

化学実験教材の開発と理科系探究活動活性化

(福岡大理) ○松岡 雅忠

Development of Experimental Materials and Promotion of Inquiry-Based Study of Science
(Faculty of Science, Fukuoka University)

○Masatada Matsuoka

I have been continuously working on the development of teaching materials for chemistry experiments for junior high school and high school classes. I think it is important for the teaching materials to be safer than the conventional ones and to have features to increase students' interest and concern. In addition, as the chairman of the organizing committee for the research presentation of science club activities, I support students who are interested in science. In this lecture, I will introduce some examples from my achievements in developing these teaching materials and supporting students' research activities.

Keywords : Experimental Material; Inquiry-Based Study; Science Club Activities

筆者は、中学・高等学校教員として長く勤め、演示実験や生徒実験を多く取り入れて生徒の興味を惹きつけ、積極的に参加できる授業展開を心がけるとともに、勤務の傍ら教材開発の手法を研究した。2020年より、福岡大学に勤務している。化学教育研究室では教材開発の研究を推進しているほか、教育実習生の指導、理科系課外活動へのアドバイスなどに取り組んでおり、当日はこれらの概要を報告する。

1. 日本化学会各種委員会を通じての化学教育への寄与

「化学と教育」誌を通じた教材の紹介、事例報告に長年積極的に取り組んでいる。たとえば、同誌の「実験の広場」小委員会の委員として、安全に実施でき、教育効果の高い実験を継続的に紹介している。また、2008年に連載が開始された「化学クラブただいま活動中!」には立ち上げから関わった。全国各地で活躍する課外活動の指導者にスポットライトを当てた企画は反響をよび、化学系部活動の振興、レベルアップに大きく寄与した。

さらに、「化学グランプリ・オリンピック委員会」委員として「化学グランプリ」の作題にも長年関わっている。作題では、元素の発見とその性質、化学反応と最先端での活用など、化合物の魅せる多様な性質を出題することを目標に、他の委員と連携して主体的に活動している。

2. 公的な委員等を通じての寄与

高等学校検定教科用図書、資料集、傍用問題集の執筆にも深く関わっているほか、大学初年度の学生を対象とした著作「まるわかり!基礎化学」(南山堂)は、看護・生活系の学部のテキストとして活用されている。さらに、国立教育政策研究所の教育課程実施状況調査では、調査問題の作成と分析に関わった。このとき得られた知見は、学力の定点観測として、また、学習指導要領(高等学校理科)編纂の際に活用されている。

3. 化学実験教材の開発

中等教育の現場での実践に適した教材の開発を精力的に遂行している。なかでも、胃腸薬中の炭酸水素ナトリウムの定量、ヨウ素滴定による銅(II)イオンの定量、クエン酸と炭酸水素ナトリウムの反応における最適な混合比の推定などは、授業で学習した内容をもとに未知試料の定量ができるため、科学的な思考力、表現力を涵養する点で現場からの評価も高い。近年は、「固定した触媒・試薬を用いる化学反応」をテーマに、温和な条件での蛍光色素の合成と発光反応での活用、過酸化水素水中で上下運動する酸化マンガン(IV)粒子の実験などを開発している。

4. 理科学研究発表会の運営

東京都私立中学高等学校協会主催の「生徒理科学研究発表会」の運営委員を 2001 年より務め、2009 年～2020 年は委員長、顧問として、生徒の自主的な研究発表を促す工夫づくりに努めた。発表会の運営を通じて理科課題研究の振興に尽力するとともに、生徒の発表した研究テーマを分析し、論文誌で報告した。この報文は、生徒に人気がある探究活動の変遷を過去 60 年に遡り調査したものとして定評があり、探究活動の指導教員が生徒とディスカッションする際の資料として活用されている。

5. 化学部活動の指導と理科系探究活動の活性化への取り組み

駒場東邦中学・高等学校在職中は化学部の顧問（現在は外部指導者）を務め、上級生が下級生を指導する研究班制度を主軸に、文化祭や合宿（工場見学）などのイベントを通じて、持続可能な組織づくりを生徒たちと模索した。日本学生科学賞への積極的な応募を促しており、過去 10 年間では中央審査に 10 回推薦されている。また、生徒の探究した成果を実験書などで積極的に紹介する。現在は、複数の中学・高等学校の課外活動のアドバイスを発行しており、各学校の指導者と連携した、コロナ禍のもとでの探究活動の再開と振興という新たな分野にも積極的に挑戦している。

6. 大学での研究室運営

2020 年度より故郷の福岡に活動の場を移し、福岡大学理学部化学科では、教職はじめ科学の普及活動に関心ある学生達と研究活動を推進している。現在は、コロナ禍でも実践しやすい教材の開発を重視しており、「塩化鉄(III)の加水分解の視覚化」や「蛍光の消失を利用した発光時計反応」などの教材を開発した。

また、元中高教員の経験に根ざし、「準備が容易で生徒の印象に残る演示実験、生徒実験」をテーマに実験講習会を開催している。近隣の学校への出前授業、課外活動サポートなど、理科系に興味・関心を示す生徒を増やすための活動を推進している。