

船舶搭載型全天カメラと雲底高度計観測データ解析による雲の特徴

藤本梨沙¹、宮川真友¹、舟田亮子¹、久慈誠¹、堀雅裕²、小林拓³、古賀聖治⁴、松下隼士⁵、塩原匡貴⁵

¹ 奈良女子大学大学院 人間文化研究科

² 宇宙航空研究開発機構 地球観測研究センター

³ 山梨大学 生命環境学部 環境科学科

⁴ 産業技術総合研究所

⁵ 国立極地研究所 / 総合研究大学院大学

Characteristics of cloud retrieved with shipboard whole-sky camera and ceilometer observations

Risa Fujimoto¹, Mayu Miyagawa¹, Ryoko Funada¹, Makoto Kuji¹, Masahiro Hori², Hiroshi Kobayashi³,
Seizi Koga⁴, Junji Matsushita⁵ and Masataka Shiobara⁵

¹ Graduate School of Humanities and Sciences, Nara Women's University

² Earth Observation Research Center Japan Aerospace Exploration Agency

³ Department of Environmental Sciences, Faculty of Life and Environmental Sciences, University of Yamanashi.

⁴ National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

⁵ National Institute of Polar Research / The Graduate University for Advanced Studies

We made shipboard observations with a whole-sky camera and a ceilometer between Japan and Antarctica from November 2013 to April 2014 and from November 2014 to April 2015. We estimated the cloud fractions and investigated the characteristic of clouds over ocean. As a result, it is found that the cloud properties had a great variability along the latitude. In future, we will make a validation with a satellite observation.

雲は冷却効果と加熱効果の相反する性質をもつ。これらの大きさは、雲量や高度などに依存しており、地球の気候変動予測の大きな誤差要因となっている[IPCC, 2013]。しかし雲は時空間変動が大きく、形状や分布も多種多様であるため、特に観測サイトの少ない海上では、長期観測データが蓄積されているとは必ずしも言えない。そのため、船舶による定期的な雲の観測は、地球全体の雲の動態を把握する上で重要な役割を果たす。そこで本発表では、船舶搭載型全天カメラと雲底高度計による観測データの解析に基づき、海上における雲の分布について報告する。

南極観測船「しらせ」に全天カメラと雲底高度計を搭載して観測を行った。全天カメラは、デジタルカメラ (NIKON D7000、株式会社ニコン) と円周魚眼レンズ (4.5mm F2.8 EX DC Circular Fisheye HSM、株式会社シグマ) を用いて天空全体を撮影するものである。観測時間間隔は 5 分、観測期間、また事例数はそれぞれ、第 55 次南極観測 (以下、J55 と記す) では 2013 年 08 月 26 日から 2014 年 04 月 08 日、55688 事例、第 56 次南極観測 (以下、J56 と記す) では 2014 年 09 月 05 日から 2015 年 04 月 06 日、60008 事例である。この全天カメラ観測画像から、空の状態の識別手法[Yoshimura and Yamashita, 2013] を用いて雲量を推定し、海上における雲の分布について調べた。ただし、氷海域では地表面アルベドの違いにより雲量推定式の係数の設定が別途必要になるため、今回は海氷域を除いて解析を行った。次に、雲底高度計は、レーザー光を射出し、雲底で反射された信号を受信するまでの時間によって雲底高度を決定する測器である (CL51、Vaisala 社)。観測時間間隔は 36 秒、期間は J55 では 2013 年 11 月 27 日から 2014 年 04 月 07 日、事例数は 313654 である。雲底高度については雲底高度計の観測システムに付随のソフトウェアの出力値をそのまま採用した。

図 1 に全天カメラによる解析結果を示す。この図から、J55 と J56 に共通して、南緯 40 度以南では雲量 100% の事例が多い一方で、中低緯度では雲量の小さい事例が多くみられた。また、雲底高度計データの解析結果より、低緯度域に比べ高緯度域では雲底高度が低

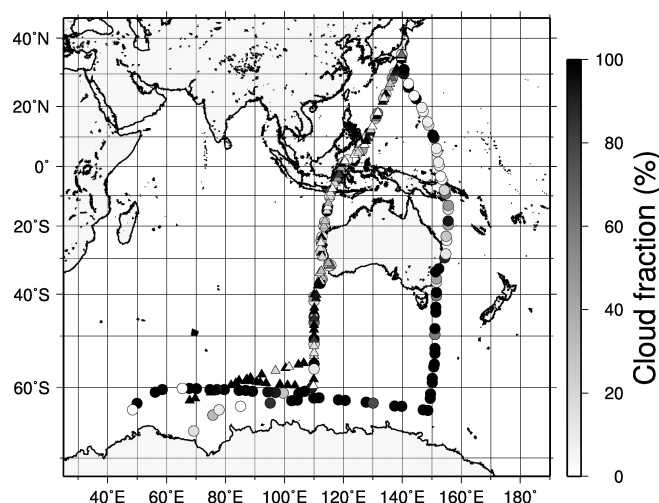


Figure 1. Variation of cloud fractions in every six hour from the whole-sky camera along the R/V Shirase track. ○ and △ are J55 and J56, respectively.

い様子がみられた。これらにより、緯度に対する雲の特徴が大きく変動することが明らかになった。

今後は、人工衛星観測データ等との比較検証を行う予定である。

Acknowledgments

観測にあたっては宇宙航空研究開発機構（JAXA）と国立極地研究所の協力を得ています。また、雲底高度計の設置と観測に関して、東京海洋大学の村山利幸教授にご協力頂きました。さらに第 55 次並びに第 56 次南極地域観測隊の関係者の皆様に感謝致します。

References

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC2013), Climate Change 2013.

Yoshimura M. and Yamashita M., Contribution of Ground-Based Cloud Observation to Satellite-Based Cloud Discrimination, J. Environ. Sci. Eng., 379-382 A2, 2013.