

# 科学はやっぱりおもしろい

## —夏休み中学生科学実験教室—

石川 和 枝

(上智大学理工学部物理学科)

開催要項の趣旨によると、この教室の目的は科学好きな中学生を対象に寝食をともにしながら、日頃、生徒たちが経験しない手作り実験を通して科学の楽しさを体験させることであり、主催は国立オリンピック記念青少年総合センターである。期間は8月中の、4泊5日であり、対象は中学1年生～3年生まで、募集人数は100名である。第1回目の内容は次のようになっている。(1) 科学の楽しさ、(2) 光の不思議、(3) 科学と人間、(4) 科学実験と心がまえ、(5) 手作りカメラによる撮影・現像、(6) リサイクル電池を作り、手作りモーターを回す、(7) ロケットを作って飛ばす、(8) 分光器を作る、(9) 東京大学生産技術研究所および物性研究所見学、(10) 星座の観察。

上記をご覧になると驚かれるかと思うが非常にレベルが高く、中学生にとっては盛り沢山の内容であるが、講演・講義の内容は非常に解りやすく面白く工夫されている。例えば有馬先生のお話は本人がガリレオになりきって服装も当時のものを着て、しかもそのつどデモンストレーションを行い、中学生にとってはハラハラドキドキとしたものである。上記の番号の順にごく簡単に内容に触れる。

(1)は有馬朗人先生が担当し、自分の体験から話を始められた。ラジオやモーター作りに熱中した頃の不思議や驚きが今も感動として残っていること、またその頃に愛読した本の紹介もあった。次に本題である科学の楽しさに入り、先に述べたようにガリレオに扮装し、ピサの斜塔の実験や慣性の法則等の説明をデモ実験をしながら行われた。最後に現代物理学の最前線である原子の構造やクォーク、宇宙の創生などに触れられた。科学にはまだまだわからないことばかりである。「科学者は証明できないことを否定してはいけませんが、証明できない非科学的な考えはしないほしい。すべては皆さんの将来にかかっている」という言葉

で終わった。中学生の感想を聞くと「自分は科学が苦手だが、わかりやすい実験や話によってすごく科学に興味を持った」、またもう一人の中学生は、「学校で習ったことだが、その背景の話を詳しく聞くことができた」と述べていた。

(2)は霜田光一先生が担当し、「光って何だろう?」という話から始まった。光の性質をレーザーで見せたり、光の波長を測る実験や計算式を示された。大変質の高い話でわれわれが感心してしまったが、少し中学生には難しかったかもしれない。最後にホログラフィーの作り方や原理についても述べられ、大切にされているホログラムを手にとって見せるようにされた。中学生の感想には「光は直進することしか知らなかったが、光は粒子の流れで波であることが始めてわかった」とある。

(3)は有山正孝先生が担当し、科学と人間と題した話で、科学、技術、人間、社会の4つのキーワードを示された。科学の楽しさは、知的好奇心を満たすことである。新しい発見があり、社会の日常生活に役立ち、人間生活を安全で豊かにするものであることを述べられた。中学生たちは、科学というものが人間に深く関わっていることがわかったと感想を述べている。

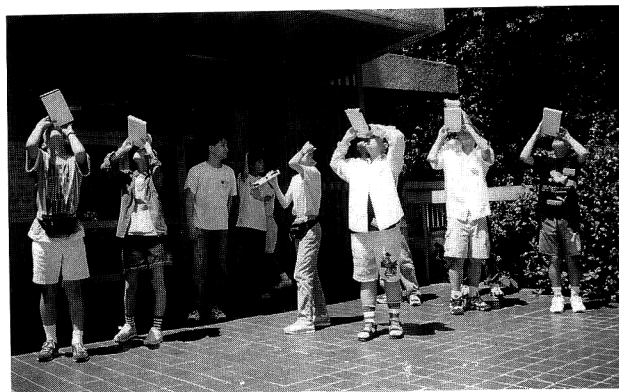
(4)の科学実験と心がまえと題した話は兵藤申一先生が担当し、先生のお得意の安全灯の実験から始まり、ガスバーナーと2枚の金網を使った炎の不思議な性質についての実験をその場で行った。これはイギリスのハンフリー・デービーが発明したことで、この一瞬の実験で、何かに変化することに気がつくことの大切さを述べられた。また、定量的な測定が地味で苦勞が多いこと、その苦勞を乗り越えたときに本当の科学実験の喜びや楽しさが生まれることを話された。中学生の感想は、「自然に対して注意深く目を

向けることの大切さが理解できた」とのことである。

(5)の手作りカメラによる撮影と現像は筆者が担当し、光の性質、光とレンズなどの基本的な事柄やカメラの原理を歴史的なことも含めて話をした。カメラの製作はあらかじめ準備した展開図を厚い板目紙に貼りつけて切断し製作した。カメラ本体に（特に内側に）よけいな光が少しでも入らないように寸法を正確にとり、黒テープや黒スプレーの吹き付けの作業を行った。できあがったカメラ本体にレンズとピンホールをかわりばんこに取りつけられるよう工夫を行った。ファインダーも取りつけて完成させた。赤ランプのもとで引き伸ばし用の印画紙を入れて、太陽を背にして、空もたくさん入れないように注意をし撮影させた。手ぶれにはかなり厳しく注意を行った。このネガより、印画紙同士の密着も簡単なダンボールを用い行った。中学生の感想には、「こんなに簡単にカメラが作れるとは思わなかった」「現像液につけて景色がだんだんはっきりしてくるときには何ともいえない」「カメラには、機械的なイメージが今まであったが、この実験でそんなイメージがいっきに消えてしまった」とある。

(6)のリサイクル電池作りは米村傳治郎先生が担当し、本当にワクワクする実験であった。まず、シャボン玉を静電気で浮き上がらせることや、電池を100個つなげ電流と電圧、ジュール熱、アーク放電など電気の不思議について中学生は体験した。リサイクル電池作りの実験では、突然の災害、停電でラジオの電池も切れているという想定で、冷蔵庫の脱臭剤に使われている活性炭やアルミホイル、紙、食塩で電池を作った。次に割り箸を焼いた消し炭やアルミ缶で作る電池、備長炭を使った電池といろいろな方法で電池を作り、実際にモーターを回したり、ラジオを聞いたりした。中学1年生の男の子の感想には、「リサイクル電池がどうしてアルミ缶と炭と食塩水でできるのか今でも不思議に思っています。将来はこういう物を作ったりする科学者になろうと思います」とあった。

(7)のロケットを作って飛ばす実験は山田誠先生が担当し、特殊な紙でできた全長31cm、重さ34gのロケット本体に、小さな火薬のエンジンや打ち上げ後に回収するパラシュートなど等を装着し組み立てた。屋外に出て発射台にロケットをセットし、全員でカウントダウンを行いながら電気着火装置のボタンを押すと、白煙を引いて約30mの高さに到着し、パラシュートを開いてゆっくり降下してく



る。ちょっとしたことでこのパラシュートが開かず泣いてしまった女子中学生もいた。感想の中には、「ヒューと飛んだとき言葉も出ず涙でぐしゃぐしゃになってしまった。この涙は一生の宝物です」というのがあった。

(8)の分光器作りは後藤道夫先生と滝川洋二先生が担当し、空箱を利用し、スリットをつけ、レプリカの回折格子を取りつけ、短時間で完成させ、種々の光のスペクトルを十分に観察した。感想には「たったこれだけの材料で分光器ができてしまうのかと思った」とある。

(9)は東京大学生産技術研究所および物性研究所の見学。海中ロボットの見学では浦環先生の説明を受けた。定温液化研究室では石本英彦先生や八木健彦先生に楽しい実験を見せていただいた。また、音響実験室ではいろいろな体験をさせてもらった。中学生たちはオリンピックセンターで見せた顔とちょっと違って真剣なまなざしであった。

(10)の星座観察は株式会社ニコンの小濱昭彦さんが担当してくださった。星座早見表の製作から始まり、屋上で実際にその表を使って星を観察したり、本物の反射型望遠鏡を2台借用し、その取り扱い方を習った。雲間の中の金星も観察した。感想として、「初めて都会の夜空の星を早見表を手で観察できてうれしかった」とある。

今年の実験は筆者が担当して偏光器と分光器をとりあげた。分光器はひと工夫したものを作らせた。それは0次カットの分光器である。これは直接太陽光のスペクトルを見ることが出来る。写真は中学生が自分で作った分光器で太陽光のスペクトルを見ているところである。落ち着いてよく見るとフラウンホーファーの暗線も観察できた。このように毎年テーマを考え、手作り実験の内容もレベルアップしている。