

低高度リモートセンシングによる湖沼の水質モニタリング

生物生産工学講座 ビークルロボティクス分野

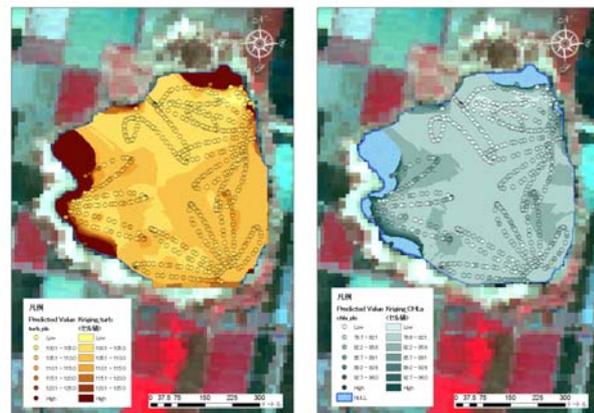
川村 太朗

(背景と目的) 湖沼は複雑な物質循環系を形成しており、水の水質浄化や気候調節機能、野生生物の生息の場として機能し、生命にとって必要不可欠な存在である。しかしながら、近年我々の人為的活動により、水質の悪化や富栄養化、生物の生息場の悪化など、水環境及び生態系が著しく劣化している。浅水域や湿地などでは手漕ぎボートによる水質調査を行っているが、多大なる労力と時間を要すること、オールによる攪拌が生じ正確なデータを取得できないという問題があった。そこで、産業用無人ヘリコプタを用いたモニタリングシステムの開発を行い、低高度より湖沼の水質を調査する方法論の確立を試みた。また、情報をマップ化することで、湖沼の汚染モデルの入力と出力、汚濁傾斜などの情報を取得することを目的とした。

(方法) 広大な水田・小麦圃場で、施肥・農薬散布などに使われる、無線で操縦できる産業用無人ヘリコプタの薬剤タンクを取り外し、分光放射計などのセンサを搭載した。北海道美唄市に位置する宮島沼を調査地として、反射率の計測を行った。取得された反射率はGIS処理ソフト ArcGIS で作成された 40×40m メッシュに格納され、対応する位置の水質データと照合できるようにした。重回帰分析や PLS 回帰分析を用いて、水質を評価するにあたり有用な波長データの特定制を行い、推定モデルを作成した。

(結果) 濁度は誤差 8.97mg/L、クロロフィル a は誤差 6.05 $\mu\text{g/L}$ で推定を行うことができた。また、電気伝導度は推定誤差 0.87mS/m、誤差割合 6.93% と非常に精度の高い結果が得られた。また、水質推定を行ううえで重要な波長を特定することができた。濁度推定には赤 630nm、680nm、近赤外 1000nm、中間赤外 1500nm、クロロフィル a 推定には緑 550nm から近赤外 800nm、中間赤外 1550nm が採択された。この推定モデルを用いて図 1 および図 2 のように宮島沼全体の濁度やクロロフィル a の推定マップを作成した。

(考察および結論) 構築したシステムにより湖沼の反射データを高い分解能で計測できた。また高い精度で水質推定モデルが作成でき、広域の空間分布情報が取得できた。



(図 1) 濁度

(図 2) クロロフィル a