第62回 日数教全国大会研究発表資料

中学校「関数」指導展開案

都中数研　研究部　関数委員会

磯野君雄　新宿区立四谷二中　　居駒永信　新宿区立戸塚一中
井出　昭　武蔵野市立武蔵野一中　　岩木敬一郎　文京区立文京六中
[illegible]　板橋区立赤塚二中　　小沢慶晃　多摩市立多摩中
[illegible]区立第二大島中　　国宗　進　品川区立伊藤中
五島芳夫　[illegible]区立三河台中　　須藤哲夫　品川区立東海中
藤田誠二　板橋区立赤塚二中　　山田幸穂　新宿区立淀橋二中

1. 研究の経過

中学校学習指導要領が昭和52年7月に改訂されたが告示に先きがけて、都中数研 関数委員会では、多くの現場教師の意見をとり入れながら「関数」の指導計画を立案した。

告示後、改訂の趣旨を十分に生かし、昭和52年度から順次、学年を追い具体的な「関数」指導計画及び指導展開例の試案を作成し、授業研究を通して検討を加えてきた。

研究内容については その都度 都中数研研究発表大会、日数教関ブロ大会（東京・千葉）において発表してきたが今回、3年までの内容の検討を終えたので本大会でその成果を発表する。

これまで一貫して基礎的・基本的な知識の習得や技能の習熟を図るとともに、関数的な見方，考え方の育成に配慮し生徒の発達段階に応じた関数教材の開発につとめてきた。

今後、さらに授業を実施しながら研究をすすめ、より効的な指導が可能になるような指導展開案に改良していき[illegible]

2. 研究のねらい

周知のとおり、新しい学習指導要領は表現が簡潔[illegible]

記述がなく、指導に際しては、現場の教師に任された部分が少なくない。

どんな教材でどのように指導するのか、その責任の重大さを痛感する。

関数委員会では改訂の趣旨にそって各学年における関数指導の実際を検討し、次の内容について研究のスポットをあて実践的な指導計画及び指導案を作成し授業研究を通して検討を加える。

- 第1学年では大幅な変動のあった導入部分
- 第2学年では一次関数の導入部分、さらに一次関数の指導がひと通り経ったところで、具体的な事象から関数関係を見い出して問題解決を図る部分
- 第3学年では従来と扱いが変った「2乗に比例する関数」「いろいろな事象と関数」「集合と関数」の部分

3. 作成にあたっての留意点

時間数削減に伴ない指導内容を基礎的な基本事項に精選するとともに他領域と関連して指導時数を配慮した。

第1学年では比例、反比例を中心に事象に即しながら「～は～の関数である」という表現や見方などができるように心かけた。

第2学年では1年との関連をはかりながら身近な親しみやすい具体例で、しかも関数的な見方、考え方の育成を図るようにし、第3学年への発展を考慮した教材で、しかも誰にでも扱え特殊な材料や難解なものは扱わないように心がけた。

第3学年では1、2年の趣旨を貫き、同一教材を多角的にとらえるよう努めた。

全体を通して、どの教科書にもない、わかりやすい具体的な教材の開発につとめた。取り扱いによっては、さらに高度な内容を含ませながら指導できるので、生徒の実態に即して工夫していきたい。

4. 研究の内容

第1学年

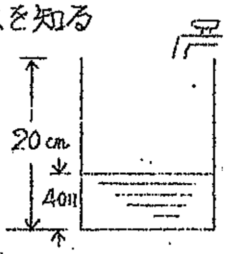
指導計画

第1学年「関数」の指導計画を次のように考えた。

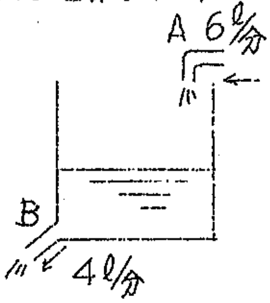
項目	指導内容	用語	時数
関数	○ ともなって変わる量 ○ 変数を文字で表すこと ○ 関係を表や式で表すこと ○ 変数・定数の意味 ○ 関数の意味 ○ 変数のとる値の範囲	変数 定数	4
座標とグラフ	○ 直線上の点の座標 ○ 平面上の点の座標 ○ 関数のグラフの意味 ○ いろいろな関数のグラフ	x軸 y軸 座標軸 原点 x座標 y座標 座標	4
比例と反比例	○ 比例の意味 ○ 比例の関係と式表現 ○ $y=ax$のグラフとその特徴 ○ 反比例の意味 ○ 反比例の関係と式表現 ○ $y=\frac{a}{x}$のグラフとその特徴	比例定数	5
練習問題			2

指導展開例

第 1 時

学　習　活　動	留　意　点
① 関数を考えることの必要性・有用性を認識する (例) 自動車でA地からB地まで行く。 所要時間を知るには何がわかればよいか。	○ 日常生活の中で無意識に関数的な処理をして、合理的に対処しているような例をあげ、関数を考えることの良さに気づかせるようにする。 ○ ガソリンの消費量などにふれてもよい。
② ともなって変わることの意味を知る  ○ 深さ20cmの円柱形の水そうに4cmの深さまで水がたまっておりこれに水を注ぎ入れる。 ○ 毎秒2cmの割合で深くなっていくとするとき ・2、3、4、7秒後には深さはどれだけになるか ・いっぱいになるまでに何秒かかるか ○ 水を入れはじめてからの時間が変わると水の深さも変わり 時間がきまると 深さもきまる ○ この場合の水の深さは時間にともなって変わる量である	○ この例でなくてもよいができるだけ、ともなって変わること(一方がきまれば他方も1つにきまること)が明らかな例がよい。また変量としてとらえやすい例にする。 ○ 小学校でもある程度学んできているので、「ともなって変わる」ということの意味を明確にすることを主とし内容には深入りしない。
③ ともなって変わる量の例をあげる (例) ・みかんとかき合わせて20個あるときのみかんの数とかきの数 ・品物の個数とねだん ・正方形の1辺の長さと周の長さ または面積 ・普通電報の字数と料金 ⋮	○ 生徒の方から例があがらないときは「自転車に乗るときのペダルやタイヤの回転数、進んだ距離、時間」などの例を示して考えさせる。
④ 上であげた例がともなって変わる量であるかどうかを確認する ・一方が増えると他方はどうなるか ・一方がきまると他方もそれにともなってきまるか	○ 具体的な数値で考えさせるようにする。
⑤ 本時のまとめ	

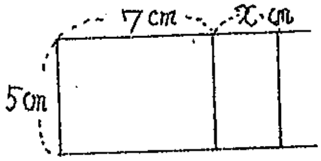
第2時

学習活動	留意点
① 前時の復習	
② 1つの事象からいろいろな変量をみいだす ○ 100ℓはいる水そうがあって、A管からは毎分6ℓずつ水がはいり、B管から毎分4ℓずつ水が出ていくものとする。  ◎ この状態で変わる量と、変わらない量をあげてみる。 変わる量：・時間　・水の量　・水の深さ　・水の重さ　⋮ 変わらない量：・A管から出る毎分の水の量　・B管から出る毎分の水の量　・1分間にたまる水の量　・水面の面積　⋮	○水そうの形状は単純な柱体とする。
③ ②であげた変量のうち、ともなって変わる関係にあるものを見出す。 ○時間をきめると何がきまるか ○ともなって変わる量が他にあるか	○水が0の状態からはじめいっぱいになったらやめることにして、変域についても多少意識させたい。
④ B管から出る水の量を変化させることにより、それにともなって変わる量を見出す。 ・水そうに水がいっぱいになるまでの時間 ・1分間にたまる水の量	○B管を一定にし、A管の方を変化させてもよい
⑤ 身近な事象でいくつかの変量をもつ例を考えてみる。 ・歩く時の歩幅、スピード、距離、時間 ⋮	
⑥ ⑤の例で何を一定にすれば、どれとどれが、ともなって変わる量になるかを考える	
⑦ 本時のまとめ	

第３時

学習活動	留意点
① 前時の復習	
② 関係を表や式で表す	○式を作るとき

○横の長さを$x$cm増加するときの周の長さを$y$cmとして表を作る



x	0	1	2	3	4	……
y	24	26	28	30	32	……

○関係を式で表す …… $y = 24 + 2x$

○関係式の利用

（留意点）

$x=0$のとき．$y=24$

$x=1$のとき $y=24+2\times1$

$x=2$のとき $y=24+2\times2$

⋮

のように計算できることから式を導びくことができる

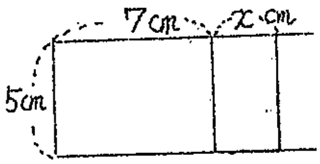
○ xがきまるとyが１つにきまることをおさえる

③ 変数・定数の意味を知る

（留意点）○ 変数・定数に注目させる

④ 表と式を作る

○横の長さが$x$cm増加するときの面積を$y$cm²とする



x	0	1	2	3	4	……
y	35	40	45	50	55	……

$y = 35 + 5x$

（留意点）○ ともなって変わる量の関係がいつも式で表せるとは限らないことを注意する

⑤ いろいろな例についてyをxの式で表し、表を作る。

- 直角をはさむ辺が$x$cmの直角二等辺三角形の面積$y$cm²
- 40人のクラスで出席者の数x人と欠席者の数y人
- 正三角形の１辺$x$cmと周の長さ$y$cm
- たて５cm、横$x$cmの長方形の面積$y$cm²

（留意点）

○変量間の法則を把握させることに重点をおく

○変域については軽く触れる程度とし、用語は出さない

⑥ 本時のまとめ

第４時

<table>
<tr><th>学習活動</th><th>留意点</th></tr>
<tr><td>① 前時の復習</td><td></td></tr>
<tr><td>② 関数の意味を知る
○ A地から50Kmはなれた B地へ自転車で毎時10Kmの速さでいくとき、x時間後の残りの距離をy Kmとして式を作る
$y = 50 - 10x$
○表を作る
<table><tr><td>x</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>y</td><td>50</td><td>40</td><td>30</td><td>20</td><td>10</td><td>0</td></tr></table>○xやyのとる値の範囲
$0 \leqq x \leqq 5$ ，$0 \leqq y \leqq 50$
○変数xに変数yが対応するということの意味を知り、xとyは関数関係にある、または、yはxの関数ということを知る
○式の利用</td><td>○変数y自身が関数であるようにうけとめられぬように配慮する

○ともなって変わる意味にもふれる</td></tr>
<tr><td>③ いくつかの事例から関数関係の意味を理解し、用語が使えるようにする
○次のような例で
yはxの関数といえるか
yをxの式で表す
x，yの値の範囲　　などを確かめる
・上の例でx時間に進んだ距離をy Kmとする
・1本20円の鉛筆x本のねだんy円
・面積36 cm² の長方形のたてxcm，横ycm
・x円の金額で出せる小包の重さyg</td><td>○なるべく比例・反比例につながるような例をあげる
○yがxの関数とならないものも入れる
○変域の用語は用いない</td></tr>
<tr><td>④ 本時のまとめ</td><td></td></tr>
</table>

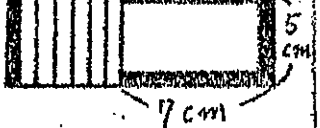
授業記録（指導の実際）

(1) 日　時　昭和53年2月20日（月）第6校時（2:05〜2:50）

(2) 対　象　板橋区立桜川中学校　1年E組　在籍43名

(3) 授業者　板橋区立桜川中学校　教諭　根本　孟

(4) 指導展開第3時の実際

目標と教師の活動	生徒の活動と反応	備　考
1　前時の復習 T、ともなって変わる関係にあるものは、どんな例がありましたか。	P1　時間と距離 P2　時間と水の量 P3　個数とねだん 緊張ぎみで積極さに欠ける	・いろいろな変量のうち何かを一定にすれば、一方をきめれば、それにともなって他方がきまることを軽く復習させる。
2、関係を表や式で表し変数や定数の意味を知る。 T、よくみてください。画用紙を引き出していくと、何が変化しますか。 (下のような封筒から画用紙を引き出してみせる)	P1　引き出される画用紙の面積 P2　中の紙の面積	・茶封筒のやや大き目のものの中に、画用紙が動かせるようにきちんと入れておく。
 	P3　横の長さ P4　全体の横の長さ P5　長方形全体の面積 P6　長方形の周の長さ 緊張感もほぐれ、活発に手をあげ、発言を求める	・P1からP6まで板書しておく
T、変わらないものは何か。	P1 縦の長さ P2 画用紙の大きさ. P3 封筒の大きさ	
T　右の図のように、封筒の大きさを縦が5cm横が7cmとする。画用紙を引き出したときの、横に伸びる長さと、全体の長方形の周りの長さの関係を考えてみよう	 	・変化しない部分を色でぬっておく。

目標と教師の活動	生徒の活動と反応	備考
0cmのとき　24 1cmのとき　24＋1×2 2cmのとき　24＋2×2 3cmのとき　24＋3×2 6cmのとき　24＋6×2	P_1 24cm P_2 26cm P_3 28cm P_4 30cm P_5 36cm	・式が導びかれるように式を整理しながら板書する。 ・変わる量を色チョークで囲む。
T、1.2…6をまとめて表すと	P_6 $24+\square\times2$	
T、長方形の周の長さをyとし、□をxとして式に表すと。	$y=24+2x$	
T. 上の式で横の長さが変っても(変数)変わらない量(定数)はどれでしょうか。	P　24と2	
T. xとyとの関係を表にしてみよう。 ノートに書かせ、発表させる。	x: 0 1 2 3 4 5 … y: 24 26 28 30 32 34 …	・2、3人の生徒が機械的に横の長さを5・6・7・8・9・10と書いている
T、xが1.5cmのとき、yは何cmですか	P. 27cm.	
T. 横の長さxは何cmまで変わることができますか。	P　7cmまでです。	
T、そうですね、xのとりうる範囲は0から7までですね。		
T、y=24+2xの式にxの範囲を書いておきましょう。	P. $y=24+2x$ $(0\leqq x\leqq7)$	
T、横の長さaが1cm増加すると、それにともなって、周の長さがどう変化しますか	P_1 2cmずつ増えている。 P_2 比例している	・変化する、変数定数の用語を意識的に使っていく。
T、あれ～、xとyは、比例しているのですか。	P_2 はい ざわつく	・増えれば、増えると単純に理解していたようだ
T、そうかなあー (やゝしばらくして)	比例だという声が多い。	
T、比例は一方が2倍		

目標と教師の活動	生徒の活動と反応	備考
3倍に変化すると、それにともなって、他方がやはり2倍、3倍になるのでしょう。		
小学校で少し習ったでしょう。xとyはそんな関係になっていますか。 T. xとyの関係は比例ではありませんね。	P なっていない P_2の生徒も納得顔になる	・板書の表を指示しながらxが2倍、3倍になると、それにともなってyも2倍3倍になっていないことをわかりやすく簡単に説明する
T. それでは、次に横の長さをx、この全体の長方形の面積をy cm²とすると、xとyの関係を表をつくって調べてみよう。 ノートに書かせた数値を発表し、板書する	x | 0 1 2 3 4 …… y | 35 40 45 50 55 …… ノートに書き、発表する	
T. 横の長さxを3cmときめると、それに対応して全体の長方形の面積はどうなるか	P 50cm²です。	・xがきまるとyが一つにきまることをおさえる。
T. xが1cm増加するとそれにともなって面積はどうなりますか	P 5cm²ずつ増えます。	
T. yはxのどんな式で表わされますか。	P $y=35+5x$	
T. このときのxのとりうる範囲はどうなりますか	P $0 \leqq x \leqq 7$	
T はじめに板書した6つの量の間でともなって変る2つの量がほかにありますか	P 横の長さと引き出された画用紙の面積	

目標と教師の活動	生徒の活動と反応	備　考
T、横をx，面積をyとして式を作りなさい いろいろな例についてyをxの式で表し表を作る	P　$y=5x$ $(0 \leqq x \leqq 7)$	
T，君たちの身のまわりにはともなって変わるという関係の二つの量はいろいろあるでしょう。さがしてみましょう	やゝしばらくして， P　正方形の一辺の長さとその面積	
T，yの式をいいなさい	P　$y=x^2$	
T，この式から表を作りなさい。	x | 0 2 3 4 ‥‥ y | 0 4 9 16 ‥‥	
T、一方が一つにきまる他のものがきまりますね。	P　はい．	
T，次の時間までにプリントの問題を考えてきてください。 〔宿題〕		

次の問題を読んで，yをxの式で表し，表を作りなさい．

1，直角をはさむ辺がxcmの直角二等辺三角形の面積ycm^2

2，40人のクラスで出席者の数x人と欠席者の数y人

3，正三角形の1辺xcmと周の長さycm

4．たて5cm，横xcmの長方形の面積ycm^2

6　授業の反省

(1)　授業者の自評

イ「横の長さxが1cm増加するとそれにともなって周の長さがどう変化しますか」というところで，表を使って進

びたかったが，発問の主旨が適切ではなかった。

イ　委員会の作成した指導展開例を利用させてもらったが内容も自分なりに消化して授業をすすめたつもりである。特に「具体的で簡単な例」「動き（変化）を視覚的にとらえやすい」もので考えさせることを主眼においた。

ウ　生徒の方も身近な例でもあったのでよく参加し，理解し易かったように思った。

エ．反応も多かったし，活発な授業展開ができ，いつもこんな指導がやれたらという感じも持った。

オ　χとyの関係を表にすることはできても，表から式にすることは生徒にとって大変だった。

カ　授業の終り，身近な具体例を考えさせる場面で，もっと時間をとりたかった。

(2) 研究協議参加者の評

ア．作業を通しながら式を導いたのは大変りっぱだった。

イ．画用の中に目もりを入れておいたこと，変わる部分と変わらない部分を色わけしておいたことはよかった．

ウ，わかり易く，具体的な材料で授業をすすめていて，大変立派な授業であった。

エ，大筋において，よかったと思うが，χがきまるとyが一つにきまることを，この授業の流れのなかで，何回か

くり返し強調する必要があると思う。関数の導入でそこが一番大切ではないか。

オ　単に表を作る。xとyの関係式を求めるという形式に流れることは厳に慎まなくてはならない。

　その意味で，今日の授業は形式を急がず，よかったのではないか。ただ，いま一歩表を使って遊んで欲しかった。深入りすると二年生の一次関数の扱いになりかねないので，「きめるときまる」というこのあたりのことをもうすこし扱ってよいと思う。

カ　確かにともなって変わるということをもっと強調したい。二つの量をとりだすときも，どちらが先になるか，「これをきめるとこれがきまる」ということをおさえることが大切と思う。

キ．比例がでてきてしまったが，授業者としてはもっと扱いたいところでしょうが，その気持をよくおさえ，簡単に扱ったことはよかった。

ク．ここのねらいは，変量間の法則をつかませることが重点なので，適切な判断だと思う。

第2学年

指導計画

第2学年「関数」の指導計画を次のように考えた。　　18　時間

項　目	指　導　内　容	用　語	時数
一次関数の意味	○ 対応する変量をみいだす ○ 変量間の法則の把握 ○ 一次関数の意味	一次関数	②
一次関数とグラフ	○ 一次関数と比例との関係 ○ 一次関数のグラフと比例のグラフとの関係 ○ $y=ax+b$ の b の意味とグラフの切片	切片 （bだけ平行移動） （変域）	2
一次関数の性質	○ 変化の割合とグラフでの傾き ○ 傾きと切片を知ってグラフに表す ○ 一次関数のグラフの性質	変化の割合 傾き 直線の式	3
一次関数を求める	○ 与えられた条件から一次関数を求める (1)　変化の割合と対応する1組の（x, y）の値から (2)　2組の（x, y）から (3)　測定などの具体的な資料から		2
一次関数の利用	○ 法則や規則性をみいだす ○ 一次関数を利用して問題を解決する		②
問題練習			1
二元一次方程式のグラフ	○ 二元一次方程式 $ax+by=c$ のグラフと一次関数 $y=ax+b$ との関係 ○ 二元一次方程式のグラフ	方程式のグラフ	2
連立二元一次方程式をグラフを用いての解法	○ 連立二元一次方程式の解とグラフでの交点の意味 ○ 連立二元一次方程式をグラフを用いて解く		2
問題練習			2

指導展開例

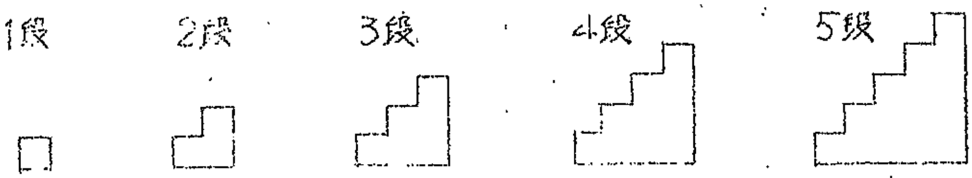
第1時

本時のねらい　具体的な事象の中から、ともなって変わる2つの量をみつけ表、グラフ、式などを利用しながら変化のようすや対応のしかたを調べる。

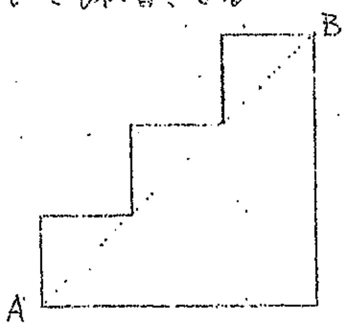
学習活動	留意点
① 関数の意味を考える ○ 1年生のとき、関数をどのように定義したか思いださせる。 ○ 関数の定義を確認する ○ 関数の具体的な例をあげさせる	○ 1年で学んだともなって変わる2つの量について考えさせる ○ 一方がきまるとそれにともなって他方が1つきまる関係であることをおさえる
② ともなって変わる2つの量をみつける	

課題

○ 1辺の長さが1cmの正方形の紙を、図のように、階段の形に何段か積んでいく。
このとき、階段の数が増えていくと、それにともなって何が変わるか。

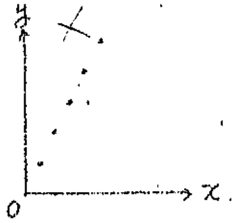


学習活動	留意点
○ いろいろな変数をみつけさせる ● 班ごとに相談させながらまとめる ○ 班ごとに、みつけた変量を発表させる ● だぶっていても板書させる	○ OHPで図示し課題を理解させる。 ○ 十分な時間をとり、机間巡視をして指導助言する。 ○ ノートにメモさせる 1 正方形の数 2 階段の数 3 内角の和 4 辺の数 5 階段の周囲の長さ 6 階段の高さ 7 階段の底辺の長さ 8 頂点の数 9 直角の数 10 AからBまでの長さ



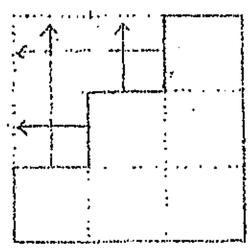
	11 AからBまでの距離
③ 変化のようすや対応のしかたを、表やグラフや式で表す ○ 何をきめると、それにともなって何が1つきまるか ○ 階段の数をx段とし、そのときの階段の周囲の長さをy cmとして、その変化する様子や対応を調べ、その結果を発表させる	○ 班ごとに助けあい学習をさせる

x	1	2	3	4	....
y	4	8	12	16	....



○ グラフを書くときは、変域にも軽くふれる

○ 正比例にもふれる



④ 式の意味を考える

○ $y=4x$ の定数4の意味を考えさせる

● 周囲の長さは、正方形の周囲の長さに等しい。

● xの値が1増すごとに、yの値が4増すことを図や表で考える

⑤ 本時のまとめ

○ xとyの対応が関数関係であること

○ yがxの一次式で表されたこと

○ 班ごとに考えだした変量のなかで、8と9について調べてくる（家庭学習）

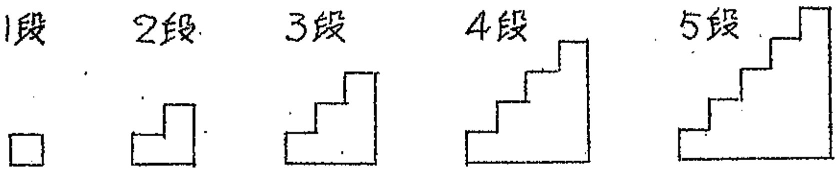
○ 一次関数という用語は第2時で用いる

第2時

本時のねらい　ともなって変わる2量の関係が、一次式で表され、それによってきまる対応のきまりが関数であることを知らせ、一次関数を定義する。

学習活動	留意点
① 前時の家庭学習を発表させる ○ 階段の数をx段、頂点の数をy個として変化するようすや対応関係を調べ、yをxの式で表す	○ 事前に模造紙に書かせておく ○ 式をつくる過程をくわしく説明させる

1段　2段　3段　4段　5段



○ 表

x	1	2	3	4	5	……
y	4	6	8	10	12	……

○ グラフ

○ 式　$y=2x+2$

○ 階段の数をx段、直角の数をy個として変化するようすや対応関係を調べ、yをxの式で表す。

○ 頂点や直角の位置を確認する

○ 対応表

x	1	2	3	4	5	……
y	4	5	6	7	8	……

○ グラフ

○ 式　$y=x+3$

② yがxの一次式で表され、関数になることを理解させる。

○ 階段の数が10段のとき、頂点の数はいくつあるか。

○ 階段の数が20段のとき、直角の数はいくつあるか。

○ $x=20$を$y=x+3$に代入して求められることを知らせる

○ 階段の数をきめると、頂点の数がただ一通りにきまる。

$1 \longrightarrow 4$　　$1 \longrightarrow 4$

$2 \longrightarrow 6$　　$2 \longrightarrow 5$

$3 \longrightarrow 8$　　$3 \longrightarrow 6$

$4 \longrightarrow 10$　　$4 \longrightarrow 7$

○ yはxの一次式で表される

$x \longrightarrow 2x+2$　　$x \longrightarrow x+3$

○ $y=2x+2$、$y=x+3$ などによってきまる対応は関数である

③ 一次関数を定義する

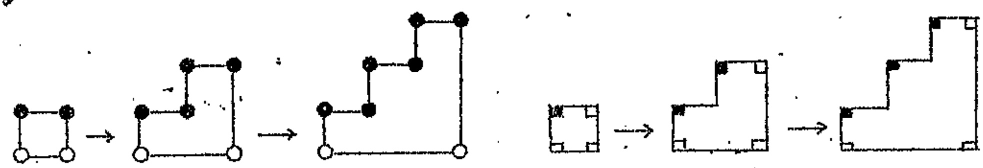
○ $y=ax+b$（a，bは定数，$a \neq 0$）のように、yがxの一次式で表されるとき、yはxの一次関数という。

○ 前時で学習した$y=4x$も、$b=0$のときの式であり、一次関数である

○ 一次関数は、変数に比例する部分と一定部分

○ ＯＨＰの活用

(定数項)との和の形で表されることを図で理解する



④ 式の形から一次関数を理解させる

○ 次の各式で, yがxの一次関数であるものはどれか

(1) $y=\frac{x}{2}+5$　(2) $y=\frac{2}{x}$

(3) $y=-x^2+1$　(4) $y=\frac{x}{3}$

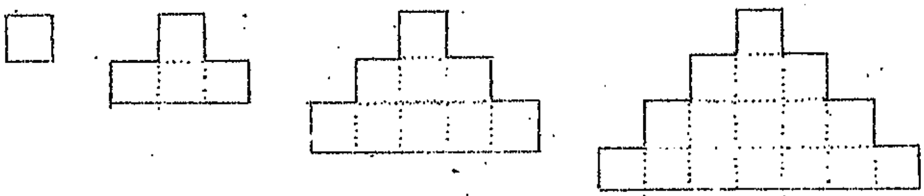
(5) $y=-2x-3$　(6) $y=x$

⑤ 本時のまとめ

○ 一次関数の定義

時間が余ったときの課題(または宿題にする)

下図のように、一辺が1cmの正方形を1段目に一つ、2段目に三つ、3段目に五つ、------とx段目まで、順に1段ずつ並べ加えて、太い線で囲まれた図形をつくる



x段目の図形の外周(太い線の長さ)をy cmとしたとき、yはxの一次関数であることを確かめよ。

第10時

本時のねらい　関数の考え方を用い、法則や規則性をみいだし問題を解決する。

学習活動	留意点
① 第2時の時間が余ったときの課題を復習しながら、一次関数の意味を確認させる。 ○ 式で表し、どう考えたか発表させる。	○ OHPを活用 ○ 課題をプリントして各生徒に配布する

○ 表や式の形から、一次関数であることを再確認する。

x	1	2	3	4	5 ……
y	4	10	16	22	28 ……

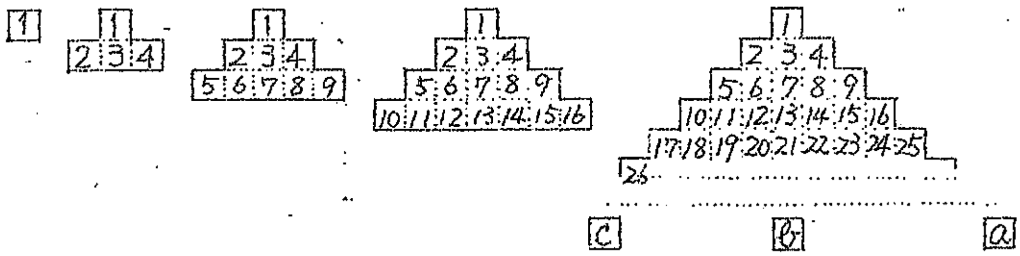
$y=6x-2$

○ 変化の割合が一定であることに気づかせる

② 依存関係を表などからみいだし、関数関係としてとらえる。

課題

第2時の課題の正方形に、下図のように自然数 1、2、3、4、-----をつぎつぎと書き入れていきました。



○ 5段目に書き入れた数の個数は何個あるか調べる

○ 10段目の数の個数は何個あるか

● 求め方を話し合う

○ 自由に考えさせ、各自の解法を発表させていく。

○ 段と個数との依存関係を整理確認する

段	1	2	3	4	5 …… 10
個数	1	3	5	7	9 ……

③ 帰納的な考えで得られた事実を、演えき的に検証させる。

○ 20段、30段と並べても、能率よく求められる方法を考える

○ こんな式が考えられるという仮説を各自の解法でたてさせ、式を一般化させる

○ n段目に対応して、個数はどんな式で表されるか

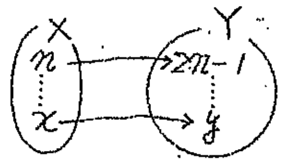
段	1	2	3	4	5 ……	10 ……	n
個数	1	3	5	7	9 ……	19 ……	$2n-1$

○ 集合の考えを背景に指導をすすめる

○ x段目の数の個数をy個としたとき、yはxのどんな式になるか

○ 4段目の個数を $y=2x-1$ に代入して 関係式の正しいことを確認する

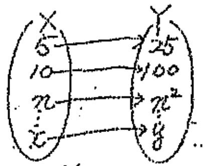
○ 5段目の右端にくる数字は、どんな数がくるか調べる。



$y=2x-1$

○ 10段目の右端にくる数字 $\boxed{a}$ は、どんな数がくるか ● 求め方を話し合う	○ 10段目の次にn段目を扱う

段	1	2	3	4	5 …… 10
数	1	4	9	16	25 ……



$y = x^2$

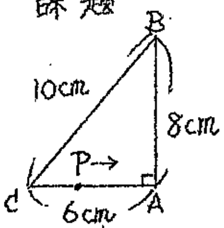
○ x段目に対応する右端の数をyとしたとき、yはxのどんな式になるか	
○ $y=x^2$ に $x=4$ を代入して関係式の正しいことを確認する	○ 検証の重要さにふれる
④ 本時のまとめ ○ $y=6x-2$　$y=2x-1$　$y=x^2$ のように、関数関係を表す式はいろいろあり、関数の考えがたいせつであることをまとめる	○ 関数の考え ・集合 ・変数 ・変域 ・順序 ・対応
⑤ 発展的に考えさせる	○ すすんだ生徒に考えさせる
○ 10段目の左端の数 $\boxed{C}$ は、どんな数がくるか ○ 10段目の中央の数 $\boxed{B}$ には、どんな数がくるか ○ n段目に対応する $\boxed{C}$ と $\boxed{B}$ は、nのどんな式で表されるか	○ n段まで扱わなくてもよい $C = n^2-2(n-1)$ $B = n^2-(n-1)$

第11時

本時のねらい　　復習を兼ねながら、事象問題から、一次関数を表す式を求めたり、それを利用して問題を解いたりすることができるようにする。

学習活動	留意点
① 題意を把握し、関数関係をとりだす	○ OHPを利用する

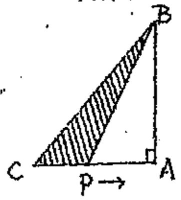
課題



図のように△BCA（∠A＝∠R）があって、点PはCを出発し、毎秒1cmの速さでAを通ってBまで動くという。

○ 関数関係がなりたつと思う２つの量をとりださせる	
② 一次関数を表す式を求めたり、それを利用して問題を解決する	

○ 1秒後、2秒後、3秒後の△BCPの面積を求める



時間	1	2	3 ……
面積	4	8	12 ……

○ 暗算でもよい

○ 連続量であることにふれる

○ 点PがCA上にあるとき、Cを出発してx秒後の△BCPの面積をy cm²として、x, yの　とりうる範囲を考えさせる

$0 \leqq x \leqq 6 \qquad 0 \leqq y \leqq 24$

○ 変域の用語を用いる

○ 点PがCA上にあるときのxとyの関係を式で示し、式を利用すると時間からも、面積からも正確に求められることを知る

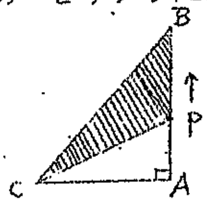
$y = 4x$

$x = \frac{1}{4}y$

時間	面積
3 →	12
2.5 ←	10

○ $y=4x$ と書いたときは、xが主で、yが従であること
面積をきめて、時間を知るには、
$x=\frac{1}{4}y$ であることにもふれるが深入りをしない。

○ 点PがAを通ってAB上にあるとき、Cを出発してx秒後の△BCPの面積をy cm²として、xとyの　とりうる範囲（変域）を考えさせる



$6 \leqq x \leqq 14$

$24 \geqq y \geqq 0$

○ 点PがAの上にあるときが面積最大で、しだいに面積が減少することにふれる

○ 点PがAB上にあるときのxとyの関係を式で示し、式を利用すると時間から面積が、面積から時間が正確に求められることを知る

・ BPの長さを求める

・ △BCPの面積　$y = (14-x) \times 6 \times \frac{1}{2}$
$= 3(14-x)$
$= 42-3x$

○ BPの長さは　わかりにくいので、ていねいに考えさせる
$PA = x-6$　であるから
$BP = 8-(x-6)$
$= 14-x$　となる

○ $y=-3x+42$ は　どのような関数か表、グラフを用いて確認する

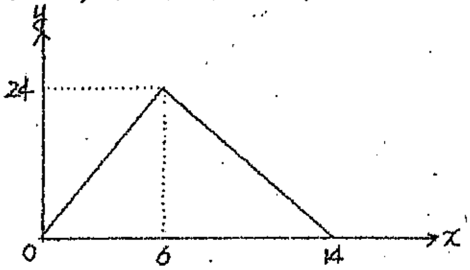
③ 変域によって違った関数になることを考える

○ 発展的にとらえさせる

○ $0 \leqq x \leqq 6 \qquad y = 4x$

○ $6 \leqq x \leqq 14 \qquad y = -3x+42$

○ 時間をはじめから連続して考えていくと、どんな関数のグラフになるか考える



○ グラフは生徒への発問と共に完成していくようにする

④ 本時のまとめ

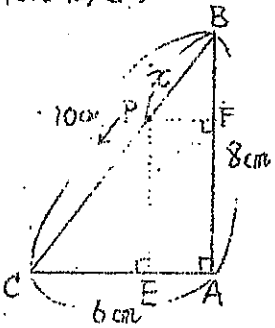
○ 式、グラフを利用すると問題解(次)が容易であることをまとめる

⑤ 時間が余ったときの課題（または宿題）

○ 一般には扱わない

○ 点PがBよりCまで動くとき、PよりCA, BAに垂線PE, PFをおろす。

PE+PFをyとすると、yはBPの関数であることを確かめよ。



○ △PEB ∽ △CEP
△CEP ∽ △CAB
に着目させる

○ BP=xとして、yをxの式で表せ。

- 比例式でPF、PEをxの式で表す。

$PF=\frac{3}{5}x$,　$PE=8-\frac{4}{5}x$

- $y=PE+PF=8-\frac{1}{5}x$

$\therefore\ y=-\frac{1}{5}x+8\quad(0\leqq x\leqq 10)$

○ $x:PF=10:6$

$\therefore\ PF=\frac{3}{5}x$

○ $(10-x):PE=10:8$

$\therefore\ PE=\frac{8(10-x)}{10}$

$=8-\frac{4}{5}x$

授業者

授業記録　１次関数〈第１時〉　新宿区立西戸山中学校　小嶋　節雄

T　きょうから、１次関数にはいります。１年生のときに、ともなって変わる２つの量の関係について勉強しましたがおぼえていますか。どんなものがあったかな？

P₁　正比例とか反比例がありました。

P₂　水そうに水を入れてやったのをおぼえています。

P₃　ぜんぜんおぼえていません。（ざわつく）

T　もう忘れてしまっている人もいるようだが，どのような関係を関数といったかな。（少し沈黙）　Pくん，どうかな。

P　１方がきまると他方がきまるような関係です。

T　１方がきまると，それにともなって他方がきまるような関係ですか。他方がいくつきまってもいいのか。

P　そうか。１方がきまると，それにともなって他方が１つだけきまる関係です。

T　そうだね。これが関数の定義です。（ＯＨＰで示す）

P　先生，１意対応を関数といってもいいんでしょう？

T　いいですよ。

さて，関数の具体的な例をいえる人

P　１個８０円のオレンジを買うときの個数と代金の関係

T　いいですね。個数を３個ときめると，代金が２４０円と，ただ１つにきまりますから，関数ですね。このとき，代金は個数の関数である，とか，個数と代金は関数関係にあるとかいいましたね。

T　さて，これをみてください。（ＯＨＰで課題を示す）

１辺の長さが１cmの正方形を，このように階段の形に何段か積んでいきます。このとき，階段の数が増えていくと，それにともなって何が変わるか、考えてみてください。あとで，班長さんに黒板に書いてもらいますから，よく班で話し合ってください。

（よく意味がわかっていない班がある）

T　１段のとき，正方形は１個ですね。２段になったら，正方形は何個になったかな。（３個ですの声があり）　そうだね。このように，階段の数がふえていくと，それにともなって変わるものがまだあるはずだよ。

（班ごとの話し合い）

T　１班と３班と６班の班長さん，黒板に書いてください。

（板書）

T　他の班長さん，追加するものはありませんか。

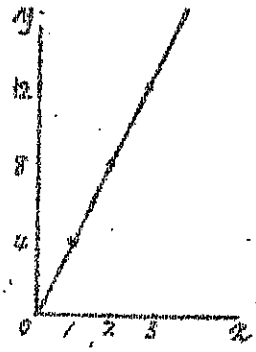
P₁　ＡからＢまでの長さ，ＡからＢまでの距離があります。

P₂　階段の高さ

P₃　直角の数

T　今，この中で，階段の数をx段とし，そのときの階段の周囲の長さを$y$cmとして，その変化する様子や対応を，表やグラフや式で表しなさい。

（班ごとの学習）

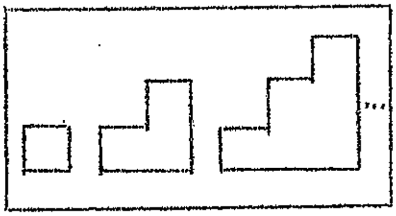
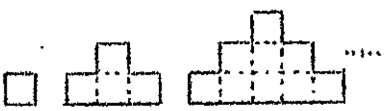


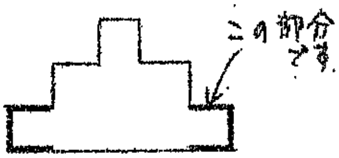
T　4班のPくん，発表してください。
P　対応表はこれで，グラフはこのようになります。そして，式は$y=4x$になります。
T　各班のグラフをみせてください。
1班と5班がちがうグラフで，他の班は同じですね。
P　xは自然数で，2.5段なんてありえないから，このグラフはおかしいと思います。
T　そうですね。グラフを書くときは，x，yの変域をしっかりおさえて書くことが大切ですね。
Pくん，yはxの関数になっていますか。
P　xをきめるとyがただ一つきまりますから関数です。
T　式$y=4x$のたてかたを説明してください。
P　それは，表をみたらわかるように，xを4倍したらyになっているからです。
T　$y=4x$のように表わされる関係をなんといいましたか。
P　正比例
T　そうですね。この式の係数4は，何を表しているのでしょう？この図や表（OHPで示す）を利用して，説明できる人はいませんか。
P_1　階段が1段増えるごとに，この部分（4cm）だけふえているからです。

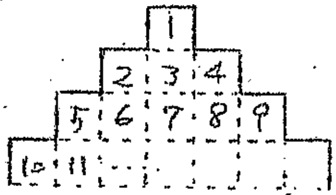
P_2　表から，xが1増えると，yが4増えていることがわかります。
T　いいですね。表からでも図からでも説明できますね。ほかにありませんか。
P　たとえば，この図で，この図形の周囲の長さ（y）は，このように辺を移動すると，正方形（1辺が$x$cm）の周囲の長さに等しくなっています。だから，yはxの4倍に等しい。
T　なるほど，うまいところに目をつけたね。さすがPくんだ。
時間になってしまいましたが，きょうは，ともなって変わる2つの量（階段の数と階段の図形の周囲）を，グラフや表や式で表し対応や変化のようすを表しました。$y=4x$で，yがxの1次式で表わされていること　$y=4x$という関係できまる対応は関数であることを確認しましょう。この次の時間は，階段の数をx段とし，そのときの頂点の数（あるいは直角の数）をy個として，変化や対応のようすを調べてみましょう。

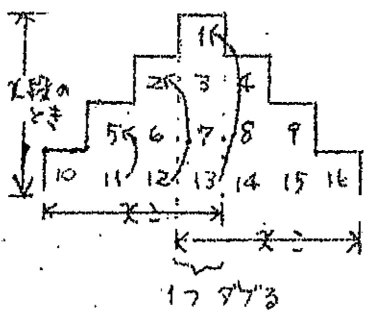
授業記録

(1) 日時　昭和54年　1月22日(月)　第6校時(2:05〜2:50)
(2) 対象　品川区立　伊藤中学校　第2学年1組　42名
(3) 授業者　品川区立　伊藤中学校　教諭　国宗 進
(4) 指導展開試案　第10時の実際

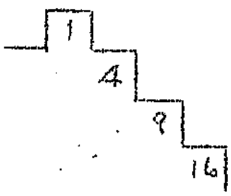
目標と　教師の活動	生徒の活動と反応	備　考
[I] 第一時の課題の復習 T. 一次関数の学習に入って第1時間目に、右の図のような問題を考えましたね。 階段の段数がx段のとき、周囲の長さ，頂点の数，直角の頂点の数などをyとして、xとyとの関係を調べました。	 (生徒、思いだした様子) (以上2分)	・O.H.Pを利用 (1) 周囲の長さ y $y=4x$ (2) 頂点の数 y $y=2x+2$ (3) 直角の頂点 y $y=x+3$
[II] 本時の課題の提示 T. 今日はこれと同じような問題について考えてみましょう。 (プリントを配布) 問題は、両方にひろがる階段についてです。 T. 今日は、何をxとし、何をyとするかは、私の方で指定します。 x段のときの図形の外周をycmとするとき、yをxの式で表しなさい。 (机間巡視) T. 表をつくってみましょう。	<プリント>  上図のように1辺が1cmの正方形を、1段目には一つ、2段目には三つ、3段目には五つ、……とx段目まで順に1段ずつ並べ加えて、太い線で囲まれた図形をつくる。 (生徒各自　考え始める。緊張ぎみで、なかなか鉛筆が動かない。) (プリントにかき込む者、表をつくる者など、様々) x: 1, 2, 3, 4 … y: 4, 10, 16, 22 …	・O.H.Pを利用

目標と　教師の活動	生徒の活動と反応	備　考
T. 立式できましたか。	(16名の生徒，挙手) P1. $y=6x-2$ です。 (生徒うなずく)	
T. どのようにして立式したか説明して下さい。	(10名の生徒　挙手) P2. xが1ずつ増すと，yは6ずつ増すから傾きが6で，$x=1$のときのyの値4から6だけ小さい値は-2です。だから，$y=6x-2$です。	・傾きと変化の割合とを区別していない様子。
T. P2君と同じ方法の人は手を挙げて下さい。	(6名の生徒，挙手)	
T. 他の方法で立式した人はどうですか。	P3. xが1ずつ増すと　yは6ずつ増すから$y=6x+b$とかけます。$x=1$, $y=4$を代入して$b=-2$。 だから，$y=6x-2$です。	
T. 代入して-2を求めたのですね。		
T. $y=6x-2$が正しいかどうか，確かめてみましょう。	(各自，確かめる。)	
$x=1$を代入すると →	$y=4$	
$x=2$　〃 →	$y=10$	
⋮ (表と見くらべて) あっていますね。		
T. ここで，変化の割合6の図の上での意味を説明して下さい。	P. 	・変化の割合の意味を確認しておく。
T. 表や式から明らかなようにxとyとは一次関数の関係にあるのですね。	(生徒，うなずく)(以上17分)	
③ 新たな課題提起		
T. 次に，この図に数字を書き入れてみましょう。	(各自，プリントに記入する)	・O.H.Pに書き込む

<table>
<tr><th>目標と教師の活動</th><th>生徒の活動と反応</th><th>備考</th></tr>
<tr><td>T. 5段目にある数字の個数はいくつですか。
ここで、2段目にある数字とは、2,3,4のこと、3段目にある数字とは、5,6,7,8,9のことですよ。</td><td>
(ほとんどの生徒が、数字をかき込んで数えている。)
P. 9こです。</td><td></td></tr>
<tr><td>T. 10段目にある数字の個数はいくつですか。
(机間巡視)</td><td>(各自、自由に考える)
(22名の生徒、挙手)
P_1. 19こです。
(生徒、うなずく)</td><td></td></tr>
<tr><td>T. 他の人も19このようですね。では、10段目に19この数字が並ぶことを、どのようにして求めたか、説明して下さい。</td><td>P_2. 表をつくって求めました。
$$\begin{array}{c|l} x & 1 \xrightarrow{+1} 2 \xrightarrow{+1} 3 \\ \hline y & 1 \xrightarrow{+2} 3 \xrightarrow{+2} 5 \to 7 \to 9 \longrightarrow 15\ 17\ 19 \end{array}$$
P_3. 1段ふえると両側に2つ数字がふえます。だから、
$1+2(10-1)=19$ です。
P_4. P_3君と似ていますが、
$2\times 10-1=19$
として求めました。
P_5. 5段目には9この数字が並ぶことはわかっています。
だから、$9+2(10-5)=19$
として求めました。
P_6. P_5さんと同じです。
P_7. P_2君と同じです。</td><td>・P_6は、ノートに
$10^2-9^2=19$
のメモがあった。</td></tr>
<tr><td>T. それでは、x段目にある数字の個数をyとするとき、yをxの式で表してごらんなさい。</td><td>(すぐに解答する者、なかなか考えがまとまらない者、半々)</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>目標と教師の活動</th><th>生徒の活動と反応</th><th>備考</th></tr>
<tr><td>T. どうなりますか。</td><td>(18名の生徒、挙手)
P. $y=2x-1$ です。</td><td></td></tr>
<tr><td>T. どのようにして立式したか説明して下さい。</td><td>P1. 1段ふえると数字は2個ふえるから、
$y=2x+b$ とかけます。
$x=1$ のとき、$y=1$ を代入して $b=-1$ となるから、
$y=2x-1$ です。</td><td></td></tr>
<tr><td>T. そうですね。他の方法で立式した人はいませんか。</td><td>(6名の生徒、挙手)
P2. 表から、変化の割合は2とわかります。また、表で、$y=1$ から2だけ小さい数は -1 だから、$y=2x-1$ です。
$\begin{array}{c|cccc} x & 0 & 1 & 2 & 3 \\ \hline y & -1 & 1 & 3 & 5\cdots \end{array}$ (+1, +1 / +2, +2)
P3. 1段ふえると数字は2個ふえます。また、1段からx段までは $(x-1)$ 段ふえています。だから、
$y=1+2(x-1)$ 計算して、$y=2x-1$ です。</td><td></td></tr>
<tr><td>T. 他の考え方はありませんか。</td><td>P4. x段目の左半分の数字をそれぞれ1段目，2段目，…の左端におきかえます。


x段目の左半分にある数字の個数は、段数xに等しいです。</td><td></td></tr>
</table>

目標と教師の活動	生徒の活動と反応	備考
	右半分でも同じことを考えます。 このとき、x段目の中央の数字だけ1段目にダブっておきかえられているので、 $y = x + x - 1$ 計算して、$y = 2x - 1$ です。 （生徒一同、納得できない様子）	
T. なるほど、わかったかな。	（わからない、という表情）	
T. P4君、もう一度説明して下さい。	（P4君、再び説明）	
T. 横に並んでいる数字を、段数と見なして考えたのですね。 いろいろな立式の方法がありますね。ここでも x と y とは一次関数の関係にあります。	（生徒、うなずく）（以上39分）	
T. 次に5段目の右端にくる数字は何でしょう。	（プリントに書き込んだ数字を見ている。） P. 25です。 （生徒うなずく）	
T. それでは、x段目の右端にくる数字をyとするとき、yをxの式で表しなさい。	（なかなか関係が見つからない。） （5名の生徒、挙手）	
T. 表をかいて考えたらどうでしょう。	$\begin{array}{c\|ccccc} & +1 & +1 & +1 & +1 & \\ x & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \cdots \\ \hline y & 1 & 4 & 9 & 16 & 25 \\ & +3 & +5 & +7 & +9 & \end{array}$	
T. 変化の割合が一定ではないので、一次関数にはならないわけです。 立式できましたか。	（7名の生徒、挙手） P. $y = x^2$ です。	

目標と　教師の活動	生徒の活動と反応	備　考
T. 本当ですか。表で確かめてみましょう。 T. ともなって変わる関係にあるものは、 $y=2x-1$ や $y=x^2$ など、いろいろな式の形で表されます。 その変わり方を調べるには表をかいて、変化の割合を調べることが有効な手段となります。	(なるほど、という空気) (生徒、うなずく) (以上45分)	

(5) 授業の反省

①授業者の自評

ア. x段のときの図形の外周をy cm とするとき、xとyとの関係を式で表すのに、$x=1$, $x=2$, … のときのyの値を調べさせてから、x, yの関係式をつくらせるべきだった。

一次関数の決定の学習は終えているので、生徒達は容易に立式できるのではないかと思っていたが…

イ. 「x段目にある数字」とは図中のどの部分の数字を示すのか、生徒に混乱が起きないように留意した。

ウ. 2番目の課題で、考えている階段に自然数1, 2, 3, 4 … を書き込んでいくが、この数字を書き込むことの功罪を考えたい。

x段目にある数字の個数がyのとき、x, yの関係を調べるには、数字は必要でないから。

エ. 生徒は最初緊張ぎみだったが、中盤あたりから普段の姿に近づいてきたようだ。挙手については、普段の半分程度だった。

②研究協議会参加者の評

ア. x段のときの外周yについて、xとyとの関係式をつくるとき、生徒達は必ずしも表をつくらない。変化の割合が6であることがわかった後でも、定数bを求めるのに、表から求めたり、代入計算をしたりしている。

イ. 規則性を見出すための有効な手段が表をつくることだ、という、表をつくることの良さを感じさせたい。

ウ、思うように表がつくれないのではないか。つまり、表をつくることの意味が本当に理解されていないのではないだろうか。
　変化の特徴をつかむには表をつくるのだ、という態度を身につけさせたいものだ。今日の授業では、変化の割合が一定だ、だから $y=ax+b$ とかけるのだ、という考えの進め方が大切であろう。

エ、私は、今まで、一次関数のまとめとしては連続量を扱ってきた。今日の題材は不連続量であったが、教材がおもしろく、生徒の関心を引くのに十分であった。

オ、この階段の題材は大変おもしろい。そのおもしろさに指導案がひきずられたようだ。数字を書き込んだことがそれである。

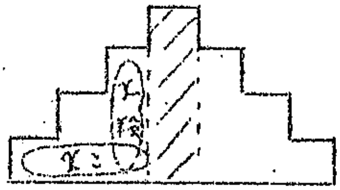
カ、この題材は、図形と数列とが同居している。実際に授業を見ると、教材として面倒な気もする。

キ、第1時で扱った階段の例との関係を考えたり、関係式の定数の意味を階段と結びつけておきたい。

ク、$y=6x-2$ で、定数6の意味は授業中に扱っていた。授業後に、数人の生徒が、定数−2の意味について議論をしていたようだ。

ケ、一つの教材で流すことの良さを感じた。あの階段から、$y=ax+b$ も、$y=x^2$ も導けることがよい。

コ、横に並ぶ数字を、段数によみかえて立式した生徒 P_4 がいた。まさに関数的な考え方と言えるだろう。
　もっと時間をかければ、さらに、いろいろな立式の仕方も考えられただろう。例えば、右の図のようにして…



サ、このような、ひとりひとりの生徒の発想を大切にできるような教材の開発や、授業の工夫をしたいものだ。

シ、今日の題材がおもしろいものだけに、もっと間口をしぼって、できれば2時間かけてじっくりと指導したい。

ス、先生の話を聞く態度、自分で考えようという姿勢がうかがえた。

第3学年

指導計画

第3学年「関数」の指導計画を次のように考えた。　15時間

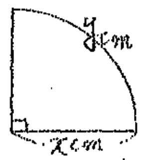
項目		指導内容	用語	時数
いろいろな関数	2乗に比例する関数	○直角二等辺三角形の面積などから $y=ax^2$ の式を導き、「2乗に比例」の定義をする。 ○「2乗に比例」する関係を式で表す。 ○比例定数を求める。	2乗に比例	②
	$y=x^2$ のグラフ	○ $y=x^2$ のグラフをかく。 ○関数 $y=x^2$ の性質を調べる。 ○ $y=x^2$ のグラフを利用して $y=2x^2$, $y=\frac{1}{2}x^2$, $y=-2x^2$, $y=-\frac{1}{2}x^2$ などのグラフをかく。 ○ $y=ax^2$ のグラフが放物線という曲線であること，及びその頂点を知らせる。	放物線 頂点	2
	変化の割合	○いくつかの関数について変化の割合を求める。 ○関数 $y=ax^2$ と一次関数 $y=ax+b$ の特徴を比較する。		2
	いろいろな事象と関数	○2乗に反比例する関数及び $y=\frac{a}{x^2}$ の式を導く。	2乗に反比例	③
	問題練習			1
集合と関数	定義域と値域	○定義域，値域の定義をする。 ○定義域を知って、値域を求める。	定義域 値域	②
	関数による対応	○関数について「定義域のおのおのの要素に、関数の値が1つだけ対応している」ことを理解させる。		①
	問題練習			1
練習問題				1

指導展開例

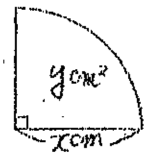
題目　２乗に比例する関数（２時間）

第１時の指導

本時の目標　具体的な素材をとおして，２乗に比例する意味とその式の形について理解させる。

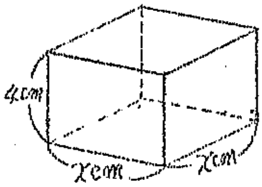
<table>
<tr><th>指導内容</th><th>学習活動</th><th>指導上の留意点</th></tr>
<tr><td>・１年の比例に関する復習</td><td>① 半径$x$cm，中心角90°のおうぎ形の弧の長さを$y$cmとするとき，yをxの式で表す。

$y=2\pi x\times\frac{90}{360}=\frac{\pi}{2}x$

② ①で作った式から，yはxに比例する関数で，比例定数が$\frac{\pi}{2}$であることを確認する。

③ 一般に，２つの変数xとyの間に
$y=ax$　（aは0でない定数）
の関係があれば，yはxに比例する関数であること，xがn倍になればyもn倍になること，グラフが原点を通る直線であることを思い出す。</td><td>・比例することの意味，式の形，変数，関数などの用語，グラフなどについて復習する。特に式の形をきちんとおさえる。</td></tr>
<tr><td>・上と同じ素材を用いて２乗に比例する関係を見いだす</td><td>④ 半径$x$cm，中心角90°のおうぎ形の面積を$y$cm²として，xとyの関係を次の手順で調べる。

(ア) yをxの式で表す。
$y=\pi x^2\times\frac{90}{360}=\frac{\pi}{4}x^2$
(イ) xの値を変化させて，それに対応するx^2，yの値を求めて表を作る。
<table><tr><td>x</td><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>……</td></tr><tr><td>x^2</td><td>0</td><td>4</td><td>16</td><td>36</td><td>64</td><td>100</td><td>……</td></tr><tr><td>y</td><td>0</td><td>π</td><td>4π</td><td>9π</td><td>16π</td><td>25π</td><td>……</td></tr></table>
(ウ) yはxにともなって変わる量であること，xがn倍になると，x^2はn^2倍となり，yもn^2倍となることを理解する。
(エ) yはxには比例しないが，x^2に比例していることを理解する。</td><td>・円周を求める計算と面積を求める計算とが混乱している場合があるので注意する。

・yがxの関数であることに注意する。

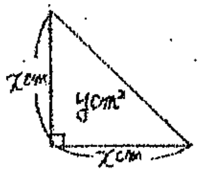
・表中の数値の関係からだけでなく，$x^2=X$とおきかえ</td></tr>
</table>

• 正四角柱を例として，2乗に比例する関係を見いだす	⑤ 底面の1辺が $x$cm，高さ4cmの正四角柱の体積を $y$cm³として，xとyの関係を ④にならって調べる。  	て，$y=\frac{\pi}{4}X$の式に変形して理解させるようにする。
• 2乗に比例することの意味とそれを表す式	⑥ 一般に，2つの変数xとyの間に $y=ax^2$（aは0でない定数） の関係があるとき，yはxの2乗に比例する関数であることを知る。	• 時間に余裕があれば，2乗に比例する具体的な例を考えさせてみる。
• 2乗に比例する関数の判定	⑦ 次の式で表された関係の中から，yが，xに比例するもの，xの2乗に比例するものを見つける。 $y=2x$，　$y=\frac{2}{x}$，　$y=\frac{x}{3}$，　$y=10x^2$ $y-x=3$，　$y=2x-1$，　$y=-x^2$	
• 本時のまとめ	⑧ 本時の学習事項のまとめと整理をする。	

第2時の指導

本時の目標　具体的な事象から2乗に比例する関数を見いだし，それを利用できるようにする。

指導内容	学習活動	指導上の留意点
• 前時の復習	① 2つの変数xとyの間に $y=ax^2$（aは0でない定数） の関係があるとき，yはxの2乗に比例する関数であることを思い出す。	
	② 次のア～エの中から，yがxに比例する関係，yがxの2乗に比例する関係を見いだし，式で表す。 ア．1ダース600円の鉛筆x本のねだんがy円である。 イ．8kmはなれた町まで毎時$x$kmの速さで行ったらy時間かかった。 ウ．250ページの本をxページ読んだら，yページ残った。 エ．直角をはさむ辺が$x$cmの直角二等辺三角形の面積が$y$cm²である。	• 関係式を作らせて式の形から判断させる。 • 変域については特にふれないでおく。

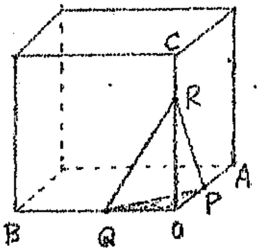
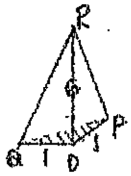
・2乗に比例する関数を表す式の利用	③ 直角をはさむ辺が $x$cm の直角二等辺三角形の面積を $y$cm² として，次のことを調べる。  ア. yをxの式で表す。 $y=\frac{1}{2}x^2$ イ. $x=2$，$x=5$．に対応するyの値を求める。 $y=\frac{1}{2}\times 2^2=2$ $y=\frac{1}{2}\times 5^2=\frac{25}{2}$ ウ. $y=18$となるようなxの値を求める。 $18=\frac{1}{2}x^2$ $x^2=36$ $x>0$であるから $x=6$	・xの変域が実数全体の場合は，答が2つあることにふれておく。
・与えられた条件から作った関係式の利用	④ yがxの2乗に比例し，$x=2$のとき$y=3$となることがわかっているとき，yをxの式で表し，$x=5$に対応するyの値を求める。 ア. 定数をaとして，yをxの式で表す。 $y=ax^2$ イ. $x=2$，$y=3$を代入してaを求める。 $3=a\times 2^2$ $a=\frac{3}{4}$ ウ. yをxの式で表す。 $y=\frac{3}{4}x^2$ エ. ウの式に$x=5$を代入してyを求める。 $y=\frac{3}{4}\times 5^2=\frac{75}{4}$	・xの2つの値は簡単な整数比とならないようにする。（式を作らないで求めてしまうので）
・問題練習により定着をはかる	⑤ 次のア，イの問題で④の練習をする。 ア. yがxの2乗に比例し，$x=3$のとき，$y=-18$である。$x=-4$のとき，yはいくらになるか。 イ. 斜面でボールが転がるとき，転がる距離（ym）は，転がりはじめてからの時間（x秒）の2乗に比例する。いま，ある斜面で，転がりはじめてから4秒後までに，12.8m転がったものとして，次の問に答えよ。 (1) yをxの式で表せ。	・アのような問題を時間があれば1，2題追加する。 ・イは，変化の割合の意味を考えるのにつごうのよい素材であるので，ていねいに扱っておく。

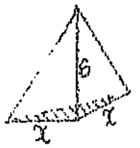
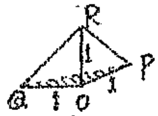
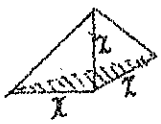
<table>
<tr><td></td><td>(2) 転がりはじめてから7秒後までにどの位転がるか。
(3) 20m転がるまでに何秒かかるか。</td><td></td></tr>
<tr><td>・本時のまとめ</td><td>⑥本時の学習内容のまとめをする。</td><td></td></tr>
</table>

題目　いろいろな事象と関数（3時間）

第7時の指導

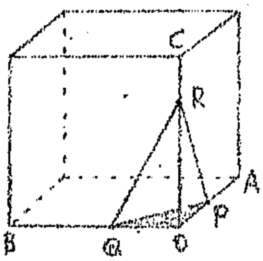
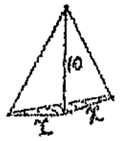
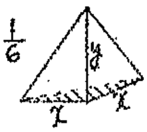
本時の目標　事象問題から，いろいろな関数を表す式を求めたり，それを利用して問題を解いたりすることができるようにさせる。

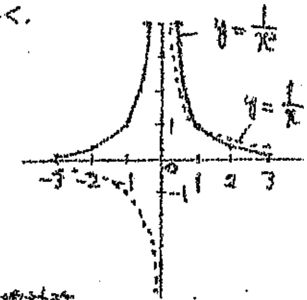
<table>
<tr><th>指導内容</th><th>学習活動</th><th>指導上の留意点</th></tr>
<tr><td>・課題を把握する</td><td>課題
右の図のように1辺10cmの立方体の辺OA，OB，OC上をそれぞれ点P，Q，Rが動くものとする。
P，Qの速さは共に毎秒1cmとし，三角すいO−PQRの体積をVで表す。
</td><td>・P，Qは等速度運動であることをしっかりおさえる。</td></tr>
<tr><td>・2乗に比例する関数を見いだす</td><td>(I) RはOR＝6cmの位置に停止している。
P，Qは同時にOを出発する。
① 1秒後，2秒後，3秒後の体積Vを求める。
$\underbrace{1\times1\times\frac{1}{2}}_{底面積}\times\underbrace{6}_{高さ}\times\frac{1}{3}$
<table><tr><td>時間（秒）</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>…</td></tr><tr><td>体積（cm³）</td><td>1</td><td>4</td><td>9</td><td>…</td></tr></table>② P，QがOを出発してx秒後の体積Vをy cm³とするとき，x，yの値のとりうる範囲を考える。
$0\leqq x\leqq 10$ ，$0\leqq y\leqq 100$
③ xとyとの関係を式で表す。</td><td>・三角すいの体積の求め方を確認する。
・時間，体積はいずれも連続量であることにもふれる。
・変域をおさえる。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
$y=\frac{x^2}{2}\times 6\times\frac{1}{3}$
$\therefore y=x^2$
・表や式から、yはxの2乗に比例する関数であることを確認する。</td><td>・$x=1,2,3$を代入して①の表と比較し、立式が正しいことを確認する。</td></tr>
<tr><td>・導いた式を用いて問題を解決する</td><td>④ ア．8秒後の体積Vを求める。
$y=8^2=64$ (cm^3)
イ．体積が$50cm^3$になるのは何秒後か。
$50=x^2$ $x=5\sqrt{2}$ (秒)</td><td></td></tr>
<tr><td>・3乗に比例する関数を見いだす</td><td>(II) RもP，Qと同様、毎秒1cmの速さで動き、P，Q，R 3点が同時にOを出発する。
⑤ 1秒後，2秒後，3秒後の体積Vを求める。

$1\times 1\times\frac{1}{2}\times 1\times\frac{1}{3}$
<table><tr><td>時間(秒)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>…</td></tr><tr><td>体積(cm^3)</td><td>$\frac{1}{6}$</td><td>$\frac{4}{3}$</td><td>$\frac{9}{2}$</td><td>…</td></tr></table>⑥ P，Q，RがOを出発してx秒後の体積Vを$y\ cm^3$とするとき，x，yの値のとりうる範囲を考える。
$0\leqq x\leqq 10$，$0\leqq y\leqq\frac{500}{3}$
⑦ xとyとの関係を式で表す。

$y=\frac{x^2}{2}\times x\times\frac{1}{3}$
$\therefore y=\frac{1}{6}x^3$</td><td>・①での考え方を参考にする。</td></tr>
<tr><td>・3乗に比例することを表す式</td><td>⑧ 一般に，2つの変数xとyの間に，
$y=ax^3$ (aは0でない定数)
の関係があるとき、yはxの3乗に比例する関数であることを知る。</td><td>・$y=ax^3$については，深入りしない。</td></tr>
<tr><td>・本時のまとめ</td><td>⑨ 本時の学習内容のまとめをする。</td><td></td></tr>
</table>

第8時の指導

・本時の目標　二乗に反比例する意味とその式の形について理解させる。

指導内容	学習活動	指導上の留意点
・前時の復習	① 前時の課題を思い出す。 ・P, Q の速さは、共に毎秒1cm. ・三角すいO－PQRの体積をV. 	
・二乗に反比例する関数を見いだす	(Ⅲ) 体積Vが $\frac{1}{6}$ cm³ になる場合を考える。 ② 1秒後，2秒後，3秒後のときの OR の長さを求める。  $1\times1\times\frac{1}{2}\times h\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$ 時間（秒）: 1, 2, 3 … OR（cm）: 1, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{9}$ … ③ P, Qが0を出発してx秒後のORの長さをy cmとするとき、x, yの値のとりうる範囲を考える。  $\frac{x^2}{2}\times10\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$ $x^2=\frac{1}{10}$; $x=\frac{\sqrt{10}}{10}$  $\frac{10^2}{2}\times y\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$ $y=\frac{1}{6}\times\frac{3}{50}=\frac{1}{100}$ $\frac{\sqrt{10}}{10}\leqq x\leqq10$,　$\frac{1}{100}\leqq y\leqq10$ ④ xとyとの関係を式で表す。 $\frac{1}{6}$  $\frac{x^2}{2}\times y\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$ $x^2y=1$ $\therefore\ y=\frac{1}{x^2}$	・体積一定 ・y＝10のとき xは最小 ・x＝10のとき yは最小 ・変域については、教師の指導に重点をおくこともある。
・求めた式を利用する	⑤ 5秒後のときのORの長さを求める。 $y=\frac{1}{5^2}=\frac{1}{25}$ (cm)	

<table>
<tr>
<td>・$y=\frac{1}{x^2}$ の変化のようすについて考える。</td>
<td>⑥ xの変域を実数全体として，$y=\frac{1}{x^2}$ の変化のようすを調べる。
<table>
<tr><td>x</td><td>…</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>…</td></tr>
<tr><td>y</td><td>…</td><td>$\frac{1}{9}$</td><td>$\frac{1}{4}$</td><td>1</td><td>／</td><td>1</td><td>$\frac{1}{4}$</td><td>$\frac{1}{9}$</td><td>…</td></tr>
</table>
・xが2倍，3倍，…，n倍のとき，
yは$\frac{1}{2^2}$倍，$\frac{1}{3^2}$倍，…，$\frac{1}{n^2}$倍になる。
⑦ $y=\frac{1}{x^2}$ のグラフをかく。


</td>
<td>・変域を実数全体に拡げたことを確認する。
・$y=\frac{1}{x^2}$ だから，$x=0$は定義できないことを注意する。
・$y=\frac{1}{x}$ のグラフと比較しておく。</td>
</tr>
<tr>
<td>・$y=\frac{1}{x^2}$ についてまとめる。</td>
<td>⑧ $y=\frac{1}{x^2}$ では，
・グラフはy軸に関して線対称
<table>
<tr><td>x</td><td>$-$</td><td>0</td><td>$+$</td></tr>
<tr><td>y</td><td>↗</td><td>／</td><td>↘</td></tr>
</table>
・xの値にかかわらず，$y>0$
⑨ 一般に，2つの変数xとyの間に
$y=\frac{a}{x^2}$ （aは0でない定数）
の関係があるとき，yはxの2乗に反比例する関数であることを知る。</td>
<td>・漸近線については深入りしない。
・ここまでに$a=1$の場合を考えてきたことをおさえる。
・$x^2y=a$ に注意</td>
</tr>
<tr>
<td>・本時のまとめ</td>
<td>⑩ 本時の学習内容のまとめをする。</td>
<td></td>
</tr>
</table>

第9時の指導

本時の目標　$y=ax^2$，$y=ax^3$，$y=\frac{a}{x^2}$ のように式で表される関数がたくさんあること，また，式に表せない関数があることやその特徴について理解させる。

指導内容	学習活動	指導上の留意点
・いろいろな比例について，関係式をまとめる。	① 2乗に比例，3乗に比例，2乗に反比例する関数について，関係式をまとめる。 ・第8時，第9時の具体例から，一般式 $y=ax^2$，$y=ax^3$，$y=\frac{a}{x^2}$ を考え，yが，それぞれx^2に比例すること，x^3に比例すること，x^2に反比例することの意味を考える。	・日常の事象の中には，式で表せる関数がたくさんあること，また一般式により全体の関係がまとめられ便利なことを知らせる。

・階段関数について考える。

② ある私鉄の運賃は，6kmまでは70円で，その後4km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86kmである。）
走行距離と料金との関係を調べる。

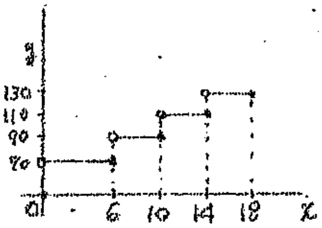
ア．走行距離がxkmのときの料金をy円とする。

xの変域は $0<x\leqq 86$ ， yは70, 90, 110…

x	0	6	10	14	18	…	82	86
y		70	90	110	130	…	450	470

イ．グラフに表す。

・xのある区間では，yの値は一定であることを確認。



・xを決めればyは決まるから，この関係は関数である。

・$x=86$ のとき $y=70+20\times\frac{86-6}{4}$ $=470$

・$x=6, 10, 14$…のとき，グラフが不連続になることに注意する。

・定数関数について考える。

③ 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5kmである。走行距離と料金との関係を調べる。

ア．走行距離がxkmのときの料金をy円とする。

xの変域は $0<x\leqq 5$ ， $y=100$

x	0	1	2	…	5
y		100	100	…	100

イ．グラフに表す。

ウ．式に表す。 $y=100$ $(0<x\leqq 5)$

・xの値が何であっても，$y=100$

・xを決めれば，$y=100$と決まるから，$y=100$は関数である。

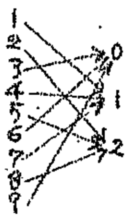
・式に表せない関数について考える。

④ 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との関係を調べる。

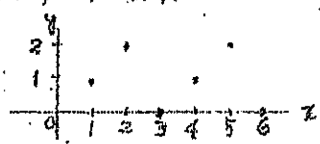
ア．xの変域は $1\leqq x\leqq 9$（xは整数），yは0, 1, 2

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	1	2	0	1	2	0	1	2	0

イ．x, yの関係を明瞭に表す方法を考える。



ウ．グラフに表す。



・xを決めれば，yは決まるから，この関係は関数である。

・2変量の関係を表すいろいろな方法から，的確な方法を選択するようにさせる。

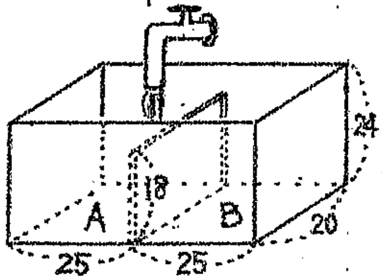
本時のまとめ

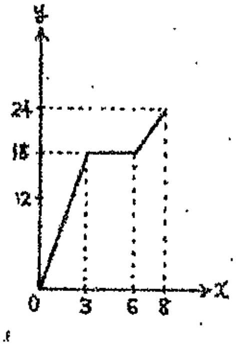
⑤ 本時の学習内容のまとめをする。

題　目　定義域と値域（2時間）

第11時の指導

本時の目標　具体的な事象から、定義域、値域、関数の値の意味を理解させる。

<table>
<tr><th>指導内容</th><th>学習活動</th><th>指導上の留意点</th></tr>
<tr><td>● 1年の変域に関する復習</td><td>① たて20cm、横50cm、深さ24cmの直方体の水そうの中に、右の図のような高さ18cmのしきりがあって、AとBの2つの部分に分かれている。しきりの厚さは考えないものとし、水そうのAの部分に水を毎分3ℓの割合で入れてゆくときの深さの変化を調べよう。


　水そうが、カラの状態とし、今、Aに水を入れはじめ、x分後のAの部分の深さをy cmとする。ただし、水そう全体が満水になったときまでとする。</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>(ア)　yの値の変わり方を考える。
0 → 増加 → 18 → 一定 → 増加 → 24</td><td>○題意をつかませ、yの変化のし方に注意させる。</td></tr>
<tr><td></td><td>(イ)　xとyの関係を表にする。
<table><tr><td>x</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>(分)</td></tr><tr><td>y</td><td>0</td><td>6</td><td>12</td><td>18</td><td>18</td><td>18</td><td>18</td><td>21</td><td>24</td><td>／</td><td>(cm)</td></tr></table></td><td>○yは24cmより増えないので、x=8までを考えさせる。</td></tr>
<tr><td></td><td>(ウ)　グラフにしてみる。
（右図）

</td><td>○主な点をとり、グラフを予想させる。</td></tr>
<tr><td></td><td>(エ)　yの値の変化のようすを調べる。
$0 \leqq x \leqq 3$　増加
$3 \leqq x \leqq 6$　一定
$6 \leqq x \leqq 8$　増加</td><td>○折れ線のグラフから、変化のし方が異なることをとらえ、その時のxの値を読みとらせる。</td></tr>
<tr><td></td><td>(オ)　xとyの関係を式に表わす。
$0 \leqq x \leqq 3$　　$y = 6x$
$3 \leqq x \leqq 6$　　$y = 18$
$6 \leqq x \leqq 8$　　$y = 3x$</td><td>● グラフの傾きからも式を作り、容積の計算と一致することを確認させる。
● 定数値関数にふれる。</td></tr>
<tr><td></td><td>(カ)　xの変域に対するyの変域を考える。</td><td></td></tr>
</table>

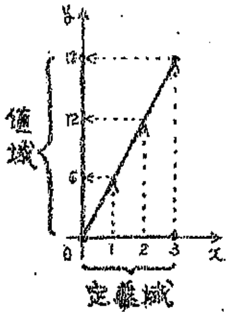
	$0 \leqq x \leqq 3$　　$0 \leqq y \leqq 18$ $3 \leqq x \leqq 6$　　$y = 18$ $6 \leqq x \leqq 8$　　$18 \leqq y \leqq 24$	○ xの変域によって、yの変域がきまることをおさえる。
○関数の値	② yがxの関数であるとき、xの値に対するyの値を、関数の値ということにする。 たとえば、①(オ)で、 $x = 0$ のときの関数の値　$y = 6 \times 0 = 0$ $x = 1$ のときの　〃　$y = 6 \times 1 = 6$ $x = 2$ のときの　〃　$y = 6 \times 2 = 12$ $x = 7$ のときの　〃　$y = 3 \times 7 = 21$	
○定義域、値域の定義	③ 一般に、yがxの関数であるとき、xの変域を、「定義域」という。 また、xが定義域のすべての値をとったときの関数の値全体(yの変域)を、「値域」という。 たとえば、①(カ)で、 定義域　$0 \leqq x \leqq 3$　　値域　$0 \leqq y \leqq 18$ 〃　$3 \leqq x \leqq 6$　　〃　$y = 18$ 〃　$6 \leqq x \leqq 8$　　〃　$18 \leqq y \leqq 24$	○定義域によって、値域がきまることをおさえる。
	④ 定義域 $0 \leqq x \leqq 3$ は、0以上3以下のすべての数全体を示している。つまり、xという文字のとることのできる値全体(集合)が、「定義域」である。	
	⑤ 本時の学習事項のまとめと整理をする。 ○定義域の意味 ○関数の値と値域の意味	

内容について、グラフで定義域、値域を理解させる。

学習活動	指導上の留意点
前時の①の関数のグラフ(ウ)で、定義域値域を考える。	○ア、イ、ウの3通りに分けて考えさせる。

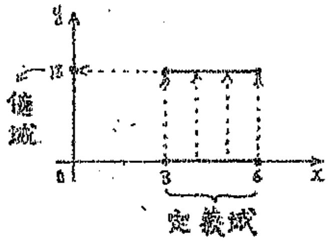
(ア)　$0 \leqq x \leqq 3$のとき

（右図）



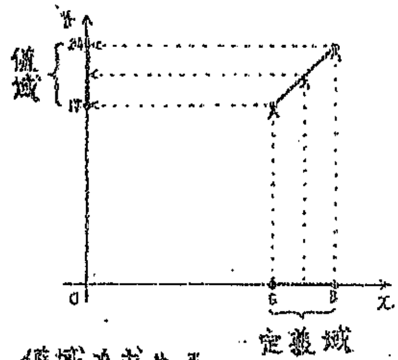
・数直線で、$0 \leqq x \leqq 3$を表わす方法を復習し、端を含むとき含まないときの表わし方にふれる。

(イ)　$3 \leqq x \leqq 6$のとき



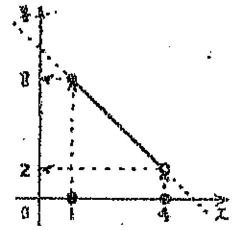
(ウ)　$6 \leqq x \leqq 8$のとき

（右図）



② 次の関数のグラフを書き、値域を求める。

(ア)　$y = -2x + 10$　$(1 \leqq x < 4)$



$x=1$のときの関数の値
$y = -2 \times 1 + 10 = 8$
$x=4$のときの関数の値
$y = -2 \times 4 + 10 = 2$

したがって
値域　$2 < y \leqq 8$

・定義域が式といっしょに使われるとき、定義域に( )をつける。

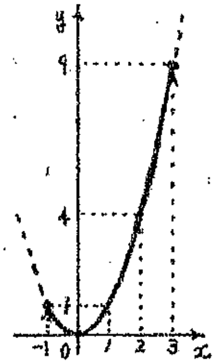
・グラフの端が含まれるかどうかに注意させる。

・破線と実線で、グラフにおける制限を、はっきりさせる。

・$2 \leqq y < 8$ではないことに注意させる。

・問題練習
$y = 2x + 4$　$(-3 < x \leqq 2)$についても、上と同じ手順で調べる。

(イ)　$y = x^2$　$(-1 \leqq x \leqq 3)$



$x=-1$のときの関数の値
$y = (-1)^2 = 1$
$x=0$のときの関数の値
$y = 0^2 = 0$
$x=3$のときの関数の値
$y = 3^2 = 9$

上の計算と右のグラフから、定義域の端での関数の値が、値域の端になるとは限らないことに気がつく。そこで、値域を求めるときは、グラフを書いて調べるほうがはっきりする。

したがって、値域　$0 \leqq y \leqq 9$

	○問題練習 $y=-2x^2$ $(-1 \leqq x \leqq 2)$ について、 (イ)と同じ手順で調べる。 (ウ)「いろいろな事象と関数」〔第9時〕②を、もう一度考える。	○階段関数のグラフも扱う。
●本時のまとめ	③ 本時の学習事項のまとめと整理をする。 ○定義域、値域とグラフの関係 ○値域の求め方	
	④ 発展的に考えさせる。 長さ1mの棒が20本ある。この棒を全部使って長方形を作りたい。長方形のたてがxmのとき、面積をym²とすると、たてが何本のとき、この長方形の面積が最小になり、たてが何本のとき、この長方形の面積が最大になるか求める。 1本か9本のとき　最小値　9 m² 5本のとき　最大値　25 m²	○すすんだ生徒に考えさせる。 ○表を書いて求めさせる。

第13時の指導

本時の目標　関数の意味について今までとは違った見方ができることを理解させる。

指導内容	学習活動	指導上の留意点
●対応する値の表し方	① yがxの関数であるとき、x, yの対応する値の示し方について理解する。 例　$y=-2x+10$ $x=1$のとき　$y=-2\times1+10=8$ $x=2$のとき　$y=-2\times2+10=6$ $x=3$のとき　$y=-2\times3+10=4$ このとき、x, yの値が対応するようすを次の(a)や(b)のように表すことができる。 (a) $1 \longrightarrow 8$ $2 \longrightarrow 6$ $3 \longrightarrow 4$ (b) X　Y $1 \longrightarrow 8$ $2 \longrightarrow 6$ $3 \longrightarrow 4$ Xは定義域、Yは値域	●xからyへの方向性に注意させる。
●関数における対応のしかたの特徴	② いくつかの例から、yがxの関数であるものをみいだす。 例　ア．周の長さ$x$cmの長方形の面積$y$cm² イ．自然数xの約数の個数y	○なるべく簡単に取り扱うが、関数であるかどうかの判断の根拠をはっきりさせる。

ウ．1辺の長さ x cm の正方形の面積 y cm²

上の例では，y が x の関数であるものは，イ，ウ，である。

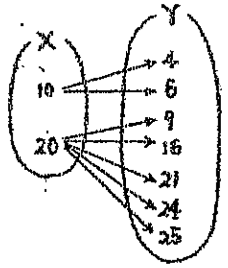
・わかりにくそうであれば，x の値を適当に与えて，対応表を作らせる。

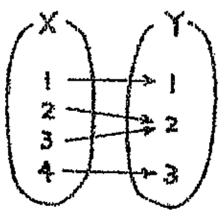
③ ②の例について，それぞれ定義域をきめて，x, y の値の対応のようすを①の(b)のような図（対応図）で表してみる。

・定義域は，教師の方で与えておく。

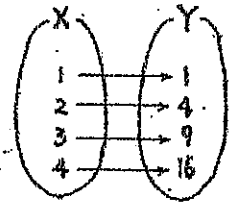
・ア．については，たて，横の長さを整数値に制限して考えさせる。

ア．$X=\{10, 20\}$　　イ．$X=\{1, 2, 3, 4\}$





ウ．$X=\{1, 2, 3, 4\}$



④ ③の図を見て，対応のようすを調べる。

ア……x の1つの値に y の値が2個以上対応している。
イ……x の異なった値（2と3）に同じ y の値(2)が対応しているが，x の1つの値に対応する y の値は1つだけ。
ウ……x の異なった値には，y の異なった値がそれぞれ1個ずつ対応している。

イ，ウのように，y が x の関数である場合には，x の1つの値には y の値が1つだけ対応し，関数でないアのような場合には，そうなっていないことを理解する。

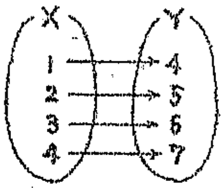
・関数の意味についてのちがった見方

⑤ y が x の関数であるときには，「x の1つの値に y の値が1つだけ対応する」という特徴があり，また逆に x から y への対応のようすがそのようになっている場合にはその関係を関数であると判断してもよいことを知る。

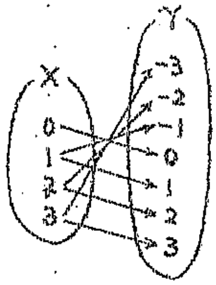
・あらためて関数を定義しなおすのでなく，そのように考えてもよいという程度におさえる。

⑥ ⑤の見方によって、対応図や対応表で与えられたx, yの関係のいくつかについて、yがxの関数であるかどうかの判断をしてみる。

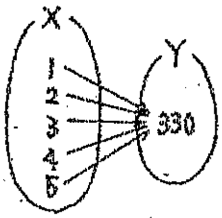
ア.



イ.



ウ.



エ.

x	1	2	3	4	5
y	1	0	1	0	1

オ.

x	1	2	3	4	5	6
y	0	0	1	2	2	3

○時間に余裕があれば、ア～オについて対応の規則をみつけさせてもよい。

○次のような具体的な事象として考えさせてもよい。

ア. 弟の年令と兄の年令

イ. 絶対値ともとの数

ウ. 5人乗りタクシーの乗客数と料金

エ. 自然数を2でわった余り

オ. ある自然数より小さい素数の個数

○本時のまとめ

⑦ 本時の学習事項のまとめと整理をする。

○対応という見方からの関数の意味

5. 今後の課題

(1) 今回の指導案を基に、さらに実践・検討をし、修正を加え、よりよい指導案を作成する。

(2) 各学年ごとの評価問題を作成し、指導計画及び指導展開例を修正する。

(3) さらに、1、2、3年の指導を通して、中学校での関数指導はどうあるべきか、考察を深めていく。

なお、次の先生もこの研究に加わっていました。

安斎 省一 豊島区教育委員会，小嶋 節雄 北区教育委員会