

数学的な思考力・判断力・表現力を深める授業実践

一言語活動の充実を踏まえて

千葉県立〇〇高等学校 〇〇 〇〇〇 (数学科)

1 はじめに

平成 21 年 3 月に告示された高等学校学習指導要領においては、引き続き「生きる力」の育成がうたわれている。そして、このことに関連して、総則には「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、基礎的・基本的な知識及び技能の活用を図る学習活動を重視するとともに、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。」（第 5 款の 5 の(1)）と明記されている。

本校の生徒は基礎的・基本的な知識及び技能の習得については、高い割合で達成されているものと考えられる。しかし、授業や試験において問題を解く場面では、その流れに重きを置かず、答えが出れば良しとする生徒も少なくない。また、答えの出た問題に対して説明を求めると、なぜそのように考えたのか、その解答に至った筋道をうまく説明できない生徒もいる。このことから、より思考力・判断力・表現力の育成を目指した授業の実践を行うことにした。

2 本校の概況

本校は各学年 8 クラス（普通科 7 クラス、理数科 1 クラス）で、普通科は 3 学年において文類型と理類型に分かれる。平成 21 年度は文類型 4 クラス、理類型 3 クラスであるが、人数はほぼ同数である。

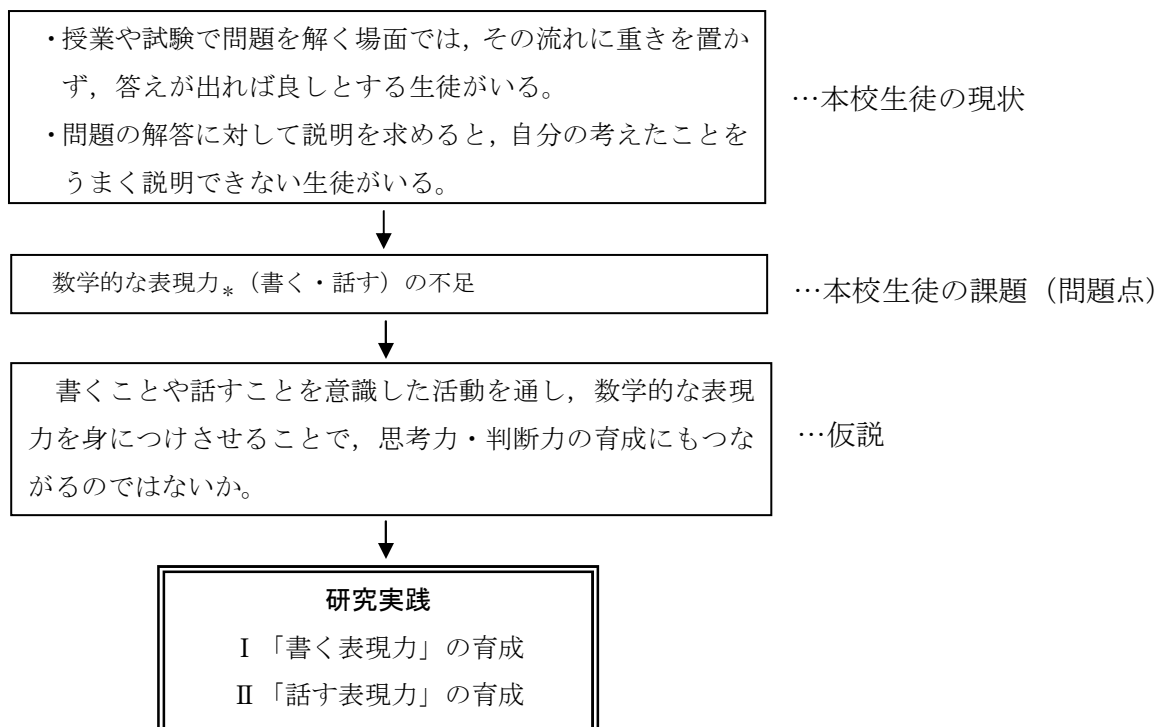
本校普通科（平成 20 年度入学生）の教育課程【数学】は表のとおりである。

本研究においては、研究実践Ⅰ、Ⅱでは 3 年理類型で数学総合の選択者（1 講座、17 名）を対象とし、研究実践Ⅲでは 1 年次 2 クラスを対象とした。数学総合は学校設定科目であり、数学Ⅰ・数学 A・数学Ⅱ・数学 B の内容をより深めた授業を行っている。

科目	1 年	2 年	3 年	
			文類型	理類型
数学Ⅰ	3			
数学 A	2			
数学Ⅱ		3	(2)	
数学 B		2		
数学Ⅲ				4
数学 C				2
数学総合				(2)

() は他科目との選択

3 研究実践までの流れ



*「数学的な表現力」について

…平成20年1月の中央教育審議会答申の改善の基本方針には「数学的な思考力・表現力は、合理的、論理的に考えを進めるとともに、互いの知的コミュニケーションを図るために重要な役割を果たすものである。このため、数学的な思考力・表現力を育成するための指導内容や活動を具体的に示すようにする。特に、根拠を明らかにし筋道を立てて体系的に考えることや、言葉や数、式、図、表、グラフなどの相互の関連を理解し、それらを適切に用いて問題を解決したり、自分の考えを分かりやすく説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりすることなどの指導を充実する。」とある。

これをもとに、今回の研究では「数学的な表現力」を「言葉・数・式・図・表・グラフを使って論理的に考え、根拠を明らかにして筋道を立てて説明する」と捉えることにした。

4 研究実践Ⅰ

「書く」ことについての数学的な表現力を高めることを目指し、宿題として提出させた問題の解答を題材に授業実践を行った。

(1) 授業展開

	展 開	形 式
i	事前に宿題として問題を提示し、解答を作成してくるよう指示する。	個人
ii	全員分の解答を印刷したものを配付し、「数学的な表現力」の高いと思う解答を自分なりに選び、その理由を書かせる。 (資料1)	個人
iii	5グループに分かれ(1グループ3～4人、男女混合、出席番号順に担当者が分けた)意見交換を行い、グループの中で「数学的な表現力」の高いと思う解答の一つを選び、その理由を書かせる。 (資料2)	グループ

iv	意見交換の結果や印刷された解答を参考にし、グループで「数学的な表現力」の高い解答を作成させる。その際、特に意識した点も書かせる。（資料２）	グループ
v	グループで作成した解答を印刷したものを配付し、BESTな解答（表現力が高い、解法がよい）を自分なりに選び、その理由を書かせる。同時にその問題を解答する際のポイントも考えて書かせる。（資料３）	個人



資料 1



資料 2



資料 3

(2) 授業実践

今回は初めての形式の授業でもあるので、授業展開で挙げた内容に入る前に次の 3 点を生徒に指導した（資料 1）。

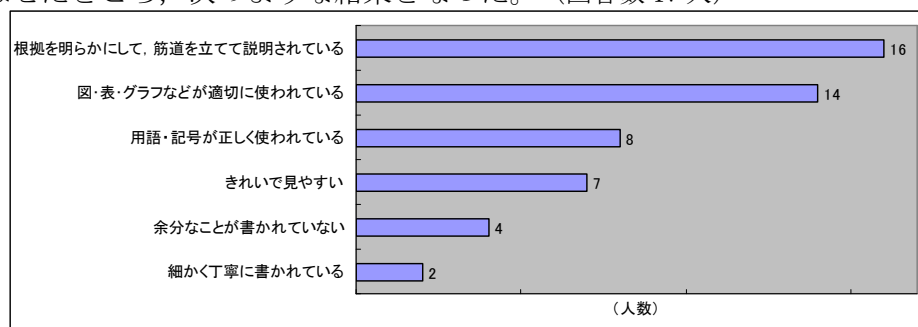
- ・この授業の目標を「数学的な表現力を高める」こととし、本時はそのことを意識することを伝える。
- ・「数学的な表現力」とは何かを伝える。
- ・「数学的な表現力」の高い解答とはどのような解答か、選択肢の中から選ばせる。

ア 生徒への問題

点(3, 4)を通る直線と、 x 軸と、直線 $y=x+1$ との 3 直線が囲む三角形の面積が 6 であるとき、点(3, 4)を通る直線の方程式を求めよ。

イ 「数学的な表現力」に対する意識調査

「数学的な表現力」の高い解答とはどのような解答か、六つの選択肢の中から三つを選ばせたところ、次のような結果となった。（回答数 17 人）



グラフ 1

ウ 授業展開 ii についての結果

16 名分の解答の中から「数学的な表現力」の高いと思う解答を自分なりに選び、その理由を書かせたところ次のような結果となった。(丸数字は解答につけた番号)

(回答数 17 人)

⑮ 8 人 ⑧ 3 人
③, ⑪ 各 2 人 ⑨, ⑩ 各 1 人



⑮を選んだ生徒の理由 (資料 4)

- ・自分で解いていく筋道が立っていて、見る側にもはっきり見える。根拠が明らかになっている。(7)
- ・字、グラフ、図が丁寧で読みやすい。(7)
- ・解答が整っていて見やすい。(6)
- ・説明や途中計算が細かく書いてあるから、わかりやすい。
- ・言葉が必要なものだけにまとまっている。
- ・日本語の説明もわかりやすい。
- ・図も入っているし、何よりぱっと見た感じ、答案がとてもきれいだから。

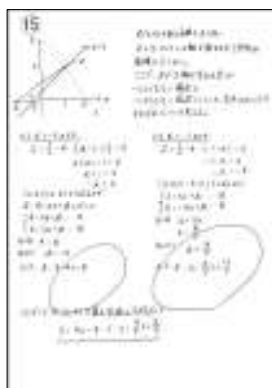
エ 授業展開 iii についての結果

グループで意見交換を行い、グループの中で「数学的な表現力」の高いと思う解答を一つ選び、その理由を書かせたところ、次のような結果となった。(二つ選んだグループがある)

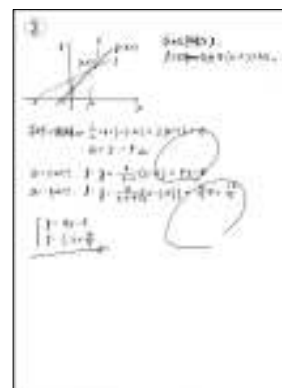
⑮ 3 グループ ③ 2 グループ ⑪ 1 グループ

⑮を選んだグループの理由 (資料 4)

- ・流れがわかりやすい。
- ・字・図・配置がきれいでよい。
- ・きちんと筋道が立てあって、わかりやすい。
- ・字が綺麗で、大きさもちょうど良く、とても見やすい。
- ・解答用紙が有効的に使えていて良い。
- ・説明が多すぎない (ないのはダメ)。
- ・解答の始めに解答の方針を書く。
- ・ぱっと見、見やすい。
- ・グラフも丁寧に書いてあって、非常にわかりやすい。



資料 4



資料 5

③を選んだグループの理由 (資料 5)

- ・筋道が立っていて、簡潔である。(2)
- ・グラフがちゃんと書かれている。
- ・少ない式で答えが出せてある。
- ・わかりやすい。

オ 授業展開 v についての結果

グループで作成した解答の中から、BESTな解答 (表現力が高い、解法がよい) を一つ選び、その理由を書かせたところ、次のような結果となった。(④と⑥はほぼ同じ解答である)

⑥ 7 人 ④ 6 人
③ 3 人 ① 1 人

⑥を選んだ生徒の理由 (資料 6)

- ・図が描かれていて、視覚的に求めるものがわかる。無駄な説明がない。(4)
- ・この方法で解けば早く解けるし、きれいに書いてあるから。
- ・ $a < -1$, $a > -1$ の場合分けをするほど複雑ではないから、シンプルに書いていい。
- ・途中で面積で a を求めているので、グラフに斜線を引いてあると、それがわかりやすい。
- ・置いた文字をちゃんと定義している。グラフが丁寧。グラフの x , y , O (原点) もきちんと書かれている。最後にどれが答えかきちんと示している。



資料 6

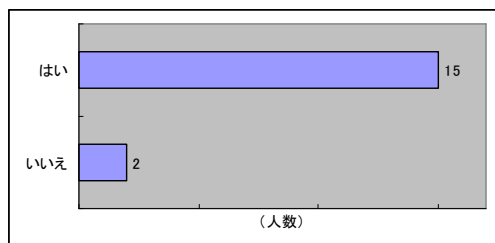
この問題を解答する際のポイントも考えて書かせたところ、次のような結果となった。

- ・図（グラフ）を描く。
- ・三角形の面積が6という条件から式をつくる。
- ・ a が -1 よりも大きい小さいかを場合分けして考える。
- ・底辺が3となる点が2つあることを絶対値で示す。
- ・求める直線は2本ある。
- ・三角形が2通りできるので、それを忘れない。
- ・面積の式を場合分けしたもの。
- ・面積を使って a を求めたということ。
- ・2点を出したときに、連立方程式よりも2点を通る直線の方程式の公式を利用したほうが簡潔。

（3）アンケートの内容と結果

研究実践Ⅰの授業を終えた後に、次のようなアンケートを行った。（回答数17人）

- ① 授業のあと、日常の授業や課題提出の際、解答を作成するときに「数学的な表現力の高い解答」を意識しましたか。「はい」と答えた人は、具体的に意識したことを書いてください。「いいえ」と答えた人は、その理由を書いてください。



グラフ2

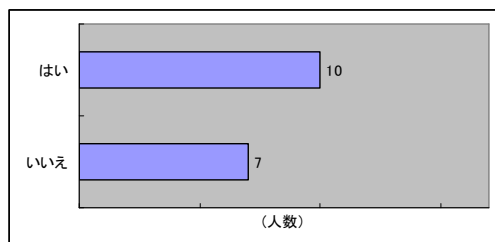
「はい」と答えた生徒の意識したこと

- ・字の丁寧さと解答を書くときの順序
- ・必要事項を書き、筋の通った解答
- ・言葉での説明をきちんとし、見る人がわかりやすいように
- ・はっきりとした図を描く
- ・シンプルな解答
- ・過不足なく

「いいえ」と答えた生徒の理由

- ・完璧な答案を作るより、多く問題を解く方が今は重要だから

- ② 授業のあと、定期考査や模擬試験の際、解答を作成するときに「数学的な表現力の高い解答」を意識しましたか。「はい」と答えた人は、具体的に意識したことを書いてください。「いいえ」と答えた人は、その理由を書いてください。



グラフ3

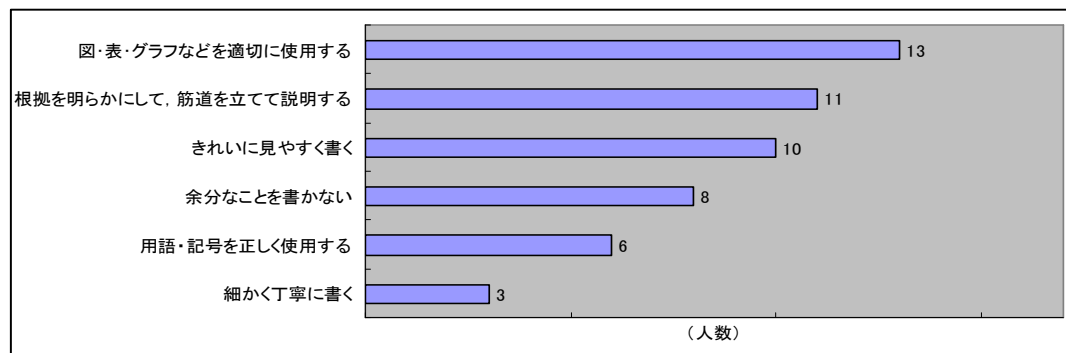
「はい」と答えた生徒の意識したこと

- ・見やすく、分かりやすく書く
- ・複雑な問題は指針を明記して、必要な式を書く
- ・図をきれいに描く
- ・細かい計算過程よりも、簡潔に大事なことを書く

「いいえ」と答えた生徒の理由

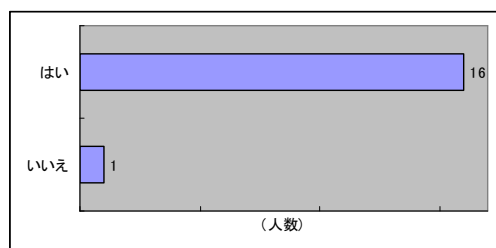
- ・時間と闘っていて、その余裕が持てなかった

- ③ 解答の作成のとき具体的に意識したことを、次の中から選んでください。（複数回答可）



グラフ4

- ④ 友達の作成した解答を見るのは、自分の解答作成の上で参考になりましたか。また、どんな点が参考になりましたか。

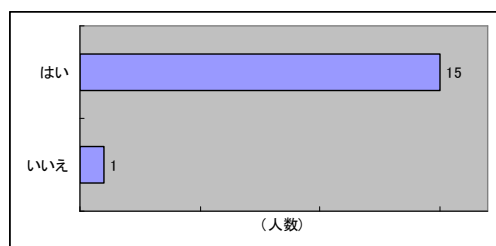


グラフ5

参考になった点

- ・自分とは違う考え方や書き方、構成
- ・必要な言葉や式
- ・公式の使い方や場所
- ・よりわかりやすい解法や表現
- ・考え方の幅が広がった
- ・多くのことを書いた答案だけがいいとは限らず、論旨を外さなければもっと簡潔に書ける点

- ⑤ 授業を通じて「書く表現力」が高まったと思いますか。（無答1人）

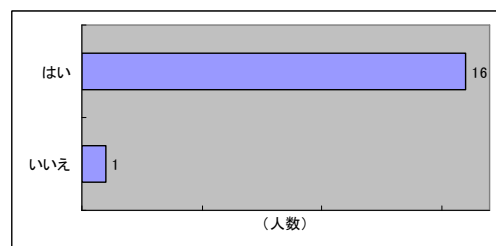


グラフ6

- ⑥ 今後、授業でどのようなことを行えば（意識すれば）「書く表現力」が高まると思いますか。

- ・全員が答案を作成し、それに対して絶対書かないといけないポイントを説明して、自分で採点してみる
- ・解答への筋道を頭の中で立て、取捨選択をする
- ・添削
- ・たくさん問題を解き、その際テストと同じように解答をつくる
- ・みんなの解答を見る

- ⑦ 「書く表現力」を高めることは、解答を作成するうえでの思考力や判断力の育成につながると思いますか。



グラフ7

（4）考察

今回の問題は比較的簡単だったため、ほとんどの生徒が完答し、いろいろなタイプの解答が作成された。最初に生徒に選ばせたときは、丁寧に書かれた解答の評価が高かったが、最終的にはシンプルな解答の評価が高くなった点が興味深い。

授業後のアンケートを見ると、ほとんどの生徒が解答作成の際に「数学的な表現力の高い解答」を意識し、「書く表現力」を高めることで思考力や判断力の育成にもつながると感じている（グラフ2，7）。自分の考えたままを解答用紙に書くのではなく、「表現力」を意識することで自分の考えを整理したり、読み手に伝わりやすいように工夫する必要性を実感したことで、思考力や判断力の育成につながると考えた生徒が多いと考えられる。授業や課題で「表現力」を意識できていても、考査や試験では意識できなかった生徒が増えてしまった（グラフ3）のは、考査や試験は時間が限られていて、かつ結果（点数）が問われるため、生徒にとっても「表現力」を意識する余裕がなかったためと考えられる。

また、友達の作成した解答を見るのは、自分の解答作成の上で参考になったと感じてい

る生徒が大変多かった（グラフ5）。自分とは違う考え方や書き方の解答が、自分の解答と比較するモデルとなった点が良かったのだと思われる。生徒たちが「表現力」を意識していることの現われとも考えられる。このような機会を設けることは「書く表現力」を育成するには効果的だと考える。

5 研究実践Ⅱ

「話す」ことについての数学的な表現力を高めることを目指すとともに、問題の解答を他者へ説明することでより理解力を深めるために、グループ学習による授業実践を行った。

（１）授業展開

	展 開	形 式
i	事前に宿題として問題を提示し、解答を作成してくるよう指示する。	個人
ii	5 グループに分かれ（1 グループ 3 ～ 4 人，男女混合，出席番号順に担当者が分けた），各グループに 1 題ずつ問題を割り当て，割り当てられた問題について検討させる。	グループ
iii	各グループで発表担当，板書担当，質問担当を決め（直前にくじで決定），割り当てられた問題の解説をさせる。	グループ
iv	他のグループは解説された問題に対して，必ず一つ以上質問をし，それに対する回答をグループの質問担当が行うよう指示する。（時間のかかるものについては，次の時間に回答させる）	グループ

（２）授業実践

確率の分野を対象に授業を行った。

ア 生徒への問題（全 5 題のうちの 1 題）

n を 2 以上の自然数とする。 n 個のサイコロ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

イ 他のグループから出た質問について

この問題に対して他のグループから出された質問は，次のとおりである。

- ・（３）で 2 以上 5 以下から 3 以上 4 以下を引いたのではだめなのはどうしてか？
- ・（１）で $1 - \left(\frac{5}{6}\right)^n$ としたが，「1」とは何か？
余事象の定義とは？
- ・サイコロが正八面体であったら，どのようなになるか？
- ・和集合がよく分からないので，説明してほしい。



ウ この授業を終えての感想

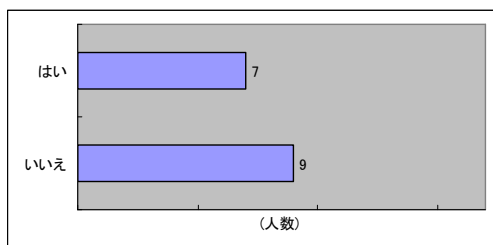
この授業の感想を役割ごと、グループごとにまとめたところ、次のような結果となった。

発表担当	板書担当
・我ながら良い説明ができたのではないと思う。図を描いて説明していたら、もっと分かりやすかったかもしれない ・言いたいことをすべて伝え切れなかった。時間と黒板を上手く使いきれなかった ・簡潔に説明してみたんですが、どう伝わったのか分からない。説明するのは難しいです ・自分の解法と違ったから理解して話すのが大変だった。どう伝えれば分かりやすいかが、よく分からなかった	・自分がノートに書いて理解するのと人に説明するので少し違うと感じた。図を使って、もう少しわかりやすい板書をすれば良かったと思う ・最低限しか書かなかったけど、説明が丁寧だったからちゃんとできてよかった ・板書は苦手なので、読みやすく書くのが難しかった。見て分かるように書くのは大変だと思いました ・限られた時間で発表しなければいけないので、ノートと同じように板書するのではなく、要点をまとめて書くことを心がけた。板書も難しいことを感じた
質問担当	グループごとの感想
・自分の頭で理解していることを言葉に表すのは難しいと思った(2) ・思いがけない質問をされたとき、うまく答えられずとても残念だった。理解があいまいだったので、しっかり根本的なことも理解しておこうと思った ・〇〇君に任せてばかりで、自分は何も役に立てなかった。質問されてすぐに答えられていて、すごいと思った。自分もすぐ理解して、答えられるようになりたい ・実際に質問に答えるときになると、わかっていてうまく言葉にできなかったり、どうすれば相手が納得するのかわからなかったり大変だった	・質問をするのも、それに答えるのもどちらも難しいものだなと感じた。次回は前もって、質問の内容、答え方を良く考えておきたい(2) ・根本的な事を聞かれると難しく答えにくかった。人に説明するまで理解するのは大変だと思った(2) ・解き方が3人とも微妙に違ったので、お互いに理解するのに少し苦勞した。数学は答えは1つでも、そこに至る過程はたくさんあるんだと感じました ・数学的表現力(解答の見やすさ)を練習できただけでなく、話す、板書、発表などの力が身についた

(3) アンケートの内容と結果

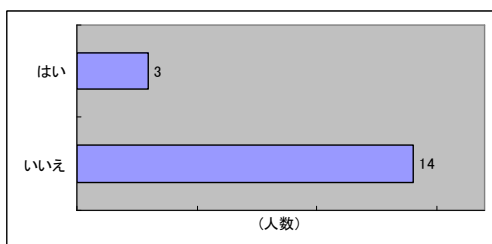
研究実践Ⅱの授業を終えた後に、次のようなアンケートを行った。(回答数 17 人)

① もともと友達に数学の問題を説明したりするのは得意でしたか？(無答 1 人)



グラフ 8

② 今回の授業では全員が発表または質問のいずれかを担当しましたが、うまく説明できたと思いますか。「はい」と答えた人は、うまく説明するために意識したことを、「いいえ」と答えた人は、どんなところがうまくいかなかったのかを書いてください。



グラフ 9

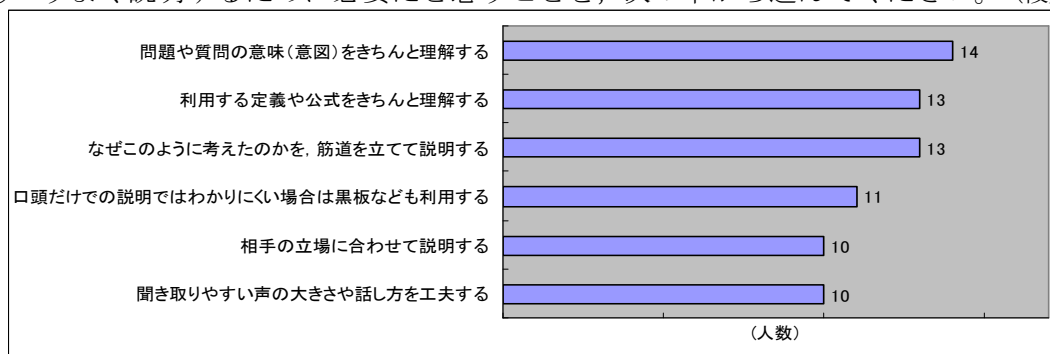
「はい」と答えた生徒の意識したこと

- ・話す前に自分の頭の中できちんと整理すること
- ・いかにかみくだいて説明するか

「いいえ」と答えた生徒のうまくいかなかった点

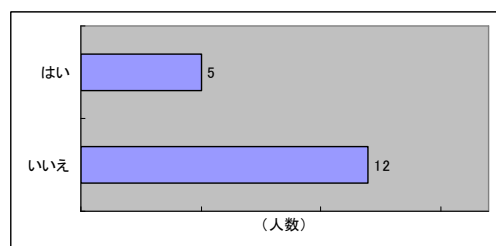
- ・相手がどこまでわかっているか把握できず、中途半端になった
- ・きちんと理解しきれていなかった(2)
- ・無駄なことを言ってしまった
- ・質問が根本的過ぎた
- ・質問されたことの意味が分からなかった
- ・自分では分かっている、いざ言葉で説明しようとするとうまくいかない

- ③ うまく説明するために必要だと思うことを、次の中から選んでください。（複数回答可）



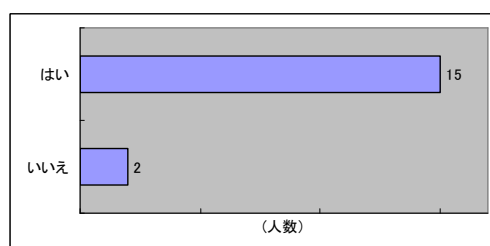
グラフ 10

- ④ 授業を通じて「話す表現力」が高まったと思いますか。



グラフ 11

- ⑤ 確率・ベクトルに対する理解は深まったと思いますか。

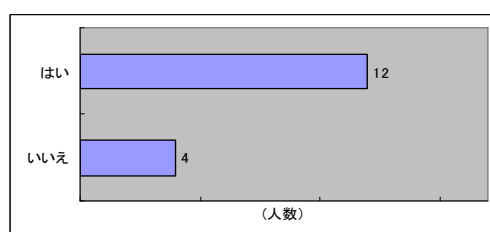


グラフ 12

- ⑥ 今後、授業でどのようなことを行えば（意識すれば）「話す表現力」が高まると思いますか。

- ・友達と教えあう（2）
- ・積極的に話せる場を増やす
- ・前で話す→反省する→改善する
- ・今回の授業で行ったグループ形式の授業
- ・基本事項をしっかり理解し、自分がどのようにしてそこに至ったのか意識する
- ・先生になったつもりで授業を受け、疑問はすぐに解消、ノートは写すだけでなく自分の言葉で

- ⑦ 「話す表現力」を高めることは、問題を解くときの思考力や判断力の育成につながるとと思いますか。（無答 1 人）



グラフ 13

（４）考察

第2回の授業ではベクトルの分野を扱った。グループは替えず、役割分担を代えるように指示し、すべての生徒が、発表担当または質問担当を経験することで、必ず皆の前で話す機会を設けるようにした。

授業後のアンケートを見ると、もともと数学の問題を説明することは得意であるという生徒が半数近くいるにもかかわらず、実際授業で発表をさせると「うまく説明できなかった」という意見が多い（グラフ 8, 9）。これは今回の授業では解答を説明させただけでなく、聞いていた生徒に質問をさせ、その質問に対する回答まで求めたため、自分でわかっていたつもりの事柄でも言葉で説明しようとする、理解しきれていないことに気づいたり、相手が理解できるようにうまく伝えられなかったことが理由だと考えられる。

今回の授業実践では「話す表現力」が高まったと思わなかった生徒が多かった（グラフ 11）が、この理由は1, 2回程度の発表では表現力の高まりを感じられなかったからではないかと考えられる。その一方で、この授業で扱った確率、ベクトルの分野の理解は深ま

ったと感じている生徒は多い（グラフ 12）。これは説明したり質問に答えるために、なぜその解答に至ったのか、ということ意識したり、当たり前のように使っていた公式についても、なぜ成り立つのか、ということを中心に考えたことが大きいと考えられる。したがって、表現力の育成は不十分だったものの、基礎的・基本的な知識・技能を高いレベルで身につけるといった点においては効果があったと思われる。

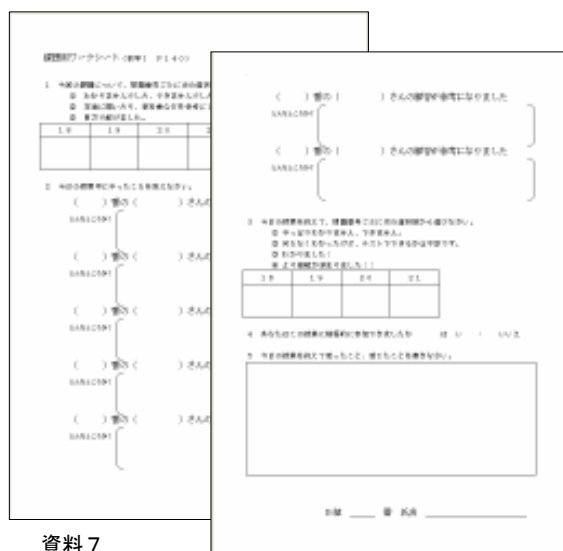
「話す表現力」を高めることで、思考力や判断力の育成につながるということについては肯定的に捉えている生徒が多い（グラフ 13）。相手に理解してもらうためにはどのように説明したらよいかということを考える上で、自分の考えたことを整理したり、わかりやすい言葉を選ぶ必要性を実感したことで、思考力や判断力の育成につながると考えた生徒が多いと考えられる。研究実践Ⅰほど肯定的な意見が多くないのは、時間（実践）の不足から、生徒の多くがその前提となる表現力の高まりを実感できていないことが原因と考えられる。しかし、アンケートの結果で、今回のようなグループ形式の授業を行うことや、積極的に話せる場を増やすことで「話す表現力」が高まると感じている生徒もいることから、今回のような授業を行うことは「話す表現力」を高めるためには効果的だと考える。

6 研究実践Ⅲ

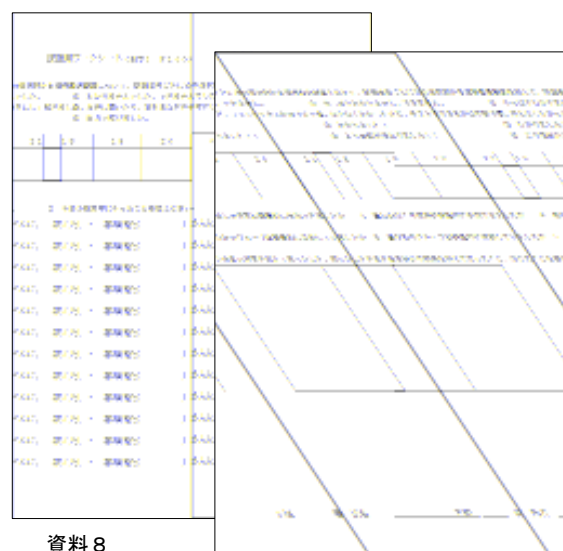
一斉授業において数学的な表現力（「書く表現力」・「話す表現力」）を高めることで問題に対する理解を深めることを目指し、課題として提出させた問題の解答を題材に授業実践を行った。

（１）授業展開

	展 開	
	「書く表現力」（個人）	「話す表現力」（グループ）
i	事前に課題として問題を提示し、解答を作成し、提出するように指示する。	
ii	提出された課題を返却し、ワークシートを配付する。	
iii	返却された課題を見ながら、現時点でのそれぞれの問題の理解度を、ワークシートに記入させる。 (資料 7-1, 8-1)	
iv	10 グループに分かれ（1 グループ 4～5 人、男女混合、出席番号順）グループ全員分の解答を印刷したプリントを配付する。解けなかった問題はプリントを参考に解答し、解けた問題もプリントを参考により良いと思う解答を作成するように指示する。その際、どの問題の誰の解答のどのような点が参考になったのかをワークシートに記入させる。 (資料 7-2)	7 グループに分かれ（1 グループ 5～6 人、男女混合、座席順），グループの中で、解けた生徒が解けなかった生徒に説明するように指示する。グループ全員が解けた問題は、お互いに説明し合うように指示する。必要があれば、解答を作成し直させる。その際、どの問題を誰に教えたのか、教わったのかをワークシートに記入させる。 (資料 8-2)
v	この授業を終えた時点でのそれぞれの問題の理解度を、ワークシートに記入させる。 (資料 7-3, 8-3)	
vi	ワークシートにこの授業の取組状況や感想を書かせ、提出させる。 (資料 7-4・5, 資料 8-4・5・6)	



資料7



資料8

(2) 授業時のワークシートの結果

ア 前後における問題の理解度

この授業の前後において、課題で出したそれぞれの問題についての理解度を選択肢の中から生徒に選ばせたところ、次の表1、2の結果となった。また、授業前後における理解度の変化も以下のとおりである。

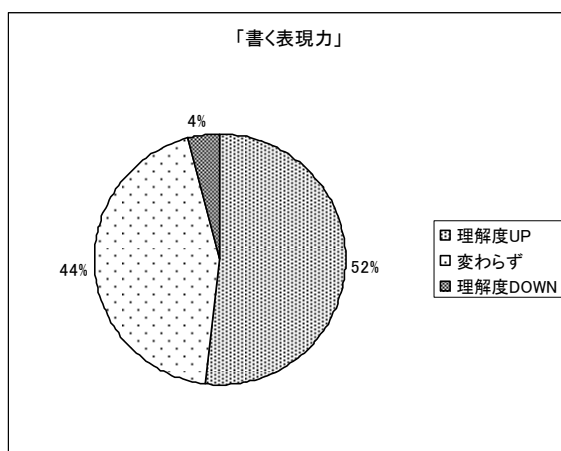
理解度についての選択肢	
<授業前>	
1	わかりませんでした、できませんでした。
2	友達に聞いたり、教科書等を参考にして解きました。
3	自力で解けました。
*授業前後の理解度については、同じ番号のものが同程度の理解度に対応するものとした。	
*授業後の選択肢④については、授業前の選択肢③の場合のみ選択可能とした。	
<授業後>	
1	やっぱりわかりません、できません。
2	何となくわかったが、テストでできるか不安です。
3	わかりました！
4	より理解が深まりました！！

表1 「書く表現力」理解度の変化（有効回答数 397）

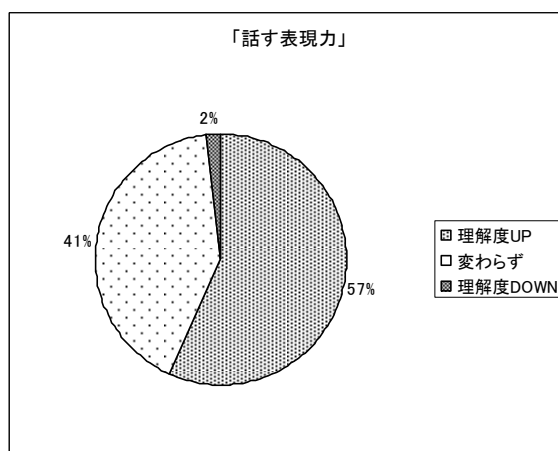
	1	2	3	4
1	3	18	26	
2	0	25	66	
3	0	17	146	96

表2 「話す表現力」理解度の変化（有効回答数 376）

	1	2	3	4
1	3	9	24	
2	1	5	84	
3	1	5	148	96



グラフ14



グラフ15

イ 生徒の感想（抜粋）

「書く表現力」

「話す表現力」

・自分とは違う解き方、考え方がわかってよかった ・他人の考え方をすることで、より理解が深まった ・自分の欠点がわかった ・もっと簡潔に考えられるようにしたい ・みんなが見やすい解答を作るようにする ・できている人の解答を見るのは参考になった ・図を描くことは大切だと思った ・家で解けなかった問題は、休み時間を利用して友達に聞こうと思う ・自分の解答が人に見られるので、もっと丁寧に書こうと思った	・教えてもらえばかりだったので、自分も教えられようになりたい ・教えてもらってわかったのが嬉しい ・教科書を読んで解き直すより、理解が深まった ・いろいろな考え方や視点を知ることができた ・自分の考えを言葉にして伝えるのは難しい ・同じグループの人がみんな自力で解けていたので、教えたり教えられたりすることがあまりなかった ・分かったつもりで、分かってなかった問題があった ・相手に合わせて説明するのが大変だった ・人に教えるともう一度解くことになるので、自分の力にもなると思う
--	---

(3) 考察

普段は生徒から課題を提出させて、担当者が添削して返却していただけだったものを、授業を1時間使い、グループワークという形式で取り組んだ。

ワークシートの結果を見ると、概ね生徒には好評だったと感じる。また、課題としてやったときにできなかった問題や自信のなかった問題に対する理解度は、上がった生徒が多かった(グラフ14, 15)。しかし、もともと解けている問題に対する理解度の深まりについては、解法が複数考えられる問題は理解度が上がったと答えた生徒が多かったが、解法がワンパターンである問題は理解度の深まりがあまり感じられなかった(表1, 2)。

本来は、数学的な表現力(「書く表現力」・「話す表現力」)を高めることで問題に対する理解を深めることを目指していたが、今回その点は達成しきれなかったと考える。今後の授業において、より工夫が必要だと考える。ただし、「書く表現力」を意識させたクラスについては、数学におけるその後の課題や小テストにおいて、非常に見やすく、採点しやすい解答を書くようになったと感じている。

7 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、言語活動の充実を求めている。今回の実践は「表現力を育成することで、思考力・判断力の育成につなげる」ということがねらいであったが、これは「言語活動の充実」にもつながる実践になったと考えられる。

今回、実践のねらいとした「書く表現力」も「話す表現力」も一朝一夕で身につくものではない。また、思考力・判断力・表現力は試験の点数で簡単に測れる力ではないので、この研究の期間に生徒たちに対しどれだけの力を育成することができたかというのは、数値的に判断するのは難しい。しかし、生徒たちの反応からはこのような取組の継続が思考力・判断力・表現力の育成につながるという手応えを感じることができたので、今後の授業においても、意識を高めさせるような授業を心がけていきたい。

本校生徒は一人で自学自習のできる生徒が多いが、今回のグループワークを通して友達と教え合う学びの良さも実感してもらえたら嬉しく思う。また、この経験を数学だけでなく他の教科、科目でも生かして、より充実した学習活動を行ってもらえたら、幸いである。

最後に、今回このような研究の機会を与えてくださった先生方、また数々の御指導、御助言を賜りました諸先生方に心より感謝申し上げます。

【参考資料】文部科学省「高等学校学習指導要領」平成21年3月