

氷のラボでの多様な雪氷体験
—産官学連携で行った雪と氷の価値化—
Snow and ice experience in the ice laboratory
- Regional promotion using characteristics of snow and ice
by an industry-government-academia research group -

中村一樹，山中康裕（北海道大学大学院地球環境科学研究院），佐藤志穂（北海道大学大学院環境科学院），田中大介，山岸奈津子（株式会社星野リゾート・トマム）

Kazuki Nakamura, Yasuhiro Yamanaka, Shiho Sato,
 Daisuke Tanaka and Natsuko Yamagishi

1. はじめに

一般に，雪氷には負のイメージがある．また，身近にある雪氷を利用しきれていない場合が多い．原因のひとつとして，雪氷のことを学ぶ場面が少なく，その価値に気付いていないことが挙げられる．

この課題を解決するために，占冠村トマムの氷のドーム群・アイスビレッジで，楽しみながら学ぶ場「氷のラボ」を企画した．雪結晶のレプリカ作成，雪結晶撮影などの雪氷体験，雪氷研究の展示などを通じて，観光客に楽しみながら学んでいただいた．さらに「雪の学校」と称し，氷のラボでの地元小学生への雪氷授業や，地域住民向けの講義を行った．

2. アイスビレッジと氷のラボ

2001年に21世紀国内最低気温 -35.8°C を記録した占冠村に位置するトマムリゾートでは，厳寒多雪地帯の特性を活かし，1997年以来，北海道東海大学（現東海大学）の研究プロジェクトとして，直径15~20mのアイスシェル（氷のドーム）が建設され，観光客が楽しむレジャー施設空間が提供されている¹⁾．

筆者らは，2011/2012冬期に，アイスシェルの一つを利用して雪氷体験をする場「氷のラボ」を制作し，観光客や地元住民の雪氷の学びを促進する取り組みを行った．氷のラボの実施に際しての関係機関と期間，開場時刻を表-1に示す．

表-1 氷のラボ実施概要

企画 監修	北海道大学大学院環境科学院 日本雪氷学会北海道支部 星野リゾート・トマム
協力	北海道開発技術センター ウィンターライフ推進協議会
期間 時刻	2011年12月23日~2012年3月 18日の17時~22時に開場

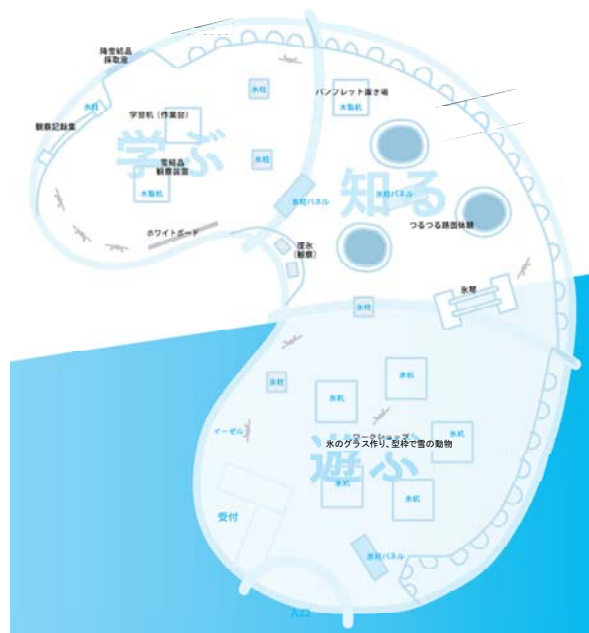


図-1 氷のラボ平面図

図-1 に示す氷のラボは、アイスシェル群で構成されるアイスビレッジの重要な要素「寒さ」を研究する場所であり、日本有数の寒さと雪と氷を楽しみながら学ぶことができるというコンセプトで実施された。

氷のラボがあるアイスシェルは、15mの異形ドームであり、「遊ぶ」、「知る」、「学ぶ」の3つのゾーンに分かれている。

「遊ぶ」ゾーンでは、氷のグラス作りや型枠を使った動物作りが体験できる。図-2 に示す「知る」ゾーンでは、雪氷の性質を体験し、つるつる路面の安全な歩き方や、トマムの雪（降雪・積雪・水資源・スキー場雪質）について知ることができる。図-3 に示す「学ぶ」ゾーンでは、トマムでの雪氷研究の参考資料となる雪の結晶の観察や写真撮影、雪結晶レプリカ作成の体験で、雪や氷の特性について学ぶことができる。



図-2 つるつる路面すべり止め効果体験



図-3 雪結晶レプリカ作成体験

3. 雪結晶レプリカ作成体験

雪結晶のレプリカを作成し、図-4 に示すストラップにして持ち帰ることができる体験を実施した。

雪結晶レプリカ作成に際しては、柳²⁾の光硬化樹脂を用いる方法と、平松³⁾の OHP シートを用いる方法を参考に、いくつか独自の工夫を行った。

図-5 に開催期間の初期にあたる 2011 年 12 月 23 日～2012 年 1 月 12 日の氷のラボ内と屋外で測定した 10 分間隔の気温測定値を示す。ドーム内は $-3\sim-5^{\circ}\text{C}$ 程度で安定しているが、開場している時間帯は、 0°C 前後まで上昇している日があることが分かる。 0°C 前後で光硬化樹脂を用いて雪結晶を硬化させると、硬化する時の樹脂の発熱により、雪結晶が融解する場合がある。安定して雪結晶レプリカ作成体験をしていただくために、冷凍庫内で光を当て硬化させる工夫を行った。



図-4 雪結晶レプリカストラップ

また、円形に切った OHP シートの上に雪結晶を置いて光硬化樹脂を滴下した後、同じ円形の OHP シートをカバーガラスのように重ねて置いて硬化させ、その後プラスチックストラップケースで挟み込む方法を開発した。OHP シートをカバーガラスのように重ねる独自の工夫を行うことにより、プラスチックストラップケース上に光硬化樹脂を直接滴下する必要がなくなるため、硬化に失敗してもプラスチックストラップケ

ースを無駄にせず、硬化作業を何度もやり直すことが可能になった。

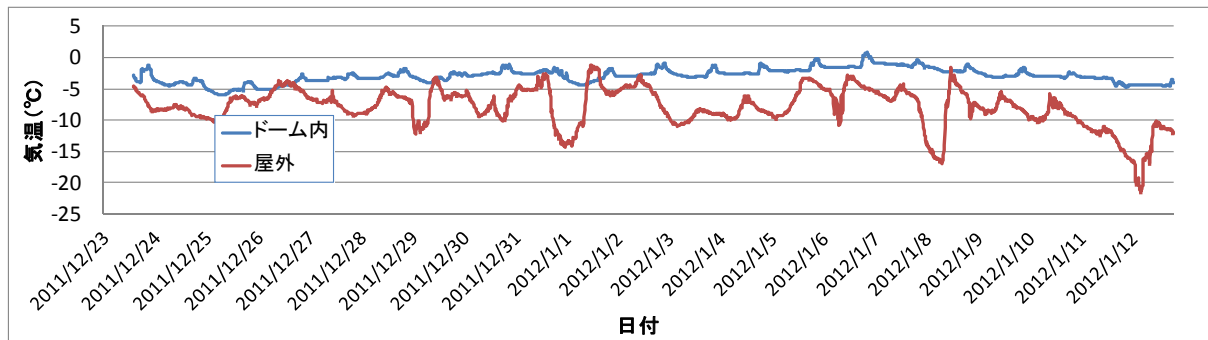


図-5 開催期間初期の氷のラボ内と屋外の気温測定値

4. 雪の学校

氷のラボを観光客に開場していない日中の時間帯を利用し、子ども達が地元の雪や寒さを学ぶ授業「雪の学校」をトナム小学校 5～6年 5名（2012年2月14日）、占冠中央小学校 4～6年 21名（2012年2月23日）に行った。

1) 雪を観察し、雪の特徴を知る, 2) 占冠の雪と人の生活と結びつける（水資源, 観光資源）, 3) 地元の雪を知ることにより、地元を誇りを持つきっかけとするということねらいとして、積雪断面観察、雪結晶レプリカ作り、及びアイスビレッジ見学体験を行った（図-6 参照）。

また、占冠村の子ども達だけでなく、2012年2月11日に開催された占冠村の大人向けツアー参加者に、氷のラボで展示の説明と雪の講義を行った（図-7 参照）。



図-6 子ども達への雪の学校



図-7 大人への雪の学校

5. まとめと課題

2011年12月23日～2012年3月18日の開催期間中、約3万5千人の観光客が「氷のラボ」を訪れた。また、地元占冠村の住民が「雪の学校」に参加した。

これらの取り組みは、テレビ、新聞等のメディアを通じて国内外に報道された。

老若男女問わず、入場者が一生懸命雪の結晶を探す姿、大きな樹枝状結晶が見えないことを悔しがめる様子、また雪や寒さの素晴らしさを嬉しそうに伝える氷のラボのスタッフ、雪の結晶のレプリカについて数多くの問い合わせなど、多くの人に雪と氷、そして寒さの違う側面を体験していただいた。体験した方からは、「雪の結晶を初めて見た.」、「雪をよく見るようになった。」などの声が寄せられた。

さらに、これまで気が付かなかった雪と氷そして寒さの教育、研究、及び経済的な

価値を見直すことができた。その結果、観光客の学び、地元住民の学び、そして氷のラボでの実践活動を通じた大学院生教育、研究に貢献することができた。

今後の課題は以下の通りである。

- ・展示のほかに、楽しみながら雪氷を体験する仕掛けを増やす。
- ・観光客、地域住民とともに雪氷研究を実施することができる仕組みづくり。
- ・解説員の増員により、観光客の雪と氷へのさらなる理解を促す。
- ・海外からの観光客へ対応。
- ・冬期の「雪の学校」、夏期の「雲の学校」、「川の学校」を継続することにより、地域の住民（大人、子ども）が、鶴川流域の水循環を体験し、地域への誇りを感じられる取り組みに発展させる。
- ・産官学それぞれに、経済的、教育的、研究面でのメリットをもたらす仕組みの構築。
- ・大学院生の実践的な教育の場として、さらに産官学連携の枠組みを活用する。

市民と雪氷研究が密接に関わった事例として、約 50 年前に故中谷宇吉郎教授の研究グループの樋口⁴⁾が、札幌市で実施した紙の雪実験（碁盤の目の札幌を活かし、飛行機から紙の雪を撒いて小学生が回収し、回収地点をメッシュマップ化し、雲から地面までの雪片の移動距離を確認した研究）を参考にした。

【参考文献】

- 1) 粉川牧, 2002: アイスシェル—北のトランジットリーストラクチャー, 冬の都市フォーラム論文集, 2002 年北方都市会議 IN あおもり, 163-168.
- 2) 柳敏, 2005: 光硬化性樹脂を用いた雪の結晶プレパラートの作成, 平成 16 年度東レ理科教育賞受賞作品集, 27-30.
- 3) 平松和彦, 2000: OHP シートによる雪結晶レプリカの活用, 日本気象学会春季大会講演予稿集, 81, 439.
- 4) 樋口敬二, 1989: 天から送られた手紙 小学生まで参加した雪の研究, へるめす, 19, 17-23.

【謝辞】

「氷のラボ」での取り組み実施にあたり、以下の皆様にご協力いただきました。

・一般社団法人北海道開発技術センター、ウィンターライフ推進協議会、北見工業大学高橋修平先生、NPO 法人雪氷ネットワーク秋田谷英次先生、名古屋大学名誉教授樋口敬二先生、田村拓也氏、山内幸子氏ほか株式会社星野リゾート・トマムアイスビレッジ担当スタッフ、北海道大学大学院環境科学院グローバル COE スタッフ、北海道大学 EPoCH（環境プロジェクトコーディネータープログラム）を受講した北海道大学大学院環境科学院・農学院大学院生、北海道大学持続可能な低炭素社会づくりプロジェクト、日本雪氷学会北海道支部、占冠村役場、占冠中央小学校、トマム小中学校

氷のラボでの雪の結晶写真撮影では、山内幸子様、三浦敦嗣様、田中駿汰様、前森大明様、中村光佑様、甲斐悠太郎様にご協力いただきました。

氷のラボ運営の基本となる気象データは、文部科学省気候変動適応研究推進プログラム(RECCA)北海道チーム・トマム観測所のものを使用しました。

皆様のご協力に感謝申し上げます。