

(1) タイトル 「作図ツールとインターネットの活用」

(2) 校種、教科、学年、該当単元名
中学校、数学科、第1学年、比例

(3) コンピュータ活用のアイデアとメリット

関数関係を動的にとらえることができる

変化の様子をグラフィカルに表現することにより関数関係を容易にとらえたり、数値を変化させて様々な場合を調べることにより関数関係への理解を深めたりできる。

インターネットで教材の配布ができる

ホームページ上にデータをおくことにより、生徒にデータを容易に配布したり、他校等との教材の共有化をしたりできる。

(4) 対応する学習指導要領の内容

C数量関係(2)比例、反比例の式とグラフの特徴についての理解を深め、数量の関係を考察したり表現したりする能力を伸ばす。

(5) 指導目標

コンピュータによるシミュレーションを行い、変数に着目する意識を高めながら式やグラフを有機的に用いて、比例への理解を深める。

(6) コンピュータ活用のねらい

文章題の提示する問題場面を十分に理解するためには、説明図だけでなく、実験的な手法や操作活動を取り入れて問題場面を構造的・関係的に把握することが大切である。そこで、コンピュータによるシミュレーションを効果的に用いることにより、事象や課題のもつ数学的な性質に興味・関心を抱かせるとともに、問題解決への見通しに気づかせたり、生徒一人一人が思考実験することができる考えた。

問題場面ごとにプログラムなどを作成する方法もあるが、作成の労力や操作方法への生徒の習熟などに課題がある。そこで、作図ツールの図形をダイナミックに動かしたり、計測機能などを駆使したりすれば、手軽にシミュレーションが作成でき、また、操作方法も作図ツールの機能を組み合わせることにより簡単に操作できる。

(7) 実践のポイント

インターネットで教材の配布

手軽に動く図形を使い、その性質を調べることができる作図ツールとはいえ、テクニカルな図形を作成するのは生徒には困難であり、数学の授業としてはその技能習得のために

多くの時間を割くことができないのが現状である。そこでマウスのクリックだけで操作の
できるインターネットのネットサーフィンの技能をほとんどの生徒が習得している今日、
インターネットを利用すればデータの配布を簡単に行うことができる。

インターネット上で作成した教材等を公開することによって、他の教師等と教材を共有
したり、共同研究したりすることもできる。

マウス操作だけでダウンロード

『CABRI の部屋』のアドレス(<http://www2.wind.ne.jp/mow/cabri/>)を直接入力するのが
難しい場合は、ブックマークに記録しておいたり、リンクを設定したホームページを利用
すると簡単にアクセスできる。CABRI のソフトをインストールしておけば、「長方形の
動点」のページを開き、ダウンロードのところをマウスでクリックするだけで自動的に
CABRI でシミュレーションが始められる。

作図ツールで簡単シミュレーション

ダウンロードした図形データを使用して、動点をアニメーション機能を使って連続的に
移動させ、変化の様子を動的にビジュアルにとらえさせた。動点の動きに合わせて変化す
る底辺の長さや三角形の面積の関係を表すグラフ上の点の動きや、それらの数値の変化を
読みとり、関数関係を理解させた。そして、その関係を式で表させた。

また、グラフ上の点の軌跡を表示させることにより関数関係をグラフ化し、その特徴を
調べた。

1つのケースを調べるだけでも一応理解はできるが、様々なケースを調べれば、その理
解は深まるものである。そこで、長方形の縦横の長さを様々に変えて、シミュレーショ
ンをして確かめ、立式に用いた考えがどんな場合でも成り立つことを確かめた。

(8) 子どもたちの反応

初めて CABRI に触れた生徒たちもマウス操作だけで簡単に操作できるため、抵抗も
なく、徐々に機能を理解することができた。バネの形をしたアイコンによるアニメーシ
ョンや点が動いた跡を残すことによるグラフ作成など、ユニークでダイナミックなシミュ
レーションに惹きつけられながら、直線的な変化や数値の比が一定であることなどに気づい
た。

短時間で何度もシミュレーションできるため、コンピュータの操作で終わることなく、
十分に考察する時間をとることができた。

点の軌跡によるグラフ作成により、比例のグラフは単に直線であると機械的な理解では
なく、直線的な変化をするということを動的に把握し、比例への理解を深めることがで
きた。図形、関数などの学習で利用ができる作図ツールの基本操作の技術を身につけ、作
図ツールへの興味・関心を持たせることができた。

学習指導案略案

単元指導計画（全体時間 14 時間）
(1) 比例関係を式の形で定義し、変域に負の数をふくむこと、比例定数が 負の数

でもよいことに着目し、その特徴への理解を深める。

(2) 座標を使って表す方法を知り、比例の関係を表すグラフをかいて、その特徴やグラフから関数の式を求める方法などを調べる。

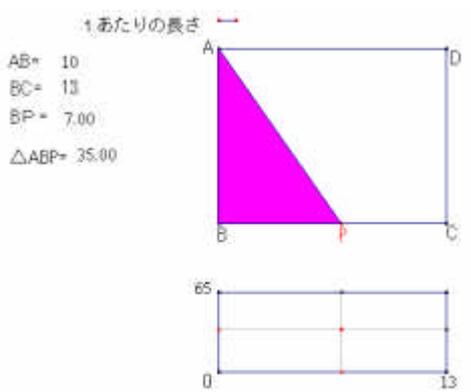
(3) 反比例関係を式の形で定義し、グラフをかき、変域や比例定数が負の数を含んでもよいことに着目し、その特徴への理解を深める。

(4) 具体的な事象を通して、比例・反比例の視点から変数間の対応や変化の仕方調べ、その事象のもつ数学的な性質への理解を深める。

本時の目標と展開(本時はその14時間目)平成10年12月10日実施,生徒数39

(1) 作図ツールを使い、変化の様子を調べ、変数に着目して三角形の面積の公式や比例関係から式を求める。

(2) 式やグラフを有機的に用いて、比例への理解をより深め、その関数関係の表現方法よさに気づき、それを利用する力を身につける。

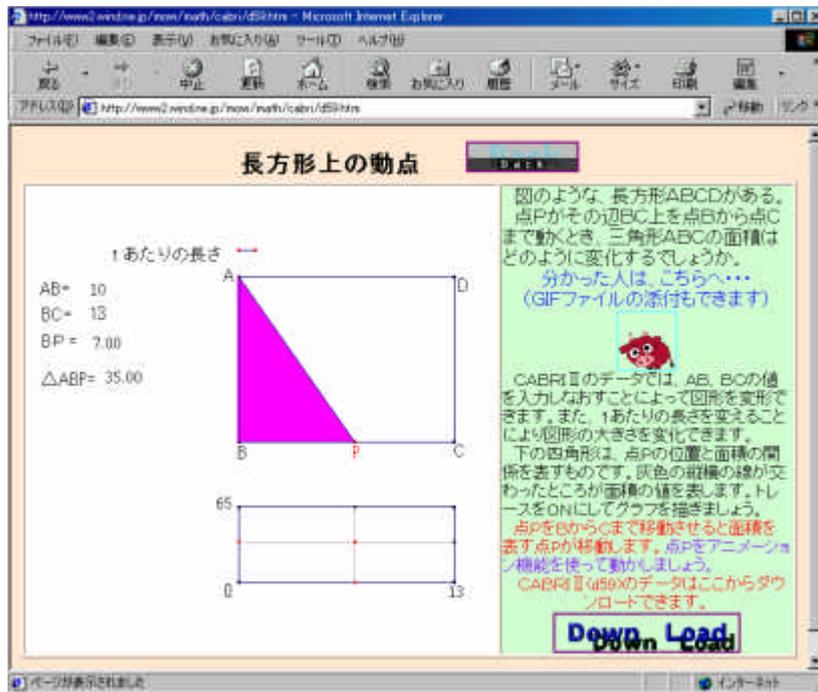
学 習 活 動	機器、教材・教具	指導上の留意点
<p>本時の学習課題を知り、ブラウザを起動し、HPを開く。</p> <p>http://www2.wind.ne.jp/mow/math/cabri/</p>	<p>・コンピュータ</p>	<p>ブラウザの「お気に入り」やリンク集にホームページを登録しておき、マウス操作だけできるようにしておく。</p>
<p>課題「長方形上の動点」のホームページを開き、学習課題を知る。</p> 	<p>・コンピュータ ・CabriGeometry 簡易操作説明プリント</p>	<p>図形を動かす前に、予想をさせ、その予想が正しいか否かを確認するために、図形を動かすようにさせる。</p> <p>図形を動かし、変化の様子を視覚的に表現するためにシミュレーションを行うことを理解させる。</p> <p>シミュレーションを行う前に、観察のポイントであるグラフの中の点の動きを予想するように助言する。</p>
<p>図形データをダウンロードし、図形</p>	<p>・コンピュータ</p>	<p>BCの長さを変化さ</p>

<p>を動かしたり、図形の大きさを変えたりして変化の様子を調べる。</p> 	<p>・練習問題用プリント</p>	<p>せ、シミュレーションを行わせ、BPの長さと三角形の面積関係の關係に気づかせる。 アニメーション機能を使いながら、変数に着目させる。 三角形の面積の公式、比例關係の両方から式を表させる。</p>
<p>本時のまとめをする。</p>		<p>グラフや式で表したり、動的にとらえたりしたことで理解が深まったことに気づかせる。</p>

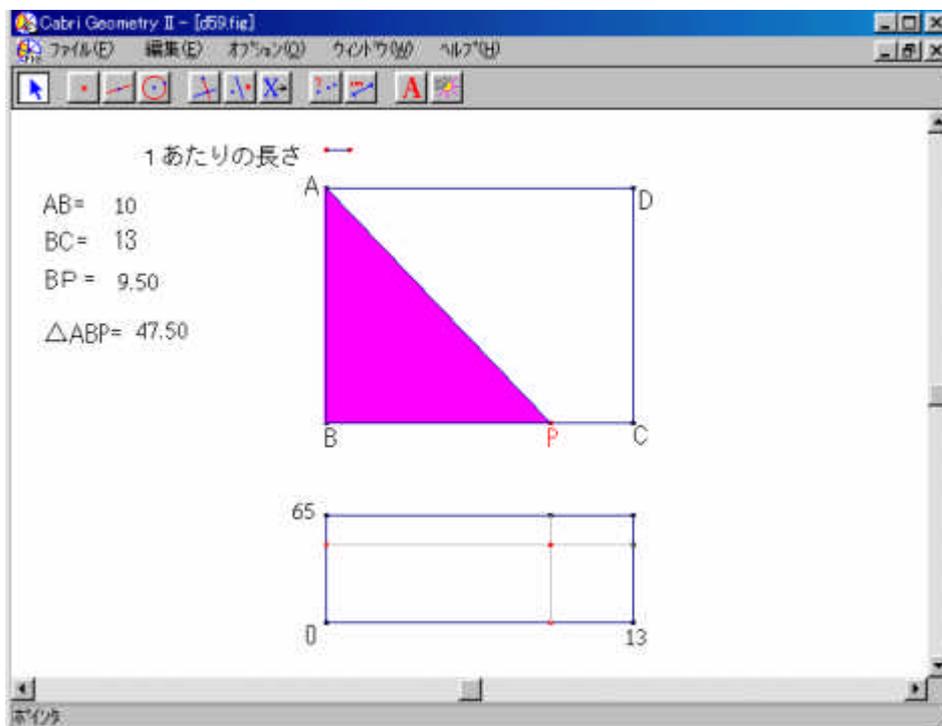
<資料>



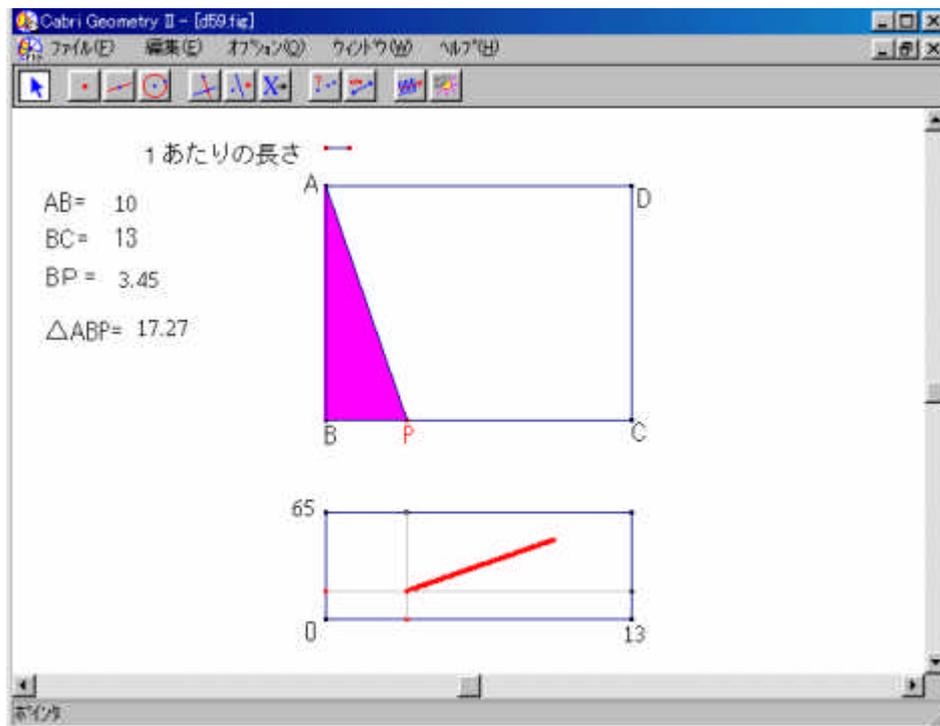
<http://www2.wind.ne.jp/mow/math/cabri/> にアクセスすると「CABRI II の部屋」のページが開かれます。様々な図形のCabri IIのデータがダウンロードできます。



「長方形上の動点」のページを開き、「Down Load」をクリックすると CABRI のデータがダウンロードされ、CABRI が自動的に起動します。



点Pをマウスでドラッグして移動させると、 $\triangle ABP$ と下の長方形内の $\triangle ABP$ の面積とBPの関係を表す点が移動します。また、BPと $\triangle ABP$ の値も変化します。



下の四角形内の点をトレースオンにし、点Pをアニメーション機能を使って移動させるとグラフが描けます。A B、B Cの数値をクリックして大きさを変えられます。