

## 実験における基本的な技術を習得させるために

理科教育講座・熊谷隆至

### 1. はじめに

理科実験は、学校教員養成課程理科専修の学生にとっては、必修の講義である。また理科の教員免許を取得するためには必ず必要なものであり、生活健康課程生活環境コースの学生もこの講義を受講する。今年度の受講生は、理科専修1回生7名、生活環境コース1回生9名、科目等履修生2名の合計18名であった。なお、科目等履修生の2名は免許の関係で受講しており、現職の教員である。

この講義は1単位であり、時間割上は1コマの授業である。しかし、内容が実験であることから、同時期に開講されている理科実験と連続した開講の形を取り、前半の8週間を理科実験が、後半の7週間を理科実験が2コマ連続で開講している。

### 2. 講義内容

7回の講義のうち、最初にガイダンスを行い、残り6回はすべて実験という形を取っている。最近では高校でも化学実験をしてくる学生が少なくなり、また高校時代に化学を選択してこない学生も多い。そのためガイダンスでは、こちらで作成した実験書を配付し、説明を行っている。実験書には、実験以外に参考文献、実験上での一般的な注意、実験で使う基本的な器具のイラストをのせている。実験上での一般的な注意では、薬品が手に付いた場合はどうするのか、目に入ったらどうするのか、また身体にかかった場合はどうするのかなど、具体的な例をあげ、説明した。また、学生には白衣を購入させ、実験中は必ず着用させるようにした。さらに、必要に応じて保護眼鏡もつけるように指導した。実験は二人一組で行い、組み分けはできるだけ同じ課程の学生になるように、また男同士、女同士になるようにしている。

ここで行った実験は、自分たちが調製した水酸化ナトリウム水溶液の濃度を決定する「スルファミン酸による水酸化ナトリウムの標定」、pH試験紙を使う「中和滴定曲線」、四塩化炭素の気体の密度から分子量を求める「分子量測定」、時計反

応を利用した「化学反応の速さ」、物質の分離・分析によく用いられるクロマトグラフィーを用いて、水性ペンの色素を分離する「ペーパークロマトグラフィー」、水蒸気蒸留を用いた「クスノキからショウノウの単離」である。

各実験の前には、当日行う実験に関連した基本的な器具の使い方を書いたプリントを配付し説明した。実際に、実験中に説明した器具を使うことにより、その使い方がより理解できると期待される。昨年までは、これらの内容を板書して説明していたが、実験の説明中にノートに記入したり、板書では内容が限定されるなどの理由により、今年度よりは先に述べた方法に変更した。また、図・イラストもできるだけ使い、より見やすいものにした。それらの説明後、実験を始めるようにした。

### 3. アンケート及び結果

実験の最終日に、アンケート用紙を配付し、実験の終わりまでに記入し、アンケート回収箱に入れるように指示した。当日の出席者は18名であったが、回収したアンケート用紙は16枚であり、2人は入れ忘れたものと考えられる。

回答は、

- 5：強くそう思う（非常に良い）
- 4：ややそう思う（良い）
- 3：どちらともいえない（普通）
- 2：あまりそう思わない（あまり良くない）
- 1：全くそう思わない（良くない）

の5段階で記載してもらうようにした。

アンケートの内容及び結果は以下の通りである。

この授業への出席状況は？

この授業に意欲的に取り組みましたか？

シラバスにそって授業は進められましたか？

教員の話し方は明瞭で聞き取りやすかったですか？

授業に対する教員の熱意・工夫が感じられましたか？

実験の内容・レベルは、あなたにとって適切で

したか？

実験書は読みやすかったですか？

基本的な実験器具に関するプリントはわかりやすかったですか？

この授業により、基本的な器具を使えるようになりましたか？

実験室では、実験をする雰囲気は保たれていましたか？

実験の予習をしましたか？

実験は楽しかったですか？

	5	4	3	2	1
	15	1			
	12	4			
	10	5	1		
	14	2			
	14	2			
	6	4	5	3	
	2	13	1		
	12	3	1		
	7	7	2		
	10	5	1		
	2	11	1	1	
	15	1			

全般として、比較的良い評価が得られているように思われる。 については、ある程度の評価を得られたと思う。 については、「2」と回答した学生も3名いた。これは、高校時代に化学を履修してこなかった学生だと思われる。これについては実験中ばかりでなく、授業外でも質問しやすい雰囲気を作り、できるだけ丁寧に答えたいと思う。 については、「4」が多い結果となった。これは内容を一部変更したりしたため、このような結果となったと思われる。注意点も含めて、多少の書換が必要であると考えている。 については、ある程度基本的な器具が使えるようになったと思われるが、これは実験前に配付したプリントが有効であったためと思われる。実際に実験中にプリントで使用方法を確認している例も多く見られた。 については、あらかじめ計算などしておくことで実験がスムーズに進むことを話し

ており、ある程度は伝わっていると思われる。化学実験の場合、何も考えずに実験書通りに実験することを「Cook Book Experiments」というが、そのようなことのないよう、ガイダンスでも予習の大切さを説明している。さらにこれらについては強く強調するようにしたい。 については、多くの学生が化学実験を楽しめたと答えており、目的の一つは十分達成できたと考えている。

また、自由記述欄には以下のようなことがあった。(すべて原文通り)「授業外ですが、レポート作成でわからない点を質問に行くと、いつもわかりやすくおしえてくれたのでよかったです。ありがとうございます。化学は苦手だけど、実験は楽しかったです。」「予習とレポートはめんどくさかったけど、実験は楽しかったです。大学生っぽい授業だと思う。今まで受けた授業に比べて。先生が質問に行った時、こころよく受け答えをしてもらったのでよかったです。」「先生の授業はわかりやすく、説明も丁寧でとてもよかったです。実験自体も楽しく行えて今まで苦手だった化学も少し好きになった気がします。」「先生の指導がわかりやすく、実験がやりやすい雰囲気だった。」「化学の基本事項を実験前に指導して欲しかった。」「化学をあまり勉強していなかったため、最初はやる気がでてなくて、できるか不安という部分もあったけど、先生の説明もわかりやすく、実際実験はとても楽しく、知識も深めることができたので良かったと思います。」「化学をやっていた人がペアだったので、理解するのがたすかりました。」「実験書の印刷が少しかすれている所もあり、もう少し、明瞭に印刷できていれば、なお良いと思います。」

先に述べたように、化学を苦手とする学生も多く、レポートに苦勞する場合も十分に考えられる。そこで、質問等は随時受け付けるようにしている。その際に、化学の基本的な事項も説明するように心がけている。もっと気楽に研究室に寄れる雰囲気を作っていききたい。実験書のかすれについては、気づかなかつたので、印刷時に注意するようにしたい。

理科実験 は後期の授業であるが、実験室にはエアコンが無く、寒さ対策のために、好ましいことではないが、ガスストーブをつけている。小さなガスストーブしか無く、部屋を十分に暖めることはできない。ガスストーブを使えない「有機系化学実験」では、10 以下のなかで実験をしている。また、換気も十分には行えない。学生の健康のためにも、早い時期にエアコンが設置されることを強く希望している。