

## 算数・数学学習指導研究委員会

### 一 研究テーマ

数学的に考え、表現する力を育む指導のあり方  
～根拠を伝え合う場面を通して～

### 二 テーマ設定の理由

本委員会の昨年度の取り組みでは「表現とは、情報を発信する側と受け取る側の双方の働きかけがあって成り立つものであり、両者に共通の知識や学びがある中で生まれるものであること」「自分の考えを表現することにより思考が深まり、できる喜びや楽しさにつながっていくこと」ということが明らかになってきた。

そこで、本年度の委員会では、数学的に表現する力を大切にしたいという願いのもと、数学的に表現する方法として、根拠を伝え合うことに焦点を絞って研究することにした。数学的な根拠には、①事柄や事実を説明する「～は…である」②方法を説明する「～を用いて…する」③理由を説明する「～であるから…である」などあるが、単元や場面に合わせて必要な根拠を述べなければいけない。こうして、相手に正確に伝えるために根拠を修正したり、互いの根拠を解釈したりすることにより、自身の考えを深めたり、知識や技能を定着させたりすることができるだろう。

また、本年度の教育課程研究協議会では「根拠を伝え合う場面を大切にしたい」という授業者の願いもあったため、昨年度の実践から学ぶと共に、サブテーマを変更し、本年度の研究テーマを「数学的に考え、表現する力を育む指導のあり方 ～根拠を伝え合う場面を通して～」と設定した。

### 三 研究の経過

回	月 日	会 場	内 容
1	5月 7日 (火)	教育会館	自己紹介・係選出・研究テーマ決定
2	6月24日 (月)	城下小学校	公開研究授業
3	7月 8日 (月)	依田窪南部中学校	公開研究授業・授業研究会
4	7月30日 (火)	第一中学校	教育課程研究協議会に向けて
5	8月30日 (金)	城下小学校	教育課程研究協議会に向けて
6	9月 5日 (木)	城下小学校 依田窪南部中学校	教育課程研究協議会・午後の会
7	11月28日 (木)	教育会館	研究のまとめについて

## 四 研究の内容

### 1 (平成 31 年度) 教育課程研究協議会 午後の研修会 (算数) まとめ

#### (1) 「プログラミング体験をしよう」決定に至る経緯

##### ① 今後の社会

- ・グローバル化の進展、その一方で世界的な人口減少 (2100 年: 日本 6400 万人)
- ・情報社会の確立と仕事の自動化 (AI 人工知能社会) 内閣府 (ソサエティ 5.0 「スマート社会を見据えて」) も社会的な見直しが小学校から必要だと言っています。



##### ② 2020 年新学習指導要領完全実施 (小学校) の 4 つの柱

- ・主体的・対話的で深い学び
- ・道徳の教科化
- ・3 年生からの英語の必修化
- ・プログラミング教育の必修化

##### ③ プログラミング教育のねらい

- ・プログラミング的思考を育む

「新学習指導要領 (小) 総則解説編第 3 章 (3) イ」

児童がプログラミングを体験しながら、PC に意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身につけるための学習活動

自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組み合わせが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組み合わせをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、ということを論理的に考えていく力を付けていく必要があると言うことでしょう。

- ・プログラムのよさや情報社会によって支えられていることに気づく

小学校の段階ではこうした気づきが重要で、そこから活用できる力を付けることが必要なのでしょう。

##### ④ つべこべ言わずにやってみよう

プログラミングというと「マクロを操作するのかな」とか「プログラムを組まない」とか難しいイメージがある。教師が自らプログラミングを体験し理解する。とにかく、つべこべ言わず、先生自ら体験する必要があるのではないかと考えた。

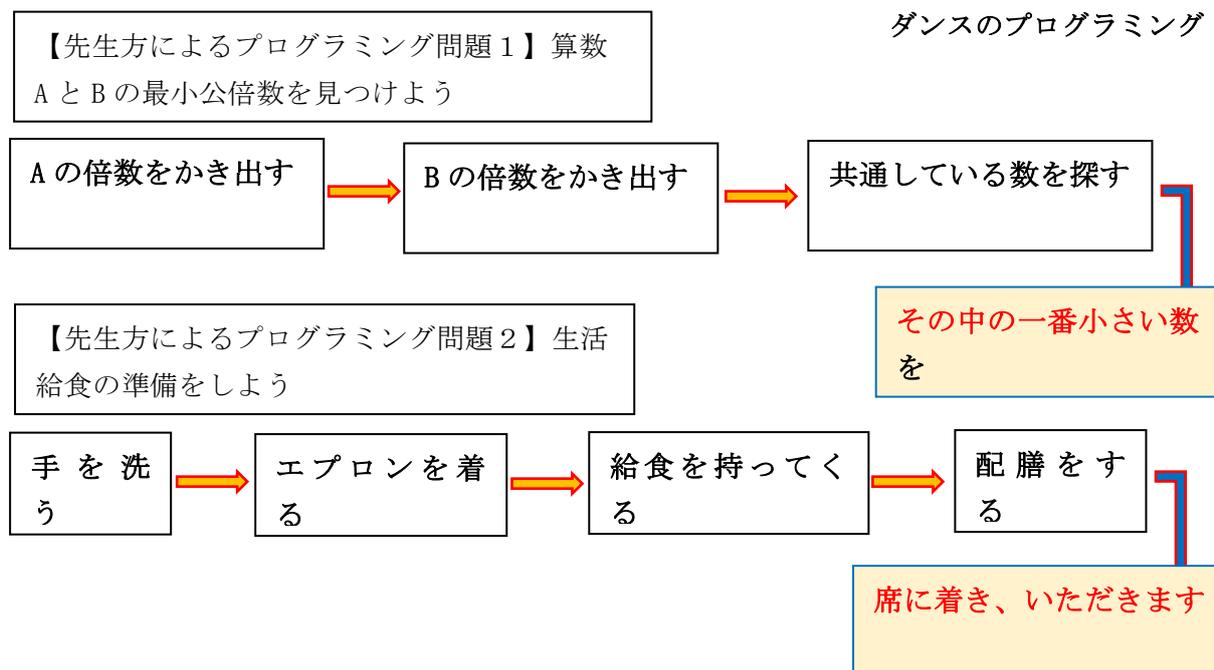
## (2)「当日の研修内容」

### ① アンプラグド体験

その名の通り「接続しない」、つまり、PC を使わずにプログラミング的思考を育成する手法のこと。PC やタブレット、情報通信などの端末機器がなかったり、必要な児童数分を用意するのが困難だったりする学校にとっては必要不可欠な手段ともいえます。また、低学年の児童であったり、PC やタブレットなどの操作や活用に不慣れな児童だったりする場合も同様のことが言えます。以下は、アンプラグドによる問題図づくりの一例です。



ダンスのプログラミング



どの場面でも、意図する一連の活動を実現させるために、論理的に考えていくことが大切になります。しかも、実際にやってみると難しいことではないですね。

### ② ビジュアル・プログラミングの体験

PC を使ってプログラミング的思考を育成する手法で、PC などの画面上でプログラミングし、キャラクターなどを動かしたり、意図した操作を実現させたりすることです。実際にコードを書き込むのではなく、視覚的なオブジェクトを配列することでプログラミングをおこなうので、比較的容易に学習することができます。新学習指導要領でも、この「ビジュアル・プログラミング」のソフトを使った算数や理科の学習を想定しています。例えば、5 年生の算数「多角形の作図」や、6 年生の理科「電気の利用」などがあります。

また、PC で組んだプログラムコードを実際のブロックやロボットなどに接続して動かしたり、動作を制御させたりします。

## 【プログラを使った演習】



無料ソフト  
プログラムと  
検索して！

正五角形の作図方法  
100 歩前に進み、72° 右を向き、  
それを 5 回繰り返す



正五角形の 1 つの内角は  $108^\circ$  なのですが、回転は  $72^\circ$  なのです。仮に、間違えて入力すれば、その間違えた命令通り動きます。そうなれば、意図することの命令に誤りがあったと判明し、もう一度考え、正しい命令を入力し直せばいいのです。みんなで話し合いながらやるのが楽しいです。

## 【啓林館（QR コード）と Scratch を使った演習】



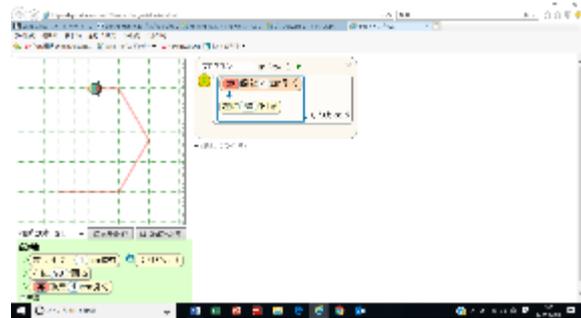
5 年生算数の教科書にも同じようなプログラミングソフトが付属で付いていて PC やタブレット端末などの情報通信機器が整った環境であれば簡単に、意図した操作を実現させることができます。

次のページで、「啓林館小学校 5 年生 多角形の単元」での活用法を例にあげ、目的に応じた授業の流れを提示します。

正六角形の性質をもとにして、そのかき方について考える場面

1. 正六角形をかくための命令の組み合わせ(プログラム)を考えるという課題を把握させる。
2. 「進む」「回る」の動作や、それらの命令のつくり方について確認させる。
3. 正六角形をかくための命令を考えさせる。
4. 正六角形をかくための命令を発表させ、「同じ手順の繰り返し」であることを確認させる。
5. 正六角形をかくための命令を考えさせ、話しあわせる。
6. 正五角形や正八角形をかくための命令も同じように考えられることを確かめる。
7. 分かったことやもっとやってみようことをノートにかかせ、発表させる。

(啓林館 HP より)



### (3)「参加者の感想や意見」

・分からなかったり、間違ったりすると大人でも解決のために PC を操作し直し、周りとは相談しました。問題解決のために、じっくり考えたり、コミュニケーションをとったり基本的な学習習慣も身につくと感じました。あとは、職員がいかにか PC を使いこなせるかだと思います。そのための第一歩となる(私にとって)研修でした。

・最初、プログラミングという言葉に抵抗がありました。「難しそう」とか、「生徒にできるの」といった感覚もありました。しかし、実際にやってみると、PC 操作に自信のない私でも、楽しく前向きに取り組むことができました。

・夏季研修でもプログラミングについておこないました。新しく、取り入れられる事だけに不安がいっぱいです。研修の数を増やしてもらえて助かりました。ありがとうございました。

・とてもためになる研修をありがとうございました。しかし、PC に自信のない先生にとっては抵抗があるのかもしれませんが、でも、子どものために頑張ります。

・時代の流れには逆らえません。というより、時代の流れに沿った捉えが大切だと感じました。前向きに勉強をしていきたいと思っています。

・このような機会を用意していただきありがとうございました。これからの生活になくしてはならない学習だと思います。それゆえ、私たち職員は研修を重ねる必要があります。しかし、もし授業中に PC や端末機器のネットワークトラブルが起こった場合、簡単に解決できるのでしょうか。そうなった場合、その 1 時間が無駄になってしまうような気がします。そうならないための環境を各学校で整えることは簡単ではないような気がします。

### 4. 「まとめ」

つべこべ言わず研修に参加いただきありがとうございました。近年の経済の発展にともなって、私たちの生活スタイルが急速に変化しています。それに応じた、学びが必要となっています。新学習指導要領完全実施を控え、少しでも先生方の役に立てられたら幸いです。子どものために頑張っていきましょう。

2 教育課程研究協議会 公開授業 城下小学校数学科の実践

(1) 単元名 『あまりのあるわり算』

(2) 単元設定の理由と子どもの実態

本学級の児童 25 名は、算数の学習に対して意欲的に取り組もうとしている。自分が理解できている問題に対しては活発に発言しようとする姿が見られる。1 学期に行ったわり算の授業では、九九を使えばわり算の計算は簡単にできることを理解し、問題を正確に解くことができた児童が多くいた。また、わり算の習熟を図るために練習問題に取り組み、わり算の計算に対して自信をもつことができている。しかし、単純な計算問題はできても、文章問題を苦手とする児童が多く、実際に問題に取り組んだ際には、文章中の数字にだけ着目し、何を問われているかがはっきりしないまま立式している場面が多く見られた。また子どもたちは答えを出すことができても、「なぜそうなるのか」と問われると、「わからない。でも答えはこうなった。」と発言することが多い。答えは求められても、自分の考えを言葉や文章などで表すことを苦手としている実態がある。

本単元は、1 学期の「わり算」の発展として、余りのあるわり算の意味や計算の仕方について学習する。また、場面によっては余りを切り上げたり、切り捨てたりして適切に処理する必要があることや被除数が除数の倍数になっていなくても、わり算が適用されることなどを学ぶ。更に、おはじきや数図ブロックなどの具体物を操作し、わり算を考えることや、モデル文を使う場面を設定することで、自分が考えたことを言語化し、自分の考えが明確になることが期待できる。また、ペアやグループで意見を交流していくことで、これまでとは異なる新たな考え方ができるようになるだろう。それら学習を通して、わり算における数理的な処理の良さに気づき、生活や学習に活用して欲しい。更に、問題文の場面や状況をイメージし、問われていることに目を向け、条件に合うように問題を解決する力を育てていきたいと考え、本単元を設定した。

(3) 内容のまとめりごとの評価規準

ア 知識・技能	イ 思考・判断・表現	ウ 主体的に学習に取り組む態度
<p>ア1 余りのあるわり算の場面を式に表して、答えを求めることができる。</p> <p>ア2 余りはいつもわる数より小さくなることを理解している。</p> <p>ア3 余りのあるわり算のたしかめができる。</p>	<p>イ1 数量の関係に着目し、計算の意味や計算の仕方を考えたり、計算に関して成り立つ性質を見いだしたりするとともに、その性質を活用して、計算を工夫したり計算の確かめをしたりすることができる。</p> <p>イ2 数量の関係に着目し、計算を日常生活に生かすことができる。</p>	<p>ウ1 除法にかかわる数学的活動に進んでかかわり、数学的に表現・処理したことを振り返り、数理的な処理の良さに気づき、生活や学習に活用しようとしている。</p>

(4) 本時案

① 主眼

ケーキを全部箱に入れるためには何箱必要かを考える場面で、問題文の状況や条件をイメージしたり、図や言葉にかき表してペアで伝え合ったりすることを通して、問題場面に応じた商やあまりの処理の仕方を理解できる。

② 評価規準

商やあまりの処理の仕方を図や言葉で表している。

③ 本時の位置 (全9時間中の第8時)

前時…問題場面に応じて、余りを切り捨てて処理する仕方を理解できる。

次時…これまでの学習の振り返りをする。

④ 単元展開の概要

時	学習場面	学習活動	ねらい	評価
1	わり算の学習の振り返りを する場面。	これまでのわり算の学習の振 り返りをし、練習問題に取り 組む活動。	九九を使ってわり算の問題に 進んで取り組んでいる。	ウ 1
2	12こ、13こ、14このあめを1 人に3こずつ分ける場面。	余りのあるわり算を実際にお はじきを操作しながら考えて いく活動。	ものを分けるとき、余りが出 ることもあることを知る。 包含除で、余りのあるわり算 の場面を式に表して、答えを 求めることができる。	ア 1
3	19人、20人、21人と人数を変 えながら4人組をつくる時 き、できる組の数とあまる人 数を考える場面。	おはじきを操作しながら、で きる組の数と余る人数を考え ていく活動。	余りはいつもわる数よりも小 さくなることを理解するこ とができる。	ア 2
4	みかん16こを3人で同じ数ず つ分ける場面。	わる数の段の九九を使って考 え、おはじきを操作してその 計算を工夫したり、計算の確 かめをしたりする活動。	等分除で、余りが出るような 計算も、これまでと同じよう に九九を使って計算できるこ とがわかる。	イ 1
5	23このあめを1ふくろに5こ ずつ入れると、何ふくろでき て何こあまるか考える場面。	4袋できて3個あまること を、おはじきを使ってたしか め、さらに計算でたしかめる 活動。	余りのあるわり算のたしかめ をすることができる。	ア 3
6	これまでの学習の振り返りを する場面。	これまでの学習の振り返りを し、練習問題に取り組む活動。	余りのあるわり算の計算の仕 方がわかる。	ア 1
7	幅が30cmの本棚に厚さ4cm の本を入れていくと、何冊入 るかを考える場面。	問題場面を想起し、あまりの 意味を考えたり、考えを伝え 合ったりすることを通して、 計算の工夫をしたり、計算の 確かめをしたりする活動。	問題場面に応じて、余りを切 り捨てて処理する仕方を理解 できる。	イ 1
8 本 時	ケーキを全部箱に入れるには 箱が何箱必要か考える場面。	問題場面を想起し、あまりの 意味を考えたり、考えを伝え 合ったりすることを通して、 問題場面に応じた、商やあま りの処理をする活動。	問題場面に応じた商や余りの 処理の仕方を理解できる。	イ 2
9	これまでの学習の振り返りを する場面。	これまでの学習の振り返りを し、練習問題に取り組む活動。	数学的に表現・処理したこ とを振り返り、学習したこ とを生活や学習に活用しよう としている。	ウ 1

⑤展開

段階	学習活動	予想される児童の反応	○指導・支援 ☆評価 ◆個別への配慮	時間
課題把握	<p>① 問題の様子をつかむ。</p> <p>② 問題解決の見通しをもつ。</p>	<p>・先生はケーキを買ってきてくれたんだな。</p> <p>・箱の中に4個ずつケーキが入るんだ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>【学習問題】26 このケーキを1箱に4こずつ入れていきます。</b> <b>全部のケーキを入れるには、箱は何箱いるでしょうか。</b></p> </div> <p>・わかっていることは、ケーキが26個あること1箱に4個入ることだ。</p> <p>・聞かれているのは箱が何箱いるかだな。</p> <p>・<math>26 \div 4 = 6</math>あまり2だ。</p> <p>・あまりは2個あるぞ。箱は6箱かな？</p> <p>・あまりの2個も入れるためにはもう1箱ないといけないから箱は7箱になるのかな？</p> <p>・今日も学習カード(図)を使って考えたいな。</p> <p>・今日は理由もしっかり書きたいな。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>【めあて】全部のケーキを入れるためには何箱いるか 図や言葉を使って考えよう</b></p> </div>	<p>○<b>具体物を提示しながら買い物場面を寸劇にして、問題場面をイメージし、見通しがもてるようにする。</b></p> <p>○問題からわかっていること(数値)、求めることに印をつけ、全体で確認する。</p> <p>○言葉や図を使いたいという子どもたちの声を拾い上げることで、追究の見通しをもてるようにする。</p> <p>○子どもたちからあまりについて話があった場合には、めあての中にあまりに着目する言葉を加え提示する。</p>	7
	追究	<p>③ ケーキの箱が何箱いるのか、図や言葉を使って説明を考える。(個人追究)</p> <p>④ ペアで互いの考えを交流させる。</p>	<p>・<math>26 \div 4 = 6</math>あまり2。余りは切り捨てて6箱だ。</p> <p>・<math>26 \div 4 = 6</math>あまり2。<math>6 + 2 = 8</math> 8箱。</p> <p>・<math>26 \div 4 = 6</math>あまり2。でも全部入れるから箱は7箱いるのかな。</p> <p>・絵をかいてみたら、ケーキが2個あまっちゃった。この余りのケーキはどうしたらいいのかな。困ったな。</p> <p>・余りはどうしたらいいのかな。</p> <p>・<math>26 \div 4 = 6</math>あまり2だから6箱になったよ。</p> <p>・<math>26 \div 4 = 6</math>あまり2だから余りの分もいれないとだめじゃない？</p> <p>・あまりの分もいれるにはもう1箱必要だと思ふよ。</p>	<p>○学習カードを配る。</p> <p>◆図に書いて考えられない児童には、ケーキの絵と箱のかいてある学習カードを渡し、考えられるようにする。</p> <p>◆余りの処理の仕方がわからない児童には、おはじきを使って、余っているケーキを入れるための箱が必要であることに気づかせる。</p> <p>◆4個そろわないとダメと考えている児童には、4個そろわなくても良いことを伝える。</p> <p>○図など自分の学習カードを指さしながら説明するよう促す。</p> <p>○あまりの2個をどう処理するかで戸惑っているペアには箱の絵がかいてあるホワイトボードとおはじきを渡し、具体物を操作させながら考えさせるようにする。</p>

<p>⑤ 全体で考えをまとめる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <math>26 \div 4 = 6</math> あまり 2 だから箱の数は 6 箱。ケーキは 2 個あまるになりました。</li> <li>・ <math>26 \div 4 = 6</math> あまり 2 だからあまりの分も箱に入れるためにもう 1 箱必要で、<math>6 + 1 = 7</math>。答え 7 箱だと思います。</li> <li>・ 問題文の中には「全部のケーキを箱に入れるためには」って書いてあるから余りの分の箱も必要だと思う。</li> <li>・ 前は余りを切り捨てたけれど、余りを切り上げることもあるんだな。</li> </ul> <p>【まとめ】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 全部のケーキを箱に入れるためには、余りのケーキを入れるための箱も必要だから、商を 1 箱分増やすこともある。</li> <li>・ 余りは切り上げることもあれば切り捨てることもあるから、問題をよく読んで考えなければいけない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 発言者の意図を他の児童に問い返すなどし、全体の理解を深めるようにする。</li> <li>○ 答えを出すためにどう考えたのか？気をつけたことは何か？を問いかける。</li> <li>○ 箱の絵がかいてあるホワイトボードとおはじきを使って、全体の前で操作できるようにすることで、余りのケーキ 2 個をいれるための箱が必要ということを押さえるようにする。</li> <li>○ おはじきを使った具体的な操作を行えるようにしたりモデル文を提示したりすることで余りの処理の仕方を言語化できるようにする。</li> <li>○ ケーキが 27 個の場面についても問うことで、他の問題場面についても考えられるようにする。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>☆商やあまりの処理の仕方を図や言葉で</p> </div>	
<p>⑥ 練習問題に挑戦する。</p> <p>一般化</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>【練習問題】 35 人の子どもが長椅子 1 きゃくに 4 人ずつ座っていきます。</p> <p>みんなが座るには長椅子が何きゃく必要ですか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ <math>35 \div 4 = 8</math> あまり 3</li> </ul> <p>でもみんな座るためにはもうひとつ必要になるので <math>8 + 1 = 9</math> 答え 9 きゃく。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 個別に声をかけることで、あまりの処理の仕方が正確にできるようにする。</li> </ul>	12

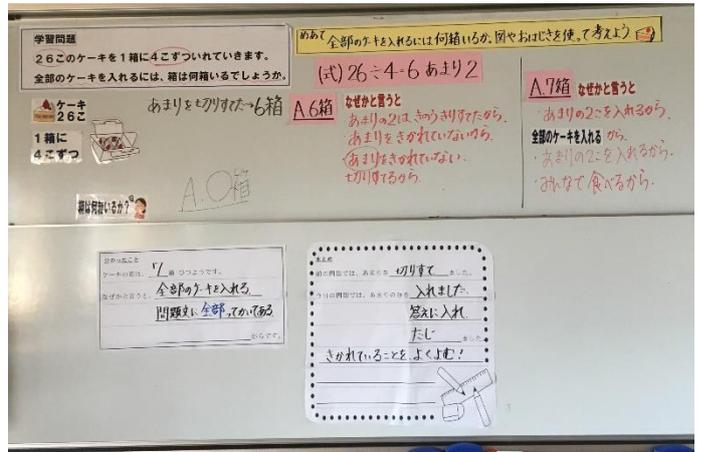
**【授業内容の焦点化を図る手立て】**

○ 具体物を提示しながら買い物場面を寸劇にして、問題場面をイメージし、見通しがもてるようにする。

○ おはじきを使った具体的な操作を行えるようにしたりモデル文を提示したりすることで、学習したことを言語化できるようにする。

## (5) 授業をふり返って

- ・学習カードを工夫することができた。モデル文を提示した学習カードは使いやすかった。
- ・まとめの段階でモデル文提示をすることで焦点化を図った。あまりに着目したまとめをする手立てに繋がったところもあったが、助詞の表現で混乱してしまう子もいた。
- ・授業の導入の場面で、状況をイメージしやすくするための寸劇を行った。寸劇自体は、子どもたちの興味関心を引くものであり、有効であると言える。だが、寸劇の内容に課題が残った。寸劇の中に実際の条件となることを盛り込む工夫が必要だった。



## (6) 成果と課題

### 【成果】

○一時間であまりの処理（切り捨て・切り上げ）について学習する单元だったが、あえてあまりを切り捨てる場面と切り上げる場面を一時間ずつに分けて扱った。児童の実態からみると丁寧な扱ったことは良かった。

○单元を通して、具体物（ホワイトボード・おはじき）を使用した。ペア学習をする際に、言葉では自分の考えを伝え合うことが難しい子たちも、ホワイトボードを通じて考えを共有することができていたので有効だった。全体追究の場面でも視覚的に捉えやすかったと感じた。

○答えが6箱になるのか、7箱になるのかで子どもたちの意見が分かれ、全体追究の時に、どうして7箱という答えになるのかと考える場面が生まれた。



### 【課題】

○導入の場面で、あえて「6箱」という答えしか扱わなかった。前時の授業からあまりは切り捨てるという意識が強かった子どもたちが多く、「7箱」という考えがほとんど出なかった。「7箱」とした児童は2人だった。導入の場面で「7箱」という考えも少し扱うと、子どもたちが「なぜ7箱という考えの人がいるのか」と個人追究の場面で考えるきっかけになったかもしれない。

○まとめの場面で、「問題文をよく読む」だけのまとめでは、まとめとして弱かったのではないか。という意見をいただいた。まとめの部分の焦点化をもっと考える必要があった。

○問題文をクラスの子どもたちの日常にあわせて変えたのはよかったが、4こずつ入れるというところを「4個絶対に入れないといけない」と読み取った子がいた。そういう子がいた時にはどう対応するかを考えてはいたが、対応策が甘かった。

4 川辺小学校数学科の実践 「子どもが自ら考えを深め学び合う授業を目指して」

5年「小数÷小数」 川辺小学校 山辺 圭

(1) 単元名 小数÷小数

(2) 単元の目標

小数でわることの意味がわかり、計算の仕方を理解し、筆算で計算することができる。

(3) 本時で子どもたちと味わいたいこと (第5時/全11時)

本時では、 $4.65 \div 1.5$  の筆算での解き方を考える。児童は前時まで、(整数)÷(小数)、(小数)÷(小数)の計算の仕方を考えてきた。わる数が小数であるとわり算がしにくいことに立ち止まり、わる数・わられる数を10倍してわる数を整数にすると計算ができることに気づいて、学習を積み重ねてきた。本時は(小数)÷(小数)の筆算の仕方を考える。筆算の際に小数点を動かすにはどうすればいいか、わる数を10倍し整数にすると計算しやすいという前時の気づきをどのようにいかすかを考える中で、友と考えを共有したり、伝え合ったりする楽しさを感じてほしい。また、友の考えを確認する中で、正しい筆算の仕方の良さに気づき、計算方法を身につけてほしい。

(4) 主眼

$4.65 \div 1.5$  の計算で、わる数を10倍し整数にすると計算できることを発見した子どもたちが、筆算の方法を考える場面で、わり算の決まりと前時までの気づきをもとに、整数に帰着したり小数点の位置について考え合ったりすることを通して、小数でわる筆算の仕方を身につけることができる。

(5) 本時案

	学習活動	予想される児童の反応	時	指導と評価
導入	<p>1 読み上げ算を行う</p> <p style="text-align: center;"><math>4.65 \div 1.5</math> を筆算でしましょう</p> <p>2 気づき・作戦を考える ・どうすれば解くことができそうかを、ノートに記入する。</p> <p style="text-align: center;">わる数に注目して筆算のやり方を説明しよう</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>記録が伸びたぞ</li> <li>小数点をどうしようかな</li> <li>10倍とか100倍したらできそうか</li> <li>わる数を整数にしたいな</li> <li>他にどんな方法があるかな</li> </ul>	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>昨日より記録を伸ばすよう声をかける。</li> <li>今までの筆算との違いを聞く。</li> <li>児童の考えを板書しながら、前時までの既習事項を確認する。</li> <li>児童の気づきから学習課題を設定する。</li> </ul>
展開	<p>3 個人で問題に取り組む ・仲間の気づき・作戦をもとに、自分で計算を試みる。 ・計算ができたら筆算の仕方の説明を考える。</p> <p>4 全体共有 ・個人で考えた計算方法を発表し合う。 ・発表された考えに対して疑問点や改善点を話し合う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>わる数もわられる数も10倍して、<math>46.5 \div 15</math> を筆算でしよう</li> <li>小数点をなくすためにどちらも100倍して計算しよう</li> <li>わる数は10倍わられる数は100倍して計算しよう</li> <li>わる数とわられる数の両方を10倍して、わる数を整数にすれば、今まで通り計算できます</li> <li>どの考え方を使えば、早く正確に計算できるかな</li> </ul>	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>正解不正解を問わず、自分の考えを深める時間とする。</li> <li>答えが出せたら、計算の仕方の説明を考えるよう声をかける。</li> <li>説明の不十分な部分は質問し、考えを言語化させ、整理させる。</li> </ul> <p style="text-align: center;">わる数を整数にし、正しく筆算ができていますか【ノート】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>わり算では、わる数にもわられる数にも同じ数をかけると答えは変わらないことをおさえる。</li> <li>児童に説明させる中で、分かりにくいところは補足説明をする。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・10倍し、わる数を整数にした筆算の方法を確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・わる数しか10倍していないから、あの考えは答えが間違っている</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・わる数が整数になるように、わる数もわられる数も10倍してから計算すればよいことを確認する。</li> </ul>
終末	<ul style="list-style-type: none"> <li>・5本時を振り返る</li> <li>・本時のまとめとして(小数)÷(小数)の筆算の仕方をまとめる。</li> <li>・本時で学んだことをノートに記入する。</li> <li>・P56②に取り組む。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・わる数を整数にするために、わる数にもわられる数にも10をかければいいことが分かった</li> <li>・小数点の移動やうち忘れに気をつけたい</li> </ul>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小数点の移動の仕方と、商の小数点は、わられる数の移した小数点にそろえて打つことを確認する。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">       正しく小数点の処理をし、練習問題が解けているか。【ノート】     </div>

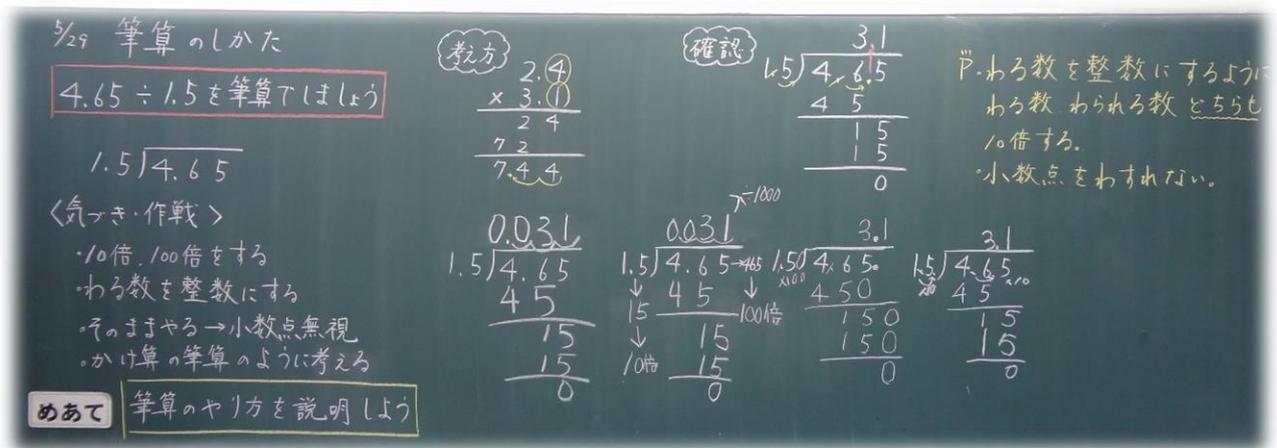
で考えた。

「小数のかけ算の筆算の時と同じように、小数点を無視して計算し、最後に小数点の後の位の数だけ商の小数点を移動する」といったAの考えがあった。Aは授業のはじめ(指導案では2の場面)にBが発言した「小数点を無視して考えればいいんじゃないかな」に興味を示し、個人追究の時間に考えを深めていた。全体共有の時間にも自らの考えを黒板に書き、説明してくれた。担任も小数の掛け算の筆算を板書し、Aの考え方を整理し子どもたちの様子を見た。「なるほど」と納得している子、「なんか違うような…」と首をかしげる子と様々であったが、Cが「やり方は理解できるけれど答えはおかしい」と発言し、この方法では正しい答えが導けないことに気づいていった。

また、「1.5は10倍し15に、4.65は100倍し465にしてどちらも整数にして筆算し、最後に商の小数点を左に3つ移動させる(÷1000)」という考えを板書したD。そんなDの考えを聞き、「答えが違ってよ」と子どもたち。「なんでこれだと正しくできないんだろう」と聞くと、前回のノートを見返していたEが「わる数にもわられる数にも同じ数をかけなければいけないからだ」と発言し、答えを導けない理由を見つけていた。

わる数とわられる数を10倍して求めるやり方と、100倍して求めるやり方は、どちらも正しく答えが導けるが、「どっちの方がいい」と聞くと、「計算が楽だから10倍の方がいい」と子どもたち。最終的には、「わる数を整数にするように、わる数にもわられる数にも同じ数をかけることで、筆算で計算することができる」と授業をまとめた。

本時は子どもの発想を大切にしたいと考え、子どもから出てきた様々な方法について考える時間を多くとった。子どもによっては考え方を混乱させてしまう面もあったが、子どもたちが様々な視点で考えを深められたことは成果であると思う。正しく計算できる能力をつけさせるために、この考え方はどこが違うのだろうと考えた本実践。成果にも課題にも向き合って、さらに実践を積み重ねていきたい。



5 丸子中央小学校数学科の実践

(1) 本時の授業で大切にすること

☆「焦点化」→1時間の授業で、子どもたちに獲得させたい数学的な見方・考え方を明確にする

- ・新聞や広告から抜き出した数字を提示し、「概数を用いる場面」と「正確な数を用いる場面」を比較しながら概数の学習をスタートすることを通して、概数を使う場面やよさを理解できるようにする。
- ・「だいたい20万」は数直線上でどのくらいの範囲なのかという数感覚を確かめる場面を設けることを通して、感覚に差はあるものの「近さ」という点で共通していることに気付かせる。さらに、数直線上に数を位置づける活動を通して、授業を「どちらに近いかという数字の見方」に焦点化する。

☆「視覚化」→ねらいに基づいた効果的な視覚化

- ・数直線上に数を位置づける活動を通して、より近い概数はどちらか、視覚的にとらえられるようにする。

☆「共有化」→ある子どもの数学的な見方・考え方のよさを共有する☆

- ・全体追究では、問い返しなどにより、友だちの考えを解釈する活動を意図的に仕組む。
- ・わかったことをペアで説明し合うようにし、自分の言葉で表現する時間を確保する。

(2) 本時案

① 単元名 「がい数とその計算」

本時の位置 8時間中 第1時

② 主眼

初めて「概数」を学習する子どもたちが、新聞記事や広告から抜き出した数が本当の数であるかどうか考え、根拠を出し合うことを通して、概数の意味とそのよさについてとらえることができる。また、提示された数が数直線上のどの位置にあるか確かめ、「近さ」に着目することを通して、万の位までの概数で表すことができる。

② 展開

学習活動	予想される児童の反応	支援・留意点	時間		
1 新聞記事から抜き出した2枚の資料を見て、正確な数か考える。	<p><b>学習問題① この数は、正確な数かな？</b></p> <table border="1" style="width: 100%; margin-bottom: 5px;"> <tr> <td style="width: 50%;">スイセンの花 100000 本</td> <td style="width: 50%;">世界の人口 7600000000 人</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>・こんなにぴったりなはずがないから、正確な数ではないと思う。</li> <li>・だいたいの数だと思う。</li> </ul>	スイセンの花 100000 本	世界の人口 7600000000 人	<ul style="list-style-type: none"> <li>・考えの根拠を問い、「概数を用いる場面」と「正確な数を用いる場面」を比較できるようにする。</li> </ul>	10
スイセンの花 100000 本	世界の人口 7600000000 人				
2 広告から抜き出した資料を見て、正確な数か考える。	<table border="1" style="width: 100%; margin-bottom: 5px;"> <tr> <td style="width: 50%;">パソコンと プリンターのセット 100000 円</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>・正確な数だと思う。広告にちがった数が出ていたらおかしい。</li> <li>・値段は正しくないとおかしい。</li> <li>・だいたいの数の方がわかりやすい。</li> </ul>	パソコンと プリンターのセット 100000 円			
パソコンと プリンターのセット 100000 円					

3 「概数」の言葉と意味を知る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・値段とちがって、花の数や人口は、だいたいの数がわかればいい。</li> <li>・今まで、「約」ってつけていたのは、「概数」のことだったんだね。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・だいたいの数のことを「概数」といい、「約」をつけることを教える。</li> <li>・9万—10万—11万の数直線を提示し、どのくらいの数なら約10万とってよいと思うか、挙手で確認する。根拠を問い、何で判断したかを確認しておく。</li> </ul>	
4 4会場の観客数を見て、どちらの概数で表せるか、考える。	<b>学習問題②</b> ラグビーW杯 各会場での観客数をがい数で表すと、約40000人？ それとも約50000人？		
5 個人追究	<div style="display: flex; justify-content: space-around; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">45745 人</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">44004 人</span> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">47813 人</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">39695 人</span> </div>	8
6 全体追究	<b>学習課題</b> 数直線を使い、どちらの概数に「近いか」を見て考えよう。		
7 学習のまとめをし、たしかめ問題を解く。	<b>まとめ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・概数で表すときには、どちらに近いかで判断する。</li> <li>・正確な数と違い、概数には「はん囲」がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・観客数のカードと、数直線を提示し、概数への「近さ」で考えられるようにする。</li> <li>・数直線のどの位置にそれぞれの数があるか迷っている姿が見られたら、万の位と、千の位だけ見せ、だいたいどの辺りになるか判断できるよう、声をかける。</li> <li>・観客数カードを数直線上にはっていき、どちらの概数に近いか視覚的にわかるようにする。</li> <li>・真ん中の45000がどちらの概数になるかは、とても大事な問いであることを伝え、次時へつなげる。</li> <li>・子どもの言葉をつないでまとめをする。</li> </ul>	10
8 学習の振り返りをする。	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 5px;"> <b>&lt;たしかめ問題&gt;</b>          日本対スコットランドの試合の観客数、67666人は約60000人、それとも約70000人のどちらか。       </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・どちらに近いかで考えればいから、約70000人だ。</li> </ul>		6
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・数直線を使って、どちらの概数に近いかを見ると、判断ができた。</li> <li>・ちょうど真ん中の数はどちらの概数にすればいいのかなと思った。</li> </ul>	<b>評価</b> どちらの数に近いかで判断し、概数で表すことができる。	3

### (3) 子どもの様子

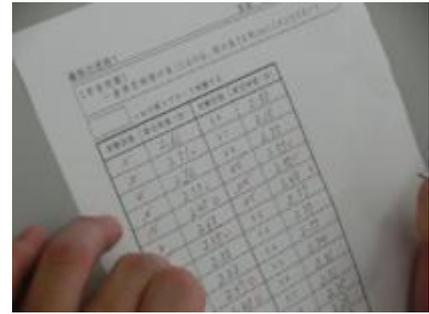
概数という概念は「約」「だいたい」という形で子ども達の生活の中にもある。そして、それを使う場面や使うことの意味を想起することから授業は始まった。概数を使うことが良い場面、そうではない場面などを子どもが考えながら確認していくことで、概数というものについて学びを深め、その有用性を感じ始める子どもの姿が見られた。

そこで、学習問題②45745人、44004人、47813人、39695人を概数で表すとどうなるのかという問いに取り組み始めた。40000人か50000人のどちらに近いかという流れになっていたが、45000人でも良いのではないかと考える子どももいて、盛り上がっていた。また、39695人を概数で考えると30000人ではないかと考える子どももいて、議論が盛り上がった。その子にとって概数は万の位以下を切り捨てるといった感覚があったのだと思うが、この授業の中で、概数は「近さ」なのだということを学んでいった。そして、数直線を使いながら、数字のカードを動かしながら授業を進めていくことが、視覚的にわかりやすく、子どもが考える手立てとなっていた。数直線を使いながら「近さ」という言葉で表していく点が子どもにとってわかりやすいものとなっていた。「近さ」についてもどれくらいの範囲ならその概数にしていいのか、子どもと一緒に考えて行く場面は、子どもが本当に楽しそうであったし、納得しながら概数という考えを身につけていた。

身近な題材から一般的な概念にしていく過程の中に、視覚的支援や全体追究での楽しさが感じられる授業は、子どもにとってとても楽しいし、それが確かな学びになっていると感じた。

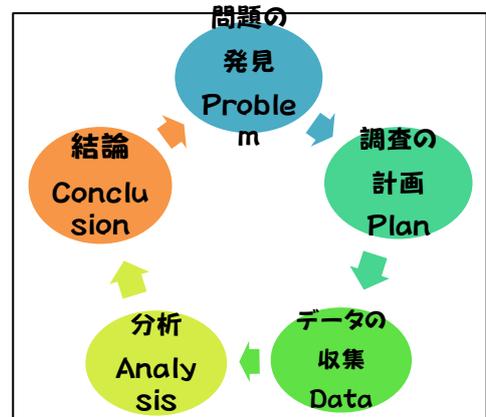
(1) 研究

新学習指導要領において導入される「箱ひげ図」について研究を行った。今回の研究の目的は次の2つである。1つ目は、すべての教員が学生時代に箱ひげ図を学習していないため、まずは自身でデータを取り、そのデータを箱ひげ図にすることによって箱ひげ図自体を理解することを目的にした。2つ目は、作成した箱ひげ図を比較し、分析することによって箱ひげ図をどう読み取るのか知ることを目的にした。教材は、決して特別な教材を扱わなくても箱ひげ図を学習できることを実感するため教科書の「資料の活用」の単元において導入の場面で扱われている「紙コプター」(滞空時間が長いのは、羽の長さが何cmのときだろう?)を使用した。



【データを書き込んだプリント】

統計学において問題を解決するための一つの考え方に PPDAC サイクルがある。右の図のように「問題の発見」「調査の計画」「データの収集」「分析」「結論」というサイクルの中で、客観的に物事を捉え、データを分析することにより、新たな課題をみつける考え方である。今回は時間の都合上、「データの収集」「分析」「結論」の部分を中心に行った。



① データの収集

3、4名のグループに分かれデータ取りを行った。各グループの羽は、委員が指定した長さで作成していただいた。2mの高さから50回、紙コプターを落として滞空時間を測っていただいた。若い先生やベテランの先生が協力してデータを取るという和気藹々とした雰囲気のもと、実験が行われた。



【紙コプターを落としている様子】

② 分析

50回のデータを小さい順に並べ直し、四分位数を求めていただいた。中にはエクセル等を使い、時短を工夫する先生もいらっしゃった。その四分位数を、目盛りの付いた拡大図に箱ひげ図を作成していただき、すべての箱ひげ図を壁に貼りだした。このとき、高さをそろえることで分析時に見やすいようにした。



【データを分析している様子】

### ③ 結論

すべての箱ひげ図がそろったところで、どの羽の長さが滞空時間が長いか選んでいただき、理由を書いていただいた。以下、先生方の理由である。

#### 【6cm】

・全体の5割で比較すると、全ての長さに対して上回っている。一発勝負であったとしても、その可能性の高さは捨てきれない。最高として8cmがあるものの、偶然に一度だけ記録したものにかけるわけにいかない。

・第一四分位数と第三四分位数ともに全データの中で高く、さらに、その差が0.25であることから、この滞空時間であることが多く期待される。

・全体の75%は滞空時間2.5秒以上でとんでいるから。また、範囲の幅も狭く、データの散らばりが安定しているから。



【箱ひげ図がすべて張り出された様子】

#### 【7.5cm】

・4.5cm~6.5cm 辺りを見ると徐々に滞空時間が長くなっているように見受けられるので、6cmは除く。しかし、7cm~8cmは箱の位置は似ている。そして、6cm以前より高い。8.5cm以降は10cm以外は7cm~8cmより低い。ゆえに、7cm~8cmが最高だと考え、かつ一つの山型になっていると考え、中間の7.5cmを選ぶ。

#### 【8cm】

・何度もやって平均的に長くなるのは6cmだが、一番長くなるという点から考えると最大値が一番大きい8cmを選ぶ。

#### 【10cm】

・箱ひげ図の箱の位置が一番上にあるので羽の長さ10cmを選ぶ。  
・数値の高いところで小さい箱ひげ図になっているので、今回の紙コプターでは10cmが一番滞空時間が長くなると思われる。

他にも、「実験条件が違うので比較できない」という意見もあり、PPDACサイクルの「調査の計画」の大切さにも目を向けることが出来た。

#### (2) 参加された先生方の感想（一部抜粋）

・実験や箱ひげ図を書くのはとても楽しかったです。他の長さのデータを並べて見るのもワクワクしました。ただ、その後のまとめ方については難しいと思いました。いろいろ工夫できるとも思いました。久々に生徒の気分を味わうことができとても楽しかったです。

・滞空時間が長い紙コプターを選ぶのに、単純比較ではなく、全体を見渡して“右肩上がり”や“山

なり”という見方ができることが新鮮でした。紙コプターを使う授業では、6cm、7cm、8cmのうちから2つ程度を度数分布表で比較することしかやったことがなかったが、箱ひげ図だとたくさんのデータで比較することができる良さがあると実感できました。

- ・紙コプターはだいぶ慣れた教材ですが、箱ひげ図にしてみると、疑問に残る点はあるものの興味深いデータが得られておもしろいと思いました。羽の長さが短い順にしたときに、時間が長くなったり短くなったりしたのはどうしてそうなるのでしょうか。

- ・普段なかなかデータを取る時間がないので、今回のように実際にデータをとって箱ひげ図の学習ができてありがたかったです。今回初めて箱ひげ図を書きました。とても良い経験をさせていただきました。

- ・自分たちで実際にデータを取ることを、それを比較することは大人でもワクワクしました。有賀先生ように競わせる場面設定をするとより面白いし、よく考えると思います。「一発勝負」「3回投げての合計滞空時間」などで、いろいろな考え方が出てくると思いました。投げ方、作り方のルール決めは、最初にしておく必要がありますね。

- ・四分位範囲や箱ひげ図を用いて、データの分布の傾向を比較したり、批判的に考察することを実際の実験を通して学ぶことができました。また、実験データを正しく取るには、すべてのグループでやり方を統一して、正確なデータを取ることが大切であることを再認識しました。

- ・童心に帰ったように学習に取り組むと楽しさが感じられて良かったです。授業でも大切だと思いました。紙コプターの実験は、データの分析の導入で教科書は扱っていると思いますが、その時点では箱ひげ図は書けないので、せっかくやったことがうまく反映されていないともったいないと思います。大がかりな実験ほど学ぶことも多いですが、時間がかかり、テスト等の兼ね合いが立ちはだかると予想されます。

- ・箱ひげ図の活用の仕方が並べてみると良く分かって、おもしろさ、教材化の可能性があることが分かった。期待値まで知らないと「最大値を比べると、8cmの場合が一番滞空時間が長いから」のように単なる見かけで考える生徒が増えるのではないかと思いました。

- ・私自身が初任のため、紙コプターも私自身がやったことがなかったので、自分で生徒と同じ活動を体験できたことが一つ勉強になりました。その中で、実験をやる時の前提の必要性や面白さを味わうことができました。また、箱ひげ図も自分で作ってみることで、箱ひげ図の作り方と分析の仕方を実験を伴って学ぶことができました。

- ・箱ひげ図について知らないことだらけだったので、扱っていただきありがたかったです。作り方から経験できて良かったです。どう活用するか、図によってどんなことが読み取れるのかの例などを示していただけたら、なお良かったです。

- ・羽の折り方で滞空時間に違いが出ると思いました。

・羽が長い＝滞空時間が長い ではなくことに驚きました。高さをそろえて箱ひげ図を並べると比べやすかったです。選び方に様々な考え方があり、参考になりました。自分自身、作り方や測り方まで考え方が広がらなかったのも、とても勉強になりました。

・自分自身がやったことのない箱ひげ図、書き方からとまどってしまうこともあり、今日やってみて良かったと思いました。色んな幅でデータと取るときれいにデータの取れないこともあり、逆に色々な見方もできるのかなと思いました。

・データを取る、整理するのは仲間と協力することが大切だと改めて感じました。並べて見ると箱ひげ図は見やすいと感じました。

・箱ひげ図を有効に説明できた人はどれくらいいたのか、多くの先生方の意見は度数分布表（ヒストグラム）でも説明可能だと思いました。色んな表現で色んな見方ができるデータが大事になると思いました。

・実際にやってみることが大事だと思いました。実験をして活動している時の楽しさや結果を張り出しているときのドキドキ等、子どもたちもこんな感じにいるのかなと思いました。正解はないと分かっている、なんとなく良い結果を出したいと思ってしまうので難しいです。

・ヒストグラムで比較するよりも箱ひげ図の方がはるかに見やすくわかりやすいです。複数のデータを比較するとき、どんな事例があるのか調べてみたいです。

・実際にやってみて少し考え始めることができました。

・箱ひげ図は書けるようになったけれど、まだ理解していないため、どのように読み取り活用していけばよいのか、まだ何とも分かりません。（どのように授業すればよいのでしょうか。）少し、様子が分かったような気がします。

・データの収集から整理、活用、箱ひげ図の授業の実際までを体験させていただきました。実際に実験をしてみて、実験上のルールなども分かったので、教材研究になりました。

・いざ理由を書くと難しいと思いました。本日の研究授業のように段階を踏んで高める必要性を感じました。他のグループの考え、理由を聞くことで新たな視点が生まれ、その大切さを感じました。

・50の資料整理を手作業で行ったが、**simple hist** を用いることでより正確に早くできると思います。そのようなICTの告知などができることでより多くの子どもにメリットを与えることができると思います。

## (2) 来年度に向けて

・昨年度は箱ひげ図の問題を解いた。今年度は箱ひげ図を実際に作成した。その上で来年度は、意見にもあったように、箱ひげ図の授業展開などに焦点を置いてみるのもよいと思われる。また、箱ひげ図以外にも新学習指導要領における変更点について研究していくのも良いと思われる。

令和元年度 教育課程研究協議会公開授業  
数 学 科 学 習 指 導 案

日 時	令和元年9月5日(木)	9:10~10:00
単 元 名	「資料の活用」	
授業会場	依田窪南部中学校 1階多目的ホール	
授業学級	1年3組 男子13名 女子12名 計25名	
指 導 者	東信教育事務所	指導主事 清水 あかね 先生

(1) 研究の構想

依田窪南部中学校研究テーマ 「自己の考えを目的に応じて表現し、互いに学び合う授業づくり」

【本校生徒に見られる傾向】

本年度は次の2点に重点を置いて進めている。

- ① 学習意欲 素直で前向きに取り組むが、向上心が弱い。
- ② 表現力 書く力は伸びてきているが、表現するための語彙が少なく、説明する力や発信する力が弱い。

【手立て】

【学習意欲や向上心を高めるための工夫】

- ・生徒が自らやってみようと思える場の設定

基本的な内容が定着するための展示物の工夫や生徒会と連携した家庭学習の取り組み例作り等

【説明力や発信力を伸ばすための工夫】

- ・苦手意識の軽減

教科特有の表現方法や要約の仕方などパターン化した表現の活用や説明のポイント提示等

【生徒が主体的に学習活動を行うための工夫】

- ・活発な話し合いになるための工夫

学び合う場の機会を増やし、話し合いが深まるような教材や発問の工夫等

【めざす姿】

- ・やってみようという向上心を高める生徒
- ・一人では気づかない視点をすることで、学ぶ楽しさに気づく生徒
- ・表現方法や考える幅を広げ、場や条件に応じた表現力を高める生徒

(2) 数学科の研究テーマ

「生徒が数学を考える楽しさを実感し、自ら考えを表現したくなる授業のあり方」

本校では、学習に対して真面目に取り組む生徒が多く、自分の考えを表現する場面でも友の考えを真剣に聴き、認め合うことができる。また、わからないことも友や教師に質問し、わかるようになるまで学習する意欲的な姿も見られる。

平成30年度全国学力学習状況調査の生徒質問票において、『(30) 数学ができるようになりたいと思いますか』に「あてはまる・ややあてはまる」と回答した生徒は90.6%であったのに対して、『(27) 数学の勉強は好きですか』に「あてはまる・ややあてはまる」と回答した生徒は56.2%であった。この差は数学が好きでもっとできるようになりたいというのではなく、試験や入試で高得点がとれるようになりたいという意識の表れではないかと考えられる。

また、「正の数・負の数」の「加法と減法の混じった計算」の授業で、「 $-1+2-3+4-5+6\cdots-97+98-99+100$ 」の答えの求め方を説明する場面では、答えを求めることができた生徒は多くいたが、その求め方を説明する場面では、自分から発言しようとする生徒が少なかった。自分の求め方に自信がない、説明の仕方がわからない、発言するのが恥ずかしいなどと思っている生徒が多いと考える。

このような課題から、単に得点できればよいと考えるのではなく、「数学を考えることが楽しい」と実感し、「もっと問題を解きたい」「もっと考えを言いたい」となるような授業にしていく必要があると考える。そこで今年度は、「生徒が数学を考える楽しさを実感し、自ら考えを表現したくなる授業のあり方」をテーマとして研究し、実践したいと考えた。

### (3) 研究内容

① 単元名 『資料の活用』 小単元「代表値と散らばり」

#### ② 単元設定の理由

1年3組の生徒は、「正の数・負の数」「文字の式」を学習した。「正の数・負の数」の『素数』の学習では、1～100までの数の中で何個の素数があるかを調べた。個人追究の結果をグループや全体で説明し合い、素数についての理解を深めることができた。また、「文字の式」の『関係を表す式』の学習では、数量の関係を等式・不等式のどちらで表すかを考えた。等式にも不等式にも表せそうな問題場面で根拠を明らかにして式に表し、グループや全体で説明し合った。このような学習を通して、学習した内容の理解を深めるとともに自分なりの言葉で相手に説明したり根拠を明確にして答えを導き出したり相手に自分の考えを説明したりする力を培ってきた。

そこで、本単元では、2つの選択肢からどちらを選ぶかを、表やグラフ、代表値から読みとれる資料の傾向を根拠にして考え、自分の考えを相手に説明する学習を行いたいと考えた。「正の数・負の数」「文字の式」などのように答えが明確に定まるものではなく、不確定な事象について資料の傾向を読みとり、よりよい結論を見いだす中で自分の考えを相手に説明したり、答えが明確に定まらないからこそ相手が納得する言葉で伝えたりする力をつけたい。そのために、生徒にとって身近な教材と二者択一の問題を設定することで自分のこととして熱心に考えられる。また、二者択一にすることで違う立場の考えにもふれることができ、資料を多面的に吟味してよりよい結論を見いだすことが期待できる。

このような学習を通して、「答えが出せればそれでいい。」ではなく、よりよい考え方を見いだしたり相手に説明したりすることの楽しさを実感してもらいたい。また、年度当初のアンケートでクラスの約80%の生徒が「数学が苦手または嫌い」と答えていた。そのような生徒が「もっと数学を学習したい。」「数学を学習するのが楽しい。」と数学的活動の楽しさを実感できる学習になってほしいと願い、本単元を設定した。

### (4) 単元の目標

#### ① 単元の目標

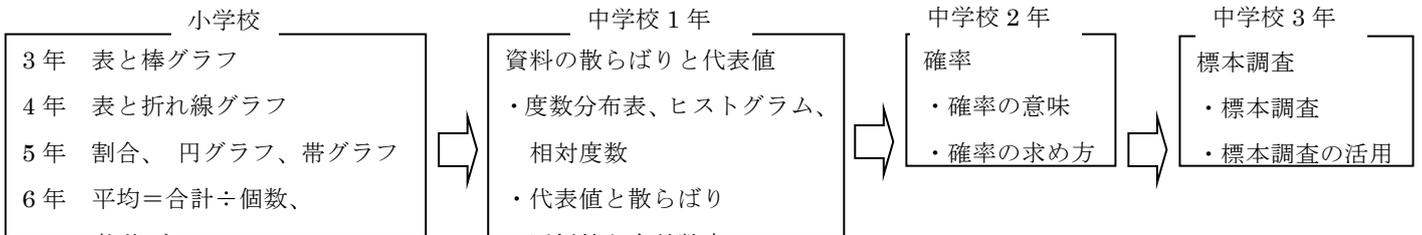
目的に応じて資料を収集し、コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。

#### ② 具体目標

ア) 関心・意欲・態度	イ) 数学的な見方や考え方	ウ) 技能	エ) 知識・理解
1) 資料を整理したり傾向を読みとったりすることに関心をもてる。	1) 度数分布表やヒストグラム、相対度数をもとにして、資料の傾向を読み取ることができる。	1) 資料を度数分布表やヒストグラム、相対度数を用いて整理することができる。	1) 度数分布表やヒストグラム、相対度数の意味を理解している。
2) 資料の傾向を読みとって問題の解決に生かそう	2) 代表値や範囲をもとにし	2) 資料の代表値や範	2) 代表値や範囲の意味を理解している。

としている。	て、資料の傾向を読み取ることができる。 3) 読みとった資料の傾向を根拠にして判断をし、説明することができる。	囲を求めることができる。 3) 近似値を表したり、誤差を求めることができる。	3) 近似値と誤差の意味や有効数字の意味を理解している。
--------	--	---	------------------------------

(5) 単元の位置



(6) 単元展開

学習活動	・予想される生徒の意識や姿 ◇教師の指導・支援	評 価	時間						
1 資料を整理し、傾向を読み取る。	<p>◆下の表は、ある中学校の読書週間で上位3クラスの本を借りた冊数の合計を表しています。A組についてどのようなことがわかるでしょうか。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>A組(30人)</td> <td>B組(30人)</td> <td>C組(30人)</td> </tr> <tr> <td>90冊</td> <td>75冊</td> <td>75冊</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>・A組がよく本を借りていて、平均で1人3冊ずつ借りている。</li> <li>・これだけではあまりわからない。</li> </ul> <p>◇一人ひとりの借りた冊数のデータを提示し、どのようなことがわかるか問う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・表やグラフに整理しないとわからない。</li> </ul> <p>◇ヒストグラムや度数分布表のかき方や用語を確認する。</p> <p>◆ヒストグラムや度数分布表からどのようなことがわかるかを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・左側の階級(0~2冊)の度数が大きい。</li> <li>・3冊の度数が小さいので、1人3冊ずつ借りているわけでない。</li> <li>・15冊以上の人が2人いて、この人たちのおかげでA組が1位になったのかな。</li> </ul>	A組(30人)	B組(30人)	C組(30人)	90冊	75冊	75冊	<p>○資料の傾向を読み取るために、一人ひとりのデータを並び替えたり、表やグラフにまとめたりすることができる。</p> <p style="text-align: right;">(ウ1)(エ1)</p>	1
	A組(30人)	B組(30人)	C組(30人)						
90冊	75冊	75冊							
2	<p>○表やグラフから傾向を読み取り、説明することができる。</p> <p style="text-align: right;">(ア1)(イ1)</p>	2							
2 資料を整理し、複数の資料を比較する。	<p>◆下の表は、ある中学校の読書週間で上位3クラスの本を借りた冊数の合計を表しています。1位はA組だとすると、2位はB組とC組どちらにしますか。(ただし、同率2位はないものとします。)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>A組(30人)</td> <td>B組(30人)</td> <td>C組(30人)</td> </tr> <tr> <td>90冊</td> <td>75冊</td> <td>75冊</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>・B組もC組も75冊借りている。</li> <li>・これだけではあまりわからない。</li> </ul>	A組(30人)	B組(30人)	C組(30人)	90冊	75冊	75冊	<p>○資料の傾向を読み取るために、度数分布表やヒストグラム、度数分布多角形にまとめることができる。</p> <p style="text-align: right;">(ウ1)(エ1)</p>	3
A組(30人)	B組(30人)	C組(30人)							
90冊	75冊	75冊							

	<p>◇一人ひとりの借りた冊数のデータを提示し、表やグラフに整理して判断することを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2つのヒストグラムは比べにくい。</li> </ul> <p>◇度数分布多角形のかき方を確認する。</p> <p>◆表やグラフからどのようなことがわかるかを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・度数が最も大きい階級は、B組が5冊でC組が3冊になっている。</li> <li>・B組は5冊の階級だけでなく、0冊・1冊の階級の度数も大きい。</li> <li>・B組は多く借りている人もいれば、あまり借りていない人もいて差が激しい。C組全体的に2~3冊を借りている人が多い。</li> </ul> <p>◇B組とC組のどちらを2位にするかとその理由を問う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・0冊の人が少なく、全体的に2~3冊を借りているC組を2位にしたい。</li> <li>・0冊の人は何か事情があって借りることができなかつたかもしれないので、0冊の人は考えずに、度数が最も大きい階級が5冊だったB組を2位にしたい。</li> </ul>	<p>○表やグラフを比べてわかつたことを根拠にして、どちらのクラスを2位にするかを判断することができる。</p> <p>(ア2) (イ1) (イ2)</p>	4
<p>3 代表値の意味を理解し、代表値を利用して判断や説明をする。</p>	<p>◆ストップウォッチで画面を見ないで10秒を計り、時間の感覚が優れているかどうか実験しました。10回の平均値はAさんが9.9秒、Bさんは10.5秒でした。時間の感覚が優れているのはどちらだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平均値だけ見るとAさんの方が10秒に近い値だ。</li> <li>・詳しい数値がないとわからない。</li> </ul> <p>◇計測した10回分の数値を提示する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・10回分の数値を見るとBさんの方が10秒に近い値を多く出している。</li> </ul> <p>◇平均値で見たときと10回分の数値で見たときになぜこのような違いができたのかを考えるように促す。</p> <p>◆しょうさんの数学の点数は59点で、学年の平均点は57点でした。しょうさんのテスト結果が本当に「学年順位は半分より上」になっただろうか？</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平均点より上だから学年順位も半分より上じゃないかな。</li> <li>・学年49人いるから60点以上が24人より少なければ学年順位も半分より上になりそうだ。</li> </ul> <p>◇度数分布表やヒストグラムから60点以上の人数を数えることを確認する。</p> <p>◆大縄跳びの並び方はAとBのどちらにしますか？</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・数値を表やグラフに整理しよう。</li> <li>・平均値や中央値を求めよう。</li> </ul> <p>◇表やグラフ、代表値から資料の傾向を読みとり、どちらの並び方を選ぶか判断し、その根拠を記述するように促す。</p>	<p>○平均値の性質やその意味について理解することができる。(ア1) (エ1)</p> <p>○中央値の性質やその意味について、平均値と比べながら理解することができる。(ア1) (エ1)</p> <p>○表やグラフに整理したり、代表値を求めたりして、資料の傾向を読みとり判断できる。</p> <p>(イ1) (イ2) (ウ1) (ウ2)</p>	<p>5</p> <p>6</p> <p>7</p>

	<p>◆選んだ理由を今まで学習した言葉を使ってわかりやすく説明しよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・数値を表やグラフに整理しよう。</li> <li>・平均値や中央値を求めよう。</li> </ul> <p>◇表やグラフ、代表値から資料の傾向を読みとり、どちらの並び方を選ぶか判断し、その根拠を記述するように促す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・度数が最も大きい階級は A が 20～25 で B が 10～15 なので、A を選びたい。</li> <li>・本番は 1 回勝負だから、30 回以上跳んだ回数が多い B を選びたい。</li> </ul>	<p>○資料の傾向からどちらを選ぶか判断し、その根拠を説明することができる。</p> <p>(ア 2) (イ 4)</p>	8 (本時)
4 相対度数を用いて全体の度数が違う資料を比較する。	<p>◆しょうたさんは A 社と B 社のどちらに就職しようか迷っています。そこで給料の良い方に就職しようと決めて 2 社に問い合わせたところ、次の資料を入手することができました。あなたならどちらの会社に就職を決めますか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・A 社と B 社の人数が違うから単純に比較することができない。</li> <li>・全体に対する割合（相対度数）で比べればよいと思う。</li> </ul> <p>◇度数ではなく相対度数を目盛りにした度数分布表やヒストグラムを作って比べることを確認する。</p>	<p>○相対度数を用いて全体の度数が違う資料を比較し、判断することができる。</p> <p>(ウ 1) (エ 1)</p>	9 10
5 資料の散らばりを理解し、資料の傾向を読みとることができる。	<p>◆あなたは洋菓子店の店長です。卵を入荷するとき A 店と B 店の卵のどちらを発注しますか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平均値や中央値では判断できない。</li> <li>・度数分布表やヒストグラムにまとめると、真ん中にまとまっているものと散らばっているものがある。</li> </ul> <p>◇資料の散らばりからどちらの卵を発注するかを考えることを確認する。</p>	<p>○資料の散らばりについて理解し、代表値とあわせて考えることができる。</p> <p>(ウ 2) (エ 2)</p>	11
6 近似値や誤差、有効数字の必要性を実感する。	<p>◆ボール投げの記録を測定した図から、A 君のボール投げの記録を考えよう。</p> <p>◆家から学校までの通学路の距離が 3000m というとき、どれくらいの誤差があるだろうか。また、2500m というときはどれくらいの誤差があるだろうか。</p>	<p>○近似値や誤差、有効数字の意味やその必要性を理解することができる。</p> <p>(ウ 3) (エ 3)</p>	12

(7) 本時案

①本時の主眼

大縄跳びの並び方を決める場面で、グループで学習した数学的な表現を用いて説明を考えたり、他のグループと考えを共有して自分の考えを見直したりすることを通して、資料の傾向を多面的にとらえて判断し、その根拠を説明することができる。

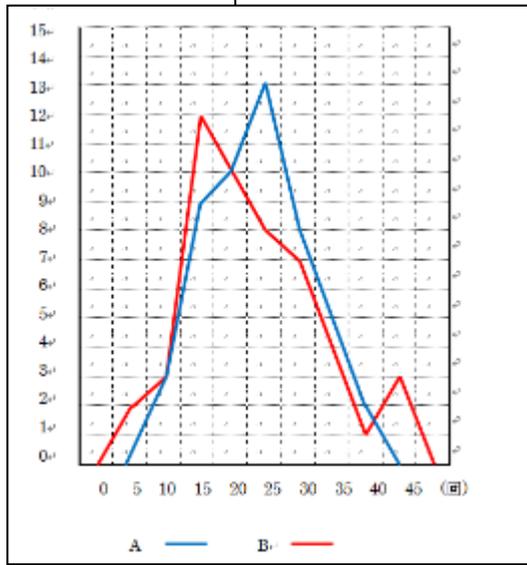
②本時の位置 (全 12 時間中 第 8 時)

前時：資料を表やグラフに整理したり、代表値を求めたりした。

次時：相対度数を用いて全体の度数が違う資料を比較する。

③本時の展開

過程	学習活動	予想される生徒の意識 (◎)	支援 (・) と評価	時間																																																																																																				
導入	1 学習問題 と整理した 資料を確認 する。  【全体】	<p>〈学習問題〉 依田窪南部中学校の体育祭では、大縄跳びを行います。 1年3組が優勝するためには、並び方は A と B のどちらにしますか？</p> <p>〈ルール〉 ①クラスで1グループ12人のグループを2グループつくる。 ②グループごとで一斉に跳んで、1グループ3分間で連続で跳んだ最高回数を記録する。 ③2グループの記録の合計をクラスの記録として競う。</p> <p>並び方 A — 1分間の記録</p> <table border="1"> <tr><td>8</td><td>12</td><td>11</td><td>13</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>8</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>16</td><td>15</td><td>16</td><td>15</td><td>22</td><td>16</td><td>13</td><td>22</td><td>15</td><td>20</td></tr> <tr><td>17</td><td>22</td><td>22</td><td>23</td><td>25</td><td>13</td><td>16</td><td>25</td><td>23</td><td>15</td></tr> <tr><td>22</td><td>20</td><td>31</td><td>23</td><td>18</td><td>27</td><td>31</td><td>22</td><td>26</td><td>30</td></tr> <tr><td>38</td><td>30</td><td>25</td><td>35</td><td>22</td><td>23</td><td>25</td><td>26</td><td>30</td><td>25</td></tr> </table> <p>並び方 B — 1分間の記録</p> <table border="1"> <tr><td>3</td><td>4</td><td>8</td><td>9</td><td>14</td><td>13</td><td>9</td><td>12</td><td>14</td><td>24</td></tr> <tr><td>16</td><td>19</td><td>34</td><td>10</td><td>13</td><td>24</td><td>13</td><td>14</td><td>23</td><td>17</td></tr> <tr><td>14</td><td>29</td><td>28</td><td>19</td><td>14</td><td>23</td><td>26</td><td>18</td><td>22</td><td>18</td></tr> <tr><td>18</td><td>14</td><td>19</td><td>23</td><td>19</td><td>24</td><td>33</td><td>23</td><td>18</td><td>28</td></tr> <tr><td>34</td><td>42</td><td>29</td><td>14</td><td>42</td><td>37</td><td>27</td><td>33</td><td>27</td><td>42</td></tr> </table>	8	12	11	13	10	10	10	8	8	10	16	15	16	15	22	16	13	22	15	20	17	22	22	23	25	13	16	25	23	15	22	20	31	23	18	27	31	22	26	30	38	30	25	35	22	23	25	26	30	25	3	4	8	9	14	13	9	12	14	24	16	19	34	10	13	24	13	14	23	17	14	29	28	19	14	23	26	18	22	18	18	14	19	23	19	24	33	23	18	28	34	42	29	14	42	37	27	33	27	42		7
	8	12	11	13	10	10	10	8	8	10																																																																																														
16	15	16	15	22	16	13	22	15	20																																																																																															
17	22	22	23	25	13	16	25	23	15																																																																																															
22	20	31	23	18	27	31	22	26	30																																																																																															
38	30	25	35	22	23	25	26	30	25																																																																																															
3	4	8	9	14	13	9	12	14	24																																																																																															
16	19	34	10	13	24	13	14	23	17																																																																																															
14	29	28	19	14	23	26	18	22	18																																																																																															
18	14	19	23	19	24	33	23	18	28																																																																																															
34	42	29	14	42	37	27	33	27	42																																																																																															
	2 学習課題 を設定する。  【全体】	<p>ア 前の時間は並び方 A と並び方 B の資料を度数分布表や度数分布多角形などに整理した。</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>階級</th><th>A</th><th>B</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 ~ 5</td><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>5 ~ 10</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>10 ~ 15</td><td>9</td><td>12</td></tr> <tr><td>15 ~ 20</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>20 ~ 25</td><td>13</td><td>8</td></tr> <tr><td>25 ~ 30</td><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>30 ~ 35</td><td>5</td><td>4</td></tr> <tr><td>35 ~ 40</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>40 ~ 45</td><td>0</td><td>3</td></tr> <tr><td>計</td><td>50</td><td>50</td></tr> </tbody> </table> <p>イ 代表値を求めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平均値 A : 20回 B : 21回</li> <li>・中央値 A : 22回 B : 19回</li> <li>・最頻値 A : 22回 B : 14回</li> <li>・最大値 A : 42回 B : 38回</li> <li>・最小値 A : 8回 B : 3回</li> </ul> <p>ウ A と B のどちらかを選んで、理由を考えた。</p>	階級	A	B	0 ~ 5	0	2	5 ~ 10	3	3	10 ~ 15	9	12	15 ~ 20	10	10	20 ~ 25	13	8	25 ~ 30	8	7	30 ~ 35	5	4	35 ~ 40	2	1	40 ~ 45	0	3	計	50	50	<p>・生徒に前時の学習内容を振り返ることで、本時の追究の見通しをもつことができるようにする。</p> <p>・前時に整理した資料を黒板に提示することで、全体で共有できるようにする。</p>																																																																				
階級	A	B																																																																																																						
0 ~ 5	0	2																																																																																																						
5 ~ 10	3	3																																																																																																						
10 ~ 15	9	12																																																																																																						
15 ~ 20	10	10																																																																																																						
20 ~ 25	13	8																																																																																																						
25 ~ 30	8	7																																																																																																						
30 ~ 35	5	4																																																																																																						
35 ~ 40	2	1																																																																																																						
40 ~ 45	0	3																																																																																																						
計	50	50																																																																																																						
		<p>〈学習課題〉 選んだ理由を今まで学習した言葉を使ってわかりやすく説明しよう。</p>																																																																																																						





- A 生 1 「はい、じゃあはじめますか、一人ずつ言ってって。」  
 B 生 2 「これこれ。」 (指さす。説明はない。)  
 A 生 3 「ぼくは、いちばん回数が多かった 20 から 25 のところが A の方の回数が多かったからこれにしました。B の方が下だったので。」  
 C 生 4 「最頻値の方が多いから。ってこと？おなじ。」  
 C 生 5 「着目した資料は？」  
 A 生 6 「これ、これ、最頻値。あと、度数分布表と、度数分布多角形。」  
 B 生 7 「学習した言葉を使うって何？」  
 教師 1 「B さん、学習した言葉ってというのは、こういう言葉だよ。」 (指さす)  
 教師 2 「どれに着目したの？」  
 A 生 8 「度数分布・・・。」 (少し考える。)  
 A 生 9 「最頻値は二人の考えに入っているから、このまま説明に使うとして、僕の考えはもう少

【考察】

最初は度数分布多角形から分布から最も度数が大きい階級に注目して理由を記述していた A 生。グループ追究を通して、2 人の意見と自分の意見を比較してよく考え、「僕の言っていたことは最頻値のことだったのか。」と納得していた。このあと、最頻値を理由にしてグループの考えをまとめ、全体追究で発表していた。このように代表値を根拠にした生徒と資料の分布を根拠にした生徒など根拠が異なる生徒同士のグループ編成にすることで資料の見方が変わったり考えを深めたりすることにつながる事がわかった。また、話し合いの中でも今まで学習した言葉を使って説明できればよかった。

8 班以外にも 3 班では、お互いの意見を聞き合う中で並び方 A の良さにも気づき、最終的にはどちらを選ぶか迷ってしまった。今回の大縄跳びのルールと照らし合わせて、どの代表値を選ぶのか、分布のどこに注目するのかを考えられるとよりよかった。

他の班は根拠が同じような生徒同士のグループ編成だったため、考えの深まりという点ではあまり効果的なグループ編成ではなかったと感じる。



考えを見直し、意見を変えた D 生とより詳しい説明に改善した E 生。

教師3 「それでは、AからB、BからAに考えを変えた人はいますか？」(生徒は5～6名挙手)

教師4 「結構いますね。聞いてみたいと思います。Dさん。最初どう思っていましたか？」

D生1 1 「私は最初、Bのほうは、40回以上飛んでいたことが3回あるので、Bだと思っていたんですけど、今日はAにして、理由は0以上5未満が1回もなくて、リセットされて始めるごとに、ある程度とびつけられるから、Aにしました。」

(中略)

教師5 「考えは変わってないんだけど、ほかの班の意見を聞いて説明の内容が詳しくなった人もいました。Eさんは最初はどう書きましたか？」

E生1 2 「最大値でA38回、B42回でBの方がとんでるから。」

教師6 「最初は最大値の注目したんですね。今日はどんな風にまとめましたか？」

E生1 3 「僕はいちばん最大値に注目して、A38回、B42回でBの方が多くとんでいるし、これは連続でとんだ回数を最高回数にするから、Bにしました。この大縄飛びはとんだ回数を全部足すのではなく、実際に採点されるのは、連続で跳んだ回数なので、平均値や中央値、最頻値、最小値は関係ないと思いました。」

T 「実際の体育祭の場면을思い浮かべながら考えてくれたんだね。」

### 【考察】

前時は度数分布多角形の最大値付近の分布から並び方Bを選んでいてD生。グループ追究の中で「並び方Bは一か八だけど、並び方Aは最頻値や最小値が大きいから安定して跳べるから・・・。」と悩んでいた友だちの意見を聞いて、並び方Aの方が最小値が大きいので安定して多くの回数を跳べるのではないかと考えた。D生は、友だちの意見から最小値と現実場面の「安定して跳べる」をつなげて考えることができたと考える。並び方Aを選んだ7・8班は最頻値で選んでいたが、「最頻値が大きいから。」と最頻値と現実場面とのつながりを考えられていなかったなので、机間指導で最頻値と現実場面とのつながりを考えさせればよかったと考える。

また、前時は「最大値が大きいから」という理由で並び方Bを選んでいてE生。グループ追究では、他の2人の生徒も同じ意見だったので、最大値だけで考えて現実場面とのつながりを意識していなかった。しかし、全体追究で平均値や最頻値に注目していた他の班の意見を聞いて、大縄跳びのルールと照らし合わせながら最大値以外の代表値は関係ないと現実場面とのつながりを意識しながら自分の考えをまとめることができた。

D生・E生だけでなく、多くの生徒がグループ追究や全体追究を経て、もう一度自分の考えを見直すことで多面的に資料の傾向をとらえ、よりよい意見を考えることができた。

### ②授業の成果とさらに究明したい点

今回の研究授業に向けて、3つのことを意識して授業づくりをしてきた。

1つ目は生徒にとって身近な話題で興味をもてるような問題づくりをすることである。体育祭の実際の種目について考える場を設定することによって、生徒は意欲的に考えることができた。「資料の活用」だけでなく、他の単元でも生徒が興味をもてるような身近な話題をもとに問題づくりを

していきたい。

2つ目はグループ追究の細かな配慮である。今回はできるだけ意見を言える機会を増やすために3人1グループを基本にグループ編成をしたり、同じ意見の生徒でグループ編成したり、グループの中で役割分担をしてグループ専用のワークシートを作成したりとグループの中で意見を言いやすい工夫をした。グループ編成についてはもっと活発に意見を言えるように違う意見をもった生徒同士にするなど課題はあるが、生活班で話し合うよりも効果はあったのではないかと考える。

3つ目は全体追究の後にもう一度自分の意見を考え直す機会をとったことである。「終末」では授業を振り返ることが多いが、自分の意見を振り返ることも大切だと考えた。本時は最初に考えた意見を見直し、修正し、多くの生徒がよりよい意見を考えることができた。このような機会を設けることに成果はあったのではないかと考える。

今後はグループ活動でのグループ編成や話し合わせ方についてよりよい方法を考えていきたい。また、本時に関しては代表値や資料の分布それぞれにどんな意味があるのか現実場面とのつながりを意識させるような指導をしていきたい。

#### (9) 参加された先生方からのご意見

- ・二者択一だからこそ多面的に資料を見ることができ、生徒は自然と多面的に考えていました。なぜその代表値を選ぶのかを共有したい。「目的に応じて」に繋がると思います。
- ・個人追究→グループ追究→全体追究という流れの中で最初にもった考えがゆさぶられて変わっていく様子、他のグループの発表を聞いて自分の考えを再度振り返る様子から多面的にとらえられていたと思います。低位生にとっては少し難しいかと感じました。
- ・生徒たちは自分たちで調べた代表値を根拠に自分なりに結論を書けていました。ただ、根拠に用いた代表値の意味を現実の縄跳びの場面に戻し、解釈し、それをもとに結論を出していくことが重要に思いました。もっとヒストグラムに寄せて資料を見ていくことは多面的にとらえることにつながると思います。
- ・資料を分析したことで、AかBを選んだ理由としていたが、その後に「だから…」が欲しい。「ルール」→「現状」→「勝つために」→「AかBか」の流れの中で「現状」で止まっていたのではないか。
- ・グループ追究では、用語を使って考えをまとめることができていたが、みんなの意見・考えをまとめるというよりは1人のものを中心にまとめ、グループの考えとしていたように思う。
- ・全体追究で、互いの発表に対しての批判的な意見交換の場が必要であったのではないか。
- ・反対の意見の良さも認めた上で、でも自分はこちらを選ぶといった説明まで踏み込めるとよりよいかと思います。
- ・同じ意見の生徒で構成されたグループでは、「同じ意見だから深まらない」といったことが起こることもある。グループの組み方を変えるべき？

## (1) 本時の主眼

式の値を求める場面で、自分や友達の解き方を比較することを通して、式を簡単にしてから文字の値を代入することのよさに気づき、式の値を求めることができる。

## (2) 指導上の留意点

式を簡単にする場面で悩んでいる生徒には、既習内容を振り返るよう促し、かっこがある式の計算方法を確認していく。

## (3) 展開

段階	学習活動	予想される生徒の反応	指導・助言 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">評価</span>	時間
問題をつかむ	1 本時の学習内容を把握する。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">           学習問題 <math>x = 5, y = -\frac{1}{3}</math> のとき、次の式の値を求めなさい。  <math>(3x + 5y) - (7x + 2y)</math> </div> ア $x = 5, y = -\frac{1}{3}$ を代入する。 イ 分数の計算めんどくさそうだな。	○アの生徒の反応から学習課題を据える。	10
個人追究	2 式の値を求める。	ウ $(3x + 5y) - (7x + 2y)$ $= \left\{ 3 \times 5 + 5 \times \left(-\frac{1}{3}\right) \right\} - \left\{ 7 \times 5 + 2 \times \left(-\frac{1}{3}\right) \right\}$ $= \left( 15 - \frac{5}{3} \right) - \left( 35 - \frac{2}{3} \right)$ $= -21$	○一人一人が考えをもつことができれば、グループで自分の考えとの相違点を明確にしながら、考え方を伝え合うよう促す。 ○同じ考え方でグループの中で相違点が見つからない場合には、違う考え方をしている生徒を呼び、考え方を伝え合えるようにする。	10
共同追究	3 式を簡単にしてから $x, y$ に値を代入する解法のよさを知る。	エ $(3x + 5y) - (7x + 2y)$ $= 3x + 5y - 7x - 2y$ $= -4x + 3y$ $= -4 \times 5 + 3 \times \left(-\frac{1}{3}\right)$ $= -21$ オ ウは、分数の計算が大変で、代入する回数が多い。 カ エは、約分ができ分数がなくなった。 キ エは、代入が1回で良い。	○ウやエのような解き方を全体で扱ったり、オ、カ、キのようにつぶやく生徒を捉え、その気づきを全体で共有したりすることで、式を簡単にしてから代入することのよさを全体で確認する。	15

定着・活用	4 練習問題を解いて定着を図る。	練習問題 $x = \frac{1}{6}, y = \frac{2}{3}$ のとき、次の式の値を求めなさい。 (1) $(2x - y) + (4x - 2y)$ (2) $5(4x - 3y) - 8(x - 3y)$	15
		ク 式を簡単にすると代入の回数が減って早く解ける。 ケ そのまま代入するより、式を簡単にした方が楽だな。	○早く終わった生徒には、問題に悩んでいる生徒への助言するよう伝える。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">           式を簡単にしてから代入して、式の値を求めることができたか。(数学的な技能)            [練習問題への取り組み]         </div>

(4) 実際の授業

見通しの場面で、「そのまま代入する方法」と「まず計算できる」という2種類の方法が生徒から出てきた。そのため、見通しをきちんともった上で追究に入ることができた。追究の場面では、分数の計算につまずく生徒が多かった。そのまま代入する方法は、分数の計算が難しい、または面倒くさいと感じる生徒が多かったようで、個人追究後の仲間とのかかわりの場面でそのような声が聞こえてきた。最終的に、それぞれの考え方の良さを見つけていきたいところであったが、式を簡単にしてから値を代入する方法の良さのみに偏ってしまった。まとめの場面では、「式を簡単にしてから代入することで代入の回数が減って計算しやすい」と生徒の言葉でまとめた。

(5) 成果と課題

- 成果・・・2種類の方法が生徒からあがり黒板に書かせたことで相違点を話し、式を簡単にすることの良さに気づくことができた。
- 課題・・・2種類の方法それぞれの良さを見つけていきたいところであったが、式を簡単にしてから代入する方法の良さのみに偏ってしまった。
- 練習問題では文字の値が2つとも分数であったのだが、分数の計算でつまずく生徒もいて声掛け支援がさらに必要であった。

(1) はじめに

数学の授業を展開する中で、問題に取り組む意欲が見られなかったり、課題追求をする中で意欲が低下してしまったりする様子が見られることがある。それと同時に、新しいことを身につけたり、課題を解決したりしたときの生徒の表情からは、学ぶことの喜びを感じることができる。このことから、生徒自身が意欲的に課題に臨むことのできる授業展開や、授業の中で課題を解決していくことのできる環境を目指したいと考える。

(2) 研究の内容

『少人数グループでの授業』

特別な事由がない限り、数学の授業においては、少人数（3～4人）で机を向かい合わせたグループをつくって授業をすすめるようにした。学習問題の提示から学習課題を据えるまでをできるだけ短時間ですすめ、生徒たちが追求する時間をできるだけ設けることができるように展開する。その際に、『友と必ずしも関わる必要のないこと。追求が停滞してしまった際には、友に声をかけてもよいこと。』を提示して、課題追求に臨むようにした。

(3) 研究の実際

『生徒の活動の様子』

問題を解きたいという思いをもって、学習課題を追求することができはじめると、自然と会話が生まれてくるように感じる。その会話においても、問題解決をしたいという思いから生まれる会話には必要感があり、声をかける生徒にとっても、声をかけられた生徒にとっても有益な会話になっているように思う。個々が答えを導こうとする中で生まれる会話と、授業展開の中で「話すように」と仕組まれた会話を比べると、生徒のその会話に対する必要感が大きく異なっているように見える。こうした自ら課題を解決しようとする姿は、日々の繰り返しの中で少しずつ成長するとともに、学級の雰囲気にも左右されるように感じる。



『意欲的に問題解決学習に臨むための問題設定や授業への導入』

問題解決への意欲を高めるためには、様々な要因が必要になるが、その一つとして、どのような問題を提示して、どのように導入を展開するかを考える必要がある。課題となるものを実際に準備し、見たり触れたりすることもできる限り取り入れていきたいと思う。また、ICT 機器を上手に利用することで、生徒の問題に対する興味・関心を高めることもできるように感じる。



(4) 今後の課題

学習の定着に差がある学級集団の中で、どの生徒にとっても有益な時間となるような授業を目指すためにも、生徒たちの学ぶ意欲をかき立てるような問題設定や授業展開を目指していきたいと思う。また、少人数グループを設けても声をかけにくい生徒や課題追求がすすまない生徒を把握し、そうした生徒をどう授業に組み込んでいくのか、どう他の生徒とつないでいくのかを考えていきたいと思う。

# 10 菅平中学校数学科の実践

## (1) 本時案

### ① 主眼

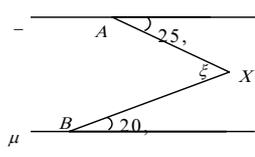
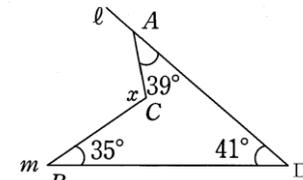
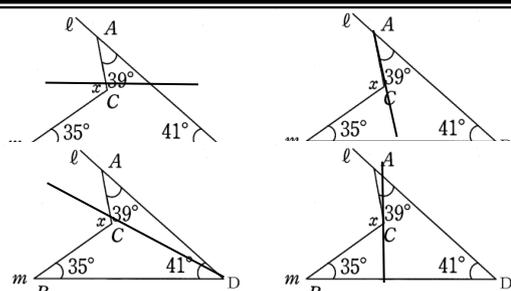
前時の問題の条件をかえた問題の $\angle x$ の大きさを求める場面で、理由説明シートを用いて、ねらいをもって補助線を引くことや友と話し合うことを通して、条件をかえた問題も同じような補助線を引き、図形ツールに基づいて求め方を説明できる。

### ② 本時の位置(全7時間扱い中の第6時)

前時：平行線の内部にある $\angle x$ の大きさを求め、条件かえをして問題をつくった。

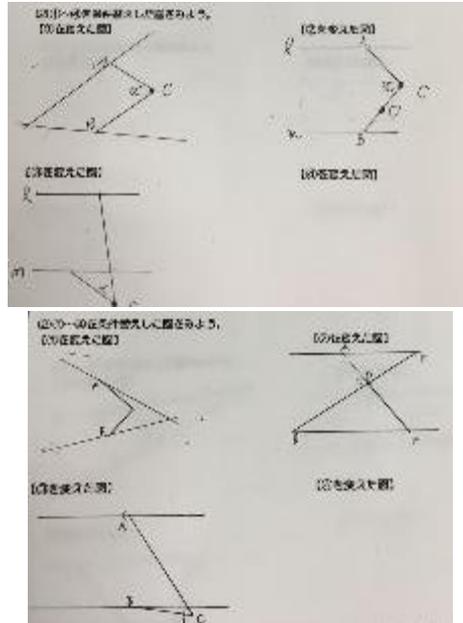
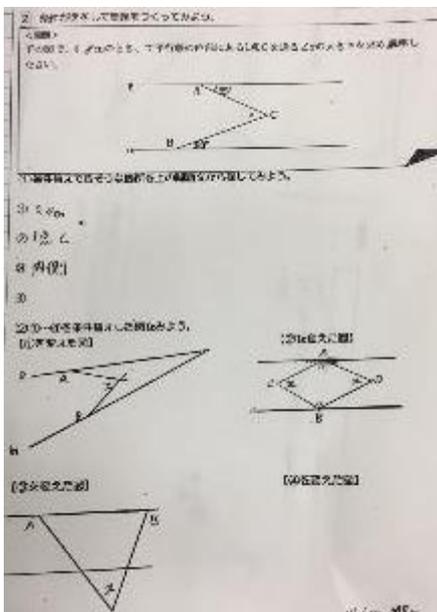
次時：練習問題に取り組む

### ③ 本時の展開

段階	学習活動	予想される生徒の反応	指導・助言・評価	時間
課題把握	1 前時の学習を想起する。	<b>【前時の復習】</b> 右の図のように、直線 $l$ と直線 $m$ は平行で、その直線の内側に、1点 $C$ をとったとき、 $\angle x$ の大きさを求めよ。 	◇「前時、どのようにして角度を求めたのか」と解き方を問う。 ◇補助線を引いたことによって平行線の性質や三角形の角の性質が使えたのかを押しさえる。キーワードとなる「平行な補助線を引き錯角、同位角が等しいことを利用する。」「線を延長して三角形をつくり三角形の内角の和や外角の性質を利用する。」ことを板書する。 ◇コンピュータを用いて図の変化を全体で確認する。 ◇どのようにして角度を求めることができそうか問う。	10分
	2 条件をかえた箇所を確認する。	ア 点 $C$ を通り、直線 $l$ 、 $m$ に平行な補助線を引けばよい。 イ $AC$ を伸ばして三角形をつくって錯角や三角形の外角の性質を使って求めた。 ① $l//m$ をかえる。 ② 点 $C$ の位置をかえる。 ③ 内側にある点の数をかえる。		
追究	3 追究の見通しを持つ	<b>【学習問題】</b> 条件をかえて作った問題の $\angle x$ の大きさを求め、説明しよう。 ウ 前回の問題で使った補助線を引けば、 $\angle x$ が求められそうだ		
	4 個人追究	<b>【学習課題】</b> 補助線を引き $\angle x$ の大きさを求め、「図形ツール」を使って説明しよう。  エ 点 $U$ を通る平行な補助線を引けば、求められそうだ。 オ $BC$ を延長して三角形をつくれれば求められそうだ。	◇「図形ツール」を再確認する ◇「理由説明シート」を使って個人追究するように指示をする。 ◇解くことができない生徒には、補助線を引くポイントであった「平行補助線を引いて平行線の性質を使う。」「延長して三角形の内角の和や外角の性質を使う。」を確認し、どちらの補助線を引くかを決めさせ、引く位置を助言する。 ◇追究が終わった生徒には、他の方法で $\angle x$ を求めることができないか問う	10分

追究	共同追究	5 共同追究	カ 平行補助線を引いたんだけど、その後が良く分からないんだけど誰か同じ補助線引いた？ キ 点Cを通る平行補助線を引いたよ ク 説明するには、補助線上に点E, Fが必要だね ケ 平行線の錯角で $\angle ACE=36^\circ$ なので $\angle ECD=66-36=30^\circ$ 。平行線の錯角で $\angle ECD=\angle FDC=30^\circ$ 、 $\angle B=\angle FDB=42^\circ$ だから $\angle \chi=30+42=72^\circ$ コ CDを延長しても求められるね サ 条件がかわっても、同じような補助線を引いて求めることができる	◇グループ学習を始めるように指示をする。 ◇「理由説明シート」を実物投影機や i-Pad で写し、説明する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"><math>\angle \chi</math>を求める手順を、「図形ツール」を使って説明することができたか。</div> ◇前時の問題と本時の問題を比較させる。	20分
		7 気付いたこと・まとめを学習カードに記入する。	シ 平行線の補助線を引けば、平行線の角の性質が使えるから角度を求めることができるね。 ス 問題の条件がかわっても、線を延長すれば三角形がつくれるから角度を求めることができる。 セ 図形ツールを使ったりして、 $\angle \chi$ の求め方を説明できた。 ソ 自分で条件をかえて考えてみるのは楽しかった。	◇「条件かえの学習について」記述するように促す。 ◇まとめたことを発表するように、数名の生徒に促す。 ◇定着・活用問題を配布する	10分

(2) 前時の授業 (学習カード)

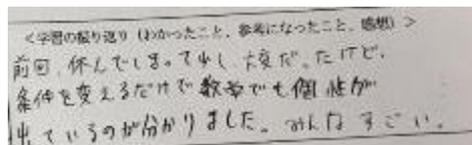


(3) 本時の授業 (授業風景・学習カード)

①学習問題の提示

意欲を高めるため、自分たちで作った問題を学習問題として設定した。生徒が条件をかえて作った問題(図形)を、GCツールで作成し、実際に動かして見せた。その後、条件①をかえたくさび形(ブーメラン形)を提示した。

<生徒の学習カードより>



<授業研究会より>

- デジタル教科書を用いて条件がえを示したことは、わかりやすかった。
- 電子黒板で「条件がえ」を視覚化し、イメージと興味をもたせたことで、友達が作った問題を解く生徒の意欲を見事に引き出していました。

## ②課題把握

前時を振り返り、どのような補助線を引くと、どの図形ツールが使えるかを確認した。前時の図形を元にして、「平行線（同位角・錯角が等しい）」「垂線（三角形を作る⇒内角の和、外郭の性質）」という意見が出た。

<生徒の学習カードより>

<授業研究会より>

○「前回の問題の応用である」⇒「前回の方法でできるかもしれない」と考えられるため、意欲的に取り組んでいた。

## ③個人追究

理由説明シートの図に補助線を引き、図形ツールを使って $\angle x$ の大きさを求める方法を考えた。補助線は引けているが、どの図形ツールを使うかというところでつまずいている生徒が多かった。

<生徒の学習カードより>

<授業研究会より>

▲補助線を引いたところで止まっていた。

▲生徒がどれだけ図形ツールを理解していたか。とりあえず補助線を引いていたように見えた。

○「理由説明シート」は思考などがシートに書かれるため、正解への道筋を示すのに有効だと感じた。

⇒論理的思考を意識して「図形ツールを使うための補助線を引く」と設定したことが難しかった。

## ④グループ追究

理由説明シートを使ってグループ内で説明した。

<生徒の学習カードより>

<授業研究会より>

○同じグループの人の理由説明シートを見て追究を進める姿があった。

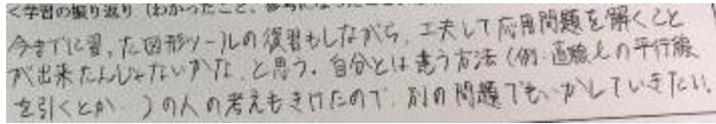
○平行線を引いたが答えを求められなかった生徒が、友達の「三角形の外角の性質を使えば求められる」という説明を聞いたときに「あーそういうことか！」とすっきりした様子でした。

▲間違っただけの生徒がいた。グループワークのときにも扱われず、解決できなかった。もっと補助線に焦点を当て、話し合いの焦点として明確に位置付けていればこの生徒の課題は解決できたかもしれない。

## ⑤全体追究

拡大した用紙に記入したものを黒板に掲示し、自分の学習カードの説明部分を実物投影機でスク

リーンに映して説明した。場合によっては友達がマジックで補足しながら説明を進めていった。  
<生徒の学習カードより>



<授業研究会より>

- 全体追究で図形ツールを用いて説明する姿があった。
- 本時の振り返りで「別の問題でもいかしていききたい」という記述があり、図形が変わっても同じ方法を使って求めればよいという意識が生まれていた。
- ▲「図形ツール」が自分のものになっていない生徒が苦しかった。どこでも誰でも使えるはずの「図形ツール」。しっかり身につけさせて、活用の問題に取り組ませたい。

#### (4) 考察・まとめ

- ①「前時に扱ったものの条件がえをした問題を扱うことでねらえる「つける力」は何か。
  - 関心・意欲・態度を高めることができる（自分たちで学習問題を設定）。
  - 「前回と同じように」という既習事項に寄せた授業展開がねらえるので、活用する力を伸ばせる。
  - ▲「図形ツール」をしっかりと身につけることでさらに有効なものになる。

内容知… $\angle x = \angle a + \angle b + \angle c$ (一般化) 方法知… 補助線を引けば図形ツールを使って説明することが出来る
---

- ②「必要感のあるグループ追究にするための手立てはどんなものがあるか。」
  - 思考が見える「理由説明シート」のように、見ながら説明に使えるものは有効である。
  - ▲既習事項をしっかりと身につけた上で、他の人のアイデアも有効になる。グループありきではなく、生徒にとって必要なときに、必要なやり方で、グループ追究を仕組みたい。

## 五 委員名簿

- 推進係 津野 尚彦 (丸子北中学校)
- 委員長 小宮山 瞳 (塩田中学校)
- 委員 綿貫 泰生 (柘津小学校)
- 今村 善隆 (東御東部中学校)
- 有賀祥太郎 (依田窪南部中学校)
- 松原 僚 (丸子中央小学校)
- 小澤 洋介 (菅平中学校)
- 北原 和佳 (上田一中学校)
- 山辺 圭 (川辺小学校)
- 竹内 祐子 (城下小学校)
- 瀧澤 清 (青木中学校)