

【科目区分】教科及び教科の指導法に関する科目（中学校）

【授業科目名】解析学 1

「解析学 1」に関する授業評価

数学教育講座・観音幸雄

1. 授業の概観

解析学は、時間・空間的に変化する量を、例えば実数値関数や複素数値関数などの数学的な対象に置き換え、極限や収束判定などを用いて、その対象がもつ様々な性質を調べる数学の一分野である。特に、その最も基本的な部分は微分積分学と呼ばれている。

教育学部では、中学校および高等学校の教員免許状（数学）を取得するための解析学に係る科目として、次の授業科目が用意されている。

「解析学 1」（1 年次後学期）

一般的包括的な内容を含む科目（高（数学））であり、多変数関数の微分積分について学習する。

「解析学概論」（2 年次後学期）

一般的包括的な内容を含む科目（中高（数学））であり、数の体系（自然数、整数、有理数、実数）について学習する。

「解析学 2」（3 年次前学期）

一般的包括的な内容を含む科目（高（数学））であり、解析学を学習する上で基礎となる極限の概念を理解し、1 変数関数の連続性とその応用について学習する。

「解析学 3」（3 年次後学期）

解析学の基礎となる 1 変数関数の微分積分の概念を学ぶとともに、解析学の論理的思考力を身につける。

また、数学教育専攻学生には、1 変数関数の基本的な微分積分を学習する共通教育基礎科目「解析学入門」（1 年次前学期）の受講機会が用意され、高等学校で学習してきた数学と「解析学入門」のギャップを埋めるために、共通教育学問分野別科目「数学入門」（初級微積分）の受講機会も用意されている。

今年度は昨年度と同じスケジュールおよび到達目標で授業を行った。授業内容は、工学部向けの共通教育基礎科目「微積分 2」とほ

ぼ同じであり、標準的なものであると考えている。今年度は重積分に関する内容について十分に解説することができなかったが、ほぼスケジュール通り対面形式の授業を行った。

2. 授業評価アンケートと結果

最終回に出席していた受講者を対象に記名式でアンケート調査を行い、11 名から回答を得た。設問項目は、高等学校で学習した数学、事前事後学習の状況、授業全般に関する事項、自由記述欄により構成されている。

（a）高等学校で学習した数学の科目

これまでのアンケート調査では、受講者の 8 割程度は高等学校において「数学Ⅲ」を学習している（今年度の調査でもその割合は同程度であった）ことから、1 変数関数の微分積分とその応用について数学的なりテラシーをもっていると期待していた。

（b）事前事後学習

今回実施したアンケートでは、事前事後学習について、以前の調査に比べて学習時間が少し増えているように思われる。また、事前事後学習について二極化がみられる。

1 時間以上	1 時間未満	30 分未満
46%	18%	36%

小テストや期末試験の出来栄から、多くの受講者は具体的な問題に対して方針や戦略を検討することなく式を変形する（単に計算をする）ことが多く、問題解決に上手く至っていない。また、多変数関数の微分積分においては、高次元空間において対象となる関数の定義域やそのグラフなどがある程度イメージできる必要がある。事前事後学習の時間を使って、数学的な知識・技能をさらに高めるための努力をさせる必要がある。

（c）授業全般について

項目

A: 積極的に取り組みましたか？

- B: 目的は授業展開の中で明確でしたか？
 C: 内容及びレベルは適切でしたか？
 D: シラバスどおりに行われましたか？
 E: 授業内容や説明の仕方は分かりやすかったですか？
 F: 教員の熱意・工夫が感じられましたか？
 G: 全体として満足のいくものでしたか？
 H: 確率論に興味をもちましたか？

に対して、(1)が最良、(5)が最悪とし、5段階で評価してもらった。下表から分かるように、授業のレベルが適切でないと指摘する受講者が少なくない。また、受講者の理解度を把握するために、毎回小テストを行っており、その解説を行なう時間をなるべく短縮するために、各回小テストの解答例を作成し、モデル上に置いた。受講者がこの解答例を活用して、事後学習を行っていることを期待したい。

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	平均
A	27%	36%	18%	9%	9%	2.36
B	27%	27%	9%	27%	9%	2.64
C	9%	27%	18%	36%	9%	3.09
D	27%	56%	9%	9%	0%	2.00
E	9%	56%	18%	18%	0%	2.45
F	18%	64%	0%	18%	0%	2.18
G	27%	46%	18%	9%	0%	2.09
H	46%	36%	9%	9%	0%	1.82

今年度については、遠隔授業が多かったため、1変数関数の微分積分について十分な理解が得られていないにもかかわらず、授業が淡々と進んでいくという状況であったのかもしれない。今回把握できたものについては、来年度以降のさらに進んだ解析学領域の授業科目において、身につけていない部分を繰り返し復習するなどにより、高年次科目により補完していく予定である。

(d) 自由記述欄

良かった点、改善すべき点、地域社会を核とした教育とのつながりについて、自由記述で回答を求めた。次はそれらをまとめたものであり、その表現は若干変更されている。

(i) 良かった点

- 毎回最後に確認のための小テストがあった。(複数)
- 知識が増えた。(複数)
- ずっと対面授業で行った。

- 内容が興味深く、面白かった。
- 難しかった。学びは深めることができた。
- 数Ⅲに興味をわいた。

授業内容の難易度が受講者にとって比較的高いようであるが、その内容や説明方法などが否定的な評価を受けているわけではないことが分かる。

(ii) 改善すべき点

- 行列・線形をやっていないと、全く何をやっているのか分からない。
- レジюмеにもっと例題を載せてほしい。
- 進むのが少しはやかった。
- 今何のことについてしているか分からないときが多々あり、難しく感じた。
- 少し難しかった。
- 小テストが難しい。解説をしてから授業を終わってほしい。
- 授業自体はすごく良かったのですが、レベルが高すぎて自分の勉強の足りなさを感じた。

本科目では、高次元空間における変換などで、線形代数(特にベクトルと行列)の知識が必要となる。受講者が学習してきた学習指導要領では行列に関する内容がなくなっており、1年次前学期に線形代数を学習する数学教育専攻以外の受講者は線形代数を学習する機会がない。このような理由により、他の授業科目と連携しながら、授業内容のレベルを下げることなく、改善していく必要があると思われる。

(iii) 地域社会を核とした教育とのつながり

- 将来、数学の教員になった際に役立つと思った。
- もっと数学を勉強したい。
- 分かるところ、分からないところが様々で面白くもムズムズする内容だった。

3. まとめ

受講者がこれまでに学習してきた内容に合わせて、授業を計画したつもりであるが、授業内容の難易度と受講者のスキルとの間のギャップは大きくなっているように思われる。受講者から様々な意見や感想を頂いたので、これらを参考にして、より良い授業ができるように改善して行きたい。