

令和3年度 東京農業大学と東京情報大学との
共同研究実績報告書

1. 研究課題名

Society5.0社会におけるレジリエンス農業の確立に向けた多様な人々の能力を発揮するロボティック・プロセス・オートメーション（RPA）実装の加速化
～テクスチャ解析による VIIRS day/night band の雲検出～

2. 研究組織

区分	氏名	所属・職名
研究代表者	朴 鍾杰	総合情報学部 総合情報学科・教授
	町田 怜子	東京農業大学 地域環境科学部地域創成科学科・准教授
研究分担者	大見 嘉弘	総合情報学部 総合情報学科・准教授
	内田 治	総合情報学部 総合情報学科・准教授
	池田 幸代	総合情報学部 総合情報学科・准教授
	高畑 健	東京農業大学 農学部農学科・教授
	鈴木 伸治	東京農業大学 地域環境科学部生産環境工学科・教授
	関山 絢子	東京農業大学 地域環境科学部生産環境工学科・准教授
	藤川 智紀	東京農業大学 地域環境科学部地域創成科学科・教授
	下嶋 聖	東京農業大学 地域環境科学部地域創成科学科・准教授
	大久保 研治	東京農業大学 国際食料情報学部国際食農科学科・准教授
	谷岡 由梨	東京農業大学 国際食料情報学部国際食農科学科・准教授

3. 研究期間

2021年4月1日～2022年3月31日

4. 研究の目的

本研究は、VIIRS DNB の夜間光における雲の影響を検出するために、1. 雲分類におけるサポートベクターマシン分類(SVC)法とランダムフォレスト分類(RFC)法の精度比較、2. GLCM と背景の影響を0とした GCLM 特徴量の分類精度比較、3. GLCM に用いる最適関心領域(Region Of Interest ; ROI)サイズ決定、4. 雲マスクと本研究の提案方法結果との比較、について調べた。

5. 研究報告

本研究では VIIRS DNB 画像を用いて夜間の経済活動域における雲の影響について調べた。地上からの光が薄い雲の影響を受けミー散乱すると光が散乱しボケる現象に着目した。夜間の経済活動領域と非経済活動領域間のエッジ付近の濃淡差の特徴を調べるため

にテクスチャ解析の GLCM を用いた。GLCM では、夜間の非経済活動域（背景域）が広いことを考慮し、背景域を 0 処理した GLCM を提案した。また、GLCM の 5 つの特徴量（contrast, dissimilarity, homogeneity, Angular Second Moment, correlation）とエッジ抽出に有効と思われる contrast と homogeneity との非演算正規化指数 $ND(co,ho)$ を提案した。2 つの提案の有効性を調べるために機械学習法の一つである SVC と RFC を用いて検証した結果、背景域を 0 処理した GLCM の特徴量を用いた方が、SVC では 3~5%、RFC では 0.5~2% の精度が向上した。また、RFC 分類において有効な特徴量は contrast、 $ND(co,ho)$ 、dissimilarity、homogeneity の順であり、 $ND(co,ho)$ が有効であることがわかった。ROI サイズは大きければ大きいほど分類精度が上がるが、サイズが大きくなると注目画素は晴れても周辺に雲が存在する確率が高くなり誤分類になることがある。RFC 結果では ROI サイズが 29 から大きくなっても検証データの精度が 97.5% より上がらないので、適正サイズは 29 であると判断した。

DNB 画像全体に対して RFC による雲判別結果と VCM との比較を行った。VIIRS 画像全体における雲分布を調べるためには VCM が有効であるが温度が 0°C 付近の雲域の検出には誤分類も生じた。RFC 分類では夜間の人間経済活動域のみでは有効であることがわかった。

夜間光の強さや広がりによる人間の経済活動を調べるためには晴れた画像が必要である。夜間光が大気などの影響によって面積が広がるかまたは光強度が低くなると正確な経済活動推定ができなくなる。また、夜間光の月別コンポジットの作成にも有効であると考えられる。

今後の課題としては、DNB 画像全体の VCM と現在の VCM で検出できない範囲を RFC 結果の雲域の大気を取り込んでより正確な雲マスク作成が必要である。

6. 成果の公表

日本写真測量学会で査読中。