

自己評価報告書

平成 23 年 4 月 15 日現在

機関番号：12501

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2008 ～ 2011 年度

課題番号：20310005

研究課題名(和文) 船舶搭載高感度雲レーダによる全地球規模の雲分布観測と解析

研究課題名(英文) Observations and analysis in Global Distribution of Clouds
Using the High sensitivity Cloud Profiling Radar on Board
a Research Vessel.

研究代表者 鷹野敏明 (TAKANO Toshiaki)

千葉大学・大学院工学研究科・准教授

研究者番号：40183058

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：環境学・環境動態解析

キーワード：地球規模水循環変動

1. 研究計画の概要

(1) 全地球規模の雲雨の観測を行う

FALCON-I を(独)海洋研究開発機構(JAMSTEC)の海洋地球研究船「みらい」に搭載し、太平洋の中北部、北極海、インド洋などの広い海域で、雲観測を実施する。

(2) 上記(1)で得たデータに基づき、地球規模での雲の構造などを解明する

地球上の広い海域で観測した雲のデータを解析し、衛星からのデータなどと総合することで、さまざまな海域・種類の雲について、多角的で詳細な解明を行う。特に、海洋ごとの雲と雨の存在率、垂直構造、などの量を、1つの装置で均質なデータに基づいて導出することは、地球温暖化のエネルギー収支の問題解明に向けた、グローバルな気候モデルシミュレーションなどに有用となる。

(3) 走査型ミリ波レーダ FALCON-III を開発する

既存の FALCON-I の性能評価を行い、それを基礎に、さらなる高度化開発を行う。またその成果を生かして、走査型のミリ波雲レーダである FALCON-III を開発する。

2. 研究の進捗状況

「1.研究計画の概要」の(1)については、2008(H20)年度および 2010(H22)年度に、FALCON-I を「みらい」に搭載し、それぞれ 3-5 ヶ月の航海観測を実施した。本研究課題の最終年である 2011(H23)年も、「みらい」搭載クルーズを実施する予定で、準備を進めている。

(2)では、(1)で得たデータの解析を進めており、現在までに、北極海と南西太平洋海

域での雲の分布比較を行い、両者の雲頂高度がそれぞれ 8km および 11km と、大きく異なることなどを明らかにした。

(3)では、装置のさらなる高度化を目指して、FALCON-I のドップラ測定速度範囲の拡大を実施し、最初は ± 0.8 m/s の範囲であったものを、 ± 3.2 m/s, ± 9.5 m/s と拡げる事に成功した。これにより、雲内部の激しい上下流の観測が可能になったのみならず、降雨についても正確な速度を捉える事が出来るようになった。また、走査型のレーダである FALCON-III の試作を行い、その性能テストを進めている。

3. 現在までの達成度

② おおむね順調に進展している

研究計画(1)については、本計画の最初の3年間で2回×数カ月の「みらい」クルーズ観測を実施することができ、また、2011(H23)年度もクルーズ観測を予定していて、これまでの観測ではすべて順調に良質のデータが取得できており、当初計画より進んでいると言える。(2)の解析についても、その結果を順次学会等で報告しており、順調に進展している。(3)では、FALCON の高度化の一環として、ドップラ速度観測範囲の飛躍的な拡大が成功し、特許出願に至っており、この点は当初の計画以上に進展していると言える。走査型レーダ FALCON-III の開発では、当初予定より数か月の遅れがあるが、架台部分の試作をほぼ終え、性能評価を行っている。

4. 今後の研究の推進方策

(1)では、2011(H23)年度の「みらい」ク

ルーズ観測を実施し、これまでの観測では少なかった、冬季の太平洋での雲発生・発達の様子と内部運動などのデータを取得する。(2)では、この4年間の(1)で得られたデータの整理・解析を行うと共に、衛星観測による雲分布データとの比較を進め、これらを総合することで全地球規模の雲分布・構造の解明を行う。(3)では、FALCON-Iのドップラ測定性能などをさらに向上させると共に、走査型レーダである FALCON-IIIの開発を進める。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 11 件)

- ① J.Suzuki, M.Fujiwara, A.Hamada, Y.Inai, J.Yamaguchi, R.Shirooka, F.Hasebe, T.Takano, "Cloud-Top Height Variability Associated with Equatorial Kelvin Waves in the Tropical Tropopause Layer during the Mirai Indian Ocean Cruise for the Study of the MJO-Convection Onset (MISMO) Campaign, SOLA(Scientific Online Letter on the Atmosphere), Vol.6, pp.097-100, 2010. 査読有
- ② 山口潤, 鷹野敏明, 高村民雄, 中西裕治, 河村洋平, 阿部英二, 堀江宏昭, 大野裕一, 「2 アンテナ方式 95 GHz ミリ波雲レーダ FALCON-I における視差測定」, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J92-C, No. 12, pp. 806-812, 2009. 査読有
- ③ G.Pandithurai, T.Takamura, J.Yamaguchi, K.Miyagi, T.Takano, Y.Ishizaka, S.Dipu, and A.Shimizu, "Aerosol effect on cloud droplet size as monitored from surface-based remote sensing over East China Sea region", Geophysical Research Lett., VOL.36, L13805, 2009. 査読有
- ④ 阿部英二, 山崎文寛, 山口潤, 河村洋平, 中西裕治, 鷹野敏明, 高村民雄, 大野裕一, 「ミリ波雲レーダ FALCON-I でのドップラ観測」, 電気学会論文誌 A(IEEJ Trans.), FM, Vol.129, No.4, pp.177-182, 2009. 査読有
- ⑤ 山口潤, 鷹野敏明, 中西裕治, 阿部英二, 河村洋平, 横手慎一, 熊谷博, 大野裕一, 堀江宏昭 「FMCW ミリ波雲レーダ FALCON-I のレーダ反射因子の評価」, 電気学会論文誌 A(IEEJ Trans.), FM, Vol.129, No.4, pp.183-189, 2009. 査読有

[学会発表] (計 50 件)

- ① Observation of Clouds on Various Oceans with the Cloud Profiling Radar: FALCON-I, Toshiaki TAKANO, Jun YAMAGUCHI, Hideji ABE, Youhei KAWAMURA, Tamio TAKAMURA, SPIE Europe, Remoto Sensing 2009., Berlin, Germany, 7475-07.

- ② 高村民雄, 2010: SKYNET 雲・エアロゾル観測ネットワークと衛星計測検証、第5回地球観測衛星研究連絡会、国立オリンピック記念青少年総合センター、2010年5月25日
- ③ 高村民雄、中島映至、2010: 東アジアに於けるエアロゾル・雲・放射の SKYNET 観測、日本地球惑星科学連合 2010 年大会、MGI016-02、幕張メッセ国際会議場、2010年5月27日 (招待講演)
- ④ TAKANO, T., YAMAGUCHI J., ABE H., SUZUKI Y., MORIYA S., NISHINO D., KAWAMURA Y., NAKANISHI Y., and TAKAMURA T., 2010: High Resolution Doppler Observations of Clouds with the Millimeter-wave CPR FALCON-I, Proceedings of the 16th CERES International Symposium on Climate Change Studies through Activities of SKYNET and Virtual Laboratory for Climate Diagnostics, p13-16, Oct. 21-23, 2010, Okinawa, Japan.
- ⑤ Takamura, Tamio, P. Khatri, and Y. Kondoh, 2011: AOT and SSA derivation by a shadowband spectral pyranometer at SKYNET site, International Symposium on Radiative Effect of Atmospheric Brown Clouds, Jan. 12-16, 2011, Jinghong Yunnan, China.

[産業財産権]

○出願状況 (計 2 件)

名称: FM-CW レーダ装置、ドップラ速度測定方法

発明者: 鷹野敏明

権利者: 千葉大学

種類: 特許出願

番号: 特願 2009-168208

出願年月日: 2009年7月16日

国内外の別: 国内

名称: FM-CW レーダ装置、ドップラ速度測定方法

発明者: 鷹野敏明

権利者: 千葉大学

種類: 特許出願 (PCT 出願)

番号: PCT/JP2010/61970

出願年月日: 2010年7月15日

国内外の別: 国外

[その他]

ホームページ:

<http://katla.nd.chiba-u.jp/>