

主体的・対話的に問題を解決する生徒の育成(1年次)

～対話する力を高めるための「方法知」に関する研究～

菅原 大 , 菅沼 純治

Dai SUGAWARA , Junji SUGANUMA

概要

前次研究では、問題の解決過程において数学的な見方・考え方を働かせながら学ぶ生徒の育成を目指した。具体的には、問題の解決過程の各段階において、数学的な見方・考え方を働かせるために、プロセスにおける数学化する場面や現実の世界に昇華するためなどの具体的な方法を設定したり、その解決を振り返る場面を設定したりした。また、「算数・数学の問題発見・解決のプロセス」を繰り返し学ぶ学習の流れを意識して単元を構成した。その結果、学びの深まりについて一定の成果を収めることができた。一方で、「a 語彙力の不足」、「b 既習内容の定着が不十分」、「c 根拠(既習の内容等)をもって説明できない」、「d 具体的な例を挙げて説明できない」、「e 筋道を立てて説明できない」など、a～dのいずれかが欠如するために、活発に対話する活動に取り組めないという課題が残った。このような現状から、新研究では、問題の解決過程におけるメタ認知の働きに着目し、生徒がどのような方法を獲得すれば対話する力が高まるのか、いわゆる「方法知」を獲得する具体的な手立てについての研究を進める。この手立てにより、生徒がこれまで獲得した「方法知」を生かして対話する力を高め、深い学びへとつなげていく。

キーワード：問題解決的な学習、主体的・対話的で深い学び、自己調整力(メタ認知)、方法知

1. はじめに～研究の目的

人工知能(AI)の飛躍的な進化に代表される Society5.0 においては、人工知能が自ら知識を概念的に理解し思考し始めているとも言われ、雇用の在り方や学校において獲得する知識の意味にも大きな変化をもたらすと予測されている。

来年度から全面実施される新学習指導要領の数学科の目標は、「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを目指す。」と前置きされている。この中で、数学的な見方・考え方を働かせた学習活動は、数学的に考える資質・能力を育成する多様な機会を与えるとともに、数学や他教科の学習、日常や社会において問題を論理的に解決していく場面などでも広く生かされるものである。また、「数学的な見方・考え方」は、自然現象のみならず、成分の含有量により年代測定をする考古学、糖分量により癌を発見する核医学、為替レートで経済状況を予測する経済学など、様々な分野で活用されている。このように、「数学的な見方・考え方」は、身近な生活のみならず、社会における賢明な意思決定や判断を行っていく上で必要不可欠な資質・能力を身に付ける際に有効に働くものである。

このようなことから、数学の学習において数学的な見方・考え方を働かせる機会を意図的に設定することが重要であり、数学や他教科の学習を通して、数学的な

見方・考え方もさらに豊かなものになると考えられる。

このことから、本校数学科では、基盤となる数学的な見方・考え方を働かせた数学的活動を中心に据えた学習活動を重視している。このような学習の中で、生徒は主体的・対話的に問題を解決する経験を繰り返し、社会に生きる資質・能力を身に付けていく。

2. 生徒の実態

本校数学科では、前次研究において、アンケート調査を中心に生徒の変容を把握してきた。その中で次のような成果が得られた。

<成果>

- ・「今まで学んできた内容が新たに学ぶ内容に生きることがわかった。」「問題を解決する際には、過去のノートを振り返り、情報を探すようになった。」等の前向きな記述をしている生徒は 80.6%であった。
- ・「授業を振り返ることで重要な考えやポイントの理解が深まった。」「効率的に練習問題を解くことができた。」「授業に生きるような考えを出そうとした。」等の前向きな記述をしている生徒は 83.9%であった。
- ・「数学の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思うか。」「数学の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考えるか。」の2つの項目に、「強く思う」「思う」に回答した割合は、実践前がそれぞれ 82%、63%であった。これに対し、実

践後はそれぞれ 93%, 86%と伸びが見られた。

このように、前次研究で焦点化した「知識を構築し理解する能力や論理的に思考する力」など、一定の成果が得られたと考える。

一方で、問題の解決過程において、次のような具体的な課題が浮き彫りとなった。

<課題>

- a 語彙力の不足
- b 既習内容の定着が不十分
- c 根拠(既習の内容等)をもって説明することができない
- d 具体的な例を挙げて説明することができない
- e 筋道を立てて説明することができない

このように、本校生徒は数学の学習に向かう意識や意欲の高まりが見られる一方で、獲得した知識を他者にわかりやすく伝える力、聞く力、共感的理解を示す力である「対話する力」を伸ばしていくことが大きな課題である。

2. 1. 目指す生徒像

本校数学科では、以上の課題や求めを踏まえ、目指す生徒像を以下のように捉え直した。

相手の考えを受け止めて共感的理解を示し、自己の考えについて、根拠をもとに筋道を立てたり、具体例を挙げたりして、他者にわかりやすく伝えることのできる生徒。

3. 研究主題

先述した通り、数学的な見方・考え方を働かせた学習活動は、数学的に考える資質・能力を育成する多様な機会を与えるとともに、数学や他教科の学習、日常生活や社会において問題を論理的に解決していく場面などでも広く生かされるものである。

問題の解決過程において、仲間と共働しながらよりよく問題を解決していくためには、「対話する力」が必要不可欠である。「対話する力」には、自己の考えを他者に伝えようとする力、そしてわかりやすく伝える力、他者の考えに共感的理解を示す力、他者の考えを聞く力、他者の考えとのずれを調整する力など多岐にわたると考える。とりわけ、1年次研究では、本校の課題である他者に説明する力に焦点を当てる。そのためには、問題の解決過程において、生徒が自己の考えをどのように伝えるべきかつまずいたとき、これまでの学びを振り返って、活用できるスキルを見いだすといった自己調整的な力が必要であると考えた。

以上のことから、本校数学科の1年次研究の主題を以下のように設定した。

主体的・対話的に問題を解決する生徒の育成(1年次)
～対話する力を高めるための「方法知」に関する研究～

4. 研究の内容と方法～「質の高い学び」4つの視点を踏まえて

本校の1年次研究においては、生徒の実態やこれからの時代の潮流を踏まえた「質の高い学び」に向かうために、以下の「4つの視点」が重要であると捉えている*4。

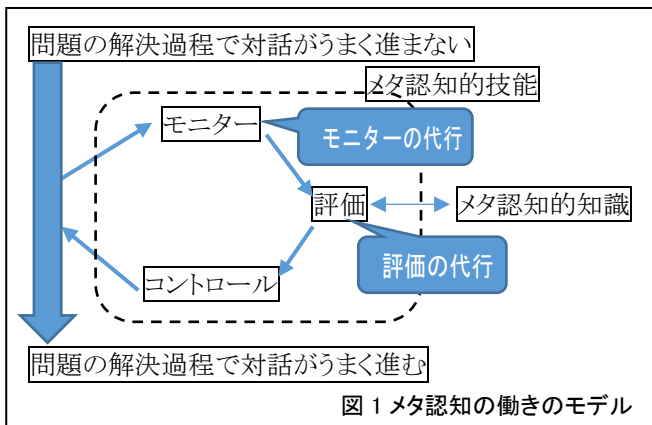
- ・「意欲」から「意味」への転換
- ・「学び方」を学ぶ自己調整的な学習
- ・知識発見から知識構築のプロセスへ
- ・知識や最適解を他者と創るプロセス

この中で、本校数学科では、特に「『学び方』を学ぶ自己調整的な学習」及び「知識や最適解を他者と創るプロセス」に焦点を当てて実践研究を進めることとした。これらが、「2. 1.」で示した目指す生徒の育成に向かう上で特に重要な視点であると考えたためである。

4. 1. 問題の解決過程における「メタ認知の働きのモデル」の作成

前述の「『学び方』を学ぶ自己調整的な学習」に向かうためには、生徒が自己の考えをわかりやすく他者に伝えるための方法について知ること(以下、「方法知」)が重要であると考えた。「方法知」を獲得するためにはメタ認知が重要な役割を果たしている。そこで、「方法知」を獲得するため手立てとして、「メタ認知の働きのモデル」(藤原 2019)を基に、焦点化を図る。

生徒が「方法知」を獲得する際の主たる原動力になると考えられる批判的思考には、メタ認知が重要な役割を果たす。自らの活動をモニタリングして評価し、メタ認知的知識を参照してコントロールするというメタ認知の働きを、問題の解決過程当てはめて図式化すると、図1のように表すことができる。



この図1のモデルは、藤原が統計的問題解決の場面に当てはめたものである。本研究では、統計に関わらずすべての問題の解決過程に適用を試みることにした。

特に、生徒の問題の解決に向けて、モニター(問題の解決過程のどの段階で何ができていないのか)や評価(問題の解決過程のどの段階で何ができていないのかわからない)を一時的、部分的に教師が代行して生徒のコントロール(問題の解決過程の各段階でこうすればよい)につなげるには、吹き出しで示している教師のメタ認知的支援を指導案の留意事項に明記するなどして、生徒の自己調整力の向上を図りたい。

教師のメタ認知的支援について、藤原の実践と本校の実践で得たことを加味して具体的に以下のように行う。
 <モニターの代行>

- ・「何か不十分な点はないかな」
- ・「よりよい方法はないかな」
- ・「今までの学習内容で使えることはないか」
- ・「この問題はどの授業とつながりがあるかな」

<評価の代行>

- ・「〇〇のときはどうするとよいか」
- ・『対話力向上シート(仮称)』を見てごらん」
- ・「ペアで交流してごらん」
- ・「〇〇の考えってどういうことかな？」

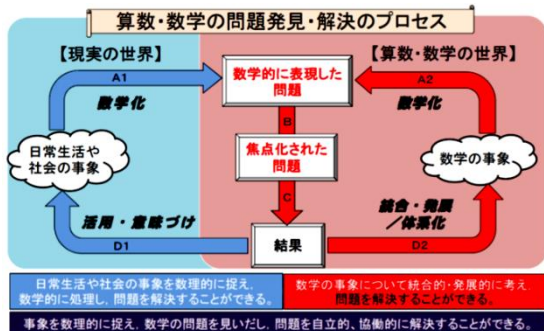
このように、教師が適宜支援することによって、生徒の自己調整力が育まれると考える。また、生徒のメタ認知を高めることは、学習の自己調整を促し自律的な問題解決者の育成につながる。

このように、問題の解決過程の各箇所において、手法を基本として、そこに適切な代行を施すことで、『学び方』を学ぶ自己調整的な学習に向かうことができると考えている。

4.2. 「自己調整力向上シート」の作成

「4」で述べた視点のもう一つである「知識や最適解を他者と創るプロセス」に向かう場面で生徒につまづきが生じたときに、教師のメタ認知的支援が重要である。支援によって得られてことを整理し蓄積していくための具体的な手立ての1つとして、「自己調整力向上シート」を作成する。

数学科では、以下のように問題発見・解決のプロセス



が明示されている。

このプロセスの各段階において、対話する場面ですまづきが生じた場合は、教師がメタ認知的支援を施す。生徒はこのプロセスとシートに記入することを繰り返しながら、他者と積極的に対話するための「方法知」を獲得していく。

また、新学習指導要領より、評価の観点が「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の3つとなる。とりわけ、「主体的に学習に取り組む態度」には2つの側面がある。1つ目は「知識・技能を獲得したり、思考力、判断力、表現力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取組を行おうとしている側面」である。2つ目は、「1つ目の粘り強い取組を行う中で、自らの学習を調整しようとしている側面」である。後者は、まさに本研究の視点そのものであり、実践を積み重ねて評価の進め方について検証することも視野に入れる。

以下、自己調整力向上シートの作成手順である。

<自己調整力向上シートの作成手順>

- ① 3つの観点をそれぞれ「A」「B」「C」で自己評価させる。その中で特に力を入れた観点を選択させる。「選択した理由」「問題の解決過程で対話をうまく進めるための自分なりの解決方法」等を記述してもらおう。
- ② 生徒は授業の最後の数分間、板書やノートを振り返って、会話せずに記述する(宿題として取り組む場合もある)。また、単元末に単元を振り返って、解決方法をまとめる時間を設定する。
- ③ 「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の3つの観点毎に、具体的に取り組むことのできた事柄、授業を通して獲得することのできた問題解決に関わるワザについて記述する。
- ④ 記述があれば「方法知」を自覚化しているとみなす。
- ⑤ 特筆すべき記述内容については、生徒に還元する。

実際の自己調整力向上シートのフォームは以下の通りである。ただし、シートについては実践を進める中で改善を図っている。

<自己調整力向上シート例 Ver.1>

自己調整力向上シート 1年組 番氏名

日付	授業No.	授業の自己評価 (A, B, C)			3つの観点で最も頑張った観点を選択し (○を付ける)。「なぜ選択したのか」「授業で学んだ力、ワザ」「発達できた力」等について記入しましょう。
		①知・技	②思・判	③態度	
7/22					
/					
/					
/					
/					
/					
/					

授業毎に記入させるフォームである。まずは3つの観

点をそれぞれ「A」「B」「C」で自己評価させる。3つの観点の概要は以下の通りであり、生徒に具体的な姿について説明したうえで取り組ませる。

- ①知識・技能の観点は、「授業内容の理解や計算等の問題に取り組めたか」
- ②思考・判断・表現の観点は、「問題を解決するために相手の考えを受け止めて共感的理解を示し、自己の考えについて、根拠をもとに筋道を立てたり、具体例を挙げたりして、他者にわかりやすく伝えることができたか」
- ③主体的に学習に取り組む態度は、「見通しをもって粘り強く取り組めたか」

自己評価の後に、授業を振り返らせて特に力を入れた項目を丸で囲ませる。それを踏まえて、「なぜ選択したのか」、「授業で学んだ力、ワザ」、「発揮できた力」等についてなど、具体的な姿や授業で獲得したワザを記入させた。

このフォームの課題は、記入が終わるまでに最低でも3分は必要であり、授業内に記述する時間を確保できない場合があった。また、記述が追いつかない生徒が見られ、提出時に記述の総数が異なる状況が見られた。そこで、記述の回数を減らどの改善を施した。

<自己調整力向上シート例 Ver.2>

自己調整力向上シート（第5章）

1年 組 番 氏 名 _____

日付	授業 No.	授業の自己評価 (A, B, C)			3つの観点で最も頑張った観点を選択し (○を付ける)。「なぜ選択したのか」、「授業で学んだ力、ワザ」、「発揮できた力」等について記入しましょう。
		①知・技	②思・判・表	③態度	
「図形の基礎」終了場面					
11/16					
「作図」終了場面					
/					
「図形の移動」終了場面					
/					
単元終了場面					
/					
※単元を通して「学んだこと」、「身に付けた力」を記述しよう。					

※①授業内容の理解 ②問題を解決するための見方や考え方 ③見通しをもって粘り強く取り組めたか

- 【①、②の目指す姿】
- ① ア) 角の二等分線、線分の垂直二等分線、垂線などの基本的な作図の方法を理解している。
イ) 平行移動、対称移動、回転移動について理解している。
 - ② ア) 図形の性質に着目し、基本的な作図の方法を考察し表現することができる。
イ) 図形の移動に着目し、二つの図形の関係について考察し表現することができる。
ウ) 基本的な作図や図形の移動を具体的な場面で活用すること。

Ver.2(第1学年第5章の実践例)では、単元の小節毎に記入させることにした。また、1単元1シートにすることや「知識・技能」「思考・表現・判断」の項目は、学習指導要領に示されている資質・能力を記載し、生徒が

学習を振り返って、単元を通して自己調整し、成長する様子を俯瞰できるよう工夫した。

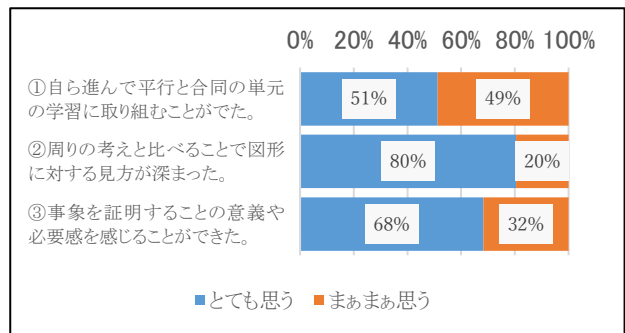
この自己調整力向上シートについては、第1学年において1年間を通して実践した。取組の詳細については、「6. 研究の成果」にて述べる。

5. 実践と考察

実践 A. 「第4章平行と合同(第2学年)」

5. 1. 実戦 A における単元の構想

本実践を行うにあたり、対象である第2学年の生徒における、図形領域の学習で、単元前に行った調査により以下のような実態があった。



①～③の項目で、「あまり思わない」「まったく思わない」を選択する生徒はいなかった。生徒の回答を肯定的に捉えると、意欲的に学習に取り組む態度は高いといえよう。ただ、第1章～第3章までの取組の様子から、「既習内容などを根拠にしながらか他者に説明すること」、「説明する際に、具体的な例を挙げるなどして説明すること」等に課題が見られた。そこで、「獲得した知識を他者にわかりやすく伝えたり聞いたり共感的に理解を示したりしながら対話する力を伸ばす」という活動を重点化した単元構成を試みた。

なお、学習指導要領において、本単元では次のような思考力、判断力、表現力等の資質・能力を育成することが求められている。

- B(1)イ
 (ア) 基本的な平面図形の性質を見いだし、平行線や角の性質をもとにしてそれらを確認説明すること。
- B(2)イ
 (ア) 三角形の合同条件などを基にして三角形の性質を論理的に確かめたり、証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。
 (イ) 三角形の性質などを具体的な場面で活用すること。

B(1)イ(ア)では、観察や操作、実験などの活動を通して、図形の性質を見いだすとともに、見いだした内容をこれまでの性質を活用しながら確かめたり説明したりすることが大切である。例えば、平行線の性質を用いて錯角の大きさを求める場面である。ここでは、単に角の大

きを求めることに終わるのではなく、その過程で用いられている図形の性質やその関係を明らかにしながら説明することが大切である。こうした根拠を基にしてことばで説明する活動を充実させた後に、証明の学習につながる文脈の設定を考えた。

本単元の指導にあたって、よりよく問題の解決を進めるために、「対話する力」を高めるメタ認知的支援を取り入れていくことを手立てとする。生徒が問題の解決過程でつまづいたり、仲間と対話が停滞したりした場合、教師からのメタ認知的支援として<モニター(問題の解決過程のどの段階で何ができていないのか)の代行>や、<評価(問題の解決過程のどの段階で何ができていないのかがわからない)の代行>を適宜行う。

本単元の指導計画は、以下の通りである。

時数	学習内容	評価規準
4	1. 平行線と角 ○直線と角 ・対頂角の性質 ・平行線と同位角・錯角 ・平行線になるための条件	知・思・態
3	○多角形の内角と外角 ・三角形の内角の和 ・三角形の内角と外角 ・多角形の内角の和、外角の和 ・ 星型多角形の角 (課題レポート)	知・思・態
1	○練習・定着	知
1	2. 合同と証明 ○合同な図形 ・合同な図形の性質	知・態
2	○三角形の合同条件 ・三角形の合同条件 ・三角形の合同条件の適用	知・思・態
3	○図形の性質の確かめ方 ・証明のしくみ ・仮定と結論 ・証明の根拠となることから ・証明を進める手順	知・思・態
2	○作図と証明 ・角の二等分線の作図の方法についての証明 ・角を移す作図と証明	思・態
1	○練習・定着	知
3	まとめ、練習、単元テスト	知・思

5. 2. 授業の実際

本時は、多角形の内角の和、外角の和の学習を行った上で星型多角形の角の和を考える授業を構想した。この場面では、星型五角形を提示して5つの角の和を

考えさせることが一般的である。本実践では、既習内容などを根拠にしながら他者に説明することをねらいとして、「星型七角形の7つの角の和は何度になるだろうか」という問題を提示することから授業を展開した。

問題を提示すると予想通り、解決への方針が立たずに手が止まっている生徒が複数名見られた。そこで、<モニターの代行>として、「いきなり星型七角形を考えるのは難しそうだね。何角形なら考えられるかな?」とメタ認知的支援を行った。

すると、図2のような星型五角形をかき始める様子が見られた。そこで、星型五角形の図を取り上げて、「5つの角の和は何度だろうか?」と問いかけて考えさせた。個人思考の時間を数分とると、ブーメラン型の角度の関係や外角などの既習内容を活用して180°であることが説明された。



図2

その後、「では星型六角形の6つの角の和は何度だろうか?」と問いかけて考えさせた。これに対して「星型六角形の6つの角は三角形が上下に2つあるから360°」になると答える生徒が多かった。では「星型七角形は?」と問いかけると、星型五角形が180°、星型六角形が360°となることから、帰納的に「540°になるのではないか」と予想する生徒が多く見られた。そこで、「本当に540°になるのかな?」という課題を設定して追究させていった。

個人思考の場面では、星型七角形を一筆書きなどで簡単にかくことができないことに気づき始め、自然と周囲との対話が生まれたのである。「どうやって星型七角形をかけばよいのだろうか」、「星型六角形は三角形が上下に2つだから、三角形と四角形を組み合わせればよいのではないか」など、図3、4などの図をかいている様子が見られた。

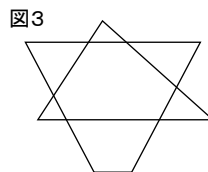


図3

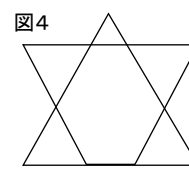


図4

図3、4は星型には思えない歪な図である。また、「図3を星型七角形と認めるなら、図4は星型五角形になるのではないか」との考えも出されるなど、対話を進めながらも困っている様子が見られた。そこで、<モニターの代行>として、「今まで考えた図にヒントが隠れていないかな?」とメタ認知的支援を行った。

すると、図5のように星型五角形と五角形の対角線との関わりについて考える生徒が出てきた。この考えを取り上げて全体紹介したことをきっかけとして、七角形をかいてその対角線を結ぶ活

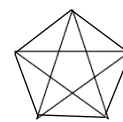


図5

動が活発化した。

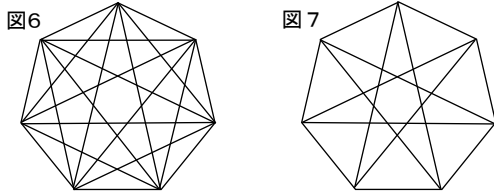
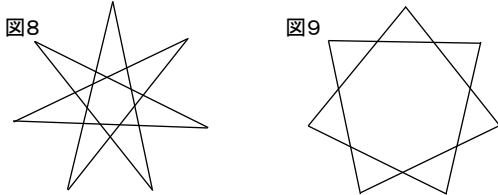


図6のようにすべての対角線をかいた場合と、図7のように最小限の対角線をかいた場合の比較を通して、次の図8、9の二種類の星型七角形を発見することができていた。「2つとも星型七角形なの？」という反応が見られたが、2種類あることを認めて、角の和を求める活動に取り組ませた。



この場面で、なかなか解決への方針が立たない生徒に対して、<評価の代行>として、「今まで学習してきた内容が使えないかな？ノートを振り返ってごらん」とメタ認知的支援を行った。すると、「外角の関係が使えるのではないか」、「多角形の外角の和が使えるのでは？」などの反応が見られた。「なるほど！多角形の外角とはよいところに着目したね」と教師がつぶやき、全員へのヒントとなるようにした。

その結果、図8については、図10のように三角形の内角や外角の既習内容を活用して解決していた。「あれ、 540° にならない」、「和は 180° になるぞ」と予想と異なる結果に戸惑う生徒もいた。

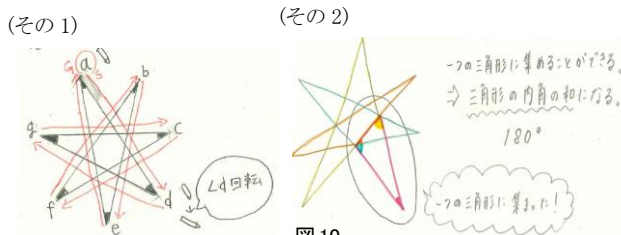


図10

一方で、図9の星型七角形については、図11のように、多角形の外角や内角の和の求め方を活用して解決することができていた。

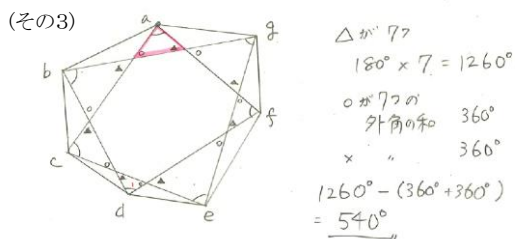


図11

授業の最後の場面では、生徒のノートをタブレット端末で撮影し、いくつか紹介するとともに、レポートとして

提出することを宿題とした。

5. 3. 実戦の結果と考察

レポートとして提出されたものから、相手意識が見られる記述のあるレポートを全体に共有した。そのうえで作成のための方法について考えさせると、生徒からは「どこの図に注目しているかを伝えるには色を付けたり、吹き出しを使ったりすると、見やすく伝わりやすい」という考えが出された。

また、レポートの感想には、次のような記述があった。

(6)レポート作成の感想

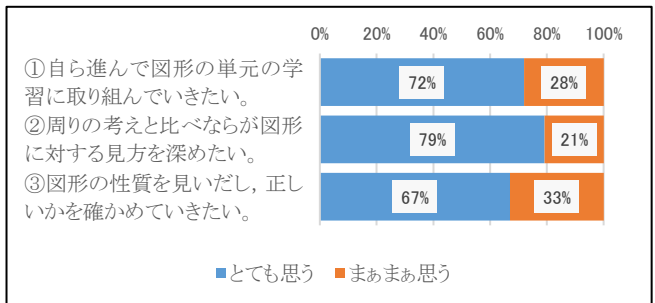
学習した知識を活用することで難しい課題も解決できるということが分かりました。普段の授業でも様々な視点で図形を捉えて考えることを大切にしていきたいです。また、9つ星ではどうなるのか、角が偶数の星形ではどうなるのかなど知りたいことも増えたので、さらに追究してみたいと思いました。

(6)レポート作成の感想

角の和が 180° になる7角形の図形は、角を2つ集めて5角形の形にすると、角の和が 180° になる。9角形の図形は、角を3つ集めて六角形の形になり、図形をかいてみた。④の追究で、2つ集めるように図形を見つけたことが、できず確認できなかった。また、角の和が 180° になる7角形の図形は、 180° になる図形とは違う視点の考えから、わかるのに時間がかかると、楽しんでやることになった。

レポートの感想にあるように、「星型五角形も他の形があるのかな」、「星型七角形は他の3種類目があるのかな」、「星型八角形の8つの角の和は 180° なのかな」などと、新たな課題を発見し、さらに追究していく姿が見られた。

以上より、授業の各段階において、<モニターの代行>、<評価の代行>を位置付け、生徒の活動をメタ認知的に促した結果、多くの生徒が問題を解決することができた。また、レポートの記述から読み取れるように、多くの生徒が条件を変えて考えるなど、発展的に考察しようとする態度が見られた。これは、授業において困っている場面で、適切にメタ認知的支援を施した成果であるといえよう。



最後に、単元終了後の自己評価では、「③証明の意義を実感すること」はもとより、「②周りの考えと比べることで図形の見方が深まったか」との項目において、単元導入時と同様に、高い割合を維持することができた。特に、「①自ら進んで図形の単元の学習に取り組めたか」については、単元導入時より「とも思う」を選択した生

徒の割合が20%程上昇した。このデータからも、単元を通して「メタ認知の働きのモデル」を取り入れた実践を積み重ねた成果が見られる。

今後も得た知識を他者にわかりやすく伝えたり、聞いたりしながら、共感的に理解し対話する力を伸ばす単元構成を進めていく必要がある。

6. 今年次研究の成果と課題

本校数学科では、今次研究の主題を「主体的・対話的に問題を解決する生徒の育成～対話する力を高めるための「方法知」に関する研究～」と掲げて研究をスタートさせることとした。

本稿では、これまで1年次研究について述べてきたが、以下に本研究の成果と課題を述べる。

6.1. 研究の成果

本校数学科の1年次研究では、副題を「対話する力を高めるための「方法知」に関する研究」とし、自己調整する力を高め、獲得した「方法知」を活用して、仲間と対話を進めながら問題を解決することのできる生徒の育成を目指した。

そうした考え方のもと、本校研究の4つの視点のうち、以下の2つに焦点を当てて研究を進めてきた。

- ① 「学び方」を学ぶ自己調整的な学習
- ② 知識や最適解を他者と創るプロセス

このうち、②については、「5. 実践と考察」にて、手立ての1つ目である「問題の解決過程における「メタ認知の働きのモデル」の作成」を取り入れた実践を通して、協働的に問題を解決する力を高めることができた。

また、①については、手立ての2つ目である「自己調整力シート」を第1学年で1年間を通して取り組ませた。第1章から第3章までは「4. 2」で示した＜自己調整力向上シート例 Ver.1＞に取り組ませた。第2章終了時に、それまで生徒が記述した主な内容をまとめて、生徒に還元した。記述内容は以下の通りである。

＜自己調整力向上シート記述内容例＞

- ・「挙手をして発表している人の様子を観察した」
- ・「様々な視点から見て、考えることが大切」
- ・「問題をしっかりと見て前の時間に習ったことを生かすことが大切」
- ・「予想を立てて粘り強く取り組めた」
- ・「予想するときに「こうなるだろう」と考え、見通しをもって取り組んだ」
- ・「他の意見を聞いて納得することができた」
- ・「なぜそうしたら+になるのか?など、物事の原点について考えることができた」
- ・「1つの考えを見つけても他の考えがないか進んで見つけることができた」

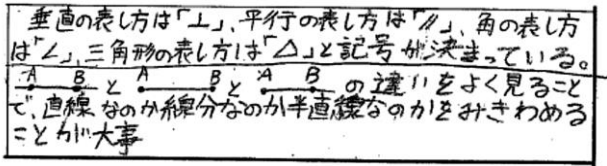
- ・「授業やったことを生かして練習問題に取り組んでオールパーフェクトだった」
- ・「粘り強く考えることで問題を解くことができた」
- ・「学んだことを活用してスムーズに計算することができた」
- ・「過去のノートを見て、新しい問題を解決することができた」
- ・「授業を通して新たな課題を見つけることができた」
- ・「昔に習ったことを新しい計算に発展させる力が大切だと思いました」
- ・「失敗を恐れず、手を挙げてがんばっていきたい」
- ・「自分の考えを〇〇くんと一緒に発表することができた」
- ・「他の人の考え方でおもしろいと思ったのがたくさんあった」
- ・「他の人の意見を聞いて、新しく意見を出すことができた」
- ・「近くの人と話し合うときに積極的に意見を言い合うことができた」
- ・「友達の意見などしっかりメモできた。メモすることが大切」
- ・「みんな他の考えに賛成したりしてよと思った。何かしらの反応が大切」
- ・「最近発表することが多くなり、自信が出てきた」
- ・「みんなにとってもわかりやすい方法で考えを発表できた」
- ・「日常生活への見方や考え方を変えることで理解することができた」
- ・「身近なものに関連付けて考えることで世界を広く感じることもできた」
- ・「数学を学ぶ意義を聞いて、数学に対する目が変わった」
- ・「日常生活で使われていることがわかった」
- ・「問題の仕組みを見出すことが重要であると思った」
- ・「批判的な視点で見ること間違いに気付くことができました」
- ・「「問題→答え」の「答え」のみに注目せずに「→」の部分に着目することが大切」

このように、問題の解決過程の各段階で解決を進めていくための方法や仲間と対話しながら協働的に解決を進めるための方法、数学を学ぶことの価値に着目している記述等を取り上げて還元した。また、自分ができていない項目にマーカーで線を引かせ、自分の課題であることを認識させた。

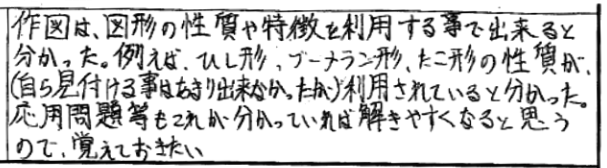
その結果、第4章ではこれまで発言していなかった生徒の挙手する姿や、ペア学習などの取り組みにおいて自分の考えを他者に伝えようとする姿が活性化する様子が見られた。

第4章以降は、「4. 2」で示した＜自己調整力向上シート例 Ver.2＞に取り組ませた。第5章終了時には、次のような記述が増えてきた。

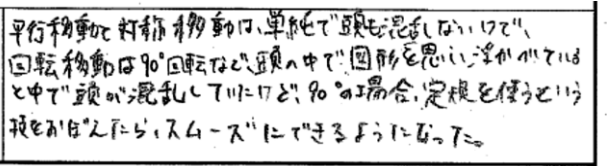
＜自己調整力向上シート記述内容例＞



1つ目の例からは、具体的に獲得した知識とそれを判断するための記述が見られる。知識を獲得するための「方法知」が自覚化されていると考える。



2つ目の例からは、作図を進める際に着目すべき背景となる考え方が明記されている。技能を獲得するための「方法知」が自覚化されていると考える。



3つ目の例からは、回転移動を作図するというやや発展的な内容である。ところが、周囲との対話を通して、三角定規の直角部分を使うというワザが明記されている。問題を解決するための「方法知」が自覚化されていると考える。

このように、自己調整力向上シートの取り組みにより生徒の自己調整力の向上が図られるとともに、数多くの「方法知」を獲得できたものと考えられる。

6. 2. 研究の課題と今後の展望

以上の成果があった1年次研究であるが、その一方で以下に示すような課題もいくつか見られる。

①授業間のつながり

単元を通して各授業においてメタ認知的支援を行なった結果、生徒が自己調整しながら対話する力の高まりが見られた。ただ、「Ⅰ. 問題→Ⅱ. 問題の解決→Ⅲ. 新たな問題→・・・」といった繋がりが弱く、1単位時間完結型の問題解決のプロセスが連続していたと考える。そこで、「Ⅱ. 問題の解決→Ⅲ. 新たな問題」が生徒にとって自然な流れとなる文脈設定を施す。そうすることで、より前時に獲得した様々な「方法知」を活用して、質の高い解決に取り組むことができると考える。

②自己調整力向上シートによる評価のあり方

自己調整力向上シートは改善を積み重ねて行なっ

てきた。この取組は今後も継続していく。第5章からは、学習指導要領に示されている資質・能力をもとに、単元の評価規準をシートに明記することとした。単元のゴールとなる姿を意識させることで、自己調整力の高まりに効果があると考えられる。来年度から3観点による評価がスタートする。「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料より、主体的に学習に取り組む態度については、成長させてから評価するということが読み取れる。自己調整力向上シートで育てるという視点を持ちつつ、さらにシートの改善を試みる。また、シートを用いて具体的にどのように評価するのかといった研究を進めていきたい。

以上2つの課題から見えてくるのが、各授業のつながりと評価へのつながりである。それらを基に今後の研究を進めることが、1年次研究を前進させるために必要なことであると考えられる。

注釈

- *1 文部科学省.「新学習指導要領解説 数学編(2019年7月)」.p134
- *2 「知の構築」の考え方については、石井英真(2017)を参考にしている。
- *3 本校研究における「世界」の捉え方については、北海道教育大学附属旭川中学校.「研究紀要(66)」に定義や詳細を述べている。
- *4 「4つの視点」の詳細や出典については、本研究紀要の「総論」に述べている。

参考文献・論文

- (1)北海道教育大学附属旭川中学校.「研究紀要(65)」
- (2)北海道教育大学附属旭川中学校.「研究紀要(66)」
- (3)北海道教育大学附属旭川中学校.「研究紀要(67)」
- (4)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)」(平成28年12月)」
- (5)文部科学省.「学習指導要領解説(平成29年7月)」
- (6)藤原大樹. 統計的思考力の育成を目指した単元指導と評価 9～教科横断的な探究に向けた単一教材の複数回扱い～. 第101回全国算数・数学教育研究 沖縄大会
- (7)G.ライル.「心の概念」. みすず書房. 1987
- (8)重松敬一・勝美芳雄・高澤茂樹・上田喜彦・高井吾朗. 2013「算数の授業で『メタ認知』を育てよう」日本文教出版.
- (9)田中優子・楠見孝. 2007「批判的思考プロセスにおけるメタ認知の役割」.「心理学評論 50」. pp256-269
- (10)相馬一彦.『「主体的・対話的で深い学び」を実現する！数学科「問題解決の授業」ガイドブック』. 明治図書. 2017
- (11)国立教育政策研究所. 教育課程センター.「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料. 2020