



Title	STUDY OF SPECTRO-POLARIMETRIC BIDIRECTIONAL REFLECTANCE PROPERTIES OF LEAVES [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Tumendemberel, Begzsuren
Citation	北海道大学. 博士(理学) 甲第13566号
Issue Date	2019-03-25
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/74298">http://hdl.handle.net/2115/74298</a>
Rights(URL)	<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/</a>
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	Begzsuren_Tumendemberel_review.pdf (審査の要旨)



[Instructions for use](#)

# 学位論文審査の要旨

宇宙理学専攻 博士 (理 学) 氏 名 Begzsuren Tumendemberel

審査担当者	主査	教授	高 橋 幸 弘
	副査	教授	倉 本 圭
	副査	准教授	田 中 亮 一 (大学院生命科学院)

## 学位論文題名

### STUDY OF SPECTRO-POLARIMETRIC BIDIRECTIONAL REFLECTANCE PROPERTIES OF LEAVES

(スペクトル及び偏光を考慮した葉の双方向反射率特性の研究)

#### 博士学位論文審査等の結果について (報告)

衛星による植生の反射スペクトルのリモートセンシングは、生態系の把握や農業、森林の管理に貢献をする潜在的に高い可能性を持っている。しかしながら、反射スペクトルは太陽光の入射角および観測するカメラの視野方向の角度によって、大きく変化する。そのため、現在は多くの場合それらの角度の関係が一定となる、衛星直下のみを計測しており、そのために観測頻度が低くなり、農業などの目的に叶う頻度での計測ができていない。また、現在の衛星によるスペクトル観測の大半が広帯域フィルターによる 5 バンド以下のもので、そこから推定できる植生情報の精度や確度は十分とはいえない。本学位論文では、将来の衛星による高度な光学観測の利用を見据え、実験室内で葉ごとの反射スペクトルを偏光情報と共に計測することで、植物の状態を推定する手法の開発を試みた。申請者は最新鋭の狭帯域液晶波長可変フィルターを用いたカメラを用い、光源の入射角とカメラ視野角度のすべての組み合わせについて、スペクトル及び偏光の両方の情報が得られる自動計測システムを設計・製作し、実際に計測を実施した。そのデータに基づき、葉の表面のワックス層とその下の細胞の情報を切り分けて解析する手法を編み出した。ワックス層の厚さは植物の健康状態を反映するとされているが、これまでは電子顕微鏡など非常に手間と時間のかかる手法しかなく、生体の時間変化を捉えるなどは不可能であった。本論文では、非接触の極めて簡便な計測で、その推定ができることを示した。また、葉の表面の粗さを定量的に推定する手法や、ワックス層の影響を取り除いた、クロロフィルなど細胞内の情報を高精度で分離する手法についても確立している。こうした方法論は、衛星による高精度計測の頻度を従来の 10-100 倍に高めるだけでなく、植物の詳細情報を非接触で取得する方法に道を開き、衛星やドローンによるリモートセンシングの可能性を飛躍的に高めるものと評価できる。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あるものと認める。