

南極昭和基地における吹雪時の視程の季節変動

山名幾多郎¹、杉浦幸之助¹、平沢尚彦²、山内恭²

¹ 富山大学

² 国立極地研究所

Seasonal variation of visibility in blowing snow at Syowa station, Antarctica

Kitaro Yamana¹, Konosuke Sugiura¹, Naohiko Hirasawa² and Takashi Yamanouchi²

¹University of Toyama

²National Institute of Polar Research

Numerous attempts have been made by researchers to show visibility in blowing snow. According to field observations at Syowa station, Antarctica, the following relationship between the visibility V (m) and the wind speed U (m/s) has been proposed by Maki (1971) using the data from May through August in 1970.

$$\log\left(\frac{1}{V}\right) = 5.00 \log U - 8.03$$

The objective of the present work is to investigate seasonal variation of visibility in blowing snow at Syowa station, Antarctica. We used the surface synoptic data in the Antarctic meteorological data obtained by the Japanese Antarctic Research Expedition (JARE) at Syowa station. The analysis period is for five years from January, 2008, through December, 2012, and the observation point is Syowa station (69°00' S, 39°35' E, 18m), Antarctica. Because the relationship between the visibility and the wind speed changes by occurrence of blowing snow, we obtained occurrence conditions of blowing snow using the data of air temperature and wind speed (Nishimura and Maeno, 1988) and extracted the date and time from it. After examining monthly relations of wind velocity U (m/s) and visibility V (m), a difference was seen in comparison with an expression proposed by Maki (1971) of relationship between the visibility and the wind speed. Therefore after examining a ratio of increase of $\log(1/V)$ for the increase of $\log U$ to investigate how much difference it was quantitatively, it was found that the wind speed dependence of visibility varies seasonally. The visibility was inversely proportional to the fifth of the wind speed in Maki (1971), but the exponent indicating the wind speed dependence of visibility is not a constant (the fifth) through the year in this study. The exponent shows a bimodal distribution having two peaks in autumn from March through April and in spring from September through October. Because the influence such as a shape of snow particles or sunlight may account for this seasonal variation, we are pushing forward analysis now.

過去に行われた吹雪時の視程についての研究にはさまざまなものがあるが、南極の昭和基地での現地観測によると、視程 V (m) と風速 U (m/s) には以下の関係があることが報告されている (真木、1971)。

$$\log\left(\frac{1}{V}\right) = 5.00 \log U - 8.03$$

これは、1970年の5月から8月までの冬期データをもとにした研究である。本研究では、近年南極昭和基地で観測されたデータを整理し、視程の経年変化を検討する上で重要な季節変化について調べたので報告する。使用したデータは、南極気象資料の地上気象観測データである。解析期間は2008年1月から2012年12月までの5年間、観測場所は南極昭和基地 (緯度 69°00' S、経度 39°35' E、標高 18m) である。吹雪発生の有無で視程と風速の関係は大きく変わるため、気温と風速の値から吹雪発生の臨界条件を求めて (西村・前野、1988)、吹雪が発生している日時を抽出した。風速 U (m/s) および視程 V (m) の関係を月毎に調べた結果、真木 (1971) により求められた視程と風速の関係式と比べて違いが見られた。そこで、どの程度の相違なのかを定量的に調べるために、 $\log U$ の増加に対する $\log(1/V)$ の増加の割合を月毎に調べたところ、視程の風速に対する依存性に季節性が見出された。真木 (1971) では視程は風速の5乗に反比例するが、本研究では年間を通して一定値 (5乗) ではなく、南極の秋3~4月頃および春9~10月頃に風速依存性に強いピークが見られる二山型の分布となった。この違いは、雪粒子の形状や日射などの影響が考えられることから、現在引き続きその解析を進めているところである。

References

- Maki, T., Relationship between the visibility and the wind velocity in drifting snow at Syowa station, Antarctic Record, 42, 35-42, 1971.
- Nishimura, K. and N. Maeno, Discriminant function analysis applied to determining an initiation condition of drifting snow, Low temperature science. Series A, Physical sciences, 46, 111-117, 1988.