

物理実験の現状と取り組み

技術専門職員 上 杉 良 市

1. はじめに

秋田高専では2年後期授業で物理実験を行なっている。これは単位数が5から4に減ったことや、物理実験室を生物実験と共用しており、前期は生物実験で使用しているためである。

小、中学生の理科離れがいわれているが、低学年のしかも専門学科のような縦割り実験とは違った同学年、全学科に対する実験の現状と取り組みを紹介する。

2. 実験書

実験書は本校独自のものを作成している。

昭和46年度までは鉄筆でロウ原紙を削り謄写版で19テーマあった実験書を作っていた。原紙はB4用紙で十数枚になり印刷は4クラス分、途中でロウ原紙が破れ作り直さなければいけないなど大変な作業であった。

47年度には謄写ファックス及び輪転機を購入、手書き原稿でよくなり大幅に省力化した。

52年度には誰にでも簡単に打てるような和文タイプライターを購入、それで作製した。図は相変わらず手書きであったが大分体裁はよくなった。

57年3月には教育方法等改善費で製本し、学生に配布した。しばらく製本し使用していたが先に述べたようにカリキュラムの変更によって単位数の減や、生物と実験室を共用のため実験数を減らさざるを得なくなり、冊子から抜粋して印刷し配布使用した。

平成9年1月にはパソコンを購入、一太郎と花子のソフトを使用し作り直した。最初の頃のソフトはフォントの種類が少なく、重力関係の g と重さの g 、長さは l になどフォントの使い分け、簡単な分数は/を使わずしかも行間も変えずに……等々注文があり、英字の外字作り、花子を使っの作図、思った以上に手間のかかる作業であった。

3. 実験

授業の進み具合に併せて同じテーマで一斉実験ができれば理想である（音の実験は一斉実験は無理）。

しかし、器具数などを考えると、多くの実験は無理である。まとめて輪番で行っている。そのため座学で学んでいない実験テーマも先取りしてやらなければならない弊害が出てくる。試験的に座学の進み具合にあわせて2テーマにし、2週単位で実施したことはあるが、3人で1班としても器具数が7セット×2テーマ分必要となり、多くの実験は無理である。

輪番での実験はテーマ数は多くできるが40数名の学生相手を教員1名、技術職員1名での指導は手が回らない。それをいくらかでも解消するため、実験前2週にわたり実験に関する説明を行っているが理解し、イメージして臨んでくれる学生は少ない。

各学科の学生によって指導の方法、対応も当然違ってくる。

小中学校では、新学習指導要領が実施され、理科が削減された。その影響か器具の取り扱い、計器の読み取りなどができない学生が増えている。物理では、いわゆる箱ものといわれる「スイッチを入れたら結果が出る」多機能が組み込まれた機器類は極力使用を控え、できるだけ多くの実験器具を「見てもらう」「さわってもらう」「覚えてもらう」を心がけている。

時間内に計算させ、誤差が20%以内（実験によっては10%以内）に収まらない場合はやり直しをさせている。

4. 実験 REPORT

レポートは原則一週間後の実験時間内に提出させている。当初レポートは表紙、内容などの記入方法を実験書に印刷し、それに沿って記入報告させていた。統一されず集計しにくいというので平成6年には表紙を作る。学科によってレポートサイズが違うようなのでA4判とB5判を用意している。

表紙だけでなく内容もまとまりがなく、実験結果を出さずにレポートを提出する学生が多くなり、手順通りに測定値を記入、計算することにより結果に導かれる記入用紙（図1）を配布する。しかし、この記入用紙をそのままレポートに貼り付けて提出されたのでは頭に入らないので、それを参考にし、レポートを作成し提出させている。

[実験3] 固体の比熱の測定 班()氏名()

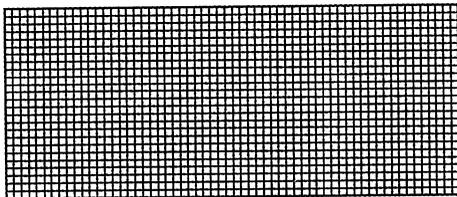
物理実験報告書

1. 測定項目

試料名() 室温の測定() (°C)

| 測定項目 | 記号 | 測定値 |
|-----------------|----------|----------------|
| ① 試料の質量 | m | (g) |
| ② 熱量計+かきまぜ棒の質量 | M | (g) |
| ③ ②に水を入れた重さ | $M+W$ | (g) |
| ④ 水の重さ ③-② | W | (g) |
| ⑤ 熱量計の比熱 | S_0 定数 | 0.082 cal/g·°C |
| ⑥ 実験開始時の熱量計の水温 | t_1 | (°C) |
| ⑦ ビーオの最高水温(沸騰時) | t_2 | (°C) |
| ⑧ 熱量計の最高水温 | t | (°C) |

2. 熱量計の水温の時間変化



3. 試料の比熱 S の算出

$$S = \frac{(M \cdot S_0 + W) \times (t - t_1)}{m \times (t_2 - t)}$$

$S =$ _____

$=$ _____ (cal/g·°C)

4. 真値との比較

表 2. 3物質の比熱 (25°C, 1気圧)

| 物質 | 比熱(単位 cal/g·°C) | 物質 | 比熱(単位 cal/g·°C) |
|--------|-----------------|----|-----------------|
| アルミニウム | 0.216 | 銅 | 0.092 |
| 鉄 | 0.108 | | |

図 1

C・G・S単位とM・K・S単位が混在した実験・計算には相当苦労しているようである。

その後にレポート表紙に実験中の態度やレポート内容などに関する評価を記入する欄をもうけた。(図2)

これによりあまり実験結果のよくない学生は自主的にやり直しをしたり、実験に対する姿勢や、レポート内容などに効果が出ている。

実験名 [実験]

実験日 年 月 日 ()

提出日 年 月 日 ()

天候 _____ 気温 _____ °C
湿度 _____ % 気圧 _____ hPa

提出者氏名 _____ 科 _____ 番氏名 _____

共同実験者 _____

評価 (※学生は記入しないこと)

| 内容 | 図表 | 精度 | 考察 | 姿勢 | 期限 | 計 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 20点 | 15点 | 15点 | 15点 | 15点 | 20点 | 100点 |
| | | | | | | |

連絡事項

図 2

5. おわりに

高等専門学校ではより実践的技術教育を目的としており、物理はそれらの目標達成のための基礎である。また工学と基礎科目との接点の役割を果たす重要な科目の一つである。物理実験が学生の学力、実験技術の向上と専門教育の基礎として役立つことができるように努めている。