

## 南極氷床における降雪量推定モデルの開発 -その 1-

鈴木香寿恵<sup>1</sup>、本山秀明<sup>2,3</sup>、平沢尚彦<sup>2,3</sup>、山内恭<sup>2,3</sup>、榎本浩之<sup>2,3</sup>、  
田村岳史<sup>2,3</sup>、飯塚芳徳<sup>4</sup>、的場澄人<sup>4</sup>、樋口知之<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>統計数理研究所 <sup>2</sup>国立極地研究所 <sup>3</sup>総合研究大学院大学 <sup>4</sup>北海道大学低温科学研究所

### A development of snowfall estimation model for Antarctica –part1-

Kazue Suzuki<sup>1</sup>, Hideaki Motoyama<sup>2,3</sup>, Naohiko Hirasawa<sup>2,3</sup>, Takashi Yamaonuchi<sup>2,3</sup>, Hiroyuki Enomoto<sup>2,3</sup>,  
Takeshi Tamura<sup>2,3</sup>, Yoshinori Iizuka<sup>4</sup>, Sumito Matoba<sup>4</sup>, Tomoyuki Higuchi<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>The Institute of Statistical Mathematics <sup>2</sup>National Institute of Polar Research

<sup>3</sup>The Graduate University for Advanced Studies <sup>4</sup>The Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University

For forecasting and diagnosing on the climate change, we need to learn about the past climate change. The Dome Fuji (DF) ice-cores have been analyzed the time-series of oxygen isotopes as an index for temperature change. A dating model has been developed by the ICC members and cooperators from the Institute of Statistical Mathematics to revise the DF ice-cores ages for a better fitting to the absolute ages from the O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> (Nakano et al., 2014; Kawamura et al., 2007). The model could assume the accumulation rate for DF based on Bayes theory and ice-core data. However, we have no evidence to verify the supposed values. To add a kind of confidential interval for the assumed accumulation rate, we are developing a snowfall estimation model based on the machine learning technique and spatial statistics.

This model treats spatial patterns in the reanalysis meteorological data related to the snowfall over Antarctica. We estimate the accumulation rate from the spatial patterns using the snow stakes data, which has been obtained by the JARE from 1993 to the present. Suzuki et al. (2008) investigated the spatial patterns of geo-potential heights in the different weather cases and suggested the snowfall events had been brought by the cyclonic disturbances mainly in the coast region. This cyclonic pattern is composited one, but there should be some spatial patterns related to snowfall and moisture supply in the atmosphere, the sea surface temperature and the sea ice concentrations. After searching the best-fitted parameters to weight snowfall amounts for these patterns, we can translate the specific patterns to the accumulation amounts. First, we should investigate what has an effect on the snowfall and select the elements that should be included. Here, the results for this investigation would be presented.

将来の気候変動を予測し診断するためにはまず過去の気候変動を学ぶ必要がある。ドームふじアイスコアは気候変動の指標として用いられる酸素同位体比の分析を完了している。ドームふじアイスコアコンソーシアムの会員と統計数理研究所の協力者により、絶対年代である酸素窒素同位体比により整合的な年代を推定するモデルが開発されている (Nakano et al., 2014; Kawamura et al., 2007)。このモデルはアイスコアデータとベイズの定理に基づき、涵養量の時間変動を直接推定できる。しかしながら、この推定値を検証する観測データは存在していない。この、年代モデルにより推定された涵養量の推定誤差を与えるために、機械学習と空間統計学に基づく降雪量推定モデルの開発を進めている。

この降雪量推定モデルは南極氷床上での降雪に関わる客観解析気象データの空間分布を取り扱う。1993年から現在に至る日本南極地域観測隊による内陸旅行上の雪尺データを用いて空間分布から涵養量を推定するものである。Suzuki et al. (2008) は天候別のジオポテンシャル高度分布を示しており、沿岸域の降雪は主に低気圧性擾乱によるものであると示唆している。この分布はすべてのパターンを合成したものであるが、実際には、大気循環や海水面温度、海氷密接度などの雪や水蒸気の供給に関係するいくつかのパターンが存在すると考えられる。これらのパターンごとに、降雪量の重み付けが出来ると、特定の空間分布から涵養量の推定が可能になる。まずは、どの要素が降雪に影響があるのか調べ、モデルに組み込む要素の選定を行う必要がある。ここではその結果について示す予定である。

### References

Kawamura, K., et al. (2007), Northern Hemisphere forcing of climatic cycles in Antarctica over the past 360,000 years, *Nature*, 448, 912-916.

Nakano, S., et al. (2014), A method for dating of Dome Fuji ice core based on a state space modeling, in this symposium.

Suzuki, K., et al. (2008), Moisture transport to Syowa and Dome Fuji stations in Antarctica, *J. Geophys. Res.*, 113, D24114, doi:10.1029/2008JD009794.