

〈 第 3 学 年 〉

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 二次方程式

2 単元設定の理由

第2学年までに一次方程式や連立方程式を学習してきており、この単元は中学校における方程式学習の総まとめとしての性質をもっている。ここで、二次方程式を学習することで、後に学習する三平方の定理を用いた問題を扱えるようになり、解決できる問題の範囲がかなり広がってくる。二次方程式の必要性和解の意味を理解させるとともに解法について筋道を立てて考えさせ、論理的な思考力を養うことを大切にしながら、今までと同様に等しい数量の関係に着目して方程式をつくることを意識させたい。また、二次方程式を利用することによってより幅広い問題をうまく解決できることを感じとらせ、活用する力を身につけさせたい。

3 単元の目標

- 二次方程式の必要性和その解の意味を理解する。
- 平方根の意味にもとづいて二次方程式を解くことができる。
- $ax^2 + bx + c = 0$ の形の二次方程式を変形して解くことができる。
- 解の公式を用いて解くことができる。
- 因数分解を用いて解くことができる。
- 二次方程式を用いて、文章問題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 具体的な事象を通して、二次方程式及びその解に関心を持ち、自分なりの方法で解を求めようとする。 ② 平方根の考えや因数分解を利用することで、二次方程式を一次方程式に帰着させて解くことができることに気付き、その解き方に関心を持ち、二次方程式を解こうとする。	① 具体的な事象の中から、二次方程式で表される事象があることに気付き、その解の意味を考察することができる。 ② 因数分解や平方根の考えを用いて二次方程式が解けることに気付き、二次方程式の解き方を考察することができる。	① 簡単な二次方程式をつくることができる。 ② 二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。	① 二次方程式とその解の意味を理解している。 ② 因数分解や平方根の考えによる、簡単な二次方程式の解き方を理解している。

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
③ 二次方程式を利用して、問題を解決しようとする。	③ 二次方程式を利用した問題で、その解決の方法が適切であったかどうか振り返って考えることができる。	③ 因数分解や平方根の考えを利用して、簡単な二次方程式を解くことができ、その手順を説明することができる。 ④ 簡単な二次方程式をつくったり、解を求めたりするとともに、その手順や解の適否を説明することができる。	③ 二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。

5 指導計画（15時間）

第1次	二次方程式とその解き方	3時間
第2次	$ax^2 + bx + c = 0$ の解き方	1時間
第3次	二次方程式の解の公式	3時間
第4次	二次方程式と因数分解	3時間
第5次	二次方程式の利用	3時間（本時2／3）
第6次	章末問題	2時間

6 本 時

(1) 本時の目標

- 具体的な問題の数量関係を見つけ出し、二次方程式に表そうとする。
- 問題の中の数量や数量関係をとらえ、二次方程式を活用して具体的な問題解決ができる。

(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。		
	問題1 右下のカレンダーで、上下に並んだ2つの数の積が78になる ところをみつけてみよう。			
10分	2 ワークシートを使って問題把握をする。 xを使って方程式をつくる。	- 自分の言葉で書かせることでより問題を正確に把握させる。 2つの数の関係に注意し、何をxにするか考えさせ方程式を立てさせる。	イの③	机間指導 ワークシート

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	3 各自で自分の立てた方程式を解いた後、班で互いの解き方を確認しあう。	- 方程式を $ax^2 + bx + c = 0$ の形にして解くことを知らせる。 - 互いの解き方を確認させることでよりよい解き方に気づかせる。		ワークシート
5分	4 出てきた2つの解についても話し合う。	二次方程式では解が2つ出てくるが問題によっては当てはまらない解があることを認識させる。		
10分	5 類似課題に取り組む。	- 先の課題を参考にさせながら取り組ませる。 - 悩んでいる生徒には先の課題の手順に従って解くように促す。 1つの班に板書させ発表させる。	ウの④	机間指導 発表
15分	6 同じようにカレンダーで二次方程式を使って解く問題を考え、互いに解きあう。	- 生徒の自由な発想で考えさせてみる。 - 二次方程式になるものを選んで友だちに出题させる。		ワークシート

(3) 評価及び指導の例

イの③

「十分満足できる」と判断される状況 (A)	数量の関係を的確にとらえ、二次方程式を利用して問題を解決し、その過程を振り返って考えることができる。
「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	カレンダーの数の並び方に着目して、具体的な数で式をつくってみるように支援する。

ウの④

「十分満足できる」と判断される状況 (A)	二次方程式をつくり、解を求め、その手順や解の適否を説明することができる。
「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	先の課題を参考にさせ、手順を考えさせる。

(4) 授業の実際

この単元の導入が同じような内容であったのと、カレンダーという身近な教材であり計算しやすいことから、苦手な生徒は方程式をつくる前に予想を立ていくつか計算して答えを求めている。しかし、数が大きくなると予想を立てて適当に計算したのでは、早く正確に答えにたどり着くことができないので、二次方程式の便利さに気づかせることができた。

生徒作成問題

① カレンダーの左右に並んだ2つの数の積が380になるところを見つけよう。

② 上下に並んだ2つの数のそれぞれの平方の和が169になるところを見つけよう。

③ 右のカレンダーの16, 24のように、
右斜め下に並ぶ2つの数の積が105になるところを見つけよう。

日	月	火	水	木	金	土
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

④ 右のカレンダーの1, 2, 8, 9のように、4つの数字をとり、その右上の数と左下の数の積が187になる4つの数を求めよう。

日	月	火	水	木	金	土
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

⑤ 右に囲んだ5つの数のように、左上と右下の数の和と左下と右上の数の和の積が1156になるとき、5つの数の真ん中の数を求めよう。

日	月	火	水	木	金	土
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

(土成中学校 岸田 恭子)

二次方程式の利用

ワークシート①

() 組 氏名 ()

問題 1 右下のカレンダーで、上下に並んだ2つの数の積が78になるところを見つけてみよう。

順序よく考えてみよう。

(1) 何について考える問題ですか？

日	月	火	水	木	金	土
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

(2) 求めるものは何ですか？

(3) わかっていることは何ですか？

(4) わかっていることをもとに、方程式をつくってみよう。

(5) 上で立てた方程式を解いてみよう。

自分の方程式を解く

ともだちのと比較

--	--

この問題を解いて気づいたこと

問題 2 前ページのカレンダーで、上下に並んだ2つの数のそれぞれの平方の差が189になるところを見つけよう。

ヒント 問題1のような手順で方程式を立てて求めてみよう。

右下のカレンダーを使って、二次方程式になる問題をつくり、ともだちに解いてもらおう。

問題 1

日	月	火	水	木	金	土
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

問題 2

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 関数 $y = ax^2$

2 単元設定の理由

中学校における関数の指導においては、第1学年で比例や反比例の関係について、その変化のようすを、表・式・グラフを用いてとらえることを取り上げている。第2学年では、こうした見方や考え方を一次関数にあてはめ、その変化のようすについて、理解できるようにしている。また、一次関数の学習を通して、関数関係についても理解できるようにしている。本単元では、こうした学習を受けて、関数 $y = ax^2$ の変化のようすを考察し、その特徴をとらえることで、関数の意味についての理解を深めていく。

学習を進めていく中で、「関数」領域に対して強い苦手意識をもつ生徒も少なくない。そこで、お互いに学び合うことのできる班学習・ペア学習を取り入れ理解を助けたい。また、深い学びができるよう問題作りにも挑戦させたい。それらの学習活動が生徒の意欲を高め、豊かな学びにつながると考えた。

3 単元の目標

具体的な事象の中から2つの数量を取りだし、それらの変化や対応を調べ、関数 $y = ax^2$ としてとらえられるものがあることを知る。また、その特徴を調べ、問題解決に利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 一次関数で表せない関係があることに関心を持つ。	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 2乗に比例する関係を、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 $y = ax^2$ のグラフに関心を持ち、そのグラフをかくとする。	② 関数 $y = ax^2$ のグラフで、 a の値をいろいろとり、グラフの特徴をとらえることができる。	② 関数 $y = ax^2$ のグラフをかくことができる。	② 放物線、放物線の軸、放物線の頂点の意味や、関数 $y = ax^2$ のグラフの特徴を理解している。
③ 関数 $y = ax^2$ のグラフで、値の変化のようすに関心を持ち、 y の値の増減	③ 関数 $y = ax^2$ について、 y の値の増減を、 a の値や x の範囲ごとに調べ、変	③ 関数 $y = ax^2$ について、 x の変域が与えられているとき、 y の変域を求め	③ 関数 $y = ax^2$ について、 y の値の変化のようすを理解している。

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
について調べようとする。	化のようすをとらえることができる。	ることができる。	
④ 関数 $y = ax^2$ の変化の割合を調べようとする。	④ 関数 $y = x^2$ の変化のようすを、一次関数と比較しながら表やグラフで観察し、変化の割合が一定でないことを導くことができる。	④ 関数 $y = ax^2$ の変化の割合を求めることができる。また、平均の速さを求めることができる。	④ 関数 $y = ax^2$ の変化の割合、一次関数との特徴の違いを理解している。
⑤ 身のまわりの事象の中から関数 $y = ax^2$ の関係を見つけようとする。	⑤ 身のまわりの事象から、関数 $y = ax^2$ の関係を見いだすことができる。	⑤ 関数 $y = ax^2$ の関係になっている事象を式や変域のあるグラフに表すことができる。	⑤ 関数 $y = ax^2$ の関係が、事象のどのような場面で用いられているかを理解している。

5 指導計画 (15 時間)

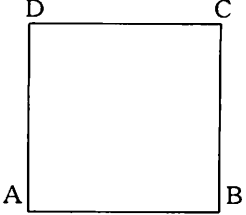
第1次	関数 $y = ax^2$	3 時間
第2次	関数 $y = ax^2$ のグラフ	4 時間
第3次	関数 $y = ax^2$ の値の増減と変域	1 時間
第4次	関数 $y = ax^2$ の変化の割合	2 時間
第5次	身のまわりの関数 $y = ax^2$	2 時間
第6次	いろいろな関数	1 時間
第7次	課題学習	2 時間(本時 1/2)

6 本 時

(1) 本時の目標

- ・動点問題から関数 $y = ax^2$ を見つけ出し、式やグラフに表すことができる。
- ・オリジナル問題を作成し、仲間と協力し解くことができる。

(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 1 辺が 10cm の正方形 ABCD がある。点 P が辺 AB 上を毎秒 1 cm の速さで A から B まで動く。また、点 Q が辺 AD 上を毎秒 1 cm の速さで A から D まで動く。 			

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
	2点P、Qが同時に点Aを出発してからx秒後の$\triangle APQ$の面積を$y\text{ cm}^2$として、x、yの関係を式で表しなさい。変域も求めなさい。また、そのグラフをかきなさい。			
20分	2 各自で考える。 3 求め方を班で話し合う。 4 発表する。	• x秒後に動いた距離を考えさせる。 • 自分の考えを分かりやすく説明させ合う。 • しっかりと聞き、自分の考え方や解答と比べよう助言する。	ウの⑤	机間指導 発表 ワークシート
25分	5 オリジナル問題を作成し、考え合う。	• 問題を参考にしながら作成するよう伝える。 • 作れたら自分で解き、困ればペアと協力するよう助言する。 • 友だちへの出題がスムーズにいくよう配慮する。	イの⑤	机間指導 ワークシート

(3) 評価及び指導の例

ウの⑤

「十分満足できる」と判断される状況（A）	関数 $y = ax^2$ の関係になっている事象を的確に式やグラフに表すことができる。
「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	班で協力しながら、解決方法の筋道が理解できるよう支援する。

イの⑤

「十分満足できる」と判断される状況（A）	工夫したオリジナル問題を作成し、解くことができる。また、仲間と問題を交換し合い解き合うことができる。
「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	ペアと協力しながら、オリジナル問題が作成できるよう支援する。

(4) 授業の実際

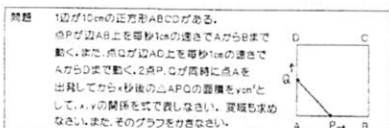
今までに多くの「動点問題」に取り組んできたが、授業をする度、生徒の苦手意識の強さを感じていた。今回の授業ではその「動点問題」に焦点をあて、班活動やペア学習を取り入

れながら理解を助けたいと考えた。授業では、お互い教え合う姿が見られ、「分かるようになった」「意外とおもしろい」等、前向きな声を聞くこともできた。オリジナル問題を作り解く場面では、予想以上に多くの問題が考え出された。自分の力で解こうと頑張った生徒、ペアと協力しながら解いた生徒、時間内には解けず休み時間を利用し解いてきた生徒等、この学習活動が生徒の意欲を高め、「関数」領域の学習内容の定着に有効であったと感じている。

(神山東中学校 小林 加代子)

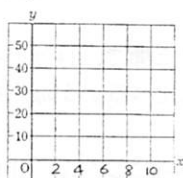
ワークシート「動点問題にチャレンジ」

3年()



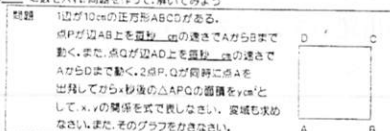
(式)

(グラフ)



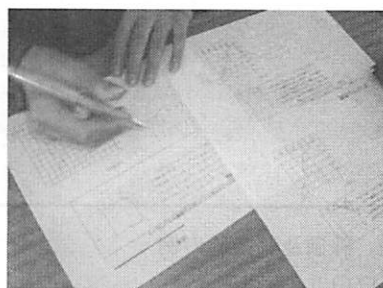
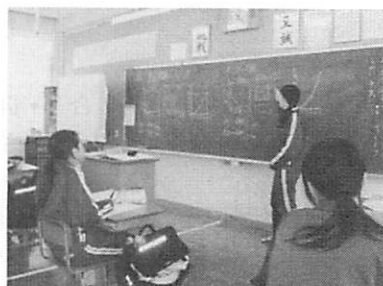
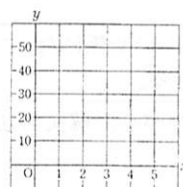
オリジナル問題

○下線部 に数を入れ、問題を作って、解いてみよう



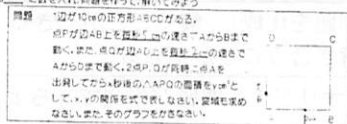
(式)

(グラフ)



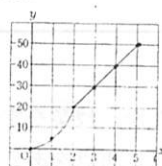
オリジナル問題

○下線部 に数を入れ、問題を作って、解いてみよう



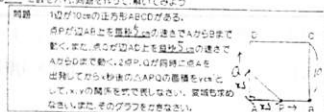
(式)

(グラフ)



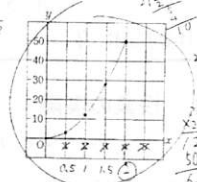
オリジナル問題

○下線部 に数を入れ、問題を作って、解いてみよう



(式)

(グラフ)



数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 図形と相似

2 単元設定の理由

この章では、図形の相似の概念を明らかにし、またその性質を論理的に確かめ、理解を深めていくことをねらいとする。

ここまでの関連する学習を振り返ると、小学校で比について少し扱っている。また、中学校2年では、三角形の合同条件を用いて、平行四辺形などの基本的な性質を論理的に確かめることを学習している。既習の図形の性質を整理し、論理的に体系付け、組み立てていく上で、合同と相似の概念は重要である。

この章では、三角形の相似の概念をもとに図形の相似について学び、三角形の相似条件を新たに証明の根拠として、平面図形の性質をより深く学習する。さらに、相似の考え方が日常生活に結びついていることを理解させるために、この単元を設定した。

3 単元の目標

図形の相似の概念を明らかにするとともに、図形の性質を三角形の相似条件をもとにして論理的に確かめることを通して、理解を深める。そのために、

- ・ 図形の拡大・縮小や相似について関心をもち、活用することができる。
- ・ 三角形の相似条件や平行線と線分の比に関する性質などにもとづいて、図形の性質を考察することができる。
- ・ 三角形の相似条件や平行線と線分の比に関する性質などを使って、図形の性質を証明することができ、問題解決に活用することができる。
- ・ 図形の相似に関する用語・記号、三角形の相似条件や平行線と線分の比に関する性質などを説明することができる。

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 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持ち、活用したりしようとする。	① 相似の概念を明らかにし、2つの相似な図形を観察して、相似な図形の性質を考えることができる。	① 2つの図形が相似であることを、記号を使って表したり、相似比や対応する辺の長さを求めることができる。	① 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。

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
② 2つの三角形がどんな場合に相似になるかを考えようとする。	② 相似条件を用いて、2つの三角形が相似かどうかを考察することができる。	② 相似条件を使って2つの三角形が相似かどうか判定できる。	② 三角形の相似条件を理解している。
③ 三角形の相似条件を使って、図形の性質を証明することに関心を持って取り組もうとする。	③ 証明すべき2つの三角形を見つけだすことができる。	③ 簡単な場合について、三角形の相似条件を用いて証明することができる。	③ 相似条件を用いた証明について理解している。
④ 相似の考えを用いると、直接測定しなくても間接的に距離などを求められることに関心を持ち、縮図を利用しようとする。	④ 直接測ることのできない2地点間の距離や建物の高さを求めるのに、縮図を利用し、相似の考えを適用することができる。	④ 与えられた条件を満たす縮図の辺の長さから、実際の長さを求めることができる。	④ 実際の長さを求めるのに、縮図を利用できることを理解している。

5 指導計画 (22 時間)

第1次	相似な図形	3時間(本時1/3)
第2次	三角形の相似条件	2時間
第3次	相似条件と証明	3時間
第4次	縮図の利用	1時間
第5次	平行線と線分の比	5時間
第6次	中点連結定理	2時間
第7次	相似な図形の面積	2時間
第8次	相似な立体の表面積・体積	4時間

6 本 時

(1) 本時の目標

図形の拡大・縮小の意味を知り、それをもとに図形の相似の意味と相似な図形の性質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	評価方法
10分	1 4つの図形を観察する。	• 辺や角について、着目させる。 • 拡大・縮小を理解させる。		ワークシート 机間指導
15分	2 1で気づいたことを発表する。	• 自分が気づいたことを、自分の言葉で説明させる。		発表
15分	3 図をかく。	• 拡大図をかくことで、拡大の意味の理解を深めさせる。	• アの①	ワークシート
10分	4 本時のまとめをする。	• 拡大・縮小の意味を確認させる。	• エの①	ワークシート 発表

(3) 評価及び指導の例

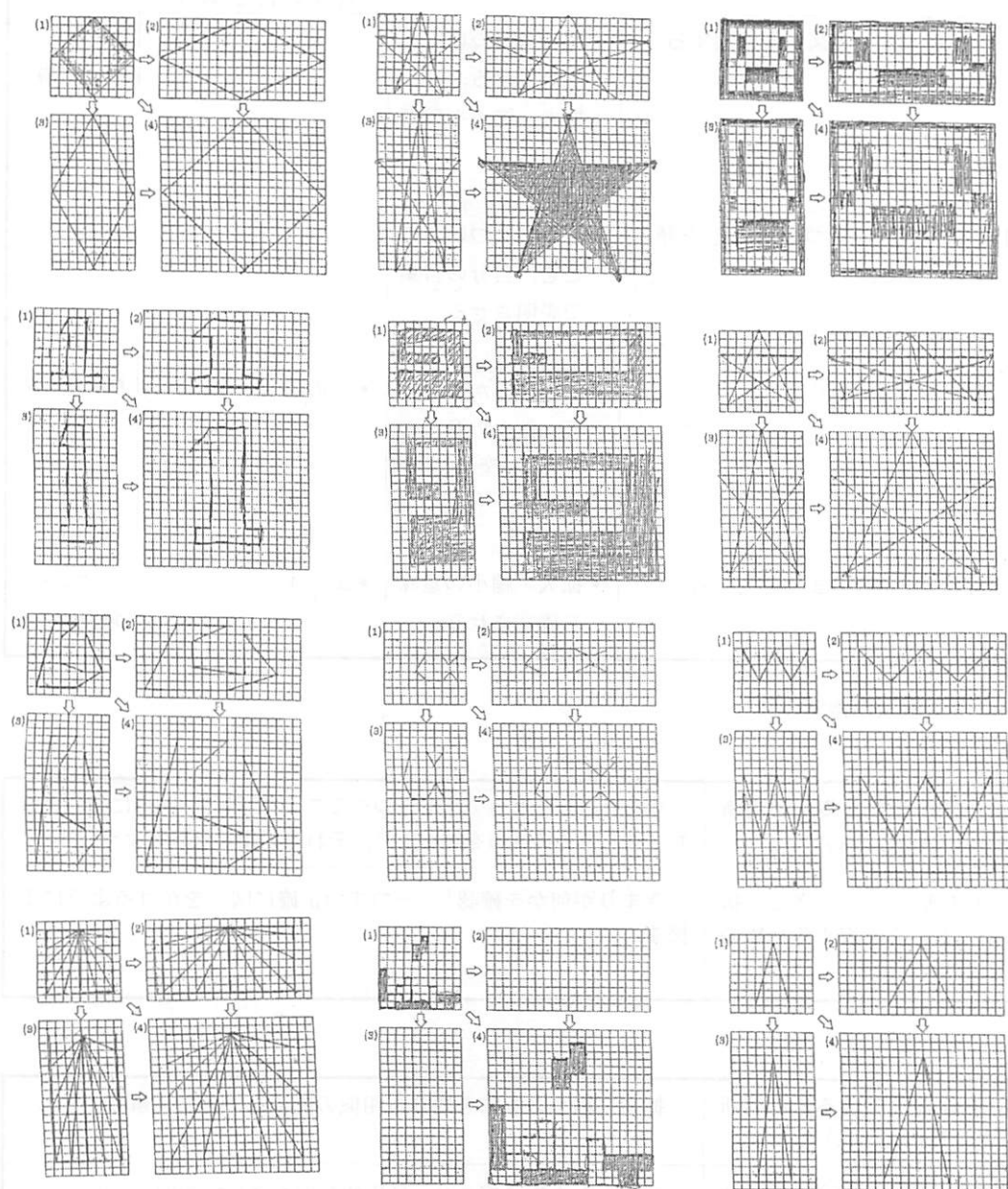
アの①

「十分満足できる」と判断される状況（A）	きまりにしたがって図形をつくることを通して、図形に関心を持ち、進んでその性質を調べたり、それを活用したりしようとする。
「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	きまりが何かを確認し、一つずつ正確に図形をかけるように支援する。

エの①

「十分満足できる」と判断される状況（A）	拡大・縮小の意味を知り、相似の関係を十分に理解している。
「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	プリントを振り返らせ、具体的な例を通して説明し、理解するよう支援する。

(4) 授業の実際
(生徒の作品)



（生徒の感想）

- みんな個性があった。色をぬっている人がいて、すごいと思った。
- 友達が作った図が意外と複雑だった。作業が楽しかった。
- 友達が作った図では、簡単な図もあるが、難しい図もある。みんな一人ひとり、個性的な図を作っていたので、とてもいいと思った。僕が作った図は、たぶん簡単なほうにはいると思う。
- 人それぞれ違っていて工夫しているなぁと思いました。また、時間があつたらしてみたいです。
- 友達が作った図は、少し難しかったけど、とても楽しかったです。みんながした図は、色々あってキレイなものからおもしろい形がしているものもあって、とてもすごいです。
- みんなたくさん工夫して作っていてびっくりしました。図を書くのは、難しかったけど、楽しかったです。
- 友達が考えた複雑な図形を拡大・縮小するのがすごく難しかった。
- みんな、すごく頭がやわらかくていろいろな考えをもっていてすごいなぁと思いました。おもしろいです。
- 友達が作った図は、難しかったです。みんなの図を見て、テトリスなどもあっておもしろかったです。
- 友達の作った図は、色々な工夫やアイデアがあつてすごいなぁと思いました。それと同時にみんな同じ図を作っていないので、すごいと思いました。
- みんな難しい図を作っているんだなぁと思いました。頭を使いそうなものばかりです。友達がつくった図も難しかったです。途中で頭が混乱して、うまくできませんでした。作業をしてみて図形をもっとがんばらなければいけないと思いました。あまりうまくできなかったことがくやしいです。これから相似ですが、しっかり理解していきたいです。がんばります！
- 図形で気がついたことは、縦に2倍、横に2倍すると、2倍する前の図形が2倍された形になっていておもしろかったです。
- 正しい割合で拡大できていない人もなかにはいるようだ。難しいことがよく分かる。
- (1)と(4)を見ると大きくなっているだけなのに違って見えるなぁと思いました。少し難しかったので、とまどったけれど、できてよかったです。実際に自分で書くと分かりやすいなぁと思いました。かわいい図形もあっていいなぁと思いました。普段図形を自分で作るというのではなくて、作られているのを解くというかたちだったので、とても楽しかったです。

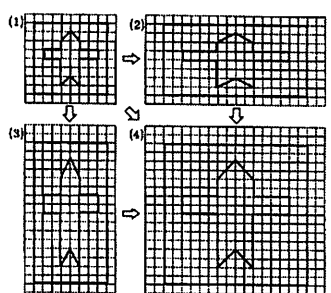
3年生になると、数学が得意な子と苦手な子の差が大きくなってくる。苦手な子が、少しでも数学に興味を持つようにする授業をしたいと常に考えている。単元の初めの授業は、やる気をださせるチャンスだと思い、数学的な活動を取り入れてみた。活動を通して、数学的な見方を身に付けるのと同時に、友達の考えなどをしっかりと取り入れ、自分の視野を広げていた。そして、1時間の中で、新しい発見に気づくなど、たくさんのことを考えながら作業をしていたことに感心した。感想にあるように、生徒一人ひとりが「楽しい」と思う状態で学習ができるような授業をしていきたいと考えながら日々精進している。

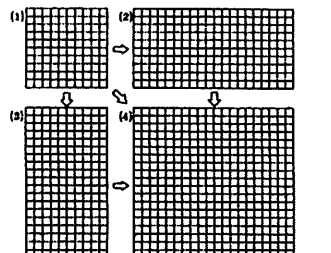
（鴨島東中学校 重本 佐代子）

【図形と相似】

～図形を大きくしたり小さくしたりしよう～

3年()組()番 氏名()

① 下の図で、(1)の図形と(2)、(3)、(4)の図形をくらべて、形や大きさのきまりを見つけよう。 	[見つけたきまり] (1)と(2) (1)と(3) (1)と(4)
---	---

② (1)に図をかこう。そして、友達と交換し、(2)、(3)、(4)の図を、①のきまりにしたがってかいてみよう。 	[まとめ] (1)と(2) (1)と(3) (1)と(4)
---	---

《本時の重要!!》

ある図形を、その形を変えないで、一定の割合で大きくすることを【①】、小さくすることを【②】といいます。
拡大した図形を【③】、縮小した図形を【④】といいます。
2つの図形があって、一方の図形を拡大または縮小したものと、一方の図形を【①】または【②】したものと、他方の図形が合同であるとき、この2つの図形は【⑤】であるといいます。

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 三平方の定理

2 単元設定の理由

この章では、直角三角形の3辺についての関係を発見し、それを活用することができるようにする。まず、三平方の定理の導入として、直角三角形の斜辺の上につくられた正方形の面積を求めさせる。そして、直角三角形の3辺の長さの関係として定理にまとめ、整理する。その際、生徒が定理を発見することを重視したい。そうすることによって、定理を印象づけることができ、その後の主体的な学習が期待できる。次に、三平方の定理の逆は、作業を取り入れながら理解させていくが、その証明までは深入りしない。

そして、三平方の定理のよさは、その利用にある。平面図形においても、空間図形においても、三平方の定理を利用することで、少ない条件から面積や体積などが求められる。このように、三平方の定理は、図形の計量に大きな役割を占めていることを理解させ、図形の計量とともに図形の性質を考察する力を身につけさせていきたい。また、このとき、あわせて数学的な見方や考え方をより豊かにしていきたい。その1つとして、三平方の定理の空間図形への利用を考えると、教師からただ方法を与えるのではなく、平面図形へ利用していくときのアイデアを空間図形にも適用しようとする姿勢を育てたい。たとえば、長方形の対角線の長さから直方体の対角線の長さへ、あるいは三角形の高さから角錐の高さへのように類比して考えさせる。そうすることで、自ら問題を解決する力を育てていきたい。

3 単元の目標

- 三平方の定理を見だし、利用しようとする。
- 三平方の定理について理解する。
- 三平方の定理を用いて、図形の計量などに活用できるようにする。

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 三平方の定理を見だし、どんな直角三角形についても成り立つかどうか、調べようとする。	① 面積の間に成り立つ関係が、辺の長さの関係としてとらえられることを理解できる。	① 三平方の定理を使って辺の長さを求めたり、三平方の定理の逆を使って直角三角形を指摘したりすることができる。	① 三平方の定理とその逆の意味を理解している。
② 正三角形の高さ、	② 三平方の定理を	② 正三角形の高さ、	② 平面図形におい

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
弦の長さ、2点間の距離などが、直接測らずに三平方の定理を利用して求められることに関心を示し、定理を活用しようとする。	適用するためには、長さを求める線分を1辺にもつ直角三角形を見いだせばよいことを理解できる。	弦の長さ、2点間の距離などを、三平方の定理を使って求めることができる。	て、三平方の定理を用いて長さが求められる場面を、理解している。
③ 実際には見えない直方体の対角線の長さや正四角錐の高さなどが、三平方の定理を利用すれば求められることに関心をもち、定理を活用しようとする。	③ 三平方の定理を適用するためには、長さを求める線分を1辺にもつ直角三角形を図形の中に見いだせばよいことを理解できる。	③ 直方体の対角線の長さや正四角錐の高さなどを、三平方の定理を使って求めることができる。	③ 空間図形において、三平方の定理を用いて長さが求められる場面を、理解している。

5 指導計画（11時間）

第1次	三平方の定理	5時間（本時1／5）
第2次	平面図形への利用	2時間
第3次	空間図形への利用	2時間
第4次	章末問題	2時間

6 本 時

(1) 本時の目標

- 直角三角形の斜辺を1辺とした正方形の面積を求める活動を通して、多様な物の見方や考え方を深める。
- 三平方の定理について理解する。

(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 本時の課題を把握する。	正方形の面積を求めよう。		
30分	2 直角三角形の斜辺を1辺	• 補助線を引いたり、図	イの①	ワークシート

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
	とした正方形の面積を求め、その考え方を発表する。	形を移動させたりして自由に考えさせる。 • 解法の手順をわかりやすく表現させる。 • 他の人のアイデアを聞くことによって、思考を深めさせる。		(問1) 机間指導 発表
10分	3 直角三角形の斜辺を1辺とした正方形の面積を文字を使って表す。	• 問1の考え方を参考にして求めさせる。	エの①	ワークシート (問2) 机間指導
5分	4 本時のまとめをする。	• 三平方の定理について理解させる。		観察

(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 (A)	正方形の面積を、様々な思考や工夫をしながら意欲的に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	図形の移動や補助線を示しながら、正方形の面積が求められるよう支援する。

エの①

「十分満足できる」と判断される状況 (A)	正方形の面積から、三平方の定理について理解できる。
「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	正方形の面積の関係式や図から、三平方の定理について理解できるよう支援する。

(4) 授業の実際

問1のように、方眼紙に書かれた正方形の面積を求める課題は、多くの生徒が興味を持ち様々な方法で工夫しながら、その解法を求めることができていた。しかし、問2のように文字を使った一般化された課題については時間がかかり、その解法を求めることは、なかなか難しかったようである。また、その結果から、三平方の定理を導き出すことは、だいたいの生徒が理解できていたようである。

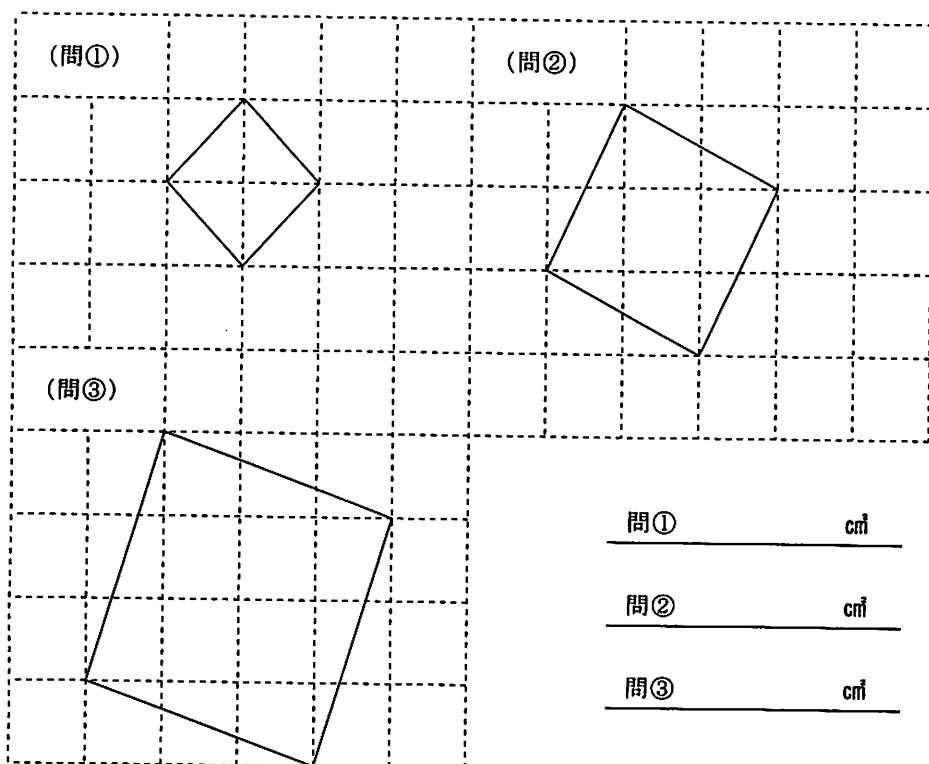
(不動中学校 鎌田 明宏)

ワークシート（三平方の定理・導入）

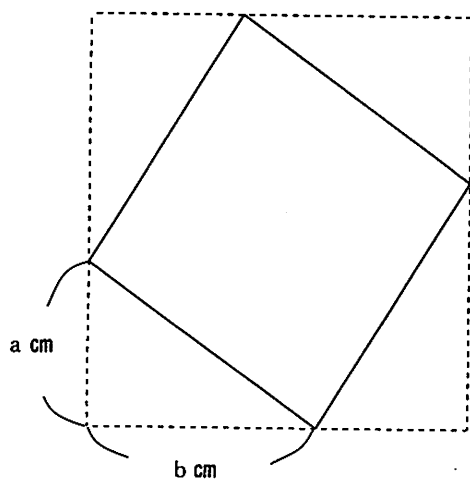
3年（ ）組（ ）

問1. 次の正方形の面積を求めなさい。

（ただし、一目盛りは1cmとする。）



問2. 次の正方形の面積を a , b を使って表しなさい。



_____ cm²

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 標本調査

2 単元設定の理由

本単元は新指導要領により12年ぶりに復活した内容であり、本年度の3年生がはじめて接する内容である。どのような場合に全数調査ではなく標本調査を行うのか、また、そのメリット・デメリットを理解し、標本調査により母集団の傾向をとらえ説明することを通して、標本調査についての理解を深めたい。指導に当たっては、日常生活や社会における事象に関する問題解決を重視し、生徒の活動を中心に展開されるように行う。

標本調査では、母集団についての確定的な判断は困難である。実際に標本調査を活用する場合には、この点を補完するため、予測や判断に誤りが生じる可能性を定量的に評価するのが一般的である。しかし、ここでは標本調査の学習の初期の段階であることに留意し、実験などを通して、標本調査では予測や判断に誤りが生じる可能性があることを経験的に理解できるようにする。

3 単元の目標

- 簡単な場合について標本調査を行い、母集団の傾向をとらえ説明することができる。

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 簡単な場合について標本調査を行い、進んで母集団の傾向をとらえ、説明しようとする。また、標本調査を日常生活や社会の事象に活用しようとする。	① 調査の目的に応じて、どのように標本調査を行えばよいかを考えることができる。	① 手際よく標本調査を行い、その結果から母集団の傾向をとらえ他人に分かりやすく説明することができる。	① 調査の目的に応じた標本調査の方法や標本抽出のしかたを説明することができる。
② 簡単な場合について標本調査を行い、母集団の傾向をとらえ説明しようとする。	② 調査の目的に応じて、どのように標本調査を行えばよいかを理解している。	② 標本調査を行い、その結果から母集団の傾向をとらえ説明することができる。	② 調査の目的に応じた標本調査の方法や標本抽出のしかたを理解している。

5 指導計画（7時間）

- 第1次 標本調査 4時間
 第2次 標本調査の活用 3時間（本時2／3）

6 本 時

(1) 本時の目標

- ・調査の目的に応じて、どのように標本調査を行えばよいかを理解する。
- ・標本調査の結果から母集団の傾向をとらえ説明することができる。

(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
5分	1 お小遣いに関する問題 と学習の流れを理解する。	・感情的ではなく、統計 的解決策を考えるよう にさせる。		発表
晶子さんは今度発売されるある新商品がどうしても欲しいと思っています。そのために お小遣いを貯金していますが、どうしても足りません。そこで、お小遣いの金額を増やして もらおうとお母さんを説得することになりました。以下は二人の会話です。 晶子さん：「ねえ、お母さん。どうしてもあの新商品が欲しいの。今の月 2000 円のお小遣い じゃ足りないの。」 お母さん：「何いつているの、それだけあれば十分でしょ。」 晶子さん：「いや足りないって！みんな 5000 円ぐらいもらっているよ。今時の中学生だと。」 お母さん：「みんなって誰？どれだけの人がもらっているの？適当なこといってもだめよ。」 晶子さん：「だって・・・・・・・・。本当にみんなもらってるんだもの・・・・・・・・。」 今回は失敗に終わりましたが、今度は明確な根拠をお母さんに示して説得しようと考え ました。				
10分	2 説得するための方法を 班で考え、適切かどうか 全員で考える。	・解決に必要な資料の案 について考えさせる。 ・内容が適切かどうか、 統計を取る上で必要な 情報なのか吟味させる。	イの①	ワークシート 発表
20分	3 母集団から、標本抽出 し、説得するための資料 を作成する。	・無作為抽出の方法（乱 数表・乱数表）を確認 しておく。	エの①	ワークシート
10分	4 資料をもとにして、実 際に説得するためのロー ルプレイを行う。	・資料の内容について、 方法は妥当か、分析は 妥当かどうかチェック させる。	ウの②	ワークシート 発表
5分	5 他の班のチェックをも とに、よりよい資料作成 のための反省をする。	・具体的な改善点をあげ られるようにアドバイ スを行う。	イの①	ワークシート

(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（Ａ）	調査の目的に応じて、どのように標本調査を行えばよいか適切に選ぶことができる。
「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	標本調査を用いて問題解決を行う手順と、各手順における留意点を箇条書きでプリントにまとめ配布し、教師が確認のために説明を行う。

ウの②

「十分満足できる」と判断される状況（Ａ）	標本調査の方法、分析が正しく行われ、その結果から母集団の傾向をとらえ、わかりやすく説明することが出来る。
「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	標本調査の分析をワークシートで確認し、正しく行われているかをチェックした上で、説明のポイントを適宜具体的にアドバイスし活動を活性化させる。

エの①

「十分満足できる」と判断される状況（Ａ）	標本調査の方法、分析を正しく選択することができ、その理由や方法を説明することが出来る。
「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	標本調査の方法をワークシートで確認し、正しく行われているかをチェックした上で、教師がそれを選択した理由を簡単に説明できるようアドバイスする。

(4) 授業の実際

この授業にあたっては、統計の基本的な知識を利用し、論理的に母親を説得する方法を考えさせる点に苦心した。できるだけ身の回りの生活に関係する題材を選び、生徒に興味関心を持たせる工夫ができたと思う。生徒もなぜこの理由ではだめなのか、どうすれば母親に理解してもらえるのかを懸命に考えることができた。また、標本の抽出の仕方によっては意図しない結果が得られるということもあり、そのことが生徒をより深く考えさせる結果に結びついた。

（木頭中学校 野本 裕章）

ワークシート 標本調査でお母さんを説得しよう!!

3年()組()番 氏名()

晶子さんは今度発売されるある新商品がどうしても欲しいと思っています。そのためにお小遣いを貯金していますが、どうしても足りません。そこで、お小遣いの金額を増やしてもらおうとお母さんを説得することにしました。以下は二人の会話です。

晶子さん:「ねえ、お母さん。どうしてもあの新商品が欲しいの。今の月2000円のお小遣いじゃ足りないの。」

お母さん:「何いっているの、それだけあれば十分でしょ。」

晶子さん:「いや足りないって! みんな5000円ぐらいもらっているよ。今時の中学生だと。」

お母さん:「みんなって誰? どれだけの人がもらっているの? 適当なこといってもだめよ。」

晶子さん:「だって……。本当にみんなもらってるんだもの……。」

今回は失敗に終わりましたが、今度は明確な根拠をお母さんに示して説得しようと考えました。

(1) お母さんを説得する方法を班で考えてみましょう。

(2) 実際にその方法に必要な情報は何でしょう。

(以下省略)

参考資料 ○○中学校 100人のお小遣い一覧

1	2000	16	2000	31	2000	46	3000	61	2000	76	1500	91	3000
2	3000	17	1200	32	3000	47	3000	62	3000	77	2000	92	2000
3	1000	18	3000	33	3000	48	2000	63	3000	78	3000	93	0
4	3000	19	5000	34	3000	49	2000	64	5000	79	3000	94	2000
5	1500	20	3000	35	3000	50	5000	65	2000	80	1200	95	5000
6	3000	21	10000	36	1000	51	3000	66	3000	81	3000	96	3000
7	3000	22	3000	37	2000	52	3000	67	3000	82	2000	97	2000
8	3000	23	5000	38	3000	53	3000	68	1000	83	2000	98	3000
9	3000	24	2000	39	2000	54	3000	69	3000	84	1500	99	3000
10	3000	25	2000	40	3000	55	2000	70	3000	85	2000	100	5000
11	1000	26	1000	41	3000	56	2000	71	0	86	3000		
12	3000	27	10000	42	3000	57	3000	72	0	87	3000		
13	3000	28	1200	43	1500	58	3000	73	1000	88	2000		
14	3000	29	2000	44	10000	59	0	74	1200	89	3000		
15	3000	30	500	45	2000	60	3000	75	3000	90	3000		

編集にたずさわった人

(郡市名・勤務中学校は平成 23 年 1 月 1 日現在です)

栗	田	恭	史	徳	島	市	城	東	中	学	校			
梯		泰	三	板	野	郡	上	板	中	学	校			
笠	江	由	美	勝	浦	郡	上	勝	中	学	校			
鎌	田	明	宏	徳	島	市	不	動	中	学	校			
岸	田	恭	子	阿	波	市	土	成	中	学	校			
北	田	雅	哉	鳴	門	教	育	大	学	附	属	中	学	校
小	林	加	代	名	西	郡	神	山	東	中	学	校		
齋	藤	大	輔	徳	島	県	立	城	ノ	内	中	学	校	
重	本	佐	代	吉	野	川	市	鴨	島	東	中	学	校	
篠	原	光	代	徳	島	市	入	田	中	学	校			
島	尾	裕	介	鳴	門	教	育	大	学	附	属	中	学	校
立	山	一	郎	徳	島	市	城	西	中	学	校			
土	佐	敏	彰	勝	浦	郡	上	勝	中	学	校			
富	永	智	也	徳	島	市	徳	島	中	学	校			
外	山	永	子	阿	南	市	椿	町	中	学	校			
野	本	裕	章	那	賀	郡	木	頭	中	学	校			
坂	東	哲	弥	三	好	市	西	祖	谷	中	学	校		
東	出		稔	美	馬	郡	貞	光	中	学	校			
平	田	京	子	美	馬	郡	貞	光	中	学	校			
細	木		香	徳	島	市	富	田	中	学	校			
森	岡	宏	文	徳	島	県	立	城	ノ	内	中	学	校	
森	本	千	晶	鳴	門	市	北	灘	中	学	校			
柳	本	恵	子	徳	島	市	徳	島	中	学	校			
薮	下	和	仁	小	松	島	市	小	松	島	中	学	校	
山	田	孝	志	徳	島	県	立	富	岡	東	中	学	校	
山	村	美	奈	海	部	郡	海	南	中	学	校			