

第2学年 数学科 学習指導案

日時 平成16年6月29日(火)

生徒 2年4組 男子18名 女子20名

指導者 T S 菅原 朋子 T A 佐々木 敦

1. 単元名 「第2章 連立方程式」

2. 単元について

(1) 教材観

学習指導要領の中で、第2学年の目標(数と式)として「文字を用いた式について、目的に応じて計算したり変形したりする能力を伸ばすとともに、連立方程式について理解し、それを用いる能力を養う」と明記してある。生徒は、第1学年において、数の範囲を負の数まで拡張し、正負の計算を修得している。さらに、文字を用いて、数量の関係や法則を式に表すよさを学習し、等式の性質を基本とした、1元1次方程式の計算方法も学んだ。

第2学年では「第1章 式の計算」でそれらの考え方をもとに、多項式の縦計算や式を変形することを学習している。本単元では、文字(未知数)が2つに増えているが、2式を連立させ、係数の絶対値に注目し加減法を使ったり、代入して文字を消去することによって、既習の内容になることに気づかせたい。新しい問題に直面したときに、すでに知っている考え方に帰着することで解決できる代数的な操作のよさが実感できる教材である。系統的に学習できること、1つの方法にのっとって問題を解決することができるということからも、数学の合理的なよさが表れている単元である。しかし、処理能力だけにとらわれず、何を根拠にそのような計算をすることができるのか、どんな性質を使ったのか、生徒に意識させ、説明させることができるようにし、論理的に話す訓練をさせることもできる。

さらに、2年生の「1次関数」、3年生の「2次関数」では、2つの式の交点が連立方程式や2次方程式の解になることなどからも、関数とも関わる重要な単元である。そのためにも、計算の仕方、解の意味などを理解させ、身につけさせたいと考える。また、鶴亀算やさっさ立てなど昔から使われてきたことなどを授業の中に取り入れながら、日常の中でも、修学旅行の座席決めや、テストの配点の仕方、時間の配分などで利用できることを気づかせ、有効さや便利さを感じさせることができる教材である。

(2) 生徒観

本学級の生徒は、平均的な学力生徒が多い。積極的に声掛けを行いたい生徒が4名ほどいる。

授業については意欲的に取り組んでいる。明るく活発で課題を解決しよう、理解しようと努力する生徒達である。苦手意識を持っている生徒も、逃げることなく、考えようとしている。男子は発言は多いものの、発言自体に根拠がなく、思いつきであることが多く、じっくり考えることの苦手な生徒がいる。また指名をしても、その生徒の発言を待てずに、発言してしまう生徒がいる。授業規律を身につけさせていかなければならない。女子はじっくり思考を深め、自分の考えも持っているが、発言までに至る生徒が少ない。また、全体的に発言する生徒が固定化してきているため、効果的な指名を取り入れ、みんなが授業に参加している、みんなが授業を作っているのだと意識させたいと考えている。

さらに、自分の意見に自信がもてるように、根拠を考えながら、自分の言葉で書ける時間を確保すると同時に、仲間の意見を聞き、思考を深めていけるように指導している。お互いに良い点を素直に認めあえる生徒たちなので、互いの意見を出し合い解決につながるようにしながら、1人1人を伸ばしていけるように指導を続けていきたい。

レディネステストの結果は別紙参照。

(3) 指導観

2,3の教材観、生徒の実態をふまえて本時では、「さっさ立て」を連立方程式の利用の導入として位置づけた。1年生の1次方程式において、利用(文章問題)を苦手とする生徒が多かったため、興味を持たせたいと思い、昔の遊びでもある「さっさ立て」を用いた。T・Tで授業を行うことができるため、まずは2人で行うことで、未知数が2つであることを意識づけることができると思う。その後、一人で行っても、何を x 、 y にするかに気づくことができれば、2つの式を作り、解を求めることができることに気づかせたい。

また、一般に利用の問題は 何を求めたい問題か(何を x 、 y で表すか) どのような問題か(等式の関係) 図を用いて表すとどうなるか(線分図・イメージ図) 立式(計算) 解答の書き方(解の吟味)という手順で解決させる。この ~ を毎時間行うことで、思考の流れを丁寧に指導し、立式の仕方を身につけさせることができる。

さらに、数学は生活の中からうまれた学問であること、昔の遊びも連立方程式を用いて解決できること、自分の身の回りにも連立方程式を利用して解決することができる事柄があること(3時間の中で読書と宿題をしたい。宿題をする時間は読書の時間より30分多くとりたい。宿題と読書の時間はそれぞれどれくらいとれるか・カレーを作るにんじんとジャガイモを買いに行った。にんじん5本ジャガイモ3個の袋は800円、にんじん3本ジャガイモ5個の袋は640円だった。にんじん1本ジャガイモ1個の値段はいくらか)など授業の中で扱うことで、連立方程式の有用感を味わわせることができると思う。

3. 単元の目標

- ・ 連立方程式について理解し、それを用いることができるようにする。
- ・ 二元一次方程式とその意味を理解できるようにする。
- ・ 連立二元一次方程式とその意味を理解し、簡単な連立二元一次方程式を解くことができ、それを利用することができるようにする。

4. 単元・題材の指導計画（総時間数 12 時間）

時	学習目標	重点評価規準	具体的評価規準 B	努力を要する生徒への つまずきの手だて
1	2 元 1 次方程式の意味がわかり、連立方程式とその解の意味を理解する。	<p>【関】2つの変数を用いることで、事象を表現できることに関心を持つ。</p> <p>【考】解が複数あることに気づき、解の意味や方程式を連立させる意味を考えることができる。</p> <p>【表】連立方程式を作り、文字に値を代入して、解を求めることができる。</p> <p>【知】2元1次方程式とその解の意味を理解する。</p>	<p>・2つの2元1次方程式の両方を成立させるような2つの文字の組を調べようとしている。</p> <p>・方程式や表を作り、代入することで解を導くことで、方程式の意味を考える。</p> <p>・方程式の文字に値を代入して解を求めることができる。</p> <p>・2元1方程式と解の意味を理解している。</p>	<p>1 次方程式を提示し、違いに気づかせる。</p> <p>解が1つだったことも思い出させ、代入で確かめることができたことも確認する。</p>
5	連立方程式を1次方程式に帰着し、解くことができる。 (加減法・代入法)	<p>【関】1次方程式に帰着することで、連立2元1次方程式を解くことができるというよさに気づき、解こうとする。</p> <p>【考】文字を1つ消去することで、1次方程式に帰着できることに気づき、解き方を考えようとする。</p> <p>【表】加減法や代入法を用いて連立方程式を解くことができる。</p> <p>【知】方程式は一定の手順に従って解くことができることを知る。</p>	<p>・第数滴奈操作のよさに関心を持ち、2つの文字の一方を消去する方法を考えようとする。</p> <p>・等式の性質を使った加減法、代入法などで、文字を消去する方法を考え、解こうとしている。</p> <p>・加減法や代入法により形式的に処理できるよさを知り、連立方程式を解くことができる。</p> <p>・値を代入することで解であることを確認できる。</p> <p>・加減法や代入法により文字を消去して、連立方程式が解ける。</p>	<p>係数がそろっている問題 係数をそろえる問題 かっこのある問題 係数が小数の問題 係数が分数の問題</p> <p>できるところ、できないところを確認。 つまずいたところから再度練習。1年の内容(正負・絶対値)の確認</p>
1	基本の問題	<p>計算問題の復習(少人数指導)</p> <p>・習熟別、(基本)と、(発展)</p> <p>・自分で問題を選ばせる。</p>		<p>習熟に応じた課題を解く</p> <p>係数がそろっている問題 係数をそろえる問題 かっこのある問題 係数が小数の問題 係数が分数の問題</p>
3.5	問題解決のために連立方程式を使うことができる。(本時1/3.5)	<p>【関】問題解決のために連立方程式を活用しようとする。</p> <p>【考】方程式を作るために線分図、具体図、表を利用して数量を関連づけて捉えることができる。</p> <p>【表】与えられた文章題に対して、2つの方程式を作ることができる。</p> <p>【知】連立2元1次方程式を利用して問題を解決する手順を理解している。</p>	<p>・連立方程式を使うよさを知り、進んで活用しようとする。</p> <p>・得た解が題意にあてはまっているか吟味し、間違った場合はやり直して正答を得ることができる。</p> <p>・問題解決のために取り出した数量の関係を把握し、方程式に表すことができる。</p> <p>・線分図、具体図、表を利用して、数量の関係を方程式に表すことができる。</p> <p>・問題を解決する手順をいうことができる。</p>	<p>・立式するために、数量の関係をまとめる。解っていることが何か、話させる。</p> <p>・何を求めたいのか、何を未知数にするか決める。</p> <p>・図や表を書く</p> <p>・数量の関係を言葉で示す。</p> <p>・数量の関係を式で表す。</p>
1.5	基本の問題 章の問題	2章のまとめと復習/補充・確認(少人数指導)		章の問題習熟に応じた課題を解く

(2) 本時の目標

関：連立方程式を進んで活用しようとする。事象を式で表そうとする。

考：具体図、表などを利用して、方程式に表すことができる。

表：問題解決のために取り出した数量の関係を把握し、方程式に表すことができる。

知：未知数が2つあるため、式も2つ必要であることを知っている。

(2) 本時の指導過程 < T・T >

段階	時間	学習活動 予想される生徒の活動	教師の支援・指導		指導上の留意点
			T S	T A	
導入	5分	・小テスト(前時の内容について)	・机間指導、解答		・連立方程式の計算確認 ・Aが説明する。 ・TTで導入することで、声に注目させ、それぞれが何個ずつ持っているかを明確にする。 状況の理解(関・意・態)連立方程式を使うよさを知り、進んで活用しようとする。 ・Sは1個、Aは2個ずつ取っていくこと。 ・声を意識すればいいことに気づかせたい。 発言の仕方(挙手・返事・語尾)(知識・理解) ・一人でも20個を10回で分けきったことから、気づくであろう。 ・今までの考えのように暗算では計算をできないことから、式の必要性に気づかせたい。
	5分	1. 数当て遊びを見る(2人)	・「数当て遊び」として『さっさ立て』をやってみせる。「さっさ立て」の説明。 ここにポンポンが20個あります。TSが1つ、TAが2つずつ取ります。その時、「さっ、さっ」と声をかけます。みんなは、その声を聞いて、20個のポンポンを何個ずつに分けたか、当ててください。メモしてもかまいません。 TS「さっ」2回 TA「さっ」9回 TS「さっ」6回 TA「さっ」7回	TS「さっ」10回 「さっ」20回 「さっ」12回	
展開	5分	・TS...2個, TA...18個 ・TS...6個, TA...14個 2. 数当て遊びをみる(1人) ・S...0個, A...20個 ・S...20個, A...0個 課題 数当てをしよう。	今までの5回分を式にして、表してみる。 ・わかっていることは何か、変化している部分はどこか、はっきりさせる。 ・式を作る ・何個ずつに分けたかに注目させる。 ・何の式が作れるか考えさせる。	何をx、yにするか考えさせる。 ・式を作る。 ・この式から解を導くには、何が必要か考えさせる。 ・何の式が作れるか考えさせる。 ・どのように考えたか説明することができる。 ・TSの声をx回 TAの声をy回とする ... ピンク ・TSの山の個数をx個、TAの山の個数をy個とする ... 水色 ・表... 黄色	(表現処理) 何の問題か自分の言葉で書く 把握させる ・どうすれば解決できそうか。 ・式を作る生徒と、表を作る生徒がいると思うがどちらも認める。その上で、より効率的な方法に着目させることで式を作り、解決させる。 ・ $x + y = 20$ の式を用いると、もう一つの2元1次方程式を作ることが困難であるが、それも認めたい。 問題解決のために取り出した数量の関係を把握し、方程式に表すことができる。
	3分	3. さっさ立てから式を作ってみよう。 ・具体的な式に表してみる。 $1 \times 2 + 2 \times 9 = 20$ $1 \times 6 + 2 \times 7 = 20$ $1 \times \quad + 2 \times \quad = 20$ $1 \times \quad + 2 \times \quad = 20$ $1 \times \quad + 2 \times \quad = 20$ ・TSの声をx回 TAの声をy回とする $x + 2y = 20$ ・TSの山の個数をx個、TAの山の個数をy個とする。 $x + y = 20$ 4. もう一つの式 ・声の式・「さっ」の式 $x + y = 12$ $x + 1/2 y = 12$ 5. 連立方程式を作り、解く。 $\begin{cases} x + 2y = 20 \\ x + y = 12 \end{cases}$ まとめ 連立方程式で「さっさ立て」も解くことができる。	今までの5回分を式にして、表してみる。 ・わかっていることは何か、変化している部分はどこか、はっきりさせる。 ・式を作る ・何個ずつに分けたかに注目させる。 ・何の式が作れるか考えさせる。	何をx、yにするか考えさせる。 ・式を作る。 ・この式から解を導くには、何が必要か考えさせる。 ・何の式が作れるか考えさせる。 ・どのように考えたか説明することができる。 ・TSの声をx回 TAの声をy回とする ... ピンク ・TSの山の個数をx個、TAの山の個数をy個とする ... 水色 ・表... 黄色	(表現処理) 何の問題か自分の言葉で書く 把握させる ・どうすれば解決できそうか。 ・式を作る生徒と、表を作る生徒がいると思うがどちらも認める。その上で、より効率的な方法に着目させることで式を作り、解決させる。 ・ $x + y = 20$ の式を用いると、もう一つの2元1次方程式を作ることが困難であるが、それも認めたい。 問題解決のために取り出した数量の関係を把握し、方程式に表すことができる。
終末	7分	6. 式を作って問題を解く。	ポンポンが30個あります。TSが2つと、TAが3つに分けていきます。「さっ」と言うかけ声は12回聞こえました。30個のポンポンは何個ずつに分けられるのでしょうか。「さっ」は12回。(テニスボールの時の)	(表現処理)	
	3分	・今日の学習の自己評価(感想発表) ・次時の予告	・「さっさ立て」は昔の遊びであったこと、他にも、鶴亀算などもあることを紹介し、数学は生活の中から生まれたことを話す。 ・身の回りの問題を解いていくことを予告	・今日学んだことを書いて書くことができる。	

7. 評価

- [関] 連立方程式を進んで活用しようとする。事象を式で表そうとする。
- [考] 具体図、表などを利用して、方程式に表すことができる。
- [表] 問題解決のために取り出した数量の関係を把握し、方程式に表すことができる。
- [知] 未知数が2つあるため、式も2つ必要であることを知っている。

問 題	正 答 率	誤 答 例
1. 次の計算をなさい。 $\begin{array}{r} 3x + 2y \\ +) 4x - 5y \\ \hline \end{array}$	97.3%	$12x - 3y \dots 1$ 人
$\begin{array}{r} x + 2y \\ -) x - 6y \\ \hline \end{array}$	83.8%	- $4y \dots 2$ 人、 $x - 4y \dots 3$ 人 $2x + 8y \dots 1$ 人 無回答... 1人
2. 次の数量の間の関係を等式で表しなさい。 50円の切手 a 円と80円の切手 b 枚買った ら、代金の合計は550円だった。	86.5%	$(50+a)+(80+b)=550$ $(50 \times a+80 \times b)=550$ 50を3と80を5 無回答... 3人
y 本の鉛筆を x 人に3本ずつ配ったら、 4本余った。	78.4%	$y \div 3x = 4 \dots 3$ 人 $3y \div x = 4, (y + x \times 3) + 4$ $y \div x + 3 + 4$ $y \div x = 3 + 4$ $y - 3x = y - 4$ $y \div (x \times 3) = y \div (x \times 3) + 4$ $y = x + 3 - 4$ $3x / y - 4 = y$ 無回答... 5人
定価 a 円の3割引きは b 円である。	5.4%	$a \div 0.3=b, a \div 3 = b \dots 7$ 人 $a - 0.3=b \dots 2$ 人、 $a=3b$ 、 $a/3=b \dots 7$ 人、 $a = 3b$ $0.3a=b \dots 2$ 人、 $a - 3=b$ $a(a \div 3/10)=b \dots 2$ 人 $a \times 1/7=b$ 無回答... 12人
学校までの道のり x kmを時速3 kmで歩くと、 y 時間かかる。	45.9%	$y = 3x \dots 9$ 人、 $y = 3x \times \dots 4$ 人 $(x \times 3) = y, y = x \div 3$ 無回答... 7人
3. 次の方程式を解きなさい。 $4x = 20$	83.8%	$x = -4, 5 \dots 2$ 人、 $5x$ 、無回答... 2人
$x + 7 = 3$	70.3%	$x = 4 \dots 3$ 人、 $10 \dots 5$ 人 - 4 、無回答... 2人
$5x - 2 = 3x + 8$	70.3%	$x = 1/5, x = 2, -2, -4,$ $5, 2x + 8, 2x = 10$ $x = 3x+2/5$ 、無回答... 3人
$3x - 2(x - 1) = 8$	73.0%	$x = 10 \dots 2$ 人、 $x = 7 \dots 2$ 人 6, 無回答... 5人
4. 1本 120円の缶ジュースと1本 150円のペ ットボトルのお茶を合わせて10本買った ら、代金の合計は1320円だった。 缶ジュースを何本買っただろうか。	35.1%	$10(120+150)=1320$ $120x+150y=1320$ 2本、4本 無回答... 20人

誤答分析

1については、2年生の問題だったこともあり、正解が多かった。誤答した生徒は、 x の係数をかけてしまった、符号を変え忘れた、 $x - x = x$ とした、加法の計算をしてしまったと考えられる。

2のは、 x をそのまま記入してしまったもの、 $+$ としてしまったもの、解を求めてしまったものがあった。は過不足の問題で、1年生の時に扱ったものであったが、数量の関係が(全体が y 本で3人に x 本ずつ配ったら、4本余った)把握できていない。具体的な数に置き換えるなどして、解決できるようにしたい。は割合の問題ということもあり、正答率が低かった。また、3割引きということから0.3までは考えついたものの、実際の売値が $(a - 0.3a) = 0.7a$ であることまで考えつかない生徒が多かった。また、3割をそのまま3として考えた生徒もいたので、割合については、機会がある毎に丁寧に指導したい。の速さと時間と道のりの問題は、苦手な生徒が多い。さまざまな関係式を作ることができるためであると考え。図を用いて考えることを定着させたい。また、 x 、 y 、数字だったため、比例や反比例を意識して、 $y = 3x$ 、 $y = 3/x$ という誤答も多かった。

3のは、方程式の答え方の誤答が多かった。、は移項する際に、符号を変えなかったための誤答が多かった。ただ単に、符号を変えればよいのではなく、等式の性質に帰着させたい。さらに、については、移項の前に係数を1にするため、逆数の $1/5$ をかけてしまった誤答や、では分配法則を間違え、 $-2(x - 1)$ の計算を $-2x - 1$ のまま考えた誤答もあった。

4については、立式する段階で、何を x にするか明確でないまま、式を作ろうとしている生徒が多かった。また、 x 、 y を用いて2元1次方程式を作った生徒もいた。これは、文字が2つで解けず、ここで止まってしまったと考える。連立方程式の利用のところで、1次方程式でも解けるが、連立方程式でも解くことができる例として紹介したい。これも、過不足を用いてペットボトルの本数を表すことが困難だったと考える。1年の定期テストでも類題を解答できなかったことから、定着していないと考える。文章問題に対する苦手意識も、考え方の順序を丁寧に指導することで、解消していきたい。