

## 物理数学における授業評価・授業研究報告

理科教育・中本 剛

### ① 授業の概要

対象授業の科目区分：学校教育実践コース

科目名：物理数学

担当教員名：中本 剛

登録学生数：12名

授業の目的：本授業は、理科の教員免許状取得のための選択科目である。物理数学と呼ばれる物理学分野で必要となる数学の内容には、微分・積分、微分方程式、線形代数、ベクトル解析、複素関数論、フーリエ解析など多岐にわたるが、本授業では、これらの中でも最も基本的で重要な微分・積分と微分方程式に焦点を当てた。物理学を中心とした自然科学分野における様々な現象を客観的および精密に表現するためには、言葉となる数学を身に付け使いこなすことが必要不可欠である。そこで、本授業では、理科中等教育コースの授業、特に物理学関係の授業で必要となる微分方程式を中心とした基礎的な数学力を身に付けることを目的とした。

到達目標：（１）微分・積分の基礎を理解でき、基礎的な微分・積分の計算ができる。（２）初歩的で基本的な微分方程式を理解し、物理学関係の授業、特に必修科目である物理学Ⅰ（力学分野）を学ぶ上で必要とされる最低限の数学力を身に付ける。

ディプロマポリシー：教科・教職に関する確かな知識と得意とする分野の専門的知識を習得している。（知識・理解）

授業の方法・形態：講義形式

内容の概要：物理学を学ぶために必要となる数学分野は前述のように多岐にわたる。この中でも最も基本的な微分と積分について学習し、最終的に微分方程式の基礎について学習する。

今年度特に意識して取り組んだこと：数式で記述される物理現象の内容を具体的にイメージできるように図やグラフを用いて詳細な説明を行った。更に実際の物理現象を記述する微分方程式を取り上げ物理的内容と対応させながら授業を進めた。

### ② アンケート結果

本授業に関する授業アンケートは、最後の授業時に行った。チェックリスト型を主として、自由記述型も併用した。チェックリスト型の調査項目を下記に示す。

#### 1. 授業の内容に関する質問

1-1. [目的・目標の理解] この授業の目的・目標をよく理解できた。

1-2. [進度・時間配分] 授業の進度および毎回の授業における時間配分は適切であった。

1-3. [シラバス] 授業はシラバスに則して行われた。

1-4. [レベル] 授業のレベルは適切でしたか。

#### 2. 担当授業者の授業方法に関する質問

2-1. [わかりやすさ] 教員の説明の仕方は分かりやすかった。

2-2. [コミュニケーション] 発言や質問の機会が適切に与えられ、教員はそれにきちんと対応していた。

2-3. [教員の意欲・熱意] 教員の授業に対する意欲・熱意を感じた。

2-4. [視聴覚教材] 黒板、メディア（パソコン、ビデオ、CDなど）の使い方は効果的であった。

2-5. [教科書・プリント] 教科書、プリントの使い方は効果的であった。

2-6. [時間の確保] 毎回の授業において、90分

間がしっかりと確保された。

### 3. あなた自身に関する質問

3-1. [シラバス] この授業の受講に際し、シラバスを読んだ。

3-2. [出席状況] この授業への出席状況はどのくらいでしたか。

3-3. [学習態度] 質問をするなどして、授業に積極的に取り組んだ。

3-4. [授業時間外学習] この授業に関連して授業時間外の学習は、1回の授業ごとにどれくらいしましたか。

### 4. 授業全体に関する質問

4-1. [改善度] 教員は学生の意見を取り入れるなどして、授業を改善するように努力していた。

4-2. [目的・目標達成度] この授業の目的・目標は達成された。

4-3. [満足度] この授業は全体として満足のいくものだった。

4-4. [関心・興味] この授業で取り上げられた事柄について、関心・興味がわいた。

各項目は、4段階評価となっており、その得点を上から順に4, 3, 2, 1とし、これらの平均点で評価した。点数が高いほど肯定的な回答や時間数・出席率が高いことを意味する。

アンケートの結果を表1に示す。授業の内容と授業の方法に対する評価及び授業全体に関する評価は概ね高いことが判る。教員に関する1から4の項目の評価が高かったのは、数式の意味をイメージしやすいように物理現象などに関連付けて丁寧に詳しく説明したことが一番の要因であったと自由記述の回答からもうかがえる。授業レベル(1-4)に関しては、「簡単だった」と「難しかった」の回答が二極化していた。これは、小学校サブコースの学生も多く受講しており、高等学校で関連する内容を履修していない学生が少なくなかったことに起因する。今後、レベルの設定や授業の内容について検討する必要があるだろう。

受講理由についても調査を行った結果、2年次開講の理科教員免許状の取得に必修である物理基礎に本授業の知識が必要との回答が多かったことから、学生が目的意識を持って受講したことが判る。

### ③ 「地域社会を核とした教育と研究のつながり」について

本授業は、物理現象を正確に記述するための数学を取り扱う内容であるため、「地域社会を核とした教育と研究のつながり」に結びつけることは難しい。理科分野の中でも、生物学や地学に関しては、例えば、地域に特有の生物や地層・鉱物を扱うことで、地域との結びつきを意識させることができると考えられるが、物理学や数学分野では、地域に依らない普遍的な現象を取り扱うため困難さが伴う。

表1：授業評価アンケート結果（回答数11）

項目	評価
1-1	3.6
1-2	3.5
1-3	3.4
1-4	2.9
2-1	3.6
2-2	3.7
2-3	3.5
2-4	3.3
2-5	3.3
2-6	3.3
3-1	2.6
3-2	3.5
3-3	3.2
3-4	2.0
4-1	3.5
4-2	3.2
4-3	3.5
4-4	3.4