

南極ドームふじにおける極低温下での圧雪地盤造成実験

金高義（国立極地研究所）

1. はじめに：

ロータリー式除雪機によって飛ばされた雪は、本来の雪粒子の結合が切れる。そして、新たに雪粒子間の多くの接触面を持って再堆積した積雪は、時間とともに非常に硬くなることが知られている。この雪の性質を利用して、南極やグリーンランドの氷床上の設営では人工的な圧雪地盤が造成されてきた。日本南極観測隊でも温暖な沿岸部付近においては航空滑走路のための圧雪地盤造成の例があるが、寒冷な南極内陸部においてはこれまで例がない。

第54次南極観測隊において、南極の中でも最も自然環境が厳しい地域である内陸部・ドームふじ（標高：3810m，年平均気温：約 -54°C ）において、圧雪地盤造成実験を実施した。

2. 実験方法：

圧雪造成のパターンは、攪拌→積み上げ→踏み固め→一晩放置とした。輸送の関係上、雪の攪拌は人力で行い、30cmの積み上げ厚さの工区を造成した。

圧雪地盤造成時から1週間ごとにラムゾンデ硬度観測を実施した。また、圧雪地盤造成直後と三週目には断面観測を実施し、各深度ごとの密度、雪温、熱伝導率を計測した。

3. 結果と考察：

図1に圧雪造成直後から3週間後までの観測結果をそれぞれしめす。3週間でラム硬度は全層において増加したが地表面から10cmの間で最も顕著で、造成直後のラム硬度は100kgほどであったが、2週間後には400kgに増加し、3週間後には900kgにもなった。図1d)に大型輸送機C130が離発着するのに必要なラム硬度分布（Abele 1990）を合わせてしめす。C130の使用に必要な表面で500kgを十分に満たすことが確認でき、ドームふじにおいても圧雪地盤造成は可能であることが分かった。

積雪は、氷粒子が複雑に絡み合った網目構造を持つ。したがって、積雪は同じ密度であってもこの微細構造によって硬度が支配され、また、熱伝導や拡散現象などの物理的性質も変わる。造成直後と3週間後の断面観測結果において、全深度で密度はあまり増加しなかったが、熱伝導率はおおよそ40%の増加をしめした。これは氷粒子の結合が太く成長したた結果であると考察できる。

結合太さの成長の原因の議論は、発表で述べる。

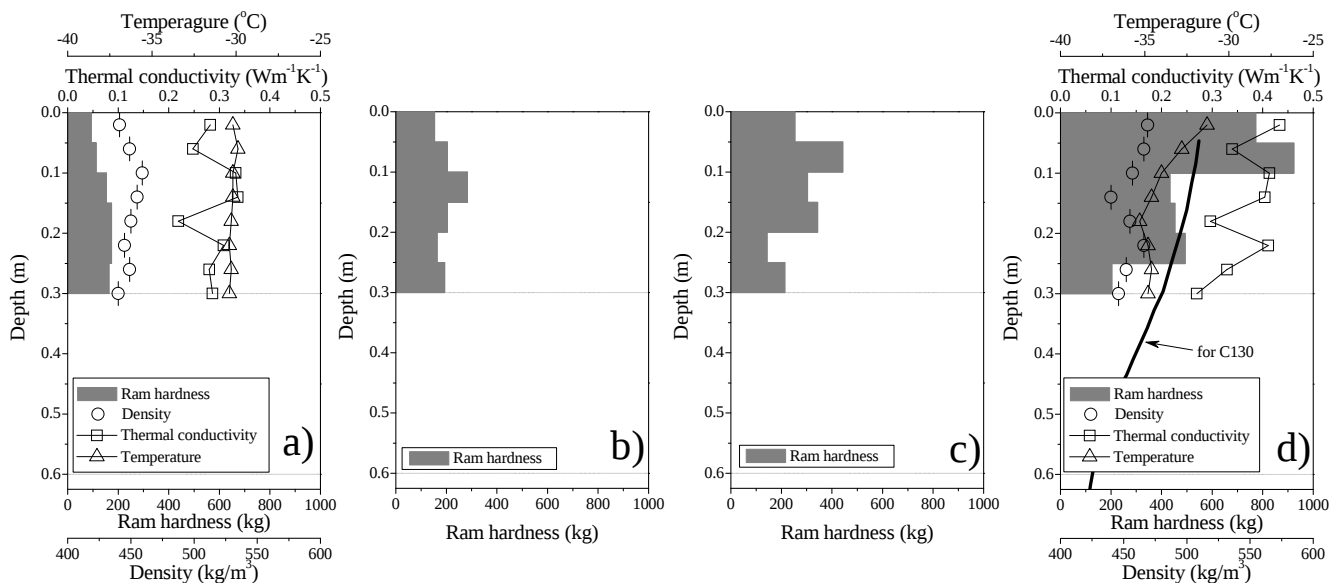


図1：実験結果；a)圧雪地盤造成直後，b)1週間後，c)2週間後，d)3週間後。