

小樽軟石採石場で確認された氷筍の報告 - その 1 -

The report of ice stalagmite discovered at the quarry of Otaru freestone

安達聖 (防災科学技術研究所雪氷防災研究センター), 大鐘卓哉 (小樽市総合博物館)

Satoru Adachi, Takuya Ohgane

1. はじめに

冬期に洞窟やトンネルの出入り口付近で、床面から真上へ伸びる多数の氷柱が観察されることがある。それらは「氷筍」と呼ばれている。対馬ら¹⁾によると、氷筍は天井からの水の供給と適当な寒気があればトンネルの中のみならず、低温室・冷凍庫の床、橋の下、軒の下、岸辺などにも見られるなど、珍しいものではないとしている。

北海道においても大滝百畳敷洞窟、カルルス鉱山旧坑道跡、マッカウス洞窟などで無数の氷筍が見られることが知られている。氷筍を目当てにスノーシューハイクツアーなどが開催され、その神秘的な姿から多くの観光客を楽しませている。

本稿では、小樽軟石採石場跡地の洞窟で確認された氷筍について、小樽市の歴史的建造物を語る上で欠かすことのできない小樽軟石と併せ報告する。

2. 小樽軟石について

小樽市内には石造りの歴史的建築物が多数残されており、明治・大正期の洋風建築物の多くには、小樽やその周辺で採石された軟石が利用された。それらの軟石は軽石凝灰岩で、一般的な岩石に比べ空隙が多いため軽い上、硬くないことにより加工も容易で、耐火性と断熱性に優れている。そのため物資保管の倉庫などの石材に使用された。小樽軟石が使用された建築物の例として国指定重要文化財である旧日本郵船(株)小樽支店を図-1に示す。また、国指定史跡である手宮洞窟の陰刻画も、壁面が容易に削ることが容易な軟石であったため、1600年程前の人間が石斧で模様を刻むことができたとされている。このように小樽軟石は、現在においても小樽市の観光資源として大きな役割を果たしている²⁾。

3. 氷筍が確認された採石場について

氷筍が確認された採石場は、小樽天狗山山麓に位置し、小樽軟石の採石によって形成された人工洞窟である。そこでは1950年頃まで採石されていた。採石場跡地は私有地であるため、詳細な位置の表記は控える。氷筍が確認された採石場跡地には大小複数の洞窟があり、その内の大きな洞窟の一例を図-2に示す。図-2が示すように、この洞窟内の壁面や天井部は平たく掘削されている。床面は平坦ではあるが切り出された軟石の残骸が点在している。この洞窟は、崩壊の危険があるため詳細な調査は行われておらず、明治期の資料³⁾には、枝道がある2階構造で、奥行は約100mあると記されている。夏期の調査では採石場内における空気の流れは穏やかで、体感ではあるが湿度は高いと感じた。天井には水が染み出したと考えられる跡が多数見られたが、実際に水が滴り落ちる様子は観察でなかった。一方、小さな洞窟は溪流のすぐ近くにあり、奥行きは10m程度である。その壁面や天井の崩壊は著しく、夏期でも多くの水が滴り落ちる様子を観察できた。



図-1 現在の旧日本郵船(株)小樽支店



図-2 夏期の小樽軟石採石場内部の様子

4. 氷筈について

2011年4月18日の調査では、大きな洞窟において確認した氷筈は数十本で、入り口付近に散在し、図-3に示すように1m以上の高さに達するいびつな形、高さ数十cmほどの円錐形やいびつな円柱形などで、それらの大きさや形状は多様であった。一方、小さな洞窟における氷筈は百本以上確認された。それらは洞窟内に密集しており、図-4に示すように高さは1~2mにも達し、太く成長していた。いずれの洞窟においても、白濁したものや透明なものなど外見的特徴も様々であった。



図-3 大きな洞窟で確認された氷筈の様子



図-4 小さな洞窟で確認された氷筈の様子

5. 氷筈の結晶構造について

大きな洞窟で、図-5に示した透明度の高い4つの氷筈(2011A~D)を採取した。それらについて薄片を作成し、結晶構造の確認を行った。図-6にその偏光撮影写真を示す。これらの氷筈が比較的大きな単結晶の集合だということは明らかである。また、対馬・斉藤⁴⁾の結果と同様に、氷筈の下部では大きく成長した結晶の周囲を多数の小さな結晶が囲むように存在し、上部に向かうに従い結晶は大きく成長している。



図-5 大きな洞窟で採取した氷筈

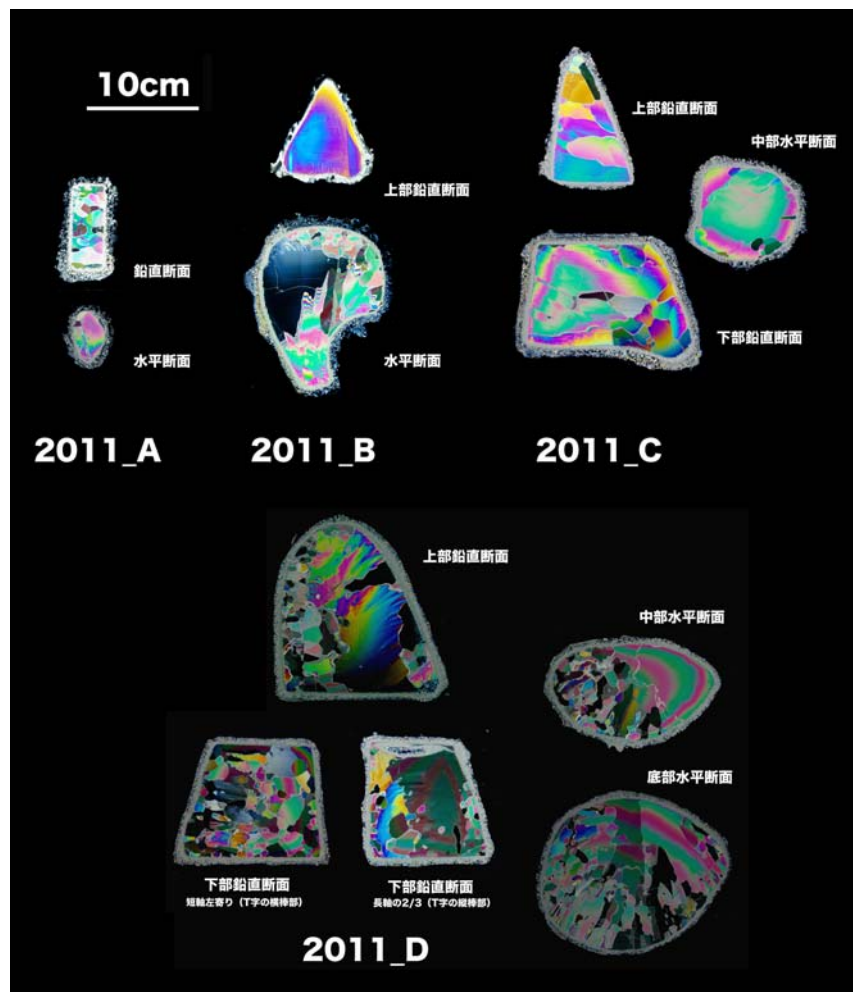


図-6 氷筈薄片の偏光撮影写真

6. まとめ

人工の洞窟である小樽軟石採石場においても氷筈の発生・成長が確認された。同一の採石場でも場所によって形成される氷筈は様々であった。今後は、冬期に定点カメラの設置と定期的な現地調査により、氷筈が発生・成長する期間とその成長速度を明らかにしたい。また、採石場内の温度、湿度を計測し、気象情報との比較を行い、氷筈の成長過程との関連性を調査していきたい。そして、一般的な岩石よりも空隙が多い小樽軟石の透水性との関連性についても調査していきたい。

小樽市総合博物館では市民への雪氷教育・啓蒙活動を行っている。その例として、小中学生を対象に行っている実験教室「ジュニア科学講座」では、氷筈と家庭用冷凍庫で作られた氷の薄片を作製し、それらを比較することによって、一見同じように見える氷でも結晶構造の違いがあることを紹介した。また、2012年1月に実施した一般公開イベント「冬だ！博物館へ行こう！」では、図-7に示すように氷筈を加工した氷板を用いチンダル像を発生させて市民に紹介した。

今後、氷筈にとどまらず、小樽運河でみられる氷紋や、小樽港でみられる蓮葉氷など、身近な環境にありながら見落とされがちな雪氷現象を広く一般に紹介したいと考えている。



図-7 氷筈に発生させたチンダル像を市民に紹介している様子

謝辞

小樽軟石採石場跡地の地権者の方には本研究を行うにあたり理解を示していただき、入城の許可をいただいた。北海道教育大学の尾関俊浩准教授には本稿の執筆において多大なる助言をいただいた。また、氷筈の保存および薄片作製に協力していただいた。さらに小樽市総合博物館職員とボランティアには現地調査に協力していただいた。関係各位に深く感謝します。

参考文献

- ¹⁾ 対馬勝年・中川正之・川田邦夫，氷筈，雪氷，1983，12，45巻4号，197-200
- ²⁾ 大鐘卓哉，火山からの贈り物・小樽軟石，小樽学，2012，2月号，12-14
- ³⁾ 小樽市博物館編，稲垣益穂日誌，1985，8巻，4-5
- ⁴⁾ 対馬勝年・斉藤好弘，氷筈の人口育成，富山県地学地理学研究論集，1996，第11集，142-147