

物理コース 「電流のさんぼ道」

理科（物理） 村 井 利 行

高校物理「電界と電位」単元の定番生徒実験である「等電位線の実験」を中学生向けにアレンジして実施した。受講生は23名で、3～4人ずつ6グループに分かれて実験を行った。高校の授業で実際に扱っている題材であり、まさに体験授業である。せっかくの機会なので、メインの実験道具（写真1参照）やリード線は新たに作製し「きれいな道具で楽しく実験」となるようにした！

実験の概要は次の通りである：A3版程度の大きさの導体紙（ホリイ謄写ファックスの原紙を使用）に+、-の電極を接続し、3Vの電圧を掛けて電流を流す。導体紙上の等電位線を検流計を用いて探して（測定して）いく。それをもとに電流の流線（電気力線）を求める。電流のさんぼ道を探し出す（測定する）というわけだ。等電位線を測定する前に、2つの電極を結ぶ直線上に、中点を0Vとして一定電位差の点をプロットしておく必要があるのだが、これは高校生でも意外と時間が掛かる作業なので、今回は事前に私が両電極間の7箇所印を入れておいた。

実験に先立って、簡単に電気的な高さ（電位）の説明をした。ただし、1年生が5名、さらに12名の2年生も電流はまだ学習していないということで、電位については正確な定義などには触れず、地形との対応（類推）のみで話を進めた。中学校で扱われているのと同様に、電流は水の流れに喩えた。教卓上の斜面を発泡スチロール球が転がり、それがまた元に戻るといった簡単な装置を用意し、電池の働き（私が球を斜面上部に持ち上げる）や電位の考え方を説明したが、受講生達もにこやかな反応を返してくれていた。

当初、2人ずつで実験を行うという構想もあったのだが、結果的には4人で行って良かった。測定作業は内容的には単純なのだが、測定を正確に行うにはそれなりの慎重さが要求されるのである。例えば、導体紙上の1点に検流計からのリード線を押当て続けるといった「作業」はきわめて単純だが、0.5mmでも動かしてしまうと、たちまち結果が大きく乱れるのである。このような作業を1時間以上掛けて何十回もくり返すわけで、やはり作業を分担し、時々休憩を入れるという今回の方法がかえって能率的であり実験を楽しめるものにしたと思われる。ちなみに「休憩」とは言わず「監督」と称した。測定結果は意外なほど良く出来ていた。高校の授業では、ややもすると手抜きをする生徒もいるのだが、そんな時には今回の中学生による実験結果のコピーを見せて気合いを入れてもらおうと思っている。

電気の題材は中学生には敬遠されるのではないかと心配をしていたのだが、あに図らんや受講申し込みも最初から順調であり、募集枠は少々多めだったにもかかわらず、ちゃんと定員に達するという結果だった。もっとも、受講生達の多くは、電気が得意というわけではなく、むしろ多少苦手意識があるので受講したということのよう

である。これは体験授業の趣旨からしても大歓迎である。特に中学校で電気について未習の受講生にとっては、今回の体験が効果的な「予習」になっているに違いない。測定結果の用紙を各自持ち帰ってもらったが、電気を学習する時にそれを持ち出して、この体験授業を思い出し、電気・電流についての理解を楽しく進めていくことができれば、今回の授業担当者としては望外の喜びである。

なお、今回の授業のために、実際の測定データに基づいて「電位の斜面模型」をダンボール紙と紙粘土を使って作製した（写真2）。これを小型ビデオカメラで近くから撮って映写すると、まるでスキー場のスロープのようで、電流がどのような道に沿って散歩するのかが直感的にも想像できる。高校の授業でも活用していきたい。



写真1 実験の様子

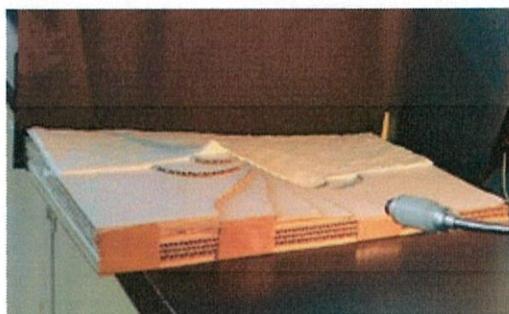


写真2 電位の斜面模型