

### 57-3 物理分野 名古屋大学理学部

中村光廣助教授の指導のもとで、「見えないものをみる、はかる」というテーマに沿った次の3つの実験を行った。

#### a 風船の「おもさ」の測定 8月9、10日

(午前9時～午後5時)から (午前9時～午後5時)

「直径約1mの風船を膨らまし中の空気を含めた風船の「おもさ」をはかる。」

指導 中村光廣助教授、中野敏行助手、森野貴典(TA)、玉垣邦秋(TA)

3つのグループに分かれ、上皿ばかり、ばねばかり、ストップウォッチ、ひも、メジャー、バスケットボールなどを使い、グループごとに測定法を検討しながら実験した。

方法の机上の検討など(8月9日午前)

各グループごとにどんな方法で測定が可能であるかを検討した。生徒は方法も決まっていな、何も無いところからスタートする実験は経験がなく、以外と苦戦していた。検討を繰り返す中から、「上皿ばかりを用いる」「ばねばかりを用いる」「自由落下から測定」「気体の状態方程式を利用」「空気抵抗を測定する」「円運動から求める」などの方法が検討された。

実験・意見交換会・考察(8月9日午後)

各グループごとで検討された方法を実際に行い、測定可能か、不可能かを議論しながら進められた。実験を進める中、新たに「単振動から求める」というアイデアも出てきた。その結果をふまえて、グループごとに方法、結果、今後の課題について意見交換会を実施した。

発表(8月10日午前)

前日の夜、各グループごとで1日目に実施した方法、結果、考察についてOHPで資料を作成した。その資料を使い、各グループごとに、今後どのようなことを実験するかをふまえて発表した。

さらなる実験・まとめ(8月10日午後)

前日の話し合いや、発表をふまえて、さらなる実験を実施した。「円運動から求める2」「衝突実験から求める」「もっと厳密に単振動を測定する」などさらに工夫された実験を行った。最後に各グループで測定した風船の「おもさ」を発表し、その結果について意見交換を行った。

レポート作成(8月10日夜)

夕食後、ホテルの学習室で、2日間の実験についてのレポートを作成した。

#### b 線の作る飛行機雲をみる 8月11日(木)(午前9時～正午)

「霧箱を組み立て、キャンプ用ランタンから出る線が作る飛行機雲を観察する」

指導 中村光廣助教授、中野敏行助手、  
宮西健二(TA)、古川智子(TA)

オリジナル霧箱の作成

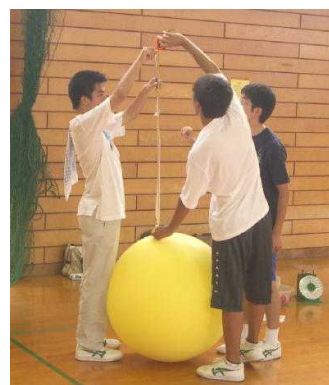
いろいろな形の容器(直径10cm程度の円筒形容器、ペットボトル、直方体容器、発泡スチロール容器など)アルミの底板、黒紙、サランラップなどを用いて、各自工夫してオリジナルの霧箱を作成した。中には、何種類も霧箱を作成した生徒もいた。

線の飛行機雲の観察

雲のでき方、見え方、数、線の出ている場所などを観察した。生徒は失敗と成功を繰り返して、作る楽しさ、工夫する楽しさ、成功したときの喜びを経験することができた。



実験方法の説明



体育館で実験する生徒



発表会



オリジナル霧箱の作成

## レポートの作成

後日実験についてのレポートを作成した。

- c 宇宙線の飛跡をとらえる 8月11日(木)  
「課題 高性能霧箱を作り、身の回りに降り注ぐ宇宙線をとらえる。」

指導 中村光廣助教授、中野敏行助手、  
宮西健二(TA)、古川智子(TA)

### 高性能霧箱の作成

ピーカー、針金、発泡スチロール容器、黒紙、アルミ  
ホイル、サランラップなどを用いて霧箱を作成した。

### 宇宙線の飛跡の観察

観察した宇宙線の形状、頻度、方向などについて各自観  
察をした。また、物理図書室に行き、宇宙線について調べ  
理解を深めた。

### レポートの作成

後日実験についてのレポートを作成した。



線の飛行機雲を観察する生徒



宇宙線の飛跡を観察する生徒

## (3) 成果と反省

### ア 事業実施による成果

実習後の生徒アンケートの結果から、本年度事業の成  
果を分析する。

生徒は、教師に参加を勧められた2名以外は、自発的  
に参加を希望しながらも、校内補習と平行する日程的な理由(10名)の他に、内容の難  
解さという先端科学への漠然とした不安(11名)を持っていたが、実習後はほぼすべての  
生徒が満足し、先端分野の科学技術や科学そのものへの関心を高めたようである。

	はい	まあまあ	あまり	いいえ
参加するにあたって不安はありましたか	4名	15名	6名	4名
参加した結果は満足でしたか	27名	3名	0名	0名

よかったことや得たことは何ですか(自由回答による類似回答の延べ人数)

高校では普段できない実験を体験できた	14名(生物8 化学4 物理2)
大学で学ぶ意味や研究の雰囲気を知った	9名(生物5 化学4)
各分野の先端知識を知った	8名(生物2 化学4 物理2)

### イ 事業全体の評価

今年度は全日程を、生物・化学・物理ごとに実施した。分野ごとの参加者がどのように感  
じたかは、実習テーマの難易度によっても異なるので、ここでは参加分野を超えて表れた生徒  
達の意識について分析する。

実習後の生徒は上述のように満足感に満ちたものであったが、自由回答部分からみると、2つ  
の理由があることがわかる。

その1は、上述のように高校の授業では実施できない内容を体験できた満足感である。「PCR  
法」、「電子軌道」、「宇宙線の飛跡」など未知の事象について、実際に確かめながら理解する  
ことは、わくわくすることであり、満足感をもつだろうことは予想できる。

その2は、生徒が自ら考えて、互いに検討した上で、実験して確かめるとい、一連の過程  
の楽しさを知ったことである。20名(生物7 化学5 物理8)の生徒が、表現は異なるものの、  
「結果を検討し予測する」「試行錯誤して調べる」「実験を計画し結果を求める」「実験の方法  
や道具まで考える」ことなどの楽しさを回答している。これらはその1で述べられているもの  
とは異質の楽しさである。問題を整理し結果を得ようとする問題解決への楽しさであり、科学  
的探究心に直結するものである。能力の高い生徒ほど、自ら考察し実験に臨むという経験は、  
その予測が実際と一致したか否かにかかわらず、知的な好奇心を満たす新鮮な経験であったと  
思われる。

このような効果を期待するには、適度に難解でしかも意外性のある問題(事象)が与えられ  
る必要がある。さらに、すぐわかりそうだが知識だけでは納得できないことに気づかせ自ら考  
え始めさせるための時間と、その都度適切な助言が与えられることが必要である。

このような意味で、大学教官による指導を受けながら、その設備と環境を享受できるこの企  
画は効果を期待できるものであり、本年も効果があったと思われる。