

## 作物生育時の航空写真を用いた地力ムラの把握

### Mapping of the variability of soil fertility by using aerial photographs

○ 瀨山 律子\*・太田 健\*\*・福原 道一\*\*\*

Fuchiyama Ritsuko, Ota Takeshi, Fukuhara Michikazu

#### 1. はじめに

水田地帯では作業の効率化や低コスト化を目指し、圃場の大区画化が進められている。大区画化で大型機械の導入が可能になったが、一方で、圃場整備後数十年経過しても作物生育ムラが生じる圃場が存在する。かつて地形や土壌特性の違いによって分割されていた複数の圃場がまとめられ、1筆圃場内に性質の異なる土壌が分布するためと考えられる。生育ムラの要因はさまざまであるが、これまで大豆生育時期の航空写真に映る大豆生育ムラと圃場整備以前の地形図から、浅礫層分布の把握手法について検討してきた<sup>1)</sup>。ここでは、土壌に起因する生育ムラは年次および作目が異なっても生じるのではないかと考え、年次および作目が異なる画像の解析による地力ムラの把握の可能性について検討する。

#### 2. 方法

【対象地域】茨城県筑西市田谷川地区において調査を行った。本地区では、3年4作ブロックローテーション(水稲-水稲-麦・大豆)を実施している。

【解析方法】Table 1 に示す各画像について、以下の処理を行った。

1) 作物生育評価のために Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) を算出する。

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED) \quad (1)$$

2) 圃場間で播種日や品種などの条件の差を排除し、圃場内の生育ムラを強調するために、(2)式を用い、算出された値を、1を閾値として2値化する。

$$(NDVI + 1) / \{(NDVI + 1) \text{の圃場平均値}\} \quad (2)$$

2006年と2009年の画像の解析結果より、年次や作物によらず類似の生育ムラが生じた地点において土壌断面調査を実施するとともに、再度畑転換された2012年に大豆の坪刈調査を実施し、航空写真から得られる情報と土壌特性および収量との関連性を考察した。

#### 3. 結果と考察

解析の結果、Fig.1のように、年次および作目が異なっても類似の生育ムラが生じることが明らかになった。同一圃場内において、Fig.1に示される赤色と黄色の地点でそれぞれ

Table 1 解析に用いた航空写真の詳細

撮影日	センサー	解像度 (cm)	波長帯				作物
			青	緑	赤	近赤外	
2006.04.22	アナログ	30	-	○	○	○	麦
2006.05.21	アナログ	30	-	○	○	○	麦
2006.10.08	アナログ	30	-	○	○	○	大豆
2006.10.26	アナログ	30	-	○	○	○	大豆
2009.04.06	デジタル	ADS40	○	○	○	○	麦
2009.05.09	デジタル	ADS40	○	○	○	○	麦
2009.09.20	デジタル	ADS40	○	○	○	○	大豆
2009.10.15	デジタル	ADS40	○	○	○	○	大豆

\* 農研機構中央農業総合研究センター NARO Agricultural Research Center

\*\* 農研機構東北農業研究センター NARO Tohoku Agricultural Research Center

\*\*\* 農研機構フェロー A Fellow of NARO

キーワード: リモートセンシング、土壌、圃場整備

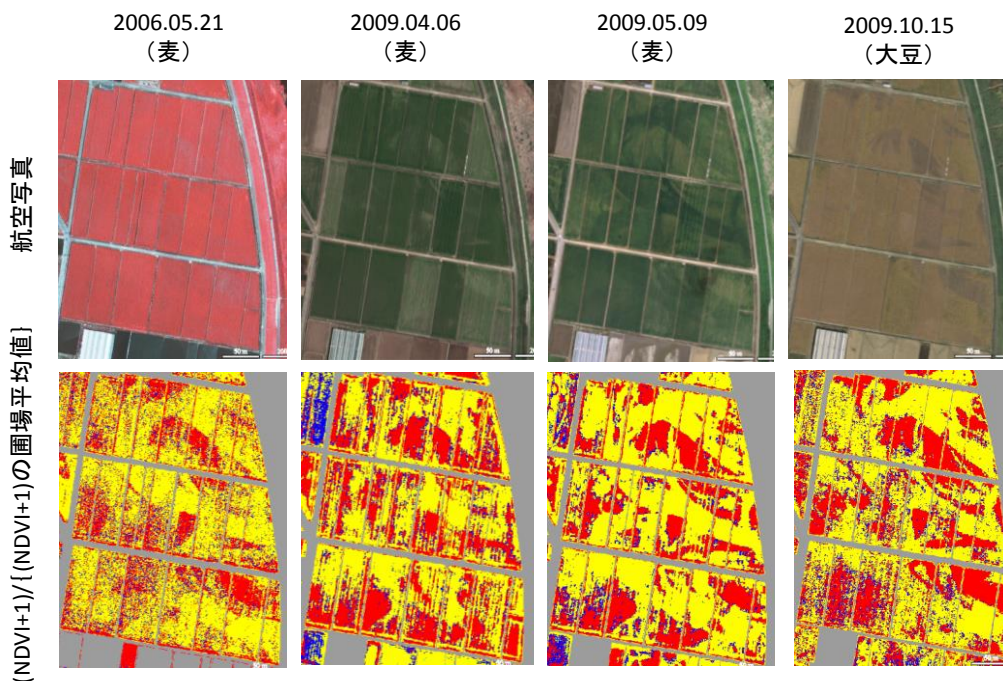


Fig.1 作付け年次・作目が異なっても類似の形状で生じる作物生育ムラ  
 下段は、赤がNDVIの圃場平均値未満（生育不良）、黄色が圃場平均値以上（生育良好）

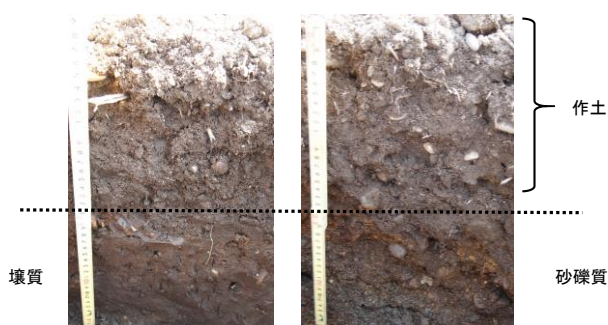


Fig.2 作物生育を生じる地点の土壌の違い（例）  
 左：下層土が壤質、生育良好  
 右：下層土が砂礫質で生育不良

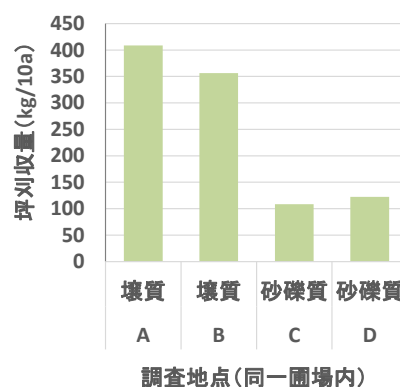


Fig.3 1筆圃場内の収量と土壌

れ断面調査を行った例を Fig.2 に示す。NDVI が圃場平均値以上で生育が良好な地点では 18cm 以深の下層土が壤質であったが、圃場平均値未満の地点では下層土が砂礫質であることが確認された。また、2012 年の転作時に大豆の坪刈りを実施したところ、Fig.3 に示すように、下層土が壤質な地点と砂礫質な地点で差がみられ、壤質な地点で高い収量が得られた。この事例では、作土の理化学性に大きな違いは無く、下層土が砂礫質な所では、保水性が悪いために干ばつ被害を受けやすく、年次や作目によらず作物生育に悪影響を及ぼしたものと考えられる。本手法で抽出した他の地区の代表地点でも同様にして生育ムラと土壌特性に関連があることが認められ、今後も作物生育に影響を及ぼすと考えられる。

本手法によって航空写真から得られる土壌特性の空間的な違いは、転作時の圃場管理、また、大規模な土壌改良を行う際に資する情報として役立つと考えられる。

文献：1) 瀧山ら, 日本土壌肥科学雑誌, 82(2), 134-138 (2011)