

学習指導案

日 時 平成 28 年 6 月 23 日(木曜日)4 校時 11:30-12:40
対 象 東京学芸大学附属国際中等教育学校 1 年 2 組
26 名 (男子 9 名, 女子 17 名)
授業者 教諭 本田 千春

1. 単元名「事象の見方」

2. 単元の目標と内容

本校のカリキュラムは「代数・関数」, 「幾何」, 「確率・統計」, 「離散数学」の 4 領域で構成されている。代数・関数領域では, 数学的モデルとして関数の利用を中心とし, それぞれのモデルについて, テクノロジーを利用して, 事象・グラフ・数表・式の 4 つの表現を関連づけながら探究することを基本的な方針としている。

本単元「事象の見方」は, 代数・関数領域に位置づくものである。この単元では, さまざまな事象の変化のパターン, 特に, 再帰関係にある 2 つの数量間の関係を表・グラフ・式を用いて表すとともに, それらを用いて事象を数学的に考察できるようにすることを目標としている。

本単元は第 1 節「表とグラフ」, 第 2 節「繰り返しの関係」, 第 3 節「文字式と一次方程式」の 3 節からなる。「表とグラフ」では, さまざまな事象の変化のパターンを捉えるために, データを表に整理したりグラフに表現したりする。さらにそれらをもとに, 事象を数学的に考察する。「繰り返しの関係」では, 再帰関係にある 2 つの数量間の関係を, 表やグラフ, ことばの式に表すとともに, それらを用いて問題を解決する。「文字式と一次方程式」では, 変数部分の数を変化させていく活動から文字を導入し, 文字式を利用することの有効性を考えたり, 文字式を用いて一般的かつ簡潔に表現したり式の意味を読み取ったりする。

3. 指導計画 (表とグラフ 全 4 時間)

時 数	探究テーマ	内 容
第 1 時～第 3 時	容積がなるべく大きな箱を作ろう	与えられた 1 枚の紙から容積がなるべく大きな箱を作る。容積は長さの 3 次関数になるため, 1 年生は式で表現することはできない。実際に箱を作りデータをとることで表やグラフに整理し問題解決を図るとともに, 表やグラフのよさについて学習する。
第 4 時 (本時)	動いてグラフを作ろう	関数グラフ電卓と距離センサーをつないで時間と距離の関係をグラフに表す活動を通して, グラフをよんだり事象をグラフ化したりする。

4. 教材について

中学校以降の関数の学習では、事象と表・式・グラフを相互に関連付けることが重要視される。式に表すことが可能な事象を、関数の種類ごとに学習するため、事象とグラフの対応を直接考察する機会が少ない。2に述べた本単元の位置づけをふまえ、本教材では、時間と距離の関係を表すグラフをよみ、事象の変化の様子を捉えることをめざす。具体的には、運動の向きや速さの変化とグラフを対応させることである。なお、本校のカリキュラムでは、関数の意味についての学習は第2学年で行うことになっている。本教材は時間に対して距離が一つに決まることを理解することを通して、関数の意味を理解する素地となることも期待できる。

5. 本時案

(1) 本時の目標

○グラフの傾きは速さを表していることを理解することができる。 【知識と理解】

○どのように動けば与えられたグラフを作ることができるのかを考え、実践することができる。

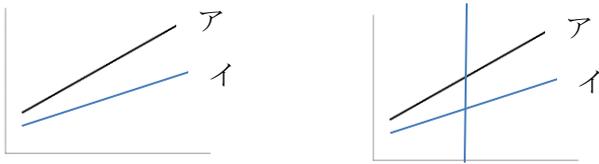
【パターン探究】

○動きとグラフの関係を、適切な用語を用いて説明することができる。 【コミュニケーション】

(2) 展開

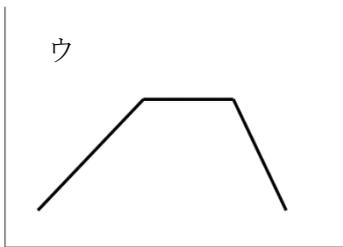
分	学習活動（主な発問（T）, 予想される生徒の反応（S））	指導上の留意点（・）と評価（□）
5	<p>T1：この機械をグラフ電卓につなぎます。この機械の前で動くと、その動きがグラフになります。では、実際にグラフを描いてみます。</p> <p>距離センサーの前で同じ速さで歩いて見せる。</p> <p>T2：グラフの横軸，縦軸はそれぞれ何を表しているのでしょうか。</p> <p>S1：横軸は時間，縦軸は機械からの距離を表していると思います。</p> <p>T3：なぜそのように思いましたか。</p> <p>S2：先生が歩いたことで変化したものは、時間と距離の二つだからです。</p>	<p>・距離センサーという名前は出さず、動きと描かれたグラフから、グラフの横軸・縦軸が何を表しているのかを考えさせる。</p> <p>・自分の考えをプリントに記入させる。</p> <p>・S2の意見が出ない場合は、変化しているものは何かを問う。</p>
10	<p>T4：本当ですか。どうしたらわかりますか。</p> <p>S3：歩き方を変えてみる。例えば、さっきよりもゆっくり（速く）歩いてみる。</p> <p>S4：動かない。</p> <p>T5：グラフはどうなりますか。どうなれば、横軸は時間で縦軸は距離だといえますか。</p> <p>S5：イのようなグラフになると思います。理由は、同じ時間のときにアよりもイの距離は短くなっていること</p>	
		<p>□グラフの傾きは速さを表して</p>

ができるからです。もしも縦軸が時間だったらこのグラフはイのほうがアよりも距離が長いことを表しています。



15 **問題提示**

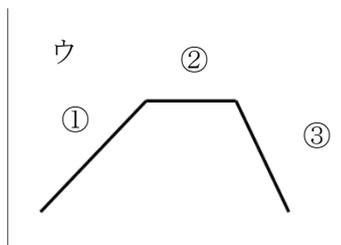
T6：ウのグラフを作るには、どのように動けばよいでしょうか。まず、自分の考えをプリントに記入しましょう。



探究活動

S6：〔動き方〕 ゆっくり遠ざかって、数秒間はそのまま、その後速く近づく。

〔理由〕 このグラフは三つの部分からできている。①右上がりの部分は、だんだん遠ざかっている。②横軸と平行になっている部分は、時間が経っても距離が変わっていない。③右下がりの部分は、だんだん近づいている。①の傾きよりも急になっているので、少し速く歩く。



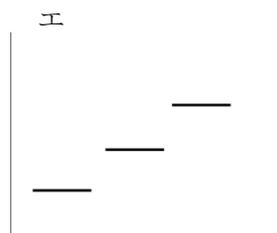
20 T7：それでは、確認してみましょう。(生徒に実験させる)

25 T8：次はグループの人と協力して、エのグラフを作ってみましょう。

S7：グループで活動する。

誤答例)

- ・ 3人が3か所に立ったまま
- ・ 1人で3本の平行線を作ることが出来るが、その間をつなぐ斜めの線が現れてしまう。



いることがわかっているか。【知識と理解】

・ 動きの説明や理由をプリントに記入させる。

・ 考え方がわからない生徒には、動き方によってグラフが分けられることを助言する。

・ グラフの向きや傾き具合、横軸と平行になっている部分などに注目させる。

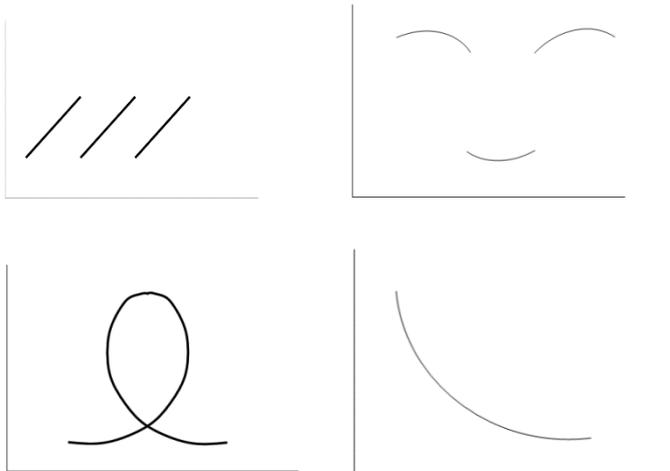
・ グラフ電卓、距離センサーの操作方法を確認し、グループで1台ずつ使用する。

・ ウのグラフができたグループをチェックする。

・ 異なるグラフになった場合には、なぜそのグラフになったのかを考えさせる。

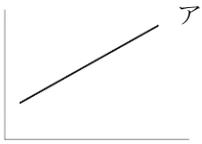
□どのように動けば与えられたグラフを作ることができるのかを考え、実践することができる。

【パターンの探究】

<p>35</p>	<p>T9：エができたグループは、自分たちで作りたいグラフを話し合しましょう。(考えたグラフを黒板にかかせる) どのように動けばそのグラフが作れるかを考え、試してみよう。</p> <p>共有 代表のグループを指名してエの動きを確認する。 3人が等間隔に立って、2秒間ずつ数え近いほうの人からしゃがんでいく。 グループで考えたグラフとその動きを発表させる。 〔反応例〕</p> 	<p>□動きとグラフの関係を、適切な用語を用いて説明することができる。【コミュニケーション】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・不可能なグラフが出てきてもそのまま考えさせる。不可能なグラフに関しては、なぜそのようなグラフは作れないのかを時間と距離の関係から考えさせ、関数概念の素地とする。
<p>45</p>	<p>まとめ T10：今日の授業の振り返りを書きましょう。 S8：グラフの傾き具合は速さを表していることがわかった。 S9：時間によって距離が変わるので、時間と距離の関係のグラフが作れることがわかった。 S10：同じ速さで動くとグラフは直線になったので、今度は曲線のグラフを作りたい。 S11：自分たちのグループで考えたグラフはどうしてできないのか不思議に思った。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・プリントに書かせる。 ・事象とグラフの関係に言及させる。 ・1, 2名の生徒を指名し発表させる。 ・プリントを回収し、パターン探究とコミュニケーションを評価し、次回返却する。

6. 板書計画

6/23 動いてグラフを作ろう



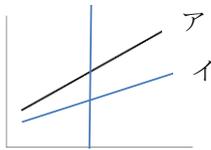
横軸，たて軸は何を表しているのだろう？

横軸：時間

たて軸：機械からの距離

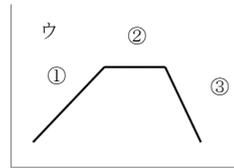
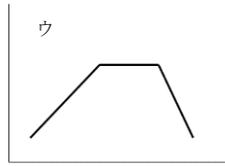
なぜ？ 変化したものはこの2つだけだから

本当？ ゆっくり歩いてみる



同じ時間のときに，アよりもイの距離は短い

ウのグラフを作ろう



グラフは3つに分けられる
①だんだん遠ざかる
②停止する
③速く近づく

作りたいグラフ

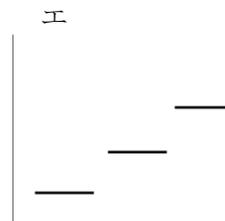
[] 班



[] 班



グループで協力してエのグラフを作ろう



3人が等間隔に立ち2秒間ずつ数えて近いほうからしゃがんでいく

7. 座席表

黒板

教卓

--	--

--	--

--	--

--	--

--	--

--	--

--	--

--	--

--	--

--	--

--	--

--	--

--	--

グループ活動のときには，4，5人で1つのグループになります。