

仮説推論を練習する授業をめざして

○松浦 執
MATSUURA Shu
東京学芸大学

【キーワード】 仮説推論, 教員養成, 初等物理

1 目的

自然科学では、自然の實在に関する未知の問題に取り組むために、観測した現象に対して仮説をたて、この仮説から演繹的に実証可能な命題を導き、それを実験・観察により帰納的に検証するという方法を取る。理科の授業を通じて、教師は、児童・生徒がこうした探求の方法を身につけることを支援することが望まれる。教員養成課程の理科教育法の講義において、仮説推論の練習方法を試行しつつ問題点を見出すことが本研究の目的である。

2 方法

初中等教育の教員養成課程で、理科専攻の2, 3年生の学生90名を対象とした。当該講義は「中等理科教育法」である。講義は通常の講義室で行われ、受講者の人数から、実際の実験は教員を中心とした演示実験に留まる。

本研究の目的のために直接用いた教材は、NHKがTV放映するとともに、いくつかの資料とともに放映動画コンテンツをそのままwebサイトで公開している「NHK for School」の「考えるカラス〜科学の考え方〜」である。

この番組後半の「考える練習」では、簡易な物理の実験示し、予想させ、その結果を実際に実験してみせる。この結果に関する説明は番組では与えられず、視聴者自身に思考を求めて終わる。実験は結果に意外性があり、一見おどろくべきことをいかに説明するかが課題になる。

この「考える練習」を受講者に視聴させ、まず個人で結果の予想とその理由説明を書かせた。次に、周囲の学生同士で互いの予想とその説明を表明し合い数分議論させた。それを踏まえて個人で再予想、再説明を書かせた。その後、結果の動画を視聴させる。この結果を説明する仮説と、その仮説を検証するための実験を考えさせ書かせた。その際、周囲との議論は推奨し、また状況を見ながら教師(本報告者)は簡単な演示実験をヒントとして演示した。

本研究での分析は、主としてこのとき学生の書いたテキストを集計して行った。

3 結果と考察

本稿では、透明壁で囲ったヘリウム風船を台車に固定して台車を加速するときの、台車に対する風船の変位を観察する実験について結果を示す。実験結果は、浮遊風船は台車上で進行方向に変位する。図1は予測分布であり、図2は予測a, cの主要な理由

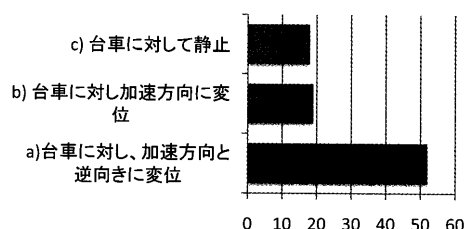


図1. 予測分布 (横軸人数)

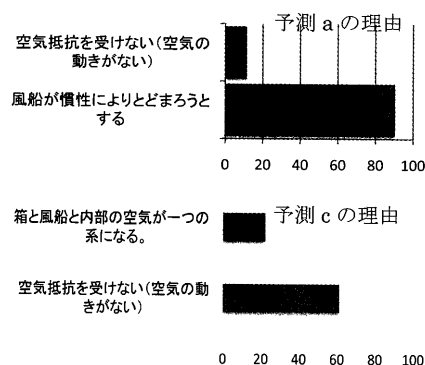


図2. 予測 a, c)の主要な理由 (横軸%)

である。実験結果とは外れるが、空気抵抗と慣性を組み合わせた説明はそれなりに明瞭であった。しかし理由説明において、用語に頼る傾向と、熟考をあまり伴わない実体験の適用が見られた。これに比して正しい予測であるb)への理由は分布が広がり、特定の説明への集中がなく説明も不明瞭であった。

仮説をたて検証実験を考案するにあたっては、用語にたよりながら、理解を明瞭にしようとしないうケースが目立ち、問題実験での慣性、抗力、糸の張力などについて個別に再考察して整理させることが必要となった。事象の考察よりも、批判なく抽象的な概念を援用しようとする傾向が感じられた。さらに検証実験は、現象確認と可視化の志向が強く、物理的機構に着目する実験の考案に課題が見られた。