

高校物理における協同的な学習を取り入れた授業に関する研究

— 「運動量保存則」を題材として —

教科教育高度化分野(16220904) 清水 達也

本研究では、高校物理の単元「運動量保存則」において協同的な学習を取り入れた授業を計画・実践し、その効果を検証した。確認テストの結果からは学習内容の定着率が高いことが分かった。また、生徒のふり返りの記述と協同的な学習に関する認識の調査結果からは、協同的な学習に関する認識の肯定的な変化と学習意欲の向上が確認できた。このことから、高校物理に協同的な学習を取り入れることの有益性を明らかにした。

[キーワード] 高校物理, 協同的な学習, 授業実践, 運動量保存則, 効果の検証

1 問題の所在と方法

(1) 問題の所在及び研究の背景

我が国の児童生徒は、小学校5年生を境に学年進行とともに理科への関心が低下し、高校では理科を学習する意義が見いだせていないということが報告されている(長沼, 2015)。高校物理では、合理的・効率的な学習のために講義形式の授業が多く見られる。講義形式の授業だけでは、生徒たちは受動的な学習に陥りがちとなり、物理の学習意欲や学力の向上などの面で、従来からの課題を克服することは難しい。近年の学習に関する研究では、一斉講義よりも協同学習の方が、学習成果が期待できると報告している(杉江, 2016)。しかしながら、高校物理では、未だに協同的な学習を取り入れた授業はあまり実践されていない。

筆者のこれまでの研究では、高校物理において協同的な学習を導入した授業を試行し、生徒の振り返りの記述を協同学習の基本的構成要素に基づいて分析した。その結果、協同的な学習の導入により生徒の成績や学習意欲の向上が期待できることを確認することができた(清水, 2017)。

そこで次の課題として、高校物理に協同的な学習を取り入れることにより、学習の前後において生徒の協同的な学習に関する認識がどのように変容するのかを調査することが必要となっていた。

(2) 研究の目的

本研究の目的は、まず、高校物理において協同的な学習を取り入れた授業を計画・実践し、生徒の物理に対する学習意欲を向上させ、学習内容の定着を図ることである。そして、生徒の協同的な学習に関する認識の実態を調べ、実践した授業の

効果を明らかにすることである。

(3) 研究の方法

- ①協同学習についての先行研究の調査を行った。
- ②協同的な学習に関する認識の調査方法についての先行研究の分析を行った。
- ③②の結果をもとに、協同的な学習に関する認識の調査用紙を試作し、予備調査を行った。
- ④③の予備調査の結果をもとに、協同的な学習に関する認識の調査用紙を改善した。
- ⑤高校物理の単元「運動量保存則」において、協同的な学習を取り入れた授業を計画・実践した。
- ⑥高校物理の授業において、④の調査用紙を用いて協同的な学習に関する認識の事前・事後調査を行い、その結果をもとに生徒の認識の実態を分析した。
- ⑦毎時間の授業の振り返りシートの記述と、授業の最後に行った確認テストの結果を分析した。
- ⑧⑤～⑦の結果をもとに生徒の協同学習に関する認識の変容を分析するとともに、実践した授業の効果を考察した。

2 先行研究の検討

(1) 協同学習とその効果

①協同学習の定義

本研究では、ジョンソンほか(1998)の協同学習の定義を用いる。ジョンソンほかは、協同を「共有する目標を達成するために一緒に取り組むこと」とし、協同学習を「スモール・グループを活用した教育方法であり、そこでは生徒たちは一緒に取り組むことによって自分の学習と互いの学習を最大に高めようとする」と定義している。

②協同学習の効果

ジョンソンほか(1989)は、協同学習、競争学習および個別学習が個人の学習に及ぼす効果について、学習成績、自尊感情、対人関係のすべての領域において協同学習が優れていると述べている。また、杉江は「誰もが成長したいと願って生きています。その成長意欲を信頼してくれて、支援し合える仲間がいるということ、そのことがもたらす高い学習意欲こそが、協同学習が効果をもたらす理由です。」とし、「協同学習は、授業の工夫で学習者個々の意欲を高め、同時に協同的集団によって学習者全員の意欲を高める」と述べている。

③協同学習の基本的構成要素

ジョンソンほかは、単にグループ学習を取り入れただけでは協同学習の効果が得られるとは限らないとし、授業の中に協同学習の基本的構成要素を導入することを提案している。基本的構成要素の詳細は、表1の通りである。

表1. 協同学習の基本的構成要素

<p>a. 相互協力関係:この人たちがいなければ自分は成功できず、自分もこの人たちの成功に必要な、という形で人々と一緒にいる状態、すなわち、周りの人の仕事や自分のプラスになり、自分の働きが周りの人たちのプラスになると感じられる状態のこと。</p> <p>b. 対面的・積極的相互作用:仲間の学習の援助をしたり、補助したり、支持したり、励ましたり、褒めたりし合うなど、相互協力関係によって促進される生徒間の相互作用パターンと言葉のやりとりのこと。</p> <p>c. 個人の責任:どの生徒も、与えられた課題の学習と他のグループ・メンバーの学習の手助けの両方に責任をもつこと。</p> <p>d. スモール・グループでの対人的技能:人が生まれつきもつことのない相互交渉の仕方を、集団的技能や社会的技能として意図的に与えることでよりよい人間関係をつくり、互いを知り信頼し合い、正確で明確なコミュニケーションを行うこと。</p> <p>e. グループの改善手続き:グループによる取り組みを顧みること、メンバーのどのような行為が有効であり有効でなかったかを示し、どのような行為が引き続きなされるべきで、またどのような行為を直すべきかを定めること。</p>

これらのことをふまえると、全員が共有する目標が明確に定められ、なおかつ協同学習の基本的構成要素が組み込まれた授業を実践すると良いことが考えられる。

(2) 協同作業の認識を測定する尺度

①協同作業認識尺度

長濱ほか(2009)は、協同作業の認識を測定する尺度を開発し、大学生と専門学校生を対象として探索的な因子分析を行った。その結果、協同作業

の認識は、協同効用（仲間と共に作業することによる有効性を示す項目）、個人志向（仲間との協同を回避し、一人での作業を好む項目）、互惠懸念（協同作業から得られる恩恵は人によって異なることを示す項目）の3因子で構成されていることを明らかにした。さらに、その妥当性も報告している。

②協同作業認識尺度を用いた実践的研究

島ほか(2016)は、中学校の数学授業に協同学習の基本技法と協同の価値提示を取り入れ、生徒の協同作業に対する認識の変容を調査した。その結果、個人志向因子および互惠懸念因子の低下という側面から、生徒の協同作業に対する肯定的な認識が高まったことを明らかにした。さらに、生徒の自由記述から、協同学習のメリットとデメリットの情報の収集も行っている。

3 授業の実践と調査用紙の作成

(1) 授業の実践

①実践した授業の概要

本研究では、山形県内A高等学校において、物理の「運動量保存則」の授業を計画・実践した。実践の時期と対象は以下の通りである。

・時期：2017年10月下旬

・対象：山形県内A高等学校第2学年

生徒数男子90名（2クラス）

授業では、運動量保存則に関する知識の定着を図るとともに、生徒たちの協同的な学習に関する認識を高めることをねらいとした。授業の概要については表2の通りであった。

表2. 実践した「運動量保存則」の授業の概要(2時間)

	学習活動	時間
1時間目	協同学習の意義とこの授業の目的、態度目標、授業の流れの確認をする。	10分
	直線運動における運動量保存則について全体で学習する。	5分
	直線運動における運動量保存則についての例題を全体で解く。	10分
	直線運動における運動量保存則についての演習問題に各自取り組む。	30分
	ふり返りを行う。	10分
2時間目	前時のふり返りと、態度目標と授業の流れを再確認する。	5分
	平面運動における運動量保存則について全体で学習する。	5分
	平面運動における運動量保存則についての例題を全体で解く。	10分
	平面運動における運動量保存則についての演習問題に各自取り組む。	25分
	確認テストを行う。	13分
	答え合わせ・ふり返りを行う。	7分

主な授業の流れは、清水(2017)の実践を参考に、「学習内容の説明→問題演習→ふり返し」という構成とした。協同的な学習に関する認識の調査については、授業前に行うクラス(A学級, 41名)と授業後に行うクラス(B学級, 49名)に分けて実施した。どちらの学級の生徒も、普通科理系クラスに所属しており、物理の学力差はなかった。

②協同学習の基本的構成要素に基づく授業実践
 授業の導入では、教師の説明を聞くだけよりも、グループの人と話し合ったり、自分一人で問題演習をするよりも他者と教え合ったりするほうが学習内容は定着することなどを確認した。そして、クラスの仲間と協力し、全員が成長できる授業を目指そうという目標を設定した(a. 生徒間の相互協力関係の強化)。また、授業中はグループを設け、教師の説明の場面、問題演習の場面などにおいて個人で考えても分からない場合はグループで協同的に学習し合う機会を与えた(b. 対面的・積極的相互作用の活性化)。問題演習の場面では、机間指導を行い、解けずに困っている生徒にはグループメンバーへの質問のやり方、解けている生徒にはグループメンバーへの教え方などの指導を行った(d. スモール・グループでの対人的技能の育成)。ふり返りの場面では、ふり返しシートを用い、各自でふり返しを行った後、グループごとにふり返しを行った(c. 個人の責任の育成, e. グループの改善手続き)。なお、ふり返しシートは、「態度目標(質問する、グループで協力するなど)が達成できたか」、「授業内容の中で分かったこと・分らなかったこと」、「その他の感想・要望・意見など」という項目で構成した。

(2) 調査用紙の作成

①調査用紙の作成と予備調査

協同的な学習に関する認識調査のために、先行研究の結果をもとに調査項目を検討し、調査用紙を作成した。調査項目は、長濱ほかが開発した協同作業認識尺度(一部加筆修正)、島ほかの調査結果をもとにした協同学習のメリット・デメリット、また、高校理科で協同学習を取り入れてほしい場面などを中心に3区分、合計34項目を設定した。この調査用紙を用い、2017年7月に小学校教員を目指す大学生69名を対象に予備調査を行った。

予備調査の結果、大学生は協同に対して肯定的な考えをもち、協同学習のメリットを強く感じているものの、デメリットも感じていることが明らか

かとなった。また、個人志向の傾向のある学生もいたことから、学習活動全てで協同学習を行うのではなく、学習者が協同したいときを見計らいながら取り入れていくべきだということが分かった。さらに、協同効用因子と協同学習のメリット、個人志向因子と協同学習のデメリットが正の相関を示していた。このことから、協同学習のメリットを強化し、デメリットに対応していくことで、学習者は協同に対して肯定的な考えを持つようになり、相互協力関係が高まることによって協同学習の効果も高まるということが分かった。また、物理に協同学習を取り入れてほしいと回答した学生理由として、「物理は難しい領域だから」、「苦手だから」という回答が見られた。

②本調査のための調査用紙の作成

予備調査の結果から、質問項目の内容や表現を改善し、本調査で用いる調査用紙を作成した。各設問の概要は表2の通りである。各設問では5件法(5:そう思う~1:そう思わない)を用いた。

表3. 協同的な学習に関する認識の調査項目

<p>1. 協同及び協同的な活動について</p> <ul style="list-style-type: none"> ○協同効用に関する質問(9問) ○個人志向に関する質問(6問) ○互惠懸念に関する質問(3問)
<p>2. グループ学習について</p> <ul style="list-style-type: none"> (1)○グループ学習のメリットに関する質問(7問) ○グループ学習のデメリットに関する質問(6問) (2)その他、グループ学習において感じたこと(自由記述)
<p>3. 物理分野の学習について</p> <ul style="list-style-type: none"> ○物理の好き嫌い、得意不得意を問う質問(2問) ○物理の具体的な授業場面においてグループ学習を取り入れてほしいかを問う質問(5問)

4 結果と考察

(1) 授業内容に関する確認テスト

今回の授業で取り扱った、①直線運動における運動量保存則と、②平面運動における運動量保存則に関する確認テストを行い、定着度を調査した。その結果、A学級とB学級の確認テストの正答率は図1に示す通りであった。

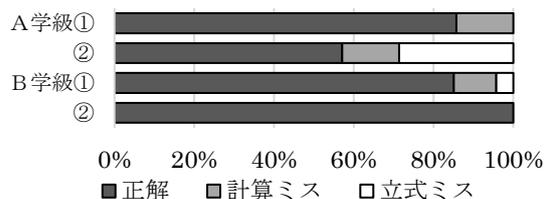


図1. 確認テストの正答率

①直線運動における運動量保存則については、A学級とB学級のどちらにおいても、8割以上の生徒が正解していた。②平面運動における運動量保存則については、B学級では全生徒が正解し、A学級では半分以上の生徒が正解していた（立式までできていたが途中の計算で間違えてしまった生徒も含めると7割強）。これは、問題演習の時間にグループ学習を取り入れることで分からないところはまわりの人に確認でき、様々な人の考えを知るといった体的・積極的相互作用が起ることによって、問題の解き方を理解できたからだと考える。

しかし、A学級の②の問題では、約3割の生徒が立式の時点で間違えていた。その要因として、演習問題で扱った問題から数値を変え、補助図を省いたことが挙げられる（B学級の②の問題には補助図があり、演習問題と同じ数値であった）。このことから、一部の生徒はまだ運動量保存則を柔軟に活用できるレベルには達していなかったと考える。しかし、生徒のふり返しシートに、「確認テストでミスをしてしまったが、その後理解できた」という記述があり、確認テストは個人がさらに理解を深めるという点においても効果があった。

(2) 生徒のふり返しシートの記述

① 生徒のふり返りの記述

a) 態度目標に関するふり返りの記述

「態度目標が達成できたか」の項目では、「グループ内で話し合いながら答えを導けた」、「自分で理解できたところを隣の人に教えることができ、理解が深まった」という記述があり、多くの生徒が態度面や行動面のふり返しをし、そこから得られた成果や成長を実感していた。一方、「普段からあまり話をしない人とは話すことができなかった」など、今回の授業の反省に関する記述もあり、課題意識を持つことができた生徒もいた。この各自のふり返しをグループで共有することにより、グループの改善手続きができ、相互協力関係や個人の責任が生まれると考えられる。さらに、ふり返しシートへの書き方、グループごとのふり返し活動の指導も併せて行うことで、ふり返りの質と学習の効果及び効率の向上が期待できる。

b) 授業内容に関するふり返りの記述

「授業内容の中で分かったこと・分からなかったこと」の項目では、「運動量保存則は衝突前と衝突後で考えること」、「平面上ではx成分とy成分に分けて考える」、「図をかくと分かりやすかった」

という記述があり、学習内容のポイントなどをふり返っていた。また、「分裂がよくわからない」などの記述もあり、生徒が分からなかった部分の把握ができた。このように授業の最後に学習内容についてふり返ることで、授業のポイントと、分からなかった部分を確認することができ、次の学習にもつなげることができる。また、教師も生徒の分からない部分を把握することで、生徒に対して的確な支援ができるようになると思う。

c) 感想・要望・意見に関する記述

「その他の感想・要望・意見など」の項目では、「グループ活動は、分からない人にとっては教えてもらえる点で、分かる人にとってはさらに理解が深められる点でとてもいい活動だった」、「話し合いをすることで、新鮮な考え、多様な間違え方を知ることができた」、「話ができて、楽しく学習ができた」など、学習内容の理解や学習に対する意欲の側面において、グループ活動に関する肯定的な記述が多く見られた。このような実感を繰り返すことで、生徒たちはグループ学習に対して積極的に考える。一方、一部の生徒の記述に「1問は難問を入れてほしい」、「グループ学習をどんどん増やしてほしい」、「グループで教え合うのでは時間がかかりすぎるのではないかなど、授業に対する要望や、問題点を指摘するような記述も見られた。これらの生徒の意見も踏まえて、授業を改善していくことで、生徒は授業や学習の方法に対して積極的に考え、意見を言うようになるのではないかと考える。また、グループ学習にかけける時間において、生徒同士の意見が対立していた記述も見られた。このようなときは、生徒の意見を踏まえながらも、取り扱う単元の特性や難易度等を考慮しながら、最終的には教師が授業を構成することが重要だと考える。

② 物理が苦手な生徒のふり返りの記述

物理が苦手な生徒の特徴として、問題演習では自力で問題が解けず、解説の時間になるまで黙って下を向いている、ということが挙げられた。その対応策として、問題演習の時間に自力では解けそうにない生徒に対して、分からないところは同じグループのメンバーに聞くように促した。また、そのグループのメンバーに対しても、困っている人がいたら助けてあげるよう指示した。

その結果、物理が苦手な生徒のふり返しには、1時間目は「自分から質問することができなかつ

た」という記述があったが、2時間目には「前回よりも態度目標が達成できた」、「教えてもらいながら問題を解いたら、とても分かりやすかった」という記述の変化があった。このことから、いつも問題が解けないでいる物理が苦手な生徒でも、グループのメンバーと協力したことにより理解することができ、他者と協同することの大切さを実感することができたことが分かる。さらに、同じグループであった生徒のふり返りの記述には、「説明をして、理解を促すことも深めることもできた」とあった。よって、聞く側と教える側の双方に利益があると言える。このことから、授業についていけない生徒には特に注意を払い、まわりの生徒も巻き込みながら支援していくことで、自分一人では解決困難な問題に直面しても、まわりの人と協力して取り組む生徒の育成ができると考える。

(3) 授業前後の協同的な学習に関する認識の変容

以下では、協同的な学習に関する認識の調査用紙を用いて、調査を授業前に行ったA学級と授業後に行ったB学級の結果と、その分析結果を述べる。なお、ここではA学級・B学級をそれぞれ、授業前・授業後と表記した。

① 協同及び協同的な活動について

「1. 協同及び協同的な活動について」の協同効用、個人志向、互惠懸念に関する質問項目と授業前後の回答結果は、それぞれ図2～図4に示す通りであった。

a) 協同効用因子に関する調査結果

協同効用因子については、全体的に肯定的な回答が多く、生徒たちは協同に対して肯定的だということが分かる。特にQ3, Q5, Q9の肯定的な回答の割合が高く、Q2, Q7が比較的lowかった。また、Q2については授業後の回答の平均値のほうが高く、有意差があった(T検定: $p < 0.05$)。このことから、授業前は、協同はできない人を助けるといったイメージを持っていたが、今回の授業で、優秀な人にもメリットがあるということを感じた生徒の割合が高くなったと言える。これは、生徒のふり返りにもあるように、分からない人に教えるという行為は自分の理解も深まるということが経験できたからだと考えられる。

b) 個人志向因子に関する調査結果

個人志向因子については、全体的に肯定的な回答と否定的な回答が半々であった。このことから、協同することも大切であると考えつつも、場

- Q1 たくさんの仕事でも、みんなと一緒にやれば出来る気がする。
- Q2 協同することで、優秀な人はより優秀な成績を得ることができる。
- Q3 みんなで色々な意見を出し合うことは有益である。
- Q4 個性は多様な人間関係の中で磨かれていく。
- Q5 他の人の意見を聞くことで自分の知識も増える。
- Q6 協同的な活動はチームメイトへの信頼が基本だ。
- Q7 一人でやるよりも、協同したほうが良い成果が得られる。
- Q8 グループのために自分の能力(才能や技能)を使うのは楽しい。
- Q9 グループ活動では率直な意見交換が必要である。

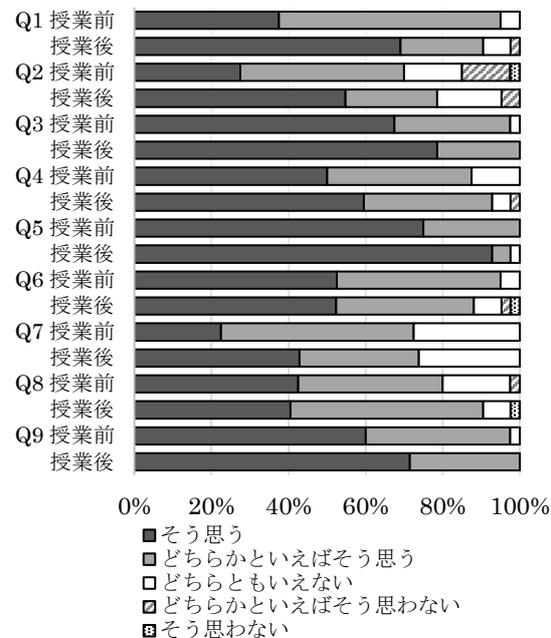


図2. 協同効用に関する質問項目と回答結果

- Q10 周りに気を使いながらやるよりも、一人でやる方がやり甲斐がある。
- Q11 みんなで一緒に作業していると、自分の思うようにできない。
- Q12 失敗した時に連帯責任を問われるくらいなら、一人でやる方が良い。
- Q13 人に指図されて仕事はしたくない。
- Q14 みんなで話し合っていると時間が効かる。
- Q15 グループでやると必ず手抜きをする人がいる。

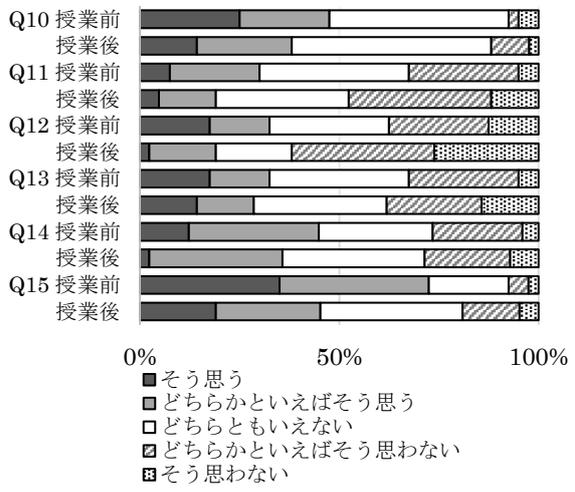


図3. 個人志向に関する質問項目と回答結果

合によっては一人での作業を好む生徒がいるということが分かる。特に、Q15 では肯定的な回答の割合、Q12 では否定的な回答の割合が高かった。また、授業前後の回答の比較では、Q12、Q14、Q15において、授業後の回答の平均値が低くなり、有意差があった。特に、Q15については、授業前は7割以上の生徒が肯定的な回答をしていたが、授業後には5割以下になっていた。この要因として、グループ活動において、まずは個人で解き、自分はどこが分からないのかを見極めてからグループの人と協力をしていたことで、手抜きをする生徒が出難かったのだと考えられる。

c) 互惠懸念因子に関する調査結果

互惠懸念因子については、全体的に5～6割の生徒が否定的な回答をしていた。このことから、協同作業から得られる恩恵は人によって異なることに関しては半数以上の生徒が否定的であることが分かる。授業前後での回答を比較したところ、有意差が認められた項目はなかった。

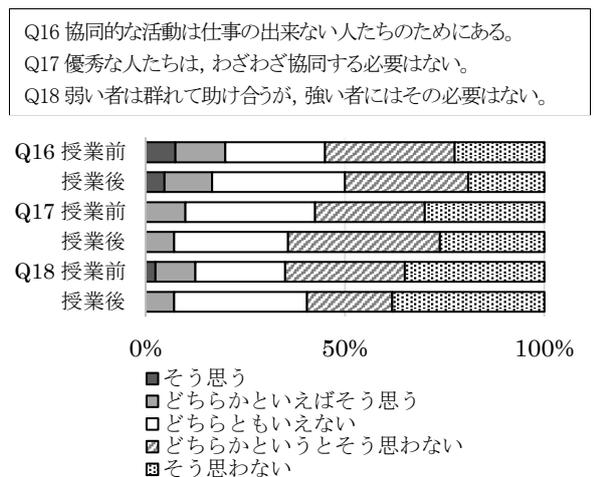


図4. 互惠懸念に関する質問項目と回答結果

d) 協同効用・個人志向・互惠懸念因子の比較
 授業前と後のそれぞれにおいて、各因子の平均値を求めたところ、全体的な概要は長濱ほかの調査とほぼ一致していた。授業の前後で比較すると、協同効用因子については授業後が高く、個人志向因子については授業後が低く、互惠懸念因子はほとんど差がなかった。特に、個人志向因子の平均値で、有意差が見られた。よって、個人志向因子の低下という側面で、生徒の協同に対する認識が肯定的になったと言える。

②グループ学習について

「2. グループ学習について」のグループ学習

のメリット・デメリットに関する質問項目と授業前後の回答結果は、それぞれ図5及び図6に示す通りであった。

a) グループ学習のメリットに関する調査結果

グループ学習のメリットについては、全体的に肯定的な回答をしている生徒が多かった。特に、Q22の肯定的な回答の割合が高かった。Q19、Q20、Q21、Q22の質問項目では、授業後の回答の平均値が高く、有意差があった。特に、Q19の差が大きく、今回の授業では、分からない人は分からない部分を質問や相談ができ、分かった人は教えることができたので、お互いが考えを整理する活動ができたことが理由として挙げられる。

Q19 グループで話し合いをしていると、自分の考えが整理できる。
 Q20 グループ学習をすることで不安の解消ができる。
 Q21 グループ学習をすることで課題の解決ができる。
 Q22 グループ内でお互いに分からないところを教え合うことができる。
 Q23 グループ学習ではいろいろな人と話すことができる。
 Q24 グループ学習をすることで良好な人間関係が構築される。
 Q25 グループ学習をすることでやる気が出る。

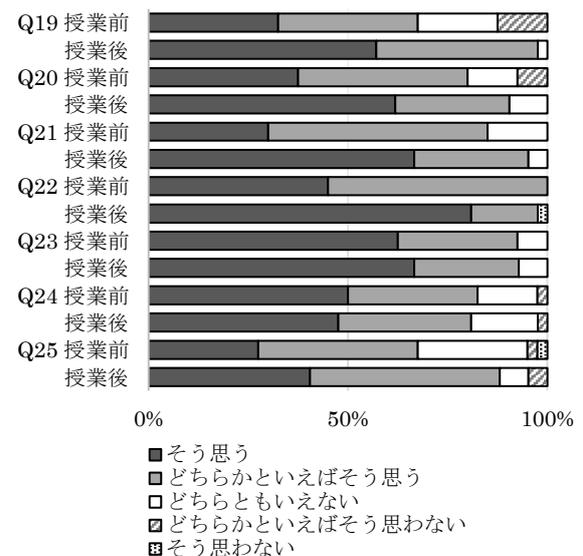


図5. メリットに関する質問項目と回答結果

b) グループ学習のデメリットに関する調査結果
 グループ学習のデメリットについては、質問項目により差があるものの、全体的には肯定的な回答と否定的な回答が半々であった。特に、Q30は肯定的な回答の割合が、Q29は否定的な回答の割合が高かった。授業前後の比較では、全質問項目において授業後の回答の平均値が低く、有意差があった。よって、授業前に抱いていたグループ学習のイメージよりも、デメリットに対応することができたと言える。しかし、Q30のように、未だに約半分の生徒が協力しない

人や人任せにする人がでてくると考えている。これについては協同的な学習を長期間続け、グループごとに少しずつ改善を重ねながら変化を見ていく必要があると考える。

- Q26 グループの人たちの意見や行動の足並みがそろわなくなる。
- Q27 グループ学習では授業とは関係のない話をしてしまう。
- Q28 グループ内で意見の衝突が起きるといやな気分になってしまう。
- Q29 意見の衝突を避けようとして、自分本来の意見が言えなくなる。
- Q30 グループ学習では協力しない人、人任せにする人がでてくる。
- Q31 グループ学習をすると授業の進み方が遅くなる。

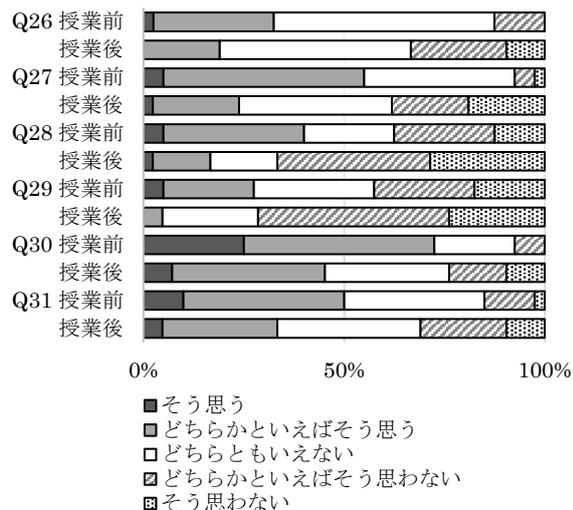


図6. デメリットに関する質問項目と回答結果

c) グループ学習のメリット・デメリットの比較
 授業前後において、グループ学習のメリット・デメリットの平均値を比較したところ、どちらも有意差が認められた。メリットは授業後の方が高く、デメリットは授業後の方が低かった。よって、今回の実践により、生徒たちが感じるグループ学習のメリットを強化し、デメリットを抑制することができたとと言える。また、グループ学習のメリット・デメリットに関する自由記述では、楽しく学習できる、理解を深めやすい、自分にはない考えを得られる、グループのメンバーによって学習の質が左右される、などの回答があった。

③物理分野の学習について

「3. 物理分野の学習について」の質問項目と授業前後の回答結果は、図8の通りであった。

授業の前と後共に、Q32「物理は好きである」の項目では、6割以上の生徒が肯定的な回答をしていたが、Q33「物理は得意である」の項目では、肯定的な回答が3割以下であった。このことから、A学校では物理を好きな生徒は多いが、得意と感じている生徒は少ないということが分かる。なお、

- Q32 物理は好きである。
- Q33 物理は得意である。
- Q34 物理の授業で教師の説明を理解しようとするときには、グループ学習を取り入れたほうが良い。
- Q35 物理の授業で観察・実験をするときには、グループ学習を取り入れたほうが良い。
- Q36 物理の授業で基礎的な問題演習をするときには、グループ学習を取り入れたほうが良い。
- Q37 物理の授業で発展的な問題演習をするときには、グループ学習を取り入れたほうが良い。
- Q38 物理のテスト勉強(自習)をするときには、グループ学習を取り入れたほうが良い。

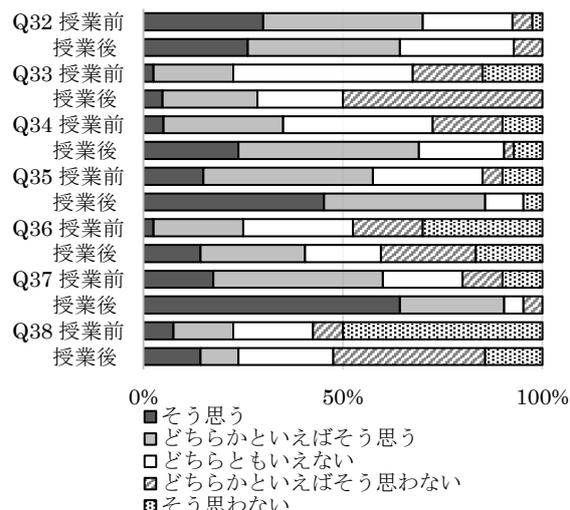


図7. 物理分野の学習についての質問項目と回答結果

これらの物理に対する認識の項目においては、授業前後で差は見られなかった。また、Q34, Q35, Q37 の質問項目では授業後が高くなり、有意差が見られた。よって、今回の実践によって協同的な学習に関する認識が高まったということが言える。特に Q37 は平均値も高いことから、発展的な問題演習ではグループ学習を取り入れてほしいと考えていることが分かる。また、グループ学習のメリットの項目では、授業後の多くの生徒は話し合いをすることで自分の考えを整理できると感じていた。これらのことから、物理では発展的な問題演習の場面など、自分の考えを整理しながら解く必要があるときに、協同的な活動を取り入れるのが効果的であるということが考えられる。一方で、Q36, Q38 の質問項目については、回答の平均値が比較的低いことから、基礎的な問題演習場面とテスト勉強場面では協同的な学習の優先度は低いと言える。

④各因子と物理分野の学習についての相関

授業後に調査を実施したB学級の調査結果をもとに、各因子とグループ学習を取り入れてほしい

物理の授業場面についての相関を調べた。その結果は、表4の通りであった（○正の相関あり、△弱い正の相関あり、×相関なし、▲弱い負の相関あり、●負の相関あり）。

表4. 各因子と物理分野の学習についての相関

	協同効用因子	個人志向因子	互惠懸念因子	好き	得意
教師の説明	○	▲	▲	▲	×
観察・実験	×	×	×	×	×
基礎問題	△	▲	×	×	×
発展問題	△	▲	●	×	×
テスト勉強	×	▲	×	×	×

協同効用因子については、教師の説明、基礎的な問題演習、発展的な問題演習場面に対して正の相関が見られたが、個人志向因子や互惠懸念因子はそれらの授業場面において逆の、負の相関が見られた。このことから、協同に対して肯定的な生徒ほど各授業場面にグループ学習を取り入れた方が良いと考えているが、協同に対して否定的な生徒や個人志向が強い生徒ほど、各授業場面にグループ学習を取り入れない方が良いと考えていることが分かる。また、物理の好き嫌い、得意不得意は、グループ学習を取り入れて欲しい授業場面とはほとんど相関がなかった。これらのことから、物理の授業に協同的な活動を取り入れて欲しいかどうかは、物理の好き嫌いや得意不得意には依存せず、協同することに肯定的か否定的かに依存しているということが分かった。そのため、協同的な学習を取り入れる際には、生徒の協同的な学習に関する認識を教師が把握し、個人志向の強い生徒には無理に協同を押し付けることのないよう注意を払う必要があると考える。

5 到達点と課題

本研究では、高校物理において協同的な学習を取り入れた授業の計画と実践を行い、その効果を生徒の確認テスト、ふり返りシート、協同的な学習に関する認識の調査の結果から確かめた。その結果、学習内容の高い定着率と意欲の向上、協同的な学習に関する認識の肯定的な変化を確認した。そして、認識調査と生徒の記述の分析から、学習活動全てに協同的な学習を取り入れるのではなく、生徒が必要とする場面を見極めることや、困っている生徒への支援、生徒の協同に対する認識の把握が大切であることを明らかにすることができた。

また、本研究で実践した授業では、問題演習の時間を多く確保した。しかし、授業で扱う学習の内容量や、問題の難易度の面で物足りなさを抱く生徒がいた。今後、協同的な学習を取り入れた授業を行う場合には、適切な学習内容量の保証と、取り扱う問題の難易度の見極めをどのようにすればよいのかが課題である。

引用文献

- D. W. Johnson, R. T. Johnson(1989) “Cooperation and competition” Interaction Book Company.
 D. W. ジョンソン・R. T. ジョンソン・E. J. ホルベック、杉江修治・石田裕久・伊藤康児・伊藤篤(訳)(1998)『学習の輪』, 二瓶社。
 長濱文与・安永悟・関田一彦・甲原定房(2009)「協同作業認識尺度の開発」, 『教育心理学研究』, 第58巻, 第1号, pp. 50-58。
 長沼祥太郎(2015)「理科離れの動向に関する一考察」, 『科学教育研究』, 第39巻, 第2号, pp. 114-123。
 島智彦・渡辺雄貴・伊藤稔(2015)「協同学習の基本技法を用いた数学授業における生徒の協同作業に対する認識の変容」, 『日本教育工学会論文誌』, 第39巻, 第4号, pp. 293-304。
 清水達也(2017)「高校物理における協同的な学習を取り入れた指導方策の研究」, 『山形大学大学院教育実践研究科年報』, 第8号, pp. 226-229。
 杉江修治(2016)『協同学習がつくるアクティブ・ラーニング』, 明治図書。

参考文献

- 石村貞夫・劉晨・石村友二郎(2013)『Excel でやさしく学ぶ統計解析 2013』, 東京図書。
 小林昭文・成田秀夫(2015)『今日から始めるアクティブラーニング』, 学事出版。
 清水達也・今村哲史(2017)「理科における協同的な学習に関する認識の調査方法の検討」, 『日本科学教育学会研究報告』, 第32巻, 第3号, pp. 23-28。

A Study on the Practice of Physics Class Based on Cooperative Learning in Upper Secondary School : Focusing on “ Conservation of Momentum ”
 Tatsuya SHIMIZU