

〈 第 2 学 年 〉

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 連立方程式

2 単元設定の理由

第1学年の方程式の単元に続いてこの単元で文字を未知数として用いるのであるが、その導入として未知数を求めることをクイズ仕立てでやってみた。未知数はクイズの答えであり、等式は答えを当てるためのヒントである。表には何も書かれていないが、裏に数が書かれたカードを用意し、「数当てゲーム」と題して行った。2種類のカードの裏に書かれた数を考えさせることにより、二元一次方程式の解は無数にあることや連立方程式の解の求め方を理解させた。

3 単元の目標

- 2つの文字を含む等式から文字の値が求められることを知り、二元一次方程式とその解、連立方程式とその解などの意味を理解することができる。
- 連立方程式の解き方について理解し、加減法や代入法によって、連立方程式を解くことができる。

4 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な表現・処理	エ 数量・図形などについての知識・理解
① 数当てゲームで、未知数を求めようとする。	① 具体的な事象から連立方程式で表すことのできる事象を見だし、その解の意味を考察することができる。	① 値の組を連立方程式に代入して、連立方程式の解であるかどうかを確認することができる。	① 二元一次方程式とその解、連立方程式とその解などの意味を理解している。
② 加減法や代入法によって、連立方程式を解こうとする。	② 連立方程式を解くには、既習である文字が1つの方程式を導けばよいことに気づく。	② 加減法や代入法によって、連立方程式を解くことができる。	② 消去する、加減法、代入法の意味を理解している。

5 指導計画（7時間）

第1次 連立方程式とその解…………… 2時間(本時1／2)

第2次 連立方程式の解き方…………… 5時間

6 本 時

(1) 本時の目標

- 2つの未知数を含む等式から未知数を求めようとする。
- 二元一次方程式とその解，連立方程式とその解の意味を理解することができる。

(2) 展 開

時間	学 習 活 動	指導上の留意点	学習活動における 具体の評価規準	評 価
15分	1 本時の課題を知る。	• 問題の内容を理解させる。	アの①	机間指導 ワークシート 発表
	白いカードと黒いカードの裏に書いてある数を当ててみよう。 (1) $25 + \square = 42$ (2) $\square\square + \blacksquare = 20$ …□の数2つと■の数1つの和が20になる	• 2つの未知数を含んだ方程式の解は，無数にあることに気づかせる。		
15分	2	(3) $\square\square + \blacksquare = 20$ (2) $\square + \blacksquare = 13$		机間指導 ワークシート 発表
		• 未知数が2つでも，ヒントの等式が2つあると解は1つに決まることに気づかせる。	アの①	
10分	3 自分で問題を作り，出題者や解答者になって練習する。	• 2式の両辺の差に注目すると解が求めやすいことに気づかせる。		ワークシート
10分	4 (1)と(3)の式を□は x ，■は y として文字を使って書き直す。	• 二元一次方程式について知らせ，その解の特徴を理解させる。 • 連立方程式とその解の意味について知らせる。	エの①	

(3) 評価及び指導の例

アの①

「十分満足できる」と判断される学習状況（A）	未知数を求めることに進んで取り組もうとする。
「おおむね満足できる」状況（B）を実現するための具体的な指導	2式の両辺の差に注目するよう助言するなどして、学習への意欲を高めるよう支援する。

エの①

「十分満足できる」と判断される学習状況（A）	二元一次方程式とその解、連立方程式とその解などの意味を十分理解している。
「おおむね満足できる」状況（B）を実現するための具体的な指導	一元一次方程式と比較させながら、二元一次方程式とその解、連立方程式とその解についての理解を促す。

(4) 授業の実際

連立方程式の導入にあたり、カードを使い、クイズ化して課題を与えてみた。「今から文字を含む式を作りましょう。」と言うよりも「カードの裏に書いてある数を当ててごらん。」と言った方がゲーム的要素が加わり、より生徒の興味を引くことができると思ったからである。

2つのヒントの等式から未知数を求める考え方は、後に学習する加減法に通じるものである。2つの等式を組にして出題した1問目では、塾で先々習っている生徒の中にも解くのに時間のかかっているものが数名いた。文字の入った式で加減法を学習してはいるが、加減法で解ける理由が理解できていないため、文字式ではなくカードで出題されると戸惑っているようであった。はじめはいろいろな考え方で解いていた生徒たちだが、クイズを続けて解いていくうちに、2つの式の差に注目する解き方が簡単で速く答えが出せることに気づき、後の加減法につながる学習ができたのではないかと思う。

（立江中学校 平井 正美）

《 数当てゲーム 》

2 年 組 番 氏名

☆ カードの裏に書かれた数を当ててみよう！

(1) $25 + \square = 42$

(2) $\square\square + \blacksquare = 20$

(3) $\square\square + \blacksquare = 20$

$\square + \blacksquare = 13$

☆ 自分で問題を作ってみよう！

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 連立方程式の利用

2 単元設定の理由

生徒は、小学校より複雑な文章題を解いている。とくに6年生の問題に難しいものが多く、算数嫌いも多くなっていると思われる。連立方程式を習うことにより、いままで難しかった問題が、簡単に解けるようになる。文字を使うことのよさ、数学の便利さ・楽しさを感じてほしい。

また、いろいろな調査（国際・全国等）において、数学の学力低下がみられ、数学の力をつけることが急務になっている。数学好きの生徒を育てることが日本の教育そのものの大きな課題である。

以上のことをふまえ、本単元を設定した。

3 単元の目標

- 数量の関係をとらえ、連立方程式を使って、問題を解決することができる。

4 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な表現・処理	エ 数量・図形などについての知識・理解
① 連立方程式を利用することに関心を持ち、積極的に問題解決に励む。 ② 問題解決に意欲的に取り組む。	① 具体的な数量の関係をとらえ、連立方程式をつくる。 ② いろいろな解き方で解く。	① 連立方程式を解くことができる。 ② 自分の考えをまとめ、発表する。	① 連立方程式を利用し、問題を解決できる。

5 指導計画（7時間）

- 第1次 連立方程式の利用……………4時間
 第2次 章末(2)……………2時間
 第3次 数学展望台……………1時間（本時）

6 本 時

(1) 本時の目標

- 数学を楽しもう。
- いろいろな解き方で解くことができる。
- 連立方程式で解くことができる。

(2) 展 開

時間	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	学習活動における 具体の評価規準	評 価
5分	1 本時の課題を知る。	問題の内容を理解させる。		
	ここにつるかめ合わせて 35 頭あり。 足数和して 94, つるかめ おのおの 何ほどか問う。			
15分	2 問題を、文字を使わないで、いろいろな方法で考え、解く。	考え方の確認 文字を使わない 方程式を使わない	イの②	机間指導
10分	3 解き方を発表する。	発表のしかた。	ウの②	発表
10分	4 連立方程式で解く。	数量関係のとらえ方を確認する。		
5分	5 応用問題を解く。	連立方程式で解く。		机間指導
5分	6 本時のまとめをする。	- 問題解決には、いろいろな方法があることを知らせる。 - 文字を使うことの意義を感じさせる。		

(3) 評価及び指導の例

イの②

「十分満足できる」と判断される状況(A)	授業に前向きに取り組み、試行錯誤しながら問題に取り組むことができる。
「おおむね満足できる」状況(B)を実現するための具体的な指導	いろいろな考え方で、問題解決する支援をする。

ウの②

「十分満足できる」と判断される状況(A)	自分の考えを、筋道をたてて発表できる。
「おおむね満足できる」状況(B)を実現するための具体的な指導	数量の関係をとらえられるよう支援し、問題解決できるように支援する。

(4) 授業の実際

授業は少人数（習熟度別）に分かれているので、それぞれで実施した。

(1) 標準コース

授業はこの通り実施した。文字を使わないで考えることが、半分の生徒ができなかった
ので、途中で、全体的に（分からない場合は全部書けばいいのでは）説明をした。そのた
めか、分からなかった生徒は、全部書いて考えるようになった。文字を使わないで考える
と言ったのだが、一次方程式で考えるものも出てきたので、連立方程式ではないのでOK
にした。

発表では、生徒が黒板に書いて説明することができた。（詳しくは「生徒が考えた方法」
参照）

連立方程式で解くことにより、連立方程式の良さが実感できた。

応用問題（ヤマタノオロチとキングギドラが全部で8匹います、頭が49頭です。キン
グギドラは何匹でしょうか。「ヤマタノオロチ、頭8、足2」「キングギドラ、頭3、足2」）
では、楽しく問題を解くことができた。

(2) 基礎コース

課題の数字を小さくした（つるとかめ合わせて8匹います、足の数は全部で26です。
つるは何羽、かめは何匹ですか）。

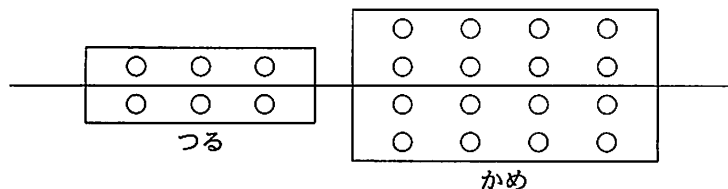
授業はワークシートを用意し、考えさせる方法で行った。

① 予想をたててみよう（つる4、かめ4として計算してみる）

② 表に書いてみよう。

つるの数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
かめの数	8	7	6	5	4	3	2	1	0
つるの足の数	0	2	4	6	8	10	12	14	16
かめの足の数	32	28	24	20	16	12	8	4	0
足の合計	32	30	28	26	24	22	20	18	16

③ 図に足を書き、並べてみよう。



④ 昔から計算されている方法

足の数を半分にする $26 \div 2 = 13$

頭の数进行ひく $13 - 8 = 5$ （かめの数）

$8 - 5 = 3$ （つるの数）

⑤ 一次方程式を使う

（省略）

⑥ 連立方程式を使う

（省略）

「生徒が考えた方法」

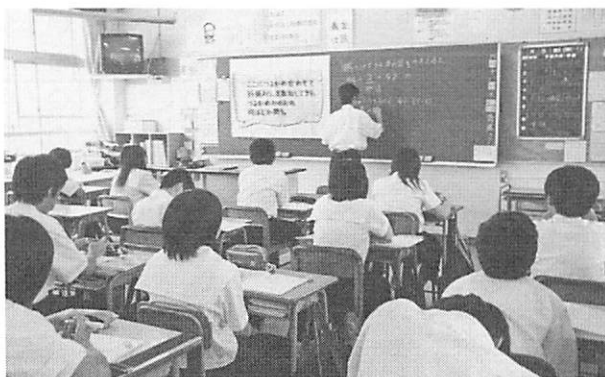
- ① すべてつるとし、足の数でわる。 $94 \div 2 = 47$
これより総頭数をひいたものが、かめの数になる。 $47 - 35 = 12$
- ② つるとかめの頭の総数を2倍する。 $35 \times 2 = 70$
足の数からひく。 $94 - 70 = 24$
これを2でわると、かめの数になる。 $24 \div 2 = 12$
- ③ かめの足が4本なので、 $35 \times 4 = 140$
これから足の総数をひく。 $140 - 94 = 46$
つるの足は2本だから2でわると、つるの数になる。 $46 \div 2 = 23$
- ④ およその数を予想し、表で考える。

つるの数		14	13	12	
かめの数		25	24	23	
足の合計		98	96	94	

- ⑤ 一次方程式で解く。
つるを x とすると、かめは $35 - x$ になる。
足の総数は94なので、 $2x + 4(35 - x) = 94$
これを解いて、 $x = 23$

「生徒の感想」

- ・考えるのに苦労した。
- ・最初はわけがわからなかったが、どうにか解けました。
- ・連立方程式で解くと、簡単でした。



標準コース 生徒の発表

(八万中学校 九十九 肇)

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 一次関数とグラフ

2 単元設定の理由

関数とは、ともなうて変わる2つの数量の関係であり、関係自体を目で見ることはできない。それが、苦手意識を持っている生徒が多い原因の一つであると考えられる。その見えない関係を表・式・グラフを用いて考察するのが関数の学習である。しかし、今までは表・式・グラフ自体が学習の中心になっていたように思う。そこで、導入段階で具体的な事象を取り上げるのはもちろんのこと、グラフや式の学習においても、具体的な数量関係との結びつきを大切にしたい指導を行っていきたいと考えている。

3 単元の目標

- 一次関数の意味を理解し、具体的な事象の中から一次関数と見られるものを見つけることができるようにする。
- 一次関数の特徴を理解し、一次関数のグラフがかけられるようにする。
- 直線が与えられているとき、その直線の式が求められるようにする。

4 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な表現・処理	エ 数量・図形などについての知識・理解
① 具体的な事象の中から関数関係を見つけ、表・式・グラフを用いてその特徴を調べようとする。 ② 一次関数の値の変化を調べようとし、変化の割合を求めようとする。 ③ 比例のグラフをもとにして、一次関数をグラフに表し、グラフの特徴を明らかにしようとする。 ④ 与えられた条件から、一次関数の式を求めることに進んで取り組もうとする。	① 具体的な事象の中から、変化や対応の関係を考察して、一次関数の関係を見いだすことができる。 ② 変化の割合は一定で一次関数 $y = ax + b$ の a に等しいことを導くことができる。 ③ グラフの特徴を、比例のグラフをもとに考察し、そのかき方についてまとめることができる。 ④ 傾きや切片、通る点のうちいくつかがわかると、式を求めることができることを見いだすことができる。	① 一次関数の関係を式で表すことができる。 ② 一次関数の変化の割合を求めることができる。 ③ 一次関数のグラフを工夫してかくことができる。 ④ 一次関数の式を、グラフ、傾きと1点、2点からそれぞれ求めることができる。	① 関数や関数関係、一次関数の意味を理解している。 ② 一次関数の変化の割合について理解している。 ③ 一次関数のグラフの傾きと切片の意味やグラフの特徴など理解している。 ④ 一次関数の式を、与えられた条件によって求める方法を十分理解している。

5 指導計画（9時間）

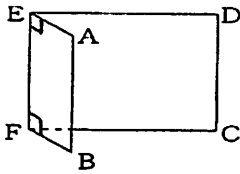
- 第1次 一次関数……………2時間（本時1／2）
 第2次 一次関数の値の変化……………1時間
 第3次 一次関数のグラフ……………3時間
 第4次 一次関数の式を求めること……………3時間

6 本 時

(1) 本時の目標

- 紙を折るという事象の中にある関係を調べることを通して、関数や一次関数の意味を理解し、身の回りの事象の中から一次関数を見いだすことができる。
- 一次関数の関係を表、式などを用いて、その特徴を調べることができる。

(2) 展 開

時間	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	学習活動における 具体の評価規準	評 価
10分	1 本時の課題を知る。	課題の内容を理解させる。		机間指導
	長方形の紙（10cm×20cm）を右の図のように折ってみましょう。 折る長さ（AE）を変えていくと、何が変わるか、できるだけたくさん見つけましょう。 			
10分	2 発表する。	- 生徒の状況により、違う折り方でも同じように考えさせる。 - 予想される答え ①EDの長さ ②BFの長さ ③四角形ABFEの周りの長さ ④四角形ABFEの面積 ⑤四角形CDEFの面積	アの① イの①	机間指導 ワークシート
20分	3 2つの数量関係を表や式に表すことで、その特徴を考える。	- 変化の様子について、共通点と相違点を考えさせる。 - 比例の特徴も思い出させる。	イの①	机間指導 ワークシート 発表
10分	4 本時のまとめ	「関数」、「一次関数」の用語を導入する。	エの①	机間指導

(3) 評価及び指導の例

アの①

「十分満足できる」と判断される状況（Ａ）	「紙を折る」という事象の中から関数関係を見つけようとし、表や式を用いてその特徴を調べようとする。
「おおむね満足できる」状況（Ｂ）を実現するための具体的な指導	「紙を折る」という作業をさせる中で、「折る長さ」にともなって変わる数量を見つけるよう支援する。

イの①

「十分満足できる」と判断される状況（Ａ）	「紙を折る」という事象の中で、ともなって変わる２つの数量を見つけ、関数関係を見いだすことができる。
「おおむね満足できる」状況（Ｂ）を実現するための具体的な指導	ともなって変わる２つの数量の変化を表に書き込ませるなどして、変化の様子を考えさせる。

エの①

「十分満足できる」と判断される状況（Ａ）	関数や関数関係、一次関数の意味を理解する。
「おおむね満足できる」状況（Ｂ）を実現するための具体的な指導	表と式から特徴をつかませ、ともなって変わる２つの数量について理解できるようにする。

(4) 授業の実際

私たちの身の回りには、ともなって変わる２つの数量がたくさんある。それにもかかわらず、関数に対して苦手意識を持っている生徒は多い。その原因の一つは、関数が目に見えないものであり、抽象性が高いためであると考えられる。関数を少しでも身近なものとして感じられるよう「紙を折る」という活動からの導入を行ってみた。

- 「何が変化するか」という問いに対して、初めはとまどっている生徒もいたが、友達の意見を聞きながら、ほとんどの生徒が自分なりの答えを見つけることができていた。
- 表に表すことは、計算力もあるため、その段階で立ち止まってしまう生徒もいた。グループ学習を取り入れるとか、計算が少しでも簡単になるような問題にするとか、工夫が必要であると思う。
- 「共通点や相違点」を考えさせることで、一次関数の特徴をつかませたいと考えていた。しかし、たくさんの関係の中から考えるのは難しいようだったので、教師が選んだものについて考えさせたが、話し合いの時間をもう少しとればよかったと思う。
- 導入教材として、生徒がより意欲的に取り組めるものと考えていきたい。また、導入時の授業とその後の授業とをどうつなげていくかが今後の課題である。

参考文献 おもしろかった授業 生徒が意欲をもてる課題集（明治図書）

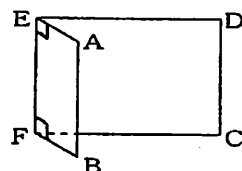
（市場中学校 山野井 貴子）

何と何の関係ある？

2年()組()番()

長方形の紙（10 cm × 20 cm）を右の図のよう
に折ってみましょう。

そのとき、折る長さ（AE）を変えていくと、
何が変わるか、できるだけたくさん見つけましょう。



(1) 折る長さ（AE）を変えていくと、何が変わりますか。

(2) (1) で考えたともなって変わる2つの数量の関係を、表や式に表してみましょう。

式()

式()

式()

式()



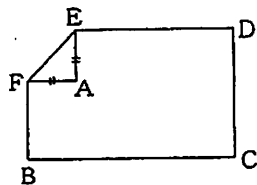
式()

①表や式から，変化のようすについて共通点を考えよう。

②表や式から，変化のようすについて相違点を考えよう。

(3) 折り方を変えて同じようなことを考えてみましょう。

①



②自分で折り方を考えてみよう。

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 一次関数と方程式

2 単元設定の理由

第1学年では、比例、反比例、座標、比例のグラフ、反比例のグラフについて学習した。第2学年では、等式の変形、連立方程式について学習し、一次関数とそのグラフについても学んできた。ここでは、これらの知識を統合することで、連立方程式の解と二元一次方程式のグラフの交点の座標との関係に気づかせたい。また、2直線の交点の座標が格子点でないときなど、グラフを見ただけでは正確に求めることが困難なときに、連立方程式を用いると正確に求めることができることに気づき、連立方程式の有効性を実感させたい。

3 単元の目標

- ・二元一次方程式のグラフを理解し、そのグラフをかくことができる。
- ・連立方程式の解とグラフの関係を理解し、2直線の交点を求めることができる。

4 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な表現・処理	エ 数量・図形などについての知識・理解
① 2直線の交点の座標は、その2直線を表す方程式を組にした連立方程式を解いて求められることに関心を持つ。	① 連立方程式の解は、2直線の交点の座標になっているとみることができる。	① 2直線の交点の座標を、連立方程式を使って求めることができる。	① 2直線の交点の座標は、それを組とする連立方程式の解と一致することを理解している。

5 指導計画(3時間)

第1次 方程式とグラフ 1時間

第2次 連立方程式とグラフ 2時間(本時2/2)

6 本 時

(1) 本時の目標

- ・2直線の交点の座標は、連立方程式を解くことで求められることに関心を持つ。
- ・グラフ上の2直線の交点の座標を連立方程式を解いて求めることができる。

(2) 展 開

時間	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	学習活動における 具体的評価規準	評 価
5分	1 前時の復習をし 本時の課題を把握 する。	• 前時までの学習事項を確認し ながら、課題への意欲を持たせ る。		発表 机間指導 ノート 机間指導
P 63 例題 1 右の図で、2 直線 l 、 m の交点 P の座標を求めなさい。				
10分	2 学習課題に取り 組む。	• 2 直線の交点の座標が格子点 でないことに気づかせる。 • 2 直線の式を求め、連立方程式 とみて解くとよいことを確認 させる。	アの① ウの①	
25分	3 さらに課題に 取り組む。	• 連立方程式の解き方について も確認させる。	ウの①	
P 63 問 3 右の図には、2 直線 l 、 m がかけられていますが、グラフ用紙 が破れていて、 l と m の交点を読みとることができません。 2 直線 l 、 m の交点の座標を求めなさい。				
ワークシート 次の図で、2 直線 l 、 m の式をそれぞれ求めなさい。 また、このときの交点 P の座標を求めなさい。				
10分	4 本時のまとめを する。	• 2 直線 l 、 m のグラフの交点 が、2 つの方程式を組とした連 立方程式の解になっているこ とを確認させる。 • グラフが平行になった場合の 連立方程式には解がないこと を知らせる。 • グラフが重なる場合の連立方 程式には解が無数にあること を知らせる。		

(3) 評価及び指導の例

アの①

「十分満足できる」と判断される状況（A）	2直線の交点の座標は、その2直線を表す方程式を組にした連立方程式を解いて求められることに関心を持ち、2直線の交点を計算で求めようとする。
「おおむね満足できる」状況（B）を実現するための具体的な指導	2直線の交点の座標が格子点でない場合に、グラフから求めることができないので、連立方程式の有効性に気づかせ、関心を持って取り組むよう支援する。

ウの①

「十分満足できる」と判断される状況（A）	2直線の交点の座標を、連立方程式を使って手際よく求めることができる。
「おおむね満足できる」状況（B）を実現するための具体的な指導	連立方程式の解き方である加減法と代入法のそれぞれの特徴を確認し、簡単で計算間違いの少ない解き方を選び、解を求められるよう支援する。

(4) 授業の実際

今回の授業では、ICTの活用ということも考え、グラフ用紙上に一次関数のグラフやそれらの交点を、プレゼンテーションソフトを利用してスクリーン上に提示した。直線がグラフ用紙上にのびていく様子に興味を持ち、生徒たちはいつも以上に積極的にこれらの課題に取り組むことができたと思う。また、グループ学習の形態をとっていたこともあり、相談をしながら、しっかり考え、活動できたと思う。教科書「問3」の課題についても、グラフ用紙の破れていたところが復元できた状態を示すことで確認にもなり、生徒たちも視覚的にとらえることにより、理解も深まったように思う。まとめの部分でふれた、解がない場合と解が無数にある場合については、課題学習として別に時間をとってもよかったようにも思う。



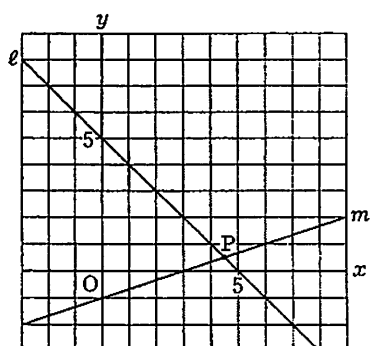
（井川中学校 大谷 一幸）

数学 ワークシート

() 組 () 番 氏名 ()

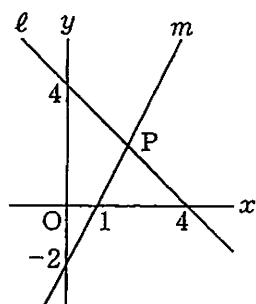
次の図で、2 直線 ℓ 、 m の式をそれぞれ求めなさい。
また、このときの交点 P の座標を求めなさい。

1



- ①直線 ℓ の式 ()
②直線 m の式 () ③交点 P の座標 (,)

2



- ①直線 ℓ の式 ()
②直線 m の式 () ③交点 P の座標 (,)

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 一次関数の利用

2 単元設定の理由

関数については、1年生で、2つの数量の変化や対応を表やグラフを使って調べたり、比例・反比例の式やグラフの特徴を学んでいる。2年生ではこれまでに、いろいろな事象の中から一次関数を見だし、式・表・グラフを通して、一次関数の変化の様子を調べた。またこの単元では、調べた様々な性質をもとにして、一次関数で表される事象についての問題解決をはかっていく場面である。

ところが生徒にとっては、様々な方向からの思考が可能であることが、かえって関数を理解する妨げとなっている。そこで、レポートを作成させることにより、断片的な知識や処理能力を統合し、理解や見方・考え方をより一層深めたいと思い、この単元を設定した。

3 単元の目標

事象の中から一次関数を見だし、一次関数を用いて問題を解決することができる。

4 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な表現・処理	エ 数量・図形などについての知識・理解
① 一次関数が身のまわりの問題に深くかかわっていることに気づき、問題の解決に利用しようとする。	① 具体的な事象を一次関数とみて考察することができ、問題の解決や見通しを持つことができる。	① 一次関数の表、式、グラフなどを用いて、具体的な事象を表現したり、処理したりすることができる。	① 一次関数を、どのような場面でどのように用いるか理解している。

5 指導計画(5時間)

第1次 一次関数の利用 5時間(本時4／5)

6 本 時

(1) 本時の目標

- 一次関数が身のまわりの問題に深くかかわっていることに気づき、レポート作成に意欲的に取り組むことができる。
- 一次関数の表、式、グラフなどを用い、自分の考えが伝わるように表現することができる。

(2) 展 開

[illegible]

(3) 評価及び指導の例

アの①

「十分満足できる」と判断される状況 (A)	一次関数の課題を考え、それらの問題を一次関数を使って解決しようとする。
「おおむね満足できる」状況 (B) を実現するための具体的な指導	一次関数の課題を見つけ、表や式、グラフを使って解決しようとするように支援する。

ウの①

「十分満足できる」と判断される状況 (A)	一次関数を用いて自分の考えが伝わるようにまとめることができる。
「おおむね満足できる」状況 (B) を実現するための具体的な指導	一次関数の表、式、グラフなどを用いることにより、自分の考えが伝わるように表現できるように支援する。

(4) 授業の実例 (生徒作品)

【表】

時間 x (分)	0	1	2	3	4	...
長さ y (cm)	30	27	24	21	18	...

【式】

$$y = 0x + 4 \times (-3) + 30$$

$$y = -\frac{3}{1}x + 30 = -\frac{3}{1}x + 30$$

1分おきに $y = 30$ のとき
 $30 = -\frac{3}{1}x + 30$
 $0 = -\frac{3}{1}x$
 $x = 0$
 よって、 $y = -\frac{3}{1}x + 30$

【グラフ】

【図】

2年 十組 15番

長さ30cmのろうそくがある。
 2分おきに、1分間に1.5cm刻みで短くなっていく。
 つけてから1分後のろうそくの長さを y (cm) とすると

一次関数になっている。

【発展】

(1) 6分後のろうそくの長さを求める。
 式に $x = 6$ を代入して、
 $y = -\frac{3}{1} \times 6 + 30$
 $y = -3 \times 6 + 30$
 $y = -18 + 30$
 $y = 12$ 21 cm

(2) x の変化を求める。
 $30 \div 1.5 = 20$ で、
 30cmのろうそくは、20分間で燃え尽きることがわかる。
 だから、 $0 \leq x \leq 20$ となる。
 $0 \leq x \leq 20$

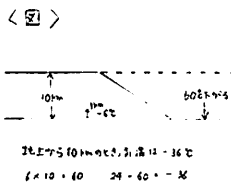
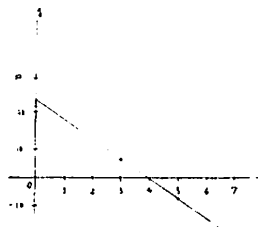
(3) ろうそくの長さが15cmのときの、時間を求める。
 式に $y = 15$ を代入して、
 $15 = -\frac{3}{1}x + 30$
 $\frac{3}{1}x = -15 + 30$
 $\frac{3}{1}x = 15$
 $x = 15 \div \frac{3}{1}$
 $x = 15 \times \frac{1}{3}$
 $x = 5$

10分後

地上から(2km)	0	1	2	3	4
気温(℃)	24	18	12	6	0

(7.)

$$\frac{y}{x} = ax + b \quad \text{let } x = 2$$
$$a = \frac{y - 2b}{x - 0} = \frac{-18}{3} = -6$$
$$x = 0 \Rightarrow y = 24 + 2ab \quad b = 24$$
$$\text{So, } \frac{y}{x} = -6x + 24$$



2年 1組 39番

気温は地上から 10 km までは 高度 10% 1 km 増すごとに 1°C 低くなる。地上の気温が 24°C のとき、地上から 10 km 上の気温を求めよ。

10°C

一次関数になっている。

⑤ 地上の気温が 35°C に上がったとき、 0°C の場所へ行くには ② の地点より何 m 上がらねばよいかわかる。
高度が 1km 増すごとに気温が 6°C 低くなるのは雪わらないので式は
 $y = -6x + 35$ になる。

〈結果〉

① 5.5 km 上空の気温を求めろ。

式に $x = 5.5$ を代入して

$$y = -6 \times 5.5 + 24$$
$$= -33 + 24$$
$$= -9$$

-9°C

② 気温が 0°C のときの
高度を求めよう。

式に $y = 0$ を代入して

$$0 = -6x + 24$$
$$6x = 24$$
$$x = 4$$

4 km

この式に $\theta = 0$ を代入すると

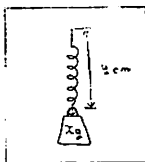
$$\begin{aligned} 0 &= -6x + 35 \\ 6x &= 35 \\ x &= \frac{35}{6} \\ \frac{15}{6} - 4 &= \frac{15}{6} - \frac{24}{6} = \frac{11}{6} \end{aligned}$$

く表く

おもり (x ₂)	0	...	25	50
金銭 (y ₂)	10	...	25	⊙

↑
25

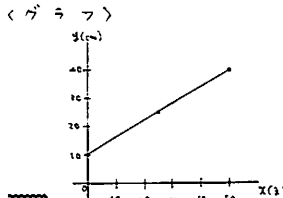
〈圖〉


$$\begin{aligned} & y = 0x + 10 \\ & a = \frac{25 - 10}{25 - 0} = \frac{15}{25} = \frac{3}{5} \\ & x = 0 \text{ のとき } y = 10 \text{ になる} \\ & b = 10 \text{ になる} \\ & \text{よって } y = \frac{3}{5}x + 10 \end{aligned}$$

2年・組 2番

つきにはもつとばしを、おいらはなかやまのういで
てきまのあさは、10センチで可也、25gのおりぞっし
はくまの、全体のあさは、このくらいなりよす。
れだし、おもりは50gまでとする。
ておりのあたりでええ、全体的なちゅうごうぶにん
どおと

一次関数になっている。



↑ 注意
ふもりは50gまで
なので、グラブの重さは
50gとめる。

〔發展〕

① 2つのばねさが50N
のときの全体のばねの
長さ。
 $y = \frac{2}{3}x + 10$
 $x = 50$ を代入
 $y = \frac{2}{3} \times 50 + 10$
 $y = 30 + 10$
 $y = 40$
40cm

② 全体の重さ $21 = \frac{2}{3}x$ の
とす。おりの重さ。
$$4 = \frac{2}{3}x + 10$$
$$4 = 31 \text{ 代入}$$
$$31 = \frac{2}{3}x + 10$$
$$\left(\frac{3}{2} \times\right) 21 = \frac{2}{3}x \times \frac{3}{2}$$
$$35 = x$$
$$35g$$

③ 最初のばねの長さ 20cm に
なるとき、 50g のおもりをつると
①よりどれだけ長くなるか。
<考え> 0g のときに 20cm になるので
 $\Delta x = 20$ になる。
傾きは、同じなので
 $x = \frac{1}{2}x + 20$ となる。
 $x = 50$ のとき $x = 50 + 20 = 70$
 $\Delta x = 70 - 50 = 20$
 $\Delta x = 20$ 50cm 10cm

参考文献

- ・変化や対応についての見方や考え方を深めさせる工夫
 - 具体的な事象をレポートにまとめることを通して -
 (第38回中国・四国算数・数学教育研究大会)

(川内中学校 林 美津子)

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 多角形の角

2 単元設定の理由

この単元については、小学校で三角形や四角形の角の和について計測等の作業を通して確かめることで学習している。ここでは、平行線と角の性質を使って三角形の内角の和が 180° になることを証明し、さらに多角形の内角の和や外角の和についても調べる。公式を覚えることは簡単である。しかし、補助線を引くなどの操作を通して既習内容をもとに自分の言葉で説明ができたり、公式のなかの数字が何を意味しているかがわかれば、さらに、公式が自分のものとなり活用できると考える。したがって、納得がいく説明ができるように支援を工夫したい。

また、考え方は一通りではないことも重視したいことである。そして、次の「証明」でも自分の考えで書いてみようとする意欲につなげていきたいと思う。

3 単元の目標

三角形の内角・外角の性質、多角形の内角の和や外角の和について理解し、それらを活用することができる。

4 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な表現・処理	エ 数量・図形などについての知識・理解
① 三角形の内角の和を筋道を立てて説明しようとする。 ② 三角形の内角と外角の関係に関心をもち、角の大きさを求めようとする。 ③ 多角形の内角の和や外角の和に関心をもち、求めようとする。	① 平行線の性質を根拠にして説明を考えることができる。 ② 三角形の内角と外角の関係を使って角の大きさの求め方を考えることができる。 ③ 多角形の内角の和や外角の和の求め方を考えることができる。	① 平行線の性質を根拠にして説明することができる。 ② 三角形の内角と外角の関係を使って角の大きさを求めることができる。 ③ 多角形の内角の和や外角の和などを求めることができる。	① 三角形の内角と外角の関係を理解している。 ② 多角形の内角の和や外角の和の求め方を理解している。

5 指導計画(4時間)

第1次 三角形の内角と外角 1時間

第2次 多角形の内角の和・外角の和 3時間(本時1 / 3)

6 本 時

(1) 本時の目標

- 多角形の内角の和を図などを用いて意欲的に求めることができる。
- 多角形の内角の和の求め方を見つけることができる。

(2) 展 開

時間	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	学習活動における 具体の評価規準	評 価
5分	1 三角形の内角の和を確認し本時の課題を把握する。	• 三角形の内角の和が使えることに気づかせる。		
	多角形の内角の和 五角形の内角の和の求め方をいろいろ考えよう			
10分	2 各自で考えワークシートに記入する。	• 求め方も記入させる。 • 補助線の引き方も考えさせる。	アの③	机間指導 ワークシート 発表
15分	3 求め方を説明し合う。	• それぞれの良さを認める。	ウの③	
15分	4 点の取り方を変えて考えてみる。	• 内部や外部に点を取るとどうなるか考えさせる。		
5分	5 n 角形の内角の和を求める式を作る。	• $180(n-2)$の2について説明する。		

(3) 評価及び指導の例

アの③

「十分満足できる」と判断される状況（A）	五角形の内角の和を求めるために図に書き込んだり、三角形の内角の和を使って求めようとする。
「おおむね満足できる」状況（B）を実現するための具体的な指導	図に補助線を引いて三角形を作り、その和に着目するよう助言し、意欲を持たせる。

ウの③

「十分満足できる」と判断される状況（A）	五角形の内角の和を求めるための補助線の引き方や求める式が発表できる。
「おおむね満足できる」状況（B）を実現するための具体的な指導	それぞれの考え方の良さを認めるとともに、三角形の内角の和が利用できることを助言する。

(4) 授業の実際

三角形と四角形の内角の和については、よく知っているので、そこから五角形は 540° と答えを書く生徒もいたが、この時間には、求める方法(式)をきちんと書くことや図を使って説明するための補助線を引くことを重視するように伝えた。また、個人の考え方の良いところをほめることで、さらに別の考え方を探す意欲につなげていけるようにした。

多かった求め方は、三角形が3個できるので $180^\circ \times 3$ とする考え方であった。次に、多かったのは、四角形と三角形で $360^\circ + 180^\circ$ とする考え方である。また、五角形の中に点を取り、三角形が5個できるとして 900° となった生徒が、 540° にならないことを友達と話し合っ、点のまわりの 360° をひくことに気づいたりしていた。この考え方も式に表すことで公式につなげることができた。また、この考え方は、点の位置をどこにとるかということを考えさせるときの良いヒントになった。

問題に取り組み始めたときは、ゆっくりしていた生徒も、公式の数字の2が、点の位置を変えて考えることで、消えた2個の三角形の2であることがわかってくと、「なるほど」と納得できたようであった。

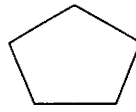
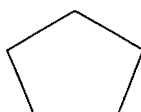
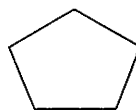
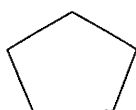
参考文献 シリーズ・魅力ある数学授業を創る1 (明治図書)

(高浦中学校 西浦 陽子)

多角形の内角の和

氏名 ()

- 1 三角形の内角の和
- 2 五角形の内角の和を求めよう
考え方を書こう



- 3 n 角形の内角の和

多角形の内角の和

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 四 角 形

2 単元設定の理由

この単元で学習する平行四辺形については、小学校以降、見慣れた図形であり、その性質については、実測や操作活動を通して導いてきた。この単元では、基本的な図形の性質を演繹的に確かめることをねらいとしている。ただ、初めは形式にこだわらないで、生徒なりの説明に耳を傾けることが必要である。したがって、生徒が自分の考えを持ちやすくし、いろいろな表現ができるような指導の工夫が必要である。授業中は、生徒一人一人の行動を観察し、学習状況の把握に努めるものの、評価に追われることのないように留意する。そして、評価の公平性を確保するために、生徒全員に対して同じ場面、同じ内容、同じ方法で評価できるように、ノートの記述方法やワークシートの形式を工夫する。本時は、これまで学習してきた知識や技能、そして数学的な見方や考え方を使いながら、解決していこうとする意欲や態度を大事にしたい。また、この問題によって書かれた図形は、「本当に平行四辺形であるといえるのか」という発問から、証明の必要性を確認させ、次の学習活動へつなげていきたい。

3 単元の目標

平行線についての性質や三角形の合同条件を根拠にして、平行四辺形の性質を調べ、それらを活用することができるようにする。また、これらを通して、図形の論証に対して興味・関心を持ち、筋道を立てて考えようとする態度を身につける。

4 単元の評価規準

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な表現・処理	エ 数量・図形などについての知識・理解
①平行四辺形の性質を見つけようとしたり、それを証明したりしようとする。 ②四角形の辺や角などがどのような条件になれば平行四辺形になるか考えようとしたり、それを証明したりしようとする。 ③長方形、ひし形、正方形は、平行四辺形の性質をもってい	①平行四辺形の定義から平行四辺形の性質を考察することができる。 ②平行四辺形になる条件が平行四辺形の性質の逆になっていることを理解する。 ③長方形、ひし形、正方形が、平行四辺形の特別な場合であるとみることができる。	①平行四辺形の定義や性質を使って、図形の性質を証明したり、辺の長さや角の大きさを求めたりすることができる。 ②平行四辺形になる条件を、平行線の性質や三角形の合同条件を使って証明することができる。 ③長方形、ひし形、正方形が、平行四辺形	①平行四辺形の定義と性質を理解している。 ②平行四辺形になる条件を理解している。 ③長方形、ひし形、正方形の定義を理解し、それらが平行四辺形の特別な場合であることを理解している。 ④面積を変えずに、図形の形を変える方

ることに関心をもつ。 ④ある図形と面積が等しい図形をかこうとする。	④ある図形と面積が等しい図形をかこうとすると、求める点をとれたと仮定して、考察することができる。	であることを証明することができる。 ④平行線と面積の関係を用いて、面積が等しい三角形を見つけることができる。	法を理解している。
--------------------------------------	--	---	-----------

5 指導計画(8時間)

- 第1次 平行四辺形の性質 2時間
第2次 平行四辺形になる条件 3時間(本時1/3)
第3次 長方形、ひし形、正方形 1時間
第4次 平行線と面積 2時間

6 本 時

(1) 本時の目標

平行四辺形の2辺が示された図に、さまざまな方法で平行四辺形をかき、それが平行四辺形であることを明らかにしようとする。

(2) 展 開

時間	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	学習活動における 具体の評価規準	評 価
5分	1 前時の復習をする。	• 平行四辺形の定義と性質を確認させる。		
5分	2 本時の課題を把握する。			
	平行四辺形A B C Dを完成させよう。			
15分	3 平行四辺形をいろいろな方法で書く。	• どのような条件をもてば、平行四辺形が完成できるか考えさせる。	アの②	机間指導 ワーク シート
15分	4 班で発表する。	• 自分で考えて書いたものと他の生徒の考え方で書いたものを区別させる。		
10分	5 平行四辺形になる条件を確認し、次時の内容を知らせる。			

(3) 評価及び指導の例

アの②

「十分満足できる」と判断される状況（A）	平行四辺形の定義や3つの性質、「1組の向かい合う辺が等しくて、平行であるとき」などの考えを見つけ出しながら書いている。
「おおむね満足できる」状況（B）を実現するための具体的な指導	平行四辺形の定義や性質などが考え方になることを確認させる。

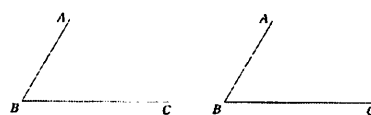
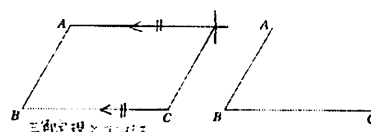
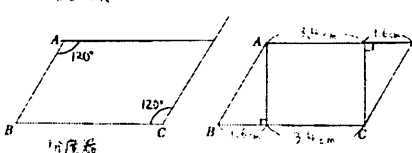
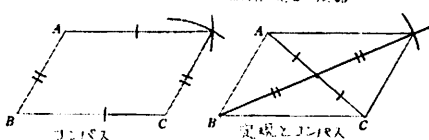
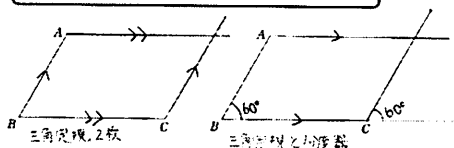
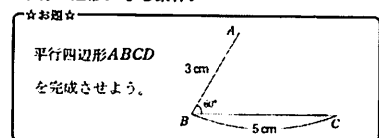
(4) 授業の実際

生徒が自分の考えを持ち、いろいろな表現ができた授業になった。また、班活動をしたことでそれぞれの考えがより一層深まり、もっと時間があればよかったと感じた。本時は課題を解決していこうとする意欲や態度を大事にすることに重点をおいていたので問題はなかったが、今後は、生徒から出てきたたくさんの表現をどうやって平行四辺形になる条件に持っていったらよいかを考えていきたい。

<生徒のワークシート>

図形の性質と証明

<平行四辺形になる条件>



<平行四辺形になる条件>

- ① 2組の向かい合う辺がそれぞれ平行であるとき
 - ② 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しいとき
 - ③ 2組の向かい合う角がそれぞれ等しいとき
 - ④ 対角線が、それぞれの中点で交わる時
- ★お題★ ① 2組の向かい合う辺が、それぞれ平行であるとき

今日学習したことを振り返ってみよう！！

- | | |
|------------|-------|
| ① 自分のがんばり度 | ★★★★☆ |
| ② 自分の理解度 | ★★★★☆ |
| ③ 自分の満足度 | ★★★★☆ |

[参考文献]

「指導書 未来へひろがる数学2」（啓林館）

「観点別評価実践事例集」（図書文化）

（南部中学校 多田 利行）

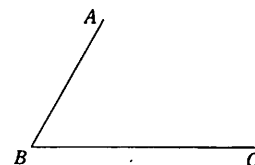
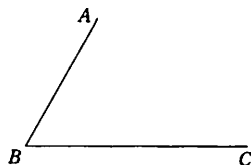
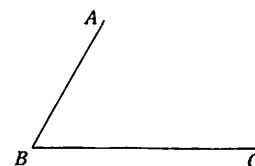
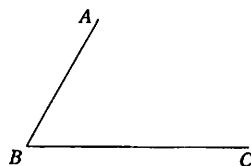
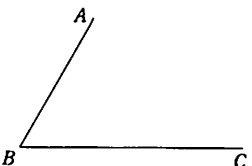
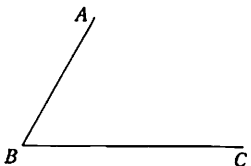
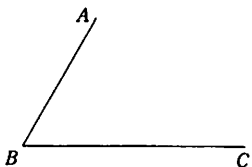
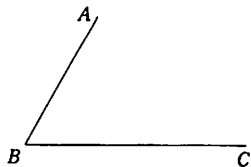
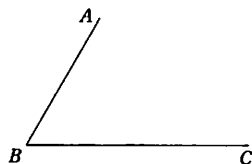
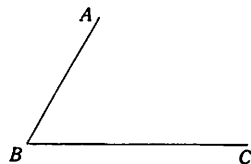
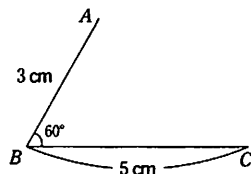
図形の性質と証明

組 番 氏名 _____

<平行四辺形になる条件>

☆お題☆

平行四辺形 $ABCD$
を完成させよう。



<平行四辺形になる条件>

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

今日学習したことを振り返ってみよう！！

- | | |
|------------|-------|
| ○ 自分のがんばり度 | ☆☆☆☆☆ |
| ○ 自分の理解度 | ☆☆☆☆☆ |
| ○ 自分の満足度 | ☆☆☆☆☆ |