

## 学位論文内容の要旨

本研究は、海色リモートセンシングへ利用するために水面分光反射率比を用いた内陸水水質の推定をより高精度に行うための最適波長を見出し、湖沼の富栄養化が見られるオホーツク沿岸水域において、人工衛星による低コストで精度の高い水質のモニタリング手法を開発することを目的としている。

水面分光反射率比を用いた外洋水のクロロフィル a 濃度推定は多くの研究がされており、490、550nm の反射率比を用いる OC2-V2 アルゴリズムや 443、490、510nm の内の最大値と 555nm の反射率比を用いる OC4-V4 アルゴリズムが用いられてきた。しかし、上記の波長帯を用いた内陸水の水面分光反射率比では、クロロフィル a 濃度との相関が低くなる。網走湖等で水面分光反射率を観測すると、陸域由来の濁質の影響を受け易く、赤の波長帯に光の吸収帯があり、それよりも長波長側に蛍光放射帯を有する特性が認められる。最適波長帯の検証の結果、1)網走湖、茨戸川において光合成のための吸収帯 (660~690nm) と蛍光放射帯 (690~710nm) が明瞭で、これらの分光反射率の比がクロロフィル a 濃度に比例すること。2)クロロフィル a 濃度推定の最適波長は吸収帯で  $686 \pm 0\text{nm}$ 、蛍光放射帯で  $708 \pm 0\text{nm}$ 、濁度推定の最適な 2 波長帯は、 $510 \pm 0\text{nm}$ 、 $612 \pm 0\text{nm}$  であることが明らかになった。

また、本研究は、上記の波長帯に近い 2 バンドの衛星データを用いて水質推定を行う際に、ASTER VNIR における観測放射輝度比を直接水面放射輝度比へ変換することにより、大気の透過率を使わずに水質濃度を推定する手法を開発した。実測値と ASTER VNIR データに基づく水面分光反射率比との相関係数は、クロロフィル a 濃度で 0.863、濁度で 0.869 となり、簡易大気補正と回帰直線式の水中アルゴリズムを組み合わせることにより、空間分解能の良い ( $15\text{m} \times 15\text{m}$ ) 広域のクロロフィル a、濁度分布図を作成することが出来た。

この他、ASTER TIRやNOAA/AVHRRのデータによる解析では、オホーツク沿岸の水温の経月変化を図示し、各湖沼の水温特性、宗谷暖流の影響について示したところ、ASTER TIRで高い再現性が認められた。一方、OrbView-2/SeaWiFSのによるクロロフィル a 濃度解析では、衛星データにノイズが多く、再現性の評価が困難な結果であった。

## 論文審査結果の要旨

水面分光反射率比を用いた外洋水のクロロフィル a 濃度推定には従来、443、490、510、550、555nm の反射率比を用いるアルゴリズムが用いられてきた。しかし、これらの波長帯を用いた内陸水の水面分光反射率比では、クロロフィル a 濃度との相関が低くなる。本論文では、陸域由来の濁質の影響を受け易い網走湖、茨戸川で水面分光反射率を観測し、1)光合成のための吸収帯 (660~690nm) と蛍光放射帯 (690~710nm) が明瞭で、これらの分光反射率の比がクロロフィル a 濃度に比例すること。2)クロロフィル a 濃度推定の最適波長は吸収帯で  $686 \pm 0\text{nm}$ 、蛍光放射帯で  $708 \pm 0\text{nm}$ 、濁度推定の最適な 2 波長帯は、 $510 \pm 0\text{nm}$ 、 $612 \pm 0\text{nm}$  であることを明らかにしている。

また、本研究は、上記の波長帯に近い 2 バンドの衛星データを用いて水質推定を行う際に、現地測定を不要とする簡易大気補正法すなわち、大気の透過率を使わずに水質濃度を推定する手法を開発した。ASTER VNIR データによる簡易大気補正と回帰直線式の水中アルゴリズムを組み合わせることにより、空間分解能の良い ( $15\text{m} \times 15\text{m}$ ) 広域のクロロフィル a 濃度、濁度分布図を作成している。

この他、ASTER TIRやNOAA/AVHRRのデータによる解析では、オホーツク沿岸の水温の経月変化を図示し、各湖沼の水温特性、宗谷暖流の影響について示し、ASTER TIRで高い再現性が認められている。一方、OrbView-2/SeaWiFSによるクロロフィル a 濃度解析では、衛星データにノイズが多く、再現性の評価が困難な結果であることを説明している。

これらの内容を含む本論文は、博士の学位を授与するに十分値すると判断した。