

授業実践の考察（実践事例 7 数学B）

視点 1 1時間における生徒の変容

生徒が自分の考えを広げたり、深めたり、確かなものにすることができたのか、事前の調査問題と本時のワークシートの記述内容を比較することで手立ての有用性を検証しました。結果を表 1 に示しています。判定基準は、次のとおりです。Nはデータが得られなかった生徒の人数を、nは総数を表しています。

表 1 事前から本時に架けての変容

判定基準		本時			n=40
		A	B	C	
事前	A：直線ABに対して点Pと対称な点P'を取る考え方を身に付けている。加えて、3点O, P', Qが一直線になる場合として処理する考え方を身に付けている。	5	0	6	2
	B：直線ABに対して点Pと対称な点P'を取る考え方を身に付けている。	0	0	0	0
本時	A：xy平面に対して点Rと対称な点R'を取り、QとRの距離をQとR'の距離として処理する考え方を身に付けている。加えて、3点P, Q, R'が同一直線上にある場合を考え、PR'の長さの最小値を求める問題として処理する考え方を身に付けている。	5	2	14	5
	B：xy平面に対して点Rと対称な点R'を取り、QとRの距離をQとR'の距離として処理する考え方を身に付けている。	1	0	0	0

事前のC段階から本時のA段階へ移行した生徒が5人いました。この5人については自分の考えを広げることができています。一方で、事前のA段階から本時のC段階へ移行した生徒が6人いて、平面の問題と同じように考察できていません。空間でも平面と同じように処理できると、自分の考えを深めることができなかつたと考えられます。また、事前と本時のどちらもC段階であった生徒が14人おり、自分の考えを広げることができなかつたと考えられます。次に各班の状況を考察しました。

表 2 各班の事前から本時に架けての変容

A 班 本時		n=4			
	A	B	C	N	
事前	A	0	0	1	0
	B	0	0	0	0
	C	0	0	2	1
	N	0	0	0	0

B 班 本時		n=4			
	A	B	C	N	
事前	A	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	C	0	0	4	0
	N	0	0	0	0

C 班 本時		n=4			
	A	B	C	N	
事前	A	0	0	0	0
	B	0	0	0	0
	C	0	0	4	0
	N	0	0	0	0

D 班 本時		n=6			
	A	B	C	N	
事前	A	1	0	2	1
	B	0	0	0	0
	C	0	0	2	0
	N	0	0	0	0

E 班 本時		n=6			
	A	B	C	N	
事前	A	1	0	0	1
	B	0	0	0	0
	C	0	2	1	1
	N	0	0	0	0

F 班 本時		n=4			
	A	B	C	N	
事前	A	2	0	0	0
	B	0	0	0	0
	C	0	0	0	1
	N	1	0	0	0

G 班 本時		n=4			
	A	B	C	N	
事前	A	0	0	1	0
	B	0	0	0	0
	C	3	0	0	0
	N	0	0	0	0

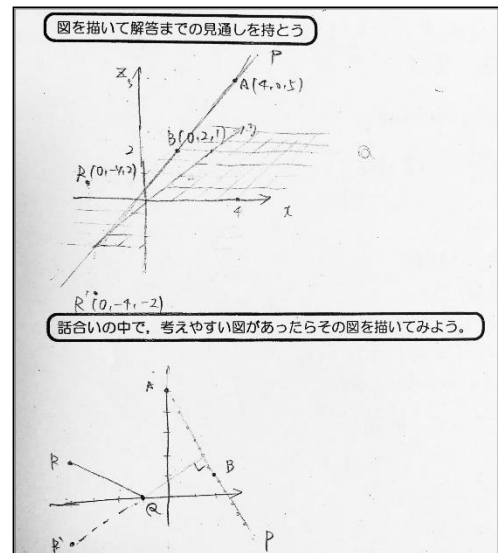
H 班 本時		n=4			
	A	B	C	N	
事前	A	0	0	1	0
	B	0	0	0	0
	C	2	0	0	1
	N	0	0	0	0

I 班 本時		n=4			
	A	B	C	N	
事前	A	1	0	1	0
	B	0	0	0	0
	C	0	0	1	1
	N	0	0	0	0

A～C班は対称点を取る考えが広がっていません。前提となる平面の問いでの知識がなかったことが一つの原因だと考えられます。また、ワークシートからは空間での状況把握ができていないと見られ、対話的活動が円滑に進まなかったと考えられます。D班は、本時においてAの評価を得ている生徒が1名います。その生徒は班の中で活発に意見を述べていましたが、その生徒の考えが班の中に広がったとはワークシートからは判断できませんでした。話合いで得た考えを確かなものにできるように、ワークシートに話し合った後の考えを書くように促す必要性を感じます。E班も本時においてAの評価を得ている生徒が1名いました。この生徒が、3点P、R、Q'が一直線上にあることが分かるように図を描けていれば、班の中で他の生徒の思考力を育成できたのではないかと考えられます。F～H班のワークシートからは、班での話合いや教師のヒントを基に図を修正しながら問いの状況を把握した様子が見え、考えを深めることができたと考えられます。I班では各自がそれぞれの方法で計算を行っていた跡があり、話合いで意見をまとめるよりも、それぞれの考えに基づいての計算を優先して行ったのではないかと考えられます。

本クラスの通常の授業では、対話的活動を行うときは席を立って話し合いを行ってもよいことになっています。しかし、本時では授業参観者が多かったためか生徒は席を離れようとせず、生徒の考えがクラス全体に広がりにくい状況でした。資料 1 のように試行錯誤しながら分かりやすい図を描いている生徒がいたので、その図を電子黒板で紹介して考え方を共有させて思考力の育成につなげることができていれば、手立て I は有効なものになったのではないかと考えられます。

班によっては対称な点を取る考えがなかなか出てこなかったため、手立て II を取り入れることで議論の活性化を図りました。教師に指名された生徒は点 P を x 軸に関して対称に移動させると答えました。しかし、直線 AB も対称に移動させないと点 P を動かすことができません。それを回避するには点 R を対称移動させる方法が考えられます。対称移動させるのは点 P と点 R のどちらがよいのか、生徒と教師がやり取りをしながら考えを深めさせていくことができれば、手立て II はより有効なものになっていたのではないかと考えます。



資料 1 試行錯誤しながら図を修正した例

視点 2 単元における生徒の変容

(1) 評価問題の事前・事後及び本時のワークシートの記述の分析

事前の評価問題と同じ問題（事後 1 と表記しています）及び本時の内容と同じ問題（事後 2 と表記しています）を単元終了後に解かせました。結果を表 3、4 に示しました。

表 3 事前から事後に架けての変容

判定基準（事前・事後 1 共通）		事後 1			n=40
		A	B	C	
事前	A：直線 AB に対して点 P と対称な点 P' を取る考え方を身に付けている。加えて、3 点 O, P', Q が一直線になる場合として処理する考え方を身に付けている。	13	0	0	0
	B：直線 AB に対して点 P と対称な点 P' を取る考え方を身に付けている。	0	0	0	0
		13	1	11	1
	N	1	0	0	0

表 4 本時から事後に架けての変容

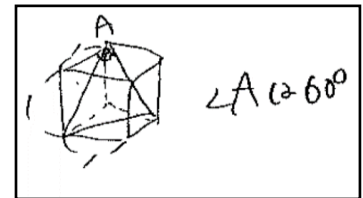
判定基準（本時・事後 2 共通）		事後 2			n=40
		A	B	C	
本時	A：xy 平面に対して点 R と対称な点 R' をとり、Q と R の距離を Q と R' の距離として処理する考え方を身に付けている。加えて、3 点 P, Q, R' が同一直線上にある場合を考え、PR' の長さの最小値を求める問題として処理する考え方を身に付けている。	4	1	4	2
	B：xy 平面に対して点 R と対称な点 R' をとり、Q と R の距離を Q と R' の距離として処理する考え方を身に付けている。	0	0	2	0
		5	1	14	0
	N	3	1	3	0

前頁表 3 からは事前の C 段階から A、B 段階に移った 14 人については考えの広がりが認められました。しかし、11 名は C 段階にとどまっており、ペアで説明し合うことで全員に理解させるといった改善策が必要であったと考えられます。ここでの改善がなされれば、前頁表 4 の C 段階にとどまり続けている 14 人についても改善が図られたのではないかと考えます。本時の C 段階から事後 2 の A 段階に移った 5 人は、変容の理由として「対話的活動の後、先生の説明を聞くことで理解できた」と回答しています。対話的活動の様子をよく観察し、必要に応じて教師が主導しながら学習内容を確認していくことが大切です。

(2) リフレクション・シートの分析

空間ベクトルの単元では、毎授業の最後にリフレクション・シートを用いて学習内容を振り返る活動を行いました。記述内容が学習内容の名称だけだったり、計算力の必要性を書いただけだったりしている生徒が多かったため、授業を受けて考えを広げたり、深めたり、確かなものにすることができたかどうかは判断しづらいものが多くありました。しかし、改善につながる次のような 2 つの記述がありました。

1 つ目の記述は、生徒が授業で一番大切と思ったこととして描いた資料 2 です。この生徒は、結果として得られた「 $\angle A$ は 60° 」を記述しています。根拠を記述させるように促すとより考えを深めさせたり確かなものにしたりすることができたのではないかと考えます。



資料 2 生徒の記述

2 つ目の記述は、「1 つのベクトルの終点を①平面上の点として②ある直線上の点として考えること」です。平面と直線の交点を終点とする位置ベクトルの求め方の要点を端的にまとめています。ポイントとなる数学的な考え方を書くことで自分の考えを確かなものにできているのではないかと思います。書き方の例として「 $\bigcirc\bigcirc$ をするときは、 $\bigcirc\bigcirc$ を使う」と記述しておけば、他の生徒にとってもより有意義な活動にすることができたと考えます。

(3) 学習に関するアンケートの分析

対話的活動を取り入れたことでの生徒の意識の変容を見るために、学習に関するアンケートを実施しました。事前、事後の 2 回のアンケートの結果については次頁図 1～3 に示しています。図 1 からは、質問 3、6、10 に、図 2 からは質問 6 に比較的大きな数値の伸びが見られます。「授業中には理由や根拠を基に意見を発言したり、記述したりするように」（図 1 質問 3 事前 2.70%、事後 3.02%）生徒の意識の変容がうかがえます。また、「授業中の学習内容を、既に学んだ内容と関連付けて考える」（図 1 質問 6 事前 2.95%、事後 3.33%）、「日頃から、自分の考えと他者（先生や友達、書籍等）の考えを比較して、より良い考えにする」（図 2 質問 6 事前 2.90%、事後 3.256%）ようにも意識が変容しています。よって、対話的活動を続けていくことは、思考力・判断力・表現力の育成につながると考えられます。対話的活動には、図 1 質問 10（事前 3.30%、事後 3.62%）の結果に見られるように好感を持っている生徒が多くいます。対話的活動に対する意見として、「ペア・グループで（学習）することで新しい考えに至ることができる」、「自分の出した案と友人のものを合体させて解答にたどり着いたから嬉しい」、「頭の中でぐるぐる考えるよりも、口に出してみた方が頭の中も整理できるし、公式も覚えられる」などの意見がありました。その一方で、「数学が苦手な人がグループになったときにはあまり意味がないと思う」と述べている生徒もいました。そのため、自由に立ち歩いての意見交

換を促したり、生徒に発表させて考えをクラス全体で共有したり、教師が説明したことを生徒同士で再度説明させるなどの配慮や工夫が必要であると考えています。

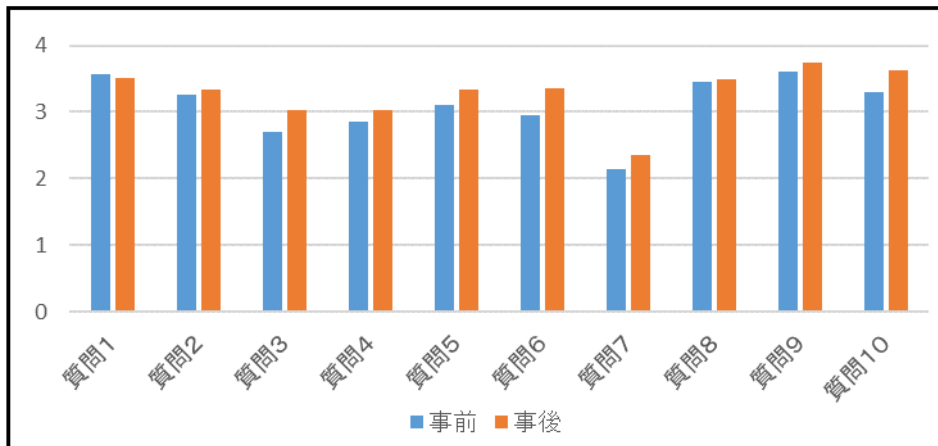


図1 学習に関するアンケート(授業中の学習活動)に関する事前と事後の変化(平均値)

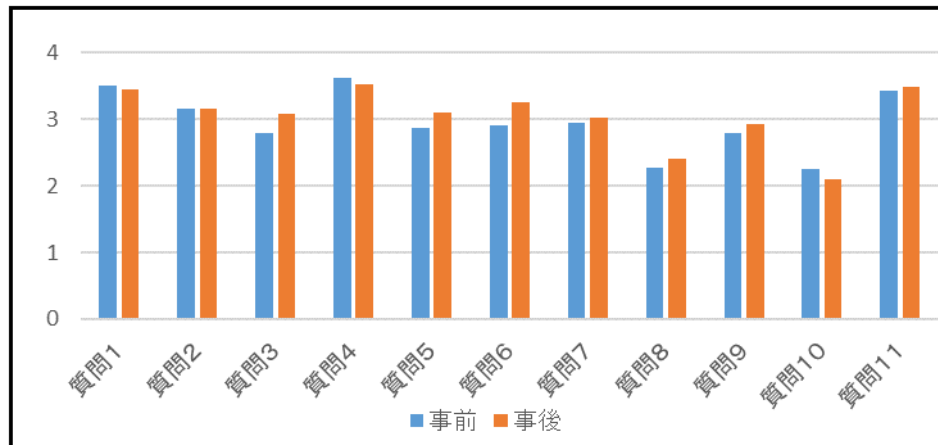


図2 学習に関するアンケート(授業以外の学習活動)に関する事前と事後の変化(平均値)

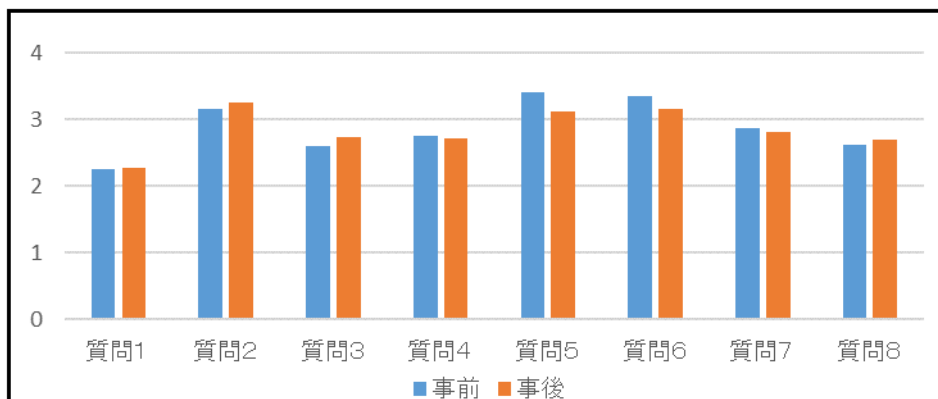


図3 学習に関するアンケート(授業以外の学習活動)に関する事前と事後の変化(平均値)