

第 10 回 GRAPES 講習会報告

2011. 8.20

主催 大阪教育大学附属高等学校池田校舎
日時 2011年8月5日(金)～6日(土)
会場 名城大学天白キャンパス タワー75 7F
(情報処理教室 702,703,704,705)
対象 GRAPESに関心を持つ教育関係者
後援 愛知県教育委員会
大阪教育大学教職教育研究開発センター
協力 名城大学情報センター
名城大学教職センター
愛知県高等学校数学研究会
名瀬地区高等学校数学研究会
大阪高等学校数学教育会MET研究委員会

参加者
一般参加 30名
スタッフ 15名



運営

全体運営

友田 勝久 (大阪教育大学附属高等学校池田校舎)
堀部 和経 (愛知県立春日井東高等学校)

講師・研究授業

伊藤 慎吾 (愛知県立明和高等学校)
高原 文規 (愛知県立瑞陵高等学校)
菱田 佳祐 (愛知県立美和高等学校)
山内真澄美 (愛知県立日進西高等学校)
山口 哲 (愛知県立瀬戸北総合高等学校)
堀部 和経 (愛知県立春日井東高等学校)
小野田啓子 (東京学芸大学附属竹早中学校)
永田ひろみ (雲雀丘学園中高等学校)
田中 誠一 (大阪教育大学附属高等学校池田校舎)
友田 勝久 (大阪教育大学附属高等学校池田校舎)

司会・アシスタント

渡辺 喜長 (愛知県立旭丘高等学校)
志村 俊人 (愛知県立熱田高等学校)
水谷 悟 (愛知県立一宮西高校)
渡邊 和貴 (愛知県立豊田工業高等学校)

会場マネージメント

竹内 英人 (名城大学教職センター)
名城大学情報センター

プログラム

1日目(8月5日)

9:30 - 10:00 受付
10:00 - 10:20 主催者挨拶
10:20 - 11:00 講義
「数学教育と GRAPES」

初級演習

11:10 - 12:10 初めての GRAPES 1
13:20 - 14:00 初めての GRAPES 2
14:20 - 15:20 初めての GRAPES 3
15:40 - 16:40 幾何への利用

中級演習

11:10 - 12:10 幾何への利用 (前篇)
13:20 - 14:00 幾何への利用 (後篇)
14:20 - 15:20 曲線の描画
15:40 - 16:40 スクリプトの利用

16:50 - 17:00 諸連絡

2日目(8月7日)

9:30 - 10:10 研究授業1
「絶対値を含んだグラフの最大値」

10:30 - 11:20 研究授業2
「直線の通過領域」

11:30 - 12:00 研究協議
13:00 - 15:20 指導案作成
15:20 - 15:50 成果発表
15:50 - 16:00 終わりの挨拶

2011年8月5日（第1日）

1. 主催者挨拶（10:00）

友田 勝久（大阪教育大学附属高等学校池田校舎）

竹内 英人（名城大学）



2. 講義 数学教育と GRAPES（10:20～11:00）

友田 勝久

（大阪教育大学
附属高等学校
池田校舎）

GRAPES にどのような特徴があり、どのように利用できるのかを、具体的に操作しながら説明しました。



3A. 初級コース演習

3A-1 初めての GRAPES 1（11:10～12:10）

山口 哲（愛知県立瀬戸北総合高等学校）

GRAPES の Download から簡単なプロジェクトの作成まで、GRAPES を扱う際の基本となる事項の講習を行いました。



3A-2 初めての GRAPES 2（13:20～14:00）

山内真澄美（愛知県立日進西高等学校）

三角関数のグラフの入ったプリントの作成を目標に、表示領域や目盛りの調整、ステッカーの使い方などの演習を行いました。



3A-3 初めての GRAPES 3（14:20～15:20）

高原 文規（愛知県立瑞陵高等学校）

授業でのプレゼンテーション的利用を意識して、いくつかのテーマについて、そのためのプロジェクトを作成しました。



3A-4. 幾何への利用（15:40～16:40）

小野田啓子（東京学芸大学附属竹早中学校）

GRAPES における図形の扱い方を講習しました。中級コースのものを少し軽くした内容になりました。



3B. 中級コース演習

3B-1, 2 幾何への利用

(前篇 11:10~12:10 , 後篇 13:20~14:00)

田中 誠一 (大阪教育大学附属高等学校池田校舎)

GRAPES における図形やベクトルの扱い方を、新しくなった基礎テキストを使って紹介しました。



3B-3 曲線の描画

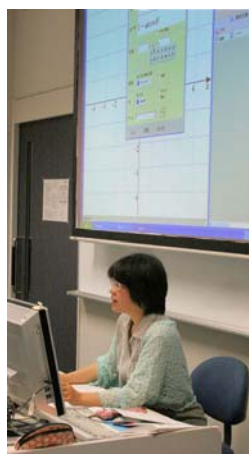
(14:20~15:20)

永田ひろみ

(雲雀丘学園

中高等学校)

サイクロイドをテーマに、点の軌跡から媒介変数表示の曲線の利用までを扱いました。



3B-4 スクリプトの利用 (15:40~16:40)

堀部 和経 (愛知県立春日井東高等学校)

GRAPES 内で動く小さなプログラムであるスクリプトの使い方を、サイクロイドの描画とモンテカルロ法をテーマに扱いました。



2011年8月6日(第2日)

4. 研究授業

県立明和高校と県立春日井高校の2年生生徒の協力の下で、2コマの授業を展開しました。

4-1 研究授業1 (9:30~10:10)

「絶対値を含んだグラフの最大値」

伊藤 慎吾 (愛知県立明和高等学校)

x の関数 $y=|x^2-ax-b|$ の最大値を最小にする a, b の値を求める問題を、生徒ひとりひとりがコンピュータを使う環境で、GRAPES にはじめてふれる生徒たちを対象に授業を行いました。GRAPES でパラメータを動かして観察すれば一目瞭然です。



4-2 研究授業2 (10:30~11:20)

「直線の通過領域」

菱田 佳祐 (愛知県立美和高等学校)

パラメータ k が実数値をとって動くとき、直線 $2kx+y+k^2=0$ の通過領域を求める問題について、まず考えて解答を求め、それを GRAPES で確認するという授業を行いました。



5. 研究協議 (11:30-12:00)

研究授業に対する協議会を持ちました。

まず、授業担当者の説明があり、その後の協議では、実数条件の扱い方や、GRAPES でグラフを見せるタイミングなどについて意見が出されました。

5'. 生徒と GRAPES (11:30-12:00)

永田ひろみ (雲雀丘学園中高等学校)

研究協議の時間帯に、研究授業に参加した生徒たちを対象にして、GRAPES の更なる使い方を講習しました。



6. 指導案作成 (13:00~15:10)

2時間という短い時間の中ですが、授業で使う教材を作成していただきました。

7. 成果発表 (15:20~15:50)

特徴的な教材を作られていた5名の方に作品を発表していただきました。

① 楕円

2つの焦点から曲線上の点までの距離の和が常に一定であることを見せる。

② シムソン線の性質

「コンパス等で作図→GRAPES で確認→証明」という手順を踏み、GRAPES を利用して色々な三角形で体験できる。

③ 三角関数のグラフ

$y = a \sin b(x-c) + d$ のグラフを GRAPES で描く。学習後のグラフの確認や説明に利用する。

④ 定義域の動く2次関数のグラフ

$y = x^2 - 4x + 2 (t \leq x \leq t+2)$ の最大最小問題について、 t の値を動かして場合分けのポイントを掴ませる。

⑤ ベクトル方程式

$\overline{OP} = s\overline{OA} + t\overline{OB} (s+t=1)$ で与えられたベクトル \overline{OP} の終点の軌跡について、計算と GRAPES の両方で見せる。

まとめと反省

- ・初級者にとって、演習の後半部分がやや重たかった。とくに、図形への利用のための軽いテキストが望まれる。
- ・研究授業は好評であった。GRAPES を使った授業のイメージがつかめないという声は多く、実際の授業を見せることができた意味は大きい。
- ・指導案作りは、時間が不足気味であった。

謝辞

夏休みの真只中であるにも関わらず研究授業に協力してくださった、愛知県立明和高等学校と愛知県立春日井高等学校の生徒たちに、この場を借りて感謝の意を表します。

(参考)

当日配布の資料の内訳

プログラムなどの要項	2 ページ
数学教育と GRAPES	1 ページ
研究授業指導案	2 ページ
小冊子「初めての GRAPES」	1 冊 (32P)
小冊子「Step up GRAPES」	1 冊 (32P)
GRAPES 事例集	1 冊 (138P)
資料 CD	1 枚

構成 / 友田勝久 (大阪教育大学附属高等学校池田校舎)

写真 / 山口 哲 (愛知県立瀬戸北総合高等学校)