

小・中学校理科教員の「力と運動」に関する認知調査

Investigation of a comprehension of the concept about “force and motion” of science teachers in the elementary and junior high school

○小林俊行
Toshiyuki KOBAYASHI
東海大学
Tokai University

【要約】生徒の力と運動。特に慣性の法則に対する理解状況が低い原因を探るため、小・中学校の理科の教員の理解状況を調査してみたところ、2力のつり合いで26%、落下の運動で19%の教師が正しい科学概念を形成しておらず、慣性の法則にいたっては76.6%の教師が誤った素朴概念を形成していることがわかった。調査結果より、生徒が力と運動に関して理解できない要因の一つが、指導する教師の力と運動に関する知識不足が影響しているのではないかと推察される。

【キーワード】素朴概念、力と運動、慣性の法則、慣性

1 研究背景と問題の所在

平成15年度教育課程実施状況調査によると、慣性の法則に関する問題の通過率が21.5%と、ほとんどの生徒が理解できていないことが明白になった。また、熊坂・伊東・水谷(2007)の中学および高校生に対する慣性の法則の理解状況調査によると、物理を履修した高校2年生で22%、履修していない高校2年生で1%と、極めて低い状況であった。

Grossman et al. (2005)は、授業を行う上で必要な知識として、教材内容についての知識、教授方法についての知識、生徒についての知識の3つを挙げている。そこで今回、力と運動の概念理解が低い要因を探るため、小・中学校理科教員の教材内容に関する知識と教授方法について調査した。

2 研究の方法

2015年8月に、S市の中学校の理科教員と小学校の理科主任教員計75名を対象にして、指導方法については質問紙調査によるアンケートで、力と運動についての教材内容はGoogleフォームを利用した即時回答方式により研修会中に調査した。いずれも無記名方式で行った。本発表では、教材内容についての理解に関するものについてのみ報告する。なお、Googleフォームを利用した即時回答では、1問ずつ正答の確認とどのようにすれば生徒に理解させることができるのか話し合いをもちながら行った。

3 結果と考察

定滑車に通したひもの左側におもりをつるし、つり合わせるには、右側のひもにつるすおもりの(同じ質量)の位置をどうしたらよいかという問題に対する回答タイプの各比率は表1の通りであった。

表1より37%の教師は正しく認識できていない。特に、同じ高さでないとつり合わないという素朴概念を持っている教師が25.9%いることがわかった。

質量の異なるおもりの(Bの方が重い)を同じ高さから落としたり、どちらの方が先に地面に落下するのかという問題に対する回答タイプの各比率は表2の

通りであった。

表2より22.4%の教師は正しく認識できていない。特に、重い物体ほど速く落下するという素朴概念をいただいている教師が19%いることがわかった。

質量の異なる2種類のおもり2セットを2つの定滑車を使って、それぞれつり合わせ、同じ質量のおもりを左側のおもりにつけると、どちらが先に落下するかという問題に対する回答タイプの各比率は表3の通りであった。なお、この問題が慣性の法則に関するものである。

表3より76.6%の教師は正しく認識できていない。しかも問題2の現象を生徒に理解させるためには、どのような指導をすればよいのか話し合いをしている最中に、物体は重いほど動きにくいという慣性についての議論が交わされた直後の調査の結果である。ほとんどの教師が慣性についてしっかりと理解できていないことがわかった。

表1 つり合いの位置

位置	高い	同じ	低い	どれも同じ
正答率	3.7	25.9	7.4	63

表2 落下速度の比較1

位置	A	B	同じ
正答率	3.4	19	77.6

表3 落下速度の比較2

位置	A	B	同じ
正答率	23.4	8.5	68.1

本調査の結果より、生徒の力と運動に関する理解状況が低いのは、指導する教師が望ましい科学概念を形成していないことが原因の1つになっているのではないかと考えられる。

文献：P. Grossman, A. Schoenfeld, C. Lee(2005) *Preparing teachers for a changing world: What teachers should learn and be able to do*, Teaching subject matter, pp201-231