

提案する五つの授業モデル

授業の質を高める学校体制の在り方に関する研究

算数・数学における習熟度別少人数学習による教育効果について

群馬県総合教育センター
指導方法の改善に関する調査研究チーム

V 授業モデル5(中学校1年)

生徒の適切なコース選択と達成感・充実感を味わえるような教材・手だてを工夫し、数学を得意と感じさせ授業の満足度を高める習熟度別少人数学習「発展コース」の授業づくりの提案 <課題2、課題5の解決例>

1 提案理由

本年度、本県で実施した算数・数学の習熟度別少人数学習に関する意識調査において、中学校数学では、「自分の希望したコースで学習している」と回答した生徒の割合が90%である。しかし、「コース別学習に満足している」と回答した生徒の割合は77%であり、コースが希望通りであっても、学習に必ずしも満足しているとはいえない生徒もいることが分かった。生徒が自分にあったコース選択ができ、主体的に学習できるようにするためには、生徒個々の実態に応じた適切なコース選択の工夫、及び、達成感や充実感を味わえる授業づくりが課題である。

コース別にみると、「数学を得意だと感じる」という生徒が、「発展コース」に当たる速く進むコースにおいて、小学校6年生では85%存在し、中学校1年生では56%いる。「基礎コース」に当たるじっくり進むコースでは、小学校6年生41%、中学校1年生31%である。「基礎コース」に比べて、「発展コース」の差が大きい。また、「自分の考えを発言しやすい」という生徒は、「基礎コース」では、小学校6年生の割合に比べて中学校1年生の割合が高いが、「発展コース」では、小学校6年生の割合に比べて中学校1年生の割合が低い。このことから、生徒に数学を得意と感じさせたり満足度を高めたりすることが課題である。

そこで、「発展コース」で学ぶ生徒の得意意識や満足度を高めるために、授業に対して達成感や充実感を味わえるかという観点から授業改善をする必要がある。また、生徒が適切にコース選択を行えるようにするとともに、実生活につながるような問題設定の工夫を行い、生徒主体の学習が展開できるようにすることが大切である。生徒が授業に主体的に取り組み、問題に対して見通しをもって追究し、解決することで達成感・充実感を味わうことができる。また、自分の考えを発表して認められたり発展的な問題を解決できたりすることで達成感・充実感を味わうことができるようになるものと考え。このような達成感・充実感を味わうことで、数学を得意だと感じて授業への満足度が高まることにより、生徒の学力の向上につなが

ると考える。

以上のことを踏まえて、習熟度別少人数学習「発展コース」の授業づくりを提案する。

2 授業づくりの工夫点

(1) 主体的なコース選択

○ 主体的なコース選択のために、コースの選択肢を盛り込んだ自己評価カードで、きめ細かく対応する。

生徒のコース選択の目安をもたせるために、授業の最後の場面で、自己評価カードにコースの選択肢を含んだものを取り入れ、授業に対する満足度や理解度等の自己評価にもとづいてコース選択を行わせる。コース選択に悩んでいる生徒に対しては次時のコース選択について教員と話し合いをする。これにより、自分にあったコース選択ができ、主体的に学習に取り組むことができるようになるものと考え。

(2) 教材・手だての工夫

○ 発展コースの生徒にあった教材を工夫する。

主問題に関わる身近な実生活に関するところを教材化し、生徒が数学の学習への興味・関心を高めながら学習に取り組めるようにする。

○ 具体物や模型を取り入れ、見通しをもって問題を追究できるようにする。

問題解決では、具体物や模型を積極的に取り入れたり、結果を予想させたり、既習の解決方法を思い出させたりする。これにより、生徒が問題解決的な学習に見通しをもって取り組むことができるようになるものと考え。

○ 卓上ホワイトボードを取り入れ、自分の考えや意見を発言しやすくする。

問題解決後、解決方法や結果を発表する場面で、生徒一人一人に卓上ホワイトボードを活用し、気付いたことや自分の考えのポイントを絞って書かせる。これにより、生徒が、自分の考えを整理しやすくなるとともに、自分の考えを発表しやすくなり、授業の充実感が味わえるようになるものと考え。

○ 発展的な問題を三つの観点から作成する。

授業の最後に、生徒に取り組みさせる発展的な問題として、①主問題の条件を変えた問題、②身近

な題材をもとにした発展的な問題、③数学史をもとにした発展的な問題、を複数作成し、①から③に難易度を高くなるようにする。これにより、主問題の理解が深まるとともに、難易度の高い問題を解くことを通して、数学を得意だと感じ、授業の満足度が高まるものとする。

3 授業実践

(1) 実践校

対象	高崎市立塚沢中学校 第1学年 習熟度別少人数学習 発展コース
期間	平成18年11月7日～12月4日 8時間
単元名	比例（比例と反比例）
授業者	長期研修員 高橋 義弘

本単元の学習では、事象の中から比例関係を見いだしたり、グラフから特徴をよみとったりすることについて習熟の程度に課題があることから、「比例」の指導を充実させるために、単元を通して習熟度別少人数学習を行う。

(2) 単元の目標及び評価規準

ア 目標

具体的な事象の中にある二つの数量の変化や対応を調べることを通して、比例の関係を見いだし表現し考察する能力を伸ばす。

イ 評価規準

数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な表現・処理	数量、図形などについての知識・理解
具体的な事象の中にある二つの数量の変化や対応を調べることを通して、比例の関係を見いだし表現し考察したりすることに関心を持ち、こうした見方や考え方を意欲的に問題の解決に活用しようとする。	事象の中にある対応関係や依存、因果などの関係に着目するなどして、変化や対応などについての見方や考え方を身に付け、事象に潜む関係やきまりをとらえたり、見通しをもち順序よく筋道を立てて考えたりすることができる。	二つの数量の変化を比例の関係としてとらえ、表、式、グラフなどを用いて表現したり、数学的に処理したりすることができる。	比例の関係や座標の意味、比例の関係を表す表、式、グラフの特徴、問題解決への利用の仕方を理解している。

(3) 単元の指導と評価の計画（全8時間 習熟度別少人数学習「発展コース」）

時間	○ねらい ・主な学習活動	・支援及び指導上の留意点	○「おおむね満足できる」状況(評価方法) ◎「十分満足できる」状況 ☆「努力を要する」生徒への手だて ◇「おおむね満足できる」生徒への手だて
1	○伴って変わる二つの数量の関係を調べるには、表やグラフ、式などが使われることを知り、それぞれの特徴を理解する。 ・回転ずしのビデオを視聴し、回転レーンの様子から、変化するものと変化しないものを見いだす。 ・模型を操作したりして、変化しないもの（速さ）に着目し、変化するものの中から伴って変わる二つの数量を見だし、表やグラフ、式に表す。	・【主問題】 「回転ずしの回転レーンは、1秒間で10cm進みます。時間の経過に伴って、どんな数量が変化するだろうか。☆動いている時間を○秒、進んだ距離を△cmとして、○と△の関係を調べてみよう。」 ・回転ずしのビデオを視聴したり、模型を使用することにより、視覚的に変化するものをとらえられるようにする。 <問題解決の支援> 表、グラフをもとに、その特徴を調べることで、 x と y の関係を式で表し、いろいろな方法で処理することができたことの達成感を味わうことができるようにする。	【関心・意欲・態度】 ○具体的な事象に関心をもって観察し、その中から伴って変わる二つの数量を見いだそうとしている。(発言・ノート) ◎具体的な事象に関心をもって観察し、その中から伴って変わる二つの数量や変化しない数量を進んで見だし発言しようとしている。 ☆模型を操作する活動を取り入れ、変化するものを自由にいろいろと見付けるように促す。 ◇ビデオを繰り返し再生したり模型を操作する活動を取り入れ、伴って変わる二つの数量や変化しない数量を見付けやすくする。

(一部抜粋、詳細は資料編参照)

(4) 結果と考察

ア 主体的なコース選択

生徒のコース選択の目安をもたせるために、授業の最後の場面で、自己評価カード（図1）にコースの選択肢を含んだものを取り入れ、授業に対する満足度や理解度等の自己評価にもとづいてコース選択を行わせた。この時コース選択を決めかねていた生徒に対応するために、「数学の先生に相談して決めたい」「担任の先生に相談して決めたい」のどちらかを選択できるようにしておいた。この生徒の希望にそって、数学の担当や担任が、休み時間等を通じてコース選択の相談に応じ、コース選択を行った。

数学 1年 自己評価カード 【比例】				組 員 名 冊	
時数/月/日/曜	学習	自己評価		今日の学習についての感想	
		観点	評価		
1 / / /	2つの数量の関係の調べ方	① 今日の学習に満足できた			
		② 数学を得意と願うことができた			
		③ 学習内容が理解できた			
		④ 発展的な学習は自分に合っていた			
		◇ 次のコース選択			

【自己評価の基準】	
満足度	◇ コース
① あてはまる	○ コー
② ややあてはまる	○ 学習室コース
③ あまりあてはまらない	○ 数学コース
④ あてはまらない	○ 進
	○ 数学の先生に相談して決めたい
	○ ○ 先生に相談して決めたい

図1 自己評価カードの一部

各項目とも「あてはまる」「ややあてはまる」「あまりあてはまらない」「あてはまらない」の4件法で自己評価を行った。

第1時前のコース選択の調査において、2名の生徒がコースを決めかねていた。1名は教員と、1名は担任とコース選択について相談することにより、発展コースを選択した。その後、自分の意志でコース選択を「発展コース」としていた。

図2は、そのときの発展コースの生徒における「今日の学習に満足できた」の項目の自己評価を「あてはまる」を4点、「ややあてはまる」を3点、「あまりあてはまらない」を2点、「あてはまらない」を1点としたときの平均点の推移である。高得点で推移していることがわかる。

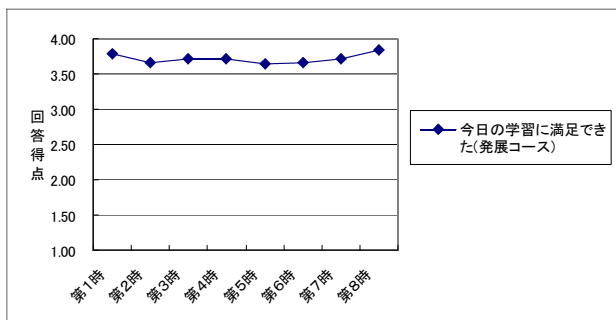


図2 発展コースを選んだ生徒の意識の変容

図3は、生徒が自分の希望したコースで学習しているかどうかの意識の変化をまとめたものである（単元の学習の前後に2回のアンケートを実施）。

・1回目：第1時前（前単元の最終時）
 ・2回目：第8時後（次単元の導入前）
 アンケートは、「あてはまる、ややあてはまる、あまりあてはまらない、あてはまらない」の4件法で調査を行った。

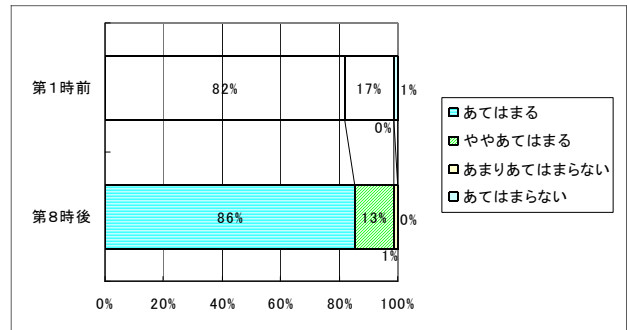


図3 「自分の希望したコース」と考える生徒の意識

「あてはまる」と回答した生徒が、前単元の最終時82%から次単元の導入前86%と少し増加していた。

これらの結果から、コースの選択肢を盛り込んだ自己評価カードで、きめ細かく対応したことにより、生徒は、自分にあったコース選択ができ、主体的に学習に取り組むことができるようになったものとする。

イ 教材・手だての工夫

主問題では、生徒が数学の学習への興味・関心を高めながら学習に取り組めるように、発展コースの生徒の実態に応じた身近な実生活に関することがらを教材化した。第1時では、回転ずしの問題。第2時では、風呂に水を入れる問題。第3、4時では、電車の問題。第5時では、ハチヤクモの問題を扱った。生徒は、実生活をイメージしたり、模型を操作したりして、いずれの問題に対しても興味・関心をもちながら取り組んだ。

問題解決に対しては、生徒の追究意欲が高まるように、生徒一人一人に問題解決の見通しをもたせた。生徒が、見通しをもって問題を追究できるように、具体物や模型を積極的に取り入れたり、結果を予想させたり、既習の解決方法を思い出させたりするようにした。

次ページの図4は、授業後の「見通しをもってから取り組んだことはどうでしたか」という質問に対する生徒の主な感想であり、図5は「問題を

自分一人で解決することはどうでしたか」という質問に対する生徒の主な感想である。

- ・ 答えを見付けやすかった。
- ・ 答えを導きやすく、簡単にできた。
- ・ 見通しをもってすると、とても分かりやすかったのでよかった。
- ・ 友達の意見などを聞くこともでき、解きやすかった。
- ・ 見通しをもてたことで、友達に相談しやすかった。

図4 「見通しをもって学習した」ことについての感想

- ・ 解いたときすっきりするし、なんか気持ちいい。
- ・ いろいろな条件をもとに自分なりの答えを出すことは、たくさん頭を使い、よい勉強になった。
- ・ 自分なりの発想を持つことができた。
- ・ 自分一人で問題が解けたときは、自信になった。
- ・ 達成感を感じることもできた。

図5 「自分一人で問題を解決した」ことについての感想

この感想から、見通しをもって追究したことで、生徒が自力で問題解決できたことの達成感を味わうことができたことがうかがえる。

この単元の学習においては、主問題や発展的な問題の解決方法や結果を発表する場面で、生徒が自分の考えを整理して伝えやすくするために、生徒一人一人に卓上ホワイトボードを活用した。生徒は、問題解決後、発表に向けて、卓上ホワイトボードの左半分に学習プリント等をはり、右半分に解決方法と結果のポイントを絞って見やすく書いた。そして、全員の卓上ホワイトボードを黒板に掲示し、それをもとに生徒一人一人が発表し、全員で話し合いを行った。習熟度別のため、自力解決や卓上ホワイトボードの整理にかかる時間や話し合いの内容の理解にもあまり差がなかった。また、少人数のため、生徒全員が黒板の前に集まり話し合いをすることができた。習熟度別少人数学習の学習形態であるからこそできたと言える。

図6は、「自分の考えを発言しやすい」という質問項目の意識の変化をまとめたものである。

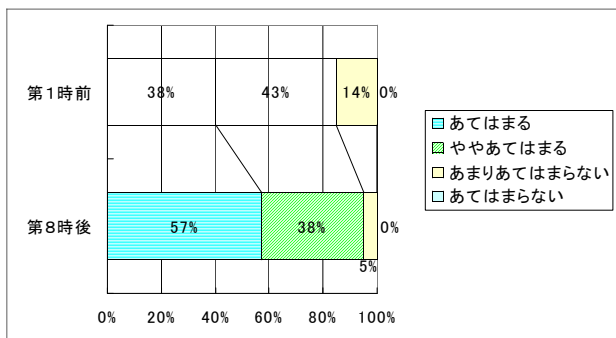


図6 発展コースにおける「発言のしやすさ」についての意識の変化

第8時（単元終了）後には、「あてはまる」と「ややあてはまる」を合計すると95%の生徒が「自

分の考えを発言しやすい」と感じている。

図7は、授業後の「自分の考えを、卓上ホワイトボードを使って発表し、話し合いをしたことはどうでしたか」という質問に対する主な感想である。

- ・ いろいろなやり方があってよかった。友達と話し合える機会が多くてよかった。
- ・ 友達の意見を聞いて分かったりしたのでよかった。
- ・ 自分の意見と人の意見を比べてみると違うやり方も分かった。
- ・ 自分の意見を聞いてもらってよかった。
- ・ 自分だけでなく、人のよい意見が分かった。
- ・ 色々な人の意見があり、深く理解することができた。
- ・ 自分が人とは違った意見を出せたりできた。
- ・ 友達と相談しやすく、すごくよかった。
- ・ 自分の考えを上手くまとめることができてよかった。

図7 卓上ホワイトボードを活用して発表したことについての生徒の感想

この感想からも、生徒が自分の考えを卓上ホワイトボードを使ってポイントを絞ってまとめ、発表し、話し合いをしたことが、自分の考えを発言しやすいこと、友達の意見が参考になったことなどがうかがえる。

これらの結果から、卓上ホワイトボードを取り入れたことで、自分の考えを整理しやすくなるとともに、自分の考えを発表しやすくなり、授業の充実感を味わうことができたと考えられる。

毎時間の最後に、発展的な問題を複数用意した。問題は、三つの観点から作成した。①主問題の条件を変えた問題、②身近な題材をもとにした発展的な問題、③数学史をもとにした発展的な問題、である。①から③に難易度を高くなるようにした。生徒が選択して取り組み、主問題の解決における学習を振り返りながら解けるよう支援した。

図8は、「数学を得意と感じることができた」「発展的な学習は自分に合っていた」の項目の意識の変容を回答得点からまとめたものである。

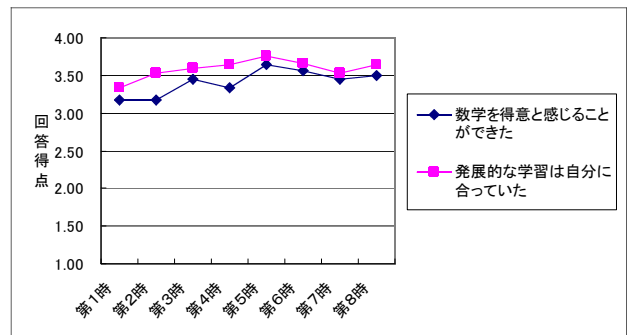


図8 「数学は得意」「発展的な学習」についての意識の変容

「数学を得意だと感じる事ができた」「発展的な学習は自分に合っていた」ともグラフの変化が同じくやや右上がりになっている。

次ページの図9は、授業後の「得意だと感じた

場面はどんなときでしたか。また、そのときの気持ちはどうでしたか」という質問に対する生徒の主な感想であり、図10は「発展問題はどうか」という質問に対する生徒の主な感想である。

- ・数学は苦手だけれど問題が解けるとすっきりした。
- ・難しい問題がすらすら解けたとき、得意だと感じた。
- ・発展問題で問題を作ったりしたとき、おもしろかった。
- ・自分だけで問題が解けたとき。
- ・みんなが分からないところが分かったとき、うれしかった。
- ・比例の表を書くときなど、自分で他の表も作ってみたくなった。

図9 生徒の数学を得意だと感じた場面についての感想

- ・難しかったけれどやりがいがあった。
- ・とてもわかりやすく、発展問題ができるととてもよかった。
- ・少し難しかったけれど、分かったときは満足することができた。
- ・自分の考えを深められてよかったです。
- ・簡単なものと難しいものがあったとおもしろかった。
- ・自分で解けると、とてもうれしかった。
- ・応用などをすることによって、復習みたいなものを作ってきた。

図10 「発展問題」に対する生徒の感想

これらの感想からも、生徒は、発展的な問題ができたとき、数学を得意だと感じていることがうかがえる。

図11は、「学習内容が理解できた」「今日の学習に満足できた」の項目の生徒の意識の変容をまとめたものである。

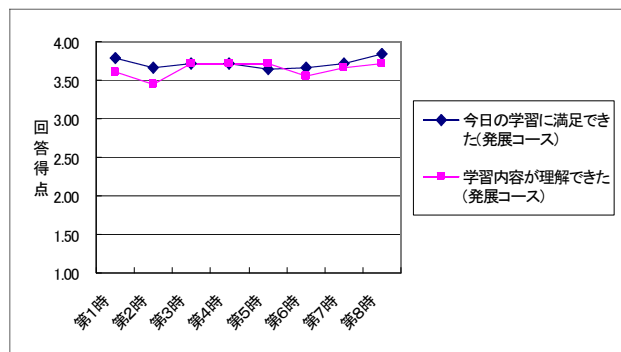


図11 「内容の理解」「学習に満足」についての意識の変容

「学習内容が理解できた」「今日の学習に満足できた」とも変化の傾向が高い数値で類似の変容をしている。「学習内容が理解できた」という充実感が、数学の授業に対する満足度を高めることに効果があると考えられる。

図12は、授業後の「満足できた場面はどんなときでしたか。また、そのときの気持ちはどうでしたか」という質問に対する生徒の主な感想である。

この感想からも、学習内容が理解できたことが、数学の授業に対する満足度を高めることに効果があると考えられる。

- ・予想が当たったとき、すごく嬉しかった。
- ・自分の意見がみんなに伝わったりするとき。
- ・自分だけで問題が解けたとき。うれしくてすっきりした。
- ・難しい問題を解くことができたとき、うれしかった。
- ・問題の答を自分一人で解いたとき。すっきりするし、なんか気持ちいい。
- ・すぐに問題が解けたり、理解できたりするとき、うれしかった。
- ・予想が当たったときもそうだが、それよりも、内容を完璧に理解したとき。

図12 生徒の「満足できた場面」の感想

これらの結果から、発展的な問題を「自分もできた」という達成感が、数学を得意だと感じる意識を高めることに効果があり、授業の満足度が高まるものと考えられる。

ウ 生徒の意識の変容

生徒の適切なコース選択と達成感・充実感を味わえるような教材・手だての工夫が、生徒の学習への意識を高めることに有効に機能しているかどうかを分析するために、発展コースと基礎コースの生徒に対して、単元の学習の中で3回のアンケートを実施した。

- ・1回目：第1時（回転寿司の場面で、変化する数量を見いだす学習）後
- ・2回目：第5時（ハチの位置から座標の学習）後
- ・3回目：第8時（式からグラフ、グラフから式を求める学習）後

各質問とも「5. あてはまる、4. ややあてはまる、3. どちらともいえない、2. あまりあてはまらない、1. あてはまらない」の5件法で調査を行った。

意識調査の回答結果から、下記の因子について回答得点の平均値を求め、調査時期ごとの意識の変容をまとめた。

- ・因子1「意欲」(図13)

調査項目：「授業はおもしろかった」「今日の授業はやる気がでた」「もう少し長く勉強していたかった」

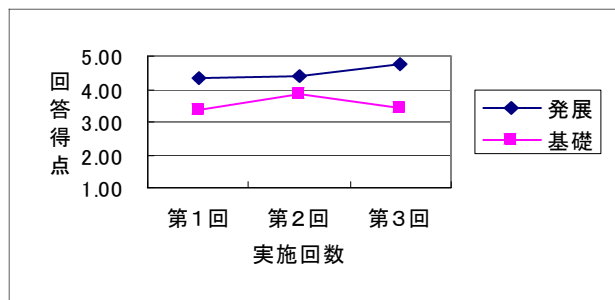


図13 「意欲」の意識の変容

- ・因子2「態度」(図14)

調査項目：「授業に集中できた」「自分から進んで授業に取り組めた」「先生の話をしっかりとした態度で聞いた」

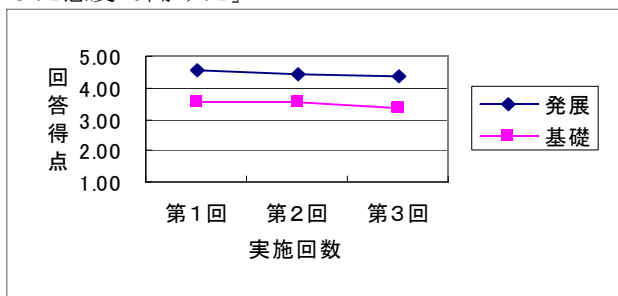


図14 「態度」の意識の変容

・因子3 「知識・理解」(図15)

調査項目：「予習をしてみようと思う」「何がわからなかったかを説明できる」「次の授業で自分のやるべきことがつかめた」

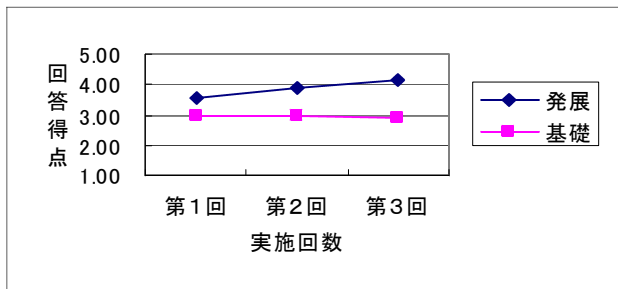


図15 「知識・理解」の意識の変容

・因子4 「創意工夫」(図16)

調査項目：「自分なりに工夫することができた」「たくさんの考え方が浮かんできた」「自分ならこうすると思うところがあった」

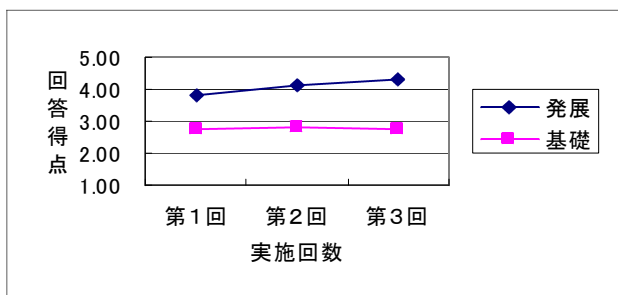


図16 「創意工夫」の意識の変容

・因子5 「協調性」(図17)

調査項目：「まわりの人と協力できた」「気軽に先生や友達に質問できた」

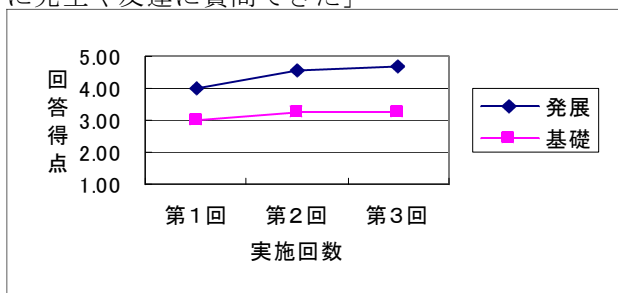


図17 「協調性」の意識の変容

図13から図17の結果より、基礎コースのグラフを見ると、いずれの意識もあまり大きな変化は見られない。発展コースのグラフを見ると、「態度」の意識の変容では、あまり大きな変化は見られなかったが、「意欲」「知識・理解」「創意工夫」「協調性」の四つの因子は、第1時後の時よりも第5時後、第5時後よりも第8時後の意識の方が高くなっている。

これらの結果から、習熟度別少人数学習発展コースにおいて、主問題や発展的な問題を見通しをもって解決し、数学を得意と感じさせ授業の満足度を高めることをねらいとした授業を継続して行ったことは、「意欲」「知識・理解」「創意工夫」「協調性」の意識を高めることに有効であったと考えられる。

(5) まとめ
成果

- 主体的なコース選択のために、コースの選択肢を盛り込んだ自己評価カードで、きめ細かく対応したことが、生徒の適切なコース選択につながり、授業の満足度が高まったと考えられる。
- 生徒は、問題解決に向けて見通しをもって取り組み、難しい問題である発展的な問題にも意欲的に取り組み解決することができた。問題を解決できたときの喜びが数学を得意だと感じることに繋がったと考えられる。
- 生徒は、自分の考えを卓上ホワイトボードを使ってポイントを絞って発表することで、自分の考えを自信をもって発表しやすくなり、自分の考えを友達に伝えることができたことで授業の満足度を味わうことができた。また、話し合う場面を重視したことで、生徒は、自分の考えを発言できるようになった。
- 生徒の適切なコース選択と達成感・充実感を味わえるような教材・手だてを工夫し、生徒が、主問題や発展的な問題の解決に向けて見通しをもって追究し、自力で解決できたことは、意識の変容調査からも、生徒の満足度を高めることに有効であったと考えられる。

<参考文献>

- ・梅原 利夫、小寺 隆幸 編著 『習熟度別学習で学力は育つか』 明石書店(2005)