生徒の主体性を育てる中学校数学科の授業づくり
—課題意識に着目した活動を通して－

教職実践専攻・教育実践開発コース
学籍番号　18GP501　　氏名　浦田　夏輝

１　はじめに

『中学校学習指導要領(平成29年告示)解説数学編』の「数学科の目標」では「数学的な見方・考え方を働かせ，数学的活動を通して数学的に考える資質・能力の育成を目指す。」（文部科学省，2018，p.20）としている。ここで述べられている「数学的な見方・考え方」は「生徒一人一人が目的意識をもって問題を発見したり解決したりする際に積極的に働かせていくものである。」(文部科学省，2018，p.21)とされている。これは「数学的な見方・考え方」を働かせるためには，生徒が自ら進んで目的意識をもって課題解決に取り組んでいくことが重要であることを示している。また，「数学的活動」は「事象を数理的に捉え，数学の問題を見出し，問題を自立的・協働的に解決する過程を遂行することである。これは，『生徒が目的意識をもって主体的に取り組む数学に関わりのある様々な営み』であるとする従来の意味をより明確にしたものである。」(文部科学省，2018，p.23)とされている。このことから「数学的活動」は，数学的な資質・能力を育てるための活動として，生徒が目的意識をもって主体的に取り組んでいけるような活動が必要であることを示している。このように「数学的な見方・考え方」と「数学的活動」では，それぞれで，生徒が目的意識をもって自ら主体的に学習を進めていくことが重要視されている。以上のことから，中学校数学科の目標達成のためには，生徒が目的意識をもち，主体的に課題に取り組むことが重要であると捉えた。本研究では，生徒が目的意識をもって自ら課題に取り組んでいくような主体性をどのように育てていくことができるのかを文献や実践授業を通して考えることにした。

２　数学科における主体性について

松原は「生徒の自己活動を活発にさせるには，まずは思考の出発となる課題意識を高めることが重要である。」(松原，1987，p.52）と述べている。また「課題を盛り上げることに成功すれば，子供はひとりでに活動が活発になり，意欲的に『考え続ける』ことであろう。『考える』ことは旺盛な課題意識なしにはなされるものではない。」(松原，1990，p.43）とも述べている。これらのことは，生徒が自ら活動に取り組んでいくような主体性を育てるためには課題意識が必要であることを示している。

中島は教師の指導について「子どもが自分で必要を感じ，自らの課題として新しいことを考え出すように教師が適切な発問や助言をして仕向けることが大切である。」(中島，2015，p.82）と述べている。ここで述べられている「自らの課題」とは，生徒が自らの課題であると意識することであり，松原の「課題意識」と同義であると捉えられる。このことから，生徒が自らの課題であることを意識し，課題解決の必要性を感じて主体的に活動するためには，課題意識をもたせることが必要であると考えられる。

これらのことから，生徒に「課題意識」をもたせることは，「生徒の自己活動」，「意欲的に『考え続ける』」，「自らの課題として考え出す」などの生徒が自ら進んで学習に取り組むような主体性の育成に対して，重要な働きかけになると考えられる。

また，前述では，数学科の目標である「数学的な見方・考え方を働かせ，数学的活動を通して数学的に考える資質・能力の育成」の達成のためにも，生徒が目的意識をもって主体的に課題に取り組むことが重要であることを述べたが，課題は目的を達成するために設定するものであるため，生徒に目的意識をもたせるうえでも，課題意識は重要な働きかけになると考えられる。よって，生徒が目的意識をもって主体的に課題に取り組んでいくためには「課題意識」をもたせることは重要であると考える。以上より，本研究では数学科

における主体的な生徒の姿を以下のように捉える。

数学科における主体性

課題意識をもって生徒が自ら課題に取り組んでいく姿。

3　課題意識をもたせるための手立て

課題意識について松原は「問題が生徒の前に置かれただけでは課題とならないのである。」（松原，1987，p.52）と述べた。これは，教師が生徒にただ単に課題を提示するだけでは生徒の課題とはならないことを示している。

中島は課題について「教師による発問や場面の設定が契機となっているにしても，まず,『課題』を自分でとらえつかんでいることが先決である。」（中島，2015，p.83）と述べた。これは，生徒に課題意識をもたせるためには，提示した課題が生徒自身の課題であることを意識させるような教師の働きかけが必要であることを示している。

これらのことから，教師はただ単に課題を提示するだけでなく，生徒が課題に対して課題意識をもてるような手立てを講じていく必要があることが分かる。

次に課題を生徒自身の課題であると意識させる手立てについて考えていく。

中島は新しい学習内容に対して「『こんなものを考えてみたら』とか,『こうしてみたら』とかいった『手さぐり』の状態と様子があってもよいはずである。」（中島，2015，p.85）と述べた。ここで述べている中島の「『手さぐり』の状態と様子」とは，生徒が課題解決のために，何らかの見通しを立てている様子と状態であると捉えられる。

このような何らかの見通しを立てている様子と状態を引き出す活動について，杉山は「生徒に予想をさせることもよい手である。」「予想を立てることでそこに生じる矛盾やズレ，欠陥を知ることで課題が切実なものになると感ぜられるものとなるからである。」（杉山，2012，p.70）と述べた。これらのことから，見通しをもたせる活動として，課題の答えや解法を予想させることを取り入れることで生じる矛盾やズレ・欠陥から，生徒が課題意識をもって課題解決に取り組むようになるのではないかと考えた。

また，こうした学習を行ううえで杉山は「考える手立てをもっていること，および，得られた結果を確認する手段を知っていること」（杉山，2012，p.188）が必要であると述べた。ここで述べられている「考える手立て」とは生徒が学習してきた既習事項であると捉えられ,「結果を確認する手段」とは既習事項をもとに結果の妥当性を確認できることであると捉えられる。さらに中島は「既習の知識や手法とのつながりをつけること」（中島，2015，p.89）が必要であると述べた。ここで述べられている「既習の知識や手法とのつながり」とは，課題を既習事項と関連させることと捉えられる。このことから,予想させる活動にあたっては，予想させる内容は既習事項をもとに考えることができ，既習事項と関連させて結果の妥当性を確認できる課題を設定する必要があると捉えられる。

以上のことから，予想させる内容は，生徒が既習事項と結び付けて考えられるものであり，予想の結果の確認は，既習事項を用いて生徒が確認できるものを扱うことが必要であると捉えた。

これらのことを踏まえ，本研究で定めた数学科の主体的な姿を育てていくために，教師は，生徒に既習事項をもとにした予想させる活動を手立てとして取り入れた課題提示をすることが必要であると考えた。

4　仮説

生徒が課題に主体性をもって取り組むためには，生徒に予想させる活動を通して課題意識をもたせることが必要であると考えた。このことから以下のような仮説を考えた。

「課題に対して予想を立て，既習事項をもとに結果を確認していく活動を授業に取り入れていくことで，生徒が自ら進んで学習に取り組む姿勢を育てることができるのではないか」

（１）指導の工夫

前述の課題意識をもたせるための手立てで述べたように，予想を立て既習事項を用いて課題を解決することが，課題意識をもたせる手立てとして考えられる。また，生徒が予想する活動を通して予想のズレや矛盾，他者との考え方の違いに気づき，どのように考え方が変化したかを,生徒自身が認識できる手立ても授業の工夫として取り入れる必要がある。よって，仮説の「課題に対して予想を立て，既習事項をもとに結果を確認していく活動を授業に取り入れていくこと」を授業で具体化するために以下の工夫を取り入れる。

〈工１〉毎時間の冒頭で前時の授業の内容を振り返る。
〈工２〉全ての生徒が自分なりの予想をもてるような場を作る。
〈工３〉予想をもとに自力解決する時間を十分に設ける。
〈工４〉他者の予想や考え方を書く欄や予想する活動を通しての考えの変化を記入させる欄を設けたワークシートを作成する。

（２）検証の視点

前述の「数学科における主体性」にもとづき，授業での具体的な生徒の姿として以下のものを検証の視点として定め，この姿が授業の中で現れれば工夫が有効であることが検証できるものとする。

〈検１〉課題に対して自分なりの予想をもち，その予想が正しいかどうかを自ら確かめようとする姿。
〈検２〉自分や他者の予想について積極的に話し合い，考えを深めていく姿。
〈検３〉予想活動にもとづき予想と結果を比較しているような発言や記入をする姿。
〈検４〉学習活動を振り返り，新たな気づきについての発言や記入をする姿。

５　授業実践

Ａ市立Ｂ中学校２年生を対象に連立２元１次方程式，１次関数，平行と合同の三つの単元で工夫を取り入れた授業実践を行った。

（１）連立２元１次方程式の単元において

連立２元１次方程式は，１学年で学習した１元１次方程式を用いて，二つの方程式を成り立たせる二つの文字 x，y の値の組の求め方について学習する単元である。本単元では，既習事項である１元１次方程式を活かし，単元を通して「式一つに文字一つ」を意識させて，どちらかの文字を消去して１元１次方程式に帰着させることを促してきた。

本時では，二つの式の文字の係数が一致していない**図１**の課題を提示し，連立２元１次方程式を加減法でどのように解くことができるかという「解法の予想」について工夫を取り入れた授業を行った。

この連立方程式はどうすれば加減法で解けるでしょうか。

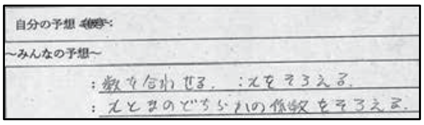
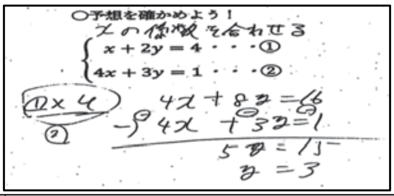
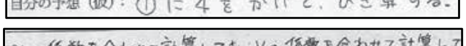
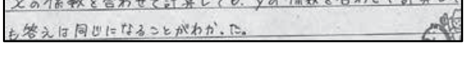
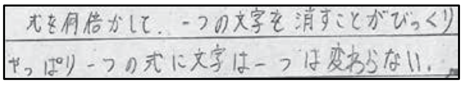
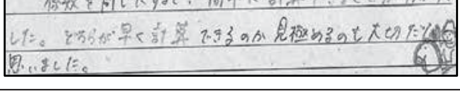
$$\begin{cases} x + 2y = 4 \cdots ① \\ 4x + 3y = 1 \cdots ② \end{cases}$$

※生徒はどちらの文字の係数もそろっていない問題は初めてである.

図１　本時で扱った課題
（相馬, 2013, pp.94-95 参照）

表１　連立方程式を加減法で解くことを学習する授業の記録（抜粋）（４／７時間目）

活動	生徒の様子・記入	○授業の工夫点　・生徒の具体的な姿
活動１ 導入		○加減法の導入場面で「式一つに文字一つ」の形に帰着することを復習した。〈工１〉 ・T13：文字一つに式一つ。覚えてないですか。 C11：あー。やりました。

活動２ 個人で予想を立て，全体で共有する活動		○個人で１分間予想させた後，その予想を発表させた。そこでは，係数を合わせることについての予想が多く出されたため，全体でその意見を共有し，予想が立てられなかった生徒にも予想をもたせるようにした。〈工２〉
	 自分の予想（仮）： ～みんなの予想～ ：数を合わせる。：xをそろえる。 ：xとyのどちらかの係数をそろえる。  ○予想を確かめよう！ xの係数を合わせる $\begin{cases} x+2y=4 \cdots ① \\ 4x+3y=1 \cdots ② \end{cases}$ ①×4　$4x+8y=16$ ②　$-)\ 4x+3y=1$ $5y=15$ $y=3$	・１分間予想をさせたが，自分の予想を立てられていない生徒が数名見られた。 ・自分の予想は立てられなかったが，他者の予想をもとに，自力解決しようとする生徒が見られた。〔反応ア〕
活動３ 予想をもとに結果を確かめる活動	 	○予想をもとに課題解決する時間を５分間設けたが,生徒の話し合いが続いていたため,５分３０秒まで活動を延長した。〈工３〉 ・始めの２分間は各生徒が集中して自力解決に取り組んでいた。（写真左上）〔反応イ〕 ・２分を過ぎると席の近い生徒同士で話し合いが自然に発生し，以下のような話し合いがされていた。（写真左下）〔反応ウ〕 生徒Ａ：この係数を合わせるのはどうすればいいの？ 生徒Ｂ：上と下の式を足して x の係数が０になるように合わせるんだよ。
活動４ まとめ	生徒Ｃ  自分の予想（仮）：①に４をかけて，ひき算する。  xの係数を合わせて計算しても，yの係数を合わせて計算しても答えは同じになることがわかった。 生徒Ｄ  xを何倍かして，一つの文字を消すことがびっくり やっぱり一つの式に文字は一つは変わらない。 生徒Ｅ  係数を同じにすると，簡単に計算できることがわかりました。どちらが早く計算できるのか見極めるのも大切だと思いました。	○ワークシートには授業の振り返りとして「予想をしてみてわかったこと」を記入する欄を記載した。〈工４〉 ・「予想をしてみてわかったこと」には，以下のような記入があった。 生徒Ｃ：（予想）①に４をかけて，引き算する。 （感想）ｘの係数を合わせて計算しても，ｙの係数を合わせて計算しても答えは同じになることがわかった。〔反応エ〕 生徒Ｄ：x を何倍かして，一つの文字を消すことにびっくり。やっぱり一つの式には文字一つは変わらない。〔反応オ〕 生徒Ｅ：どちらが速く計算できるか見極めるのも大切だと思いました。〔反応カ〕

○連立方程式を加減法で解くことを学習する授業の考察

活動１では,文字の係数がそろっている連立方程式は式同士を足したり引いたりすると,「式一つに文字一つ」の形になり,１元１次方程式の形に帰着できることを示した〈工１〉。しかし，活動２や活動３の生徒の様子から，なぜ「式一つに文字一つ」にすると解が求めることができるのかを理解できていない生徒の存在も確認できた。この原因としては，学習単元の当初であり，既習事項として定着していなかったことが考えられる。生徒が既習事項として活用できるようになるためにも，急がず長期的な視点をもち，毎回の授業で確認していくことが必要であると考える。

活動２では，個人で予想を立て，全体で係数を合わせるという考えを共有した〈工２〉。個人で予想を立てる場面では，上手く予想が立てられていない生徒が見られた。予想が立てられなかった原因としては，解法の予想の段階であるにも関わらず，すべて解答しようとしてしまい手が止まってしまったことが考えられる。したがって〈工２〉の予想する活動の時間を短くし，直感で考えさせるなどの改善が必要であると考える。その一方で，全体で係数を合わせるという予想を共有したところ，活動３で〔反応ア〕のように他者の考えを参考に自力解決をしようとする〈検１〉の姿が見られた。このことから，他者の予想であってもそれを自分の予想として取り入れて活動するという姿が確認でき，したがって〈工２〉は他者の意見であっても有効に働くと考えられる。

活動３では，生徒が十分に活動できるように生徒の様子を見ながら時間を調整した〈工３〉。始めの２分間は〔反応イ〕のように生徒が自身の予想をもとに黙々と自力解決をする様子が見られた。これは予想が正しいかどうかを自ら確かめる〈検１〉の姿であると言える。また,〔反応ウ〕のように x の係数を合わせるという予想から，どのように係数を合わせればよいかという話し合いが積極的に行われていた。これは自ら解法を確かめようとする〈検１〉の姿であり,また,積極的に話し合う〈検２〉の姿であると言える。これらのことから,生徒に十分な活動時間を設ける〈工３〉は有効であると言える。

活動４では，ワークシートに「予想してみてわかったこと」を記入させた。すると,〔反応エ〕のように x の係数を合わせればいいのではないかという予想をしていた生徒が，結果から y の係数を合わせても同じ解が得られることに気づいた記入が見られた。これは予想と結果を比較した〈検３〉の記入であると考えられる。また,〔反応オ〕のように「式一つに文字一つは変わらない」という記入が見られた。これは，毎時間の学習活動を振り返りによって，既習事項との共通性に気づいた〈検４〉の姿であり〈工１〉が有効であったと言える。さらに,〔反応カ〕のように「どちらの文字の係数を合わせると速く解けるか見極めていきたい」という学習の深まりを記入している生徒がいた。これは，ワークシートに他者の考えを書き込んだことによって，係数を合わせる文字によって計算のしやすさが違うことに気づいた〈検４〉の姿である。このことから〈検３〉や〈検４〉に対して〈工１〉と〈工４〉は有効であったと言える。

（２）１次関数の単元において

１次関数は中学校１年生で学習した比例・反比例の学習をもとに関数関係についての理解を深める単元である。本単元では比例の式と１次関数の式との違いを確認し，比例・反比例で学習したグラフのかき方を既習事項として，１次関数のグラフのかき方を学習している。

本時では**図２**のような課題を設定し,二つの１次関数のグラフの交点の座標を予想させる「解の予想」について工夫を取り入れた授業実践を行った。

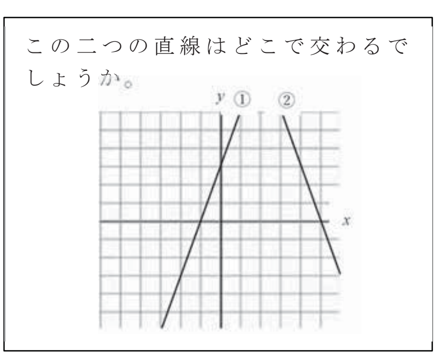
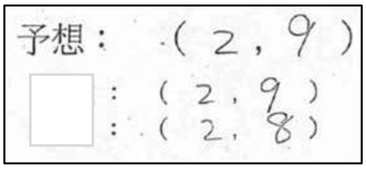
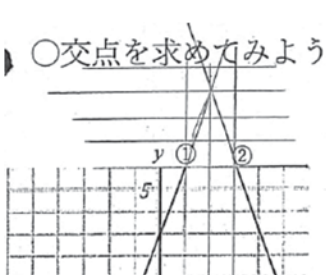


図２　本時で扱った課題
（相馬, 2013, pp.96-97 参照）

表２　二つの１次関数のグラフの交点の座標を学習する授業の記録（抜粋）（４/４時間目）

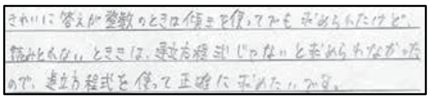
<table>
<tr><th>活動</th><th colspan="2">生徒の様子・記入</th><th>○授業の工夫点　・生徒の具体的な姿</th></tr>
<tr><td rowspan="2">活動１
個人で予想を立て，全体で共有する活動</td><td colspan="2"></td><td>○予想を立てる時間を設け，具体的な座標を予想させ，その予想を全体で共有した。〈工２〉</td></tr>
<tr><td colspan="2">
</td><td>・生徒からは（2，9）（2，8）という予想が出された。</td></tr>
<tr><td>活動２
予想をもとに結果を確かめる活動（個人）</td><td colspan="2"></td><td>○自力解決の時間を２分間設けた。〈工３〉

・ペンを使ってグラフが伸ばしていったとき，どこで交わるのかを考えている姿が見られた。〔反応キ〕

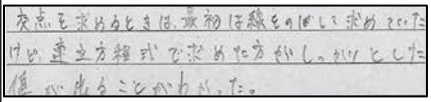
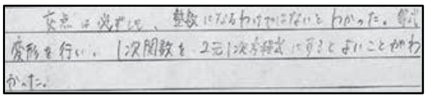
※生徒から出た考え方は図３を参照。</td></tr>
<tr><td>活動３
予想をもとに結果を確かめる活動（グループ）</td><td colspan="2">

</td><td>○グループの活動を５分間設けた。〈工３〉

・グループで出された「グラフを伸ばす」考え方について以下のように話し合う姿が見られた。〔反応ク〕（写真左上）

生徒Ｆ：1 次関数の線だけじゃなくて，目盛りの線もつけ足した方がわかりやすいよ。

・生徒Ｆの発言を受けて目盛りの線をつけ足す姿が見られた。（写真左下）</td></tr>
<tr><td>活動４
まとめ</td><td colspan="2">生徒Ｇ
</td><td>○ワークシートに授業の振り返りとして「予想と結果を比べてみてどうであったか」を記入できる欄を記載した。〈工４〉

・「予想と結果を比べてみてどうであったか」には以下のような記入があった。
生徒Ｇ：答えが整数の時は傾きを使ってでも求められたけど，読み取れない時は連立方程式じゃないと求められないので，連立方程式を使って正確に求めたいです。〔反応ケ〕</td></tr>
</table>

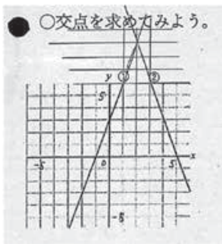
	生徒Ｈ  生徒Ｉ 	生徒Ｈ：最初は線を伸ばして求めたが，連立方程式の方がしっかりとした値が出ることがわかった。〔反応コ〕 生徒Ｉ：交点は必ずしも，整数になるわけではないとわかった。１次関数を２元１次方程式にするとよいことがわかった。〔反応サ〕

○二つの１次関数のグラフの交点の座標を学習する授業の考察

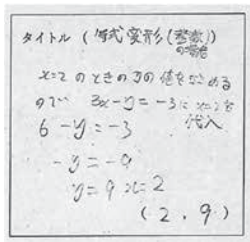
活動１では，交点の大体の座標を予想させ全体で共有した〈工２〉。ワークシートを振り返ると，生徒全員が予想の欄を書くことができていた。よって，〈工２〉は〈検１〉に対して有効であったと考えられる。

活動２では自力解決の時間を２分間設けた〈工３〉。活動の冒頭は手が止まったままの生徒が多かったが，だんだんと〔反応キ〕のように試行錯誤する様子が見られた。これは，自分の予想が正しいかどうかを自ら確かめようとする〈検１〉の姿と言える。

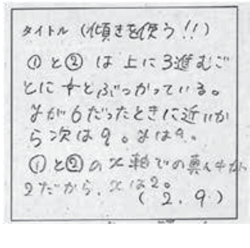
生徒から出された考え方としては，①グラフを伸ばす，②x 座標を２と仮定して確かめる，③既習事項である傾きの関係を用いる，④連立方程式を用いるなどが出された（**図３**）。



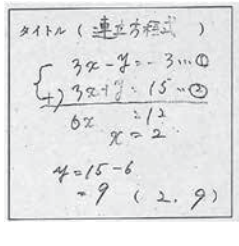
①グラフを伸ばす



② x＝2と仮定



③傾き



④連立方程式

図３　活動２の生徒の考え

活動３では，グループで意見を話し合う時間を５分間設けた〈工３〉。活動に入るとすぐに生徒同士で積極的に話し合いが行われる姿が見られた。これは〈検２〉の姿であると言える。さらに，〔反応ク〕のように一つの考えをより良いものにしようと話し合う生徒が見られた。これは〈検２〉の姿である。このことから，生徒の活動の時間を十分に設ける〈工３〉は有効であったと言える。

活動４では〔反応ケ〕のような傾きを用いる方法と連立方程式を用いる方法を比べ，グラフの交点を連立方程式で求める良さに気づいた生徒や，〔反応コ〕のようなグラフを伸ばす方法と連立方程式を用いる方法を比べ，交点を正確に求めるために連立方程式を活用する必要があることに気づいた生徒が見られた。これは予想と結果を比較している〈検３〉の姿であると言える。また，〔反応サ〕のような１次関数を既習事項である２元１次方程式に帰着して考えることで，交点を求められることに気づいた生徒が見られた。これは学習を振り返ることで既習事項との関連に気づいている〈検４〉の姿であると考えられる。このことから，「予想と結果を比べてどうであったか」を記入できる〈工４〉のワークシートが有効であったと言える。

（３）平行と合同の単元において

平行と合同は多角形の内角や外角，平行線の性質を明らかにして，図形の合同を証明する単元である。学習する性質の種類が多いため，毎時間の冒頭で今まで学習した図形の性質を振り返り，既習事項の定着を促した。

本時は全体の２時間目である。前時では三角形の内角の和が 180 度であることを用いて，多角形の内角の和は角が増えるとどうなるのかを確かめ，授業の最後に多角形の内角の和は 180×(n－2)で求められることを学習した。

本時では授業の冒頭に，新たに内角と外角の和が 180 度であることを学習した後，四角形，五角形，六角形のうちどの図形の外角の和が一番大きくなるのかを予想させる工夫を取り入れた授業を行った。「５」(1)の授業の反省を踏まえて予想を立てる時間を５秒とし，直感的に予想を立てられるようにした。

四角形・五角形・六角形のうち，外角の和が一番大きくなるものはどれでしょうか。

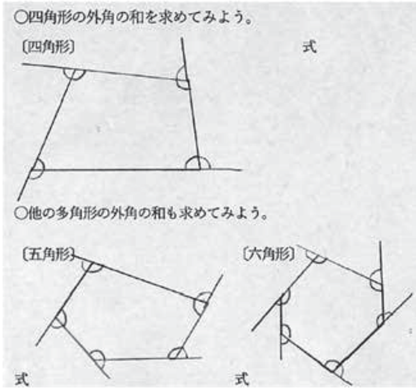
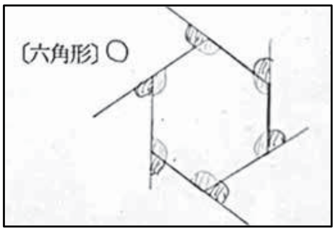
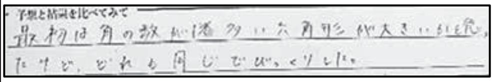
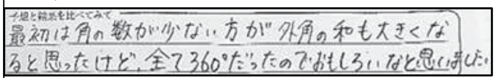
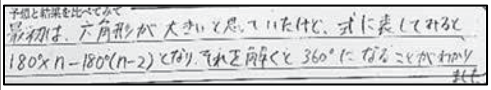
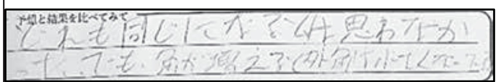


図４　本時で扱った課題
(相馬，2013，pp.102-103 参照)

表３　多角形の外角の和を学習する授業の記録(抜粋)(２/８時間目)

活動	生徒の様子・記入	○授業の工夫点　・生徒の具体的な姿
活動１ 導入		○前時に学習した多角形の内角の和を復習した後で，内角と外角の和が 180 度になることを確認した。〈工１〉 ・T4：内角と外角はどういう関係ですか。 C4：180 度。 T5：どうすれば 180 度になりますか？ C5：足す。 T6：足すと 180 度になりますね。
活動２ 個人で予想を立て，全体で共有する活動	 	○四角形，五角形，六角形のうち外角の和が最も大きくなるのはどれかを５秒で印をつけさせた。（写真左上）印をつけ終わった後には意見を共有するため，どの図形に印を付けたか挙手をさせた。（写真左下）〈工２〉 〔反応シ〕 ・T10：四角形が一番大きくなると思った人。 C7：（１４人挙手） T11：では，五角形。 C8：（挙手なし） T12：六角形。 C9：（９人挙手）
活動３ 予想をもとに結果を確かめる活動(グループ)		○グループを作り，予想を確かめる活動を１２分間設けた。〈工３〉 ・最初の５分間は個人で黙々と課題に取り組む姿が見られた。〔反応ス〕

<table>
<tr><td></td><td></td><td>・残りの７分間で答え合わせや解き方の確認などのグループごとに話し合いが行われている姿が見られたが，グループによっては話し合いが活発に行われなかった。〔反応セ〕</td></tr>
<tr><td>活動４
まとめ</td><td>生徒Ｊ

生徒Ｋ

生徒Ｌ

生徒Ｍ
</td><td>〇ワークシートには授業の振り返りとして「予想してみてわかったこと」を記入する欄を記載した。〈工４〉

・「予想してみてわかったこと」には，以下のような記入があった。

生徒Ｊ：最初は角の数が一番多い六角形が大きいかと思ったけど，どれも同じでびっくりした。〔反応ソ〕
生徒Ｋ：最初は角の数が少ない方が外角の和も大きくなると思ったけど，すべて 360 度だったので面白いなと思いました。〔反応タ〕
生徒Ｌ：最初は六角形が大きいと思っていたけど，式に表してみると 180×n－180(n－2)となり，それを解くと 360 度になることがわかりました。〔反応チ〕
生徒Ｍ：どれも同じになると思わなかった。でも，角が増えると外角は小さくなっていく。〔反応ツ〕</td></tr>
</table>

②多角形の外角の和を学習する授業の考察

活動１では，前時に学習した多角形の内角の和の公式を復習し，内角と外角の和が 180 度であることを学習した〈工１〉。活動３の自力解決をしている場面では，９割ほどの生徒が既習事項を用いて多角形の外角の和を求めることができており，自らの予想が正しいかどうかを確かめるような〈検１〉の姿を見ることができた（**図５**）。このことから，〈工１〉は生徒が自ら予想を確認するためには有効であったと考える。

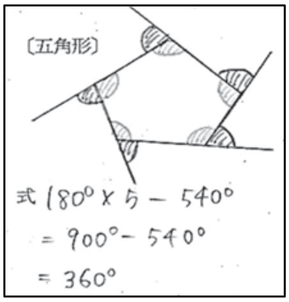


図５　外角の和の求め方

活動２では，直感的に考えさせるために予想する時間を５秒に設定し，自分の予想した図形を挙手させ全体で意見を共有した〈工２〉。生徒の予想は〔反応シ〕のように四角形と六角形で意見が分かれた。授業後にプリントを確認したところ，授業の時には手を挙げていなかった生徒もどれかの図形には印がつけられており，自身の予想をもつことができていたことが分かった（**表４**）。このことから，これまでの実践で予想を立てられなかった生徒も，予想の時間を短くしたことにより予想が立てられたのではないかと考えられる。よって，予想する時間を短くすることでの〈工２〉は〈検１〉に対して有効であったと考える。

表４　生徒の予想数の内訳

印をつけた図形	人数(37人)
四角形	21
五角形	3
六角形	11
どれも同じ	1
未記入	1

活動３では，グループで活動する時間を１２分間設けた〈工３〉。活動が始まると，最初の５分間は自ら黙々と既習事項を活かして外角の和を求める様子が見られた〔反応ス〕。これは〈検１〉の姿であると言える。活動の後半では，各自で求めた外角の和を班の中で確かめ合う様子が見られた〔反応セ〕。しかし，班によっては「どの多角形でも外角の和が 360 度である」ということを確認すると，それ以降の話し合いが行われず，「なぜ，すべての多角形の外角の和が 360 度になるのか」ということを積極的に探求しようと話し合う〈検２〉の姿を見取ることができなかった。原因としては，多角形の外角の和が自力解決だけで求められたことや，外角の和が 360 度であるという結果を把握して満足してしまったことなどが考えられる。このことから，生徒が自ら課題を探究しようとするためには，活動３の話し合いの場面でさらなる工夫をする必要があると考えられる。

活動４では，〔反応ソ〕や〔反応タ〕のように角の数と外角の和の大きさの関係をもとに予想を考えている生徒がいることが分かった。これは，自分の予想と結果を比較し，驚いたり面白いと感じたりする〈検３〉の姿である。また〔反応チ〕のように，自身の予想と結果が違う原因を，公式をもとに説明できている様子が見られた。これも予想と結果を比較している〈検３〉の姿であると言える。また，〔反応ツ〕のように外角の和の性質を理解しつつも，角が増えた時の外角の大きさについて考えを深めている様子が見られた。これは，学習を振り返り，外角の和だけでなく，外角の大きさの変化について新たに気づいた〈検４〉の記入である。以上から，〈工４〉のような活動を通しての考えの変化を記入させるワークシートは有効であると考える。

６　成果と課題

三つの授業実践から，授業に取り入れた工夫により検証の視点で挙げたような，生徒が課題意識をもって自ら課題に取り組んでいく姿を見取ることができた。また，〈工２〉のような予想させる活動では，短い時間で予想させることで生徒が学力に関係なく予想を立てやすくなることが分かった。

課題としては二つ挙げられる。一つ目は予想を確かめる活動の設定である。「５」（３）で行った予想を確かめる活動では，生徒が積極的に話し合いをする姿が見られなかった。生徒が積極的に話し合い，考えを深めていく活動が行われるために，考え方を話し合う時間を設定することや，課題解決の後で新たな問いをもたせられるような工夫をしてくことが大切であると考える。

二つ目はワークシートの工夫である。〈工４〉のワークシートには授業の最後に自分の予想と実際の結果を比較して考えたことを書かせていた。授業を行うごとに，予想と結果によって生じた考え方の変化や感情を書いている生徒の数が増えてきたが，一方で自分の予想と実際の結果について書けていない生徒も見られた。このことから，他者の意見を書かせるだけではなく，自分の意見がどのように変わっていったかを振り返させる工夫が必要であると考える。

今後も，生徒が課題意識をもって自ら課題を解決していくような主体的な姿を育てていくために，この研究を活かした授業実践に取り組んでいきたい。

引用・参考文献

松原元一（1987）「考えさせる授業　算数・数学」東京書籍
松原元一（1990）「数学的見方考え方」国士社
文部科学省（2018）「学習指導要領解説数学編」日本文教出版
中島健三（2015）「算数・数学教育と数学的な考え方」東洋館
相馬一彦（2013）「『予想』で変わる数学の授業」明治図書
杉山吉茂（2012）「確かな算数・数学教育をもとめて」東洋館