

琉球大学学術リポジトリ

プロフェッサー・オブ・ザ・イヤーを受賞して

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学大学教育センター 公開日: 2018-07-17 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 與儀, 護 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/41208

「プロフェッサー・オブ・ザ・イヤーを受賞して」

「人間と物理学」担当 與儀 護 (理学部)

1. 講義内容について

「人間と物理学」と聞いて皆さんはどのような講義を想像されるでしょうか。この講義を担当して3年目になる私自身、前任の教員から引き継ぐときにどんな講義をしたら良いのか色々と悩みました。本格的に物理学を学ぶのであれば「物理学I、II」や「物理学実験」などがあるので、数式を出すのはなるべく控え、これまでに物理学を学んだことがない学生でも理解できるような講義をすることにしました。また、「物理学」に限ったことではありませんが、学問を学ぶ際に、通常はこれまでに分かっていることを体系的まとめた教科書などを用いて学ぶこととなります。しかし、歴史的には色々な経緯を経て現在の学問体系が作り上げられてきました。その点を踏まえて講義を行うことにしました。さらに、現代社会は物理学を含む科学技術によって支えられています。どのようなところに応用されているのかを具体的に説明し、我々の生活と物理学との関わりについて講義することにしました。現在では物理はいわゆる理科4科目の中で(残念ながら)もっとも不人気となっているので、少しでもその重要性和面白さを理解してもらえようような講義を行うことを心がけています。以下にその詳細について記載します。

■ 物理学の発展の歴史を学ぶ

物理学を含む科学はすんなりと成立したわけではなく、歴史的に多くの紆余曲折を経て作り上げられたものであり、現在も発展し続けています。しかし、教科書で学んだだけではその発展の歴史を学ぶ機会はありません。そこで古代ギリシア時代まで遡り、その発展の歴史を講義します。夜空に輝く星の動きについて疑問に思ったことからスタートした力学は約千年の時代を経てガリレオやケプラー、そして最終的にニュートンによってまとめられます。天動説と地動説そしてその時代の宗教的な考えが科学の発展にどう影響を及ぼしたかをガリレオの宗教裁判の例などを通して概説します。電気や磁気、電磁波などの電磁気学の分野や熱力学や統計力学についてもその発展と産業革命など人類活動との関わり合いについて講義します。このような講義を通して、物理学がどのように発展してきたかを理解してもらおうことを目指しています。

■ 日常生活の中の物理学

身の回りの多くの自然現象は物理学的に説明することができます。例えば可視光線に関する現象だと、「虹はなぜあのように色づくのか」、「空や海が青い理由、夕焼けが赤い理由」などです。また、最近では生活必需品になっている携帯電話やスマートフォンに関して、テレビCMで「プラチナバンド」という言葉が強調されています。電波送受信に有効な周波数帯をプラチナバンドと呼んでいるのですが、なぜ有効なのかということを理解して使用している人はあまりいないと思います。このような身近な事例についてあまり専門的にならないように説明し、日常の中の物理現象を理解してもらおうようにしています。

また、2011年3月の原発事故後、原子力発電や放射線、放射性物質について大きな関心が集まりました。マスコミの報道など様々な情報が氾濫することにより、正確でない知識も広がっています。放射性物質や放射能、その周辺について説明するようにしています。同時に原子力発電以外の自然エネルギーなどの発電方法についても概説を行います。明確な正解は見えない今後のエネルギーの使用法のあり方について考えてもらうようにしています。

■ 最先端科学技術と物理学

今から約100年前に生まれたのが相対性理論や量子力学です。これらの学問は非常に小さな世界や光速に近

い場合など、非日常的な状態に関する物理学です。しかし、これらの物理学はスマートフォンやパソコン、その他の電子機器の動作を説明するために必要不可欠です。また、1911年に発見された超伝導は量子力学を用いてその機構が解明されました。近代エレクトロニクス発展と物理学の関係について歴史的な背景も含めて概説を行います。

2. 講義中のいくつかの工夫等

■ 数式は出さずビジュアル重視で

前述のようにこれまでに物理学を学んだことがない学生でも理解できるように数式は使用せず（イメージを伝えるために出すことはありますが）写真や図表を多く取り入れるようにしています。深く理解するためには数式は不可欠ですが、多くの物理現象は数式無しでも図やアニメーションを活用することにより直感的に理解することができます。私自身が図やアニメーション、シミュレーションプログラムの作成を行う場合も多くありますが、インターネット上の情報を利用する事もあります。その際は URLなどを示すことにより、興味を持った学生が講義後に利用しやすいようにしています。

■ コメントシートを介したコミュニケーション

講義後に B5 サイズ程度の紙を配りその日の講義内容に関する簡単な確認問題を出しています。また、疑問に思った点を記載してもらうようにしています。学生には講義中はいつでも質問して良いとアナウンスしていますが、よほどのことが無い限り講義中に質問してくることはありません。しかし、質問が無いという事ではなく、コメントシートには多くの質問が寄せられます。その内容を確認し、理解が甘い部分や誤解している部分を翌週補足しつつ、出てきた質問に答えるようにしています。受講者数が多いとすべての質問に答える時間を確保できるかが問題ですが、現在の所は何とかなっています。

■ 模擬実験で興味を集め、理解を深める

力学や電磁気学から始まり量子力学まで幅広い分野を取り扱う講義なので、興味を集め、理解を進めるためには模擬実験は非常に有効です。実験が簡単でない場合はシミュレーションプログラムが有効ですが、可能ならば直接現象を見せた方が良いと考えいくつかの模擬実験を講義中に行っています。例えば、「普通の振り子と二重振り子の違い」では普通の振り子に対して二重振り子では最初の状態によって全く違う動きをすることを見せます。「磁石やコイルなどを用いた電磁気現象の観測」では世界最強の永久磁石であるネオジム磁石の強さを体感してもらい、実際にコイルと併せて発電してもらいます。日常生活で使用する電力を作るのにどれだけのエネルギーが必要か理解できます。「超伝導現象」では銅酸化物高温超伝導体を液体窒素で -196°C まで冷却しマイスナー効果やピン留め効果による浮上を見て触って体感してもらいその不思議さを感じてもらいます。このような模擬実験を間に入れると、寝ている学生も起きるといった副次的な効果もあつたりします。

今年度のプロフェッサー・オブ・ザ・イヤー (POY) のインセンティブ経費により持ち運び可能な IH ヒーターやその他小道具など、模擬実験用の機材を購入することができました。ガスコンロに代わり設置されることが増えてきた IH ヒーターですが、その発熱原理は電磁誘導現象により説明できます。原理の説明だけではなく実際に実験を見せる方が確実に記憶に残ります。これまでの機材に合わせて今後の講義で活用したいと思えます。

3. 受賞に関して

最後に POY 受賞後の四方山話について記載します。10 月後半に POY 受賞に関する連絡を受けました。私の講義の評価が（少なくとも昨年度に限っては）良かったということであり、喜んでいました。11 月末に表彰

式で POY は約 1%程度の講義しか受賞できないという話を聞いて、モチベーションは大きく上がりました。それだけで終われば良かったのですが丁度その頃、事務から「昇級の特例」に関する連絡がありました（金の話をするとなれこれと言われそうですが、、、）。授賞式での学長のコメントなどを鑑みると POY は応募資格の中の職員就業規則第 52 号第 4 号「教育実践上、特に功績があった者」に該当すると考え応募することにしました。結果は特に功績があるとは認められなかったようです。期待しただけにがっかりし、POY のポジションが何となく分かりました。私の読解力が足りないだけで、「昇級の特例」制度は昇級停止となる 55 歳以上だけが対象だったのかもしれませんが。何となくやる気がそがれた感じの現状ですが、別に POY 受賞のために講義に注力した訳ではないことを思い出し、今後も学生の方を向いて講義改善を行っていきたいと思います。