



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Determination of Water Contaminant Concentration using Spectro-polarimetric Bidirectional Reflectance Factor [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Mohamed Thaheer, Ahmad Shaqeer
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第14358号
Issue Date	2021-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/81917
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Ahmad_Shaqeer_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博士（理学）氏 名 Ahmad Shaqeer Mohamed Thaheer

審査担当者	主査	教 授	高 橋 幸 弘
	副査	教 授	佐 藤 光 輝
	副査	特任准教授	栗 原 純 一
	副査	准教授	成 瀬 延 康

(滋賀医科大学医学部)

学 位 論 文 題 名

Determination of Water Contaminant Concentration using
Spectro-polarimetric Bidirectional Reflectance Factor
(水域の分光及び偏光双方向反射係数を用いた汚染物質濃度の決定)

博士学位論文審査等の結果について（報告）

河川や湖沼の陸水域の汚染の把握は、人間の生活にとって安全な水の確保や、流出先である海洋への影響のためにも重要な課題である。特に、申請者の出身地であるマレーシアなど東南アジアの都市部での汚染は深刻である。しかし、採水による調査は頻度や観測点の数の限界から十分ではなく、短時間で広域を観測できる、衛星やドローンを用いたリモートセンシングへの期待は大きい。現在北海道大学はマレーシアの企業と超小型衛星の開発・運用計画を作成しているが、その中でも水域の汚染の把握は最重要課題として検討が進んでいる。しかし、水域のリモートセンシングは、水面での太陽光などの反射や波の影響が大きく、また、複数の要因による汚染を切り分けて定量的に推定する手法は確立されておらず、実用的な精度を達成していない。

申請者は、こうした問題を解決するために、可視・近赤外波長での反射スペクトルと偏光に着目し、室内実験、屋外でのスペクトル計測および採水による調査、衛星データ解析を行い、陸水域の汚染監視のための実用性の高いリモートセンシングの手法開発を行なった。

第1に、波を発生させ、その偏光スペクトル計測を行う室内実験装置を自ら設計・開発し、暗室に設置されたゴニオメータに装着し、計測実験とその解析を行った。その結果、波がない状態で、土壌粒子とクロロフィルの混合した状態の水を計測し、それぞれの成分を定量的に推定する方法を見出した。また、波がある状況では、少なくとも単一成分の定量的推定に目処をつけた。第2に、国内では汚染が程度が大きいとされる茨城県霞ヶ浦で、小型船舶から偏光スペクトル計測を行うとともに、その場で水をサンプリングして分析し、偏光スペクトルとの比較を行った。さらに、人工衛星のデータをあわせて解析した。当該地域の汚染は主にCDOM（溶存有機物）によるものだが、曇天の空の水面反射の影響を取り除き、汚染を計測することに成功した。またサンプルした水を、簡易分光器で推定する手法を開発、検量線作成し、既存の測器と整合することを確認した。第3に、申請者の出身地であるマレーシア・クアラルンプールを流れるKlang Riverにおいて、COVID 19ロックダウン前後で偏光スペクトル計測を実施した。主に土壌粒子に注目した解析を行い、同地域の衛星データ解析もあわせ、COVID 19ロックダウンの前、最中、後の変化を確認した。

申請者の行った実験、計測、衛星データを含む解析は膨大であり、それを博士課程の3年間でやり遂げた行動力、解析能力は特筆すべきものであり、同時に、高いコミュニケーション能力や国際性は、博士の学位にふさわしい。以上の成果は、リモートセンシングによる水域汚染の定量的推定に道を開くものであり、本学位論文は、博士号に求められる水準を、質、量ともに上回るものと判断する。よって著者は、北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格があるものと認める。