G3-03　中学校数学

関数的な見方や考え方を育てる指導の工夫

――次関数の授業実践を通して―

総社市立総社東中学校　教諭
村　田　敏　彦

研究の概要

本研究では，「一次関数」の授業実践において，関数関係にあるものを数学的に考察する活動を通して，関数的な見方や考え方を育てる指導の工夫を探った。その結果，事象の変化と対応について表やグラフ，式を結び付けて考えることや，実生活と関連付けた指導を行うことは，生徒の関数的な見方や考え方を育てるという点で効果的であることが分かった。

キーワード　中学校数学，一次関数，関数的な見方や考え方，実生活，実験，情景図

Ⅰ　主題設定の理由

平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査（文部科学省）によると，関数学習の実現状況について二つの課題があることが分かった。まず，事象の中から関数関係を見いだしたり，グラフから変数間の関係の特徴を読み取ったりすることである。次に，一次関数では変化の割合や傾き，変域などを理解することである。

関数的な見方や考え方は，ある事象について考察する場合に有効であることが多い。実生活で起こる事象を数値化した上で，表やグラフ，式に表現し考察することを通して，関数的な見方や考え方が養われる。

しかし，これまでの自分自身の授業を振り返ってみると，表やグラフ，式に関する知識や技能を習得させる指導に偏り，生徒が関数的な見方や考え方を十分身に付けるための支援ができていなかった。

そこで，二つの数量の関数関係をつかむために具体的に表やグラフ，式を用いて考察する活動を通して，生徒が関数的な見方や考え方をできるようにしたいと考えた。また，実生活に見られる様々な数学にかかわる問題についても，表やグラフ，式を用いて関数的な見方や考え方を活用することにより，その問題を解決することにつながると考え，本主題を設定した。

Ⅱ　研究の目的

「一次関数」の授業実践において，関数関係にあるものを数学的に考察する活動を通して，関数的な見方や考え方を育てる指導方法の工夫を探る。

Ⅲ　研究の内容

1　基礎研究

(1) 関数的な見方や考え方

中学校学習指導要領解説数学編には，「関数についての理解を深めるとともに，関数的な表現や処理の仕方についての能力を養い，関数的な見方や考え方を一層伸ばす。」と示され[1)]，関数の学習指導を通して関数的な見方や考え方を育成することが重視されている。

そのため，関数の問題と表やグラフ，式とを結び付けて考察することにより生徒が問題解決したり，実生活と関連した様々な事象について，数学的に考察し処理することを通して，関数的な見方や考え方をしたりできるように支援する必要がある。

関数的な考えについて片桐（2004）は，「何を決めれば何が決まるかということに着目したり，変数間の対応を見付けたり，用いたりしようとする」ことと述べている[2)]。

ここでは片桐の考えを参考にして，次の二点を関数的な見方や考え方とする。

①　二つの数量の変化や対応の関係に着目して考察すること。

②　様々な問題を既知のことと関連付けて考え，見通しを持って問題解決しようとすること。

(2) 事象と一次関数とを結び付けて考える問題解決

一次関数を扱った問題には，次のような例がある。

気温は，地上から10㎞までは，高度が１㎞増すごとに６℃ずつ下がっていくという。地上の気温が15℃のとき，地上からの高さｘ㎞のところの気温をｙ℃とする。このとき，地上から８㎞の高さの気温は何度ですか。

この問題を解くとき，生徒はどのように考えるであろうか。生徒は，一次関数の定義「ｙはｘの関数で，ｙがｘの一次式で表されるとき，ｙはｘの一次関数であるといい，ｙ＝ａｘ＋ｂ（ａ，ｂは定数）で表す。」を学習している。したがって，ほとんど

の生徒は一次関数の式を求め，ｘ＝８を代入して地上から８㎞の高さの気温を求めるであろう。

しかし，表でｘとｙの対応を調べ，ｘ＝８のときのｙの値を求めたり，グラフをかいてｘ＝８のときのｙの値を読み取ったりして求める場合もある。表はｘの値を順に決めて対応を考えることにより，地上からの気温の変化を考えることが可能になる。また，表に示されたｘ，ｙの値を座標に取り，グラフをかいていくと，右下がりの直線になることや変化の様子が瞬時に分かる。これらのことが，表やグラフを用いる場合の長所として挙げられる。つまり，表やグラフ，式に表して地上からの気温を求めることで，事象の変化や対応と表やグラフ，式との関係をより深く理解することができるということである（図１）。このように，事象の変化と対応を表やグラフ，式と結び付けて考えさせることは，関数的な見方や考え方を育てる有効な手だてになると考えられる。

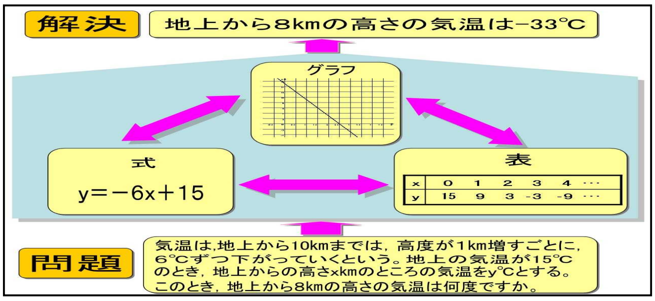


図１　事象の変化と対応を表やグラフ，式と結び付けて考える問題解決

(3)　実生活との関連

中島（1981）は，事象を科学的に考察する過程で，関数の考えにかかわりのあるアイデアが広く活用され，それに自然や社会的事象に関心を向けるような取扱いのできる教材の開発やその立場からの指導の工夫が必要であるとしている。このように，実生活に関連する事象を取り上げ，実験や観察を通して二つの数量の関係を考察することは，関数的な見方や考え方を育てる一つの手だてとなると考えられる。

関数指導に実験を取り入れる場合，半田（2001）は，「具体的な場面を取り上げ，そこで何を調べようとするかという目的意識をもたせることが大切である。」と述べている。また，実験を行う際の注意点として，「予想とのずれは，予想そのものの違いか実験誤差であるかなどを生徒自身の問題として考えさせる指導が大切」であると説明している[3)]。

半田が述べるように，実験を取り入れる場合は，生徒がその目的を明確に意識して実験に取り組めるようにしたり，実験データに誤差が生じて，生徒が後の関数関係をつかむ際に困らないようにしたりする，支援を行う必要がある。

２　実態調査

(1)　事前調査

事前調査として，本校第２学年生徒245名を対象とし，第１学年で学習した比例や反比例の理解度について，４件法による調査を行った。その結果，有効な回答が得られた生徒212名の約60％が，関数の領域は他の領域（数と式，図形）に比べて理解しにくいと答えている（図２）。

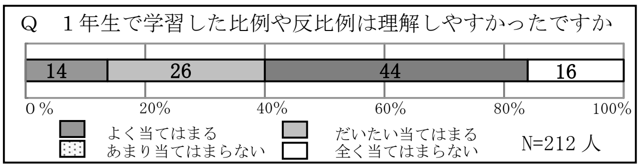


図２　関数の学習に対する生徒の意識（事前）

また，前述の調査とともに，実生活で数学が役立っているかどうかについての自由記述による調査を行ったところ，「店などで買い物をするときに計算する。」という記述が多く，例えば「同じ小麦粉がＡ店では250ｇが280円で，Ｂ店では400ｇが450円であるとき，2000ｇ買うならどちらが安いか。」のように，ある程度の量を予想したり他と比較したりして商品を選択するような記述はほとんど見られなかった。これは，学校で学ぶ数学が実生活と結び付きにくい内容であることも一因であると考えられる。

(2)　事前学習による調査

診断的評価を行うため，「実生活で事象の中から二つの数量を取り出し，関数関係にあるものを見付け，一次関数について考える。」という課題に対して，関数的な見方や考え方を行うことができるかどうかという内容の事前学習による調査を行った。

・対象：総社市立総社東中学校　第２学年　245名
・実施期間：平成17年７月上旬

ある生徒は，実生活で関数関係にある事象の例を次のように考えた。

ⅰ　Ａさんが，学校から駅に向かって時速４㎞で歩いたときのｘ時間後の学校からの距離をｙ㎞とした場合 ⅱ　Ｂさんが，学校から駅に向かう途中３㎞の地点にある公園から，Ａさんと同時に時速４㎞で駅に向かって歩いたときのｘ時間後の学校からの距離をｙ㎞とした場合

授業者は，生徒が考えた例の中に，一次関数の関係を含む事象があることに気付き，生徒がその事象を考察することを通して，比例や反比例とは異なる

関数が存在することへの気付きをもたせることができると考え，学級全体で考察することにした。そこで，ⅰ，ⅱを表やグラフに表し，変化や対応を考えた。生徒は，表やグラフから式を求めることができ，ⅰ，ⅱの事象を表やグラフ，式に表すことにより，比例とは違う式があることに気付いた。また，実生活で起こる事象の中から関数関係にある二つの数量を見付け出すのに，多くの生徒が苦労していた。これらの結果から，まず二つの数量の関数関係を見付け，関数的な見方や考え方を生徒が身に付けるためには，表やグラフ，式を相互に結び付けて考えることができるよう支援する必要があることが確かめられた。また，実生活で起こる様々な事象を教材として取り上げ，生徒が進んで実験や考察を行い，関数的な見方や考え方ができるよう支援していく必要があることが分かった。

3　関数的な見方や考え方を育てるための手だて

これまで述べてきたことから，生徒の関数的な見方や考え方を育てるためには，授業実践で，事象の変化と対応を「表やグラフ，式と結び付けること」また，「実生活と関連付けること」の二つの手だてが必要であると考えられる。その手だてについて次のように考えた。

① 表やグラフ，式を結び付けるための手だて

事象の変化と対応を見付けやすくするために，実験や観察によって得られた数値を表に整理して並べるようにする。これは，グラフにかいて，変化の様子をとらえたりそのグラフの先を予想したりすることにもつながる。表では，対応や変化の割合から式を求めるようにする。また，グラフでは，傾きや切片を読み取り，式を求めるようにする。そして，式では，具体的な数値を代入して表に表すことや，式の持つ情報をつかみ，グラフをかくようにする。

授業における生徒の実現状況を具体的な姿で想定しておく。その例を次に示す。

・　事象を数値化した上で，その数値を表に書いて対応関係を考えている。
・　表で調べる範囲を広げたり，グラフを延長したりして問題解決している。

② 実生活と関連付けるための手だて

学習内容は，実生活に関連する事象を取り上げる。一次関数の関係があることを理解できるようにするために，事象の変化と対応を調べて考察する。実生活で利用できる場面はないか考えられるようにするために，学習した内容を整理し直すようにする。生徒が事象を見付けにくい場合は，関連する事象を例として取り上げ，考えるヒントにする。

授業における生徒の実現状況を具体的な姿で想定しておく。その例を次に示す。

・　電気の使用量と電気料金，タクシーの乗車距離と運賃の関係などの社会的な事象を，一次関数の問題として考えている。
・　情景図を用いて一次関数の問題作成をしている。

4　授業実践

本校第２学年生徒245名を対象に，一次関数を題材とした授業を平成17年９，10月に全18単位時間で行った。そのうち，一次関数の利用の場面で，関数的な見方や考え方を育てるための指導方法の工夫について第五次第２時，第３時及び第４時を取り上げて述べる。

(1) 第五次第２時

① ねらい

一次関数の利用の場面において，電気ポットを使った水の沸騰実験を通して，集めたデータを表やグラフ，式を用いて考察し，既習事項を活用しながら結果を予想して問題解決できるようにする。

② 主な学習活動

本時は，これまでに学習した一次関数の表やグラフ，式を利用する段階である。第五次第１時は，時間と距離の関係や摂氏と華氏の関係を，式を利用して問題解決している。そこで，本時は次のように問題解決する学習活動を行うようにした（表）。

・　「電気ポットに入れた水が沸騰するまでに何分掛かるか」という問題を考える。
・　水が沸騰する時間を予想して，実験を行う。
・　実験データを考察し，問題解決する。
・　実生活で関数的な見方や考え方を活用する場面を考え，まとめをする。

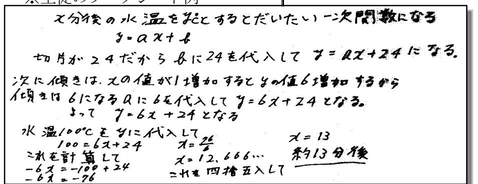
③ 結果と考察

ア　表やグラフ，式と結び付けて考えることについて

水を沸騰させる実験については，生徒は興味を持って学習に取り組むことができていた。それは，生徒にとって身近な教材であったためと考えられる。また，変化の様子を表やグラフ，式を活用して関数関係を考えることで，水が沸騰する時間を求めるようにしたためと考えられる。

時間とともに温度が変化していくことについて比較的容易に考えることができた。また，変数ｘ，ｙ

表　授業実践　第五次第２時授業の様子

<table>
<tr><td>目　標</td><td colspan="3">実験を通して，表やグラフ，式を用いて水温の変化を調べようとする。（数学への関心･意欲･態度）
一次関数の関係を用いて水温の変化を考察し，水が沸騰するのに掛かる時間を予想することができる。（数学的な見方や考え方）</td></tr>
<tr><td>学習活動</td><td>T：教師の発問　S：生徒の反応</td><td>指導上の工夫・支援</td><td>数学的な見方や考え方・生徒の気付き</td></tr>
<tr><td>問題の把握</td><td>電気ポットの水が沸騰するのは何分後だろうか。
T：水が沸いていくときに変化していくのは何かな。
S：時間と温度です。
T：時間と温度の関係に注目すればいいね。
T：ポットが沸騰するまで全部調べる必要があるかな？
S：きまりがありそうだ。全部調べなくてもいいかも知れない。だいたい予想がつきそうだ。</td><td>○　電気ポットで実際に水を沸かすとき，何と何が変化するのかということに着目して，考えられるようにする。
○　水温の変化をどのくらいの時間調べればよいか，問い掛けるようにする。</td><td>・　変化する数量を見付ける。
・　一定の割合で温度は上がりそうだ
＝過去の経験からの予想</td></tr>
<tr><td>追究活動</td><td>T：ずっと調べなくても最初の５分くらい調べたら沸騰する時間も分かりそうだ。最初の水温を測っておいて，１分ごとに温度変化を記録しよう。
S：最初のころの温度の上がり方が少しおかしいよ。１分までは3.5℃，２分までは5.5℃，それ以降は，６℃ずつ上がっている。
<table><tr><td>時間（分）</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>温度（℃）</td><td>24</td><td>27.5</td><td>33</td><td>39</td><td>45</td><td>51</td></tr><tr><td></td><td colspan="6">3.5　5.5　6　6　6</td></tr></table>T：どうして，温度の上がり方が違うのだろう。
S：それは，最初，電気ポットが温まるまでに，熱が吸収されたんだよ。誤差だと思うよ。２分以降は，６℃ずつ上がっている。だから，だいたい一次関数として考えていいと思うよ。
T：水が沸騰する時間を，今のデータなどを使って求めよう。時間と温度は，どちらをｘ，ｙにしたらいいだろう。
S：時間をｘ，温度をｙにしよう。
S：点を取って結んでグラフをかいてみると，だいたいまっすぐな直線になっている。</td><td>○　温度センサーを使い，最初の水温から１分ごとの温度変化の様子を，モニターをよく見て観察するようにする。
○　実験データをワークシートの時間と温度の関係を表した表に１分ごとに記録するようにする。
○　作業が遅れている生徒には，表に記録された点をグラフに取り，どの点も通る近いところで線を引くように助言する。</td><td>・　変化への気付き，同じ割合で温度が上がっている。
・　最初の水温が切片。
・　同じ割合で上がっているのが変化の割合でグラフの傾き。
・　変数ｘは時間，ｙは温度。</td></tr>
<tr><td>問題解決</td><td>T：水が沸く時間はどうやって考えたら分かるだろう。
S：グラフはだいたい直線だから，一次関数の式ができそうだ。
S：傾きと切片が分かればいい。表から傾き・変化の割合は６，切片は最初の温度24だ。ｙを100にして解いたらいい。
S：式があったらグラフが全部なくても何分で沸騰するか分かるぞ。
S：表を時間と温度の関係で見たら，同じ割合で上がっている。表の調べる範囲を広げていったら，求められそうだ。
S：グラフをどんどん延ばしていって，温度が100℃のところまでいったら，ビーンと下に延ばしたら時間が分かるよ。
S：でも，一次関数って式で求めると正確だし，早く出る。そこまでしなくても答えが出る。なかなか，便利だ。面白い。先が予想できるよ。
T：こうやって一次関数であることが分かると，いちいち全部時間を測らなくても沸騰する時間が分かるね。</td><td>○　表の対応や変化の割合から一次関数の式ｙ=ａｘ+ｂに当てはめて式を求めるようにする。
○　変化の割合が６になっていることや，切片が24になっていることが理解できていない生徒には，適宜助言して式を求めるようにする。
○　水が沸騰するとき100℃であることを確認し，求めた一次関数の式にｙ＝100を代入して沸騰する時間ｘを求められるように助言する。
○　生徒の気付きを評価し，表やグラフ，式で解くことのよさに触れる。</td><td><表>…表で調べる範囲を広げると沸騰時間が分かる。
<グラフ>…直線で，延長すると予想がつく。変化が分かる。
<式>…表,グラフがなくても結果が分かる。
・　式を作るには，傾き，切片をグラフから読み取る。表やグラフ上の２点から式が作れる。</td></tr>
<tr><td>新たな問題提起と解決</td><td>T：ところで，みんなの身の回りではこのような関数的な見方や考え方が利用できる場面はないだろうか。
S：お風呂にお湯をためるとき１分間にどのくらい入るかで，お湯を止めに行く時間を予想する。
S：なべをしても，ぐつぐつ煮えてくる時間が予想できる。
S：炊飯器は予約時間や米の量によって，ご飯の炊き始めのスイッチが入る時間が分かっている。また，早炊き機能が付いていて，短い時間でご飯が炊ける。
T：そうだね。先生の子どものころの体温計は水銀で５分ぐらい測らないといけなかったんだけど，最近の体温計はどうかな。
S：電子体温計だったら，１分ぐらいで分かるよ。
T：どうして，そんなに早く分かるのかな。
S：う～ん。…ひょっとすると，体温計は，今日学習したように，少し体温を測って結果を予測し，その体温を出しているのかもしれない。
T：体温計は，少しの時間で温度変化を予想して，計算しているんだね。いろいろなところで関数関係になっていることが使われているようだね。</td><td>※生徒のワークシート例

x分後の水温をyとするとだいたい一次関数になる
y=ax+b
切片が24だからbに24を代入して y=ax+24 になる。
次に傾きは．xの値が1増加するとyの値6増加するから
傾きは6になるaに6を代入して y=6x+24 となる。
よって y=6x+24 となる
水温100℃をyに代入して
100=6x+24
これを計算して
−6x=−100+24
−6x=−76
x=76/6
x=12.666…
これを四捨五入して
x=13
約13分後
○　身の回りで関数的な見方や考え方が利用されている場面を，今日の授業をヒントに関連付けて考えてみるようにする。
○　生徒が思い付かない場合は，教師が関連する内容に触れることにより実生活に関連した事象の変化に気付けるようにする。</td><td>傾きａ，切片ｂ，変数ｘ，ｙの持つ意味
温度変化＝変化の割合，傾き，体温の予想</td></tr>
</table>

（下線部：実験データの誤差についての発言として考えられるもの。　**ゴシック**：生徒の関数的な見方や考え方の気付きの発言として考えられるもの。）

の決定についても容易に理解できた。これらは，事象の変化が生徒にとって見付けやすいものであったことが考えられる。

しかし，実験結果をグラフに表すと直線になることは理解できたが，傾きが温度上昇の割合を示すことを理解するまでには時間が掛かった。そこで，表から変化を見ていくと変化の割合が一定になることで一次関数になることを再確認することが必要になった。実験を途中で中止し，水が沸騰するまでの時間をどのように求めるかを問うと，多くの生徒は次のようにして一次関数の式を求め，求めた式にｙ＝100を代入して沸騰する時間ｘを求めた。㋐連立方程式を利用して式を求める。㋑最初の温度が切片であることに気付きグラフの傾きから式を求める。㋒

表から変化の割合を求め，式を求める。また，その他に，実験開始５分以降の温度の変化について，表で調べる範囲を広げたりグラフを延長したりして，水が沸騰する時間を求めた生徒もいた。これらのことから，表やグラフ，式を相互に結び付けて事象の変化と対応を考察していくことは，問題解決の有効な手だてになると考えられる。どのようにすれば，実験を最後まで行わないでも沸騰する時間を求めることができるかという疑問を抱かせることは，解決方法を探る意欲につながることが分かった。

また，別の学級では，水温を順次観察しなくても一定の割合で水温が上がることから，電気ポットに電源を入れた後の途中の時点を取り上げ，一次関数の関係をつかむことができるようになることをねらって，違う問い掛けによる授業を行った。

Ｔ：最初，電気ポットに水を入れ電源を入れてから３分経過したときの温度が40℃でした。水温が80℃になるのは電源を入れてから何分後ですか。 Ａ：６分後です。理由は，最初０℃だったので。 Ｂ：それはおかしい。最初０℃ではなくて水温はもっと高い。

生徒Ｂの発言により，授業は急展開した。それまで，ほとんどの生徒が最初の水温を０℃と思い込んでいたからだ。生徒Ｂの発言によって，多くの生徒は最初の水温（切片）を考えることで，グラフは原点を通る直線ではないことに気付いた。授業では，最初の水温が異なれば切片も異なることや，電気ポットの中の水の量によって傾きが変わることを生徒は考え，変化を様々な角度から予想することができた。ある生徒は「今まで一次関数の式にどのような意味があるのか分からなかったけれど，この授業でやっと分かった。」と感想を述べている。このように，生徒は水の温度上昇についての事象と表やグラフ，式とを結び付けて考えることにより，深く考察することができたと考えられる。

イ　実生活と関連付けることについて

第五次第２時の授業後半では，実生活で関数関係が活用されている場面を考えた。生徒たちは，様々な事象における関数関係について考えを巡らせた。多くの事象が挙がったが，その一例だけを示す。ある生徒は「体温計はひょっとすると，今日学習したように，少し体温を測って結果を予測し，その体温を出しているのかもしれない。」と考えた。この例では，一次関数の学習の結果，生徒は実生活で事象を関数的に考えることの有効性をつかめるようになったことが分かる。

(2)　第五次第３時

ここでは，社会的な事象である水道料金を扱い授業を行った。その授業の中心となる学習活動について述べる。

①　中心となる学習活動の様子

家庭や本校の１か月の水道料金が何円掛かるかという予想を立てた。ある家庭の水道使用量30ｍ^3，40ｍ^3，50ｍ^{3}の水道料金を知り，対応関係を考えた。一定の割合で料金が増えていることを見付け，式を作って考える生徒もいた。表や式で０ｍ^{3}を調べると料金がマイナスになり，どうしてそんなことが起きるのだろうかと生徒は考えた。次に，隣接するＣ市の水道料金と比較することにした。すると，総社市の水道料金は20ｍ^{3}以上100ｍ^{3}以下の場合は１ｍ^{3}ごとに同じ料金で加算されるが，Ｃ市の水道料金は，20ｍ^{3}以上40ｍ^{3}以下の場合と40ｍ^{3}以上100ｍ^{3}以下の場合では１ｍ^{3}ごとの使用料金が異なることを生徒は知り，式を考えていた生徒は途中で行き詰まった。多くの生徒は，表やグラフを使って10ｍ^{3}ごとの水道料金を考え両市の水道料金を比較した。

②　結果と考察

この授業を通して生徒は，総社市とＣ市の水道料金を比較する際には，水の使用量と水道料金の対応関係を，式に表して考えるのは非常に分かりにくいので，表とグラフを利用して考えた方がよいことに気付いた。グラフを使って，両市の水の使用量と水道料金の関係を一つのグラフに表すと，変化の様子が具体的なものとなり，水道の使用量によってどちらの市の水道料金が安いか，瞬時に知ることができた。このことから，水道料金のように変域がある場合には，式よりも表やグラフを用いて考えると有効であることに，気付いたと考えられる。この授業の後，電気料金や携帯電話の料金，ガス料金などにも関数関係があるのではないかと考え，社会的な事象に関心を持つきっかけになった生徒も見られた。このことから，社会的な事象に見られる関数関係への生徒の興味が高まったと言える。

(3)　第五次第４時

ここでは，実生活に見られる事象において，一次関数の問題を作成し，答えを求める式を作ることができるかという視点から授業を行った。その作成した問題についての考察を次に述べる。

①　情景図を用いた問題と答えの作成について

次に示すような情景図（校内８か所，総社市内10か所の計18か所の写真）を用いて，生徒は問題作成と答えの式を求めた（図３）。ある生徒は次のような問題と答えを求める式を作成している。

（問題）　朝，自転車置き場には280台の自転車が止まっていました。下校時になると，１分間に５台ずつ自転車が出て行きます。56分後にはすべての自転車が出ました。ｘ分後の自転車の台数をｙ台とするとき，ｙをｘの式で表しなさい。
（式）　$y=-5x+280$　　（$0 \leqq x \leqq 56$）

図３　情景図を用いた調査問題

情景図による問題では，235名中93名が問題と答えを求める式とを完成させている。そのうち一次関数の問題と答えを求める式とを完成させているのは56名である。また，24名は問題と答えを求める式の作成に取り組んでいるものの未完成である。これは，変数ｘ，ｙをとらえることと変化の割合を見極めることができなかったことや，駐車場の料金が「30分までは無料，６時間までは200円，12時間までは，300円。」というように１時間，２時間駐車しても同じ料金で駐車時間と駐車料金の関係が一次関数の問題としては扱いにくかったことが原因と考えられる。生徒にとって一次関数の問題と答えを作ることは難しい課題である。それにもかかわらず，約24%の生徒が実生活に関連する事象の中から問題を作成していることから，事象の変化と対応を実生活と関連付けて考えるようになることについて，一定の成果があったと考えられる。しかし，この結果を見ると，生徒が事象の中から関数関係を見付けるという視点から考えると課題が残り，今後も継続して，実生活と関連する事象を授業で扱っていく必要があることも分かった。

Ⅳ　研究の成果と今後の課題

本研究では，生徒が関数関係を見付け，関数的な見方や考え方ができるようにしたいと考え，授業実践を行った。その結果，多くの生徒は実生活で起こる事象を，表やグラフ，式と結び付けて考えることにより，関数的な見方や考え方ができるようになった。このことから，今回実践した方法は有効な手段であったと言える。また，生徒の意識の変容を図４に示す。事前調査（図２）と比較すると，一次関数の学習が理解しやすいと感じる生徒が多くなったことが分かる。

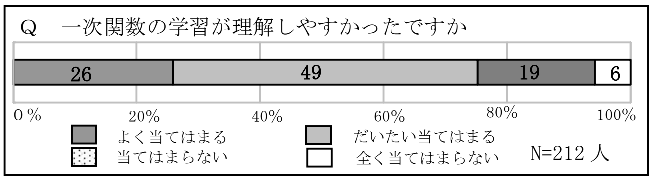


図４　関数の学習に対する生徒の意識（事後）

また，生徒の感想の多くに「考えることが楽しかった。」とあったことから，授業に意欲的に取り組んでいることも分かる。実生活と関連付けて，実験を通して事象を考察することは，生徒の興味や関心を高め，意欲的に問題解決することにつながることが確かめられた。

しかし，身の回りに関数として扱うことのできる素材は多いが，一次関数に限定すると比較的少ないことも分かった。今後は，更に研究を進め授業に取り上げることのできる事象，生徒にとって身近な教材となる素材を探し，中学校３年間を見通した関数指導を行い，授業で身に付けた関数的な見方や考え方を実生活の具体的な場面で活用できる生徒を育てていきたい。

○引用文献

1）文部省：中学校学習指導要領（平成10年12月）解説数学編，大阪書籍，p.46，1999
2）片桐重男著：新版　数学的な考え方とその指導　第１巻，明治図書，p.83，2004
3）半田進：数学教育，８月号，明治図書，pp.７－８，2001

○参考文献

・中島健三著：算数･数学教育と数学的な考え方，金子書房，p.233，1981
・藤井和郎他：数学教育，12月号，明治図書，pp.53－60，1983