

九州大学基幹教育における実験実習科目への技術職員としての取り組み

文系向け「実験で学ぶ自然科学」への取り組みを中心に

坂井 悠

九州大学基幹教育院 教育支援技術室

1. はじめに

九州大学では 2017 年度からクォーター制を全学的に導入している。それに伴い、基幹教育の一環として理系学生を対象とした理系ディシプリン科目の自然科学総合実験(必修)および基礎科学実習(選択)を開講している。物理学・地球科学・化学・生物科学の4分野の実験を自然科学総合実験(春・秋学期)、基礎科学実習(冬学期)で実施している。春学期に週5コマ、秋学期には週7コマの実施体制をとっており、1コマ当たりの受講者数が約180名、A・B・Cの3班(おおよそクラス単位)に分けて授業を行っている。また、2022年度より夏学期には、文系学生のみを対象とした理系ディシプリン科目実験で学ぶ自然科学を週2コマで開講している。

2. 教育支援技術職員の業務

基幹教育院 教育支援技術室には、自然科学・情報科学を担当する実験系技術職員と情報系技術職員が所属しており、基幹教育の授業支援を行っている。実験系技術職員は、主に自然科学総合実験などの実験実習授業が円滑に行われるよう授業の準備、実験室の設備や実験機器・試薬の管理等を行っている。そのほかにも、学士課程国際コース IUPE(International Undergraduate Program in English)で実施されている Basic Laboratory Experiments in Natural Science では授業運営の技術的な支援も行っている。

また、自然科学総合実験の授業運営の一環として教育支援技術室を窓口として開放しており、Moodleや授業に関わる事務的な資料の管理、合理的配慮要請に関する相談など学生や教職員への対応を行っている。

3. 実験科目への技術支援

理系学生対象の自然科学総合実験では①炎色反応と原子スペクトル②有機化合物(アセチルサリチ

ル酸)の合成を、基礎科学実習では③ダニエル電池の起電力④無機イオンの系統分離分析というテーマの実験を、実験で学ぶ自然科学では⑤いろいろな色の光を混ぜてみよう⑥偏光板を作って3D映像の原理を知ろうの2テーマの実験を行っている。

計6テーマそれぞれに必要な器具は異なるため、テーマごとの器具や試薬の管理が重要になる。座席単位で実験器具を1つのボックスにまとめ、準備や片付けの際の実験室内の動線を考慮しながら、保管方法・場所の選定を行い、学生が行う片付け作業の簡素化と技術職員の授業準備の効率化を同時に図っている。

4. 実験で学ぶ自然科学

2022年度夏学期に文系学生のみを対象とした理系ディシプリン科目を開講するに当たり、担当教員と共に実験内容の策定に取り組んだ。条件として、「受講者は文系学生のみ」、「1時限での開講」、「白衣着用不可」、化学分野内での目標として、「学生同士のコミュニケーションが生まれやすい環境作り」、「実験操作は単純ながら大学で学ぶ発展的な知識を得てもらうこと」等を念頭に、人間にとって身近な「光」をテーマに2つの実験を組み立てた。

4.1 実験1 いろいろな色の光を混ぜてみよう

「科学は学びたいけれど、なんだか難しい」文系学生にとって、理系科目を敬遠する理由の一つに挙げると言っても過言ではない。化学の最初に取り組む実験はポジティブなイメージを持ってもらえる内容にしたいとなり、蛍光を取り扱う実験を策定した。「白色の光を作成する」というゴールを定め、クラス全員がそのゴールに向けて試行錯誤をしながら条件を定めていき、その繰り返しによりゴールに近づいていく過程は、理系学生には実験実習等を通じ共有される必要不可欠な事案なのだが、文理関係なく重要であるとの考えから、理論的な説明よりも実践から体得してもらう形式とした。

授業運営については、ペア実験とし、蛍光試薬は光により劣化しやすいため、必要量を分注し、酸化液やサンプル用のポリ瓶等と共に授業直前に実験台にセットする。液零れによる実験台の汚染は回復が困難なため、アルミホイルを敷いた上で実験を行ってもらう形とした。短時間での実施となるため、安全に配慮し、片付けも簡素化した設計となっている。初年度の実施を踏まえ、試薬瓶の注ぎ口の接触によるコンタミで試薬の劣化が予定より早く進んだため、分注する瓶のサイズを更に小さく最小限での運用とするよう毎回器具や設備の改善を行っている。

4.2 実験 2 偏光板を作って 3D 映像の原理を知ろう

蛍光実験からは少し発展させた内容で、身近にある PC やスマートフォンの画面にも用いられている偏光の技術を取り扱う。

前回の授業時に偏光板の材料となるフィルムの準備を行っておく。洗濯のりをシャーレに分注し、1 週間かけて自然乾燥させるとフィルム状になる。乾燥したフィルムを切り取り、これにヨウ素液を塗布しながら伸ばして乾燥させると偏光板となる。

この実験の授業運営において、洗濯のりで作成するフィルムが夏学期という時期のため、1 週間で乾燥しきれない場合も考慮し、予備として 15 枚程度作成しておく。この場合、自然乾燥とは別に、数枚は室温程度に設定した湿度の少ないオーブンで長時間かけて乾燥させておく。温度を上げ短時間で乾燥させようとするとう気泡が残り、フィルムとして機能しづらいためである。また、手作りの偏光板での観察に用いるトイカプセルや使い捨てスプーン等のプラスチック製品やセロハンテープを重ね張りしたプレート、また、比較のため、市販で手に入る偏光板も扱いやすいサイズにして準備している。

5. おわりに

基幹教育の実験科目は大学の変革と共に様々に変化してきた。来年度からは基礎科学実習の改変が行われる。実習授業でありながら、コロナ禍を経て多種多様なコンテンツの提供も求められている。合理的配慮の対応も含め、今後も、状況に応じた教育機会や学習環境を提供していけるよう、授業環境の整備に取り組んでいきたい。