

3-2 科学的問題解決能力の育成

[1] サイエンスラボラトリー

〈1〉 高大連携 群馬大学科学実験講座

仮説 自然科学への高い興味関心を有する生徒を発掘するとともに、より優れた科学的問題解決能力をもつ生徒集団を育成する。

研究内容・方法

(1) 第1回群馬大学科学実験教室

ア 実施日・場所 平成26年5月24日(土) 10:00~16:00 群馬大学理工学部

イ 対象生徒 1年生全員

ウ 概要 10:30 群馬大学大ホールでオリエンテーション。本校の篠山よりSSHに関する説明が、続いて群馬大学の太澤健二教授より実験の心構え等の挨拶があった。

11:00~11:30 グループごとに実験の説明が各実験室で行われた。その後、群馬大学の先生方の引率で実験室中心に学内見学が行われた。

13:00~16:00 9講座それぞれに15~40名に分かれて受講、実験内容とその様子は次の通り。

1 キレート滴定 (30名)

- ・指導者：岩本伸司先生・浅川直樹先生・TA 5名
- ・キレート滴定法の中で最も一般的に利用されるエチレンジアミン四酢酸を用いて、水の全硬度を算出した。白衣とゴーグルの完全装備で行った。



2 電気泳動実験 (30名)

- ・指導者：井上裕介先生・行木信一先生・TA 6名
- ・電気泳動によるタンパク質分析法が、化学や物理の原理を応用したものであることを実習を通して学んだ。マイクロピペットは初めて使った。



3 顕微鏡でのぞくミクロの世界 (40名)

- ・指導者：秦野賢一先生・林 史夫先生・TA 8名
- ・顕微鏡を用いてパン酵母や牛乳のミクロの世界を観察・考察しながら、顕微鏡の取り扱いの基を学んだ。写真の顕微鏡画像は牛乳。



4 金属の引張試験 (20名)

- ・指導者：松原雅昭先生・鈴木良祐先生・TA 2名
- ・引張試験を行い金属の変形過程を観察するとともに強度を調べた。電子顕微鏡を用いて破断面を観察した。その後、紙の強度を調べた。



5 ペーパークロマトグラフィーによる物質の分離と解析 (30名)

- ・指導者：松井雅義先生・TA 5名
- ・本テーマに関する講義と実験を通じて理科、特に化学の分野において重要な分離技術の基礎を学んだ。



6 川の流れの水理実験 (15名)

- ・指導者：鶴崎賢一先生・TA 2名
- ・実験室の開水路を用いて川の流れの不思議な性質や河川管理技術を学んだ。



7 見えない電気を可視化しよう～電位分布の測定～ (30名)

- ・指導者：高橋俊樹先生・TA 4名
- ・2つの電極間に電圧を加え電極間の電位線を描いた。電場や電位の概念を、等位線を図示する体験から学んだ。



8 Flashを使ったプログラミング体験 (30名)

- ・指導者：山崎浩一先生・TA 5名
- ・Flashを使った未完成のプログラミングを完成させるというスタイルでプログラミングを体験した。



9 ニュートンリング (光の干渉) (15名)

- ・指導者：山本隆夫先生・高橋学先生・TA 2名
- ・光の干渉を利用して何が測定できるか理解し、例としてニュートンリングを利用してレンズ曲率半径を測定した。計算が大変であった。



16:00 大ホールで本日の総括。群馬大学の沢先生からの講評と、「本日の良い点・悪い点の反省を踏まえ、しっかりやっつけていこう」という学年主任角海からの熱いエールで1日を締め括った。

(2) 第2回群馬大学科学実験教室

ア 実施日・場所 平成26年7月5日(土) 10:30～16:00 群馬大学理工学部

イ 対象生徒 1年生全員

ウ 概要 10:30～11:30 オリエンテーション後、グループごとに実験・演習の説明と学内見学を行った。13:00～16:00 実験実習は10講座それぞれに8～40名に分かれて行われた。実験実習内容とその様子は次の通り。

1 キレート滴定 (30名)

キレート滴定法の中で最も一般的に利用されるエチレンジアミン四酸を用いて、水の全硬度を算出する。長いピペットで薬品を量り取る。右側の写真はドラフト内で、危険度の高い薬品を扱っている。



2 電気泳動実験 (30名)

電気泳動によるタンパク質分析法が、化学や物理の原理を応用したものであることを実習を通して学ぶ。タンパク質がゲル上を電気泳動して、複数のバンドに分かれたところが見える。



3 顕微鏡でのぞくミクロの世界 (40名)

顕微鏡を用いてパン酵母や牛乳のミクロの世界を観察・考察しながら顕微鏡の取り扱いの基礎を学ぶ。ピペットで、牛乳や酵母菌を取り、スライドガラスに載せて観察する。真剣にやっている。



4 金属の引張試験 (20名)

引張試験を行い金の変形過程を観察するとともに強度を調べる。電子顕微鏡を用いて破断面を観察する。炭素繊維のシートを縦横に重ねて真空釜(写真・左)にて圧着する。金属の引っ張り実験(写真・右)で、突然大きな音がしたので振り向くと、今まさに金属が破断したところであった。みんな驚いた。



5 ペーパークロマトグラフィーによる物質の分離と解析 (30名)

講義と実験を通じて、特に化学の分野において重要な分離技術の基礎を学ぶ。葉を細かく切って、乳鉢でさらに細胞を破壊する。その後葉の色素を抽出し、ペーパークロマトグラフィーにかけると、色素が分離してくる(写真・右)。



6 川の流れの水理実験 (15名)

実験室の開水路を用いての流れの不思議な性質や河川管理技術を学ぶ。前回の写真は開水路の実験の様子だったので、今回は実験後のまとめや講義の様子の写真。



7 見えない電気を可視化しよう～電位分布の測定～ (40名)

2つの電極間に電圧を加え、電極間の等電位線を描いてみる。電場や電位概念を、等電位線を図示する体験を通して学ぶ。水を張ったバット、銅製の電極板、端子。スピーカーからの音が頼りである。電気→音→等電位線の図示。見えない物を見えるようにすることは、科学の重要な部分だ。



8 Flashを使ったプログラミング体験 (40名)

Flashを使った未完成のプログラミングを完成させるというスタイルでプログラミングを体験する。緑の数字のタイルを、赤いタイル(スイッチ)を押して移動させるゲームの基本構造を作成している。関数的に使用して完成するかどうか、ちょっと難しそうだ。



9 ニュートンリング(光の干渉) (15名)

光の干渉を利用して何が測定できるか理解し、例としてニュートンリングを利用してレンズの曲率半径を測定する。この光学器械に光を通して、上から覗くと、ニュートンリングが見える。計算もありグラフも描く。がんばれ。



10 回析格子(光の干渉) (8名)

光の干渉を利用して何が測定できるか理解し例として回析格子を用いて原子から出る光の波長を測定する。光学実験装置の説明の後、測定に入った。計算をしてグラフを描いた。



16:00 実験を終えて大講義室に戻ってきた生徒には、満足感の中にも少し疲れが見られる。振り返りのアンケートを記入の後、学年主任角海より、本日の反省とこれからの予定(特に夏休みの計画作成について)の連絡があった。群馬大の先生方にお礼を言い、群馬大学を後にした。