

南極・昭和基地でみられた粗大化した雪粒子

竹内由香里^{1*}、荒川逸人^{2*}、山口悟³、伊藤陽一³

¹ 森林総合研究所十日町試験地

² 国立極地研究所

³ 防災科学技術研究所雪氷防災研究センター

* 第57次日本南極地域観測隊

Coarse snow grains observed at Showa Station, Antarctica

Yukari Takeuchi¹, Hayato Arakawa², Satoru Yamaguchi³ and Yoichi Ito³

¹ *Tohkamachi Experimental Station, Forestry and Forest Products Research Institute*

² *National Institute of Polar Research*

³ *Snow and Ice Research Center, NIED*

Coarse snow grains were observed at Showa Station, Antarctica, during the summer season of 2015–16. Large grains were observed with a size greater than 2 cm. To investigate the formation process of these coarse grains, the snowpack was observed in the plains in January 2016. The snow depth was 50 cm, and thick frozen ice layer that was too hard to dig with a shovel lay under the snowpack. The frozen layer was formed from snow that had been deposited during or before the winter of 2014 not during the winter of 2015, and had not melted during the summer. The frozen layer was found to be disaggregated when it was melted by direct solar radiation. The grains were larger than normal granular snow, and they each consisted of single crystals. Accordingly, we inferred a scenario of how these coarse snow grains formed: (1) The lower snow was immersed in standing meltwater during the summer season because the meltwater was stopped by rock or frozen soil at Showa Station. The remaining snow from 2014 was immersed in meltwater during the summer of 2015. (2) The remaining snow refroze at the beginning of the following winter and was covered by new snow. The snow grains grew coarse during this period.^{1),2)} (3) When the upper snow melted and disappeared in the following summer of 2016, the lower frozen layer came to the surface, and the grain boundary melted first by solar radiation. Therefore, the coarse grains were disaggregated as shown in Figure 1.

昭和基地の積雪は、風による吹き溜まりや吹き払いのため、場所によって積雪深が大きく異なる。夏期には融雪が生じ、夏が終わる頃までに消雪したエリアが広がっていく。そのような昭和基地において 2015–16 年夏期に、一部の積雪で粒径が非常に大きな粒子が見られた (Fig. 1)。大きいものでは粒径が 2 cm を超えていた。このような粒子が形成された過程を調べるために、広くて平坦な場所において 2016 年 1 月 21 日に積雪の断面観測を行った。観測時の気温は 2.1°C、積雪は全層 0°C のざらめ雪であった。粒径は全ての層で 1 mm 以上で大きめであったが、Fig. 1 の粗大化した粒子に直接結びつくような積雪ではなかった。このとき積雪深は 50 cm で、その下にスコップが刺さらないほど硬い凍結層があった。この凍結層は、2015 年冬期ではなく、2014 年以前に積もり、夏期に融け残って越年した雪であることに気づいた。凍結層上部の積雪を取り除いて観察した結果、日射が直接当たって融解すると粒子がばらばらになり、その粒径は通常のざらめ雪より大きなものであった。凍結層の薄片を作成して偏光板を通して観察したところ、大きな粒子は単結晶であり、単結晶粒子の周囲には水が再凍結した様子も見られた (Fig. 2)。以上のことから、粒子が粗大化したシナリオを以下のように推測した。昭和基地では夏期に積雪内を流下した融雪水が岩盤や凍土のためにすぐには地中へ浸透しない。そのため 2014 年以前に積もり、夏に融け残った下層の積雪は、長期間、0°C の水に浸かった状態になった後、再凍結して新たに積もった雪に埋まったと考えられる。この間に雪粒子が粗大化したと推測される^{1),2)}。翌年の夏になり上部の積雪が消えて、下層の凍結層が表面に現れて日射で融解する際に、氷の結晶粒界が先に融け、Fig. 1 のような粗大化した粒子がばらばらになって現れたと考えられる。

References

- 1) Wakahama, G., *Metamorphisms of wet snow.*, Low Temperature Science, Ser.A, 23, 51-70, 1965.
- 2) Tusima, K., *Grain coarsening of ice particles immersed in pure water.* Seppyo, 40(4), 1-11, 1978.

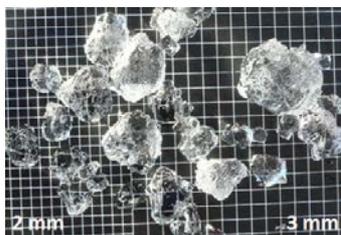


Fig 1. Coarse snow grains.



Fig 2. Thin section of the frozen ice layer.