

南極昭和基地及び北極ニーオルスンにおける雲の変動

宮川真友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

Variability of cloud fraction at Syowa station and Ny-Ålesund

Mayu Miyagawa¹, 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 and cloud base height (CBH) at Syowa Station from 2005 to 2008 using all-sky camera, Micro Pulse LIDAR (MPL) and Eye observations. In addition, we compared cloud fraction and CBH at Syowa station with those at Ny-Ålesund. In both observation sites, the cloud fraction was smaller from spring to early summer and larger from summer to autumn. The variation of CBH was smaller at Syowa station 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。そこで本研究では南極昭和基地および北極ニーオルスンにおける雲の変動について調べた。

2005年～2008年の昭和基地 (SYO) とニーオルスン (NYA) 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。尚、極夜期のデータは使用せず、昭和基地においては2006年2月からのデータを用いた。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。また、昭和基地においては2006年2月からのデータを使用した。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。昭和基地では0時～21時 (UTC) の3時間毎、ニーオルスンでは0時～18時 (UTC) の6時間毎の観測が行われている。

図1に (a) 昭和基地及び (b) ニーオルスンにおける雲量 (上) と雲底高度 (下) の変動を示す。図1a(上) と b(上) より3測器は概ね同様の変動を示し、両観測地点において春から初夏頃に雲量が減少し、夏から秋頃に雲量が増加することが分かった。さらに雲量と視程、相対湿度、南極・北極振動指数の関係を調べたところ、視程、相対湿度との相関は高い一方で振動指数については雲量と異なる変動が見られた。そこで、重回帰分析を行ったところ、相対湿度、視程、振動指数の順に雲量との相関が高かった。さらに図1a(下) と b(下) より4年間のトレンドを調べたところ、昭和基地の雲底高度には若干の減少傾向が見られた。また昭和基地における雲底高度の変動は小さく、一方でニーオルスンにおける雲底高度の変動は大きいことが分かった。解析期間全体における雲底高度の平均と標準偏差は昭和基地では 2.7 ± 2.9 km、ニーオルスンでは 3.7 ± 4.2 km となった。

発表当日は、International Polar Year (2007-2008) を中心に、雲量及び雲底高度の季節変動について詳細に報告する。

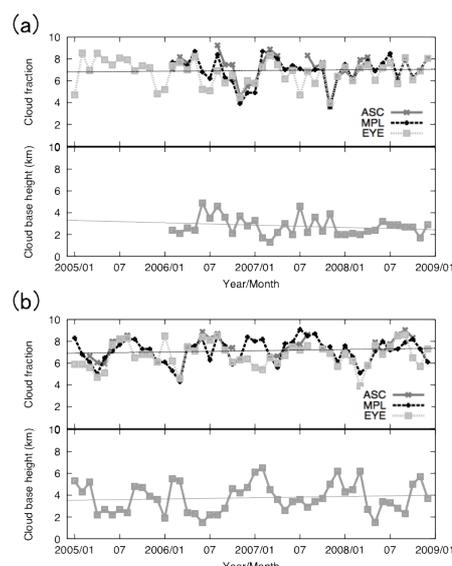


Figure 1 Inter-annual variation of clouds observed with three instruments from 2005 to 2008 at (a) SYO and (b) NYA. The straight lines show the trends. The upper panel shows monthly-averaged cloud fraction. The lower panel shows monthly-averaged CBH.

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。視程データは Baseline Surface Radiation Network (<http://www.bsrn.awi.de/en/home/>) より提供を受けました。

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**, P315, 2014.