

琉球大学学術リポジトリ

数学的問題解決学習を通じた学びに向かう力を育む
授業づくり

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学大学院教育学研究科 公開日: 2023-05-16 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 岸本, 恵一 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24564/0002019874

数学的問題解決学習を通じた学びに向かう力を育む授業づくり

Creating Math Classes to Nurture Motivation Using Problem-solving Learning

岸本 恵一

Keiichi KISHIMOTO

琉球大学大学院教育学研究科高度教職実践専攻・浦添市立浦添中学校

1. はじめに

令和3（2021）年度から完全実施された学習指導要領では「新しい時代に必要となる資質・能力」の3つの柱に「学びを人生や社会に生かそうとする学びに向かう力・人間性等の涵養」「未知の状況にも対応できる思考力・判断力・表現力等の育成」「生きて働く知識・技能の習得」がおかれた。「学びに向かう力・人間性等の涵養」では、評価の在り方も問われている。また、沖縄県の学力向上推進プロジェクトでは、推進期間において「自己肯定感の高まり」「学び・育ちの実感」「組織的な関わり」の3つの視点に基づき、授業の質的改善と学校改善が求められている。筆者もこれまで、各種テストの白紙の解答や授業中寝ている生徒等、生徒の学習意欲の向上に悩み試行錯誤しながら授業に臨んだ。今回、授業改善だけでなく、生徒の学習活動にも目を向け、その活動の中で生徒が学びに向かう力を育むような授業づくりを示すことで今後の学校現場での一助になれるのではないかと考え、本テーマを設定した。

2. 目的

数学的問題解決学習を通して、生徒同士の対人関係を構築したり、授業への動機づけを行い、授業や学習に対して学びに向かう力を育ませていくことを目的とする。また、本研究の授業実践を発信することで多くの先生方の授業実践に寄与したい。

3. 研究内容

(1) 学びに向かう力とは

平成28年12月の中央教育審議会「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」（以下「答申」と略す）における別添資料では、算数・数学科について育成を目指す資質・能力の整理の中で「学びに向かう力・人間性等の涵養」は以下のように記されている。

- ・ 数学的に考えることよき、数学的な処理のよき、数学の実用性などを実感し、様々な事象の考察や問題解決に数学を活用する態度
- ・ 問題解決などにおいて、粘り強く考え、その過程を振り返り、考察を深めたり評価・改善したりする態度
- ・ 多様な考えを認め、よりよく問題解決する態度

また、文部科学省（2018b）には、「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」と記されている。

このように学びに向かう力を育むためには、授業の中で数学的に考えることよきを実感できる場面や過程を振り返る場面等が必要である。そして、多様な考えを認め合うには、生徒同士の関係性が重要になってくる。生徒同士が会話もできないような関係では、意見を伝えたり、質問できず考察を深めた

り、改善することにつながりにくいと筆者は考えた。授業では、わからない生徒に教えたり、グループ活動をリードしてくれる生徒がいたりと多様な生徒の関わりの中で授業は進み、生徒は学んでいく。そして、その活動を通してわかったりできるようになることを経験していく。河村(2017)は「子どもたちの学び合いは、ふだんの生活や人間関係の延長線上で起こるものだと思います。」と述べている。生徒が自ら問題解決に向かったり、授業内容を振り返ったり、わからないことや知りたいことを友人や教師に聞ける人が存在することで学びに向かう力は育まれていくのではないだろうか。数学的問題解決学習を通してそれを明らかにしていく。

上記を踏まえて、筆者は学びに向かう力を「主体的に学習に取り組む力」、「自らの思考を振り返る力」、「協働的に取り組む力」の3つの力と捉えた。

(2) 数学的問題解決学習とは

岡本(2008)は、数学的問題解決の一般的な定義を「数学的概念・知識を用いて行なう、解という目標に到達する過程である」と定義している。また、佐伯・藤田・佐藤(1995)は、「学習という言葉は一般に、二つの側面を含む言葉として使われている。一つは<活動としての学習>、もう一つは<結果としての学習>である。前者は、勉強と同じような意味で、知識や技能の習得をめざして努力するという側面である。それに対して後者は、その努力の結果として知識や技能が習得されるという側面である。」と述べている。これらを踏まえて今回、数学的問題解決学習を、「数学的概念・知識・技能の習得を目指して考えたり、知識・技能を活用して身の回りの課題の解決に向けて個人や、級友と協働で考えたりする過程」と捉える。学びに向かう力を育むために、「対人関係の構築」、「振り返り」、「動機づけ(意欲)」の3つの視点を数学的問題解決学習に取り入れていく。

(3) 「対人関係の構築」、「振り返り」、「動機づけ」について

答申の中で『主体的・対話的で深い学び』の実現(『アクティブラーニング』の視点)が記されている。そこでは、「形式的に対話型を取り入れた授業や特定の指導の型を目指した技術の改善にとどまるものではなく、子供たちそれぞれの興味や関心を基に、一人一人の個性に応じた多様で質の高い学びを引き出すことを意図するもの」と述べられ、ペアやグループ活動の形式的な活動ではないことが指摘されている。そして、Edmondson(2018=2021)は、「心理的安全性があれば、保身ではなく共通の目標を達成することに集中できるようになる。」と述べ、心理的安全性がない場合に、生徒は保身をはかる可能性がある。ペアやグループ活動等の形式的な活動にならないためにも生徒が保身にならない対人関係の構築が必要である。対人関係が良くなることで苦手な生徒も自ら質問がしやすくなり、相互に学びが活性化していくと筆者は考える。岸本(2022)は生徒同士をつなげる学習活動の中で対人関係を構築することで生徒が変容する姿を示し、その対人関係の構築の必要性を記している。

また、文部科学省(2015)は「学習への動機付けを行い、目の前の問題に対しては、これまでに獲得した知識や技能だけでは必ずしも十分ではないという問題意識を生じさせ、必要となる知識や技能を獲得し、さらに試行錯誤しながら問題の解決に向けた学習活動を行い、その上で自らの学習活動を振り返って次の学びにつなげるという、深い学習のプロセスが重要である」と示し、動機づけや振り返る活動の重要性が示された。数学的問題解決学習の中に動機づけや振り返る場面をつくることで生徒の学びに向かう力は育まれていくと筆者は考えた。

4. 研究の方法

1) 主体的に学習に取り組む力

- ・ 節が終わる度に、小テストを行い、ペアの人が解答し、その後、ペアの人が次の学習の励みになるようなコメントを送る。
- ・ 単元の導入や利用の問題では、生徒の身近な課題や、興味関心を高められるような課題を設定

する。

2) 自らの思考を振り返る力

- ・ iPad を常時準備し、ロイロノートを活用して毎時間の授業の振り返りを行う。
- ・ 小テストで間違えた問題を振り返り（レポート）、自分のわからない問題を把握できるようなわかり直しをする時間を設ける。

3) 協働的に取り組む力

- ・ 教師と生徒、生徒同士の対話を取り入れ、教師、生徒、生徒同士の対人関係の構築を図る。
- ・ 自力解決の時間も確保しながら協働的な学びもできる場面を設定する。

4) 変容の見取り

- ・ 授業の様子を動画に残し、生徒の発言や交流場面での生徒の変容を見取る。
- ・ 各種テストのレポート、毎時間の授業の振り返りを通して学習過程の記述内容から変容を見取る。
- ・ 4月と11月にアンケートを取り、生徒の授業や学習に対しての記述内容から変容を見取る。

5. 授業実践の結果と考察

(1) 対人関係の構築

新学期になるとクラスも変わり、新しい出会いがある。中学一年生になると2つ以上の小学校から集まり、生徒同士も初めて話をする生徒が多い。しかし、授業や普段の学校生活では、異性も含め異なる小学校の生徒同士で交流する機会が少ない。そこで、授業の中で生徒同士の交流を意図的に設ける。

① 小テストへのコメント

生徒同士の関係をよりよくしたいと考え、小テストの解答をペアで行わせ、ペアの人へコメントを書いてもらった。テストの採点をお互いにする事で返却時に会話が生まれ、励ましの言葉や激励をすることで受け取った生徒はより頑張ろうと思ったり、継続して学習しようという気持ちになったりするのではないだろうか。この経験を重ねることで、授業内容についての質問や疑問をペアの人に聞きやすくなると筆者は考えた。

コメントを以下の様に分類した（表1）。

表1 生徒のコメントの分類

注意	ぼんミスがなくそう。空白を埋めたらもっと良くなる。当たっているけど少しミスして間違ったりしてるから次は気をつけてください。
応援	難しいけど頑張ろうね。ファイト。この調子で数学頑張ろう。
承認	結構できてる。すごい！1問ミスはえぐい。めっちゃ当たってる。全問正解ですね。見習いたいです。
激励	半分以上できている。すごい。満点とか凄すぎ。これからも満点できるように頑張ってね。
助言	決まりを覚えるともっと上がるよ。素数を間違えていたから素数をやったら完璧になる。計算は正負を理解できたら簡単だから頑張れ。

4月と11月に1学年の対象学級3クラス(101名対象)に数学アンケートを行った。その中で「先生や学級の人に質問しやすいですか」という項目では、2件法で「質問しやすい」と答えた生徒は4月の68%に対し11月では90%という結果となり、22ポイント増加している。これは、小テストのコメントで級友から賞賛や応援等の言葉を受け取ることでお互いの距離が縮まり、学級で心理的安全性が育まれてきているからだと考える。一方、10%の生徒は「質問しにくい」と回答し、その理由として「頭いい人が多い

から」「バカと思われたくない」「点数が上の人とかしゃべりにくい」があげられた。更に「質問しにくい」と回答した生徒の定期テストや小テストの成績は低く、数学に苦手意識をもっている生徒であった。生徒にとって数学を理解することや内容の定着度合いによって対人関係に影響があることがわかった。数学が苦手な生徒には、生徒同士をつなげるだけでなく学習内容の支援も同時にしていく必要がある。

(2) 振り返り

①小テストによる振り返り

小テストの解答後は、「しくじり先生」と名付けて再解答させるレポートづくりに取り組んだ。これは、小テストで「何がわからなかったのか」ということをわかるようにすることで間違っ理解をしていた内容を確認したり、全くわからなかった問題を先生や級友に聞いたりし、生徒同士が協働しながらわかり直しをする時間と場である。また、取り組む際は時間を区切り、わかり直しの時間は生徒や教師に質問する時間にし、最後の10分は振り返りの時間を設け、わかったことを「しくじり先生」にまとめたり、間違えた問題を再度解き直したり個人で考える時間に設定した。そうすることで授業の1時間の中で協働する時間と個別の時間が生まれ、「個別最適な学び」と「協働的な学び」につながっていくと考えた。わかり直しをする時間では、1人では難しかった問題でも級友と協働で取り組むことで理解につながり主体的に学習に取り組む姿が多く見られることがわかった。

ここでは、岸本(2022)で課題が残った内容に焦点を当てる。わかり直しをする時間に数学が苦手な生徒と一緒にしくじり先生のレポートづくりに取り組んだ。初めは、誤答や無解答の内容を確認し、見直す問題から選んだ。内容を確認した後は、教師が教えるのではなく、教科書で考え方や解き方の例を探したり、この問題を解決するために級友に解決方法を聞きに行くよう促したりした。そうすることで授業が終わった後も級友に聞ける姿勢や家庭での学習の方法も授業の中で生徒が身につけていくことを期待した。

図1は数学が苦手なある生徒の4月と7月の「しくじり先生」の記録である。4月は誤答のみを書き、振り返りが空白になっていた生徒が7月では振り返りの部分にも記述するようになった。これは、数学が苦手な生徒に教師が支援を行うことで内容の変化や主体的に学習に取り組む姿勢の変化であると捉えた。毎回、一緒に取り組むことで書き方や調べ方がわかり内容理解につながったと考えられる。しかし、毎回同じ生徒に支援することはできない。年間を通して、「しくじり先生」の書き方が定着しているのかを確認しながら今後も声掛けが必要である。

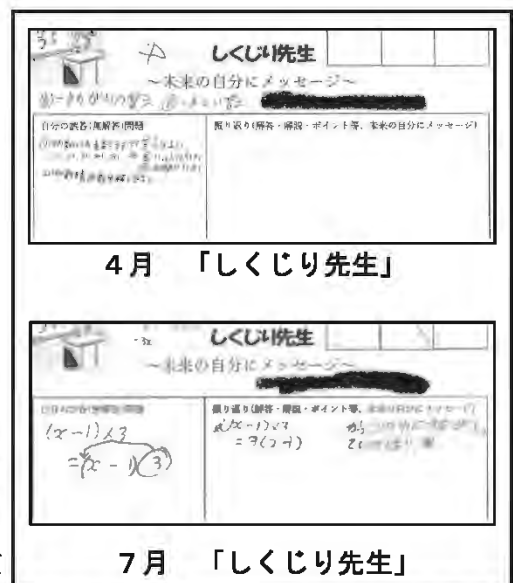


図1 「しくじり先生」の記録の変化

②ロイロノートによる振り返り

GIGA スクール構想が始まり、生徒が一人一台タブレット端末を持つようになった。文部科学省(2020)は「これからの学びにとっては、ICTはマストアイテムであり、ICT環境は鉛筆やノート等の文房具と同様に教育現場に不可欠なもの」と述べている。筆者は生徒に毎時間 iPad を準備させ、授業の振り返りは、毎時間ロイロノートを使い、テキストで提出させている。振り返りを書く際は、「〇〇が難しかった」等の感想に近いことを書くのではなく他者意識をもってアウトプットすることを意識させながら振り返りを書かせることにした。そうすることで自分で振り返りを見たときにどんな学習をしたのかがわかり、テストや次の学びにもつながるのではないかと筆者は考えた。生徒の振り返りが自分の学習につながっ

ているのかを確かめるために、各章の単元テストの結果と自己評価を比較した。自己評価は4件法で行い、「ロイロノートの振り返りは自身の学習やテストにつながる内容であったと思う。」という形で問うた(表2)。また、単元テストでAと評価した生徒の割合は以下の通りである(表3, 4)。

表2 自己評価(%)

		当てはまる	やや当てはまる	やや当てはまらない	当てはまらない
A組	2章	33.3	20.8	37.5	8.3
	3章	33.3	50.0	11.1	5.6
B組	2章	27.3	40.9	22.7	9.1
	3章	7.7	50.0	34.6	7.7
C組	2章	45.5	45.5	9.1	0.0
	3章	50.0	35.0	15.0	0.0

表3 2章単元テスト(A評価/%)

	知識・技能	思・表・判①	思・表・判①
A組	29.0	12.0	22.5
B組	43.3	26.6	43.3
C組	13.7	6.8	27.5

表4 3章単元テスト(A評価/%)

	知識・技能	思・表・判①	思・表・判①
A組	32.1	25.0	64.2
B組	23.3	20.0	63.3
C組	18.5	11.1	55.5

ロイロノートでの振り返りでは生徒自身の自己評価は高いのに対して、単元テストの結果では定着が不十分な生徒が多い。これは、ロイロノートでの振り返りが自分の学習に繋がらず、振り返りが自分の学習の為ではなく形式的な作業になっている可能性を示している。振り返りが自分の学習につながる経験をすることで自己評価と各種テストの結果が伴うようになるであろう。更に11月に行ったアンケートで「授業を振り返ったりテスト勉強をする時は主に何を使用していますか」という項目で参考書と答えた生徒の割合が一番高い結果となった。これは、普段授業で使用しているノートやiPadでの振り返りが生徒にとって重要視されていないことの表れであると言える。その1つの要因として、家庭でロイロノートをログインし、使用している生徒が少ないことがあげられる。今後は家庭でも使用できるようなシステムづくりや方法を考える必要がある。現時点では、ロイロノートの振り返りに対して筆者がコメントを入力することで家庭で見直すのではないかと考え実践している。しかし、毎時間全生徒の振り返りに対してコメントするのは時間的にも厳しい現状である。他にも、夏休みに筆者が問題を解説した音声解説(教えて、岸本先生)を適宜配信し、生徒がロイロノートを使って学習したり、繰り返し復習したりできるような教材作成にも取り組み実施した。音声解説には3人からのコメントがあり、2人からは質問が送られてきた。授業後や単元ごとに振り返る時間を設ける事で生徒自身が振り返る力(習慣)は身につけているが、生徒の振り返る内容の質的な改善が必要である。

(4) 動機づけ(意欲)

沖縄県教育委員会(2022)によるとタイムマネジメントに課題がある理由の一つとして「導入の時間の長さ」があげられている。そこで、コンパクトでインパクトのある導入を意識しながら授業に臨んだ。

①「問い」を生み出す。

沖縄県教育委員会(2022)は、沖縄県の目指す授業の中に「主体的・対話的で深い学びの実現に向けて、「問い」が生まれる授業を提唱」とし、授業の中で生徒に「問い」を持たせる工夫を求めている。ここで求められている「問い」とは、「学習の過程で児童生徒の中から生じてくる疑問、問題意識、探究心」などを指している。筆者は、生徒の「問い」は授業の導入の段階で多く生まれると考え、導入で生徒が「問い」を持てるような導入の工夫や課題設定の工夫を行った。

中学1年生の減法の授業では、これまで数直線や検算の考えを使って減法の差の求め方を指導していたが、内容の定着が弱く毎年課題が残った。内容の定着が弱い理由の1つとして、授業の際に、方法を教える(減法は加法に変えて、その後ろの符号も変える)ことに焦点を当てすぎて、その理由や生徒自身で減法の差の求め方を考える時間が足りないのではないかと考えた。そこで、今回、減法の差の求め方に際してを3つの条件のみを提示するに留め、その条件から減法の差を導き出す課題設定にした(図2)。途中、答えと理由が分かった生徒に前に出て説明してもらい、生徒全体で減法の差の求め方を考えた。後半には減法が加法に変わったり、符号も変わること気づいている生徒もいたが、その理由がまだわからない様子であった。授業の最後に筆者が説明する予定だったが生徒が最後まで自分たちで考えたいと言ったので次の授業まで理由を考えてくることを宿題にして授業が終わった。

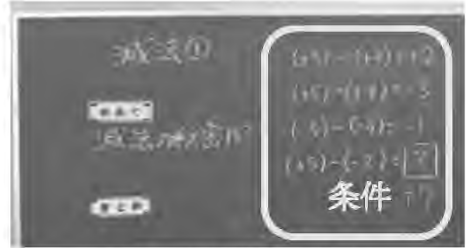


図2 条件提示の板書

その日の授業の振り返りでは「今日の授業ではたくさんの?が出ました。」「次の授業までに、説明ができるようにしたいです。」「 $(+5) - (-2)$ で異符号なのにどうして $5 + 2$ という計算になるのか不思議でした。」「今日の授業では、減法を学んだ。最初は全然わからなかったんです。でも色々な人の意見を聞いてどう問題を解くとかどうやったらこうなるなどを話し合った事でわかってきました。」等、生徒が授業の中でたくさん考えた事がわかる記述が確認できた。授業後の小テストでは筆者が受け持つ1学年の対象学級3クラス(101名対象)の減法の授業後の小テストの結果は、 $(+2) - (+9)$ の問題は正答率が73.4%、 $(-7) - (+12)$ の問題は60.6%という結果になった。この結果より、減法の差の求め方は理解しているが負の符号の同符号同士の加法の定着が不十分な生徒がいることを示している。実際、負の符号の同符号の加法と $(-7) - (+12)$ の両方を間違えた生徒は12.8%である。一方、減法の問題2つを誤答、無解答だった生徒は、19.1%だった。この結果から、授業の中で生徒が実際に自分達で考えて導き出した方法を約80%の生徒は概ね理解していることがわかる。単元テスト、定期テストともに減法を間違えている生徒は9人と一定数いるので今後も支援が必要である。このように「問い」を生み出す授業を導入で取り入れることで生徒が主体的に課題に向かい授業の中で思考し続け、定着につながっていく。

②日常生活とつなげる

文部科学省(2018)は、数学的活動における問題発見・解決の過程について、数学の事象から問題を見だし解決するだけでなく、日常生活や社会の事象も数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決していく学習過程を重視している。併せて「数学の事象」と「日常生活や社会の事象」の二つの過程は相互に関わり合って展開されることを求めている。これは、授業の中で、教科書の内容に沿った問題だけではなく、より生徒の身近な事象を取り上げ、日常生活に数学をつなげていくことが今後求められていくと考えられる。このことを踏まえ、生徒の身近にあるオリンピックを題材に日常生活の中から「問い」が持てるように課題設定を工夫した。

(図3)。導入では、オリンピックをより身近に感じて欲しいと考え、パワーポイントを使って沖縄出身の喜友名選手や屋比久選手を紹介しながら実際の放送時間を提示して授業を進めた。また、社会科の地理とも関連させ社会科で学んだことが数学科にもつながることを想起させるような授業展開にした。振り返りには「数学の授業に社会の授業の要素を取り入れることで、時差の



図3 授業課題

問題がわかりやすくなりました。」、「時差の計算でも正負の数が使えたとわかった。数学と社会がつながっていると知ってびっくりした。」等、数学の良さや社会科とのつながりを実感している記述をした生徒が4人いた。

日常生活にある「時差」を取り入れることで多くの生徒が「時差が正負の数であらわすことができることがわかった」と記入し、日常の世界から数学の世界へとつながり、日常生活と数学のつながりを実感することができていた。単元テストの時差の課題では、6人が無解答であったがほとんどの生徒が自分なりの答えを書くことができた。これは、課題が日常とつながることでその状況が生徒にイメージしやすいことを指し示している。状況をイメージできることでより自分ごととして課題を捉え、自分の言葉で答えることができたと考える。このように、より身近な課題設定に置き換えることで主体性が高まったことがわかる。

③単元テスト

文部科学省（2018a）の思考・判断・表現の3つの過程の中には、「精査した情報を基に自分の考えを形成し、文章や発話によって表現したり、目的や場面、状況等に応じて互いの考えを適切に伝え合い、多様な考えを理解したり、集団としての考えを形成したりしていく過程」が記され、文部科学省（2019）には、「対話や協働を通じて知識やアイデアを共有し新しい解や納得解を生み出す力等が必要」と記されている。知識を活用するだけでなく、自分で目的や場面に応じて自分の考えを創造していく力を養うために単元テストの中で場面を設定し、既習した知識を使って問題解決に取り組ませた（図4）。そして、自分ならどうするかという視点に立ち、状況を踏まえながら自分の納得する解を導き出させる問題を取り入れた。また、前時の時差の問題を取り入れ授業とのつながりも意識しながら問題をつくった。また、iPadを持ち込み可能にし、これまでの授業による振り返りがテストにつながっているのかを自分自身で確認させることで単元テスト後の振り返りの仕方にも変化があるのではないかと考えた。そして、必要な情報を自分で調べ精査し、自分の考えを形成し表現させていく。

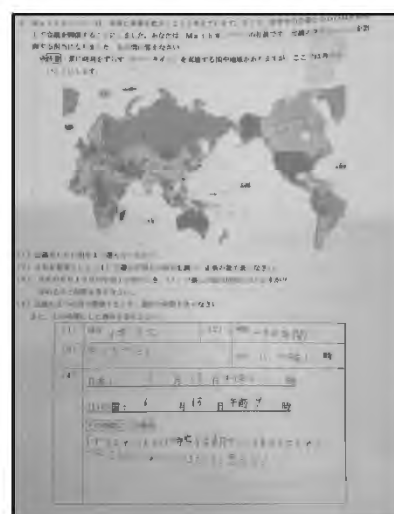


図4 単元テスト

最後の問題は、「世界中の企業と会議するとき、適切な時間を決めなさい」という課題を出し、生徒自身で他国の時差を調べ、会議の時間を設定していく内容にした。生徒の解答には「イギリスは、午前9時といたら、入社してきていいタイミングで、日本は、会社の最後の方に会議をしている感じで、どちらとも時差ボケをしないから。」の様に、相手国の生活をイメージしながら時刻を設定している生徒が多数いた。このように、これまでの知識を使うだけでなく、自ら情報を精査し、新しい解を生み出す力が今後の学習に必要なのではないだろうか。そして、自分で新しい解を導き出すプロセスこそが主体的な学習につながっていくのではないだろうか。今後も視野を広げ、教材開発を続ける意義がここにある。

6. まとめ

今回の実践を通して、学びに向かう力を育むためには、特定の1つの事に取り組むだけでは、育まれないことを感じた。また、今回振り返りを大切にしてきたが振り返りが次の学習や振り返る良さを実感できていないように感じる。授業の中で形式的に行われている振り返りが生徒自身が何のためにやるのか、振り返りをすることで自分にとってどんな良いことがあるのかを認識、実感できないと振り返りの有効性や効果はわかりにくい。生徒が振り返りを自分ごととして捉えられるような取り組み、声かけが必要である。また、動機づけにおいては、授業者の課題設定によって生徒の主体性が高まることを再認

識した。生徒が考えたいくなるような課題設定やより身近な課題設定にすることで生徒が自ら課題に取り組んでいく。その課題設定をどのようにつくっていくのかは今後も継続して教材研究を行い、授業づくりに励んでいく。そして、支持的風土を高めるために、授業だけでなく、学年の職員と連携して、学年全体で支持的風土を高められるような学級経営、学年経営を行うことで生徒はより安心して、授業を受けられる。「わからない」や「教えて」と気軽に言える様な対人関係が教室内で育まれることで生徒は主体的に課題に取り組み、難しい課題に対しても級友と協働で取り組んでいくであろう。その積み重ねが今後の予測困難な課題に立ち会っても臆することもなく、仲間と協働してその課題に立ち向かえるのではないだろうか。数学という授業を通して、校外でも自ら困難に立ち向かい、自らの課題を発見、解決できるような力を身につかせ、沖縄県内外を問わず活躍できる人材を今後も育てていきたい。

引用文献

- 中央教育審議会, 2016, 『幼稚園, 小学校, 中学校, 高等学校及び特別支援学校の 学習指導要領等の改善及び必要な方策等について (答申)』 (2021年9月23日閲覧, https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf) .
- 中央教育審議会, 2016, 『幼稚園, 小学校, 中学校, 高等学校及び特別支援学校の 学習指導要領等の改善及び必要な方策等について (答申) 別添資料』 (2021年9月23日閲覧 https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_3_2.pdf) .
- Edmondson, Amy C, 2018, "The Fearless Organization Creating Psychological Safety in the Workplace for Learning, Innovation, and Growth", 野津智子, 2021, 『恐れのない組織「心理的安全性」が学習・イノベーション・成長をもたらす』, 英治出版株式会社, 36.
- 河村茂雄, 2017, 『アクティブ・ラーニングのゼロ段階—学級集団に応じた学びの深め方—』, 図書文化, 16.
- 岸本恵一, 2022, 「学びに向かう力を育む授業づくり—数学的問題解決学習を通して—」, 『んじたち』 6, 41-44.
- 文部科学省, 2015, 『新しい学習指導要領等が目指す姿』 (2022年3月28日閲覧, https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/siryu/attach/1364316.htm?msclkid=2fd2b71cae3411ec95a0e47edb52eb3c) .
- 文部科学省, 2018a, 『中学校学習指導要領(平成29年告示)解説 総則編』, 教育出版, 78.
- 文部科学省, 2018b, 『中学校学習指導要領(平成29年告示)解説 数学編』, 教育出版, 23.
- 文部科学省, 2019, 『新しい時代の初等中等教育の在り方について (諮問概要)』 (2022年6月12日閲覧 https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2019/04/18/1415875_2_1.pdf) .
- 文部科学省, 2020, 『教育の情報化に関する手引き—追補版—』 (2022年5月2日閲覧, https://www.mext.go.jp/content/20200608-mxt_jogai01-000003284_002.pdf) .
- 岡本真彦, 2008, 「数学的問題解決におけるメタ認知」, 三宮真知子編著, 『メタ認知 学習力を支える高次認知機能』, 北大路書房, 112.
- 沖縄県教育委員会, 2022, 『「問い」が生まれる授業サポートガイド』, (2022年5月8日閲覧 https://www.pref.okinawa.jp/edu/gimu/gakuryoku/toisapo/documents/07_r4_timemanagement.pdf) .
- 佐伯胖・藤田英典・佐藤学, 1995, 『学びへの誘い』, 東京大学出版会, 100.