

## 小学校理科における「初期粒子概念」の導入

### —「もののかさ」を通して—

○高橋 治<sup>A</sup>, 近藤尚樹<sup>B</sup>, 中村悟史<sup>C</sup>, 菊地洋一<sup>D</sup>, 村上 祐<sup>D</sup>

TAKAHASHI Osamu, KONDO Naoki, NAKAMURA Satoshi, KIKUCHI Yoichi, MURAKAMI Tasuku  
盛岡市立黒石野中学校<sup>A</sup>, 北上市立鬼柳小学校<sup>B</sup>, 八幡平市立大更小学校<sup>C</sup>, 岩手大学教育学部<sup>D</sup>

【キーワード】 粒子概念, もののかさ, 小学校4年

#### 1 はじめに

小学校における物質学習は、日常生活との関連を図りながら体験的な活動を通して、物質に関わる様々な現象を知識として獲得していくことがねらいとなっている。しかし、物質について具体的なイメージをもつことができないため、現象についても曖昧な理解にとどまっていることが多い。

そこで、小学校4年生の単元「もののかさ」において、物質を粒で考えることを通して物質に関わる現象についての理解を深める実践を試み、小学校段階における「初期粒子概念(物質は小さな粒でできている)」導入の可能性を探った。

#### 2 授業実践

##### (1) 単元

小学校4年生(2006年10月実施)

「もののかさと力」, 「もののかさと温度」

##### (2) 授業実践の概要

2つの単元の授業の概要を示す。

##### 1) 「もののかさと力」

空気は押し縮められるが水は押し縮められないことを学習した後、「なぜ空気は押し縮められ、水は押し縮められないか」を課題として、まず自分の考えを学習シートに記入させた。学習シートは、本単元と次の単元をあわせて1枚のものとし、児童自身も自分の考えの流れが分かるようにした。

粒子概念の導入として、マイクروسコープを用いて写真を拡大し、「ものは小さな粒でできている」ことをイメージさせた。児童の方からも、テレビの画面が小さな点の集まりであることなどが出された。

このことから、空気や水も粒でできているということに結びつけ、課題を粒で考えることができないか促した。さらに、考える条件として「ものはすべて小さな粒でできている」、「粒の大きさは変わらない」という2点を示し、空気と水の違いを考えさせた。

##### 2) 「もののかさと温度」

単元の最後に、空気、水、金属の温度による体積変化の違いについて、粒をもとに考える時間を設定した。ここでは、前の単元で出

された「粒のすきま」ということをもとに考えていった。考える条件として、「粒の大きさは変わらない」ということを確認した。

児童は、空気や水を押し縮めたときの様子や、粒の数と大きさは変わらないということから、「粒のすきまが広がるから空気のかさは大きくなる」というように、体積の変化を粒のすきまの変化として考えるようになった。

#### 3 結果

##### (1) 問題意識の変容

事前・事後アンケートの結果、理科の学習で「なぜ?」「ふしぎ」という疑問をもつ児童が増えた。

##### (2) 学習内容の理解度

圧力をかけた時と暖めた時の空気や水などの体積の変化について事後テストした結果、高い正答率が得られた。また、未習内容である「空気の体積と重さ」についても、「空気の粒のすきまが広がっただけだから重さは変わらない」と考えた児童が4割いたのが注目される。

##### (3) 学習についての意識

本実践の空気や水の体積変化に関する学習については、難しいと感じている児童が多かった(6割)。その反面、多くの児童がこの学習を楽しんでいると感じており、粒をもとにして考えると分かりやすいという肯定的な応えが8割であった。

#### 4 おわりに

中教審理科専門部会は、学習指導要領の改訂に当たって、「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」などの科学の基本的な概念を柱として、小・中・高を通じた理科の教育内容の構造化を提案している<sup>1)</sup>。本実践は、小学校でも、物の性質や事象について理解を深めるには、「なぜそうなるか」という疑問をもちながら考えていくことが大切であり、考える素材として「物質は小さな粒でできている」という初期粒子概念が有効であることを示した。

1) 中教審初等中等教育分会教育課程分科会第43回資料、「理科の現状と課題、改善の方向性(検討素案)」2006年8月