

## ガラス細工による基本的実験技術の修得と科学的考察力向上のための講義内容改善

物質生命化学科 鯉沼 陸央

### 1. 緒言

化学実験において、実験装置や器具を目的とする実験内容に合うように製作したり、改良したりすることは非常に重要である。その中でも、高価な機械や複雑な技術を必要としないガラス細工は、化学実験初習者に対して最も適切な“ものづくり”の実践の場になりうるものと期待できる。また、バーナーを用いたガラス細工は、卒業研究等でオリジナリティーの高い化学実験を行う上で欠かせない技術でもある。

そこで、本授業開発・カリキュラム拡充プロジェクトでは、物質生命化学科1年次前期実験科目である「定性分析化学実験」の中に、“ガラス細工によるガラス器具の作製”を新規に導入し、受講生にガラス細工を体験させた。

### 2. 改善・拡充講義の位置づけとねらい

#### 2. 1 改善講義の目標と位置づけ

物質生命化学科では、研究の主たる手法として実験が用いられており、化学実験の技術やマナーなどを修得することは、必要不可欠であるため、4年生から学生実験が講義内容として存在する。本プロジェクトで改善を行う講義「定性分析化学実験」は、1年次科目であり、この実習を通して、化学の基本的実験の操作法や試薬の調整法を学習し、簡単な器具の作製および調整法を実習することを目指している。

#### 2. 2 授業改善・拡充のねらい

##### 先端的研究に対する基礎実験技術の重要性の認識

自らがガラス細工で作製した器具（スポイトやL字管など）を実際に実験で使用することで、器具の自作の有効性を実感させ、既製品を利用することだけでは、オリジナリティーの高い実験を実行できないことを認識させる。さらに、ガラス細工を通して、ものをつくる基礎的な能力を養うことを目指した。

##### 科学的考察力の修得

ガラス細工を初めから上手にこなせる学生はほとんどいないので、何度も失敗を繰り返し、試行錯誤を行いながら、目的の形状に合ったガラス器具を作製することになる。例えば、ガラス管の一部を熱してやわらかくした後、息を吹き入れ、球状のふくらみを作る工程では、講師の実演を参考にしながら、うまくできるまで繰り返し行うことになるが、今回のプロジェクトでは、職人のように経験からのみ技術を修得するのではなく、ガラスの化学的・物理的特性やバーナーの特徴などの科学的知識を使って、論理的にアプローチできる能力を身に付けられることも目的とした。

### 3. 実施概要

#### 3. 1 実施方法

##### 改善・拡充講義名

1年次 前期 定性分析化学実験

##### 受講人数

92名（ただし、46名ずつ5日間に分けて実施）

##### 実施日時

平成17年9月13日（月）、14日（火）

13:00～17:00

##### 担当教員

鯉沼 陸央、伊田進太郎

##### 外部招聘講師(ガラス細工職人)

光栄株式会社

川口義孝氏（1級ガラス製品製造技能士）

作製ガラス器具

沸石、スポイト、L字管、T字管

#### 3. 2 実施内容

##### 事前説明と注意

担当教員が、ガラス細工実習前週に、ガラスの特性や使用する器具についての説明を行い、実験内容

を事前に把握させた。また、ガラス細工の危険性についても詳しく説明し、実験当日にケガがないように心がけた。

#### 講師の実演による説明

学生が自作する器具の作製方法を図1のように実演によって説明した。講師の実演中に学生による質疑応答も行われ、学生の疑問点の解決やガラス器具作成時に特に重要となる点を指摘しながら、講師の実演が行われた。



図1 講師による実演風景

また、学生が実習時に作製するガラス器具よりも高度な技術が必要とされるガラス器具（リービッヒ還流管など）の作製過程の実演も行い、学生にガラス細工の有効性・実用性を再認識させる機会にもなった。

#### 学生の実習



図2 学生の実習風景

講師の実演を見学した後、学生個々がガラス細工の実習を行った。多くの学生は、ガラス細工自体が初めての経験であったため、実習開始当初は、なか

なか目的の形状に整形することは困難であった。しかしながら、試行錯誤を繰り返す後、次第に上達していた。

学生の実習時には、講師および教職員が学生の質問に答えながら指導すること、また、講師が作製した見本（良い例と悪い例）を参考にすることで、学生のガラス器具の作製作業がより円滑に実施できるように努めた。

#### 3. 3 評価方法

学生自身が最もよい出来だと思える作品を提出させ、その出来栄を評価した。出来栄だけでなく、ガラス細工の作製に必要とされる条件などの事前調査内容およびガラス器具作製の工夫点や起きた現象への科学的考察などをレポートとして実験後に提出させ、その内容も評価した。

さらに、自作したガラス器具のうち、ピペットをその後の実験に実際に使用させ、実験を通して、作製した器具の出来栄を自己評価させた。

#### 4. まとめ

本プロジェクトにより、学生が実験に対する“ものづくり”（ガラス細工）の重要性を認識できた。4年次学生実験後のアンケートにおいても、ガラス細工を最も印象に残った実験内容として挙げる学生が最も多かった。

また、学生に対して、実験やものづくりにとって、観察力や試行錯誤の重要性を認識させること、および科学的知識と実験結果の関連付けを実際に体験させることができた。

以上のことから、観察力・構想力・協調作業能力・分野融合力に対する学生の能力向上に役立てたものと考えている。

最後に、本プロジェクトと実施するにあたり、学生への技術指導として光栄株式会社 古澤秀樹社長、川口義孝氏に多大なるご尽力をいただいたことを感謝する。