上越数学教育研究，第 41 号，上越教育大学数学教室，2026 年，pp. 35-44

「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた数学科授業
～生徒が課題に向き合う力を身に付けることを目指した授業の工夫～

平丸　美智子
上越教育大学教職大学院２年

１．はじめに
１．１．問題の所在および実践の背景

「数学が嫌い」という生徒にたくさん出会ってきた。授業開始時から数学を学ぶことをあきらめているように感じる生徒もいた。もちろん，数学が好きで，数学の問題を解くこと，数学について考えることが好きな生徒もいる。そのような様々な生徒がいる教室で，どのように授業を進めていけばよいのか悩むようになった。

それぞれの生徒が自ら学び続ける力の育成として，現行の学習指導要領(平成 29 年告示)では，「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善の推進が求められている。この実現を目指すことが，筆者の悩みに向き合うことになるのではないかと考えた。

「主体的な学び」の実現について藤野(2024)は，「学習対象が把握しにくいことや問題場面の把握が難しいこと，問題解決の手段や方法を身に付けていないこと」(p. 34)を課題に挙げている。また，筆者の授業実践を振り返ると，文字や記号を使い物事を抽象的・論理的に考察していく際に，抵抗感を与えてしまっているように感じる。これらのことから，主体的な学びの実現には，学習対象が把握しにくいという「数学」の教科特性を理解し，その特性に応じた手立てを考える必要があると感じた。そこで，数学的対象に対して生徒がイメージをもつことができれば，主体的に取り組む手がかりがつかめるのではないかと考えた。

１．２．数学的対象に対してのイメージ

実践 1 年目は，数学的対象に対して生徒がイメージをもてるようにすることを目指した 1 次方程式の授業を行った。手立てとしては，単元を通した代入の活用や GeoGebra による視覚支援に取り組んだ。生徒の様子から手立ての可能性を感じた一方で，「生徒が分かりやすいように，教師が授業の進め方を工夫するだけで良いのだろうか」という疑問が生まれた。そして，生徒が主体的に取り組むために，生徒自身が試行錯誤の仕方や数学的対象との向き合い方を身に付けられるようにしたいと考えた。それに伴い，そのような生徒の姿を目指すために，教師側がどのような支援を行えばよいかを考える必要が出てきた。この点に関して清水(2009)は，「Scaffolding の考え方を取り入れた支援」(p. 66)による「問い方の発達」という視点から，生徒自身の問い方を発達させられるような長期的な支援の中で，主体的な学びを実現させていく研究を行っていた。

１．３．課題に向き合う力

清水(2009)は，自ら問題解決を進展させる適切な「問い方」を子どもに身につけさせるための支援の在り方について，Scaffolding の考え方を取り入れた教師の支援についての研究を行っている。そして，Scaffolding，すなわち足場設定過程では，生徒に身に付けてほしい問い方を，教師が行ってみせることが重要であるとしている。また，教師の責任を子どもに移譲するように支援することによって，教

師の問い方が子どもに内面化され，子どもの問い方が徐々に発達していくと考えている。

生徒が主体的に取り組むためには，藤野（2024）の「学習対象や問題場面を把握する力」や，清水（2009）の「問題解決を進展させる適切な問い方」を，生徒自身に身に付けてほしい。また，それらを身に付けるためには，課題を捉える「視点」も必要であると考える。これは現行学習指導要領（平成 29 年告示）の「見方・考え方」にあるように「その教科等ならではの物事を捉える視点や考え方」（p. 4）であり，数学を学ぶ本質的な意義の中核をなすものであると捉える。

これらの「学習対象や問題場面を把握する力・生徒自身の問い方・問題解決に向けた視点のもち方」を「課題に向き合う力」として，中学校第２学年「１次関数」単元の指導において，生徒が課題に向き合う力を身に付けるための教師の手立てを考える。その際には，実践１年目の「数学的対象に対してのイメージをもたせる」という点も意識しながら取り組むこととする。

２．実践の概要

現行の学習指導要領（平成 29 年告示）解説では，「関数は，動的な対象を考察する際に用いられる抽象的な概念であり，数学の世界はもとより，現実の世界における伴って変わる二つの数量の関係を捉える場面においても有効に機能する」（p. 34）とある。しかし，その「抽象的な概念」を理解したり「二つの数量の関係」を捉えたりすることに困難を感じている生徒も多い。この点に関して，藤野（2024）は，問題解決の手立てとしてストラテジーの提示の有効性を述べ，関数指導において表の活用をストラテジーとして提示，研究を行った。また上田（2009）は，グラフの直感的・視覚的な理解のしやすさを生かし，グラフを中心として学習することが関数の概念や性質を理解する上で有効な手段となる可能性を示した。

これらをふまえ，単元導入時からグラフを扱い，1 次関数の特徴を視覚的に捉えられるようにした。その際に，カメレースという具体的事象についてのグラフを用いることで，1 次関数と具体的事象の結びつきを強め，生徒がカメレースをイメージしながら 1 次関数に向き合えることを目指した。また，表を中心とした問題場面の把握も意識付けることで，1 次関数の特徴を考察する視点を身に付け，式・表・グラフを関連づけながら，1 次関数を探ろうとしたり表現したりしようとすることを目指した。以下に，全 23 時間の授業実践の中から，特に，生徒がカメレースという具体的事象を通して 1 次関数という数学的対象を捉えていく様子と，グラフや表を中心として課題を把握していく様子を取り上げる。

２．１．授業実践期間及び対象

・実施期間：2025 年 7 月 18 日～10 月 14 日
・実践時数：23 時間
・対象：X 市立 Y 中学校 2 年 Z 組（34 名）
・授業者：平丸　美智子

対象生徒は，上越教育大学教職大学院の「学校支援プロジェクト」における連携協力校の中学 2 年生 1 学級である。本研究の実践期間以外は連携協力校の教科担任（A 教諭）が授業を担当しており，実践期間のみ筆者が授業を担当した。A 教諭からは本研究の授業実践を観察してもらうことで，生徒の実態をより客観的・具体的に把握できるように努めた。

２．２．授業の実際

２．２．１．単元前半

単元最初の第 1 時からグラフを読み取る活動を計画した（図１）。グラフの良さとして，現行学習指導要領（平成 29 年告示）解説に，おおよその数量関係を把握しやすくしたり見通しをもちやすくしたりするとあることからも，グラフを通して 1 次関数という新たな数学的対象に生徒が出会うことは有効であると考える。一方で，上田（2009）は，単なるグラフ表現だけでは抵抗を示す生徒がいる可能性を懸念していた。そこで，「カメレースの実況中

継をする」という活動を取り入れることで，具体的事象を関連づけながら 1 次関数に向き合うことを目指した。これは，上田（2009）が実践で魚レースを取り入れたように，図的表現であるグラフにその背後にある事象との結びつきを強めておくことをねらいとしている。

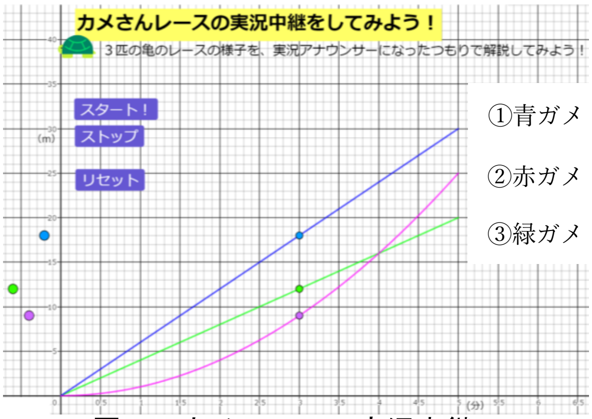

図１　カメレースの実況中継

グラフを読み取る活動を行うと，カメレースの様子を「グラフしかない状態から読み取る」「自分の言葉で表現する」ということに戸惑う生徒も多かった。その中で参考になる質問やつぶやき（〇〇の方が速いですか？・〇分で〇m進んでいる・ガンガン進む等）を全体で共有することで記述が増えた。記述内容としては，順位やスピード感，他のカメとの比較について記述する生徒が多かった。一方，分速を求めたり追い越される地点などの数値に注目したりする生徒は全体の 1 割程度しかおらず，無記述の生徒も 4 名いた（表１）。

表１　カメレースの記述内容

記述内容	人数	割合
白紙	4	12%
状況把握（他との比較）	19	58%
順位	18	55%
変化の様子（スピード感）	11	33%
分速（数値を計算）	3	9%
式:$y = 6x$，$y = 4x$ 等	0	0%

グラフから数値を読み取ることにはまだ慣れていないものの，多くの生徒は，順位やスピード感といったおおまかなレース展開を読み取っていることが伺えた。なお，無記述の生徒がいたという実態に対して，GeoGebra で実際のカメの動きとグラフを点の動きで連動させて見せることで，場面把握の支援とした。

さらに，その後のレース展開を予想させ，遅れている緑ガメも同時にゴールさせるためにグラフを変更する活動を行った（図２）。この活動を通して，比例や 1 次関数が他の関数とは異なり，一定の割合で変化していくからこそ予測しやすいこと，1 次関数はスピード（傾き）を変えずにスタート地点（切片）を変えた話ができることを視覚的に印象付けられるようにした。カメレースという具体的事象を通して，関数の特徴をグラフで直感的・視覚的に把握することで，1 次関数を探る際の視点となることを目指した。

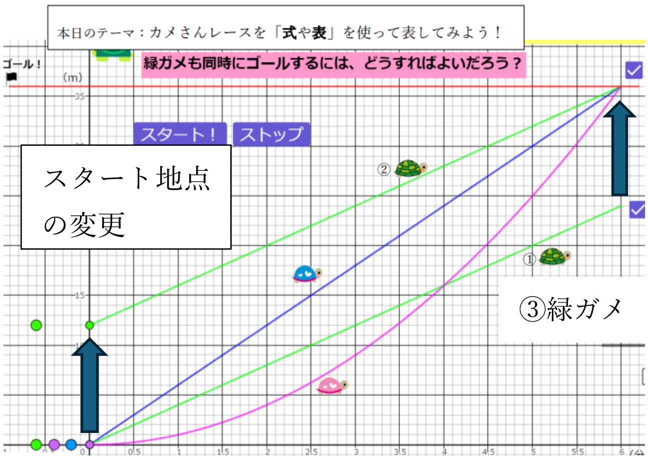

図２　その後の予想とスタート地点の変更

予想する際に，赤ガメ（2 乗に比例する関数）について，区間ごとの速さが異なり青ガメや緑ガメと同様に速さが求められないことに悩む生徒もいた。その悩みを共有することで，変化の割合に関する比例や 1 次関数の特徴を，「一定の速さで進む話」として印象づけることができた。

その後，それぞれのカメについて，グラフから分かる情報を表や式で表す活動を取り入れた。その際，生徒が「どこをスタート地点として，分速何 m で進むカメなのか」という視点を基に，表や式に現れる数値に注目できるようにした。そうすることで，1 次関数という数学的対象が，表・式・グラフという異なる形で表

現されても，その違いに戸惑うことなく，皆同じ「カメの話」として関連付けながら理解できることを目指した。

第３時以降の授業の際に，新たに「一定の速さで走り，スタート後３分で 26m，５分で 32m 地点を通過する黒ガメ」を登場させ，表やグラフで自由に様子を探らせる活動を行った（図３）。変化の割合や傾きが「カメのスピード」，切片が「スタート地点」というイメージをもつことで１次関数を把握しやすくしたり，カメレースに置き換えて考えることで求め方を考えやすくしたりすることを目指した。生徒は，「一定の速さで走る」という具体的事象から変化の仕方を把握し，表の数値を一定の値ずつ変化させながら埋めたりグラフで一直線上に点を取ったりしながら黒ガメの様子を表し，その様子を自分なりの言葉で表現しようとしていた（表２）。

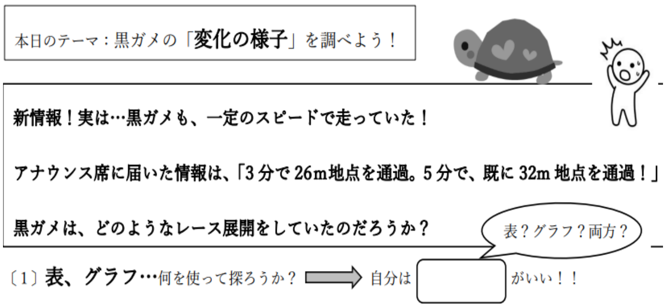

図３「変化の割合」をカメレースから探る

表２　黒ガメについての記述内容

記述内容	人数	割合
白紙	2	7%
状況把握（他との比較）	14	48%
変化の様子（～ずつ）	10	34%
分速（数値を計算）	10	34%
スタート地点	19	66%
式：$y = 3x + 17$	11	38%

第１時の記述内容と比較すると，傾き（変化の割合）や切片について読み取ったり，式で表現したりする生徒が増えていることがうかがえる。また，「どの点からどのように進んだのか」を意識させることで，グラフ情報を探る生徒の記述に，速さの比較に関する記述（図４）や場面把握に関する記述（図５）も見られた。

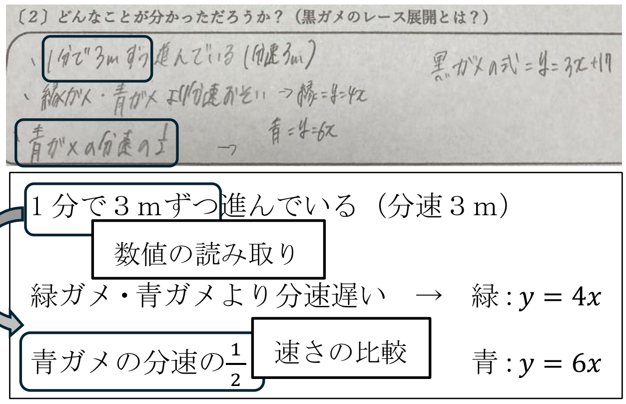

図４　速さの比較に関する記述

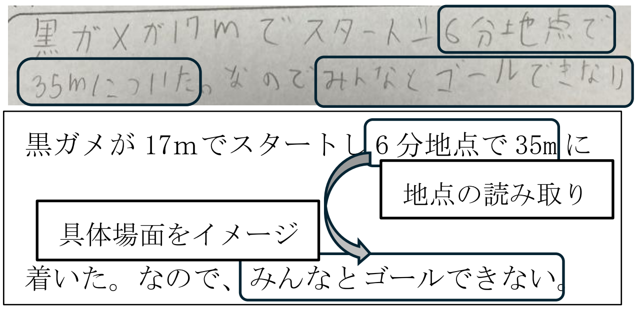

図５　場面把握に関する記述

これらの様子から，グラフと具体的事象の結びつきを図る学習が，生徒が１次関数を捉える際の素地となり得たのではないかという期待があった。しかし，後で詳しく考察するように，その後の学習でカメレースという具体場面から離れて変化の割合を求める際には，手が止まってしまう生徒の姿があった。この実態については，第６時に行った既習内容の定着を図る課題でも，変化の割合に関する問いで正答率が低く無答率が高い結果となっている。誤答内容としては，y の増加量と変化の割合，y の増加量とy の値との混同が見られた。

①１次関数 $y = 3x + 5$ で，x が２から６まで増加するときの，「変化の割合」を答えなさい。

正答率：67%　無答率：30%

②１次関数 $y = 3x + 5$ で，x の増加量が４のときの「 y の増加量」を答えなさい。

正答率：53%　無答率：43%

一方で，表の空欄を埋めて式を求める問いについては，正答率が 83%，無答率は３％であった（図６）。これらの様子から，カメレースという現実事象を通してスタート地点と変化の様子に注目できるようになったものの，変化の割合自体を十分に理解できていないことが分かった。

〔1〕次の１次関数の表の空らんを埋め、 **y を x の式で**表しなさい。

（1）

x	…	−３	−２	−１	０	１	２	３	…
y		□	□	１	３	５	７	□	

図６　表の空欄を埋めて式で表す問い

２．２．２．単元中盤

第 13 時からの直線の式の学習では，単元前半に登場した「２点の情報が与えられた黒ガメ」を想起させる問いを行い，分かっている情報を比較させながら，傾きと切片を求めることを目指した。その際には，１次関数の特徴を「どのように走るカメなのか」という視点をもちながら，地点と変化の様子に注目しながら探究できるようにし，式・表・グラフの３つの表現で確認することを意識付けた（図７）。

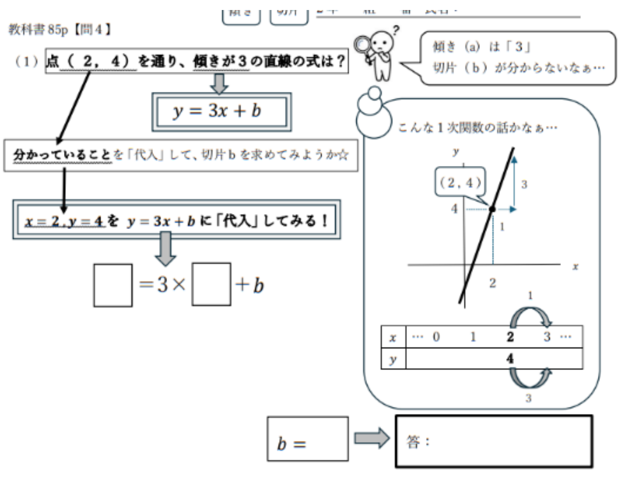

図７　式・表・グラフを関連し続ける

式・表・グラフを関連付けることについては，生徒同士が話し合う中で，大まかなグラフをかいて様子を探ったり表に書き出したりする姿が見られた。以下に，第 14 時での２人の生徒の姿を挙げる。

生徒 T は，傾きが負の数であるという特徴を，グラフで大まかな様子として捉えている。そして，座標や傾きを代入し計算して求めた直線の式について，１から３の x 座標を順に代入して確かめている様子が伺える。さらに，求めた y の値を表に書き込み，変化の様子から捉えた「x 座標が－１のときに y 座標が 6/3」という値と，問題文にある「点（－１，２）を通る」という内容が一致することを確かめている様子があった（図８）。

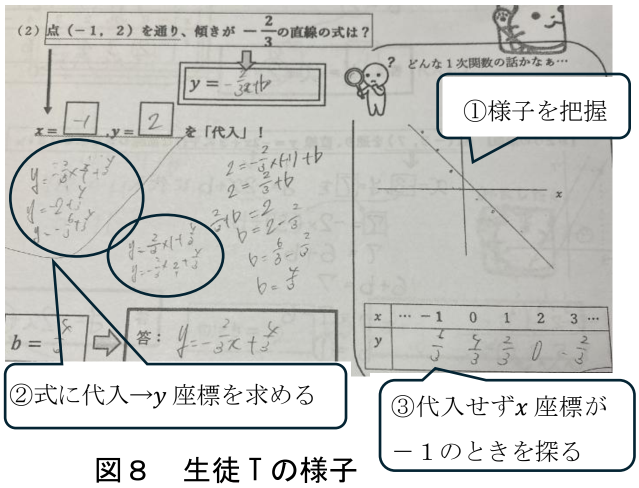

図８　生徒Ｔの様子

生徒 K は，他の生徒と話し合いながら取り組む際に，傾きが負の数であることから右下がりのグラフであることを捉えて点の並びで表現している。そして，１点の座標と傾きの情報を基に，表で x 座標が０までの変化を辿り，切片を明らかにしている様子があった（図９）。

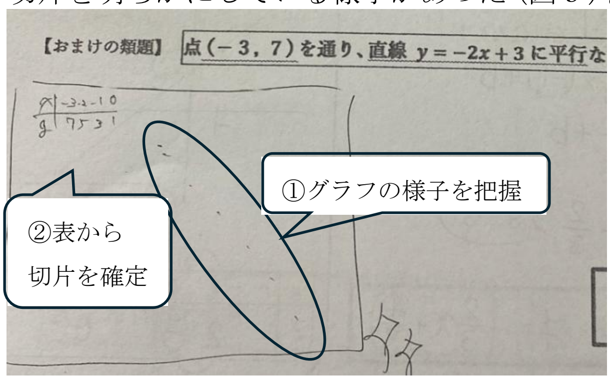

図９　生徒Ｋの様子

なお，生徒 T のように「代入して様子を探る」という良さや扱い方を生徒が身に付けることは，すぐにはできない様子も観察された。実際に，単元中盤では，表やグラフが式と整合しているかを確認する際に代入を薦めてきた。

例えば，第 12 時からグラフのかき方の定着を図る課題を何度か行った際にも，式に適当な x の値を代入して求めた座標が直線上にあるかを確かめさせてきた。しかし，自ら適当な x の値を選び代入しようとする生徒は，第 16 時の段階で全体の３割程度だった（図 10）。

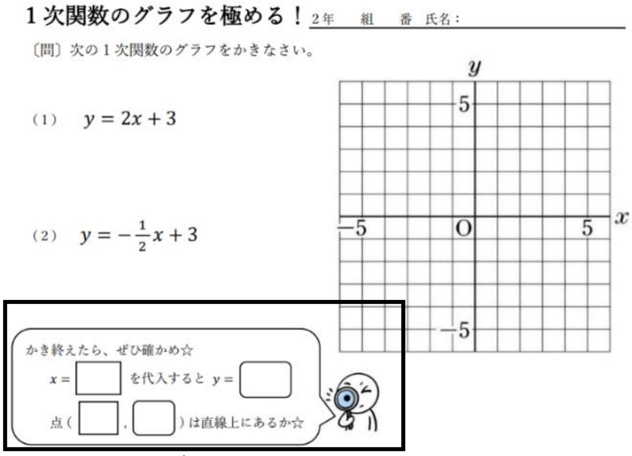

図 10　グラフにおける代入の意識付け

「関連付ける」ことに関しては，授業の導入課題や既習内容の定着を図る課題を提示する際にも，意図的に課題を関連付けておき，揺さぶりをかける問いを行うようにした。

例えば，第 15 時に行った既習内容の定着を図る課題では，6 問中 4 問で，同じ 1 次関数 $y = 2x + 1$について問う仕掛けを取り入れている（図 11)。それぞれの問題が正しく求められるかということだけではなく，１つの関数について様々な問い方をすることで，式・表・グラフを関連付けながら捉え直すことを目指した。最初の頃は，式・表・グラフの関係について気付くことを問うても，なかなか生徒からの発言はなかった。しかし，何度か同様の手立てを取り入れるうちに，授業後にその仕掛けについて気付いたことを伝えにくる生徒も現れた。

また，第 16 時では，既習内容の定着として導入時に行った課題(1 次関数 $y = -2x + 1$ の表）が，その授業の主課題「方程式と 1 次関数」の方程式 $2x + y = 1$ と関連付いており，同じ値の表になるということから生徒の気付きを促す活動を行った(図 12)。式の仕組みや関係性について全体に向けて発言する生徒は出てこなかったが，中には，生徒同士で熱心に話し合い，式変形をすると同じ形になることに自ら気付いた生徒もいた。その際の彼らの喜び様は授業者の予想以上であった。

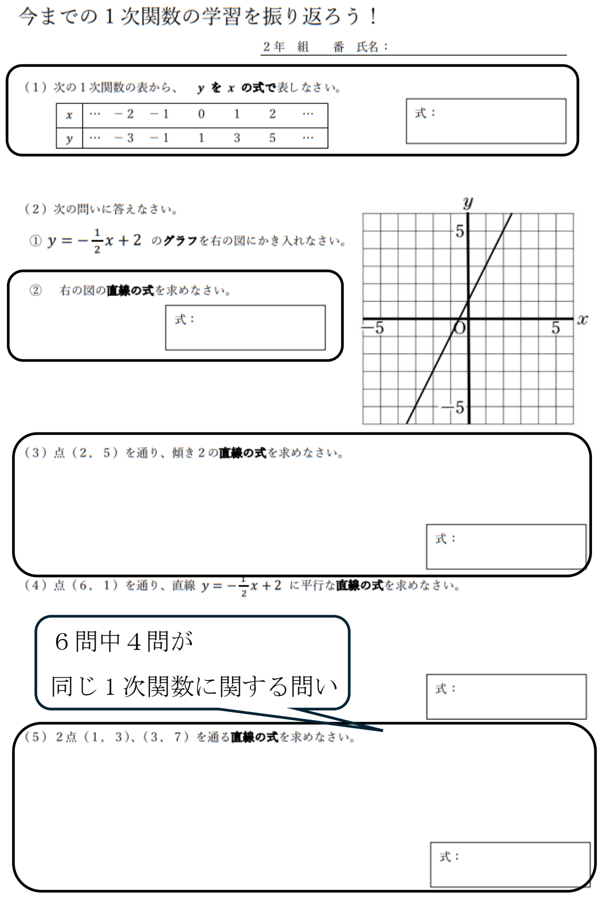

図 11　既習内容定着課題における手立て

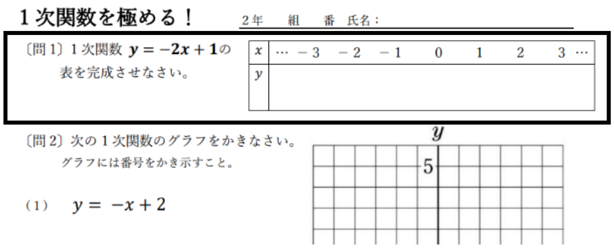

図 12　授業の導入課題における手立て

式・表・グラフを関連付けながら学習を進める中で，直線の式の求め方については，それぞれの生徒によって得意とする求め方があるということを再認識した。例えば「2 点を通る直線」に関しては，表を用いて傾きを求めて x の係数を決めた後，式に座標を代入して切片を求めていく生徒が多かったが，座標を代入し

て a と b の連立方程式を解いて求める生徒も３割程度いた。また，第 16 時の確認課題では，表による課題解決を好み，表のみを使って１次関数を探っている生徒もいた。その生徒は，分かる情報を表に書き出し，表から傾きも切片も探り出して直線の式を確定していた（図 13）。これらの姿から，様々な生徒が式・表・グラフを関連付けながら，自分なりのアプローチの仕方で課題に向き合い，課題解決に向けて主体的に取り組もうとする様子がうかがえた。

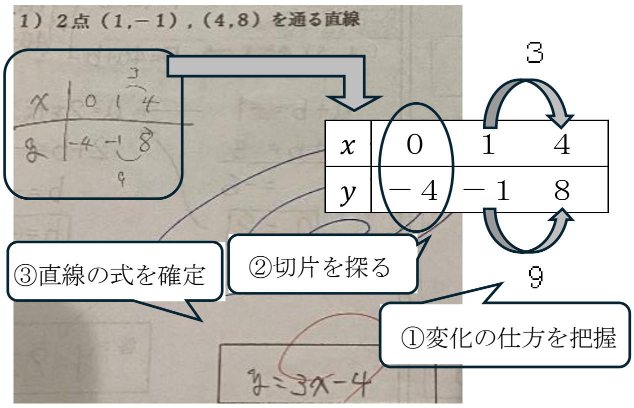

図 13　表のみで直線の式を求める

２．２．３．単元後半

第 20 時では，「グラフから情報を読み取り２人が出会うときを考える」という利用問題で，助走問題としてカメレースを扱った（図 14）。単元導入時から扱ってきたカメレースで「逆走」という状況を読み取る経験をさせることで，利用問題への抵抗感を減らし，課題への視点がもてるようにすることを目指した。

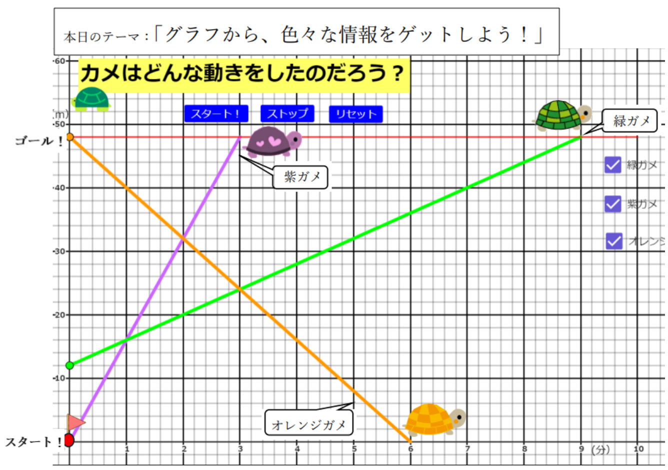

図 14　１次関数の利用への助走問題

生徒の記述を見ると，「逆走」という状況を読み取り，自分なりの表現で記述しようとする姿が見られた。そのため，「傾きが負の数・下がっている」という表現と共に，今までのグラフの学習と具体場面をつなげやすかった。一方「追い越す・出会う」という表現は出てこなかったことから，「合流している」という記述を全体で共有しながら交点の意味と具体場面をつなぐようにした。

第 21 時では，教科書の道のり問題についてカメレースと同様にグラフのみを提示し，読み取れることを自由に記述させた（図 15）。教科書の問いはまだ提示せず，「グラフからの情報を書き出してみる」という活動を行うことで，利用問題に抵抗のある生徒も，自分にできることを考え課題に取り組もうとする姿を目指した。

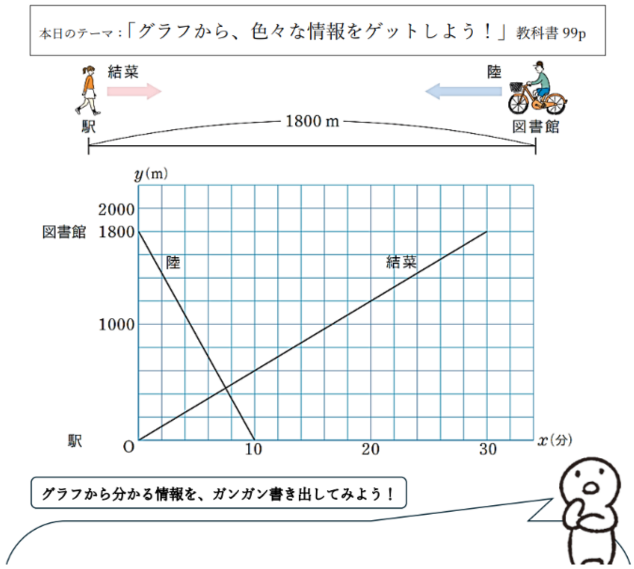

図 15　教科書の道のり問題（情報記述）

右上がりと右下がりという対照的な２つのグラフから，地点（切片）や２人の動き方の違いを比較しながら記述している生徒が多く，グラフの特徴をそれぞれの生徒が自分の言葉で表現しようとしている様子がうかがえた。「出会う場所」に注目する生徒も多く，「今回も出会っているけれど地点がはっきり分からない」という生徒の意見を基に，交点の座標を求める課題に入ることができた（表３）。

表３　教科書の道のり問題の記述内容

記述内容	人数	割合
白紙	0	0%
変化の様子（速さ）	6	19%
地点（スタート・ゴール）	15	48%
式:$y = 80x$,$y = -180x + 1800$	5	16%
状況把握（比較）	23	74%
状況把握（逆走）	3	10%
状況把握（出会う）	17	55%

また，課題追究の際には，表を好んで活用していた生徒 K が，出会う地点を求める際にも表を使って課題解決を試みたが，助走問題のようにグラフから読み取れず，表に書き出し代入して確認しても２直線が一致する数値を見つけられないことに悩んでいた（図 16）。その後，既習内容の「連立方程式の解を求める」ということを想起させることで解決することができた。

カメレースのグラフを通して 1 次関数を視覚的に捉え，表を使って探る力を身に付けつつあった生徒Ｋが，課題解決に行き詰った際に，2 直線の交点と連立方程式の解が一致するという考え方を必要感をもって学んでいく様子は，授業者として注目すべきであると考える。

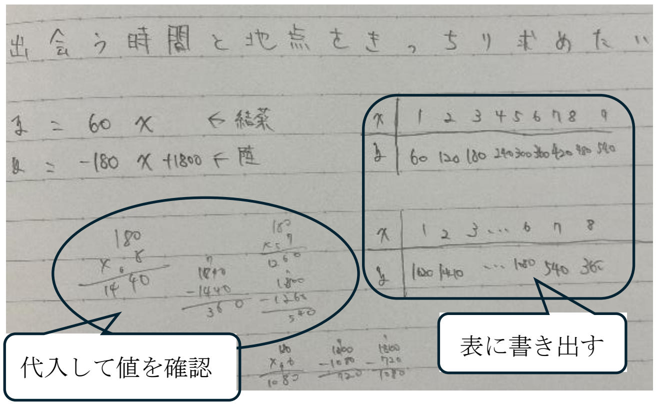

図 16　出会う地点を表で求めようとする

３．考察

今回の実践では，カメレースという具体的事象と 1 次関数という数学的対象を，単元を通して関連付け続けてきた。また，既習内容と本時の課題との関係や，式・表・グラフの関係，他学年の関数との関係などを比較しながら特徴を探っていく活動も，意識的に取り入れ続けた。その際の生徒の様子を取り上げてみることで見えてきた成果と課題を以下に述べる。

３．１．授業実践全体の成果

今回，単元導入時からグラフを用いて 2 つの数量の関係を視覚的に理解し，表や式と相互に関連付けながら関数を探ることを促してきた。特に，1 次関数はスピード（傾き）を変えずにスタート地点（切片）を変えた話ができるということや，変化の割合や傾きが「カメのスピード」，切片が「スタート地点」というイメージであることを，意識的に確認させてきた。また，単元を通して式・表・グラフを関連付けながら 1 次関数を探ることで，生徒が自らグラフや表を使って課題解決に向かおうとする姿を目指してきた。その際には，教師が繰り返しそれらの関係について問いかけていくことで，教師の問い方が生徒に内面化され，生徒自身が数学的対象や課題を把握するための視点がもてるようになることを目指した。その結果，グラフから情報を読み取ったり，表を使って課題内容を把握したりする姿から，それぞれの生徒が 1 次関数を捉えようとする様子が見られた。その際には，「どの点からどのように変化したか」ということが主な視点となっており，これは，カメレースでのカメの動き方のイメージが素地となっていると考えられる。これらの様子から，カメレースという具体的事象を用いることで，1 次関数の特徴が動的にイメージしやすくなり，表やグラフを関連付けながら，生徒が自分なりの課題に向き合う力を身に付けつつあったのではないかと考えられる。

３．２．授業実践全体の課題

課題としては，カメレースという具体場面は理解できても，変化の割合自体の理解には至っていないと思われる生徒の実態があった。

今回の実践では，「変化の割合（y の増加量÷ x の増加量）」を，似たような表現「速さ（距離÷時間）」というイメージで理解させる

ことを目指した。しかし，カメレースという具体場面から離れて変化の割合を求める際には，第６時のように，手が止まってしまう生徒の姿があった。この様子からは，表し方が似ていることでイメージが一致し，変化の割合への理解が深まったとは言い難い。その要因として，①2 変数の関係として捉える難しさ，② x の増加量・y の増加量の理解の不十分さという点から考察を行う。

３．２．１．２変数の関係として捉える

今回の実践では，数種類のカメを用いて，変化の割合の数値によってどちらが速いかを比較した。生徒の記述内容から「数値が大きい方が速い（小さい方が遅い）」ということを，グラフの傾きにつなげて「スピード感（勢い）」というイメージで考えさせることはできたと考える。一方で，変化の割合を「x の増加量という基準量に対して，y の増加量という比較量が，基準量のどれだけに相当するのか」という割合として捉えさせることが疎かになっていた。そして，その比較の前提となる「x の増加量と y の増加量は比例関係にあるか（何倍だろうか）」という点を探る時間が不足していたことが，変化の割合の意味を十分に理解させられなかった１つの要因であると考えられる。この点に関して，「x の増加量と y の増加量が比例関係にある（倍の関係にある）」ということを，生徒がイメージできるような手立てが必要であったと考える。その手立てとして，次のような支援を丁寧に行うべきであったと考える。

まず，３段表示の表（図 17）を活用することが 1 つの手立てになるのではないかと考える。3 段表示の表については，教科書でもグラフの切片を学習する際に用いられている。１次関数が比例を平行移動したグラフであることを意識付けるねらいがあると捉えている。この表を，変化の割合を捉える手立てとしても活用し，カメレースの「スタート地点からの動き」と関連付けながら，比例部分を意識させるように，教科書のグラフの三角形の部分を強調して提示する（図 18）。このように，変化の割合がどこに現れてくるかということを視覚的に捉えさせ，式の $y = ax$ の部分との関係を理解できるように，比例の部分を強調しながら丁寧に確認するべきであったと考える。

（1）式：$y = 2x$

	x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…	10	…	30	…
$y =$	$2x$	…	-6	-4	-2	0	2	4	6	…	20	…	60	…

（2）式：$y = 2x + 3$

比例関係を確認

	x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…	10	…	30	…
	$2x$	…	-6	-4	-2	0	2	4	6	…	20	…	60	…
$y =$	$2x + 3$	…	-3	-1	1	3	5	7	9	…	23	…	63	…

＋３

図 17　表で比例の部分を見せる

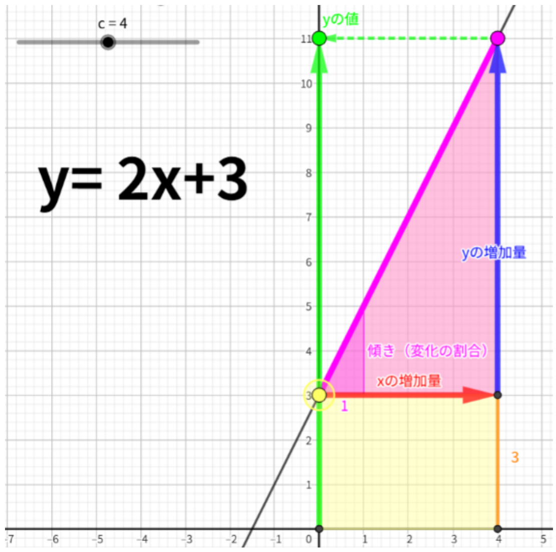

図 18　グラフによる視覚的把握

３．２．２．x の増加量・y の増加量の理解

変化の割合や速さを求める際に，x の増加量・y の増加量を考える。授業では，黒ガメという具体的事象で考えたり，表に矢印を書き入れながらその部分を見せたりしてきた。実際に，生徒が表やグラフに矢印を書き入れながら探究していた様子から，２点の情報があれば，表やグラフから増加量を読み取ることができるようになってきたと考えられた。一方で，「1 次関数 $y = 3x + 5$ で x の増加量が 4 のときの y の増加量」を考えさせた途端に，生徒の手が止まってしまった。求めた数値も，y

の増加量と y の値との混同が散見した。
これらの様子から，「x の増加量が４」と示された際に，任意のx_1 からx_2 まで変化したときの量が４であるということがイメージしにくく，「x の値」として４を代入し，y の値を求めてしまっていることが考えられる。この「任意のx_1 からx_2」について生徒が自ら考えられるようになるためには，「例えば」と例を出して考えていくことを教師が促したり生徒同士で話し合ったりする機会が必要である。その際には，単元中盤で生徒が自ら「代入」を行うようになるには時間がかかったことからも，教師側が意図的に機会を与え繰り返し経験させていくことが必要であると考えられる。
また，増加量という新たな用語に対して，生徒がどのように理解しているかを丁寧に把握する必要があった。授業では，主に，表に矢印を書き入れ「横にいくつ増えたか」を読み取ることで捉えさせてきた。この「表に矢印を書き入れて横の変化を見る」という見方は，比例を学習する際に「２つの数量の一方がm倍になれば，他方もm倍になる」という関係を探る際に経験している。同様の表現方法で，増加量を考える際には $x_2 - x_1$ という差を考えているということを丁寧に扱うべきであった。さらに，y の増加量が負の数になった際に，「－６増加する」という表現に戸惑う生徒がいたかどうかを十分に把握していなかった。実際に，同様の姿として，逆走しているカメの動きに対して「速さが負の値になる」ということに戸惑う生徒がいた。増加量という新たな数量を捉えようとした際に負の数になるということに抵抗感を感じていた生徒の様子を把握できていなかったことも，変化の割合を十分に理解させられなかった１つの要因であったと考えられる。

４．おわりに

主体的・対話的で深い学びの実現を目指し，1 次関数の授業実践を通して，生徒が課題に向き合う力を身に付けるための教師の手立てを考えてきた。カメレースという具体的事象を素地として，生徒が自ら表やグラフから様々な情報を読み取ろうとするようになった姿が，１つの成果であると考える。また，単元を通して表やグラフを中心として関数を探る中で，1 次関数の特徴を捉え，生徒自らが式・表・グラフを関連付けながら探究する姿が見られ，課題に向き合う力が身に付きつつあったと考える。一方で，変化の割合と速さを関連付ける際の手立てが不足していたり，変化の割合や増加量という新たな用語について数や文字を用いて探究する際に生徒の抵抗感を十分に把握できていなかったりした点が課題である。
今回の実践は，生徒がどのように数学的対象を捉えていくか，どのようなことにつまずきを感じるのかということを知る貴重な機会となった。また，その課題に対して考えられる要因や手立てについては，更なる研究と実践が必要であることを認識した。今後も目の前の生徒の様子を丁寧に見取り，生徒が主体的に取り組むために，課題に向き合う力として必要な視点や考え方を身に付けさせるための教師側の手立てを検討していく。

引用・参考文献

文部科学省(2018). 中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説数学編. 日本文教出版.
文部科学省(2018). 小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説算数編. 日本文教出版.
藤野真(2024). 数学科における主体的な学びを支えるための手立て：表の活用を生徒のストラテジーとして提示した関数指導. 上越数学教育研究, 39, 33-40.
清水祐子(2009). Scaffolding の考え方を取り入れた支援による問い方の発達の様相. 上越数学教育研究, 24, 65-74.
上田貴之(2009). 関数の学習におけるグラフを利用したアプローチについて:中学校２年「一次関数」の単元における影響についての一考察. 上越数学教育研究,24,41-52