

身近なものの速さを計算しよう

～式の意味を理解し、計算力の向上へつなげることを目指して～

西分 貴徳

研究の概要

速さの計算を身近なものとしてとらえ、生活の中で活用できる知識としての定着を目指した実践を行った。本校中学部2年生は、速さの計算に対して苦手意識を持っている生徒が多いように感じられ、学習の意欲を高めることも今回の実践の目的の一つとした。学習は基本事項の確認を、身近な題材を用いて確認するところから始め、体験型学習によって計算過程や計算式の意味を理解して、正しく計算できる力を養うことを目的とした実践を行った。

1 はじめに

本校中学部数学科では、身近な題材を授業の中に取り入れることで、生徒の興味・関心を高め、数学的な知識の活用を目指した実践に取り組んでいる。身近な題材を取り入れた実践については、半沢(2011)の電子黒板を用いた実践において、苦手意識の改善と、学習意欲の向上が認められている。生徒の多くは速さの公式の形を正しく記憶していなかったり、数量の対応についてもあいまいなまま公式を使ったりする生徒が多く見られる。ICTの活用と体験型学習によって、学習意欲の向上と苦手意識の改善、計算過程や計算式の意味を理解して、正しく計算できる力を養うことを目指して実践を行った。

2 今回の実践について

今回の実践では、速さの定義式「速さ＝距離÷時間」のように、数量間の関係を数式によって表すといった、数学的な考え方に対して、はじめに自作教材と電子黒板などのICTを活用した学習を行い、次に速さを計測する過程を、タブレットPCを活用して学ぶ、体験型学習を行った。この2つの学習活動を通して、速さの計算を身近なものとしてとらえさせ、具体的な日常生活と結びつけて考えることで、正しい式の意味と、正しい計算の定着につなげられるのではないかと考えた(図1)。

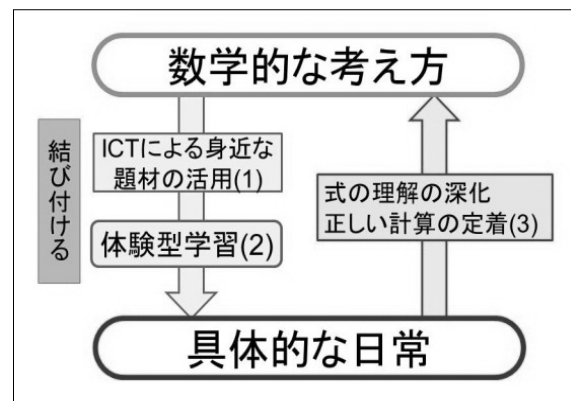


図1 本実践の概念図

ICTを活用した学習では、自作教材(図2)をSMART Notebook 10 (SMART Technologies)で作成し、プレゼンテーション機能の他、付属されているオブジェクトの機能(計算機や図形の移動等)や、動画の埋め込み機能、ページ内リンク機能を主に使用した。提示には電子黒板を用いた。



図2 自作教材のタイトルページ

体験型学習では、タブレットPCの内蔵カメラを用いて、動画の撮影を行った。タブレットPCの中にはあらかじめストップウォッチ機能をもったフリーソフト（今回用いたものはKAZAMItimerというソフト）を入れておき、動画内で動いている物体の、動いた時間を計り、そのまま画面上に書き込んで計算を行えるようにした。

3 指導の実際

(1) 実践の流れ

今回の実践は3時間扱いで、①自作教材を用いて基礎知識と計算方法を確認する学習、②グループ活動で実際に速さを計測して学ぶ体験型学習、③まとめの学習を行い、後日、理解度を確認するために確認テストとアンケートを行った。

(2) 学習指導要領との関連

今回の実践は、学習指導要領中学校領数学科目標にある、

- ・ 数学的活動を通して、数量や図形などに関する基礎的な概念や原理・法則についての理解を深める。
- ・ 数学的活動の楽しさや数学のよさを実感し、それらを活用して考えたり判断したりしようとする態度を育てる。

の2つに、主に関連した指導実践である。

(3) 授業の様子

① 自作教材による学習

はじめに、速さとはどんな数量であるかという基本的な問いかけから授業を始めた。数名が正しく回答できたが、半数以上はよくわからないという回答であった。そこで「1秒あたりに進む距離」が速さ（秒速）であることを、動画や棒グラフ等を用いて説明し、速さの定義式「速さ＝距離÷時間」の意味を、視覚的にイメージして計算できるように、自作教材と電子黒板を活用した。次に、速さを求めるときに、なぜ割り算によって求めるのかを考えた。速さとは「1秒あたり」に進む距離であることから、「1人あたり」、「1つあたり」の数量を計算するとき、割り算を用いたことを連想して、なぜ速さを割り算で求めるのかに気付いた生徒が複数見られた。

次に、教材動画（図3）を見て、その中で動く自分たち自身や、自分の投げたボール等が、どのくらいの距離を、どの程度の時間で進んだのかを確認させた。電子黒板上の動画から計算に必要な数値をまとめさせ、電子黒板上で速さを計算してもらったところ、計算が苦手な生徒も、式に正しく代入することができ、正答することができた。



図3 教材（キャッチボール）

授業のはじめは、「苦手だよー。」「（速さの計算が嫌です。）」といった声が上がっていたが、教材に取り組み始めてからは、映像中の自分や友達の様子に興味を持ち、画面上に現れる距離や時間の値を使って積極的に計算をはじめたり結果を比べたりする様子が見られた。速さの定義を確認する画面では、教材の動画から求めた秒速を1秒間に進む距離として考え、棒グラフの長さで表し、視覚的に表現（図4）することで速さの定義を理解できるよう配慮した。

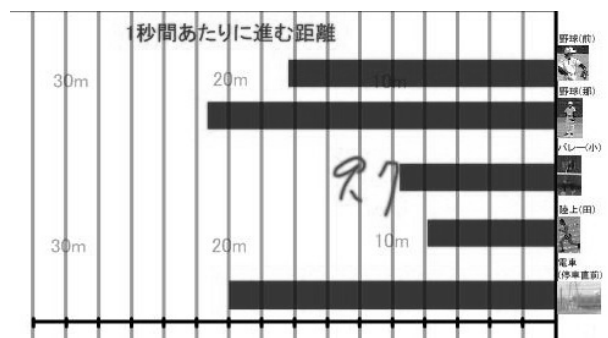


図4 秒速を視覚化したグラフ

44 身近なものの速さを計算しよう

② 体験型学習

1時間目で学んだ速さの式について、実際に自分たちで速さを求めるために必要な数値を測定し、計算して速さを求めるという体験型学習を行った。計測ではタブレットPCに内蔵されているカメラ機能を活用して、動画の撮影(図5)及びその場での再生を行い、今自分が投げたボール等の動く様子を確認させた。



図5 生徒が実際に撮影した動画の一コマ

グループに分かれて、フリスビーやサッカーボール、バレーボール、紙飛行機等の身近な題材から選ばせ、体育館で実際に速さの計測を行った。中には、スライディングの速さ等、動作の速さを調べようとするグループもあった。生徒は様々な題材を選びながら積極的に計測を行う様子が見られ、その場で計算をして速さを求めることができていた(図6)。計算が苦手な生徒も、他の生徒の助けを得ながら、自ら計測した値を使って速さを求めることができていた。グループ活動により、生徒同士で学びあいや教えあい活動が積極的に行われている様子も確認できた。また、距離の測定に関しては実際にメジャーを使って測ったのだが、最初は距離を考えずに離れて、投げた後に距離を測るグループがいくつか見られたが、測定を進めるごとに、10m等の計算しやすい距離を測ってからその位置に移動して物体を動かすといったような、先の計算を見通して、工夫した測定活動ができるようになっていく様子が見られた。



図6 生徒がタブレットを扱っている様子

③ まとめ学習

3時間のまとめとして、グループごとに選んだ題材、計測方法で工夫したこと、計算式と計算結果について発表する活動を行った。測定に関する他グループの計算結果に対して、進んで検算をして答えが正しいか確かめたり、自分たちのグループの結果と比較してどちらが速いか比べたりする等する様子が見られた。計算が苦手な生徒が計算役に回る様子も見られ、実際に正しく計算式を作って解いている様子が見られた。1時間目と比較すると、計算に対する意欲面や取り組み方について改善が見られたと思われる。また、発展学習としてそれぞれが計測した速さと、通学で使っているバス(時速40km)の速さとの比較を通して、時速への単位変換についても扱うことができた。

(4) 評価と考察

本実践の評価として確認テストを行った。また、アンケートをとることで生徒の主観的な評価を得た。確認テストは秒速を求めさせる問題と、それを時速へ変換する問題から成っているが、秒速を求める問題では13人中13人全員が正答することができた。時速への変換では13人中9人が正答となり、今回の学習では全員が正しい計算をできるところまでは至らなかった。

事後アンケートでは、主に意欲、興味関心、理解について評価をした(図7)。

生徒の感想としては、「野球の球の速さを求めたい、ゴルフもやりたい。」「(小数の)計算が難しかった。」「速さを求める公式を覚えたり、その計算が役

に立ったと思いました。」「これを見ると速さがよくわかるなと思いました。」「小学生の時と比べると速さの求め方がわかってきたのでよかったです。」「動画をフル活用できたのでよくわかった。」「タブレットを使ってムービーを撮ってみて反応が遅かった。」(原文まま)等があり、意欲や興味の面で改善が見られた。

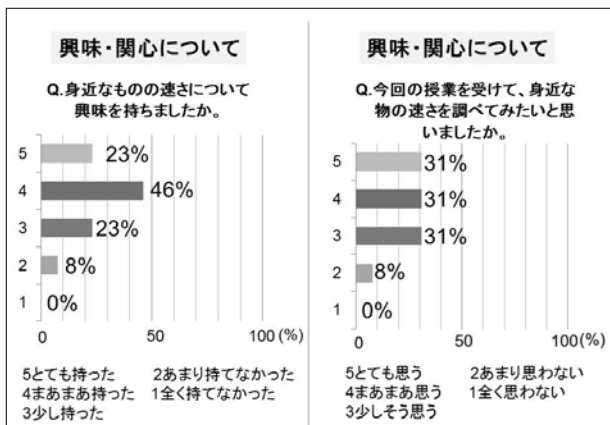
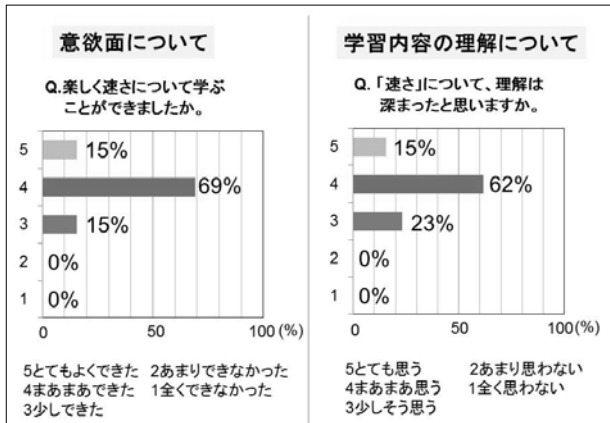


図7 事後アンケートの結果

機器の扱いでやや難しい面がみられたり、計算そのものに関しても小数の計算を電卓を使っても難しく感じたりした生徒がいたが、速さの式を立てて、そこへ数量を正しく代入することに関してはよくできていた。

最初は速さの計算というだけで苦手意識を持っていた生徒たちが、3時間目では意欲的に計算に取り組んでいる様子が見られた。身近な題材を用いたことと、計算の過程において必要な情報を自ら集めることにより、数式をより日常の中の身近なものとして考えることができ、苦手意識の改善及び、正しい計算につながっているのではないかと考える。

4 今後の課題

今回の実践では、生徒が速さの式の意味と計算方法を、体験を通して学び、正しく計算することができるようになっていた。しかし、「速さ」と「距離」、「時間」の関係性について、考えを深めるところにはまだ至っていないように見え、速さの単位を変換する計算もまだ定着しきれていない様子が見られた。より考えが深まり、「速さ」という数量の本質が理解できるように教材を見直し、授業を組み立てなおしていくことが必要であると感じている。

今後は、教材等の見直しと拡張を図り、日常生活で果たす数学の役割についてより考えを深められるような実践を進めていきたい。また、速さだけでなく、様々な題材についての応用を目指していきたい。

参考文献

- 1) 半沢康至 (2011) 校庭の木の高さの測り方を考えよう.実践事例アイデア集Vol.20,JAPET,
- 2) 金子俊明、有友愛子、渡邊明志、半沢康至、西分貴徳 (2011) 電子黒板を活用した授業の評価に関する検討.筑波大学附属聴覚特別支援学校紀要,34,43-44,