

講演会報告

都数研の講演会及び授業研究兼平成27年度東京都教職員研修センター研修「高等学校数学に関する授業研究と講演会(研修番号8051)」が、平成27年7月3日(金)13:30から、東京都立青山高等学校にて行われた。参加者は52名であった。

- 1 挨拶 副会長 吉田 亘(都田園調布高・長)
- 2 教育委員会挨拶 教職員研修センター研修部専門教育向上課 指導主事 大塚 朝実
- 3 会場校校長挨拶 東京都立青山高等学校長 小山 利一
- 4 講演 GRAPES にできること 講師 大阪教育大学附属高等学校池田校舎 友田 勝久 雲雀丘学園高等学校 永田ひろみ

【講演概要】

GRAPES とは, Graph Presentation & Experiment System の略である。このソフトの利点は、関数のグラフを「正確に、すばやく、繰り返し描く」ことができる点である。

「正確に」とは、例えば対数関数の導関数を求める際に出てくる極限值 $e = \lim_{h \rightarrow 0} (1+h)^{\frac{1}{h}}$ を確かめる活動が挙げられる。GRAPES で $y = (1+x)^{\frac{1}{x}}$ のグラフを描き、グラフの拡大機能を利用して、正確な値をグラフ上の目盛りで求めていくことができる。

「すばやく」「繰り返し」とは、条件の変化によるグラフの変化をリアルタイムで観察することができる、ということである。

GRAPES で $y = (a+1)x + 2a^2$ のグラフを描き、残像機能を利用すると a の値を動かしたとき、直線群の通過領域として放物線を確認することができる。

また、GRAPES の機能を活用すれば、グラフの結果を見せるだけでなく、その過程を確認させる活動が行える。例えばサイクロイドについて、方程式 $\begin{cases} x = t - \sin t \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$ を入力して曲線を表示させることができる。一方、ベクトル表記機能を用いて、 $P = C - (\sin t, \cos t)$ とし、 x 座標を t として残像機能により軌跡を残せば、サイクロイドの描画過程を確認することができる。その他、統計分野・複素数平面などへの活用方法も紹介された。

教員が GRAPES を活用する利点としては、入試問題の教材研究の際に「解答の確認ができる。条件外の変域まで描画できるので出題の意図が分かる」などがある。

例えば、今年の東大の入試問題である。
正の実数 a に対して、座標平面上で次の放物線を考える。

$$C: y = ax^2 + \frac{1-4a^2}{4a}$$

a が正の実数全体を動くとき、 C の通過する領域を図示せよ。(15 東大・共通)

この問題において、残像機能を利用して通過領域を確認することができる。また、元の放物線の曲線とその軌跡の太さや色を変えることなどを行えば、変数の変化との対応が視覚的に分かりやすく、生徒の理解を深めることができる。

質疑応答では、

Q: 授業で活用する際の導入のすすめは

A: ワークシートにグラフを添付することや検算に利用するなど、教材研究に活用するところから始められるとよい。

Q: 中学において、表と数値とグラフの関係が視覚的に捉えられる点で有用と考えるがどのように指導に取り入れると良いか。

A: 中学では提示型で行い、ワークシートなどで手作業を取り入れた授業形態がよいだろう。高校では生徒に操作させることも取り入れている。

などの活発な意見交換がなされた。

5 研究部コンピュータ分科会発表

「ICT を活用した授業実践」

①発表者 飯塚 京子 (都武蔵丘高)

グラフに苦手意識を持つ生徒に興味関心を持たせることをねらいとして、2次関数のグラフの平行移動をシミュレーション提示する授業が紹介された。対称移動について、 y 軸対称と平行移動との区別をさせる点に課題が残った。またハードウェアの事前準備を十分に行っておく必要がある。成果は、グラフの移動の様子を可視化でき生徒の理解が深まり、また板書の時間を節約することができた。

②発表者 坂井田 博史 (都砂川高)

2次関数のグラフ指導において、グラフ同士が平行移動の関係であることを生徒に発見させる事例が紹介された。GRAPES でグラフを移動させることにより、グラフ同士を平行移動と関係づけることについて、生徒から引き出すことができた。また、グラフをかく手順についても、GRAPES で視覚的に確認することを試みた。

研究途中の実践であり、さらなる改善が求められる。

③発表者 宇佐美 俊哉 (都保谷高)

絶対値を含む方程式・不等式の単元において、場合分けをせずにグラフを用いて解く方法の指導に GRAPES を活用した事例が紹介された。

絶対値の意味の指導においては、紙を貼って折り返す方法や、電子ペンを活用する方法なども紹介された。(8頁に続く)

文責 編集部 嶋本 未希(都忍岡高)
坂井田 博史(都砂川高)