考えを深めるためのグループ学習を取り入れた授業実践

－言語活動の充実を目指した「アクティブ・ラーニング」－

市立○○○○高等学校　○○　○○（数学科）

１　はじめに

平成 21 年３月に公示された高等学校指導要領の第１章総則における，第５款教育課程の編成・実施に当たって配慮すべき事項の中に，「各教科・科目等の指導に当たっては，生徒の思考力，判断力，表現力等をはぐくむ観点から，・・・(中略)・・・言語に対する関心や理解を深め，言語に関する能力の育成を図る上で必要な言語環境を整え，生徒の言語活動を充実すること」と述べられている。「言語活動」のねらいは「聞く，読む，話す，書く」というプロセスを通じて，一人一人が自分の頭で考えたことを他者に的確に分かりやすく伝え，共に学びを共有しながら自分及び集団の考えを発展させていくことである。

生徒の答案を見ると，解答のみや途中の計算だけで，言語での論理的な説明ができていないと感じることがある。これは普段生徒が，答えのみがあっていればよい，解説が理解できなければ暗記すればよいという考えから起こっているのではないか。また，生徒はそもそも数学の解答では何を書いたら良いのか，自分の考えを他者に伝えるためにはどのような工夫をすれば良いのか，ということが分からないのではないかと考えた。そこで，教員からの一方的な知識伝達型講義ではなく，生徒の間で質問や説明および議論を行い，議論の内容を文章として書くというような能動的な学習「アクティブ・ラーニング」を取り入れるが必要があると思った。生徒同士で聞いたり説明したりする中で，自然に数学的内容を話し，その内容を書き残すことで，自らの考えを数学的に表現するような「言語活動」が充実し，それにより主体的に学び，理解を深められるのではないかと考えた。今回，考えを深めるための言語活動として様々な形式のグループ学習を取り入れた授業を考え，実践した。

２　研究の概略

本校数学科では，１学年と２学年で３クラス４展開または２クラス３展開の習熟度別授業を行っており，定期考査ごとに，考査の点数の高い順により新しい習熟度別クラスを編成している。本研究の対象生徒は研究１年目が１年生１クラス（習熟度別の中位クラス）であり，研究２年目が２年生１クラス（習熟度別の中位クラス）である。

（１）生徒アンケート

授業を担当する１年生 27 人に，６月上旬にアンケートを行った。「授業中わからなくて教員または他の人に質問したくなることはありますか」と問うと，「よくある」または「ときどきある」と答えたのは 27 人（全員）であった（**図１**）。また，「友達に教えてもらって分かることがありますか」との問いに「よくある」または「ときどきある」と答えたのは 16 人であった（**図２**）。全ての生徒が授業中に質問し，授業中に解決したいと思っていることが分かった。また，全体の６割近くは生徒同士で教え合うことで解決できることも分かった。わからない時は生徒同士で聞き合い，議論を行える時間を取り入れた授業は，一斉授業より内容をさらに理解でき，考えが深められるのではないかと思い，グループ学習で議論を行う機会を作ることにした。

図１　生徒アンケート①

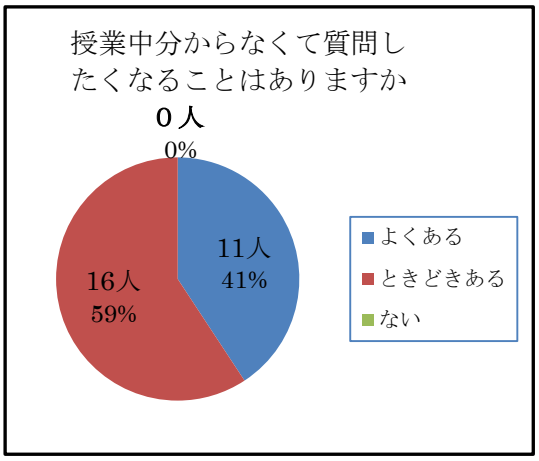
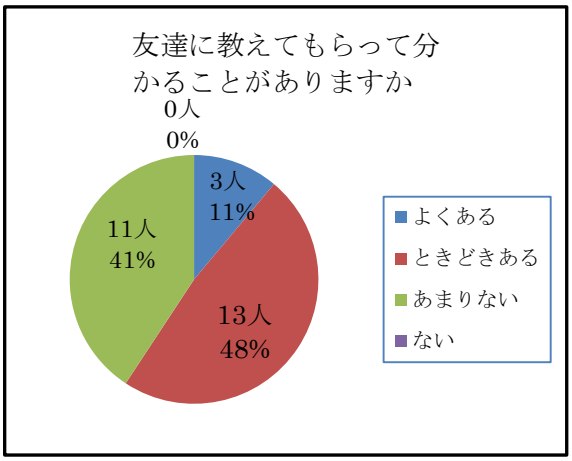


図２　生徒アンケート②



（２）本研究の流れ

平成 26 年６月から授業実践を開始し，平成 27 年７月までに６つ実践を行った。その間，それぞれの実践で検証し，工夫・改善を繰り返した。最初に問題の解説講義から始め，最後は教科書の内容を輪講形式で生徒が主体となって読み進めるという形式の授業を実践した（**図３**）。その間に様々な設定でグループ学習を行い，研究・考察した。

図３　各実践の内容等

実践	実践内容	実施時間	分野
実践Ⅰ	生徒による問題の解説講義	２時間	場合の数（数学 A）
実践Ⅱ	模範解答と採点基準作成から討論	３時間	式と証明（数学Ⅱ）
実践Ⅲ	輪講形式よる長期的な実践	７時間	図形と方程式（数学Ⅱ）
実践Ⅳ	模範解答と採点基準作成から問題作成	２時間	三角関数（数学Ⅱ）
実践Ⅴ	輪講	６時間	データの分析（数学Ⅰ）
実践Ⅵ	講義とグループ学習　時間配分を意識した実践	15 時間	数列（数学 B）

実践Ⅰ・・・５，６人のグループに分け，生徒が教科書の節末問題をグループ内で順番に解説講義を行う。すべての解説講義が終わった後，模範解答などをグループごとに作成させ提出させた。

改善に向けて・・・「話す」から「書く」に重点を置けないか。
グループ内からグループ間に議論を広げられないか。

実践Ⅱ・・・定期考査の返却時から３時間程度を使って，５，６人のグループで定期考査の模範解答と採点基準を作成させた。その模範解答と採点基準をもとに実際に答案を採点させた。さらに，採点の相違が大きかった問題をグループ間で話し合わせた。

改善に向けて・・・考査前や考査後などの短い期間だけでなく，通常の授業から長期間グループ学習を実践できないか。

実践Ⅲ・・・教科書の基本事項の説明や公式の導入は一斉授業で行い，教科書の例題の解説を生徒がグループ内で解説・説明する。グループ内で解説する例題は事前に生徒たちで担当者を決めさせ，解説者は担当する例題を予習してくるようにした。

改善に向けて・・・独特の解法で解けるようになるが，新出事項の定着が弱い。
実践Ⅳ　新出事項を学びつつ，生徒の自由な発想を育成できないか。
実践Ⅴ　新出事項から全て生徒に説明を任せることはできないか。

実践Ⅳ・・・基本事項の説明や公式の導入に加え例題の解説・説明まで講義形式で行うようにし，教科書の問をグループ内で解説させた。さらにグループ内で模範解答と採点基準の作成をさせ，そこで議論をした内容をもとに，生徒たちで類似の問題や発展的な問題の作成を試みた。

実践Ⅴ・・・３，４人のグループで，教科書を読み合わせながらワークシートを完成させた。基本事項や定理等を生徒に説明させ，問題演習も説明した生徒が解説するのか，説明を聞いた生徒に解かせるのかをグループの判断に任せた。

改善に向けて・・・授業進度が遅れがちになってしまう。
授業のうち講義の時間を短くすることはできないか。
１回の授業で扱える問題の質と量を工夫できないか。

実践Ⅵ・・・**実践Ⅳ**と同様に基本事項の説明は講義形式にしたが，講義の時間を短くするために，講義内容をまとめたプレゼンテーション用のスライドと問題演習用プリントを授業開始前に生徒の机に配付した。問題演習プリントは生徒同士が話し合う時間がとれるように問題数を５～７題にした。また，問題演習の時間にグループに１枚ずつ問題演習用プリントの解答を配付した。授業内容を確認するために授業の最後に７分程度のテストを行った。テストの問題は２題とし演習用プリントの問題と同じ問題を出題した。

これらの実践のうち，**実践Ⅰ**，**実践Ⅱ**，**実践Ⅴ**の詳細を述べていく。

３　「グループ学習」の授業実践Ⅰ（生徒による問題の解説講義）

（１）実践

ア　内容と時間

数学Ａの単元「場合の数と確率」で「グループ学習」を実施した。第１節「場合の数」の節末問題７題を課題として授業２回分（授業時間は 50 分）で以下の問題解説をグループ内で行った。

節末問題の抜粋

・男子４人，女子３人が１列に並ぶとき，次のような並び方は何通りあるか。
（１）　女子３人が隣り合う。
（２）　一端に男子，もう一端に女子が並ぶ。
・５人をＡ，Ｂの２つの部屋に入れるとき，次のように入れる方法は何通りあるか。
（１）　空室があってもよい。
（２）　空室がない。
・９人の生徒を，次のような組に分ける方法は何通りあるか。
（１）　４人，３人，２人の３組
（２）　３人，３人，３人の３組
（３）　５人，２人，２人の３組

イ　授業の進め方

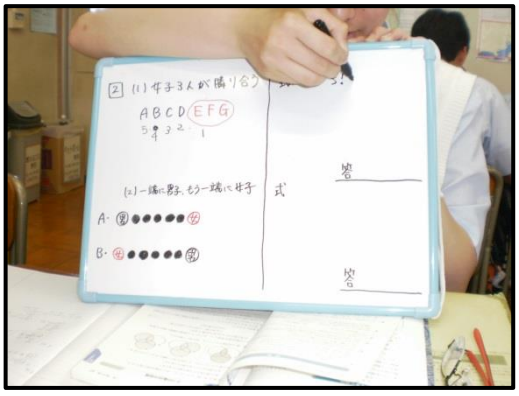
グループの編成は普段の授業の座席順で近くにいる５人または６人とした（**図４**）。グループ内の議論が活発になるように以下のような役割を設け，問題にごとに役割は換えるようにした。

①　解説者　②質問者　③書記　④答案作成者

問題ごとの役割の振り方はグループ全体の為にどのように割り振ったらよいかを意識させるためにグループに任せた。ただし，どの役割も一人一回はやるようにした。解説者は１人とし事前に問題を解き，解説ができるように準備をするようにした。また，解説者用にホワイトボードを用意し利用してもよいこととした（**図５**）。質問者は２人とし解説を聞き疑問に思ったことを必ず１つは質問するようにした。書記は解答者の説明や質問者の質問，その他の議論を記録するようにした。答案作成者は，議論が出尽くしたところで模範解答を作成するようにした。

図４　グループ学習の様子

図５　ホワイトボードの利用



グループ学習を実施した１週間後までに以下のものをグループで作成し提出してもらった。

①　記録用紙（**図６**）　②模範解答（**図７**）　③解説書（**図８**）　④振り返り

図６　記録用紙

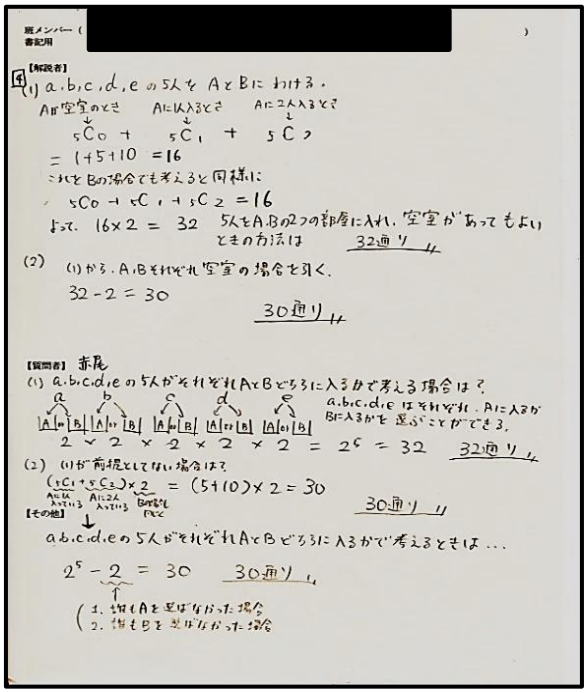


図７　模範解答

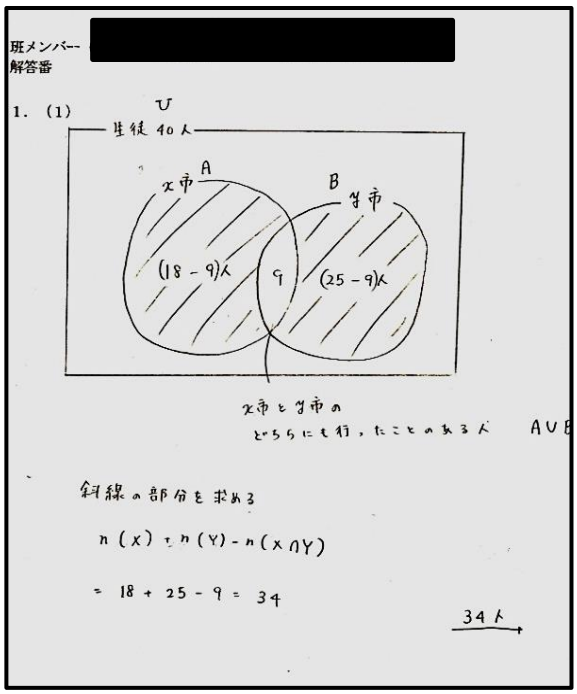
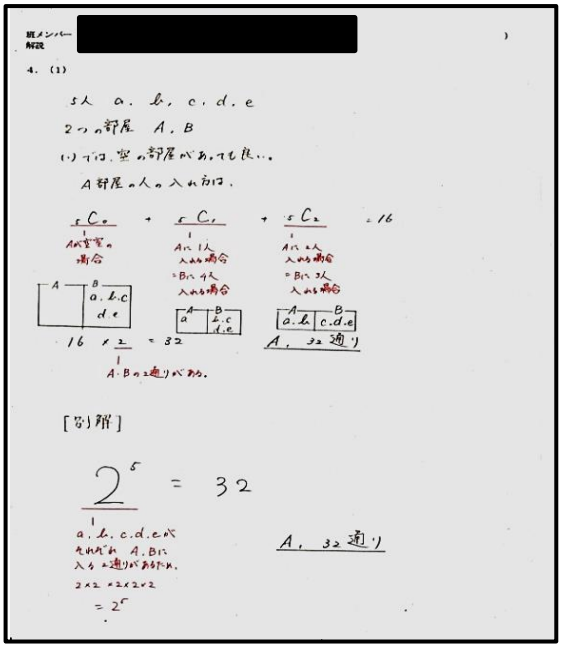


図８　解説書



記録用紙にはグループ学習の議論を書記にまとめさせ，グループ内でどのような議論になったか生徒が見返すことができるようにした。また，教員が授業時間内では対応しきれなかったグループの議論を確認できるようにした。

模範解答は実際に考査や入試ではどこまで書くかを考えて作成するようにした。解説書は，模範解答では書けなかったが，他の人が読んだときに理解しやすくするための工夫や説明を加えたものとした。

振り返りは，個人用とグループ用の２種類を用意した。個人用は,各役割における自己採点，よかった点，改善点を挙げてもらい，グループ用では各役割で良いと思ったところなどを挙げてもらったり，次のグループ学習でさらに議論が深まるようにするための改善点を考えたりしてもらった。

ウ　グループ学習の様子

授業の開始５分位は初めてのグループ学習に戸惑っていたり，各役割の仕事を確認するなどでぎくしゃくしていが，慣れてくるとホワイトボードを上手く利用し始め，分かりやすい説明をする解説者が多かった。ホワイトボードのレイアウトの上手さだけではなく，例えば円順列の説明では教員がチョークと黒板ではできないホワイトボード自体を回転させて説明するなど工夫をこらし分かりやすく解説する解説者もいた。質問者の役割では解説者の役割よりも困っている生徒が多かった。後で振り返りをみると，質問者についての項目では「質問の意味が皆に伝わらなかった」「理解できないところは質問もできない」「質問者の方が準備の必要」などの感想が多くあった。うまく質問ができた生徒の振り返りからは「質問から別解が出て理解が深まった」という感想があった。書記や答案作成者をやっている生徒は書くことに意識を割かれ，議論に積極的に参加できていない場面もあったが，多くの生徒は議論に参加する場面と記録する場面を要領よくこなしていた（**図９**）。

図９　議論の様子

図 10　クラス全体の様子

（２）授業実践の結果・感想

授業の感想を役割ごとに個人及びグループごとにまとめたところ，以下のようになった。

解説者	質問者
・理解が曖昧なところが分かった。 ・図をうまく利用して解説できた。 ・問題を解説するには自分がしっかりと理解していなければならないと分かった。 ・広く深く理解していたので質問に対応できた。 ・質問に的確に即答できて，スッキリした。 ・噛み砕いて，噛み砕いて，本当に理解して解説したので，自信がついた。	・一緒に言い合って分かるようになった。 ・別解を聞くとさらに理解が深まった。 ・質問者が意外と大変。 ・一つ一つ真剣に考えられた。 ・質問内容が皆に伝わらなかった。 ・簡単な問題でも良い質問を見つけたい。 ・いろいろな観点からみて質問したい。 ・どうしてこうなったかをもっと追究したい。
書記・答案作成者	全体
・人が言ったことを文字にするのは考える分，自分の理解度も高まった。 ・答案を詳しく書くと自分の中で解き方をしっかり整理できるし，人に教える練習にもなった。 ・どうしたらわかりやすい答案になるか考えた。 ・図を利用してまとめた方が理解しやすかった。 ・解き方を理解していないと，まとめられないことが分かった。 ・人が言ったことを文字にしてまとめるのは難しい。 ・他人が見てわかりやすい解答になっているか不安。 ・スペースがあまり過ぎた，もっとたくさんの考え方を書けばよかった。	・聞きたいことがその場で解決できたので，本当に分からないところがあるとき，わかりやすかった。 ・理解が曖昧になっている部分があることが分かった。 ・全員で話し合うことにより，新たな謎や答えが生まれ，問題に深みが出た。 ・別解なんて自分では絶対に求めようと思わないから別解を見つけられたのが楽しかった。 ・それぞれの考え方や自分の間違っているところを指摘してもらったり話し合ったりすることで理解が深まった。 ・数学がすごく楽しくなった。 ・選ぶ言葉次第で理解度が全く違うなと思った。

（３）授業実践の考察

今回**授業実践Ⅰ**では，生徒はほとんど途切れることなく，かなり活発に議論をしていた。その理由として，解説や質問するなど話し合いが起こりやすい難易度の問題であったこと，役割をあらかじめ決めておいたことにあると考える。７題のうち易しすぎる問題もあり，質問者が何を質問していいか戸惑っている場面もあったが，あらかじめ解説する問題，質問する問題を決めていたため，事前に学習し，解説者，質問者が深く問題を考察することができた。その結果，ほとんどの場合，解説者と質問者の間で議論がスムーズに行えていた。また，１，２回程度解説者が考え込むような質問になると，グループ全体で意見を言い合うことができていて，質問者が即答する場合とグループ内での議論の広がりのバランスが取れていたように感じた。授業後のアンケートを見ると「全員で話し合うことにより，新たな謎や答えが生まれ，問題に深みが出た」や「それぞれの考え方や自分の間違っているところを指摘してもらったり話し合ったりすることで理解が深まった」などという記述が多く，一斉授業よりも学び合うことのほうが，自らの考えを深められたのではないかと考える。また，書記・答案作成者のアンケートからは「人が言ったことを文字にしてまとめるのは難しい」と言語活動のなかでも「話す」と「書く」の違いに気づくとともに，「人が言ったことを文字にするのは考える分，自分の理解度も高まった」や「答案を詳しく書くと，自分の中で解き方をしっかり整理できるし，人に教える練習にもなるので良かった」などとあり，「書く」ことにより，表現力だけでなく，思考力を高め，考えを深めることになり，さらにレベルの高い議論ができるようになることが期待できる。したがって，このような機会を設けることは「話す」だけでなく「書く」を育成するのに効果的であり，深い理解やより高度な議論ができるような思考力，表現力を身に付けるのに有効だと考える。

４　「グループ学習」の授業実践Ⅱ（模範解答と採点基準作成から討論）

授業実践Ⅰでの反省点として，生徒から「他人が見て分かりやすい解答になっているか不安」や「どこまで詳しく書けばよいか分からなかった」などの声があった。そこで，問題解説を一斉授業で教員が行った後，グループ学習により生徒たちが模範解答と解説書及び採点基準を作成することに重点を置いた。これらに重点を置くことで「言語活動」の中の「話す」というプロセスとは別の「書く」というプロセスを通して，生徒がさらに考えをより深められるのではないかと考えた。

また，**授業実践Ⅰ**ではグループ内での議論にとどまっていたことから，さらに議論を広げ発展させていくために，**授業実践Ⅱ**ではグループ内で模範解答と解説書の作成及び採点基準を作成した後に，他のグループとの討論の時間を設けクラス全体にグループ内での話を広げた。他のグループとの討論を通して，より多くの他者と考えを共有しながら考えを発展させられるようになるのではないかと考えた。

（１）実践

ア　内容と時間

数学Ⅱの単元「方程式・式と証明」,「図形と方程式」で実施し，定期考査を課題として，答案返却後の授業時間３回分を模範解答と採点基準作成のグループ学習を行った。

定期考査の問題抜粋

・次の方程式を解け。
（１）$x^3-64=0$　　（２）$x^3-2x^2+x+4=0$
・２次方程式$x^2-2(m-3)x+4m=0$が異なる２つの負の解を持つような定数mの値の範囲を定めよ。
・$\left(1+\frac{b}{a}\right)\left(1+\frac{a}{b}\right) \geqq 4$を証明せよ。
・$x^3=1$の解のうち１でないものをα，βとするとき$\alpha^5+\beta^5$の値を求めよ。
・整式$P(x)$を$(x-1)^2$で割ると余りが$4x-5$，$x+2$で割ると余りが-4である。このとき$P(x)$を$(x-1)^2(x+2)$で割ったときの余りを求めよ。

イ　グループ学習の進め方

① 事前に定期考査の問題で正答率が低かった問題や質問が多かった問題のうち数問を教員が解説し，授業クラス全員が全く理解できていない問題をほとんどない状態にした。
② 無作為に５～６人のグループをつくり，自分で書いた考査の答案を持ち寄り，グループ内で話し合いをしながら模範解答・解説書（**図 11，12**）の作成を行った。
③ 作成した模範解答・解説書をもとに採点基準を作成させた。
④ 教員が採点前の定期考査の答案をあらかじめコピーをしておき，各グループ６枚を採点（**図 13**）させた。
⑤ 各グループで得点に違いがでた答案をもとに２～３グループで採点基準の違いを討論させた。
⑥ 良い答案とはどういうものか，よい答案を書くため日頃の学習ではどのようにすればよいか話し合わせた。

②の実施の際には必ず複数で議論し，グループ全員が解答を読み直し納得して進むように指示し，採点基準は「よく理解している人だなと感じる答案」や「よく勉強してきたなと感じる答案」が得点を多くもらえるようにしようと教員が声をかけた。

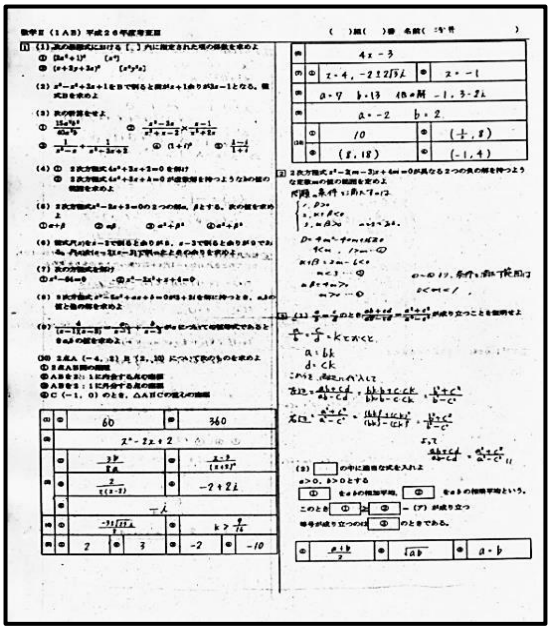
⑤の討論では勝敗ではなく，討論を受けて互いに模範解答，採点基準を修正していくようにした。また，⑥を実施する理由は「書く」という表現力は一朝一夕で身に着けることはで

きないそのため，この授業だけで終わるのではなく，日々の学習のなかで長期的に伸ばしていく必要があるためである。そのためには，普段からどのようなことを意識し，工夫するのかを生徒に考えさせた。

ウ　授業の様子

１，２回目の授業では模範解答及び解説書の作成を行わせた。模範解答作りでは，正答率の高い答えのみの問題はあまり議論されず，記述問題の書き方に議論の時間が多く割かれた。解説書作りでは答えのみの問題にも時間が割かれグループ間での違いが記述問題よりも大きかった。また各グループで議論の仕方に違いが見られた。グループ全員が同じ問題で議論していくグループと，グループ内でペアを作り互いに解答を書き，書き終えたところで互いの解答を交換し添削していき，出来上がった解答を別のペアが確認していくグループとがあった。

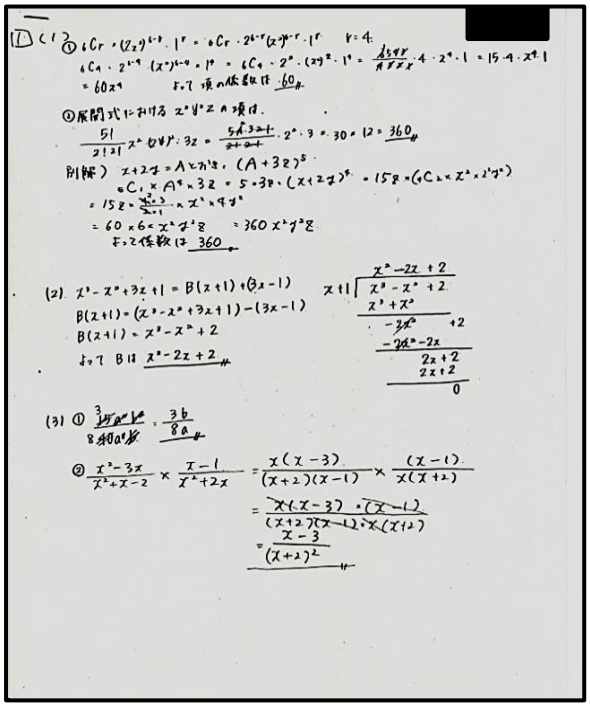
図 11　模範解答



２回目の授業で模範解答・解説書を仕上げてそれをもとに採点基準について議論が行われた。その後，実際に生徒が採点を行った。採点する前の議論から，グループ内で活発に話し合いが行われた。「方程式を解けという問題に値だけで答えたものはどうする」や，「等号成立については求められていないので等号成立について触れた場合は蛇足ではないか」など活発な議論がなされていた。

実際に採点が始まると自分たちの模範解答や別解だけでは対応しきれない解答に驚いており「採点ってこんなに頭使うの」「採点者って難しい」などの声が多く上がった。また，採点していくうちに採点基準を見直すグループも見受けられた。

図 12　解説書



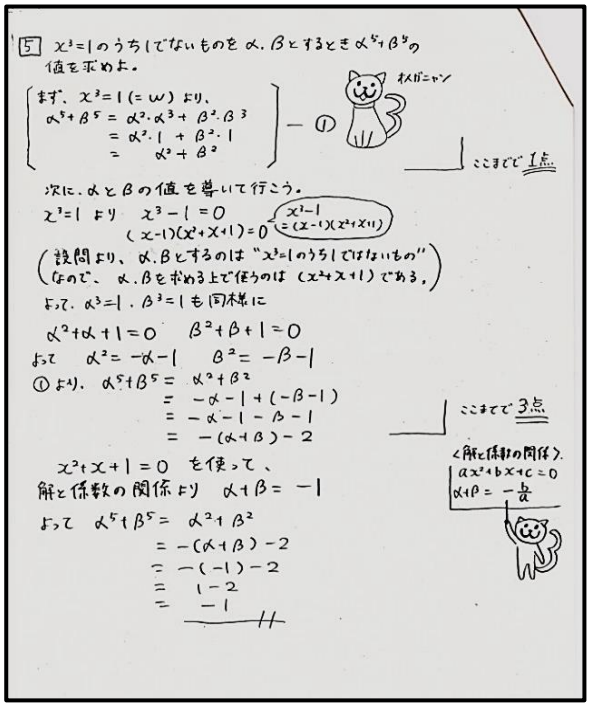
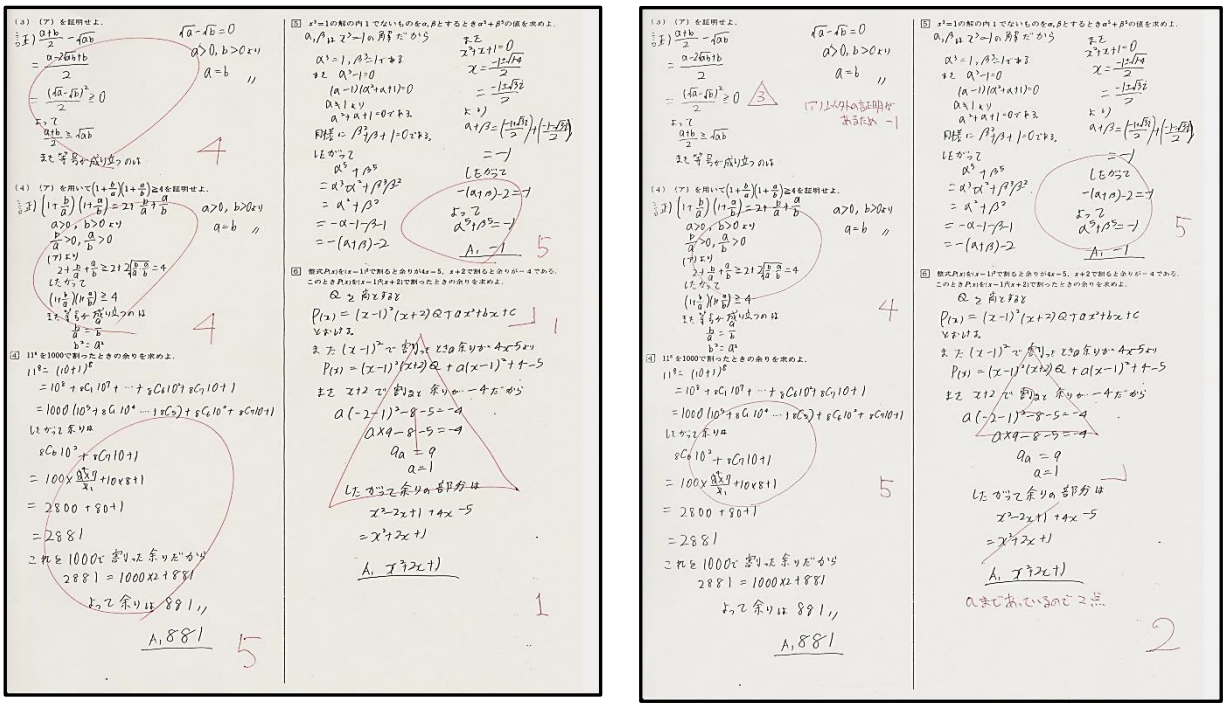


図 13　生徒が採点した答案



３回目の授業ではグループ間で採点が異なった答案（**図 13**）について，それぞれの採点基準に対し討議を行った。互いのグループが主張し合い，採点基準がより数学的に的を射たものとなり，論理的で洗練されたものになっていった。グループ内で深く考えたものでも，他者と話すことで欠点が見つかったことに悔しがったり，驚いたりしていた。そのため，より多くの人と話し合った結果，さらに質の高いものになったと生徒は実感している様子だった。また，討論をする中で教科書の定義を見返す場面が多々あり，曖昧だった事柄を調べるなど自然と理解が深まっているように感じた。

エ　生徒の考えた良い答案とそのための日頃の学習の留意点

良い答案の条件	日々の学習での留意点
・考え方が分かるように書く。 ・自分だけ分かっていても相手に伝わらないとダメなので補足説明もする。 ・順序が分かるように書く。 ・自分が加えた文字が何なのか説明を書く。 ・言葉や式を省略しないで丁寧に書く。 ・読みやすい字で丁寧に書く。 ・分かりやすく簡単に書く。 ・図を用いる。	・答えだけでなく考え方も書く。 ・普段問題を解くときも，細かい説明を省略せず書く。 ・自分の中で答えの順序を思い浮かべる。 ・模範解答の解説をよく見て，それを参考に自分なりに完璧な答案を作成できるようにする。 ・普段の課題等の提出物を丁寧に書く。 ・普段から途中式などをしっかり書き理解する。 ・人に説明できるようにする。 ・別解を考える。 ・時間を決めて問題に取り組む。

上記のような意見が挙がり，良い答案を書くためには「普段から人に説明できるようにする」という答えが多く，この授業を通して「書く」ためには他者に「話す」ことが良いと実感できていると考えられる。また，「別解を考える」などじっくり考えることが大切と考える生徒がいる一方で，「時間を決めて問題に取り組む」と答えた生徒がおり，このようなことについてもグループ内，グループ間で話し合わせても興味深い議論が起こったのではないかと考える。

（２）　授業実践Ⅱの考察

模範解答を作成するにあたり，説明を過不足なく書くことが生徒にとって難しいようだった。解説書の作成に関しては，何となく正解していた問題があるということに気付いた生徒が多く，頭の中が整理され，とても理解が深まったと感じられた。採点基準作成は解説書作成よりも議論が活発に行われおり，実際に採点させると採点基準を修正している様子がうかがえた。グループ間での討論は更に多くの意見を聞くという点では効果があったが，人数が多くなりすぎて話に加われない生徒や，理解度の高い生徒の意見が強くなりすぎたりして課題が残った。

５「グループ学習」の授業実践Ⅴ（輪講）

これまでの実践では問題の解説などを中心に行ってきた。特に，**実践Ⅳ**では教科書の例題の解説をグループ内で生徒が解説していくという取組を行った。そこで，定着させたい新しい事項を使わずに，生徒が今まで学んだ知識を使って問題を解くことがしばしばあった。独自の考えで問題等に取り組んだため思考力を養う上では良かったが，新出事項の定着が不十分という反省点があった。そこで，新出事項を利用した解法を定着させつつ，思考力の育成を図るために，**実践Ⅴ**ではグループ内で生徒がワークシートを利用して教科書の新出事項を説明し，問題を解く，授業の組み立ても生徒自身が行う方式をとった。

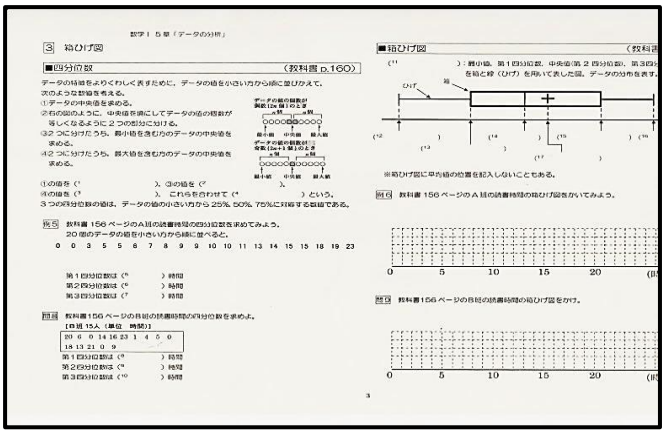
（１）実践

ア　内容と時間

数学Ⅰの単元「データの分析」で行い，授業６回分を利用した。

イ　授業の進め方

図 14　「データの分析」ワークシート


数学Ⅰ 5 章「データの分析」

3　箱ひげ図

■四分位数　（教科書 p.160）

データの特徴をよりくわしく表すために，データの値を小さい方から順に並びかえて，次のような数値を考える。
①データの中央値を求める。
②その値のように，中央値を境にしてデータの値の個数が等しくなるように２つの組に分ける。
③２つに分けたうち，最小値を含むほうのデータの中央値を求める。
④２つに分けたうち，最大値を含むほうのデータの中央値を求める。

①の値を（　　），③の値を（　　）
④の値を（　　），これらを合わせて（　　）という。
３つの四分位数の値は，データの値の小さい方から 25%，50%，75%に対応する数値である。

例 5　教科書 156 ページの A 組の読書時間の四分位数を求めてみよう。
20 個のデータの値を小さい方から順に並べると，
0　0　3　5　5　6　7　8　9　9　10　10　11　13　14　15　15　18　19　23

第１四分位数は（　　）時間
第２四分位数は（　　）時間
第３四分位数は（　　）時間

問 8　教科書 156 ページの B 組の読書時間の四分位数を求めよ。
［B 組 15 人（単位　時間）］
20　6　0　14　16　23　1　4　5　0
18　13　21　0　9
第１四分位数は（　　）時間
第２四分位数は（　　）時間
第３四分位数は（　　）時間

■箱ひげ図　（教科書

）：最小値，第１四分位数，中央値（第２四分位数），第３四分
を結ど棒（ひげ）を用いて表した図。データの分布を表す。

ひげ　箱

※箱ひげ図に平均値の位置を記入しないこともある。

例 6　教科書 156 ページの A 組の読書時間の箱ひげ図をかいてみよう。

0　5　10　15　20

問 9　教科書 156 ページの B 組の読書時間の箱ひげ図をかけ。

0　5　10　15　20

3

生徒に４人または３人のグループを編成させ教科書の基本事項や公式の説明，例題・問題の解説を生徒が行うようにした。教科書に準じた既成のワークシートＢ４版４枚８ページ（**図 14**）を教員が準備し，生徒が一人最低２ページを輪番で説明・解説をするようにした。ワークシートは，授業で利用する３日前に全員に配付し，その日の授業時間内にグループ内で授業を行う項目を生徒たちで割り振り，自分が説明するところを予習，研究するようにした。また，これまでの実践と同様に生徒がスムーズに授業をできるようにホワイトボードを利用させた。教員は巡回しながら，議論が止まってしまったグループにヒントを与えた。なるべく教員が解説するのを控えグループ内で解決するようにしたが，どうしても進まないというときに，グループに入り解説を行った。

ウ　授業の様子

グループ学習に慣れきているため，全てのグループがすぐに解説を始めることができた。１，２時間目は授業内容や問題が比較的理解しやすいこともあり，余裕をもってワークシートを完成させていた。ワークシートを完成させたグループは，自主的に問題演習を副教材で補っていたり，細かな部分を議論していたりしていた。例えば，質的変量，量的変量の代表値についての議論や，階級の幅の決定はどうすれば良いのか等を議論したり，調べたりしていた。３，４時間目は分散，標準偏差，共分散，相関係数など説明が難しかったり，その値が何を意味するのかが分かりづらい内容が多く，何度もホワイトボードを書き直したり，説明するのに苦労していた。

エ　授業実践の結果と感想

生徒のアンケートから,「友人の説明は理解できましたか」との問に「よく理解できた」または「理解できた」と答えたのは 30 人中 26 人であった（**図 15**)。「自分が授業をしてみて理解が深まったか」との問いに「とても深まった」または「深まった」との答えたのは 23 人であった。また,「自分が授業をしてみて理解が深まったか」の問いに「とても深まった」と回答した生徒は「友人の説明は理解できましたか」の問いに対して全員が「よく理解できた」または「理解できた」と回答した。自分が授業を行うためにしっかり予習してきた生徒は友人の説明も理解しやすい傾向があることが分かった。

図 15　生徒アンケート③

友人の説明 / 自分の授業	良く理解できた	理解できた	あまり理解できない	計
とても理解が深まった	9	2	0	11
理解が深まった	2	9	1	12
あまり深まらなかった	3	1	3	7
計	14	12	4	30

生徒の感想

・全員が参加して頭をフル回転できた。 ・友達なので質問しやすかった。 ・友達だとどんどん突っ込んで聞けるし，自分にも質問が来るので疑問点がすぐ解決できてよかった。 ・自分とは異なる考え方に刺激を受けた。 ・相手からの質問で自分の考えが深められた。 ・難しい問題はグループで解いた方がやる気になる。 ・すぐに解答を見てしまう癖がなくすことができた。	・先生の授業+自分たちで話し合える時間があると，勘違いや小さな疑問を解決できる。 ・４人で考えても意味が理解できないものもあった。 ・正しく理解できているか心配になる。 ・全員が分からないときに授業が止まり進まない。 ・証明や公式の説明は先生の説明の方が良い。 ・楽しかった。自分が完璧に理解できないと説明できないので難しく，一度説明が欲しい。

（２）　授業実践Ⅴの考察

感想の中に「友達なので質問しやすかった」や「友達だとどんどん突っ込んで聞けるし，自分にも質問が来るので疑問点がすぐ解決できてよかった」などとあり，今回の研究の動機の１つであった，授業中に疑問を解決するためにはグループでの輪講が有効であることが確認できたと考える。また「相手からの質問で自分の考えが深められた」ということから，この輪講は考えを深める学習方法であると考える。さらに,「難しい問題ではグループで解いた方がやる気になる」という感想があった。この感想から学習意欲の向上にもグループ学習が効果的であるとともに，個人で問題解決をするのではなく集団で協力して問題解決をしていくという力も身に付けられるのではないかと感じた。一方で教員の説明を少しは受けたいという意見も多数あり，今後別の分野では講義とグループ学習のバランスを考えていく必要があると感じた。また,「正しく理解できているか心配になる」という意見は，生徒は普段の一斉授業ではあまり感じないところではないかと思い興味深かった。

６　おわりに

高等学校学習指導要領の第２章第４節数学第３款の３の（３）では数学的活動にかかわって「自らの考えを数学的に表現し根拠を明らかにして説明したり，議論したりすること。」とあり，言語活動の充実を重視している。今回の実践はそのことを意識して「話す・書く」という言語活動を通して考えを深め，発展させていくことすなわち「思考力・判断力の向上」がねらいであった。このような能力は試験の点数などの数値的に測定するのは難しいが，２年間の実践で生徒たちの話す内容が正確な表現になりより洗練されてきた点や定期考査や模擬試験で書いた答案が論理的に正しく，読みやすい表現になった点などから,「アクティブ・ラーニング」の実践により，目標はおおむね達成できたのではないかと考える。

また「話す，書く」と「考えを深めること」は一方通行ではなく,「考えを深めること」で「話す，書く」の質が向上するというように相互に関係して高め合って伸びていくものだと感じている。「話す，書く」も「考えを深めること」もすぐには身に付けることはできないが，今後も実践のような取組を授業の中で継続的に取り入れて，生徒の主体性を重視した授業を心がけていきたいと思う。

最後に，今回の研究にあたり，御指導・御助言をいただきましたすべての先生方に心より感謝申し上げます。

【参考資料】

１．文部科学省「高等学校学習指導要領」平成 21 年３月
２．小林昭文「アクティブラーニング入門」産業能率大学出版部，2015