

南極昭和基地と北極ニーオルスンにおける雲量の特徴

宮川真友¹、竹岡遼¹、久慈誠¹、矢吹正教²、塩原匡貴³

¹奈良女子大学大学院 人間文化研究科

²京都大学 生存圏研究所

³国立極地研究所 / 総合研究大学院大学

Characteristics of cloud fraction at Syowa station and Ny-Ålesund

Mayu Miyagawa¹, Takeoka Haruka¹, Makoto Kuji¹, Masanori Yabuki² and Masataka Shiobara³

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

²Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University

³National Institute of Polar Research / The Graduate University for Advanced Studies

We investigated cloud fraction at Syowa Station from 2005 to 2008 using all-sky camera, Micro Pulse LIDAR (MPL) and Eye observations. In addition, we compared cloud fraction at Syowa station with that at Ny-Ålesund. We found that the cloud fraction generally decreased on November at Syowa station and the four-year average cloud fraction at Syowa station was smaller than that at Ny-Ålesund.

地球の気候に対して、雲は放射エネルギー収支の観点から重要な役割を果たしている [IPCC, 2013]。具体的には、地球放射を吸収・射出する加熱効果と太陽放射を反射する冷却効果の相反する性質を持つ。従来、様々な測器を用いた地上観測や衛星観測が行われてきているが、雲は時空間変動が大きく、形状や分布も多種多様である為、詳細な観測は容易ではない。また、近年の気温上昇幅は特に北半球の高緯度で顕著であることが分かっている [IPCC, 2013]。そこで先行研究 [達川他, 2011] では、北極ニーオルスン (78.9° N, 11.9° E, 40 m a. s. l.) における雲量の季節変化を調べた。一方で、南極昭和基地 (69.0° S, 36.9° E, 20 m a. s. l.) における地上観測による雲量は十分に調べられていない。そこで、本研究では南極昭和基地における雲量の特徴を調べ、北極との比較を行う。

2005年～2008年の昭和基地とニーオルスンにおける、全天カメラ、Micro Pulse LIDAR (MPL) 及び目視の3種類の測器より得られる雲量の解析を行った。先行研究 [達川他, 2011] にならい、今回は雲量を0～10に規格化して解析を行った。まず全天カメラは、雲量抽出アルゴリズム [Yabuki et al., 2014] を用いて、魚眼レンズによって1時間毎に撮影された天空画像全体に占める雲量の割合を推定した画像と数値データを使用した。加えて、画像の中心部分の3×3ピクセルにおける雲の有無も使用した。尚、極夜期は解析を行っていない。またMPL観測値から求めたCloud Base Height (CBH; 雲底高度) データを使用し、雲量を (MPLの雲量) = (雲が観測された回数) / (全有効観測回数) × 10 と定義した。尚、時間分解能は1分、高度分解能は30 m である。さらに目視雲量はBaseline Surface Radiation Network (BSRN) が提供しているものを使用した。観測時刻は0時～21時 (UTC) の3時間毎である。

2005年～2008年の昭和基地とニーオルスンにおける雲量の季節変化を図1に示す。この図より昭和基地およびニーオルスンの両観測サイトにおいて、3測器すべての雲量にほぼ同様の季節変化が見られた。昭和基地では、11月の初夏頃に、ニーオルスンでは、3月の春頃に雲量が減少する傾向が見られた。さらに昭和基地においては3月の秋頃に、ニーオルスンにおいては8月の夏頃に雲量が増加した。また全天カメラ観測における期間全体の平均雲量は、昭和基地が6.0±4.4、ニーオルスンが7.7±3.5となっており、昭和基地の雲量の方が小さいことが分かった。

南極昭和基地と北極ニーオルスンにおいて、2005年～2008年の雲量の特徴について調べた。その結果、昭和基地では初夏に、ニーオルスンでは春に雲量が減少する季節変化が見られた。また、4年間の平均雲量は昭和基地の方が小さかった。

発表当日は、雲底高度や視程も含めた南北の比較結果について報告する予定である。

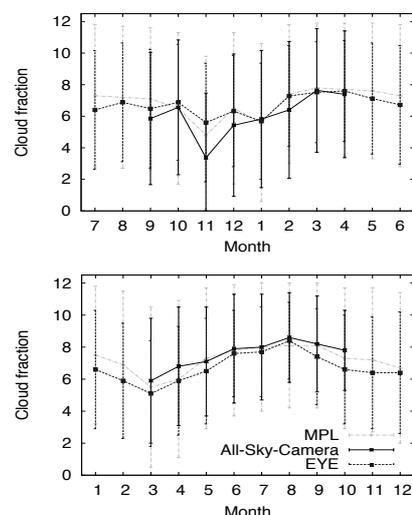


Figure 1: Annual variation of monthly-averaged cloud fraction from 2005 to 2008 with $\pm 1\sigma$ standard deviations. Top: Syowa station (SYO). Bottom: Ny-Ålesund (NYA).

Acknowledgments

南極昭和基地および北極ニューオルスンにおいて、観測を実施された方々に感謝致します。

References

- Intergovernmental Panel on Climate Change (2013), Climate Change 2013.
- 達川真理子, 久慈誠, 矢吹正教, 塩原匡貴, 北極 Ny-Ålesund における雲量の季節変化, 日本気象学会春季大会予稿集, **99**, P310, 2011.
- Masanori Yabuki, Masataka Shiobara, Kimiko Nishinaka, and Makoto Kuji, Development of a cloud detection method from whole-sky color images. *Polar Science*, **8**, 2014, in press.