第７９回　日数教全国大会（群馬）　研究発表資料　　1997．8．7～8

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

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。

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。

- 関数カリキュラムについての改善への提言
- 改善の内容に対応した関数指導の評価規準の検討と改定
- 改善の内容に対応した指導内容の検討と指導計画の改訂

を行う。

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。

4：研究の内容

（1）提言にあたって

本委員会では、次のことを関数指導のねらいとしている。

① 身近な具体的事象から、関数関係にある２つの数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２つの数量の変化のようすや対応のしかたの特徴を調べたり、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、問題解決を図ることができるようにさせる。

特に、これまでの研究において、次のような視点を重視して指導を行ってきた。

・単元の導入段階では、多くの変量を取り出すことができる具体的な課題を提示する。そして、その中の２変量の関係について調べる。

・ひと通りの指導を終えたところで、関数の考えを使って問題解決を図る時間を設定する。そこでは、表、グラフ、式などを有機的に使い、変化のようすや対応のしかたをとらえる能力をより一層伸ばすことをねらいとする。

その中で、評価規準を作成し、指導計画の再検討を行い、授業研究や評価問題を通して適切な関数指導のあり方について考察してきた。

その考察の中で、次のようなことが浮き彫りになった。

① 第１学年では、事象の中からともなって変わる２つの数量を取り出し、それらの間の関係を考察していく学習を行う。しかし、扱う課題が、小学校で学習した比例を事象とした課題では、比例関係が容易に見えてしまうため、関数というものを理解するには新鮮味に欠ける。また、関数概念を育てていくためには「比例」だけでは充分とはいえない。

そこで、比例だけでなく数多くのさまざまな関数を扱うことにより、さまざまな関数があることを知ったり、変化のようすに目を向ける姿勢を身につけさせたい。

② これまで本委員会では、グラフを利用するよさを実感させる指導を、各学年の指導計画の「関数の利用」で扱ってきた。しかし、評価問題を実施したところ、その指導だけでは、「ある事象を示したグラフからわかること（グラフの意味、つまり時間や距離、グラフの交点、速さや傾き、平均の速さなど）をよみとり、問題解決していく力」が十分に身についていないことがわかった。

また、国立教育研究所の基礎調査の結果からも、グラフをよみとる力が不足していることが報告されている。

（関数委員会の評価問題）

◎第１学年に出題

花子さんと太郎君は、A駅から４０００m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。

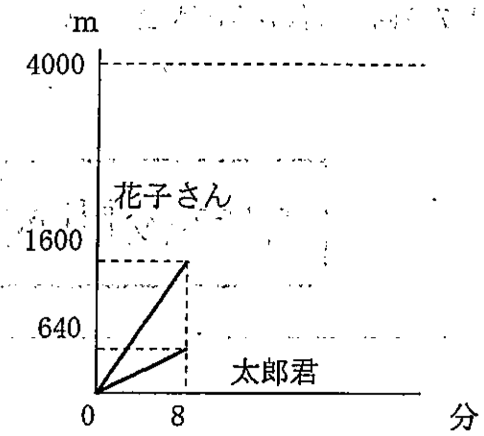
下のグラフは、２人が駅から出発してから途中までの２人の動くようすを表したものである。

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。わかることをできるだけたくさん書きなさい。

②このグラフから予想すると、太郎君は花子さんより何分遅れて着きましたか。

［正答率30％程度］

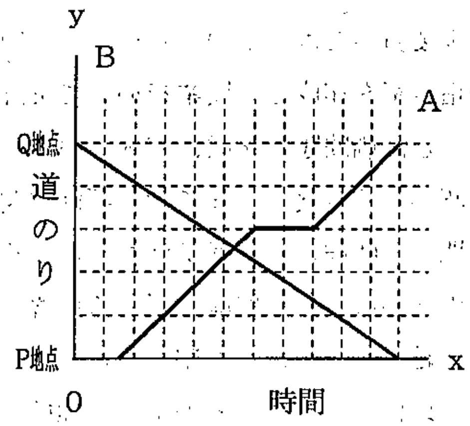


◎第２学年に出題

右のグラフは、P、Q間を結ぶ道路を、A，Bの２つの車が走ったようすを示している。

x軸に時間を、y軸にP地点からの道のりをとり、時間と２つの車の位置関係を表している。このグラフからよみとれることをあげなさい。

［正答率45.9％］



（国立教育研究所の調査問題：第２学年に出題）

右のグラフは、P、Q２地点間を結ぶ１本の道をA、Bの２人が歩いていたようすを示しています。x軸に時間を、y軸にP地点からの道のりをとり、時間と２人の位置関係を表しています。次の中で、このグラフからわかることのうち、正しくないのはどれですか。①～⑤の中から１つ選びなさい。

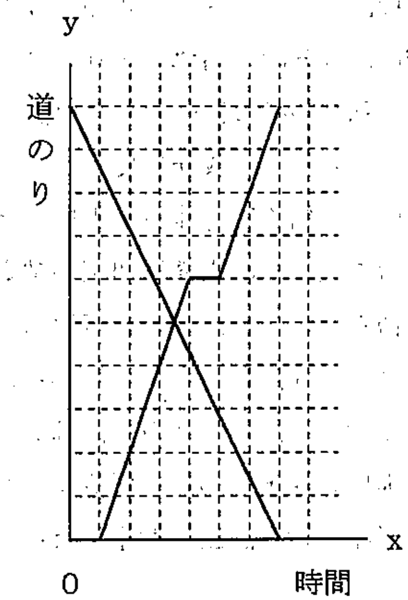
① １人は途中で歩く速さを変えた。

② １人は途中で休んでいた。

③ ２人は同時に出発しなかった。

④ ２人は途中で出会った。

⑤ ２人は同時に到着した。



［①60.3　②12.6　③10.0　④4.8　⑤11.5　無答0.8］

指導の実態として、グラフをかかせる指導には力を入れるが、ある事象を示したグラフが、例えば直線の傾きが具体的な場面でどんな意味を持っているのか、またグラフ上で変化の割合がどこに表れているかなど、グラフを通して事象を大局的に考察すること（例えば、見通し）やグラフを通して事象を局所的に考察すること（例えば、変化の割合）を指導計画の中で明確に位置づけをして指導をしていくことに消極的である。また、小学校で指導されていても、中学校でそれを充分生かした指導がなされていないのが現状である。関数指導の重点から考えてみても、関数の利用において、具体的な事象からグラフに表現することと、グラフから具体的な事象を考察することの両方できて、関数が利用できると考える。このことから、グラフをよみとる指導が重要であることがわかる。

③　第３学年の「変化の割合」の理解や、その具体的な例である「平均の速さ」についての理解も不十分であることが評価問題の結果からわかった。

（関数委員会の評価問題）

◎第２学年に出題

ｘの値が１から４まで増加するとき、次の１次関数の変化の割合を求めなさい。

①$y=4x-3$　　②$y=-2x+5$

［正答率①43.6%　②41.3%］

◎第３学年に出題

関数$y=3x^2$について、ｘの値が１から３まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

［正答率46.8%］

関数$y=-2/3x^2$について、ｘの値が１から５まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

［正答率32.4%］

◎第３学年に出題

ある斜面におかれたボールが、転がり始めてからｘ秒間に転がる距離をｙｍとしたとき、ｘとｙの間に、$y=0.5x^2$という関係があるという。この関係を表に表すと、下のようになる。このとき、次の平均の速さを求めなさい。

①１秒後から２秒後までの間

②２秒後から３秒後までの間

x	0	1	2	3	4
y	0	0.5	2	4.5	8

［正答率①24.4%　②27.0%］

生徒にとって、変化の割合は１次関数ではその意味はなかなか理解されず、第３学年の$y=ax^2$で理解される。

そこで、第１学年では、さまざまな関数を扱う中で変化のようすに目を向けさせ、変化の割合の素地を養いたい。また、比例の指導の中でも変化のようすを丁寧に扱いたい。また、１次関数では変化の割合を、ｘの増加量に特に意識した指導を行い、定着を図る。それを３年へとつなげたい。そして、３年では「平均の速さ」の指導を形式的なものに陥らないように指導していく必要がある。

（２）提言

（１）のことをふまえ、中学校関数カリキュラムについて、次のような提言を行う。

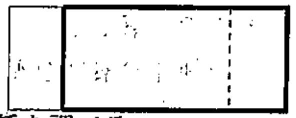
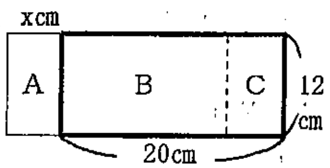
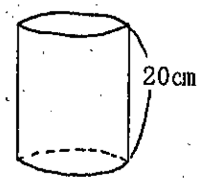
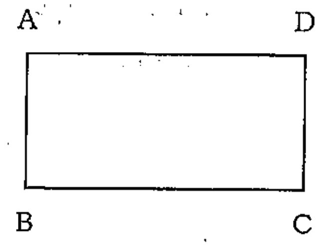
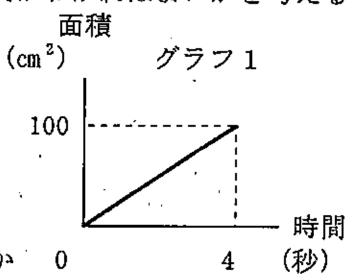
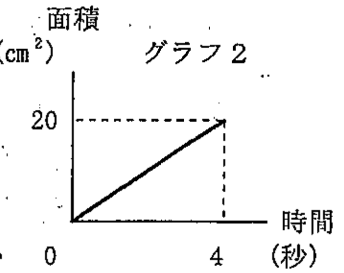
①第１学年の指導内容について、
- 関数概念を育てていくためには、関数を初めて学習する第１学年において、関数のよさに気づかせたい。そのため、比例にとらわれずさまざまな関数を扱う。
- 特に、関数の中で比例を中心に学習を行う。
反比例は、第３学年の「いろいろな関数」のところで指導する。

②グラフを読みとる指導について
- グラフを利用するよさを実感させるために、グラフをよみと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
- 第１学年では、「変化の割合」の素地を養うために、さまざまな関数を扱う。
- 第２学年では、「１次関数の変化の割合」を扱い、Δｘを意識させ、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、具体的な例として「速さ」を扱う。

Ｐ４～１５では、提言にそった各学年の指導計画、評価規準、指導案などを示した。

（３） 第１学年　指導計画

時数	項目	指導内容
1	ともなって変わる量	［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。  ①変化する量・変化しない量をあげる。 ［１］引き出した長さと周囲の長さとの関係を調べる。 $y=2x+64$ ［２］引き出した長さとＡの部分の面積との関係を調べる。 $y=12x$  ②「変数」を定義する。
2		［３］引き出した長さと全体の面積との関係を調べる。 $y=240+12x$ ［４］引き出した長さとＢの部分の面積との関係を調べる。 $y=240-12x$ ①「ｙはｘの関数である」ことを定義する。 ②「変域」を定義する。
3	さまざまな関数	［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。 ①いろいろな解き方を発表する。 ②紙の枚数が、切った回数の関数であることを確かめる。
4	関数 $y=ax$	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。
5	式の決定	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。 $y=2x$  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。
6	関数 $y=ax$ のグラフ	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
7		①$y=2x$、$y=-3x$のグラフをかく。 ②$y=ax$のグラフの特徴をまとめる。
8		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。
9	グラフのよみとり	［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） 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。
１０	関数の利用	［課題］右の図のようなＡＢ＝１０cm　ＢＣ＝２４cm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。  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△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。  ③条件１から、点Ｑがどのように動いたかを考える。 ［１］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△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。  ④条件２から、点Ｑがどのように動いたかを考える。
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

（４） 第１学年 評価規準

<table>
<tr><th></th><th>A．知識・理解</th><th>B．表現・処理</th><th>C．見方・考え方</th><th>D．関心・意欲・態度</th></tr>
<tr><td>Ⅰ．ともなって変わる量</td><td>1　関数の考えを理解する。
・ともなって変わる量
・ともなって変わる２つの量
・変化と対応
2　変数、変域の意味を理解する。</td><td>1　具体的な事象から、ともなって変わる２つの量を見出すことができる。
2　ともなって変わる２つの量の関係を表に表すことができる。
3　ともなって変わる２つの量の変化のようすや対応の仕方を、表や式でとらえることができる。
4　変域を不等号を用いた式で表すことができる。</td><td rowspan="4">事象の中から数量の関係を見いだし、次のようないろいろな見方・考え方を使って問題を解決する。

・依存関係に着目する
・表、グラフ、式をつくる
・表、グラフ、式からその特徴をとらえる
・対応関係に着目する
（集合、順序、対応、変数、変域）

・直観　見通し
・帰納的に考える
・演繹的に考える
・合理的に考える
・一般化する　特殊化する
・抽象化する　具体化する
・単純化する
・図形化する
・置き換えをする
・検証する</td><td rowspan="4">（1）身近な素材や日常生活に見られる具体的な事象から関数的な内容に気づく。

（2）具体的な事象を関数的にとらえようとする。

（3）解決方法をいろいろ試したり工夫しようとする。
①既習の数学の知識、技能、数学的な見方・考え方や既有の経験を進んで活かそうとする。
②簡潔さ、明瞭さ、的確さ、見通し、一般化、論理性などに目を向けようとする。

（4）関数的な見方・考え方のよさを実感する。

（5）新しい学習において、関数的な見方・考え方を進んで活用しようとする。</td></tr>
<tr><td>Ⅱ．関数 ｙ＝ａｘ</td><td>1　比例の定義を知る。
2　比例は一方が２倍、３倍、…になれば他方も２倍、３倍、…になることを理解する。
3　比例定数の意味を理解する。
4　変域が負の数になる場合や比例定数が負になる場合でも比例の関係が成り立つことを理解する。</td><td>1　ともなって変わる２つの量の間に、比例の関係を見出すことができる。
2　表からｙ＝ａｘの形に表すことができる。
3　与えられた条件から、比例の式を求めることができる。</td></tr>
<tr><td>Ⅲ．関数 ｙ＝ａｘ のグラフ</td><td>1　ｘ軸、ｙ軸、座標軸、原点、ｘ座標、ｙ座標の用語や座標の意味を理解する。
2　関数ｙ＝ａｘのグラフは、原点を通る直線であることを知る。
3　関数ｙ＝ａｘのグラフで
ａ＞０のときは右上がりの直線
ａ＜０のときは右下がりの直線
であることを理解する。</td><td>1　座標平面上の点の座標を求めたり、座標から点をプロットすることができる。
2　点をプロットして比例のグラフをかくことができる。
3　「比例定数」を使って、比例のグラフをかくことができる。
4　グラフから比例の式を求めることができる。</td></tr>
<tr><td>Ⅳ．関数の利用</td><td colspan="2">（上記の評価の観点について、さらに深める。）</td></tr>
</table>

（５） 第１学年「さまざまな関数」

「関数には、比例だけはでなく、さまざまなものがある」ということを、第１学年の初めの段階で認識させることは、後の指導を考えるととても大切である。ここでは、問題解決を通じて、さまざまな関数に触れさせる。その際、表から変化のようすを調べる（表を横にみる）ことが有効であることを理解させる。もちろん、生徒の実態を考えて、どのような関数を扱うか判断し、また、どのような式になるかなど、あまり深入りはしないように注意する。

［１］ねらいと留意点

さまざまな関数になる課題を解決するなかで
　①さまざまな関数があることを知る
　②表から変化のようすを調べる（表を横にみる）ことのよさに気づく
をねらいとし、
　生徒のいろいろな考え方や表現・処理のしかたを認めること
を教師側の留意点とする。

［２］さまざまな関数の課題として次のような例がある。

①紙を半分に切り、さらに重ねて半分に切る。１０回切ると、紙は何枚になりますか。

切った回数	1	2	3	4	…
紙の枚数	2	4	8	16	…

（$y=2^x$）

②直方体の容器に、水を一定の割合で入れたら、３分後の水の高さが１５cm、７分後の水の高さが３１cmになった。１５分後の水の高さを求めなさい。

時　間	…	3	…	7	…	15
水の高さ	…	15	…	31	…	

（$y=4x+3$）

③平面上に７本の直線をひいたら、交点はいくつできますか。

直線の数	1	2	3	4	5	…
交点の数	0	1	3	6	10	…

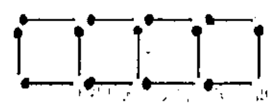
（$y=x(x-1)/2$）

④体育館にいすを並べるのに、２４人では３０分かかります。１２人では何分かかりますか。また、１６人では何分かかりますか。

人　数	12	16	24
時　間			30

（$y=720/x$）

⑤次のようにマッチ棒を並べるとき、１００本のマッチでは、いくつの正方形ができますか。

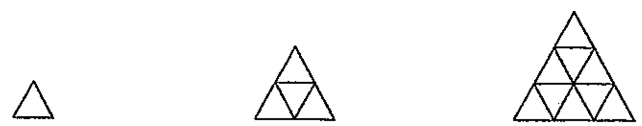


正方形の個数	1	2	3	…
マッチの本数	4	7	10	…

（$y=3x+1$）

⑥次のように正三角形を並べていくとき、８番目は何個の正三角形がありますか。

１番目　　２番目　　３番目



○　番　目	1	2	3	…	8
正三角形の数	1	4	9	…	

（$y=x^2$）

（6）第１学年　第９時「グラフのよみとり」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。

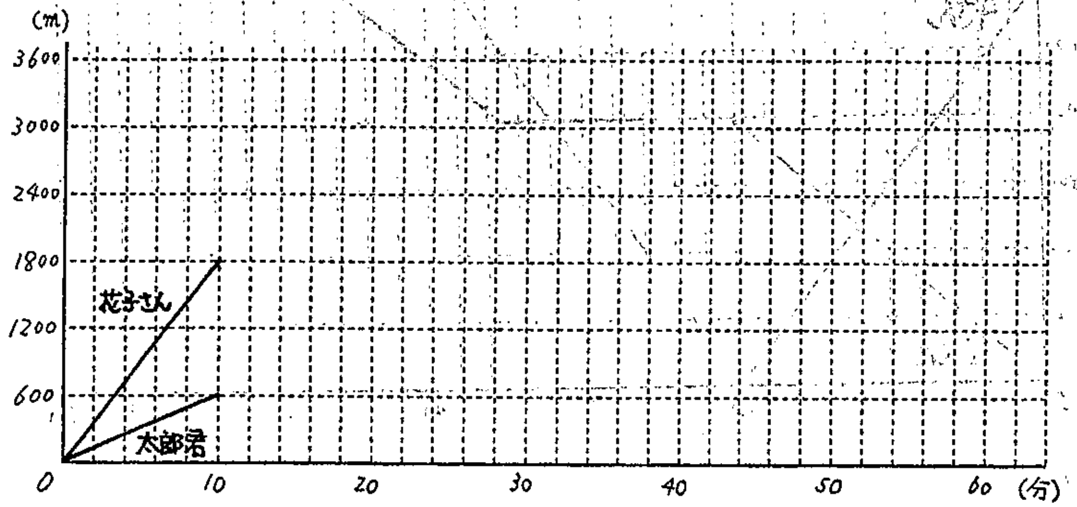
・グラフを用いて、問題を解決することができる。

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		

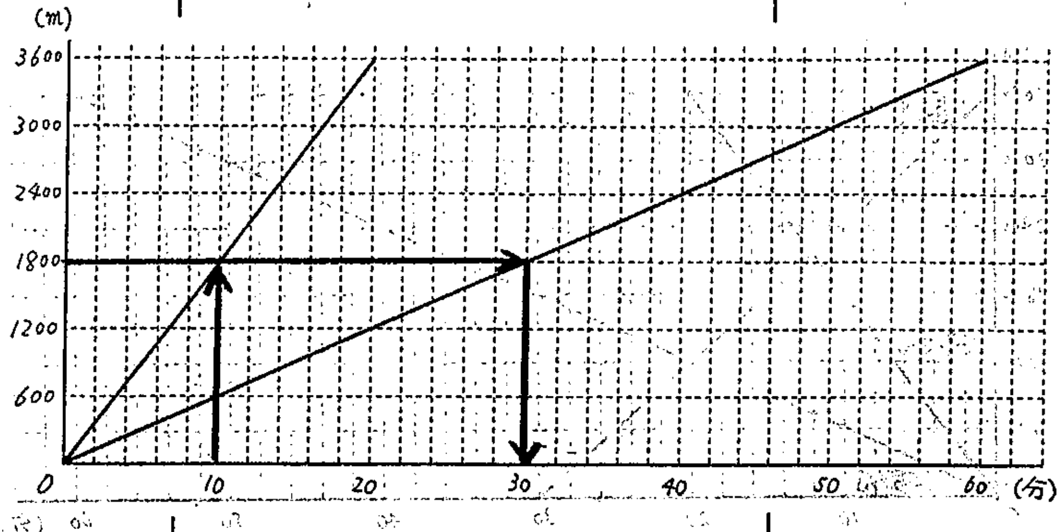
課題

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。

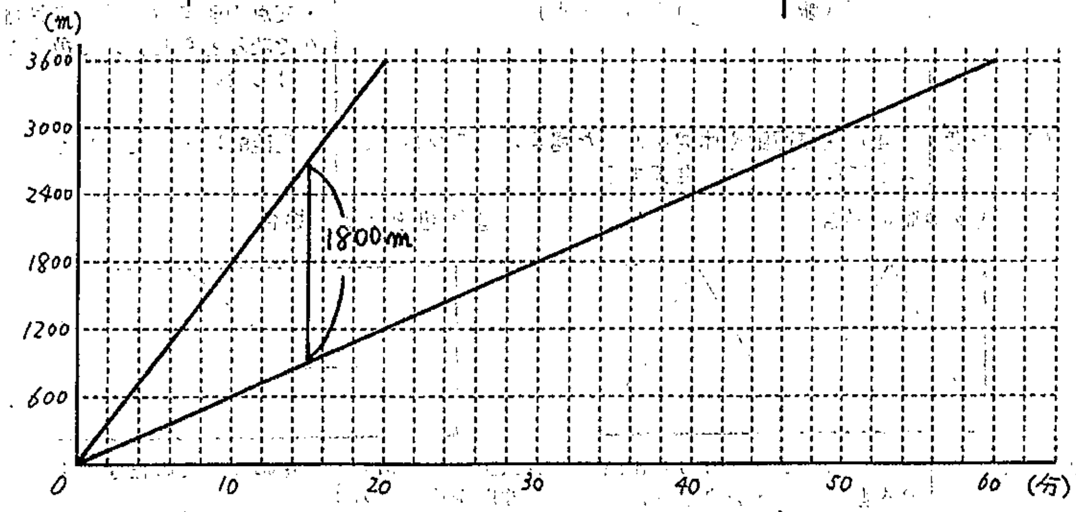
下のグラフは、２人がＡ駅から出発してから途中までの２人の動くようすを表したものです。このグラフからどのようなことがわかりますか。



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
グラフを読む	（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	・どのような見方をしてわかったのかも発表させる。
	・Ａ駅を出発してからｘ分後に進んだ距離をｙｍとすると 花子さん　ｙ＝１８０ｘ 太郎君　ｙ＝６０ｘ	・何をｘ、ｙとしたのか、はっきりさせる。
	・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。	・グラフを延長させる。
	・太郎君は花子さんより４０分遅れてＢ公園に着く。	・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。	

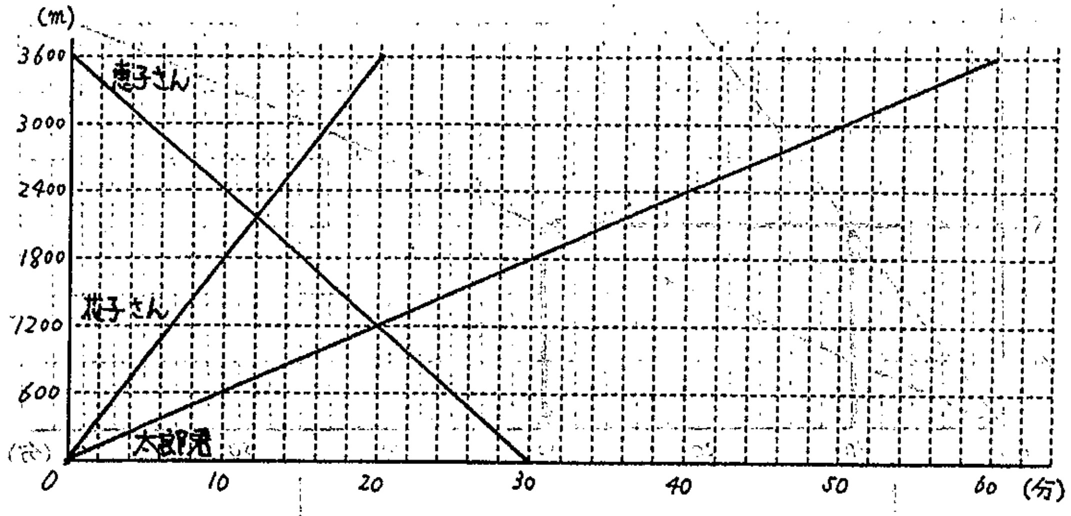


学習活動	主な発問と予想される生徒の反応	指導上の留意点
	・花子さんは１０分後、つまりＡ駅から１８００ｍの地点で本を落とす。そこを太郎君が通るのは３０分後である。 ②花子さんと太郎君との差が１８００ｍになるのは出発してから何分後ですか。	



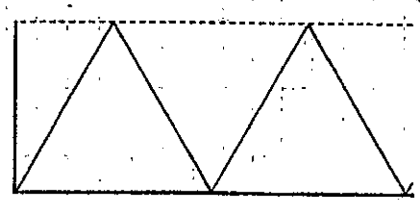
学習活動	主な発問と予想される生徒の反応	指導上の留意点
	・ｙ座標の差が１８００ｍになる所をさがすと、だいたい１５分後であることがわかる。	・１８０ｘ－６０ｘ＝１８００から正確に１５分後であることを確認する。

新たに加わったグラフを読む	（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。 恵子さんの動くようすを表したのが下のグラフである。	・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。

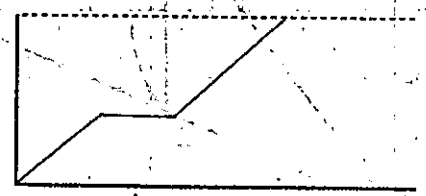


	・恵子さんは、花子さんや太郎君と同時に出発した。 ・恵子さんは、B公園からA駅に向かっている。 ・恵子さんの速さは、毎分１２０ｍ ・恵子さん　　ｙ＝１２０ｘ ・恵子さんと花子さんは１２分後に出会う。 （A駅から２１６０ｍの地点） ・恵子さんと太郎君は２０分後に出会う。 （A駅から１２００ｍの地点）	・２つの直線の交点が出会った状態を表すことを、直観的につかませる。 ・交点の座標はグラフの目盛りで読みとらせ、式で扱うことはしない。
グラフの形を考える	（４）往復運動や休憩をとった場合にグラフはどのようになるか考え、発表する。	・直観的にとらえさせる。

①往復運動の場合



②休憩をとった場合



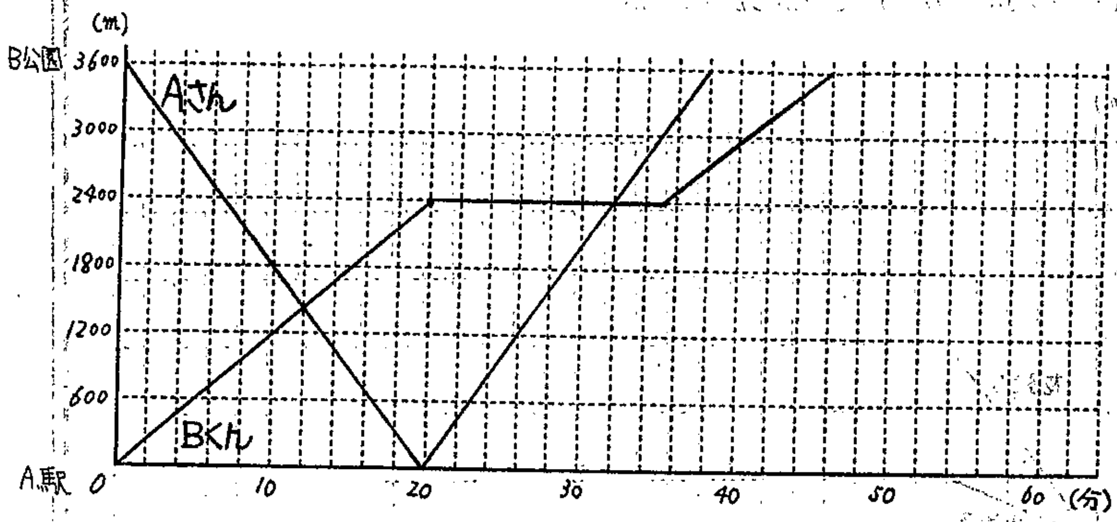
問題を作る	（５）A駅から３６００ｍ離れたB公園までの道のりを動くようすをグラフに表して、問題を作ってみよう。	・金曜日までの宿題とする

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駅に忘れ物をしたのに気付いて、自転車で取りに行って帰ってきました。

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

（７）第１学年「関心・意欲・態度」のレポートによる評価について

①課題

> 「正男君は、お母さんにお風呂に水を入れるように頼まれました。お風呂の水が増えていくようすを５分間見ていました。１分ごとに２㎝ずつ増えていくことがわかったので、しばらく自分の部屋で本を読んでいることにしました。１分間に増えていく水の量とお風呂の深さから考えて、ちょうどよい頃に風呂場に行きました。」
> 　この例を読んで、(1)～(3)について考えてみよう。
>
> (1) 正男君はお風呂に入れる水の量を知るために、水の深さや時間に着目しました。このように、「ある知りたい量」を決め、「他の量」に着目して、それらの関係から解決するような問題をつくってみよう。
>
> (2) (1)でつくった問題について、その中にでてくる関係が、比例か比例でないかを判断し、その理由をまとめてみよう。
>
> (3) (1)でつくった問題について、実験や観察が可能であれば、実際に行い、表やグラフから気がついたことをまとめてみよう。

②レポートの例

- 海水から塩を取り出す（水の量と時間）
- 水たま模様の布の広さと水たまの数
- 風呂から水を抜く（時間と減った水の量）
- Ａ、Ｂが等速で走ると、差も比例する
- シャンプーのボトルが何回でなくなるか
- 時計の電池の持ち時間
- 折り紙を折る回数と枚数
- 編み物の時間と編める列の数
- 時間とろうそくの減る量
- 時間と部屋の温度
- タクシーの料金
- 時間とたばこの減る量
- ふた付きの直方体の容器で、ふたを持ち上げた高さと表面積
- 洗濯物を乾燥機に入れたときの時間と乾き具合
- 時計の遅れ
- 音の速さ

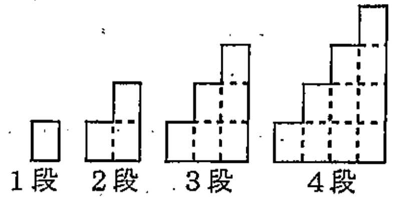
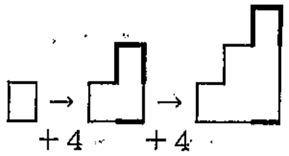
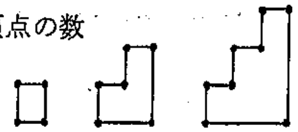
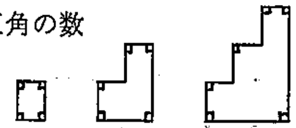
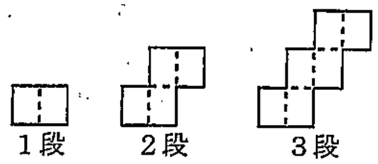
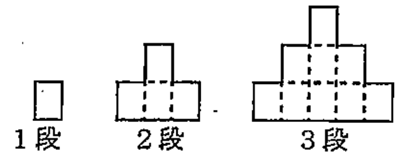
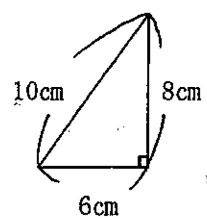
③評価規準の考察

1	身近な素材や日常生活に見られる具体的な事象から関数的な内容に気づく。	-----------「変われば変わる」が、おぼろげながらわかる。 -----------２つの変数をとらえる
2	具体的な事象を関数的にとらえようとする	-----------～は～の関数である -----------関係を調べ始める
3	解決方法をいろいろ試したり、工夫しようとする （①、②省略）	-----------式・表・グラフ
4	関数的な見方・考え方のよさを実感する	

④結果の考察

- 評価規準にあわせた課題の設問を工夫すればよかった。
- 具体的な事象の中から関数関係をとらえさせる経験を、授業の中にもっと盛り込む必要性がある。
- レポート作成にあたっての感想や苦労したこと、悩んだことなども書かせたほうがよかった。そして、一人ひとり努力したことを評価してあげたい。
- 発表の場を与えたり、一言教師の感想をつけて返すことなどにより、関心や意欲がさらに増すであろう。
- レポートだけでなく、いろいろな方法や取り組みで「関心・意欲・態度」の評価をすることが大切である。

（８） 第２学年　指導計画

時数	項　目	指　導　内　容
1	１次関数の意味	［課題］　１辺の長さが１㎝の正方形の紙を階段の形に積んでいく。 ①ともなっ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㎝として、その変化のようすを調べる。 ②表、グラフ、式（ｙ＝４ｘ）を求める。 ③ｙ＝４ｘで、定数４の意味を考える。  
2		［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。 ［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。 ①「ｙはｘの１次関数である」ことを定義する。 頂点の数  直角の数 
3	１次関数の値の変化とグラフ	①ｙ＝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。 ③１次関数についての変化の割合の特徴をまとめる。
4		①ｙ＝２ｘ＋３、ｙ＝２ｘのグラフをかく。 ②ｙ＝－２ｘ＋４、ｙ＝－２ｘのグラフをかく。 ③１次関数のグラフと比例のグラフとの関係を調べる。 ④「切片」を定義する。
5		①ｙ＝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。 ③１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。
6		①ｙ＝２ｘ＋１、ｙ＝－ｘ＋１、ｙ＝－－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。
7	１次関数を求める	［課題］　縦１㎝、横２㎝の長方形を右の図のように積んでいく。 ①ともなっ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㎝として、ｙをｘの式で表す。（ｙ＝４ｘ＋２） ②各自、どのように式を求めたかを発表する。 ③１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。 
8		（１次関数の式の決定についての問題練習）
9	グラフのよみとり	ダイヤグラムなどのグラフを読みとり、問題を解決する。
10	１次関数の利用	［課題］　１辺が１㎝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。 ［Ⅰ］階段の数がｘ段のときの周囲の長さをｙ㎝として、ｙをｘの式で表す。（ｙ＝６ｘ－２） ［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） ［Ⅲ］ｘ段のときの全体の面積をｙ㎝^{2}として、ｙをｘの式で表す。（ｙ＝ｘ^2） 
11		［課題］　右のような△ＢＣＡ（∠Ａ＝９０°）がある。点ＰはＣを出発して、毎秒１㎝の速さでＡを通ってＢまで動く。 ①ともなって変わる量をあげる。 ［Ⅰ］点ＰがＣを出発してからｘ秒後の△ＢＣＰの面積をｙ㎝^{2}として、変化のようすを調べる。（変域に注意させる） 
12	問　題　練　習	

（９）第２学年　評価規準

<table>
<tr><th></th><th>A．知識・理解</th><th>B．表現・処理</th><th>C．見方・考え方</th><th>D．関心・意欲・態度</th></tr>
<tr><td>Ⅰ．１次関数</td><td>1．1次関数の定義を知る。
2．比例が1次関数の特別な場合であることを理解する。
3．1次関数は、xに比例する量と一定の量との和とみられることを理解する。</td><td></td><td rowspan="5">事象の中から数量の関係を見いだし、次のようないろいろな見方・考え方を使って問題を解決する。

・依存関係に着目する
・表、グラフ、式をつくる
・表、グラフ、式からその特徴をとらえる
・対応関係に着目する
（集合、順序、対応、変数、変域）

・直観　見通し
・帰納的に考える
・演繹的に考える
・合理的に考える
・一般化する　特殊化する
・抽象化する　具体化する
・単純化する
・図形化する
・置き換えをする
・検証する</td><td rowspan="5">（1）身近な素材や日常生活に見られる具体的な事象から関数的な内容に気づく。

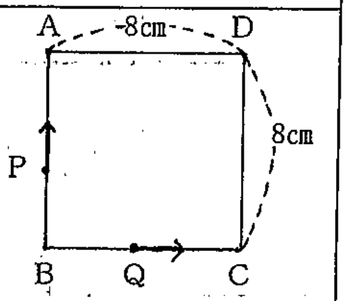
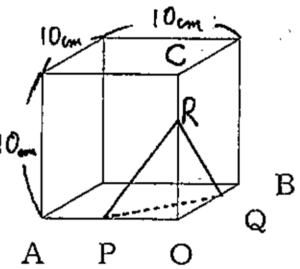
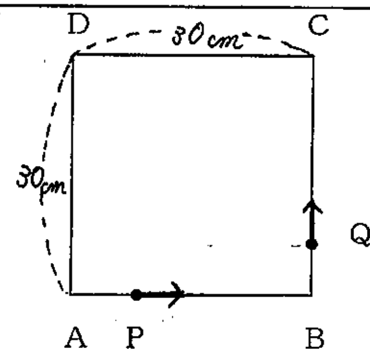
（2）具体的な事象を関数的にとらえようとする。

（3）解決方法をいろいろ試したり工夫しようとする。
①既習の数学の知識、技能、数学的な見方・考え方や既有の経験を進んで活かそうとする。
②簡潔さ、明瞭さ、的確さ、見通し、一般化、論理性などに目を向けようとする。

（4）関数的な見方・考え方のよさを実感する。

（5）新しい学習において、関数的な見方・考え方を進んで活用しようとする。</td></tr>
<tr><td>Ⅱ．値の変化</td><td>1．変化の割合の定義を知る。
2．1次関数の変化の割合は一定で、aに等しいことを理解する。
3．1次関数の変化の割合は、xの値が1ずつ増加するときのyの増加量であることを理解する。</td><td>1．xの値に対応するyの値を求めることができる。
2．1次関数$y=ax+b$の表を観察しながら、xの増加量に対するyの増加量を求めることができる。
3．変化の割合を求めることができる。
4．変化の割合からyの増加量を求めることができる。</td></tr>
<tr><td>Ⅲ．１次関数のグラフ</td><td>1．1次関数$y=ax+b$のグラフは直線であることを知る。
2．1次関数$y=ax+b$のグラフは、$y=ax$のグラフをy軸の正の向きにbだけ平行移動したものであることを理解する。
3．1次関数$y=ax+b$のグラフにおいて、「傾き」、「切片」の意味を理解する。
4．1次関数$y=ax+b$のグラフは、
$a>0$のときは右上がりの直線
$a<0$のときは右下がりの直線
であることを理解する。</td><td>1．点をプロットしてグラフをかくことができる。
2．グラフが直線であるとき、そのグラフの「傾き」と「切片」を読みとることができる。
3．「傾き」と「切片」を使って、1次関数$y=ax+b$のグラフをかくことができる。</td></tr>
<tr><td>Ⅳ．１次関数の式の決定</td><td></td><td>1．表やグラフや条件から、1次関数の式を求めることができる。
aとb　aと1組のx、y
bと1組のx、y　2組のx、y</td></tr>
<tr><td>Ⅴ．１次関数の利用</td><td colspan="2">（上記の評価の観点について、さらに深める。）</td></tr>
</table>

（１０）第３学年　指導計画

時数	項　目	指　導　内　容
1	２次関数	【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を通って点Ｄまで、点Ｑは頂点ＢからＣを通って頂点Ｄまで同時に出発し、それぞれ１秒間に２cmの速さで動く。 （Ⅰ）何が変わるかを考える。 （Ⅱ）時間と面積（△ＰＢＱ，五角形ＰＱＡＢＣ）との関係を調べる。 $0 \leqq x \leqq 4$ のとき　$y=2x^2$ $4 \leqq x \leqq 8$ のとき　$y=-2x^2+32x-64$ 
2		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。
3	関数 $y=ax^2$ のグラフ	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。
4		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。
5	変化の割合	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。
6		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。
7	グラフをよみとる	
8	練習問題	
9	いろいろな関数Ⅰ	【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。 （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$y$cm³とする。xとyとの関係を調べる。（$y=4x$）  （Ⅱ）次の（ａ）（ｂ）のそれぞれの条件についてxとyとの関係を調べる。 （ａ）点ＲはＯＲ＝６cm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１cm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－ＰＯＱの体積を$y$cm³とする。（$y=x^2$） （ｂ）点Ｐ，Ｑ，Ｒは頂点Ｏを同時に出発し、それぞれ毎秒１cm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－ＰＯＱの体積を$y$cm³とする。（$y=1/6x^3$） ・$y=4x$、$y=x^2$、$y=1/6x^3$の値の変化を表で調べる。
10		（Ⅲ）前時の課題場面で、１点ＲはＯＲ＝６cmに停止しており、１点Ｐは毎秒１cmの速さでＡまで動く。そのとき点Ｑは三角すいＲ－ＰＯＱの体積が６cm³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$y$cmとする。xとyとの関係を調べる。（$y=6/x$） ・$y=6/x$　について、変化や対応のようすを調べる。 ・$y=4x$、$y=x^2$、$y=1/6x^3$、$y=6/x$ のグラフについて調べる。
11	いろいろな関数Ⅱ	①１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。 ②xの変域を$-1 \leqq x \leqq 3$とするとき、$y=2x-1$と$y=2x^2$ のyの変域を求める。 ③集合による関数の定義をする。
12		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。 ②Ａ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５kmである。乗車距離と料金との関係を調べる。 ③x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。 ④関数にならない例について考える。
13	関数の利用	【課題場面】右の図のように、１辺が３０cmの正方形ＡＢＣＤがある。点ＰはＡを出発して毎秒５cmの速さでＢを通りＣまで動く。点ＱはＢを出発して毎秒２cmの速さでＣまで動く。  ・△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。 ・△ＡＰＱの面積が最大になるのは何秒後かを考える。 ・△ＡＰＱの面積が45cm²になるのは何回あるかを考える。 ・△ＡＰＱの面積が125cm²になるのは何秒後かを考える。 ①グラフを利用することのよさを実感する。 ②いろいろな関数があることを知る。
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

（１１） 第３学年 評価規準

<table>
<tr><th></th><th>A．知識・理解</th><th>B．表現・処理</th><th>C．見方・考え方</th><th>D．関心・意欲・態度</th></tr>
<tr><td>Ⅰ．
２次関数</td><td>1 事象のなかに比例でも反比例でも1次関数でもない関数があることを知る。
2 2次関数の定義を知る。
3 関数$y=ax^2$が2次関数の特別な場合であることを知る。</td><td>1 1組のx，yの値から関数$y=ax^2$を導くことができる。
2 $y=ax^2$で表される関係を、表や式で表すことができる。</td><td rowspan="5">事象の中から数量の関係を見いだし、次のようないろいろな見方・考え方を使って問題を解決する。

・依存関係に着目する
・表、グラフ、式をつくる
・表、グラフ、式からその特徴をとらえる
・対応関係に着目する
（集合、順序、対応、変数、変域）

・直観 見通し
・帰納的に考える
・演繹的に考える
・合理的に考える
・一般化する 特殊化する
・抽象化する 具体化する
・単純化する
・図形化する
・置き換えをする
・検証する</td><td rowspan="5">（1）身近な素材や日常生活に見られる具体的な事象から関数的な内容に気づく。

（2）具体的な事象を関数的にとらえようとする。

（3）解決方法をいろいろ試したり工夫しようとする。
①既習の数学の知識、技能、数学的な見方・考え方や既有の経験を進んで活かそうとする。
②簡潔さ、明瞭さ、的確さ、見通し、一般化、論理性などに目を向けようとする。

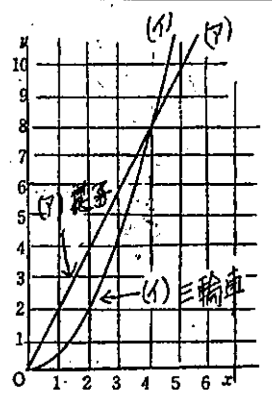
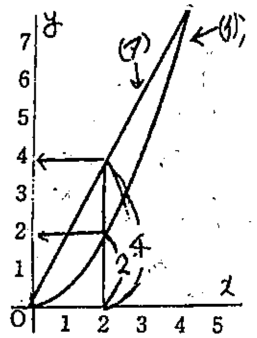
（4）関数的な見方・考え方のよさを実感する。

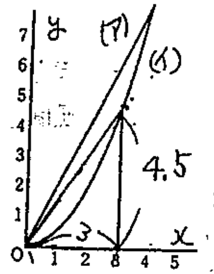
（5）新しい学習において、関数的な見方・考え方を進んで活用しようとする。</td></tr>
<tr><td>Ⅱ．
関数$y=ax^2$のグラフ</td><td>1 関数$y=ax^2$のグラフはなめらかな曲線であることを知る。
2 関数$y=ax^2$のグラフは原点を通り、y軸について対称であることを知る。
3 関数$y=ax^2$のグラフは、$a>0$のときは上に開き、$a<0$のときは下に開いた放物線であることを知る。
4 関数$y=ax^2$のグラフは、aの絶対値が等しく符号が異なる場合、x軸について対称であることを知る。
5 関数$y=ax^2$のグラフは、aの絶対値が大きいほど、グラフの開き方は小さくなることを知る。</td><td>1 関数$y=x^2$のグラフをかくことができる。
2 関数$y=ax^2$のグラフについて、aの値をいろいろ変えてグラフをかくことができる。
3 与えられたグラフから、関数$y=ax^2$の式を求めることができる。
4 関数$y=ax^2$の値の変化をグラフからとらえることができる。</td></tr>
<tr><td>Ⅲ．変化の割合</td><td>1 関数$y=ax^2$では、1次関数の場合と違って、その値の変化の割合は一定でないことを理解する。
2 変化の割合はグラフ上では直線の傾きに等しいことを理解する。
3 具体的な場面で、関数$y=ax^2$の値の変化の割合の意味を理解する。</td><td>1 変化の割合を求めることができる。
2 平均の速さを求めることができる。</td></tr>
<tr><td>Ⅳ．いろいろな関数</td><td>1 集合Xにふくまれるxの値に、集合Yにふくまれるyの値がただ1つだけ対応しているとき、その対応をXからYへの関数であることを理解する。
2 対応による見方で、変域の意味を理解する。</td><td>1 表やグラフ、式から、変化や対応のようすを読み取ることができる。
2 対応による見方で、変域を求めることができる。</td></tr>
<tr><td>Ⅴ．関数の利用</td><td colspan="2">（上記の評価の観点について、さらに深める。）</td></tr>
</table>

（１２）第３学年　第７時「グラフのよみとりと平均の速さ」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
題意を把握する	課題 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。 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。 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) グラフからわかることを発表する。 ・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方物線である。 ・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。 ・・・	・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。
グラフからいえそうなことを理想化する	(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。 ・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。	・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(ア)の式　$y=2x$ グラフ(イ)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。  	・グラフ(ア)は原点を通る直線だから、$y=ax$ の形をした式、グラフ(イ)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。
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 花子さんと三輪車とでは、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。	・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） ＝ $\dfrac{（進んだ距離）}{（かかった時間）}$ ・花子さんと三輪車とも　２ｍ／秒 ・グラフ(ｱ)の関数 $y=2x$ 　グラフ(ｲ)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を求めよ。 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。 	・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。
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。	・時間が余った場合に扱う。 ・時間がない場合は自由課題とする。

（１３）第３学年「関心・意欲・態度」のレポートによる評価とその指導

指導の内容とねらい

第３学年のひととおりの指導を終えた後に、具体的な場面での関数の例をさがし、その考察を行い、レポートにまとめ提出させる。

これは、中学校３年間の関数の学習で得てきた関数の見方や考え方、知識等を用いて、事象の考察をし、表やグラフ、式等を使って表現・処理すること、また、これまで学習した関数をより深く理解をすることをねらいとしたものである。さらに、高校の関数の学習への発展をねらいとした。

－主な指導の流れ－

①　課題の提示　これまで学習した関数についての種類、例、関数の特徴のとらえ方をいわせ、どのような内容があったかを考えさせる。
次に、「関数についての具体例とその考察について」の調査、考察をし、レポートにまとめる課題を提示する。

②　レポートにまとめる期間と留意点
・１～３週間
・グループで考えてもよいことを伝える。
・問題意識をもたせて調べるために、できる限り具体的な数量の関係で、疑問に思っていることを取り上げるように示唆する。
　－例－携帯電話の２地点の距離と料金
・上記の疑問点に対する考察を書くように示唆する。
・式に表せない関数やこれまで学習した以外の関数となることは大いにあり得ることであることを強調する。
・新聞記事や本などを参考にして自分で調べるというようなヒントも与える。

③　発表の仕方　－例－
・班ごとに発表会を開き、代表がクラスで発表し、討論する。
・ポスターにまとめ、評価の観点を明確にし相互評価する。

５．今後の課題

本委員会は、今後、次の点について研究を続け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）第１学年における「さまざまな関数」の題材を開発していく。

（4）各学年における「グラフのよみとり」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。

（5）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。

（6）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。

（7）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、深まるかを考察する。そして、どのような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、実証的に検討する。

[参考・引用文献]

・1　石田　恒好「評価目標の規定とその具体化」図書センター
・2　片桐　重男「数学的考え方の具体化」明治図書
・3　元木　靖則「『数学への関心・意欲・態度』を育てる指導と評価に関する研究」（都立教育研究所研究生論文）
・4　中島健三他「算数の基礎学力をどうとらえるか」東洋館出版社

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)

東京都中学校数学研究会　研究部　関数委員会

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）
五島　芳夫	（港区立御成門中）	小林　博	（教育庁大島出張所）
近藤　和夫	（稲城市教育委員会）	須藤　哲夫	（元品川区立伊藤中）
関　富美雄	（港区立御成門中）	高村　真彦	（新宿区立四谷第一中）
橋爪　昭男	（大田区立大森六中）	半田　進	（元東学大附小金井中）
村上　史子	（世田谷区立桜木中）	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	（品川区立伊藤中）
村田　弘恵	（足立区立入谷南中）	新井　稔秋	（台東区立蓬莱中）
石井　勉	（東学大附小金井中）	森　由紀男	（台東区立台東中）
斎藤　啓祐	（利島村立利島中）		