

雪氷学習の可能性をさぐる (1)

平松和彦 (福山市立大学), 高橋修平 (北見工業大学)

1. はじめに…問題意識の所在

これまで雪や氷を題材にした教材作りやカリキュラムの検討は、北海道はもとより日本各地で研究され、学校現場で実施されてきた。しかしそのほとんどは、積雪寒冷地といわれる土地で雪という「地域素材」を生かすという視点に立つものであった。またそれは身近な自然現象を対象にして、本物に触れながら学ぶことができるという点で、理科教育の本来あるべき姿を体現しており、価値のあるものだった。¹⁾

一方雪の少ない温暖な地域において、雪や氷は教材としてどのような意味をもっているのだろうか。本稿では雪氷が地域限定の教育素材にすぎないのか、それとも季節や地域を問わず、授業に組み入れられる価値があるものなのか、という問題意識のもとで、学校教育や社会教育の場でどのような展開が可能なのか考えてみたい。なお、これまで雪の少ない地域における雪氷学習に教育的な視点から扱った研究はきわめて少ない²⁾

2 雪氷学習のもつ意義

無積雪の暖かい季節に、雪氷の実験や実習が科学普及イベントで公開される機会はこれまでも存在し、聴衆の反応はかなり良かった。それは第一に冷涼感があるという理由でとくに夏季に歓迎され、第二に小学校4年生で学ぶ水の三態変化に関する項目であること。第三に小学校で最初に出てくる実験らしい実験が、この水や氷を扱ったものであること。第四に意匠として、また透明感のある純粋なイメージの魅力に惹かれるなど、いくつかの要素の組み合わせによる。雪原の純白の世界や雪結晶のもつ対称性に対する憧憬も根底に流れていることもあるだろう。

雪氷学習は、本物を時価に観察することに重きを置けば、積雪期に現地において実施するのが望ましい。しかし年間計画など様々な条件を考慮すると、通常のカリキュラムに沿う形で授業に取り入れられる方が受け入れられやすい生徒の側も納得しやすい。一方で学習指導要領の枠に捉われすぎるとその展開には限界もある。

無積雪の地域において雪氷実験は意義があまり無いのだろうか？これまで各地で室内実験の出前授業を行ってきた結果、地域による反応の相違はほとんどなかった。逆に馴染みが少ないがゆえに、雪や氷に興味がそそられるという子供もいるし、また暑い時期だからこそ歓迎されるという場面もあった。物質の三態について指導する際、の固相水である「氷」に関する知識や、科学的な理解はきわめて重要である。

3-1 少雪温暖地域でも可能な実験の展開

屋外での直接観察が不可能な地域で実施可能な雪氷学習の形態は教室実験である。

³⁾ もう一つは低温室という施設を利用する方法である。ここでは低温室を利用する場合に可能な実験について考える。低温室は北海道大学低温科学研究所や、長岡市、新庄市の研究施設に附置されているものがあるが、教育の場で利用できる機会は限定さ

れる．唯一，公開される場合に中に入って低温を体感できる程度である．

3-2 科学館の低温室や家庭において実施可能な実験例

国内には数少ないとはいえ，低温室が設置されている科学館がある．紋別市オホーツク流氷科学センターの低温室は -20°C ，旭川市科学館の低温室は -30°C ，また今年3月に改築した名古屋市科学館に設置された低温室も -30°C に設定されている．この中で，いくつかの演示実験が可能である．また低温室の手前に設置されている前室があり，ここでも実験が可能である．旭川市科学館の前室は -5°C に設定されており，10人ほど収容できるので，過冷却水の凍結を目の前で見せるのに適している．

最近，科学館の低温室で簡単に行った実験を2例紹介する．

(1) 復氷

雪結晶，過冷却水の凍結実験，氷晶の発生の観察などを扱った一連の室内実験の際に，教室の前方に一台復氷実験の装置を設置して，観察できる環境をつくってきた．これはとても簡単な実験であるにもかかわらず，生徒らの反応はたいへん良い演示実験の一つである．圧力による融点降下について実物を見ながら説明できるだけではなく，氷塊に食塩を一つまみ置くと，眼前で溶解によって表面に穴ができていく様子が観察され，歓声があがることもしばしばである．また，この実験を低温室で行うと針金はそのまま保たれるから，常温での実験と比較できる便利な対照実験になる．

(2) 焼結

一般の家庭用冷凍庫でも簡単に行える実験であるが，科学館の低温室を利用すればいろいろなサイズの氷片を使って長期間放置するだけの簡単な実験を実施できる．右に100日以上経過した写真を示す．これまで書籍などで紹介されてきた氷の焼結の写真は小さなサイズの氷球を使ったものが多い．⁴⁾

ところが最近ではコンビニで直径4 cmほどの球形の氷が袋にはいった状態で販売されているので，これを家庭用冷蔵庫のフリーザーや，科学館の低温室に放置しておくだけで，焼結現象を簡単に確認できる．



写真1 (焼結の実験)

4 今後の展開と可能性について

雪氷を一括して扱うと，積雪地域と非積雪地域での扱い方に違いがでてくるが，氷だけに絞ればやや扱い方は変わってくる．一例を挙げると，氷室の分布は全国に広がっているので，科学史的に扱えるテーマの一つである．また雪にはなじみの少ない地域では水をキーワードにした授業の構築の際に雪や氷が非常に有効な教材になり得る．

今後，教育現場での実態を把握しながら，同じテーマで更なる議論をすすめたい．

【参考・引用文献】

- 1) <http://yukipro.sap.hokkyodai.ac.jp> 「北海道雪たんけん館」などのHP
- 2) 木下博義，平松和彦 2000：少雪地における雪氷学習，理科の教育，579，712-715
- 3) <http://bit.ly/hlfz0d> 筆者らの一人平松による「雪氷実験室」のHP
- 4) 前野紀一，1981：氷の科学，北海道大学図書刊行会