

# 高等学校数学における効果的なグループ学習の在り方について

## 1 はじめに

今回研究対象とした科目「数学総合ウ」は、学校設定科目であり、「数学Ⅰ，数学Ⅱ，数学A，数学B」の学習内容を発展的に扱うことで、知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し処理する能力を伸ばすとともに、それらを積極的に活用する態度を育てる」ことを目標としている。生徒に指定問題を予習して授業に臨むように指導しているが、少し難易度の高い問題についてはあまり考えず授業に臨むという状況があった。問題演習を中心とした授業においては「生徒自身が積極的に数学を活用する」ことが重要なポイントである。生徒自身が問題について深く考えてから授業に臨み、疑問などを話し合いながら解決していくように、グループ学習を取り入れた授業を継続的に実施することとした。

## 2 指導の方法（指導上の工夫）

授業の流れは、以下のとおりである。

- ・ 休み時間中に、指名された生徒が問題（使用教材：オリジナル教材Ⅰ・Ⅱ・A・B）の解答を板書する。他の生徒は机を動かし、グループをつくる。
- ・ 簡単な小テストを実施し、周囲の生徒と交換して採点する（約10分）。
- ・ 板書された問題について、周囲の生徒と協力しながら理解する。もし周囲の生徒と協力しても理解できない場合には、グループを超えた生徒に協力を求めてもよいこととする。教員は板書された解答を添削したり、その問題についてのポイントをまとめたりする。全体への助言や問題提起をすることもある（約20分）。
- ・ 「確認テスト」（資料1 左側）を実施し、周囲の生徒と交換して採点する（約10分）。
- ・ 「リフレクションカード」（資料1 右側）を用いて本時の授業を振り返る（約5分）。なお、確認テスト及びリフレクションカードは授業3回につき1回程度実施することとした。

グループ学習を活発にさせるために、教員はできるだけ解説や解答をしないように心がけた。また、各個人の能力向上のためには他者との協力という方法があることを感じさせたいと考えた。

評価については、確認テスト及びリフレクションカードを用いて行う。

## 3 実践報告

### (1) 授業の実践について

このような授業形態に初めは戸惑っていた生徒もいたが、少しずつ主体的に取り組んでいけるようになった。「確認テスト・リフレクションカード」はしだいに浸透し、授業開始時に「今日は確認テストはありますか」と質問する生徒も出てきた。「確認テスト」を実施していることで、他のクラスより深い理解をしているという自信につながっているようだった。また、席替えしてグループが変わっても生徒は戸惑うことなく活動していた。

以下に、実践してよかったと感じた点を教師からの面と生徒からの面に分けて記す。

〈教師からの面〉

- ・ 板書された答案を添削する際に、添削に集中することができる。

- ・ 発言は少なめという考えから、助言や発言については要点を押さえることができる。
- ・ リフレクションカードを通して、生徒の様子が分かる。

〈生徒からの面〉

- ・ ポイントを押さえて友人に質問できるため、真剣に予習する。
- ・ 確認テストがあるため、各授業において最低限理解しておかなければならないことが分かる。
- ・ 周囲の様子が分かるため、授業中に取り上げた正解以外の別解に触れることができる。
- ・ 積極的に「理解したい」という姿勢が高まる。

以下に、各生徒のリフレクションカードに書かれた印象的なコメントを記す（原文のまま）。

生徒A（成績上位の女子生徒）
<p>〈1回目〉説明するとその問題が印象に残りやすくなると思った。</p> <p>〈6回目〉今日は式変形の過程も大切な分野であったのでノートも使いながら丁寧に説明した。ただ6人班になっているので新たに加わった2人に伝えられたかどうか…</p> <p>〈12回目〉自分のやり方が黒板と違っていた。少しややこしいので数え上げた方が簡単だったかなと思ったが、自分が理解していたかを確認できたのはよかった。</p> <p>〈16回目〉新しい班での初めての活動だったのでまだ遠慮し合っている雰囲気があったが、小テストの時は大分打ち解けた。自分ではこの解き方しかないだろうと思っていっても違う見方があるということ。</p>
生徒B（成績中位の男子生徒）
<p>〈1回目〉わからない部分だけ聞くことができた。別解がまったく思いつかない。</p> <p>〈6回目〉部分的に教えてもらったので良かったです。帰納法の日本語の使い方がわからなかった。</p> <p>〈12回目〉○と を使って <math>(x, y, z)</math> の組数を出す方法を教えてもらったのでよかった。</p> <p>〈16回目〉この問題はOK</p>
生徒C（成績下位の女子生徒）
<p>〈6回目〉数列の和は一気に計算じゃなくても <math>S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n</math> みたいな考えもできる。</p> <p>〈12回目〉確率は久しぶりで忘れていたが多かった。文字に条件がついてそれが使いにくいときは使いやすい形になおして解く。</p> <p>〈16回目〉図で考えた方がわかりやすい。解らない問題をがんばって理解しようと何回か解いていくと、そのうちスッキリわかる感覚が前よりついてきたので嬉しい。</p>

これらのコメントからも、生徒はこの授業形態に慣れて主体的に取り組んでいけるようになったと言える。



授業風景

グループ学習は生徒の主体的な取組に効果的であると考えられるが、評価をいかにするかは今後の課題である。指導の方法を考えた当初は、確認テスト及びリフレクションカードの記述により評価しようと考えていたが、確認テストで評価することと定期考査等で評価することの差はなく、リフレクションカードの問いが生徒にとって要点をつかみにくいものとなってしまったため、評価することができなかった。また、グループ学習している生徒の姿を評価することも困難であると感じた。

### (2) 他クラスでの授業の実践について

同じ科目であるが、このような授業形態を実施していないクラスの生徒から、「隣のクラスのような授業をやってほしい」という要望を受けた。そのため、他クラスにおいてもこのような授業形態で実施した。グループ学習に慣れていないため戸惑う生徒が多く、一度きりの実施とした。実施したときの、各生徒のリフレクションカードに書かれた印象的なコメントを以下に記す（原文のまま）。

- ・ 今回のやりの方が理解できる。どこがわからないか明確にして授業にのぞもう！！
- ・ 協力すると楽しいし、わかるが増える。
- ・ こっちのやりの方が、予習が大切になる。
- ・ 僕はいままでの方の方が自分に無理なくできると思いました。
- ・ そこそこ楽しかったです。でもみんなは嫌そうでした。中学校に戻った気分でした。私はどちらでも良いです。
- ・ いろいろな解法をじっくり考えるには、個人の方が適しています。
- ・ 深く考えることはできたけど、あまり納得できない部分が多かったので、できれば先生の授業がいいなと思いました。
- ・ 自分の考える力をつくと思ったけれど、先生の解説の方がわかりやすいです。
- ・ このやり方だと1問を深く理解はできるが、その他がおろそかになってしまう。

グループ学習の実践については、その年度の開始時や教材が変わるときなどに導入し継続的に実施することが重要であることが分かった。また、授業全時間を用いてグループで取り組むということは、クラスによっては難しいということも分かった。

### (3) 授業についてのアンケート

本実践を継続したクラスにおいて、11月中旬に授業に関するアンケート（資料2）を実施した。その結果を以下に記す。

1 授業の内容は理解できましたか。			
ア 理解できた 28.2%	イ だいたい理解できた 69.2%	ウ あまり理解できなかった 2.6%	エ 理解できなかった 0%
2 確認テストの難易度はあなたにとってどうでしたか。			
ア 難しかった 17.9%	イ やや難しかった 74.4%	ウ やや易しかった 7.7%	エ 易しかった 0%
3 ① リフレクションカードはあなたにとって授業ごとの振り返りとして有効でしたか。			
ア そう思う 7.7%	イ まあそう思う 59.0%	ウ あまり思わない 30.8%	エ 全く思わない 2.6%
② 振り返ったときにどう行動することができましたか。分かったことや逆に分からなかったことをつなげることができましたか（原文のまま）。			
・ さらなる疑問点を友人と議論することができた。（多数）			

- ・ わかっていなかった問題を系統的に分析し、苦手な分野を特定していった。
- ・ 実際にテストをやったときに減点をへらすために気をつけるべきポイントを見つける手助けになった。(多数)
- ・ 自分がわかっているつもりになっていた問題も確認テストでまだ理解しきれてなかったことに気付けた。(多数)
- ・ 確認テストでできなかったところを家でもう1回やった！それでもできなかったらフォーカスで確認という流れができた。
- ・ あまりできなかったと思います。もし分からない問題が残ったとき、もうその時間が終わってしまったら話す時間がないから。だからこそ、もう少し予習をやってくる状態、このアンケートの4でアに皆が丸を付ける状況になるとよいと思う(クラスの問題でもありますが)。
- ・ カードを授業後に提出するので、その日のうちに復習しようとする「どこができなかったんだっけ」となることがあったのであまり有効活用できませんでした。
- ・ 振り返りはなにを書けばいいかまいち分からない。
- ・ 特にこの授業形態だから変わったと思うところはない。
- ・ 自分が聞く立場、質問する立場ばかりだったので、いつか聞かれるようになりたいなと思うことが多かった。

4 このような授業形態を続けてきたことは

「どこが分からないかや何を質問したいかを考えてから授業に臨む」という姿勢につながりましたか。

ア そう思う	イ まあそう思う	ウ あまり思わない	エ 全く思わない
35.9%	43.6%	17.9%	2.6%

5 このような授業形態を続けてきたことは

「疑問や質問を話し合いながら解決していく」という姿勢につながりましたか。

ア そう思う	イ まあそう思う	ウ あまり思わない	エ 全く思わない
66.7%	28.2%	5.1%	0%

6 このようなグループ学習を続けていくことは、以下の力を身に付けることに有効だと思いますか。

① 自己理解・自己管理能力(指定問題についてのさまざまな課題を発見・分析し、指定問題やその周辺のことについて積極的に学ぼうとする力)

ア そう思う	イ まあそう思う	ウ あまり思わない	エ 全く思わない
43.6%	51.3%	5.1%	0%

② 課題対応能力(グループ学習を通して、指定問題に関する課題を解決することができる力)

ア そう思う	イ まあそう思う	ウ あまり思わない	エ 全く思わない
35.9%	56.4%	7.7%	0%

③ 人間関係形成・社会形成能力(多様な他者の考えを理解し、相手の意見を聴いて自分の考えを正確に伝えることができるとともに、他者と協力して学ぼうとする力)

ア そう思う	イ まあそう思う	ウ あまり思わない	エ 全く思わない
56.4%	38.5%	5.1%	0%

## 7 自由記述欄（授業形態・グループ学習について等，原文のまま）

- ・ グループ学習という形態について最初はあまり好きではなく，元の授業形態の方が良かったなあと思っていたが，次第に，グループ学習でしか発見できない他人のさまざまな解法や考え方を知ることができたので良かった。
- ・ 先生が生徒に対して一方的に教えてもらう型の授業よりも積極的に授業に参加できた。また，今理解しなくては今自分から聞かなければ待っているは何もならないというところもまた，積極的に参加する理由であったと思う。
- ・ 定期テストの時にノートをふり返っていても，授業の時のことを思い出します。誰がこの問題解いたとか誰に教えてもらったか鮮明に覚えていて，この参加型授業形態すごく好きです。
- ・ わからないところをピンポイントで即誰かに聞くことができるのがこの授業のメリットだと思う。なによりねむくならない。
- ・ 数学の能力によって授業でとりくむ問題が違ふし，理解の速さに個人差もあるから，わからないところを質問しようとしても違ふ問題を解いている場合が多いから質問しにくいし孤立する。
- ・ 問題量が多かったり時間が短かったりすると十分な議論ができない。全ての問題で行うのではなく，別解が多いもの，考える余地が多いもの等，問題を選んでこの形態にすべき。
- ・ グループ内で理解能力に差がありすぎるとちょっと申し訳ないです…一方的になることがある。
- ・ できるかぎり確認テストは毎回やりたい。
- ・ 全員が数学の話をしている時間は居心地がいい。黒板に書き加えていくメモが時々わかりにくい。
- ・ 班にはあまり自分から話せない人もいて，大丈夫だったかな？と思う。まわりがフォローしていかなければいけないのだけど…。

## 4 まとめ

### (1) 成果

アンケート結果から成果を三つ挙げるができる。一つ目は，多くの生徒はこちらが期待したことを超えた行動をしていることである。アンケート3②において，どう行動することができたかという問いに，生徒のほとんどが実行していることを具体的に記述していた。その中の，「さらなる疑問点を友人と議論することができた。」「わかっていなかった問題を系統的に分析し，苦手な分野を特定していった。」「実際にテストをやったときに減点をへらすために気を付けるべきポイントを見つける手助けになった。」などの回答は，こちらが期待したことを超えた行動である。二つ目は，年間計画書（資料3）における「この科目で重視したいこと」がおおむね達成できたことである。アンケート4及び5の結果や7の記述から，生徒は「問題について深く考えてから授業に臨み，疑問などを話し合いながら解決していく」という流れをつくることができたと言える。予想以上に生徒の積極性を引き出すことができた。三つ目は，年間計画書における「育成したい能力（キャリア教育の視点から）」に結び付いたことである。アンケート6の結果や7の記述から，生徒が主体的に行動すると同時に，他者と協力し，お互いの今後の成長に向けて取り組む姿勢につながったことが分かった。これは予想外の成果であった。

## (2) 改善点とその考察

本実践から改善点を二つ挙げるができる。その考察を以下に記す。

### ア 授業について

3 (1)から、自由な雰囲気の中での授業は生徒の主体的な取組に効果があることが分かった一方で、3 (2)から、生徒の中には一人でじっくり考えたい生徒やこのような形式に合わない生徒がいるということも分かった。アンケート5及び6③の結果や7の記述からも読み取ることができる。これを改善できると考えられる方法を以下に記す。

- ・ 毎授業の中で、〇〇分はグループ学習を取り入れる（授業の全時間は使わない）。
- ・ グループ学習をするときの評価の観点を生徒に明確に伝える。
- ・ グループ学習の協議内容やそれぞれの生徒の役割を設定する。

### イ 評価について

本実践においては、生徒の主体的な取組への指導法を追究することはできたが、評価方法を追究することはできなかった。数学的な技能や知識・理解については定期考査等で評価し、関心・意欲・態度や数学的な見方や考え方について、リフレクションカードを用いて評価することはできたかもしれない。改善できると考えられる方法を以下に記す。

リフレクションカードの問いに、

- ・ 他者にどのような働きかけをしたか。
- ・ 他者からどのようなアドバイスをもらったか。
- ・ どのような点が話し合われ、どのように解決したか。

というような事柄を含める。

本実践は問題演習を中心とした授業における実施としたが、今後どのような授業においても生徒の主体性を引き出していきたい。その際、積極的に学ぶ姿勢を育てることを忘れずに「グループ学習をどの程度授業に取り入れると有効であるか」及び「どのように評価するか」を追究していきたいと思う。

【資料1 配付プリント】

プリント左側

**確認テスト**

**3年( )組( )番 名前( )**

- 1 正しい答案には○を付ける
- 2 間違えていたら直してあげて○を付ける
- 3 途中までなら，そこまで正しければ○を付ける

問題

プリント右側

**リフレクションカード**

- A 学習態度（しゃべる，質問する，説明する，動く，チームで協力する，チームに貢献する，全員で100点をとる）に沿って活動できましたか？それによって気付いたことは何ですか？
- B 学習内容について分かったこと，分からなかったこと何ですか？
- 分かったこと
- 分からなかったこと
- C その他，意見，要望など

【資料2 実施したアンケート】

**アンケート**

1 授業の内容は理解できましたか。

ア 理解できた イ だいたい理解できた ウ あまり理解できなかった エ 理解できなかった

2 確認テストの難易度はあなたにとってどうでしたか。

ア 難しかった イ やや難しかった ウ やや易しかった エ 易しかった

3 ①リフレクションカードはあなたにとって授業ごとの振り返りとして有効でしたか。

ア そう思う イ まあそう思う ウ あまり思わない エ 全く思わない

②振り返ったときにどう行動することができましたか。分かったことや逆に分からなかったことをつなげることはできましたか。

4 このような授業形態を続けてきたことは

「どこが分からないかや何を質問したいかを考えてから授業に臨む」

という姿勢につながりましたか。

ア そう思う イ まあそう思う ウ あまり思わない エ 全く思わない

5 このような授業形態を続けてきたことは

「疑問や質問を話し合いながら解決していく」 という姿勢につながりましたか。

ア そう思う イ まあそう思う ウ あまり思わない エ 全く思わない

6 このようなグループ学習を続けていくことは、以下の力を身に付けることに有効だと思いますか。

①自己理解・自己管理能力（指定問題についてのさまざまな課題を発見・分析し、指定問題やその周辺のことについて積極的に学ぼうとする力）

ア そう思う イ まあそう思う ウ あまり思わない エ 全く思わない

②課題対応能力（グループ学習を通して、指定問題に関する課題を解決することができる力）

ア そう思う イ まあそう思う ウ あまり思わない エ 全く思わない

③人間関係形成・社会形成能力（多様な他者の考えを理解し、相手の意見を聴いて自分の考えを正確に伝えることができるとともに、他者と協力して学ぼうとする力）

ア そう思う イ まあそう思う ウ あまり思わない エ 全く思わない

7 自由記述欄（授業形態・グループ学習について等）



【資料3 年間計画書】

年間計画書

教科名(科目名)	数学(数学総合ウ) 学校設定科目		単位数	3単位	
対象クラス	普通科 3年生 理型クラス		教科担当者		
単元名			実施時期	5月初旬～11月中旬	
科目の目標	数学ⅠAⅡBの学習内容を発展的に扱うことで、知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に処理する能力を伸ばすとともに、それらを積極的に活用する態度を育てる。				
1	<p>科目の目指すべき生徒像(生徒の実態・教科の本質・社会に出てからの必要性等)</p> <p>本科目は問題演習を中心とした科目であり、指定された問題を予習し授業に臨むことを生徒に課しているが、生徒は少し難易度の高い問題についてはあまり考えず授業に臨むという状況がある。生徒が、どこが分からないかや何を質問したいかを考えてから授業に臨み、授業中はその疑問や質問を話し合いながら解決していくように、グループ学習を取り入れている。</p> <p>人に教えることで理解を深めたり、人と話し合うことで問題点が明らかになる経験を積んだりすることで、より積極的に学ぶ姿勢を育てたい。</p>				
2	このクラスの科目の到達目標				
	①関心・意欲・態度	②数学的な見方や考え方	③数学的な技能	④知識・理解	
	数学的な活動を通して、その考え方に関心をもつとともに、数学的な見方や考え方のよさを認識し、それらを事象の考察に活用する。	数学的な活動を通して、数学的な見方や考え方を身に付け、事象を数学的にとらえ、論理的に考えるとともに、思考の過程を振り返り多面的・発展的に考えている。	事象を数学的に考察し、表現し処理する仕方や推論の方法を身に付け、的確に問題を解決できる。	基本的な概念、原理・法則、用語・記号などを理解し、基礎的な知識を身に付け、さらに発展的な内容を考察、処理することができる。	
3	年間計画				
	時数	小単元	主な学習内容・活動		① ② ③ ④ 評価の方法等
	9	図形と方程式	さまざまな問題について、軌跡や領域の考え方をを用いてよりよく解決できるようにする。		○ ○ ○ ○ 定期考査 確認テスト
	13	ベクトル	さまざまな問題について、ベクトルを用いてよりよく解決できるようにする。		○ ○ ○ ○ 定期考査 確認テスト
	13	数列	さまざまな問題について、数列を用いてよりよく解決できるようにする。		○ ○ ○ ○ 定期考査 確認テスト
	13	三角関数 指数・対数関数	さまざまな問題について、三角関数や指数・対数関数を用いてよりよく解決できるようにする。		○ ○ ○ ○ 定期考査 確認テスト
	10	個数の処理 確率	さまざまな問題について、個数の処理や確率の考え方をを用いてよりよく解決できるようにする。		○ ○ ○ ○ 定期考査 確認テスト
	13	数と式 方程式・不等式 式と証明 図形と式	さまざまな問題について関心をもち、基本的な概念を身に付け、事象を数学的にとらえ論理的に考えるとともに、的確に問題を解決できるようにする。		○ ○ ○ ○ 定期考査 確認テスト
	13	ベクトル 数列	さまざまな問題について関心をもち、基本的な概念を身に付け、事象を数学		○ ○ ○ ○ 定期考査 確認テスト

	関数 微分・積分 個数の処理 確率	的にとらえ論理的に考えるとともに、 的確に問題を解決できるようにする。					
2 1	総合演習	発展的な問題について演習する。		○		○	定期考査等 確認テスト
4	授業について						
	重点目標			指導方法・形態			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・周囲のクラスメートと話し合いながら、疑問等を解決していく。</li> <li>・各授業において身に付けたい「数学的な見方や考え方」、「数学的な技能」や「知識」等を本当に身に付けることができたかを確認する。</li> <li>・理解できなかったことが何であるかを確認する。</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・指定問題を理解する時間は、グループ内で教え合わせる。</li> <li>・確認テストについては、初めは個人で取り組ませるが、早く解き終わった生徒は同じグループの生徒に教えてもよいこととする。グループ全員が満点を取ることができるように協力する。</li> <li>・相互採点の後、リフレクションカードを用いて授業の振り返りをさせる。</li> </ul>			
	指定問題（例）			確認テスト (左記の内容に合わせた例)			
	<p>1 箱に1から9までの番号がついた9つの玉が入っている。それらをよく混ぜて箱から一つずつ順に全部取り出し、取り出した順に新しく1から9までの番号を付ける。このとき、新しく付けられる番号が最初に付けられていた番号と一致する玉の個数がちょうど5つになる確率を求めよ。</p> <p>2 さいころを<math>n</math>個同時に投げるとき、出た目の数の和が<math>n+3</math>になる確率を求めよ。</p> <p>3 <math>n</math>個(<math>n \geq 2</math>)のさいころを同時に投げるとき、次の確率を求めよ。  (1) 少なくとも1個は1の目が出る確率  (2) 出る目の最小値が2である確率  (3) 出る目の最小値が2かつ最大値が5である確率</p>			<p>(1) <math>x + y + z = 10</math>, <math>x \geq 0</math>, <math>y \geq 0</math>, <math>z \geq 0</math>を満たす整数<math>(x, y, z)</math>の組数を求めよ。</p> <p>(2) <math>x + y + z = 10</math>を満たす自然数<math>(x, y, z)</math>の組数を求めよ。</p> <p>(3) <math>x</math>は2以上の自然数, <math>y</math>は自然数, <math>z</math>は負でない整数で<math>x + y + z = 10</math>を満たす<math>(x, y, z)</math>の組数を求めよ。</p>			
5	育成したい能力（キャリア教育の観点から）						
	自己理解・自己管理能力	指定問題についてのさまざまな課題を発見・分析し、指定問題やその周辺のことについて積極的に学ぼうとする。					
	課題対応能力	グループ学習を通して、指定問題に関する課題を解決する。					
	人間関係形成・社会形成能力	多様な他者の考えを理解し、相手の意見を聴いて自分の考えを正確に伝えることができるとともに、他者と協力して学ぼうとする。					