

積雪温度勾配下における水蒸気移動とそれに伴う水安定同位体比変化 Water vapor transportation and change of water stable isotopes of snow due to snow temperature gradient

保科 優^{1*}, 山口 悟², 藤田 耕史¹, 佐藤 篤司², 本山 秀明³

Yu Hoshina^{1*}, Satoru Yamaguchi², Koji Fujita¹, Atsushi Sato², Hideaki Motoyama³

¹ 名古屋大学, ² 防災科学技術研究所雪氷防災センター, ³ 国立極地研究所

¹Nagoya University, ²National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, ³National Institute of Polar Research

夏季の南極内陸の表層積雪では、表面温度が -35°C と高い一方で、20 cm 深では雪温 -55°C と低く、深さ方向の温度勾配が大きい。このため、積雪内の雪粒子間の水蒸気移動が生じ積雪密度などに影響を与える。先行研究において、深さ10 cm の雪塊に、上部 -65°C 、下部 -15°C にすることで温度勾配をつくり、水蒸気の移動量としもぎらめの発達を観察している。この水蒸気移動に伴うしもぎらめの発達は、積雪の水安定同位体比にも影響を与える。

本研究では、積雪内の水蒸気移動量、水蒸気移動に伴う水安定同位体比の変化量をより明瞭に観察するため、日本の雪と南極の雪の同位体比の異なる雪の2層構造をつくり、雪温勾配での実験を行った。 $1.2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ の木材のケースにそれぞれ南極の雪と日本の雪を密度 300 kg m^{-3} 程度になるようにふるい入れる。ケースの底面は $100 \mu\text{m}$ のメッシュにすることで、雪粒子は通さないが水蒸気は通るようにする。日本の雪は2010年に長岡雪氷防災研で採取、 -50°C で保存したものである。南極の雪、日本の雪を2ケースずつ重ね、上下を冷却装置、鉄板で挟み、周囲を断熱材で覆う。これに 86 から 166 m^{-1} の温度勾配をかけ（雪温は -15°C から -8°C 程度）、 -20°C の低温室で1週間以上温度勾配をかけた状態にしておく。温度勾配をかける前後のケース内の雪の質量から水蒸気移動量、水安定同位体比から同位体比変化量を見積もった。

キーワード: 積雪, 水蒸気, 水安定同位体, 南極

Keywords: snow, vapor, water stable isotope, Antarctica