

# 高等学校における有機化学実験のスマールスケール化(II)

## —サンプル管ビンを用いた実験器具のシステム化の検討—

○藤田義人 A, 卷本彰一 B

FUJITA Yoshito, MAKIMOTO Shoichi

京都教育大学大学院生 A, 京都教育大学 B

【キーワード】 スマールスケール化 有機合成実験 システム化 サンプル管ビン 高等学校化学

### 1 はじめに

高等学校の有機化学分野において、有機試薬の持つ特有なにおいの発生や引火性などから実験の実施が敬遠される傾向にある。そこで、サンプル管ビンを用いた反応容器とすることで試薬量の削減によるにおいの軽減や安全性の向上、実験器具の簡略化を目的とし、高等学校有機化学における実験器具のスマールスケール化を検討した<sup>1)</sup>。

本研究では、上記の実験器具を用いた有機合成実験をいくつか行い、実験器具が様々な有機実験に用いることのできるシステム化を検討した。

### 2 実験器具

本研究では 10mL サンプル管ビン (胴径×全高: 24×45mm) を反応容器とした実験を検討した。サンプル管ビンは自立するが倒れやすいので、針金をらせん状にしたビン立てを作製し、転倒を防止した。有機化合物には引火性の薬品が多いため、加熱にはガスバーナーを使わず、ホットプレートを用いた。そのとき、低沸点の試薬を効率よく加熱、反応させるために簡易還流管を作製した。また、蒸留操作を行うために、シリコン栓とガラス管、シリコンチューブを用いて、簡易蒸留装置も作製した。簡易還流管と簡易蒸留装置では、装置のガラス管に濡らしたキムワイブを巻き付け、冷却作用をさせた。

### 3 実験

本研究では、上記のサンプル管ビン反応システムを用いて、①脂肪酸エステル、②サリチル酸メチル、③ニトロベンゼン、④ベンゼンスルホン酸、⑤シクロヘキセン、⑥アセチルサリチル酸、⑦アゾ染料の

7種類の合成実験を行った。それぞれの実験では、各生成物を容易に確認、観察することができた。

実験をスマールスケール化することにより、実験装置、特に還流装置や蒸留装置を組み立てる時間を大幅に短縮することができ、準備を含めて、10分～20分程度で実験を行うことができた。また、サンプル管ビンを用いた反応容器として用いたので、試薬量を1/2～1/10の量に削減することができた。スマールスケール化を行ったことで、実験器具の操作性で不自由を感じることはなく、むしろ、器具が小さく軽くなったことで、その取り扱いが簡便であった。

### 4 まとめ

サンプル管ビンや各自作実験器具を用いて計7種類の実験を行い、それぞれの合成反応について、生成物を確認することができた。保存を本来の使用方法とするサンプル管ではあるが、数十回加熱実験を繰り返し使用していても、今のところ、破損すること無く実験を行えているので、サンプル管ビンを加熱実験の反応容器として使用可能であると考えられる。

今後は、サンプル管ビンを用いた実験を高等学校の実験教材としても使用できるように改良し、授業実践などを行い有効性について検討していきたい。

なお、本発表では、大学生を対象に行った①、②、⑤の実験の授業実践についても報告する。

### 参考文献

1) 藤田義人, 卷本彰一, 日本理科教育学会近畿支部大会発表論文集, p. 104, (2013).