

冬の気象の教材化

高橋 庸哉*

1. はじめに

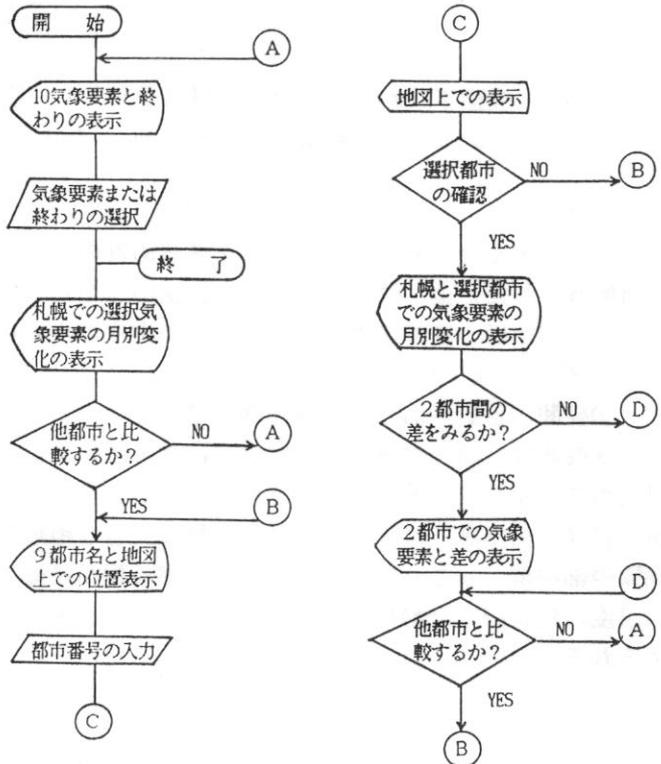
北国に住む人々にとって、身近な現象である“冬の気象”を科学的な眼で見直すことは極めて重要なことと考えられる。また、児童・生徒に対する科学教育という視点に立てば、身近な現象は理解が容易で科学的なものの見方を養うのに最適な教材となり得る。

本報告では“冬の気象”に関する教材開発について報告する。

- ◎ “札幌の気候”を理解させるためのCAI教材
- ◎ 身近な材料を使っての雪結晶レプリカ液の改良

2. “札幌の気候”を理解させるためのCAI教材

《気候表》を使って、各種気象要素の月別平年値(1951～1980)をグラフにすることは児童・生徒の住んでいる土地(ここでは、例として札幌)の気象を理解させるのに効果的である。しかし、作業に時間がかかるため、グラフ化できる気象要素の数は限られ、他地点との比較を十分に行うことはできない。そこで、パソコンを使ったCAI教材(“札幌の気候”)を試作した。



* 勤務先：札幌市青少年科学館

図1 CAIソフト“札幌の気候”フローチャート

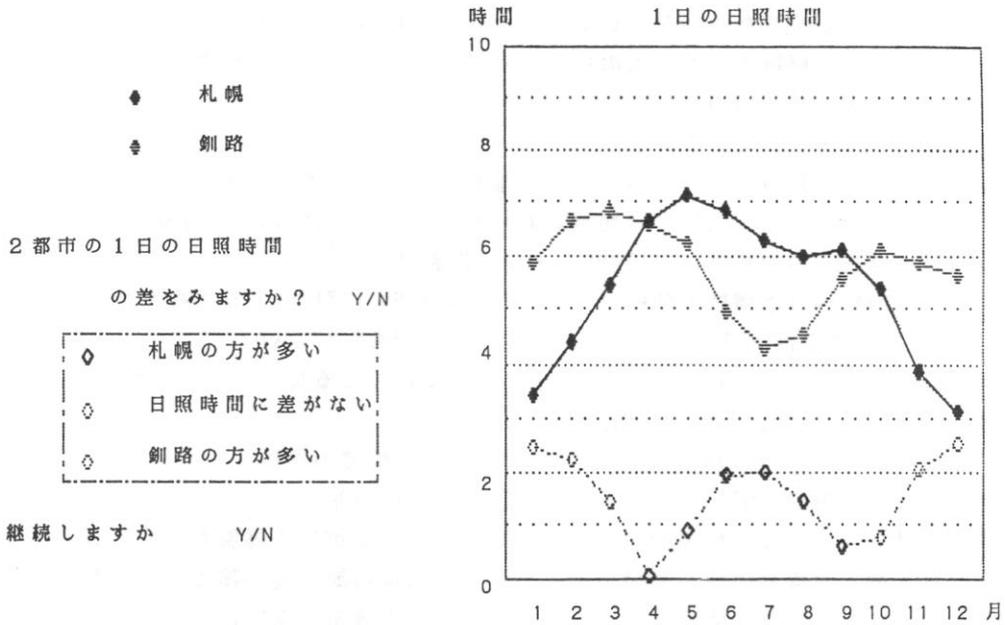


図2 CAIソフト“札幌の気候”の表示画面の例（実際の画面はカラー表示）

プログラムは札幌の各気象要素の月別平均値をグラフにするもので、他都市との比較ができるようにした。図1はプログラムの流れを示したものである。選択可能な気象要素は次の通りである：1.平均気温，2.最高気温，3.最低気温，4.降水量，5.相対湿度，6.雲量，7.1日の日照時間，8.風速，9.1カ月に降った雪の深さ，10.降雪日数。比較する都市を選ぶ際には、日本地図がCRT上に表示され、都市の位置を示した。比較する都市は次の通りである：1.旭川，2.函館，3.釧路，4.東京，5.新潟，6.長野，7.大阪，8.広島，9.那覇。2都市間の値の差は絶対値で示した。また、2都市の気象要素は色分け表示した。

図2は表示画面の例で、札幌の1日の日照時間を釧路の値と比べたものである。札幌の方が夏に日照時間が2時間程長く、逆に冬には釧路の方が2.5時間程長いことが示されている。このプログラムによって、気候の特徴を視覚に訴え、直感的に理解させることができるようになった。

3. 身近な材料を使っての雪結晶レプリカ液の改良

雪結晶のレプリカ法はSchaefer(1941)によって開発されたもので、雪結晶をプラスチックの膜で被い、その表面構造をかたどったものである。身近で親しみやすく、冬の自由研究などで極めて人気の高い教材の一つであるが、使われている薬品の入手が一般には困難なこと・水分によって白濁が生じるなどの問題点があり、あまり普及していない。そこで、

これらの欠点を克服するために新しいレプリカ材料の検討を行った。******

雪結晶のレプリカ材料として、次の組み合わせが適当であることがわかった*******：

◎ポリスチレン+1,1,1-トリクロロエタン

◎アクリル+メチレンクロリド

これまでのレプリカ材料(ポリニフォルマル+二塩化エチレン)に比べて、次のような利点がある。

- 材料の入手が容易：ポリスチレン…発泡スチロール・カセットテープの箱, アクリル…工作材料, 1,1,1-トリクロロエタン…修正液の薄め液, メチレンクロリド…アクリル接着剤
- ポリニフォルマルは水溶性不純物(ポリアルコール・ポリニフアセート)を含むため、その溶液は僅かな水で白濁するが、ポリスチレン・アクリルでは白濁を生じない。
- 二塩化エチレンを用いた場合には結晶の角が溶けて丸くなる欠点があったが、1,1,1-トリクロロエタンは水の溶解度が低く、結晶が溶けにくい。
- 1,1,1-トリクロロエタン・メチレンクロリドは二塩化エチレンより低毒性で不燃性。
- メチレンクロリドは融点(-95.1℃)が低く、低温まで使用可能。

図3は雪結晶レプリカの作製例である。結晶の表面構造が良く再現されている。メチレンクロリドを使った場合には、蒸発が速いので二次的な結晶成長が起こることがあるので注意を要する。尚、レプリカ液を入れる容器として、点滴瓶が良いこともわかった。点滴瓶からスライドガラス上に液をたらし、楊子でのぼすだけで良く、倒してもこぼれにくい利点もある。

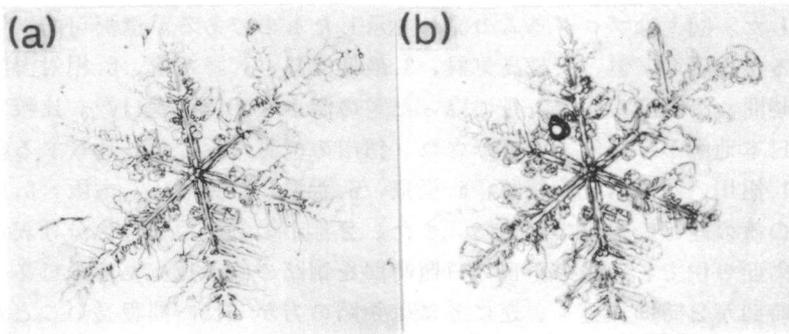


図3 雪結晶のレプリカ作製例：(a)レプリカ前 (b)できたレプリカ。
ポリスチレンの1,1,1-トリクロロエタン10%溶液使用。雪結晶の直径約4mm。

****** 雪結晶レプリカ法の改良に関する詳細は拙著論文を御参照下さい。

Takahashi, T. and N. Fukuta, 1988: Ice crystal replication with common plastic solutions. J. Atmos. Oceanic Tech., 5, 129-135.

******* 既存の製品(スプレ糊：商品名3M-55)をそのままレプリカ液として使用することも可能である。アクリル糊を1,1,1-トリクロロエタンで溶かしたものであるが、濃度が高いのでやや固いのが難点である。