

数学のよさを感じ得る授業づくり

—課題意識を持たせる活動に焦点をあてて—

教育学研究科 教育実践創成専攻 教科領域実践開発コース 中等教科教育分野 青柳 広太郎

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

IEA 国際数学・理科動向調査 (TIMSS 調査) では、「数学を勉強すると、日常生活に役立つ」と感じている児童生徒の割合は年々増加しているものの、国際平均値には未だ届いていないと述べられている。また、全国学力・学習状況調査の中学校数学の結果から、数学 A (知識) と比べて数学 B (活用) の平均正答率は約 16 ポイント低いことがわかる (図 1)。

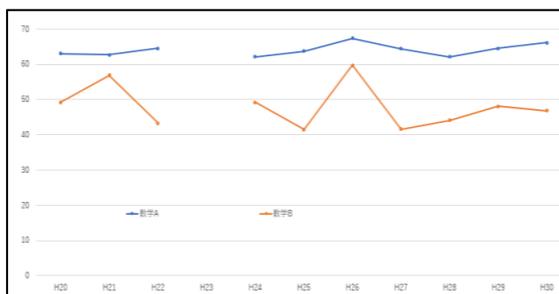


図1 全国学力・学習状況調査 中学校数学 H20～30年度 A, Bの平均正答率の推移

全国学力・学習状況調査の中学校数学の平均正答率を他教科 (中学校国語) の平均正答率と比較したときに数学のほうが知識と活用の差が大きいこと (数学: 約 16.0 ポイント, 国語: 約 11.4 ポイント), 小学校と中学校の調査結果を比較したときに中学校の方が「算数 (数学) を勉強すると、日常生活に役立つ」と感じている生徒の割合が低いことから数学のよさを認識し難い状況にあると考えられる。

平成 29 年に告示された中学校学習指導要領では、教科の目標の 1 つに「数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を養う。」と述べられている。このこ

とから、今後の数学教育において数学のよさを生徒に認識させることが求められているといえる。

本研究の目的は、数学のよさを感じ得る授業づくりを目指し、課題意識を持たせる活動を取り入れた授業が有効であるか明らかにすることである。課題意識を持たせる活動とは、日常生活や社会の事象を生徒とともに数学化する活動、仮定を意識化する活動の 2 点である。

(2) 研究の方法

本研究の目的を達成するために、次の内容に基づいて研究を進めていく。

- ① 数学のよさとは、どのように分類されるのか、数学のよさを感じ得るためにはどのような授業が望ましいのか、生徒に課題意識を持たせる活動について書かれている文献を中心に示唆を得る。また、質問紙調査を行い、生徒の実態を把握する。
- ② ①の示唆を基に授業を構成し、検証授業を行う。また、検証授業記録のプロトコル分析及び学習感想の分析を行う。
- ③ ①と同様の質問紙調査を行い、事前・事後の調査結果を比較してどのような変化がみられたのか、どの部分に課題が残ったのか明らかにする。また、検証授業によって生徒の考えにどのような変容が見られたのか、補充授業 (1 時間) を基に考察する。

2. 理論的枠組み

(1) 数学のよさの分類

本研究では、数学のよさのどの部分に焦点をあて、感得を目指すのか設定するために、真田・大田 (1995) の枠組みを援用した (表 1)。

真田・大田 (1995) は、数学のよさを 8 つに分類して数学のよさとは何かを調査し、①数学のよさのイメージは数学の考え方から数学のよさを感じる α 因子、数学の問題を解くことに数学のよさを感じる β 因子、数学が役に立つ面に数学のよさを感じる γ 因子の 3 つの因子から合成されたものであること、②数学のよさの感じ方は年齢とともに移行することを明らかにしている。また、②について調査結果から次のように考察している。

「数学の問題を解くことによさを感じる β 因子が、数学の考え方によさを感じる α 因子に先行していると考えられる。このことから、生徒によさを感じさせる場合に、授業の導入では充足性・優位性、娯楽性・ゲーム性を感じさせるような場面を設定し、授業の展開では論理性・確実性、簡潔性・明確性を感じさせるような場面を設定することが、教育方法の一つとして考えられる。」(真田・大田, 1995, p.12)

この考察を基に、本研究では、授業の導入で β 因子を、授業の展開で α 因子を生徒に感じさせるような場面を設定して授業を構成する。生徒が複数の数学のよさに触れるなかで、数学のよさを感じ得るようにする。

表 1 数学のよさの分類

	数学のよさ	内容
α 因子	論理性・確実性	論理の厳密さで結果が信頼できること
	優美性・審美性	得られた手法や結果が美しいこと
	簡潔性・明確性	記号、式を用いて簡潔に表すこと
β 因子	娯楽性・ゲーム性	問題を解くこと自体が楽しいこと
	充足性・優位性	難問等を解決できたときの満足感
γ 因子	有用性・実用性	実際に役立つこと
	一般性・効率性	抽象化に起因する適応範囲の広いこと
	発展性・創造性	自由な思考により発展させられること

(2) 考えさせる授業と発問のあり方

松原 (1987) は、考えさせる授業の重要性について実用性と数学的な思考の本質とのかかわりに触れながら次のように述べている。

「数学は、発生的には実用から生まれてきたのであるが、当時の生活が狭いものであったから、すぐに実用と結びつくのである。一方、数学の進歩は、人間の内的要求の必然の結果でもあったのである。数学的思考の特徴は、『構築的であり、そして絶えず実在をのり越えながらも実在との恒常的な協和のうちにある』のである。」(松原, 1987, p.20)

ここからもわかるように、「数学が役立つ」ことから出発し、追及するなかで数学そのものの美しさに感動することで数学のよさが実感できるといえる。これは、表 1 でいうと 2 優美性・審美性、6 有用性・実用性にあたる。また、考えさせる授業を構成するうえで、課題意識を持たせることの必要性について発問のあり方から次のように述べている。

「確かに一般的には、条件不足や不完全な発問は、子どもがとまどい、適切でない場合が多い。しかし、指導の目的や教材の本質を掘り下げながら、適切な状況をつくることによって、条件や説明が不十分な発問が効果を発揮する場合がある。」(松原, 1987, p.105)

不十分な発問について松原 (1987) は、関数指導を例として挙げ、関数指導の目的と数学のよさを意識した指導の必要性を述べている。ここでの数学のよさは、具体的な場面を理想的な場面としてどのように仮定していくかであると述べている。次に、ここで述べられている仮定に着目した指導方法について検討する。

(3) 「仮定の意識化」

清野 (2001) は、三輪の調査を基に、学校数学における問題点を生徒の実態を考慮して次のように指摘している。

- ① 仮定は意識できるが、『仮定を設定する価値』を感じていない。
- ② 学校教育で扱う『文章題』が『現実の世界』と無関係であり、『作りもの』であるというイメージしか持っていない(図 2)。

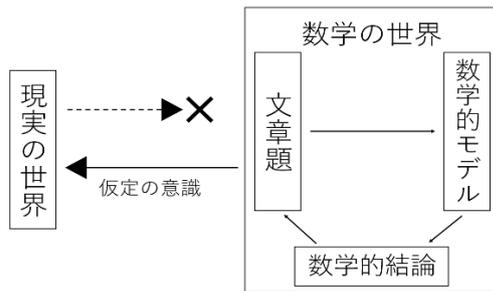


図2 数学的モデル化過程
(清野, 2001, p.304)

②を解決する方法として、清野(2001)は文章題をモデルとして捉えることの重要性について「仮定の意識化」に焦点をあてて述べている。「仮定の意識化」の意味は次のものである。

『仮定の意識化』は、教師の側から言えば、仮定を生徒に意識化させるという指導指針として位置づけられる。また、生徒の側から言えば、仮定を意識化するという問題解決を遂行する方法として位置づけられる(清野, 2004, p.12)

また、清野(2004)は、私立中学校に在籍する第3学年の生徒を対象に、「仮定の意識化」を重視した1時間構成の数学的モデル化の授業を行った。この授業の分析を通して、関数の学習指導において、「仮定の意識化」が有効な指導指針であることを明らかにしている。

以上から、本研究では、この授業を基に、公立中学校に在籍する第2学年の生徒を対象に、「一次関数の利用」の導入場面で2時間構成の授業を構想した。その際、授業の導入で β 因子を、授業の展開で α 因子を感得させる場面を設定することとする。また、問題解決のなかで、数学が実際に役立つことの実感、言い換えれば、 γ 因子の1つである有用性・実用性を生徒に感得させることを目指す。

(4) 質問紙調査(事前)の結果と考察

質問紙による調査結果は次のようになった。なお、質問紙のデザインは鈴木(2016)を、項目は全国学力・学習状況調査の質問紙項目及び真田・大田(1995)が行った数学のよさについての認識調査の項目を基に作成した。

1 とても思う 2 ときどき思う 3 あまり 思わない 4 全く思わない 5 わからない

1. 数学の勉強は好きだ。(調査学級)

1	2	3	4	5
7.1%	32.1%	46.4%	14.3%	0%

2. 数学の勉強をすれば、入学試験や就職試験に役立つ。(調査学級)

1	2	3	4	5
50.0%	46.4%	3.6%	0%	0%

3. 数学の勉強をすれば、将来、社会に出たときに役立つ。(調査学級)

1	2	3	4	5
32.1%	53.6%	10.7%	3.6%	0%

項目1, 3は平成31年度全国学力・学習状況調査 生徒質問紙を基に作成している。全国学力・学習状況調査結果と比べて、肯定的な回答の割合が項目1では18.9ポイント低く、項目3では9.6ポイント高い。このことから、調査学級の実態として数学の勉強は嫌いだ、社会に出たときに役立つと考えて学習をしていることが明らかとなった。また、項目2の回答結果から、数学の勉強をする目的を入学試験であると考えている生徒が多いと予想される。

次に、「どんなとき(どんなところ)に数学をおもしろいと感じるのか」について11の選択肢の中から2つを生徒に選んでもらい、その結果をまとめると、次のようになった(表2)。

表2 11の選択肢と回答結果

選択肢	調査学級(28名)	2学年(115名)
公式が利用できたとき	15名	45名
記号を利用して簡単に解けたとき	6名	26名
難しい問題が解けたとき	20名	84名
生活に役立っていると感じたとき	1名	19名
古くから考えられていることが今でも利用できるところ	2名	8名
答えが1つしかないところ	2名	14名
他の分野や教科で利用できるところ	2名	8名
解法がいくつかあるところ	1名	13名
分からないことを考えると	1名	11名

1つ1つのことを筋道立てて考えるところ	2名	10名
その他	2名	15名

2 学年及び調査学級の実態として、「難しい問題が解けたとき」に数学をおもしろいと感じる生徒が多いこと、言い換えれば、数学の問題を解くことによさを感じる β 因子におもしろさを感じる生徒が多いことが明らかとなった。このことから、真田・大田の考察を基にした授業展開が有効であると考えられる。また、「公式を利用できたとき」に数学をおもしろいと感じる生徒が多いことが明らかとなった。これは、調査学校で授業前に計算問題中心のプリントを扱っていることが要因であると考えられる。この活動は毎時間行われている活動であり、生徒が計算問題に慣れていると考えられる。つまり、計算問題を解くときに、公式を利用して簡単に解くことを多く経験しているため、このような結果になったと考えられる。

今回は、生徒に数学がおもしろいと感じる場面を2つのみ選んでもらったので、他の項目のよさを感じていないと判断することはできない。しかし、調査学級と2学年平均を比べて、①「生活に役立っていると感じたとき」、②「解法がいくつかあるところ」に数学をおもしろいと感じる生徒の割合が他の項目より小さいことから、①、②のよさを感じている生徒が少ないことが予想される。この予想について、次の回答結果から考察する。

1 よくある 2 ときどきある 3 あまりない 4 全くない 5 わからない

A) 日常生活のなかで数学が役立つと感じたことはありましたか。(調査学級)

1	2	3	4	5
14.3%	28.6%	57.1%	0%	0%

B) 「よくある」「ときどきある」と答えた方はどのようなときに役立つと感じたのかできるだけ詳しく書いてください。(調査学級)

- ・買い物(合計、割引、消費税など)
- ・家事(分量の比、重さを調べる時)
- ・重さを調べる時

- ・合計や平均を求めるとき
- ・ものの大きさを求めるとき
- ・レアなキャラクターの排出率を求めるとき
- ・結果から逆算するとき(パンの焼ける時間)
- ・プログラムの計算
- ・得失点差

調査学級の実態として、項目Aの回答結果から、日常生活のなかで数学が役立つと感じている生徒が半数に満たないことが明らかとなった。また、項目Bの回答結果から、調査学級の生徒は、主に買い物や家事、ゲームをするときに数学が役立つと感じていること、言い換えれば、平均(資料の整理)、比例、割合、確率に関わる知識が日常生活のなかで役立つと感じていることが明らかとなった。上述した単元が確率を除いて算数の単元であること、確率が未習であることから、小学校で学習した単元の知識が日常生活のなかで役立つと感じる場面はあるものの、中学校で学習した単元の知識が日常生活のなかで役立つと感じる場面はほとんどないと考えられる。このことから、①のよさを感じている生徒は半数に満たないこと、①のよさを感じていると回答した生徒も中学校で学習した単元の知識が日常生活のなかで役立つと感じていないことが明らかとなった。また、日常生活のなかで、中学校で学習した単元の知識を必要とする場面がほとんどないことから、②のよさを感じている生徒が少ないと考えられる。

以上から、本研究では、日常生活のなかに中学校で学習した単元の知識が活かされるような問題場面を設定し、①、②のよさを生徒に感得させることを目指す。

3. 授業実践

(1) 調査対象校と指導単元

公立中学校第2学年を対象に本研究の目的に沿った授業実践を行った。

調査期間：2020年6月2日～10月6日
調査対象：Y県X中学校
調査学級：第2学年1学級
単元名：「1次関数3節1次関数の利用」

次に、検証授業の実際を映像記録から作成したプロトコルを基に記述する。

(2) 検証授業の実際

まず、イオンモールの画像を提示し、問題場面を生徒と共有した。次に、「X 中学校を 20 分前に出た授業者 A に T 先生が忘れ物を届けたときに何分かかったのか」という不完全な発問を行い、必要な情報を考えさせるなかで問題場面を生徒とともに数学化した (図 3)。

T6 : (A) 先生に忘れ物を届けに来るまでに大体何分くらいかかったのかわかるかな。

S5 : 5 分。

S6 : 15 分。

S7 : 車なら 10 分もあればいけるよ。

T8 : (前略) 今分かっている情報は、20 分くらい前に出発した A 先生が忘れ物をしていることに T 先生が気付いて忘れ物を届けに来てくれたこと。この情報だけで何分くらいかかわかるかな。

S10 : わからない。

T10 : 他にどんな情報が必要かな。

S11 : (T 先生の) 車の速さ。

S12 : A 先生の速さ。

T11 : 車の速さとか必要だよな。他にどんな情報が必要かわかるかな。ちなみに、先生は散歩が好きなので歩いてイオンモールに向かった。

S13 : (A 先生の) 歩く速さ。

S14 : (X 中学校からイオンモールまでの) 距離。

A 先生が、3.3km 離れたイオンモールに向かって X 中学校を出発しました。それから 20 分経って、T 先生が A 先生の忘れ物に気付いて自動車と同じ道を追いかけてきました。A 先生の歩く速さを毎分 90m、T 先生の自動車の速さを毎分 390m であるとする、T 先生は A 先生が出発してから何分後に追いつき、忘れ物を届けることができるでしょうか。

図 3 第 1 時の問題

生徒から挙げた必要な情報を与え、数学化

された問題を自力解決、周りとの相談、全体共有の順に行って問題解決をした。4 つの解決方法を黒板に書いてもらい、それぞれの解決方法を確認した。その後、連立方程式を用いた解決方法から、2 つの数量を x 、 y で表している点に触れ、1 次関数の形として表すことができること、つまり、グラフで表せることを確認して本時のまとめを行った (第 1 時終了)。

S22 : A 先生が最初に 20 分歩いていて、歩く速さが毎分 90m なので、 $20 \times 90 = 1800\text{m}$ となる。そのときの T 先生はまだ移動していないので 0m。そこから 1 分ごとに毎分 $\bigcirc\text{m}$ ずつ足していって数が同じになったところが A 先生に届けられた場所になる。(表)

S23 : 何分後に追いつくのかを x 分後として、それぞれ進んだ距離を求めるために、まず 90×20 が A 先生の進んでいる距離でそこから $90x$ で、20 分後から届けられるまでに…あれ、えーと、届けられるまでに進んだ距離で、 $390x$ は T 先生が 20 分後から進んだ距離。そこから x を求めた。(一次方程式)

S24 : A 先生が毎分 90m で T 先生が毎分 390m で 1 分間に 300m 距離が縮まっていく。元々 20 分経っているから、 $20 \times 90 = 1800\text{m}$ になる。T 先生が出発するときに 1800m 差があることを求めて、 $1800 \div 300 = 6$ となり $20 + 6 = 26$ (分後) と求めた。(旅人算)

S25 : $90\text{m}/\text{分} \times 20$ 分後で A 先生が 1800m (地点) にいることがわかる。また $390 - 90 = 300$ から、1 分で縮まる距離を求めて $1800 \div 300 = 6$ となり、最初の 20 分と合わせて 26 分後となった。(数直線)

第 2 時導入では、実際の場面に第 1 時で求めた解を照らし合わせたときに、その解があっているのか、あっていないのか、その理由は何かを考えさせた。また、あっているのか、あっていないのかどちらかに挙手をさせた結果、全員があっていると考えていることがわかった。その後、周りとの相談する時間を与えたとき、何人かの生徒の発言をきっかけとし

て、各所で議論が行われた。

S3：信号，信号か。

S4：事故，事故！

T6：いろいろあると思う。周りの人と本当に 26 分後になるのか相談してもらっていいかな。ちょっと時間取るね。

議論の後、再びあっているのか、あっていないのかどちらかに挙手をさせた結果、あっていると考えた生徒は 8 名、あっていないと考えた生徒は 20 名となった。また、議論のなかで出てきた生徒の考えを黒板に書いた(表 3)。

表 3 議論のなかで出てきた生徒の考え

- 信号がある。
- 渋滞に遭う。
- 行き違いになる。
- 事故が起きている。
- 寄り道をしている。

その後、第 1 時で数学化する際に提示した速さの数値を実際のデータに置き換えて問題を図 4 のように捉え直し、提示したデータを一部プロットした用紙(図 5)を配布して自力解決、周りとの相談、全体共有の順に行い、問題解決をした。2つの解決方法を発表してもらい、グラフでの解決方法を黒板で実演し、直線の傾きが速さであることから、速さを一定として考えていることを確認した。その後、実際にどのくらいかかったのか徒歩及び自動車で撮影した実際の映像を確認することで、速さを一定として考えることの妥当性を確認した。

A 先生が、3.3km 離れたイオンモールに向かって X 中学校を出発しました。それから 20 分経って、T 先生が A 先生の忘れ物に気付いて自動車で同じ道を追いかけてきました。T 先生は A 先生が出発してから何分後に追いつき、忘れ物を届けることができるでしょうか。

1. A 先生が出発してからの経過時間と距離のデータ

距離(m)	0	76	165	297	538	691	735	970	1134
時間(秒)	0	57	122	213	388	435	509	662	818

2. T 先生が出発してからの経過時間と距離のデータ

距離(m)	0	76	165	297	538	691	735	970	1134
時間(秒)	0	9	22	58	99	108	120	131	139

図 4 第 2 時の問題

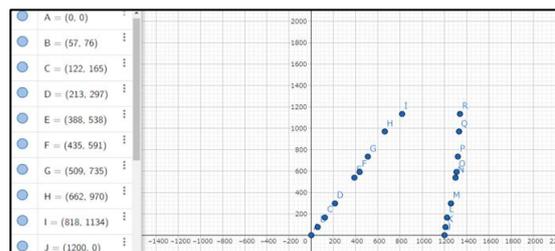


図 5 提示したデータを一部プロットした用紙

S23：その点々を結んで交わる場所を見つけた。

T25：(前略)，みんなに配ったグラフシートにプロットしてある点1つ1つを結んだのかな。

S24：大体(で結んだ)。

S25：まず、A 先生と T 先生が 1 秒で何 m 進むのかを求め、そこから 1 分で何 m 進むのかを求めて、A 先生が 20 分先に出ているから結果に 20 をかけて A 先生がいるところを求めて(A 先生と T 先生の)、差を出して(前の問題と同じように)割って 20 を足した。

T30：(前略)今回、傾きを点と点ではなく、直線としてみるということは 1 次関数の式で考えている。(中略)この直線の傾きが何かわかるかな。横軸が何秒かという時間の話で縦軸が距離なんだけど、傾きって何のことかわかるかな。

S27：速さ。

最後に、電車のダイヤグラムをみせ、1 次関数とみなして考えることが身の回りで活かされていることを確認した(第 2 時終了)。

(3) 検証授業の分析と考察

ここでは、学習感想及び補充授業を基に分析と考察を行う。

第 1 時のねらいは、日常生活における問題場面を数学化するなかで、①生徒自身の問題として捉えさせること、②問題解決及び全体共有を通して、1つの問題に対して複数の解法があることのよさを生徒に感得させることである。第 1 時のワークシートの分析において、無回答の生徒がみられなかったこと、複数の解法で問題解決に取り組んでいた生徒が多いことがわかった。これは、不完全な発問を取り入れたことにより、生徒の問題に対する姿勢

が主体的なものとなったことが要因であると考える。ここから、①のねらいは達成できたといえる。また、学習感想の分析において、複数の解法があることによさを感じていると考えられる記述が多くみられたことから、②のねらいは達成できたといえる（表 4）。また、他の生徒の考えを活用しようとする記述が多くみられたことから、数学の問題を解くことによさを感じる β 因子を生徒に感じさせることができたと考える（表 5）。

表 4 複数の解法があることによさを感じていると考えられる記述

<ul style="list-style-type: none"> • ひとつの問題でも、いくつもの解き方があるって面白いと思った。 • 差に注目することなど頭になく、友達のことを聞いて「なるほど」と納得した。
--

表 5 他の生徒の考えを活用しようとする記述

<ul style="list-style-type: none"> • いろいろな計算方法があったからやってみたい。
--

第 2 時のねらいは、③速さを一定として考えること、言い換えれば、1 次関数とみなして考えることによさを生徒に感得させることである。また、生徒が日常生活の事象を理想化して考えることの妥当性を感得するために仮定を意識化する活動を取り入れた。学習感想の分析において、1 次関数とみなして考えることによさを感じていると考えられる記述はほとんどみられなかったことから、③のねらいを達成できたのか学習感想では判断することができなかった。これは、図 4 で提示したデータの表のレイアウトに関して、距離を上側、時間を下側にしたことによって関数として考えづらいつら状況にしてしまったこと、実測値を用いたにも関わらず、電卓を渡していなかったことによって問題解決が遅れてしまったことが原因であると考えられる。

このことから、補充授業では、③のねらいを達成できたのか確認するために、第 2 時とは異なる日常生活における問題場面を設定した問題解決型の授業を行った。なお、補充授業では、学習感想への記述がみられなかった原因として挙げた 2 点を改善して授業を行った。

③のねらいを達成できたのか、第 2 時のワークシートと補充授業のワークシートの分析から明らかにする。

第 2 時の問題を解決するには、速さを求めることが重要である。速さを求めることで、第 1 時の問題と同じ方法で解決することができるからである。第 2 時のワークシートの分析のなかで、生徒は次の 3 つの方法の中から 1 つを用いて速さを求めていることがわかった。

- A) ある区間に着目して距離÷時間から求める。
- B) 全体の区間に着目して距離÷時間から区間ごとの速さを求め、それを平均して求める。
- C) グラフにデータをプロットし、直線として考え、傾き（速さ）を求める。
- D) 検討中。

補充授業では、第 2 時とは異なる問題場面を設定したため、2 つの数量が「距離と時間」から「気温と標高」に変わったが、問題の構造は第 2 時と同じである。つまり、補充授業の問題を解決する方法は A から D と式以外同じである。第 2 時のワークシートと補充授業のワークシートの分析のなかで、第 2 時では、式を用いて問題を解決しようとした生徒が多く、グラフを用いて問題を解決しようとした生徒はほとんどみられなかったこと、補充授業では、全員の生徒がグラフを用いて問題を解決しようとしていたことが明らかとなった（表 6）。このことから、数学の考え方によさを感じる α 因子を生徒に感じさせることができたと考えられる。

表 6 問題を解決する方法の変容

解決方法	第 2 時	補充授業
A	7	0
B	5	0
C	2	29
D	15	0

また、学習感想の分析において、グラフを用いて問題を解決することの有効性を感じていると考えられる記述から、③のねらいは達成できたといえる（表 7）。

事前・事後の質問紙調査の回答結果を比べて、「生活に役立っていると感じたとき」に数

学をおもしろいと感じる生徒が事前調査では28名中1名だったが、事後調査では31名中7名となったこと、実際の映像をみるなかで、問題場面が日常生活の場面であることを意識したと示唆される発言がみられたことから、 γ 因子の1つである有用性・実用性を生徒に感得させることができたと考える(表8)。

表7 グラフを用いて問題を解決することの有効性を感じていると考えられる記述

<ul style="list-style-type: none"> ・1次関数のグラフを活用すれば、今日のような難しい問題も解けることがわかった。 ・問題を解くことがとても難しかったけど、グラフを使うことで、値が求められることがわかった。
--

表8 問題場面が日常生活の場面であることを意識したと示唆される発言

<ul style="list-style-type: none"> ・がちでイオンまで歩いたんだ…あつ、今止まった。とすると速さは…(計算し始める)。

4. 結論と今後の課題

本研究の目的は、数学のよさを感得する授業づくりを目指し、課題意識を持たせる活動を取り入れた授業が有効であるか明らかにすることであった。課題意識を持たせる活動とは、日常生活や社会の事象を生徒とともに数学化する活動、仮定を意識化する活動の2点である。題材としては、清野(2004)が私立中学校第3学年を対象として行った授業を基に、公立中学校第2学年を対象とした「一次関数の利用」の導入場面における授業を構想した。また、真田・大田(1995)の枠組みから、本研究で生徒に感得させる数学のよさを β 因子の1つである娯楽性・ゲーム性、 α 因子の1つである優美性・審美性、 γ 因子の1つである有用性・実用性とした。

第1時では、日常生活や社会の事象を生徒とともに数学化する活動を取り入れたことによって、生徒自身の問題として捉えさせられたことから、この活動の有効性を明らかにすることができた。

第2時では、仮定を意識化する活動を取り入れたことによって、1次関数とみなして考え

ることのよさを生徒に感得させることができたことから、この活動の有効性を明らかにすることができた。また、グラフを用いて問題を解決しようとした生徒はほとんどみられなかったことから、日常生活における問題場면을解決する際に、グラフを用いて解決する機会が少ないことが生徒の実態として明らかとなった。しかし、検証授業と補充授業を比べて、生徒の見方・考え方に変容がみられたことから、グラフを用いて問題を解決することの有効性を感じていることが明らかとなった。

今後の課題は、本研究で扱わなかった数学のよさを感得する授業を構想することである。

5. 参考文献

- 青柳広太郎(2020), 高校数学のよさを感じるこ
とのできる教材の開発, 山梨大学教育研究実
践報告書.
- 国立教育政策研究所(2016), 国際数学・理科動
向調査(TIMSS2015)のポイント, [https://www.
nier.go.jp/timss/index.html](https://www.nier.go.jp/timss/index.html) (2020.8.28 最終確認).
- 国立教育政策研究所(2019), 平成31年度(令和
元年度)全国学力・学習状況調査報告書.
- 松原元一編著(1987), 考えさせる授業 算数・数
学, 東京書籍.
- 文部科学省(2017), 中学校学習指導要領(平成
29年度告示)解説 数学編, 20-39, 117-119.
- 真田克彦・大田恭一郎(1995), 「数学のよさ」に
ついての認識調査—教師や生徒はどのよう
に考え・感じているか—, 鹿児島大学教育学
部研究紀要 教育科学編 第46巻, 1-18.
- 清野辰彦(2001), 数学的モデル化過程における
「文章題」の位置づけと役割に関する一考察
—「文章題」の「仮定の意識化」に焦点を当
てて—, 数学教育論文発表会論文集 34, 301-
306.
- 清野辰彦(2004), 「仮定の意識化」を重視した
数学的モデル化の授業 —「一次関数とみる」
見方に焦点をあてて—, 日本数学教育学会誌
86(1), 11-21.
- 鈴木淳子(2016), 質問紙デザインの技法, ナカ
ニシヤ出版.