

数学科学習指導案

学 級： 2年3組 28人
場 所： 2年3組 教室
指導者： 教諭 竹内 慶司
指導者： 教諭 古市 正直

1 単元名 「連立方程式」

2 単元について

(1) 教材観

1年では、1元1次方程式とその解の意味、その解き方及び問題解決への活用を扱ってきた。また、前章「式の計算」では、2つの文字を含む1次式の加法と減法を扱い、連立方程式を解くのに必要な計算技能を習得している。

本単元では、2元1次方程式とその解の意味、2元1次方程式を連立させることやその解の意味、その解き方を学習するとともに、具体的な問題場面で連立方程式を活用する能力を育てることがねらいとなる。

事象の中の数量関係を式に表すとき、1元1次方程式では1つの未知数しか用いることができなかったが、2つの未知数を用いた方が立式しやすい場合が多い。連立方程式を活用することにより、方程式の活用場面はますます広くなり問題解決が容易になる。ここでは、日本で昔からあるゲームの1つ「さっさ立て」を多様な方法で考え、その考えを比較検討させることにより、文字を使うことと連立方程式のよさに気付かせたい。

(2) 生徒観

本校の生徒は、学習への取組みは真面目で、明るい雰囲気の中で授業は行われている。しかし、自分の考えを積極的に発表や説明をしようとする生徒は少なく、受け身の態度で授業に臨む生徒が多い。NRTの分析では、全体の正答率は全国平均を若干下回っており、数と式、なかでも方程式の通過率が低い。上位の生徒が少ないのもクラスの特徴であるが、標準偏差が8.1と上位と下位の幅が狭く、グループ活動等はやりやすい学年である。また、昨年度の鹿児島県定着度調査の結果では、基礎・基本内容、思考・表現内容ともに県通過率を上回っているものの、方程式や関数の応用問題や活用問題の通過率が下回っている。これらのことから、授業で得た知識や技能を活用する力、思考力や判断力、表現力を高めていくことが課題であり、その方法として問題解決的な学習を多く取り入れることが大切である。

(3) 指導観

本学年は、今年度より全学年1学級を等質の2クラスに分け、少人数での学習を基本として行っている。ただし、単元の導入と終末の活用等は1学級のTT授業で課題解決学習を取り入れ、既習事項や基礎・基本の定着を基に、数学を活用して考えたり判断したりする活動を多く取り入れた授業設計を行っている。

本単元の指導に当たっては、まず、単元の導入において、鶴亀算等のゲーム感覚で取り組める問題を取り扱う。この中で、方程式のよさや文字を2種類使うことの必要性を理解させたい。その後の指導では、少人数指導のよさを生かし、連立方程式の解き方を全員に理解させ、活用につなげていきたい。

一単位時間の授業においては、課題把握の段階で、前時の学習内容の確認を行い、日常事象と関連のある学習問題や多様な考えで解決できる学習問題を提示し、生徒と教師のやりとりの中から学習課題を設定しICTを利用するなどして把握させたい。次に、見通しの段階では、発問を通してキーワードに気付かせながら、課題解決に向けての見通しをもたせていきたい。自力解決の段階では、学習つながらマップや予習課題等を利用して、ノートに思考過程を書かせたり、気付きを記入させたりしていきたい。相互解決の段階では、根拠を明らかにしながら数学的な表現を用いて、グループやペアで伝え合い、思考を深め合う言語活動を充実させたい。まとめの段階では、自分の考えを数学的な表現を用いてまとめさせたい。

3 単元の指導目標

- 様々な事象を連立2元1次方程式で捉えたり，それらの性質や関係を見いだすことに関心をもち，意欲的に取り組むことができる。 【数学への関心・意欲・態度】
- 2元1次方程式とその解，連立2元1次方程式の必要性と意味及びその解の意味を理解することができる。 【数量や図形などについての知識・理解】
- 簡単な連立2元1次方程式を解くことができる。 【数学的な技能】
- 連立2元1次方程式を具体的な場面で活用することができる。 【数学的な見方や考え方】

4 単元の指導計画

(1) 評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な技能	エ 数量や図形などについての知識・理解
① 条件に合った答えを求め，ことに関心をもち，方程式を用いるなどして解決しようとしている。 ② 2元1次方程式とその解及び連立2元1次方程式とその解に関心をもち，その必要性と意味を考えたり，様々な数を代入するなどして自分なりの方法で解を求めたりしようとしている。 ③ 加減法や代入法と，その基になる考え方に関心をもち，連立2元1次方程式を解こうとしている。 ④ 連立2元1次方程式を利用することに関心をもち，問題の解決に生かそうとしている。	① 方程式を用いるなど，問題を解決するためによりよい方法を考えることができる。 ② 連立2元1次方程式を変数が満たすべき条件と捉え，2つの条件が成り立つ変数の値の組を求める方法を考えることができる。 ③ 連立2元1次方程式は，一方の文字を消去することにより1元1次方程式に帰着させれば解けることに気づき，その方法を考えることができる。 ④ 具体的な事象の中の数量の関係を捉え，連立2元1次方程式をつくることができる。 ⑤ 求めた解や解決の方法が適切であるかどうかを振り返って考えることができる。	① 2つの2元1次方程式に数を代入して，連立2元1次方程式の解であるかどうかを確かめることができる。 ② 加減法や代入法を用いて，連立2元1次方程式を解くことができる。 ③ 問題の中の数量の関係を文字式で表し，それを基にして作った連立2元1次方程式を解くことができる。	① 2元1次方程式とその解の意味を理解している。 ② 連立2元1次方程式の必要性と意味及びその解の意味を理解している。 ③ 加減法や代入法による連立2元1次方程式の解き方を理解している。 ④ 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。

(2) 指導と評価の計画

節時	指導内容	評価規準	
1	○ 具体的な事象の考察を通して，2元1次方程式の存在に気付かせる。	アー① イー①	
連立方程式式	2	○ 2元1次方程式とその解の意味を理解させる。 ○ 連立方程式とその解の意味を理解させる。	アー② イー① ウー② エー①
	3	○ 具体物を用いて，連立2元1次方程式の解き方を調べさせる。	アー③ イー③ ウー② エー②
	4	○ 加減法を用いて，連立2元1次方程式を解かせる。	
	5	○ 代入法を用いて，連立2元1次方程式を解かせる。	
	6	○ かっこや小数・分数係数を含んだ連立2元1次方程式や， $A=B=C$ の形の連立2元1次方程式を解かせる。	
	7		
	8	○ 「確かめよう」を利用し，これまでの学習を振り返らせる。	
	連立方程式の利用	9	
10		○ 具体的な事象についての問題を，連立2元1次方程式を利用して解決させる。	
11			
12		○ 「確かめよう」「2章のまとめの問題」を利用し，これまでの学習を振り返らせる。	
13			
14		○ 単元テストで学習内容の定着を確認させる。	
15 本時		○ 「さっさ立て」の問題を通して，連立方程式を利用することの良さに気付かせる。	

5 本時の実際 (15/15)

(1) 主題 連立方程式の利用

(2) 学習目標

○「さっさ立て」を通して、連立方程式を利用することのよさに気付くことができる。

(3) 「判断基準」の設定

学習問題： 20個の基石で「さっさ立て」を行う。右の皿(2個)と左の皿(1個)にはそれぞれ何個ずつ基石があるか。

評価規準	「さっさ立て」について、多様な考えを比較検討することにより、連立方程式を利用することのよさに気付くことができる。 【数学的な見方や考え方】																																	
評価の場面	○ 自力解決・相互解決において、多様な方法で思考・説明する場面																																	
評価の対象	○ 課題に対して生徒がまとめた内容や説明・発表の様子																																	
判断の要素	ア 具体的な数値を当てはめていこうとする考え イ 方程式を使おうとする考え ウ 面積図を使おうとする考え																																	
判断基準B	<p>それぞれの考えを理解し、連立方程式を利用するよさに気付いている。</p> <p>【予想される生徒の表現例】</p> <p>ア 表に具体的な数値を当てはめて考え、説明することができる。</p> <table border="1" style="display:inline-table; vertical-align: top;"> <tr> <td>11回から</td> <td>2個ずつ(回)</td> <td>..</td> <td>7</td> <td>8</td> <td style="border: 2px solid black;">9</td> <td>10</td> <td>..</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1個ずつ(回)</td> <td>..</td> <td>4</td> <td>3</td> <td style="border: 2px solid black;">2</td> <td>1</td> <td>..</td> </tr> </table> <p>イ 方程式(連立, 1次)を使って考え、説明することができる。</p> <table border="1" style="display:inline-table; vertical-align: top;"> <tr> <td>20個から</td> <td>2個ずつ(回)</td> <td>..</td> <td>7</td> <td>8</td> <td style="border: 2px solid black;">9</td> <td>10</td> <td>..</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1個ずつ(回)</td> <td>..</td> <td>6</td> <td>4</td> <td style="border: 2px solid black;">2</td> <td>0</td> <td>..</td> </tr> </table> <p>◎ 連立方程式 I (回数を x, y とおく)</p> $\begin{cases} 2x + y = 20 \\ x + y = 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 9 \\ y = 2 \end{cases}$ <p>◎ 連立方程式 II (基石の個数を x, y とおく)</p> $\begin{cases} x + y = 20 \\ \frac{1}{2}x + y = 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 18 \\ y = 2 \end{cases}$ <p>・ 1次方程式 $2x + (11 - x) = 20 \Rightarrow x = 9$</p> <p>ウ 面積図を使って考え、説明することができる。</p>		11回から	2個ずつ(回)	..	7	8	9	10	..		1個ずつ(回)	..	4	3	2	1	..	20個から	2個ずつ(回)	..	7	8	9	10	..		1個ずつ(回)	..	6	4	2	0	..
11回から	2個ずつ(回)	..	7	8	9	10	..																											
	1個ずつ(回)	..	4	3	2	1	..																											
20個から	2個ずつ(回)	..	7	8	9	10	..																											
	1個ずつ(回)	..	6	4	2	0	..																											
判断基準A	(判断基準Bに加え) 連立方程式を活用できる場面に気付き、根拠を持って説明している。																																	

(4) 主体的・協働的な学びのための指導法

ア 学習問題設定の工夫

(ア) 生徒が主体的に学ぶための学習問題

次の表のように生徒の反応例を想定した視点で学習問題を作成した。

教師の視点	生徒の反応例
生徒の興味・関心を引き出せるもの	面白そうだ、やってみよう。
生徒の多様な考えが引き出せるもの	他の方法でもできそうだ。
生徒の能力、既習事項を考慮したもの	これまで学習したことが使えそうだ。

(イ) 学習課題を設定するための観点

次の表のような生徒の「気付き」の観点を学習課題につなげた。

観点	生徒の「気付き」	学習課題
簡単な解決方法を追求したいという意識を基にした観点	できたけど面倒くさいな。	「さっさ立て」を解くにはどうすればよいか。

(ウ) 生徒の表現例の想定とその生かし方

「判断基準」の設定に，【予想される生徒の表現例】を示した。生徒の多様な考えを比較したり類型化したりすることで，思考を深める展開に生かす。

イ 積極的に交流・探究させる手立ての工夫

(ア) 比較検討の視点の設定と活用

多様な考えを積極的に交流・探求させるため，多様な解法を比較検討させ，数学的な考え方のよさを味わわせる。そのため，具体的に以下の視点を与え，比較検討させる。

視点	【予想される生徒の表現例】の分析
整合性	どの考えが正しいか比較検討させることで，表や式，図を説明し合う活動が展開され，それぞれの解決方法に対する理解を深めることが期待できる。
一般性 共通性	どの考えも，いろんな場面に適用できるが，それぞれが使いやすい問題の特性があることに気付かせる。
能率性	それぞれの考えを比較しながら，簡単だと感じる部分を自分の意見として紹介し合うことでそれぞれのよさを捉えさせる。

(イ) 比較検討のためのタブレット端末（授業支援ソフト）の活用

多様な解法で生徒に考えさせる時間を多く確保するために，比較検討の時間をできるだけスムーズに進めたい。そこで，タブレット端末を次表のように活用する。

過程	形態	学習活動 ☆：授業支援ソフトの活用
相互 解決	グループ	○ 各グループで話し合い活動を行い，多様な考えで課題に取り組み，ワークシートにまとめる。 ☆ 教師の指示を受け，グループで出た考えをカメラを使って集め，カードを送信する。
	グループ同士	☆ 他グループの考えをタブレット端末で確認・理解し，自グループの考えとの共通点や相違点について話し合う。 ☆ 視点に基づいて比較検討をグループで行う。
	全体	☆ 多様な考えを全体で共有し，比較検討を行う。 ○ それぞれの考えのよさを確認し，よりよい考えを導き出す。

(5) 授業の展開

過程	時間	形態	学習活動	指導上の留意点	主体的・協働的な学びのための指導法
課題把握・見通し	15分	一斉	1 ゲームを理解する。 【ルール】 数個の基石と2枚の皿がある。この基石を1個か2個ずつとる。2個なら右の皿に，1個なら左の皿に分ける。分けるときは「さっ」と声を出す。このルールで，右の皿と左の皿に基石がいくつあるか当てる。	・ 学習問題を考えるための準備として，基石を10個使い，実演を行う。(T1, T2)	アー(ア) 生徒の反応例を想定した視点で学習問題を提示する。
			2 学習問題を確認する。 【学習問題】 20個の基石で「さっさ立て」を行う。右の皿(2個)には何個の基石があるか。(「さっ」:11回)		
			3 解決の見通しを立てる。 <予想される生徒の表現例> ・「さっ」のかけ声の数がポイントになる。 ・方程式が使えるそう。表で考えればいい。 ・面積図で考えよう。 等	・ 生徒から出された見通しを板書し，黒板に残す。(T1)	

過程	時間	形態	学習活動	指導上の留意点	主体的・協働的な学びのための指導法																																
			<p>4 学習課題を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>「さっさ立て」を解くにはどんな方法を使えばよいか。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> 生徒とのやりとりの中から課題を設定する。(T1) 	<p>アー(イ)</p> <p>試行した結果や見いだした規則を基にした観点から意見を出させ、課題を見いださせる。</p>																																
自力解決・相互解決	25分	グループ・一斉	<p>5 学習課題に取り組む。</p> <p><予想される生徒の表現例></p> <p>ア 表に具体的な数値を当てはめて考え、説明することができる。</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>11回から</td> <td>2個ずつ(回)</td> <td>..</td> <td>7</td> <td>8</td> <td style="border: 2px solid black;">9</td> <td>10</td> <td>..</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1個ずつ(回)</td> <td>..</td> <td>4</td> <td>3</td> <td style="border: 2px solid black;">2</td> <td>1</td> <td>..</td> </tr> <tr> <td>20個から</td> <td>2個ずつ(回)</td> <td>..</td> <td>7</td> <td>8</td> <td style="border: 2px solid black;">9</td> <td>10</td> <td>..</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1個ずつ(回)</td> <td>..</td> <td>6</td> <td>4</td> <td style="border: 2px solid black;">2</td> <td>0</td> <td>..</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">$9 \times 2 = 18$ 答え 18個</p> <p>イ 方程式(連立, 1次)を使って考え、説明することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 連立方程式Ⅰ (回数を x, y とおく) $\begin{cases} 2x + y = 20 \\ x + y = 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 9 \\ y = 2 \end{cases}$ <p style="text-align: center;">$9 \times 2 = 18$ 答え 18個</p> <ul style="list-style-type: none"> 連立方程式Ⅱ (基石の個数を x, y とおく) $\begin{cases} x + y = 20 \\ \frac{1}{2}x + y = 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 18 \\ y = 2 \end{cases}$ <p style="text-align: center;">答え 18個</p> <ul style="list-style-type: none"> 1次方程式 $2x + (11 - x) = 20 \Rightarrow x = 9$ <p style="text-align: center;">$9 \times 2 = 18$ 答え 18個</p> <p>ウ 面積図を使って考え、説明することができる</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">$9 \times 2 = 18$ 答え 18個</p>	11回から	2個ずつ(回)	..	7	8	9	10	..		1個ずつ(回)	..	4	3	2	1	..	20個から	2個ずつ(回)	..	7	8	9	10	..		1個ずつ(回)	..	6	4	2	0	..	<ul style="list-style-type: none"> 多様な方法で説明ができることに気付かせる。(T2) うまく浮かばないグループには、ヒントを提示して考えさせる。(T2) 早くできたグループには、違う方法で説明ができないかを考えさせる。(T2) 多様な考えを授業支援ソフトを使って4つ程度にまとめ、生徒に送信する。(T1) <p style="text-align: center;">【補充指導】</p> <p style="text-align: center;">【深化指導】</p>	<p>イー(イ)</p> <p>各グループで出た考えをカメラで撮影し、送信する。</p> <p>グループの代表が発表することを伝え、準備を協力して行わせる。</p>
11回から	2個ずつ(回)	..	7	8	9	10	..																														
	1個ずつ(回)	..	4	3	2	1	..																														
20個から	2個ずつ(回)	..	7	8	9	10	..																														
	1個ずつ(回)	..	6	4	2	0	..																														

過程	時間	形態	学 習 活 動	指導上の留意点	主体的・協働的な学びのための指導法
			<p>6 他グループで出した方法を全体で確認する。</p> <p>7 分からなかった方法について説明を聞き、全体で確認する。</p> <p>8 比較検討のポイントを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">比較検討のポイント</p> <p>○ 正しいか？</p> <p>○ どんなどきもつかえるか？ 似ているか？</p> <p>○ 簡単にできるか？ わかりやすいか？</p> </div> <p>9 適応問題に取り組む。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【問題】 30個の基石で「さっさ立て」を行う。右の皿には2個ずつ、左の皿には3個ずつ入れていく。右の皿には何個の基石があるか。(「さっ」:13回)</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> 各グループの様子を確認し、理解しづらい考えや比較検討の様子を確認し、T1に伝える。(T2) 	<p>イー(ア)(イ)</p> <p>他グループの考えを確認し、自グループとの違いやよさを考えさせる。</p> <p>比較検討の視点に基づいて話し合い、よりよい考えについて調べさせる。</p>
まとめ	10分	一斉	<p>10 適応問題を振り返り、どの方法が適しているか比較検討し、本時のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><まとめ> 「さっさ立て」を解くときは、連立方程式がどんな問題にも対応できる。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> 本時の学習を振り返り、数学的な表現を用いて自分の言葉でまとめさせる。(T1) 	<p>イー(ア)(イ)</p> <p>全グループの考えを確認し、比較検討の視点に基づいてよりよい考えについてまとめさせる。</p>