

[算数・数学]

# 生徒が目的意識をもって主体的に取り組む授業づくり

## －生徒同士の相互作用を活かした指導の工夫－

山岸 卓矢\*

### 1 主題設定の理由

数学的活動について、学習指導要領解説数学編(2008)では、「数学的活動とは、生徒が目的意識をもって主体的に取り組む数学にかかわりのある様々な営みを意味している。ここで、『目的意識をもって主体的に取り組む』とは、新たな性質や考え方を見いだそうとしたり、具体的な課題を解決しようとする事である。」と書かれている。数学的活動を通して授業を实践する上で、「目的意識をもつ」ことと「主体的に取り組む」ことは授業を構成する上で大きなポイントとなると言える。

私は、日々の授業で基礎・基本の確実な定着を目指し、生徒同士の学び合いによる指導を心がけてきた。しかし、これまでの授業を振り返ってみると、「新たな性質や考え方を見いだそうとしたり、具体的な課題を解決しようとする事」する様子は見られるものの、生徒が課題や活動に対して自ら「目的意識をもって主体的に取り組んでいる」という点では疑問を感じている。それは、「授業が、教師から与えられた指示を活動の『目的』として、『言われたことをやる』という受動的な活動になっていたのではないか。」と考えたからである。

そこで、生徒に「①目的意識をもって授業に臨んでいるか」「②主体的に授業に取り組んでいるか」についてアンケートを実施したところ、次のような結果が見られた(表1)。

調査対象：公立中学校生徒81名  
 実施時期：平成25年10月～  
 平成26年5月

表1	4	3	2	1
①目的意識をもつ	24.5%	47.2%	28.3%	0%
②主体的に取り組む	39.7%	43.4%	16.9%	0%
4：あてはまる 3：どちらかと言えばあてはまる 2：どちらかと言えばあてはまらない 1：あてはまらない				

この結果を見ると、ほとんどの生徒は、授業に対して目的意識をもち、主体的に取り組んでいると回答していることがわかる。しかし、生徒の記述を見ると、次のような意見(下線部筆者)があった。

#### 2と回答した生徒の記述

- あまり、授業の目的を意識したことはない。
- よくわからない問題では、先生に言われたことだけをやってしまっている。
- 難しい問題は、わからないので自分からやりたいとは思わない。 など

#### 4, 3と回答した生徒の記述

- その日やっている問題を、解けるように頑張っているから。
- 授業はわかるけど、自分で目的をもってやっているということは意識していませんでした。 など

2を選んだ生徒からは「授業の目的を意識したことがない、よくわからない」という意見が多かった。また、4, 3の肯定的な回答をした生徒からも「目的を意識していなかった」「与えられた問題には熱心に取り組んでいる」といった意見があった。このことから、生徒に「課題や活動に対して目的を意識させることができていない」「教師の指示を授業の『目的』とさせている」のではないかということが課題として見えてきた。

そこで、本当の意味での数学的活動を实践するために、その時間の授業では何が問題なのか、活動のめあては何かという「目的意識をもつ」こと、自分の意志で「〇〇したい」と考え活動する「主体的に取り組む」ことに着目し、生徒が自分自身の問題ととらえて課題や活動に取り組めるようにする。そのために、本研究では「考えたい」「解決したい」という状況をつくり出し、生徒自らが目的意識や課題意識をもって取り組む授業について、「生徒同士の相互作用を活かす」ことに着目して考察していく。

\* 十日町市立下条中学校

## 2 先行研究とのかかわり

「目的意識をもつこと」「主体的に取り組むこと」について、本研究では、次の2つの先行研究を参考にする。

五十嵐（2010）は、①目的意識をもつこと、②主体的に取り組むことを実現させるため、次の手立てをもとに、実践に取り組んでいる。

- ① 目的意識をもたせるために
  - (i) 疑問をもたせ、そのことを調べてみたいと感じさせる。
  - (ii) 見通しをもって取り組ませる。
- ② 主体的に取り組ませるために
  - (i) これまで学習してきたことを生かせる課題を設定する。
  - (ii) 新たな性質や考え方を見いだすことができる課題を設定し、最終的に自分たちの力で見いだすことができた実感させる。

第2学年の課題学習として「はとめ返し」を用いた実践を行い、その有効性について検証している。その実践に対し、相馬（2010）は①の(ii)の手立てについて、「数学の授業で見通しをもたせることについて、私はあまり重視していない。数学で見通しをもつことができるということは、解決できることとほぼ同じ事であろう。」と述べ、「はじめから見通しをもつのではなく、試行錯誤したり、互いに考えを伝え合ったりすることを通して、次第に見通しをもつことが自然な学びではないだろうか。」と指摘している。

また、佐藤（2007）は、目的意識を形成する要因として次の4つを挙げている。

- 1 不確定的状況
- 2 責任の委譲
- 3 生徒同士の相互作用
- 4 G.Brousseauの教授学的状況論

この4つの項目のうち、本研究では特に「1 不確定的状況」「3 生徒同士の相互作用」に注目する。

まず、「1 不確定的状況」について、筆者はJ.Deweyの研究から、「探究」の先行的条件として「不確定的状況」があることを示し、第2学年「確率」における実践研究の中で「生徒の確定的な『既存の知識』を揺さぶることで、生徒を『不確定的状況』に導き、問題解決に対する目的を形成することが可能であると捉えることができる。」と述べている。

また、「3 生徒同士の相互作用」については、「数学の授業では、生徒間で多くの相互作用が起きている。そしてそこでの相互作用により、生徒たちの知り方、数学的な係わり方も変容する。このことは目的意識の形成に関しても同様であり、生徒同士の相互作用の中で生徒は様々な目的を形成するのだと考えることができる。」と述べている。そして、相互作用の質に注目した場合、生徒同士のやりとりの中で生徒が「不確定的状況」に陥ることが質の改善になると考えられると述べており、これら2つの関連性についても示唆している。

## 3 研究の目的

生徒同士の相互作用を活かした授業を実践し、生徒が「目的意識をもって主体的に取り組む」姿を目指す。

## 4 研究の方法

本研究では、先に挙げた生徒の実態、先行研究を踏まえ、次の2つの手立てを講じていく。

### (1) 生徒同士の考えの「違い」に注目した不確定的状況の設定

五十嵐（2010）が目的意識をもたせる手立てとして挙げている「疑問をもたせ、そのことを調べてみたいと感じさせる」ためには、佐藤（2007）が述べている「不確定的状況」「生徒同士の相互作用」を取り入れることが有効であると考えられる。そこで、本研究では、それらを授業に取り入れるために生徒同士の考えの「違い」に注目させた授業を展開する。ある問題が与えられたときに、生徒が自分なりに考え、1つの答えや考えを見いだしたとき、その生徒にとってはそれが唯一の答えとなっている。しかし、それを他者とのかかわりの中で比較、検討していく中で、自分の考えとの違いやずれに気付かせていく。そのとき、「どちらが正しいのだろう」「どうしてそうなるのだろう」という疑問が不確定的状況として生徒の中に生まれ、「確かめたい」「考えたい」という能動的な欲求が、課題や活動に対する目的意識の形

成につながると考える。

(2) 見通しをもつために「授業のめあて」を生徒に設定させること

授業の見通しをもたせるため、その時間の授業のめあてを板書することは一般的に行われている。しかし、教師から与えられた「授業のめあて」を一方的に受けて授業に臨むだけでは、生徒が課題に対して自ら目的意識をもつことはできないだろう。また、相馬（2010）が述べているように、授業の初めに見通しがもてることは問題を解決することと同義になる恐れがあるため、授業の初めに設定することは避けたい。そこで、本実践では、本時の授業でどのようなことを目指すのか、何ができればよいのかという「授業のめあて」（授業の目標・目的）を、生徒たちのかかわりの中から生み出し、子どもたちの視点で設定する。そのために、その時間の授業の問題を提示したあとで、「今日の授業では何ができたらいいか。何をめあてか。」について、生徒同士のかかわりから何を課題としてとらえているかをまとめ、「授業のめあて」を生徒たちにとって実感を伴ってわかる言葉でつくり上げる。自分たちが課題として感じたことを自分たちで解決することで、学習意欲の向上につながり、目的意識をもって課題解決に向かうことができると考える。

## 5 実践の概要

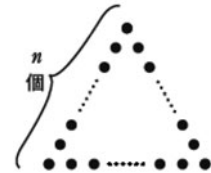
本研究では、次の2つの授業実践を行った。

(1) 授業実践1 単元名：1年 文字式（男子20名、女子9名、計29名） 実施時期：平成26年6月

授業のねらい：様々な表し方で碁石の合計の個数を表し、その式の意味を説明することができる。

**問題**

1辺に $n$ 個ずつ碁石を並べて正三角形の形をつくります。このとき、碁石全部の個数を文字を使って表しなさい。



この問題は、1年文字式の単元では、導入や発展問題としてよく扱われる問題であり、碁石の合計の個数を表す文字式を何通りも考えることができるのが特徴である。本時では、この問題を扱い、生徒に様々な表し方で碁石の合計の個数を考えさせ、その式の形で表せる理由を説明する活動を行った。

まず、授業の初めにこの問題を提示し、碁石の個数が文字を使ってどのように表せるかを考えさせた。そして、近くの生徒とペアになり、自分で考えた式と、他の人が考えた式を比較し、自分のワークシートに記入した。

生徒たちにどのような式で表すことができるかを聞いたところ、生徒からは次の13通りの式が挙げられた。

**【正答であるもの】**

- $n \times 3 - 3$
- $n + (n - 1) + (n - 2)$
- $n + n + n - 3$
- $n \div 2 \times 6 - 3$
- $(n - 1) \times 3$
- $(n - 3) \times 3 + 3 \times 2$
- $(n - 3 + 2) \times 3$
- $(n - 2) \times 3 + 3$
- $(n \div 2 - 1) \times 6 + 3$

**【誤答であるもの】**

- $n^3 - 3$
- $n^2 + n - 3$
- $1 \times n \times 3$
- $n \div 3 \times 3$

これらの式が発表された時点では、自分と同じものもあれば、違うものもあり、生徒たちはどれが正解なのか自信をもてずにいた。ここで、次のように本時の授業のめあての設定を行った。

T：今、13個の式が出てきたけど、今日の授業では何をめあてにしたらいかな。

S1：どれが正解か調べる。

S2：なんでその式になるか調べる。

T：調べてどうする？

S2：どれが正解になるか調べて、その式の説明をする。はどうですか。

T：他に意見のある人いますか。式の説明って具体的には何かな。

S3：その式で表せる理由っていうか…。

T：なるほどね。その式で表せる理由を説明するでいいかな。

S：いいと思います。

T：それでは、「13個の式のどれが正解かを調べて、その式で表せる理由を説明する。」にします。

めあて 13個の式のどれが正解かを調べて、その式で表せる理由を説明する。

この本時のめあてをもとに、13通りの式について、個人で考える時間を設け追究させた。このとき、自分では思いつかなかった式について「他の人はどのように考えたのだろうか」「どうやったらこの式で表せるのだろうか」という課題意識が共有され、課題解決に対する目的意識が高まったと考えられる。

個人追究ではワークシートを用いて、それぞれの式が何を表すかについて、わかりやすく説明できるように図を○で囲んだり、色を塗ったりして表した。(図1)

その後、グループごとに、それぞれの式の正誤や式が表す考え方についてワークシートを用いて説明した。

授業実践1を行った後に実施したアンケートでは、①目的意識がもてたか、②主体的に活動できたかについて、次のような結果が得られた。

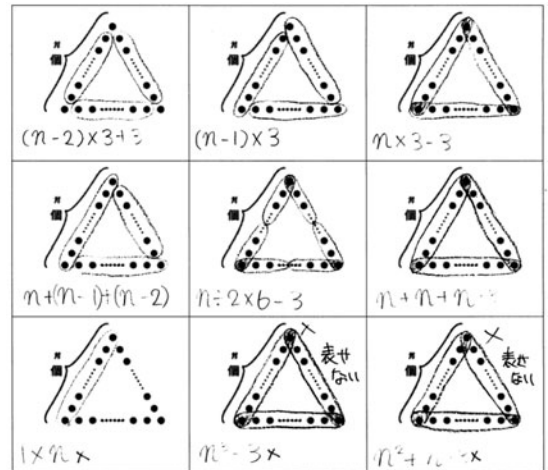


図1 生徒のワークシートの記述

①目的意識	4	3	2	1	計
実践前	10	13	6	0	29
実践後	16	12	1	0	29

②主体的	4	3	2	1	計
実践前	11	10	8	0	29
実践後	10	15	4	0	29

この結果から、①、②ともに肯定的な評価をする生徒が増えており、本実践における、目的意識の形成、主体的な活動については効果があったと考えられる。

また、生徒の記述からは、次のような感想が得られた。(下線部筆者)

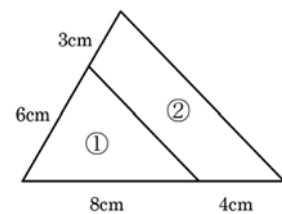
- ・自分と違う考えがあっっておもしろかった。もっと発見していきたいと思った。
- ・自分の考えと他の人の考えが全然違って、どうしてそうなるのかを考えることがおもしろかった。
- ・僕は、簡単な $n+n+n-3$ とか $n \times 3 - 3$ しか思いつかなかったけど、他の人は僕が思いつかないような難しい式を考えていてすごいと思ったし、自分ももっといろいろな式を考えたいと思いました。
- ・初めは自分では全然考えられなかったけど、他の人の考え方を見たら、考え方が少しずつ見えてきてよかった。

これらの記述から、自分の考えと他者の考えとの「違い」が「不確定的状況」を生み出すことにつながっていたと判断することができる。

(2) 授業実践2 単元名：3年 相似な図形 (男子13名, 女子15名, 計28名) 実施時期：平成25年11月  
授業のねらい：2つの図形の大小関係を、根拠を示し論理的に説明することができる。

問題

A先生は右の図のようにサンドイッチを切り、「今ダイエットしてるから小さい方がいいよ」といって②を選び、①をあなたに渡しました。あなたは本当に大きい方をもらったのでしょうか。



この問題は、一見すると2つの図形のどちらが大きくなるかがすぐにはわからない。しかし、相似な図形の考えや既習事項を用いることで、①と②の大きさの比が4：5となることがわかる。本時では、この問題の解決方法を考えることを通して、生徒から様々な考えを引き出し、その理由について根拠を示して説明する活動を行った。

本時では初めに右の図(図2)を提示し、①と②のどちらが大きいか質問した。ほとんどの生徒が②と回答し、「①と②を折って重ねると、②の方が大きいということがわかる。」という説明に全員が納得していた。

次に、本時の問題を提示し、生徒に図形の大きさについて近くの生徒と相談させた。①と②のどちらが大きいかという質問に対して、①と答えた生徒は3人、②と答えた生

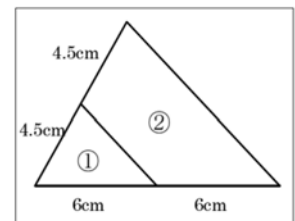


図2

徒は7人、同じ大きさと答えた生徒は5人、あとの生徒はわからないと回答した。この結果から、この時点では生徒は明確な答えは見いだせず、「不確定的状況」が形成されていると考えられる。

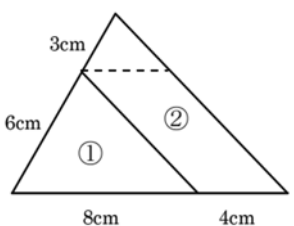
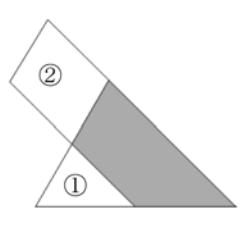
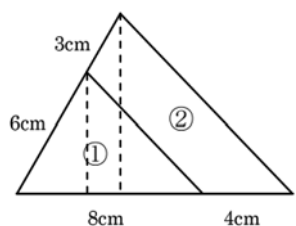
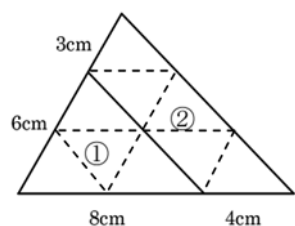
そこで、生徒—教師のやりとりから、次のように本時のめあてを設定した。

T : じゃあ、今日のこの問題では何ができればいいですか。  
 S1 : 面積の大きさが…。  
 S2 : 2つのサンドイッチの面積がわかればいい。  
 T : なるほど。2つの面積がわかればいいか。ところで、この問題の答えはどのような答えになるかな。  
 S2 : 大きい方をもらったか、そうじゃないか。  
 T : そうだよな。だとしたら、何がわかればいいかな。  
 S3 : どちらが大きいか、2つの面積の大きさ。  
 S4 : いや、どちらが大きいかだけわかればいいんじゃない。  
 T : どっちが大きいかだけ比べられればいいかな。  
 S : (納得した様子)

生徒からは、2つの図形の「面積を求める」という意見があったが、本時では、面積を求めるのではなく大きさを比べることが学習内容であるため、「大きさを比べること」に意識を向けられるように意図的な働きかけを行った。これにより、「大きさを比べるためには、どのように考えたらよいか」という見通しを生徒たちにもたせることができた。そして、最終的に次のようなめあてを決めた。

めあて どちらのサンドイッチが大きいか説明できる。

生徒にこの問題について個人追究させ、自分なりの説明を考えさせた。少し時間が経ったところで近くの人と交流し、どのような考え方で進めているか伝え合い、考え方や発想のヒントを共有した。その結果、生徒からは次の4つの考えが挙げられた。

生徒A	生徒B	生徒C	生徒D
 <p>図のように、底辺に平行な補助線をひく。すると、①の三角形と、②の中にできる平行四辺形は、高さが等しいので同じ面積になる。よって、②は、平行四辺形と、三角形を合わせた大きさなので、②の方が大きいと言える。</p>	 <p>①と②を重ねて、それぞれはみ出した部分の大きさを比べると、①より②の方が大きくなる。よって、②の方が大きいと言える。</p>	 <p>①の高さを <math>x</math> cm、全体の三角形の高さを <math>\frac{3}{2}x</math> cm として、それぞれの三角形の面積を求める。そして、その差を求めて、①、②のそれぞれの面積を求めると、②の方が大きいことがわかる。</p>	 <p>図のように、各辺に平行な補助線をひくことで、サンドイッチ全体が合同な三角形9枚で敷き詰められることがわかる。よって、①は4枚、②は5枚なので、②の方が大きいと言える。</p>

特に、生徒Dの考え方については、ほとんどの生徒が納得することができ、根拠を明らかにしながら説明することができた。そして、これらの考えを基にして、相似な図形の面積比の性質について考えを発展させていくことができた。

本時の実践では、問題が難しく自分の考えをもてない生徒もいたが、他者の考えを参考にして自分なりの説明について考えていく生徒や、説明を聞いていく過程で様々な考え方について理解し自分の言葉で説明できた生徒が多くいた。特に、生徒同士のかかわりの中で、「補助線のひき方」の違いが、様々な考え方につながることを多くの生徒が感じ取っていた。

授業後の感想からは、「自分では思いつかなかった考えがあって勉強になった。」「Dさんの考え方は、自分では思いつかなかったがとてもわかりやすかった。」という記述が多く見られ、他者の考えに触れて自分自身の理解を深めていったことが読み取れた。

## 6 考察

本研究では「生徒が目的意識をもって主体的に取り組む授業づくり」を目的として、2つの手立てを実践してきた。ここで、その有効性について考察する。

### (1) 生徒同士の考えの「違い」に注目した不確定的状況の設定について

今回の授業実践を通して、他者とのかかわりの中で考えの違いやずれを感じることで、生徒に「不確定的状況」を生み出すことができたと考えられる。授業の様子や感想から、他者が自分と違う考えをもっていることは生徒にとって大きな疑問や不安となり、それが「不確定的状況」をつくりあげる要因となったと考えられる。授業実践1の「もっと発見していきたい」「もっといろいろな式を考えたい」という生徒の感想からも、「不確定的状況」が形成されることにより、本時の課題に対して目的意識をもち、主体的に取り組むことができたと考えられる。また、「初めは自分では全然考えられなかったけど、他の人の考え方を見たら、考え方が少しずつ見えてきてよかった。」という感想からは、他者の考えが授業の見直しをもつきっかけにもなると考えることができる。

しかし、課題として、生徒同士の考えの違いやずれが生じない可能性があることが挙げられる。日々の授業でも、生徒が同じ（似たような）考えをもち、それ以上話し合いや思考が進まないことがある。また、話し合いの場面でも、考えのずれが生じるグループと、そうでないグループがあるなどの差がある。そこで、生徒同士の相互作用をしっかりと生かすためにも、まずは多様な見方や考え方が生まれる課題設定や提示の工夫が重要である。また、授業の形態についても、事前に決めた形態だけでなく、その場の状況に応じた工夫をするなど、生徒-教師の相互作用に着目して、教師がコーディネートしていけるようにすることが大切である。

### (2) 見直しをもつために「授業のめあて」を生徒に設定させることについて

今回の2つの授業実践では、与えられた問題に対して、生徒自身が自分たちの言葉で「授業のめあて」を決めることによって、授業や活動に対する見直しをもたせることができたと考えられる。授業の様子を見ると、一方的に教師から授業のめあてを与えるよりも、わからないことや、考えることを話し合い、自分たちでめあてを決めて取り組む方が、見直しをもって意欲的に取り組む姿が多く見られた。アンケート結果や授業の感想からも、目的意識をもてたと回答する生徒が多くいたことから、生徒自身が設定する授業のめあては、追究意欲や学び合いの意欲を引き出すことに有効であり、目的意識をもたせることに効果があったと考えられる。

一方で、「授業のめあて」が「授業のねらい」からずれてしまう可能性があることが課題として挙げられる。本研究の授業実践1では、基石の数の表し方について「答えは何通りもあるのか」ということに疑問をもったり、授業実践2では「面積を求めるにはどうしたらよいか」という考えをもったりした生徒がいた。このような場合、生徒が考えた「授業のめあて」を、教師が考える「授業のねらい」に近づけるために修正したり、場合によっては否定したりしなければいけない場面がある。そこで、本時で何を学ばせたいのかという授業のねらいがぶれることのないよう、教師が学習目標をしっかりと把握し、課題提示や発問などで意図的にリードしながら生徒に授業のめあてを設定させていく必要がある。ただし、生徒から出てきた疑問や授業のめあてから、新たな数学的な価値が見いだされる場合もある。そこには、生徒が目的意識をもって取り組める発問や教材のヒントが隠れていると考えられるため、今後の授業実践で研究を深めていきたい。

## 引用・参考文献

- 五十嵐淳 「目的意識をもって主体的に取り組む生徒の育成～第2学年課題学習『はとめ返し』の学習を通して～」『数学教育』2010年6月号 No.632, 明治図書, 2010, 63-68pp, 71p
- 国立教育政策研究所教育課程研究センター 「基石の個数をいろいろ工夫して求めよう」『平成25年度 全国学力・学習状況調査の結果を踏まえた授業アイデア例 中学校 国語・数学』2013, 18p
- 佐藤秀彦 「生徒の目的意識の形成を大切にしたい数学の授業構成に関する研究—シミュレーションを手がかりとして—」『上越数学教育研究』第21号, 2006, 137-146pp
- 佐藤秀彦 「生徒の目的意識の形成を図る数学の授業構成に関する研究」『上越数学教育研究』第22号, 2007, 21-32pp
- 相馬一彦 「課題学習だけではなく、通常の授業でも」『数学教育』2010年6月号 No.632, 明治図書, 2010, 69-70pp
- 文部科学省 「中学校学習指導要領解説数学編」教育出版, 2008, 15p