Ｅ２グループ

名古屋市立西山小学校

創造する力を育む算数学習

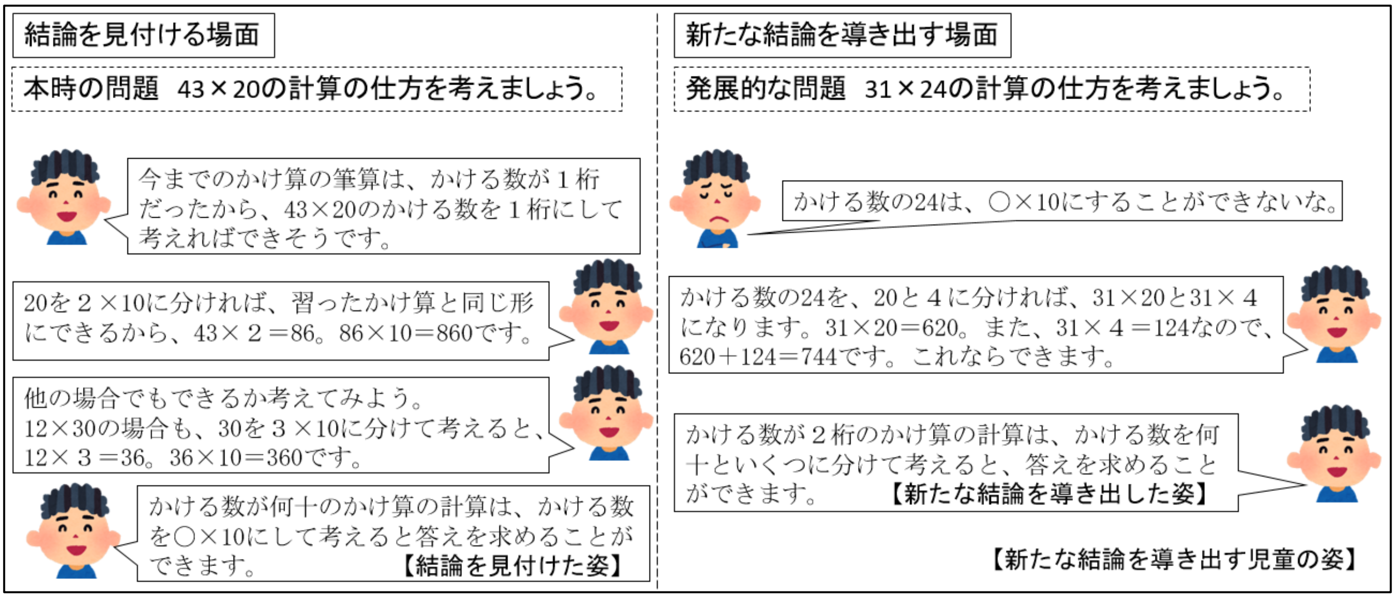
1　研究のねらい

(1)　目指す児童の姿

学習指導要領解説算数編（2017）では、統合的・発展的に考察することについて、「異なる複数の事柄をある観点から捉え、それらに共通点を見いだして一つのものとして捉え直す」ことや「絶えず考察の範囲を広げていくことで新しい知識や理解を得ようとする」ことと説明されており、これらは「新しい算数を創ることを意味しているともいえる」と明記されている。

加固（2019）は、算数科の特性として系統性の強さを挙げている。そのため、既習事項を使って新しい知識及び技能などを創り出す経験を幾度となく繰り返すことで、「創造力」を育成することができると述べている。また、「創造力」を育成することは、児童が「前に学習したことを使っていけば、新しい知識や技能を創ることができる」と算数科を学ぶ価値に気付く上で大切であると述べている。

これらのことから私は、算数の学習を通して「創造する力」を育てていきたいと考えた。「創造する力」が養われた児童とは、問題解決から結論を見付け、見付けた結論が数や図形などの条件が変更された問題の解決でも成り立つかどうか調べ、新たな結論を導き出すことができる児童のことである。例えば、３年「２けたをかけるかけ算の筆算」の学習においては、以下のような姿を見せる児童のことである。



(2)　これまでの指導の反省

これまでの私の実践では、児童に一つの問題を解決させただけで、その解決方法をそのまま結論としてまとめさせていた。その結果、数が変更されると、その結論を生かせない児童が見られた。また、一つの問題に対して、様々な解決方法が発表された場合には、その問題を解くためのよりよい解決方法を選ぶようにさせていた。その結果、その解決方法が使えない他の場合の問題に出合うと、問題を解決することができなくなってしまう児童の姿が見られた。

これらのことから、本時の問題だけでなく、それに関わる問題を解決させ、複数の事例を基にして結論を見付けさせることが必要であると考えた。また、一つの結論を見付けて終わるのではなく、見付けた結論を用いて他の場合の問題を解決させることを通して、新たな結論を導き出させることが必要であると考えた。そこで、以下のような具体的な手立てを講じ、本テーマに迫ろうと考えた。

2　研究の内容

(1)　研究の対象　５年生（35 人）

(2)　研究の手立て

手立て①　結論を見付ける場面

変更可能な部分を○にした問題を提示し、問題をつくらせる。つくった問題を全体で共有し、既習の問題と未習の問題に区別させた後、既習の問題を自力解決させる。次に、本時の問題を提示し、既習の問題の解決方法を基にして、自力解決させる。さらに、本時の問題に似た問題を解決させ、多様な問題（既習の問題・本時の問題・本時の問題に似た問題）の解決方法を比べさせることで、本時の問題を解決するための結論を見付けることができるようにする。

手立て②　新たな結論を導き出す場面

結論を見付けさせた後、児童のつくった問題の中から、他の場合の問題（数や図形の種類が異なるものや発展的なもの）を提示する。そして、見付けた結論が他の場合の問題の解決でも成り立つかどうか確かめさせ、結論との共通点や相違点を考えさせることで、新たな結論を導き出すことができるようにする。

(3)　検証方法

検証①　結論を見付ける場面

　多様な問題（既習の問題・本時の問題・本時の問題に似た問題）の解決方法を比べさせることで、本時の問題を解決するための結論を見付けることができたか、ノートの記述から検証する。

検証②　新たな結論を導き出す場面

　本時の問題を解決するための結論が他の場合の問題の解決でも成り立つかどうか確かめさせ、結論との共通点や相違点を考えさせることで、新たな結論を導き出すことができたか、ノートの記述から検証する。

３　実践の内容　（対象児童：５年生　35 人）

(1)　単元　　５年「合同な図形」（９／11）

(2)　本時の目標

　三角形の内角の和が 180°であることを基にして、四角形や六角形などの多角形の内角の和の求め方を考え、説明することができるようにする。

(3)　手立ての具体化

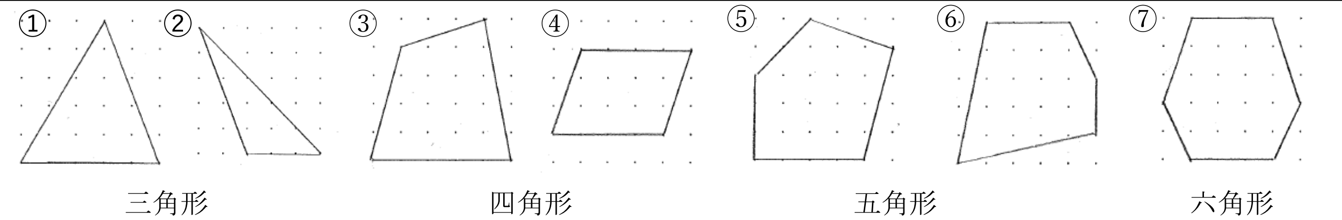
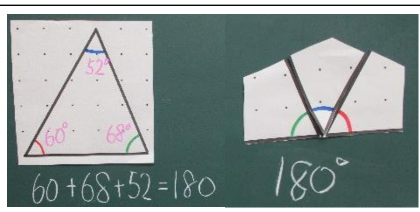
手立て①　結論を見付ける場面

　いろいろな○角形の角の大きさの和を求める問題を、○に数を当てはめさせつくらせる。つくった問題を既習の問題と未習の問題に区別させた後、既習の三角形の内角の和を求めさせる。次に、児童がつくった問題の中から四角形を取り上げて、本時の問題として提示し、三角形の内角の和の求め方を基にして、自力解決させる。さらに、形や大きさの違う四角形の問題を解決させ、多様な問題の解決方法を比べさせることで、四角形の内角を求めるときには「三角形に分けて考えればよい」や「一点に角を集めて考えればよい」という結論を見付けることができるようにする。

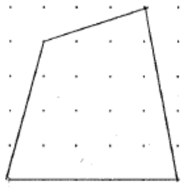
手立て②　新たな結論を導き出す場面

　結論を見付けさせた後、児童のつくった問題の中から、六角形と八角形の問題を取り上げて提示する。そして、見つけた結論が、六角形や八角形の内角の和を求める問題の解決でも成り立つかどうか確かめさせ、結論との共通点や相違点を考えさせることで、多角形の内角の和を求めるときには、既習の図形に分けて考えればよいという新たな結論を導き出すことができるようにする。

(4)　指導の流れ

<table>
<tr><th>主な教師の働きかけ</th><th>主な児童の反応</th></tr>
<tr><td>手立て①　結論を見付ける場面
Ｔ：いろいろな○角形をかき、角の大きさの和を求める問題をつくりましょう。</td><td>Ｃ：（ワークシートに作図）</td></tr>
<tr><td colspan="2">
【児童がつくった図形の例】</td></tr>
<tr><td>Ｔ：みんなが考えた図形の中で、角の大きさの和について学習したものは、どれですか。
Ｔ：①の三角形の角の大きさの和が 180°であることはどのようにして調べられますか。
Ｔ：①の三角形の角の大きさの和の求め方を説明してください。</td><td>Ｃ：①や②の三角形です。
Ｃ：三角形の角の大きさの和は 180°です。
Ｃ：三角形を切って、角を集めれば調べられるよね。
Ｃ：三つの角度を測って足せば調べられるよね。
Ｃ：三つの角度を測ると、60°と 68°と 52°でした。60＋68＋52＝180 だから、三角形の三つの角の大きさの和は 180°です。
Ｃ：三角形をはさみで切って、三つの角を合わせてみると、下のところが一直線になるから、180°です。

【児童が発表した三角形の内角の和の調べ方】</td></tr>
<tr><td>Ｔ：今日は三角形ではなく、次のような四角形の角の大きさの和を、分度器を使わないで求める方法を考えましょう。（児童のつくった問題の中から③の四角形を取り上げ、本時の問題とした。）</td><td>Ｃ：分度器を使わないで求めることができるのかな。
Ｃ：角を集めてみようかな。</td></tr>
<tr><td colspan="2">めあて：四角形の角の大きさの和の求め方を考えよう</td></tr>
</table>

問題　次の四角形の四つの角の大きさの和を求めましょう。



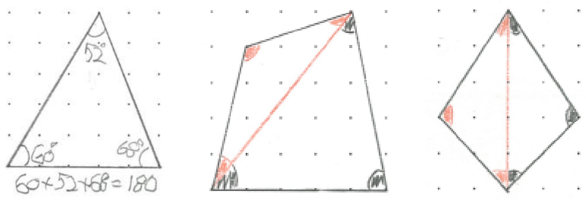
T：問題を解決することができたら、次に形や大きさの違う四角形をつくり、同じように四つの角の大きさの和を求めましょう。

C：平行四辺形でやってみようかな。
C：台形でも四つの角の和は 360°になるのかな。角を集めて調べてみよう。
C：(自力解決)

T：三つの問題の解決方法を比べて、四角形の四つの角の大きさの和は、どのようにすれば求められるといえますか。自分の考えを書きましょう。

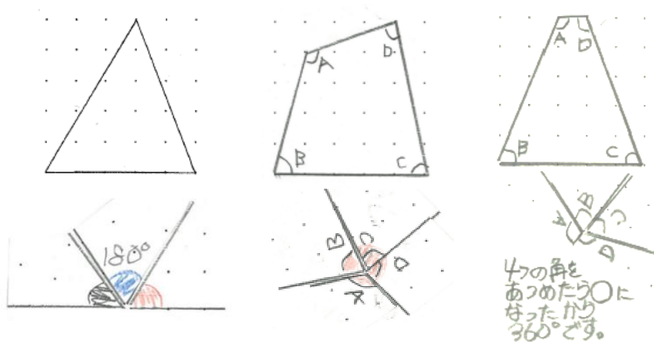
C：(本時の問題を解決するための結論を記述)

＜既習の問題＞　＜本時の問題＞　＜似た問題＞



＜見付けた結論＞
四角形の４つの角の和は、四角形を三角形２つにすると、180＋180＝360 で求められる

＜既習の問題＞　＜本時の問題＞　＜似た問題＞



＜見付けた結論＞
三角形のときみたいに、角を合わせて調べるとわかる。

【解決方法と見付けた結論の記述】

検証①　結論を見付ける場面

多様な問題（既習の問題・本時の問題・本時の問題に似た問題）の解決方法を比べさせることで、本時の問題を解決するための結論を見付けることができたか、ワークシートの記述から検証する。

○	四角形の内角の和の求め方について結論を見付けることができた。	29 人
△	四角形の内角の和の求め方について結論を見付けることができなかった。	6 人

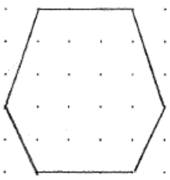
35 人中 29 人の児童が、「２つの三角形に分ければよい」や「４つの角を１点に集めるよい」などの四角形の内角の和の求め方について結論を見付けることができた。これは、「三角形のときと同じように考えればできそう」や「三角形の内角の和が使えそう」と既習の解決方法や結果を基に解決の見通しをもって、多数の問題の解決に取り組むことができたからであると考える。しかし、結論を見付けることができなかった６人中３人の児童は、問題を解決することができなかった。これは、三角形の内角の和を求める問題と四角形の内角の和を求める問題のつながりに気付くことができなかったことが原因であると考える。この結果から、自力解決をさせる前に、三角形と四角形の共通点や相違点に着目させ、既習の問題と本時の問題のつながりに気付かせる必要があると考えた。

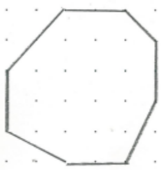
手立て②　新たな結論を導き出す場面

T：みなさんがつくってくれた形の中にこのような図形がありました。何角形でしょう。

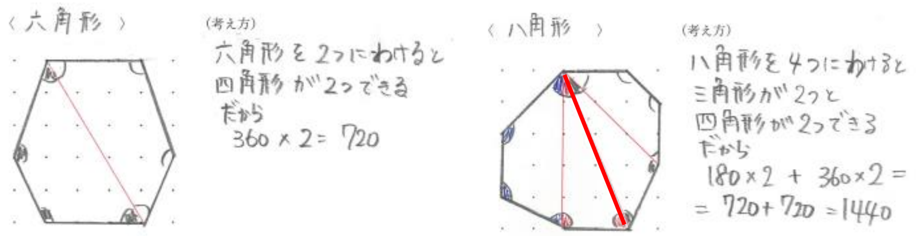
C：私がかいた形だ。
C：六角形と八角形です。

他の場合の問題　次の六角形や八角形の角の大きさの和の大きさの求め方を考えましょう。





T：四角形の角の大きさの和を調べるための「二つに分ける」や「角を集める」といった方法を使って、六角形や八角形の角の大きさの和も求めることができるのでしょうか。	C：六角形も八角形も二つに分ければできそうな気がする。 C：角を集めて調べるのは大変そうだな。 C：四角形の二つ分で八角形になるのではないかな。
T：二つの図形の角の大きさの和の求め方を考えましょう。	C：（自力解決）
T：四角形のときと同じ方法で、六角形や八角形の角の大きさの和を求めることができましたか。	C：同じ方法で求めることができました。 C：角を集めるのは大変だったのでやめました。 C：全く同じではないかな。
T：四角形や六角形、八角形の角の大きさの和の求め方から、多角形の角の大きさの和はどのようにすると求められるといえますか。ワークシートに考えを書きましょう。	C：（新たな結論を記述する）



この児童は、八角形を二つに分けてみたが、二つの五角形になってしまい解決できないことに気付いた。
　五角形をさらに二つに分けることで解決することができた。

＜新たな結論＞
三角形とか四角形とかの角度が分かる形にわけると、六角形も八角形も角度を求めることができる。

【解決方法と導き出した新たな結論の記述】

検証②　新たな結論を導き出す場面

　本時の問題を解決するための結論が他の場合の問題の解決でも成り立つかどうか確かめさせ、結論との共通点や相違点を考えさせることで、新たな結論を導き出すことができたか、ワークシートの記述から検証する。

○	多角形の内角の和の求め方について、新たな結論を導き出すことができた。	25 人
△	多角形の内角の和の求め方について、新たな結論を導き出すことができなかった。	10 人

　35 人中 25 人の児童が、多角形の内角の和の求め方について、新たな結論を導き出すことができた。これは、他の場合の問題を複数提示したことによって、形が変わっても三角形や四角形にして考えれば解決できると、結論の適用できる範囲を拡張して考えることができたからだと考える。新たな結論を導き出すことができなかった 10 人中６人の児童は、「対角線を引いて考えればよい」や「分けて考えるとよい」などと記述しており、既習の図形に帰着して考えるという新たな結論を導き出すことができなかった。これは、四角形や六角形、八角形の問題の解決方法の共通点に気付くことができなかったことが原因であると考える。この結果から、この結果から、解決方法について共通点や相違点を考えさせる際には、何をしたのかではなく、何のためにしたのかを大切に考えさせる必要があると感じた。

４　研究のまとめ

　「結論を見つける場面」では、多様な問題を解決させることで、「２つの三角形に分ければよい」や「４つの角を１点に集めるよい」などの四角形の内角の和の求め方について結論を見つけさせることができた。しかし、本時の問題を解決することができず、結論を見つけることができない児童もいた。本時の問題を自力解決させる前に、三角形と四角形の共通点や相違点に着目させ、既習の問題と本時の問題のつながりに気付かせる必要があると考えた。

　「新たな結論を導き出す場面」では、他の場合の問題を複数提示することで、形が変わっても三角形や四角形にして考えれば解決できると、結論の適用できる範囲を拡張して考えさせることができた。しかし、多角形の内角の和の求め方について、新たな結論を導き出すことができない児童もいた。解決方法について共通点や相違点を考えさせる際には、何をしたのかではなく、何のためにしたのかを大切に考えさせる必要があると感じた。

　今後も、多数の問題解決から結論を見付けさせたり、見付けた結論が他の場合の問題でも成り立つのかを確かめ、新たな結論を導き出したりする活動を繰り返し行っていくことで、児童の「創造する力」を育んでいきたい。

【参考文献】文部科学省（2017）「小学校学習指導要領解説算数編」
加固希支男（2019）「算数を創る子供の育成　-既習事項を使って新しい知識及び技能などを創ることを目指して-」