

第15回 GRAPES 講習会報告

2016. 8. 31

主催 大阪教育大学附属高等学校池田校舎
日時 2016年8月17日(水)～18日(木)
会場 東京都立大江戸高等学校
対象 GRAPESに関心を持つ教育関係者
共催 東京都高等学校数学教育研究会コンピューター分科会
協力 東京都立大江戸高等学校
東京理科大学数学教育研究会
大阪高等学校数学教育会 MET 研究委員会

運営メンバー

全体運営

友田 勝久 大阪教育大学附属高等学校池田校舎
宇佐美 俊哉 東京都立保谷高等学校

スタッフ

川井田 友紀 東京都立東村山西高等学校
勢子 公男
須江 大介 東京都立稔ヶ丘高等学校
小林 徹也 茨城県立竜ヶ崎第一高等学校
岡田 憲治 芝中学校高等学校
原 健太郎 埼玉県立狭山緑陽高等学校
飯塚 京子 東京都立武蔵丘高等学校
坂井田 博史 東京都立砂川高等学校
鈴木 博子 東京都立杉並工業高等学校
西川 真吾 東京都立農芸高等学校
小野田 啓子 東京学芸大学附属竹早中学校
堀部 和経 堀部数学模型研究所
山内 真澄美 愛知県立豊明高等学校
永田 ひろみ 雲雀丘学園中学校・高等学校
田中 誠一 大阪教育大学附属高等学校池田校舎

会場マネジメント

吉田 亘 東京都立大江戸高等学校校長

参加者

一般参加 47名
運営メンバー 18名

プログラム

1日目(8月17日)

10:00-10:30 受付
10:30-10:50 挨拶
10:50-11:30 講義「GRAPESと数学教育」

初級コース

11:40-12:40 初めてのGRAPES1
13:40-14:20 初めてのGRAPES2
14:20-14:40 free time
14:40-15:40 初めてのGRAPES3
15:40-16:10 free time
16:10-17:10 幾何への利用 Step up GRAPES1
17:10-17:30 free time

中級コース

11:40-12:40 第1時
13:40-14:30 第2時
14:40-16:00 第3時
16:10-17:30 第4時
「Step up GRAPES」, 3D-GRAPES など

2日目(8月18日)

9:15-10:35 模擬授業
10:40-11:20 研究協議
11:30-12:10 事例紹介
13:10-15:10 指導案作成
15:10-15:50 発表
15:50-16:00 終わりのあいさつ



2016年8月17日（第1日）

1. 挨拶（10:30-10:50）

友田勝久（大阪教育大学附属高等学校池田校舎）

吉田 亘（東京都立大江戸高等学校校長）

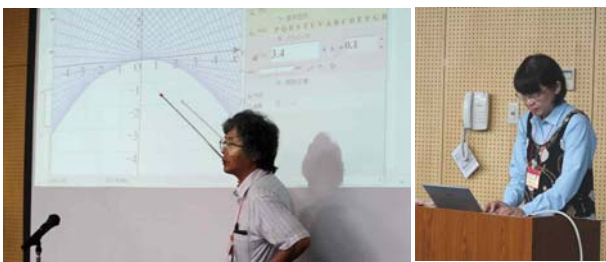


2. 講義 「GRAPES と数学教育」（10:50-11:30）

友田勝久（大阪教育大学附属高等学校池田校舎）

永田ひろみ（雲雀丘学園中学校・高等学校）

GRAPES の特徴と利用例を紹介しました。正確に描く、グラフを動かして残像を残す、円周上の点を動かしてサイクロイドを描くなど、実践的な利用を考慮して機能を紹介しました。また、「アポロニウスの円」では、対話型授業の中での利用法を紹介しました。



3 A. 初級コース演習

① 初めての GRAPES1 （11:40-12:40）

山内真澄美（愛知県立豊明高等学校）

GRAPES の Download から始めて、『基礎テキスト～初めての GRAPES』に沿って、関数の入力、領域の変更、パラメータの増減、ファイルの扱いなど GRAPES の基本事項の演習を行いました。



② 初めての GRAPES 2 （13:40-14:20）

岡田憲治（芝中学校高等学校）

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。



た。ほぼ全員の方々が練習問題まで取り組んでおられました。

③ 初めての GRAPES 3 （14:40-15:40）

宇佐美俊哉（東京都立保谷高等学校）

テキストに沿って、授業で使えるプレゼンテーションの作成を念頭において、点や関数定義の利用、不等式や陰関数のグラフの表示、領域の図示の方法、背景画像にグラフを重ねる例題の演習をしました。



④ 幾何への利用 （15:50-16:50）

小林徹也（茨城県立竜ヶ崎第一高等学校）

受講者の皆様には疲れが見える時間帯でしたが、「やればできる！」というこれまでの手応えと持ち前の集中力で、基礎テキスト「Step up GRAPES」第1章を演習を除きほぼすべて終えることができました。



初級コースのその他スタッフ

飯塚 京子（東京都立武蔵丘高等学校）

坂井田博史（東京都立砂川高等学校）

勢子 公男

須江 大介（東京都立稔ヶ丘高等学校）

3 B. 中級コース演習

第1時（11:40-12:40）

第2時（13:40-14:30）

第3時（14:40-16:00）

第4時（16:10-17:30）

中級コース選択者は、スキルや経験年数も大きく異なる者の集まりで、初級コースのように1つのテーマに絞って全員が同じペースで進むのは困難であると思われました。そこで、「Step up GRAPES」や3D GRAPES のテキストをもとに、自習を基本としつつ、同じテーマを学んでいきたいと考える者がグループを組んで学習を進めていく形態をとりました。

初級コースと同様の形態を望むグループもあり、そこには専属の講師がついて演習を進めました。各グループのテーマは、幾何、曲線、スクリプト、3D GRAPES などまちまちで、必要に応じて講師が手助けに入りました。グループ学習による「教え合い」を期待していたのですが、うまくいきませんでした。皆さん、生徒達に教えるのは得意でも、先生に教えるのは遠慮があるようでした。



中級コースのスタッフ

原 健太郎 (埼玉県立狭山緑陽高等学校)
 小野田啓子 (東京学芸大学附属竹早中学校)
 堀部 和経 (堀部数学模型研究所)
 川井田友紀 (東京都立東村山西高等学校)
 永田ひろみ (雲雀丘学園中学校・高等学校)
 友田 勝久 (大阪教育大学附属高等学校池田校舎)

2016年8月18日(第2日)

4. 模擬授業 (9:15-10:30)

ワンポイント的使い方の短い授業を4コマ実施しました。

①「2次関数の決定」

宇佐美俊哉 (東京都立保谷高等学校)

2次関数の決定条件を、さまざまな場合について、演示しました。授業のまとめ的な利用例です。

②「2次関数の最大最小」

飯塚京子 (東京都立武蔵丘高等学校)

x の変域に制限のある2次関数の最大最小問題

の解法を GRAPES を利用して解説しました。



③「接線の方程式」

須江大介 (東京都立稔ヶ丘高等学校)

放物線外の点から引いた放物線の接線を求める方法が、2通りあることを解説しました。

④「チェバの定理」

坂井田博史 (東京都立砂川高等学校)

GRAPES でのシミュレーションを用いて、チェバの定理を見つける授業を行いました。



5. 研究協議 (10:35-11:30)

司会 友田勝久 (大阪教育大学附属高等学校池田校舎)

永田ひろみ (雲雀丘学園中学校・高等学校)

参加人数が多かったので、2グループに分かれて研究協議を持ちました。GRAPES の利用法は、教える生徒の状況によって多種多様であることが浮き彫りにされました。

4本の模擬授業の目的が、「注意を惹きつける」、「分かりやすい」に重きが置かれ、「興味を持たせる」、「考えさせる」要素が少なかったように感じました。



6. 利用事例の紹介 (11:35-12:15)

①「折り紙とシミュレーション」

池内仁史 (埼玉県立大宮高等学校)

折り紙をひとつのテーマとした広がりのある話で

した。角の三等分線の折り方、長方形の紙を用いた放物線の描画、円形の紙を用いた楕円の描画の3つのテーマを始め、円錐面上の最短経路などについて、実演と GRAPES によるシミュレーションで紹介されました。先生のシミュレーションはどれも完成度が高いものばかりです。



②「懐中電灯と2次曲線」

浜田明巳（サレジオ学院高等学校）

時間の関係で PC は使用されませんでした。円錐の切断面が2次曲線になることを、停電の暗闇の中で懐中電灯の光が壁に作る形で見つけた話から、それを数式で表現し座標平面にく話をされました。



③「GRAPES 事例集の紹介」

友田勝久（大阪教育大学附属高等学校池田校舎）
多くの GRAPES ユーザーの協力を得て、2010年と2011年に刊行した2冊の事例集を紹介しました。

④「統計分野への利用」

永田ひろみ（雲雀丘学園中学校・高等学校）
数Iのデータの分析で使えるシミュレーションファイルのうち、度数分布と箱ひげ図の関係を調べる「度数分布と箱ひげ図」、散布図と相関係数の関係を調べる「散布図と相関係数」をサンプルの中から紹介しました。



7. 指導案作成・発表（13:10-15:50）

短い時間の中ですが、授業で使う教材を、ねらいや工夫した点を簡単にまとめて作成しました。4名の方に発表してもらいました。（以下、敬称略）

①「2次関数の平行移動」

並木康訓（東京都立葛飾野高等学校）

ワークシートを使用しながら、導入時に GRAPES を使ってみる内容で、座標軸上を動くタイプを提

示して、視覚的に理解しやすくしていました。

②「幾何学の視点から展開公式をみる」

中野雅浩（埼玉県立鶴ヶ島清風高等学校）

$(a+b)^2$, $(a+b)^3$ の展開公式を平面（長方形）と立体（直方体）を使って視覚的に説明するための GRAPES ファイルを作られました。

③「2つの円の交点を通る円の方程式を求める」

篠原 萌（細田学園高等学校）

2円の交点を通る円を、パラメータ k の値を示しながら説明しました。

④「微分係数の説明」

鈴木博子（東京都立杉並工業高等学校）

曲線上の割線と接線を表示して、点をドラッグで動かし、割線が接線に近づく様子を提示していました。

8. 終わりの挨拶（15:50-16:00）

田中誠一（大阪教育大学附属高校池田校舎副校長）

吉田 亘（東京都立大江戸高等学校校長）



【参考】当日配布の資料内訳

プログラムなどの要綱 3ページ

資料 28ページ

『基礎テキスト 初めての GRAPES』

『基礎テキスト Stepup GRAPES』

『GRAPES 事例集』

『GRAPES 事例集第2集』

テキスト『3D GRAPES』12ページ

テキスト『複素数平面への誘い』8ページ

資料 CD 1枚

構成／友田

写真／岡田、小野田、友田、堀部