

第7回 GRAPES 講習会 報告

2008. 8.30

主催 大阪教育大学附属高等学校池田校舎
共催 学習院大学計算機センター
日時 2008年8月7日(木)～8日(金)
会場 学習院大学計算機センター
対象 GRAPESに関心を持つ教育関係者
後援 大阪教育大学生涯学習教育研究センター
東京理科大学数学教育研究会
協力 大阪高等学校数学教育会 MET 研究委員会

参加者

一般参加 52名
スタッフ 8名

運営

全体運営

原 健太郎 (学習院女子中高等科)
友田 勝久 (大阪教育大学附属高校池田)

講師・アシスタント

石谷 優行 (神奈川県立横浜平沼高等学校)
江原 良浩 (城西大学付属川越高等学校)
小野田啓子 (聖徳大学附属聖徳中高校)
原 健太郎 (学習院女子中高等科)
堀部 和経 (愛知県立春日井東高等学校)
田中 誠一 (大阪教育大学附属高校池田)
友田 勝久 (大阪教育大学附属高校池田)

司 会

半田 真 (東京女学館中学高等学校)

プログラム

1日目(8月7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」
11:30 - 12:30 演習 1
A:初めての GRAPES1
BC:ベクトル・図形
14:00 - 15:00 演習 2
A:初めての GRAPES2
B:曲線・ステッカー
C:スクリプト
15:30 - 16:30 演習 3
A:初めての GRAPES3
B:スクリプト
C:3D-GRAPES
16:30 - 17:00 諸連絡

2日目(8月8日)

9:00 - 9:20 案内+授業説明
9:20 - 10:10 研究授業 1
「正多角形の対角線」
10:25 - 11:15 研究授業 2
「音と三角関数」
11:30 - 12:10 研究協議
13:20 - 14:10 講義
「GRAPESの授業での利用」
14:20 - 15:45 情報交換会
15:45 - 16:00 終わりの挨拶

(1日目の演習について)

1日目の3コマの演習は、A、B、Cの3コースに分かれて実施しました。Aは初心者向け、Bは中級者向け、Cは熟練者向けという位置付けです。Aは17名、Bは20名、Cは15名でした。

2008年8月7日（第1日）

1. 主催者挨拶（10:00）

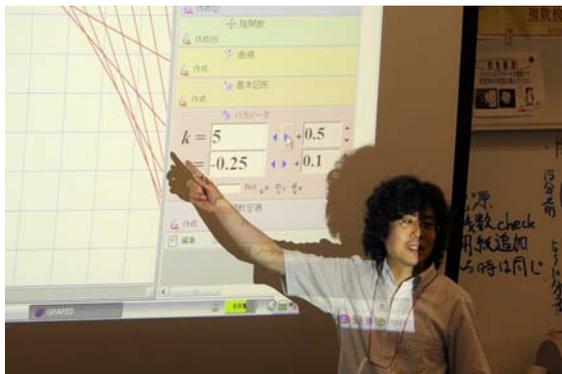
友田 勝久（大阪教育大学附属高校池田）

原 健太郎（学習院女子中高等科）



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校池田）



学校教育において、生徒は「紙の上で解ける」ことにこだわり、教師は「黒板とチョーク」の外を見ようとはしません。そこで、数学教育における理解と喜びを目指して、GRAPESの魅力と可能性を熱く語りました。

1日目のここからは、A、B、Cの3コースに分かれての演習でした。

3. Aコース

原 健太郎（学習院女子中高等科）

石谷 優行（神奈川県立横浜平沼高等学校）

A-1 初めての GRAPES 1（11:30～12:30）

昨年度の研究授業②の内容を初心者の受講者に向けて行いました。PC 教室における GRAPES 導入の際の生徒としての感覚や導入にかかる時間を実際に体感してもらい、その上で基本的な使い方を行いました。



A-2 初めての GRAPES 2（14:00～15:00）

ステッカーの使い方の基本を行い、簡単なプリント作成を行いました。受講者が各々作成したいものの内容を考え、基礎テキストを使いながら作成を行いました。



A-3 初めての GRAPES 3（15:30～16:30）

受講生のみなさんが、だいぶ GRAPES に慣れてきたところで、数学Aの授業に焦点を当てて、GRAPES の図形的な使い方、特に中点連結定理をみんなで実習しました。また操作に慣れてきたせいもあり、多くの質問が寄せられ講師のみならず、受講生同士で教え合う姿も見られました。

4. Bコース

B-1 演習 1 (11:30~12:30)

ベクトル・図形

田中 誠一 (大阪教育大学附属高校池田)

GRAPES におけるベクトルの扱い方を紹介し、その上で、点や円の扱い方、直線の引き方、三角形の描き方、そしてさらには、図形の交点を表す関数の利用法など図形的な利用方法を取り上げました。



B-2 演習 2 (14:00~15:05)

曲線・ステッカー

小野田啓子 (聖徳大学附属聖徳中高校)

基本図形の点の軌跡と媒介変数表示を使って、外・内サイクロイドを描きました。他に極方程式であらわされた曲線と陰関数を利用した曲線、またステッカー・ラベルの使い方も扱いました。

みなさんそれぞれ、曲線の描画やステッカーの活用に熱心に取り組んでいました。

B-3 演習 3 (15:30~16:35)

スクリプト・テーブル

堀部 和経 (愛知県立春日井東高等学校)



\sqrt{n} を作図するアニメーションを、部品(点や直線など)とスクリプトで実現する演習でした。スクリプトが完成し、考えたとおりの動きになったときには、達成感を得られていたようです。

5. Cコース

C-1 演習 1 (11:30~12:30)

(B-1 と合同で行いました)

C-2 演習 2 (14:00~15:05)

(B-3 と同じ内容で実施しました)

C-3 演習 3 (15:30~16:35)

3D-GRAPES

友田 勝久 (大阪教育大学附属高校池田)



3D-GRAPES 入門をテーマとして、2次曲面や2次曲線の描画を扱いました。この講義で扱っていない事柄も多くありましたが、3D-GRAPES 利用の第一歩となったのではないのでしょうか。

2008年8月8日（第2日）

予定では、9:00からの授業説明の後、9:20から研究授業を行うことになっていましたが、JR線事故のため、全体の開始を30分遅らせることになりました。このため、授業後の研究協議の時間がほとんどなくなってしまいました。

6. 授業趣旨説明（9:30～9:45）

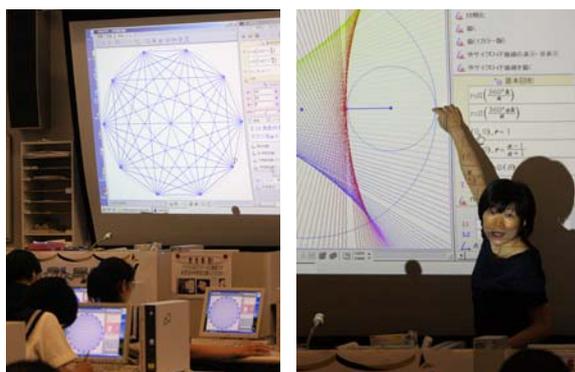
2コマの授業について、授業担当者から説明がありました。

なお、この授業には、夏休みの真っただ中であるにもかかわらず、6名の高校生が参加してくれました。

7. 研究授業1（9:50～10:45）

正多角形の対角線

小野田啓子（聖徳大学附属聖徳中高校）

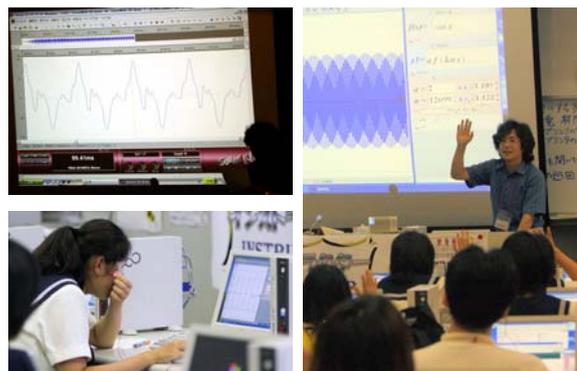


正多角形の対角線が持つ性質を、GRAPESでのシミュレーションを交えながら探る授業をしました。正確に対角線を描いてみると、交点や包絡線対角線が見えてきます。そこには、「不思議」と「きれい」が潜んでいます。

8. 研究授業2（11:00～11:55）

音とグラフ

友田 勝久（大阪教育大学附属高校池田）



音波一周期関数—三角関数という関連を、wave editor と GRAPES を使って、視覚と聴覚に訴える授業をしました。生徒たちには、ちょっと楽しい物理の授業といったところではなかったでしょうか。

9. 研究協議（12:10～12:20）

司会 田中 誠一（大阪教育大附属高校池田）



研究授業担当者の説明の後、質疑応答がありました。多くの時間を取れなかったのが残念でした。

10. 講義（13:20～14:10）

GRAPES の授業での利用

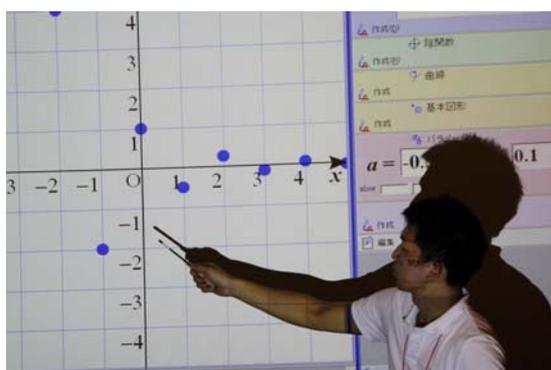
石谷 優行（神奈川県立横浜平沼高等学校）



コンピュータを教室に持ち込んで授業をやる上での注意点について、ハード的な面やソフト的な面から、具体例を挙げながら説明がありました。

11. 情報交換会 (15:20~16:50)

- ① GRAPES で相関図を描き、相関係数を求める試み。
徳田 憲弘 (兵庫・北摂三田高等学校)
- ② GRAPES で日本数学オリンピック予選問題を解く
浜田 明巳 (神奈川・サレジオ学院高校)
- ③ GRAPES とコマネチ大学数学科
池内 仁史 (埼玉県立春日部高等学校)
- ④ 授業で GRAPES
永田ひろみ (兵庫・雲雀丘学園中学高校)
- ⑤ GRAPES の実際の授業での利用法について
石神 薫 (千葉県立柏南高等学校)
- ⑥ $y = a^x$ でグラフについて
岡田憲治 (宝仙学園中学校共学部理数インター)



- ⑦ 3年生補習授業での GRAPES の利用
佐々木 久 (暁星国際高等学校)
- ⑧ 大学入試を GRAPES で見てみよう！
野田 一成 (暁星中学高等学校)

まとめと反省

- ・ 新しい企画として、演習をスキル別に 3 コースに分けてみた。今までの様に、初心者を主な対象とした場合に比べて、受講者の満足度は高かったように思われる。
- ・ 演習や研究授業の両方で、5 分以上の時間超過が見られた。配列の工夫や内容の精選など事前の十分な準備が求められる。
- ・ 2 つの研究授業はいずれも好評であった。ただ、2 つとも普通の授業から離れた内容であったことや、スクリプトを用いていたことなど、バランスに欠けていた。
- ・ 情報交換会では、説明時間や内容の偏りもあり、初心者に分かりづらいものとなった。
- ・ コース別演習ともかかわってくることであるが、少ないスタッフで多くのコマを担当することになり、当日の運営に余裕がなくなってしまった。また、全体を見渡す立場の者がいなくなってしまった。
- ・ 昨年に続く東京での開催だが、東京理科大学数学教育研究会の方々の全面的なバックアップのおかげで、充実したものにすることができた。

(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	2 ページ
A コース資料	16 ページ
BC コース資料	28 ページ
研究授業指導案など	10 ページ
情報交換会資料	15 ページ
小冊子「初めての GRAPES」	1 冊 (32P)
資料 CD	1 枚

構成／大阪教育大附属高校池田校舎 友田勝久
撮影／神奈川県立横浜平沼高等学校 石谷優行