

物理分野における学生の基礎学力の向上をめざして（Ⅲ）

理科教育講座 細田宏樹

1. 授業の概要

本授業科目は、総合人間形成課程生活環境コースの選択科目であり、中学校及び高等学校の理科の教員免許取得のための選択科目でもある。本年度の登録学生は4人である。しかし、内2人は全欠席者である。

シラバスにあげた「授業の目的」は、「小学校、中学校理科、高等学校物理の教員を目指す学生にとって、身近な物理現象を理解するために必要とされる物理学の基礎・基本について、回転運動など応用的かつ簡単な事例について学習することであり、「授業の到達目標」は「剛体の運動、惑星や人工衛星の運動など、大きさをもつ現実的な物体に関する身近な現象について、その基本的な原理・法則を応用でき、初歩的な数学を使用して理論計算することができる」ことである。そして、関連するディプロマ・ポリシー（DP）は、「充実した生涯学習社会を築くため、生活環境に関する確かな知識と、得意とする分野の専門的知識を修得している（知識・理解）」ことである。

授業方法は板書による講義方式で行った。そして、問題演習等においては双方向授業を可能な限り行い、学生の理解状況を把握するために「出席カード」を用いたミニレポートを毎回提出させた。

主な授業内容は、「等速円運動」、「万有引力」、「角運動量」、「力のモーメントのつり合い」、「回転運動の方程式」、「剛体の簡単な運動（等加速度運動・単振動）」である。このように、内容を少なくして時間的余裕をつくった理由は、「単位の実質化」に相応しい“学力の向上”を図るためである。具体的には、先行する「物理学Ⅰ」

で扱う「質点の力学」の復習や問題演習にもあてたり、理解不足な内容についての復習の時間にあてたりしている。

そして、宿題レポートを出題する場合には、授業時間外学習を促進するために、“レポートを書き上げる”時間だけでなく、“調べたり考えたり推敲したりする”時間も考慮して、無理なく宿題ができるように配慮している。

宿題レポートについては、「簡単な内容にした上に、分量を減らしている」ため、「授業時間外学習の促進」とは逆のことを行っているように感じる人もいると思われる。しかし、“レポートを書き上げる”時間として目安となる授業時間の2倍、すなわち $90 \text{分} \times 2 = 180 \text{分}$ を想定したら、すでに学力の高い学生は可能かもしれないが、初学者や苦手な学生にとっては、考えること無く、何か文献等を丸写しするしかできなくなるか、あるいは、推敲すること無く、いい加減な文章を書くことしかできなくなることは、明らかである。このように、初学者や苦手な学生に対して、学力の向上が期待されず、「単位の実質化」に逆行することが危惧されるような“課題の出し過ぎ”はしないようにし、確実にできることを出題している。そして、レポート評価や学習指導においては、提出されたレポートの内容に、オリジナリティがあるか、推敲が十分になされて完成度が高いか、を重視している。

2. アンケート調査と結果

私の担当する講義では毎回、受講者の理解状況や要望などを逐次把握するために、「出席カード」を用いたミニレポートを提出させている。

本報告書では、アンケートのように質問を指

定して得られた，初回の授業時，最終回の授業時の回答を紹介する。

2-1 初回の授業時の回答

本授業の受講者の中には，物理学に対して初学者もいる可能性があることから，高校物理の復習として，大学物理の基本的な考え方による授業を行った後に，主に受講の動機，既得知識，要望について，回答していただいている。その記述内容を抜粋して紹介する。

- ✓ より物理学の知識を深めたい。理学部や工学部にも負けない専門知識を身に付けたい。
- ✓ 教授で物理を利用するので，物理の内容を再度学ぼうと思って受講した。物理学的な見方等について，問題を考えた点が面白かった。

以上のように，本授業に関連する DP に書かれている「専門的知識を修得する」ために，学生は本授業科目を受講していることがわかる。

2-2 最終回の授業（期末試験）時の回答

最終回の授業時には，授業全体の感想について，回答していただいている。その記述内容を抜粋して紹介する。

- ✓ 今回の講義では，物理内容はもちろんのこと，少人数で行う授業の良さも学べた。1人1人に合わせた授業展開は受けている側も楽しいと思えると感じた。ただ学校現場ではなかなか実践は難しいかもしれない。物理について，より興味・関心が深まった。
- ✓ 本授業では力学，特にモーメントや回転運動について学んだ。高校で学んだ内容があれば，慣性モーメントや角加速度など高校で習っていない内容までであったが，用語の意味や，何故その式が成り立つのか，ということについて理解が不十分だったと感じ

る部分がいくつかあった。もう一度，公式をただ覚えるだけでなく，何故そうなるかを考えられるよう再度復習しておこうと思う。力学についてさらに学べて楽しかった。

以上のように，「1人1人に合わせた少人数授業がなされ，授業を楽しく感じた」ことが述べられている。さらに，初回の授業時の回答と比較すると，個々の学生にとっても，受講の目的が実現していることが窺える。

3. 総括

本年度の取り組みの中で，まず双方向の授業の実施については，「質点の力学」の復習時や問題演習時に適宜，問いを学生に投げかけ，授業の活性化を図った。また，出席カードの内容は常に確認し，学生の理解状況を把握し，次の授業時に生かした。

本授業は金曜日の朝1時限目に行われる授業である。昨年度からの課題であった「学生の遅刻や欠席を軽視したこと」について，本年度は特に慎重に対処した。しかしながら，「2-1 初回の授業時の回答」から察するに，学習意欲の高い学生だけであったので，出席率不足が危惧される学生は元々いなかった。

本年度の反省点は，学習意欲の高い学生だけが受講したことで，私自身が「学生の遅刻や欠席を気に留めずに授業を進めた」ことである。物理学の授業では知識の積み重ねをしていくため，遅刻や欠席で説明を聞いていない内容があると，その先が理解できないことがある。しかし，本年度は，遅刻時や欠席時の内容に関する短時間の復習だけで補うことができた。

次年度への改善点は，初学者や苦手な学生も受講することから，遅刻や欠席をしたことによる授業内容の理解度への影響を，適宜，学生にきちんと伝えておくことである。そして，遅刻者や欠席者への授業時間外学習指導等の支援も，特別に時間を取って行う必要があると思われる。