

氏名	高橋 聡司
授与した学位	博士
専攻分野の名称	理学
学位授与番号	博甲第2884号
学位授与の日付	平成17年 3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科システム科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	海面上における乱流フラックスリアルタイム観測システムの開発に関する研究
論文審査委員	教授 塚本 修 教授 大滝 英治 教授 小田 仁

学位論文内容の要旨

気候変動の重要な要因と考えられる地表面と大気の相互作用、特に海面と大気の境界における熱エネルギー、水分やガスのフラックスを正確に評価することは不可欠である。一般に海面フラックスを評価する方法としてバルク法が使われるが、この方法は経験的な係数を含むためフラックスの計算は容易であるが精度的には問題があると考えられる。そこで、経験的な係数や仮定を含まない「渦相関法」の手法が取り上げられ、陸上での地表面フラックス測定では、この渦相関法が主流になりつつある。一方で、海面上での渦相関法の適用には陸上観測に比べて大きな問題点がある。それは観測機器を設置するプラットフォーム（船舶やブイ）が動揺することである。しかし、この風速計に現れる見かけの動揺成分を除去する、船体動揺補正の技術がこれまでにいくつかのグループで開発され、様々な航海に応用されてきた。

本研究は船体動揺補正を含む渦相関法の観測システムを、自動化して海洋科学技術センターの海洋地球観測船「みらい」に設置して常時運用し、「みらい」のすべての航路上でリアルタイムに渦相関法による海面乱流フラックスの評価ができるようにしたものである。このような渦相関法を常時運用している船舶は世界的にも例が無く、非常に画期的なものといえる。

1999年の日米共同研究「Nauru99」プロジェクトから本研究の海面乱流フラックス観測が開始され、海洋科学技術センターの海洋地球観測船「みらい」を用いた5年間の観測航海に自ら乗船して本観測システムの構築と改良を推進してきた。改良すべき点はいくつか残されているが、ある程度実用的に使用できることが可能なレベルにまで作り上げることができた。これまでは海面乱流フラックスの対象となっていたのは、顕熱と潜熱のエネルギー、あるいは運動量のフラックスに限られていたが、乱流計測器の技術開発とともに、地球温暖化にとってもっとも直接的な二酸化炭素フラックスについても船上で渦相関法を適用できるようになったことも本研究の大きな成果である。

論文審査結果の要旨

気候変動の重要な要因と考えられる地表面と大気の相互作用、特に海面と大気の境界における熱エネルギー、水分やガスのフラックスを正確に評価することは不可欠である。このフラックスを正確に評価する手法として、陸上観測では渦相関法が世界標準となっている。しかし、この手法を海面上でのフラックス観測応用することに関して、これまでには大きな問題があった。それは観測するプラットフォームが動揺することで発生する見かけ風速成分の補正が大きな障害となっていたためである。

本研究は船体動揺補正を含む渦相関法の観測システムを、自動化して海洋研究開発機構の海洋地球観測船「みらい」に設置して常時運用し、「みらい」のすべての航路上でリアルタイムに渦相関法による海面乱流フラックスの評価ができるようにしたものである。このような渦相関法によるフラックス観測をリアルタイムシステムとして常時運用している船舶は世界的にも例が無く、非常に画期的なものといえる。

またこれまで海面乱流フラックスの対象となっていたのは、顕熱と潜熱のエネルギーや運動量フラックスに限られていたが、地球温暖化にとってもっとも直接的な二酸化炭素フラックスについても船上で渦相関法を適用できるようになったことも本研究の大きな成果である。

以上の内容から、本論文は博士（理学）の学位を授与するにふさわしい優秀な論文であると判定する。