

(16) 物理学教育における学士力の考察

物理学教育FD/IT活用研究委員会は、21年6月、7月、9月、10月、11月の5回開催した。物理学分野では、英国QAAなども参考にして、教養としての物理教育と、専門としての物理教育の観点から検討した。教養レベルでは、物理現象、物理法則の理解、自然現象や地球環境問題への関心に重点を置いた。専門レベルでは、一般レベルの理解に加えて物理量・物理法則の説明、科学的証拠に基づく説明、さらには現象をモデリングして数理的に解析・検証できることを検討した。その上で、サイバーFD研究員の269人に意見を求めたところ、24人(9%)から意見が寄せられ、これらを踏まえて以下の通りとりまとめた。ここでは、「コア・カリキュラムのイメージ」、「測定方法」を割愛したので、詳細は資料編【資料5】を参照されたい。

- ※ 一般レベル：物理学を教養として学ぶ学生（例えば文系）を対象とした水準
- ※ 専門レベル：物理学の高度な活用を必要とする専攻分野の学生を対象とした水準

【到達目標1】

物理学の基本概念と法則を理解している。

【到達度】

<一般レベル>

- ① 典型的な物理現象について知っている。
- ② 主要な基本概念と物理法則を知っている。
- ③ 物理法則が確立された過程を知っている。

<専門レベル>

- ① 典型的な物理現象について説明できる。
- ② 物理法則を基本概念と物理量を踏まえて説明できる。
- ③ 物理法則が確立された過程を説明できる。

【到達目標2】

実験や観察に基づき、自然現象を科学的にとらえる態度を身に付けている。

【到達度】

<一般レベル>

- ① 自然現象や地球環境問題に対して、科学的な説明に関心を持ち、理解しようとする。

<専門レベル>

- ② 自然現象や地球環境問題に対して、科学的証拠に基づく推論と単なる意見とを区別し、問題点を整理し、自らの意見を主張することができる。

【到達目標3】

自然現象を科学的に考察するために、仮説を立て、モデル化し、実験や数理的技法を活用することが

できる。

【到達度】

<専門レベル>

- ① データの信頼度を評価できる。
- ② 物理学の知識をもとに現象をモデル化し、説明できる。
- ③ モデルを数理的に表現し、解析できる。

(16) 物理学教育における情報教育

物理学教育FD/IT活用研究委員会は、学士力考察をとりまとめた後、21年12月、22年2月に2回開催した。検討では、物理学に関する情報の信頼性の識別、情報の適正利用、ソフトを用いた物理現象の実験データの解析と可視化、複数のデータを組み合わせるデータの検証、数式・図表・動画を活用したプレゼンテーションができる力などをとりあげた。

【到達目標1】

物理学の基本概念と法則の理解を深めるために、情報通信技術を活用することができる。

【到達度】

- ① アプリケーションソフトウェア（ワープロ、表計算、プレゼンテーションなど）を利用できる。
- ② 物理学の学習に際し、Web上の情報源を適正に活用することができる。

【教育内容・教育方法】

- ①は、ワープロ、表計算、プレゼンテーションなどのソフトウェアの使用方法を学ばせ、数式や図を含むレポートやスライドを作成させる。
- ②は、物理学に関する情報をどのように探し、かつその信頼性をどのように判断するか、また適正な利用とは何かを講義と実習を通して学ばせる。

【到達度確認の測定手段】

- ①と②は、与えた課題に対してレポートの提出およびプレゼンテーションを行わせ、例えば、情報収集量、倫理性、表現性などの見地から評価する。

【到達目標2】

仮説やモデルを科学的に考察するために、情報通信技術を活用して、データを処理し、分析できる。

【到達度】

- ① コンピュータを活用して、物理現象に関するデータ収集と処理および解析を行うことができる。
- ② アプリケーションソフトを用いて、解析結果を可視化できる。

【教育内容・教育方法】

- ①は、数値計算ソフト、シミュレーションソフトおよびプログラミングにより、実験データを解析させる。
- ②は、実験データとモデルの対応を適切なグラフを用いて表現させる。

【到達度確認の測定手段】

- ①と②は、レポート、プレゼンテーションなどで確認する。

【到達目標3】

現象に対する物理的な解釈を、その情報の質を評価し、適用範囲を見極めて、伝えることができる。

【到達度】

- 現象に対する物理的な解釈に対して、
- ① 複数の情報源から情報収集し、それらの信頼性を情報源の背景を踏まえた上で評価できる。
 - ② データ解析や数値計算に基づき、物理的な妥当性と適用範囲を検討できる。
 - ③ 図表や動画を活用した解説ができる。

【教育内容・教育方法】

- ①～③は、演習、プレゼンテーションやディベートの課題としてテーマを設定し、グループまたは個人で情報収集とそれらの信頼性を検討させる。次に、データ解析・数値計算による検証作業をさせた上で、数式や図表を含むレポートにまとめさせて、プレゼンテーションまたはディベートを実施する。さらには、受講者同士のピアレビューレポートを作成し交換することも考えられる。

【到達度確認の測定手段】

- ①～③は、レポート、プレゼンテーション、ディベートなどで確認する。