

かかわり合いの中で自分の考えを深めることのできる生徒の育成

- 中2年数学科「図形の調べ方」, 中3年数学科「平方根」の実践を通して -

碧南市立東中学校 教諭 三宅 光紀

目 次

はじめに	・・・・・・・・ 1
1 目標とする授業	
(1) 数学科におけるかかわり合い及び目指す生徒の姿	
(2) 授業改善の視点	・・・・・・・・ 2
(3) 授業構想	・・・・・・・・ 3
(4) 目指す生徒の姿に迫るための具体的な手だて	
2 授業の実践	
(1) 1年目の実践	
ア 本時の学習課題の明確化	
イ かかわり合いをもたせるための座席配置	・・・・・・・・ 4
ウ 学級全体でのかかわり合い	・・・・・・・・ 5
(2) 2年目の実践	・・・・・・・・ 6
ア 数学的活動を取り入れて	
イ かかわり合いをもたせるための座席配置	・・・・・・・・ 8
ウ グループ活動の様子から	・・・・・・・・ 9
エ 自分の考えを他者に分かりやすく伝えさせることから	・・・・・・・・ 10
オ 振り返りカードの改訂とその分析	
(3) 3年目の実践	・・・・・・・・ 12
ア 単元構想図	
イ 教具の工夫	・・・・・・・・ 14
ウ グループ活動と意見交換の様子から	
エ 振り返りカードの改訂とその分析	・・・・・・・・ 17
3 成果と課題	・・・・・・・・ 18
おわりに	・・・・・・・・ 20

かかわり合いの中で自分の考えを深めることのできる生徒の育成 - 中2年数学科「図形の調べ方」、中3年数学科「平方根」の実践を通して -

碧南市立東中学校 教諭 三宅 光紀

はじめに

平成19年4月24日、小学校6年生及び中学校3年生を対象として「全国学力・学習状況調査」が実施された。文部科学省は、この目的について「全国的な義務教育の機会均等とその水準の維持向上の視点から、学力・学習状況を把握・分析することにより、教育及び教育施策の成果と課題を検証し、その改善を図る」と示している。学力調査に関しては、国語と算数・数学の2教科が実施された。

調査の内容は「知識に関する問題」をA、「活用に関する問題」をBとして実施された。中学校3年生数学のAでは、問題文から連立方程式を立てさせたり、図形の性質を選択肢から選んだりする問題が見られた。またBでは、ファミリーレストランでの注文に関する問題など身近な話題からの出題がされていたり、証明をすべて書かせるような問題や課題解決のための方法を考えさせる問題も出題されたりした。こういった出題傾向から見ても、実生活に活用される「思考力」や「表現力」を求めていることが見て取れる。

こうした「思考力」「表現力」の重要性については中央教育審議会教育課程部会、算数・数学部会でも現状の課題として審議されており、今日的な課題と言える。特に「表現力」については、必ず相手が必要であり、一人だけで高めることは難しい。自分自身が分かっているかどうかだけでなく、相手がその説明を見たり聞いたりすることで納得できるかどうか、「表現力」を身に付けているかどうかの目安となる。このように、他者と自分の関係があって初めて「表現力」を確かめることができると思う。

また「思考力」に関しては、最初は個人思考という段階のものが、他者とのかかわり合いの中で他者の考えとの比較段階があって更に深めることができる。すなわち、個々の考えをもち寄り、伝え合い、理解し合い、自らの考えを咀嚼し深める、という繰り返しにより「思考力」は高められると考えられる。

3年間にわたって、生徒にこのような力を付けるためにどうすればよいか、試行錯誤してきた。その理論と実践について、以下に記していきたいと思う。

1 目標とする授業

(1) 数学科におけるかかわり合い及び目指す生徒の姿

本研究を進めるに当たり、まず最初に重きを置いたのが、生徒を見取ることである。生徒の人柄や人間関係について、日記や教育相談などから見取り、学力については、授業記録や振り返りカード、テストなどから見取ってきた。こういった見取りから、どのようなかかわり合いを仕組みればよいのか、例えばだれとだれをかかわり合わせればより効果的に学力向上につながられるかを考えてきた。

ここで、本研究における「かかわり」と「かかわり合い」について定義しておく。数学科における「かかわり」を「かかわり合い」と区別する意味において、「かかわり」は、個人思考の段階で算数的活動・数学的活動を行いながら、教材・教具とかかわって考えるときのことを言う。次に「かかわり合い」は、個人思考が固まった段階で、教材・教具を介してでも人とかかわり合いながら、話し合い等の学びを展開していくことを言い、「かかわり」と区別していく。つまり「かかわり合い」には、生徒一人一人が自

分なりの考えをもっていることが前提となる。

「かかわり合い」をもたせることが可能な場面として、次の4場面を考えた。

- | |
|---|
| ア 単元の導入において、既習事項で問題を解くことはできるが、よりよい方法を模索、開発していくような場面 |
| イ 単元の展開、終末において、それまでに学んだことを多様な迫り方で解決できる場面 |
| ウ 複数の性質や条件があり、それらを見付けていく場面 |
| エ 生徒が自ら問題作成をすることが可能であり、これを他者に向けて出題するような場面 |

このような「かかわり合い」により、次のような生徒の姿を目指したいと考えた。

- | |
|--|
| ・積極的に課題に取り組み、これまでに学んだ数学的知識を生かして、自分の考えを他者に分かりやすく伝えることができる生徒 |
| ・他者の考えと比較検討しながら、自分自身の考えを深めることができる生徒 |

(2) 授業改善の視点

本研究の主たるテーマである「授業改善」について、どのような視点をもって進めてきたのかについて述べたいと思う。

この研究に携わる前までは、問題の解き方を考えさせるよりも覚えさせ、生徒にその正答を求める授業になることが多かった。いわゆる教師主導型の習熟を重視した授業である。こういった授業展開から、生徒主体の課題解決的な学習を多く取り入れ、実生活に生かすことのできる力を養う授業へ変えていくことを考えてきた。

1年目、意識してきたことの一つは1時間ごとの学習課題を明確にし、まとめの段階で1時間を振り返る時間を設けることである。それまでの授業では、学習課題を明確にすることや、1時間で本時の学習を完了させるという意識が薄かった。そこで、このように1時間を一区切りにできるような授業展開を進めるようにした。また、生徒理解のための見取りとそれを生かした授業形態、課題解決的な学習の設定などについても考えてきた。

2年目、3年目では、前年までの視点は残したままで、更に深化させることを考えた。まず、前年度はあいまいであった単元構想図をはっきりした形とすることで、1時間1時間のねらいを更に明確にした。また、振り返りカードが生徒にとって、より意味あるものになるように、改良を重ねた。更に「表現力」や「思考力」を育てるために、数学的活動を取り入れ、グループ活動を導入した。

このようにして、1年目は「自分自身の考えをもつこと」、2年目は「自分自身の考えを分かりやすく相手に伝えること」、3年目は「他者の考えとの比較から自分自身の考えを深めること」ができるようにと段階的に研究を進めてきた。

3年間を通じ、次のような視点をもって取り組んだ。

- | |
|--|
| 視点1：課題解決的な学習や数学的活動を通して、有用感をもたせながら課題に取り組みせ、その中で適切な支援をすれば、自分の考えをもつことができるであろう。 |
| 視点2：これまでに学んだ数学的知識を生かして、自分の考えをかき、更に自分の言葉でしっかりと相手に伝えることができれば、かかわり合いを高めることができるであろう。 |
| 視点3：積極的にかかわり合う活動を取り入れれば、自分の考えと他者の考えを比較検討する中で、自分の考えを再構築し、深めることができるであろう。 |

(3) 授業構想

授業を構想していくに当たって、各視点における留意点は次の3点である。

一つ目は「自分なりの考えをもたせること」である。数学においては、計算問題などの答えは決まっている。しかし、そこにたどり着く過程で理想的な解き方や迫り方を見付けさせたり、理解させたりしていくことが大切である。思考を高める内容だけでなく、知識・技能面を高める内容においても、できる限り課題解決的な学習を取り入れるようにし、しっかりと思考させる個人追究の時間を十分に確保するようにしたい。

二つ目は「自分の考えを相手に分かりやすく伝えさせること」である。自らの考えをもち、その内容を自分の言葉で説明するようなことはなかなか難しいことである。そこで、単元を進めていく中で、見取りを生かした支援・声掛けをしながら自信をもたせ、自分なりの考えを自分なりの言葉で表現させていくようにしたい。

三つ目は「自分の考えと他者の考えを比較検討する中で、自分の考えを深めさせること」である。友達が発表している意見がどういう考えで、どのような論拠があるのかを聞き取らせ、咀嚼させ、自分の意見と比べてどうなのかを考えさせるようにしたい。そして、自分の意見が正しいのか、正しくない部分があるとすればそれはどんなことなのかを知り、更に自分の意見を修正したり、深めたりする力、つまり再構築する力が付くように留意し、考える力を育てていきたい。

(4) 目指す生徒の姿に迫るための具体的な手だて

手だて1：課題解決的な学習とともに、数学的活動を取り入れるようにし、自分なりの考えをもてるようにする。

手だて2：生活面や学習面での生徒の見取りを生かし、グループでの話し合いが活発化するような座席を仕組み、座席表を用いた支援計画を立てる。

手だて3：「自分自身の考えをもつ 言葉、数、式、図、表、グラフを用いて考えを書く グループで考えを出し合う(かかわり合い) 学級全体で話し合う(かかわり合い) 自分の考えを再構築する」の流れの授業を多く組む。

手だて4：振り返りカードで、意欲と理解に関する本時の自己評価をする。また、感想の中で友達の考え方のよさなどを書かせるようにする。

これらの手だてを講じながら日々実践してきた。次に実践例として、2年生「図形の調べ方」、3年生「平方根」の単元について報告する。

2 授業の実際

(1) 1年目の実践

研究1年目は2年生を担当しており、前年度からもち上がりの学年を担当した。学習に対して意欲的な生徒が多く、授業に取り組む姿勢は真剣であるが、挙手・発言は全体的に少なかった。また、一人一人は前向きであり、学級役員に立候補する生徒も多く、明るい面をもっているが、集団となると、覇気に欠け、反応の鈍い面も見られた。この年は、特に「自分なりの考えをもたせること」に重きを置き、「図形の調べ方」の単元で実践を行った。

ア 本時の学習課題の明確化

本時の授業は「図形の調べ方」の中の小単元「三角形の合同」の1時間目において実践した。授業の流れは次ページのとおりである。(資料1)

生徒が「今日の1時間で何を学ぶのか」を理解し、意欲を持続できるように、1時間(又は2~3時間)ごとの学習課題を明確にし、終末では振り返りカードに記入するようにした。(資料2 振り返りカード)

【資料1 学習指導案本時】

時間	学習活動	指導上の留意点
導入5分	1 合同な図形の性質と合同の記号「≡」を知る。	・1年生で学習した「合同」の言葉を確認する。 ・合同な図形の性質、記号「≡」を知らせる。
展	2 本時の学習課題を確認し、予想を立てる。 黒板の三角形と合同な三角形をかいてみよう。	
	「紙を黒板に当ててすかしてみればいいよ」 「3つの辺の長さを測れば写せるよ」 「3つの角を測れば写せるんじゃない」 「辺も角も全部測ればかけるね」	○自分の考えをもち、他者との比較ができるように、課題解決的な学習を設定する。 ・実際に図はかかせず、言葉で表現させる。 ・最初から条件をしぼり込まず、自由に発想させる。
開	3 配布された三角形をもとに、個人追究する。 「3つの角だけじゃなくて1本は辺の長さも必要だよ」 「1本辺の長さを測ればあと角の大きさは2か所測るだけでいいよ」 「全部計ればまちがいないけど、できるだけ少ない条件に合わないね」	・三角形をかいた紙を1人1枚配布する。 ・「黒板の三角形を測る場所はできるだけ少なく」の条件を付け加える。 ・厚紙を1人1枚配布し、実際に自分が考えた方法でかかせる。 ・測った箇所は赤でかかせる。 ・取り組みに戸惑う生徒には、すべての辺と角を測り、 unnecessary部分 を消去するように助言する。
	4 実際にかいた三角形を、全体の場で発表する。	・実際にかいた三角形をはさみで切り抜かせ、説明させる。 ○他者との比較ができやすいように黒板に全員の「かいた三角形をはらせる」。
37分まとめ	5 意見の分類をする。 「測った辺と角の場所は違うけど、1つの辺とその両端の角という意味では同じだよ」	・すべての三角形を重ね合わせ、合同になっていることを確認する。 ・生徒から出た意見を尊重し、3つとも出なければ、出ただけの意見をまとめる。
8分	6 授業の反省を書く。	・振り返りカードを配布し、1時間で何を学んだのか、何がわからなかったのか書かせる。

○は「かかわり合い」をもたせるための手立て

イ かかわり合いをもたせるための座席配置

【資料3 座席表(一部)】

重要な部分	と角を測り、 unnecessary部分 を消去するように助言する。	と角を測り、 unnecessary部分 を消去するように助言する。	と角を測り、 unnecessary部分 を消去するように助言する。
もっておいた内容が解決できず、どうにかしようか	D3 ①図形に対して苦手意識をもっているが、数学自体は得意で発言などはできる。 ②本時の内容は、何とか解決できると思われる。自分とは違う友達への考えが正しいかどうか考えさせたい。	E3 ①数学の能力はまずまず高いが本人にその自覚がなく、意欲的に取り組むことはできない。 ②本時の内容は、何とか解決できると思われる。座席後ろのE4にやり方を説明するように声をかけたい。	F3 ①計算は得意で、つぶやきも多く見られ、友達に教えることもできる。 ②本時の内容であれば、すんなり解決してしまおうと思われ。幾通りかの方法を考えさせたい。
意欲的だが、どこまで頑張りたいか	D4 ①一度聞けばすんなり理解する力はあるが、意欲的に取り組むことはできない。 ②本時の内容は、何とか解決できると思われる。自分とは違う友達への考えが正しいかどうか考えさせたい。	E4 ①数学はあまり得意でないが、真面目に取り組む、理解しようと努力できる。 ②何から取り組めばよいのか戸惑うことが予想される。すべての辺と角を測り、 unnecessary部分 を消去するように助言する。	F4 ①数学はやや苦手で、真面目には取り組むが、自分の考えをもつようなことは不十分である。 ②何から取り組めばよいのか戸惑う可能性がある。すべての辺と角を測り、 unnecessary部分 を消去するように助言する。
だが、なかなか解決できず、どうにかしようか	D5 ①数学は苦手で、簡単な問題でも声をかけるまで取り組めなかつたりする。 ②何から取り組めばよいのか戸惑うことが予想される。自分とは違う友達への考えが正しいかどうか考えさせたい。	E5 ①理解は低くないが苦手意識をもっており、意欲的には取り組めない。 ②本時の内容は、何とか解決できると思われる。自分とは違う友達への考えが正しいかどうか考えさせたい。	F5 ①まずまずの理解度があり、発言は進んでできるが、乱雑なためミスも多い。 ②本時の内容は、すんなり解決してしまおうと思われ。座席前のF4にやり方を説明するように声をかけたい。
もって真面目に解決できず、どうにかしようか	D6 ①数学は得意で、真面目にも取り組むが、それほど挙手・発言は多くない。 ②本時の内容は、すんなり解決してしまおうと思われ。座席前のD5にやり方を説明するように声をかけたい。	E6 ①数学は苦手であるが、本単元に入り、発言など意欲的に取り組もうと努力している。 ②何から取り組めばよいのか戸惑う可能性がある。すべての辺と角を測り、 unnecessary部分 を消去するように助言する。	F6 ①数学はまずまず得意で、真面目に取り組む。挙手・発言にも発言が見られる。 ②本時の内容であれば、すんなり解決してしまおうと思われ。幾通りかの方法を考えさせたい。

①数学的な能力および意欲に関する所見 ②本時の授業で予想される姿や期待したい姿および支援のあり方

この振り返りカードは形式が非常に簡単であるので、生徒はわりあいすらすら書いていくことができる。しかしその半面、書く内容が多岐にわたるため、本時の内容が十分に理解できているのかがどうか、評価がしにくく、授業の感想も一言で終わってしまうことが多かった。1時間のまとめという意味で、振り返りカードを用いる意味はあるが、「生徒が本当に理解できているか」「かかわり合いから学ぶことができたか」を測れるように形式を考えていく必要があるだろう。

【資料2 振り返りカード】

「図形の調べ方」学習振り返りカード

2年組番

(今日の学習課題)

(学習した内容・ポイント)

(授業の感想)

まずは、本時に使用した座席表の一部を紹介する。

このように座席表には二つの視点から、生徒の様子を書くようにした。一つは「数学的な能力及び意欲に関する所見」、もう一つは「本時の授業で予想される姿や期待したい姿および支援の在り方」である。生徒一人一人を見取り、人間関係上あるいは数学の能力的にかかわらせることが意味をもつように期待して座席を配置した。より具体的にその意図を説明したいと思う。(資料3)

例えば、E 3 と E 4 を前後の席に配し、E 3 が E 4 に教えてあげられる態勢をつくった。2 名とも前年度担任した生徒であり、いわゆる仲の良い友達同士である。E 3 は高い学力をもちながら、それほど意欲的に取り組むことはできない。それに対し、E 4 は数学に対し苦手意識をもっているが、まじめに取り組むことができる。すなわち、理解を高めるとともに、E 3 の意欲の喚起も期待して、座席を設定した。実際には、本課題について E 4 自身は自ら解決することができており、かかわりをもたせることはできなかった。E 3 は「2 辺とその間の角がそれぞれ等しい」の合同条件を用い、E 4 は「1 辺とその両端の角がそれぞれ等しい」の合同条件を用いていた。したがって、本時においては私自身の E 4 のとらえに誤りがあったと判断できる。しかし、本時以外では E 3 が E 4 に教える場面が見られた。私自身も「後ろで E 4 が困っているからみてあげて」等の声掛けをするようにした。

この場面は個人追究の場面であり、全体的にも自分なりに解決していこうとする生徒がほとんどであった。かかわり合いの意図が生きる場面ではなかったとも言える。

しかし、D 5 と D 6 の座席の配置は本時に生きたと考えられる。前述の「3 辺がそれぞれ等しい」の合同条件を用い、三角形をかいた生徒は D 2、D 5、D 6 の 3 名である。D 2 は数学に苦手意識をもっていたが、本単元に入り大変意欲的であった。そういった意味で特に注目していた生徒であるが、本時もこのような活躍がみられた。そして、D 5 と D 6 については、次のようなとらえをしていた。

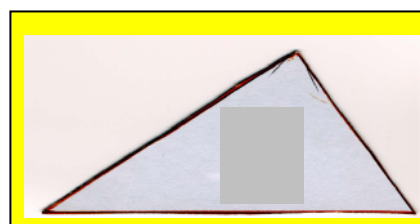
D 5：数学は苦手で、簡単な問題でも声を掛けるまで取り組めなかつたりする。本時も何から取り組みればよいのか戸惑うことが予想される。問題提示後の早い段階から声を掛けていくようにしたい。

D 6：数学は得意で、まじめに取り組むが、それほど挙手・発言は多くない。本時の内容は、すんなり解決していってしまうと思われる。座席前の D 5 が困っているときに声を掛けるようにさせたい。

また、普段の生活の中で、D 5 も D 6 も比較的だれとでも話をしたりすることができる生徒である。この 2 名が特に仲良くしているわけではないが、学習内容を教えたり、教えられたりすることに抵抗はないと思われる。

【資料 4 D 5 のつくった三角形】

本時のこの場面で、D 5 に対し「今から何をやるのか」を伝えるとともに、D 6 に対し「D 5 が困っているからみてあげて」との声掛けをした。その結果、全体で予想を立てる場面では出なかった「3 辺がそれぞれ等しい」の合同条件を用い、三角形をかくことができた。その後、D 5 が切り抜いた三角形には明らかなコンパスの跡が残されており、正しい手順でかかれていることも確認ができた。




(上の頂点にコンパスの跡が見られる)

(資料 4)

D 5 と D 6 の関係を見る上では、意図的に座席を配した効果はあったと考えられる。

ウ 学級全体でのかかわり合い

授業の前半で、黒板に示した三角形と合同な三角形を厚紙にかき、切り取らせた。こうして、各自が自分なりの考えをもった上で、切り取った三角形をかいた方法ごとに説明させ、全員に黒板に貼らせた。これは、友達と考え方が同じなのか違うのかをよりはっきりさせるとともに、自分自身の確かさを確認するためである。以下に示すのは、このときの授業記録である。

T	(一人一人の三角形ができたところで)僕は、私はここここここを測ってかきましたというのを紹介してください。	
A 5	線分BCとACを測って、Cを測った。	
T	A 5がかいてくれたやつを黒板にはってちょうだい。さあ、A 5とまったく同じだよという人。(挙手を求める)はい、じゃあB 1、はってください。 じゃあ他のところを測ってかいたよという人。	
A 3	線分BAとACとA。	
T	(A 3の三角形を黒板にはらせて)じゃあ、A 3と一緒にだったよっていう人。(挙手を求める)前に出てきてはってください。	
C 3	(裏表逆にかいてしまい)いいよ、私、反対だから。あっ、E 6も反対だ。	

この場面は更に続いていくが、組合せ上考えられる7通りの方法をすべて引き出すことができた。また、他の生徒と同じ考え方だったのか、違う考え方だったのかを明確にするために、実際に黒板にはらせるこの手だては有効であったと言える。特に上記のC 3に関しては、A 3と同じ場所を測ってかいたにもかかわらず裏表が逆になっていることを黒板にはりにくる場面で気付いている。裏表逆にかいている生徒はC 3をはじめ、E 6とB 5の3名であった。生徒同士のかかわり合いを意識したこのような手だてを講じたために、他者との違いを知ることができ、またこの違いを学級全体に広げることができた。



三角形を黒板に貼る生徒

(2) 2年目の実践

研究2年目は3年生の担任で、やはり前年度までもち上がった学年を担任することができた。そのため、生徒の様子がよく分かり、見取りにおける大きな間違いもなかったように思う。学級の様子としては、ちょっとしたけんかなどはあるものの全体的に仲が良く、授業など学習に向かう姿勢も前向きである。

前年度できなかったグループ学習の設定や、十分ではなかった振り返りカードの改訂などが、この年に重要視したところである。また、「自分の考えを相手に分かりやすく伝えること」ができる生徒を育てることをまず念頭に置いて研究に取り組んだ。次に紹介する実践は「平方根」の単元におけるものである。

ア 数学的活動を取り入れて

前年度から引き続き課題解決的な学習を取り入れるとともに、更に「数学的活動」を意識的に授業の中に設定するようにした。文部科学省は、学習指導要領において算数的活動(数学的活動と同義ととらえる)について、8通りの具体例(作業的、体験的、具体物を用いた、調査的な、探究的な、発展的な、応用的な、総合的な活動)を示しているが、本単元においては主に次の活動を取り入れて構成している。

作業的な活動	... 手や身体などを使って、ものをつくるなどの活動 (第1時 折り紙を折って違う大きさの正方形をつくる) など
具体物を用いた活動	... 身の回りにある具体物を用いた活動 (第3時 平方根をイメージする定規を用いる) (第4時 電卓を用いて平方根の値を求める) など
探究的な活動	... 概念、性質や解決方法などを見付けたり、作りだしたりする活動 (第9時 $2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ の大小や近似値をこれまでの知識を用いて考える) など

特に本時は、第9時間目(14時間完了)と設定し、探究的な数学的活動を取り入れた授業を組み立てた。(資料5)

【資料5 学習指導案本時】

本時の最終目標は「分母に根号のない形にする(分母の有理化をする)」ことにあるが、そこに至るまでの過程をより大切にしたいと考えた。生徒に示す「 $2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ はどちらが大きいか」という課題は、生徒のこれまで学んだ様々な内容が活用可能である。具体的には次のような考え方が考えられる。～の方法は既習事項、の方法は未習事項である。なお、については本来、分母の有理化を履修後に学習する内容であるが、本時に向けて、生徒がより多くの「考える『道具』」をもてるように、入れ替えた形で単元を構成してある。

それぞれの値を電卓で求めて比べる方法
「 $\sqrt{5} = 2.236$ 」としてそれぞれの値を求めて比べる方法
分母を $3\sqrt{5}$ ($\sqrt{45}$) で通分して比べる方法
2数を \sqrt{a} の形にして比べる方法
2数を2乗して比べる方法
 $2/\sqrt{5}$ を分母の有理化をし、比べる方法

時	学習活動	指導上の留意点
導入 3分	1 前時の復習をする。	・ $\sqrt{3} = 1.732$ としたときの $\sqrt{27}$ の近似値を求めさせ、 $\sqrt{\quad}$ の中を簡単にすること数値代入の練習をする。
展	2 本時の学習課題を確認し、個人の子想を立てる $2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ はどちらが大きいだろう。またその近似値はいくつだろう。 「2乗して比べれば大小だけはわかるよ ($2/\sqrt{5}$) ² = $4/5$, ($\sqrt{5}/3$) ² = $5/9$ だから、 $2/\sqrt{5}$ の方が大きいよ」 「電卓を使えば大小比較も近似値の計算もできるよ $2/\sqrt{5} \approx 0.89$, $\sqrt{5}/3 \approx 0.75$ だから、 $2/\sqrt{5}$ の方が大きいよ」 「 $3\sqrt{5}$ で通分すれば $2/\sqrt{5} = 6/3\sqrt{5}$, $\sqrt{5}/3 = 5/3\sqrt{5}$ と大小比較はできるけど、近似値の計算が難しいなあ」	○自分の考えをもち、他者との比較ができるように、課題解決的な学習を設定する。 ●最初は大小比較のみ考えればよいことを示す。 ・考え方の方向が見えない生徒に対しては「 $\sqrt{7}$ と $\sqrt{8}$ のときはどうやって比べた」などの問いかけをし、2乗して比べる方法を思い出させる。 ・小学校以来、分数の大小比較をどうやってきたか問いかけ、通分の方法を思い出させる。 ・電卓は生徒教準備しておくが、最初から配ることはせず、必要と感じる生徒にのみ渡すようにする。
	3 4人ごとのグループを組み、個々の意見を発表しあう。	○生徒同士のかかわり合いがもたせやすいように座席を配する。 B. $2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ の大小関係や近似値の求め方について見直しをもつことができたか。 ● ヒントカードを見せ、通分したり、2乗したりすることで大小比較できることに気づかせる
	4 自分の考えを再検討し、発表をする。 「電卓で求めた結果、 $2/\sqrt{5} \approx 0.89$, $\sqrt{5}/3 \approx 0.75$ だから、 $2/\sqrt{5}$ の方が大きい」 「 $\sqrt{5}/3 \approx 0.745$, $2/\sqrt{5}$ は分母分子両方に $\sqrt{5}$ をかかると $2\sqrt{5}/5$ となって、 0.8944 だから、 $2/\sqrt{5}$ の方が大きい」	○発表する生徒にはマジックと画用紙を配布し、考え方のポイントを書かせる ○発表の際は書いた画用紙を見せながら「それぞれの近似値は～だから～の方が大きい」と発言するように促す。 ○他者との比較ができやすいように同じ考えをもった生徒に拳手をさせる。
5 分母に根号のない形にする方法を確認し、練習問題を解く。 ・ $1/\sqrt{6} = \sqrt{6}/6$ ・ $\sqrt{3}/\sqrt{5} = \sqrt{15}/5$ ・ $9/\sqrt{18} = 9\sqrt{18}/18 = \sqrt{18}/2 = 3\sqrt{2}/2$ または $9/\sqrt{18} = 9/3\sqrt{2} = 3/\sqrt{2} = 3\sqrt{2}/2$	○先にできた生徒は、解き方に迷う生徒に教えていくように促す。 ○振り返りカードを配布し、「友達とのかかわり合いの中で、どんな発見がありましたか」の問いに答えさせる。 ・振り返りカードで、自己評価をさせる	
42分 まとめ 5分	6 授業の反省を書く。	

「」は予想される生徒の反応 ○は「かかわり合い」をもたせるための手だて

また、こういった方法をイメージできない生徒もあるため、ヒントカードを準備した。ヒントカードは、「分数の大小比較（通分する方法）（小数に直す方法）」と「平方根の大小比較（2乗する方法）」について紹介し、生徒にとっての「道具」を確保しようと考えた。

ヒントカード
例． $1/2$ と $1/3$ の大小
通分すると
 $1/2 = 1 \times 3 / 2 \times 3 = 3/6$
 $1/3 = 1 \times 2 / 3 \times 2 = 2/6$
 $3/6 > 2/6$ だから $1/2 > 1/3$

ヒントカード
例． $\sqrt{7}$ と $\sqrt{8}$ の大小
それぞれ2乗すると
 $(\sqrt{7})^2 = 7, (\sqrt{8})^2 = 8$
 $7 < 8$ だから
 $\sqrt{7} < \sqrt{8}$

イ かかわり合いをもたせるための座席配置

前年度同様、本単元を実施

【資料6 座席表（一部）】

するに当たって、生活における見取りや数学に関する見取りを生かし、学習意欲や学習効率を考えて、座席を配置した。また、座席表には、数字に関する見取りと本時における予想される姿や期待する姿および支援計画を記載した。（資料6）

また、グループ学習を取り入れるため、グループ内での「かかわり合い」が生きるような4人が一つのグループと

抽出グループ（4班）			
身に よつ	<p>C1（発） ①数学は得意で、意欲的な挙手、発言が見られる。友達の意見もよく聞いて自分なりに咀嚼できる。 ②大小関係を自分なりの方法でとらえることができるであろうと思われる。D1への声かけができるように促したい。</p>	<p>D1 ①能力は高くなく、ミスも多いが自ら問題を解いていくなどの積極性が見られる。 ②大小関係の予想を立てることは困難であると思われる。ヒントカードを用いて考える手がかりをつかませたい。</p>	E1 ①高い能力 発言はで 極的な質 ②自分な 解すると思 るため、 びを味わ
でと と思 できる	<p>C2 ①数学に対して強い関心をもっており、予習など意欲的に進めることができる。理解も高い。 ②自分なりの方法で問題を解決するであろうと思われる。グループ学習の中で友達の意見を認めさせるようにしたい。</p>	<p>D2（司） ①まずまず高い能力をもっており授業への積極性も十分である。友達の意見もよく聞いている。 ②大小関係を自分なりの方法でとらえることができるであろうと思われる。D1への声かけができるように促したい。</p>	E2 ①能力は高 い。まじ な問題で ②大小関係 困難であ ードを用 かませたい
って い発 る。う ろう とき るよ	<p>C3 ①数学に対する苦手意識が強く、能力も十分ではない。挙手、発言もなかなかできない。</p>	<p>D3（発） ①もともと苦手であったが、めきめき力を伸ばし、数学に対する自信を高めている。</p>	E3 ①まずま が、本人 識をもっ

なるように座席を配置した。例として、4班の4人の見取りと座席配置の意図を紹介する。

<生活に関する見取り>

C1：全体の前で話をするようなことは得意ではないが、何事もまじめに取り組むことができる。常に縁の下力持ち的な存在でもある。

C2：学習意欲がとても高く、家庭学習はだれよりも多くのページを埋める努力をする。小グループの中ではリーダーシップをとることもできる。

D1：友達との関係づくりは得意とは言えないがマイペースで生活をしている。やや依存心の高さも感じられる。

D2：とても優しい性格で、だれとでも話ができて、級友からも好かれている。自分なりの信念をもって行動することができる。

<学習に関する見取り>

C1：数学は得意で、意欲的な挙手、発言が見られる。友達の意見もよく聞いて自分なりに咀嚼できる。

C2：数学に対して強い関心をもっており、予習など意欲的に進めることができる。理解も高いが、若干計算ミスもみられる。

D1：能力は高くなく、ミスも多いが、自ら問題を解いていくなどの積極性がみられる。ただし、文章題などはほとんど解くことができない。

D2：まずまず高い能力をもっており、授業への積極性も十分である。友達の意見もよく聞いている。

このように、D 1は友達との関係づくりにおいても、数学的な能力も十分であるとは言えない。そこで部活動も同じであり、だれにでも話をする事ができるD 2を後ろの座席に配した。また、C 1、C 2については、相手によって遠慮してしまう傾向も見られるので、話がしやすい仲間として近くの座席にした。4人全員の間人関係もまずまず良いと言える。



4班の話合いの様子

このグループ(4班)の授業内の様子は、後ほど「かかわり合いの場面より」で述べたいと思う。その他のグループについても4班と同様に、「数学においてのリーダーがいるように」「人間関係上、話合いが円滑にいくように」ということを、それまでの見取りから判断し、編成した。

ウ グループ活動の様子から

前に述べたとおり、個人思考が固まった上でなければ、グループ内で話し合っても「かかわり合い」としてはとらえられない。したがって生徒同士がかかわり合うグループ学習を展開するためには、一人一人が自分なりの考えをもつように手だてを講じていかなければならない。そのために、「問題解決に様々な方法が考えられる学習課題を提示すること」が有効であり、これを実践した。以下は本時における4班の授業記録(抜粋)である。

発言者	授 業 の 記 録
	<課題： $2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ はどちらが大きいだろう> (前略)
D 1	<u>D 2, どうやってやった?</u>
D 2	ぼくは、あの小数。あの、なんて言うの。 分数ってさ、なんか割るの形にできるでしょう。だから、2っていうのは $\sqrt{4}$ だもんで、 $\sqrt{4} \div \sqrt{5}$ で $\sqrt{0.8}$ か。
C 1	<u>あっ、そうか。</u>
D 2	で、で、 $\sqrt{5}$ 割る、で、3は $\sqrt{9}$ だもんで、 $\sqrt{5} \div \sqrt{9} \dots$ 。
C 1	<u>ルートに全部直すんだね!</u>
D 2	そうそうそうそう。で、 $\sqrt{0.55555} \dots$ なんかつづくもんで、だから、5分の2 \dots 、 $\sqrt{5}$ 分の2の方が大きい。 (中略)
C 2	分かったけどさあ、なんか教科書の見ると違うんだよね。
C 1	本当だ。
D 1	これじゃ、いかんの?
C 1	心配になってきた。
C 2	さっき、D 2 が言ってくれたんだって。なんか、あのこれかけるとこうなるでしょって。 <u>それを聞きたいんだけど。</u>
C 1	じゃあ、もう1回お願いします。
D 2	何が、あの、これ?
C 2	だから、なんか、うん。 $\sqrt{5}$ かけると何になるかっていうのを、 <u>それを聞きたい。</u> (後略)

これはD 2が、自分の考えを班員に向けて伝えようとしている場面である。とつとつとした説明の中にも、なんとか相手に伝わるように努力している様子がうかがえる。また、C 1についてはD 2の説明を聞き、自分なりにその考えを理解し、「あっ、そうか」「ルートに全部直すんだね！」など気付きの言葉を残している。C 2については、自分で納得いかないところをもう一度聞き返し、「それを聞きたい」と何とかして理解しようとする前向きな姿勢が見える。このグループの司会者はD 2であるが、D 2の発表を促すような「D 2、どうやってやった？」という発言がD 1に見られ、積極的なかわり合いの姿勢をみることができる。

エ 自分の考えを他者に分かりやすく伝えさせることから

3年生になり、本単元においては、一人一人が声に出して説明することを重要視し、一つの問題に対しても「どうしてそうなるの」「あの友達の説明が繰り返せる」などの問い掛けをし、相手に伝わるような説明を考えさせ、表現させるように意識してきた。また、見取りを生かしたグループ学習を仕組み、より表現しやすい場を設定することで、グループによる話し合いを活性化した。そのことは前述のD 2の様子からも認められる。グループ内では、自分の考えをこれまでに学んだ数学的な知識、ここでは、通分する方法や小数に直す方法、2乗する方法などを用いて、説明することができるようになってきた生徒が増えてきた。



代表意見の発表

今回はグループ学習後、グループの考えを代表して学級全体に伝える場も設定した。次に挙げるのは、数学的な能力が十分とは言えないE 6（3班）の発表である。学級の中で孤立しがちな生徒であるが、友達を優しく迎え入れることのできるE 5やF 5を同じグループに配し、グループの代表意見を伝えようとする姿が見られた。

$2 / \sqrt{5}$ を2乗すると、 $\sqrt{4} / 5$ （ $4 / 5$ の間違い）になります。そして、 $\sqrt{5} / 3$ を2乗すると、 $5 / 9$ になります。それを通分すると、 $4 / 5$ から $36 / 45$ に、 $5 / 9$ を $25 / 45$ になります。で、 45 と 36 （ $36 / 45$ の間違い）の方が $25 / 45$ より大きいのです。だから、 $2 / \sqrt{5}$ の方が $\sqrt{5} / 3$ より大きいのです。

このように表現上の間違いがあったり、同じ班員の友達の考えの言い直しであったりするものの、学級全体の場で発表することができた。説明の際には、必要となる「そして」「それを」「で」などの言葉も入れながら、分かりやすく説明することができた。また、ここで重要なポイントとなる「2乗」「通分」などの数学用語を使うこともできた。このことは、E 6にとって成長であり、自分の考え方を再構築することができていることから、考える力の向上がみられ、本人の自信につながった。

オ 振り返りカードの改訂とその分析

前年度使用した振り返りカードは、「生徒が本当に理解できているか」「かわり合いから学ぶことができたか」の観点から十分なものとは言えなかった。そこで、本時の目標に対する自己評価とかわり合いからの学びを意識させるように、振り返りカードを改訂した。このカードの内容は次の3点である。

友達とのかかわり合いの中で、どんな発見がありましたか？（授業の感想等）
 この問題ができますか？（本時の理解度 1～3問程度）
 今日の授業の理解度は？（自己評価 5段階）

次に示すのは、その振り返りカードの例である。（資料7）

【資料7 振り返りカードとその結果（第9時）】

2章 平方根 振り返りカード⑨

3年 組 番 ()

<今日の学習課題>

$2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ はどちらが大きだろうか。
また、その近似値はいくつだろう。

○友達とのかかわり合いの中で、どんな発見がありましたか。

○この問題ができますか？

次の数を、分母に√をふくまない形に変形しなさい。
 (1) $1/\sqrt{5}$ (2) $\sqrt{6}/\sqrt{8}$

○今日の授業の理解度は？

理解度が低い
理解度が高い

座席番号	第9時 友達とのかかわり合いの中で	第9時 この問題が解けますか	第9時 理解度
A1	いろいろな考え方があって、おもしろいと思った。考えれば、簡単な問題もあるのかなと思った。	2問とも正解	2
A2	驚きが気になりました。いろんな問題の解き方があってびっくりしました。	2問とも正解	2
A3	自分が思ってた考えよりも、もっと難しい考えをしている人を知った。よい授業でした。	$\sqrt{6}/\sqrt{8}=2\sqrt{3}/4$	3
A4	いろんな考え方があるってことがわかった。私は1種類しか浮かばなかった。 $\sqrt{18}/2$ が $3\sqrt{2}/2$ になるのがわからなかった。	$\sqrt{6}/\sqrt{8}=\sqrt{48}/8$	3
A5	いろんな意見があったけど、似ている意見もあった。	2問とも正解	2
A6	みんないろんなことを考えてた。	2問とも正解	2
B1	みんなすごかった。検分図に直している班がいたのでおどろいた。	2問とも正解	3
B2	$\sqrt{4}/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/\sqrt{9}$ に直して、それぞれを割る方法が新しく発見できた。	2問とも正解	4
B3	問題のやり方。	2問とも正解	3
B4	やり方は違ったけど、答えはすべて一緒になった。	2問とも正解	?
B5	欠席	欠席	欠席
C1	班ごとにいろいろな表し方があった。班の中でもいろいろな表し方があり、おもしろかった。	2問とも正解	3
C2	どの班もいろんな意見が出た。自分たちは小数にして計算したが、通分して求めるやり方も知った。	2問とも正解	5
C3	全部難しかった。	$\sqrt{6}/\sqrt{8}=\sqrt{48}/8$	1
C4	未記入	2問とも正解	4
C5	C6の考えで通分のやり方とかいろいろわかった。	2問とも正解	3
C6	いろいろできた。	2問とも正解	3

学年も、生徒も、単元も違うので単純に前年度と比較することはできないが、生徒にとって自分自身の理解について客観的な評価と主観的な評価ができたことは、1時間の振り返りとして改訂の意味があったと思われる。

下の表(資料8)は、における平均正答率(%)及びにおける平均理解度を示したものである。なお、振り返りカードは練習問題の時間の2時間分を除く12時間の授業において実施した。

【資料8 との結果】

生徒			生徒			生徒			生徒			生徒			生徒		
A1	53	3.0	B1	67	3.3	C1	95	3.6	D1	81	4.1	E1	71	3.4	F1	90	4.8
A2	71	2.0	B2	95	3.9	C2	100	4.6	D2	100	4.5	E2	67	2.1	F2	76	3.9
A3	76	3.6	B3	57	2.9	C3	62	2.7	D3	100	4.8	E3	71	2.4	F3	95	5.0
A4	95	3.4	B4	95	5.0	C4	76	4.0	D4	95	5.0	E4	68	3.0	F4	57	2.4
A5	95	3.1	B5	73	3.6	C5	76	2.4	D5	86	4.1	E5	90	3.8	F5	95	4.8
A6	100	3.9				C6	95	3.8	D6	62	3.6	E6	48	1.9	F6	全欠席	

との結果を比べると、やや控えめに自己評価をしている生徒も見られるが、自分で「理解できている」と認識している生徒は正答率も高くなっていると言えそうである。しかし、C4のように自己評価が4.0であるにもかかわらず、の平均正答率が76%と十分ではない生徒もいたので、本当に理解しているかどうか、注意深く見るように心掛けた。

また、の「友達とのかかわり合いの中で、どんな発見がありましたか？」については、本単元の学習において、かかわり合うことで、意欲的に学ぶ姿勢につながった例としてF2のものを紹介したいと思う。(資料9 F2の感想)

【資料9 F2の感想】

第1時	説明するとき分からなかったけど、他の人たちはいろんなことを知っていたのでよかった。
第3時	自分では分からないとこをくわしく友達が言ってくれて分かった。
第4時	自分と同じ意見の人がいてほっとした。
第5時	心配だった問題が他の人と一緒だったので良かった。
第6時	みんな問題を解くのが速い。見習わなくては。
第7時	自分の間違ったところを指摘してくれた。
第9時	みんな自分とは違ったので、合っているか心配になってしまった。
第11時	やり方を教えてくれた。

まだまだ、自分の考えには自信がもててないものの、「見習わなくては」というように意欲的な発言が見られたり、「自分の間違ったところを指摘してくれた」「合っているか心配になってしまった」というような、特にかかわり合いの深さを感じさせたりする言葉も残すことができ、グループでの話合いの有効性が感じられた。

また、本時（第9時）に関しては、数人の生徒の主な感想を記しておこうと思う。（資料10）

【資料10 本時の主な感想】

A 4	私は1種類しか浮かばなかった。 $\sqrt{18} / 2$ が $3\sqrt{2} / 2$ になるのが分からなかった。
B 2	$\sqrt{4} / \sqrt{5}$ と $\sqrt{5} / \sqrt{9}$ に直して、それぞれ割る方法が新しく発見できた。
C 2	自分たちは小数にして計算したが、通分して求めるやり方も知った。
C 5	C 6の考えで通分のやり方とかいろいろ分かった。
F 5	自分ではこれしかないと思っていたても、みんなから意見を聞いてみるとたくさんの違う意見があることが分かった。

C 2は他のグループの意見を聞いて、違うやり方を発見することができており、「かかわり合い」の姿が見受けられる。また、C 5は、まだ自分の考えがもてないうちに、グループ活動に移ったようである。だから、「かかわり合い」とまではいかなかったようである。

毎時間の振り返りカードに目を通し、解答の間違いを把握するとともに、友達の名前を挙げて自らの気づきを記している生徒にはこれを認めるような朱を入れてきた。しかし、「友達とのかかわり合いの中で、どんな発見がありましたか？」については、未記入になってしまったり、分からなかったところを書くだけになってしまったりする生徒も多く、この振り返りカードの形式もまだ、検討の余地があるように思われる。

(3) 3年目の実践

研究3年目には前年度に引き続き3年生を担当することになった。前年度は「相手に分かりやすく伝える」ことに重きを置いて取り組んだが、今年度は更に「他者とのかかわり合いの中で自分自身の考えを深める」ところまで進めたいと考えた。

前年度からの反省を踏まえ、同一単元、同一の本時で研究を進め、生徒の意欲や理解がより高められるような手だてを講じてきた。以下に示すのがその実践である。

ア 単元構想図

より計画的に単元を流していけるように、前年度より単元構想図を作成してきた。今年度の構想図を次ページに示す。（資料11）

【資料 11 単元構想図】

問題	発問	学習活動	期待する生徒の姿
平方根を知る	1	2乗すると2になる数はいくつだろう。 面積が4 cm ² の正方形の1辺の長さを考える。 1と2の間 1.5くらい 1.4くらい 1.14213... 56 $\sqrt{2}$	1.4142...を2乗すると2に近づけけれど、ぴったり2にはならない。こういう数を $\sqrt{2}$ と表すんだ。
	2	2乗するとaになる数はいくつだろう。 いろいろな数の平方根を根号を使って表す。根号の付いた数を根号を使わないで表す。	2乗してaになる数は正の数、負の数2つあるんだ。根号を使わなくても表せるときは、根号を使わないで表すんだ。
	3	$-\sqrt{7}$ と $-\sqrt{8}$ ではどちらが大きいだろう。 平方根の大小の比べ方を考える。 2乗して調べる およその値を求めて調べる 根号内の数を比べて調べる	平方根の大小を比べるには、平方根の中の数を比べればいいんだ。
	4	$\sqrt{5}$ の近似値を求めてみよう。 2乗して5になる数を絞り込んでいく。いろいろな数の平方根の近似値を電卓を用いて求める。	4や9など特別な場合を除いて平方根の値は無限に続く小数になるんだ。
平方根の扱い	5	縦が $\sqrt{2}$ cm、横が $\sqrt{5}$ cmの長方形の面積を求めてみよう。 $\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{a \times b}$ のように計算してよいかはつきりさせる。 $\sqrt{2} \approx 1.414$, $\sqrt{5} \approx 2.236$ で、その積は3.161... $(\sqrt{2} \times \sqrt{5})^2 = 2 \times 5 = 10$, $2\sqrt{10} \approx 3.162$ だから 乗して10になる正しいと考えるとよい	平方根の乗法・除法は、根号の中の数をかけたり割ったりして、根号を付ければいいんだ。
	6	$3\sqrt{2}$ と $\sqrt{18}$ は等しいと言えそうか考えてみよう。 $a\sqrt{b} = \sqrt{a^2b}$, $\sqrt{a^2b} = a\sqrt{b}$ に直すことを考え、説明する。 $3 = \sqrt{9}$ だから $3\sqrt{2} = \sqrt{9} \times \sqrt{2} = \sqrt{18}$ と考えると分解できるから、 $\sqrt{18} = 3\sqrt{2}$ と考えられる	根号の中の数に2乗の因数があるとそれを外に出すんだ。2乗の因数があるかを調べるには、素因数分解を使えばいいんだ。
	7	$\sqrt{28} \times \sqrt{45}$ を計算してみよう。 平方根の計算が簡単にできる方法を考える。	根号の中ではできるだけ簡単にしておいた方が計算しやすいんだ。
	8	$\sqrt{3} = 1.732$ として、 $\sqrt{27}$ の値を求めてみよう。 $\sqrt{3} = 1.732$, $\sqrt{5} = 2.236$ などの近似値を用いて、様々な数の平方根の近似値を求める。	電卓を用いなくても計算で平方根の近似値を求める方法があるんだ。
平方根を扱う時	9	$2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ はどちらが大きいだろう。またその近似値はいくつだろう。 分母に根号を含む数のおよその値を求めやすくする方法を考える。 2乗して比べれば分かるよ。電卓を使えば分かるよ。電卓なしで近似値を求めるには、分母に根号があると計算しにくいなあ。分母に根号のない形にはできないかな。分母にある平方根の数を、分母・分子両方にかけて分母から根号がなくなるよ。	分母に根号の付いた数があるときは、その数を分母と分子両方にかけて、分母に根号のつかない形に直すんだ。
	10	$\sqrt{50} + \sqrt{32}$ はいくつになるだろう。 $\sqrt{a} + \sqrt{b} = \sqrt{a+b}$ と計算してよいか考える。 $\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{a \times b}$ と計算できたのだから、 $\sqrt{50} + \sqrt{32} = \sqrt{82}$ としてよい。 $\sqrt{50} \approx 7.071$, $\sqrt{32} \approx 5.657$ でだから $\sqrt{50} + \sqrt{32} \approx 12.728$, $\sqrt{82} \approx 9.055$ だから $\sqrt{50} + \sqrt{32}$ は $\sqrt{82}$ とは言えない。	平方根の加法・減法は、根号の中の数を足したり引いたりするんじゃないくて、文字式のように計算するんだ。
平方根を自由に扱う	11	$(\sqrt{2} + 1)(\sqrt{3} + 2)$ の計算をしてみよう。 今までの計算規則をもとに、根号を含んだ式の計算をする。	平方根の計算は複雑だけど、きまりに基づいて一番簡単な形になるまで変形しないといけないんだ。
	12	$(\sqrt{2} + \sqrt{3})^2$ の計算をしてみよう。 乗法の公式を用いて、様々な計算をする。	平方根の計算問題を自信をもって解けるようになってきた。
	13 14	これまでの復習をしてみよう。 これまで学習した内容を用いてたくさんの問題に挑戦する。	どんな計算もできるから、もっと解いていきたい。

単元全体を「導入」「展開」「終末」と分け、それぞれを「平方根を知る」段階、「平方根の扱い方を知る」段階、「平方根を自由に扱う」段階として構想した。各時間終了時における「期待する生徒の姿」を設定し大まかな評価規準とした。また、前時までの活動とのつながりを示したため、「平方根が始まって 時間目にやったところを見直してごらん」などの声掛けをすることもできた。学習課題に関しては、すぐに結論が出てしまうものではなく、ある程度の難度をもったものを設定するようにし、粘り強さも養うように心掛けた。

イ 教具の工夫

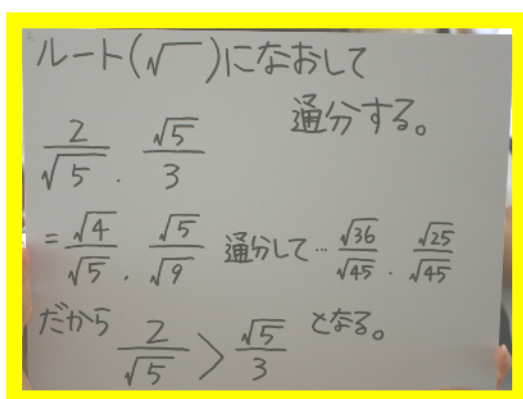
前年度と同一単元、同一の本時で、同じ授業の流し方で進めたが、反省を生かして、教具を工夫するようにした。それが、予想カードである。

前年度は、最初に個人の予想を立てる段階でノートに書かせるように指示していたが、これの代わりに個人の予想カードを配付し、書かせるようにした。自分自身の予想を書く上で、この方が取り組みやすく、グループ活動の場でも互いに見せ合うことがしやすかったようである。

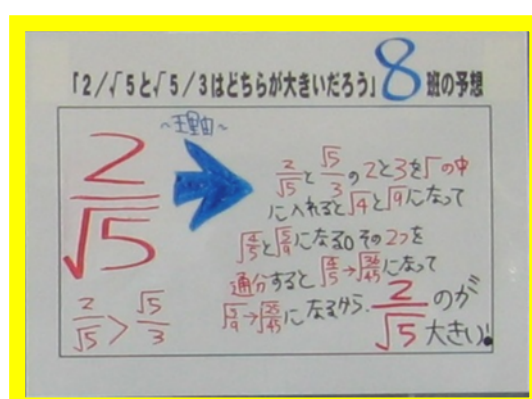
また、グループで話し合ったまとめを書く予想カードにも工夫を取り入れた。前年度は単なる厚紙であったものを、今年度はカードとして枠を作りラミネートをかけた。

昨年度は書き間違いを恐れて時間がかかりすぎることがあったが、今年度はラミネートをかけたことで何度でも書き直しができるため、相談しながら書くことが容易であった。また、ペンも3色準備したため、色の使い分けにより相手に分かりやすく伝える工夫をするグループも多く見られた。(資料12)(資料13)

【資料12 2年目予想カード(班)】



【資料13 3年目予想カード(班)】



ウ グループ活動と意見交換の様子から

前年度までと同様、生徒を見取り、座席配置を考えた。3班の座席配置と授業記録について紹介したいと思う。

まず、座席表は右にあるとおりである。(資料14) B6はそれまでも授業に参加できていないため、実質3人のグループである。話合いの過程では、A6とB5の中にA5がどれだけかわっていきけるかを期待した。A5も特に能力が低いわけではないので、十分期待できると思われる。

【資料14 座席表(一部)】

<p>われる。A3への声かけができるように促したい。</p> <p>A5 ①授業中、間断なくしゃべっているが、授業に向かう姿勢は見られる。学力は中程度。 ②自分なりの考えをもつことができない可能性もある。その場合、ヒントカードを用いて考える手がかりをつかませたい。</p> <p>A6 ①特別能力が高いわけではないが鋭い発言をすることが多く見られる。息の長い発言もできる。 ②自分なりの方法で大小関係をとらえることができるであろうと思われる。A5への声かけができるように促したい。</p>	<p>B5と相談してもよいことを伝える。</p> <p>B5 ①能力が高く、挙手・発言も積極的である。理論的な思考も十分なものをもっている。 ②さまざまな考えで問題を解決していけるであろうと思われる。B4への声かけができるように促したい。</p> <p>B6 ①②長期欠課のため評価できず。</p>	<p>われるように</p> <p>C5 ①もと早い。ともで ②自分である学習のよう</p> <p>C6 ①字をため、間持続 ②大小困難でや「2だけで</p>
--	---	--

このときの3班の授業記録(抜粋)は次の通りである。

発言者	授 業 の 記 録
	<課題: $2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ はどちらが大きいだろう>
	(前略)
A 6	僕は $\sqrt{5}$ 分の2, イコールまず, 5分の $2\sqrt{5}$ に直して3分の $\sqrt{5}$ と通分して, そうすると $\sqrt{5}$ 分の2の方が大きくなるので, そっちが大きいと思う。
B 5	あれ, 通分しただけ?
A 6	通分しただけだよ。
B 5	へえ。えっ, $\sqrt{5}$ 分の $\sqrt{5}$ かけた?
A 6	はっ?
B 5	あっ, かけてない。
A 6	普通にこれ通分しただけでできるじゃん。
B 5	うそ? えっ, <u>できんことない?</u> だって, そこルートだもんではずせんことない?
A 6	まずこうするじゃん。で, 5分の $2\sqrt{5}$ と3分の $\sqrt{5}$ になるじゃん。
B 5	はあっ?
A 6	で, 3倍して, 5倍すればこうなるじゃん。
A 5	<u>ここ, 1 ($\sqrt{5}$分の$\sqrt{5}$のこと)があるんだって。ここ。</u>
B 5	あっ, そういうことか。あれ, じゃあ, 同じ, えっ, <u>結局同じ</u> , じゃあ。 $\sqrt{5}$ 分の $\sqrt{5}$ かたっぽかけた?
A 6	えっ。
B 5	2に, $\sqrt{5}$ 分の2にさあ, $\sqrt{5}$ 分の $\sqrt{5}$ かけた?
A 6	かけたよ。
B 5	<u>あっ, 分かった。</u>
A 6	(B 5の書いた予想カードを見て) 何でそんなに長いやあ。
B 5	一生懸命説明したから。
A 5	(B 5の書いた予想カードを見て) <u>ちんぷんかんぷんだ。</u>
	(後略)



3班の話合いの様子

この班は, 最初の個人思考の段階で, 3人とも同じ方法で課題解決に迫っている。 $2/\sqrt{5}$ の分母の有理化をしてから通分し, 比較する方法である。それにもかかわらず, 授業記録の中には, 自分の意見を順序よく説明することができないため, 「できんことない?」などの言葉も見られる。最終的には「結局同じ」「あっ, 分かった」という言葉につながっている。ほとんどがB 5とA 6のやりとりで進んでいるが, A 6がすでに有理化をしていることをA 5は理解しており, 「ここ, 1があるんだって」という言葉もみられる。

付け加えると, A 6, B 5は個人の予想カードの説明をそれぞれ次のように書き表している。(資料15)(資料16)

「 $2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ はどちらが大きいだろう」の予想
3年2組 番、 A6

$$\frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5} \quad \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\frac{6\sqrt{5}}{15} > \frac{5\sqrt{5}}{15}$$

$$\frac{2}{\sqrt{5}} > \frac{\sqrt{5}}{3}$$

「 $2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ はどちらが大きいだろう」の予想
3年2組 番、 B5

$\frac{2}{\sqrt{5}} \cdot \frac{\sqrt{5}}{3}$ の $\frac{2}{\sqrt{5}}$ に $(\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}})$ の左辺 $(\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}})$ をかける。

$\frac{2}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$ $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ と $\frac{\sqrt{5}}{3}$ の分母をそろえる。

$\frac{6\sqrt{5}}{15}$ 、 $\frac{5\sqrt{5}}{15}$ で比べるため。

$\frac{6\sqrt{5}}{15} > \frac{5\sqrt{5}}{15}$ だから、 $\frac{2}{\sqrt{5}} > \frac{\sqrt{5}}{3}$

こういったグループ活動を進めた上で、全体の場でグループごとの意見を出し合った。各班の意見は次のとおりである。(資料17)

【資料17 各班の予想カード】

「 $2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ はどちらが大きいだろう」 1 班の予想

$$\frac{2}{\sqrt{5}} > \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\frac{2}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5} \cdot \frac{\sqrt{20}}{5}$$

$$\frac{6\sqrt{5}}{15} \times 15 = 3\sqrt{5} \cdot \sqrt{10}$$

$$\frac{\sqrt{5}}{3} \times 15 = 5\sqrt{5} = \sqrt{25}$$

$\sqrt{10} > \sqrt{25}$ だから $\frac{2}{\sqrt{5}} > \frac{\sqrt{5}}{3}$

「 $2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ はどちらが大きいだろう」 2 班の予想

$\frac{2}{\sqrt{5}} > \frac{\sqrt{5}}{3}$ と思う。

理由 $\rightarrow 2 \div \sqrt{5} = 0.8944272$
 $\sqrt{5} \div 3 = 0.7453559$ だから $\frac{2}{\sqrt{5}}$ の方が大きい。

$\frac{2}{\sqrt{5}} > \frac{\sqrt{5}}{3}$ だと思う。

通分してわかった。

「 $2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ はどちらが大きいだろう」 3 班の予想

$$\frac{2\sqrt{5}}{15 \times \sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5} \cdot \frac{\sqrt{5}}{3}$$

通分して... $\frac{6\sqrt{5}}{15}$ 、 $\frac{5\sqrt{5}}{15}$

よって... $\frac{2}{\sqrt{5}} > \frac{\sqrt{5}}{3}$

「 $2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ はどちらが大きいだろう」 4 班の予想

$\frac{2}{\sqrt{5}}$ の分母の $\sqrt{5}$ はすらすらに $\sqrt{4} \div \sqrt{5} = 0.8944272...$
 $\sqrt{5} \div 3 = 0.7453559...$
 だから

$\frac{2\sqrt{5}}{5}$ と $\frac{\sqrt{5}}{3}$ を通分して
 $\frac{6\sqrt{5}}{15}$ 、 $\frac{5\sqrt{5}}{15}$ となる。
 だから $\frac{6\sqrt{5}}{15} > \frac{5\sqrt{5}}{15}$ になる。

$\frac{\sqrt{5}}{3} < \frac{2}{\sqrt{5}}$

「 $2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ はどちらが大きいだろう」 5 班の予想

$\sqrt{5} = 2.236$ として
 $\frac{2}{2.236} = 0.8944543...$
 $\frac{2.236}{3} = 0.7453333...$
 よって $\frac{2}{\sqrt{5}}$ のほうが大きい

「 $2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ はどちらが大きいだろう」 6 班の予想

$\frac{2}{\sqrt{5}}$ の方が大きい

$\frac{2}{\sqrt{5}} \times \sqrt{5} = 2$
 $\frac{\sqrt{5}}{3} \times \sqrt{5} = \frac{5}{3}$

「 $2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ はどちらが大きいだろう」 7 班の予想

$\frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$ と $\frac{\sqrt{5}}{3}$
 $\frac{6\sqrt{5}}{15} = \frac{6 \times 2.236}{15} = 0.8944$
 $\frac{5\sqrt{5}}{15} = \frac{5 \times 2.236}{15} = 0.7453$
 通分 せよと
 A. $\frac{2}{\sqrt{5}} > \frac{\sqrt{5}}{3}$

「 $2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ はどちらが大きいだろう」 8 班の予想

$\frac{2}{\sqrt{5}} > \frac{\sqrt{5}}{3}$

~理由~
 $\frac{2}{\sqrt{5}}$ と $\frac{\sqrt{5}}{3}$ の2と3の「中」に入れた $\sqrt{4}$ と $\sqrt{9}$ になる。
 $\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}$ に交る $\sqrt{5}$ を2つを
 通分すると $\frac{6\sqrt{5}}{15}$ と $\frac{5\sqrt{5}}{15}$ になる。
 $\frac{6\sqrt{5}}{15} > \frac{5\sqrt{5}}{15}$ だから $\frac{2}{\sqrt{5}}$ の方が大きい。

「 $2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ はどちらが大きいだろう」 9 班の予想

$\frac{2}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{4}{5}} = \sqrt{\frac{36}{45}}$
 $\frac{\sqrt{5}}{3} = \sqrt{\frac{5}{9}} = \sqrt{\frac{25}{45}}$
 $\frac{\sqrt{36}}{\sqrt{45}} > \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{45}}$
 $\frac{2}{\sqrt{5}} > \frac{\sqrt{5}}{3}$

各班の意見の中で、その後の感想に分かりやすかったと多く書かれていたのが、「2数それぞれに $\sqrt{5}$ をかける」という6班の考え方である。これは、こちらで準備していた「予想される生徒の考え」以外のものであった。こういった発想ができることに感心するとともに、こちらの教材研究不足を感じるものであった。

また、7班の意見に対して、前述3班のA6は次のような感想を書いており、自分自身の考えに自信をもち、他者の意見をよく聞き、自分の考えと照らし合わせている様子がよくうかがえる。この意見は次の授業で全体の場でも紹介した。

7班の予想を見て、「 $6\sqrt{5}/15$ と $5\sqrt{5}/15$ になって、更にやると・・・」というところがあったけど、 $6\sqrt{5}/15$ と $5\sqrt{5}/15$ の時点で、大小ははっきりしているから、更にやる必要はないと思った。

エ 振り返りカードの改訂とその分析

【資料18 再改訂後の振り返りカード】

2章 平方根 振り返りカード⑨

3年 組 番 ()

<今日の学習課題>

$2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ はどちらが大きいだろう。

○この問題ができますか？

次の数を、分母に $\sqrt{\quad}$ をふくまない形に変形しなさい。
 (1) $1/\sqrt{5}$ (2) $\sqrt{6}/\sqrt{8}$

○今日の授業への関心・意欲は？

関心・意欲のレベルを5段階で示す数軸が描かれている。

○今日の授業の理解度は？

理解度のレベルを5段階で示す数軸が描かれている。

○今日の授業の感想など

感想を記入するための大きな空白欄がある。

一昨年度から昨年度にかけて振り返りカードを改訂したが、今年度も反省を踏まえ、再改訂をした。(資料18)改訂のポイントは次の2点である。

まず、自己評価の中に「理解度」についてだけでなく、「関心・意欲」についても取り入れたことである。もちろん自己評価である以上、あくまでも主観での確な評価とは言えないが、1時間の授業を振り返ることができた。

もう一つのポイントは、前年度「友達とのかかわり合いの中で、どんな発見がありましたか？」という項目であったものを、単純に「今日の授業の感想など」とした。これは前年度の反省として、未記入になってしまっていることが多かったため、少しでも授業にかかわることを書くことを習慣化させることを目的とした改訂である。ただし、特にかかわり合いについて書かせたいときには、口頭で「今日は友達の見解など参考になったことを書くようにしましょうね」などと補足するようにした。

その結果、未記入になることは少なくなり、習慣化することができたと言えそうである。例として、第4時間目(演

繹的に $\sqrt{5}$ の値を求めていく授業)の振り返りカードの主な感想を紹介する。(資料19)

【資料19 第4時間目の主な感想】

A 2	今日、 $\sqrt{5}$ とかの細かい値まで求めることをやった。A 4とかB 5の意見には納得した。
A 4	F 4とB 3の 2^2 と 3^2 で4と9を出して、 2^2 と 3^2 の間の数だと考えたところが僕と少し違っていました。5だから 2^2 と 3^2 の4と9の間という考え方に驚きました。
C 1	A 4の理由には納得できた。
D 2	B 5とA 4の絶対値の説明がすごいと思いました。～以上～以下とまず調べる。

このように具体的な生徒の名前が挙がってくるのがとても多くなった。このことから、他者の意見に耳を傾けている様子がうかがえる。

また、単元全体の関心・意欲と理解度の変遷を生徒自身が確かめやすいように、別紙プリントも準備した。これは生徒自身があとから振り返ったときに、どの授業でつまづきを感じたのかを確認できるものである。また、教師の側からもどの授業で生徒の関心・意欲や理解が得られなかったのかがみえるため、その後の授業改善につなげていくことができる利点もある。

実際に生徒が書いたものは次のようなものである。(資料20)

【資料 20 D 6の「平方根」授業への関心・意欲と理解度】

このように、D 6の場合は第2時と第6時において関心・意欲をもつことができる授業であったととらえることができる。また、学級全体の平均として関心・意欲の値が高かったのは、第3時と第6時であった。

逆に平均的に関心・意欲が低かったのは第1時であり、そういった意味から授業改善の必要性が明らかとなった。

理解の点からみるとD 6は、第2時、第6時、第9時において「ほとんど分かった」とし、第7時、

時	学習課題	授業への関心・意欲	授業の理解度
1	2乗3と2になる数はいくつか考えてみよう		
2	2乗3と2になる数はいくつか考えてみよう		
3	$-\sqrt{9}$ と $-\sqrt{8}$ ではどちらが大きいか		
4	$\sqrt{5}$ の近似値を求めてみよう		
5	縦 $\sqrt{2}$ cm、横 $\sqrt{5}$ cmの長方形の面積を求めてみよう		
6	$3\sqrt{2}$ と $\sqrt{18}$ は等しいといえるか考えてみよう		
7	$\sqrt{8} \times \sqrt{3}$ を計算してみよう		
8	$\sqrt{1.732}$ として $\sqrt{3}$ の値を求めてみよう		
9	$\frac{2}{\sqrt{8}}$ と $\frac{\sqrt{5}}{3}$ はどちらが大きいか		
10	$\sqrt{50} + \sqrt{2}$ を計算してみよう		
11	$(\sqrt{2}+1)(\sqrt{3}+2)$ の計算してみよう		
12	$(\sqrt{2}+\sqrt{3})^2$ の計算してみよう		

3年 2組 番 ()

第8時、第11時、第12時において「あまり分からなかった」としている。ただし、実際の問題の正答率は、第2時では「0%」、第6時「50%」、第9時「50%」、第7時「0%」、第8時「100%」、第11時「0%」、第12時「100%」となっており、前年度同様、必ずしも自己評価と一致していないことが分かる。

ちなみに、学級全体の平均として自己評価の理解度が一番高かったのが第5時で、一番低かったのが第11時である。実際の問題の正答率では、一番高かったのが第8時、一番低かったのが第4時と、自己評価とのずれは見えるが、いずれにしても第11時、第4時での授業改善の必要があるであろう。

このように振り返りカードを分析することで様々なものがみえてくるようになった。

3 成果と課題

繰り返しになるが、本研究を通じて目指してきた生徒の姿は次のとおりである。

- ・積極的に課題に取り組み、これまでに学んだ数学的知識を生かして、自分の考えを他者に分かりやすく伝えることができる生徒
- ・他者の考えと比較検討しながら、自分自身の考えを深めることができる生徒

このような生徒に育ってきたか、あるいは育ちつつあるのか、講じてきた手だてから検証していきたいと思う。

手だて1：課題解決的な学習とともに、数学的活動を取り入れるようにし、自分なりの考えをもてるようにする。

(成果) 研究1年次の「図形の調べ方」では「黒板の三角形と合同な三角形をかいてみよう」という学習課題を示し、「三角形の合同条件」を生徒自ら見付けることができるように授業を展開した。2、3年次の「平方根」では「 $2/\sqrt{5}$ と $\sqrt{5}/3$ はどちらが大きいだろう」という学習課題を示し、既習事項を利用して課題解決に向かえるようにした。

このように、様々な迫り方、解決方法があるような課題を設定することで、生徒の思考の幅が広がった。特に「平方根」では、こちらが予想した解き方のほとんどが網羅され、逆にこちらが予想もしていなかつ

たような解き方を示す生徒もいた。友達との意見交換の前に自分なりの考えをもたせることができ、かわり合いを通じての高い学びの意欲も認められた。

数学的活動という観点は、研究2年次より意識して取り入れた。しかし、1年次においても自分なりの方法で黒板の三角形と合同な三角形をかき、切り取るという作業的な活動が組み込んである。このことは「三角形の合同条件」の意味理解に大きくつながった。2, 3年次には探究的な活動を課題解決的な学習と重ね合わせて取り入れ、上記のような成果を上げることができた。

(課題) 様々な数学的活動を取り入れた単元を組むことで、自分自身の考えを言葉で表現したり、他者の意見を聞いて自分の考えを深めたりすることができる生徒もずいぶん増えてきたように思う。しかし、全員にこのような力が備わってきたのかを判断することが難しく、その確認のための何らかの方策を講じなければならないであろう。自分の考えをもつということは、自分の考えを表現することでもあるので、引き続き自分の考えを分かりやすく書き表すことができる生徒を目指したい。

手だて2：生活面や学習面での生徒の見取りを生かし、グループでの話し合いが活発化するような座席を仕組み、座席表を用いた支援計画を立てる。

(成果) この手だては研究3年間を通じて取り入れてきた。学校生活全般における生徒同士の人間関係や個々の性格など、そして一人一人の数学的な能力を見取り、座席を配置したため、グループ学習やそうでないときの教え合いなどもスムーズに行われた。そのため、生徒の学習意欲を喚起することにもつながった。

(課題) 話し合いが円滑にいくようにという観点から座席を配しているため、ややもすると仲よしグループになってしまい、学習集団としてのまとまりが不十分になってしまいがちである。また、人間関係を重視するあまり、グループの中の数学的な能力の偏りも生まれた。学級内の人間関係づくりを十分築いた上でないと、数学的な能力のバランスを考えたグループづくりは難しい。また、見取りは完全ではなく、当然「見取り間違い」も生まれる。そのため、いざグループ化してみるとこれがまとまらなくなることもあり得ることに注意が必要である。

手だて3：「自分自身の考えをもつ 言葉、数、式、図、表、グラフを用いて考えを書く
グループで考えを出し合う(かわり合い) 学級全体で話し合う(かわり合い)
自分の考えを再構築する」の流れの授業を多く組む。

(成果) 学級全体では全員が自分の考えを伝えることは非常に難しい。その意味で個々が意見を言い合う場の設定として、グループ学習は有効であったと言える。6人グループになると意見発表で流れてしまいがちだが、4人というグループ構成人数は一人一人の考えが尊重され、また絡み合うので適当な人数であったと思う。

グループ学習の前には、個人思考の時間をとっており、自分なりの考えをもった上で意見交換をする手順になっている。そのため、相手に伝えるべき考えを、説明が得意であろうとなかろうと表現する機会を与えられたことは説明活動の苦手意識を軽減し、自信につなげることができたと思われる。

また、座席表を生かした支援計画表に基づき、適切に声を掛けやすくなった。



グループ学習の様子

(課題) 学級の中には、友達とかわることが極端に苦手な生徒もいる。こういった生徒にとっては、

友達との距離がより濃密であるグループ学習よりも学級全体での授業の方がより自由に意見が発表しやすいととらえている傾向もある。グループ学習には十分な意味があると考えが、こういった生徒への配慮も忘れてはならない。

手だて4：振り返りカードで、意欲と理解に関する本時の自己評価をする。また、感想の中で友達の考え方のよさなどを書かせるようにする。

（成果）振り返りカードそのものは授業の理解度をとらえる上でとても意味があり、生徒自らが自分を評価することで、本時の学習内容と自分なりの理解を再度確認させることができた。

また、前年度の反省を生かし、より効果的なものという意識で毎年改訂を繰り返してきた。研究2年次には本時の学習が十分身に付いているかを測るための問題と、本時の学習が理解できたか自己評価をする欄を設けた。また、単に感想を書かせていたところを「友達とのかかわり合いの中で、どんな発見がありましたか」というかかわり合いを意識させるように工夫をした。しかし、これは未記入であることも多かったため、3年次には、あえてこの欄を「今日の授業の感想など」という自由に書けるように戻した上で、特にかかわり合いについて書かせたいときには、口頭で「今日は友達の意見など参考になったことを書こうね」などと補足するようにした。さらに、自己評価を理解についてだけでなく、関心・意欲についても評価させるようにした。

このように改訂を続けることで、研究3年次には生徒自身が1時間を十分に振り返ることができる形式にすることができ、生徒がどの授業で意欲的に取り組めなかったのか、理解が十分でなかったのかを分析できる材料とすることができた。

（課題）振り返りカードは5分くらいでできるものと考えて作ってきたが、授業の中でその5分を確保できないこともあった。つまり、1時間の授業の設定が十分できておらず、振り返りカードだけを次時の最初に書かせることも起きてしまった。このようなことを繰り返すと、振り返りカードの意味も半減してしまう。無理のない授業時間の設定とその単元に適した振り返りカードの更なる改善が必要である。

おわりに

中学校では、同一の学習内容の授業を複数の学級にまたがって行うため、ある学級の授業で十分でなかったことを次の学級で内容を変更したり、具体物を準備したりするなどの授業改善をしていくことがある程度可能である。この3年間、前年度よりもよい授業にできるようにと、成果の大きかったものは継続し、課題として残ったものは改訂、あるいは削除しながら研究を進めてきた。これだけ大きなスパンでの授業改善は経験がなく、自らの授業力を高めることができたと感じている。

特に「思考力」「表現力」を生徒に身に付けさせたいと考えて研究を進めてきた。それは、研究に携わる前まで意識してきた、パターン化された「問題を解く力」とは異なる力であり、戸惑いと疑問を感じながら取り組んできた。このような授業を展開していけば当然時間もかかり、工夫もより必要である。しかし、生徒が書くことや話すことで、数学的な用語や図や表などを駆使しながら説明の様子を見ると、教え込まれた公式を使って問題を解いている様子よりも生き生きとした表情で問題に挑むたくましさを感じ、この研究の方向性が間違いではなかったことを実感している。

生徒から「数学を勉強して社会に出てから意味があるの」と聞かれることがある。そのたびに「確かに図形の作図や を社会に出てから使うことはほとんどないけれど、数理的に処理することのよさや数学の問題を解く上での考え方や手順といったことが実生活や社会に出たとき十分役に立つんだよ」と答えてきた。この研究を通じて、その思いは更に強いものとなり、この答えに自信をもつことができた。