

雪や氷による空気の流れの教材化

大久保 政俊・村上 俊一・永田 敏夫（北海道立理科教育センター）
中里 勝平（北海道教育大学付属函館中学校）

小学校の理科教育では、自然に親しみ、観察や実験などの直接経験を通して科学的な見方、考え方を育むことが大切である。この点から北海道の地域性を生かして、雪や氷に親しむ学習活動はまたとない機会である。ここでは、1996年に北海道立理科教育センターで行われた小学校高学年の児童と親を対象にした「親と子の理科教室」の中から雪と氷による空気の流れを利用した教材の概要とそれによる児童の学習活動を報告する。

1 はじめに

科学技術の進歩、それに伴う情報化などの社会の変化やこれまでの学習の実態の反省から小学校の理科についていくつかの改訂の基本方針があげられている。

- (1) 自然に親しみ、観察、実験などの直接経験を通して、問題解決の意欲や能力を育て、科学的見方や考え方を育てる。
- (2) これまでの理科が自然科学の成果としての知識の伝達や記憶に偏りがちで日常生活との結びつきに欠けていた点を補い科学を日常の生活に適用、応用できることに力を入れる。特に日常生活と密接に関連する地域の自然を生かした学習活動を重視する。
- (3) 創造的な能力を高めるため、科学の原理や技術と結びつける物づくり、製作活動を重視し、「～の性質を利用して物を動かすものが作れること」などの応用、発展的内容を導入する。

以上の小学校理科に関する改善の視点を踏まえ、冬の北海道の自然を生かし氷や雪を使った製作活動ができないものか、理科センターでの関連する講座の実施内容を検討してみた。

2 「親と子の理科教室」の流れから

1994年、秋田谷英次氏らの提唱する雪と親

しむ活動についての短期研修講座での講演を皮切りに理科の授業の中で雪や氷に親しみを持たせる実験・観察学習の具体的な指導法に関する講座が始まった。

具体的内容は前回の本誌を参考願いたい。教員を対象とした研修講座のほかに小学校高学年の児童とその親を対象にした「親と子の理科教室」でも冬の素材を使った具体的活動を実施してきた。その中ではイグールづくりやスノーランタンづくりなどの静的なものづくりはあったので、教材をより動的なものへと視点を変えて広がりを求めることにした。

小学生5、6年生を対象として雪や氷を利用してものを動かすものづくりを検討した結果、雪や氷によって冷やされた気流を利用して物を動かすことができないだろうかと考えた。暖かい気流、例えば水蒸気によって風車を回したり、タービンを回したりなど日常的にも応用面でも児童は理解しているが、反対の冷たい気流でも風車を回すことができるのではないかと考え試みた。その際、できるだけ身近にある材料で誰でも簡単にでき、かつ児童が自分の発想を大切にバラエティに富んだものを作るようにする工夫の余地も残すことを心掛けた。

3 雪や氷による気流の教材化

今回の親と子の理科教室で使ったテキストの内容を以下に載せる。

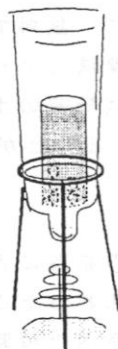
実験 冷たい気流で風車を回してみよう
用意するもの

ペットボトル、アルミかん、三きやく、
カラーピン、ねん土、雪、氷、塩

つくり方

- 1 ペットボトルの底の部分を取り取る。
- 2 実験台の上の三きやくにペットボトルをさかさまに立て、テープで三きやくにはりつける。
- 3 紙で風車をつくり、ペットボトルの下にくるように、カラーピンの先で風車をささえ、カラーピンをねん土を使って実験台に固定する。

- 4 ふたを取り取ったアルミかんに雪(氷)と塩を等量入れる。
- 2のペットボトルの中にアルミかんをいれる。
- 5 冷たい空気が下に流れて風車が回るようにしようせつする。



考えてみよう。

風車がどちらの向きにまわるか、考えてみよう。

4 子供たちの主体的な活動

製作を通して子供たちは冷たい気流が予想以上に強く風車を回し、そのままにしておくと2~3時間も回り続けていることに驚いた。やがて、風口に手を当てて気流の冷たさや勢いを感じはじめた。さらに下向きの気流が起きていることに気づきはじめた。

また、テキストの図には風車としてラセン状の形を載せたが、いろいろな形の風車を作ってより早く回るような工夫をはじめた。

さらに子供たちは空気が空き缶の縁で冷やされて、下降気流が発生することがわかると雪や氷を缶一杯に詰めたり、短い空き缶ではなく長い空き缶を使ってより強い気流を起こそうと工夫をするなど主体的に活動していた。

5 教材の応用性・発展性

同じ装置で空き缶の中に雪(氷)の代わりに熱湯を入れると上昇気流が生じることがわかる。これによっても風車を回すことができる。熱湯を使うと風車が逆向きに回転するが、雪(氷)を使った場合と違ってすぐに回らなくなってしまう。温度の高い水(液体)は熱が逃げやすく温度がすぐ下がるが、雪や氷はなかなか温度が上がりずらく変化しないことがわかる。以上のことを環境とからめると雪や氷は気候(温度)の変化に対して安定性をもたらしていることがわかる。また、高気圧と低気圧の違いにふれることもできる。

エネルギーとのかかわりで考えると雪(氷)は安定した低熱源である。この点から考えると小学校のみならず、高校物理の熱の分野での良い教材でもある。

6 おわりに

北海道の地域性を生かし雪や氷を使ったものづくり製作活動を試みた。簡単であるが、いろいろと児童の主体的な問題解決活動を引き起こすことができた。またエネルギーや環境とのかかわりでこの教材を発展できる可能性があり今後の実践を検討したい。

[参考文献]

- 1) 雪を考える会 雪と遊ぶ本 改訂版 (社)雪センター 1992
- 2) 木下誠一 雪と氷のはなし 技術堂出版 1988
- 3) 中里、河原、永田 冬の自然の物理的視点からの教材化について 北海道立理科教育センター研究紀要第7号 1995
- 4) 永田、中里、河原 雪や氷に親しむ教材の理科教育への活用「北海道の雪氷」1994