

数学的に考える力の育成

—児童に必要感をもたせる場面設定を通して—

⊗ 常安小

⊗ 東白壁小

矢田小

杉村小

1 研究の内容

国立教育政策研究所（2006）は、数学的に考える力を、「算数的活動や数学的な活動を支え、遂行するために必要な資質能力などの総称」と定義しており、現行の学習指導要領では、国立教育研究所（2006）が定義した数学的に考える力を基に、育成すべき数学的に考える資質・能力の中に、「日常の事象を数理的に捉え見通しをもち筋道を立てて考察する力」や「算数で学んだことを生活や学習に活用しようとする態度」などを養うことが述べられている。しかし、算数を学習する児童の様子を見てみると、「教科書の課題を解決すればいい」「計算することができればいい」と、日常の事象を数理的に捉えたり、学んだことを生活や学習に活用しようとしたりする様子はあまり見られない。これは、どうして算数を学習する必要があるのかを考えさせることができなかつたり、学習内容をどのようなことに生かせようかを考えさせることができなかつたりしたことが原因であると考えられる。

そこで、本グループでは、単元を通して学習指導に重点をあて、研究を進めていくことにする。児童に必要感をもたせる場面設定を通して、「〇〇を考えたい」と、日常の事象から解決したいことを見付けることができるような単元や小単元の導入の場面を工夫していきたく考えた。また、「〇〇の考え方は、〇〇の場面でも使うことができそう」と、学習内容を日常生活や社会の事象に活用することができるように活動の工夫をしていきたく考えた。

(1) 手立ての具体化

手立て① 児童に算数・数学を学習する必要感をもたせ、解決したいことを見付けさせる場面設定

単元や小単元の導入において、算数・数学の知識を使わないと不都合が生じるような場面を設定し、どうしたら解決できるか考えさせることで、算数・数学を学習する必要感をもたせる。このように必要感をもたせ問題を解決させることで、解決後にこの単元で学び得た数学的な見方・考え方を働かせて解決したいことを見付けることができるようにする。

手立て② 問題や解決方法を比較する活動

本時と前時までの問題やその解決方法を比較させることで、学習内容を統合することができるようにする。これを繰り返していくことで、単元末には、統合した学習内容を日常生活や社会の事象に活用することができるようにする。

(2) 検証方法

検証方法①

単元や小単元の導入において、算数・数学の知識を使わないと不都合が生じるような場面を設定することで、算数・数学を学習する必要感をもたせ、「〇〇を考えたい」と、単元で数学的な見方・考え方を働かせて解決したいことを見付けることができたかをノートの記事から検証する。

検証方法②

本時と前時までの問題やその解決方法を比較させ、学習内容を繰り返し統合することで、「〇〇でも使えそう」と、学習内容を日常生活や社会の事象に活用することができたかを単元末の授業のノートの記事から検証する。

2 1次実践の指導

(1) 単元 合同な図形（5／11）

(2) 目標

身の回りや既習の図形の見方に関心を持ち、進んで合同な図形のかき方について考えようとすることができる。
(主体的に学習に取り組む態度)

(3) 本時の手立て

手立て① 児童に算数・数学を学習する必要感をもたせ、解決したいことを見付けさせる場面設定

算数・数学の知識を使わないと不都合が生じるようなクッキーの型を作る場面を設定し、三角形の型はどのように作ればよいかと考えさせることで、「合同な三角形のかき方を学ぶ必要がある」と、算数・数学を学習する必要感をもたせる。このように合同な三角形のかき方を学ぶ必要感をもたせ問題を解決させることで、解決後に、「〇〇についても考えたい」と、その単元や小単元で「三角形のかき方を使えば他の図形もかけそう」と学び得た数学的な見方・考え方を働かせて、解決したいことを見付けることができるようにする。

手立て② 問題や解決方法を比較する活動

第2時以降、本時と前時までの問題やその解決方法を比較させることで、「どんな図形も三角形のかき方を使えばかくことができる」ということに気付かせる。それを繰り返していくことで、単元末には、「四角形や他の形の型も作ってみたい」と日常生活や社会の事象に活用することができるようにする。

(4) 指導過程

教師の主な働きかけ	児童の主な反応・活動
手立て① 児童に算数・数学を学習する必要感をもたせ、解決したいことを見付けさせる場面設定	
<p>提示した絵</p> 	<p>C：クッキーだ。おいしそう。 C：いろいろな形があります。 C：同じ形もあります。 C：同じ形で、色が違うものがあります。</p>
<p>ぴったり重なる形のことを「合同」ということをおさえる</p>	
<p>T：先生はクッキーを作ろうと思って、型を調べると、このような型が出てきました。自分で型を作りたいのですが、どれが作りやすそうですか。</p>	<p>C：三角形が簡単だと思います。 C：でも作れないと思います。それは、長さや角度が分からないと作れないからです。</p>
<p>提示した写真</p> 	
<p>T：では、長さや角度を伝えるので、この三角形と合同な三角形をかいてみましょう。</p> <p>めあて 合同な三角形をかこう。</p>	<p>児童の考え方をかいた板書</p> 
<p>～自力解決や解決方法の確認をした後～</p>	
<p>T：この2つの三角形を見て、気付くことはありますか。</p> <p>T：かくためには全ての辺の長さや角度が分からないとかけませんか。</p> <p>T：授業で学んだことは何でしたか。</p> <p>T：では、本時の学習の振り返りを行いましょう。</p>	<p>C：かいてある長さや角度の場所が違います。 C：人によって長さや角度を調べている場所が違います。 C：私は、全部調べてかきました。 C：全部は分からなくても大丈夫です。 C：最低何個でかけるんだろう。 C：合同な三角形のかき方を学びました。 C：それを基に型抜きが作れることがわかりました。 C：色々な合同な図形のかき方を勉強したいです。 C：三角形をかくのに、最低何か所の長さや角度が分かればいいのか調べてみたいです。 C：三角形をうまくかきたいです。</p>

【検証事項①】

n = 22

振り返りでの児童の記述		人数
○	最低限何か所でかけるのか考えたい	12人
○	三角形をうまくかきたい	5人
○	四角形（三角形以外）もかいてみたい	3人
△	内角の式を知りたい	1人
△	その他	1人

【考察】

日常生活の場面から、合同な三角形のかき方を使わないと不都合が生じるような場面を設定したことで、「合同な三角形のかき方を知りたい」「合同な三角形をかくためには、幾つもの辺の長さや角度が分かればよいか考えたい」と、算数・数学を学習する必要感をもたせることができた。また、三角形のかき方から、星形や四角形などの他の図形についても考えさせたことで、数学的な見方・考え方を働かせ、「四角形もかいてみたい」と、その単元で解決したいことを見付けることができた児童が3人いた。しかし、三角形のかき方を使って「四角形をかきたい」「星形もかいてみたい」と合同な三角形のかき方を発展的に考えた児童は少なかった。これは、三角形以外の事象を意識させる工夫がなかったことが原因であると考えられる。2次実践では、他の事象を意識させることができるように発問を工夫することで、その単元や小単元で解決したいことを見付けることができるようにする。

手立て② 問題や解決方法を比較する活動

第6時 問題 四角形と合同な四角形をかいてみましょう。

T：前回の問題と今回の問題で違うところはどんなところがありますか。

C：前回は三角形をかきましたが、今回は四角形です。
(問題を解決した後)

T：前回の問題と今回の問題で同じところはどんなところがありますか。

C：三角形でも四角形でも三角形のかき方を使いました。
C：三角形のかき方を使えば、他の多角形もかけそうです。

第9時 問題 四角形の4つの角の大きさの和を求めてみましょう。

T：前回の問題と今回の問題で違うところはどんなところがありますか。

C：前回までは三角形の角の大きさの和を考えていたのですが、今回は四角形の角の大きさの和です。
(問題を解決した後)

T：前回までの問題と今回の問題で同じところはどんなところがありますか。

C：今までの問題と同じように、四角形は三角形2つ分として考えました。
C：もっと角の多い多角形でも、三角形に分ければ角の大きさの和を求められるかも。

T：合同に関する学習をしてきました。単元を通しての振り返りをしましょう。

C：三角形や四角形のかき方を学びました。
C：多角形の角の大きさについて学びました。

【検証事項②】

n = 22

単元末の振り返りでの児童の記述		人数
○	「○○の場面でも使えそう」など、日常生活や社会の事象に活用する記述	7人
△	「○○ができた」など、単元を通して学んだことに関する記述	15人

【考察】

第2時以降、本時と前時までの問題やその解決方法を比較させることで、「三角形のかき方を使えば、四角形もかくことができる」ということに気づき、「他の多角形もかけそうです」や「多角形の角の大きさの和を調べてみたいです」と記述することができた児童は15人いた。しかし、これらの記述は、学習内容を単元の中で活用したいという記述であり、日常生活や社会の事象に活用する記述としては不十分だと考える。これは、学んだことをどのように日常生活や社会の事象に活用できるのかを考える時間を十分に取らなかったことが原因であると考えられる。2次実践では、統合した学習内容をどのように日常生活や社会の事象に活用できるのかを考える時間を十分に確保して考えさせることで算数・数学が日常生活の中に溢れていることに気付かせ、「○○の場面でも使えそう」と日常生活や社会の事象に活用することができるようにしたい。

3 2次実践の指導

(1) 単元 単位量あたりの大きさ (1 / 5)

(2) 目標

単位量あたりの大きさで比較することのよさが分かり、進んで身の回りの異種の2量が関係する事柄の程度を調べようとする事ができる。
(主体的に学習に取り組む態度)

(3) 本時の手立て

手立て① 児童に算数・数学を学習する必要感をもたせ、解決したいことを見付けさせる場面設定
まず、算数・数学の知識を使わないと不都合が生じるような家庭科の調理実習で米を購入する場面を設定し、どれが1番お買い得かを値段・量などの情報を基に考えさせることで、「このままでは比べられない」と気付かせ、算数・数学を学習する必要感をもたせる。次に問題を解決させた後、米以外での他の事象でも学び得た数学的な見方・考え方を意識できるように、他の事象を意識させる発問を行う。このような一連の学習活動を行うことで、「他のものも比べてみたい」とその単元や小単元で「数をそろえれば比べられる」という数学的な見方・考え方を働かせて解決したいことを見付けることができるようする。

手立て② 問題や解決方法を比較する活動

本時と前時までの問題やその解決方法を比較させることで、「異種の2量を比較するには、どちらかの数値をそろえればよい」ということに気付かせる。また、統合した学習内容をどのように日常生活や社会の事象に活用できるのかを考える「探究タイム」を設けることで、単元末には、「単位量あたりの大きさを使って、色々なものを比較したい」と日常生活や社会の事象に活用することができるようにする。

(4) 指導過程

教師の主な働きかけ	児童の主な反応・活動
手立て① 児童に算数・数学を学習する必要感をもたせ、解決したいことを見付けさせる場面設定	
<p>T : みんなだったら、家庭科で使うお米として、どのお米を選びますか。また、その理由は何ですか。</p>	<p>C : ⑦は高級そうだから選びたいです。 C : ⑧は1番安いので選びたいです。 C : 安心できるので②がいいです。 C : どれを選ぶのか迷います。 C : 量がたくさんあるから①がいいです。 C : ⑥のお米は有名です。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>提示する米</p>  <p>① 国内産 オリジナルブレンド米 日本産 30kg (10kg3袋) お米 精米 白米 30kg ¥8880</p> <p>② 国内産 オリジナル産 27kg ¥6780</p> <p>③ 特別産 新潟産 20kg ¥8933</p> <p>④ 特別産 新潟産 10kg ¥5580</p> <p>⑤ 新潟産 5kg ¥2930</p> <p>⑥ 新潟産 5kg ¥2780</p> <p>⑦ 新潟産 2kg ¥2592</p> <p>⑧ 新潟産 2kg ¥1790</p> </div>	
<p>T : 先生は奥さんに「安いものを買ってきてほしい」と頼まれたんですけど、1番安いのは⑧ですね。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">めあて どの米が1番安いかな考えよう</div> <p>T : では、どの米が1番安いのかを考えてみましょう。まず簡単に比べられそうなものはありますか。</p>	<p>C : 1番安いのは⑧です。 C : でも、重さが違うから、1番安いとは言えないです。 C : 重さをそろえたら、どれが1番安いかを考えられそうです。 C : 重さが同じだから⑤と⑥では、⑥が安いです。 C : ⑦と⑧では、⑧の方が安いです。</p>

C：他の物は、公倍数を使えば数値をそろえることができそうです。
 C：でも、数値をそろえることが難しそうなお米もあります。
 C：では、公倍数じゃなくて1 kgでそろえればいいんじゃないですか。

～自力解決や解決方法の確認をした後～

T：今日の学習では、どのようにして値段を比べましたか。
 T：今日の学習で学んだことは、お米の買い方でしか使えないですか。(他の事象を意識させる発問)

C：1 kgあたりの値段で比べました。
 C：数値をそろえて比べました。
 C：他のものを買うときにも使えそうです。
 C：どんな場面で単位量あたりの大きさが使われているのだろう。
 C：金額以外にも比べられそうです。
 C：人数や長さなども比べられそうです。
 C：100あたりの値段を使い比べました。

T：本時の振り返りを行いましょう。

【検証事項①】

n = 22

	振り返りでの児童の記述	人数
○	今後の学習内容を考えたい・使ってみたい	11人
△	1 kgあたりの値段を比べる方法と、重さを同じにして比べる方法があり、今回は1 kgあたりの値段を比べた方が楽だった	6人
△	どの商品が一番安いかを考えた	4人
△	その他	1人

【考察】

日常生活の場面から、単位量あたりの大きさを使わないと不都合が生じるような場面を設定したことで、「比べ方を考えたい」と、算数・数学を学ぶ必要感をもたせることができた。また、他の事象を意識させる発問を行ったことで、「人数も比べてみたい」「金額以外も比べたい」と、値段以外の今後の学習内容で考えたいことを記述することもできた。さらに、「どちらの方が混んでいるか」や「自分の家族に買い物を頼まれるので、他の買い物の場面で使えるか考えたい」と、その単元で「数をそろえれば比べられる」という数学的な見方・考え方を働かせて、解決したいことを見付けることができた。しかし、その単元で解決したいことを記述することができなかった児童が学級の半数程いた。これは、金額以外の他の事象について具体的に考えさせることができなかったことが原因と考える。今後は、他の事象を意識させる発問を行った後、児童の考えた事象をより具体的にイメージできるようにするために、「○○(買い物の場面)とは、具体的に何を(買う)場面のことですか」などと問い返し発問を行い、具体的な場面を共有することで、その単元や小単元で解決したいことを見付けることができるようにしたい。

手立て② 問題や解決方法を比較する活動

第2時

問題 2つの店で写真をプリントしました。A店では25まいプリントして750円かかり、B店では40まいで1400円かかりました。どちらのお店のほうが安いといえますか。

T：どちらのお店の方が安いですか。

C：枚数と値段が違うので、そのままでは比べられません。
 C：今回も枚数と値段を両方考えないとけません。

T：「今回も」とはどういうことですか。

C：前回はお米の話で値段と量を両方考えてどれが安いかわかったので、今回も値段だけではなく、枚数も考えて比べないとけません。

第3時

問題 兵庫県は人口553万人で面積8400km²、京都府は人口261万人で面積4600km²面積のわりに人口が多いのはどちらですか。

T：どちらの方が面積のわりに人口が多いですか。

C：人口と面積が違うので、どちらかにそろえなければいけません。
 C：今までに学んだ問題と同じですね。

T:「今までと同じ」とはどういうことですか。

C: 今回も人口だけで考えるのではなく、面積も考えないといけないと思います。
C: 1km²あたりの人口について考えれば解けそうです。

～自力解決や解決方法の確認をした後～

T: 今までの学習で単位量あたりの大きさはどのようなときに使ってきましたか。

C: 数が違う2つのものを比べるときに使ってきました。

第4時 探究タイム (どのように日常生活や社会の事象に活用できるかを考える時間)

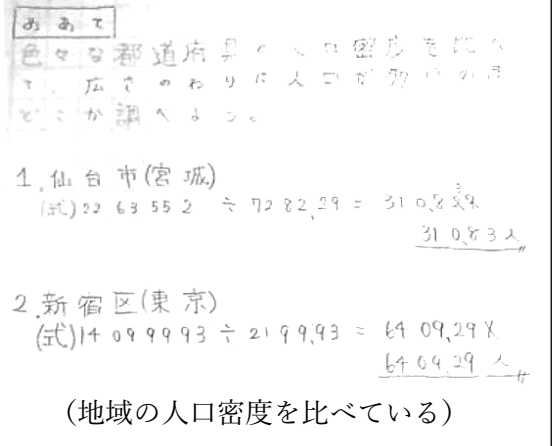
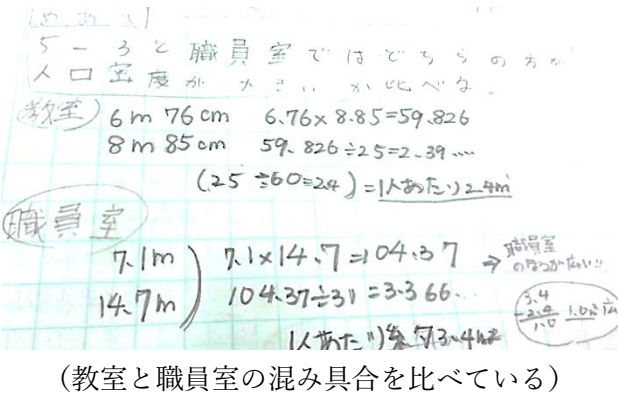
T: 単位量あたりの大きさはどのようなことに使われていましたか。

C: 混み具合を比べるときに使いました。
C: 米袋の値段を比べるときに使われていました。

T: では、単位量あたりの大きさを使って自分で調べたいことを調べてみましょう。

C: 教室の込み具合を調べてみたいです。
C: 人口密度の多い県をまとめたいです。

【マイタイムでの児童のノートの様子】



T: 単位量あたりの大きさについて学習してきました。単元を通しての振り返りを行いましょう。

C: 単位量あたりの大きさを使って、調べたいことをまとめました。
C: 単位量あたりの大きさがたくさん使われ

【検証事項②】

単元末の振り返りでの児童の記述		n = 22
		人数
○	「○○の場面でも使えそう」など、日常生活や社会の事象に活用する記述	14人
△	「○○ができた」など、単元を通して学んだことに関する記述	8人

【考察】

第2時以降、本時と前時までの問題やその解決方法を比較させたことで、「異種の2量を比較するには、どちらかの数値をそろえればよい」ということに気付かせることができた。また、探究タイムを使って、それぞれが学習した内容をどのように日常生活や社会の事象に活用できるかを考える時間を設けたことで、単元の終わりには、「教室の混み具合を調べてみたい」「人口密度の多い県をまとめたい」と、日常生活や社会の事象に活用することができた。しかし、振り返りで学習内容についての記述する児童も多くいた。これは、単元や小単元の導入のみしか場面設定の工夫をしなかったことで算数が日常生活の中に溢れていることに気付かせることができなかつたと考える。今後は、算数・数学が日常に溢れていることに気付かせるために多くの場面設定の工夫をし、「○○の場面でも使えそう」と算数を日常生活や社会の事象につなげられるようにしたい。

4 研究のまとめ

本研究では、「児童に算数・数学を学習する必要感をもたせ、解決したいことを見付けさせる場面設定」と「問題や解決方法を比較する活動」を行ったことで、児童は「○○について考えたい」「△△の考え方は□□でも使えそう」と発言したり、記述したりする姿が見られた。また、普段の授業や生活の中でも「今日は○○について学びたい」「学んだことは○○の場面でも生かせそう」と発言する様子が見られた。これらのことから、数学的に考える力を育成する上で2つの手立てが有効であったと考える。今後も手立てを改善し、児童の数学的に考える力をさらに高めていきたい。