

化学実験の工夫

- 臭いを抑えた銅アンモニアレーヨンの合成 -

西原 恵子* 板屋 智之**

An Idea to Reduce Bad Smell

Synthesis of Cellulose Fiber in Laboratory

NISHIHARA Keiko and ITAYA Tomoyuki

Cuprammonium rayon is made from cellulose which is the main component of plant fibers. At one time, during the production of cuprammonium rayon, our laboratory is filled with bad smell of ammonia. Recently we succeeded in devising the way to reduce the bad smell. As a result, we were able to carry out the experiments comfortably.

キーワード：化学実験，工夫，アンモニア臭，実験の成功率

1. はじめに

「繊維の合成」は、学生にとって身近な題材であるためか評判の良い実験である。¹⁾しかし、実験に濃アンモニア水を用いるため、強いアンモニア臭が漂う中での実験は考え直しをしなければならない時代になってきた。実験をする学生や指導する側にとって、実験室は良い環境でなくてはならない。

ここでは、使用する実験器具の一つを変えるだけで、周囲に撒き散らす不快な臭いを最小限にするように行ってきた最近の実験の工夫を紹介する。

- ① 100ml のビーカーに水と $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ を入れ、この溶液に 5% のアンモニア水を加えた時の反応による塩基性水酸化銅の合成
- ② 水酸化銅の濾過。
- ③ 濃アンモニア水へ水酸化銅を溶解させてできるシュバイツァー試薬の生成
- ④ シュバイツァー試薬への脱脂綿の溶解（紡糸液の生成）
- ⑤ ④で生成した粘り気のある溶液を、先端の細いガラス管に移し、希硫酸中での紡糸による繊維の合成（図1）

2. 実験の原理

銅アンモニアレーヨンは、植物性繊維の主成分であるセルロースをシュバイツァー試薬に溶かして希硫酸溶液中で紡糸することで得られる。

主な操作は以下の通りである。

* 技術室 教務助手

** 一般科 助教授

原稿受付 2004 年 5 月 20 日

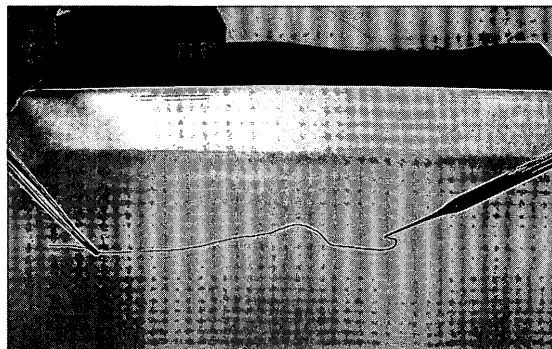


図 1

<希硫酸のバット内で繊維を引っ張る（紡糸）>

⑥繊維の洗浄

3. 実験の工夫

実験方法の③と④の操作で、以前はピーカーの中でシュバイツァー試薬を作り、その中に少しずつ脱脂綿を入れていた。この時に使用する溶剤である濃アンモニア水は、刺激臭が強く不慣れた学生たちが一斉に行うので、教室中が酷いアンモニア臭になり、目からは涙、鼻も刺激臭のためピリピリして実験室は、決して良い環境ではなかった。

そこで、不慣れた学生たちであっても、より安全で簡単に操作ができるよう、3年前からピーカーの使用をやめて、ゴム栓付きの三角フラスコを使用することにした。(図2) その結果、実験中でも不快なアンモニア臭で苦しむことはなくなった。

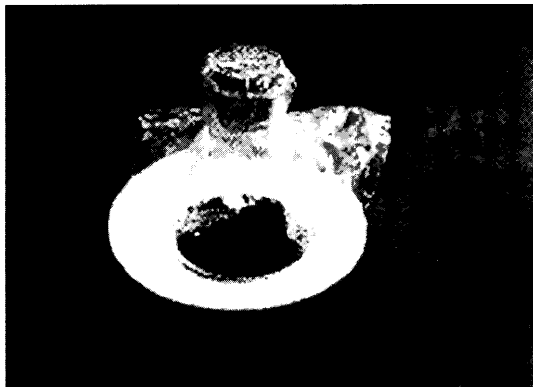


図2 < ゴム栓付きの三角フラスコ >

更に、学生実験ではなく個人実験としてこれを発展させ、三角フラスコの代りにポリエチレン製の小袋の使用を試みた。(図3) また、この実験では、従来の脱脂綿ではなく沈殿物のついた濾紙をそのまま小袋に入れ、その中に濃アンモニア水 3ml を入れ袋の中身を揉み解した後、更に 2ml の濃アンモニ

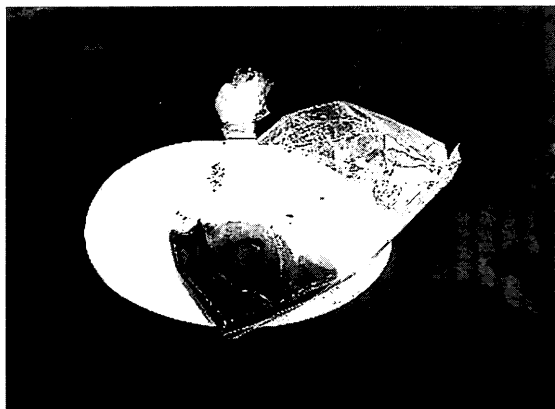


図3 < ポリエチレン製の小袋 >

ア水を入れてみた。濾紙もセルロースからできているが、脱脂綿より濾紙の方が簡単に光沢のある滑らかな再生繊維の溶液ができた。この方法は、ゴム栓付きの三角フラスコを用いた時よりもアンモニア臭が気にならず、更に三角フラスコを洗うという操作も必要がなく後片付けも簡単にできた。

4. 室内の環境と実験結果

従来の実験方法は、ピーカー内で脱脂綿を溶解させていた。当時の学生は「臭い、臭い」と言いながらピーカーを机の上に放置したまま、その場から離れ、脱脂綿を入れるタイミングがずれる結果となっていた。

脱脂綿を入れるのに時間がかかるとアンモニアが蒸発してしまい、ピーカー内の脱脂綿が溶解しないので、結果的に実験が失敗に終わってしまうという学生が3割~4割位もいた。

しかし、三角フラスコにゴム栓をすることによってアンモニア臭を少なくすることができ、脱脂綿を溶解させるために時間をかけても脱脂綿が溶けないということはなくなった。その結果、紡糸した再生繊維ができないで実験が失敗に終る学生は、全くいなくなった。

5. おわりに

不快なアンモニア臭が漂った実験室内をピーカーからキャップ付きの三角フラスコに変えることによって、クリーンな環境に改善することができた。

更に、個人実験の如くポリエチレン製の小袋を使用した場合、実験はかなりシンプルであり、臭いもなく後片付けも簡単であり、非常にスマートな実験方法を見出せた。次回からは、このポリエチレン製の袋を使用した方法を学生実験に取り入れてみようと考えている。

参考文献

- 1) 板屋智之, 西原恵子: 長野高専紀要本号「身近な題材を用いた化学実験の実践」