

〈第 1 学 年〉

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 文字の式

2 単元設定の理由

「文字の式」の授業においては、T・Tを利用して、できるだけ少人数指導のよさを生かし、誤りも含め発言を温かく包み込む学習集団の雰囲気づくりを大切に、全員で授業を作り上げられるよう心がけている。特に、小集団学習では、互いに考えを述べ、共感し合いながら、自分なりの言葉で説明する場を効果的に設定している。

本単元では、数量の関係や法則を文字を用いて表す。数量の関係や法則をとらえるためには、言葉や数、式、図、表など、これまで学習してきたことを活用して考えさせることが大事である。また、小中の学習の連続性に配慮しながら、文字のもつ一般性について丁寧に取り扱い、文字に対する抵抗感を和らげながら理解させる必要がある。

伝え合う活動においては、数量の関係をより正確にとらえ、式化するとともに、自分の考えを相手によく分かるように説明させたい。そのために思考を自分自身の言葉で表すことができるよう、ノート指導の充実や場の設定の工夫を行いたい。

3 単元の目標

文字を使って、数量や数量の関係などを簡潔、明瞭に、しかも一般的に表すことを通して、文字を用いることのよさや必要性に気づく。また、表された式を読んだり、式を計算したりすることを通して、文字の式を利用するための基礎的な技能を身につける。

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 数学的な技能	エ 数量や図形などについての知識・理解
① 画用紙の枚数とマグネットの個数の関係をいろいろな文字式に表そうとしている。	① 文字を使って、いろいろな数量を式に表すことや、そのよさについて考えることができる。	① 個数や代金などの数量を、文字を用いて的確に表すことができる。	① 文字を用いることの必要性や意味、そのよさについて理解している。
② 文字式を書くときの約束に従って、進んで数量を文字式で表したり、文字式から数量を読み取ったりしようとしている。	② $a + b$, ab などの文字を使った式が、計算のしかたを表しているだけでなく、計算の結果も表しているとみることができる。	② 文字式を書くときの約束に従って、数量を文字を使って簡潔に表すことができる。	② 文字式を書くときの約束を十分に理解している。
③ 正の数・負の数の計算を振り返りながら、文字に数を代入して、式の値を求めようとしている。	③ 文字に数を代入して、式の値を求めることを通して、文字式が表す具体的な事象の意味を読み取ることができる。	③ 文字に数を代入して、いろいろな式の値を手際よく求めることができる。	③ 代入する、文字の値、式の値の意味を十分に理解している。

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な技能	エ 数量や図形などについての知識・理解
④ 数の計算と比較しながら、一次式の加法や減法の計算に進んで取り組もうとしている。	④ 数の計算や日常生活の場面と関連付けて、文字式の加法や減法の計算の仕方を導くことができる。	④ 一次式の加減計算が手際よくできる。	④ 項、係数、1次の項、一次式の意味を理解し、数の計算と関連付けて、一次式の加減の計算の仕方を理解している。
⑤ 数の計算と比較しながら、一次式と数の乗法、除法の計算やかっこのある計算に進んで取り組もうとしている。	⑤ 数の計算から類推して一次式と数の乗法、除法の計算の仕方を導いたり、計算法則を用いて式の計算の仕方を導いたりすることができる。	⑤ 一次式と数の乗除の計算やかっこのある計算など、複雑な計算が手際よくできる。	⑤ 一次式と数の乗除の計算のしかたを、数の計算と関連付けて理解している。
⑥ 等式と不等式に関心を持ち、進んで数量の関係を等式や不等式に表そうとしている。	⑥ 具体的な場面で情報の選択や演算決定などの判断をし、数量の関係を等式や不等式に表すことや式が表す数量の関係を読みとることができる。	⑥ 数量の関係を、等式や不等式に的確に表すことができる。	⑥ 等式、不等式、左辺、右辺、両辺の意味を十分に理解している。

5 指導計画（17 時間）

第1次	文字を使った式	7 時間
第2次	文字式の計算	8 時間（本時6／8）
第3次	章末	2 時間

6 本 時

(1) 本時の目標

- 数量を文字を用いて表し、その関係を等式に表したり、その意味を読み取ったりすることができる。
- 言葉や数、式、図、表などを用いて等しい関係を、見つけたり、互いの考えを分かりやすく説明し、伝え合ったりすることができる。

(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 前時の復習をする。	• 「～と～が等しい」という言葉を使って、数量の間の等しい関係をとらえさせる。		

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	2 問題から等しい 関係を見つけ等式 をつくる。			机間指導 ワークシート
	(課題) 縦が a cm, 横が b cmの長方形があります。 ① 長方形の周りの長さは 20cmです。 ② この長方形を倒し、もとの長方形の縦の長さと倒した長方形の横の長さを比べると 6 cm 短くなります。 数量の間の等しい関係を見つけて、できるだけたくさん等式で表しましょう。 また、その理由を分かりやすく説明しましょう。			
15分	3 それぞれの考え 方を各班で発表す る。	• どういう考え方で等式を見つけたのかを明確にさせる。	ウの⑥	発表 ワークシート
15分	4 他の班の式につ いて考える。	• 小黒板に等式のみを書かせる。	イの⑥	
5分	5 本時のまとめを する。	• 言葉や数、式、図、表などを用いることのよさに気づかせる。		

(3) 評価及び指導の例

ウの⑥

「十分満足できる」と判断される状況 (A)	一人ひとりが、言葉や数、式、図、表、などを用いて的確にとらえ、意欲を持って、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	机間指導をしながら、うまく言葉や数、式、図、表、などをとらえられない班には、できるだけ多くのヒントを出して支援する。

イの⑥

「十分満足できる」と判断される状況 (A)	自分たちの考え方を明確にし、どのような方法(数学的な方法)を用いたのかを分かりやすく説明することができている。
「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	他の班の生徒の助言を取り入れたり、自分なりの言葉で発表できるよう支援する。

(4) 授業の実際

- ① 言葉や数の式，図を用いて等しい関係になることことを確認することで，本時の学習課題を意識付けた。
- ② 実際に図形を操作して問題を把握できるよう，長方形の紙を全員に配った。

(おもな生徒の反応)

- $a - 6 = b$
- $a + b = a$
- $a - b = 6$ など
(6 cmの差に注目した式)

- $4b = a$ など
(操作から見つけた式)

- $2a + 2b = 20$
- $2(a + b) = 20$ など
(周りの長さに着目した式)

- ③ 発表に対して他の生徒に説明のよかったところを述べさせることで，言葉や数，式，図，表などを用いることのよさを感じさせることにつなげた。

(カード) と (ワークシート)

文字式の約束事

- 1 かけ算の記号 $\times$ は，省いてかく。
 - 2 文字と数の積では数を文字の前にかく。
 - 3 同じ文字の積では，指数を使ってかく。
- * 普通，文字の順番はアルファベット順にかく。
- * $1 \times a$ や $a \times 1$ や $-1 \times a$ や $a \times (-1)$ は1を省略してかくこと。
- * わり算は，記号 $\div$ を使わないで，分数の形でかくこと。

(国府中学校 島田 信治)

文 字 の 式

(復 習) 次の関係を等式に表しなさい。

「兄の身長 a cmは、弟の身長 b cmよりも 4 cm高い。」

•

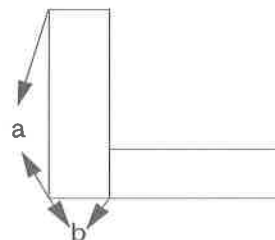
•

(課題) 縦が a cm, 横が b cmの長方形があります。

- ① 長方形の周りの長さは 20cmです。
- ② この長方形を倒し、もとの長方形の縦の長さと倒した長方形の横の長さを比べると 6 cm 短くなります。

数量の間の等しい関係を見つけて、できるだけたくさん等式で表しましょう。

また、その理由を分かりやすく説明しましょう。



等 式	考 え 方 や 理 由

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 変化と対応

2 単元設定の理由

(1) 単元について

いろいろな事象の中から、ともなって変わる2つの数量を見つけだし、式や表、グラフなどに表して、その変化や対応のようすを調べること、さらに、それを活用することは中学校3年間のいずれの関数領域における学習においても重要な内容である。特に、第1学年で扱う「変化と対応」はその基礎となるものである。ここではともなって変わる2つの数量をどのように見つけるとよいのか、変化や対応のようすをどのように調べるとよいのかについて学習するとともに、学んだことをいろいろな事象の考察に活用しようとする態度を身につけさせたい。指導にあたっては、式や表、グラフの扱いなどで形式的な指導に偏ることのないよう、場面設定を工夫し、生徒が意欲的に関数関係をとらえ、学ぶ意義を実感し数学の有用性を理解できるような授業の展開や教材の工夫が大切である。また、生徒一人ひとりに基礎的・基本的な知識・技能を確実に身につけさせるとともに、自らの思考過程を整理しまとめ、それを互いに説明し合う活動を積極的に取り入れ、学習内容の確実な定着と深化を図りたい。

(2) 学習指導要領との関連及び教材の考察

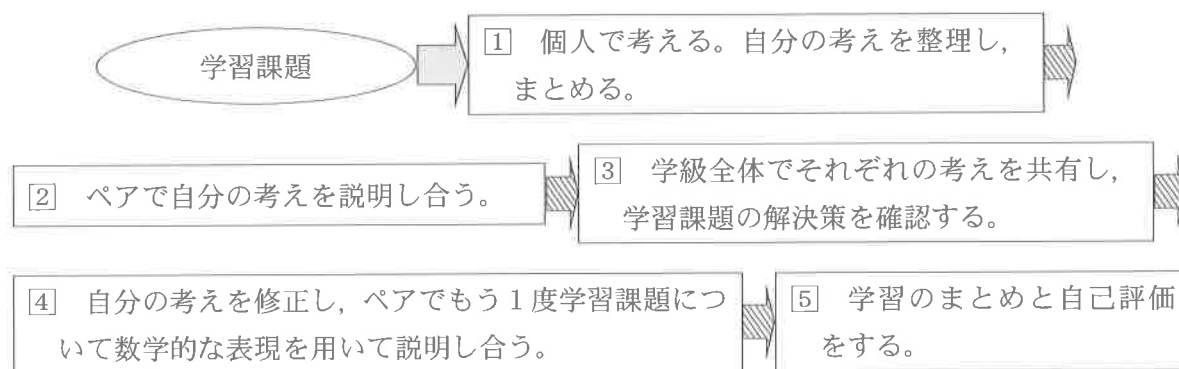
中学校学習指導要領の第2章第3節数学第2（第1学年）の2において、C（1）オ「比例、反比例を用いて具体的な事象をとらえ説明すること」が示され、また〔数学的活動〕（1）イ「日常生活で数学を利用する活動」及びウ「数学的な表現を用いて、自分なりに説明し伝え合う活動」などの学習活動に取り組む機会を設けるように示されている。

本教材は、高速道路で速く走ると一体どのくらいの時間短縮になるのかを考えさせる課題である。まずは、これまでの学習内容を振り返らせながら、学級全体で自動車の速度とかかる時間は反比例の関係にあることを確認した後、自分なりに予想し考えたことをペアに分かれて互いに説明させる。次に、学級全体で2つの数量（速度とかかる時間）の変化と対応のようすについて、式や表、グラフを用いて考察し、課題の結論やそれを導いた過程や根拠を見いだす。そして、それを再度、ペアに分かれて「相手にわかりやすく」「数学的な言葉や式、表、グラフを用いて」ということに意識させながら互いに説明させる。

本教材を学ぶことで、生徒一人ひとりが「数学は身のまわりの生活に結びついている、利用できる」ということに気づき、自動車の速度とかかる時間の変化と対応のようすに関心を持ち、交通安全の意識を高めてほしい。また、同時に課題解決や説明活動を通して、自らの数学的な思考力や表現力を伸ばしてほしい。

(3) 言語活動の充実に向けて

本校の数学部会は、「生徒の数学的な思考力・判断力・表現力等の一層の向上」を目標とし、言語活動の充実を図った授業実践に取り組み、第1学年では、下図のような言語活動を指導計画の中に位置付けている。



(4) ペア学習について

(3)のフローチャートの②, ④に示しているように, 第1学年では言語活動の充実に向けて, 主にペアによる学習活動を積極的に導入している。なぜなら, ペア学習には次のような学習効果が期待できると考えているからである。

- お互いに伝え合う機会を持つことができ, 相手の考えと自分の考えを比較しやすく, それを繰り返すことで数学的な表現力や説明する力を向上することができるのではないかな。
- 相手と教え合うことができ, 密に話し合いができやすく, よりよい考えに気づける機会が多いのではないかな。

しかし, 思考力に差があるペアではうまく話し合いができなかったり, 学力に自信がある生徒の一方的な教え合いになったりする場面も考えられる。また, より多様に深く考えたい課題やゲーム形式の活動などには, グループ学習が適している。よって, 学級の実態やペア学習の長所と短所を十分に配慮しながら, ペアを編成することを大切にしたい。

3 単元の見目標

- 具体的な事象の中にあるともなうて変わる2つの数量に着目して, 比例や反比例の関係を見いだし, その変化や対応のようすを考察することを通して理解を深め利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 数学的な技能	エ 数量や図形などについての知識・理解
① いろいろな事象の中から, ともなうて変わる数量を見つけようとしたり, 表やグラフを使って変化のようすを調べたりしている。	① 事象の中から, ともなうて変わる数量を見いだすことができる。	① ともなうて変わる数量の関係を表やグラフに表すことができ, 変数 x の変域を不等号を使って表すことができる。	① 関数の意味と変数の表し方について理解している。
② 線香を燃やす実験で火をつけてからの時間と燃えた長さの	② 2つの数量関係に着目し, 変化や対応から比例の関係を見いだすことができる。	② 比例の関係を式に表すことができる。	② 変数, 定数, 比例, 比例定数の意味を理解している。
		③ 座標平面に表され	③ x 軸, y 軸, 座標軸, 原点, 座標, x 座標, y 座標の意味

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
関係から比例の関係を見つけようとしている。 ③ 座標平面に表された点の座標を読み取ったり，点を座標平面に表したりしようとしている。 ④ x の変域を負の数にまで広げた比例のグラフかこうしたり，かいたグラフをもとにして，その特徴を調べたりしようとしている。 ⑤ 面積一定の長方形の縦と横の長さの関係から，反比例の関係を見つけようとしている。 ⑥ 反比例のグラフをかこうしたり，その特徴を調べたりしようとしている。 ⑦ 身のまわりのことから，比例や反比例の関係を利用して解決しようとしている。	③ 平面上の点の位置を表すために，負の数まで拡張した座標を考えることができる。 ④ 比例のグラフの特徴を見いだすことができる。 ⑤ 2つの数量関係に着目し，変化や対応から反比例の関係を見いだすことができる。 ⑥ 反比例のグラフの特徴を見いだすことができる。 ⑦ 身のまわりの事象を，比例，反比例の見方や考え方を通して考え，問題の解決に利用することができる。	た点の位置を読み取ったり，与えられた点を座標平面に表したりすることができる。 ④ 比例のグラフをかいたり，グラフから比例の式を求めたりすることができる。 ⑤ 反比例の関係を式に表すことができる。 ⑥ 反比例のグラフをかいたり，グラフから反比例の式を求めたりすることができる。 ⑦ 身のまわりの事象を比例，反比例の考え方をを用いて表現したり，処理したりすることができる。	を理解している。 ④ 比例のグラフのかき方やグラフの特徴を理解している。 ⑤ 反比例，比例定数の意味を理解している。 ⑥ 反比例のグラフの特徴や双曲線について理解している。 ⑦ 比例，反比例の関係が利用できる場面を理解している。

5 指導計画(18 時間)

第1次	関数	2 時間
第2次	座標	1 時間
第3次	比例の式	2 時間
第4次	比例のグラフ	3 時間
第5次	反比例の式	2 時間

第6次	反比例のグラフ	2時間
第7次	比例, 反比例の利用	5時間 (本時 5 / 5)
第8次	まとめの問題	1時間

6 本 時

(1) 本時の目標

- 自動車の速度とかかる時間は反比例の関係になることに気づき, その考え方をを用いて問題を解決しようとする。
- 反比例の式, 表, グラフを用いて高速道路では急いで走っても時間短縮できないことを理解し, 数学的に分かりやすく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
3分	1 前時の学習内容を確認する。	• 速度, 時間, 距離の関係と反比例の内容の確認をさせる。		
7分	2 学習課題を理解する。	• 課題内容を再現したVTRを見せる。 • ペアで課題内容をロールプレイさせる。		
課題 Aさんは, 120 km 離れた親戚しんせきの家に行きます。そのことについて, Aさんは家族で話し合っています。やる気満々のAさんのおくさん。しかし, Aさんはとても不安そうです。時速 80 km で走ると時速 100 km で走るのでは, 大幅な時間短縮になるのでしょうか。まずは, 自分で予想してみよう。そして, 次の問いを考えながら, Aさんの不安を解消するため, Aさんと一緒にAさんのおくさんと話してみましよう。				
3分	3 予想を立てる。	• 一般道路の場合の時間短縮について, 振り返らせる。 • 大幅な時間短縮になるのかもしれないのかについて焦点をあて, 予想させる。		
5分	4 自分の考えをまとめる。	• 相手に分かりやすく伝えることに意識しながら, 自分の考えをまとめさせる。	• アの⑦	観察 発表 ワークシート
7分	5 時速 80 km と時速 100 km で走った時の時間短縮について, 自分の考えをペアで説明し合う。	• 実際におくさんに説明することを想定しながら, 自分なりに説明させる。 • 相手の説明と自分の説明とを比較させる。	• イの⑦	観察 発表 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	6 学級全体でそれぞれの考えを共有する。	•それぞれのペアからでた考えを整理する。	•イの⑦	観察 発表
10分	7 さらに納得のいく分かりやすい説明を学級全体で考える。	•数学的な解決策やその過程を学級全体で確認する。		
5分	8 学級でまとめた考えをペアで説明し合う。	•数学的な表現を用いて、相手に分かりやすく説明することを意識させる。		
5分	9 本時のまとめをする。	•数学と日常生活の結びつきに気づかせるとともに、交通安全の意識も高めさせる。		

(3) 評価及び指導の例

アの⑦

「十分満足できる」と判断される状況（A）	自動車の進む速度とかかる時間は反比例の関係になることに気づき、その考え方を用いて積極的に問題を解決しようとする。
「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	前時のワークシートを用いて反比例の関係や式について振り返るとともに、速さ、時間、距離の導き方を確認する。

イの⑦

「十分満足できる」と判断される状況（A）	反比例の式、表、グラフを用いて高速道路では急いで走っても時間短縮できないことを的確に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	他の生徒の説明や学級全体でのまとめをきちんと理解させるとともに、本時のワークシート NO. 2 を用いて自分の言葉で説明できるように支援する。

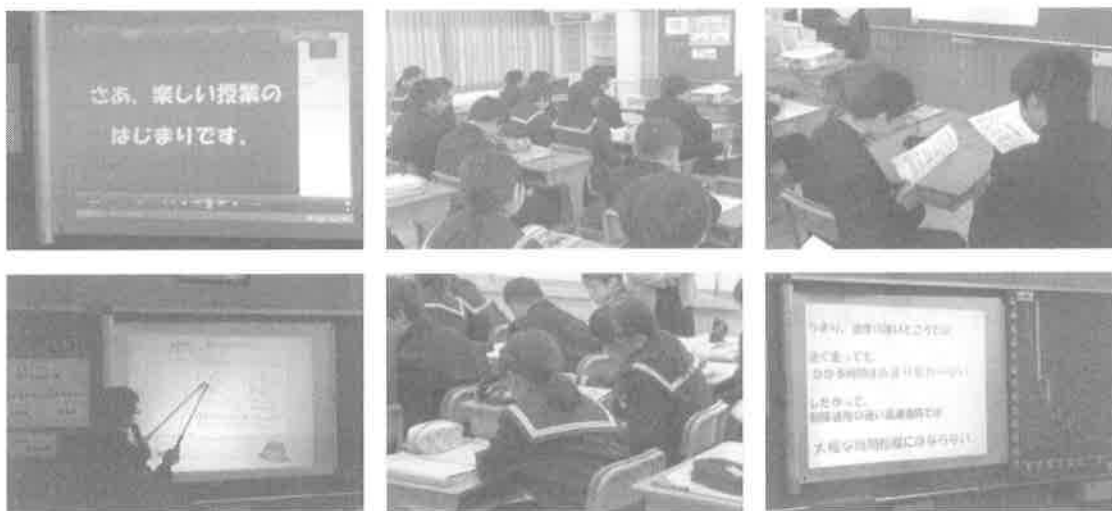
引用・参考文献

- 中学校学習指導要領 数学編（文部科学省）
- 言語活動の充実に関する指導事例集
～思考力、判断力、表現力等の育成に向けて～（文部科学省）
- 菊川 怜の数学生活のススメ（日本文芸社）

成果及び授業後の研究協議の内容、今後の課題

(1) 成 果

① 授業風景より



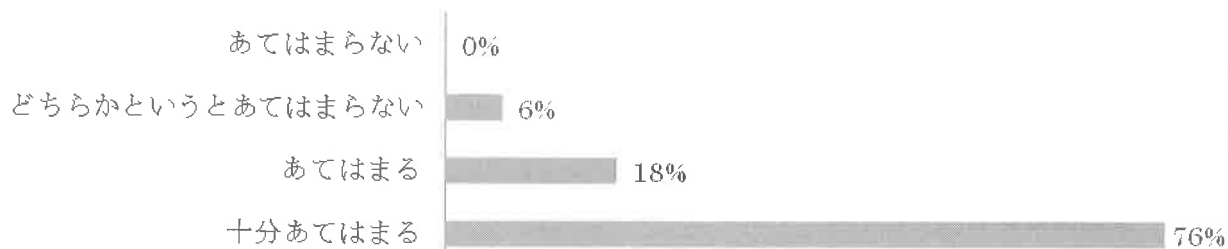
② 授業中のワークシート（生徒の考え）より

6－(2)展開の学習活動「4. 自分の考えをまとめる。」

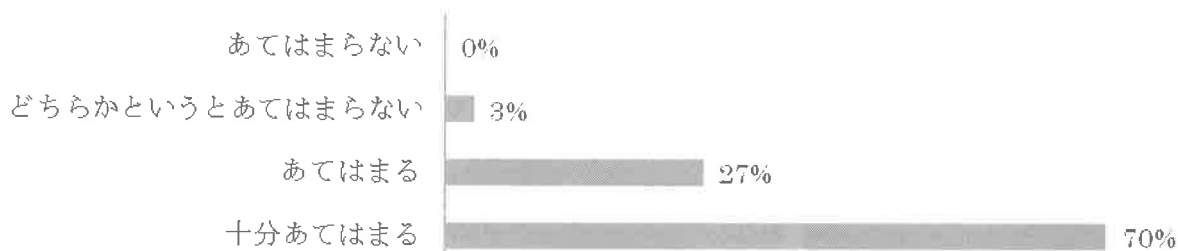
$x = \frac{120}{x_{80}}$ $x = 1.5$ 1.5時間 (1時間30分) $1.5 - 1.2 = 0.3$ 0.3時間 = 18分 ↓ 大幅な時間短縮にはならない!!	$x = \frac{120}{x_{100}}$ $x = 1.2$ 1.2時間 (1時間12分) 時速80kmだと120÷80=1.5になるから1時間半だね。でも、時速100kmだと120÷100=1.2になるから1時間12分。18分しか変わらないじゃ大幅な時間短縮にならないよ。
---	--

③ 生徒の自己評価より

学習内容を理解できた



学習活動に満足できた



④ 生徒の感想より

- 映像がおもしろくて、授業も楽しめた。自分の家でも課題のような場面があるから、こんなところにも反比例が使えることに驚いた。
- 表やグラフから分かることを利用し、反比例の関係を説明することができた。関数がこんなに身近なことに使えると知った。もっと力をつけていろいろな疑問を説明できるようになりたい。
- 反比例の利用は難しいと思っていたけど、今日のような授業スタイルで勉強するとより分かりやすく楽しく勉強することができたのでよかった。
- 自分で考えたことをみんなでまとめた後、もう1度説明したのでよく理解できた。
- 反比例では、 x の値が2倍、3倍・・・になると y の値は $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍・・・になると知っていたけど、実際にしてみるととてもよく分かった。
- 時速80 kmと100 kmでは、20 kmも差があるから絶対に大幅にかかる時間が違うと思っていたが、18分しか変わらないということが分かって、改めて反比例の性質がよく分かった。グラフに表してみるとどれだけの差なのか一目で分かる。また、速度が上がるにつれてかかる時間の差が小さくなっていくことに驚いた。
- 僕がどこかに行く時、高速道路で家族がスピードをかなりだしていたら、今日の授業で習ったように、あまりスピードをだしても時間は変わらないと言いたい。
- 将来もし車に乗るとしたら、あまり時間は変わらないのだから、ゆっくり安全運転でいきたい。

⑤ 文章完成法による評価より

「関数を学習することは、（ ）。」という文章完成法による評価については、「大切」「楽しい」「必要」「未来への土台」「生活に役に立つ」「数学の基本」「日常に生かせる、活用できる」「日常や数学の問題を解決することにつながっている」「新しい発見をするためにも必要なこと」「生活を豊かにする」など、本授業を通して数学の有用性を感じ学ぶ意欲を高めることができた肯定的な意見がだされた。

(2) 研究協議より

- 本課題を映像にして提示したことで、生徒は楽しみながら課題内容を把握できた。また、映像を視聴した後、課題の登場人物を生徒にペアでロールプレイさせることで、生徒自身が課題内容を自分たちの問題として置き換えることができ、生徒が活発に意欲的に授業に取り組み、数学が苦手な生徒も楽しく活動していた。
- 自分なりの言葉や数学の知識で精一杯説明する生徒の姿がよく見られた。
- 多くの生徒が自分の予想とは違う結論だったということが、生徒の学習内容の理解をより一層深めたのではないかな。
- 学習のまとめとして、最後にもう1度ペアで課題の結論やそれを導いた過程を数学的に説明する活動を取り入れたことで、生徒にとってはかなり学習内容の定着が図れたように感じる。
- 授業の流れ（映像による課題提示→結論の予想→自分なりに説明→全体で考える→学習のまとめ→自己評価）が分かりやすくスムーズでよく練られていて、50分の学習活動が生徒にとってとても充実していた。
- ICTの活用がよかった。それぞれの機器の長所をうまく利用していた。
- 反比例の利用の分野においてあまり見られない問題であった、とても参考になった。
- 反比例の x と y の変化の様子について生徒に視覚的に身近に理解させるのに、非常に適している教材であった。
- 時速80kmと時速100kmの速さの違いをより一層生徒に実感させる手立てを取り入れたほうがいいのではないかな。実際に自動車が走行している映像を見せたり、画面上で自動車が動くようなアニメーションを作成したりすることなどが考えられる。
- 各学年の単元の中で目標とする言語活動やその学習形態を明確にした系統的な指導計画の作成に取り組むことで、生徒の思考力や表現力をより一層育成することができるのではないかな。
- パワーポイントを用いて学習のまとめをする際、あらかじめワークシートにあてはまる文章を用意していたが、生徒の発言や考えを丁寧に取り扱う点で、あえて何もかかず、用意した文章と同じ意味であれば、生徒の発表した意見や言葉を直接打ちこんでもよかった。

(3) 今後の課題

楽しい雰囲気の中で、生徒が生き生きと活動する姿がとてもうれしかった。しかし、まだまだ数学的に説明したり、自らの考えを表現したりすることを少し苦手としている生徒もいる。基礎・基本の徹底を図りながら、今回のような学習活動を計画的に継続して実施していきたい。

(高浦中学校 石川 和義)

高速道路で速く走ると時間短縮になるのかなあ？

1年（ ）組 （ ）番 氏名（ ）

課題 Aさんは、120km離れた親戚の家に行きます。そのことについて、Aさんは家族で話し合っています。



この間、行った時は確か一般道路で
時速30kmぐらいで運転していったよ。

Aさん

でも、お母さんの運転で時速40kmぐら
いで行った時のほうが、確か1時間も早くつ
いたよね。



Aさんのお母さん

ねえねえ。今度、同じ距離で高速道路が
開通したんだけど、高速道路なら急いで走
ればもっと時間短縮になるはずよね。時
速80kmで走るよりも時速100kmで走
ったほうが、20kmも速いんだからかなり
時間短縮になると思うんだけど・・・。



Aさんのお姉さん



Aさん

えー本当にそうなの？20kmも速く走
るからそうなのかなあ・・・でも、ス
ピードを出すのもどうなの？危ない気
がするよ。

やる気満々のAさんのお姉さん。しかし、Aさんはとても不安そうです。時速80kmで走るのと時速100kmで走るのでは、大幅な時間短縮になるのでしょうか。まずは、自分で予想しよう。そして、Aさんの不安を解消するために、自動車の速度とかかる時間の関係について考えましょう。

自分の予想は... 大幅な時間短縮に なる ならない

自分の予想や前回のワークシートを用いて、時速80kmで走る時と時速100kmで走る時の時間短縮について考えましょう。

Aさんにかわって、おくさんに説明することを想定し、自分の考えを下の吹き出しの中に書きましょう。



かわりに説明をお願いします。

頼りにしています！！



さらにくわしく説明してみよう！！

1年（ ）組 （ ）番 氏名（ ）

まず、車の速度を時速 x km、かかる時間を y 時間とすると、
 $y = (\quad)$ つまり、 y は x に () している。

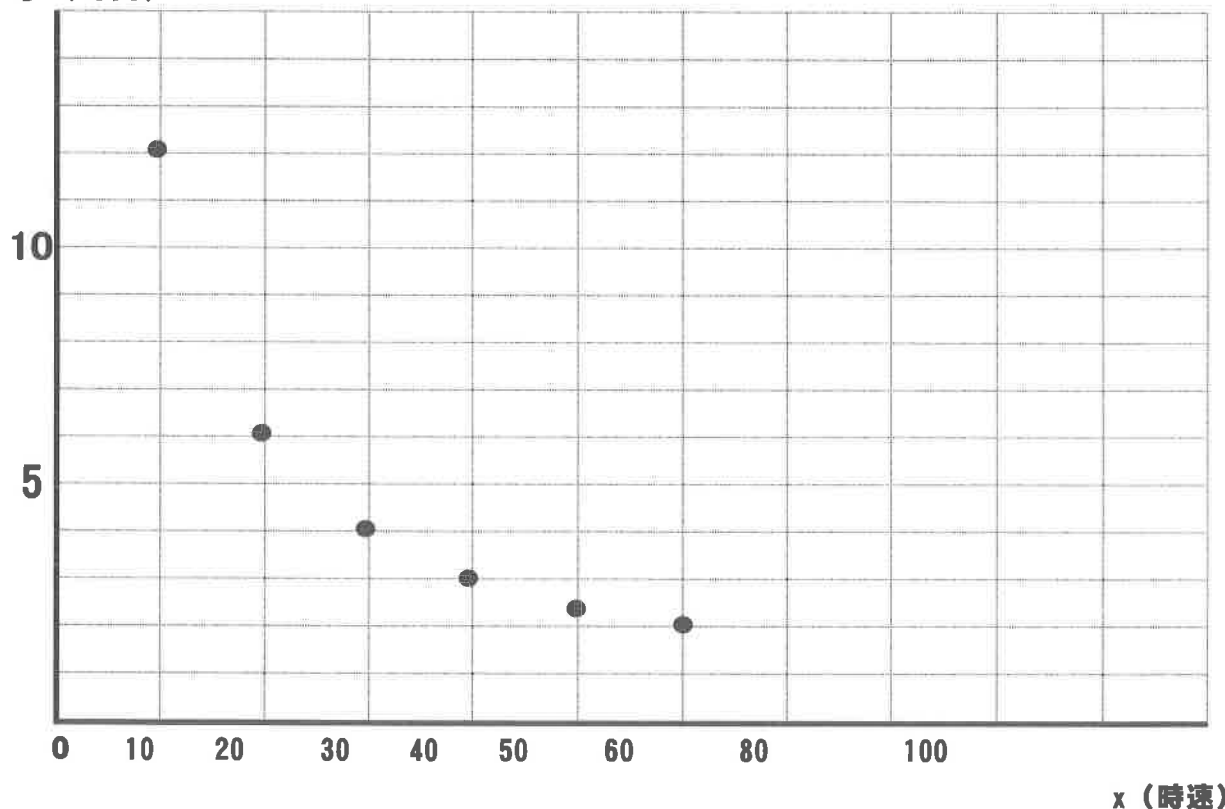
そして、 x (車の速度) と y (かかる時間) の関係を表に表してみると、

x	10	20	30	40	50	60	...	80	...	100
y	12	6	4	3	2.4	2	...		...	

↑ ↑
 1時間短縮

↑ ↑
 時間
 短縮
 ↓
 分短縮

さらに分かりやすく、 x と y の関係をグラフに表してみると、
 y (時間)



表やグラフから、

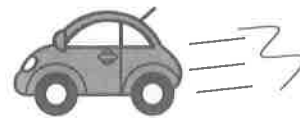
車の速度が速くなっていくにつれて
かかる時間の変化は、() になっていくことが分かる。

なぜなら、反比例の関係は、

x (車の速度) が 2 倍、3 倍・・・となると

y (かかる時間) は ()・・・と

y の値の変化が () になっていくからである。



つまり、速度の速いところでは、速く走っても、

かかる時間は ()。

したがって、

制限速度の速い高速道路では

()。

○授業を振り返ろう！！

①学習内容を理解できた・・・☆☆☆☆

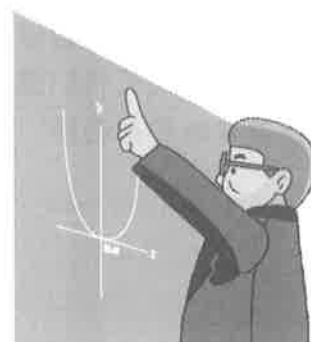
②学習活動に満足できた・・・☆☆☆☆

今日の授業で分かったことや気づいたことを書いてみよう。

最後に...

関数を学習することは

()。



時間短縮について考えよう！！

1年（ ）組（ ）番 氏名（ ）

課題 Aさんは、120 km離れた^{しんせき}親戚の家に行きます。そのことについて、Aさんは家族で話し合っています。次の問いに答えましょう。



この間、行った時は確か一般道路で
時速30 kmぐらいで運転していったよ。

Aさん

でも、お母さんの運転で時速40 kmぐらい
で行った時のほうが、確か〇〇〇〇も早くつい
たよね。



Aさんのむすめ



車の運転、苦手なのよ。

Aさん

(1) 車の速度を時速 x km, かかる時間を y 時間とし、 y を x の式で表してみよう。
さらに、車の速度と時間にはどのような関係があるでしょうか。

() = () $\div$ ()

関係・・・かかる時間は、() に () する。

(2) 一般道路の場合は、時速30 kmと時速40 kmで走った時では、かかった時間
はどれくらい違うのでしょうか。

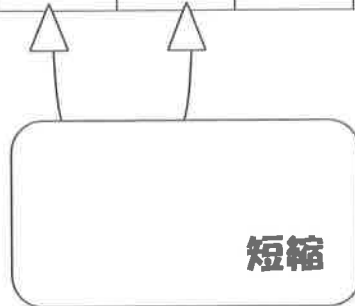
時速30 kmのときは

時速40 kmのときは

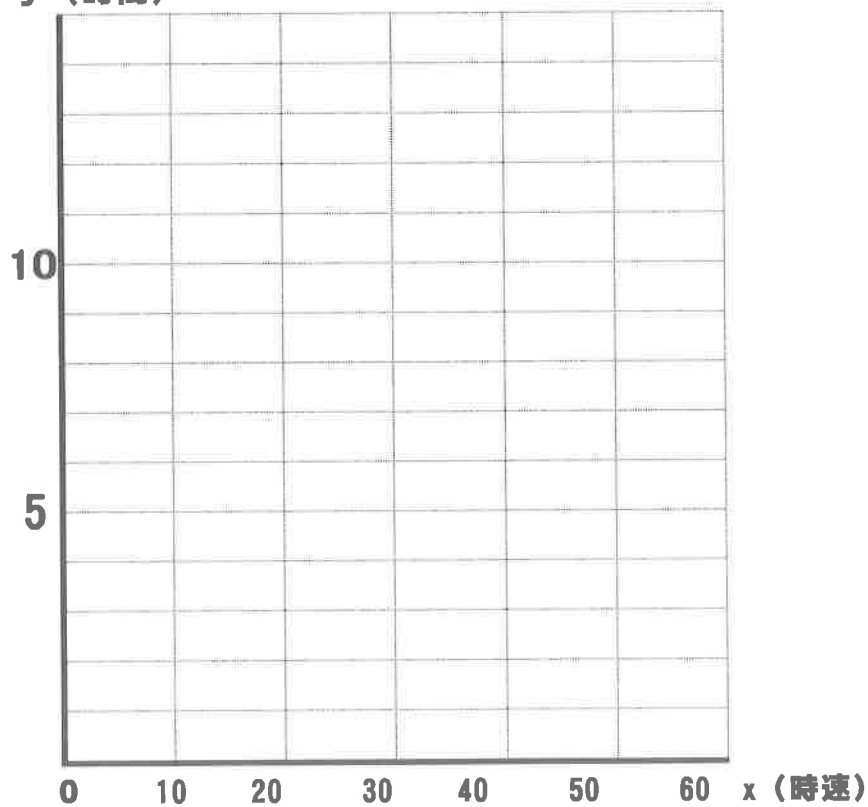
表やグラフに表してみよう！！

x （車の速度）と y （かかる時間）の関係を表に表してみると、

x	10	20	30	40	50	60
y						



x と y の関係をグラフに表してみると、
 y （時間）



数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 平面図形

2 単元設定の理由

小学校での図形学習では、具体的な操作活動や直観的な取り扱いを通して、図形を構成する要素や位置関係などを学んでいる。中学校では、小学校で得た知識や感覚をもとに、観察、操作や実験などの活動を通してさまざまな平面図形についての理解を深め、論理的に考察し表現する力を培う。中学校で初めて図形分野に触れる本単元では、身のまわりの題材を多く用いたり、生活の中で利用されている図形の性質に着目させたりすることで、まずは図形に対する興味・関心を抱かせたい。

生徒は論理的な考察や表現が苦手であるが、2学年での論証にスムーズにつなげていくためにも、ことばで説明でき、みんなを納得させることができる力をつけさせる必要がある。平面図形についての理解を深めさせ、正しい根拠のもと、二等分線や垂線をいつ使えばよいか考える力をつけさせたい。また、操作や作業を通して直観的な見方や考え方を深めながら、論理的に考察し表現する能力を育てたい。

3 単元の目標

いろいろな平面図形について、観察、操作、実験などの活動を通して、図形に対する直観的な見方や考え方を深め、基礎的な知識・技能を習得する。また、それらを具体的な場面で活用することを通して、論理的に考察し表現する能力を培う。

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 数学的な技能	エ 数量や図形などについての知識・理解
① 身のまわりの問題の解決に図形の性質が用いられる場合があることに関心を持ち、図形の性質をまとめるのに、直線や平行、角などの用語・記号を意欲的に使おうとしている。	① 身のまわりにある図形を、直線や多角形などとみて、垂直や平行などの図形的関係をとらえることができる。	① 垂直、平行な2直線や、辺の長さや角の大きさが決まっている三角形を、定規やコンパスなどを用いて正確にかくことができる。	① 線分、距離、垂直、垂線、平行などの用語・記号を理解し、それらの用語・記号を正しく使うことができる。
② 平行移動、回転移動、対称移動に関心を持ち、それらの性質を進んで見いだそうとしたり、ある図形を移動させた図をかこうとしている。	② 平行移動、回転移動、対称移動の基本的な性質を見いだしたり、3つの移動を組み合わせて使うとどんな位置にも移すことができることに気づいたりする。	② ある図形を、3つの移動を組み合わせていろいろな位置に移動させた図をかくことができる。	② 平行移動、回転移動、対称移動の意味とそれらの基本的な性質を十分に理解している。
	③ ひし形の対角線の性質が垂直二等分線、	③ 定規とコンパスだけを使って、垂直二等分線、角の二等分線、垂線の作図がで	③ 垂直二等分線、角の二等分線、垂線の作図の手順を、ひし形の対称性と関連づけて理解している。

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な技能	エ 数量や図形などについての知識・理解
③ 定規とコンパスだけを使って、垂直二等分線、角の二等分線、垂線の作図ができるよさに関心を持ち、実際の問題を作図によって意欲的に解決しようとしている。 ④ 円と直線の交わるようすやおうぎ形の中心角と弧の長さ・面積との関係を進んで明らかにしようとしている。 ⑤ おうぎ形の弧の長さや面積の公式を導こうとしたり、弧の長さや面積を進んで求めようとしたりしている。	角の二等分線、垂線の作図の根拠となっていることに気づき、ひし形をかくことにもとづいて作図の手順を考えることができる。 ④ 円が線対称な図形であることをもとにして円の接線の性質を導いたり、1つの円で中心角の等しいおうぎ形は合同であることから、中心角と弧の長さ・面積との関係を導いたりすることができる。 ⑤ おうぎ形の弧の長さ、面積の公式を円全体との比較から導くことができる。	き、それらを組み合わせたいろいろな作図ができる。 ④ 円の接線や、半径と中心角がわかっているおうぎ形をかくことが手際よくできる。 ⑤ おうぎ形の弧の長さや面積、中心角を、いろいろな場合について求めることができる。	④ 円とおうぎ形についての用語・記号や円の接線の性質を理解し、おうぎ形の中心角と弧の長さ・面積の関係などを合同と関連づけて理解している。 ⑤ πの意味を理解し、円、おうぎ形の周の長さや面積の公式を十分に理解している。

5 指導計画（17 時間）

第1次	直線と角	3 時間
第2次	図形の移動	3 時間
第3次	基本の作図	4 時間（本時 4 / 4）
第4次	円とおうぎ形の性質	2 時間
第5次	円とおうぎ形の計量	3 時間
第6次	まとめ	2 時間

6 本 時

(1) 本時の目標

- ・円の中心の作図方法を考えることができる。
- ・作図の手順を口頭で述べることができる。

(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
5分	1 本時の課題を知る。	・本時の学習に興味を持たせる。 ・課題の内容を理解させる。		

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
35分	2 課題に取り組む。			
	錯視図形を作図しよう。また、その作図方法を説明しよう。			
	- 個人で作図方法を考える。 - グループで作図方法を話し合う。 - 作図方法を発表させる。	- 円の中心がどのような条件をもつ点かを考えさせる。 - 作図方法をことばでまとめさせる。 - 論理的な表現のよさに気づかせる。	- アの③ - ウの③	ワークシート 机間指導 ワークシート 机間指導 発表
10分	3 本時のまとめをする。	- 錯視図形を完成させる。 - 作図のまとめをする。		

(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）	積極的に作図に取り組もうとする。
「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	どのような性質をもった点を作図すればいいのかを考えさせながら、作図方法を復習し、意欲的に取り組めるよう支援する。

ウの③

「十分満足できる」と判断される状況（A）	見通しをもって作図方法を考え、それを正しい用語を用いて順序よく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	垂直二等分線の作図方法を、中心、半径、交点などの用語を使って、順序よく表現できるよう支援する。

(4) 授業の実際

最初に何種類かの錯視図形を見せ、その中の1つを本時の課題として取り上げた。ヒントを与えない状態で円の中心の作図をさせると、生徒は自分なりに直径を探し出そうとしたり、コンパスを使ってみたりしていた。

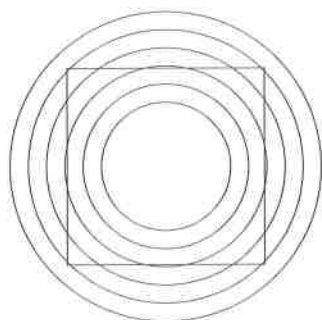
「円の中心は円周上のどの点からも等しい距離にある点」であることを確認したのち、2点からの距離が等しい点を見つけるには垂直二等分線の作図を用いればよいことを助言した結果、数名が作

図方法を見つけ出すことができた。他の生徒たちも、試行錯誤をくり返しながら積極的に取り組んでいた。作図方法をことばでまとめる作業は、本時までにある程度練習していたため、「中心」「半円」「交点」などの用語を使えてはいたものの、説明が足りなかったりわかりにくい表現であったりした。しかし1年生の時点では、正確な表現にはあまりこだわらず、言語活動を多く取り入れることによって、2年生での論証につなげていくための基盤をしっかりとつくっていきたいと思う。

(市場中学校 三栖 千晶)

錯図を作図！

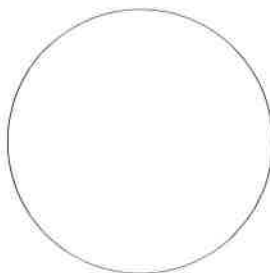
1年 組 番 氏名 _____



※ 円は同心円（中心が同じ円）とする。



円が1つある状態から
やってみよう!!



〈円の中心の作図〉

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 空間図形

2 単元設定の理由

空間図形については、小学校では立方体、柱体などの具体的な立体について学習している。中学1年の空間図形では、立体を考察することを通して、空間図形についての理解を深め、図形の計量についての能力をのばすことを目的としている。また、数学展望台での学習を通して、正多面体に興味をもつ生徒は多い。実際に正多面体をつくってみることで、正多面体に対する理解を深めさせたい。

3 単元の目標

空間図形についての観察、操作や実験などの活用を通して、図形に対する直観的な見方や考え方を深めるとともに、論理的に考察し表現する能力を培う。

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 数学的な技能	エ 数量や図形などについての知識・理解
① 様々な事象を空間図形でとらえ、それらの性質や関係を見いだすことにより、数学的に考え表現することに関心を持ち、意欲的に数学を問題の解決に活用しようとしている。	① 空間図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら、事象を見通しをもって論理的に考察し表現したりその過程を振り返って考えを深めたりするなど、数学的な見方や考え方を身に付けている。	① 空間図形を見取図、展開図、投影図によって適切に表現したり、図形の計量するなど、技能を身につけている。	① 平面図形についての性質や関係、基本的な作図の方法、平行移動や対称移動及び回転移動、図形の計量の仕方などを理解し、知識を身に付けている。

5 指導計画（20 時間）

第1次	いろいろな立体	3 時間
第2次	空間内の平面と直線	3 時間
第3次	立体のいろいろな見方	4 時間
第4次	立体の表面積	2 時間
第5次	立体の体積	2 時間
第6次	球の計量	2 時間
第7次	章末課題	2 時間
第8次	課題学習（多面体）	2 時間（本時 2 / 2）

6 本 時

(1) 本時の目標

正多角形の辺や頂点の数を工夫して求めることができる。

(2) 展 開

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
1 前時の学習を振り返る。	- 前時の学習で、正三角形を使って立体をつくったことや、正多面体の定義を学んだことを振り返らせる。 - 面の形や1つの頂点に集まる面の数についてまとめさせることで、正多面体の特徴をとらえさせる。		
2 本時の課題をつかむ。			
正多面体の辺の数や頂点の数をもとめてみよう。			
3 正四面体，正八面体，正六面体，正二十面体の辺の数や頂点の数を調べる。	- ポリドロンを使って実際に数えさせる。 - ポリドロンで作っていない正十二面体の辺や頂点の数を工夫して求めることができないか考えさせる。		
4 正二十面体で工夫して辺や頂点の数を求められないか考える。	正八面体の場合について考えさせ，計算で求めるときの考え方について理解させる。	イの①	ワークシート
5 正多面体の辺や頂点，面の数の関係を知る。	$(\text{頂点の数}) - (\text{辺の数}) + (\text{面の数}) = 2$という関係を見つけさせ，それがオイラーの定理であることを知らせる。また，正多面体だけではなく，多面体であればその定理はいえることを具体例を使って伝える。		
6 本時のまとめをする。			

(3) 評価及び指導の例

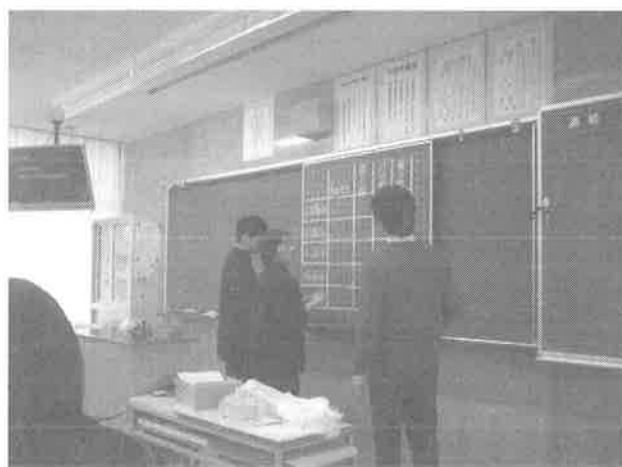
イの①

「十分満足できる」と判断される状況（A）	正多面体の辺や頂点の数について、辺の面について、根拠を明らかにし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	1つの面には3つの辺と頂点があるので、辺や頂点の数は面の3倍だけあることに気づかせる。また、辺の重なりや頂点をつくるためにいくつかの面が集まっているのかに気づかせる。

(4) 授業の実際

（授業後の意見交換会より）

- ・正八面体や正二十面体の辺の数や頂点の数を調べるとき、同じ辺や頂点を何回も数えてしまうので、シールを貼っていくと数えやすい。
- ・頂点が重なっている図や辺が重なっている図がテレビ画面に映像で表示されているので視覚的にとらえやすかった。
- ・指導案の5で表を考察するとき、いろんな意見が出てきた。その中で、面の形が正三角形であるとき、辺の数は面の数の1.5倍という、教師が予想もしていなかった生徒の意見がでてきた。
（授業後の研究会で指導案の4で計算式を整理していくとそのことが確認できるということに気がついた。その時に、気づけて説明できれば、生徒の意見をさらに引き立てることができた。）
- ・1時間通して班学習にしていたが、自分で考える場面、班で考える場面と場面に応じて、いろいろな形態をとってみるのもよい。その時、机の向きも考える（黒板が見やすいように）ことも大切である。
- ・指導案4で、けいたさんとかりんさんの考え方というので、計算式を表示して、式の意味を考えさせていた。生徒の実態に応じて、自分たちで式を考えるのもよい。指導案3で表を完成させる時に、生徒たちから、計算で求められないかと思わせるような授業展開ができれば数学に対する意欲も高まる。



（貞光中学校 平田 京子）

正多面体を調べよう 1

1 年 組 ()

1 正四面体，正八面体，正二十面体の 1 つの頂点の周りには，正三角形がいくつ集まっていますか。

正多面体	面の形	1 つの頂点に 集まる面の数	1 つの頂点に面が集まっている様子
正四面体			
正八面体			
正二十面体			

正三角形をつかった正多面体は他にない理由を考えてみよう。

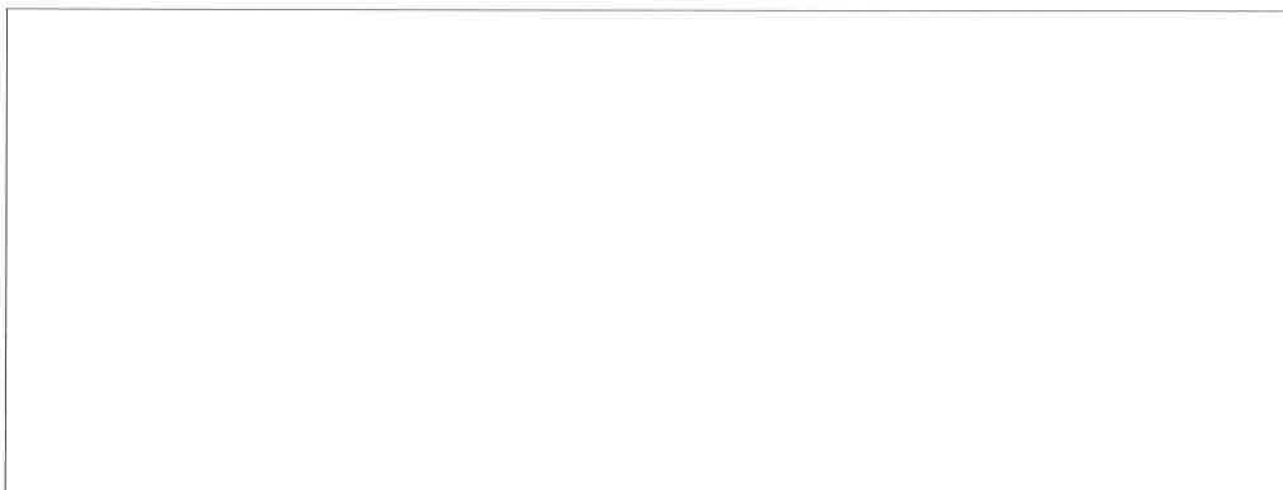
正三角形が 1 つの頂点に () 個集まるとき，

正三角形が 1 つの頂点に () 個集まるとき，

○ 面の形が（ ）のときはどうなるでしょう。〔 〕

○ 面の形が（ ）のときはどうなるでしょう。〔 〕

今日のまとめ



正多面体を調べよう 2

1 年 組 ()

2 5つの正多面体について、面の形、頂点、辺、面の数をそれぞれ調べて、次の表にまとめてみましょう。

正多面体	面の形	頂点の数	辺の数	面の数
正四面体				
正六面体				
正八面体				
正十二面体				
正二十面体				

3 正八面体の辺の数と，頂点の数を計算で求めましょう。

辺の数・・・ (本) 頂点の数 ... (個)

けいたさんとかりんさんは次のようにして求めました。

(けいた)

(かりん)

--	--

では，正十二面体は・・・

4 2で作った表を見て，気づいたことを発表しよう。

(県立川島中学校 東出 稔)
(貞光中学校 平田 京子)

数 学 科 学 習 指 導 案

1 単 元 名 資料の活用

2 単元設定の理由

小学校では、棒グラフ、折れ線グラフ、円グラフ及び帯グラフを学習し、度数分布を表やグラフに表したり、資料の平均や散らばりを調べるなどの活動を通して、統計的に考察したり表現したりしてきている。中学校第1学年では、これらの学習の上に立って、資料を収集、整理する場合には、目的に応じた適切で能率的な資料の集め方や合理的な処理の仕方が重要であることを理解できるようにする。さらに、ヒストグラムや代表値などについて理解し、それらを用いて資料の傾向をとらえ説明することを通して、資料の傾向を読み取ることができるようにする。

本題材は、本校の1年生が体育の授業で実際に測定した50m走の記録を用いて、「体育祭の種目である学級全員リレーをしたら、どちらの学級が勝つか」を度数分布表やヒストグラムを作成するなどして予測させるものである。実際にある身近なデータを整理し、分析しながら、説明し伝え合う活動を通して、同じ資料から様々な解釈ができることを知り、お互いの説明やその根拠とする事柄について理解を深める。

3 単元の目標

- 資料を収集したり整理したりする場合は、目的に応じて適切かつ能率的な方法を工夫する。
- 適切な統計的処理が重要であることを生徒が理解できるようにする。
- ヒストグラムや代表値などについての正しい理解を図り、数値化や視覚化したものを活用して資料の傾向を読み取り、その過程や結果をレポートにまとめたり、他者に伝えたりする活動を重視する。

4 単元の評価基準

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 度数分布表やヒストグラム、相対度数などに関心をもち、資料の傾向を読み取り、説明しようとしている。	① 問題を解決するため、度数分布表やヒストグラム、相対度数などを用いて、資料の傾向を読み取り、説明することができる。	① 問題を解決するため、度数分布表やヒストグラム、相対度数などを用いて、資料を整理することができる。	① 度数分布表やヒストグラム、相対度数などの必要性和意味を理解している。
② 代表値などに関心をもち、それらを用いて資料の傾向をとらえ説明しようとしている。	② 問題を解決するため、代表値などを用いて、資料の傾向をとらえ説明することができる。	② 問題を解決するため、代表値などを求めることができる。	② 代表値などの必要性和意味を理解している。

ア 数学への関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な技能	エ 数量や図形などについての知識・理解
③ 有効数字や近似値，誤差に関心を持ち，どのような場面で用いられているかを調べようとしている。	③ 有効数字を使って表すと，どこまでが意味のある数字かが分かるというよさを考えることができる。	③ ある数値を有効数字を使って表すことができる。	③ 有効数字や近似値，誤差の意味を理解している。
④ 身のまわりから課題を見つけ，それを解決するために必要な資料を収集・整理して，資料の傾向をとらえようとしている。	④ 資料を整理して傾向をとらえ，ヒストグラムや代表値などを用いて，説明することができる。	④ 課題を解決するために，ヒストグラムや代表値などを用いて，整理することができる。	④ 課題を解決するために，ヒストグラムや代表値，相対度数などをどのように用いればよいかを理解している。

5 指導計画（10 時間）

第1次	度数分布	3 時間
第2次	代表値と散らばり	4 時間（本時 4 / 4）
第3次	近似値	1 時間
第4次	調べたことをまとめ，発表しよう	2 時間

6 本 時

(1) 本時の目標

資料を度数分布表やヒストグラムを使って整理し，代表値などからその資料の傾向をとらえ「どちらのクラスがリレーで早いのか」予測して，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
10分	1 課題を把握する。	チームAとチームBの実際の記録を黒板に掲示する。		
	チームAとチームBで全員リレーをします。チームAとチームBは，藍住中1年生のある2クラスです。体育の授業で測定した50m走の記録から判断してどちらのチームが勝つだろうか。			
		資料からどのように判断すればよいか考えさせる。		

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	2 度数分布表とヒストグラムを作成する。	• 班に分かれコンピュータを用いて、度数分布表とヒストグラムを作成させる。(フリーソフトのシンプルヒストを用いる。) • 電子黒板を使って、シンプルヒストの使い方を実践する。 • シンプルヒストで代表値なども求めさせる。	ウの④	机間指導 観察
10分	3 度数分布表やヒストグラム、代表値などから資料の傾向を読み取る。	• 班で話し合い、発表できるように意見をまとめさせる。 • 何を根拠にして説明しようとしているのかしっかりと考えさせる。		
15分	4 班ごとに発表する。	• 他の班の発表を聞き、自分の班の意見との類似点や相違点をまとめさせる。	イの④	机間指導 観察 ワークシート
5分	5 本時のまとめをする。			

(3) 評価及び指導の例

ウの④

「十分満足できる」と判断される状況 (A)	コンピュータを操作して、度数分布表とヒストグラムを作成することに意欲を持って取り組もうとする。
「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	机間指導をしながら、コンピュータの操作ができていない班にはどのように操作したらよいか支援する。

イの④

「十分満足できる」と判断される状況 (A)	何を根拠にして説明しているのかしっかりと理解しており、さらに自分たちの意見を伝えようと積極的に発表できている。
「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	発表の際には、なぜそのような発表内容になるのか、他の班の発表から類似点や相違点を見つけて自分たちの班の発表に生かせないかなど支援する。

(藍住中学校 村上 裕一)

「全員リレーで勝負！ チームA VS チームB」

1年（ ）組（ ）

チームAとチームBで全員リレーをします。チームAとチームBは、藍住中1年生のある2クラスです。体育の授業で測定した50m走の記録から判断してどちらのチームが勝つだろうか。

< 50 m走の記録 >

○チームA

8.54	8.81
9.22	7.77
8.07	9.47
8.84	9.29
8.98	8.50
8.7	9.12
7.77	8.75
8.14	8.81
8.22	8.22
8.82	7.91
9.51	8.54
8.63	9.04
8.3	9.64
7.58	8.50
8.77	8.79

○チームB

9.14	8.72
8.86	9.54
8.3	8.61
11.86	9.06
8.88	10.19
8.41	8.40
9.58	8.72
7.99	7.33
8.91	9.20
8.57	8.76
7.92	9.43
9.4	9.19
8.57	11.93
8.38	9.27
8.72	8.79

○50m走の記録からどちらのチームが勝つかどのように判断したらよいだろうか。

「全員リレーで勝負！ チームA VS チームB」

1年（ ）組（ ）

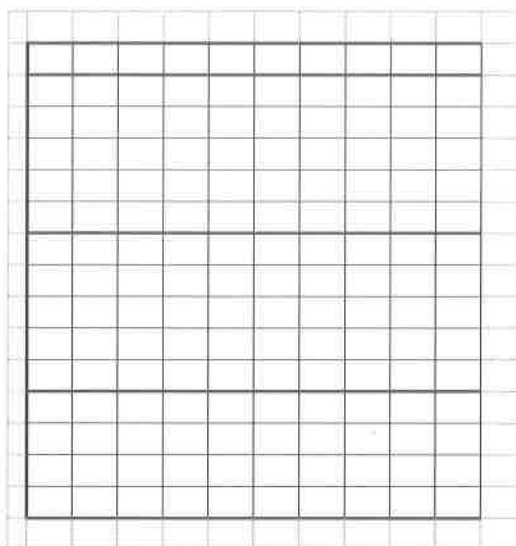
○チームAとチームBの度数分布表とヒストグラムをかいてみよう。

＜チームA＞

度数分布表

記録（秒）	人数（人）
～	
～	
～	
～	
～	
～	
～	
～	
合 計	30

ヒストグラム

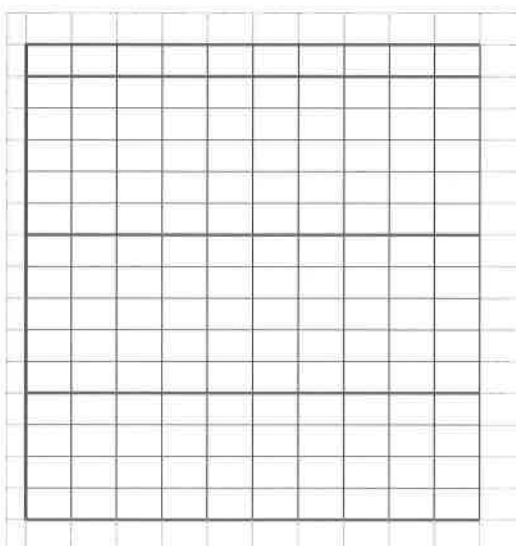


＜チームB＞

度数分布表

記録（秒）	人数（人）
～	
～	
～	
～	
～	
～	
～	
～	
合 計	30

ヒストグラム



○2つのチームの50m走の記録を整理して、どちらが勝つか予想してみよう。

予想につながる根拠をしっかりと述べてください。

