



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Ocean surface emissivity modeling in microwave radiance assimilation for numerical weather prediction [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	計盛, 正博
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	乙第6966号
Issue Date	2015-09-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/60083
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Masahiro_Kazumori_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士 (環境科学)

計盛 正博

審査委員	主査	教 授	江淵 直人
	副査	教 授	長谷部 文雄
	副査	准教授	堀之内 武
	副査	准教授	吉森 正和
	副査	教 授	岩崎 俊樹 (東北大学大学院理学研究科)

学 位 論 文 題 名

Ocean surface emissivity modeling in microwave radiance assimilation for numerical weather prediction

(数値天気予報のためのマイクロ波放射輝度同化における海面射出率のモデル化)

本学位論文は、気象予報の精度向上に向けて、人工衛星搭載マイクロ波放射計によって観測された放射輝度の情報を、数値予報モデルに直接同化する手法の開発、およびそのための海上風速・風向依存性を陽に表現した海面放射モデルの導出を行った研究成果をまとめたものである。

気象予測の精度向上のためには、数値天気予報モデルの高度化とともに、予測計算の基となる初期値の精度向上が重要である。初期値作成に用いられる各種の観測データの中で、本論文では、衛星搭載マイクロ波輝度温度データが持つ大気や地表面に関する物理量の情報を、データ同化を通して正確に初期値に反映させることが重要と考え、データ同化手法の開発および海面射出率モデルの導出を試みた。

はじめに、気象庁領域モデルを用いて、衛星輝度温度の直接同化の効果を明らかにした。全球モデルで見積もった輝度温度バイアス補正係数の適用や、放射伝達モデルの入力大気プロファイルの鉛直外挿やデータ間引きを変更した実験により、従来から行われてきた輝度温度から算出した気温や可降水量などの物理量を同化する方法に比べて、輝度温度を直接同化の方が、観測情報を正確に初期値に反映させることが可能であることを示した。この初期値の精度向上が、高度場、雲、降水分布の予測精度の改善につながることを確認した。

次に、海上風速および風向の情報を輝度温度直接同化で初期値に反映させる研究を行った。輝度温度計算のための風速依存性を改良した海面射出率モデルを開発し、米国の全球モデルへの輝度温度データ同化に用いたところ、南半球高緯度で海上風速の予測精度の向上を得た。これが対流圏中下層の高度場の予測精度向上につながり、ハリケーンの進路予測が改善する例を確認した。この結果は、海上風速情報をより正確に引き出すには、海面射出率の風速依存性を正確に表現するモデルが必要不可欠であることを示している。

さらに、海上風向に依存する海面射出率の変動を風速の関数として新たにモデル化した。欧州の全球モデルを用いた輝度温度データ同化実験で、開発した海面射出率モデルを適用し、

計算された輝度温度の風向依存バイアスが減少することを確認した。強風域や風向が一様な領域で、初期値の水蒸気場や気温予測が改善することを示し、風向依存する海面射出率の正確なモデル化が、予測精度の向上に重要であることを明らかにした。

これらの成果は、気象庁の現業領域モデルに導入されるとともに、開発された海面射出率モデルについては、それぞれ米国、欧州の現業全球モデルへの輝度温度同化に用いられる放射伝達モデルへ導入され、日本、米国、欧州の現業気象予測の精度向上に大きく貢献している。また、得られた知見は、数値気象モデルおよび気象解析データを用いた気象現象のメカニズム解明の研究や衛星搭載マイクロ波放射計の観測データを利用した大気海洋現象の研究の発展に大きく貢献するものと期待できる。

審査委員一同は、これらの成果を高く評価し、また研究者として誠実かつ熱心であり、申請者が博士（環境科学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。