

安全に学生実験を行うための「測容器の使い方」動画の改善

郡 衣里、京極 真由美、上田 和彦、臼井 弘児、泉 秀明、田村 隆文、豊岡 伸安

1. はじめに

測容器は容量分析の基本的な器具であり、化学の学生実験では基礎実験から応用実験までかなりの頻度で使用するが、定量に用いる器具であるため精密にできており、取扱には他の器具以上に注意が多い。使用方法を間違えると正しいデータが得られないだけでなく、器具の破損やけがにつながるため、試薬を扱う実験に入る前に正しい使用方法を身に付ける必要がある。二年生の学生実験の初回に滴定の際によく使用するホールピペット、メスフラスコ、ビュレットについてテキストを見ずに自然に操作できるようになるまで練習するテーマを設けており、その前のガイダンスの際に操作の流れを座学で説明している。最初は講義室に器具を持ち込んで演示実験を行っていたが、遠い席からでは手元が見えづらく、器具の運搬時に破損のリスクもあったため、実験室で演示している内容を動画にした。実験の流れをつかみ、スムーズに操作できる学生がいた一方、口頭のみで説明した危険な操作が記憶に残らず、危険な操作を行ってしまう学生も多かった。前回の総合技術研究会での発表の際に危険な行動の抑止には事故の画像や動画で印象付けることが必要との助言をいただいた。今回は安全指導を主として各器具について、「注意が必要な操作の手元」「失敗例・事故例」の動画を追加で撮影したので紹介する。

2. 取組と効果

今回は学生実験で測容器を使用する際に学生が行いやすい危険な操作として、各器具で以下の操作について事故例を追加で撮影した。実際にけがをして見せるわけにはいかないため、代替品で危険な操作を行い、「これが実際の実験の場面だったらどうなるか」を考えてもらう動画になっている。

○ホールピペット：安全ピペッター装着時の突き刺し

→ホールピペットの代わりにストローを使い、折れて手首をかすめる動画

○メスフラスコ：他の器具の操作時の転倒

→ポリ製のメスフラスコを実験台手前に置き、他の操作中に肘が当たって落としてしまう動画

○ビュレット：目より上での溶液の注ぎ入れ時の事故

→ケースの上で不安定な体勢で注いだために溶液がこぼれる動画



図1：撮影風景

また、ここに登場しない測容器は写真で紹介しているが、ガラスの反射で見えにくいものも多かった。動画の中でもガラスと溶液が光ってしまい見えにくいものもあった。光の当たり方や撮る角度等を調整し、卓上ライトやフェルト布を使い、試行錯誤しながら撮り直しを行った。前回、一連の流れの動画を撮影した際は工学部応用化学コースの技術支援を行っている2名のみであったが、今回の撮影と編集後の動画の確認に他分野の技術職員にも協力を仰いだ。これは事故

例の動画は作業量が多いこともあったが、ガラスや溶液などの光を反射してしまう素材の写し方の知恵を得たかった事、対象が初心者である2年生であることから、他分野でこれらの器具を使用しない方の意見を得たかった事が大きな理由である。撮影風景を図1に示す。

取り終えた動画は器具ごとに編集し、「一連の操作の流れ→手元のアップ→事故例→事故例に対する正しい操作の動画（説明の文字入り）→一連の流れ」の形とした。他分野の方の視点が入ることで、我々が当然のように行っている動作の中に初めて行う場合は説明が必要なものがあることが分かったことはこれから学生に技術指導、安全指導を行う上で収穫となった。また、普段ともに業務を行うことのない他分野の職員との横の連携を持った業務のきっかけになればと考えている。

以前の動画を使用した昨年度と比較すると、今回の動画を使用した後の実験ではここで紹介した危険な操作を行う学生が大幅に減った。この結果、危険な操作による事故のリスクが軽減された。さらに今年度は感染症対策のため、できるだけ近づいての指導を避ける必要があったが、事故を防ぐために近づいて指導しなければならない場面も少なくできた。

3. 今後の課題

今回動画作成したもの以外にもよくある事故例がある。安全でかつ学生には危険を印象付けられる撮影方法を検討し、改善を続けていきたい。現在、作成した動画はガイダンス時に使用するのみである。2年生の実験はガイダンスの後、実際の実験まで一週間程度経ってしまうため、操作の流れの記憶が薄れているように感じる。実験の日の直前などにいつでも見直せるような形を担当教員に相談しながら模索していきたい。ガイダンス時には教員による説明が入るため、動画には音声による説明は入れていない。確認視聴のための動画に向けて、音声説明入りのものを作成していきたい。

謝辞

研究会での発表の際のディスカッションにおいて安全指導の面からアドバイスをいただいた皆様に感謝いたします。