

## 課題学習はどうあるべきか

東京都目黒区立第七中学校 細尾順子

### 1. はじめに

中学校では、課題学習がどのように位置付けられ、教師はどのような取り組みを行っているのか、指導の視点や題材例を述べてみたいと思います。

中学校学習指導要領で、課題学習については、次のように示されています。

「課題学習とは、生徒の数学的活動への取組を促し（下線筆者）思考力、判断力、表現力等の育成を測るため、各領域の内容を総合したり日常の事象や他教科等での学習に関連付けたりするなどして見出した課題を解決する学習であり、この実施に当たっては各学年で指導計画に適切に位置付けるものとする。」(a)

また、中教審答申の中で、中学校学習指導要領の改善の具体的事項については、次のように示されています。

「現行の課題学習については、数学的活動が実現される場面と位置付け（下線筆者）、既習内容を総合して問題を解決する学習に取り組むことができるようにするなどの改善を図る。」(b)

(a)、(b)からわかることは、課題学習には数学的活動が必要不可欠だということです。数学的活動については、中学校学習指導要領解説数学編でも多くのページに示されています。今までも数学的活動について示されていましたが、それ以上に示されているということは、それほど数学的活動が求められているということです。課題学習を実施する上で重要なことは、この数学的活動を生かした指導を行うことだといっても過言ではありません。

ここで数学的活動について確認しておきたいと思います。中学校における数学的活動は、次の三つが示されています。

ア 数や図形の性質などを見出す活動

イ 数学を利用する活動

ウ 数学的に説明し伝え合う活動

これらの活動への取り組みを促すことに配慮した課題学習を考えていくと、どのような題材が課題学習としてふさわしいのか見えてくるとと思います。

### 2. 課題学習の必要性

課題学習がなぜ必要であるのか、その目的を考えてみたいと思います。

そもそも数学の学習で大切なことは何であるかということです。いくつかあると思いますが、その一つに、生徒が数学を学ぶ意欲を高め、学ぶ過程で達成感を味わうことではないでしょうか。そうであれば、課題学習ではあまりに難解な題材を扱う必要はないのです。数学的な知識を身に付けることだけよりも、数学そのものに対する興味・関心を高め、純粋に数学を学ぶことに感動を覚え、その有用性を感じる心を育むことを目的としてもよいのではないのでしょうか。

もちろん、単なるおもしろさだけを求めてはいけません。そこに数学的背景が設定されていることは言うまでもありません。この点については、数学的活動への取り組みを通して、おもしろさだけではない真の数学的認識を得ることができるものと思います。

つまり、普通の授業では、どうしても数学的知識を身に付けることがより一層重視されます。それに対し、課題学習では、数学的知識を身に付けることよりも、この問題を解決するために必要なことはこういうことだったのか、他にも新たな問題がありそうだ、という主体的な問題解決活動を促すことが可能であると考えます。ここに、課題

学習の必要性があるわけです。

### 3. 課題学習の例

課題学習としてよく扱われる題材としてカレンダー問題があります。これは、カレンダーの中にある数の規則性を見つけ、それを数学的に説明するといった課題です。

生徒たちが普段から目にしてしているカレンダーを扱うことで、日常生活の中には、数で表されていることがらが様々あり、気づかなかつたけれどそこには実は規則性が潜んでいるということに気づかせたいのです。そして、その規則性は、数学的に考察することや表現することができることにふれさせたいのです。

また、最初は簡単な規則性に気づくことで、もっとほかの規則性はないだろうか、という発展が考えられます。規則性によって、中学校第1学年の段階で扱えるものもあれば、第3学年の段階でなければ扱えないものまであります。規則性自体に難度が生まれるのです。ここに課題学習としてのよさがあるのです。

具体例で見たいと思います。

#### 【中学校第1学年】

日	月	火	水	木	金	土
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

問題：カレンダーでは、横に3つ並ぶ数の和は、まん中の数の3倍になります。どうしてでしょうか。

説明：まん中の数を  $n$  とする。

横に3つ並ぶ数の和は、

$$\begin{aligned} & (n-1)+n+(n+1) \\ &= n-1+n+n+1 \\ &= 3n \end{aligned}$$

この問題自体を確かめること、すなわち、いろいろな場所における横に3つ並ぶ数の和がまん中の数の3倍になっていることは、どの生徒にとつ

ても比較的取り組みやすいと考えられます。しかし、なぜそうなるのかを説明する段階になると、1年生にとってはやや難しい活動となります。

第1学年の課題学習として扱うなら、ほかにも規則性がないか発見させることに重点をおいてもよいかもしれません。

#### 【中学校第2学年】

日	月	火	水	木	金	土
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

問題：カレンダーでは、 $2 \times 2$ の正方形で囲まれた4つの数の和は、4の倍数になります。どうしてでしょうか。

説明：一番小さい数を  $n$  とする。

4つの数の和は、

$$\begin{aligned} & n+(n+1)+(n+7)+(n+8) \\ &= 4n+16 \\ &= 4(n+4) \end{aligned}$$

この問題では、 $2 \times 2$ を指示していますが、課題学習として扱うなら、さらに条件を変えて、 $3 \times 3$ ではどうだろうかと考えさせることができます。

#### 【中学校第3学年】

日	月	火	水	木	金	土
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

問題：カレンダーでは、 $2 \times 2$ の正方形で囲まれた4つの数について、右上の数と左下の数の積から左上の数と右下の数の積をひくと、その差は常に7になります。どうしてでしょうか。

説明：左上の数（一番小さい数）を  $n$  とする。

右上の数と左下の数の積から左上の数と右下の数の積をひいた差は、

$$\begin{aligned} & (n+1)(n+7) - n(n+8) \\ &= n^2 + 8n + 7 - n^2 - 8n \\ &= 7 \end{aligned}$$

この問題のように、積が含まれる規則性については第3学年で扱うこととなります。もしかしたら、第1学年、第2学年で扱ったときにも、積が含まれる規則性を発見する生徒がいるかもしれません。それこそが課題学習のよさだと考えます。第1学年、第2学年の段階では、もちろんきちんとした説明や証明は生徒にとって無理でしょうが、最初の式の部分である

$$(n+1)(n+7) - n(n+8)$$

は表せる生徒もいることでしょう。生徒の習熟の程度の違いによっては、式の展開のしかたを示してもよいかもしれません。

カレンダーひとつとっても、そこにはいろいろな規則性が潜んでおり、それを発見する楽しさ、発見した規則性が成り立つことを数学的に表現し、説明や証明できたときのよろこび。このような課題学習の過程にこそ、生徒が達成感を得られる活動があるのだと思います。

#### 4. おわりに

今回の学習指導要領の改訂で、高等学校「数学I」および「数学A」において課題学習が実施されることになりましたが、中学校の課題学習の例をお示しすることが何かのお役に立つのではないかと考えました。高等学校に入学する生徒たちは、中学校ではこんな授業を受けてきているのだと知っていただけたら、高等学校での課題学習へとつながっていくのではないかと思います。

はじめに課題学習には数学的活動が不可欠だと述べました。このカレンダーの課題学習では、授業展開のしかたによって、どの数学的活動を促すこともできるものと考えます。中学校の課題学習としては定番であるカレンダー問題。そのような定番となる高等学校における課題学習が、今後先生方によって教材開発されていくことと思います。そこには、数学的活動がより一層重視される

ものと思います。

最後に、平成21年度都立高等学校入学者選抜学力検査を載せます。課題学習等においてカレンダー問題に取り組んできたであろう中学生を念頭において作成された入試問題であります。この入試問題を見たとき、普段の授業でもカレンダー問題を扱うこともありました。より時間をかけた課題学習でカレンダー問題に取り組ませ、生徒を鍛えていてよかったと心底思いました。

そういった意味では、今後、高等学校における課題学習は、大学入試問題を念頭において取り組ませるといった視点も必要かもしれません。

中学校における課題学習の例はまだありますが、今回はカレンダー問題を通して、課題学習がどのように位置付けられ、教師はどのような取り組みを行っているかを少しでもお伝えできればと思い、拙い内容ではありましたが述べさせていただきます。

#### 平成21年度 都立高等学校入学者選抜学力検査

##### 2 ある中学校の数学の授業で、次の問題をみんなで考えた。

次の各問に答えよ。

〔みんなで考えた問題〕

右の図1は、平成21年2月のカレンダーで、曜日と日にちだけを示したものである。

図1

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

図1において、同じ曜日で連続して縦に並んだ2つの日にちを表す数を□で囲み、同じ週で連続して横に並んだ2つの日にちを表す数を□で囲む。□で囲んだ2つの数の和をA、□で囲んだ2つの数の和をBとする。

右の図2は、図1において、日にちを表す数を□と□で囲んだ1つの例で、このときのAとBはそれぞれ、

$$A = 1 + 8 = 9, \quad B = 19 + 20 = 39$$

となる。

図1において、A=Bとなる場合は全部で何通りあるか調べてみよう。

図2

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

〔問1〕〔みんなで考えた問題〕で、A=Bとなる場合は全部で何通りあるか。

Sさんは、〔みんなで考えた問題〕をもとにして、次の問題を作った。

〔Sさんが作った問題〕

図1において、同じ曜日で連続して縦に並んだ3つの日にちを表す数を□で囲み、同じ週で連続して横に並んだ3つの日にちを表す数を□で囲む。□で囲んだ3つの数を小さい方から順にa, b, cとし、a, b, cの和をP、□で囲んだ3つの数を小さい方から順にd, e, fとし、d, e, fの和をQとする。

右の図3は、図1において、日にちを表す数を□と□で囲んだ1つの例で、このときのPとQはそれぞれ、

$$P = 13 + 20 + 27 = 60, \quad Q = 9 + 10 + 11 = 30$$

となる。

図1において、P=Qのとき、b=eとなることを確かめてみよう。

図3

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

〔問2〕〔Sさんが作った問題〕で、P=Qのとき、b=eとなることを証明せよ。