

# ティーチング・ポートフォリオ

湘南医療大学

薬学部 医療薬学科

教授 高橋央宜

(2024年9月17日作成)

## 1. 教育の責任

私は、湘南医療大学薬学部医療薬学科(2021年4月開設)の薬品物理化学研究室の教員として、以下の科目を担当してきた。

- ①「物理系基礎科学」(薬学部1年次前期、必修) 2021年度～
- ②「物理化学Ⅰ」(薬学部1年次後期、必修) 2021年度～
- ③「物理化学Ⅱ」(薬学部2年次前期、必修) 2022年度～
- ④「物理化学Ⅲ」(薬学部2年次後期、必修) 2022年度～
- ⑤「物理化学実習」(薬学部2年次後期、必修) 2022年度～
- ⑥「物理学」(保健医療学部1年次前期、選択) 2021～2023年度

①～⑤は、薬学部における物理化学系の科目すべてであり、①～④は単独で担当している。⑥は、保健医療学部の看護学科とリハビリテーション学科(理学療法学専攻・作業療法学専攻)に共通の選択科目で、教養科目的な位置付けである。この他に、薬学部における入学前教育において、「物理学入門」(後に「薬学物理基礎」と改名)を担当してきた。この入学前教育では、入学後の物理化学系科目で必要となる物理学の知識を身に付けてもらうことを目的としている。このように、薬学部における物理化学全般の授業を担当し、他学部の教養科目にも貢献してきた。

## 2. 私の理念・目的

### 1) 私の理念

私が教えている物理化学は基礎薬学の一部であり、基礎薬学のなかでも臨床からある意味最も遠いところにあるとも言える。本学薬学部が臨床に強い薬剤師を育てることを謳っているなか、さらに、薬学部に入ってくる学生の多くが物理学や物理化学に苦手意識をもっていたり興味をもたないなか、物理化学を薬学部で学ぶ意義を伝える必要がある。まず、薬は物質(化学物質)である。そして、薬が直接作用するのは主に体内のタンパク質であり、タンパク質もまた物質である。そして、物質の構造・性質・変化などを理屈で理解しようとする唯一の学問が物理化学であるとも言える。また、物理化学の守備範囲は実に広い。物質を構成する原子や分子のように小さなもの(マイクロなもの)から、実際の薬のように目に見える大きさのもの(マクロなもの)まで扱う。対象とする時間スケールもさまざまである。大きさ的にも時間的にも、物理化学は、物質を学び理解し制御する上で欠かせない学問であることを伝えたい。そして、将来薬剤師になることを目指す薬学部の学生には、現代的な科学に基づいた正しい物質観をもつようになることを期待している。

### 2) 理念をもつに至った背景

私は薬学部の出身ではない。筑波大学第一学群自然科学類という、理学部に相当するところの出身で、化学を専攻していた。高校のときから物理学は得意ではなかった。大学に入ってから、物理化学(物理学ではない！)の一分野である量子化学に興味をもち、卒業研究以来、一貫して量子化学の手法を用いた計算化学的研究を行ってきた。薬学部とは無縁であったが、2006年に物理化学を教える薬学部の教員として採用となり、以降、物理化学全般を教えるようになった。研究においても、生命科学の分野に量子化学計算を応用するべく、新しい分野を開拓した。

このような背景をもつので、薬学部出身者に比べると、物理化学の基礎はしっかりと身に付けている。そのため、数式を用いることなしに、難解な概念について厳密性を損なうことなく教えることができると自負している。また、もともと物理学(物理化学ではない！)が苦手であったこともあり、物理学の知識があまりなくても、物理化学をある程度マスターすることは可能であると考えている。一方で、現代人、とくに物質を扱う者が、現代的な科学に立脚した正しい物質観をもつことの重要性も理解している。

### 3. 教育の方法・戦略

科目ごとの特性に応じて講義方法は異なっている。物理系基礎科学、物理化学Ⅰ、物理化学Ⅲの3科目はスライド中心(スライド原稿は、予習ができるように事前に配布)に進めているが、物理化学Ⅱ(内容は反応速度論)については板書中心に行っている。

#### 1) 図を多用しながらも言葉による説明を重視する

何で読んだことかは覚えていないが、人間が物を見分けるときの大きな特徴として、意識しているかどうかにかかわらず、必ず言葉を介しているというようなことを読んだことがある(例えば信号の色とか)。このことが、人間が他の動物と決定的に異なることなのだという。人間が物事を理解したり覚えたりするときもそうであると思う。分かりやすい図があったとしても、その図を理解するだけの知識を、言葉を介してもっているからこそ役に立っているのだと思う。そこで、私の講義資料では、単に図表や式を並べたものにならないよう、言葉による説明をできるだけ加えるように努めている。これは、学生が後で自習するときにも役立つものと考えている。ただ、文字があまり多くなっても弊害があるので、その辺りのバランスには注意している。

#### 2) 板書中心の授業(物理化学Ⅱ)

物理化学Ⅱの内容は反応速度論であり、他の物理化学科目と比べると数式が多く出てくる。特に、微分方程式を解く際に積分が必要となり、薬学部で積分が必須となるのは本科目だけであると思われる。また、科目の性格上、数式の変形がどうしても多くなる。このため、本科目では板書を中心とした授業を行っている。さらに、板書の写真撮影を許可し

ている(ただし、こちらが指定した撮影タイムに限る)。また、撮影係を設け、写真は受講者全員が見られるようにしている。理由は以下のとおりである。まず、スライドまたはプリントを用いると、どうしても進行が速くなりがちで、式の変形についてこられなくなる学生が多くなると考えられる。板書にすると進行がある程度ゆっくりとしたものになるが、ノートをとることに気をとられて、理解がおろそかになりかねない(自分が昔そうであった)。そのようになりそうな場合は理解することに専念し、後で写真の内容を写すことを勧めている。また、板書の写し間違いや写真の撮影ミス、教員自身の板書間違いに対応できるようにするため、また止むを得ず欠席した学生のため、写真を記録・公開している。以上のような進め方に対し、今のところ肯定的な意見も否定的な意見も出ていない。

### 3) 問題演習の回を設ける(物理化学Ⅰ、物理化学Ⅱ)

物理化学Ⅰ(熱力学)と物理化学Ⅱ(反応速度論)では、復習を兼ねた問題演習の回を複数設けている。これは、これらの科目では数式が重要となってくるが、それらの数式の多くは、実際に数値を代入して使ってこそ意味があるからである。特に、物理化学Ⅱでは、手計算が事実上できない指数関数や対数関数の数値計算が多く必要となってくるので、情報処理実習室で Excel を用いた演習も行っている。また、グラフを描くことは反応速度論において特に重要であるので、グラフ用紙を用いた演習と、パソコン(Excel)を用いた演習の両方を行っている。薬学生は数学の苦手な学生が多く、数式に対して具体的なイメージをもっていないことが多いので、以上のような演習は効果的であると考えている。

## 4. 学習成果

授業評価アンケートの自由記述欄への回答は少ないものの、以下のような回答があった(原文ママ)。

- ・ 2023 年度「物理化学Ⅰ」: 「とても分かりやすいプリントでした。」
- ・ 2023 年度「物理化学Ⅲ」: 「物理化学は楽しかった。」「授業で使用したスライドなどが分かりやすく、理解につながりました。また問題演出をたくさんやっていただけて良かったです。過去に習っていた範囲もあったので、復習の大切さを感じました。」
- ・ 2023 年度「物理化学実習」: 「実習書が丁寧に書かれていたため、とても実験が進めやすかったです。また、課題の内容が過去に授業で扱ったところからも出ていたので、復習にもなりました。純水とフェノールの相互溶解度曲線や、純水の凝固点降下は実際に実験をしたことで、起きている現象に対しての実感が湧き、面白かったです。」
- ・ 2024 年度「物理系基礎科学」: 「難しかったけど、先生が丁寧に教えてくれて良かったです。」「授業範囲でわからないことがあったとき、授業後に質問しに行ったときに丁寧に教えてもらえた。」「とても図やアニメーションを多く取り入れていてよかったです。」「前期の授業ありがとうございました。先生に頂いたプリントをもとにテストに向けた学習に励みたいと思います。」

- ・ 2024 年度「物理化学Ⅱ」:「過去問の解説をしてくださるところが良いです。。。」

## 5. 改善のための努力

### 1) 講義資料の整理

講義資料(プリント)が年々増え、バラバラの状態になっているものもあった。授業評価アンケートでもこの点が指摘され、もっとまとめてほしいとの声が挙がっていたので、項目ごとにまとめて通し番号とタイトルを付けるなど、講義資料の整理に努めた。これにより、上述のようなコメントはなくなり、講義資料を高く評価する声が増えた。今後も講義資料は少しずつ増えていくと予想されるので、使いにくくならないように気を付ける。

### 2) 学生の理解度の把握

現 4 年次生は人数が少なかったため、学生に席順に質問をしながら授業を進めることが多く、これが学生の理解度を把握するのに役立っていた。学生数が増えたので同様のやり方が難しくなり、学生の理解度把握が不十分になってきた。小テストを行うことも一つの方策ではあるが、形式的になりがちである。今のところ、授業中に二択または三択の質問をして手を挙げさせるなどの試みを行っている(不正解が多い場合には補足説明などをする)。また、科目によっては演習の時間をかなり設けているので、これを学生に質問しながら進めることによって、理解度把握の一助としたい。

## 6. 今後の目標

1) 講義資料のさらなる充実を図る。具体的には、これまで板書により説明してきた内容についても、図や数式を清書してプリント化していく。長期的には、小項目ごとにもまとめ、百科事典のような感覚で使えるものも目指す。

2) CBT に向けた独自の教材(ポイント集と問題集)を開発する。教材は手軽さを重視し、例えば通学の電車内でも気軽に使えるように工夫する。ポイントを押さえることを重視し、量は極力少なくする。特に、理解が不十分な学生に対して過度の選択問題を課すことは混乱を招くという弊害が考えられるので、問題を順次解くことがそのまま復習になるように作成する。

### 【添付資料】

- ・ シラバス
- ・ 講義配布資料
- ・ 授業評価アンケート
- ・ 定期試験問題および解答例