

女子生徒向けに開発された高校物理教材「物理はお友達 I 力学編」の実践と教育効果 —男女間でその効果に違いはあるか？—

○牛島美月¹⁾・山岡武邦²⁾・隅田学³⁾・村井利行⁴⁾・朝倉彬⁵⁾・加々美勝久⁶⁾・雨宮敏子⁶⁾・佐藤明子⁶⁾

USHIJIMA Mizuki, YAMAOKA Takekuni, SUMIDA Manabu, MURAI Toshiyuki,
ASAKURA Akira, KAGAMI Katsuhisa, AMEMIYA Toshiko, SATO Akiko

愛媛大学附属高等学校¹⁾・北宇和高等学校²⁾・愛媛大学教育学部³⁾・前お茶の水女子大学附属高等学校⁴⁾・お茶の水女子大学附属高等学校⁵⁾・お茶の水女子大学理系女性教育開発共同機構⁶⁾

キーワード：女子生徒向け物理教材，物理はお友達 I 力学編，学習促進効果の男女差

1. はじめに

女性の理系学部・大学院への進学率は各種施策により上昇しつつあるものの、未だ世界基準からは大きく下回っている。理系学部への入学時点で既に女子生徒の割合が少ないことは、そのパイプラインとして少なくとも高校段階から理系教育を改善する必要があることに議論の余地はない。

今回、高校理系科目の中でも特に物理に焦点をあてる。発表者が勤務している愛媛大学附属高等学校において、生徒数では女子が男子の約2倍であるにもかかわらず、物理基礎を選択する女子生徒は男子よりも少ないのが現状であり、今年度の工学部志望者は男子のみである。

本研究では、女子高校生向けに開発された物理教材「物理はお友達 I 力学編」を用いて、男女混合クラスにて物理基礎の授業実践を行い、その効果を検討することを目的とした。

2. 女子高校生向け「物理はお友達 I 力学編」の開発について

女子は男子に比べて物理に対して苦手意識をもつ生徒が多く、女子の理系への進路選択を促進するには、物理に対する前向きな態度を育むことが有効であるとの考え、また、女子が物理を苦手だと思ってしまうのは、教授方法の工夫により改善できるのではないかとこの考えから、女子が興味を持ち、理解しやすい教材の開発を企画した。

女子の特性とは何か、女子の特性に合わせた教材とはどういうものかを検討する中で、女子に配慮した工夫は実は男子の授業にも有効であるとの見解もあり、まず、30余年女子高校で女子生徒に受入れられる物理教育を実践してきた村井の授業をベースに、力学分野の教材を開発した。

本教材は、物理が身近で有用なものと感じられ、かつ物理の真髄が理解されるように構成され、語りかける口調で、親しみやすい挿絵を多く入れ、物理を学ぶ楽しさを知ることができるよう配慮している。

3. 方法

愛媛大学附属高等学校、物理基礎選択生の2年生35名(男子21名、女子14名)を対象に、2017年7月10日～9月25日までの10回にわたって「物理はお友達 I 力学編」を使用して、物理基礎の授業を行った。

終了後「物理はお友達 I」に関する質問紙調査を実施した。質問項目は、大きく3つに分かれており、まず①各理系科目の好き嫌いについて、大好きから大嫌いの4段階で評価をし、続いて②本教材 I を使用してみて納得した箇所、面白かった箇所、わかりにくかった箇所について、具体的な該当箇所およびその理由について自由記述式させた。最後に、③本教材の推奨点や改善点について自由記述させた。

4. 結果

4-1 参加生徒の特性

本教材を使用して物理基礎の授業を受けた 35 名中 29 名（男子 16 名、女子 13 名）が回答し、「教科・科目の好き嫌い」については、好きが 15 名（男子 9 名、女子 6 名）、嫌いは 14 名（男子 7 名、女子 7 名）、大好きと大嫌いは 0 名であった。今回の調査対象の生徒について、理科への興味関心という点で男女間に大きな違いはない。

4-2 物理はお友達 I 使用による理解度

「物理はお友達 I」を使用することによって、生徒が納得した箇所を単元ごとに分類し、その回答件数を男女の内訳がわかるように整理したものが図 1 である。

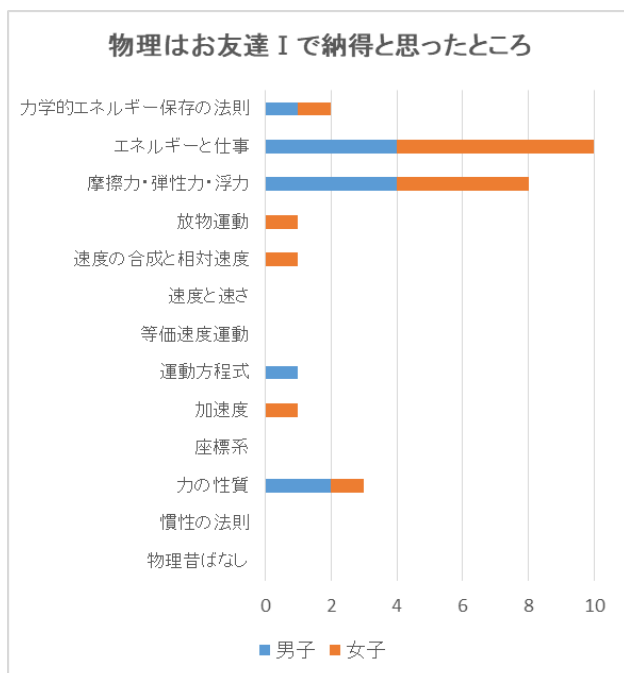


図 1 物理はお友達 I で納得と思った箇所に関する単元別の回答件数（男子・女子）

上図より、特に「エネルギーと仕事」「摩擦力・弾性力・浮力」の章で、内容に納得した生徒が多く見られた。その理由については「絵や図があっ
て分かりやすかった」といった図に関する記述が多かった（男子 2 件、女子 10 件）。また、納得
と思ったところに関する記述全 27 件のうち、14 件（男子 6 件、女子 8 件）が、物理が嫌い
と答えた

生徒、13 件（男子 6 件、女子 7 件）が、物理が好きと答えた生徒の回答であり、本教材は物理の好き・嫌いに
関わらず、理解の促進に効果があることが推察された。

男女別に見ると、回答数が限られてはいるものの、男子生徒からは「運動方程式」、女子生徒からは「放物運動」「速度の合成と相対速度」について、それぞれ固有なコメントが得られた。

5. 考察

今回の実践・調査の結果より、男女の共通点として特に「力」「エネルギー」という、物理的な見方・考え方の中心となる単元について理解が深まったと思われる。また、授業者として、男子生徒よりも女子生徒の方が、物理現象をイメージすることの必要性を感じていると実感しており、これが男女に見られる差異だと考えた。ただ公式に当てはめて数学的に解くのではなく、何が起きているのか理解しようとするからこそ、物理に苦手意識を持つのではないだろうか。公式の説明等で、図を用いて具体的な様子を示すことで、生徒の理解が促進されると思われる。特に、物理が苦手な女子生徒に「絵や図があっ
て分かりやすい」との回答が多く、目に見えない物理現象において何が起きているのか、という概念理解こそが、物理が苦手という意識改善の 1 つの鍵となるのではないかと
思われる。

今回使用した教材「物理はお友達 I」は、男女に関わりなく、高校生が物理に対する苦手意識を克服し、物理を物理として解くという点で有用であった。今後はさらに実践を増やしながら、その効果についてより詳細に分析を行っていく。

引用文献

お茶の水女子大学女性教育開発共同機構キックオフシンポジウム. (2016). 地域～日本～世界で活躍する、多くの理系女性を育てるために、みんなで考えよう. お茶の水女子大学理系女性教育開発共同機構.