

浮力の複数誤概念解消のための基本概念教示による学習手法

濱井 敬哉* (注1), 仲林 清**, 高橋 暁子***

A Learning Method Intending to Resolve Multiple Buoyancy-Misconceptions by the Fundamental Concept Instruction

Keiya HAMAI*, Kiyoshi NAKABAYASHI**, Akiko TAKAHASHI***

1. はじめに

物理学の分野では、日常生活や経験から形成される誤概念(素朴理論)が学習の妨げとなることが知られている。誤概念にはさまざまなものがある^{(1)~(3)}が、その中に浮力に関するものがある^{(4)~(6)}。浮力は水などの流体中の物体に働く上向きの力で、物体の体積と流体の密度の積で求められる。しかし、それ以外の、物体の位置(水深)、形状、密度などが浮力に影響する、と考える誤概念が幅広い年齢に存在し、浮力を学んでも容易に解消されないことが知られている^{(6)~(7)}。

浮力の誤概念を解消するための学習手法として、誤概念に対する反例を提示する研究^{(7)~(9)}や、浮力の科学的な概念を教示する研究^{(10)~(11)}が行われている。後者に属する研究では、グループワーク⁽¹⁰⁾やテキスト⁽¹¹⁾を用いて基本概念から浮力の導出を教示しているが、いずれも複数の誤概念の生じる状況を提示し、各状況で浮力の導出を行い、誤概念の解消を図っている。

本研究は、後者の導出を教示する手法に属するが、教示するのは単一の誤概念に対する導出過程の適用例のみとし、ほかの誤概念の生じる状況に学習者自身に導出過程を適用させて誤概念の解消を図る。対象は高校物理既修者とし、導出に必要な体積・質量・水圧な

どの既有知識は前提とし、説明は最小限に留める。このような学習方略は、筆者らのMIF誤概念解消のための学習手法と同じ発想に基づいている⁽¹²⁾。

以下、2章で先行研究と本研究の位置づけ、3章で学習手法、4~5章で実験の概要と結果、6~7章で考察と今後の課題を述べる。

2. 先行研究

前章で述べたように浮力に関してはさまざまな誤概念があり、それを解消するための学習手法も数多く提案されている。これらの学習手法は大きく、誤概念に対する反例を実験などで提示する方法と浮力の科学的な概念を教示する方法に分けられる。

前者に属するものとしては、物体の水深^{(8)~(9)}、密度・質量^{(7)~(9)}、形状^{(7)~(8)}、体積⁽⁸⁾を変化させたときの物体に働く浮力を調べさせる実験が行われている。これらの研究の多くは中学生が対象であり、物理的な概念から数式などを用いて浮力を導出することは行われていない。このため、反例に対する誤概念は解消できても、ほかの誤概念を解消する転移は起きないと考えられる。また、反例の提示だけでは浮力の科学的な概念の獲得にはつながらないと考えられる。

後者の科学的な概念教示に属するものとして、

* 日興システムソリューションズ株式会社 (Nikko Systems Solutions, Ltd.)

** 公立千歳科学技術大学理工学部 (Faculty of Science and Technology, Chitose Institute of Science and Technology)

*** 千葉工業大学情報科学部 (Faculty of Information and Computer Science, Chiba Institute of Technology)

(注1) 元 千葉工業大学大学院情報科学研究科

受付日: 2024年6月5日; 再受付日: 2024年10月12日; 採録日: 2024年11月13日