

中学校

平成 14 年 度

# 教育研究員研究報告書

数	学
---	---

東京都教職員研修センター

平成14年度

教育研究員名簿 (数学)

	区市町村名	学 校 名	氏 名
第1分科会	墨 田 区	本 所 中 学 校	宗 形 善 典
	渋 谷 区	笹 塚 中 学 校	渡 邊 涉
	江 戸 川 区	松 江 第 四 中 学 校	○佐 藤 太
	三 宅 村	阿 古 中 学 校	赤 津 一 也
第2分科会	品 川 区	東 海 中 学 校	◎阿 部 俊 幸
	練 馬 区	開 進 第 四 中 学 校	○折 橋 信 二
	八 王 子 市	由 木 中 学 校	中 嶋 建 一 郎
	国 立 市	国 立 第 一 中 学 校	山 田 淳 子
第3分科会	港 区	赤 坂 中 学 校	湯 本 清 美
	杉 並 区	東 田 中 学 校	○下 斗 米 八 穂
	三 鷹 市	第 六 中 学 校	野 寺 良 江
	西 東 京 市	ひ ば り が 丘 中 学 校	田 中 博

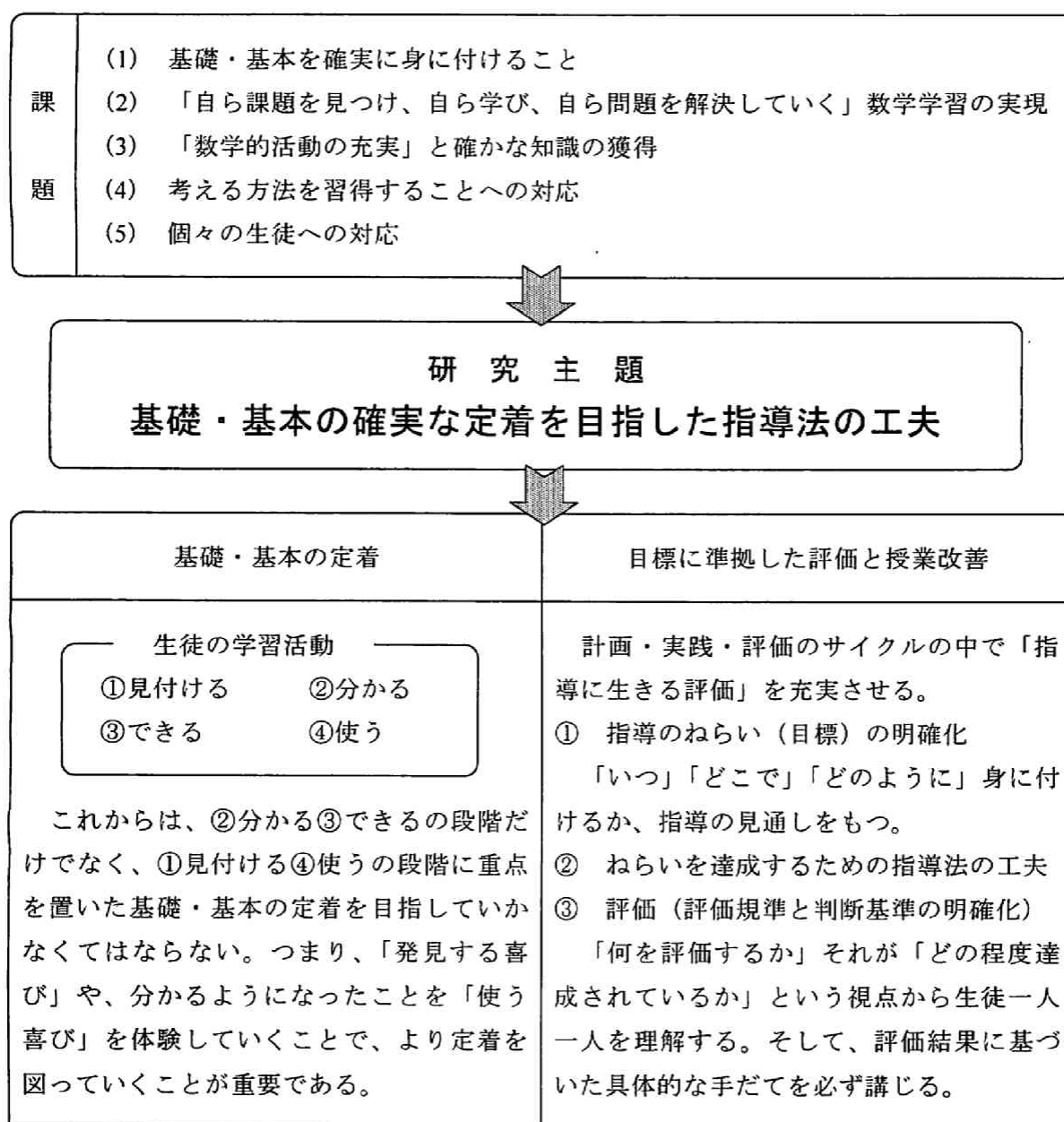
◎世話人      ○分科会世話人

担当 東京都教職員研修センター指導主事 鋸 持 利 行

〈目 次〉

主題設定の理由	1
方程式とその解の意味への関心を高める指導法の工夫（第1分科会）	2
推論の過程を的確に表現する力を伸ばす指導法の工夫（第2分科会） ～段階的な教材の利用とグループ学習を通して～	10
学ぶ意欲を喚起し、思考力を深める関数の指導（第3分科会）	18

1 主題設定の理由



共通主題をうけ、3つの分科会主題を決め、研究を深めることにした。

## 第1分科会（数と式）

### I 研究の構想

#### 方程式とその解の意味への関心を高める指導法の工夫

##### 指導の現状と課題

- ・  $x = 7$  のとき、 $3x$  の値を求める問題で、 $3x = 3 \times 7 = 21$  と答える生徒がおり、文字を数で置き換えることの意味が十分でない。
- ・ 方程式を解くことはできるが、解の意味を十分に理解していない。例えば、求めた解を方程式に代入して確かめることが十分にできず、計算過程を何度も見直す生徒がいる。
- ・ 式の計算で使う等号と、等式で使う等号の意味の違いを十分に理解できていない。
- ・ 数量関係を等式で表す問題を苦手とする生徒が多い。
- ・ 小学校では、□を用いて数量関係を表し、それにあてはまる値を求めている。このとき経験した逆算の考え方による解法との関連を踏まえた導入と指導の工夫が必要である。
- ・ 方程式とその中の文字や解の意味を理解するためには十分な時間をかける必要がある。
- ・ 文字式に対する抵抗感や習熟の度合を踏まえた導入と指導方法を改善する必要がある。

##### 研究のねらい

- ・ 基礎・基本の徹底と定着のために、すでに学習した内容を整理しながら新たな知識や概念を身に付け活用する態度を育てる。
- ・ 興味・関心を高めるために、生徒自身が具体的な操作を通して納得し、数学の中にみられる工夫に気付く授業を展開する。

##### 研究の内容・方法

- ・ 小学校の学習内容や指導法、1次方程式の指導法に関する文献や先行研究の分析
- ・ 生徒の実態把握のため、質問紙法による調査問題の作成、実施・分析
- ・ 研究授業の実施・分析、指導方法の改善

### II 研究の内容

#### 1 生徒の実態調査

1次方程式の学習をする直前に、3校の1年生188名に、すでに学習した内容の定着度を測るためのテストを実施した。あわせて、生徒の意識や方程式の解法について、どの程度理解しているかを知るためにアンケートを実施した。その内容と結果が次の表である。

(1) 次の式で、□にあてはまる数を求めなさい。(括弧内は正解率)

ア $\square + 3 = 5$ (95%)	イ $\square - 6 = 7$ (93%)	(1)の平均正解率 93%															
ウ $\square \times 2 = 16$ (96%)	エ $\square \div 4 = 5$ (95%)																
オ $\square \times 2 + 1 = 9$ (90%)	カ $\square \times 3 - 1 = 8$ (91%)																
(2) 次の計算をしなさい。(括弧内は正解率)		(2)の平均正解率 84%															
ア $4 - 9$ (95%)	イ $7 - 10$ (95%)																
ウ $-4 - 8$ (87%)	エ $-4 + 10$ (90%)																
オ $(-6) \div (-2)$ (85%)	カ $3 \div (-6)$ (60%)																
キ $0 \div (-5)$ (89%)	ク $(-\frac{1}{2}) \times 4$ (82%)																
ケ $(-0.4) \times 10$ (75%)																	
(3) 次の計算をしなさい。(括弧内は正解率)		(3)の平均正解率 73%															
ア $9x - 2x$ (89%)	イ $-2x + x$ (76%)																
ウ $5x - 7x$ (87%)	エ $-x - 6x$ (82%)																
オ $-2(x - 1)$ (54%)	カ $4(3x + 2)$ (73%)																
キ $2.5x \times 10$ (85%)																	
ク $\frac{x}{3} \times 15$ (77%)	ケ $\frac{2x - 1}{3} \times 6$ (66%)																
コ $2(x + 3) + (3x - 5)$ (57%)																	
サ $5(2x - 3) - 6(1 + 2x)$ (58%)																	
(4) 次の数量を表す式をつくりなさい。(括弧内は正解率)		(4)の平均正解率 59%															
ア $x$ と $y$ の和の2倍 (47%)																	
イ 1本 $x$ 円の鉛筆を6本と100円の消しゴムを1個買ったときの代金の合計 (81%)																	
ウ 毎分70mの速さで $x$ m進むときにかかる時間 (48%)																	
(アンケート) 上のような(1)~(4)の問題を解くのは得意ですか?																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>問題</th> <th>得意 (%)</th> <th>不得意 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1)</td> <td>68%</td> <td>32%</td> </tr> <tr> <td>(2)</td> <td>54%</td> <td>46%</td> </tr> <tr> <td>(3)</td> <td>41%</td> <td>59%</td> </tr> <tr> <td>(4)</td> <td>25%</td> <td>75%</td> </tr> </tbody> </table>			問題	得意 (%)	不得意 (%)	(1)	68%	32%	(2)	54%	46%	(3)	41%	59%	(4)	25%	75%
問題	得意 (%)	不得意 (%)															
(1)	68%	32%															
(2)	54%	46%															
(3)	41%	59%															
(4)	25%	75%															
(アンケート) これから方程式の学習をしていきますが、すでに方程式の解き方を知っていますか?		知っている (19%) 知らない (81%)															

$\square$ にあてはまる数を求める問題はほとんどの生徒ができていて、苦手意識も低い。しかし、文字式の計算や数量関係を式に表す問題は十分にできていない生徒が多く、苦手意識も高いことが分かった。

## 2 題材設定の理由

中学校では、1次方程式、連立方程式、2次方程式と系統的に方程式の学習を行っている。その初期の段階である第1学年では、いかに方程式とその解の意味を理解し、基礎的・基本的な内容を定着させていくかが指導の中心となっている。そこで、生徒が方程式とその解の

意味に関心をもち、確実に理解するためには、どのような指導内容や方法をとることが効果的であるかを研究することにした。

多くの場合、導入時に方程式とその解の意味について学習している。しかし、生徒の実態調査の結果からも分かるように、数量関係を式に表すことが十分にできないことや文字式に対する苦手意識がある。このことによって方程式とその解の意味への関心と理解が妨げられていると考えた。そこで、これらの要因をできるだけ取り除いて導入することにした。

まず、小学校では、□を用いて数量関係を表し、それにあてはまる値を逆算によって求めている。しかし、この学習は加法・減法・乗法・除法の理解を深めるためにそれぞれの場面で行われており、□にあてはまる値を求めることを1つの単元としては学習していない。そこで、導入時に、子どもたちがよくできている□の値を逆算によって求める解法について整理した上で、授業を展開すれば、抵抗なく方程式とその解の意味に関心をもてると考えた。

また、文字式に対する苦手意識を取り除き、文字を数で置き換えることを理解しやすくするための工夫として、「文字は数が入る場所」と考え、初めは文字を用いずに箱を使用することにした。そして、この箱という空間を利用することで、箱(文字)にふくまれる謎(値)に好奇心をもちながら解明し(解い)ていこうという意欲も引き出したいと考えた。

さらに、方程式とその解の意味を理解するためには、文字を変数として扱い、文字のとり値により、等式は真にも偽にもなることを体験することが有効であると考えた。また、文字(箱)にいろいろな値を代入することで、解が求められることも強調したいと考えた。最終的に方程式を解くということは、等式の性質を用いて等式を変形することができるようになることである。しかし、文字をその場その場で、変数的に扱ったり、未知数的に扱ったりすることができるようになることも数学的な見方や考え方を身に付けていく上では必要なことである。これらのことを踏まえ、方程式とその解の意味を生徒自身が体験的に納得しながら学習できる授業を展開するために指導の工夫と改善を図りたいと考え、本題材を設定した。

### 3 学習指導案

(1) 単元名 1次方程式

(2) 単元のねらい(単元の評価規準)

単元のねらい	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・方程式とその解、また方程式を解くことなどの意味を明らかにする。</li> <li>・等式の性質を理解し、方程式を等式の性質に基づいて解くことができるようにする。</li> </ul>
評 価	<p><b>【数学への関心・意欲・態度】</b></p> <p>① 1元1次方程式とその解の意味に関心をもち、さまざまな数を代入するなどして、自分なりの方法で解を求めようとする。</p> <p>② 等式の性質と移項の関係に関心をもち、1元1次方程式を解こうとする。</p>
	<p><b>【数学的な見方や考え方】</b></p> <p>① 具体的な事象には、文字を用いると簡単な等式に表せるものがあることに気付き、文字にあてはまる数について考えることができる。</p> <p>② 等式の性質を見だし、方程式の解き方と結びつけて考えることができる。</p> <p>③ その方程式にあった変形の手順を見だし、解法の見通しをもつことができる。</p>

規 準	<b>【数学的な表現・処理】</b> ① 1元1次方程式をつくることができる。 ② 1元1次方程式に値を代入して、その数が解であるかどうか確かめることができる。 ③ 等式の性質を用いて方程式を解くことができる。 ④ 方程式を解くとき、どの等式の性質が使われているのか説明することができる。 ⑤ いろいろな方程式を形式的な処理によって解くことができる。
	<b>【数量、図形などについての知識・理解】</b> ① 1元1次方程式とその中の文字や解の意味を理解する。 ② 等式の性質と移項の関係や方程式を解く手順を理解する。

(3) 指導計画(13時間扱い)

- ア 方程式 (4時間) . . . [本時は4時間中の1時間目]
- イ 1次方程式の解き方 (3時間)
- ウ 1次方程式の利用 (5時間)
- エ まとめ (1時間)

(4) 本時の指導

ア 本時の目標(本時の評価規準)

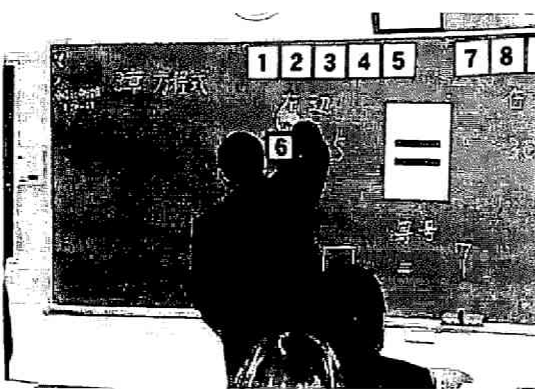
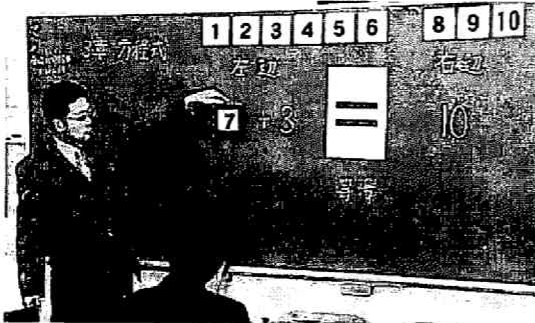
- ・方程式とその解の意味に関心をもち、逆算やさまざまな数を代入するなどして、自分なりの方法で解を求めようとする。 【関心・意欲・態度①】
- ・方程式に値を代入して、その数が解であるかどうか確かめることができる。

【表現・処理②】

イ 展 開

	学 習 活 動 主な発問(T)と生徒の反応(C)	指導上の留意点(◇) 支援(☆)、評価(◎)
導 入	T : これ「=」何だかわかりますか。  C : は C : 答え C : イコール C : 左と右が等しいという意味 T : 左と右が等しいという意味の記号でイコールと読みます。(等号という。)	◇黒板の中央に大きく「=」と書かれた紙を貼る。 ◇左辺、右辺の意味を教える。 ◇1から10までのカードを黒板に貼る。
	T : 今日は、このイコールを使って、箱の中の数字を探し出してみましよう。ただし、数字は1から10までの整数とします。この箱の中には、1から10のどれかの数字が書かれたカードのうち、1枚が入っています。このカードに書かれた数字はいくつでしょう。ヒントはカードに書かれた数字に3を加えると、10に等しくなります。	◇分かっていても答えは言わないように指示し、一斉に答えさせる。 ◇実際にカードを箱に入れ左辺と右辺が等しくなることを確認させる。 ☆ヒントの文章は箱を使った式で表し、

※ヒントはカードに書かれた数字に5をかけると、30に等しくなります。  
 ※2でわると、4に等しくなります。  
 ※4をひくと、5に等しくなります。



最後に文字  $x$  を使った式に直す。  
 ◇今後は□や文字を使った式でヒントを与えることを伝える。

第3章 1次方程式 (No. 1) 第1学年 数学  
 氏名 \_\_\_\_\_

(1) 箱の中には、1から10のどれかの数字が書かれたカードのうち、1枚が入っています。このカードに書かれた数字はいくつでしょう？

① ヒントはカードに書かれた数字に3を加えると、10に等しくなります。

=

② ヒントはカードに書かれた数字に( )をかけると、( )に等しくなります。

=

③ ヒントはカードに書かれた数字を( )でわると、( )に等しくなります。

=

④ ヒントはカードに書かれた数字を( )でひくと、( )に等しくなります。

=

T: この箱の中には、1から5のどれかの数字が書かれたカードのうち、1枚が入っています。このカードに書かれた数字はいくつでしょう？  
 今度のヒントは、 $\square + 1 = 9 - \square$ です。  
 ただし、この箱には同じ数字が入っています。さて、いくつでしょう？

・問題を考え、発表する。 C: 4

◇実際にカードを見せて、4であることを確認させる。

◇□を文字  $x$  を使って表す。

T: その4はどのように求めましたか？その考え方を説明してください。

・発表する。

C: なんとなく4だと思って、箱に入れて計算したら等しくなったから。

C: 1から順番に箱へ入れて計算したら、4のとき左辺と右辺の値が等しくなったから。

C: 方程式  $x + 1 = 9 - x$  を  
 $x + x = 9 - 1$   
 $2x = 8$   
 $x = 4$  と解いたから。

◎【関心・意欲・態度①】

評価方法：ワークシート・行動観察・挙手  
 おおむね満足できると判断される状況

・箱に興味を示し、代入するなどして解を求めようとしている。

・求め方が分からないけれども、質問して求めようとしている。

・個別指導を受けながら、求めようとしている。

T: この箱の中には、1から5のどれかの数字が書かれたカードのうち、1枚が

展

開

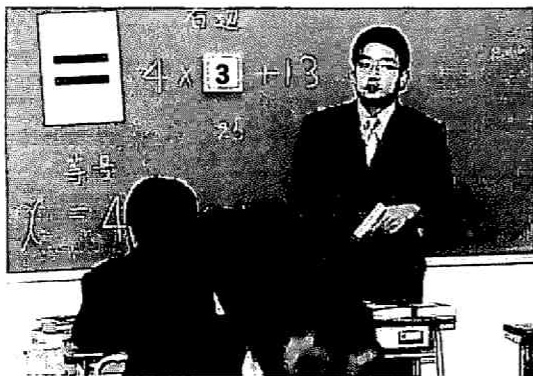


入っています。このカードに書かれた数字はいくつでしょう？  
 今度のヒントは、 $10(x)\square - 5 = 4(x)\square + 13$ です。  
 ただし、この箱には同じ数字が入っています。さて、いくつでしょう？

- ・問題を考え、発表する。 C : 3
- ・求め方をワークシート No.2 にまとめ、理解する。

$10x - 5 = 4x + 13$			
x	$10x - 5$	$4x + 13$	
1	5	17	×
2	15	21	×
3	25	25	○
4	35	29	×
5	45	33	×

だから  $x = 3$



- ◇実際にカードを見せて、3であることを確認させる。
- ◇□を文字  $x$  を使って表す。
- ◇今後は文字を使った式でヒントを与えることを伝える。

第1学年 数学  
 第3章 1次方程式 (No. 2)  
 氏名 \_\_\_\_\_

(2) 箱の中には、1から5のどれかの数字が書かれたカードのうち、1枚が入っています。このカードに書かれた数字はいくつでしょう？

① ヒントは、 $\square + 1 = 9 - \square$  です。ただし、箱には全部同じ数字が入っています。  
 (xを使った式で表してみましょう。)  
 (考え方を書いてみましょう。)

答え x = \_\_\_\_\_

② 今度のヒントは、\_\_\_\_\_ です。ただし、箱には全部同じ数字が入っています。  
 (考え方)

x	(左辺)	(右辺)	

答え x = \_\_\_\_\_

T : これから問題演習を行います。終わったら隣の人と交換して答え合わせをしてもらいましょう。答え合わせをする時は、相手の答えを実際に代入して確認しましょう。(問1以外は、隣同士は別々の問題)

ワークシート No.3 の練習問題を解く。

第1学年 数学  
 第3章 1次方程式 (No. 3-1)  
 氏名 \_\_\_\_\_

問1 次の方程式の解は、1. 2. 3. 4. 5. のうち、どれですか。

①  $x + 4 = 9$  答え x = \_\_\_\_\_

②  $2x - 3 = 7$  答え x = \_\_\_\_\_

③  $x + 2 = 10 - x$  答え x = \_\_\_\_\_

④  $4x = 5 - x$  答え x = \_\_\_\_\_

⑤  $5x + 6 = 2x + 12$  答え x = \_\_\_\_\_


氏名 \_\_\_\_\_ 点 / 5点

◎【表現・処理②】  
 評価方法：ワークシート・行動観察  
 おおむね満足できると判断される状況

- ・ワークシート No.3 問1 を代入などして求めることができる。(正解が3つ以上)
- ・隣の人の採点でも解であるかどうかを代入などで確かめることができる。  
 (採点間違いが2つ以下)
- ・隣の人に、解であることを代入しながら説明することができる。
- ・求め方がわからないけれども、質問して求めることができる。

努力を要する状況の生徒への手立て

- ☆  $x$  を使った式から  $\square$  を使った式になおさせる。
- ☆ 1 から 5 までの整数を両辺にそれぞれ代入させ、数字だけの式を書かせる。

	<p style="text-align: right;">第1学年 数学</p> <p style="text-align: center;">自己評価用紙</p> <p>1 次方程式</p> <p style="text-align: right;">氏名 _____</p> <p>※ 今日の授業を自分で振り返り、5、4、3、2、1のどれかを選んで、数字を○でかきましょう。5がもっともよく、1がもっともよくないとします。</p> <p>① 箱の数を求めようと取り組みましたか？</p> <p>できた ( 5 4 3 2 1 ) できなかった</p> <p>② 今日の授業で、箱の数を求めるために、数を代入して答えを見つけるように取り組みましたか？</p> <p>できた ( 5 4 3 2 1 ) できなかった</p> <p>③ 求めた答えが正しいか確かめましたか？</p> <p>確かめた ( 5 4 3 2 1 ) 確かめなかった</p> <p>④ 交換した相手の答えを、自信を持って採点することができましたか？</p> <p>できた ( 5 4 3 2 1 ) できなかった</p> <p>⑤ 間違えた問題はやりなおしましたか？</p> <p>間違えなかった した ( 5 4 3 2 1 ) しなかった</p> <p>⑥ 反省や感想、質問、わかったことなどがあつたら具体的に書いてください。</p>	<p>☆加減乗除の混じった計算における計算の順序の留意点や正負の数の計算方法を教え、計算させる。</p>  <p>◇時間がある生徒は教科書の問題を解く。</p>
<p>まとめ</p>	<p>T：今日の学習を振り返って、自己評価をしましょう。(自己評価用紙の記入)</p>	

### III 授業のまとめ

- (1) 導入時の□(箱)にあてはまる数を求める問題は生徒にとって分かりやすく、興味・関心を示していた。また、スムーズに値を求めることができ、意欲的に取り組む姿もみられた。
- (2) 導入時に興味・関心を高め、代入による解法を理解しても、正負の数や文字式への習熟度が低いことから思うように値を求めることができず、意欲の低下がみられる生徒もいた。
- (3) 等式の性質や移項などを理解している生徒も代入して解く姿がみられ、等式を成り立たせる値としての解の意味を考えることができた。
- (4) ワークシート No.2 の表を用いながら代入して解く問題で、1から順に代入せず解となりそうな値を予想してから代入する工夫もみられ、代入による解法への関心を深めていた。
- (5) ワークシート No.3 の問1を解いてから、隣の生徒と交換し答え合わせをしたことで、求めた値を本当に解としていいのかをお互いに検討する姿がみられた。また、解でないときは、代入によって説明をし、自発的に教え合う活動もみられた。
- (6) 今回、ワークシートを工夫し活用したことで、ワークシートの取り組みを観察したりワークシートを回収し点検するなどして、学習活動と一体となった評価を行うことができた。なお、90%以上の生徒が【表現・処理②】の評価規準をおおむね満足できたと判断した。

### IV 研究のまとめ

- (1) 今回、小学校ですでに学習した問題を提示し、1つ1つのカードを箱に入れて確かめながら授業を展開した。そのことで、方程式の基礎・基本となる「方程式と其中的文字や解の意味」という新たな知識を納得しながら確実に身に付けることができた。また移項と等式の性質を用いた解法をすでに知っている生徒も解の意味を再認識することができた。

- (2) 箱とカードという教具の活用で、生徒は課題に興味・関心をもつことができた。また、限られた枚数のカードの中に答えがあり、求められそうだという気持ちももて、学習意欲を高めることもできた。
- (3) 代入して解を求めることで、解の意味を理解すると同時に、代入による解法への限界を感じ、さらに別な解き方はないかと興味・関心を示す生徒がいた。そのことで次の学習内容である等式の性質へと指導をつなげていくことができた。
- (4) 移項と等式の性質を用いた解法の指導後も生徒たちは、導入時の経験を振り返りながら、求めた値を代入して確かめることを自然と行っていた。また、定期考査で「ある人が、方程式  $4x = 18 - 2x$  の解を  $x = 9$  と求めました。この解は正しいか、正しくないか答えなさい。また、そのときの理由も答えなさい。」という問題を出題したところ、73%の生徒が正解した。そのうち62%が「代入して両辺の値が等しくないから」と答えていた。これらは等式に代入して成り立つ値が方程式の解であることへの理解が確実に定着し、すでに学習した知識を活用する態度が養われたものと考えられる。

## V 今後の課題

- (1) 文字を数で置き換えることを具体的に理解しやすくするために箱を用いたが、文字と式の単元を学習するときから箱を活用し、箱を用いる意味やその操作方法などについて十分な理解を深めておくことが必要である。
- (2) 今回、「逆算の考え方による解法」と「代入による解法」のよさをそれぞれ分析し、その関連性を踏まえ、1つの流れになるように配慮して指導を行った。今後は「等式の性質を用いた解法」や「移項と等式の性質を用いた解法」のよさについても十分な分析を行い、効果的でスムーズな学習ができるようにすることが必要である。
- (3) 今回は1次方程式の学習において箱を用いたが、連立方程式や2次方程式の学習でも箱を活用することが理解を深め、関心を高めることにつながると考える。しかし、どのように箱を用いて学習していくかについてさらに検討していく必要があり、3年間を見通した1つの流れになる指導の在り方について研究を進めていかなければならない。

## 第2分科会（図形）

### I 研究の構想

#### 推論の過程を的確に表現する力を伸ばす指導法の工夫 ～段階的な教材の利用とグループ学習を通して～

#### 指導の現状と課題

##### 〈生徒の実態〉

- ・論理的に筋道を立てて、推論の過程を正しく表現することが不得意な生徒が増えている。
- ・証明の必要感が理解されていない。

普遍性の理解：本当にいつでもそうなるのか。

明確な根拠：その事実が何によって認められるのか。

##### 〈課題〉

- ・生徒の意欲を高める指導の工夫をする必要がある。
- ・生徒の習熟度に基づいた指導計画が必要である。
- ・生徒の興味・関心を喚起する教材の活用や指導の工夫が一層求められている。
- ・数学的な活動を取り入れた教材の開発、利用が必要である。
- ・証明に関するリテラシーを深める指導の時間の確保が必要である。

#### 研究のねらい

- ・段階的な教材や題材を準備し、それに生徒が取り組むことにより基礎・基本の定着を図る。
- ・グループでの学習過程において、推論の過程を的確にし、しかも簡潔で分かりやすく表現する能力を養う。

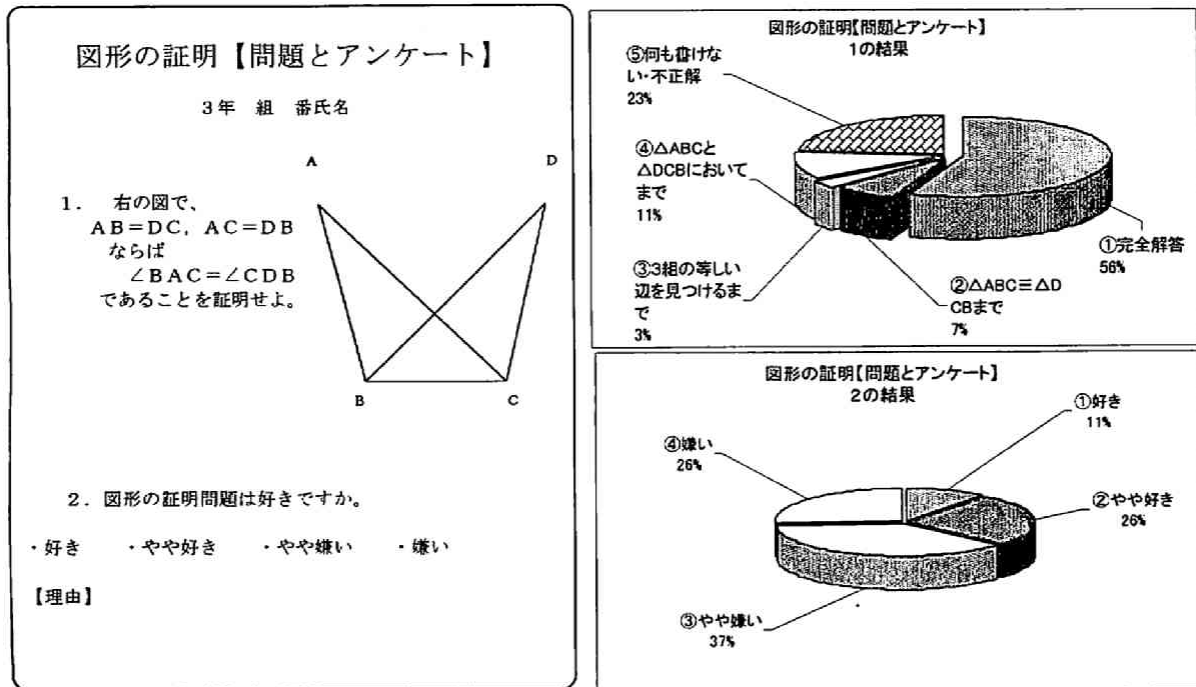
#### 研究の内容・方法

研究のねらいに沿って、三角形の合同に関する証明問題を題材とし、下記の指導内容・方法の工夫改善を図る。

- 1 中学3年生への調査をもとに、生徒の実態を把握する。
- 2 前時の復習（全員で合同条件等の暗唱）を活用し、生徒への学習内容の定着を図る。
- 3 問題を、いくつかの段階に分けたワークシートを作成する。
- 4 グループ学習による、生徒相互の支援を活用する。

## II 研究の内容

### 1 アンケートの実施と考察



7月に、4校の3年生373名に、「図形の証明【問題とアンケート】」を実施し、上記のグラフの結果を得た。1の結果については、解答を4段階に分けて集計した。この結果を見ると、できる・できないの2極化の様子をていして、⑤何も書けない。④ $\triangle ABC$ と $\triangle DCB$ においてまで（合同になると予想される三角形を見付けることができる）の生徒が全体の3分の1であった。

また、「図形の証明は好きか」の結果は、証明が嫌い・やや嫌いという生徒は全体の3分の2であった。

証明が好き・やや好きの理由（上位から）	証明が嫌い・やや嫌いの理由（上位から）
<ul style="list-style-type: none"> <li>・楽しいから</li> <li>・解けたときの達成感があるから</li> <li>・計算よりおもしろいから</li> <li>・得意だから</li> <li>・分かりやすい</li> <li>・穴埋めが好きだから</li> <li>・説明するのが好きだから</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分からないから</li> <li>・面倒くさいから</li> <li>・難しいから</li> <li>・複雑になるとできなくなってしまうから</li> <li>・何を書いていいかわからなくなるから</li> <li>・条件や方法が多すぎるから</li> <li>・書くのが苦手だから</li> </ul>

4校の集計であり、それぞれの学校の特徴があったが、証明が嫌い・やや嫌いの理由は「分からないから」が突出している。証明が好き・やや好きの理由にあるように、分かれば楽しくなり、達成感も得られるので、「分からないから」という生徒を減らすことは大切である。

## 2 題材設定の理由

数学的な推論には、帰納、類推、演繹の三つの方法があるが、帰納と類推の考えは小学校から取り上げられてきている。いくつかの場合において観察、操作や実験などから、それを含んだより一般的な結果を導き出す方法が用いられてきている。

帰納や類推の考えは図形の性質や関係を見通したり、個々の具体的な図形を処理する方法としては大切なものであるが、その見通した図形の性質や関係の一般性を保障するのが演繹の方法である。推論の過程を的確に、しかも簡潔で分かりやすく表現することは、一挙に達成できるものではない。アンケートの結果からも、嫌い・やや嫌いが6割をこえ、「証明は苦手」という意識をもってしまう生徒は多い。特に、アンケート結果から、⑤何も書けない・不正解、④△ABCと△DCBにおいてまで（合同になると予想される三角形を見付けることができる）の生徒に焦点を当て、その指導法の工夫を図ることによって、そのつまづきが解消されたいと考え、本題材を設定した。

## 3 学習指導案

- (1) 単元名 合同な図形
- (2) 単元のねらい(単元の評価規準)

単元のねらい	
<p>・平面図形の性質を三角形の合同条件などをもとにして確かめ、証明する必要性を理解し、論理的に考察する。</p>	
評 価 規 準	<p><b>【数学への関心・意欲・態度】</b></p> <p>①論理的に推論を進めようとする。</p> <p>②ある事柄が正しいかどうかを形式にこだわらず、自分の言葉で説明しようとする。</p> <p>③三角形の決定条件をもとに二つの三角形が合同となるための条件に関心をもち、考察しようとする。</p>
	<p><b>【数学的な見方や考え方】</b></p> <p>①命題が例外なく成り立つことを明らかにするために、仮定やすでに正しいと認められている事柄を根拠にして、結論を図や用語などを用いて導く過程や解き方を考察することができる。</p> <p>②三角形の決定条件をもとに、二つの三角形が合同になるための条件を考察することができる。</p> <p>③帰納的な方法と演繹的な方法を目的に応じて適切に使い、図形の性質を考察することができる。</p>
	<p><b>【数学的な表現・処理】</b></p> <p>①二つの三角形が合同であることや、三角形の合同条件について言葉や式などを用いて表したり読み取ったりすることができる。</p> <p>②三角形の合同条件や既習の図形の性質などを根拠として、図形の性質を適切に表現し、証明することができる。</p> <p>③推論の過程を的確に表現することができる。</p> <p>④「ゆえに」「または」「かつ」「したがって」「一方」「よって」などの言葉を適切に用いることができる。</p>

**【数量、図形などについての知識・理解】**

- ①「仮定」や「結論」の意味を理解している。
- ②証明の意義と証明における図のもつ意味を理解している。
- ③三角形の合同条件について理解している。
- ④三角形の三つの辺、三つの角の6要素のうち3要素で合同かどうかを判断できるといふ三角形の合同条件の意義を理解している。

(3) 指導計画(8時間扱い)

- ア 合同な図形 (1時間)
- イ 三角形の合同条件 (3時間)
- ウ 証明のすすめ方 (4時間) . . . [本時は4時間中の3時間目]

(4) 本時の指導

ア 本時の目標(本時の評価規準)

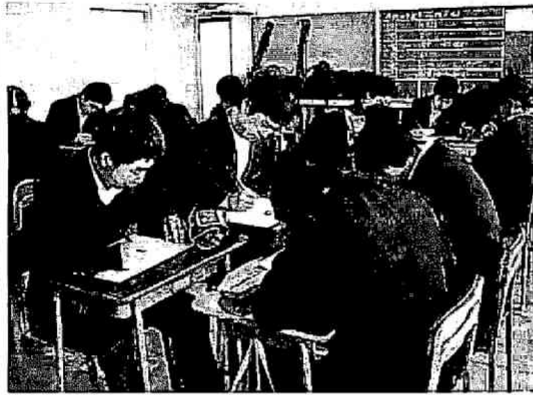
- ・三角形の合同条件や既習の図形の性質などを根拠として、図形の性質を適切に表現し、証明することができる。【表現・処理②】
- ・推論の過程を的確に表現することができる。【表現・処理③】

イ 指導の工夫

- ・グループ学習
- ・ワークシートI(問題〔1〕・問題〔2〕と段階的解答4種類 a、b、c、d) ワークシートII(問題〔3〕と自己評価)
- ・ワークシート1で解いた問題を自ら説明すること、それを聞くことで理解を深める。

ウ 展開

	学 習 活 動 主な発問(T)と生徒の反応(C)	指導上の留意点(◇) 支援(☆)、評価(◎)
導 入	復習(三角形の合同条件、仮定、結論を暗唱)	
展 開	ワークシートIの配布	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>T: 今日の授業は、図形の証明問題を自分で解くことができることと、その内容を人に説明することができるようになるのが目標です。 T: 今から、座席を班の形にします。班長はプリントを取りに来てください。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>T: では、プリントを見てください。問題は〔1〕と〔2〕の2題があります。それぞれの問題ごとに〔a〕～〔d〕まで、徐々に難しくなるように解答欄を4箇所ずつ作成してあります。〔a〕が一番ヒントが多いわけです。〔d〕だけを見て解くことができることが最終目標です。時間は2題で15分としますのですべての方法で解くことは難しいと思います。自分に適した解答欄を選び進めていきましょう。できる人は、複数の方法で解いてみましょう。また、最初から〔d〕の方法を選ぶ人も多くいると思いますが、解けたら〔c〕を使って解いてみて、自分の解答の確認をしましょう。</p> </div>



T: 余裕のある人は班の人に教えてあげてください。

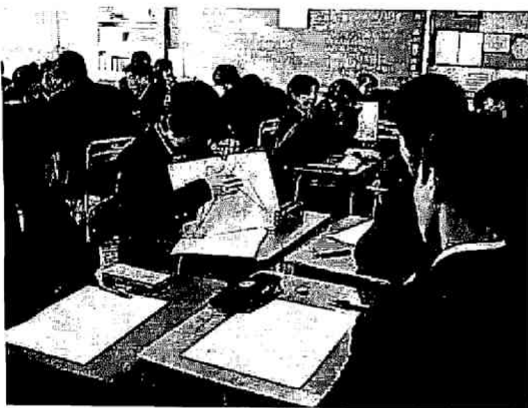
机間指導  
(7分経過)

T: そろそろ半分の時間が過ぎます。問題〔2〕に取り組みましょう。

・ワークシートIの問題〔2〕を始める。

T: それでは、班の中でお互いに説明してみましよう。問題〔1〕か〔2〕どちらを説明してもかまいません。1人1回説明するようにしましょう。ただし、全員が〔1〕だけや〔2〕だけにならないように分担してください。また、早くできた人に黒板に模範解答を書いてもらっています。参考にしてください。

・班の中で、問題〔1〕か問題〔2〕の解答を説明し合う。



班の様子を確認

T: それでは、座席を元の位置に戻してください。  
T: 2人の人に、黒板で説明してもらいましょう。

・1人の生徒が問題〔1〕を説明する。  
他の生徒はその説明を聞く。

◎【表現・処理②】

評価方法：学習活動の観察

おおむね満足できると判断される状況

・ a、b、c、dのいずれかで正しい証明をすることができ、それを説明できる。

努力を要する生徒への手だて

☆各グループ間で生徒の教え合いを大切にし、必要に応じて、教師が個別指導する。

◇できるだけ、生徒に考えさせる。

◎生徒の解答の様子を観察

◇生徒の様子を見て2名指名し、黒板に書かせる。

◇15分で時間を切る

◇1人1回は説明する。  
図を2種類用意する。

◎【表現・処理③】

評価方法：学習活動の観察

おおむね満足できると判断される状況

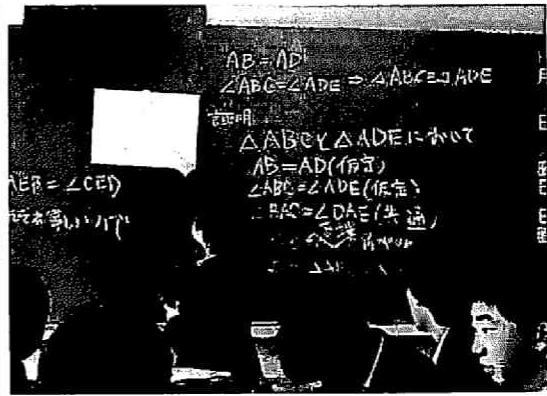
・図を用いて自分の言葉で説明できる。

努力を要する生徒への手だて

☆各グループ間で生徒の教え合いを大切にし、必要に応じて、教師が言葉の誤りなどを指導する。



- 1人の生徒が問題〔2〕を説明する。他の生徒はその説明を聞く。
- 間違いがあれば直し、理解を深める。



◇黒板に大きめな図を用意

まとめ

T: 最後にもう1題問題に取り組んでみましょう。やり方は先ほどと同じです。ただし、人に説明することはしません。

- ワークシートIIを始める。(7分経過)
- T: 裏に自己評価表があります。記入しましょう。
- 自己評価表を記入する。
- T: 2枚のワークシートを、後から回収してください。
- ワークシートI・IIと自己評価表を集める。

◎自己評価表

解答を4段階にしたワークシート(ワークシートIの表の問題〔1〕と解答欄)

## ワークシート I

2年( )組( )番 氏名( )

問題〔1〕

右の図で、  
 $AE=CE$ ,  $BE=DE$   
 ならば  
 $AB=CD$   
 であることを証明せよ。

〔4〕

<p>[a]</p> <p><math>\triangle AEB</math>と( )において</p> <p>( ) = <math>CE</math> (仮定)・・・①</p> <p><math>BE = ( )</math> (仮定)・・・②</p> <p>( ) = <math>\angle CED</math> (対頂角)・・・③</p> <p>①②③より</p> <p>( ) がそれぞれ等しいので</p> <p>( ) = <math>\triangle CED</math></p> <p>よって</p> <p><math>AB = ( )</math></p>	<p>[b]</p> <p>( ) と ( ) において</p> <p><math>AE = ( )</math> ( ) ・・・①</p> <p>( ) = ( ) ( ) ・・・②</p> <p><math>\angle AEB = ( )</math> ( ) ・・・③</p> <p>①②③より</p> <p>( ) ので</p> <p>( ) = ( )</p> <p>よって</p> <p>( ) = ( )</p>	<p>[c]</p> <p>( ) と ( ) において</p> <p>( ) = ( ) ( ) ・・・①</p> <p>( ) = ( ) ( ) ・・・②</p> <p>( ) = ( ) ( ) ・・・③</p> <p>①②③より</p> <p>( ) ので</p> <p>( ) = ( )</p> <p>よって</p> <p>( ) = ( )</p>
--	--	--

(ワークシート I の裏に印刷された問題〔2〕とワークシート II の表の問題〔3〕 解答欄略)

**問題〔2〕**

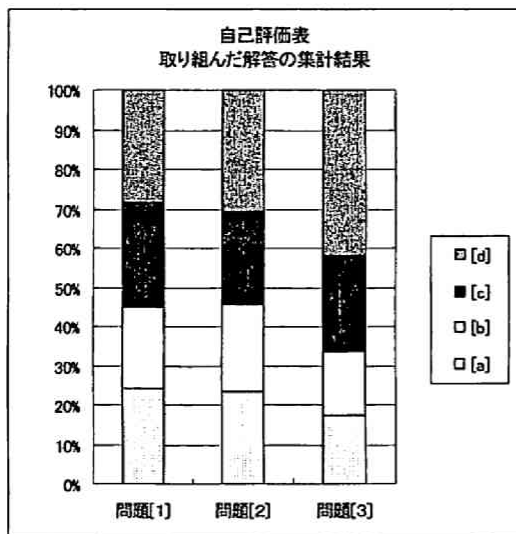
右の図で、  
 $AB=AD$ ,  $\angle ABC=\angle ADE$   
 ならば  
 $\triangle ABC \cong \triangle ADE$   
 であることを証明せよ。

**問題〔3〕**

右の図で、  
 $AB=DC$ ,  $AC=DB$   
 ならば  
 $\angle BAC=\angle CDB$   
 であることを証明せよ。

### Ⅲ 授業のまとめ

<自己評価表の集計結果>



ワークシート II の裏に印刷された自己評価表

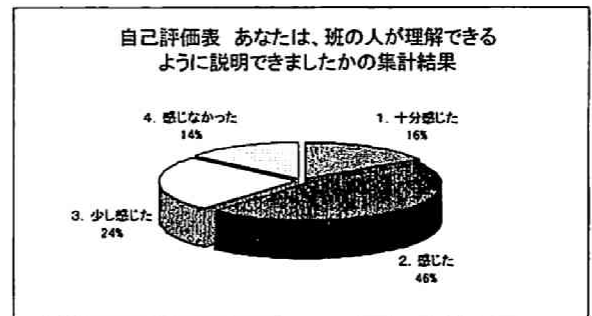
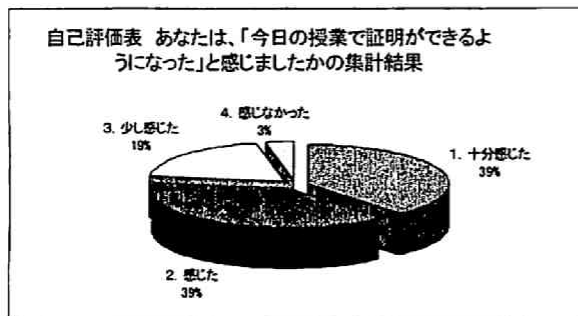
**自己評価表**

年 組 番 氏名

	取り組んだ解答すべてに○をつけなさい			
問題〔1〕	[a]	[b]	[c]	[d]
問題〔2〕	[a]	[b]	[c]	[d]
問題〔3〕	[a]	[b]	[c]	[d]

以下の質問に対して、あてはまるものに○をつけなさい

- あなたは、「今日の授業で証明ができるようになった」と感じましたか。  
 1. 十分感じた    2. 感じた    3. 少し感じた    4. 感じなかった
- あなたは、班の人が理解できるように説明できましたか。  
 1. 十分できた    2. できた    3. やや努力が必要    4. 努力が必要



<授業の考察>

#### (1) 教材の工夫

「段階的な教材」は生徒の理解度や習熟度により、問題の難易度を自ら選ぶことができるように工夫したものである。「分からないからやらない」という生徒を減らし、証明の記述に徐々に慣れさせる目的で作成した。生徒一人一人のワークシートの分析から、ワークシート I (問題〔1〕・〔2〕) で、[a] ~ [c] の解答欄を使用しながら、記述に対する理解を深めた生徒が、ワークシート II (問題〔3〕) に取り組むときには [d] だけの解答欄で記述できるようになってることが見取れた。また、自己評価表の集計結果から 78

%の生徒が「証明ができるようになった」と感じていた。

## (2) 数学的な活動

「グループ学習での相互発表」は、相手に分からせるための説明をすることで理解を深めようとしたものである。言葉による説明は曖昧な面もあり、記述での説明より厳密さが薄れることもある。しかし、記述練習だけでは得られない、相手への説明の難しさや、分かってもらったときの喜びも実感できる。「グループ学習での相互発表」の活動を取り入れることで、普段関心が低い生徒も授業に意欲的に参加し、「嫌い」「苦手」意識を減らすことにつながると考えた。また、今回の授業では、短時間で多くの説明ができるようにグループの人数は3～4人として行った。このような活動を通して、推論の過程を的確に表現する力が向上していったと考えられる。

## IV 研究のまとめ

本研究は「推論の過程を正しく表現することが不得意な生徒が多い」という現状を指導法の工夫を図ることによって改善していこうとするものであった。指導法の工夫として、①「教材の工夫」をすること、②「数学的な活動」を取り入れることに重点を置き研究を進めた。

授業のまとめにも表れているように「教材の工夫」として取り上げた「段階的な教材」、「数学的な活動」として取り上げた「グループ学習での相互発表」はともに生徒の意欲を喚起し、理解に対する満足度を高めている。自己評価表の分析からも意欲の向上と理解度の深まりにより、その後の授業の中で「証明は嫌い・苦手」という意識や、「証明問題に手をつけられない」というつまずきをもつ生徒が減った。したがって、研究のねらいである「推論の過程を的確に表現する力を伸ばす」ことは達成され、それにより「基礎・基本の確実な定着」を図ることができたと考える。

## V 今後の課題

「基礎・基本の確実な定着」を目指し、「推論の過程を的確に表現する力を伸ばす指導法の工夫」という研究を行ってきた。その中で、まず考えられる課題の一つは図形の分野だけではなく、常日ごろからの授業において、「なぜ」「どうして」と考える姿勢が重要であり、生徒がその定理や根拠に常に立ち戻り、確認していくことのできる授業が必要ということである。演繹的な推論をするためには推論の根拠を明確にしなければならない。筋道を立てて考え、推論の過程を的確に、しかも分かりやすく表現する能力を伸ばすためにも、日ごろの授業において「根拠」を明確にする指導がより重要であると考えられる。また、グループ学習においても生徒の習熟度や人間関係にも配慮し、すべての生徒が意欲的に学習に取り組める編成等の課題がある。生徒に「推論の過程を的確に表現する力」をつけるため、綿密な指導計画の立案・実施と「数学的な推論」に対するリテラシーを深める授業時間の確保も重要である。

## 第3分科会（数量関係）

### I 研究の構想

#### 学ぶ意欲を喚起し、思考力を深める関数の指導

##### 指導の現状と課題

- ・数学が好きと答える生徒の中にも、関数は嫌いという者がいる。
- ・式を求める・対応表を作る・グラフをかくという技能面の習熟が先行し、それらの本来の目的（関数関係の分析）が見えなくなっている。
- ・関数の指導においては、表・式・グラフを目的に応じて使い分けて表現できるようにすることが大切である。しかし、生徒はそれぞれを別々のものにとらえがちである。
- ・関数の学習で、表・式・グラフの関連を指導するとき、少しの指導ですぐに一般化する傾向がある。

##### 研究のねらい

- ・生徒の学ぶ意欲を喚起し、思考力を深める関数の指導の工夫を実現する。  
（教師の働きかけ・意欲を喚起する指導の工夫）
- ・作業や操作を通し基礎・基本の定着を図る。
- ・必要に応じて、少人数のグループ学習と一斉授業を取り入れる。
- ・過程がわかるようにスモールステップで指導の展開を組んでいく。

##### 研究の内容・方法

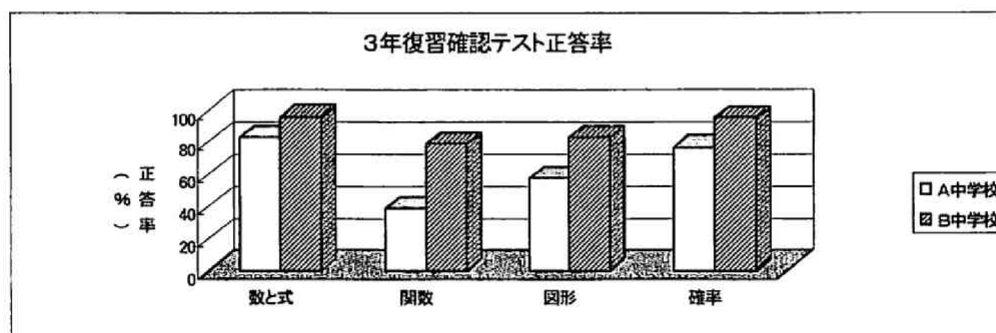
- ・生徒の実態を調べ、関数の領域の理解の度合いを調べる。
- ・研究構想図を作り、研究のねらいを明確にする。
- ・研究のねらいに沿って、指導方法の工夫改善を図る。
- ・研究授業を通して、指導方法の検証や改善・場面設定の工夫を行う。

### II 研究の内容

#### 1 生徒の実態調査結果

この4月、関数の内容がどのくらい定着しているかを調べるために、3学年を対象に、次のような1・2年の範囲の復習確認テストを行った。A中学校は3年生全員、B中学校は選択数学受講生徒を対象に行った。その結果、他の分野に比べ、関数の定着が悪いことが分かった。

	分野	内 容	出題数
A	数と式	正負の数の計算・文字式の計算・1次方程式・連立方程式の解法 等	16
B	関 数	条件から式を求める・2元1次方程式のグラフ 等	10
C	図 形	おうぎ形の弧の長さ・空間における面や直線の位置関係 平行線と角・三角形と内角の和 等	11
D	確 率	さいころを使った基本的な問題	3



## 2 題材設定の理由

1次関数は、文字を用いた数学の学習の中で、変数としての文字の役割のみならず、文字式の操作や方程式の活用等、1次式の範囲を総合的に扱う内容である。しかし、文字式や方程式のそれぞれの分野において理解ができている生徒でも、関数の分野への苦手意識をもつ生徒が多くみられる。前述の調査でも、関数の分野における理解が特に低い現状も把握できた。なかでも、1学年までに学習する比例を拡張し、そこに他の学習内容を関連付けて考察することに抵抗を感じる生徒が多い。また、関数の指導の上で、表・式・グラフの3つの表現方法を扱う点でも、相互の表現方法を関連して活用する力が求められる。

本時の指導として取り上げた『方程式とグラフ』は、2学年で学習する1次関数のなかでも、関数の式と方程式、表と座標、方程式の解とグラフといった関連性が必要である。このように様々な学習内容を含めているので、関数の理解を高める指導方法の工夫には適当な題材と考えた。

そして、これらの関連性に生徒が関数への苦手意識をもたず、具体的な事象と抽象的な関数を行きつ戻りつしながら、関数の理解を深め、抽象的な関数を具体的に近づけるとともに、関数への興味・関心を育てる指導方法の工夫・改善をすることを課題として設定した。

この単元は、既習事項を多く盛り込む総合的な内容であるため、問題解決には多面的な近づき方がある。ゲーム感覚の操作において、生徒自らが考え、多面的な考察が可能な展開を用いた。また、作業や操作を伴う活動がしやすく、コミュニケーションを取りやすい少人数のグループ学習の形態と、多くの生徒による多様な見方や考え方が発現されやすい一斉授業の形態とを、指導の場面に応じて、より効果的に展開できる工夫をした。意欲をもって取り組み、考察を深める時間が十分にもてる授業で、関数の学習がより効果的に進むことを目指したものである。

### 3 学習指導案

(1) 単元名 1次関数と方程式

(2) 単元のねらい(単元の評価規準)

単元のねらい	
	<p>・方程式やその方程式が表すグラフについて理解し、それらの関係について知る。とくに2直線の交点と、2直線を表す2つの式を連立方程式と見なしたときの解とが一致することを理解する。</p>
評価規準	<p><b>【数学への関心・意欲・態度】</b></p> <p>① 2元1次方程式を2つの変数の関数関係にとらえることに気付き、1次関数と関連付けて考察しようとする。</p> <p>② 2元1次方程式において、2つの変数の関係をグラフに表してみようとする。</p> <p>③ 与えられたグラフがどのような方程式で表せるかを考察しようとする。</p> <p>④ 2直線のグラフの関係を代数的に考察しようとする。</p> <p>⑤ 代数的に求めた結果が、座標平面上でどのような意味をもっているかを検証しようとする。</p>
	<p><b>【数学的な見方や考え方】</b></p> <p>① 1次関数と2元1次方程式との関係を用いて、方程式の解の意味などを考察することができる。</p> <p>② グラフによる視覚的な特徴と、方程式による代数的な特徴とを関連づけて考えることができる。</p> <p>③ グラフによる表現と式表現とを関連づけて考察できる。</p>
	<p><b>【数学的な表現・処理】</b></p> <p>① 2元1次方程式の解を座標面上に表現することができ、連立2元1次方程式の解を2直線の交点の座標として求めることができる。</p> <p>② 2直線の交点の座標を、連立方程式を解くことで求めることができる。</p>
	<p><b>【数量、図形などについての知識・理解】</b></p> <p>① 2元1次方程式が1次関数として表せることを理解する。</p> <p>② 2直線の交点は、2直線を表すそれぞれの2元1次方程式の両方を満たす<math>x</math>、<math>y</math>の組を座標とする点であることを理解する。</p> <p>③ <math>ax + by = c</math>で表せるグラフは常に直線であることを理解する。</p>

(3) 指導計画(6時間扱い)

ア 2元1次方程式のグラフ(2時間) . . . [本時は2時間中の1時間]

イ 連立方程式とグラフ(1時間)

ウ 1次関数の利用(3時間)

(4) 本時の指導

ア 本時の目標(本時の評価規準)

・ 2元1次方程式を2つの変数の関数関係にとらえることに気付き、1次関数と関連付けて考察しようとする。 【関心・意欲・態度①】

・ 2元1次方程式において、2つの変数の関係をグラフに表してみようとする。

【関心・意欲・態度②】

- ・グラフによる視覚的な特徴と、方程式による代数的な特徴とを関連づけて考えることができる。 【見方・考え方②】

イ 指導の工夫

- ・ゲーム形式を取り入れ、関数の嫌いな生徒でもやってみようという気にさせる。
- ・ワークシートを用意し、生徒一人一人が考える時間を十分にとれるように配慮する。
- ・机間指導を行い、様々な考え方を採り入れながら授業を展開する。
- ・小集団による教え合い学習を取り入れ、他者の考えから学べるようにする。
- ・小集団学習の目標を明確に提示する。

ウ 展開

(第1時)

	学 習 活 動 主な発問(T)と生徒の反応(C)	指導上の留意点(◇) 支援(☆)、評価(◎)
導 入	<p><b>既習事項の確認</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本時は方程式について学習することを確認する。</li> </ul> <p>T : 方程式 <math>2x+3x-30=0</math> の解を求めよう。</p> <p>C : <math>x=6</math></p> <p>T : 方程式 <math>2x+3y-30=0</math> の解を求めよう。</p> <p>C : もうひとつ式がほしい。 C : たくさんある。 ・生徒から解が出てきたら、方程式に代入して確認する。</p>	<p>◇与式が1元1次方程式であることを確認する。</p> <p>◇解き方の復習も板書し、丁寧に行う。</p> <p>◇与式が2元1次方程式であることを確認する。解は<math>x</math>、<math>y</math>の値の組として求められることを復習する。 例として <math>x=6</math>、<math>y=6</math> は解の一つであることを示す。</p> <p>◇解の組は一つではないことを確認する。</p>
展 開 I	<p><b>解探しゲーム</b></p> <p>(1) やり方の説明</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>T : これから班毎に違う2元1次方程式が書いてあるワークシートを渡します。3分間で解の組をいくつ見付けることができますか。なるべくたくさんワークシートに書いてください。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2種類のワークシートを用意し、班毎に渡す。</li> </ul> <p>㊸ <math>x-3y-6=0</math></p> <p>㊹ <math>2x+3y-24=0</math></p> <p>(2) 生徒の活動</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・3分後に何組書けているかを記入する。</li> </ul> <p>(3) 班の中で記録の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・お互いの考え方を班の中で発表しあう。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・4人程度の班にする。</li> <li>・ワークシート1㊸</li> <li>・ワークシート1㊹</li> </ul> <p>◇机間指導をし、様々な考え方をつかむ。</p> <p>◇自分の考えを言葉にすることによって思考を深めるように援助する。</p>

(4) 班の代表者が全体に説明

・㊸式、㊹式ともに発表する。

C：解をいくつか探したら値の変化の仕方のきまりに気づいた。

C： $x$ に0, 1, …と代入してみた。

C：1次方程式を解いて解を出した。

C： $y = -\frac{2}{3}x + 8$  に変形してから  $x$  に代入した。

C：表を作った。



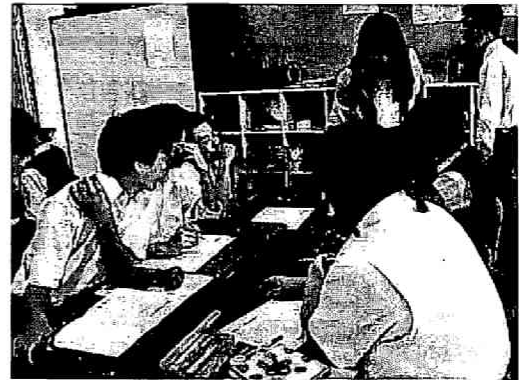
◎【関心・意欲・態度①】

評価方法：ワークシート1・行動観察  
おおむね満足されると判断される状況  
・2元1次方程式が2つの変数の関数関係であることに気付くことができる。

努力を要する生徒への手立て

☆解があまり見つからなかった生徒には  $x = 0$ 、 $x = 1$  などを代入して解を見付けるようアドバイスする。

◇様々な考え方をとりあげる。考え方の小さな違いでもとりあげて良さを認める。生徒の考えに価値付けをするようにし、意欲を喚起する。



展開Ⅱ

方程式からグラフへ

(1) 発問

T：これらの2元1次方程式の全ての解を表現する方法を考えてみよう。

C：グラフで表す

(2) 座標平面に点をとる

・まず自分の班で解探しをした方程式で、座標平面上に点をとってみる。

(3) グラフから気付いたことをまとめる

・㊸式も㊹式も直線になりそうだ。

・直線をひいて良いのかを確認する。

$y = ax + b$  の形になるので1次関数である。→グラフは直線になる。

・机を元に戻す。

・ワークシート2㊸

・ワークシート2㊹

◎【関心・意欲・態度②】

評価方法：ワークシート2・行動観察  
おおむね満足できると判断される状況  
・2つの変数の関係をグラフに表してみようとする。

◎【見方・考え方②】

評価方法：ワークシート2・行動観察  
おおむね満足できると判断される状況  
・正しい点を取り、直線のグラフがかけている。

(第2時)

・ワークシート1・2を活用し、学習内容の復習確認をする。

・2元1次方程式のグラフのかきかたをまとめ、演習による定着を図る。



ワークシート1㉞

2元1次方程式の  
**解をいくつ探せるかな？**

方程式

$$x - 3y - 6 = 0$$

について、いくつの解が見つけれられるかな

① 解と求め方（考え方や求め方を書いておこう）

**3分間で 計 個 見つけろ!**

② 班の中でお互いの考え方を発表し合おう。自分と違う考え方は書いておこう。

③ 他の班の人の考え方を聞いて、分かったことをまとめよう。

2年 組 番 氏名 \_\_\_\_\_

ワークシート1㉟

2元1次方程式の  
**解をいくつ探せるかな？**

方程式

$$2x + 3y - 24 = 0$$

について、いくつの解が見つけれられるかな

① 解と求め方（考え方や求め方を書いておこう）

**3分間で 計 個 見つけろ!**

② 班の中でお互いの考え方を発表し合おう。自分と違う考え方は書いておこう。

③ 他の班の人の考え方を聞いて、分かったことをまとめよう。

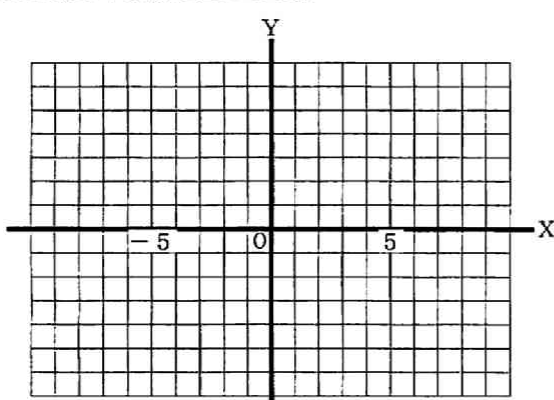
2年 組 番 氏名 \_\_\_\_\_

ワークシート2㉞

方程式  $x - 3y - 6 = 0$  の解を座標の形に書いてみよう。

( . , . ) ( . , . ) ( . , . ) ( . , . )  
 ( . , . ) ( . , . ) ( . , . ) ( . , . )  
 ( . , . ) ( . , . ) ( . , . ) ( . , . )

これらの点を、下の座標平面にとってみよう。



気づいたことをまとめよう

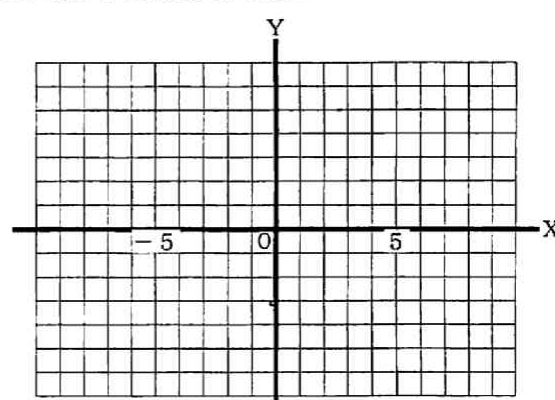
2年 組 番 氏名 \_\_\_\_\_

ワークシート2㉟

方程式  $2x + 3y - 24 = 0$  の解を座標の形に書いてみよう。

( . , . ) ( . , . ) ( . , . ) ( . , . )  
 ( . , . ) ( . , . ) ( . , . ) ( . , . )  
 ( . , . ) ( . , . ) ( . , . ) ( . , . )

これらの点を、下の座標平面にとってみよう。



気づいたことをまとめよう

2年 組 番 氏名 \_\_\_\_\_

### III 授業のまとめ

2元1次方程式の解は無数にあることを確認した上で「解探しゲーム」に取り組ませたことで、多くの生徒が、 $x$ 、 $y$ の関数関係に気付くことができた。でたらめに解を見付けるのではなく、まず、 $x=0$ 、 $y=0$ を代入する生徒が多かった。また、一定の割合で変化する2つの数については、それまでの関数の学習で慣れているようであった。自由に考えることができる課題には、積極的に取り組む生徒が多いことが分かった。

小集団学習を取り入れたことによって、どの生徒にも活躍できる場面があり、自分の意見が他に認められ、他の生徒の意見を聞くことで自分の考えを深めることができた。

思考力を高めるために個人で考える時間、グループで考える時間を十分とり、いろいろな考え方や導き方を生徒自身が挙げる方法をとった。多少時間は要するが、考えようとする意欲がしだいにわいてくる姿が見られた。

### IV 研究のまとめ

研究テーマ「学ぶ意欲を喚起し、思考力を高める関数指導」を目指して試行錯誤し、研究を進めてきた。生徒たちの自由な発想を大切にし、教師の押しつけではなく、生徒相互の力が最大限に生きるよう指導案を立てた。なかでも「解探しゲーム」や発表者の発言の時間においては、どの生徒も目を輝かせながら授業に集中していた。また小集団学習により一人一人に役割があるため、考えようとする前向きな姿勢が多々見られ、テーマとして取り上げた内容はおおむね達成できたと考えられる。そして、特に次のことが成果として挙げられる。

今回の研究で指導方法として取り入れたゲーム感覚の教材によって、最初のテーマを「2元1次方程式の解を探す方法」にしぼり、自分の理解している考え方を基にそれぞれの理解の度合いに応じた切り口で課題に取り組むことができた。さらに少人数グループの交流や一斉授業の発表において、より効果的な解決方法を模索し、学習を進めることができた。解法を生徒の手で見付けつつ学習が進む実感こそが、苦手意識を取り除き、喜びをもって学習を進める意欲を喚起することにつながった。また、自分で考え、発表し、他の意見を取り入れて、多様な考え方に気付き理解する展開が、思考の深まりと、以後の学習においてその豊かな発想を生かそうとする意欲へつながっている。自らの可能性を広げるこの意欲の積み重ねが、自己学習における基礎・基本の定着から生活の中の課題解決にいたるまで、数学的な見方や考え方を生かそうとする意欲へとつながるはずである。

### V 今後の課題

- (1) 関数の理解をより高めるためには、「正負の数」・「文字式」・「等式の性質」・「方程式」の指導を充実し、生徒一人一人の理解をいかに深めておくかが課題となる。
- (2) 生徒が、表・式・グラフそれぞれの相互関係を十分に掌握できるようにするには、まだまだ時間がかかるが、今後は、表・式・グラフを目的に応じ、使い分けて表現できるよう総合問題で補充、深化していくかが課題となる。
- (3) この授業を通して、数量関係の苦手意識は少なくなったが、今後は、関数で得た知識を活用し、いかに応用できるかが課題となる。