ドローンを用いた醸造用ブドウ圃場の生育診断の試み

齋藤　仁 [1,2], 根本　学 [3], 飯島慈裕 [4]
[1] 関東学院大学 経済学部, [2] 東京大学 空間情報科学研究センター,
[3] 農業・食品産業技術総合研究機構 北海道農業研究センター, [4] 三重大学大学院 生物資源学研究科
連絡先: <hsaito@kanto-gakuin.ac.jp>　Web: <http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/~saito/>

(1) 動機: 近年, 国内産原料のみから作る「日本ワイン」への嗜好の高まりを背景に, 自社畑を持つワイナリーの増加が著しい. この傾向は地球温暖化に伴う生育適地の拡大で, さらなる増加が予測される.

高品質なブドウの生産のためには, 適切な圃場管理が重要である. 特に,「垣根」栽培では, その生育形状のため, 地上から目視で確認できる範囲が限られ, 生育状態の確認には労を要する. 一方で近年, 小型無人航空機(ドローン)を用いることで, 比較的簡易かつ迅速に, 高精細な空撮写真の取得が可能となった. このため, ドローンを用いた近接リモートセンシングによる, 農作物のフェノタイピングや生育診断等が期待されている. 本研究の目的は, ドローンを用いたブドウ圃場の生育診断方法を開発することである.

(2) 方法: 対象地域は, 北海道三笠市と長野県上田市の醸造用ブドウ圃場である. 2015 年より, ドローン(Phantom 2～4)と Yubaflex 等を用いた可視・近赤外域の低空空撮画像の取得, 地上基準点(GCP)の測量, および地上での分光放射計による予察的観測を継続的に実施している. 空撮画像から, SfM 多視点ステレオ写真測量を用いて, 点群データ, オルソ画像, Digital Surface Model (DSM)を作成した. 可視・近赤外域画像から, 正規化植生指標(NDVI)を計算し, ブドウの生育状態と地形との関係の考察に用いた. また冬季には, 積雪の空間分布を計測した. 同時に, 地上では, 水文・気象観測をおこなっている.

(3) 結果と考察: 空間解像度 5 cm の可視オルソ画像と DSM, および空間解像度 10 cm の NDVI 画像を得た. DSM を分析することで, 垣根の高さ, および圃場内の斜面傾斜や斜面方位といった微地形を把握可能であった. NDVI 画像からは, 圃場内のブドウの生育状況は概ね一様であることが示された. その中でも, 栽培種および樹齢による生育状況の違いや, 地形条件に伴うと考えられる生育状態の細かな違いが示唆された. また, 垣根の 3 次元構造からは, 従来の直下視の空中写真や衛星画像からは判読不可能な, 垣根の側面を詳細に把握可能であった. 北海道三笠市の圃場で 2017 年 1 月に積雪深を推定したところ, 約 50 cm であり, 圃場内で一様な空間分布であった.

これらの結果と地上での水文・気象観測結果を組み合わせることで, ブドウの生育状況診断が可能と言える. 今後はドローンと地上観測から, 圃場の地形条件および水文・気候環境を診断し, 通年での生育診断方法を検討することが課題である.

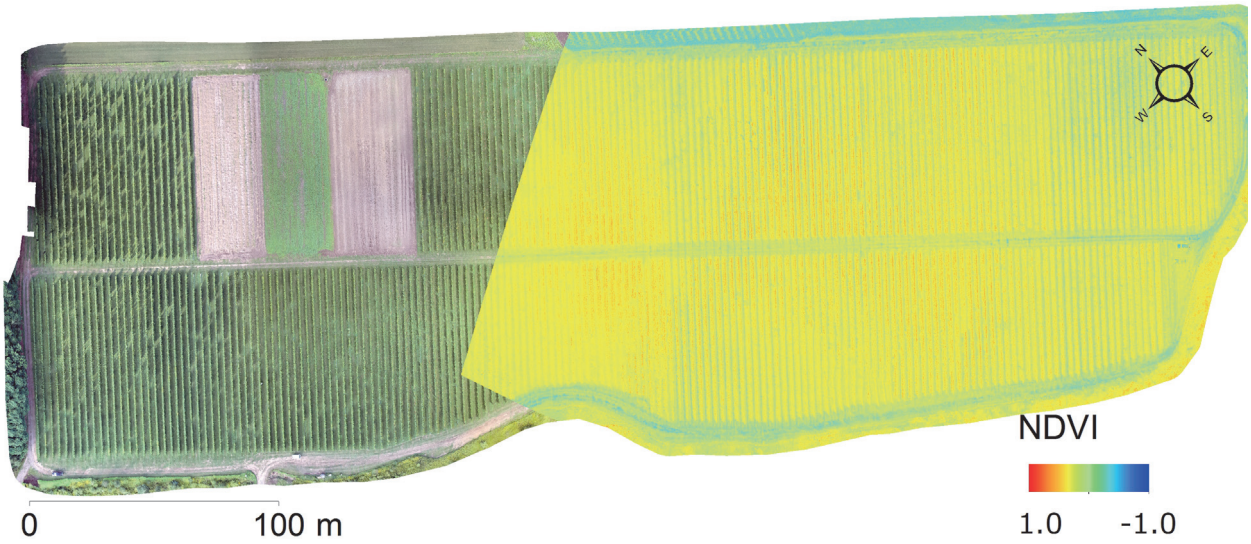

図 1:ブドウ圃場の可視オルソ画像(左側, 空間解像度 5 cm)と NDVI(右側, 空間解像度 10 cm)