

人工衛星で畑の悪いところを診断する

道総研 十勝農業試験場 研究部 生産技術グループ・農業システムグループ

1. 背景と目的

気候変動により頻発する干ばつや湿害への備えとして圃場の効率的な保水性・排水性改善の重要性がさらに増している。また規模拡大等により来歴の不明な圃場で営農せざるを得ない場合が増えている。そこで急速な発展を遂げつつある衛星画像や整備が進められてきた地形情報等を活用することで、圃場内で土壤物理性が相対的に不良なエリアを判定することができれば、効率的な土壤物理性改善が期待できる。

2. 試験の方法

1) 衛星画像や地形情報等の重ね合わせによる土壤物理性不良エリアの判定技術の開発

衛星画像・地形情報等の重ね合わせにより土壤の保水性・排水性の不良エリアを判定する技術を開発し、実際の土壤調査によって検証する。

試験項目：生育初期に圃場内の NDVI 値に差が認められる対照と不良で土壤断面調査を行った。

2) 判定した排水性不良エリアにおける部分施工の検討

1) の手法により排水性不良と判定したエリアで営農レベルの改善が図れるか検討する。

試験項目：排水性不良エリアでカットソイラ・カットブレーカを部分施工し、土壤調査を行った。

3. 成果の概要

- 1) 秋まき小麦作付圃場において幼穂形成期頃（4月中旬～5月中旬）と収穫前（7月）のいずれも NDVI が対照エリアより不良エリアで低い圃場では、不良エリアは相対的に砂質で、礫含量が20%以上の礫層の出現上端が浅く、作土層にも礫を含んでいた（11筆中8筆、図1）。このような場合、不良エリアは保水力・保肥力が相対的に低く初期生育が抑制され、また早期に黄熟するため、保水性不良の可能性が高い。
- 2) 秋まき小麦の NDVI が幼穂形成期頃は対照エリアより不良エリアで低いが収穫前には逆転した圃場では、排水性不良の特徴である斑紋やグライ層が出現する上端や地下水位が対照エリアより不良エリアで浅く、飽和透水係数が低かった（7筆中6筆、図2）。このような場合、①不良エリアでは排水性不良により生育が遅延した、または②円形状のエリアで豪雨による冠水に伴い秋まき小麦が枯死し、その後雑草が繁茂したと判断された。いずれの場合でも、このような不良エリアは排水性不良の可能性が高い。一方、排水性不良圃場では干ばつ年に対照エリアと不良エリアの NDVI の差が小さくなるため、干ばつ年以外で判定する必要がある（データ略）。
- 3) 排水性不良圃場（図2）では標高が対照エリア（38.6 m）より不良エリア（37.8 m）で相対的に低く、圃場内の幼穂形成期頃における NDVI は標高と有意な正の相関がみられた（図3）。また、その他の排水性不良圃場でも標高は対照エリアより不良エリアで平均55 cm 低かったことから、地形的な低部への集水が排水性不良の一因であると推察された。したがって不良エリアが地形的な低部であることを確認することにより排水性不良の判定確度が高まる。
- 4) 土壤物理性と NDVI の関係が判然としなかった4筆について NDVI に差が生じた要因を検討したところ、泥炭の混入や異なる前歴圃場の合筆による熱水抽出性窒素の著しい差異、トラクターによる土壤の練り返しまたは防除畦に沿った生育不良、雑草の繁茂が原因であると判断された（図4）。したがって土壤物理性不良の判定に先だって圃場の地形や前歴を確認する必要がある。また防除畦に沿った著しい生育不良や雑草の繁茂等の土壤物理性不良以外の要因が現地で確認された場合、当該エリアを判定から除外する（図5）。
- 5) 排水性不良と判定された不良エリアがみられる圃場において排水性改善を部分施工した結果、不良エリアでは基準値未満の作土層の粗孔隙率と飽和透水係数が改善され、排水性不良の軽減が推察された（データ略）。本判定技術は排水性不良エリアの部分施工等を検討する際に活用できる。

4. 留意点

- 1) 本成果は圃場内の土壤物理性不良エリアを秋まき小麦作付圃場で判定し、土壤物理性の改善を検討する際に活用する。
- 2) 圃場の地形や前歴を確認する際には、地形図や過去の空中写真、地域の農業史等を参考にする。
- 3) 具体的な判定手法を道総研のウェブページ（農業技術情報広場）で公開した（令和3年4月）。