

過去に学んだことを思い出させることに力点を置く分光実験実習

Experimental practice of spectroscopy with emphasis on reminding you of what you have learned

米子高専¹ °角田 直輝¹

National Institute of Technology, Yonago College¹, °KAKUDA Naoki¹

E-mail: kakuda@yonago-k.ac.jp

紫外可視近赤外吸収分光法などの分光技術を用いる応用は金属・半導体材料、農業、食品、薬品、生体など各種材料の吸収波長帯に応じて非常に幅広く、各種分析装置が生産技術現場で多用されている。高等学校学習指導要領解説 理科編の「物理」¹において、分光の原理で最も基礎的な回折格子は光の回折と干渉の単元で学ぶことになっている。高専では2年生のシラバスに組み込まれていることが多い。学生は本単元を概ね1週間（履修単位で3単位）のみで学ぶことになり、単位習得はできるものの、学生たちの記憶には残りにくいようである。実際、本校生産システム工学専攻1年生への「光の回折とは何か」という口頭試問に正答できる学生は非常に少ない。そこで本研究では、高専専攻科1年生で実施する実験実習として、多様な分光応用を学ばせるための、過去に学んだことを思い出させることに力点を置いた分光実験実習を検討した。

実験実習は3時限2回（6時限分）で、内容は大まかに分光スペクトルを1)「見る」2)「測る」と分光スペクトルを用いて3)「解析する」の3つとした。回折格子や光スペクトルなどの原理を思い出してもらうため、問題解決型学習(PBL)ではなく設問を与えるグループ学習とした。設問とそれぞれの設問の狙いは以下の通りである。1)「見る」の設問:「市販分光シートに光を反射させたときに写るものはどのようなものか」設問の狙い:「虹色が見えます」と答えればこちらの意図通りであり、「虹色とはどのような色か」という誘導的問いかけを行い、分光された光とその光源を考えさせる。また「波の性質として『回折』と『干渉』を説明してください」と問うて波の性質および波の強め合いについて復習させたのち、「分光された光の波長をスケールで測定して文献値と比較せよ」という実験を指示し、回折条件 ($d\sin\theta = n\lambda$) を調べさせるなどして光の波長を計算させる。 $\sin\theta$ の計算方法を自分たちで導けるかどうかが肝である。計算させながら波長の測定誤差は主に何があるかについて考えさせる（スケールと目視では色の判別がつきにくいことに誘導する）。2)「測る」ではダイヤル式分光器（Si フォトダイオード接続）を用いて「光源のスペクトル測定をせよ。光源はハロゲンランプ、フルカラーLED とする」とし、測定の前に、出射側に設置されている Si フォトダイオードを外して、学生の測った色の波長を写し出し、当たり外れの結果によって誤差について考えてもらう。

このような実験を通して学生は分光の原理を思い出し、分光スペクトルを用いた解析などを通して、実習の目的である分光応用をより明確に学ばせることができ、学習効果を向上させることができた。その他の内容と学習効果については当日報告する。

参考文献

[1] 高等学校学習指導要領解説 理科編: 文部科学省(2009).