

## 数学概論の授業評価

数学教育講座 原本博史

### 1. 授業の概要

#### 1.1 授業の目的、目標等

本授業は教育学部 1 回生向けの講義で、数学を学ぶ上で最も基本となる集合および論理に関する初歩的な内容を教授することを目的とする。

当初予定していた具体的な目標は

(1) 集合や写像の言葉と基本的な性質を理解する

(2) 論理演算の基本的な性質を理解する

(3) 種々の証明法を学ぶ

だったが、授業者の理解度に応じ適当に取捨選択することとした。初年次の科目であるため、高校までの復習をいとわず行い、大学数学との接続でつまずくことが無いように配慮する一方、板書や解説のスピードは専門的な数学の講義と同程度とし、いち早く大学で数学を学ぶこととはどういうことかを感じ取ってもらうこととした。

#### 1.2 授業方法、形態等

本年度は 1 回生 26 名と情報教育コース学生 2 名および科目等履修生 1 名の計 29 名が最終的に成績評価を受けた。1 回生に関しては数学専修を第 1 希望にしていない学生も数名履修しており、情報科学をはじめ、社会科学や経済学などにおける数学の重要性も解説することとした。

授業形態は教員による解説と、学生による問題演習発表を主として進めた。

成績評価については上記の板書発表の他、レポート、中間試験、期末試験を行い、総合的に判断した。

#### 1.3 本年度の取り組みの詳細

本年度の進行は以下の通りになった。

第 1 回：命題

第 2 回：真理表

第 3 回：命題の演算と諸性質

第 4 回：証明

第 5 回：演習(1)

第 6 回：演習(2)、数学的帰納法

第 7 回：集合

第 8 回：集合の演算と諸性質

第 9 回：写像

第 10 回：中間試験、写像の性質

第 11 回：全射、単射、全単射

第 12 回：命題関数

第 13 回：全称命題、存在命題

第 14 回：演習(3)

第 15 回：試験と振り返り

本年度は教科書として「ろんりと集合」(中内伸光著、日本評論社)を用いることとした。基本的な用語や記号は教科書に従い、高校数学で学んだ内容を適宜復習・発展させ、演習問題を配付し発表形式で内容の理解度を確認した。

数学の本を読む、ということに慣れてもらうため、毎回講義で該当する部分について簡単にまとめたり、その部分に含まれる演習問題を解いて提出させることとした。1 回生の段階ではあるが、厳密性を追求し、演習の時間を取りにくい教育学部の時間割の中で、可能な限り問題に取り組んでもらうこととした。

また、中間試験を遅めに設定しているが、他の講義科目の中間試験時期とずらしたかったこと、集合論を複数回範囲とすることにより復習の効果を高める意図があった。

### 2. 授業の反省と学生アンケート結果

#### 2.1 授業の反省

受講者の中には数学 II および B までの履修でとどまっている学生も複数名おり、数学 III で扱われる関数の合成や逆関数については、なるべく丁寧に扱うことにした。あわせて、三角関数や指数関数、対数関数といった全ての学生が既習である項目についても、定義域と終域を明示したとき、値域や全射性・単射性等を丁寧に扱うことにした。これは後期に開講される線形代数 I や微積分 I において、一般的な写像の概念を持つておく必要である為である。ある程度この目的は達成し、学生の理解度も深まっていると考えられるが、他方時間が足りなくなり、集合の演習についてはほとんど不可能であった。集合論は無限集合や空集合の扱いが本格化

する大学数学では十分な演習を行う必要があるが、この点について改善する必要がある。

## 2.2 学生アンケート結果

学生アンケートは

(1) 授業アンケート(共通教育様式)

(2) 教育学部 DP 調査

によって行った。以下その結果を示す。

Q1 教員の話し方や説明(板書等を含む)はわかりやすかったですか?

1. とてもわかりやすい 2. まあまあわかる 3. わかりにくい 4. 全くわからない

Q2 教科書や配付資料・プリント等の教材は適切でしたか?

1. とても適切である 2. まあまあ適切である 3. あまり適切でない 4. 全く適切でない

Q3 授業の進度は適切でしたか?

1. かなり速すぎる 2. やや速すぎる 3. 適切である 4. やや遅すぎる 5. かなり遅すぎる

Q4 授業のレベルは適切でしたか?

1. かなり難しすぎる 2. やや難しすぎる 3. 適切である 4. やや易しすぎる 5. かなり易しすぎる

Q5 授業時間外学習の課題は適切に提示されていましたか?

1. 多すぎる 2. やや多い 3. 適切である 4. やや少ない 5. 少なすぎる

Q6 この授業 1 回につき、平均してどの程度時間外学習をしていましたか?

1. 2 時間以上 2. 1 時間以上～2 時間未満 3. 1 時間未満 4. 全くしていない

表 1 授業評価アンケート(単位:人)

	1	2	3	4	5
Q1	18	11	0	0	
Q2	14	14	1	0	
Q3	0	9	19	1	0
Q4	0	5	24	0	0
Q5	0	1	28	0	0
Q6	0	24	5	0	

自由記述欄のコメント

- ・高校の内容の復習と発展があった
- ・写像や記号の新しい概念を学べた
- ・教科書がわかりやすかった
- ・演習プリントがあり復習できた
- ・授業の速度が適切だった
- ・途中で休憩があったので最後まで集中して授業を受けられた

- ・字が大きくて読みやすかった
- ・レポートの量が適切で復習できた
- ・具体例が多く分かりやすかった
- ・板書発表があった
- ・グーとパーで手を挙げるので挙げやすかった

改善すべき点

- ・教科書が使いにくい
- ・専門的な記号を頻繁に復習してほしい
- ・問題/テストの解答が欲しい
- ・演習の時間とスペースがもっと欲しい
- ・演習は問題と発表者を予め指定しておいてもらう方が便利だと思う
- ・演習プリントの問題をもう少し難しくしてほしい
- ・中間試験をもっと早くしてほしい
- ・レポートにコメントが欲しい
- ・演習問題がもっと欲しい
- ・説明や板書のスピードが速い
- ・授業の最初に教科書の該当ページを明確にしてほしい
- ・高校数学 III の内容をもっと説明してほしい

表 2 DP 対応調査結果(単位:人)

	4	3	2	1
DP1A/B	10/18	14/9	0/0	3/0
DP2A/B	5/6	10/10	8/6	4/5
DP3A/B	14/10	11/14	1/2	1/1
DP4A/B	16/15	11/12	0/0	0/0
DP5A/B	9/6	10/7	5/10	3/4

## 3. 総括

学生のアンケートで「演習やテストの解答やヒントが欲しい」という意見が多かった。講義中にも説明したが、数学を学ぶ上で「自分の力で考えたことに正確な論証を付け、簡潔に記述する」訓練は避けては通れない。オフィスアワーに関わらず、質問には可能な限り対応する旨を伝えていることもあり、自主的に数学に取り組む点を徹底するため、あえて解答を配付しなかった。この点、数学という学問の特性を是非理解して頂きたいと思う。

一方で演習の時間が足りず、学生も教員も不十分な演習しか行えなかった。時間配当を工夫し、効果的な演習が行えるよう工夫したい。