

数物科目におけるグループワークの実践と効果

長尾 桂子* 山下 慎司*

Implementation and effectiveness of group work in mathematics and physics classes

Keiko I. Nagao* Shinji Yamashita*

The “Group work” is an educational method, which has become popular recently to achieve deep understanding for students through discussion and teaching each other in unit of small group of students. In this study, we show group work carried out in mathematics and physics classes of National Institute of Technology, Niihama College, and assess their educational effects.

1 はじめに

グループワークは、近年その教育効果が注目されている授業手法の1つである。従来の授業では、教員が講義を行い、学生は個々にノートを取り演習を行うのが一般的であった。これに対し、グループワークを取り入れた授業では、学生同士がグループになって議論や演習を行うことによって相互に影響を受け、理解を促進する効果を狙う。グループワークの効果として、教員に質問するより気軽に質問し合える、学生間に授業外でも教え合う関係が育つ、教員から一方的に教えられるより理解が深まる、等が挙げられる。このような視点から、グループワークはアクティブラーニングの手法の1つとしてもよくとりあげられる。

本論文では、新居浜工業高等専門学校の数・物理の講義にて筆者らが行ったグループワークについて、実践報告と教育効果を議論する。2節では問題演習を目的とするグループワークについて、3節では新しい単元への導入を目的とするグループワークについて述べる。

2 演習におけるグループワーク

授業を通して全ての学生がしっかりと基礎力を身につけることを目標に、本科1年生の物理ではすべての授業でグループワークを採り入れ、演習中心の授業を試みた。4月の第1回目の物理の授業では学生に対して「グループワークを行うことが目的ではなく、この授業を通して90分の内容を積極的に学び理解することが目的です」と呼びかけている。

2.1 授業の流れ

授業の大まかな手順は次の通りである：

1. はじめに教員が授業内容と演習問題をまとめたプリントを配布し、扱う内容の簡単な説明、演示等を行う。
2. 学生にはじめから演習問題を解くように指示しても戸惑う場合が多いので、必要に応じて簡単な問題を用意し、教員が基本的な考え方を説明する。
3. 1班6名のグループで問題演習を行う。解き終わったグループで答えを確認する。分からない問題があった場合はグループの人に教えてもらう。グループ内で分からない場合は席を移動して他のグループの人にも協力してもらう。
4. 教員が学生を指名し、問題の答えや考え方を説明してもらう。
5. 授業終了直前に確認テストを行い、内容理解度を各自で確認する。

1時間(90分)の授業の中で上記の手順1と2が約20分、手順3と4が約60分、手順5が約10分の割合で授業を進めている。

2.2 アンケート結果と考察

平成29年度の1年1組から1年5組の207名の学生に対してグループワークについてアンケートを実施した。アンケートはどのクラスも第10回目の物理の授業(6月下旬)の終了直前に行った。なお、アンケート実施までの全ての授業でグループワークを採り入れている。

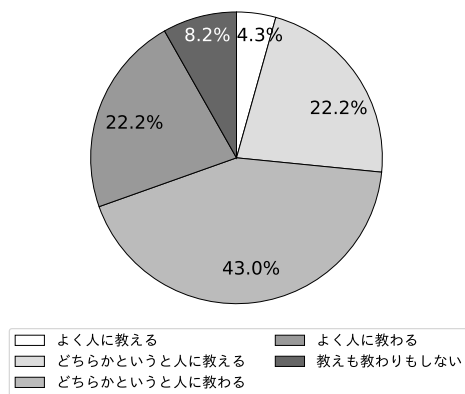


図 1 授業では人に教えることが多いですか、人に教わることが多いですか。

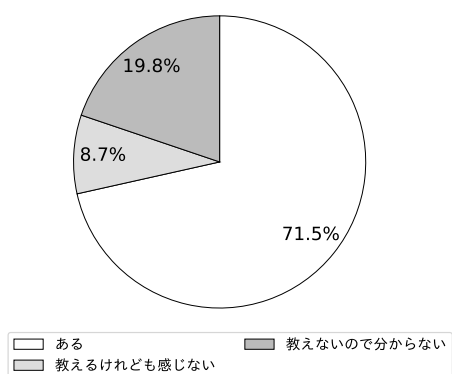


図 2 人に教えることで理解が深まると感じることはありますか。

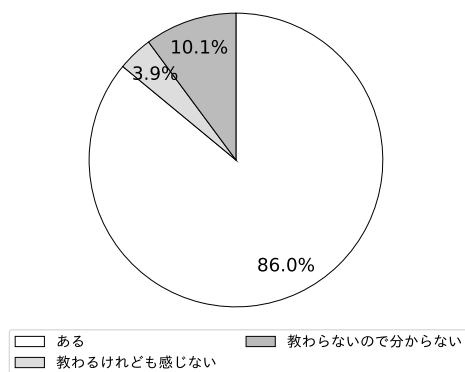


図 3 人に教わることで理解が深まると感じることはありますか。

図 1 にグループワーク中の学生の参加姿勢の割合を示す。多くの学生が人に教える、教わるという形で授業に参加しているが、「教えも教わりもしない」という学生も 8.2% いる。ここに含まれる学生は必ずしも授業に参加していないということではなく、一人で集中して考えることが好きな学生や、もともと人と議論することが苦手な学生も含まれると考えられる。

人に教えること、教わることによって理解が深まったかという問い(図 2 と図 3)に対しては多くの学生が肯定的に答え

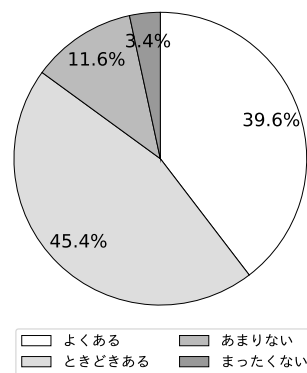


図 4 自分が議論していなくても、周りの議論が理解の助けになることはありますか。

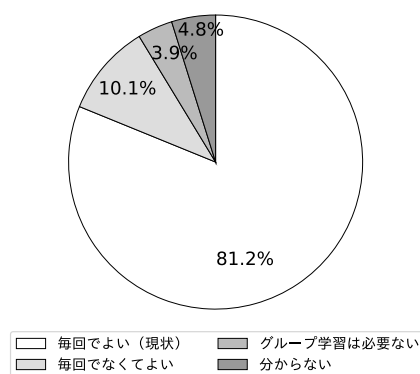


図 5 グループワークの頻度について。

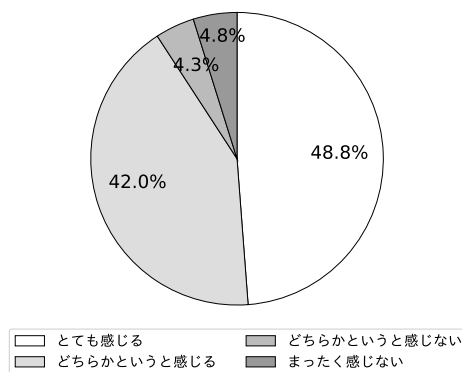


図 6 グループワークで理解が深まると感じますか。

ている。特に人に「教える」ことで理解が深まると感じた学生が 7 割以上いることが興味深い。分かったことを他人に伝える機会が授業内容の理解に強く結びつくことが確認できる。

グループワーク中は学生が互いに議論をすることで授業内容の理解を深めることが理想的ではあるが、実際には全ての学生が活発に議論をしているわけではない。もともと人と話すことがあまり得意でない、グループのメンバーにあまり話せる人がいない、何を議論していいのか分からない、その日何となく調子が悪い、などが原因で議論に消極的な学生も存在する。授業ではこのような学生に対して議論を強制すること

はしていない。しかしながら、積極的に議論をしない学生にとっても、周りから聞こえる議論が自身の理解の助けになることはある。図4の問いに対する結果からそれが確認できる。

グループワークの頻度については8割以上の学生が毎回この形式の授業（現状）でよいと回答している（図5）。ただし学ぶ分野や学年が変わるとこの割合も大きく変化することが予想される。グループワークで理解が深まると感じるかとの問い（図6）には「とても感じる」、「どちらかというと感じる」という肯定的な回答が9割となった。ただし1年生の物理ではグループワーク以外の形式で授業をしたことがないため、回答した学生も他の授業形式と比較ができないことに注意する。最後に「グループ学習の特に良い面と悪い面をあげてください」という問いに対する主な回答を記す：

良い面：

- 教員よりも友達の方が分からないことをききやすい
- 周りと回答を見比べて、自分がどこで間違ったのか気付きやすい
- 教えあうことでより深く学べる
- 教えあいでも眠くなりにくい

悪い面：

- 関係ない話に逸れてしまうことがある
- 周りの声で集中できないことがある
- グループに話せる人がいないことがある
- （班になっているため）黒板の方を向くのがたいへん

以上のように、グループワーク形式で授業を行うことは授業内容の理解を深める方法としてある程度有効であることが分かる。必ずしも楽しい授業が良い授業であるとはいえないが、お互いに議論をすることが緊張の適度な緩和につながり、授業を楽しむ雰囲気を作ることもできる。一方で話すことが許される授業のため、議論が授業と関係ない方向に逸れてしまうと却って学習効率が悪くなる可能性もあり、学生もそれを自覚している。授業に必要な議論に集中して、より効率的に学ぶことは教員にとっても学生にとっても課題である。

3 新しい単元の導入としてのグループワーク

グループワークは、新しい単元の導入時にも効果的である。新しく入る単元で初めて習う概念について、グループで話し合うことによって、新しい概念が必要になる理由等について理解を大きく深めることができる。本節では、平成28年度に高専本科の数学B-1（1年生）と数学A-2（2年生）の各2クラスずつの計164名に、新出の概念を導入するために行ったグループワークについて扱う。

3.1 実践の様子

グループワークは以下の手順で行った。

1. クラスを4〜6人程度の班に分け、各班に課題プリント

表1 三角比への導入としてグループワークで用いた問題

問題	東京スカイツリーの高さを求める方法を考えよう
解法1	地上のある地点Aとスカイツリーの地上での位置B、スカイツリーの頂上Cの三点で三角形ABCを作る。三角形ABCと相似な小さい三角形で高さを調べることで、比を使って実際のスカイツリーの高さを測定できる
解法2	地上のある地点Aから発した音波をスカイツリーの頂上で反射させ、その時間を調べることで地点Aと頂上の距離を求める。地点Aからスカイツリーまでの地上での距離を計り、三平方の定理を使って高さを計算する。
解法3	検索サイトやガイドブックで調べる。

表2 積分への導入としてグループワークで用いた問題

問題	$y = x^2, y = 0, x = 1, x = 2$ で囲まれた領域の面積を求めよう
解法1	x 座標を細かく区切ることによって求める領域を細い長方形に分け、それぞれの長方形の面積を足す
解法2	求める領域を底面積とする立体を作り、そこに水を入れて体積を調べることで底面積を逆算できる
解法3	求める領域を $x = 1, x = 2, y = 0, y = 1$ で囲まれた正方形と残りの部分に分け、残りの部分を三角形と考えることによって面積を近似する

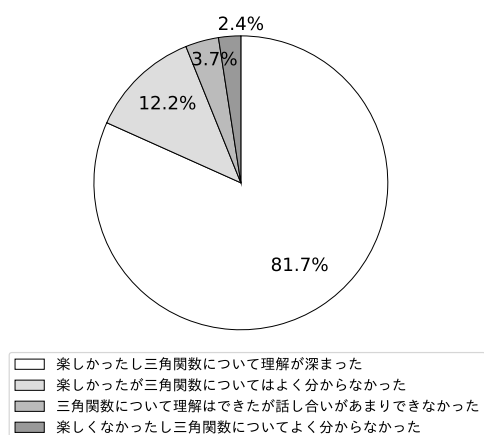
を配布する。

2. 場合によっては本題の前に簡単な誘導問題を解かせ、班の中で答え合わせをさせて学生の緊張を解く。
3. 各班で問題に対する解決方法を、できる限り多く考えさせる。
4. 班でもっとも良いと思う案を、前で発表してもらう。学生はOHCを用いて図や式などを見せてもよい。ただし、他の班がすでに発表した案は発表しない。
5. 各班から挙がった解答の中で、新しく導入したい概念に近い解答、関連する解答について解説する。

実際の授業で利用した問題と、学生がグループで考案した解法の一部を表1、表2に載せる。

3.2 成果と考察

図7に、本科1年の学生82名による授業アンケートにおける、グループワーク後の学生の感想を示す。参加した学生の80%以上が、グループワークを楽しみ、三角関数に対する理解が深まったと回答した。また図8に、本科3年の学生82名による授業アンケートにおける、グループワーク後の学生の感想を示す。実施した講義では、グループワークで話し合った後に区分求積法を用いた積分について説明を行った。参加した学生の70%以上が、グループワークを行ったことにより



今後の課題も明らかになった。

図 7 グループワーク後の感想（三角関数）

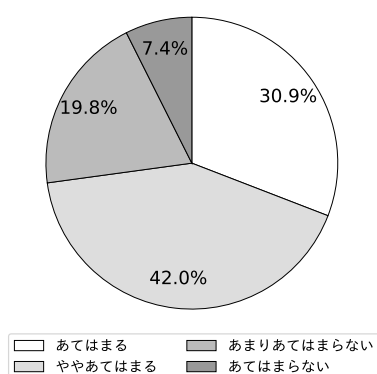


図 8 グループワーク後の感想（積分）：「グループワークを行ったことにより、その後に行った区分求積法の説明がわかりやすくなったか」という質問に対する回答

その後の説明がわかりやすくなったと感じている。また、設問によって理解度が変わる傾向があることから、学生が議論に取り組みやすいように、設問を工夫する必要があることが読み取れる。

新しい単元の導入部分では、学生は新出の概念に対する拒否感を抱きがちであるが、他の学生と話し合うグループワークの過程を経ることによりそのハードルを下げる可以考虑。

4 終わりに

本稿では、新居浜高専の数学・物理科目の講義におけるグループワークについて、実施報告と考察を行った。演習の基礎力をつけることを目的としたグループワーク、新しい単元への導入を目的としたグループワークのいずれでも、アンケートの多くの項目においてほとんどの学生がグループワークによって理解が深まっていると感じており、グループワークが教育効果を高めていると考えられる。一方で、グループワークに積極的でない学生が少数ながら存在すること、議論中に関係ない話題に逸れてしまう等の問題があることなど、