

## 「金属の体積変化が水より小さい」を実感できる授業

-新教材「鉄球+水」を用いた小学校4年「もののかさと温度」について-

○黄川田泰幸<sup>A</sup>, 藤崎聰美<sup>B</sup>, 菊地洋一<sup>C</sup>, 村上 祐<sup>C</sup>  
 KIKAWADA Yasuyuki, FUJISAKI Satomi, KIKUCHI Yoichi, MURAKAMI Tasuku  
 岩手大学教育学部附属小学校<sup>A</sup>, 岩手大学技術部<sup>B</sup>, 岩手大学教育学部<sup>C</sup>  
 【キーワード】 小学校理科, もののかさと温度, 教材開発

### 1. はじめに

小学校4年生の「もののかさと温度」で教科書に記載されている実験は、空気や水が入っている容器を湯に浸して体積が膨張する様子を観察する一方、バーナーで加熱した金属球が金属輪を通るか通らないかを確認するものである。しかし、このような教科書通りの実験では「実験方法・温度が異なる」ため、「空気・水・金属の温度による体積変化の順序」について大半の児童は戸惑っていることがわかった<sup>1)</sup>。そこで同一の実験方法で金属の体積変化が小さいことを確認できる教材<sup>2)</sup>を用いて演示すると、子供たちはこの順序をよく理解した<sup>1)</sup>。

本研究は、この新教材（3本の試験管に「空気」、「水」、「水+鉄球」をそれぞれ入れ、膨張実験する）を取り入れて、「金属の体積変化が水よりも小さい」を実感できる授業のあり方を探ったものである。

### 2. 授業計画・実践とアンケート調査

新教材を単元「もののかさと温度」のどの段階で使用するのが効果的か検討し、次の2通りの授業を計画・実施した。

授業計画①：「空気および水は暖められるとどうなるか」の学習後に、新教材による学習

授業計画②：従来通りの授業の「単元のまとめ」場面で、新教材による学習

また、どちらの授業計画でも、新教材を用いる実験の前と、単元終了時のまとめの段階で、ものの膨張に関するアンケート調査を行い、子供たちの認識の変容を調べた。

①では、空気と水を温度変化させたときの体積変化を確認した後、＜事前アンケート＞、新教材を使用して「金属の体積変化が水より小さい」ことを導く。この後、通常の金属球の膨張実験で、金属も高温にすると膨張することを確認する。＜事後アンケート＞

②では、教科書通りに空気、水および金属の膨張実験を行った後、「空気・水・金属の体積変化の順序」について、児童の考え方を確認す

る、＜事前アンケート＞。次に、新教材による実験・学習を行い、体積変化の順序について再確認させる。＜事後アンケート＞

### 3. アンケート結果から

①の授業クラス（42名）では、Q1「温度が変わるとかさが最も変わるもののは？」に対して事前・事後ともほぼ全員が「空気」と答えており、Q3「温度が変わってもかさが最も変わらないものは？」に対しても、事前・事後でほとんどが「金属」と答えていた。これに対して、②の授業クラス（70名）では、Q1の事前で「空気」79%，「金属」13%，「水」6%と分かれていたのが、事後でほぼ全員が「空気」となり、Q3でも事前で「金属」57%，「水」28%，「空気」12%であったのが、事後では96%が「金属」と答えた。このように、①と②の授業で子供たちの認識および変容に大きな違いが見られた。

### 4. まとめ

授業①で、金属の実験をやっていない段階にもかかわらずQ3で「金属」と答えているのは、日常生活の経験等からの「素朴概念」の表れとみることができる。その素朴概念が、金属球の膨張実験をすると搖らいでしまうことが、授業②の結果から明らかである。しかも、Q1に対しても大きな影響を与えている。本実践の結果も、金属球の膨張実験でこの単元を終わると子供たちに戸惑いを与えることを示している。

新教材を用いた実験の位置づけは、①では実験結果の科学的思考による素朴概念の確認であり、②では戸惑いの修正とともに、その原因の明確化である。どちらの授業でも「金属の体積変化は小さい」を実感できたと思われる。

### 参考文献

- 1) 藤崎聰美, 村上 祐, 「金属の体積変化は水より小さい」を確かめる教材を用いた授業, 初等理科教育, 2010 (6号) 66-69.
- 2) 藤崎聰美他, 小学校4年生に単元「もののかさと温度」に関する実験教材の提案, 日本理科教育学会第59回全国大会, p304, 2009.