

数学科学習指導案

指導者 河 寄 祐 子

日 時 平成 26 年 11 月 22 日 (土) 第 3 校時 (13 : 15 ~ 14 : 05)

年 組 中学校第 2 学年 1 組 計 40 名 (男子 20 名, 女子 20 名)

場 所 中学校第 2 学年 1 組教室

題 材 変化の割合 ~ 1 次関数の利用

題材について

中学校の関数指導で、変化の割合の意味を理解させ、変化の割合の考えを活用できる生徒を育成することは、高等学校における微分の考えへの接続をはじめとして重要なことである。今年度の全国学力・学習状況調査において、1 次関数の表から変化の割合の意味を問う問題の正答率は 47.8% であり、変化の割合における指導のあり方を改善していくことが喫緊の課題とされている。「変化の割合」とは、ある区間にけるおおまかな変化の様子を、割合といった一つの指標で表した数値である。したがって、変化の割合を理解することは、ある区間における変化の様子を表した割合がわかることである。その理解があつてこそ、刻々と変わる事象を調べるとき、 x の増加量の幅を柔軟に変化させ、変化の割合を活用することができる。1 次関数における現在の教科書は、変化の割合を定義した後で、傾きと関連づけて視覚化して理解を深める形式になっている。変化の割合が一定でない例として反比例を扱ってはいるものの、この形式では、生徒の印象として、変化の割合は x の係数部分を決めるもので、この値 1 つにより変化の仕方のすべてが確定するという見方ができあがってしまう。言いかえると、 x の増加量に対する y の増加量という意味や、ある区間によって決められる割合といった感覚を十分に伸ばしきれない形式になっている。これらの問題意識のもと、生徒個々がもつ変化の割合の捉えをゆさぶり、見つめ直させる授業を設計する。本時では直角三角形における一つの辺に対する斜辺の変化を調べる活動を設定する。この題材は、変化が一様でなく、また、実測して調べることができるところにも価値がある。

本学級の生徒は、変化の割合の意味を中学校第一学年における比例と反比例の学習の時から学んできている。右上がり増加で右下がり減少、傾きが急／緩やかというようにグラフ中の増減イメージと結びつけながら、変化の割合の意味を理解してきている。また、変化が一様でない反比例の事象における変化の割合を考察する学習経験も多く積んできている。しかし、先月実施した 1 次関数についての実態調査において、表で調べることや式・グラフで表すことに比べ、変化の割合で捉えることについては正答率が低く、変化の割合は x の係数部分を決めるという捉えでしかない生徒が多数いることがわかった。

したがって指導にあたっては、変化の割合は関数のほとんどを決めるといった生徒の捉えをゆさぶり、身のまわりの事象を関数として捉える際の変化の割合は、区間の決め方で変わり、大まかな変化の傾向を読み取る際に有効であるという考えからも見つめ直させるように設定していきたい。具体的には、斜辺の変化の仕方を調べる過程で、 x の増加量の幅を柔軟に変化させ、適切に区間を設定する必要性がある問いかけをすることで、事象の変化を区間ごとに考察できるようにさせたい。

指導目標

1. 1次関数の意味を理解し，1次関数としてみなせる事象があることを理解できるようにする。
2. 変化の割合の意味を知り，1次関数の変化の割合は一定であることを理解できるようにする。
3. 1次関数の関係を表，式，グラフを使って表すことができるようにする。
4. 1次関数の関係を表，式，グラフを用いて変化や対応などの特徴を考察できるようにする。
5. 具体的な場面の問題を，1次関数の考えを用いて解決できるようにする。
6. 2元1次方程式のグラフの意味や連立方程式の解とグラフの関係を理解できるようにする。

指導計画

1. 1次関数とは…………… 1時間
2. 関数の調べ方…………… 2時間
3. 1次関数のグラフ…………… 3時間
4. 直線の式の求め方…………… 3時間
5. 1次関数の利用…………… 5時間（本時はその4時間目）

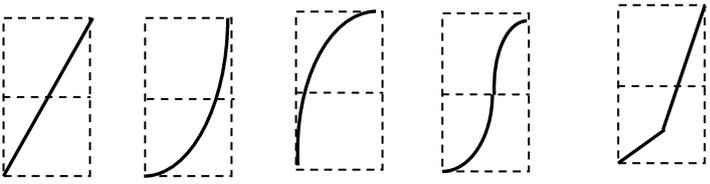
本時の目標

変化の割合を用いて1次関数を検討する学習活動を通して，変化の割合が区間により決まることと，大まかな変化を表す量であることがわかる。

「学びのつながり」の視点

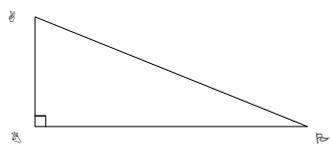
小学校第五学年から中学校第一学年のⅡ期において，関数における数学的な内容の考えとして，表をヨコに見るような変化の考えや，表をタテに見るような対応の考えに対する感覚を伸ばしてきている。中学校第二学年では， x の増加に対する y の増減をグラフと対応させて考察する学習を多く設定することにより，「対応をふまえた変化」の考えに対する感覚を伸ばし，身のまわりの事象に活用できる視点をもたせたい。このことは，高等学校における微分の考えの素養にもなると考える。

学習の展開

学 習 活 動 と 内 容	指導上の留意点（◆ 評価）
<p>□ 1次関数の変化の割合が2である意味を考える。 〈予想される生徒の反応〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1増えたらいつも2増える ・ 傾きが2である <p>□ ア～オについて，変化の割合が2であるか判断する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p>ア イ ウ エ オ</p> <p>〈予想される生徒の反応〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ すべて2になる ・ 変化の割合は同じでも，中身が異なる場合がある 	<p>○ おおまかな変化の仕方を捉えさせる。</p> <p>○ 変化の割合が2であることから，増え方の全様が決まったわけではないことを確認する。</p> <p>◆ 1つの変化の割合に対して，増え方は多様であることを理解しているか。</p>

[課題]

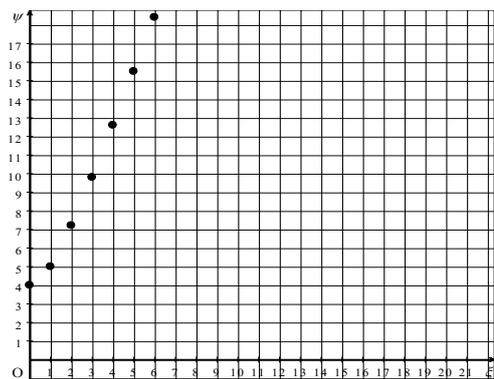
直角三角形 ABP は AB=4 cm, 点 P を点 B から毎秒 3 cm の速さで動かした図形です。
 このとき, 時間が経つにつれて, 斜辺 AP の長さはどのように変化しますか?



□どのように変化するか予想する。

□斜辺 AP の長さを測って調べ, 表やグラフにまとめる。

x	0	1	2	3	4	5	6	7	...
y	3	5	7.2	9.8	12.6	15.5	18.4	21.3	...



□斜辺 AP の長さの変化を考え, 発表する。

〈予想される生徒の反応〉

- ・ 曲線になる。
- ・ 折れ線になる。
- ・ x が 1 ずつ増えると, y は 2,2.2,2.6,2.8,2.9,2.9 増える
- ・ x が 3 まででは増加量が徐々に増し, 3 以上は一定になりそう

□1 秒後からは 1 次関数とみなせるか考え, 発表する。

〈予想される生徒の反応〉

- ・ 区間を狭め (例えば x が 0.5 ごとの表を用いて) 調べる。

x	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
y	9.8	11.2	12.6	14.0	15.5	16.9	18.4	19.9	21.4

○アクティブボードを使用して, 斜辺の長さの変化を動的に捉えさせる。

○ア～オの類型でも挙手させる。

○実際に図を書かせ, 測定させる。

○点 P が 1 cm ごとに移動した様子をまとめさせる。

○机間指導により, 区間をどのように区切って変化の様子を調べているか確認しておく。

○変化の様子を発表させる

○変化の割合が一定である考えを発表させ, 取りあげる。

○1 次関数か判断する方法を発表させる

・区間を広げ（例えば x が 3 ごとの表を用いて）調べる。

x	3	5	7	9	11	13	15	17
y	9.8	15.5	21.4	27.29	16.9	18.4	19.9	21.4

まとめ

変化の割合は区間により決まることと、大まかな変化を表す量である。

◆ x の区間を設定し，変化の割合を用いて変化の仕方を考察することができているか。