

衛星データと機械学習を用いた湖沼の DIC 予測モデルの構築

神戸大学大学院工学研究科 和田尚弥

神戸大学大学院工学研究科 中山恵介

九州大学大学院比較社会文化研究院 渡部哲史

1. はじめに

近年、地球温暖化の緩和策の1つとして「ブルーカーボン」が世界的な注目を集めている。ブルーカーボンとは沿岸・海洋生態系が光合成により二酸化炭素を取り込み、海域に吸収・貯留された炭素のことであるが地球全体の光合成活動によって取り込まれる炭素の約55%はブルーカーボンであることが示されている (Nellemann et al, 2009)。また、淡水域におけるブルーカーボンの評価も重要である。炭素貯留効果の推定に必要な水質調査については未だ現地観測による調査が行われ、多くの負担が必要である。簡易的に水質を推定するには衛星を用いた方法が考えられるが、衛星データを用いた湖沼の水質予測については、十分な研究が行われていない。そこで、本研究では閉鎖性水域である長野県・諏訪湖を対象とし、衛星データと機械学習を組み合わせることで、諏訪湖内部の DIC (溶存無機炭素) の予測モデルの構築につなげることを目的とした。

2. 手法

本研究では、諏訪湖における DIC (溶存無機炭素) の予測を行うために水温、pH、TA (全アルカリ度) の観測値を取得した。衛星データ解析をするにあたっては、「Google Earth Engine (GEE)」を利用し、衛星バンド値と衛星指標を取得した。これらのデータより、目的変数を DIC、説明変数を各バンドと衛星指標とした機械学習モデルにより DIC 予測モデルを構築した。さらに、結果に関しては機械学習モデルの解釈性を向上させるために Permutation Importance の結果も表示する。

3. 結果と考察

予測結果を見ると平均決定係数が 0.87 であり、高精度での予測を達成した。Permutation Importance の結果を参照すると B7 や NDCI, NDVI といった説明変数の重要度が大きいことが確認できた。研究対象範囲が諏訪湖湖心であることを踏まえて、予測には植物プランクトンの影響が大きいと考えた。また、B10 や B9 といった説明変数の重要度が大きいのは雲などがノイズとして含まれている可能性があるのではないかと考えた。

4. Reference

Nellemann, C., Corcoran, E., Duarte, C. M., Valdes, L., De Young, C., Fonseca, L., Grimsditch, G. : Blue carbon, A rapid response assessment, United Nations Environmental Programme, GRIDArendal, Norway, Vol.80, 2009.