

# 大学生が持つ物質の電気伝導性に関する誤概念

## 大学の講義から見える初等・中等理科教育の課題

○高原周一

Shuichi TAKAHARA

岡山理科大学

【キーワード】 物質の電気伝導性, 誤概念, 大学生, 仮説実験授業

### 1 研究の概要

理科教育において学習者のもつ誤概念の把握は重要であるが、物質の電気伝導性に関するデータに基づいた研究例は少ない。著者はこれまで大学の共通教育科目の講義で、初等・中等教育での既習事項の復習も兼ねて、物質の電気伝導性を扱ってきた。その中で明らかになった基礎知識の定着状況と大学生の持つ誤概念を報告する。また、これに関連して、初等・中等理科教育の課題についても考察する。

### 2 方法

調査対象は2016～2019年度に開講された岡山理科大学の講義「現代人の科学A」の受講生（主に教育学部生）である。講義の中で、仮説実験授業の授業書《電気をとおすもの・とおさないもの》（板倉，1989および藤沢，2020）を参考にした授業プランを実施した。これは、乾電池（3V）と豆電球からなるテスターを使って様々な物質の電気伝導性を調べる内容であり、クリッカーで集計した豆電球の点灯・不点灯の予想分布で正答率を調べた。なお、同様の授業を2016年に岡山県美作市の小学校で4年生（3年生で金属の電気伝導性について既習）を対象に実施しており、大学生の結果と比較した。

### 3 結果および考察

表1に大学生（2016～2019年度の合計、平均母数558名）および小学生（母数37名）の正答率を示す。金属が導体であることは、小学校・中学校・高等学校の教科書に何度も記載されている重要な基礎知識であるにもかかわらず、問題1・2の大学生の正答率は6割弱で、小学生の正答率と同程度であった。この状況を改善するためには、問題3（銀色の折り紙＝紙にアルミニウム箔を貼ってある）や問題4（アラザン＝砂糖の周りを銀箔でコーティングしてある食品）のような大学生でも正答率の低い「揺さぶり問題」を使い、「金属光沢があるものの多くは金属＝導体である」という基本的なルールを意識させることが有効であろう。学生の感

想に、物質の電気伝導性と磁性を混同していたとの記述があり、指導の際に注意する必要がある。日本の小学校の金属学習が断片的であるとの指摘（内海，2018）もあり、学習指導要領の変更も検討されてよいであろう。問題5（フェライト磁石＝主原料は酸化鉄）に関連して、授業中の学生とのやり取りから、「金属元素が入っている物質は導体である」という誤概念の存在が明らかになった。実際にはイオン結晶になっていて導体ではない。問題6（水道水）に関連して、「水は導体である」という強固な誤概念（水があると感電しやすいといったことから来る）の存在が明らかになった。ちなみに、水道水は不純物として若干のイオンが入っているが、豆電球が点灯するほどの量ではない。問題5・6は中学校・高等学校の理科の内容にあたるが、学習の際には上記のような誤概念が存在することを意識した指導を行う必要がある。

表1 物質の電気伝導に関する基礎知識の調査結果

問題番号	物質	正答	大学生	小学生
1	1円玉	○	58%	64%
2	5円玉	○	57%	44%
3	銀色の折り紙	○	52%	29%
4	アラザン	○	52%	57%
5	フェライト磁石	×	48%	—
6	水道水	×	32%	—

※ 正答欄の○は豆電球の点灯，×は不点灯を示す。

### 引用文献

板倉聖宣（1989）『ものとその電気』仮説社，80-108.

内海志典（2018）「イギリスの初等科学における金属に関する概念形成に関する研究」『日本科学教育学会年会論文集』42，303-304.

藤沢千之（2020）「電気をとおすもの、とおさないもの」『たのしい授業』No. 508，32-47.