

示温ペーパー「サーモン」を用いた 第4学年「ものの温まり方」の授業実践

佐野 正樹

小学校第4学年「ものの温まり方」の学習では、金属、水、空気を温めそれらの変化の様子を調べ性質について考える単元である。金属、水、空気それぞれの実験の仕方が違うと、児童は見通しを持ち取り組むことが難しくなる。そこで、本単元を貫いて示温ペーパー「サーモン」*1)を使用することにより、見通しをもち問題解決に取り組むことができると考え、授業実践と検証を行ったので報告する。

[キーワード] ものの温まり方 示温ペーパー サーモン 見通し 実験の計画

はじめに

小学校第4学年A(2)、「ものの温まり方」は学習指導要領上、「金属、水及空気を温めたり冷やしたりして、それらの変化の様子を調べ、金属、水及び空気の性質について考えをもつことができるようにする。」とされ、「イ 金属は熱せられた部分から順に温まるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まること。」を指導することになっている*2)。

この学習において、教育出版の教科書では、次のような実験で調べることになっている。

金属	板と銅の棒にろうを塗り、一部を熱し、溶ける様子を調べる。
水	試験管の中に、示温テープを貼ったガラス棒を入れて加熱し、示温テープの色の変化を調べる。
空気	水槽に熱源として白熱電球を入れ空気を温め、温度計で温度を調べる。

金属、水、空気のそれぞれで実験方法が違うために子供は実験の計画を立てる時に見通しをもち、取り組むことが難しい。

そこで、児童が見通しをもって取り組むことを目的に、単元を貫く同一実験教材として、北海道立教育研究所附属理科教育センターの理センハンズオン教材で紹介されている示温ペーパー「サーモン」を使用する計画を立て、実践を行うことにした。

1 示温ペーパー「サーモン」の利点

示温ペーパー「サーモン」(以下サーモン)の利点として、次の5点がある。

- ①比較的どの学校にも準備されている示温インクを用いて作成することができる。
- ②作成が容易である。
- ③実験結果が視覚的にわかりやすく、短時間で結果が出る。
- ④繰り返し実験をすることができる。
- ⑤金属、水、空気すべてを「サーモン」で実験をすることにより、見通しをもって実験の計画を立てることができる。

2 サーモンの作成方法

(1) 準備するもの

- ・示温インク ・ラミネート ・はけ
- ・インクジェットシール用紙 ・ハサミ

(2) 作成手順

- ①インクジェットシール用紙を用意し、示温インクの原液をはけで塗る。
- ②ある程度乾いたところで再度塗り重ねる。
- ③この作業を3回以上繰り返す。
- ④完全に乾かした後に、実験に必要な大きさに切る。

※以下はラミネートをする場合の工程

- ⑤切り取った示温インクが塗布されたインクジェットシール用紙をラミネート加工する。

- ⑥触った時に怪我をしないようにラミネートの角を丸くする。



図1 示温インクを塗布し乾燥している様子

3 単元の指導計画

単元名 「ものの温まり方」(教育出版)

単元の目標

金属、水および空気をあたためて、それらの温まり方を物質の性質と関係づけながら調べ、見出した問題を興味・関心をもって追求する活動を通して、金属、水および空気の性質についての見方や考え方をもちることができるようにする。

単元の指導計画

教科書の単元構成を基に構成し、進めた。

- ①ものの温まり方に興味をもち、問題づくりをする。
- ②金属の板や棒の一部を熱した時の温まり方を予想し、どのようにあたたまるかを銅板に塗ったろうとサーモンを使って調べる。
- ③試験管に入れた水の一部を熱したときの温まり方を予想し、どのようにあたたまるかをサーモンを使って調べる。
- ④熱せられた水が動くかどうかをサーモンや示温インクを使って調べる。
- ⑤ペットボトルに火をつけたろうそくを入れサーモンを使って空気の温まり方を調べる。

- ⑥金属、水、空気の温まり方を整理し分類する。
- ⑦身の回りのものの温まり方について、金属、水、空気の性質と関係付けてとらえる。
- ⑧単元のまとめをする。

4 授業の実際について

(単元の指導計画①～⑤について報告する)

①単元全体の問題づくり

「何かものを温めたことはありますか。」と今までの経験を想起させる発問をしたところ、次のような発言があった。

- フライパンで卵焼きを焼いた。(金属)
- ホットケーキを焼いた。端に置いたらお母さんに怒られた。(金属)
- 部屋を暖めるためにストーブをつけた。(空気)
- 栗をゆでた。(水)

この発言をもとに、本単元で扱う問題を作成し、金属、水、空気の順番でものの温まり方を実験して確かめることにした。

②金属はどのような順で温まるのか

「金属はどのような順で温まるのか」の問題に対して、次の2つの予想が出された。



図2 ②金属はどのような順で温まるか板書

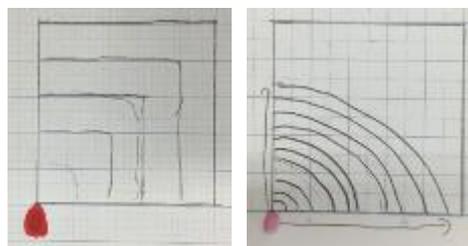


図3 金属はどのような順で温まるか予想

この予想が正しいか確認をするための実験の計画を立てる段階では、児童から教科書に書かれているろうを塗り、溶け具合を見るという

意見が出され、実験を行って確かめることにした。

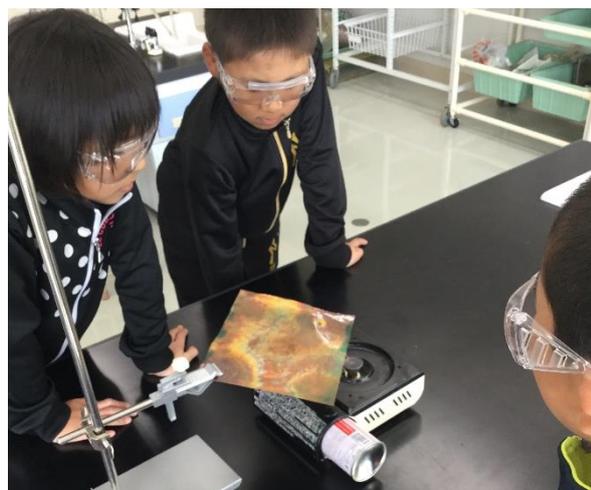


図4 金属の温まり方をろうで調べる実験

また、教師側から、「サーモン」を提示し、金属がどのように温まるのかを確かめる実験を行った。



図5 「サーモン」で再実験

2つの実験の結果から、「金属は温めたところから丸く全体に広がっていく」とまとめた。また、「サーモンの方が色の変化があるので、温度がどのように変わったのか目で見てわかりやすい」という感想があった。

③水はどのような順で温まるのか

「水はどのような順で温まるのだろうか」という問題に対し、児童は「サーモンを使うと水の温度変化を見ることができるのではないか」と考え、実験の計画を立てた。

また、「金属の時の同じように熱した部分か

ら温まる」と「上から順に温まる」という2つの予想が出された(図6)。

水が上から順に温まっていくことをサーモンの色の変化と関連付けることで、結論を導き出すことができた。

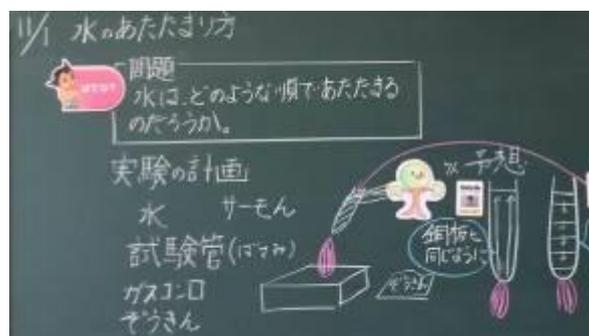


図6 「水が温まる順」の板書

④熱せられた水がどのように動くのか

「あたたかい水はどのように上にいくのか」という問題に対し、試験管の時に使用したサーモンをビーカー側面に複数貼り、銀色の絵の具を水に少量溶かして水の動きをみる実験と、示温インクを水に溶かして動きをみる2つの実験が出された。



図7 「水の温まり方」板書

今回、サーモンを用いた実験は担任が演示で行い、示温インクの実験は児童が行うことにした。サーモンを用いた実験では、「上の方から色が変わること」を確認できたものの、水全体の動きは確認しづらかった。一方、示温インクの実験は色の変化した部分の動きを確認することができた。

実験結果から、「熱せられたところから上に上がり、そこで広がり下に動く」と結論を導き

出すことができた。



図8 「水の温まり方」まとめの板書

⑤空気はどのような順で温まるのか

「空気はどのような順で温まるのだろうか」という問題に対し、児童は「金属のように熱せられたところから順に温まる」「水のように温められたところから上にいき上から順に温まる」「周りから順に温まる」という予想を立て、理科室内のストーブをつけて温度変化を調べる実験を計画した。

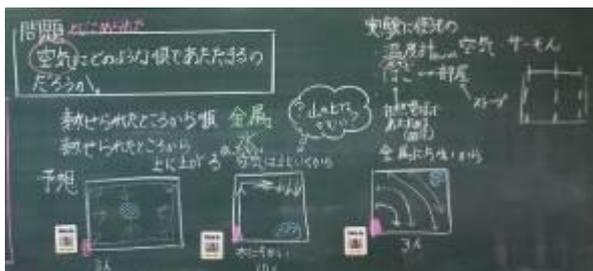


図9 「空気が温まる順」板書

温度計を教室の天井近くに5本、中程に5本、床の近くに5本の計15本吊り下げ、温度変化を調べた。その結果、天井近くの全ての温度計が20度を示した。理由を話し合った結果、児童は「ストーブには、ファンがついているので循環してしまっただけではないか」と考えた。本時の実験結果をもとに、結論を導き出すことは難しく、再度別の方法で検証することにした。

⑥【再実験】空気はどのような順で温まるのか

前時の再実験として、ペットボトルの中でろうそくを燃やし、4隅に貼ったサーモンの色の変化を調べる実験方法を提示した(図10)。

上から色が変わっているという結果から、児童は「空気は水と同じように、あたたかい空気は上に動く。その後、下にじわじわ広がってい

く。上から順に温まる。」とまとめた。



図10 サーモンとペットボトルを用いた実験

5 成果と課題

○本単元を貫いて「サーモン」を使用したことで、「サーモンで水が温まる順を調べることができるのではないか。」と既習事項を振り返り、見通しをもって実験を計画する能力の高まりを感じた。次の「ものの温度と体積」でも「空気を温めた時と同じように水を温める実験を考えよう。」と実験を計画することができた。

○本単元を貫き「サーモン」を使用し、言語活動を充実させることで意欲的に学ぶことができた。学習したことと生活との関連について考える場面では、「ホールの上部にはファンがついて、暖かい空気を下に下ろしているんだ。」と発言が出るなど、探究することができた。

●空気はどのような順で温まるのかを確かめる実験をこちらから提示する流れとなってしまった。児童が実験を計画できるよう指導していきたい。

謝辞

本紀要の執筆にかかわって、貴重な御助言をいただいた、理科教育センター職員の方々、実践を交流し合い、刺激を与えてくださった各管内の小学校理科サポートリーダーの諸先生に心より感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 北海道立教育研究所附属理科教育センター ハンズオン教材 示温ペーパー「サーモン」
- 2) 文部科学省 小学校学習指導要領解説「理科編」2008

(さの まさき 網走市立西が丘小学校)