

## 応用力学 : 講義の受け方

### 【教科書】

原 康夫 著 「理工系の基礎物理 力学」 (学術図書) を教科書として使いますので、なるべく毎回の講義に持参して下さい。これは物理学 A(力学) と共通の教科書で、第 1~8 章は物理学 A(力学) で学びました。本講義には 第 9~15 章 および、第 2 章 pp.30~31 の「2.5 ベクトル積」が対応します。第 16 章は本講義では触れません。(16 章のうち流体の部分は専門科目「流体力学」等で詳しく学びます。弾性体の部分は研究上の必要が生じたら読んで下さい。)

質点系および剛体を教える際に、物理学として通常の順序では、ニュートンの運動方程式を出発点として質点系の一般的性質を導き出し、それを質点系の特殊なものである剛体へ応用します。一方、この教科書の教え方では、まず既知の事項とは独立した知識として剛体の運動法則を与え、次にそれを質点系の法則として一般化する、という逆の順になっています。応用物理学科生に対しては物理学としての教え方をすべきと思うので、本講義では前者の教え方をします。

### 【配布資料】

講義で板書する内容の一部を、印刷物として配布します。毎回の講義に必ず持参して下さい。

配布の主な目的は、受講生が板書を写す労力を適度に軽減するためです。どうせなら板書を全て印刷して配って欲しいと言う学生もいましたが、配布内容を板書の一部に留めるのには理由があります。板書を写す作業を全く無くすと授業を聞く気力を維持できない受講生が多いと危惧するからです。そのため、各項目の最初にする重要性の高い説明を含め、講義の半分以上は、板書をノートに写してもらう形式で進めます。

### 【参考書】

▲ 戸田盛和著、「物理入門コース 1 力学」(岩波書店) の 6~8 章。

10 年前に力学系科目の共通教科書に指定しました。学生自らが本を読む習慣を持ってもらうため、語り口のよさそうなこの本を選んだのでした。(語り口に加えて、学生がネームバリューのある著者の本を読むことの意義も重要な選定理由でした。)しかし、最前列の席に座る熱心な学生が「読んでも分からない」と口々に言うという理由から、力学系授業科目担当教員の話し合いにより別の教科書に変更しました。しかし後で考え直すと最優秀な学生は真ん中辺の列に座って寡黙である場合も多いので、やはり分かる人もいるはずだと思います。「自分なら分かるかもしれない」と思う人は、読んで見てください。

▲ 小出昭一郎著 「力学」 (岩波全書) 第 5~6 章。

コンパクトな本ですが、十分多くの内容がきちんと説明された良書です。これよりも数学的な記述の詳しい本を読みたい人は、初等力学の本のなかから、もっと分厚い本を選んで読むのではなく、解析力学の勉強に進んだほうが実り多いでしょう。初等力学の本に定番の教科書というのはありませんが、解析力学にはいくつかあって、私は下記の本を薦めます。(最新の第 3 版も図書館にあります。)

ゴールドスタイン 「古典力学」(吉岡書店)。2 版以前なら第 1~6 章 (3 版の章立ては未確認です)。

原書は H. Goldstein, "Classical Mechanics", Addison Wesley.

▲ 上に挙げた本にとらわれず、「力学」というタイトルの本を図書館で読んでみて自分にあったものを選ぶのもよいでしょう。

### 【講義の WEB ページ】

<http://apphy.u-fukui.ac.jp/~tajima/me/index.html>

で過去の試験問題と解答・解説を公開しています。

### 【成績評価方法】

平常点は、授業中に指名されたときに意味のある答をすることができた場合などに 1 回毎に 1 から 3 点を与えます。不在の場合や講義に全く耳を傾けていなかったと思われる場合は、1 回毎に -1 点を与えます (減点します)。

この平常点に定期試験の得点（100点満点）を加えたものを総合点とします。総合点に工学部の基準をあてはめて成績を決めます。即ち、総合点が90点以上なら秀、80～89点なら優、70～79点なら良、60～69点なら可、59点未満なら不可です。

成績評価の甘さ・辛さは、前期に同じ教員が担当した微分積分演習とは異なります。専門基礎科目のための演習科目より専門科目のほうが成績評価は厳密になります。

ただし、総合点が高くても、出席回数が工学部の基準を満たさなければ成績は不可となります。具体的には欠席回数が4回以下でなければ合格できません。ただし病欠・忌引など尤もな理由で休んだ場合は相談に応じます。なお、出席率が良くても（たとえ欠席が0回の皆勤者でも）、特にボーナス点を与えることはしていません。

### 【 再履修・再試験 】

不幸にも今学期の応用力学の成績が不可になったら、次年度に2年生である場合は、次年度後期の最初の週に私の居室に来て再試験の受験を申し込んでください。応用力学と必修科目である応用物理学実験Iとの時限が重なるため、再受講はできませんが、応用物理学実験Iは定期試験を実施しないので、定期試験の日時は重なりませんので、応用力学の再試験は、応用力学の受講者の受ける定期試験と同じ内容・同じ日時で行います。3年生以上でまだ単位未取得の場合は、必修科目との時限の重なりがなければ再受講、あれば再試験を受けてください。試験時間が重なる場合は別の試験を用意します。

### 【 勉強の仕方 】

教員として受講生に望むことは、第一に、力学の理論の骨格を理解して欲しいということです。講義中に応用例として示す計算問題が解けるようになることは副次的なことです。少なくとも応用物理学科に於いては、問題は物の理屈を理解してもらうために存在します。問題が解けるようになるために物の理屈を説明しているのではありません。しかし、試験で理解度を直接調べることは難しいので、理解したならば応用の計算問題も解けるだろうと考えて、試験に応用の計算問題を出題しているだけのことです。物の理屈を理解しないままに、問題のパターン毎の非常に個別的で浅い理解の仕方だけで問題だけが解けるようになって、意味はほとんどありません。

したがって、勧めたい勉強方法は、まず最初に、講義ノートを始めから終わりまで読み直すことです。ノートの内容を理解するため、頭を最大限に働かせてください。理解に苦しんで頭を使うという行為（経験）自体が大学での勉強の最重要部分なのです。そして、理解に苦しんで頭を使ったことの副産物として、頭を使った分量だけ理解が深くなり、忘れにくくもなります。考えてもわからない箇所は、書物を読んだり、WEBで検索したりして調べてみましょう。それでもわからないときには、学友と議論したり、最後の手段としては、科目担当教員の居室を訪ねて質問しましょう。

そうやって講義ノートを始めから終わりまで読み終えたら、WEB公開している過去の試験問題を解いてみて、自分の勉強に足りないところがないかを確かめてください。そして、足りないところをさらに勉強してください。

### 【 成績の良い学生諸君へ 】

授業で教えることのできる知識の分量はたかが知れています。したがって大学の勉強の中心は、授業の初めに紹介された書物などを1学期かけて計画的に自分で読み進めることにおくべきだと思います。どうしてもわからない箇所は授業担当の教員に聞けばよいので、これは独学とは違うことです。授業料を払っている諸君に対して、独学を強いているわけでは決してありません。

大学の理数系の授業の伝統的な古いやり方では、1コマの間、先生は問髪を入れずに板書し続けたものです。そして1学期間で板書できた分量が試験範囲でした。板書可能な分量という形で試験範囲に上限をはめているという感じでした。しかし、それほど板書が続けても、たいい薄い書物の半分にも満たない内容しかカバーできなかったのです。このような昔の授業でさえ不十分なので、現在のようゆったりしたやり方の授業では十分な分量の内容はカバーできません。従って、本当にしっかりと勉強をしたい人は、書物を計画的に粘り強く読み進めましょう。