

主体的・対話的で深い学びを実現する数学科学学習指導 —アクティブ・ラーニングを取り入れた 「読解型授業」の開発と反転学習の導入を通して—

創価大学 鈴木 詞 雄

I はじめに

中央教育審議会教育課程部会（2016）は、「学習指導要領改訂の方向性（案）」の中で、「主体的・対話的で深い学び（アクティブ・ラーニング）の視点からの学習過程の改善」が必要であるとした。

私たちは、数学の授業において、意見を出し合い、よりよい考えを生み出し、高め合える生徒を育てたいと考えている。その意味で「問題解決型授業」は理想の授業形態である。しかし、実際は時間がかかり、1単位時間で練習問題まで到達できないこともある。しかも、教科書の例題などを使った問題解決は、学習塾等で先行学習をしている生徒にとっては復習になってしまう。学習塾で学ぶ生徒が多くなっている今、できる生徒とできない生徒の学力差がますます広がってしまう心配がある。

また、中学生段階においては、「問題解決型授業」や「説明型授業」では育たない力も必要になってくる。それは、自学自習できる力である。自分で問題を解き、解答を見て理解し、分からない部分を他人に聞く、という能力である。そこで、まず注目したのは、認知心理学者であり東京大学大学院教育学研究科教授でもある市川伸一（2004）が提唱する「教えて考えさせる授業」である。「教えて考えさせる授業」とは「教科書を読む→グループ・全体での確認→活用問題（発展問題）→自力解決→グループ・全体での練り上げ→自己評価」という流れの授業で、「説明型授業」と「問題解決型授業」の問題点を解消する糸口になるのではないかと考えた。次に注目したのは、協同教育学会を牽引する中京大学教授の杉江修治（2011）が主張する協同学習の手法である。この2人の考え方を取り入れ、「読解型授業」という授業方法を考えた。

さらに、高等教育で行われている反転学習の考え方を取り入れ、家庭学習での簡単予習を行うようにした。生徒が1人でやれることは家庭学習で行ってこることで、授業の時間を有効に使えるようにしたのである。

以上のことをふまえ、「主体的・対話的で深い学びを実現する数学科学学習指導—アクティブ・ラーニングを取り入れた「読解型授業」の開発と反転学習の導入を通して—」という研究テーマを設定した。

II 研究の方法

数学科の学習において、以下の2点に着眼した指導を行えば、主体的・対話的で深い学びを実現できると考えた。

- 1 「①課題把握→②主問題の自力理解→③グループでの教え合い→④全体での確認→⑤活用問題、発展問題の自力解決→⑥グループでの教え合い→⑦全体での確認→⑧自己評価」という「読解型授業」の開発
- 2 「①家庭学習での簡単予習→②授業→③自作問題集（リープ）を利用した復習」という反転学習の導入

1 アクティブ・ラーニングを取り入れた「読解型授業」の開発

グループでの教え合いが有効に機能するように、「読解型授業」の1時間の基本的な流れを次のようにする。

授業の基本的な流れ

- ①課題把握
- ②主問題の自力理解
- ③グループでの教え合い
- ④全体での確認
- ⑤活用問題、発展問題の自力解決
- ⑥グループでの教え合い
- ⑦全体での確認
- ⑧自己評価

(1) ①課題把握から④全体での確認まで

教師による教科書を使った問題提示から始めて、最初に「～を人にきちんと説明できる」などの本時の課題を伝える。授業が終わった後の姿を具体的に伝えることで、より目標が明確となる。教科書を読み、本時の学習内容を理解する。例題のように解法も載っている場合はその部分も読む。読むと生徒は分かったような気になるが、実際には十分な理解はできていない場合が多い（生わかり状態）。次にグループでの教え合いに移る。1グループは4人で構成され、どのグループも力が平均的になるように組んでおく。教師が示した4つのポイントを中心に説明し合う。協同学習におけるラウンド・ロビンの考え方を取り入れ、1人が1つのポイントを説明するようにする。それ以外にも分からなかったところを出し合い、分かる生徒が説明する。グループのメンバー全員が分からないときは、説明ができるようになった他のグループのメンバーが説明に行くこともある。こうしてグループのメンバー全員が理解することを目指す。また、分かったグループは全員がうまく説明できるようになることを目指す。全体での確認では、グループの座席の位置によってどの生徒が説明するかを教師が決めておく。例えば、「今日は右前の人」という具合である。

(2) ⑤活用問題，発展問題の自力解決から⑧自己評価まで

①～④で理解した内容を利用して活用問題や発展問題に取り組みさせる。一定時間は自力解決とし，その後はグループでの教え合い活動とする。次に全体で確認するが，1人目の説明がよくても，その後何人かを指名し，複数名に説明をさせる。生徒の説明で足りなかった部分やおさえておいた方がよい点を教師が補足する。最後の自己評価では，グループでの教え合いや全体での確認で分かったこと，説明することを含めた理解度などを記述させ，次時の授業で活かすようにする。

2 反転学習の導入

レディネスを揃えるために，学校と家庭の学習サイクルを次のようにする。

基本的な学習サイクル

- ①家庭学習での簡単予習
- ②授業
- ③自作問題集（リープ）を利用した復習

予習は実際に問題を解いてくるのではなく，次時に行う部分を読んでくる程度のものとする。学校で授業を受け，毎回30分程度の宿題を行う。数学の授業の前日には予習をして授業に臨む…という繰り返しである。塾などで先行学習している生徒とそうでない生徒との差が埋まると同時に，自分が分からない部分を知ることができる。そして，授業で友達や教師に説明してもらうことで，理解を深めることができると考えた。

III 研究の内容

ここでは，中学校第1学年の単元「空間図形」の学習指導案を例に紹介する。

1 単元 空間図形

2 単元の目標

- (1) 身の回りにある空間図形について関心をもち，その性質を調べようとする。
- (2) 平面図形の運動による立体の構成，展開図，求積など立体をいろいろな見方で考察することができる。
- (3) 立体の表面積や体積を求めることができる。
- (4) 空間における平面や直線の位置関係，基本的な立体の特徴について理解することができる。

3 学習の計画（14時間完了）

第1次 第1時 身の回りにある立体を，いろいろな見方でなかま分けし，角柱と角錐の展開図を考える。

	第2時	円柱と円錐の展開図を考える。
	第3～5時	空間における平面や直線の位置関係について考える。
	第6時	面を平行に動かしたり、回転させたりしてできる立体を考える。
	第7時	線分や直線のある条件で動かしたときにできる立体について考える。
第2次	第8時	角柱や円柱の表面積を求める。
	第9時（本時）	円錐の表面積を求める。
	第10時	角錐の表面積を求める。
	第11時	角柱や円柱の体積を求める。
	第12時	角錐や円錐の体積を求める。
第3次	第13～14時	空間図形に関する問題を解き、学習のまとめをする。

4 本時の学習指導

(1) 目 標

- 教え合いに積極的に参加し、円錐の側面積の求め方を説明することができる。
- 展開図で長さの等しくなる線などに着目して立体の表面積を求めることができる。

(2) 準備・資料

教師……立体模型、展開図、プリント

(3) 関 連

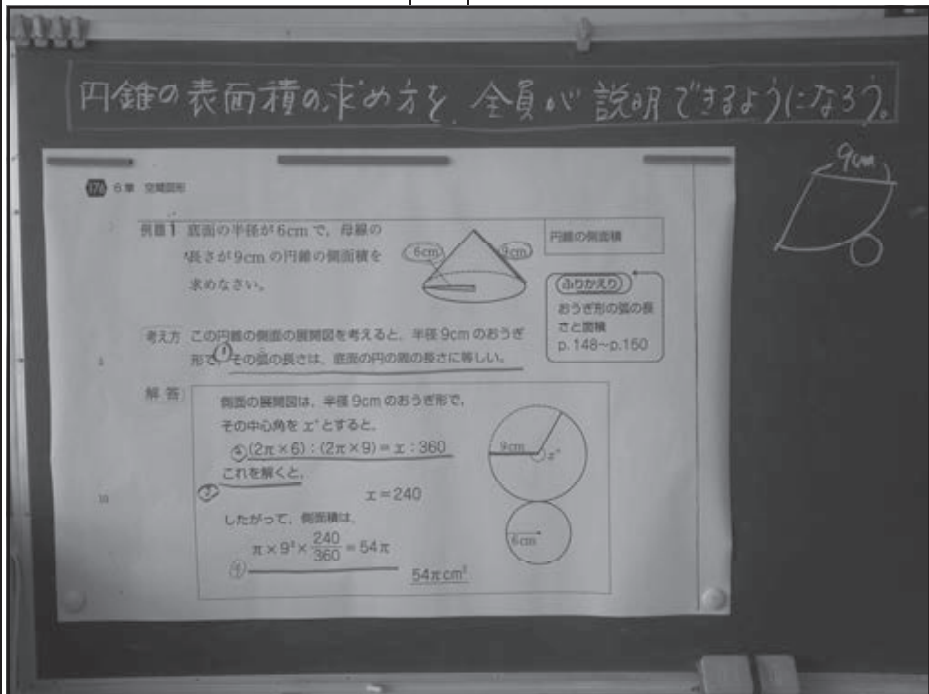
- 中1 数学「平面図形」（直線と角、円とおうぎ形）
- 中3 数学「三平方の定理」（2点間の距離）

(4) 学習過程

段階	学 習 活 動	時間	指 導 上 の 留 意 事 項
課 題 把 握	1 前時の復習をする。	5	○円の面積と周の長さ、おうぎ形の面積と弧の長さの求め方を復習する。 ○本時の学習課題を板書する。 ○学習課題を「全員が仲間に説明できる」とすることで、教え合うモチベーションとなるようにする。
	2 本時の学習課題を知る。 円錐の表面積の求め方を、全員が仲間に説明できるようになるう。		
課 題 追 求	3 教科書の例題1を読み、円錐の側面積の求め方を知る。 (1) 1人で理解できる部分と疑問に思う部分を判別する。		○生徒のレディネスの差を埋めるために十分な時間をとる。

4 グループで教え合い活動をする。 | ○話し合うポイントを4つ示す。

課
題



(1) 疑問点があれば、班の中で解決する。

○4人グループをつくり、教え合わせる。
○ラウンド・ロビンを使い、1人1ポイント

追
求



<p>課 題</p>	<p>(2) 全員が求め方を説明できるようにする。 (3) 話している中で、新たな疑問が出れば、発表する。</p> <p>5 求め方を確認する。 (1) 学級全体に向けて、求め方を説明する。</p>	<p>トずつ説明するようにする。どうしても分からない場合は、他のメンバーが説明し、理解の手助けをする。</p> <p>○机間指導をしながら、質問をしたり、助言したりして、説明をよりわかりやすくする。 ○解決できない班があれば、解決できた班のメンバーに解説に行かせる。</p> <p>評側面積の求め方を説明することができたか。(自己評価カード、発表)</p> <p>○意図的に指名し、前に出て説明させる。 ○最初から完璧な説明を求めることなく、みんなでよりよい考え方を築き上げていくようにさせる。</p>
	<p>追 究 活 用</p>	<p>(2) 説明を聞き、足りない部分を補いながら、説明する。</p> <p>6 活用問題を解く。 (1) 自力解決する。</p>



活 用	(2) グループで教え合う。 (3) 全員で確認する。	4 7	(プリント)
ま と め	7 自己評価をする。 4…自力解決できた 3…友達に聞いて解決できた 2…解けたけれど、よく分からない 1…全く分からない	5 0	○自己評価カードを使って、自己評価を行う。

(5) 本時の評価規準

- 教え合いに積極的に参加し、円錐の側面積の求め方を説明することができる。
- 展開図で長さの等しくなる線などに着目して立体の表面積を求めることができる。

IV 考察

成果と課題を、本時と単元に分けて述べる。

1 本時の成果と課題

本時の成果と課題は、授業を参観した杉江修治による評価をまとめたものである。

- (1) 生徒の参加度がとても高かった。導入の公式確認で仕込み（ヒント包含法）がしてあったのが生きていた。
- (2) 教科書を読み取る時間がしっかりと確保されており、生徒個人の力に任されていた。自分で学ぶという姿勢が身につくだろう。ただ本時の場合、例題の読解だけではなく、次の問題まで自力解決で解かせてもよかった。
- (3) 教え合うポイントを提示したことがよかった。学級全体の話し合いが焦点化されていた。ただし、聴く側にコメントを書かせたり、説明を補わせたりして、課題を与えたい。
- (4) ポートフォリオの活用がよい。学期末に2時間くらい使って見直しをさせ、自己評価が低かった部分を復習させるともっと効果が上がる。

2 単元の成果と課題

- (1) アクティブ・ラーニングを取り入れた「読解型授業」を行ったことにより、生徒1人1人がアウトプットする機会が増え、課題に主体的に取り組む姿が多く見られるようになった。
- (2) 反転学習の考え方を取り入れ、家庭学習での簡単予習を行ったことにより、レディネスが揃いやすく、スムーズに授業の導入を行うことができた。
- (3) 「読解型授業」で育つ力は、「問題解決型授業」や「説明型授業」とは違う。併用することで、生徒に必要な様々な力が育つと考えられる。どの単元をどの授業で行うかは、これからの研究課題である。

【引用・参考文献】

- 中央教育審議会教育課程部会（2016）.『中央教育審議会教育課程部会資料2』. 文部科学省HP
- 岡本和夫, 小関熙純, 他40名（2012）.『未来へひろがる数学1』. 新興出版社啓林館
- 志水廣, 鈴木詞雄, 算数・数学授業力アップ研究会（2011）.『志水メソッドを生かした算数・数学の授業プラン』. fornex
- 杉江修治（2011）.『協同学習入門：基本の理解と51の工夫』. ナカニシヤ出版
- 鈴木詞雄, 半田市算数・数学中学校部会（2009）.「主体的に学ぶ力を育てる数学科学習指導－授業スタイルの改善と学習サイクルの確立を通して－」.『平成21年度研究紀要pp43-46』. 知多地方算数・数学教育研究会
- 鈴木詞雄, 半田市算数・数学中学校部会（2008）.「主体的に学ぶ力を育てる数学科学習指導－授業スタイルの改善と学習サイクルの確立を通して－」.『平成20年度研究紀要pp43-46』. 知多地方算数・数学教育研究会
- 鈴木詞雄, 半田市算数・数学中学校部会（2007）.「主体的に学ぶ力を育てる数学科学習指導－授業スタイルの改善と学習サイクルの確立を通して－」.『平成19年度研究紀要pp43-46』. 知多地方算数・数学教育研究会
- 鈴木詞雄（2007）.「主体的に学ぶ力を育てる数学科学習指導－授業スタイルの改善と学習サイクルの確立を通して－」.『平成19年度研究紀要pp青中1-2』. 半田市算数・数学教育部会
- 鈴木詞雄, 半田市算数・数学中学校部会（2006）.「主体的に学ぶ力を育てる数学科学習指導－授業スタイルの改善と学習サイクルの確立を通して－」.『平成18年度研究紀要pp45-48』. 知多地方算数・数学教育研究会
- 鈴木詞雄（2006）.「主体的に学ぶ力を育てる数学科学習指導－授業スタイルの改善と学習サイクルの確立を通して－」.『平成18年度研究紀要pp青中1-4』. 半田市算数・数学教育部会
- 市川伸一（2004）.『学ぶ意欲とスキルを育てる』. 小学館