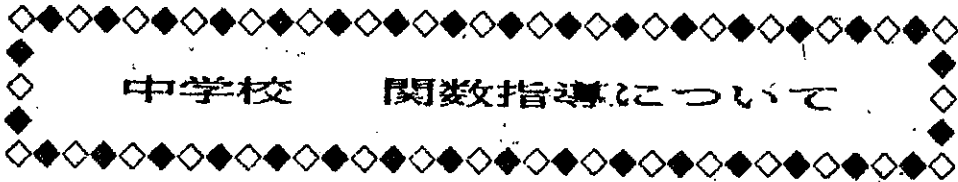


⁸⁷
第 66 回 日数教全国大会（奈良）研究発表資料



東京都中学校数学研究会 関数委員会

1. 研究の経過とねらい	2 ページ
2. 研究の内容	
I. 比例、反比例の生徒の理解について	
(1) 研究の手順	3 ページ
(2) 調査問題	4 ページ
(3) 正答率表	5 ページ
(4) 個人解答一覧表	6 ~ 7 ページ
(5) 結果の考察	8 ~ 11 ページ
(6) 評価問題と結果	12 ~ 13 ページ
II. 関数の利用の指導について	
(1) 第一学年の指導	
・ 指導計画	14 ~ 15 ページ
・ 第 11 時の改訂指導案	16 ~ 17 ページ
・ 研究協議	18 ページ
(2) 第三学年の指導	
・ 指導計画	19 ~ 20 ページ
・ 第 12 時の改訂指導案	21 ~ 22 ページ
III. 関数のカリキュラムについての提言	23 ~ 24 ページ
3. 今後の課題	24 ページ

1. 研究の経過とねらい

関数指導のねらいとして、次のことがあげられよう。

- (1) 身近な具体的事象から、関数関係にある二つの量を見いだすことができるようにさせる。
- (2) 関数関係にある二つの数量の特徴を調べたり、基本的な関数についての特徴を、表、グラフ、式などから考察し、理解させる。
- (3) 関数的な見方、考え方により、問題解決をはかることができるようにさせる。

都中数研関数委員会では、上のねらいをふまえ、昭和52年7月の学習指導要領改訂の告示にさきがけ、多くの現場教師の意見を取り入れながら関数の指導計画を立案した。告示後、具体的実践的な指導計画、指導案を作成し、授業研究を通して検討してきた。その際、一貫して、基礎的基本的な知識の習得や技能の習熟をはかるとともに、関数的な見方、考え方の育成を配慮し、生徒の発達段階に応じた関数教材の開発に努めてきた。さらに、これらの実践をふまえながら、各学年毎の評価問題の作成、実施、検討を行った。その中で、特に理解が不十分である内容について、授業研究を通して再検討してきた。このように、授業研究、評価問題の分析を基本に、中学校3年間の関数指導のあり方についても考察を加えてきた。

なお、これまでの研究内容は、そのつど日数教全国大会（東京、山形、岡山、埼玉、福井）、日数教関プロ大会（東京、千葉、神奈川、長野）において報告してきた。以上の経過をふまえ、本年度は、

- (1) 第一学年指導前後における比例、反比例について生徒の理解の実態と変容を明らかにすること
- (2) 第一学年、第三学年について一通りの指導後、関数の利用について、実践をふまえ、内容及び指導法を考察すること
- (3) 中学校3年間における関数指導の流れについて考察すること

をねらいとした。

I. 比例・反比例の生徒の理解について

(1) 研究の手順

中学校第1学年の関数指導は、比例・反比例を中心に行われる。小学校においても比例・反比例についての指導が行われているがそれは、第I象限での考察にとどまれている。中学校第1学年においては、変域が負の数にまで拡張され、比例定数が負の数の場合もあり、その場合についても比例・反比例を正しくとらえ、考察を行うことができていくことが大切である。

では、1年生は小学校での学習内容をどの程度理解しているのだろうか。また、第1学年での比例・反比例の指導によって、それらの内容がどのくらい深まってくるのだろうか。これらをとらえるために、昨年度に続き、次の手順で研究を実施した。

1. 調査問題の作成（小学校での指導内容の理解度をみるための調査問題である。昨年度作成した問題を、集計、分析の結果、修正して今回の調査問題とした。）
2. プレテストの実施（指導にはいる1週間前）
3. 第1学年関数指導計画（P4,15）にしたがって指導
4. ポストテストの実施（指導後1週間）
5. 結果の考察（P8~11）

なお、プレテストとポストテストは、P4の同一の調査問題で行った。また、考察の対象となった生徒は、東京都公立中学校2校計158名である。

(2) 調査問題

本題のねらい

- ①、②…表、条件文、グラフからそれぞれ比例・反比例が判定できるか。
- ③…とちがって変わる2量についての具体例があげられるか。
- ④…日常的な事象についての表・グラフ・式の理解度はどうか。

調査問題

① 次のそれぞれで、 b が a に比例しているものに○、反比例しているものに×、比例でも反比例でもないものに△をつけて下さい。また、その判断した理由を下の①～④の中から一つ選ばなさい。

歩いた時間	a (分)	1	2	3	4	5
歩いた道のり	b (m)	50	100	150	200	250

OX△	理由

平行四辺形の底辺	a (cm)	1	2	3	4	5
その高さ	b (cm)	12	6	4	3	2.4

--	--

ある分入の人数	a (人)	1	2	3	4	5
1の分入の出席者数	b (人)	39	38	37	36	35

--	--

1リットルの燃やす時間	a (分)	1	2	3	4	5
燃やす量の量	b (g)	0.5	1	1.5	2	2.5

--	--

⑤ 正方形の1辺の長さ a cmと面積の長さ b cm

--	--

⑥ 図24 cmの長方形の長さ a cmと積 b cm

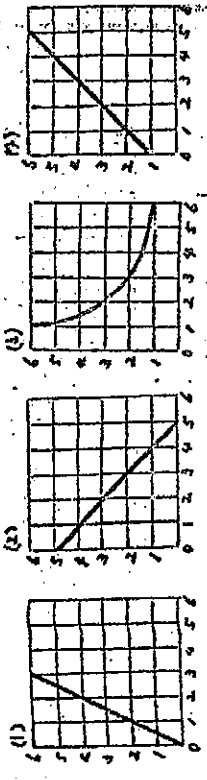
--	--

⑦ 30 kmの道のりを早くと遅いの速さ a kmとかかる時間 b 時間

--	--

- ① 一方が増えるにつれてもう一方も増える。
- ② 一方が増えるにつれてもう一方が減る。
- ③ 一方が2倍、3倍...になるともう一方も2倍、3倍...になる。
- ④ 一方が2倍、3倍...になるともう一方は1/2倍、1/3倍...になる。
- ⑤ a と b の積が一定。 ⑥ b を a でわったときの商が一定。
- ⑦ $b = (\text{まわった数}) \times a$ ⑧ $b = (\text{まわった数}) \div a$
- ⑨ その他(理由の元にその理由をかきなさい)

② 次のグラフについて、比例するものに○、反比例するものに×、比例でも反比例でもないものに△をつけて下さい。

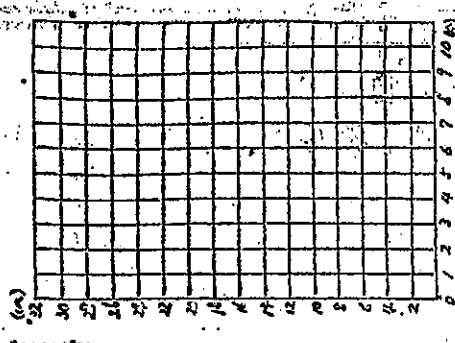


--	--

③ 一方が変わるとそれにともなうもう一方が変わるような関係にある2つの量について、具体的な例をいくつかあげなさい。

④ ただし君は、家の通気体の形を小さくするおけに水をためていくつずつを調べ、下のようにならなすつくりました。

時間 a (分)	1	2	3	4	5	6	7
水深 b (cm)	4	8	12				



- (1) 上の表の空らんにあてはまる数を入れなさい。
- (2) 時間と水の深さとの関係と累すグラフを左右にかきなさい。
- (3) a と b との関係を表す式をかきなさい。
- (4) 水の深さが50 cmになるときのは何分後か。

分後

(3) 正答率表

番 号	正 答	フ レ テ ス ト			ホ ス ト テ ス ト		
		主な誤答例 (%)	無 答 率	正 答 率	正 答 率	無 答 率	主な誤答例 (%)
1(1)	○	X(1) O(0)	1	98	97	0	X(2) O(1)
(2)	X	△(22) O(6)	2	70	90	0	△(7) O(3)
(3)	△	X(33) O(8)	2	57	82	0	X(15) O(3)
(4)	○	X(6) △(5)	2	87	87	1	X(4) △(8)
(5)	○	X(9) △(13)	4	74	81	3	X(5) △(11)
(6)	△	X(40) O(11)	7	42	53	3	X(30) O(14)
(7)	X	O(19) △(18)	8	55	71	1	O(14) △(14)
(1)	$\frac{3.6}{7}$	1(22)	6	73	81	0	1(16)
(2)	$\frac{4.5}{8}$	2(15)	6	56	81	0	2(11)
(3)	2.9	1(7) 3(4) 5(4)	3	43	66	1	1(11)
(4)	$\frac{3.6}{7}$	1(20) 4(9)	1	59	67	1	1(18) 4(3)
(5)	$\frac{3.6}{7}$	1(13) 5(12)	13	48	65	4	1(8) 5(10)
(6)	2.9	4(17) 5(13) 8(13)	12	20	42	6	8(11) 4(9) 5(9)
(7)	$\frac{4.5}{8}$	7(16)	15	39	56	5	7(6) 6(5)
2(1)	○	X(4) △(3)	0	93	94	1	X(2) △(3)
(2)	△	X(24) O(9)	0	67	84	0	X(13) O(3)
(3)	X	△(24) O(3)	0	73	91	0	△(7) O(2)
(4)	△	O(22) X(17)	0	66	82	0	O(13) X(5)
4(1)			1	99	99	1	
(2)	✓	✓(1) ✓(1) ✓(2)	6	75	86	4	✓(4) ✓(0) ✓(2)
(3)	$b=1a$	$a \times b, b=a, b=1 \times a$ (9) (8) (9)	19	38	67	10	$b=4a, b=4a, a=4b$ (6) (4) (3)
(4)	12.5	12(3) 13(4)	7	72	74	9	12(3) 13(7)

(4) 個人解答一覧表

プレテスト及びポストテストを受けた生徒158名の中から、無作為に42名を選び、解答の内容を一覧表にまとめた。

プレテスト

	1							2				4			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)		(4)
1/1															
1/2	③	④	②	⑥	⑦	8	⑤							$a \times b$	
1/3	③	④	5	⑥	Δ	\times	\times	2	③	\times	Δ	\circ		$b \div a$	
1/4	③	\circ	4	\times	2	Δ	1	⑥	\times	5	Δ	7	\times	Δ	\circ
1/5	⑥	④	\circ	2	③	/	/	/	/	/	/	/		Q	/
1/6	1	Δ	6	\times	2	⑥	③	\times	4	7	\times			$b \times a$	\times
1/7	1	Δ	/	\times	2	③	1	/	\circ	1				$b \div a$	
1/8	\times	1	\circ	2	3	Δ	4	\times	\circ	Δ	/			$a \times b$	\times
1/9	③	④	②	③	/	/	/	/	/	/	/	/		/	
1/0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	\times	\circ	\circ	\times
1/1	③	④	1	5	1	\circ	3	2						$a \div b = cm$	15
1/2	③	④	②	③	③		②	④							
1/3	③	④	②	③	⑥	②	⑤								
1/4	1	6	②	4	5	3	\circ	8	\times	Δ				$4a$	
1/5	③	Δ	8	\times	2	Δ	1	5	\times	6	Δ	8	\circ	/	$a \times b \times 2$
1/6	1	2	③	1	Δ	4	\times	7	\times	2				/	/
1/7	③	\circ	2	③	③	\times	8	④							29.5
1/8	③	3	②	③	/	/	/	/						$b \div a$	/
1/9	1	⑤	\times	9	1	③	\times	4	8	\times	Δ	\times			
2/0	1	Δ	4	\times	2	1	⑦	\times	6	\circ	8				
2/1	③	④	/	/	/	/	/	/			\circ	/	/	/	/
2/2	③	④	②	③	③	\times	4	④							
2/3	③	④	②	③	Δ	7	\times	2	⑥						
2/4	1	4	\times	2	③	Δ	6	8	Δ	7				$b \times a = \text{水の量}$	
2/5	1	/	/	2	4	/	/	\circ	5	\circ	8	\circ	Δ	\times	\times
2/6	③	⑤	②	③	⑦	②	③								
2/7	1	④	\times	2	1	③	\times	2	\circ	/				\times	Δ
2/8	1	\circ	3	\circ	2	1	/	/	/	/	/			Q	$a \times b = 4$
2/9	⑥	\circ	5	\times	2	\times	4	Δ	7	\circ	1	\circ	1	$b \div a$	12
3/0	③	④	②	③	⑦	\times	8	⑤						$b \div \square = a$	12
3/1	③	\circ	8	\times	1	\times	7	Δ	9	\circ	3	\circ	1		
3/2	/	Δ	/	/	/	/	/	\circ	/	/	/	\times	Δ	\times	/
3/3	⑦	2	\circ	8	③	/	/	\circ	/	/	/	\circ		/	/
3/4	③	④	1	③	1	\times	6	Δ	8					/	/
3/5	③	④	②	③	⑥	5	\circ	7				\circ		$b = () \times a$	200
3/6	4	Δ	/	\times	2	4	⑥	\circ	5	8				$a \times b$	
3/7	⑥	⑤	\times	2	⑦	1	\times	2	\circ	1				\times	
3/8	③	2	1	③	/	/	/	\circ	1					\times	15
3/9	1	2	3	4	Δ	5	\circ	8	\circ	7	Δ	\circ	\times	Q	$b = () \times a$
4/0	⑥	\times	5	⑨	⑥	⑥	⑨	\circ	1						
4/1	1	Δ	4	\times	5	⑤	Δ	6	7	⑤	Δ	\circ			
4/2	⑥	⑤	⑨	⑥	③	\circ	5	④						和差 ÷ 時間	16

[注意]

- 印は、正解。ただし、1の理由については、番号を○印で囲んだものが正解。
- 斜線/は、無答。

ボ ス ト テ ス ト

	1							2							3							4						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	⑧	④	1	⑥	⑦	②	⑤																					
2	1	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	×	7	④																		
3	⑧	④	②	△	1	×	5	○	6	△	7																	
4	⑧	④	②	1	△	7	○	8	6														○				$y = 4x$	
5	⑧	⑦	×	2	⑥	1	×	6	6																		$y = 4x$	
6	⑧	④	/	⑥	⑦	×	7	△	/														△				$a = 4b$	
7	⑧	④	1	⑥	△	5	○	7	6																		$y = 4x$	
8	⑧	④	②	⑥	⑦	1	4																					
9	×	4	○	2	7	×	6	△	8	○	1	4															/	
10	⑧	④	②	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭															/	
11	1	⑧	×	2	⑥	⑦	1	○	8	7																	13	
12	⑧	④	②	⑥	⑦	×	8	⑨	⑩																			
13	⑧	④	1	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪																			
14	⑧	④	②	1	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩																		$b = 4x$	
15	⑧	④	1	⑥	×	4	⑨	○	1																		14	
16	1	2	⑥	⑦	⑧	×	4	⑨	⑩																			
17	⑧	④	②	⑥	⑦	1	4	⑨	⑩																		$b = 4x$	
18	⑧	④	②	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪																		$b = 4x$	
19	⑧	④	②	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪																		15	
20	⑧	④	②	⑥	⑦	×	8	⑨	⑩																		$b = 4x$	
21	⑧	④	②	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪																			
22	1	2	×	4	⑥	△	7	○	5	⑧																	16	
23	1	3	②	⑥	4	/	/	/	/																		/	
24	⑧	④	②	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪																			
25	⑧	④	×	2	⑥	⑦	×	2	○	3																		
26	⑧	④	○	2	⑥	/	○	/	△	/																	17	
27	1	2	4	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪																		18	
28	1	2	4	⑥	△	1	/	/	/																			
29	⑧	④	②	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪																		19	
30	⑧	④	②	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪																			
31	1	△	2	×	3	×	4	9	9	/	/																/	
32	⑧	④	②	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪																		20	
33	⑧	④	②	⑥	⑦	/	/	/	/	⑩																		
34	⑧	④	②	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫																		
35	⑧	④	②	⑥	⑦	/	/	/	/	⑩																		
36	⑧	④	②	⑥	⑦	/	/	/	/	⑩																		
37	⑧	④	②	⑥	⑦	×	8	⑨	×	4	△	1																
38	⑧	2	○	1	⑥	△	/	⑨	○	1																	/	
39	⑧	2	1	4	⑦	5	⑧																				$y = 4x$	
40	1	2	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩																				18	
41	⑧	④	②	⑥	⑦	1	○	7	△	8																	$y = 4x$	
42	⑧	④	②	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪																		12	

(5) 結果の考察

前年度の集計、分析の結果を比較しながら考察をおこなった。以下「ブレテスト」とは、それぞれブレテスト、ポストテストのことである。

〈Ⅰの問題〉 表や条件文から比例、反比例を判断する問題

表1)でブレテスト、ポストテストとも判定のみの正答率は前年度より良くなっている。これは今回、比例、反比例の理由を選択肢の中からえらぶ形をとったので、この選択肢がヒントとなってしまったとも思われる。

しかしブレテストからポストテストへの正答率の増加は、今回も前年度と同じ割合を示している。

表1) Ⅰの判定のみの正答率

	ブレ %	ポスト %	増減 %
(1)	98 (94)	97 (96)	-1 (-2)
(2)	70 (58)	90 (77)	+20 (+19)
(3)	57 (51)	82 (51)	+25 (0)
(4)	87 (75)	87 (80)	0 (-5)
(5)	74 (73)	81 (81)	+7 (+8)
(6)	42 (28)	53 (34)	+9 (+6)
(7)	55 (48)	71 (61)	+16 (+13)

()内は前年度

(6)の「周囲24cmの長方形のたてa cmよこb cm」の正答率はブレテスト、ポストテストとも非常に低くなっていてaとbの関係を、ブレテストで40%が反比例、ポストテストも30%が反比例と答えて誤っている。(6)の判定の誤差を〈表2〉からくわしく分析してみると、次のことがいえる。

(3)「面積が一定の長方形のたてa cm、よこb cm」が反比例の関係になることと混同してしまった。

(4)「一方が増えるにつれてもう一方も増える」を比例と考えている。

(1)、(2)の比例で(4)の「一方が増えるにつれてもう一方も増える」を比例と誤っている生徒は、ブレテストで20%以上、ポストテストで15%以上いる。これは、中学校での比例について指導する際にし、かり押えておきたい事の一つである。

④の「30KMの道のりを行くときの時速QKMとかかる時間b」という反比例の問題の判定理由として、①の「 $b=(きよた数) \times a$ 」とした生徒が16%いた。これは (道のり)=(速さ) \times (時間) という式の形から単純に①と覚えてしまったり、公式を誤って覚えていたりということが考えられる。

<表2> ①の判定理由の分析(%)

※正答率は、判定とその理由ひあっている場合。

	正答	正答率	無答									
			①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	
(1)	比例	73	1	22	0	62	1	0	11	2	0	1
	③④⑦	81	0	16	0	70	1	0	8	5	0	0
(2)	反比例	56	6	0	15	0	60	11	2	0	3	3
	④⑤⑧	81	0	0	11	1	68	15	0	1	4	0
(3)	どっちでもない	43	3	7	74	4	1	4	0	1	2	4
	②⑨	66	1	11	70	2	3	1	0	1	0	11
(4)	比例	59	1	20	0	53	9	2	11	3	0	1
	③⑥⑦	67	1	18	0	52	3	3	15	5	2	1
(5)	比例	48	13	13	1	29	1	12	12	15	3	1
	③⑥⑦	65	4	8	0	44	0	10	9	23	1	1
(6)	どっちでもない	20	12	3	25	3	17	13	5	4	13	5
	②⑨	42	6	6	41	2	9	9	4	6	11	6
(7)	反比例	39	15	3	3	3	17	11	13	16	29	0
	④⑤⑧	56	5	4	2	3	22	15	5	6	38	0

比例の問題は、 $b = \frac{a}{v}$ の形に直すと、 $b \times v = a$ となる。

<2>の問題> グラフから 比例・反比例を判定する

(2) (3) (4)の70レテの正答率は 67%、73% 66% であったがホストテではすべて15%以上正答率が良くなった。(前年度は10%以上の上昇)

これは、前年度の考察をふまえて、重点的に指導をした結果と思われる。

<表4>で誤答をもう少し詳しく分析してみた。

70レテで(2)の右下がりの直線を反比例と答えた生徒が24% また (3)の反比例のグラフをとちでむないと答えた生徒が24%。さらに (4)

の原点を通らない右上がりのグラフを比例と答えた生徒が22%いた。つまり 20%以上の生徒は、正確にグラフから比例・反比例の判断ができていないということである。指導後のホストテでも右下がりの直線を反比例、原点を通らなくてむ右上がりの直線を比例と考えている生徒が10%以上いる。

<表3> 正答率の前年度との比較

	70レテ%	ホストテ%	増減%
(1)	93 (89)	94 (94)	+1 (+5)
(2)	67 (72)	84 (82)	+17 (+10)
(3)	73 (77)	91 (90)	+18 (+13)
(4)	66 (59)	82 (70)	+16 (+11)

()内は前年度

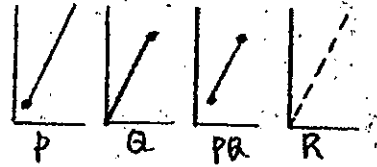
<表4> ②の誤答例

番号	正答	70レテ誤答 %	ホストテ誤答 %
(1)	○	X --- 4 (7)	X --- 2 (2)
		Δ --- 3 (2)	Δ --- 3 (1)
(2)	Δ	X --- 24 (19)	X --- 13 (12)
		○ --- 9 (5)	○ --- 3 (2)
(3)	X	Δ --- 24 (12)	Δ --- 17 (3)
		○ --- 3 (8)	○ --- 2 (3)
(4)	Δ	○ --- 22 (31)	○ --- 13 (22)
		X --- 12 (17)	X --- 5 (5)

○ 比例 ()内は前年度
 X 反比例
 Δ とちでむない

〈田の問題〉

(2)の主な誤答を右図のようにP, Q, PA, Rタイプとした。〈表5〉より(2)の70レテの正答率は前年度より16%よくなっている。これは問題の表現が前年度は「表から時間と水の深さ…」であったために、P, Qタイプの誤答が24%もあった。今回は表現をかえて「時間と水の深さを表す…」としたのでP, Qタイプの誤答は12%に減った。



〈表5〉正答率の前年度との比較

番号	70レテ %	ホストテ %
(1)	99 (99)	99 (96)
(2)	75 (59)	86 (82)
(3)	38 (69)	67 (80)
(4)	72 (66)	74 (72)

(3)は70レテ, ホストテとも正答率が前年度より大幅に下がった。誤答を分析してみると $b=4a$ を「 $b=() \times a$ 」と誤っている生徒が9%いた。これは□の選択肢の中にある「 $b=(きまった数) \times a$ 」の影響をうけたと考えられる。しかし、これを含めても今回の70レテは、前回よりまた20%低い。さらに分析すると、今回は、誤答の種類がたいへん多かった。これは、問題の表現を

誤答例 (70レテ)		(昨日)
$a \times b$	9%	(8%)
$b \div a$	8%	(6%)
$b=() \times a$	9%	
$b \div a=()$	2%	
$4a$	2%	

前年度「 a と b の関係を式で表しなさい」
 今回「 a と b の関係を表す式をかきなさい」
 にかえたことによる影響とも考えられるが、はっきりしないので、さらに追求していきたい。

評価問題

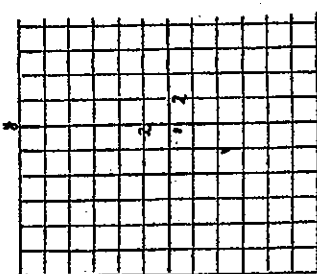
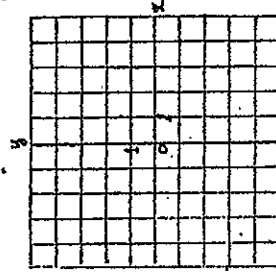
1 次のグラフの表の□にあてはまる数を入れなさい。

(1) yがxに比例しているとき

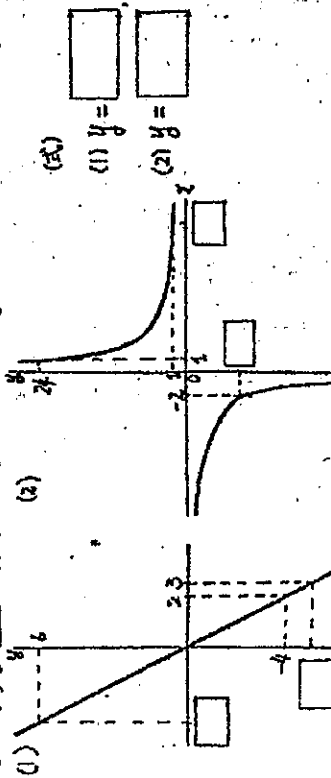
x	...	-4	...	2	...	...	...	...	...
y	...	...	6	...	18	...	...	...	3

(2) yがxに反比例しているとき

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



3 次のグラフは、ともなうで変わる2つの量x, yの関係を表している。□にあてはまる数を入れ、xとyの式で表しなさい。



(1) $y = \square$
 (2) $y = \square$

4 次の式をそれぞれについて、yをxの式で表しなさい。

(1) yがxに比例している。x=2のとき

y=8である。

(2) yがxに反比例している。x=2のとき

y=8である。

5 AB=10cm, AC=4cm, $\angle A=90^\circ$ の直角三角形ABCがある。点Pが点Aから→の方向に点Bまで動くものとする。このとき、次の問いに答えなさい。

(1) 点PがAからBまで動くとき、変わるもの(変数)は次のどれか。すべて並べ記号で答えなさい。

① APの長さ ② ABの長さ ③ PBの長さ

④ BCの長さ ⑤ 三角形CAPの面積

⑥ 三角形CABの面積 ⑦ 三角形CPBの面積

(2) AP=4cmのときの三角形CAPの面積を求めなさい。

(3) 点Pが点Aからx cm 進んだときの三角形CAPの面積をy cm²とするとき。

① 上の表を完成しなさい。

② xとyの関係もグラフに表しなさい。

③ yをxの式で表しなさい。

$y = \square$

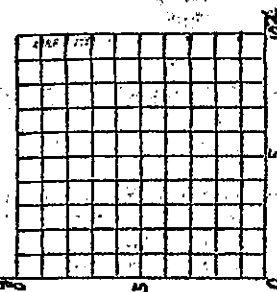
このとき、xの範囲は $\square \leq x \leq \square$

yの範囲は $\square \leq y \leq \square$

④ 正しいものすべてを並べ記号で答えなさい。

① yはxの関数である。 ② yはxに比例する。

③ yはxに反比例する。



7 0 1 2 3 4 5 6

1年関数評価問題 調査結果 調査時期 1985.1* 調査時間 30分 158名

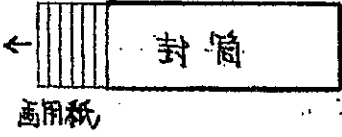

前年度調査

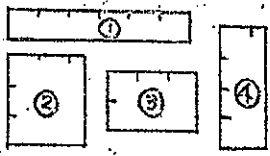
問 番 号	正答	正答率	誤答率	主な誤答例 [()内誤答率]	正答率	誤答率
1	(1) $x=6$	82	1	4 (5) 0 (3)	66	4
	$y=-12$	74	2	3 (8) -18 (4) -3 (3)	78	4
	(2) $x=6$	64	6	1 (9) -1 (3)	54	9
	$y=-6$	62	5	15 (4) 6 (4) 12 (3) -13.5 (3)	56	13
2	(1) $\begin{matrix} -1, -2, 0, 2 \\ 4, 6, 8 \\ y \\ \diagdown \\ 0-x \end{matrix}$	92	3		80	5
	$\begin{matrix} -6, -12, 8 \\ 12, 6, 4 \\ y \\ \diagdown \\ 0-x \end{matrix}$	86	4		79	13
	(2) $\begin{matrix} -6, -12, 8 \\ 12, 6, 4 \\ y \\ \diagdown \\ 0-x \end{matrix}$	53	7	-6, -12, 0 (3)	50	13
	$\begin{matrix} 7 \\ y \\ \diagdown \\ 0-x \end{matrix}$	67	12		51	29
3	(1) $x=-3$	70	5	3 (11) -12 (3) -4 (3)	59	13
	$y=-6$	81	6	-5 (7) 6 (5)	73	16
	$y=-2x$	64	4	$y=2x$ (12) $y=18x$ (4)	51	17
	(2) $x=24$	81	8		61	17
	$y=-12$	62	7	-4 (9) 12 (6) 4 (3) -2 (3)	55	24
	$y=\frac{24}{x}$	74	6	$y=24x$ (4)	55	25
4	(1) $y=4x$	81	2	$y=2x$ (4)	60	15
	(2) $y=\frac{16}{x}$	57	4	$y=\frac{4}{x}$ (14) $y=16x$ (5) $y=4x$ (4) $y=\frac{2}{x}$ (4)	52	16
5	(1) ア, ウ, エ, キ	57	2	ア, ウ, エ (12) ア, イ, ウ, エ, キ (4)	63	8
	(2) 8cm^2	84	6	16cm^2 (4)	79	13
	① $\begin{matrix} 0, 2, 4, 6 \\ 8, 10, 12 \\ y \\ \diagdown \\ 0-x \end{matrix}$	64	5	$0, 4, 8, 12$ (8) $x, 2, 4, 6$ (6) $8, 10, 12$	57	22
	② $\begin{matrix} y \\ \diagdown \\ 0-x \end{matrix}$	64	12		59	25
③	$y=2x$	64	8	$y=4x$ (5) $y=8x$ (3)	45	25
	$0 \leq x \leq 10$	53	14	$1 \leq x \leq 10$ (9) $0 \leq x \leq 6$ (6)	47	31
	$0 \leq y \leq 20$	54	16	$1 \leq y \leq 20$ (4) $0 \leq y \leq 12$ (4) $1 \leq y \leq 10$ (3)	40	28
	④ ア, イ	62	4	イ (11) ア, ウ (7) ウ (5) ア (3)	51	17

Ⅱ. 関数の利用の指導について

(1) 第1学年の指導

① 指導計画

時数	項目	指導内容
1	変化と関数	<p>[課題] 封筒から画用紙を引き出してゆくと何がかわりますか。</p> <p>←  封筒 画用紙</p> <p>・変化する量・変化しない量をあげる。</p> <p>(Ⅰ) 引き出した長さxと周の長さyの関係について調べる。 ($y=2x+64$)</p> <p>(Ⅱ) 引き出した長さxとAの部分の面積Sの関係について調べる。 ($S=12x$)</p> <p>・変数の定義</p>
2	〃	<p>(Ⅲ) 引き出した長さxと全体の面積Tの関係について調べる。 ($T=240+12x$)</p> <p>(Ⅳ) 引き出した長さxとBの部分の面積Rの関係について調べる。 ($R=240-12x$)</p> <p>・「yはxの関数である」ことの定義。</p>
3	比例	<p>[課題] xとyの変数x、yの間に、$y=2x$という関係があるとき、x、yの変化の様子を調べる。</p> <p>[課題] $y=-3x$について、同様に調べる。</p> <p>・「yはxに比例する」ことの定義。</p>
4	〃	<p>[課題] 身の回りで比例するものをあげる。</p> <p>[課題] 右図のような円筒形の容器に一定の割合で水を入れたとき、3分後に6cmの深さまで水が入った。xとyの関係を調べる。 ($y=2x$)</p> <p></p>
5	座標	<p>[課題] 座席を使って自分の場所が教室のどの位置にあるかを考える。</p> <p>・用語……座標軸・原点・x軸・y軸</p> <p>① 点の座標をいう。逆に点を求める。</p>

時数	項目	指導内容
6	比例の グラフ	[課題] $y = 2x$ のグラフをかく。 [課題] $y = -3x$ のグラフをかく。 ④ グラフをかく。 ○ $y = ax$ のグラフの特徴
7	問題練習	○ 変域と不等号を用いて表現。
8	反比例と そのグラフ	[課題] 右の4つの長方形の中 で1つだけ他と違うものがあり ます。どれでしょうか。  (I) 面積が 6 cm^2 である長方形について調べる。 (II) $y = \frac{6}{x}$ について調べる。(xの変域を真に拡張) (III) $y = -\frac{12}{x}$ について調べる。 ○ 「yはxに反比例する」ことの定義
9	"	[問題] A地からB地までの道のりを、行きは時 速4 kmの速さで5時間歩いた。問いに答えよ。 (I) 帰りには、時速 x kmの速さでも時間歩いた とするとき、 y を x の式で表せ。 (II) $y = \frac{20}{x}$ という式から、 x と y の関係は何か。 比例定数20は何を表すか。 (III) 帰りには、時速 x kmの速さで歩いたとする とかが、た時間はどれほどか。 ④ 1組の x, y の値から立式 [練習問題] ○ 表から立式 ○ 具体的事象で立式
10	"	[課題] $y = \frac{6}{x}$ のグラフをかく。 [課題] $y = -\frac{12}{x}$ のグラフをかく。 ④ グラフをかく。 ○ $y = \frac{a}{x}$ のグラフの特徴
11	まとめ	次頁参照
12	問題練習	

② 第11時の指導について

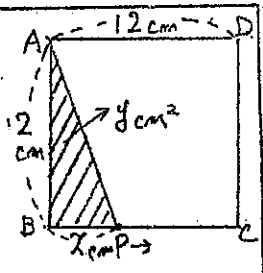
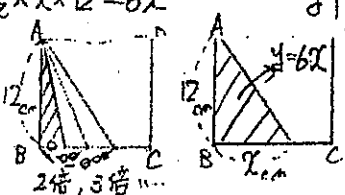
p.16~17の改訂指導案で行う。この改訂
指導案は右の経過を経て作成されたものである。

(i) 60年1月 指導案作成・研究模範実施

(ii) 60年6月 検討された指導案を

研究模範・研究討議(p.18参照)

□ 第11時 比例・反比例のまとめ 改訂指導案
 ねらい---1つの素材から、比例・反比例の関係を見い出し、これ
 まで学習した内容を統合的にとらえさせる。

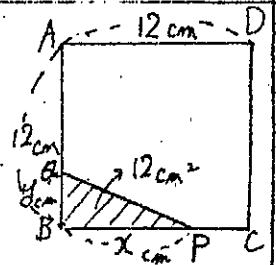
指導内容	学習活動	指導上の留意点												
<p>・題意を把握する</p>	<p>I 2量が比例する場合について調べる</p> <p>課題 右の図のような正方形ABCDがある。点Pは辺BC上をBを出発してCまで動く。 BPの長さがx cmのときの三角形ABPの面積をy cm²とするとき、xとyとの間にはどんな関係があるか調べてみよう。</p> 	<p>指導上の留意点</p>												
<p>・比例する関係を見い出させる</p>	<p>① xとyとの関係を調べる。</p> <p>①式 $y = \frac{1}{2} \times x \times 12 = 6x$</p> <p>①表 x y</p> <table border="1" data-bbox="754 811 919 1043"> <tr><td>6</td><td>12</td><td>18</td><td>...</td></tr> <tr><td>$\frac{1}{2} \times 6 \times 12$</td><td>$\frac{1}{2} \times 12 \times 12$</td><td>$\frac{1}{2} \times 18 \times 12$</td><td>...</td></tr> <tr><td>36</td><td>72</td><td>108</td><td>...</td></tr> </table> <p>②図 </p>	6	12	18	...	$\frac{1}{2} \times 6 \times 12$	$\frac{1}{2} \times 12 \times 12$	$\frac{1}{2} \times 18 \times 12$...	36	72	108	...	<p>・題意がとらえにくい場合は教具を用いて点Pが動くように見せる。</p> <p>・机間巡視 ・何人か1人1人かわからない生徒には、表をかきなどの指示をする。</p>
6	12	18	...											
$\frac{1}{2} \times 6 \times 12$	$\frac{1}{2} \times 12 \times 12$	$\frac{1}{2} \times 18 \times 12$...											
36	72	108	...											
<p>・比例する関係を考察する</p>	<p>② xとyとの関係を判定する。 yはxに比例する。</p> <p>③ ②の判定理由を発表する。 ・式が$y = 6x$で、$y = ax$ ($a \neq 0, a$は定数)の形になっている。 ・表でxの値が2倍3倍...になるとyの値も2倍3倍...になる。 ・表から$y = 6x$の式が導き、$y = ax$の形の式(定数)。 ・図から、三角形ABPの底辺が2倍3倍...になると面積も2倍3倍...になる、...</p> <p>④ x, yの変域を求める。 $0 \leq x \leq 12, 0 \leq y \leq 72$</p>	<p>・意見が出ない場合の比例・反比例どちらでもよいの中から選ばせる。</p> <p>①②で、xの値が増えるとyの値も増えることから、比例と判定する生徒が多い。このことは、比例の特徴ではないことをきちんとおさえておく。</p> <p>・商が一定など他の意見が出た場合も、表などで確認する。 $x=0, y=0$を含めて考えることにも注意。</p>												

Ⅱ 2量が反比例の場合について調べる

課題

点Pは辺BC上と、点Qは辺AB上と、三角形PQBの面積が 12 cm^2 になるように動く。

BPの長さが $x\text{ cm}$ のときのBQの長さを $y\text{ cm}$ とすると、 x と y の間にはどんな関係があるか調べてみよう。



・題意を把握する

・反比例する関係を見い出す

⑤ x と y との関係を探る。

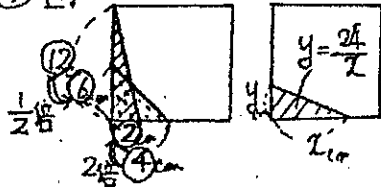
⑦ 式

$$\frac{1}{2}x \cdot y = 12, y = \frac{24}{x}$$

⑧ 表

x	2	3	4	5	6
y	12	8	6	4.8	4

⑨ 図



⑥ x と y との関係を判定する。

・ y は x に反比例する。

⑦ ⑥の判定理由を発表する

・式が $y = \frac{24}{x}$ で、 $y = \frac{a}{x}$ ($a \neq 0$, a は定数)の形になっている。

・表で x の値が2倍3倍...になると y の値が $\frac{1}{2}$ 倍 $\frac{1}{3}$ 倍...になる。

・表から $x \cdot y = 24$, $y = \frac{24}{x}$ が導け、 $y = \frac{a}{x}$ の形の式になる。

・図から BPの長さが2倍3倍...になると、BQの長さが $\frac{1}{2}$ 倍 $\frac{1}{3}$ 倍...になる。

⑧ x , y の変域を求める。

$$2 \leq x \leq 12, 2 \leq y \leq 12$$

・題意がと5えにくい場合は、教員を用いてP, Qが動く様子を見せたり、図をかいて見せる。

・机間巡視
・何としてよいかわからない生徒には、いくつか図をかかせ表にまとめさせる。
・意見が出ない場合は、例「反比例」を52-60の中から選ぶ。

⑤⑦で、 x の値が増えるとき、 y の値が減ることから、反比例と判定する生徒が多い。このことは、反比例の特徴ではないことをきちんとおさえておく。

・表が一定値と他の意見が出た場合も、表などで確認する。

・変域は生徒の変態に引張り、 $x=10$ と24を成り立たないことを図で確かめる。

・反比例する関係を考察する。

・まど

Ⅰ, Ⅱの x と y との関係を比べ、比例・反比例のまどめをする。

③ 第11時 改訂指導案による実践

日時 昭和60年6月13日(木) 授業者 板橋区立第三中学校教諭 山田武司

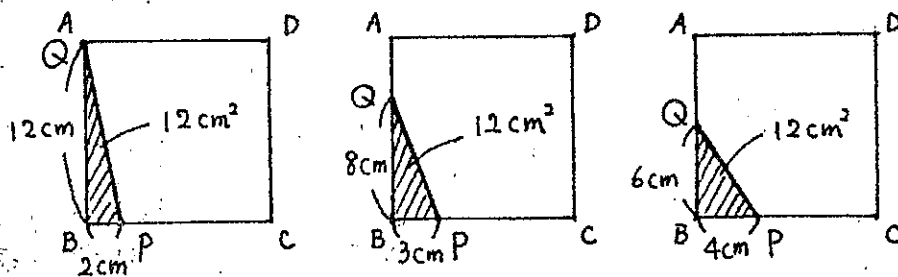
授業記録 (略)

研究討議

ア. 今回の改訂の主旨は、導入や、比例・反比例の指導の際、考察の手順をふんで、かなり丁寧にやっけてきているので、第一学年の最後のまとめについては、教師の指導によって、表・グラフ・式などに表すのではなく、「 x と y との間にどんな関係があるか」という問いかけから、生徒に自由な発想を考えさせたいということであったが、これでも生徒は十分ついてきたようである。

イ. 授業では、ただ x と y との関係と理由を発表させたが、最初の意見に左右されて、自分の考えに自信が持てずに言わなかった生徒が多かった。そこで、十分な時間をとり、 x と y との関係をいろいろの道具(表、式など)で調べさせ、全員で x と y との関係を判定(比例・反比例など)し、その上で判定した理由を発表させるという順序で指導していった方が、生徒にも、よりわかりやすくなり、いろいろな考え方も出たのではないだろうか。

ウ. 反比例の課題については、題意の把握が難しい(特に変数がみつけにくい)ので、生徒の反応に応じて、下のような図を書かせるなどの丁寧な指導が必要であろう。



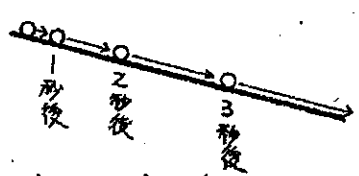
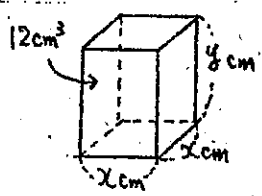
エ. 領域については、比例の課題では理解しやすいが、反比例の課題では難しかったようだ。生徒の実態に応じて省略してしまってもよいのではないかと。

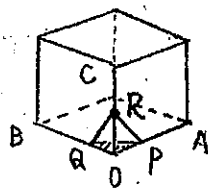
改訂指導案の提案

以上の意見をふまえて、16~17ページの改訂指導案を作成してみた。

(2) 第3学年の指導

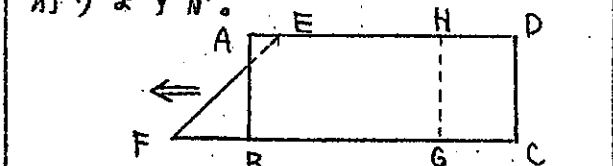
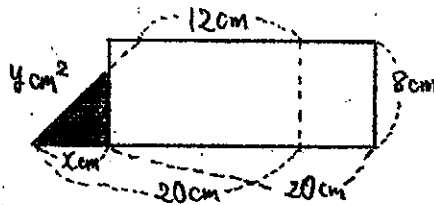
① 指導計画

時数	項目	指導内容												
1	2乗に比例する関数	<p>[課題] 斜面をころがるボールについて、時間と距離の関係を調べる。</p>  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>動き始めてからの時間(秒)</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>動き始めてからの距離(cm)</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>12</td> <td>27</td> <td>48</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">$(y=3x^2)$</p> <ul style="list-style-type: none"> 「yはxの2乗に比例する」ことの定義。 xが1倍になるとyはn^2倍になること。 	動き始めてからの時間(秒)	0	1	2	3	4	動き始めてからの距離(cm)	0	3	12	27	48
動き始めてからの時間(秒)	0	1	2	3	4									
動き始めてからの距離(cm)	0	3	12	27	48									
2	"	<ul style="list-style-type: none"> 具体的な例(立方体の表面積, 高さ6cmの正四角柱の体積など)で, 立式する。 1組のx, yの値から, 立式する。 												
3	$y=ax^2$ のグラフ	<p>[課題] $y=x^2$のグラフをかく。</p> <p>[課題] $y=-x^2$のグラフをかく。</p> <ul style="list-style-type: none"> $y=x^2, y=-x^2$のグラフの特徴をまとめる。 												
4	"	<p>[課題] $y=2x^2, y=\frac{1}{2}x^2$のグラフをかく。</p> <p>[課題] $y=-2x^2, y=-\frac{1}{2}x^2$のグラフをかく。</p> <ul style="list-style-type: none"> $y=ax^2$のグラフの特徴をまとめる。 												
5	変化の割合	<ul style="list-style-type: none"> 1次関数 $y=2x+4$ の変化の割合の意味を, 表やグラフで復習する。 [課題] $y=x^2$ の変化の特徴を調べる。(表・グラフ) 変化の割合の定義 ㊦ $y=x^2$ で, 変化の割合を計算する。 												
6	"	<p>[課題] $y=-2x^2$ で, 変化の割合とyのグラフ上での意味を調べる。(表・グラフ)</p> <p>[課題] 第1時の斜面で, 変化の割合を調べる。</p>												
7	問題練習	<ul style="list-style-type: none"> 自然落下を扱う。 												
8	いろいろな関数	<p>[課題] 右の正四角柱について x と y との関係を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> x の変域をyまで拡張して。 												

時数	項目	指導内容
		$y = \frac{12}{x}$ の表とグラフを作り、特徴をまとめる。 「 y は x の 2 乗に反比例する」などの定義
9	〃	<p>[課題] 右の図のように、1 辺 10 cm の立方体の辺 OA, OB, OC 上をそれぞれ点 P, Q, R が動くときの三角すい O-PQR の体積の変化を調べる。</p>  <p>(I) Q, R は、OQ = 4 cm, OR = 6 cm の位置に停止しており、P は O を出発して毎秒 1 cm の速さで動く。 ($y = 4x$)</p> <p>(II) R は OR = 6 cm の位置に停止。P, Q は O を同時に出発して毎秒 1 cm の速さで動く。 ($y = x^2$)</p> <p>④(III) P, Q, R は O を同時に出発して毎秒 1 cm の速さで動く。 ($y = \frac{1}{6}x^3$)</p>
10	〃	<p>(IV) R は OR = 6 cm の位置に停止、体積が $\frac{1}{6} \text{ cm}^3$ で一定になるように P, Q が動く。 ($y = \frac{1}{x}$)</p> <p>・今まで復習した式から、対応による関数の定義 ・定義域・値域の定義</p>
11	〃	<p>[課題] ある私鉄の運賃は、6 km までは 70 円だけの後 4 km 進むごとに 20 円増すという。(ただし、この私鉄の始発駅と終着駅との道のりは 66 km である。) 乗車距離と料金との関係を調べる。</p> <p>[課題] ある私鉄経営の循環バスの料金は、一律 100 円で、一循環の道のりは 5 km である。乗車距離と料金との関係を調べる。 ($y = 100$)</p> <p>[課題] x を 1 けたの自然数とする。 x を 3 で割ったときの余りを y とするとき、 x と y との関係を探る。</p>
12	関数の利用	次頁参照
13	問題練習	

② 第12時の改訂指導案

本時のねらい…… 具体的な事象の中から、関数関係にあるこの数量を取り出し、その関数の特徴を調べられるようにする。

指導内容	学習内容	留意点
<p>課題と提示 す。</p>	<p>課題 下の図のように、長方形 ABCD の封筒から台形 EFGH の画用紙を引き出してゆく。このとき何がかわりますか。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・1年生で学習したこと思い出させ、封筒を使ってやって見せる。 ・画用紙には1cmごとに線をに入れておき、遠くからでも変化が見やすいようにする。
<p>変量を見つけた</p>	<p>① かわるものをあげる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・画用紙の引き出した部分の面積 ・封筒の中の画用紙の面積 ・封筒の中のカラの部分の面積 ・引き出した画用紙にかかれた線の数 ・引き出した長さ ・引き出した画用紙と封筒の境の部分の長さ 	<ul style="list-style-type: none"> ・面積を長さに着目させる。 ・深入りしない。
<p>変化のよすを調べよ。</p>	<p>(I) 引き出した画用紙の面積の変化について調べる</p> <p>② 調べるために必要な量を示す。</p>  <p>③ 画用紙を x cm 引き出したとき、引き出した画用紙の面積を y cm² とする。このとき、x の変域を求めよ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ $0 \leq x \leq 20$。ただし $x = 8$ で変わる。 <p>④ x と y との関係調べよ。</p> <p>(II) 表を作る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒から自然に出させる。 ・ゆくり引き出し、変化の様子を視覚的にとらえさせる。 ・生徒各自の考えを生かす。

引き出した長さ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
面積	0	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{9}{2}$	8	$\frac{25}{2}$...	96	104	112	120	128										

(1) 式を作る。

$0 \leq x \leq 8$ のとき

$$y = x \times x \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}x^2$$

• x は x の2乗に比例

• x が2倍、3倍になると

y は2²倍、3²倍になる

• x が1/2になると、 y の1/4になる

$8 \leq x \leq 20$ のとき

$$y = x \times 8 - 8 \times 8 \times \frac{1}{2}$$

$$y = 8 \times 8 \times \frac{1}{2} + (x-8) \times 8$$

$$y = (x-8+x) \times 8 \times \frac{1}{2} \Rightarrow y = 8x - 32$$

• 表から $y = 8x - 32$

• y は x の1次関数

• x が1/2になると y は8ずつ減る

(1) グラフをかく

⑤ 定義域と値域を求める。

定義域(集合X)は $0 \leq x \leq 20$

値域(集合Y)は $0 \leq y \leq 128$

• 求めた式を
利用する。

問 (1) 引き出した長さが

2.5 cm のときの面積?

17.5 cm のときの面積?

(2) 引き出した面積が

25 cm² になるのは? cm のとき

75 cm² になるのは? cm のとき

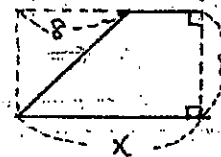
• まとめる。

⑥ この対応は、集合Xのどの要素にも
1つだけ集合Yの要素が対応するから、
集合Xから集合Yへの関数である。関
数の特徴を調べるときには、表、グ
ラフ、式が考えられる。



直角二等辺三角形

よって $h=x$



• $x=8$ のときを境に
して考えよう

• 交点には必ず式
を立てさせる。

#1



切って並べてみるのもよい

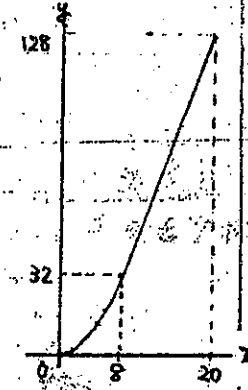
• いろいろな方法で
立式させる

• $x=8$ のとき両方の式
に代入して成り立つこと
を確認する。



教師が示す。

• 時間によっては
自宅学習。



Ⅲ. 関数のカリキュラムについての提言

研究の経過でも述べたように、本研究は昭和51年度からの継続研究である。これまでの考察から、関数指導について我々は、次のような指導の手順を得るに至っている。

多くの変量を取り出せる具体的な課題を掲示する

→ その中の2変量の関係について調べる。

→ 関数の考えを使って問題解決をする。

このような指導法についての考察を土台として、今回、中学校での関数カリキュラムについての提言あるいは問題点の指摘をしておきたい。

(1) 提言

① 小学校における比例、反比例の指導について、式による表現は、かえって混乱をまねくので、定義（一方が2倍、3倍…になると、他方も2倍、3倍…になる。一方が2倍、3倍…になると、他方は $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍…になる。）をしっかりとさえて指導して欲しい。

・プレテストの結果によれば

┌ 一方が増えれば、他方も増えるものが比例

└ 一方が増えれば、他方は減るものが反比例

と理解している生徒が多い。

② 関数のグラフをかくことを小学校の内容から削除したらどうか。

・現在の小学校での指導は、グラフをかくだけに終わっており、グラフを使って何かをやるわけでもない。

③ 第1学年での内容において、反比例を削除したらどうか。

→ 第3学年での「いろいろな関数」のところでは扱う。

・「比例→1次関数」の流れを重視したい。反比例は分数関数の範ちゅうである。

④ 第3学年での内容において、定義域、値域の用語は削除したらどうか。

・それぞれ x の変域、 y の変域で充分だろう。

⑤ 第3学年での内容において、考察の対象となる関数については、

$y = \frac{a}{x}$ は削除したらどうか。

$y = a x^2$ を扱ったらどうか。

2) 問題点

① 関数の定義をどうするか。

・第1、2学年では、決めれば決まるで通し、第3学年では、対応による定義を行う。(どこに位置づけるかは、検討課題)

3. 今後の課題

・小学校での指導との関連を明らかにし、それを第1学年での指導に生かすこと。

・各学年における指導展開例の実践および、評価問題の分析を通して、より生徒の実態に即した指導計画を作成、実践し、よりよい指導展開案となるよう検討修正を行うこと。

・生徒の実態についての考察を進め、関数指導におけるポイントを明確にする。さらに、現在の関数教育の問題点をさぐり、中学三年間を見通した関数指導についての提言を行うこと。

—— 都中数 研究部 関数委員会 ——

岩木敬二郎	板橋区立中台	居駒 永信	新宿区立戸塚一中
五十棲 都	板橋区立中台	遠藤 国雄	板橋区立上板橋三中
小澤 慶晃	多摩市立多摩中	風間喜美江	江東区立第二大島中
国宗 進	学大付橋世田谷中	五島 芳夫	港区立三河台中
坂本 和良	新宿区立淀橋二中	須藤 哲夫	品川区立大崎中
関 高美雄	品川区立八潮中	高村 真彦	板橋区立赤塚一中
野依 六郎	品川区教委	橋爪 昭男	品川区立経有二中
浜仲 章	三鷹市立三鷹六中	山田 武司	板橋区立板橋三中
赤江 幸江	千代田区立今川中		