

〈 第 3 学 年 〉

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 関数 $y = ax^2$

2 題 材 関数 $y = ax^2$

3 題材について

具体的な事象における2つの数量の変化や対応を調べることを通して、これまでに学習した比例や一次関数と比較することによって、関数 $y = ax^2$ の存在を生徒達にとってより印象強いものになればと本題材を設定した。

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 具体的な事象から関数 $y = ax^2$ の関係を見つけようとし、その関係を利用して問題を解決しようとする。	① 関数 $y = ax^2$ の値の変化や対応を表によって調べ、その特徴を考えることができる。	① 事象の中から2乗に比例する関数を見だし、式に表すことができる。	① 関数 $y = ax^2$ の意味を理解している。
② 関数 $y = ax^2$ のグラフや値の変化の特徴を明らかにしようとする。	② 関数 $y = ax^2$ についてグラフの特徴や値の変化を調べることができる。 ③ 関数 $y = ax^2$ について表やグラフから変化の割合が一定でないことを導くことができる。	② 関数 $y = ax^2$ のグラフを正確にかくことができる。 ③ 関数 $y = ax^2$ について変域や変化の割合を求めることができる。	② 関数 $y = ax^2$ のグラフの特徴や y の値の変化の様子を理解している。 ③ 関数 $y = ax^2$ の変化の割合、他の関数との特徴の違いを理解している。

5 指導計画（14 時間）

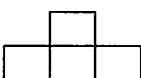
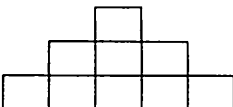
§ 関数 $y = ax^2$ 3 時間（本時 1 / 3）
 § 関数 $y = ax^2$ のグラフ 4 時間
 § 関数 $y = ax^2$ の値の増減と変域 1 時間
 § 関数 $y = ax^2$ の変化の割合 2 時間
 § 身のまわりの関数 $y = ax^2$ 2 時間
 § 問 題 2 時間

6 本時の指導

(1) 目 標

- 関数 $y = ax^2$ の存在を知り、その特徴を理解する。

(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 課題を把握する。	- 自由に発表させる。 - ワークシートに記入させる。		
	右の図のようにタイルを並べていくとき、番数にともなって変わる数量を考えましょう。  1 番目  2 番目  3 番目			
15分	2 番数を x 、ともなって変わる数量を y として、表と式を考える。	これまで学習してきた比例や一次関数とは違う関数があることを知らせる。	ウの① $y = ax^2$ の関数を見だし、式に表すことができる。	机間指導 ワークシート
25分	3 表と式から新しい関数の存在を知りその特徴を考察する。	表から x と y の値の変化の仕方を調べさせる。	- エの① 関数 $y = ax^2$ の意味を理解する。 - イの① 関数 $y = ax^2$ の値の変化や対応を表によって調べ、その特徴を考えることができる。	机間指導 机間指導 ワークシート
5分	4 本時のまとめをする。			

(3) 評価及び指導の例

イの①

「十分満足できる」と判断される状況	それぞれの表から、 x と y の値の変化についてその特徴について考察できる。
「おおむね満足できる」状況を実現するための具体的な指導	他の生徒の意見を参考にしたり、 x や y の値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。

ウの①

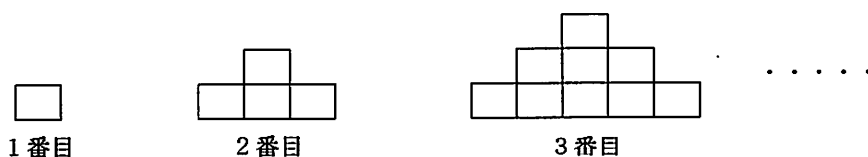
「十分満足できる」と判断される状況	表から x と y との関係を見つけ、的確に式に表すことができる。
「おおむね満足できる」状況を実現するための具体的な指導	他の生徒の意見を参考にしたり、表を延長するなどして、 y の値がなぜそうなるのかを考えさせる。

エの①

「十分満足できる」と判断される状況	表と式からそれぞれの関係がどの関数になっているかを説明できる。
「おおむね満足できる」状況を実現するための具体的な指導	これまで学習してきた関数の一般式を思い出させる。

3年()組()番 氏名()

◎ 下の図のようにタイルを並べていくとき、番数にもなって変わる数量を考えましょう。



問 番数を x 、ともなって変わる数量を y とするとき、 x と y の関係を表や式に表しましょう。

① ともなって変わる数量 ()

x	1	2	3	4	5	6	...
y							...

式 ()

② ともなって変わる数量 ()

x	1	2	3	4	5	6	...
y							...

式 ()

③ ともなって変わる数量 ()

x	1	2	3	4	5	6	...
y							...

式 ()

<まとめ>

7 考 察

(1) 生徒が見つけたともなって変わる数量

- 段 の 数
- 全体のタイルの枚数
- 一番下の段のタイルの枚数
- できた図形の面積
- できた図形の周りの長さ
- できた図形の頂点の数 など

※実際の授業では、上の数量のうち、段の数、一番下の段のタイルの枚数、全体のタイルの枚数を取り上げた。

(2) 生徒の感想

- 高さや面積、タイルの枚数など、関数がいっぱいあって考えるのがおもしろかった。
- 見つけるのが難しいものもあったけど、友だちといろいろ相談してできたのでよかった。
- 表で関数の特徴を調べるとき、すぐに気がつけないのがあって苦労した。
- はじめは意味が分からなくて困ったが、いろいろ考えていくうちに結構見つかったのがよかった。
- 式を作るのは簡単だったけど、表から x や y の値の変化の特徴を考えるのが難しかった。

(3) 反省と課題

今回の題材のような規則性の問題については、ともなって変わる数量がたくさん考えられるため、当初、タイルの枚数に絞って考えさせようと、あえて長さを与えずに課題を提示したが、生徒の中にはかえって難しく感じた生徒もいたので、生徒の状況に応じて、長さを与えたり、長方形ではなく正方形のタイルで考えさせるなどの対応が必要であった。しかし、生徒どうし相談させると理解がスムーズで、数学の苦手な生徒も自力での発見を体験できた。また、格子点になる数といった、発見が困難であることが予想される数量についても、生徒の中から出てきたことは、今回の授業をやってよかった点の1つである。

表から x と y の値の変化の特徴を考えさせるとき、比例や x^2 に比例する関数といった比例関係では、値の変化の仕方と関数の式との関係は生徒の理解が容易だったのに対して、一次関数では、2年生で一度学習しているとはいえ、一部の生徒に理解が難しかった生徒もいた。傾きの意味とともに一次関数での教材や指導の工夫が必要であると感じた。

(勝浦中学校 磯部 茂仁)

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 図形と相似

2 題 材 輪ゴムで相似なキャラクターを描こう

3 題材について

図形の拡大や縮小を学習する時に、三角形や四角形がよく扱われている。しかし、生徒たちにとって興味をもち、もっと身近な図形をと考え、アニメのキャラクターをとりあげてみた。「相似」の概念を難しく捉えるのではなく、身近なところに、相似な図形があることに気づいてほしいと思う。そして、相似の中心や対応する点までの距離の比がすべて等しいなど、相似の原理を理解させたい。

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
形が同じで大きさが違う図形をつくることを通して相似な図形に関心をもち、進んでその性質を調べたり、それを活用しようとする。	相似の概念を明らかにし、定義をもとに相似である2つの図形を観察し相似な図形の性質を見いだすことができる。	2つの図形が相似であることを、記号を使って正確に表したり、相似比や、対応する辺の長さを求めることができる。	拡大・縮小の意味を知り、相似の意味、性質、相似比について理解している。

5 指導計画（16時間）

1 図形と相似

- 1 相似な図形 3時間（本時1／3）
- 2 三角形の相似条件 2時間
- 3 相似条件と証明 3時間
- 4 縮図の利用 1時間

2 平行線と線分の比

- 1 平行線と線分の比 5時間
- 2 中点連結定理 2時間

6 本時の学習指導

(1) 目 標

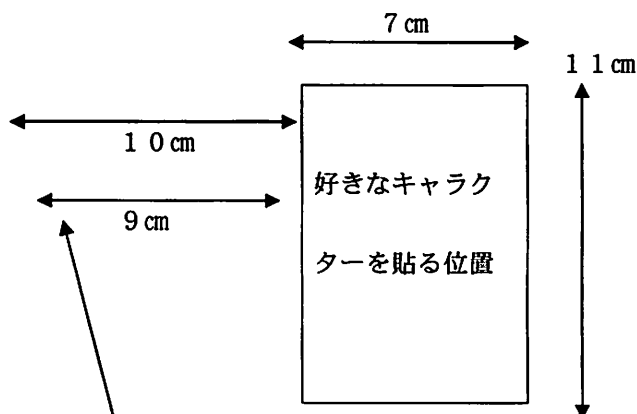
- 身近にある図形（キャラクター）を拡大することによって、相似の意味と相似な図形の性質を理解する。

(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 画用紙に好きなキャラクターを指定された位置に貼る。	• 指定された場所に貼れているか確認させる。	[関心・意欲・態度] 課題に興味、関心をもって取り組むことができる。	観察 机間指導
5分	2 輪ゴム2本をつないで∞の形を作る。	• 輪ゴムを結べているか確認させる。	[関心・意欲・態度] 課題に興味、関心をもって取り組むことができる。	観察 机間指導
5分	3 1で貼ったキャラクターから左に9cm 位離れたところに、画鋲をさし輪ゴム（∞）の一方の端を針にかけ消しゴムでとめる。	• 画鋲をさした所が相似の中心になることを確認させる。	[関心・意欲・態度] 課題に興味、関心をもって取り組むことができる。	観察 机間指導
20分	4 もう一方の輪ゴムの端に鉛筆をひっかけて、輪ゴムの結び目を見ながら、キャラクターの輪郭を描く。	• 輪ゴムの結び目だけをしっかりみて描くように（鉛筆の方は見ない）助言する。	[表現・処理] 直線、曲線をスムーズに描くことができる。	観察 机間指導
15分	5 できあがったら、いくつかのポイントを決めて、画鋲から元の絵とそれに対応する場所まで定規で直線を結ばせ、それぞれの距離を測る。	• 画鋲、元の絵、できあがった絵を直線で結んだとき、それぞれの距離について、どのようなことがいえるか考えさせる。	[数学的な考え方] 画鋲、元の絵、できあがった絵を直線で結んだときの距離の比が同じであることを理解する。またもとの絵とできあがった絵の相似比についても理解する。	観察 机間指導 発表
	6 気づいたことを発表する。			

輪ゴムで相似なキャラクターを描こう

3 年 氏 名 ()



画鋏を下からさし、消しゴムでとめる。

(作業の手順)

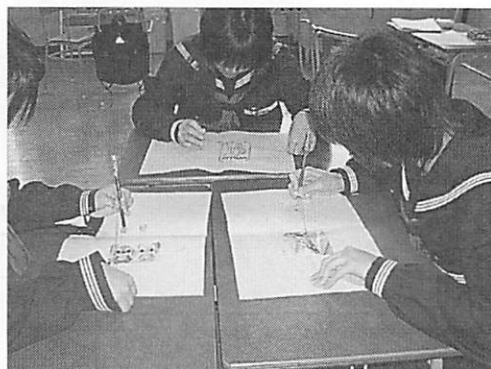
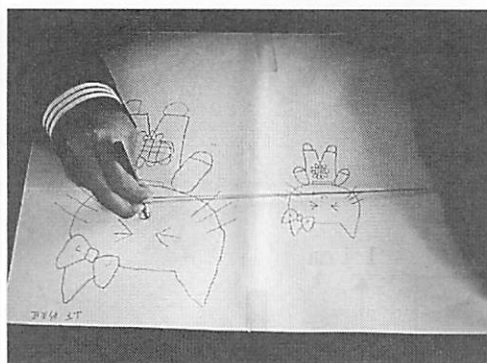
- (1) 拡大したいキャラクターを画用紙の左端から 10cm くらいあけて貼る。
- (2) 輪ゴム 2 本をつないで ∞ の形になるようにする。
- (3) キャラクターの左端から 9 cm くらいの位置に画用紙の下から画鋏をさし、輪ゴムの一方の端を針にかけ、消しゴムで止める。ここが相似の中心になる。
- (4) 輪ゴムの他の端に鉛筆を引っかけて、輪ゴムの結び目がキャラクターの輪郭を通るように描いていく。
- (5) できあがったらいくつかのポイントになる場所を決めて、チェックしながら修正する。
2 ～ 3 か所くらい、画鋏の位置と元の絵とそれに対応する場所まで定規で直線を結ぶ。

(作業の注意点)

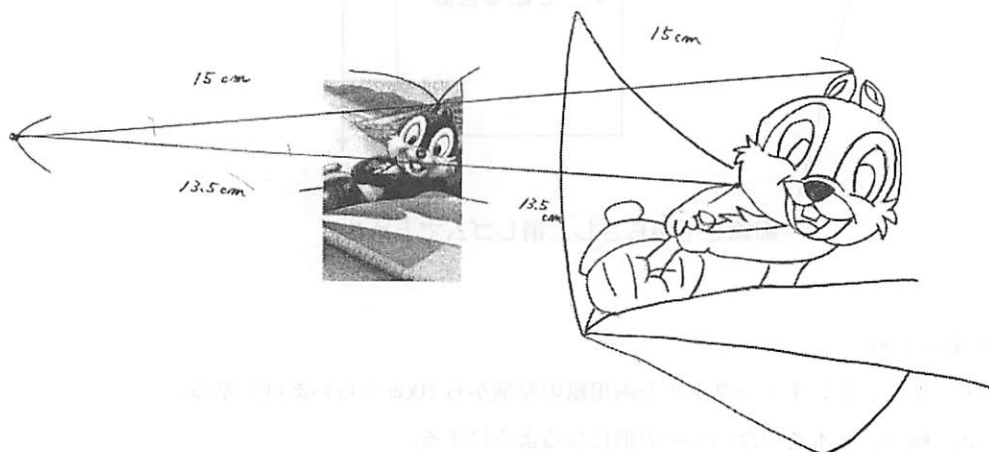
- (1) 相似の中心である消しゴムはしっかりと押さえ、輪ゴムがはずれないようにする。
- (2) 描くときは、輪ゴムの結び目だけを見る。鉛筆の方を見ない。

7 授業の実際

(授業の様子)



(生徒の作品)



(反省と課題)

生徒たちにとって身近にあるキャラクターをとりあげることで、授業に対する興味、関心をもてたように思う。また、コピー機でなく輪ゴムで拡大ができることも驚きであった。複雑なキャラクターを用意していた生徒もいたが、輪ゴムの結び目だけを見ることに徹底していれば上手に仕上げることができた。

作業することで、直線は直線に拡大され、曲線は曲線に拡大されることが確認できた。特に曲線は教科書では扱われていないので、身近な題材からとらえることができてよかったと思う。また相似の中心やキャラクターの位置を変えてやってみようとする生徒もいて意欲的に取り組めたと思う。

作業の方に時間がかかり、まとめの線分の比についての発表に深まりがなかったことが反省点である。導入の教材として扱ったが、平行線と線分の比で、もう一度対応する点の線分の比について確認し、単に楽しい体験だけで終わらないようにしたいと思う。

(北灘中学校 鈴江 美紀)

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 三平方の定理

2 題 材 三平方の定理

3 題材について

「ピタゴラスの定理」という言葉は知っていても、ピタゴラスとはどんな人物なのかを知っている人は少ない。そこで、これからの三平方の定理の学習をより興味深く進めていけるように、自らがピタゴラスについて調べるとともに、数学的活動を通して古代エジプトの人達の知識の偉大さを実感してほしいと思い、本題材を設定した。

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 ピタゴラスや直角三角形の性質などを調べたり、それらを図形の性質の考察や計量に用いたりするなど、数学的活動の楽しさや数学的に考えるよさが分かり、それらを意欲的に問題の解決に活用しようとする。	① 直角三角形について基礎的な知識を身につけ、見通しをもち、数学的な推論の方法を用いて論理的に考察することができる。	① 直角三角形の考察において推論の筋道を簡潔に表現したり、図形の性質を計量に用いて、数学的に処理したりすることができる。	① 直角三角形の性質、三平方の定理の意義を理解している。

5 指導計画（9時間）

1 三平方の定理

1 三平方の定理 3時間（本時1／3）

2 三平方の定理の利用

1 平面図形へ利用 2時間

2 空間図形へ利用 2時間

問 題 2時間

6 本 時

(1) 目 標

- 三平方の定理に興味を持てる。
- 三平方の定理で、 $a^2 + b^2 = c^2$ になることが納得できる。

(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。 ピタゴラスの定理って何??			
	① ピタゴラスってどんな人? ② ピタゴラスの定理とは?			
15分	2 インターネットや本などでピタゴラスについて調べる。	• ワークシートを用意し、上の①、②について調べさせる。	• アの①	机間指導 観察
10分	3 班に別れ、各自が調べたことをまとめ発表する。	• 各自で調べたことを各項目でまとめさせ、代表者に発表させる。		
15分	4 12等分するように印をつけて輪にしたひもを使い、直角三角形を作る。	• 各自に12等分して輪にしたひもと押しピン3個、スチロール板を用意し、どこを頂点とすれば直角が作れるか見つけさせる。 • 3つ分、4つ分、5つ分にあたるところを頂点とすると、3と4の間にできた角が直角になることを確認する。 • 昔はこの方法で直角を作っていたことを知らせる。	• イの①	机間指導 発表
5分	5 まとめをする。	• 3, 4, 5のように、$a^2 + b^2 = c^2$ が成り立つような数をピタゴラス数と呼ぶことを知らせ、次時からの学習に興味を持たせる。		

(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	ピタゴラスや三平方の定理の意味に関心を持ち、それらを積極的に調べようとする
「おおむね満足できる」状況を実現するための具体的な指導	本やインターネットのサイトを紹介し、意欲を持って調べることができるよう支援する。

イの①

「十分満足できる」と判断される状況	直角三角形について、三辺の長さの間に成り立つ関係に着目し、操作や実験を通して考察することができる。
「おおむね満足できる」状況を実現するための具体的な指導	• まず一点を押しピンで止め、他の二点はどこで止めれば直角三角形が作れるか、例を示し考えさせる。 • 班内で確認させる。

(協町中学校 森脇 博文)

中学生のための数学科 e ラーニング (2)

徳島県立総合教育センター 情報教育課
指導主事 香川 朗

1 中学校数学 e ラーニングの現状について

昨年に引き続き、徳島県立総合教育センター情報教育課では、徳島県中学校数学部会の協力を得て、e ラーニングの教材作成を行いました。不登校や教室に入ることが困難、病気や家庭の都合等で学校を休んでしまった、あるいは授業の復習をしたい生徒等に対する支援の一つの在り方としてスタートした中学校数学 e ラーニングです。

今回の e ラーニング教材は、すでに公開されている教材を年度当初の数学部会で体験していただき、教材の持つ可能性、あるいは教材作成の簡易性に共感して頂いた先生方 12 名による作成となりました。

現在では、累計で 20 名を超える県内の中学校数学の先生方のご協力をいただいております。おかげさまで、平成 19 年 2 月現在で、中学校 2 年生と 3 年生の単元を中心に 27 本の教材 (図 3 参照) を作成することができました。



図 1 コース選択

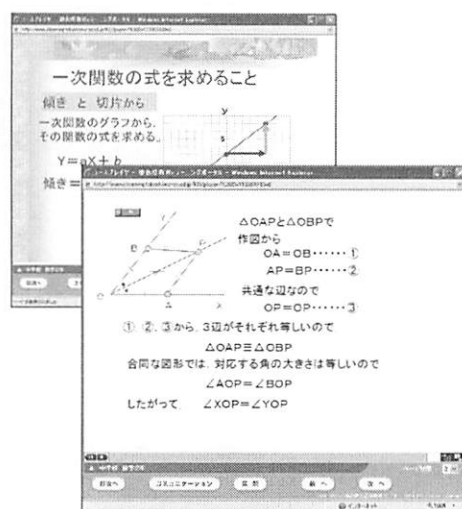


図 2 学習画面例

この e ラーニング教材に対する考え方や、利用方法の詳細に関しては、昨年度の研究紀要に記載しておりますが、簡単に説明すると、それぞれの教材は、表示画面が 5 枚から 10 枚程度のもので、一人の生徒が 1 つの教材で 5 分から 20 分程度で学習することができるように作成されています。そして、高速なインターネット回線につながっているマルチメディア対応のパソコンがあれば、時間や場所にとらわれず、黒板の代わりのイメージである画面を、授業を受けているように授業者の解説を聞きながら自分のペースで学習できるシステムです。また、教

教材作成者も、簡単なパワーポイントを作成できるスキルと、高速なインターネット回線とマイクがあれば、学校や自宅から教材を作成することもできます。



図3 中学校e-ラーニング教材一覧

2 課題と今後の方針

中学校数学のすべての分野を網羅することにより、この教材の利用価値が飛躍的に高まる可能性があります。現在、1年生と2年生の一部の単元がまだ手を付けられていません。そこで、来年度、残りの分野に関しての教材を作成することができればと考えています。また、現在公開されている教材に関しても、システム上の問題等で十分に機能していないものや、内容的に再考の余地のあるものもあります。この点に関しても、さらに改善をしていくつもりです。

2年間をかけて、県内の多くの数学の先生方による手作りの教材ができあがりました。

今後、これらの貴重なパワーポイントのファイルを、e-ラーニングのシステム上だけでなく、何らかの形で先生方に還元できる方策はないかということも検討する予定です。

なお、このe-ラーニング教材の作成に関しては徳島県中学校数学部会だけでなく、興味を持って頂いた先生方なら誰でも参加可能ですので、興味のある方は、徳島県立総合教育センター情報教育課宛にご連絡ください。

連絡先 徳島県立総合教育センター 情報教育課

E-mail: johokyouiku@mt.tokushima-ec.ed.jp