

幾何ソフト Cabri で遊ぼう!!

—Cabri の基本操作とシムソンの定理とその周辺—

江東区立深川第四中学校 勢子公男

1. はじめに

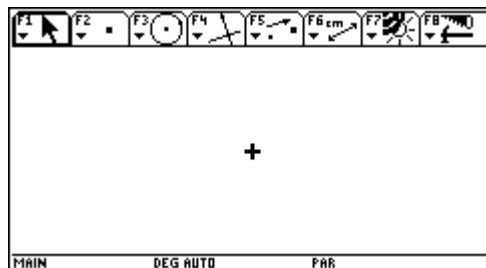
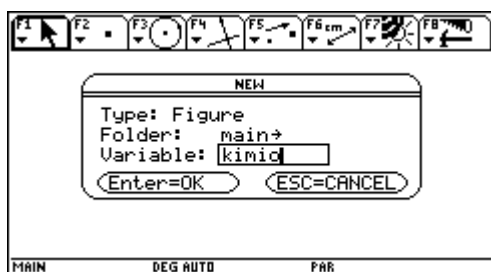
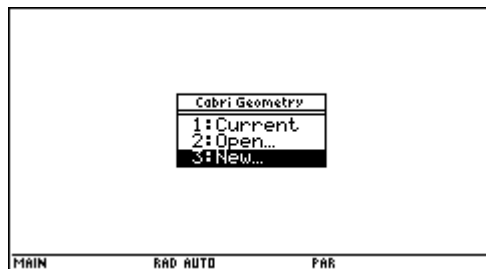
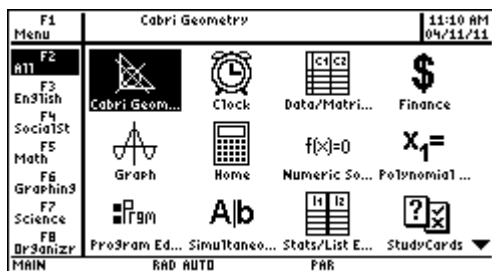
幾何ソフト Cabri は操作性に優れたすばらしい数学ツールである。このソフトには、パソコン版「CABRI II Plus」とグラフ電卓 Voyage200 などに付属している電卓版「Cabri Geometry」がある。操作方法はどちらもほとんど同じである。今回はこのパソコン版と電卓版のソフトを比較しながら、その基本的な操作の紹介を行う。皆さんはどのように感じられるだろうか？ 私は、生徒が自分でソフトを操作し学習する方法を考えているが、この点についても考えてみたい。

2. 電卓版「Cabri Geometry」の基本操作の一例

(1) Cabri Geometry のメニューを選ぶ

電卓版には幾何ソフト以外にも数多くのメニューが用意されている。

Cabri を選ぶには、**APPS** を押し、アイコンメニューから、Cabri Geometry を選び、**ENTER**。次に、3 : New **ENTER** → Variable : の中にファイル名を入力し、**ENTER**。これで Cabri が立ち上がる。



(2) 描きたい図形のメニューを選んで描画する

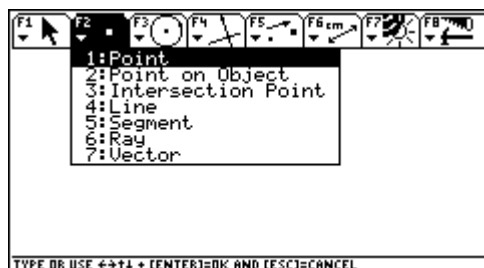
点・直線や円など、描きたい図形は **F1** ~ **F8** のファンクションキーで選ぶ。

メニューは英語表示だが、アイコンも表示されるのでほぼ判断がつく。

以下に、幾つかの図形メニューを紹介する。

F2 キー

- 1 : 点の作図
- 2 : 図形上の点の作図
- 3 : 交点の作図
- 4 : 直線の作図
- 5 : 線分の作図
- 6 : 半直線の作図
- 7 : ベクトル(矢印線)の作図



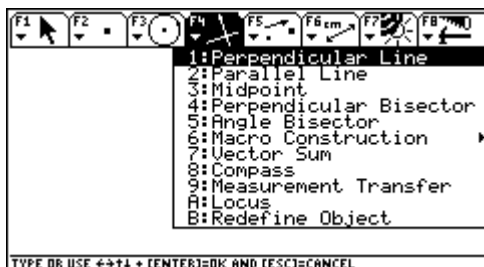
F 3 キー

- 1 : 円の作図
- 2 : 弧の作図
- 3 : 三角形の作図
- 4 : 多角形の作図
- 5 : 正多角形の作図



F 3 キー

- 1 : 垂線の作図
 - 2 : 平行線の作図
 - 3 : 中点の作図
 - 4 : 垂直二等分線の作図
 - 5 : 角の二等分線の作図
- など



F 6 キー

- 1 : 距離や長さの表示
 - 2 : 面積の表示
 - 3 : 角度の表示
- など

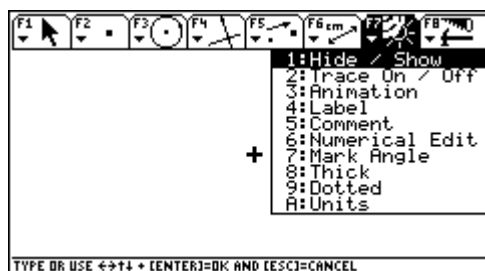


- 8 : 図形の検証
 - 1 : 共線の検証
 - 2 : 平行の検証
 - 3 : 垂直の検証
- など



F 7 キー

- 1 : 図形の表示・非表示
 - 4 : ラベル(点や直線の名前)の作図
 - 5 : コメント(説明文など)の作図
 - 6 : 数値の表示
 - 7 : 角のマークの作図
 - 8 : 点や直線の太さの変更
 - 9 : 実践と点線の変更
- など



F 8 キー

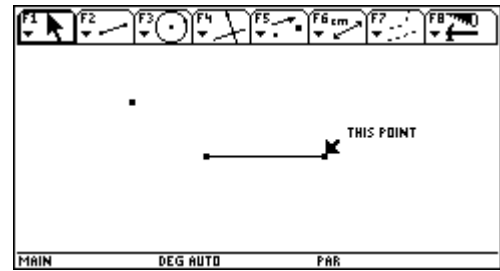
- 1 : 保存ファイルを開く
 - 2 : 保存する
 - 3 : 新しくファイルを開く
 - 7 : 図形の一部を削除する
 - 8 : 画面の図形をすべて削除する
- など



(3) 図形の描画・移動・削除

- ・点の描画 **F2** → 1 : Point を選ぶ。

すると、鉛筆のアイコンが表示される。
 カーソルキーで打ちたい場所へ移動して **ENTER**。
 点が表示される。



- ・線分の表示 **F2** → 5 : Segment を選ぶ。

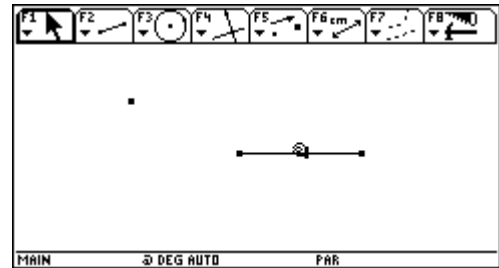
すると、鉛筆のアイコンが表示される。
 カーソルキーで打ちたい場所へ移動して **ENTER**。続けてカーソルキーで線を引き、**ENTER**。
 線分が表示される。

- ・点の移動と削除

移動したい点にカーソルを移動すると、THIS POINT と表示されるので、**手のマーク**のキーを押し
 ながら、カーソルキーで移動する。
 削除するときは、まず **ESC** キーを押した後、削除したい点にカーソルを移動すると、THIS POINT と
 表示される。ここで **ENTER** を押すと点滅するので、**←** キーを押すと削除される。

- ・線分の移動と削除

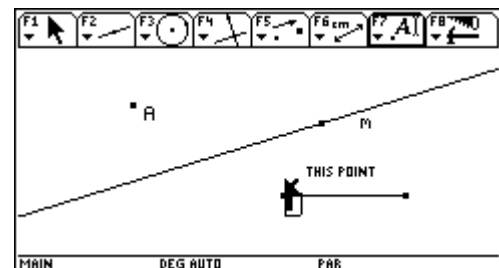
線分の移動は2通りある。
 点の移動と同じように端点をつまんで動かすと、
 線分の長さが変わる。
 線分の線の部分をつまんで動かすと、
 長さを変えずに移動できる。
 線分の削除は、点の場合と同様に行う。



(4) ラベルの表示

- F7** → 4 : Label を選び、キーボードから入力。

そのまま入力すると、小文字になる。
 大文字は **↑** キーを押した後、アルファベットを入力。

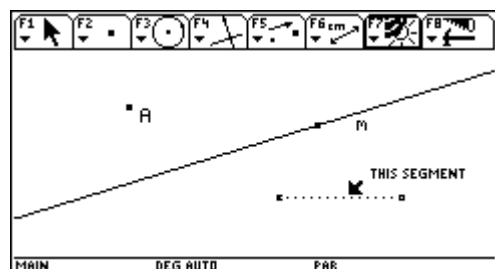


(5) 図形の表示／非表示

非表示にしたい図形(例として線分)にカーソルを動かすと、THIS SEGMENT とメッセージが出るので、

- F7** → 1 : Hide / Show を選ぶ。ここで **ENTER** を押すと線分が点滅する。

その他の図形も非表示にしたければ、そのまま非表示に
 したい図形にカーソルをあて、同様の操作を行う。
 最後に、**ESC** キーを押すと非表示になる。
 再び表示させたい場合は、同様の操作を行うと表示できる。



3. パソコン版「CABRI IIPlus」について

操作や機能はほぼ「電卓版」と同じである。ただ、マウスを使った操作性や画面の見やすさなどは大きな違いである。今回は、生徒が自分でソフトを操作する観点から Cabri を考えたので、パソコン版については当日の発表で行いたいと思います。

4. 以上の、Cabri の図形描画操作を使いながら、「シムソンの定理」とその周辺を探求してみたい。

シムソンの定理とは、次のようなものである。

シムソンの定理

三角形 ABC の外接円上の任意の点 P から、3 辺 BC、CA、AB、またはその延長へ下した垂線の足をそれぞれ D、E、F とすれば、3 点 D、E、F は共線である。この共線をシムソン線という。

まずは、上の定理を作図してみよう。

作図できたら、**F 6** → 8 : Check Property → 1 : Collinear で共線かどうかを検証してみよう。

感想はどうでしょうか？とても不思議で美しい定理だと思いませんか？

思わず証明してみようと思いませんか。

この定理に付随したいくつかの定理も考えてみませんか？

△ABC の外接円周上の 1 点 P から BC, CA, AB におろした垂線の足を D, E, F とし、PD, PE, PF が再び外接円と交わる点を A' , B' , C' とすると、AA' //BB' //CC' となる。

1 つの円周上に 4 点があるとき、そのうち 3 点が作る三角形に関する、残りの 1 点のシムソン線は、共点である。

5. おわりに

生徒に指導するときに、Technology の使用は教えた内容以前に、その操作などについて多くの困難さが予想される。しかし、一度に多くのことを望むのではなく、少しずつでもポイントを絞って進むのであれば、その困難の解決はそれほど難しいことではないと考えている。教師は生徒の輝いた顔がみたいのである。そのためのツールとして、もっともっと中学校現場で使用していきたいものであると願っている。