

リモートセンシング技術を活用した茶園管理手法の研究

光学衛星コンステレーションの利用と可視化手法の検討

キーワード

農業, 光学衛星画像, 衛星コンステレーション, NDVI, 可視化技術

新規事業創造本部

ビジネス企画部

先端技術研究所

社会システムコンサルタント部

やまもと

山本

ありやす

有安

はしもと

橋本

ゆうや

侑弥

ふじもと

藤本

ながお

長尾

いちじろう

一二郎

えみこ

恵美子

ふじもと

藤本

たかのぶ

隆伸

にいな

新名

やすひと

恭仁

みやた

宮田

れみ

玲美

はじめに

近年、茶の栽培面積は年間約 1,000ha 単位で減少しており、その背景の一つには生産者の高齢化・担い手不足があげられます。茶の収量や品質は、摘採期の早晚により変動し、これが茶の買取価格にも大きく影響します。高品質な茶葉を摘採し農家の収益を上げるには、茶の摘採期の見極めが重要ですが、これは熟練生産者の経験に依存しています。このため茶の生産現場では、熟練者の経験に依存せずに新規就農者が茶の栽培ができる環境整備が求められています。

アジア航測では、熟練生産者の経験に依存しない茶の栽培を実現するために、株式会社伊藤園と共同研究を行い、リモートセンシング技術を活用した茶園管理手法の研究に取り組んでいます(図 1)。

本稿では、光学衛星を利用した NDVI の算出と可視化による茶園管理手法の検討結果を報告します。

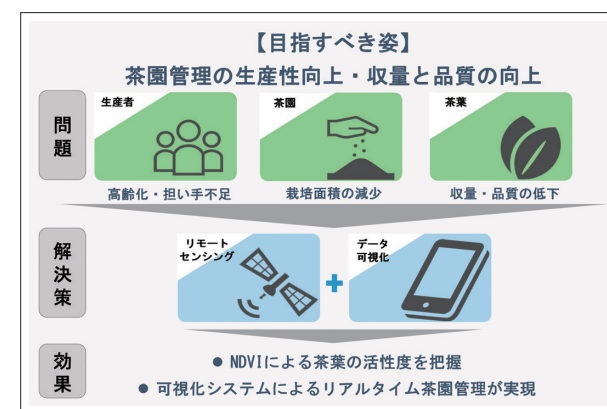


図1 プロジェクトの全体像

光学衛星を利用した NDVI の算出

茶の摘採期の見極めは、既往研究^{※1}の中で正規化植生指数（以下、NDVI）が有効とされています。広域の NDVI 算出には高分解能の光学衛星画像が有効とされていますが、費用対効果が課題となっています。

本研究では、株式会社伊藤園の宮崎県都城市の契約農家の協力のもと、無償または安価に取得できる低分解能（10m）と中分解能（2.5m）の光学衛星画像を用いた広域の NDVI 算出の可能性を検討しました。

光学衛星画像から算出した NDVI の確からしさを確認するために、マルチスペクトルセンサを搭載した UAV 計測により算出した NDVI との比較を行いました。また、茶葉の成熟度を示す中性デタージェント繊維の含有量（以下、NDF）を採取し算出した NDVI との相関関係を確認しました(図 2)。



図2 NDVIとNDF採取結果の確認イメージ

NDVI 算出結果の評価

低分解能と中分解能ともに UAV 計測による NDVI の結果と同様の傾向を示すことがわかり、収穫日に向けて NDVI の値が増加する傾向は確認することができました(図 3)。また、NDVI と NDF の相関も確認することができました。

一方、光学衛星画像は大気や雲の影響を受けることがあり、摘採期の間で鮮明な画像を確実に入手することが難しいため、摘採日を正確に判断することはできませんでした。

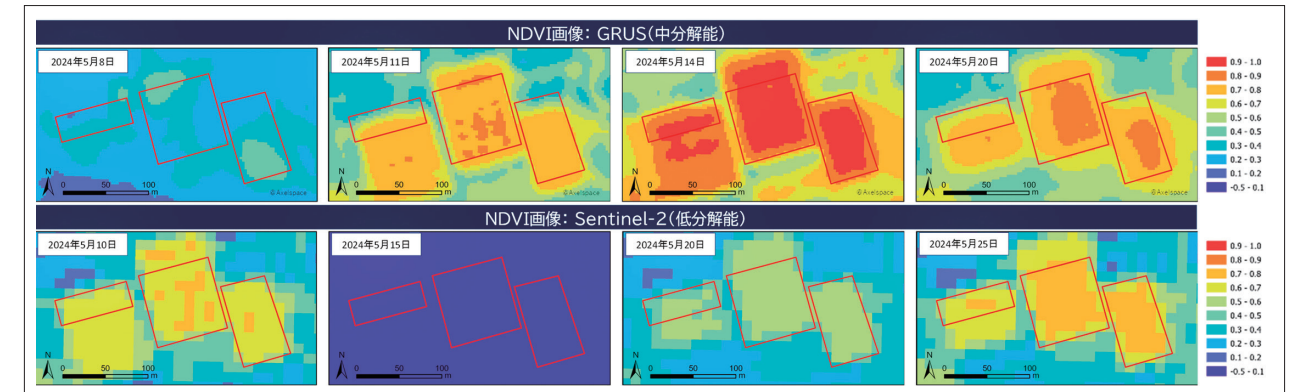


図3 光学衛星画像によるNDVIの算出結果及び時系列比較

可視化手法の検討

NDVI と様々な情報を組み合わせることで、摘採期の中で摘採日を正確に判断できるかを検討しました。

今回はレフィクシア株式会社が提供するデバイス「LRTK Phone」を使用し、NDF 摘採個所の茶葉の写真を位置情報に紐づけて取得しました。NDVI は雲や大気の影響を受けることがありますが、茶葉の写真と重畳して可視化することでより正確に摘採期の判断を行うことが期待できます(図 4)。さらに、位置情報に紐づく様々なデータを蓄積し、NDVI、NDF、茶葉の写真、気象条件をもとに AI による判定を行うことで、将来的には光学衛星画像から算出した NDVI による摘採期の判断が期待できます。

本研究の中では、3 次元データの可視化手法としてボクセルデータの生成にも取り組みました(図 5)。ボクセルデータをベースとすることで、よりピンポイントな摘採個所の可視化、農業ロボットによる摘採作業の自動化などへの応用が期待できます。



図4 衛星画像と多様なデータの組合せ・可視化

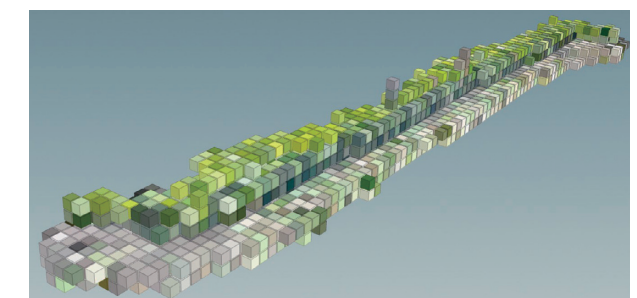


図5 点群データから生成した茶樹のボクセルデータ

おわりに

本研究では、農家支援と収量の向上の課題解決の観点から光学衛星コンステレーションの利活用の検討および多様な機材から取得したデータの可視化を試行しました。NDVI の傾向把握に、低分解能から中分解能の衛星画像を利用できることを確認しました。

本稿は株式会社伊藤園様との共同研究成果になります。

今後は伊藤園様と検討を重ね、光学衛星コンステレーションから取得したデータを蓄積し、茶の様々な情報をクラウド上で一元管理することで、熟練生産者の経験に依存しない営農環境の整備を目指します。

ご協力いただいた伊藤園様および契約農家様には、多くのご支援をいただきましたこと御礼申し上げます。

※1 茶園管理におけるリモートセンシング技術の活用事例 アジア航測株式会社 技術報 2017年