

## 機器分析と学生実験 ～機器・分析技術研究会を聴講して～

技術専門職員 伊 藤 恵

### 1. はじめに

9月15日～16日まで岩手大学で行われた機器・分析技術研究会を聴講する機会を得た。この研究会は大学、高専、公設研究所等に勤務する技術職員が技術発表と討論を通じ、技術力の研鑽・向上を図るとともに、技術職員相互の交流を深めることを目的として開催され、今回が11回目となる。

本校では、東日本地区国立高等専門学校特別研修および東北地区国立高等専門学校技術職員研修に毎回参加し、発表を行っている。

現在、大学・高専等各機関において独自の研究発表が行われており、本校でも本年度第一回目が開催される運びとなった。

私にとっては技術職員対象の研究会は初参加であったため、「機器分析の教材化」へのヒントの模索を聴講のポイントとした。

### 2. 研究会の内容

一般発表では、機器・分析技術及びその周辺技術等について33件の発表があり、高専関係は2件（うち1件は大学と共同）であった。単独発表は沖縄高専であったが、発表者は大学から移動した技術職員であり、結果として高専単独というものはなく、大学の技術職員の学問的レベルの高さを感じた。もっとも大学と高専では業務内容に違いがあり、同列には比較できない。しかし、日常業務において装置の改良や、教材の工夫、実験書の検討等は現場で行っていることで、参考になる場所があった。たとえば「アルコールを浸した紙が水面を勢いよく動き出す」実験はそのまま教材化できそうである。また、大学と共同で「中学生が考えた自由研究実施計画について相談会を行う」という形態で地域貢献に寄与している高専もあり、今後のあり方を考えさせられた。

安全衛生では、労働安全衛生の取り組みについて40件の発表があったが、高専関係は0件であった。独法化によって個々の教職員の安全意識の向上だけでなく、教育機関として、安全管理の重要性がいっ

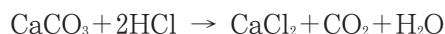
そう高まっている現在、本校では教員と職員が連携して安全衛生に取り組んでいるが、大学では、資格取得者である技術職員が関わっているところが多く、環境測定や実験実習装置の運転、管理のために新たに資格を取得した職員も多いことを知った。しかし、所帯の大きい大学ではなかなか足並みが揃わず、廃液処理ひとつとっても徹底できないということが挙げられた。

### 3. 担当している学生実験（主として分析関係）について

1・2年機械工学科、電気情報工学科（電気工学科）、環境都市工学科の学生への化学実験の中から定性実験と定量実験について一部を紹介する。

定性実験では1・2族元素の反応で、各イオンについて定性確認後、応用として化合物の判定を行わせている。その際、市販試薬だけでなく、貝殻やチョーク等身近な材料での反応も組み入れる。 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{KCl}$ 、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{CaCl}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ の中から未知の溶液として3種類を与え、おのおのの物質を推察させる。判定には最低2つ以上の反応から論理的に導くことを条件に、血液反応皿を各自に配り、単独実験させる。血液反応皿での実験は少量の試薬ですむ他、洗浄が容易であり、実験時間短縮に役立つ。化学の基礎実験に定性反応は必須だが、単調な確認反応のなかで総合的な判断を要するこの実験は、学生の興味を含む教育的効果だけでなく、安全性、コスト面等からみても有用なテーマであり、高等学校教諭の研修会でも紹介した。

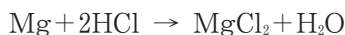
定量実験としては、炭酸カルシウムと塩酸の反応により、



を証明する。炭酸カルシウムの粉末試薬を使った反応は高校教科書等でも紹介されており、一般的に行われているが、本校では秤量時間の短縮、反応の進行を緩やかに観察できること、未反応物の取り残しが少ないことから大理石を使用している。粉末試薬

に比べ、純度が低いという問題はあるが、学生実験においても誤差は意外に小さく、良好な結果が得られている。

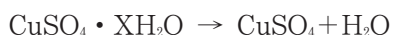
同様にボイル・シャルルの法則を使って、マグネシウムと塩酸の反応により、



を証明する。マグネシウムリボン10.0mm が0.0100 gであることを利用した方法だが、天秤を使わず、定規で長さを測ることにより定量化できる簡便な方法で、低学年の学生実験には非常に扱いやすい。

低学年への化学実験は一斉実験であり、特に次の時間の授業への影響から、効率的な実験内容の工夫が必要である。授業において前述の2テーマは同一時間に行うが、学生実験では秤量に時間を費やすため、半分ずつ交代で実験を行っている。また両者とも特別な装置を使用せず、簡便に行えるテーマである。

定量化反応から逸れるが、結晶硫酸銅を用い、



から結晶水の分子数を求める実験もある。

結晶硫酸銅を加熱し、脱色により無水化したものと判断し、加熱前後の重量変化により、Xを求める。この実験は天候の影響を受けやすく、梅雨時に

は無水状態での秤量が困難となる班があり、バラツキがみられるが、結晶水の理解には適していると思う。その後無水硫酸銅に水を加え、結晶化したものをルーペと実体顕微鏡にて観察させている。

5年物質工学科物質コース物質工学実験では、試料と各自が合成した物質についてIR測定を行い、同定に利用している。もちろんmpやTLC等、組み合わせでの確認である。測定の合間に旧式の機器やチャートを紹介している。

#### 4. 結果

低学年の化学実験への機器分析導入には時間的制約、学生の習熟度等の問題があり、使用にあたっては機器そのものを見せるとか、チャートを使って解説する等に制限されるものと考えられる。

#### 5. 感想

研究会では発表が多岐で実用的であった。機器分析の授業への応用は先にあげたような問題点があるが、学会等自分の専門分野以外の発表をなかなか聴く機会の得られない中での参加は大変有意義であった。業務が多様化するなかで、技術向上はもちろん、この研究会に限らず種々の研修会等に参加し研鑽を深めたい。