

SAR データを用いた作物の作付状況及び生育状況のモニタリング

生物共生科学講座 生物環境情報学専門分野
姜 師明

(背景と目的) 合成開口レーダ (SAR) 等のマイクロ波を用いたセンサは天候による影響を受けにくく、より計画的で連続した情報収集が可能となる。大規模農業地帯では作付状況などを効率的に収集する技術が求められており、衛星データ利用への期待は大きい。圃場における作付状況や生育段階の違いに対して、後方散乱係数が示す反応を調べることは SAR データの利用において重要な意味を持つ。本研究の目的は、SAR データから後方散乱係数を算定し、生育調査結果との関係を作物ごとに解析することにより、SAR を用いた作付け状況のモニタリングの可能性を検討することである。

(方法) 調査地は十勝地域西部に位置する芽室町・清水町の畑作地帯。生育調査の対象とする作物はビート、馬鈴薯、豆類、小麦、トウモロコシ、牧草とし、衛星データの取得日に合わせて生育調査を行った。対象地域周辺における主要作物ごとに 10 圃場ずつを選定し、後方散乱係数の時期変動について解析を行った。TerraSAR-X のデータを用いて対象圃場における HH・VV 偏波を用いた指標を作成し、これらの比較を行った。また、TerraSAR-X 画像を使用して最尤法分類を用いて圃場の分類を行った。

(結果及び考察) TerraSAR-X による後方散乱係数の時系列を作物別に見ると、全体的に小麦と牧草は低めに推移したが、その他の作物に関しては、生育初期において土壌表面粗度の影響を受けて一時的に上昇し、生長期間ではビートが早めに上昇したのに対して、その他の作物は類似した緩い上昇を示した。TerraSAR-X データ (X バンド) と PALSAR データ (L バンド) の後方散乱係数を比較すると、X バンドでは作物間の差が小さいのに対して、L バンドでは作物による差異が大きかった。従って、L バンドでは植被による体積散乱の後方散乱係数への寄与が大きいため、作物による群落構造の違いが反映されやすいと考えられる。TerraSAR-X の 2 偏波を用いて作成した指標の経時変化を作物の生育と比較すると、生育初期には作物による差異が大きかったが、生育が進むにつれて差が小さくなった。TerraSAR-X の画像を用いた作物分類結果によると、全体精度とカッパ係数は概ね良好な値となった。作物別では小麦と牧草の精度が高かった。TerraSAR-X の複数時期の画像を用いて畑作圃場の時期的な変動に注目することによって、畑作圃場の作付状況を把握できる可能性が示された。全ての作物の作付状況を把握することは困難であったが、PALSAR データを加えることによって、精度を向上させる可能性がある。