化処理によって被覆率を計算し、後方散乱係数と比較

(B) 2008/8/18 第2回調査

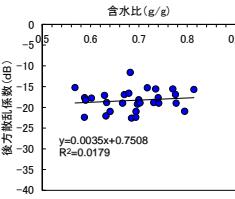


- ✓ ALOSの撮影日時と同期して16プロットで0~5cm、0~10cm、0~15cm、0~20cm、0~30cmの体積含水率をTDR法で測定
- ✓ それぞれの体積含水率と後方散乱係数を比較



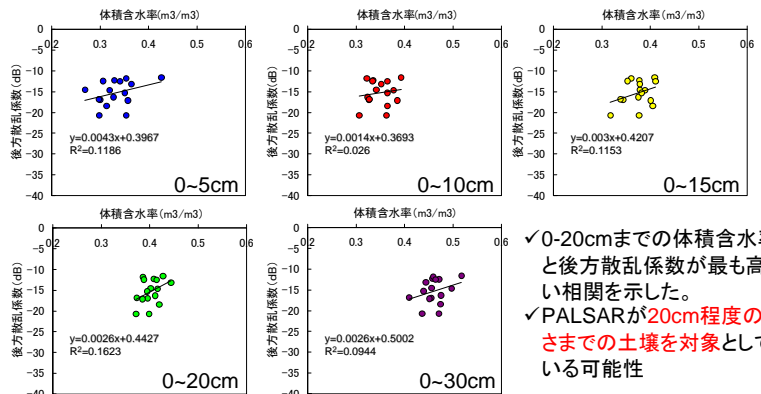
4. 結果と考察

①含水比と後方散乱係数 (実験A)



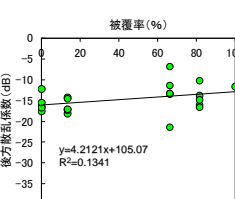
- ✓ 後方散乱係数と含水比の間には**明らかな相関性は見られなかった**
- ✓ 乾燥密度によって変化するため、土壌水分量の指標としては不十分
- ✓ 表層土壌のみサンプリングした影響も考えられる

③体積含水率と後方散乱係数 (実験B)



- ✓ 0~20cmまでの体積含水率と後方散乱係数が最も高い相関を示した。
- ✓ PALSARが**20cm程度の深さまでの土壌を対象**している可能性

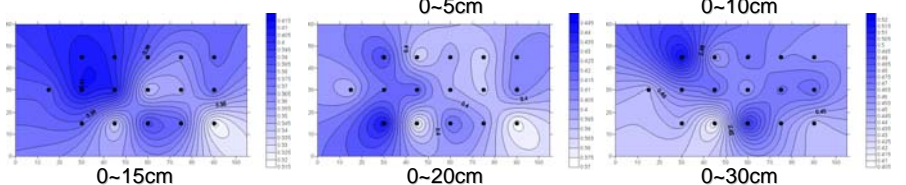
②地表被覆率と後方散乱係数 (実験A)



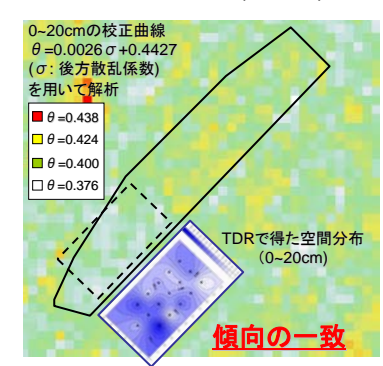
- ✓ キャベツの被覆率と後方散乱係数の間には**若干の相関関係**
- ✓ 測定Siteの傾斜の角度や向きが異なるため、この影響の考慮が必要
- ✓ キャベツ下の土壌水分量を測定している可能性も

④TDRで得られた土壌水分の空間分布 (実験B)

- ✓ TDRで求めた体積含水率から2008.8.18の土壌水分量の空間分布を予想



⑤PALSARで推定された土壌水分の空間分布 (実験B)



5. まとめ

人工衛星ALOSに搭載されたPALSARを用いて、広域土壌水分量の推定を試みた。PALSARの後方散乱係数と土壌水分量の間には、**わずかな相関関係**が見られた。また、PALSARは今回の土壌水分範囲では**0cmから20cm程度までの土層を対象**としている可能性、**植生の被覆率が後方散乱係数に影響**を与えている可能性が示された。今回作成した校正曲線を使用して**大まかな広域土壌水分量が推定**できた。実用化に向けて、さらなる研究が必要である。