

中学校関数カリキュラムについて

東京都中学校数学研究会 研究部 関数委員会

	ページ
1. 研究の経過 -----	1
2. 研究のねらい -----	2
3. 研究の方法 -----	2
4. 研究の内容	
(1)カリキュラム改善の重点 -----	3～ 4
(2)研究計画 -----	4
(3)第1学年指導計画 -----	5～ 6
第1学年「さまざまな関数」の指導案 -----	7～ 8
第1学年「グラフのよみ」の指導案 -----	9～12
(4)第2学年指導計画 -----	13～14
第2学年「グラフのよみ」の指導案 -----	15～16
授業記録 -----	17～19
研究協議 -----	20
改訂指導案 -----	21～22
(5)第3学年指導計画 -----	23～24
第3学年「グラフのよみと平均の速さ」の指導案 -----	25～27
第3学年「グラフのよみ」の課題例 -----	28
5. 今後の課題 -----	29
◎参考・引用文献 -----	30
◎東京都中学校数学研究会 研究部 関数委員会 名簿	

1. 研究の経過

本委員会では、この20年余り、中学校関数指導について具体的・実践的な指導計画や指導案を作成し、授業を通して実証的に検討してきた。また、各学年における評価の観点と評価問題の作成、実施、検討も行ってきた。

昭和57年度⁽¹⁾までに、評価問題を作成、実施した結果、「1次関数の式の決定」に関する問題の正答率が低かった。そこで、昭和58年度⁽²⁾には、第2学年「1次関数の式の決定」の理解を深める指導の再検討を行い、改訂指導案を作成し、実際に指導した結果、その効果が確かめられた。また、第1学年の指導については、指導前に、生徒は比例・反比例をどのように理解しているかが問題となった。昭和59、60年度⁽³⁾には、第1学年の比例・反比例の理解の実態と指導後の生徒の変容を明らかにし、指導案を再検討した。さらに、昭和60年度⁽⁴⁾には、中学校の関数カリキュラムを検討し、中学校における関数指導のあり方について提言を行った。昭和61年度⁽⁵⁾には、関数の導入と利用の指導について再検討し、その指導に適した改訂指導案を作成、実施した。昭和62、63、平成元年度⁽⁶⁾は、各学年の「関数の利用」の指導について再検討し、課題の開発と指導案を作成、実施した。平成2、3年度⁽⁷⁾からは、現行の学習指導要領の主旨を生かし、指導展開例の試案を作成し、平成4、5、6年度⁽⁸⁾は、各学年の評価の観点および評価問題を再検討し、実施、結果の考察を行った。また、数学的な見方・考え方の評価の観点を探る学習指導案を作成し、授業研究を通して検討した。さらに、数学的な見方・考え方の評価問題を作成、実施した。平成7、8年度⁽⁹⁾は関心・意欲・態度の評価について授業研究を通して検討した。また、これまでの研究をふまえて、全学年の指導計画の考察を行ってきた。平成9年度⁽¹⁰⁾は、関数カリキュラムについての提言、改善の内容に対応した関数指導の評価規準の検討と改訂、指導内容の検討と指導計画の改訂を行ってきた。

2. 研究のねらい

これまでの中学校関数指導についての考察をもとに、今回は次のことをねらいとして研究を進めた。

- ・提言した関数カリキュラムをさらに検討し、実践を通してその妥当性を探る。
- ・「グラフのよみ」の指導について考察する。

3. 研究の方法

関数カリキュラムの提言を行うために、次のような方法で研究を進めてきた。

- ① 「知識・理解」「表現・処理」の評価規準を作成する。
- ② 「数学的な見方・考え方」「関心・意欲・態度」の評価規準を探る指導案を作成、実施し、「数学的な見方・考え方」「関心・意欲・態度」の具体的な内容についての評価規準を明らかにする。
- ③ ①②をもとに、評価問題と「数学的な見方・考え方」「関心・意欲・態度」の評価規準を探る指導案を改訂し、実施、考察する。
- ④ ③の考察をもとに、指導計画の再検討を行う。
- ⑤ 指導計画の再検討の中で出された問題点をふまえ、3年間を見通した関数カリキュラムを作成し、提言する。
- ⑥ 研究授業を通して、カリキュラム改善の重点の妥当性を探る。

4. 研究の内容

(1) カリキュラム改善の重点

昨年度、中学校関数カリキュラムについて、いくつかの理由から、次の提言を行った。⁽¹⁰⁾

①第1学年の指導内容について、

- ・中学校3年間で、関数概念を育てていくためには、第1学年では、関数の学習の導入として、具体的な事象の中にはさまざまな関数があることに気づかせたい。そのため、比例にとらわれずさまざまな関数を扱う。
- ・さまざまな関数の中で、特に、中心となる関数として比例を指導する。反比例は、第3学年の「いろいろな関数」のところで指導する。

②「グラフのよみ」の指導について

- ・グラフを利用するよさを実感させるために、グラフをかくだけでなく、表されたグラフの意味をよみとり、活用する指導を各学年の指導計画に位置づける。

③「変化の割合」の指導について

- ・「変化の割合」の素地を養うために、第1学年では、さまざまな関数のところでも、変化のようすの規則性に気づかせる指導を行う。
 - ・第2学年では、「1次関数の値の変化の割合」を扱い、 Δx を意識させることで、グラフがなぜ直線になるのかを考えさせ、第3学年で「変化の割合」を定義する。
- また、第2，3学年では、「変化の割合」の具体的な例として「速さ」を扱う。

昨年度の提言に基づき、今年度は、特に、次の2点をカリキュラム改善の重点として、研究を進めている。

- A 関数をはじめて学習する第1学年では、関数のよさに気づかせるために、「さまざまな関数」を扱う。
- B グラフを利用するよさに気づかせるために、「グラフをよむ」指導を各学年の指導計画に位置づける。


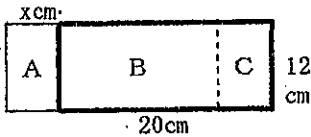
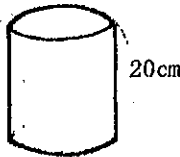
(2) 研究計画

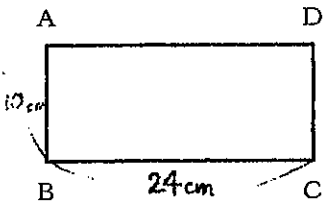
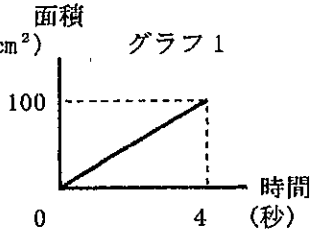
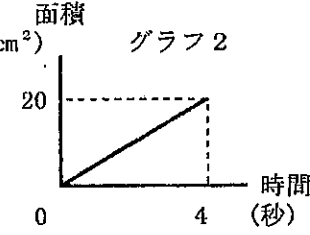
次の内容について、指導案を作成し、授業研究を行い、その妥当性を探る。

- 第1学年「さまざまな関数」の指導 → 指導案作成(H9.9-10)／実践(H9.11-12) □ A
- 第1学年「グラフのよみ」の指導 → 指導案作成(H9.4-5)／実践(H9.6) □ B
- 第2学年「グラフのよみ」の指導 → 指導案作成(H9.5-6)／実践(H10.7) □ B
- 第3学年「グラフのよみ」の指導 → 指導案作成(H10.5-7)／実践(H10.11) □ B
- 第3学年「変化の割合」の指導 → 指導案作成(H9.7)／実践(H10.11) □ A □ B
(第3学年では、「変化の割合」の理解を深めるために、第1学年の□ Aを受けて、関数的な見方・考え方である「グラフのよみ」の指導を行う)
- 第1学年「関数に関するレポート」発表会 → 課題作成(H8.7)／発表会(H9.1) □ A □ 関
- 第3学年「関数に関するレポート」発表会 → 課題作成(H9.7)／発表会(H10.12) □ A □ 関
- 第2学年「オープンな課題」の指導 → 指導案作成(H10.7-10) □ A □ 関
実践(H10.10)

□ 関 : 関心・意欲・態度に関わるもの


(3) 第1学年 指導計画

時数	項目	学習内容
1	ともなって変わる量	<p>[課題] 封筒から画用紙を引き出して ゆくと何が変わりますか。 ← </p> <p>①変化する量・変化しない量をあげる。 (i) 引き出した長さxと周囲の長さとの関係調べる。 $y = 2x + 64$ (ii) 引き出した長さxとAの部分の面積との関係調べる。 $y = 12x$</p> <p>②「変数」を定義する。 </p>
2		<p>(iii) 引き出した長さxと全体の面積との関係調べる。 $y = 240 + 12x$ (iv) 引き出した長さxとBの部分の面積との関係調べる。 $y = 240 - 12x$</p> <p>③「yはxの関数である」ことを定義する。 ④「変域」を定義する。</p>
3	さまざまな関数	<p>[課題例] 1枚の紙を2つに折って切り、さらに重ねて2つに折って切っていく。これを繰り返す。10回切ったとき、紙は全部で何枚になりますか。</p> <p>①いろいろな解き方を発表する。 ②紙の枚数が、切った回数xの関数であることを確かめる。</p>
4	関数 $y = ax$	<p>①2つの変数x、yの間に、$y = 2x$、$y = -3x$という関係があるとき、x、yの変化のようすを調べる。 ②「yはxに比例する」ことを定義する。</p>
5	式の決定	<p>①右の図のような円柱状の空の容器に一定の割合で水を入れたところ、3分後に6cmの深さまで水が入った。x分後の水の深さをycmとして、yをxの式で表す。 $y = 2x$</p> <p> 20cm</p> <p>②いくつかの具体的な事象について比例の関係を確かめる。</p>
6	関数 $y = ax$ のグラフ	<p>①$y = 2x$のグラフをかく。 ②グラフをかくときに座標の考え方が有効であることを知る。 ③「座標軸、原点、x軸、y軸、x座標、y座標」の用語を与える。 ④点の位置を座標を用いて表現する。与えられた座標をもつ点をとる</p>
7		① $y = 2x$ 、 $y = -3x$ のグラフをかく。
8		<p>①原点と他の1点で$y = ax$のグラフをかく。 ②グラフから式を求める。 ③変域を不等号を使って表現する。</p>

9	グラフのよみ	<p>[課題] 花子さんと太郎君は、A駅から3600m離れたB公園に行きました。花子さんは自転車で、太郎君は歩きました。下のグラフは、2人がA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す。このグラフからどのようなことがわかりますか。(グラフ略)</p> <p>①わかることを発表する。 ②グラフを使って問題を解決する。 [1] 出発してから10分後の地点で花子さんは本を落とした。その本を太郎君が拾うのは、出発してから何分後になるかを調べる。 [2] 花子さんと太郎君との差が1800mになるのは出発してから何分後になるかを調べる。 ③新たにグラフを加えて、わかることを発表する。 ④往復運動や休憩をとった場合にグラフはどのようになるかを考え、発表する。 ⑤A駅から3600m離れたB公園までの道のりを動くようすをグラフに表して、問題を作る。</p>
10	関数の利用	<p>[課題] 右の図のような$AB=10\text{cm}$ $BC=24\text{cm}$の長方形がある。 2点P、Qは辺BC上を動くものとする。ただし、点Pは毎秒3cmの速さで頂点Bを出発し、頂点Cまで動く。 このとき、点Qはどのように動きますか。</p> <p>①点Qがどのように動いているか、思いつくままに発表する。 ②点Qがどのように動いたかを知るには何がわかればよいかを考える [1] 条件1を与える。 [条件1] グラフ1は点PがBを出発してから4秒までの時間と$\triangle ABQ$の面積との関係を表したグラフである。 このとき、点Qはどのように動きましたか。</p> <p>③条件1から、点Qがどのように動いたかを考える。 [2] 条件2を与える。 [条件2] グラフ2は点PがBを出発してから4秒までの時間と$\triangle APQ$の面積との関係を表したグラフである。 このとき、点Qはどのように動きましたか。</p> <p>④条件2から、点Qがどのように動いたかを考える。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>図: 長方形ABCD。AB=10cm, BC=24cm。点P, Qは辺BC上を動く。</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>グラフ1: 面積 (cm²) vs 時間 (秒)。4秒で100 cm²に達する。</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>グラフ2: 面積 (cm²) vs 時間 (秒)。4秒で20 cm²に達する。</p> </div> </div>
11	問題練習	問題練習とレポートの説明
12	発表会	レポートの発表・討論、相互評価

第1学年「さまざまな関数」の指導案

- (本時のねらい)・関数には比例だけでなく、さまざまな関数があることを知る。
 ・表を活用していくことのよさに気づく。
 ・関数の定義を確認する。

学習活動	主な発問と予想される生徒の反応	指導上の留意点																
<p>課題を把握する</p> <p>変数を見つける</p> <p>折った回数から重なった枚数を考える</p>	<p>課題場面1</p> <p>紙を半分に折っていく。このような作業を繰り返していくと、1回では2枚、2回では4枚重なります。</p> <p>①気づいたことを発表する。 ア. 長方形の数がだんだん増えていく。 イ. 長方形の数が2倍ずつ増えていく。 ウ. 折る回数と長方形の数は比例しない。 エ. 重なりが増えるにしたがって、面積が小さくなる。 ……………</p> <p>②紙を3回折ったときの重なった枚数を予想し、発表する。 ア. 6枚 イ. 8枚</p> <p>③紙を4回折ったときの重なった枚数を考える。 ア. 実際に折って求める。 イ. 表に表して求める。</p> <table border="1" data-bbox="330 987 879 1054"> <tr> <td>折った回数(回)</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>…</td> </tr> <tr> <td>重なった枚数(枚)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>16</td> <td>32</td> <td>…</td> </tr> </table> <p>ウ. 式をつくる $y = 2^n$ だから $y = 2^4 = 16$</p> <p>エ. 「1回折るごとに2倍になる」ということに着目して求める。 →1回 2 2回 $2 \times 2 = 4$ 3回 $4 \times 2 = 8$ 4回 $8 \times 2 = 16$</p> <p>④紙を6回折ったときの重なった枚数を考える。 64枚</p> <p>⑤紙を10回折ったときの重なった枚数を考える。 1024枚</p>	折った回数(回)	0	1	2	3	4	5	…	重なった枚数(枚)	1	2	4	8	16	32	…	<p>課題は実際に紙を使って折り方を説明する。(一定の方向に折る)ワークシートと折るための紙を配る。 この段階では、生徒に自由に考えさせ、一人一人の考えや発想を大切に扱う。</p> <p>一定の規則性があることに気づかせる。 表をつくるという考え方は生徒全員におさえさせる。 式をつくることが目的ではないので深入りしない。 この意見がでたとき、一定の規則で変化していることを全員におさえさせる。</p>
折った回数(回)	0	1	2	3	4	5	…											
重なった枚数(枚)	1	2	4	8	16	32	…											
<p>課題を把握する</p>	<p>課題場面2</p> <p>図のように、マッチ棒を並べていきます。</p> 	<p>マッチ棒をかたどった紙を用意して、黒板に実際にはりつけていく。 ワークシートを配る。</p>																

<p>独立変数と従属変数を見つめる</p> <p>マッチ棒の本数を考える</p>	<p>①マッチ棒の数を求めるためには、何がわかればよいか考える。 ア. 正方形の数 イ. 上のマッチ棒の数 ウ. 下のマッチ棒の数</p> <p>②正方形を1個作るためには何本のマッチ棒が必要かまた、2個作る時は何本必要か考える。</p> <p>③正方形を5個つくるときには、マッチ棒は何本必要かを調べる。 ア. 実際に正方形を5個かいて数える。 イ. 表に表して求める。 <table border="1" data-bbox="404 608 967 676"> <tr> <td>正方形の数(個)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>マッチ棒の数(本)</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>16</td> <td>.....</td> </tr> </table> ウ. 式をつくる。 $y = 3x + 1$ この式に $x = 5$ を代入すると $y = 3 \times 5 + 1$ $= 16$ エ. 「正方形が1個増えるごとに、マッチ棒の数は3本ずつ増える」ことに着目して求める。 $4 + 3 + 3 + 3 + 3 = 16$</p> <p>④正方形を8個つくるときには、マッチ棒は何本必要かを調べる。 ア. 同様にして求める。 イ. 発表されたことがらを使って求める。 <p style="text-align: center;">答え. 25本</p> </p>	正方形の数(個)	1	2	3	4	5	マッチ棒の数(本)	4	7	10	13	16	<p>正方形の数が決まれば、マッチ棒の数が決まることに気づかせる。</p> <p>表をつくるという考え方は全員におさえさせる。</p> <p>この課題では、式をつくるどころまでもついでいく。</p>
正方形の数(個)	1	2	3	4	5										
マッチ棒の数(本)	4	7	10	13	16										
<p>関数であることを確認する</p> <p>表を活用することのよさを確認する</p> <p>関数の定義を確認する</p>	<p>「重なった紙の枚数が折った回数の関数である」ことを確認する。 「マッチ棒の数は正方形の数の関数である」ことを確認する。</p> <p>①具体的事象の変化のようすを知るには、表を活用すると効果的であることを確認する。</p> <p>②「xが決まればyが決まるとき、yはxの関数である」ことを確認する。</p>	<p>ここでは文字 x、y を用いず、言葉による表現でとどめておく。 1年での関数の定義「一方が決まればもう一方が決まる」を確認させる。</p> <p>変化のようすがわからないときは、表に表すと規則性がみえてくることを強調する。</p> <p>今まででてきた関数を取り上げて、変数 x、y を使って関数を再度定義する。</p>														

第1学年「グラフのよみ」の指導案

《指導のねらい》

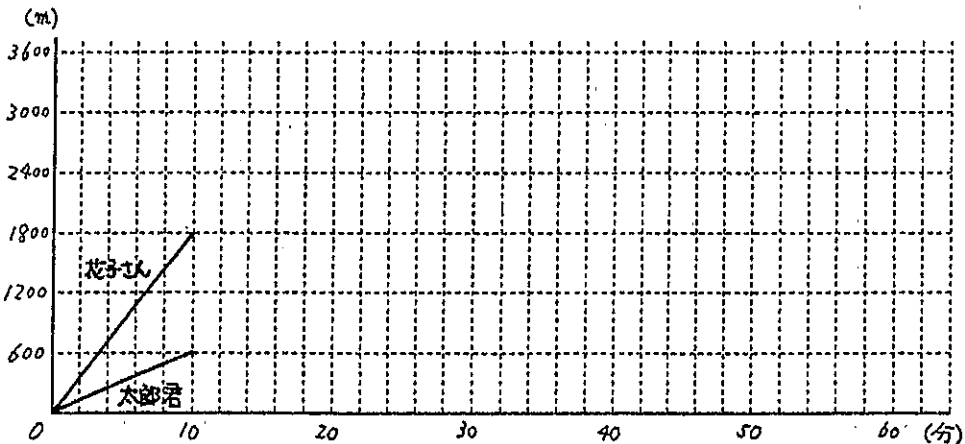
- ・グラフが何を表しているか、よみとることができる。
- ・グラフを用いて、問題を解決することができる。

学 習 活 動	主な発問と予想される生徒の反応	指 導 上 の 留 意 点
課題を把握する		

課題

花子さんと太郎君は、A駅から3600m離れたB公園に行きました。花子さんは自転車で太郎君は歩きました。

下のグラフは、2人がA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す。このグラフからどのようなことがわかりますか。



グラフをよむ

(1) わかることを発表する。

- ・2人は同時にA駅を出発した。
- ・花子さんの方が太郎君より速い。
- ・花子さんの速さは、毎分180m
- ・太郎君の速さは、毎分60m
- ・A駅を出発してからx分後に進んだ距離をymとすると

$$\begin{aligned} \text{花子さん} & \quad y = 180x \\ \text{太郎君} & \quad y = 60x \end{aligned}$$
- ・花子さんは、出発してから20分後にB公園に着く。
- ・太郎君は、出発してから60分後にB公園に着く。
- ・太郎君は花子さんより40分遅れてB公園に着く。

・どのような見方をしてわかったのかも発表させる。

・何をx、yとしたのか、はっきりさせる。

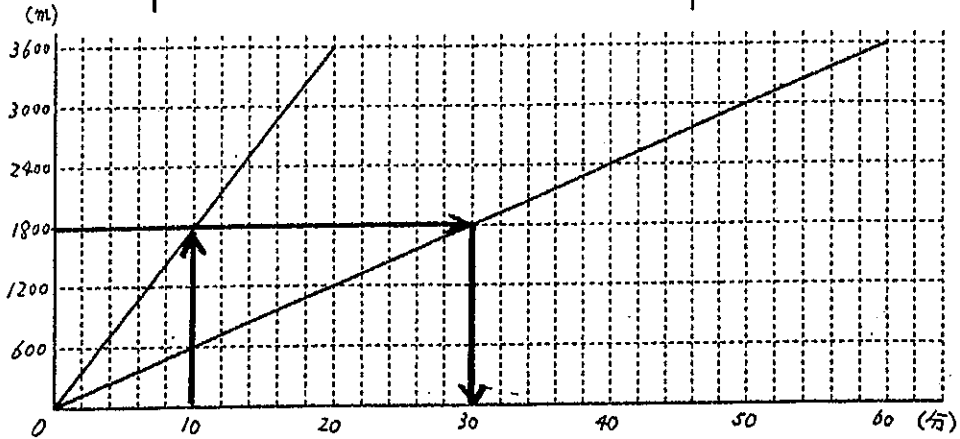
・グラフを延長させる。

・グラフの見方を確認する。

グラフを使って
問題を解決する

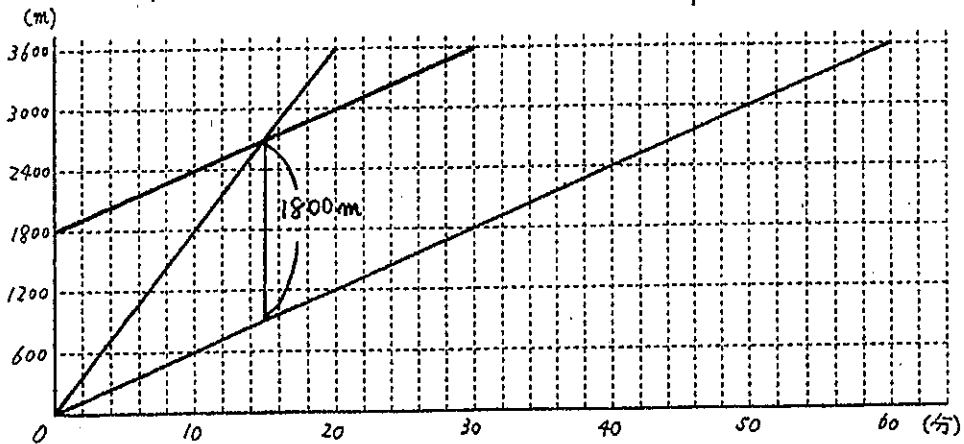
(2) 次の問題を、グラフを使って解決する。

① 出発してから10分後の地点で、花子さんは本を落としました。その本を太郎君が拾うのは、出発してから何分後ですか。



・花子さんは10分後、つまりA駅から1800mの地点で本を落とす。そこを太郎君が通るのは30分後である。

② 花子さんと太郎君との差が1800mになるのは出発してから何分後ですか。



・y座標の差が1800mになる所をさがすと、
だいたい15分後であることがわかる

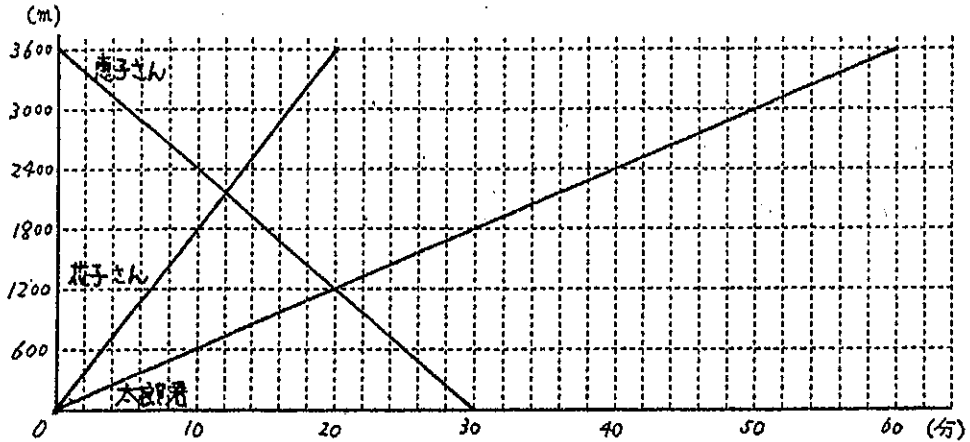
・ $180x - 60x = 1800$
0から正確に15分後であることを確認する。

新たに加わった
グラフをよむ

(3) 上の課題に、新たにグラフを加えて、わかる
ことを発表する:

・加えるグラフは1次関数で
あるが、グラフの見方を中心
とし、深入りはしない。

恵子さんの動くようすを表したのが下のグラフである。



- ・恵子さんは、花子さんや太郎君と同時に出発した。
- ・恵子さんは、B公園からA駅に向かっていてる。
- ・恵子さんの速さは、毎分120m
- ・恵子さん $y = 120x$
- ・恵子さんと花子さんは12分後に出会う。
(A駅から2160mの地点)
- ・恵子さんと太郎君は20分後に出会う。
(A駅から1200mの地点)

・2つの直線の交点が出会った状態を表すことを、直観的につかませる。
・交点の座標はグラフの目盛りで読みとらせ、式で扱うことはしない。

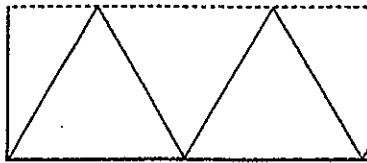
グラフの形を考
える

(4) 往復運動や休憩をとった場合にグラフはどの
ようになるか考え、発表する。

・直観的にとらえさせる。

① 往復運動の場合

② 休憩をとった場合



問題を作る

(5) A駅から3600m離れたB公園までの道のりを動くようすをグラフに表して、問題を作ってみよう。

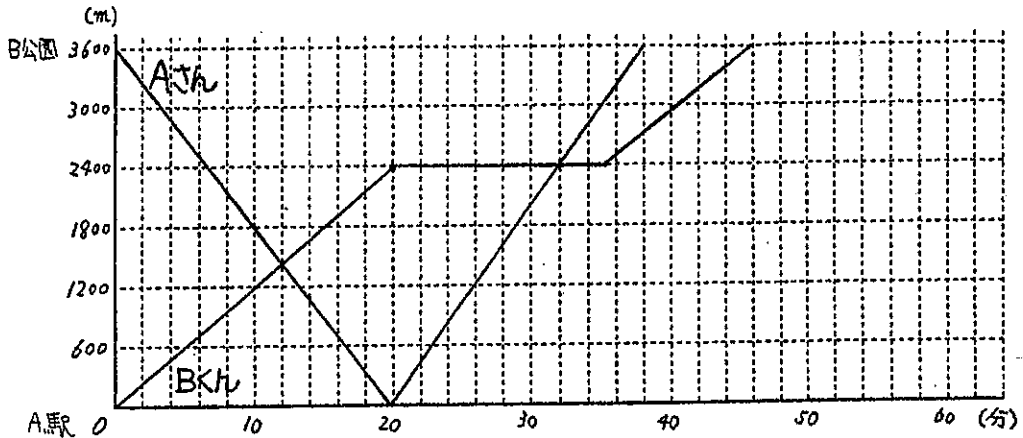
・金曜日までの宿題とする

生徒の作った問題の例

問題を作ろう！

A駅から3600m離れたB公園までの道のりを動くようすをグラフに表して、問題を作ってみよう。

《グラフ》



《問題》

Bくんは、A駅から、3600m離れたB公園へ行くのに、途中で、休憩をして行きました。Aさんは、A駅に忘れ物をしてのこりに気付いて、自転車で、取りに行き帰ってきました。

Q1, 2人が、出会うのは、出発してから、何分後と何分後ですか？

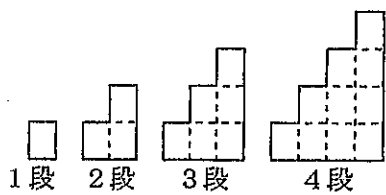
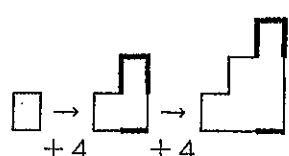
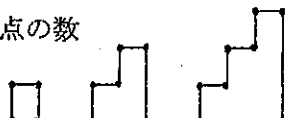
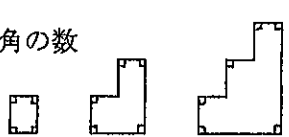
Q2, Aさんが、A駅に着いた時、B君は、A駅から何mの所にいますか？


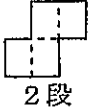
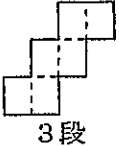


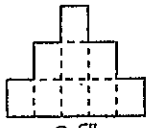
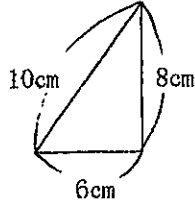
《解答》

Q1, 12分後と32分後

Q2, 2400m

(4) 第2学年 指導計画

時数	項目	学習内容
1	1次関数の意味	<p>[課題場面] 1辺の長さが1cmの正 方形の紙を階段の形に積んでいく。</p> <p>①ともなつて変わる量をあげる。 (i) 階段の数がx段のときの周囲の長さをy cmとして、その変化のようすを調べる。 ・表、グラフ、式 ($y = 4x$) を求める。 ・ $y = 4x$ で、定数4の意味を 考える。</p>  <p>1段 2段 3段 4段</p> 
2		<p>(ii) 階段の数がx段のときの頂 点の数をy個として、その変化 のようすを調べる。</p> <p>(iii) 階段の数がx段のときの直 角の数をy個として、その変化 のようすを調べる。</p> <p>①「yはxの1次関数である」こ とを定義する。</p>  <p>頂点の数</p>  <p>直角の数</p>
3	1次関数の値 の変化とグラ フ	<p>① $y = 2x + 3$、$y = -5x + 4$ について、変化のようすを調べる。 ② 「変化の割合」を定義する。 ③ 1次関数についての変化の割合の特徴をまとめる。</p>
4		<p>① $y = 2x + 3$、$y = 2x$ のグラフをかく。 ② $y = -2x + 4$、$y = -2x$ のグラフをかく。 ③ 1次関数のグラフと比例のグラフとの関係調べる。 ④ 「切片」を定義する。</p>
5		<p>① $y = 2x + 3$、$y = -2x + 4$ のグラフの傾きぐあいを調べる。 ② 「傾き」を定義する。 ③ 1次関数 $y = ax + b$ で、$a > 0$ のときと $a < 0$ のときの変化のよ うすの違いを調べる。</p>
6		<p>① $y = 2x + 1$、$y = -x + 1$、$y = -\frac{1}{2}x + 3$ のグラフを傾きや 切片を使ってかく。 ② グラフが平行になるときの特徴をまとめる。</p>

7	1次関数を求め方	<p>〔課題場面〕 縦1 cm、横2 cmの長方形を右の図のように積んでいく。</p> <p>①ともなって変わる量をあげる。</p> <p>(i) 階段の数がx段のときの周囲の長さをy cmとして、yをxの式で表す。 ($y = 4x + 2$)</p> <ul style="list-style-type: none"> 各自、どのように式を求めたかを発表する。 <p>②1次関数の式は、変化の割合aと1組のx、yの値から、また、2組のx、yの値から求められることをまとめる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div>
8		(1次関数の式の決定についての問題練習)
9	グラフのよみ	人が歩いた時間と距離の関係のグラフをよみとり、問題を解決する。 (15ページの指導案参照)
10	1次関数の利用	<p>〔課題場面〕 1辺が1 cmの正方形を右の図のように1段ずつ順に並べ加えて図形をつくる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p>(i) 階段の数がx段のときの周囲の長さをy cmとして、yをxの式で表す。 ($y = 6x - 2$)</p> <p>(ii) x段目にある正方形の個数をy個として、yをxの式で表す。 ($y = 2x - 1$)</p> <p>(iii) x段のときの全体の面積をy cm²として、yをxの式で表す。 ($y = x^2$)</p>
11		<p>〔課題場面〕 右のような△BCA (∠A = 90°) がある。点PはCを出発して、毎秒1 cmの速さでAを通ってBまで動く。</p>  <p>①ともなって変わる量をあげる。</p> <p>(i) 点PがCを出発してからx秒後の△BCPの面積をy cm²として、変化のようすを調べる。(変域に注意させる)</p>
12		オープンな課題
13	問題練習	

第2学年「グラフのよみ」の指導案

- (本時ねらい) ・グラフに表された2つの数量の関係をよみとることができる。
 ・グラフを使って問題を解決することができる。

学習活動	主な発問と予想される生徒の反応	指導上の留意点
課題を把握する		
<p style="text-align: center;">課題</p> <p>ひろし君は午前10時に家から4 km離れた友人の家に置いてある自転車を取りに行った。まず、家の近くのバス停まで歩き、しばらく待ってバスに乗り、友人の家のすぐ前にあるバス停で降りた。そこでしばらく話をしてから、自転車で自分の家にもどった。</p> <p>下のグラフは、ひろし君が家を出てから再び家にもどってくる途中の時間と道のりの関係を示したものである。</p> <div style="text-align: center;"> <p>The graph shows the following data points and segments:</p> <ul style="list-style-type: none"> Point P: (10:00, 0 km) - Hiroshi's home. Point Q: (10:05, 0.5 km) - Bus stop near home. Point R: (10:10, 0.5 km) - Bus stop near friend's house. Point S: (10:15, 4 km) - Friend's house. Point T: (10:30, 4 km) - Friend's house. Point U: (10:40, 3.5 km) - Bus stop near home. </div>		

グラフをよむ

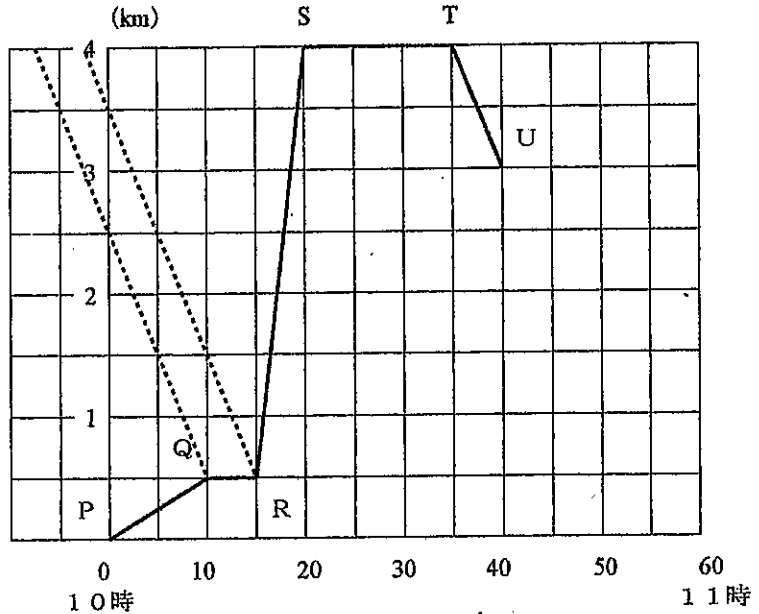
(1) わかることを発表する。

- ・歩いたのはP Qの区間
- ・バスに乗ったのはR Sの区間
- ・自転車に乗ったのはT Uの区間
- ・家からバス停までの道のりは0.5 km
- ・バス停から友人の家までの道のりは3.5 km
- ・歩いた時間は10分
- ・バスに乗っていた時間は5分
- ・歩いた速さは毎分50 m、時速3 km
- ・バスの速さは毎分700 m、時速42 km
- ・自転車の速さは毎分200 m、時速12 km
- ・ひろし君の家から友人の家まで歩いたら80分
- ・バス停で5分待った
- ・友人の家で15分話をした

・どのような見方をしてわかったのかも発表させる。

グラフを利用して、問題解決する

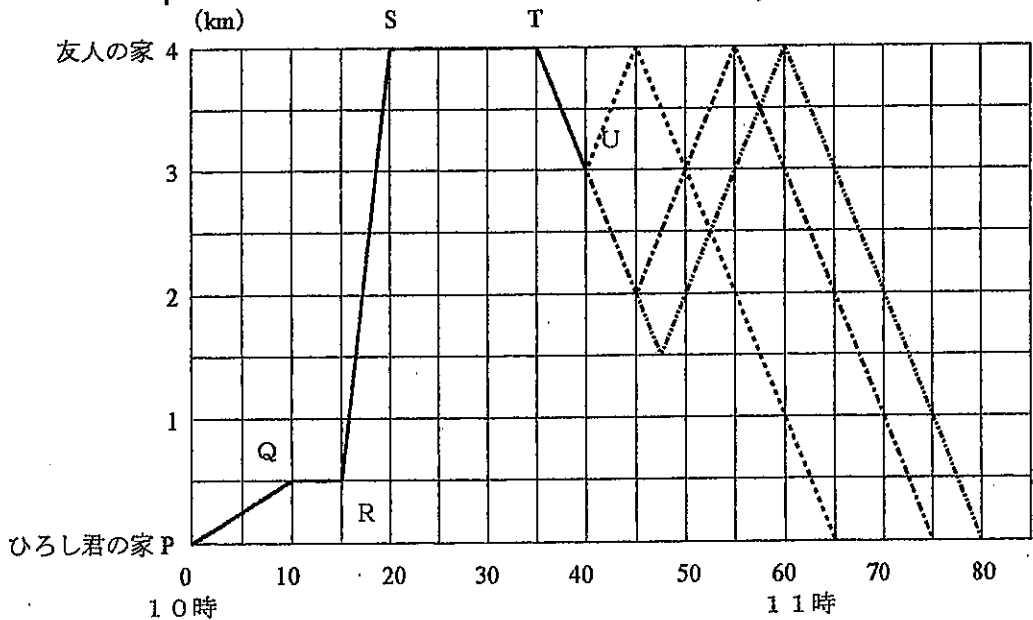
(2) 友人は、自転車でひろし君の家に向かった。バス停でバスを待っているひろし君に出会うためには、いつ家を出ればよいですか。ただし、自転車の速さは毎分200mとする。



・午前9時52分30秒～9時57分30秒

(3) ひろし君は、自転車で友人の家から帰る途中忘れ物に気づき、一度友人の家にもどり、そして自分の家に戻った。11時20分までに自分の家にもどってくるには何時何分までに忘れ物に気付けばよいですか。

友人の家に戻ってきたとき、すぐに折り返すとする。自転車の速さは一定とする。



・午前10時47分30秒

授業記録

日時
対象
授業者

平成10年7月3日(金) 6校時
足立区立谷中中学校 第3学年4組
山本 恵悟 教諭

時刻	教師の働きかけ、発問等	生徒の反応
2:20	T1:はい, 始めます。 T2:さて, 最近谷中中に新兵器が入りました。拡大コピーです。はい, このプリント, 細かくて見えにくいかな? ひろし君が友達の家自転車を持ってきて, 取りに行くというグラフです。問題を読みます。どういう状態かよく考えてみてください。(問題を読む)	S1:気をつけ, 礼。 S2:細かい。 S3:黒い固まりに見える。
2:25	T3:このグラフを見てわかること, どんな些細なことでもいいです。気づくこと, それを書いてもらおう。(プリントを配る) クラス, 番号, 名前を書いてください。問題(1)番ってあるね。そこにこのグラフを見てわかること, 何でもいいです。それを書いてください。 (机間指導) T4:問題の意味はわかる? (説明する)	S (一斉に書き始める) S4:何を書けばいいの? S (首を傾げる)
2:32	T5:何を書いていいかわからない人がいるようだけど, ここからここは(PQ間)何をしているの? T6:じゃ, ここは?(QR間) T7:そう, 何をしているのかぐらいはわかるでしょ? そういうのを書くんだよ。あっ, 書きやすいようにPとかSとかあるんだよ。 (机間指導) T8:さあ, 何ででしょ? 思ったことを書いてみて。 T9:それは後のことだから, 今思うことを何でも書いてみて。	S5:歩いている。 S6:待っている。 S7:ここは(TUの先)何で切れているの? S8:ここも後で問題になるの?
2:35	T10:それでは後1分で書いてみて。	
2:37	T11:はい, それでは発表してもらいますが, 自分で考えたものは鉛筆	

で書いてあるけど、友達の意見で気がつかなかったものは赤ペンで、同じのがあったら〇、友達のを聞いて急にひらめいた、それはセーフ、鉛筆で書き加える。はい、S。

T12:同じことを書いた人。

T13:次、K。

T14:これを書いた人。

T15:じゃ、その次いこうかな。K。

T16:今度教えてあげる。じゃ、T、他に。

T17:これを書いた人。

T18:P Q, Q R, 同じパターンで答えて。

T19:何分て入れた人いる?はい。

T20:10分でどのくらい歩いたとか書いた人いない?500mとか。10分を入れた人。

T21:500mを入れた人。

T22:そうか。距離を入れたのは少ないだね。はい、QRは?Y。

T23:何分か書いた人はいる。

T24:時間を書いている人はたくさんいるんだね。バスに乗っているのは5分ってさっき出たけど、何km乗っていたか書いた人いる?はい。

T25:まとめてみよう。(板書)

T26:他に書いた人。T。

T27:これを書いた人。

T28:他に。H。

T29:これ書いた人。

2:50

T30:T, 他には。

T31:ここから速さを求めた人いる?

T32:では、〇。

T33:式を言ってもらおう。忘れている人がいるかもしれないから。

T34:バスとかも速さを出せるけど、必要なら後で自分で求めてもらおう。

T35:その声に反応して、〇に言ってもらおう。バスの速さは?

T36:それは明日の学活でケリをつけ

S9:5分間バスに乗った。

S (18人挙手)

S10:1kmで5分だから、そのまま帰ると10時55分に家に着く。

S (10人挙手)

S11:習ってない。(帰国子女のため)

S12:STで30分話している。

S13:えっ、15分だよ。

S (18人挙手)

S14:PQはバス停まで歩いている。

S15:10分

S (28人挙手)

S (4人挙手)

S16:バスを待っている。

S17:5分。(28人挙手)

S18:3.5km。

S19:友達の家まで20分かかった。

S (10人挙手)

S20:バスに乗らないで、そのペースで歩いたとしたら、友達の家に着くのは、11時20分になる。

S (なし)

S21:自転車は5分間で1km走る。

S (3人挙手)

S22:分速200m。

S23: $1000 \div 5 = 200$

S24:やだ!

S25:1分間に700m。

S26:走れないよ。

S27:走れるよ。

	よう。	
2:53	<p>T37:はい、では(2)にいこう。問題見えない人いる?じゃ、説明した方が早いかな。みんなのプリントには別のグラフがあるでしょ? つづいている、かな?友達がひろし君の家まで自転車を届けに来てくれた。バス停で待っているひろし君に会うためにはどのぐらいに家を出たらいいか。 (もう1度説明する) グラフはどうなるかで考えよう。</p> <p>T38:自分でやったものは消さないで残しておいて。さっぱりわからないという人いる?</p> <p>T39:自転車に乗るということはこういう直線になるんだけど、ここでひろし君が待っているんだからグラフをかくとどうなるか。 (机間指導) みんななんかカンで書いているね。</p> <p>T40:じゃ、Sに書いてもらおうかな。 T41:グラフがちょっと足りなかったみたいね。じゃ説明してもらおう。</p> <p>T42:答えは? T43:他にいる?O。</p> <p>T44:答えは?</p>	<p>S28:見えない。</p> <p>S29:前の問題と続いているの?</p> <p>S30:そんなのわからないよ!</p> <p>S31:10時40分頃。 S32:もう帰ってきてるよ。 S33:9時55分頃。 S34:10時からしかないのにどうして9時なんてわかるんだよ。 S35:わからない、これ!</p> <p>S36:わかった。</p> <p>S37:(黒板に書く。座標平面を広げる)</p> <p>S38:自転車の速さは同じだから、これ(TU)と同じようにここ(Q)から線を引いた。 S39:9時50分から55分ぐらい。 S40:QからRの間にいけばいいんだから、グラフは1本じゃなくて2本かければいい。 S41:9時52分30秒から9時57分30秒。</p> <p>S42:おれも書いた。</p> <p>S43:気をつけ、礼。</p>
3:10	<p>T45:これは赤で書いてね。(チャイム) これ本当なの?</p> <p>T46:じゃ、これだけ。これはわかるという人またはわからないという人、プリントに書いておいて。</p> <p>T47:はい、ではプリントを後ろから集めてきて。</p> <p>T48:はい、じゃ、起立。</p>	

研究協議

① (1) の問題について

- ・各生徒がさまざまなことをよみとっていた。
- ・発表したことを、整理して板書した方がよかった。
- ・初め、どのようなことを書いてよいか迷っている生徒がいたが、グラフはよめていた。
- ・「よみとり」ができないということを前提に授業（指導案）を考えていたが、「よみとり」ができないのではなく、よみとったことを言葉に表現できないことがわかった。すなわち、(1) は第1学年で指導することで十分である。
- ・グラフを縦にみるのが苦手な生徒が多い。

② (2) の問題について

- ・(1) と関連があるのかと戸惑っている生徒がいた。
- ・(1) で速さを扱ったので、(2) (3) の自転車のグラフを容易にかくことができていた。
- ・ほとんどの生徒が、グラフを利用して考えていた。
- ・式を利用して解いている生徒がいた。これを授業で取り上げるとよかった。

③ (3) の問題について

- ・最初、課題を提示したとき、「なぜ（問題の中の）グラフが点Uで止まっているのか」という疑問を抱かせてしまった。ひろし君が自宅に着くまでのグラフをかいておく方が自然である。
- ・発問の仕方を、次のように行ってはどうか。
 - ①「10時50分に忘れ物に気づき、11時20分までに自宅に帰ることが出来ますか。」
 - ②「11時20分までに自宅に帰るには、いつまでに忘れ物に気づかないといけませんか。」
- ・グラフを利用して問題解決していた。

④その他

- ・第2学年での「グラフのよみ」の指導のねらいは、グラフを通して問題解決能力をつけることである。また、式でも解決させたい。
- ・「グラフのよみ」は、「関数の利用」につながっていく。
- ・x軸（時間）とy軸（道のり）のグラフ、x軸（道のり）とy軸（時間）のグラフに関しての生徒の意識調査を行ってみたい。
- ・生徒の発表形態を工夫するとよい。
- ・第2学年での「グラフのよみ」をふまえての問題作りは、第1学年でのねらいとの違いが不明確なため、ここでは行わない。

第2学年「グラフのよみ」の改訂指導案

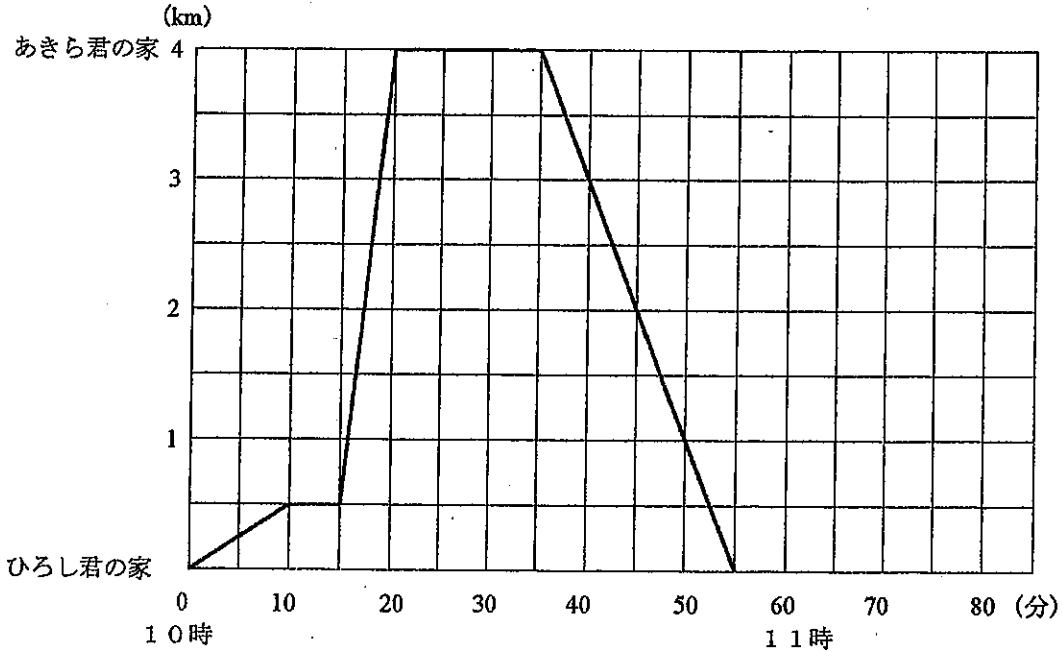
- (本時のねらい) ・グラフに表された2つの数量の関係をよみとることができる。
 ・グラフを使って問題を解決することができる。

学 習 活 動	主な発問と予想される生徒の反応	指 導 上 の 留 意 点
課題を把握する		

課題

ひろし君は、午前10時に、家から4km離れたあきら君の家に置いてある自転車を取りに行った。まず、家の近くのバス停まで歩き、しばらく待ってバスに乗り、あきら君の家のすぐ前にあるバス停で降りた。そこでしばらく話をしてから、自転車で自分の家にもどった。

下のグラフは、ひろし君が家を出てから再び家にもどってくる途中の時間と道のりの関係を示したものである。

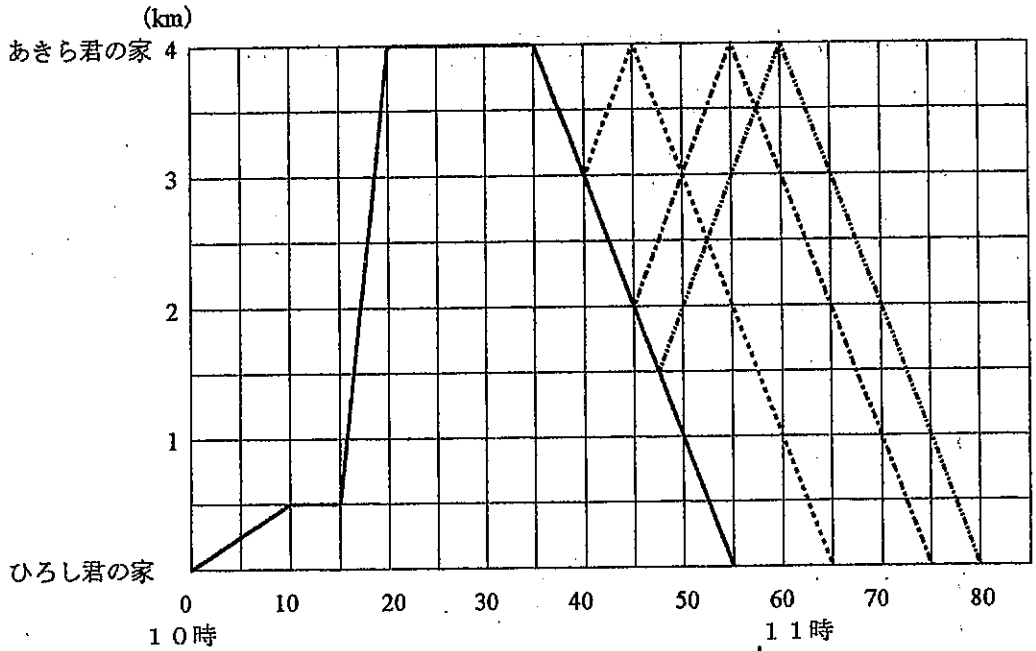


グラフを利用して、問題解決する

(1) ひろし君は、自転車であきら君の家から自宅に帰る途中、忘れ物に気づき、再びあきら君の家にもどり、自宅に帰った。

ひろし君が、11時20分までに自宅に帰ってくるには、いつまでに忘れ物に気づけばよいですか。

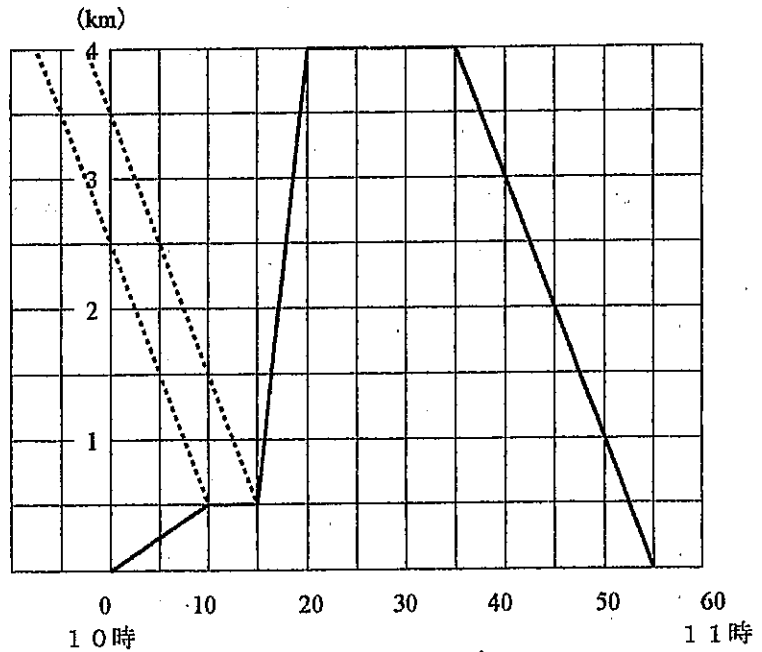
友人の家に引き返したとき、すぐに折り返すとする。
自転車の速さは一定とする。



・午前10時47分30秒

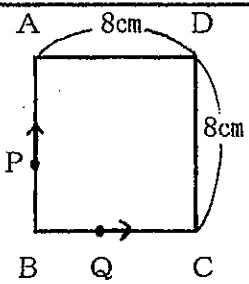
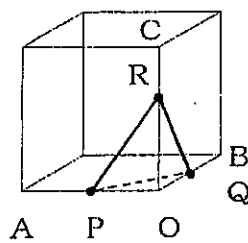
(2) あきら君は、自転車でひろし君の家に向かった。バス停でバスを待っているひろし君に出会うためには、あきら君はいつ家を出ればよいですか。

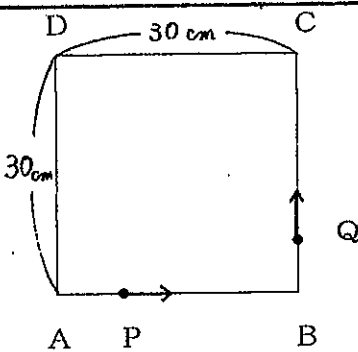
ただし、自転車の速さは毎分200mとする



・午前9時52分30秒～9時57分30秒

(5) 第3学年 指導計画

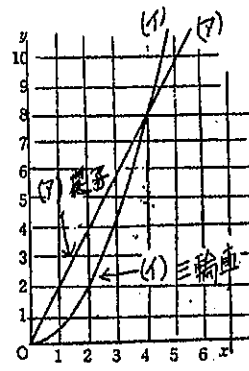
時数	項目	学習内容
1	2次関数	<p>[課題場面] 1辺が8cmの正方形ABCDがある。点Pは頂点BからAを通過して点Dまで、点Qは頂点BからCを通過して頂点Dまで同時に出発し、それぞれ1秒間に2cmの速さで動く。</p> <p>①何がかわるかを考える。 ②時間と面積(△PBQ, 五角形PQABC)との関係を調べる。 $0 \leq x \leq 4$ のとき $y = 2x^2$ $4 \leq x \leq 8$ のとき $y = -2x^2 + 32x - 64$</p> 
2		<p>①2次関数の定義 ②具体的な例(立方体の表面積、高さ一定の正四角すいの体積)について立式する。 ③$y = x^2$のグラフがどんな形になるか予想する。</p>
3	関数 $y = ax^2$ のグラフ	<p>①$y = x^2$のグラフを完成させる。 ②$y = 2x^2$のグラフをかき、$y = x^2$のグラフと比べる。 ③$y = x^2$のグラフをもとに、$y = 1/2x^2$のグラフをかく。</p>
4		<p>①$y = -x^2$のグラフをかき、$y = x^2$のグラフと比べる。 ②$y = x^2$のグラフをもとに、$y = -2x^2$のグラフをかく。 ③$y = -x^2$のグラフをもとに、$y = -1/2x^2$のグラフをかく。 ④関数$y = ax^2$のグラフの特徴をまとめる。</p>
5	変化の割合	<p>①車の速さと空走距離、制動距離の関係について調べ、変化の割合を求める。 ②変化の割合の意味をグラフ上で確認する。 ③関数$y = ax^2$と1次関数の値の変化の割合を比較する。 ④関数$y = x^2$について、変化の割合を調べる。</p>
6		<p>①$y = -x^2$について、変化の割合を調べる。 ②変化の割合の意味をグラフ上で確認する。 ③関数$y = ax^2$の値の変化の割合についてまとめる。 ④具体的な場面(落体運動)で、変化の割合の意味について考える。</p>
7	グラフのよみ	坂道をおりるとき、人と三輪車の時間と距離の関係のグラフのよみとり、問題を解決する。(25ページの指導案参照)
8	練習問題	
9	いろいろな関数I	<p>[課題場面] 右の図のような1辺が10cmの立方体がある。点P、Q、Rはそれぞれ辺OA、OB、OC上の点である。</p> <p>①次のそれぞれの条件についてxとyとの関係を調べる。 (i) 点Q、RはOQ = 4cm、OR = 6cmの位置に停止し、点Pは頂点Oを出発してからx秒後の三角すいR-POQの体積を$y \text{ cm}^3$とする。($y = 4x$)</p> 

		<p>(ii) 点RはOR=6 cmの位置に停止し、点P、Qは頂点Oを同時に出発し、それぞれ毎秒1 cmの速さでA、Bまで動く。点P、QがOを出発してからx秒後の三角すいR-P O Qの体積を$y \text{ cm}^3$とする。$(y = x^2)$</p> <p>(iii) 点P、Q、Rは頂点Oを同時に出発し、それぞれ毎秒1 cmの速さでA、B、Cまで動く。点P、Q、RがOを出発してからx秒後の三角すいR-P O Qの体積を$y \text{ cm}^3$とする。$(y = 1/6 x^3)$</p> <p>② $y = 4x$、$y = x^2$、$y = 1/6 x^3$の値の変化を表で調べる。</p>
10		<p>(iv) 前時の課題場面で、1点RはOR=6 cmに停止しており、1点Pは毎秒1 cmの速さでAまで動く。そのとき点Qは三角すいR-P O Qの体積が6 cm^3で一定になるように動く。点PがOを出発してからx秒後のOQの長さを$y \text{ cm}$とする。xとyとの関係を調べる。$(y = 6/x)$</p> <p>③ $y = 6/x$ について、変化や対応のようすを調べる。</p> <p>④ $y = 4x$、$y = x^2$、$y = 1/6 x^3$、$y = 6/x$のグラフについて調べる。</p>
11	いろいろな関数Ⅱ	<p>① 1次関数$y = 2x - 1$と関数$y = 2x^2$について、式、グラフ、対応のしかたや増減のようすは異なるが、「xの値を1つ決めれば、yの値がただ1つ決まる」ことは共通していることを確認する。</p> <p>② xの変域を$-1 \leq x \leq 3$とするとき、$y = 2x - 1$と$y = 2x^2$のyの変域を求める。</p> <p>③ 集合による関数の定義をする。</p>
12		<p>① ある地下鉄の運賃は、次の表のようになっている。(表略) 乗車距離と料金との関係を調べる。</p> <p>② A駅からB団地行きのバスの料金は200円均一で、A駅からB団地までの道のりは5 kmである。乗車距離と料金との関係を調べる。</p> <p>③ xを1けたの自然数とする。xを3でわったときの余りをyとしてxとyとの関係を調べる。</p> <p>④ 関数にならない例について考える。</p>
13	関数の利用	<p>[課題場面] 右の図のように、1辺が30 cmの正方形ABCDがある。点PはAを出発して毎秒5 cmの速さでBを通りCまで動く。点QはBを出発して毎秒2 cmの速さでCまで動く。</p>  <p>① $\triangle APQ$の面積がどのように変化しているか、気づくことをあげる。</p> <p>(i) $\triangle APQ$の面積が最大になるのは何秒後かを考える。</p> <p>(ii) $\triangle APQ$の面積が45 cm^2になるのは何回あるかを考える。</p> <p>(iii) $\triangle APQ$の面積が125 cm^2になるのは何秒後かを考える。</p> <p>② グラフを利用することのよさを実感する。</p> <p>③ いろいろな関数があることを知る。</p>
14	問題練習	問題練習とレポートの説明
15	発表会	レポートの発表・討論、相互評価

第3学年「グラフのよみを通しての変化の割合」の指導案

《指導のねらい》

- ・グラフに表された2つの数量の関係をよみとることができる。
- ・グラフを使って問題を解決することができる。
- ・グラフのよみとりを通しての変化の割合と平均の速さの意味をいっそう理解することができる。

学習活動	主な発問と予想される生徒の反応	指導上の留意点
<p>題意を把握する</p> <p style="text-align: center;">課題</p> <p>花子さんは家の前の坂の上から三輪車をおき、三輪車は動き始め、花子さんは坂をおり始めました。</p> <p>右のグラフは、花子さんと三輪車が動き始めてから途中までの2人の動くようすを表したものです。</p> <p>このグラフからどのようなことがわかりますか。</p>		
<p>グラフをよむ</p> <p>グラフからいえそうなことを理想化する</p>	<p>(1) グラフからわかることを発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・三輪車と花子さんは同時に出発した。 ・出発し始めてから、初めの頃は花子さんの方が速い。 ・4秒後には花子さんは三輪車に追い抜かされる。 ・花子さんの動く様子を表すグラフは直線である。 ・三輪車の動く様子を表すグラフは放物線である。 ・花子さんの歩く速さは一定である。 ・花子さんは毎秒2mの速さで坂を降りた。 ・三輪車の動く速さは一定ではない。 <p>...</p> <p>(2) (1)から花子さんと三輪車の動きを理想化して考え、次のことを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・花子さんの動くようすを表すグラフは直線 ・花子さんは一定の速さで歩く。 ・三輪車の動くようすを表すグラフは放物線 ・花子さんと三輪車は同時に坂を降り始めた。 ・花子さんと三輪車は、出発してから4秒後は同じ位置にいた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・どのようなことから判断したかも発表させる。 ・グラフのよみ方を確認させる。 ・グラフの概形から直観でよみとったことを理想化し、課題解決の条件となることを確認させる。

グラフを使って
問題を解決する

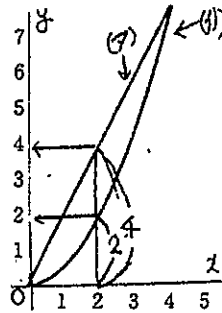
(3) 問題 1 をグラフを使って解決する。

問題 1

花子さんが動き始めて、次の時間には花子さん
さんと三輪車とは、どちらがどれだけ先に
いますか。

- ① 2秒後 ② 3秒後

- ① ・グラフを見て、花子さんの方が2m先に
いることがわかる。
・グラフ(7)の式 $y = 2x$
グラフ(4)の式 $y = \frac{1}{2}x^2$ のそれぞれ
に $x = 2$ を代入し、 y の値の差を求める。
② ①と同様の方法で求める。



変化の割合と平均
の速さの意味
について考える

(4) 問題 2 を考え、発表する。

問題 2

花子さん
さんと三輪車とは、どちらが速い
だろうか。

- ・花子さん
- ・同じ
- ・三輪車

- (5) (4)について話し合う。
- ・(3)では、花子さんの方が先に歩いていることがわかったから。
 - ・花子さんは三輪車に追い越されたのだから、三輪車の方が速い。
 - ・どちらも4秒間で8m進んだのだから同じ速さである。
 - ・0~4秒と4秒後以降では速さが違う。
 - ・三輪車は、速さが一定でないので、花子さんより速いときと遅いときがある。

- ・グラフ(7)は原点を通る直線だから、 $y = ax$ の形をした式、グラフ(4)は原点を通る放物線だから $y = ax^2$ の形をした式であることを確認させる。
- ・グラフから直接、 $x = 2$ のときの y の値をよみとった場合はおおよその値であることを知る。

- ・どのような理由で判断したかも発表させる。
- ・グラフとの関連づけをさせる。
- ・変域に着目させて、速さを比べる方法を模索させる。

(6) 問題3について考え、平均の速さと変化の割合の意味を知る。

問題3

花子さんが動き始めてから4秒後までの、花子さんと三輪車の動く時の速さを求めなさい。

- ・ (平均の速さ) = $\frac{\text{進んだ距離}}{\text{かかった時間}}$
- ・ 花子さんと三輪車とも 2 m/秒
- ・ グラフ(7)の関数 $y = 2x$
- ・ グラフ(1)の関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ } でxの値が0から4まで増加したときの変化の割合はどちらも2である。

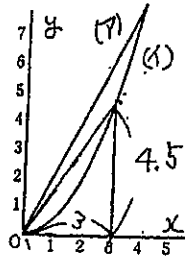
(7) 問題4を考え、グラフ上でのその意味を確認する。

問題4

次のそれぞれの場合、花子さんと三輪車の動くの平均の速さは求めよ。

- ① 0秒後から2秒後
- ② 0秒後から3秒後
- ③ 0秒後から6秒後

- ・ ①～③を求める。
- ・ グラフ上で①～③の意味を確認する。



発展的な問題の解決を図る

(8) 問題5を、グラフ、平均の速さの考えを使って解決する。

問題5

- ① 三輪車が花子さんと同じ速さになるのは何秒後から何秒後の間か。
- ② 動き始めて4秒後の直後、花子さんと三輪車はどちらが速いといえるか。

・ 題意を把握しながら、速さの意味について確認させる。

・ 平均の速さの意味を(5)と関連させて確認させる。

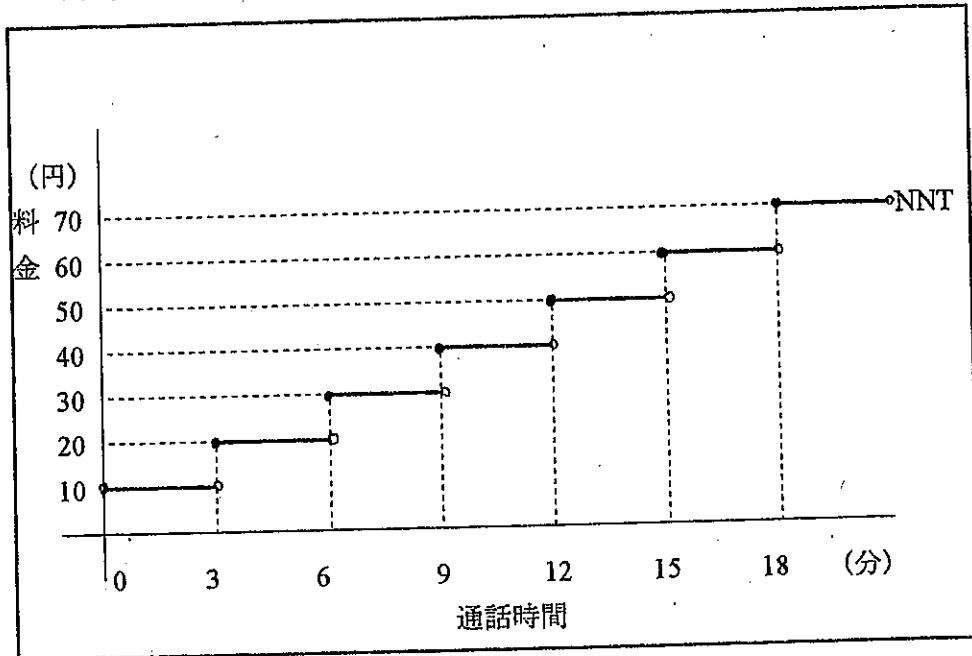
・ 変化の割合の意味を復習させる。

・ 時間が余った場合に扱う。

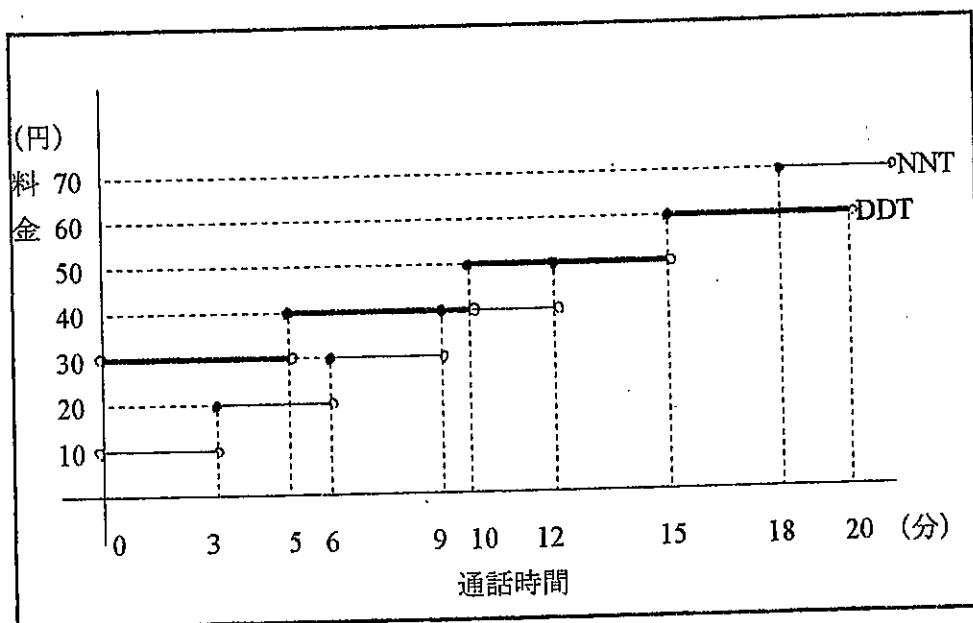
・ 時間が無い場合は自由課題とする。

3年「グラフのよみ」の課題例

① NNT電話局のダイヤル通話料金は、次のグラフのようになっています。このグラフから気付くことを発表しなさい。



② DDT電話局のダイヤル通話料金は、30円を払うと次のグラフ(—)のようになります。NNTとDDTの各電話局で、どのようなときにどちらが安くなりますか。



4. 今後の課題

本委員会は、一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、考察してきた。具体的には、授業の中で、様々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、次の点について研究を進めていこうと考えている。

- (1) 3年間を見通した関数カリキュラムを検討し、指導計画を作成したが、その指導計画や指導案を、授業研究を通して実証的に検討する。
また、小学校や高等学校との関連を見直す。
- (2) 評価問題を実施、考察し、指導計画、指導案、評価規準について見直していく。
- (3) 各学年における「グラフのよみ」の指導について検討を続け、指導のあり方、適切な課題を検討していく。
- (4) 各学年において、「数学的な見方・考え方」「関心・意欲・態度」を一層伸ばすようなオープンな課題を設定した授業を行い、指導のあり方や適切な課題について検討していく。
- (5) 関数の領域以外や他教科において、関数的な考え方を伸ばすのにふさわしい指導場面について検討していく。そして、それらとの関連を明らかにし、より適切な関数指導を追求する。

以下の文献は、東京都中学校数学研究会 関数委員会の作成したものである。

- (1) 「授業研究と評価問題」
〈日数教（東京、山形、岡山）大会発表資料〉 1980(S55)～1982(S57)
- (2) 「関数領域における授業研究と評価問題」
〈日数教（埼玉）大会発表資料〉 1983(S58)
- (3) 「第1学年 関数指導について」
〈日数教（福井）大会発表資料〉 1984(S59)
「中学校関数指導について」
〈日数教（奈良）大会発表資料〉 1985(S60)
- (4) 「中学校関数指導について」
〈日数教（奈良）大会発表資料〉 1985(S60)
- (5) 「中学校関数指導について」
〈日数教（東京）大会発表資料〉 1986(S61)
- (6) 「関数の導入および利用の指導について」
〈日数教（福岡）大会発表資料〉 1987(S62)
「『関数の利用』の指導について」
〈日数教（静岡、千葉）大会発表資料〉 1988(S63)～1989(H1)
- (7) 「『関数の利用』の指導について」
〈日数教（愛媛）大会発表資料〉 1990(H2)
「中学校関数指導展開例－第3学年－」
〈日数教（盛岡）大会発表資料〉 1991(H3)
- (8) 「中学校関数指導における評価について」
〈日数教（神奈川、滋賀、三重）大会発表資料〉 1992(H4)～1994(H6)
- (9) 「中学校関数指導における評価について」
〈日数教（東京、長崎）大会発表資料〉 1995(H7)～1996(H8)
- (10) 「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)

東京都中学校数学研究会 研究部 関数委員会

新井 稔秋 (台東区立蓬莱中)	石井 勉 (東京学芸大附小金井中)
岩木敬二郎 (元板橋区立中台中)	遠藤 國雄 (元板橋区立向原中)
大澤 弘典 (中野区立第二中)	風間喜美江 (足立区立第三中)
高山 康史 (江戸川区立西葛西中)	小嶋 節雄 (新宿区立戸山中)
小林 博 (世田谷区教育委員会)	近藤 和夫 (稲城市教育委員会)
斎藤 圭祐 (利島村立利島中)	須藤 哲夫 (元品川区立伊藤中)
関 富美雄 (渋谷区立本町中)	高村 真彦 (新宿区立四谷第一中)
橋爪 昭男 (大田区立大森第六中)	半田 進 (山口大学教育学部)
村上 史子 (大田区立大森第二中)	村田 弘恵 (港区立朝日中)
森 由紀男 (台東区立台東中)	山本 恵悟 (足立区立谷中中)
吉田 直樹 (中野区立第七中)	吉田 裕行 (町田市立成瀬台中)