

# 数学科 指導案（略案）

A案

学習事項： 中学3年 1章多項式「いろいろな式の展開」

・本時の目標

文字の係数が1以外の項や共通する多項式を1つの文字におきかえ、乗法公式を利用して展開する方法を説明することができる（思考・判断・表現）

・本時の展開

教師の働きかけ（■） 生徒の学習活動（○）	留意点（◆） 評価（※）
<p>1. 問題把握</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>問題</b> 太郎くんは次の式を乗法公式を使って展開した。展開した式は正しいといえるだろうか？</p> <math display="block">\begin{aligned} &amp;(2x+1)(2x+3) \\ &amp;= (2x)^2 + (1+3)x + 1 \times 3 \\ &amp;= 4x^2 + 4x + 3 \end{aligned}</math> </div> <p>○予想する。「正しい」「正しくない」                  ■「正しいか正しくないかを確認するためにはどうすればよいか？」                  ○「1つつつ分配してみる」                  ■展開した式が<math>4x^2 + 8x + 3</math>になることを確認する。                  ■「では、この問題では乗法公式は使えないのですね？」                  ○「使えないと思います」「いや、できると思います」「どうだろう…」</p> <p>2. 課題の明確化</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>課題 乗法公式を使う方法はあるのかな？</p> </div> <p>3. 個人思考・集団思考</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <math display="block">\begin{aligned} &amp;(2x+1)(2x+3) \\ &amp;= (A+1)(A+3) \quad \dots \textcircled{1} \\ &amp;= A^2 + 4A + 3 \quad \dots \textcircled{2} \\ &amp;= (2x)^2 + 4 \times 2x + 3 \quad \dots \textcircled{3} \\ &amp;= 4x^2 + 8x + 3 \end{aligned}</math> </div> <p>○ ①だけ板書する。                  ■「①を書いた生徒は、どのように考えているかな？」                  ○「<math>2x</math>をAにおきかえた」                  ○「そうすれば乗法公式1が使える！」</p> <p>■「②は全体で確認したあと）答えは<math>A^2 + 4A + 3</math>となるんだね」                  ○「Aを<math>2x</math>に戻さないといけないと思います」                  ■「発言した生徒が何を言っているかわかる？」                  ○ ③を板書する。                  ■「そうすれば<math>4x^2 + 8x + 3</math>になるんだね」</p> <p>4. 確認問題</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(1)<math>(2x-3y)^2</math> (2)<math>(a+b-2)(a+b+2)</math> を展開しよう。</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <math display="block">\begin{aligned} &amp;(1)(2x-3y)^2 \\ &amp;= (X-A)^2 \quad \dots \textcircled{4} \\ &amp;= X^2 - 2AX + A^2 \\ &amp;= (2x)^2 - 2 \times 3y \times 2x + (3y)^2 \\ &amp;= 4x^2 - 12xy + 9y^2 \end{aligned}</math> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <math display="block">\begin{aligned} &amp;(2)(a+b-2)(a+b+2) \\ &amp;= (A-2)(A+2) \quad \dots \textcircled{5} \\ &amp;= A^2 - 4 \\ &amp;= (a+b)^2 - 4 \\ &amp;= a^2 + 2ab + b^2 - 4 \end{aligned}</math> </div> <p>■「④と⑤を書いた生徒は、どのように考えたのかな？」                  ○「④は<math>2x</math>をXに、<math>3y</math>をAにそれぞれおきかえた」                  ○「⑤は<math>a+b</math>をAにおきかえてる」                  ○「そうすれば乗法公式3や4が使えるね」                  ○ 式の続きを板書する</p> <p>5. 振り返り                  ■「今日考えた3つの問題に共通していることは何かな？」                  ○「<math>2x</math>や<math>3y</math>、<math>a+b</math>を1つの文字におきかえてから、乗法公式を使って展開した」</p> <p>6. 練習問題                  ○教科書 pp.18-19 問6、問7、問8</p>	<p>◆式だけ提示し、展開した結果が正しいかどうかを問う。                  ◆正しいかどうか確かめるために1つつつ分配することや展開した式が誤答であることは、学級全体とのやりとりから短時間で確認する。                  ◆あえて「乗法公式は使えないのですね」と教師が発言することで生徒を揺さぶり、「できそう」「どうなんだろう…」というつぶやきから課題につなげる。</p> <p>◆<math>2x</math>をAにおきかえる場面や、Aを<math>2x</math>に戻す場面では、特定の生徒の一方的な説明にならないように、適宜問い返しやペア学習を取り入れ、理解を深める。                  ◆Aを<math>2x</math>に戻すことを確認したあとに短時間の個人思考を取り、続きを考えさせたあとに③を提示する。</p> <p>◆④⑤だけ先に提示し、何をXやAにおきかえたかを強調しながら確認する。                  ◆④⑤を提示したあと、時間をとって続きを考えさせる</p> <p>◆1つの文字におきかえていることで、乗法公式が使えることを強調する                  ※それぞれの問題で、何をXやAにおきかえたかを明確にして、展開する方法を説明することができる（ノート・発言）</p>

学習事項：中学3年 1章 多項式 いろいろな式の展開

## ・本時の目標

多項式や単項式を一つのまとまりとして見ることで、既習をもとに式を工夫して展開できる方法を説明することができる。(思・判・表)

## ・本時の展開

教師の働きかけ (■) 生徒の学習活動 (○)	留意点 (◆) 評価 (※)
<p>1. 問題提示</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>問題</b> (<math>a + b - 2</math>)(<math>a + b + 2</math>)を展開しよう。</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <math display="block">= a^2 + ab + 2a + ab + b^2 + 2b - 2a - 2b - 4</math> <math display="block">= a^2 + 2ab + b^2 - 4</math> </div> <p>2. 課題の明確化</p> <p>■この方法でしか展開できないよね？ ○ちょっとめんどうだな ○もっと簡単に…</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>課題</b> もっと簡単な方法はないだろうか。</p> </div> <p>3. 個人思考・集団思考</p> <p>■ (<math>= (a + b)^2 - 4</math>を提示して) どんな考えをしているか伝わる？ ○<math>a + b</math>を一つとして見て、乗法公式を使っている。 ■でも、さっきと答え違うよね？これはだめなんじゃない？ ○(<math>a + b</math>)<sup>2</sup>を展開すれば同じだからこの方法でもできる！</p> <p>4. 確認問題</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(<math>a - b - 4</math>)(<math>a + b - 4</math>)を展開しよう。</p> </div> <p>5. 個人思考・集団思考</p> <p>○<math>a + b</math>が揃ってない… ○<math>b - 4</math>が揃ってるからこっちを一つとして見るとできそう。 ■ ((<math>a - X</math>)(<math>a + X</math>)を提示して) こう書いている人がいたんだけど… ○一つとして見ていた<math>b - 4</math>を置き換えている！ ○これだと使う乗法公式が分かりやすいね。</p> <p>6. 問題提示・課題の明確化</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>問題</b> (<math>2x - 3y</math>)<sup>2</sup>を展開しよう。</p> </div> <p>7. 個人思考・集団解決</p> <p>■これは一個ずつ展開するしかないよね？ ○これもさっきの置き換えでできそう。 ○二つ置き換えるの必要がありそうだね。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 20px;"> <p>答 <math>4x^2 - 12xy + 9y^2</math></p> </div> <p>8. 振り返り</p> <p>■今日はどうやって展開したかな？ ○かっこの中の多項式や単項式を1つとして見た。 ○一つとして見るときに、文字に置き換えると使う乗法公式が分かりやすい。</p>	<p>◆ (<math>b - 2</math>)(<math>b + 2</math>)を提示して「できそう？」と問い、乗法公式で展開できることを想起させる。</p> <p>◆ 式を提示して一人前で説明させた後にペアでもう一度説明させる。</p> <p>◆ この時点で置き換えている子どもがいたら、ここで置き換えの考えを扱い、確認問題では置き換える考えのみを扱う。</p> <p>◆ 式を提示してペアで説明させる。</p> <p>※ 多項式を一つのまとまりとして見ることで、既習をもとに式を工夫して展開できる方法を説明している。(発言、ノート)</p> <p>◆ 「これも置き換えるの？」などつぶやきながら机間指導を行ない授業の繋がりを意識させる。</p> <p>※ 単項式を一つのまとまりとして見ることで、既習をもとに式を工夫して展開できる方法を説明している。(発言、ノート)</p>

## 結果集約

指導案作成者はお伝えしていない状態で、次の質問についての回答の結果です。

質問1 どちらの案の方が「よい授業」と思いますか。

質問2 理由をお答えください。

質問1の結果

A・・・14人

B・・・6人

A作成者：下山先生（大楽毛中） B作成者：丸井先生（阿寒湖中）

## 中茶安別中学校 大島先生・弟子屈中学校 更科先生

質問1

2人ともA

質問2（2人の意見のまとめ）

A案について、 $(2x+1)(2x+3)$ のような式によくある誤答を問題として取り上げていて、良いと思いました。集団思考の中で計算過程の①～③（置き換える→公式で展開→元に戻す）が何をしているのかを説明できれば、「じゃあ最初の問題はどこが間違っていたんだろうか？」と振り返り、間違いやすいポイント（ $x$ の項の係数のミス）に注目させることができるので、「～説明することができる」という本時の目標も、この授業に適していると思いました。

（質問）

上記までのことが確認できた段階で、「じゃあ係数をかけ忘れなければ、置き換えなくても最初のやり方で展開できるんじゃない？」というような考えを持つ生徒も中には出てくると思いますが、その点についてはどのように考えていますか？我々2人の見解としては、「（単項式をひとかたまりと見て）正しく計算できているのであれば構わない」というスタンスで、このことをあえてここで共有しておくことで、置き換えることの良さや、場合によっては「置き換えることでかえって面倒になるからしない」といった判断など、今後につながる意識を持たせることができるのではないかという方向でまとめたのですが…

B案については、項が3つの多項式同士の乗法から始まっていて、「順番にかけ算→9回もかけるのは面倒だ→何とか楽に展開できないか」という授業の流れは2人ともイメージできました。ただ、「1つの文字に置き換える」という操作を考えるのに、単項式よりも先に多項式を置き換える式を扱っているのが引かかりました。あえて多項式を先に扱う意図が読み取れなかったのと、3つ目の問題が出た時に「多項式を置き換えたのと同じように単項式を…」という思考になるかどうか疑問に残ります。

(質問)

今回の問題は、多項式を1つの文字に置き換えると乗法公式④になる形の式を2問扱っていましたが、公式①～③の形になるような式の扱いについてはどのように考えていますか？

確認問題は符号が違いますか？このままだと置き換えられないような…

### **オホーツク管内小学校 森先生**

質問1

A

質問2

A案について

・個人思考・集団思考において、「①を書いた生徒はどのように考えているのかな？」「 $A^2 + 4A + 3$ でいいのかな？」「 $A = 2x$ に戻すって言うけど何をいっているかわかる？」というような、問いが連続しながら、「文字で置く→展開する→文字を戻す」を扱っていく流れがとてもわかりやすいと思いました。

・「～式を能率よく処理することができるようにする。」という学指の記述を踏まえると、項を文字でおき替えた方が楽に展開できるというような発言を引き出す流れをどこかで位置づけてもよいのかなと考えたのですが、どうでしょうか？この指導案流れだと、たとえば、振り返りの時に、「そのまま計算した方がよくない？」などでしょうか。

・問題で誤答を扱っていることから、「 $4x^2 + 8x + 3$ 」になることが分かった際に、太郎くんはどこが間違っていたのかな？と問うのもありかなと考えたのですが、どうでしょうか？いらぬ気がけっこうしてきましたが、上の質問と合わせてご意見いただきたいです。

B案について

・1つずつ分配する考えから、もっと簡単に展開する方法はないか？と課題までの流れがシンプルでわかりやすいと思いました。

・導入問題の解決において、留意点を見る限り、置き換えの考えがでていない時には、無理に扱わないと読み取りましたが（間違えていたらすみません）、多項式を一つのまとまりとしてみるという目標から、考えがでていないにしろ、導入問題の解決においても、文字で置きかえる考えを扱う必要があるのではないかと思うのですがどうでしょうか？

・そう考えると「 $= (a+b)^2 - 4$ 」ではなく、「 $= (x-2)(x+2) - 4$ 」を取り上げる流れもありかなと思いました。

・置き換えた文字を戻すという部分をもっと強調してもよいのではないかと思いました。

・導入問題について質問があるのですが、東書では、 $(2x+1)(2x+3) \rightarrow (2x-3y)^2 \rightarrow (a+b-2)(a+b+2)$  という流れが位置づけられており、他の教科書（啓林は除く）では、数値や文字の違いはあるものの大きく、 $(\bigcirc x + \square)(\bigcirc x + \triangle) \rightarrow (\bigcirc x - \square y)$

$^2 \rightarrow (a+b-\square)(a+b+\triangle)$  か  $(\bigcirc x - \square y)^2 \rightarrow (\bigcirc x + \square)(\bigcirc x + \triangle) \rightarrow (a+b-\square)(a+b+\triangle)$  という流れが位置づけられていました。 $(a+b-\square)(a+b+\triangle)$  という式をあえて最初に扱った意図を教えてください。

**鳥取西中学校 五十嵐先生, 佐藤先生, 柴田先生**

質問 1

五十嵐先生・・・A案

佐藤先生・・・A案

柴田先生・・・A案

質問 2

五十嵐先生・・・A案

《A案》

全体的に「 $2x$ はAと置き換える」「 $a+b$ をAと置き換える」など1つずつきちんと確認されていて、丁寧な印象を受けました。強調されることで、振り返る場面でもしっかり、子供が共通部分を見つけることができるのではないかと考えました。また、生徒の中には置き換えたまま答えを書いてしまうことがあるので、教師の働きかけの部分で、誤答を扱うのもとても良いと思いました。

《B案》

まず、 $(b-2)(b+2)$ を提示して、乗法公式を想起させ、 $a$ を加えて既習事項との違いを問題にしている、「この問題でも乗法公式を使えるのかな？」と考える事ができそうだなと思いました。ただ、教科書の多くが文字の係数が1以外の項をおさえるものを最初に取り上げているが、本時の問題では共通する多項式を1つの文字に置き換える方を問題としてあつかっていて、それは土のような意図があるのか、教えてください。

佐藤・・・A案

問題として、はじめに取り上げるのは、単項式を一つの式に置きかえる方が、乗法公式の発展として既習の内容を段階的に広げられていると思います。

もし自分だったら問題の途中式を変えて、

$$(2x+1)(2x+3)$$

$$=x^2+(1+3)x+1 \times 3$$

$$=x^2+4x+3$$

としたいと思います。

理由として、

①誤答ではあるが、単項式を1つの式として置きかえた後の形として既習事項につながら

れ、乗法公式を活用する課題を引き出しやすいのではないか。

② 1次式の項だけではなく、2次式の項にも誤りがあるため、文字を使って一つにまとめるときに、式全体に着目する意識をもたせられるのではないかと考えます。

柴田・・・A案

《A案》

非常にスムーズな流れで、抑えるところをしっかりと生徒に思考させる所も含めていいなと感じました。確認問題⇒重要なポイントの振り返り⇒定着問題という授業の流れも自然で生徒で考えやすいものではないかと感じました。

1点質問です。「3個人・集団思考」から「4確認問題」のところで1つの文字に置き換える内容を確認していく問題なのかな？と考えています。しかし、(1)(2)の問題は1つの文字に置き換えるという内容から新たな発想を促す問題になっています。それも当然ありだと思いますが、理解できない生徒は出てきませんか？(1)(2)の問題の前にもう一問  $(3x-2)(3x-4)$  のような置き換えることを確かめる問題の後に、(1)(2)で「あれ？どうやってやるの？」とやれば、生徒の思考のゆさぶりになり、より「5振り返り」が生きてくるのではないかと考えました。それはいらないと考えた理由があれば今後の参考にしたいと考えています。教えてください。

《B案》

$(a+b-2)(a+b+2)$  を最初の問題にするには少し重すぎるかな？と思いました。 $a+b$  を  $A$  とおくことで簡易的な式に見えさせるのは、数学の良さを感じるには良いと思います。しかし、 $a+b$  を  $A$  とおくことが生徒から引き出せるのか？そもそも  $(a+b-2)(a+b+2)$  を展開して答えを導くのも厳しいのでは？そして大変な問題をクリアしたけども、新たに「6問題提示」と再び問題が提示されてしまう。不自然な流れかと思いました。

ただ、今の自分では授業をイメージしたとき、停滞する生徒のイメージが湧いてしまいましたが、停滞させずに流していくものがあれば教えて欲しいと思います。

2つの指導案とも大変勉強になるものでした。ありがとうございます。質問に答えていただければ勉強になります。よろしく申し上げます。

**北海道白糠養護学校 加藤先生**

質問1

A

質問2

一つ目はA案は問題がよくある誤答例について正誤を問う決定問題だからです。決定問題にして予想を取り入れることでより多くの生徒が自分の立場を表明でき、課題解決に向か

って主体的に取り組めるのでないかと考えました。

二つ目は誤答である理由を明らかにすることから乗法公式を利用するにはどのようにすると良いかという活動の流れになっており、より多くの「見方・考え方」を働かせてよりよい方法を見いだしているといえるので「深い学び」の実現が行えていると考えたからです。予想で公式を用いない展開をして  $x$  の項の係数が 4 ではなく 8 であることを明らかにさせてから乗法公式が使えるかどうかを問うことで生徒の思考の焦点が  $2x$  をどうにかできないかということに集中すると考えられるため仮に集団思考が始まる段階ではわからなかった生徒も「A に置き換えればできるのか」「展開した後に A に  $2x$  を代入すればよいのか」など解決のポイントが明確になるのではないかと考えました。

三つめは振り返りで「今日考えた 3 つの問題に共通していることは何か？」と問うことで本時の問題と確認問題の解決過程から係数が 1 以外または 3 項以上の多項式の展開をするときは 1 つの文字に置き換えて展開し、展開した式に代入すればよいという統合的な考えを働かせているからです。

何点か疑問が浮かんだので質問します。

A 案

- ・確認問題の(2)の解答状況が悪いときどのように指導していくか？

(項が 3 つになり、「係数が 1 以外のときに、A に置き換える」という認識の生徒がつまづくことが考えられるため)

\*自分なら教科書を開かせ、例題の解答例を見ながら「3 項を 2 項にしたい」「文字式を一つの文字に置き換えてもよい」ことを明らかにするよう指導したいです。

B 案

- ・最初の問題で  $(a + b - 2)(a + b + 2)$  を取り扱ったのはなぜか？

(課題を明確にする前に項が 3 つだから乗法公式は使えないと判断されることも考えられるため)

- ・乗法公式より最初で扱った展開の方が簡単だという意見が出た時、どのようにまとめていくか？

(本時の目標に関わることを強調できないことが考えられるため)

- ・最初に  $(A-2)(A+2)$  ではなく、 $(a + b)^2 - 4$  を取り扱うのはなぜか？

(多くの生徒が乗法公式を用いて考える際、 $x^2 + (a+b)x + ab$  に当てはめようとすると考えられるため)

## 計根別学園 根本先生

質問 1

A

## 質問 2

課題解決に向けて考えたら、A案の方が多い人数が課題解決に向けて思考すると思いました。

A案の問題では太郎くんの解き方が間違えているので、「どのようにしたら乗法公式を使って解くことができるのかな」と生徒も課題を自分意識として持ちやすいと思いました。

B案の問題では実際に展開をして問題を解くことができたので、「もっと簡単にできる方法はないかな」と思う生徒もいれば、「問題が解けたから他の方法は考えなくてもいいや」と思う生徒もいるかもしれないと思いました。

確認問題については、A案は  $(a+b-2)(a+b+2)$  B案は  $(a-b-4)(a+b-4)$  と1つの文字に置く場所が変わってきていて、後ろの項に着目して1つの文字に置くこともできることが確認することができるので、個人的にはB案の問題を活用した方が生徒の気づきがあって面白いと思いました。

### 白糖中学校 細川先生

## 質問 1

A

質問 2 理由をお答えください。

Bの指導案は、1つ目の問題の方が置換に対する必要感が強いので、最終的に、置換の良さが薄くなってしまいうように思います。

Aの指導案は、乗法公式1から始まり、置換した方が簡単に解ける問題へとステップアップしていき、最終的に置換の良さがわかる内容になっています。

また、生徒のことをかなり考えてらっしゃる指導案で、問題の意図として乗法公式を使って解くように仕向けています。この單元ではどうしても乗法公式をあえて使わない生徒がいると思います。ただ、問題解決後に課題が発生しているので、「生徒が課題に必要感をもって主体的に取り組めるか？」を検討する必要があるように思います。指導案作成者が授業者ならば問題なく展開できると思うのですが…。下の板書のように、「①誤答と正答を比べさせてなぜ間違えたのかを考えさせて、② $2x$ に着目させてから、③今後間違いを減らすためにも置換の考えを導出し、④教科書と確認問題でかき方を含めて確認する」という展開もあったと思いますが、置換の必要感が薄くなりますかね？

おかげさまで、多くを考えることができました。ありがとうございました。

$$\begin{aligned} & (2x+1)(2x+3) \\ &= (2x)^2 + (1+3)x + 1 \times 3 \\ &= 4x^2 + 4x + 3 \end{aligned}$$

Aにおきかえる！



**北海道教育大学大学院 亀田さん**

質問 1

A

質問 2

どちらも本時のねらいを達成するためのポイントを抑えられており、目標達成のための過程がそれぞれ異なっていましたのでごく頭を使いました。Aはあるあるな誤答から乗法公式が使えないかなという流れで、Bは乗法公式を使わずに展開したやり方を見せてもっと簡単にできるよ！という流れで、どちらもなるほど！となるような指導案で勉強になりました。指導案提供ありがとうございました。

目標について

どちらもポイントが抑えられていましたがより詳しく、具体的にイメージできるなど感じたのがA案の目標でした。

問題について

A案

前時に乗法公式について学んでいる文脈を想定すると、今回の問題もなんとか乗法公式を使ってできないだろうかと思徒が考えるのが自然かと思います。その点でいくと、A案は乗法公式を使って求めただけで間違っている問題を扱うのは自然な流れだなと思いました。

東京書籍の内容でいくと最初のQ, 例6 例7の全部を確認問題を活用しながら共通点も見出していく流れが大変勉強になりました。

B案

教科書をみた感じだと(項2つの多項式) × (項3つの多項式)の問題を一つずつ展開している例はこれまでに扱っていますが、(項3つの多項式) × (項3つの多項式)の例は今回初めて扱うと思います(間違っていたらすみません)。一つずつ展開するやり方は考えとしては簡単なのですが操作として結構こんがらがるので生徒が混乱しないかなと思いました。そこで余計な時間がかからないか心配でした。文字で置くという方法は知らないし、一つずつ展開するやり方をするにしても初めてやる問題だして、生徒からしたら固まってしまう子がいるのではないかなと思いました。

B案への質問

- ・最初にこの問題を扱った意図を教えてください。
- ・指導案を見ている感じだと、この時間で扱う種類の問題は、例6, 例7でQの問題は別

の時間で扱う感じでしょうか？

課題について

A 案

目標達成にダイレクトにつながる課題設定だなと思いました。この課題が解決されると自然に目標達成になると思います。

B 案

簡単にできないかなという流れで文字に置いたらより簡単にできるという流れも目標達成につながっていくと思います。ただ、好みの問題だと思うのですが、この流れだと、展開もできてるから一部の生徒からしたらこれでいいじゃんとなるのではないかと思います。A 案と比べると「もっと簡単な方法はないだろうか」という課題はどちらかというと教師から与えている印象が残りました。

振り返りについて

A 案

「共通点は何かな」の発問で3つの問題から解決のポイントを確認する流れが生徒も思考を遡って考えると思いますのでとてもいいなと思いました。

B 案

「今日はどうやって展開したかな？」だと今回の授業で大事なポイントの確認がやや曖昧になるような気がしました。課題が「もっと簡単な方法はないだろうか」であれば、振り返りで確認したいことは、この課題をどのように解決したのかであると思いますので、「どのような方法を用いたら、より簡単に展開できたかな？」といった発問で振り返りをするのはどうでしょうか？

## 北海道教育大学大学院 鈴木さん

質問1 : A

質問2

### 【目標】

・二つの目標を比べ、A案は「文字におきかえる」、B案は「一つのまとまりとして見る」となっているところが大きな違いだと捉えました。どちらも共通して大事なことです。私は文字に置き換えることを強調した方が、視覚的にも乗法公式に結びつきやすいと考えます。

### 【問題→課題】

・A案の問題は、できない子でも立場を表しやすい問題だと思います。ただ、式の2行目に着目させてもよいのではないかと思います。思いつきではありますが、太郎君は乗法公式を使おうとしていることを押さえることで、「乗法公式っぽいけど、正しくないから $(2x+1)(2x+3)$ では乗法公式は使えないのですね？」と発問して課題へとつなげる、という流れを考えました。

・B案の問題は、ぱっと見難しい印象を受けました。出てくる文字も多いので、最初に提示する問題としては生徒が重たく感じるのではないかと考えます。ですので、問題を出された時点で思考が止まってしまう生徒がいるのではないかと感じました。また、分配法則の展開を生徒がすんなりできるのかという点も気になります。

### 【個人思考・集団思考】

・B案の、 $(a+b)^2-4$ の部分提示は、生徒にとって読み取りが苦しいのではないかと思います。留意点にあります。置き換えはここで扱っても良いと考えます。

・A案の部分提示は前の式と比較できる形なので、生徒が読み取りやすいものと感じました。

### 【確認問題～】

・B案の「今日はどうやって展開したかな？」という発問では「一つのまとまりと見る」、「分配法則をつかった」という2通りの反応が考えられます。本時のまとめになる発問だと思うので、生徒が議論して重要なところに焦点を当てさせるために、A案のように共通点を聞いた方がいいのかなと感じました。

### （質問）

・B案の先生へ、教科書とは逆の展開になる、「多項式を一つのまとまりと見る→単項式を一つのまとまりと見る」という展開の意図があれば教えていただきたいです。

## 網走市立白鳥台小学校 林先生

質問1

B

## 質問 2

中学生の実態が想像つかない中で話してることを予めご了承ください。A案は、B案と比べるとスモールステップに感じました。最初から②の式を提示することも可能だと考えられます。しかし、係数が1以外の項にも焦点を当てられて、便利さが感じられました。B案は、最後の問題の有無について気になりました。

### **標茶町立標茶中学校 佐々木先生**

#### 質問 1

A

#### 質問 2

本時の目標に関わって

A案のほうが具体的に記載されており、

目標が達成されたときの姿がイメージできます。

B案の既習をもとに「既習」とは「乗法公式」をさすと思います。

「工夫」は「置換」になるのでしょうか？

そのあたりが具体的だとわかりやすいと思います。

本時の問題に関わって

教科書会社を比較すると、ほぼ全ての会社が

係数が1以外の単項式を置換する→多項式を置換する

という流れになっています。

単項式の置換→多項式の置換は文脈としてスムーズに感じます。

また、乗法公式を使うという文言が問題文に入っていることが、

本時のねらいである乗法公式を使うことに結びついていると感じます。

これらの理由から、A案を選びました。

しかし、B案についても留意点での生徒との関わり、

考えの取り上げ方や取り扱い方が詳細に書かれており、

勉強になりました。

### **成央小学校 馬場先生**

#### 質問 1

B

#### 質問 2

問題で決めました。

(前置き) 指導要領の A (2) (イ) において、「既に学習した計算の方法と関連付けて、式の展開や因数分解をする方法を考察し表現すること。」と明記されていることに注目しました。

B 案の問題では、「 $a + b$  を別な文字に置き換えることで、既習の展開公式の形に持ち込める。」といった考えを引き出しやすいのではないかと考えました。また、なぜ置き換える必要があるのか(置き換えた方がよいのか)といった考えも引き出すことができそうだと考えられました。そこが、「式の展開や因数分解をする方法を考察し表現すること。」に結びつくのではないかと思います。

A 案の問題でもその考えを引き出すことが可能だと考えられます。そこで、注目したのが、問題を解く過程です。問題を解決するにあたって、生徒は係数が 1 以外の場合の展開公式は考えたことはありませんが、既習の展開公式の  $x^2 + (a + b)x + b^2$  の波線部の部分に気を付けさえすれば、すんなりと解決できてしまうのではないかと考えました。(2x を A に置き換える良さを実感できるかどうか不安)

2x を A に置き換える点については、既習の展開公式に持ち込むために必要な考え方とは思いますが、生徒がつまずくと考えられるのは、多項式を文字に置き換える方の考え方であると思われるので、授業の主となる部分は、A 案の問題内容がより適当だと考えます。

#### **北海道教育大学附属釧路小学校 山崎先生**

質問 1

B 案

質問 2

公式を用いずに展開することで、それまでの乗法公式を用いることができれば、「もっと簡単にできるはず」という生徒の姿が想定されるので課題を共有する文脈がスムーズであるように感じました。

$(a+b) = -4$  だけを提示し、何をしているのか全体で考えていく流れがよいと感じました。 $a+b$  で揃えるという考えは、知らないと出てこない考えだと思います。式のみを提示し、そのよさや過程について考えることで、項が 2 つでなくとも乗法公式を適用し生徒が考えを拡げることができる教師の働きかけであると感じました。

$(2x-3y) =$  については置き換えを用いるという点では同じですが、2 つを置き換える必要があるので、改めて個人・集団で思考する展開がよいと感じます。

## 岸田先生

質問 1

B

質問 2

### 【A 案について】

目標に関わって、授業内容が思考・判断・表現力というよりも知識・技能寄りの印象を受けたのと、乗法公式を用いる方法を説明する場面がどこにあるのか見えにくかったです。

次に、個人思考・集団思考が丁寧ゆえに発問量が多く、テンポが悪くなりそうだと感じました。①から②は既習の展開公式を用いるだけですし、②まで一緒に提示してもいいのかなと思います。そうすれば、「 $2x$ に戻さないといけない」という趣旨のつぶやきをする子も出てくるかもしれないので、いいテンポになるのかなと思います。

また、問題の式の正否を問うているので、②は  $A^2 + (1+3)A + 3$ 、③は  $(2x)^2 + (1+3) \times 2x + 3$  の形の方が問題の式と見比べやすくなり、正否が判断しやすいのかなと思います。公式の定着という意味でも…

### 【A 案への質問】

・予想する段階で、問題の二行目の式の第1項と第2項とを見比べて、第2項だけ  $2x$  に変わってないから正しくないという意見に傾いたとき、どのように捌くのかを教えていただきたいです。

・ペア学習はどのようなタイミングや目的で行う想定でしょうか。

### 【B 案について】

問題と確認問題のつながりが面白かったです。確認問題の「 $b-4$  を置き換える」は「 $a-4$  を置き換える」と読み取り、ここから目標にもある交換法則等の既習をもとにして工夫すること、知識・技能を結び付けることを強く意識していることが感じられました。また、置き換えて考えることのメリットが確かに感じられる問題だったと思います。

### 【B 案への質問】

・問題提示の際に「+b」でなく「a+」を隠したのはなぜでしょうか。

・最後の問題で  $(2x + 1)(2X + 3)$  のタイプの問題ではなく  $(2x - 3y)^2$  のタイプを選んだのはなぜでしょうか。また、前者のタイプを扱わない意図も併せて教えてください。

### 大楽毛中学校 溝渕先生, 藤村先生

質問 1

溝渕 B

藤村 A

質問 2

#### 【A案】

・指導の流れが教科書に沿っていて、単項式の置換から多項式の置換につなげているので生徒のわかりやすいプランだと思った。

#### 【B案】

・問題の提示の仕方が工夫されていてよかった。

・展開の問題は、わからなくなれば地道に展開すればできるけど、よりよく効率的に展開する方法を考えることにこの授業の価値があると思うので「もっと簡単にできる方法はないだろうか」という問いかけは大切だと思います。

B案に質問と意見です。

質問：なぜ多項式の置換から導入して単項式の置換を確認問題にしようと考えたのか？そのねらいや意図が知りたいです。

意見：確認問題  $(a - b - 4)(a + b - 4) = (a - X)(a + X)$  は間違いだと思います。

$X = b - 4$  とおくと  $-X = -b + 4$  となるので上記のような置換はできないと思います。

なので、確認問題は  $(a + b + 3)(a + b - 5)$  くらいでいいと思います。

余談：確認問題については標茶中の佐々木先生（通称、確認の佐々木）に聞くといいますが私なりの確認問題の押さえとしては、導入問題で得たことを自分自身の力だけで解けるかを確認するための問題、または導入問題では解けなかったり間違っていたけど集団思考を経てわかったつもりになっているので、本当にわかっているかを確認する問題、わかった・できたと自信をつけさせるための問題として出題しています。なので、 $(a - b - 4)(a + b - 4)$  は、ちょっと難しい問題（教科書だともっと練習として扱われているレベルの問題）なので確認問題には適さないと思いました。

### 釧路市立桜が丘中学校 松永先生

質問 1

B

質問 2

大変恐縮ですが私の現状の考えを述べさせていただきます。

A 案 B 案ともにほぼほぼ目標とする生徒の姿は同じなのだろうと捉えました。今回の指導では双方に共通する「単項式や多項式を一つのまとまりとして～」が重要だと捉えましたし、私も大事にして日々授業をしております。

そう捉えたときに B 案の問題提示  $\rightarrow (a+b-2)(a+b+2)$  の問題提示の方が一つのまとまりとみて展開する良さが伝わりやすいように思います。そうすることで、問題の  $(2x-3y)^2$  も生徒たちが「置き換えてできそう」と見通しを立てて解くことができると思いました。

一方、A 案では  $(2x+1)(2x+3)$  の問題提示から始まっておりますので、もしかしたら、確認問題の  $(a+b-2)(a+b+2)$  で、つまづいてしまうかも、と考えました。私も、A 案に似た指導案で実践したことがあります。授業の山が確認問題でもできる感覚があります。今は B 案に似た実践で勉強中ですので、今回は B 案を選ばさせていただきました。大変勉強になりました。

### **芦野小学校 山崎先生**

質問 1

A

質問 2

指導案 B について

指導案 B で、気になったことは問題である。B の問題は、教科書の流れからいくと、後半で扱うものである。そのため、なぜ、B を作成された先生はこの問題を選ばれたのかの理由がとても気になった。しかし、この展開が大変だから置き換えると楽になるという流れは、生徒が置き換えるという方法のよさを実感しやすくなると考えられる。このような理由からこの問題を選ばれたのかなと考えた。

最後に、指導案の「文字に置き換えると使う乗法公式がわかりやすい」という言葉が気になった。文字に置き換えるのは、計算しやすくなるためであり、どの乗法公式が使えるか判断するためではないと考えるからである。

指導案 A について

指導案 A は、教科書通りの問題でありながら、誤答提示によって、乗法公式を使う方法を考



えるという課題までが短くできる問題だと考える。集団思考では、Aのままの式でとぼけることで、Aを直すことを強調しようとする考えがみられる。指導案から丁寧な指導が感じられた。

しかし、目標に置き換えること、説明することが入っているのであれば、置き換えるものが人によって異なる問題（例えば問8（2））や、おきかえる時にミスが出そうな問題（もっと練習（1））を扱ってもよいのではと感じた。

どちらの指導案も、作成された先生の工夫が見られる指導案であった。しかし、指導案を見たとき、授業の流れが具体的にイメージできたので、今回はAを選んだ。

お二人の指導案から、工夫して計算する内容では、工夫したくなるような場面が必要であることを学び、また、問題と確認問題をどのように組み立てについて考えることができました。学ぶ機会をいただき、感謝いたします。

### 中茶安別中学校 大島先生・弟子屈中学校 更科先生

(質問) 上記までのことが確認できた段階で、「じゃあ係数をかけ忘れなければ、置き換えなくても最初のやり方で展開できるんじゃない？」というような考えを持つ生徒も中には出てくる と思いますが、その点についてはどのように考えていますか？我々2 人の見解としては、

「(単項式をひとかたまりと見て) 正しく計算できているのであれば構わない」というスタンスで、このことをあえてここで共有しておくことで、置き換えることの良さや、場合によっては「置き換えることでかえって面倒になるからしない」といった判断など、今後につながる意識を持たせることができるのではないかとという方向でまとめたのですが…

→本時で大切にしたいことは、「文字に置き換えること」と「乗法公式を利用して展開すること」と捉えています。ただ、「文字に置き換えること」は乗法公式を利用して展開するための手段ですので、必ずしも「文字に置き換えること」をしなくても、「ひとかたまりと見て」説明することができれば、良いと思います。むしろ、ひとかたまりと見て展開することの方が、より高度だと思います。ありがとうございます。

### オホーツク管内小学校 森先生

・「～式を能率よく処理することができるようにする。」という学指の記述を踏まえると、項を文字でおき替えた方が楽に展開できるというような発言を引き出す流れをどこかで位置づけてもよいのかなと考えたのですが、どうでしょうか？この指導案流れだと、たとえば、振り返りの時に、「そのまま計算した方がよくない？」などでしょうか。

→森大先生からの質問にお答えするのは、小倉先輩の次ぐらいに緊張します。何卒、お手柔らかにお願いします。ご指摘のあった「～式を能率よく処理することができるようにする。」ですが、その前段に「これらは、今後の学習においてしばしば活用される典型的なものであり、」とあります。これは学習指導要領でも示されているように、「 $101^2$ 」や「 $13^2-12^2$ 」のような計算や「数や図形の性質が成り立つことを、文字を用いた式で説明したり、二次方程式を解いたりする」ことを指したものなのかなと思いました。私としましては、文字に置き換えることは「能率よく処理する」ためではなく、「乗法公式を利用できるようにする」ためと考えますが、いかがでしょうか？浅はかな私の考えに対して、ぜひご指摘ください。

・問題で誤答を扱っていることから、「 $4x^2+8x+3$ 」になることが分かった際に、太郎くんはどこが間違っていたのかな？と問うのもありかなと考えたのですが、どうでしょうか？いらない気がけっこうしてきましたが、上の質問と合わせてご意見いただきたいです。

→大変まじめなご助言ありがとうございます。ただ、私としましては、「太郎くんはどこが間違っていたのかな？」と問うことで、見通しを持たせすぎしてしまうのではないかと思いました。見通しは大切だとは思いますが、丁寧過ぎる見通しは生徒の学習意欲の妨げにもなり得ると思いますが、いかがでしょうか？また、課題の明確化への流れがうまくイメージすることができませんでした。もし、代案がありましたら、お示しただけですと大変勉強になります。ありがとうございます。

### 鳥取西中学校 五十嵐先生、佐藤先生、柴田先生

柴田・・・A案

《A案》1点質問です。「3個人・集団思考」から「4確認問題」のところで1つの文字に置き換える内容を確認していく問題なのかな？と考えています。しかし、(1)(2)の問題は1つの文字に置き換えるという内容から新たな発想を促す問題になっています。それも当然ありだと思いますが、理解できない生徒は出てきませんか？(1)(2)の問題の前にもう一問 $(3x-2)(3x-4)$ のような置き換えることを確かめる問題の後に、(1)(2)で「あれ？どうやってやるの？」とやれば、生徒の思考のゆさぶりになり、より「5振り返り」が生きてくるのではと考えました。それはいい理由があれば今後の参考にしたいと考えています。教えてください。

→ご指摘の通りだと思います。本時の確認問題では、置き換える文字が2個になったり、多項式を文字に置き換えたりする必要があるので、生徒の実態に応じて(特に本校のような低学力生徒の多い学校などでは)、生徒に考えさせる時間を設けることの方が大切と考えます。少し、柴田先生の意図と異なるかもしれませんが、改善指導案に取り入れてみました。ありがとうございます。

## 北海道白糠養護学校 加藤先生

### A 案

- ・確認問題の(2)の解答状況が悪いときどのように指導していくか？

(項が3つになり、「係数が1以外のときに、Aに置き換える」という認識の生徒がつかずくことが考えられるため)

\*自分なら教科書を開かせ、例題の解答例を見ながら「3項を2項にしたい」「文字式を一つの文字に置き換えてもよい」ことを明らかにするよう指導したいです。

→ご指摘のように、多項式を1つの文字に置き換えるという考えがなかなか出ないことも考えられると思います。一つの方法として教科書で確認するというのにはありだと思いますし、例えば「他のクラスでは…」や「去年の3年生では…」などといいながら式だけ提示して、「どう考えたか見える？」と発問する方法もあろうかと思えます。授業者の考えや生徒の実態などを考慮した上で、どう指導していくべきかを考えることが大切だと思います。ありがとうございます。

## 岸田先生

### 【A案への質問】

- ・予想する段階で、問題の二行目の式の第1項と第2項とを見比べて、第2項だけ $2x$ に変わってないから正しくないという意見に傾いたとき、どのように捌くのかを教えてください。

→「意見に傾く」というのは、学級全体がそっちに傾くということでしょうか？そうだと仮定してお答えします。ただ、学級全体が上記のような流れになる経験がなかなかないので、空論になるかもしれませんが…、私なら「どうして「 $2x$ 」になるの？」と問い返します。これを説明する中で、 $2x$ を文字に置き換える考えが生徒から出てくるのではないのでしょうか？いかがですか？

- ・ペア学習はどのようなタイミングや目的で行う想定でしょうか。

→本時の目標を達成する上で、1つの文字に置き換える場面でペア学習が考えられると思います。具体的にいえば①を板書したあとや確認問題をやる場面でしょうか。「何を文字に置き換えたのか」をペアで説明し合うことで、本時の目標を達成できたかを見とる場面を増やすことが考えられると思います。ありがとうございます。

### <改善案作成に関わって>

たくさんのご質問やご意見をいただきまして、誠にありがとうございました。先生方のご意見や私の実践をもとに改善案を作成いたしました。この改善案が完成形ではなく、さらにご意見をいただきながら、今後活かしていければと思っております。改善に関わってのポイントは以下の通りです。

- ・確認問題から多項式を1つの文字に置き換える問題を省いた。

→教科書(東京書籍)の例題の配列は「 $(2x+1)(2x+3) \rightarrow (2x-3y)^2 \rightarrow (a+b-2)(a+b+2)$ 」の順番です。それぞれで、生徒に考えさせる時間を保証する必要がある(特に本校のような低学力の学校ではなおさら)と考え、最初の問題で $(2x+1)(2x+3)$ の展開を、確認問題で $(2x-3y)^2$ の展開を扱うことにしました。これに伴い、 $(a+b-2)(a+b+2)$ の展開は次時に取り扱い、こちらもしっかりと生徒に考えさせる時間を保証することが大切と考えました。

- ・振り返りで最初の問題と確認問題の共通点と相違点を確認する。

→確認問題のあとに、すぐ練習問題を行うとp.18問7(1) $(5x+2)^2$ のような問題でも $(X+A)^2$ と置き換える生徒も出てくることが予想されます。決して間違いではありませんが、文字の置き換えが1つの場合と2つの場合を確認することで、生徒が練習問題に向かったときに、よりスムーズに取り組めるのではないかと考え、振り返りで相違点の確認を位置付けました。

※なお、改善前の進度がp.19問8までだったのに対して、改善案の方がp.18問7までとなっております。「これが果たして改善なのか!？」とのお叱りを受けることを覚悟の上で、作成いたしました。これにつきましても、たくさんのご意見をいただければ幸いです。

# 数学科 指導案（略案）

学習事項： 中学3年 1章多項式「いろいろな式の展開」

・本時の目標

文字の係数が1以外の項を1つの文字におきかえ、乗法公式を利用して展開する方法を説明することができる  
(思考・判断・表現)

・本時の展開

教師の働きかけ (■) 生徒の学習活動 (○)	留意点 (◆) 評価 (※)
<p>1. 問題把握</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>問題</b> 太郎くんは次の式を乗法公式を使って展開した。展開した式は正しいといえるだろうか？</p> <math display="block">\begin{aligned} &amp;(2x+1)(2x+3) \\ &amp;= (2x)^2 + (1+3)x + 1 \times 3 \\ &amp;= 4x^2 + 4x + 3 \end{aligned}</math> </div> <p>○予想する。「正しい」「正しくない」                  ■「正しいか正しくないかを確認するためにはどうすればよいか？」                  ○「1つつつ分配してみる」                  ■展開した式が<math>4x^2 + 8x + 3</math>になることを確認する。                  ■「では、この問題では乗法公式は使えないのですね？」                  ○「使えないと思います」「いや、できると思います」「どうだろう…」</p> <p>2. 課題の明確化</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>課題 乗法公式を使う方法はあるのかな？</p> </div> <p>3. 個人思考・集団思考</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block; margin-right: 10px;"> <math display="block">\begin{aligned} &amp;(2x+1)(2x+3) \\ &amp;= (A+1)(A+3) \quad \dots \textcircled{1} \\ &amp;= A^2 + 4A + 3 \quad \dots \textcircled{2} \\ &amp;= (2x)^2 + 4 \times 2x + 3 \quad \dots \textcircled{3} \\ &amp;= 4x^2 + 8x + 3 \end{aligned}</math> </div> <p>○ ①だけ板書する。                  ■「①を書いた生徒は、どのように考えているかな？」                  ○「<math>2x</math>をAにおきかえた」                  ○「そうすれば乗法公式1が使える！」</p> <p>■「(②は全体で確認したあと) 答えは<math>A^2 + 4A + 3</math>となるんだね」                  ○「Aを<math>2x</math>に戻さないといけません」                  ■「発言した生徒が何を言っているかわかる？」                  ○ ③を板書する。                  ■「そうすれば<math>4x^2 + 8x + 3</math>になるんだね」</p> <p>4. 確認問題</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><math>(2x-3y)^2</math>を展開しよう。</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block; margin-right: 10px;"> <math display="block">\begin{aligned} &amp;(2x-3y)^2 \\ &amp;= (X-A)^2 \quad \dots \textcircled{4} \\ &amp;= X^2 - 2AX + A^2 \\ &amp;= (2x)^2 - 2 \times 3y \times 2x + (3y)^2 \\ &amp;= 4x^2 - 12xy + 9y^2 \end{aligned}</math> </div> <p>■「④を書いた生徒は、どのように考えたのかな？」                  ○「<math>2x</math>をXに、<math>3y</math>をAにそれぞれおきかえた」                  ○「そうすれば乗法公式3が使えるね」                  ○ 式の続きを板書する</p> <p>5. 振り返り</p> <p>■「今日考えた2つの問題に共通していることは何かな？」                  ○「<math>2x</math>や<math>3y</math>を1つの文字におきかえてから、乗法公式を使って展開した」                  ■「じゃ、違うところは？」                  ○「最初の問題は置き換える文字は1つだけど、確認問題は2つ置き換えている」                  ■「どうして最初の問題は1つでいいのに、確認問題は2つ置き換えるの？」                  ○「最初の問題は1つ置き換えれば乗法公式が使えるけど、確認問題は2つ置き換えた方が乗法公式が使いやすいから」</p> <p>6. 練習問題</p> <p>○教科書 p.18 問6、問7</p>	<p>◆式だけ提示し、展開した結果が正しいかどうかを問う。                  ◆正しいかどうか確かめるために1つつつ分配することや展開した式が誤答であることは、学級全体とのやりとりから短時間で確認する。                  ◆あえて「乗法公式は使えないのですね」と教師が発言することで生徒を揺さぶり、「できそう」「どうなんだろう…」というつぶやきから課題につなげる。</p> <p>◆<math>2x</math>をAにおきかえる場面や、Aを<math>2x</math>に戻す場面では、特定の生徒の一方的な説明にならないように、適宜問い返しやペア学習を取り入れ、理解を深める。                  ◆Aを<math>2x</math>に戻すことを確認したあとに短時間の個人思考を取り、続きを考えさせたあとに③を提示する。</p> <p>◆④だけ先に提示し、何をXやAにおきかえたかを強調しながら確認する。                  ◆④を提示したあと、時間をとって続きを考えさせる</p> <p>◆最初の問題と確認問題の違いに着目させ、置き換える文字が1つの場合と2つの場合を確認しながら、1つの文字に置き換えることで乗法公式が使えることを強調する</p> <p>※それぞれの問題で、何をXやAにおきかえたかを明確にして、展開する方法を説明することができる(ノート・発言)</p>

## 数学科 指導案（略 案）

## 第5回指導案検討結果について（丸井）

※言葉足らずなところもあると思います。申し訳ございません。

○最初の問題を多項式の置き換えにした意図について（大畠先生・更科先生・森先生・五十嵐先生・加藤先生・亀田さん・鈴木さん・溝渕先生）

単項式の置き換えと多項式の置き換えを1時間で扱うと考えたときに、多項式の問題の方が難しいと考え、あえて難易度の高い多項式から扱うことで重点を置くことができ、項の数が減ることから文字に置き換える良さが伝わりやすいのではないかと考えました。また、多項式から扱うことで単項式の置き換えについての時間を少し省略して内容を網羅できるのではと考えました。しかし多くの先生方からご指摘いただいたように、最初の問題を多項式にするとどうしても重たくなってしまいうので生徒の実態によってはこの流れで行うのは危険だと感じました。

○問題提示について（岸田先生）

どちらを隠すかは好みのような気もしますが、個人的に真ん中の項が増えるよりも端の項が増える方が乗法公式を使うことが想起しやすいのではないかと考えたので、 $a +$ を隠しました。

○課題までの流れについて（根本先生・亀田さん・鈴木さん）

分配法則を用いた展開についてはあまり時間をかけずに提示することを想定して作成しました。本時では展開の過程で「まとまりとしてみる」「そのまとまりを文字で置き換える」という部分が重要と考え正しい計算結果を出すことにはあまりこだわりませんでした。ここで答えを示したのは、難しい問題なのでゴールがわかっている方が過程に着目しやすく、取り組みやすいのではないかと考えたからです。（答えが出ているからこそ意欲を引き出せない場合は「本当にこの方法しかないの？」などの問いかけで課題までもっていきこうと考えていました。）また、逆に答えがわかっているからこそまとまりで見ても同じ答えになることを確認できる状況を作りたかったからです。

○確認問題について（大畠先生・更科先生・岸田先生・溝渕先生）

文字を書き間違えていました。意図としては前の項以外でも置き換えることができることを意識しましたが、ただでさえ最初の問題の難易度が高いのでこの置き換えは次時にしたいと思います。また、大畠先生からいただいた扱う公式が絞られているという意見について、次の時間を演習の時間として想定しており、そこで扱う予定でしたが、確認問題などでも触れられると感じましたので、これを踏まえて改善いたします。

○最初に $(A - 4)(A + 4)$ 置き換えた式ではなく、 $(a + b)^2 - 4$ を提示した意図について（加藤先生・鈴木さん）

文字の置き換えについて実は展開の導入の授業でも触れているのですが、実際に授業を行ったときに（私の力不足もあるのですが）急に文字が現れて何で置き換えているのかわからない子どもが多くいました。なので最初から文字の置き換えを提示するのではなく、「まとまりとしてみる」ことを意識できるように $(a + b)^2 - 4$ を提示して説明する場面を設けました。

○文字に置き換える考えを扱うタイミングについて（森先生・鈴木さん）

あえて2問目まで扱わないことで文字に置き換えることの良さを伝えられるのではと思い作成いたしました。最初の問題で扱うことで単項式の置き換えにもう少し時間をかけられるのではと感じましたので改善いたします。

○一つずつ展開した方が楽だという意見が出た場合について（加藤先生）

この想定はしていませんでした。ですが、鈴木さんからのご助言である「共通点は？」などの発問から文字に置き換えることに着目させて「なぜ文字に置き換えたの？」と問い返すことでこの考えを（授業中では）でないようにすることは可能なのではと考えています。

○ $(2x + 1)(2x + 3)$ のような単項式1つを置き換える問題の扱いについて（亀田さん・岸田先生）

授業で扱いたい気持ちは山々だったのですが、多項式の置き換えは確認もかねて2問扱いたいという思いもあり、時間的に全てを扱うことはできないのではと考え、2つの項を置き換えるという多項式のときには扱わない考えを優先して扱いました。1つの単項式の置き換えは次の時間に演習の時間を想定してたのでそこで確認する想定でした。

みなさまご意見・ご助言ありがとうございました。みなさまの意見をもとに改善指導案を作成いたしました。今後ともよろしくお願ひ致します。

# 算数・数学科 指導案（略案）

学習事項：中学3年 1章 多項式 いろいろな式の展開

・本時の目標

多項式や単項式を一つのまとまりとして見ることで文字に置き換え、乗法公式を利用して展開する方法を説明することができる。(思・判・表)

・本時の展開

教師の働きかけ (■) 生徒の学習活動 (○)	留意点 (◆) 評価 (※)
<p>1. 問題提示</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><b>問題</b> (<math>a + b - 2</math>)(<math>a + b + 2</math>)を展開しよう。</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <math display="block">= a^2 + ab + 2a + ab + b^2 + 2b - 2a - 2b - 4</math> <math display="block">= a^2 + 2ab + b^2 - 4</math> </div> <p>2. 課題の明確化</p> <p>■この方法でしか展開できないよね？ ○ちょっとめんどうだな ○もっと簡単に…</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>課題 もっと簡単な方法はないだろうか。</p> </div> <p>3. 個人思考・集団思考</p> <p>■ (<math>= (a + b)^2 - 4</math>を提示して) どんな考えをしているか伝わる？ ○<math>a + b</math>を一つとして見て、乗法公式を使っている。 ■でも、さっきと答え違うよね？これはだめなんじゃない？ ○(<math>a + b</math>)<sup>2</sup>を展開すれば同じだからこの方法でもできる！ ■ (<math>(X - 2)(X + 2)</math>を提示して) こう書いている人がいたんだけど… ○一つとして見ていた<math>a + b</math>を置き換えている！ ○これだと使う乗法公式が分かりやすいね。 ■ということは<math>X^2 - 4</math>が答えなの？ ○置き換えたものを元に戻す必要があるね！</p> <p>4. 確認問題</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>(<math>a - b - 3</math>)(<math>a - b + 2</math>)を展開しよう。</p> </div> <p>5. 個人思考・集団思考</p> <p>○<math>a - b</math>を文字で置き換えて乗法公式を使う</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-left: 300px; margin-bottom: 5px;"> <p>答 <math>a^2 - 2ab + b^2 - a + b - 6</math></p> </div> <p>6. 問題提示・課題の明確化</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><b>問題</b> (<math>2x - 3y</math>)<sup>2</sup>を展開しよう。</p> </div> <p>7. 個人思考・集団解決</p> <p>■これは一個ずつ展開するしかないよね？ ○これもさっきの置き換えでできそう。 ○二つ置き換える必要がありそうだね。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-left: 300px; margin-bottom: 5px;"> <p>答 <math>4x^2 - 12xy + 9y^2</math></p> </div> <p>8. 振り返り</p> <p>■今日の問題で共通していることは何か？ ○かっこの中の多項式や単項式を1つとして見た。 ○一つとして見るときに、文字に置き換えると使う乗法公式が分かりやすい。</p>	<p style="text-align: center;">留意点 (◆) 評価 (※)</p> <p>◆ (<math>b - 2</math>)(<math>b + 2</math>)を提示して「できそう？」と問い、乗法公式で展開できることを想起させる。</p> <p>◆ 式を提示して一人前で説明させた後にペアでもう一度説明させる。</p> <p>◆ 式を提示してペアで説明させる。</p> <p>※多項式を一つのまとまりとして見ることで文字に置き換え、乗法公式を利用して展開できる方法を説明している。(発言、ノート)</p> <p>◆ 「これも置き換えるの？」などつつぶやきながら机間指導を行ない授業の繋がりを意識させる。</p> <p>※単項式を一つのまとまりとして見ることで文字に置き換え、乗法公式を利用して展開できる方法を説明している。(発言、ノート)</p>