

**「変化の割合」の視点による  
 中1生徒の実態分析**  
 ～新学習指導要領移行期において、  
 指導の問題点をあらためて探る～

東京都中学校数学教育研究会 研究部 関数委員会

	ページ
1. 研究のねらい .....	1
2. 研究計画 .....	1
3. 研究の内容	
(1) プレテストとポストテストの視点 .....	2
(2) 指導前の生徒の実態 .....	3～ 9
(3) 指導後の生徒の実態 .....	10～19
(4) プレテスト、ポストテストの考察の視点 .....	20
(5) プレテストとポストテストの結果の比較と生徒の変容 .....	21～25
(6) 指導への提言 .....	26～27
資料1 プレテスト .....	29～30
資料2 ポストテスト .....	31～34
4. 今後の課題 .....	35
参考文献 .....	35

## 1. 研究のねらい

本委員会は、昭和52年より中学校関数指導の在り方について、授業実践を通して実証的に研究している。平成13年度より、「変化の割合」の意味の理解や、その概念の育成をねらいとして、継続的に研究をすすめてきた。そして、平成19、20年度は、「変化の割合と学習段階」について研究し、報告してきた。これまでの研究の中で、第1学年において、小学校の学習内容である「割合」を意識させながら「変化の割合」を指導することの重要性を明らかにしてきた。

関数の学習は、表、グラフ、式で表すことやその活用が大切であるといわれているが、そこではそれぞれの場面で、「変化の割合」やその素地的な見方や考え方があってこそ、表、グラフ、式が有用に働くことになる。平成20年に新学習指導要領が発表され、移行期に入った。指導要領変遷の中で、本委員会は指導要領を参考にしながらも、独自の中学校の関数カリキュラム及び指導の在り方を追究してきた。その一環として、この移行期の指導においても、関数の指導の在り方や「変化の割合」の見方や考え方の研究を重視してきた。

今年度は、特に次の2点について、考察し発表する。

- ① 新学習指導要領移行措置による指導を受けた1年生（本委員会のカリキュラムや指導方針の影響を受けない生徒）の現状の分析と、そのために作成された関数指導のプレテスト、ポストテスト
- ② 中1の関数指導後の生徒の変容

## 2. 研究計画

- (1) プレテストとポストテストの視点について考察する。
- (2) プレテストにより指導前の生徒の実態を把握する。
- (3) 学習指導要領の移行期の内容で指導を行う。
- (4) ポストテストにより指導後の生徒の変容をみる。
- (5) プレテストとポストテストの共通問題での生徒の変容をみる。
- (6) プレテストとポストテストとの結果の比較から、第1学年の関数学習の困難性を探り、指導の改善を図る。

### 3. 研究の内容

#### (1) プレテストとポストテストの視点

プレテストは、中1の関数指導前の生徒の実態を把握するための調査問題である。  
ポストテストは、中1の関数指導後の生徒の実態を把握するための調査問題である。

次の視点で、プレテストとポストテストの観点を検討し、問題を作成した。

- ア：比例や反比例などの関係を判断する問題
- イ：条件から表をつくる問題
- ウ：条件からグラフをつくる問題
- エ：条件から関係式をつくる問題
- オ：「変化の割合」の素地をみる問題
- カ：関数的な見方や考え方(思考力、判断力)を活用した問題

#### ①プレテスト(準備テスト)の観点

- ア. 表から比例かどうか判断できるか・・・問題Ⅰ
- ア. ○と△との関係がわかるか・・・問題Ⅱ(4)
- イ. 表をつくることができるか・・・問題Ⅱ(1)
- ウ. グラフをつくることができるか・・・問題Ⅱ(2)
- エ. 式をつくることができるか・・・問題Ⅱ(3)
- エ. グラフから式をつくることができるか・・・問題Ⅲ
- オ. 「 $\Delta = \text{決まった数} \times \bigcirc$ 」または「 $\Delta \div \bigcirc = \text{決まった数}$ 」  
の「決まった数」が、具体的な事象の中で、その意味を  
理解できるか(比例定数の意味)・・・問題Ⅳ
- オ. 1あたり量の考えを利用して、問題解決を図ることができるか・・・問題Ⅴ
- カ. 比例の関係を利用して、問題解決を図ることができるか・・・問題Ⅱ(5)

#### ②ポストテスト(確認テスト)の観点

- ア. 表から比例かどうか判断できるか・・・問題Ⅰ
- ア.  $x$ と $y$ との関係がわかるか・・・問題Ⅶ(5)
- イ. 式から表をつくることができるか・・・問題Ⅱ
- イ. 表をつくることができるか・・・問題Ⅶ(2)
- ウ. グラフをつくることができるか・・・問題Ⅶ(3)
- エ. グラフから式をつくることができるか・・・問題Ⅲ
- エ. 条件から式をつくることができるか・・・問題Ⅳ
- エ. 式をつくることができるか・・・問題Ⅶ(4)
- オ. 1あたり量の考えを利用して、問題解決を図ることができるか・・・問題Ⅴ、問題Ⅸ
- オ. 「 $y = \text{決まった数} \times x$ 」または「 $y \div x = \text{決まった数}$ 」  
の「決まった数」が、具体的な事象の中で、その意味を  
理解できるか(比例定数の意味)・・・問題Ⅵ
- カ. 比例の関係を利用して、問題解決を図ることができるか・・・問題Ⅶ(6)
- カ.  $x$ の値に対応する $y$ の値を求めることができるか・・・問題Ⅷ
- カ. 具体的な事象の中から、関数関係を見だし、問題解決  
を図ることができるか・・・問題Ⅰ0  
・具体的な場面で、負の数の意味がわかるか・・・問題Ⅶ(1)

#### ③プレテスト、ポストテスト問題

P 29～34

(2) 指導前の生徒の実態

①調査時期：平成21年10～12月

②対 象：東京都公立中学校 2校 第1学年生徒136名

(本委員会のカリキュラムや指導方針の影響を受けない生徒)

③調査時間：準備テスト 20分

④結果の考察

問題I (1) (2) (3) (4) \*印：(3)の生徒の反応は否定形

整理番号	生徒の反応	反応率 (1)	反応率 (2)	反応率 (3)	反応率 (4)
00	関係式 $\bigcirc \times (\text{定数}) = \Delta$ * *	4.4	3.7	1.5	3.7
01	一方が2倍、3倍…他方も2倍、3倍… * *	29.6	27.4	17.0	25.9
02	$\Delta \div \bigcirc$ がすべて一定値 * *	5.2	8.1	5.2	4.4
03	2倍になる。倍。 * *	9.6	12.6	4.4	7.4
04	$(\text{定数}) \times \bigcirc$ 、 $\Delta \div (\text{定数})$ * *	4.4	5.2	1.5	3.7
05	$x:y = 1:50 = 2:100 = 3:150$ * *	1.5	0.7		
10	2倍、3倍に増えている * *	1.5	3.0	0.7	1.5
11	どんどんかけられている * *	0.7	0.7		0.7
40	どんどんかけられている			0.7	
41	$\bigcirc \div \Delta$ * *		0.7	0.7	1.5
42	割っている。割り算だから。			1.5	
50	1毎に $\bigcirc$ ずつ増えているから * *	25.2	16.3	5.9	29.6
51	2毎に $\bigcirc$ ずつ増えるから		1.5		0.7
52	一方が増えると他方も増えるから	3.0	0.7	3.0	1.5
53	一方が増えると他方は減っているから		2.2	18.5	
54	数値がバラバラ 引かれ方がおかしい			11.9	0.7
55	$\Delta$ が不規則で下がっているから			0.7	
56	$\bigcirc$ と $\Delta$ が同じ数ずつ増えているから				0.7
57	$\bigcirc$ が5のときだけ $\Delta \div \bigcirc$ が決まらない			0.7	
60	増えたり減ったりしているから				0.7
70	一方が2倍、3倍のとき、他方が2倍、3倍になっていない				0.7
80	意味不明	8.1	7.4	12.6	6.7
90	無答	5.9	9.6	13.3	9.6

ア：比例や反比例などの関係を判断する問題【問題1の結果から】

- 一方が増えれば他方も増えることを比例と考えている生徒が多い。  
(1) 27% (2) 18% (4) 32%
- 比例と判断できる生徒 (1) 55% (2) 55% (4) 43%
- 式から比例を判断できる生徒は少ないがいる。(1) 4% (2) 4% (4) 4%

問題Ⅱ(1)

整理番号	生徒の反応	反応率
0	16, 20, 24, 28	97.8
1	誤答	0
9	無答	2.2

イ：条件から表をつくる問題【問題Ⅱ(1)の結果から】

- ・正答率は98%で、ほぼできている。

問題Ⅱ(2)

整理番号	生徒の反応	反応率
00	正しいグラフ (半直線 $0 \leq \bigcirc$ )	78.5
01	00だが目盛りの数値のずれを優先した	0.7
10	途中で止まっている (線分 $0 \leq \bigcirc \leq 7$ )	12.6
11	途中で止まっている (線分 $0 \leq \bigcirc \leq 8$ )	1.4
20	両端の線分 $1 \leq \bigcirc \leq 7$	0.7
21	半直線 $1 \leq \bigcirc$	2.2
90	無答	2.2

ウ：条件からグラフをつくる問題【問題Ⅱ(2)の結果から】

- ・直線 (線分) はかくことができる。正答率80%。
- ・表から判断し時間(分)の7または8までとどまった線分のグラフをかいた生徒が14%、0を入れない線分または半直線のグラフをかいた生徒が3%いた。

問題Ⅱ(3)

整理番号	生徒の反応	反応率
00	$\Delta = \bigcirc \times 4$	12.6
01	$\bigcirc \times 4 = \Delta$	19.3
02	$\Delta \div \bigcirc = 4$	21.5
40	$\bigcirc \times \square = \Delta$	0.7
50	$\bigcirc = 4 \times \Delta$	1.5
51	$\bigcirc \times \Delta = 4$	5.2
52	$\bigcirc \times \square = 4$	0.7
53	$\bigcirc \times \Delta = \Delta$ , $\Delta = \bigcirc \times \Delta$ , $\bigcirc \times \Delta =$ 水の深さ	3.7
54	$\bigcirc \times \Delta = \square$	0.7
55	$\Delta = \bigcirc \times 2$	0.7
60	$\bigcirc + \Delta = 4$	0.7
70	$\Delta \div \bigcirc$	0.7
71	$\bigcirc \div \Delta$	2.2
80	意味不明	19.3
90	無答	8.9

エ：条件から関係式をつくる問題【問題Ⅱ(3)の結果から】

- ・つくった式の形はいくつかある。それらの式をつくることができた生徒は53%である。
- ・ $\bigcirc$ ,  $\Delta$ , 4の3つの要素のみを使って式をつくろうとしたが、 $\bigcirc = 4 \times \Delta$ など正しい関係式をつくることができなかった生徒は7%ほどいた。
- ・他は、 $\bigcirc$ ,  $\Delta$ , 4の3つの要素以外のものが入り込む関係式であったり、フレーズ型の式であったりする反応が目立った。

問題Ⅱ(4)

整理番号	生徒の反応	反応率
00	ア・ウ・エ	25.2
01	ア・ウ	31.1
02	ア・エ	15.6
03	ア	17.0
10	ウ	3.7
11	エ	3.7
50	イ	1.5
90	無答	2.2

ア：比例や反比例などの関係を判断する問題【問題Ⅱ(4)の結果から】

- ・比例と判断できた生徒は89%で、この中で「伴って変わる」関係も捉えることができた生徒は56%、「決まれば決まる」関係も捉えることができた生徒は41%いた。

問題Ⅱ(5)

整理番号	生徒の反応	反応率
00	17.5分	56.3
10	17分	6.7
11	18分	13.3
20	175分	0.7
50	14, 15, 16, 19分	5.9
70	280	5.9
71	2/35	6.7
80	意味不明	3.7
90	無答	0.7

カ：関数的な見方や考え方(思考力、判断力)を活用した問題

【問題Ⅱ(5)の結果から】

- ・おおよその値も含めて 17.5, 17, 18 分を正答と考えると、正答率は76%であった。

### 問題Ⅲ

整理番号	生徒の反応	反応率
00	$\Delta = \bigcirc \times 3$	11.1
01	$\bigcirc \times 3 = \Delta$	12.6
02	$\Delta \div \bigcirc = 3, \Delta \div 3 = \bigcirc$	17.8
03	$\bigcirc \times 6 \div 2 = \Delta, \bigcirc \times \text{高} \div 2 = \Delta$	1.5
30	$\bigcirc = \Delta \div 3$	0.7
50	$\bigcirc \times \text{高} \div \Delta, \bigcirc \times \text{高} \div 2 = \Delta$	5.9
60	$\bigcirc = \Delta \times 3, \bigcirc \times \Delta = 3, \bigcirc \times \square = 3, \bigcirc \times \Delta = \Delta, \Delta = \bigcirc \times \Delta,$ $\bigcirc \times \Delta = \text{面積}, \bigcirc \times \Delta = \square, \Delta \div \bigcirc \times 2 = 3, \bigcirc \times \Delta = 1$ $\Delta = \bigcirc \times 2, \bigcirc + \Delta = 3, \bigcirc \times \text{高} = \Delta$	8.1
70	$\bigcirc \times \Delta, \bigcirc \times \Delta \div 2, \bigcirc \times \Delta \div 2 = \text{高}$	13.3
71	$\Delta \div \bigcirc, (\text{面積}) \div (\text{底辺})$	5.2
80	比例	12.6
90	無答	11.1

### 問題Ⅲ [縦] と問題Ⅱ (3) [横] (クロス集計)

	00	01	02	30	40	50	51	52	53	54	55	60	70	71	80	90	計
00	9.6	0.7				0.7											11.0
01	1.5	11.0															12.6
02		1.5	16.3														17.8
03		1.5															1.5
30	0.7																0.7
50	0.7	1.5	1.5											0.7	1.5		5.9
60		1.5	0.7			0.7	1.5	0.7	2.2		0.7						8.1
70		0.7	1.5		0.7		1.5			0.7					7.4	0.7	13.3
71							0.7						0.7	0.7	2.2	0.7	5.2
80			1.5	1.5			1.5		0.7						6.7	0.7	12.6
90		0.7							0.7			0.7		0.7	1.5	6.7	11.0
計	12.5	19.1	21.3	1.5	0.7	1.5	5.2	0.7	3.7	0.7	0.7	0.7	0.7	2.2	19.3	8.9	100

エ：条件から関係式をつくる問題【問題Ⅲの結果から】

- ・小学校でこのような内容は扱わない。そのため生徒にとって初出の問題と考えてよい。正答率は53%であった。
- ・この問題で正答になった生徒はグラフから式をつくる問題Ⅱ(3)がほぼ全員できていた。
- ・問題Ⅱ(3)の式の決定ができた生徒53%のうち、三角形の面積公式にこだわったことからくる誤答もあった。



問題Ⅳ

整理番号	生徒の反応	反応率
00	分速のこと, 1分間に進む速さ, 速さ, 毎分200m進む	8.1
01	1分間に200m走る(進む距離・道のり), 1分ごとに200m進む	50.4
40	200ずつ増える	4.4
50	時間にかける数, $\Delta \div \bigcirc$ の答え	5.2
51	1分のときの道のりが200mという意味	3.7
52	200があるから答えが出せる。200で決まる	2.2
60	道のりと時間の関係	1.5
70	(単に) 道のり	4.4
80	意味不明	4.4
90	無答	15.6

オ: 「変化の割合」の素地をみる問題【問題Ⅳの結果から】

- ・「速さ」として捉えている生徒が8%と少ない。
- ・1分間に進む距離として捉えている生徒が50%である。

問題Ⅴ・答

整理番号	生徒の反応	反応率
00	50	74.8
20	70	1.5
50	450	1.5
51	45	0.7
52	4500	1.5
53	110	1.5
80	意味不明	7.4
90	無答	11.1

問題V・求め方

整理番号	生徒の反応	反応率
00	表の対応関係から $20 \times 3 = 60$ で $\bigcirc \times 3 = 150$ を探す	8.1
01	表：1本あたり3gから150gで50本	42.6
02	表：10本あたり30gで150gで50本	5.1
03	$300g = 100$ 本 $100 \div 2 = 50$ 本	6.6
04	倍概念で変化の見方：60gの2.5は150g、20本の2.5倍は50本	2.2
05	$20 : 60 = x : 150$	4.4
06	02の考えで、40本120g、150gは40+10増加量に着目	1.5
20	01の考えで元の分20本を足す 答え70	0.7
50	1本3gと考えたが $150 \times 3$ とした。	1.5
51	10g3本と覚えてしまって $150 \div 10$ で $15 \times 3$	0.7
52	$60 \div 20 = 30$ と計算ミスで $30 \times 150$	0.7
53	$60 \div 20 = 30$ と計算ミスで $30 \times 150$	1.5
80	意味不明	6.6
90	無答	17.6

問題V（答）[縦]と問題5（求め方）[横]（クロス集計）

V	求め方														
答	00	01	02	03	04	05	06	20	50	51	52	53	80	90	計
00	8.1	41.9	4.4	6.6	2.2	4.4	1.5							5.9	75.0
20		0.7						0.7							1.5
50									1.5						1.5
51										0.7					0.7
52											0.7			0.7	1.5
53												1.5			1.5
80													5.9	0.7	7.4
90			0.7								0.7		1.5	9.6	11.0
計	8.1	42.6	5.1	6.6	2.2	4.4	1.5	0.7	1.5	0.7	1.5	1.5	6.6	17.6	100%

オ：「変化の割合」の素地をみる問題【問題Vの結果から】

- ・1当たり量に着目して解決している生徒が多い。
- ・正答率69%とよくできている。

### (3) 指導後の生徒の実態

①調査時期：平成22年1～3月 確認テスト1, 2は別の日に実施

②対 象：東京都公立中学校 2校 第1学年生徒136名

(新学習指導要領移行期のプレテストを実施した生徒)

③調査時間：確認テスト1, 2 各25分

④結果

#### 問題1(1)(2)(3)(4)(5)

問題番号	生徒の反応	反応率 (1)	反応率 (2)	反応率 (3)	反応率 (4)	反応率 (5)
00	関係式 $y = ax$	9.6	10.4	11.9	10.4	11.1
01	xが2倍、3倍…yも2倍、3倍…	44.4	43.7	14.1	17.0	41.5
02	$y \div x$ がすべて一定値	2.2	2.2	17.0	3.7	1.5
012	01と02				3.0	
03	2倍になる。倍	6.7	6.7	0.7		6.7
04	$x \times$ (定数)、 $y \div$ (定数)	2.2	1.5		0.7	0.7
06	xが10増えると、yは10ずつ減る				5.9	
10	2倍(1/2倍)、3倍(1/3倍)に増えている	5.2	5.2	4.4	3.0	4.4
12	10ずつ減る(4)				2.2	
42	割っている。割り算だから(3)	0.7	0.7			0.7
50	1毎に○ずつ増えているから	11.1	3.7			10.4
51	2毎に○ずつ増えるから		4.4			
52	一方が増えると他方も増えるから	3.2	0.7	0.7		0.7
53	一方が増えると他方は減っているから(3)(4)			3.0	7.4	
54	数値がバラバラ 引かれ方がおかしい			1.5		
55	△が不規則で下がっているから			3.7	0.7	
56	xとyが同じ数ずつ増えているから	3.0	3.0			2.2
70	比例しているから	2.2	2.2	4.4	8.1	3.0
71	一方が2倍、3倍のとき、他方が2倍、3倍になっていない		1.5			3.0
72	比例 ( $y = ax$ 、2倍・3倍…) になっていないから		0.7	8.1	3.0	
73	反比例していないから				1.5	
80	意味不明	5.2	5.2	13.3	13.3	3.7
90	無答	5.2	8.1	17.0	20.0	10.4

問題2

整理番号	生徒の反応	反応率
00	正解	55.6
20	$x=0$ のときの $y$ の値が間違え	5.9
50	$y \cdots 20x \ 15x \ 10x \ 5x \ \cdots$	4.4
60	$y \cdots -20 \ -15 \ -10 \ -5 \ \cdots$	8.1
61	すべてが $y$ の値は正の数	0.7
70	$y \cdots -9 \ -8 \ -7 \ -6 \ \cdots$	2.2
71	$y \cdots 1.2 \ 5/3 \ 2.5 \ 5 \ \cdots$	4.4
72	$y \cdots 4 \ 3 \ 2 \ 1 \ \cdots$	5.2
80	意味不明	1.5
90	無答	11.9

問題3

整理番号	生徒の反応	反応率
00	$y=3x$	58.5
10	$x \times 3=y$	0.7
40	$y=ax$	1.5
50	$y=1/3x \quad x \times a \div 2 = y \quad y=0.3x$	8.9
60	$x=3y \quad y \times x=3x \quad y=x+2$	3.0
61	$y=3$	0.7
62	$y=1/3$	0.7
70	$y \div x \times 2 \quad x \times y \div 2 \quad y \times 2 \div x \quad x \times \text{高さ} \div 2 \quad x + y \div \text{高さ}$	4.4
72	$y3x$	0.7
80	比例	0.7
81	意味不明	9.6
90	無答	10.4

問題 4 (1)

整理番号	生徒の反応	反応率
00	$8 \div (-2) = -4$ より、 $y = -4x$	8.1
01	表などより、 $-2 \times \square = 8$ 、 $\square = -4$ $y = -4x$	3.7
02	$y = ax$ に代入し、 $a = -4$ $y = -4x$	23.7
09	答のみ $y = -4x$	14.1
10	$y \div (-4) = x$	0.7
20	$8 \div (-2) = 4$ より、 $y = 4x$ 関係式はつかめている	0.7
21	$y = ax$ に代入し、 $8 = a \times (-2)$ 、 $a = 4$ $y = 4x$ 関係式はつかめている	1.5
22	表などより、 $-2 \times \square = 8$ 、 $\square = 4$ $y = 4x$ 関係式はつかめている	1.5
29	答のみ $y = 4x$	3.7
30	$8 \div (-2)$ 関係式はつかめていない	2.2
31	$8 = a \times (-2)$ 関係式はつかめていない	4.4
32	$y = -4$ または $x = -4$ 関係式はつかめていない	3.0
50	$y = -16x$	3.0
51	$y = -16/x$	2.2
52	$y = 16x$	0.7
60	$y = 8x$	0.7
61	$y = -8x$	1.5
69	$y = ax$	1.5
70	$8 \times (-2)$ または $y = -16$	1.5
71	$8 - 2$	1.5
80	意味不明	8.1
90	無答	11.9

問題 4 (2)

整理番号	生徒の反応	反応率
00	$2 \times 8 = 16$ より、 $y = 16/x$	11.1
02	$y = a/x$ に代入し、 $a = 16$ $y = 16/x$	20.7
09	答のみ $y = 16/x$	8.9
20	$2 \times 8 = 16$ より、 $y = -16/x$	1.5
22	$y = a/x$ に代入し、 $8 = a/2$ 、 $a = 4$ $y = 4x$	2.2
30	$8 \times 2$	0.7
31	$8 = a/2$	3.7
50	$y = 4/x$	4.4
51	$y = 8/x$ または $y = 2/x$	4.4
59	$y = a/x$	1.5
61	$y = -x/16$	0.7
62	$y = 16x$	3.0
63	$y = 4x$	6.7
64	$y = 6x$	0.7
65	$y = x/4$	0.7
68	$y = 9x$	0.7
70	$y = 4$	2.2
80	意味不明	10.4
90	無答	15.6

問題 5 ・ 答

整理番号	生徒の反応	反応率
00	50	81.5
50	450	0.7
80	意味不明	11.1
90	無答	6.7

問題5、9・求め方

整理番号	生徒の反応	反応率
00	$y = ax$ に代入して求める	8.9
01	1本あたり3g (0.75g) から求める	43.0
02	10本あたり30gで150gで50本	5.9
04	倍概念で変化の見方：重さの2.5倍(2.4倍) より本数も2.5倍(2.4倍)	9.6
05	$20 : 60 = x : 150$ ( $20 : 15 = x : 36$ )	7.4
06	02の考えで、40本120g、150gは40+10増加量に着目	0.7
50	1本3g (0.75g) と考えたが $150 \times 3$ ( $150 \times 0.75$ ) とした	1.5
52	$60 \div 20 = 30$ と計算ミスで $30 \times 150$	0.7
54	1gあたり1/3本と求めたが、計算ミス	0.7
55	比を立てたが、計算ミス	0.7
56	1本あたり2gとして求めた	0.7
70	比の式を立てたが、項が逆	0.7
80	意味不明	5.9
90	無答	13.3

問題6

整理番号	生徒の反応	反応率
00	分速のこと、1分間に進む速さ、速さ、毎分200m進む	15.6
01	1分間に200m走る(進む距離・道のり)、1分ごとに200m進む	36.3
30	時速	1.5
31	1時間で進む道のり	3.7
40	200ずつ増える	0.7
50	時間にかける数、 $\Delta \div \bigcirc$ の答え	5.2
51	1分のときの道のりが200mという意味	6.7
52	200があるから答えが出せる。200で決まる	3.7
60	道のりと時間の関係	2.2
80	意味不明	3.7
90	無答	20.7

問題 7 (1)

整理番号	生徒の反応	反応率
00	基準から 2 分前	28.9
01	0 分より前の時間	3.0
02	水深 - 8 cm になるまでの時間	0.7
03	0 cm のところに達する前にかかった時間	1.5
10	2 分前	7.4
20	基準から 2 分前の水の量、深さ	0.7
21	基準から 2 分前の長さ	0.7
30	2 分前の水の量、深さ	2.2
40	基準から - 2 分前 (の水の量)	1.5
41	- 2 分前 (の水の量)	0.7
50	基準から - 2 分の時間	3.0
51	時間 - 2 分	2.2
60	水を入れる 2 分前 ( $0 \leq x$ を考えている)	10.4
61	2 分間に入る水の量を水槽から抜いたこと	1.5
70	水を入れているときの時間	3.0
80	意味不明	12.6
90	無答	20.0

問題 7 (2)

整理番号	生徒の反応	反応率
0	- 1 2, - 8, - 4, 1 6	80.0
1	- 1 2, - 8, - 4, □	12.6
4	1 2, 8, 4, 1 6	0.7
5	1 2, 8, 4, □	0.7
6	0, 0, 0, 1 6	0.7
7	0, 0, 0, □	0.7
8	意味不明	0.7
9	無答	3.7



問題7(3)

整理番号	生徒の反応	反応率
00	正しいグラフ	77.8
01	少しずれている	1.5
10	$-3 \leq x \leq 4$ のグラフ	4.4
11	$-3 \leq x \leq 3$ のグラフ	3.0
20	$-3 \leq x \leq 4$ の点のみ	2.2
60	$0 \leq x$ のグラフ	1.5
61	$0 \leq x \leq 3$ のグラフ	0.7
90	無答	8.9

問題7(4)

整理番号	生徒の反応	反応率
00	$y = 4x$	67.4
01	$y = 4 / 1x$	1.5
40	$y = -4x$	0.7
41	$y = ax$	5.2
50	$y = 1 / 4x$	3.0
51	$y = 4 / x$	0.7
52	$y = -4 / x$	0.7
55	$y = x$	1.5
60	$y = 16$	0.7
72	$y \times x$	1.5
80	意味不明	5.2
90	無答	11.1

問題7(5)

整理番号	生徒の反応	反応率
00	ア・ウ・エ	34.8
01	ア・ウ	23.7
02	ア・エ	14.1
03	ア	13.3
10	ウ	3.0
12	ウ・エ	1.5
50	イ	1.5
51	イ・ウ・エ	2.2
52	ア・イ・ウ	3.0
53	ア・イ	0.7
56	ア・イ・エ	0.7
90	無答	1.5

問題7(6)

整理番号	生徒の反応	反応率
00	7.5分、15/2分	71.1
10	7分	5.9
11	8分	10.4
20	75分	1.5
50	4.5, 6, 9, 10, 12, 15分	5.2
70	120	2.2
80	意味不明	1.5
90	無答	2.2

問題8

整理番号	生徒の反応	反応率
00	-6, 0, 3, 21	77.8
10	-6, ×, 3, 21	0.7
11	6, 0, 3, 21	3.0
20	-6, 0, 3, □	1.5
50	1カ所間違い	1.5
80	全部間違い	2.2
90	無答	8.1

問題 9 (1)

整理番号	生徒の反応	反応率
0	いえる	45.9
1	いえない	37.0
9	無答	17.0

問題 10 (2)

整理番号	生徒の反応	反応率
0	比例している ( $y = ax$ である)	9.6
1	花子の方が速い (太郎の方が遅い)	28.9
2	2人の速さが違う	1.5
3	太郎は分速 80 m	33.3
4	花子は分速 200 m	34.1
5	太郎は 8 分で 640 m進む	29.6
6	花子は 8 分で 1600 m進む	28.1
7	2人は 8 分後で 960 mの差	17.8
9	花子の方が公園に早く着く (太郎の方が遅く着く)	18.5
10	太郎は追いつけない	2.2
11	花子は公園に 20 分で着く	14.1
12	太郎は公園に 50 分で着く	14.1
13	残りの距離がわかる	3.7
14	2人の差が離れていく	5.9
15	2人の距離の差がわかる	5.2
16	8分ごとに 960 mの差がつく	2.2
17	1分ごとに 120 mの差が広がる	7.4
18	花子が公園に着いたとき、太郎は 1600 m地点にいる	1.5
19	同じ地点を通過する時間差がわかる	2.2
20	太郎は花子より 30分遅れて公園に着く	5.9
21	時間が決まれば進んだ距離がわかる	1.5
24	$y$ の変域	0.7
25	速さが 2.5 倍	4.4

26	速さが2倍くらい	3.0
27	分速（速さ）がわかる	6.7
28	公園に着く時間がわかる	5.9
29	花子は16分のときに320 m地点にいる	0.7
30	公園に着く時間の差がわかる	2.2
31	距離がわかる	0.7
32	太郎が着いた時間は花子が着いた時間の倍以上	0.7
80	意味不明	1.5
90	無答	15.6

問題10(3)

整理番号	生徒の反応	反応率
00	$y=200x$ 、 $y=80x$ より、 $x=20$ 、 $X=50$ 、 $50-20=30$	0.7
01	$4000 \div 200 = 20$ 、 $4000 \div 80 = 50$ 、 $50 - 20 = 30$	51.9
02	2人の表をつくり、 $50 - 20 = 30$	0.7
21	$4000 \div 200$ 、 $4000 \div 80$ で計算ミス	1.5
40	グラフをのぼしてよみとる（正確にはよみとれない）	0.7
50	速さのみ求める	1.5
51	太郎または花子（片方）の着いた時間を求める	1.5
60	速さの差 $200 - 80 = 120$ を求めて、 $y = 120x$ 、 $4000 = 120x$ より $x = 100/3$	0.7
80	意味不明	14.1
90	無答	26.7

#### (4) プレテスト、ポストテストの考察の視点

これまで「変化の割合」の概念を育成するために、次のような視点を重視してきた。

第1学年では、これまで比例  $y=ax$  において、 $y$ の値/ $x$ の値が比例定数  $a$ であることを中心に指導してきた。 $x$ の値が1増加するとき  $y$ の値が  $a$ 増加することは比例の特徴の1つであることや、グラフで確認する程度のやや消極的な指導であった。しかし、第2学年での「変化の割合」の指導へつなげるためには、第1学年でも  $x$ や  $y$ の増加量の指導や、 $x$ の値(増加量)1あたりの  $y$ の値(増加量)を意識した指導が必要であると考えられる。

例えば、紙の枚数と厚さの関係を考える課題では、比例定数を考える学習などでは「厚さ/紙の枚数」(\*)を考える。しかし、紙を100枚増やすときの厚さを考えるときは、「厚さ/紙の枚数」(\*)でも考えられるが、 $y$ の増加量/ $x$ の増加量(\*\*\*)でも考えられる。増加量を考えさせるとき、はじめは  $x$ の値が0からの増加量を考える生徒が多い(\*\*)。したがって、第1学年では、\*から\*\*への指導を具体的な場面を通して丁寧に行うことが重要で、その上で\*\*から\*\*\*へ高めていく指導を考えていく必要がある。

プレテスト、ポストテストを作成する際に、この「変化の割合」の概念を育成することと次の学習段階を重視した。また、考察についても同様の視点から行うことにした。

「変化の割合」の概念を 育成する指導の流れ		学習段階	(第1段階)	(第2段階)	(第3段階)
			$x$ の値が 1増加	$x$ の値が 整数値の増加	$x$ の値が 小数(分数)値の増加
比例 $y=ax$	$\frac{y\text{の値}}{x\text{の値}}=a$				
	$\frac{y\text{の値}-0}{x\text{の値}-0}=a$				
	$\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}=a$				
1次関数 $y=ax+b$	$\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}=a$				
関数 $y=ax^2$	$\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$				

## (5) プレテストとポストテストの結果の比較と生徒の変容

### ア：比例や反比例などの関係を判断する問題

#### [プレテスト問題Ⅰ(1)とポストテスト問題1(1)]

- ・「一方が2倍、3倍・・・、もう一方が2倍、3倍・・・」の生徒の正答率が30%から44%に増えた。
- ・ $y = ax$  (式)で「比例である」と判断した生徒が、4%から10%になった。
- ・「一方が増えると他方が増えれば比例である」と判断した生徒は、27%から16%になった。

#### [プレテスト問題Ⅰ(2)とポストテスト問題1(2)]

- ・「一方が2倍、3倍・・・、もう一方が2倍、3倍・・・」の生徒の正答率が27%から42%に増えた。
- ・ $y = ax$  (式)で「比例である」と判断した生徒が4%から10%になった。
- ・「一方が増えると他方が増えれば比例である」と判断した生徒は、21%から12%になった。

#### [プレテスト問題Ⅰ(4)とポストテスト問題1(4)]

- ・「一方が2倍、3倍・・・、もう一方が2倍、3倍・・・」の生徒の正答率が26%から16%に減った。
- ・ $y = ax$  (式)で「比例である」と判断した生徒が4%から10%になった。
- ・「一方が増えると他方が増えれば比例である」と判断した生徒は、33%から8%になった。

#### [プレテスト問題Ⅰ(3)とポストテスト問題1(3)]

- ・「一方が2倍、3倍・・・、もう一方が1/2倍、1/3倍・・・」の生徒の正答率が17%から13%に減った。
- ・ $y = a/x$  (式)で「反比例である」と判断した生徒が2%から12%になった。
- ・「一方が増えると他方が減れば反比例である」と判断した生徒は、40%から9%になった。

#### [プレテスト問題Ⅱ(4)とポストテスト問題7(5)]

- ・ $y = ax$  (式)で「比例である」と判断した生徒が89%から86%になった。
- ・「比例」と判断でき、かつ「伴って変わる」関係を捉えることができた生徒は、56%から59%になった。
- ・「比例」かつ「決まれば決まる」の関係を捉えることができた生徒は、41%から49%となった。
- ・比例の判断は、小学校、中学校を通して変化はみられない。

## イ：条件から表をつくる問題

[プレテスト問題Ⅱ（１）とポストテスト問題７（２）]

- ・プレテストでは、 $x$ は0以上、ポストテストでは、負の範囲を含んだ表である。表をつくる難易度はあがっているが、中学校の学習範囲である。プレテストでは98%、ポストテストでは80%である。ただし、 $x=4$ のときだけが埋められない生徒が13%いた。

[ポストテスト問題２の分析]

- ・ $y=5x$ の表をつくった生徒が8%いた。
- ・式の値を求める際に、 $-5x$ の計算を、 $-5 \times x$ で計算せず、 $-5+x$ と計算した生徒が7%いた。
- また、計算はあっているが、 $20x$ 、 $15x$ など $x$ をつけた生徒が6%いた。
- ・無答率は12%で、その他の誤答に比べ、割合が高い。

## ウ：条件からグラフをつくる問題

[プレテスト問題Ⅱ（２）とポストテスト問題７（３）]

- ・正答と判断した生徒（直線をかくことができた生徒）は、79%から79%と変化はない。
- ・表から判断し、時間(分)の7または8までの止まった線分のグラフをかいた生徒が14%、 $1 \leq x$ の線分または半直線のグラフをかいた生徒が3%いた。
- ・無答率は2%から9%となった。
- ・グラフが途中までしかかかなかった生徒がポストテストで正答となった生徒が8%いた。一方、プレテストで正答にもかかわらずポストテストで不正解となった生徒の中で無答は4%、誤答が6%いた。 $x$ の変域が負に拡張されたとき、回答にさまざまな振動がみられた。

## エ：条件から関係式をつくる問題

### [プレテスト問題Ⅱ（３）とポストテスト問題７（４）]

- ・正答率は５３％から７０％に上がった。
- ・関係式をかかなければいけない問題であるが、フレーズ型の式を示す生徒が少しいた。

### [プレテスト問題Ⅲとポストテスト問題３の比較]

- ・プレテストとポストテストは、すべて同一の問題である。
- ・正答率は４３％から５９％になった。
- ・無答率は１１％から１０％となり、ほとんど変わっておらず、無答率が多いことが目立った。
- ・小学校では、グラフから式化する内容は扱っていないため、プレテストでは、多くの生徒がなんとか式に表現しようと試み、その表現に多様な考えがみられた。一方、ポストテストでは、中学校での指導によって、 $y = a x$ の形になっていった。
- ・関係式をかかなければいけない問題であるが、フレーズ型の式を示す生徒は１８％から５％となった。

### [ポストテスト問題４の分析]

#### <（１）（２）共通していえること>

- ・正答率は５０％であった。「グラフから式を求める」や「表から式を求める」に比べて正答率は低い。
- ・無答率はそれぞれ１２％、１６％と高い。

#### <問題（２）について>

- ・ $y = a/x$ に $x$ 、 $y$ の値を代入し $a$ を求める際に、分数を含んだ１次方程式となる。この分数の方程式を処理することに困難性を感じる生徒が多かった。



## オ：「変化の割合」の素地をみる問題

### [プレテスト問題Ⅳとポストテスト問題6の比較]

- ・無答率は16%から21%に増えた。正答率は59%から52%と変化した。
- ・プレテストとポストテストでは、次のように問題に違いがある。

プレテスト問題Ⅳ

x	1	2	3
y	200	400	600

ポストテスト問題6

x	3	6	9
y	600	1200	1800

ポストテストの表には $x = 1$  (分)のとき $y = 200$  (m)がないが、きちんと1分あたりに進む距離を求めることができていることは評価してもよい。

### [プレテスト問題Ⅴとポストテスト問題5の比較]

- ・プレテストとポストテストは、すべて同一の問題である。
- ・正答率は75%から82%となり、無答率は11%から7%となった。
- ・プレテストでは、1あたり量の考えを使って求めている生徒が多い。一方、ポストテストでは、1あたり量、倍概念や変化の見方、式の利用など多様な考えで解決をしている。

### [プレテスト問題Ⅴとポストテスト問題9の比較]

- ・この問題9は問題5とほぼ同じ問題であるが、数値が異なり1あたり量を計算するとその値が整数にならない量を扱う。
- ・正答率は75%から46%となり、無答率は11%から17%となった。
- ・1あたり量の考え方はおおむね身につけているが、計算する際に整数にならない量を扱うためか、計算ミスをするケースがみられた。

## 力：関数的な見方や考え方(思考力、判断力)を活用した問題

### [プレテスト問題Ⅱ（５）とポストテスト問題７（６）]

- ・似ている問題ではあるが、水の深さが、プレテストでは70cm、ポストテストでは30cmと異なる。
- ・正答率が56%から71%に上がった。無答率は7%から2%となった。
- ・問題の数値の変化のためか、プレテストではかけ算九九の範囲をこえた逆算の計算が要求され、正答率が低かったとも考えることができる。

### [ポスト問題8の分析]

- ・正答率は78%で、1カ所以外が正答である生徒は10%いた。おおむねよくできていると考えられる。無答率は8%と多い。

### [ポスト問題10（2）の分析]

- ・無答率は16%であった。
- ・無答率の高さは目立つが、多様な視点から解答する生徒も多くいた。
- ・速さを求めたり、時間に対して進む距離を求めたりすることに気づく生徒が多い。
- ・1単位時間に対してどれだけ差が広がるかを考える生徒がいた。

### [ポスト問題10（3）の分析]

- ・答えの正答率は53%、理由の正答率は53%であった。
- ・答えの無答率は24%、理由の無答率は27%であった。
- ・答えを出せる生徒は、方法までしっかり示すことができている。

## ※具体的な場面で負の数の意味がわかるか

### [ポストテスト問題7（1）の分析]

- ・正答率は34%で、無答率は20%であった。
- ・発問として、「負の符号を使わないで答えなさい」などのはっきりとした指示が必要であった。
- ・「-2分前」というような回答があり、マイナスを使わないで表現することへの理解が十分ではない。
- ・「ある時間を基準にして」という意味が捉えきれしていない。0分が水を入れ始める時間だと考えている。

## (6) 指導への提言

関数学習では、文字式の計算とは異なり、何ができたら関数を理解したのか実感が伴わない生徒が多い。何をみて何を考えればよいのかアプローチの仕方がわからないのである。調査結果からそのような生徒の反応がよみとれる。そこで、表、グラフ、式の指導の一体化や「変化の割合」の素地的な概念の育成が望まれる。そのうえで、プレテスト・ポストテストの分析から次のような指導を重視したい。

- ・ 比例の定義は、小学校では「一方が2倍、3倍、・・・となれば、もう一方も2倍、3倍、・・・となる」、中学校では「 $y = ax$ 」である。生徒の比例の判断はその両方の反応があったが、3年間の関数指導を考えれば、教師はその定義の違いを意識したい。
- ・ 「増えれば増える」ことを比例、「増えれば減る」ことを反比例ととらえる生徒が多い。このような間違った比例や反比例の概念を修正するような指導をしたい。

(例) ① 比例は、いくつかの関数の1つとして導入する。そのために、1年関数の導入時に、具体的な場面を通して比例、反比例以外の関数も扱う。

② ①の関数を扱う中で、次の視点を含めて考察する。

- ・ 増えれば増える関数には、比例以外にもある
- ・ 増えれば減る関数には、反比例以外にもある

- ・ たとえば、 $y = -5x$ の式から表をつくる場合

x	-2	-1	0	1	2	3
y	...		0	□	□	...

-5 × 1   -5 × 2

のように、yの値は数列-5、-10、・・・のようにとらえるのではなく、対応関係で、xの値からyの値を求める指導を重視したい。

- ・ 直線のグラフの指導では、2点を取って直線を引く指導に偏りがちである。しかし、表をかきx、yの値の組をいくつもプロットする指導をきめ細かくすることが大切である。

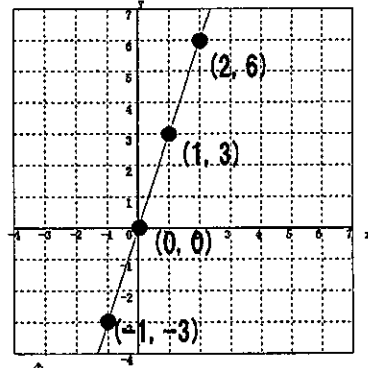
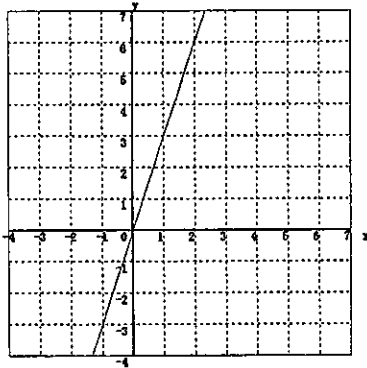
(例) 問題 「 $y = 4x$ のグラフをかきなさい」

①	x	...	-1	0	1	2	3	...
	y	...	-4	0	4	8	12	...

- ② 表の対応関係を明らかにする
- ③ (1, 4)、(2, 8)、・・・という座標として捉える
- ④ 点をプロットする

- ・グラフから式をつくる指導でも、次のようなきめ細かな指導を大切にしたい。

(例) 下の直線から式をつくる



①直線上の格子点の座標をよみとり、書き込む。

②①から表をつくる。

x	...	-1	0	1	2	...
y	...	-3	0	3	6	...

③①や②から式を考える。

- ・「座標平面上の点から座標をよみとり」、「座標から座標平面上に点を表す」ができるようにする指導を充実させる。
- ・式の決定の指導では、形式的に代入させて、式を求めるだけの指導ではなく、指導の工夫をしたい。

(例) 問題「 $y$  は  $x$  に比例し、 $x = -2$  のとき  $y = 8$  である。 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。」

①表をつくる

x	-2	0
y	8	0

②①の表に他の  $x$ 、 $y$  の値の組を見つけ、かきこむ

x	-2	-1	0	1	2
y	-8	-4	0	4	8

④式を考える

- ・「変化の割合」の概念の育成を1年次から行う。そのために、そのことを意識して指導計画や指導案を見直す。小学校で学習した1あたり量の考えをもとに、比例の学習において具体的な事象を通して比例定数の意味を考えさせる。つまり、比例定数の意味が1あたり量であり、具体的な事象を通して、 $y$  の値 /  $x$  の値から  $(y \text{ の値} - 0) / (x \text{ の値} - 0)$  へ、さらに  $y$  の増加量 /  $x$  の増加量へ引き上げていく指導を行いたい。
- ・具体的な場面で、グラフをよむ課題を授業で扱う。そこで、多様な考えや見方を伝え合い、共有する指導の工夫をする。
- ・正負の数の指導から関数指導は始まっている。負の数の意味を日常場面で言わせたり、数直線上で意味づけをする指導を大切にしたい。



(プレテスト) 準備テスト

1年 組 氏名 \_\_\_\_\_

I 次の表は、それぞれの関係を調べまとめたものです。

2つの量が、比例しているものには○、比例していないものには×をつけなさい。

また、そう判断した理由もかきなさい。

(1) 歩く時間と道のり

時間	○(分)	1	2	3	4	5
道のり	△(m)	50	100	150	200	250

○・×	判断した理由

(2) ある金属の体積と重さ

体積	○(cm <sup>3</sup> )	2	4	6	8	10
重さ	△(g)	6	12	18	24	30

--	--

(3) 面積が決まっている平行四辺形の底辺の長さ と 高さ

底辺	○(cm)	2	3	4	5	6
高さ	△(cm)	12	8	6	4.8	4

--	--

(4) とう油の燃える時間と使ったとう油の量

時間	○(分)	1	2	3	4	5
量	△(dl)	0.5	1	1.5	2	2.5

--	--

II ただし君は、直方体の形をした水そうに、蛇口いっぱいにかけて水をためていくよすを調べました。1分ごとの水の深さを調べ、下の表をつくりました。

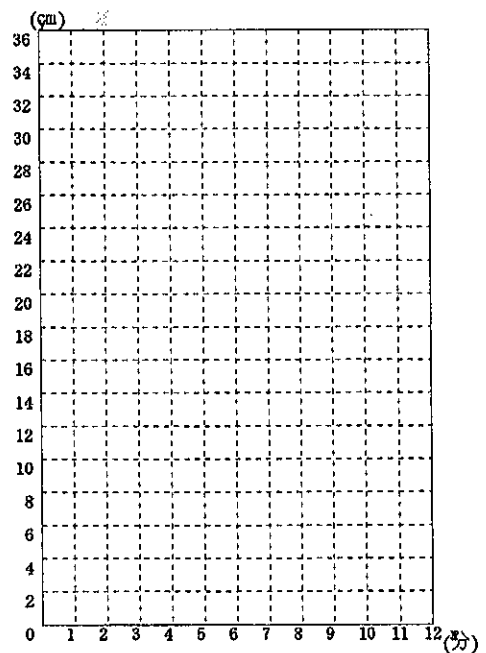
時間	○(分)	0	1	2	3	4	5	6	7	..
水の深さ	△(cm)	0	4	8	12					..

- (1) 表の空らんにあてはまる数を入れなさい。
- (2) ○と△の関係を右のグラフに表しなさい。
- (3) ○と△の関係を式に表しなさい。

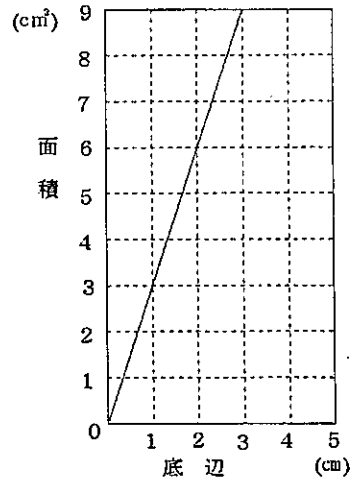
- (4) ○と△はどんな関係ですか。次の中からすべて選び、記号で答えなさい。  
 ア 比例  
 イ 比例でない関係  
 ウ ○の値が変わると△の値も変わる関係  
 エ ○の値を決めると△の値が決まる関係  
 (△を求めることができる)

(5) 何分後に水の深さが70 cmになりますか。

分後



Ⅲ 右のグラフは、ある三角形の底辺の長さ $\bigcirc$ cmと面積 $\triangle$ cm<sup>2</sup>の関係をグラフに表したものです。 $\bigcirc$ と $\triangle$ の関係を式に表しなさい。



Ⅳ 下の表は、ある人が自転車で走った時間 $\bigcirc$ 分と、走った道のり $\triangle$ mの関係を調べたものです。

時間	$\bigcirc$ (分)	1	2	3	4	5	..
道のり	$\triangle$ (m)	200	400	600	800	1000	..

このとき、 $\bigcirc$ と $\triangle$ の関係には、 $\triangle \div \bigcirc = 200$ という関係がありますが、「200」にはどんな意味がありますか。

Ⅴ くぎの本数 $\bigcirc$ 本と重さ $\triangle$ gの関係を調べたところ、くぎ20本では重さ60gでした。重さ150gのとき、くぎは何本分になりますか。

—考え方—

本分

(ポストテスト) 確認テスト 1

1年 組 氏名 \_\_\_\_\_

1 次の表は、それぞれの関係を調べまとめたものです。

yがxに比例しているものには○、yがxに反比例しているものには△、どちらでもないものに×をつけなさい。

また、そう判断した理由もかきなさい。

(1) 平行四辺形の高さと面積

高さ x (cm)	1	2	3	4	5
面積 y (cm <sup>2</sup> )	50	100	150	200	250

○△×	判断した理由

(2) とう油の燃える時間と使ったとう油の量

時間 x (時間)	2	4	6	8	10
量 y (dℓ)	6	12	18	24	30

--	--

(3) 歩く速さと時間

速さ x (km/時)	2	3	4	5	6
時間 y (時間)	12	8	6	4.8	4

--	--

(4) ある本の読んだページ数と残りのページ数

読んだ x (ページ)	10	20	30	40	50
残り y (ページ)	90	80	70	60	50

--	--

(5) あるプラスチックの重さと体積

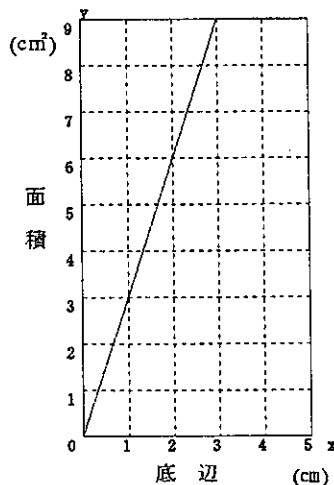
重さ x (g)	1	2	3	4	5
体積 y (cm <sup>3</sup> )	0.5	1	1.5	2	2.5

--	--

2 関数  $y = -5x$  について、次の表を完成させなさい。

x	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...
y	...										...

3 右のグラフは、ある三角形の底辺の長さ x cm と面積 y cm<sup>2</sup> の関係をグラフに表したものです。y を x の式で表しなさい。





4 次の間に答えなさい。

(1)  $y$  が  $x$  に比例し、 $x = -2$  のとき  $y = 8$  である。 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

(2)  $y$  が  $x$  に反比例し、 $x = 2$  のとき  $y = 8$  である。 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

5 くぎの本数  $x$  本と重さ  $y$  g の関係を調べたところ、くぎ 20 本では重さ 60 g でした。重さ 150 g のとき、くぎは何本分になりますか。

本分	どのように求めたか書きなさい。
----	-----------------

6. 下の表は、ある人が自転車で走った時間  $x$  分と、走った道のり  $y$  m の関係を調べたものです。

時間	$x$ (分)	3	6	9	...
道のり	$y$ (m)	600	1200	1800	...

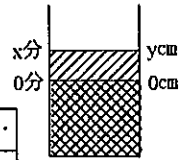
このとき、 $x$  と  $y$  の関係には、 $y \div x = 200$  という関係がありますが、「200」にはどんな意味がありますか。具体的に答えなさい。

(ポストテスト) 確認テスト2

1年 組 氏名 \_\_\_\_\_

7 ただし君は、直方体の形をした水そうに、蛇口いっぱいにかけて水をためていくよ  
うすを調べました。ある時間を基準として、その水の深さを0 cmとします。1分ご  
との水の深さを調べ、下の表をつくりました。

時間	x (分)	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...
水の深さ	y (cm)	...				0	4	8	12		...



(1) 表の※印の「-2」は、どんな意味ですか。具体的に答えなさい。

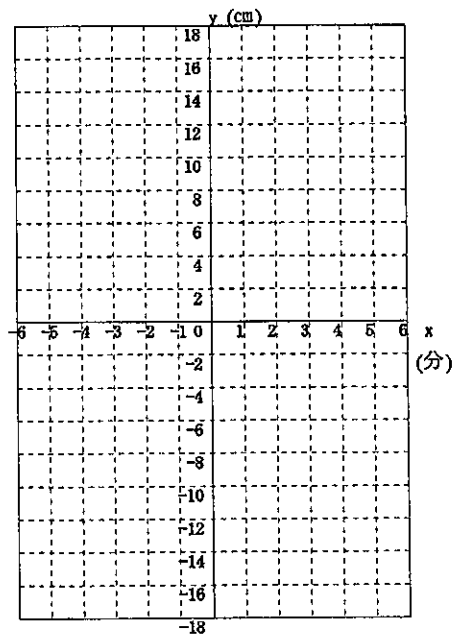
(2) 表の空らんにあてはまる数を入れなさい。

(3) xとyの関係を右のグラフに表しなさい。

(4) yをxの式で表しなさい。

(5) xとyはどんな関係ですか。次の中からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア yはxに比例する
- イ yはxに反比例する
- ウ xの値が変わるとyの値も変わる関係
- エ xの値を決めるとyの値が決まる関係



(6) 何分後に水の深さが30 cmになりますか。

\_\_\_\_\_ 分後

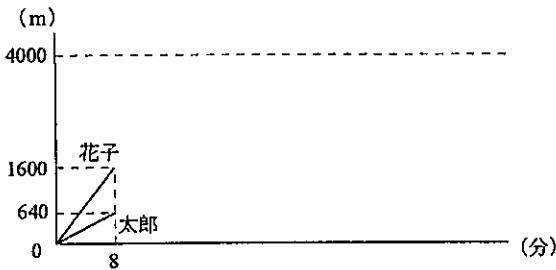
8 yがxに比例しているとき、次の表の□にあてはまる数を入れなさい。

x	...	-2	...	0	1	...	4	...	7	...
y	...	□	...	□	□	...	12	...	□	...

- 9 くぎの本数  $x$  本と重さ  $y$  g の関係を調べたところ、くぎ 20 本では重さ 15 g でした。重さ 36 g のとき、くぎは何本分になりますか。

本分	どのように求めたか書きなさい。
----	-----------------

- 10 花子さんと太郎君は、A 駅から 4000 m 離れた公園に行きました。花子さんは自転車に乗り、太郎君は歩きました。下のグラフは、2 人が駅から出発してから途中までの 2 人の動くようすを表したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 太郎君の歩いた道のりは、時間の関数といえますか。どちらかに○をつけなさい。

いえる	いえない
-----	------

- (2) このグラフから、どのようなことがわかりますか。わかることを 5 つ書きなさい。

. ----- . ----- . ----- . ----- . -----
--

- (3) 太郎君は花子さんより何分遅れて着きましたか。

分	どのように求めたか書きなさい。
---	-----------------

#### 4. 今後の課題

本委員会は、1人ひとりの生徒の関数概念の理解が、どのように高まり深まるかを、授業実践を通して考察している。具体的には、授業の中で、さまざまな学習内容をどのように指導すれば、生徒の関数概念が高まるかについて、実証的に検討している。

今後、「指導への提言」等を踏まえ、次の点について研究を進めていく。

- ① 第1～3学年の指導計画・指導案を変化の割合の学習段階を枠組みとして見直す。
- ② 学習の段階を留意して、改訂指導計画・改訂指導案を作成する。
- ③ ②についての学習経験を積ませ、どのように生徒が変化の割合の概念やその活用力を身につけたかについて、その変容を明らかにし、さらなる指導の改善を行う。

#### [参考・引用文献]

- (1) 東京都中学校数学教育研究会 研究部 関数委員会  
「中学校関数カリキュラムについて」  
(日数教(群馬)大会発表資料) 1997(H9)年
- (2) 東京都中学校数学教育研究会 研究部 関数委員会  
『変化の割合』の指導について」  
(日数教(長野)大会発表資料) 2005(H17)年
- (3) 東京都中学校数学教育研究会 研究部 関数委員会  
『変化の割合』と学習段階」  
(日数教(福島)大会発表資料) 2008(H20)年
- (4) 東京都中学校数学教育研究会 研究部 関数委員会  
『変化の割合』を視点とした関数カリキュラム」  
(日数教(京都)大会発表資料) 2009(H21)年

#### 東京都中学校数学教育研究会 研究部 関数委員会

岩木敬二郎 (元板橋区立中台中学校)	遠藤 國雄 (元板橋区立向原中学校)
荒井 幸恵 (大田区立馬込東中学校)	小高 洋平 (足立区立栗島中学校)
風間喜美江 (香川大学)	小林 博 (調布市立第八中学校)
近藤 和夫 (大田区立大森第十中学校)	斎藤 圭祐 (東京都教育庁指導部)
佐久間あい子 (荒川区立第九中学校)	茂田 千穂 (葛飾区立本田中学校)
須藤 哲夫 (元品川区立伊藤中学校)	関 富美雄 (江戸川区立鹿骨中学校)
高田 郁子 (江東区立深川第四中学校)	高村 真彦 (板橋区立高島第二中学校)
塚本 桂子 (世田谷区教育委員会)	橋爪 昭男 (豊島区立明豊中学校)
半田 進 (東北福祉大学)	堀 孝浩 (練馬区立開進第一中学校)
村田 弘恵 (足立区立第七中学校)	山本 恵悟 (足立区立千寿青葉中学校)
吉田 直樹 (中野区立中央中学校)	吉田 裕行 (世田谷区立砧中学校)