

落下運動の説明における「力」と「速さ」の関係性 —中学理科教科書テキストでの記載の変遷—

○犬塚創太^A, 平野俊英^B

INUZUKA Souta, HIRANO Toshihide

愛知教育大学大学院^A, 愛知教育大学^B

【キーワード】 力, 速さ, 運動, 教科書, 説明テキスト

1 研究の背景と目的

中学校理科では中3の『運動の規則性』で、「力のつり合い」「運動の速さと向き」「力と運動」を扱う。「力と運動」では、物体に力が働くことで速さが変わる運動として斜面上の落下運動と自由落下が学習に取り上げられる。この学習内容では、多くの生徒が「運動する全ての物体に力の存在を感じる」MIF理論と呼ぶ誤概念を保持しやすく、速さと力に直接的関係を誤って見出すと考えられる。では、教科書の説明テキストにおいて、この誤概念形成を助長・維持させる要因はないといえるのであろうか。

本研究は、「力と運動」で教科書に掲載される説明テキスト内容を分析して、記載された概念間の関係を明らかにするとともに、その時代変遷を加味することで、生徒が保持する力と速さの関係性について考察することを目的とする。

2 研究の方法

採択率上位3社における、昭和33年改訂版以降の指導要領に対応した1968, 1977, 1989, 1996, 2005, 2011年検定済教科書を分析対象とした。

まず、説明テキストに該当する定義文やまとめの文の箇所を抜粋し、統いて科学用語(概念)を抽出したうえで、図1のように科学用語間の関係性を概念地図で図式化する。そして、力と速さの間の関係性について吟味検討する。

3 分析結果

本稿では分析結果の具体的な例示として、D社教科書における説明テキストを取り上げる。

(1) 「加速度」の不在による「力」と「速さ」の関係性の曖昧化

1977年検定教科書では学習内容に運動の法則が扱われるため、「加速度」と「力」の関係性を説明している。加速度は明確な定義がなされないが、「力」と「速さの時間変化」の関係を説明する役割を担い、概念間の混同は起きにくい。しかし、1989年検定教科書では「加速度」が削除され、「力」が働き続けると「速さ」が変化するという関係を説明するのみである。

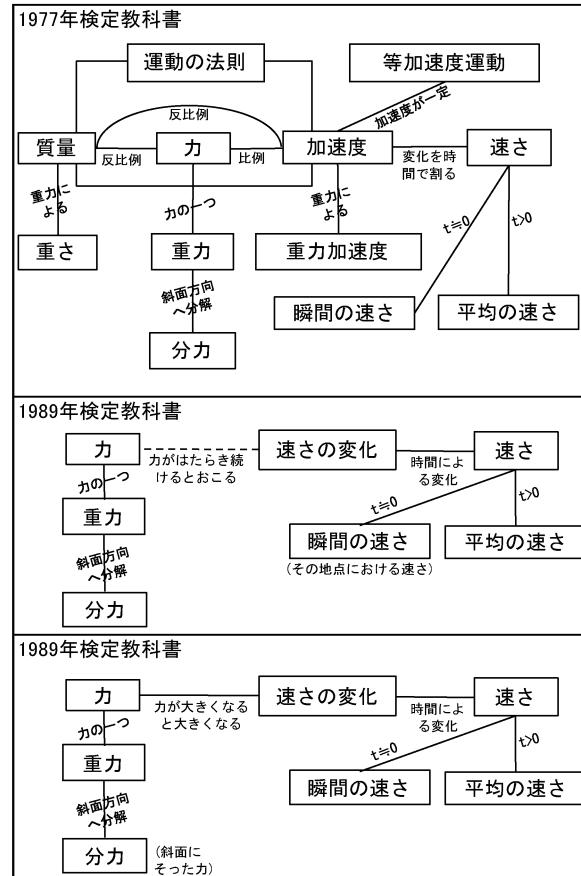


図1 教科書における科学用語の関係性

(2) 「力」と「速さ」の関係の変化対応の把握

1996年検定教科書から傾斜を操作する斜面の落下運動の実験が重視され始め、2005年検定教科書では「力」が大きくなると「速さ」の変化も大きくなると説明するように、両者の関係について変化の対応状況を含めて示すように変更された。

3 まとめと今後の課題

「加速度」という用語の削除は、単に「速さの時間変化」と言い換えを強要するだけでなく、「力」との関係性の把握において意味合いが質的に揺らいだり、理解が及ぶ範囲を狭めたりすることを誘発している。この不明確さが誤概念を維持させている可能性を、否定出来ない。