

物理チャレンジ 2013 第1チャレンジ 実験課題レポートの講評



第1チャレンジ部会
電気通信大学 鈴木 勝

「温度計を作ってみよう」、1180通のレポートが集まりました

毎年、第1チャレンジでは、自宅や学校などで簡単に実験でき、しかも、さまざまな工夫ができるテーマを実験レポート課題としています。「温度計」は日常生活でもなじみ深く、小学校の理科実験でも良く利用される実験器具ですが、温度の測定方法はさまざまです。簡単な方法で精度の高い温度計を作るためには工夫が必要となるでしょう。どのような方法を考えて工作したか、送られてくるレポートを楽しみにしていました。6月10日の締め切りまでに、昨年より100通近くも多い、1180通のレポートが届きました。そのうち、中学生以下の実験レポートが26通で、小学生のものが1通あり、大変うれしく思います。

さまざまな方法での温度計の作製

レポートでは、本当にさまざまな方法で温度計が作られていました。ここではその中でいくつかの方法を説明します。

(1) 材料の膨張を利用する方法：もっとも多かったレポートです。多くの材料は温度が上がると膨張します。1℃の温度上昇では空気はおよそ0.3%だけ膨張しますから、容器に閉じ込めた空気の体積を測ることで温度計を作ることができます。水や金属では膨張の割合が小さくなります。20℃の水では1℃の温度上昇あたり0.02%で、精密に測るために工夫も必要です。浮力を使った「ガリレオ温度計」のレポートもありました。金属の伸びを精度よく測ったレポートもあり、努力が分かります。多くの材料は温度が上がると膨張しますが、おもりをつるしたゴムひもは縮みます。ゴムひも温度計もありました。

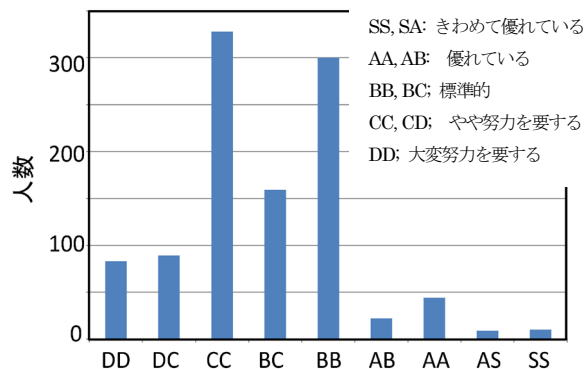
(2) 電気を利用する方法：電気の測定でも温度計を作ることができます。銅線の電気抵抗を精密に測定するレポートもありました。高等学校の教科書に出ている電気回路の素子のダイオードやコンデンサーを利用した温度計もありました。2つの違う金属をつなぐと電圧が発生します(熱電対)。その電圧を測ることで温度計となります。

(3) その他の方法：油の粘性も温度で大きく変化し、低い温度では流れにくい油も温度が上がると流れやすくなります。ひまし油やパラフィンなどを利用して温度計が作れます。温度により色が変化するシールを目にした人も多いでしょう。溶液の色の変化を利用した温度計もありました。まだまだいろいろな方法があり、残念ながらすべては紹介できません。

多くの皆さんが温度計を作るための工作をしていました。楽しみながら温度計を作る様子が分かりうれしく思いました。その中には精密な電子回路を自作したチャンレンジャーもいました。皆さんの旺盛な探究心には感心しました。

採点の結果

レポートの評価は、のべ30名を超える先生方が2日間にわたって行い、図に示すように9段階で評価しました。レポートを作成する期間は半年近くもありますので、工夫を重ねて温度計を改良しているレポートが数多くみられました。きちんと温度が測れる温度計を作ったレポートは、いきいきと文章が書かれています。一方、短い時間の実験からまとめたレポートは、もう一回、改良してチャレンジしたら良い温度計となるのでは、と思うものもありました。授業では「合格」や「A」の評価になるレポートでも、工夫を重ねて温度計を作ったレ



第1チャレンジ実験課題レポートの成績分布

ポートと比較すると「C」や「B」という評価になってしまいます。

多くの皆さんは測定した結果をきちんと表でまとめていましたが、グラフに表していないレポートもありました。グラフにすることで、測定の結果の様子が良くわかりますし、測定で読み取った数値から温度を求めることが簡単になり、温度計として使いやすくなります。

実験レポートを採点するのは物理の専門家です。そのような先生方をうならせるような工夫や努力が見られるレポートは「A」の評価が付けられます。また、特に創意と工夫が認められるレポートは「S」の評価が付けられます。今回1180通のレポートのうち、「SS・SA」という評価がついた実験レポートは9通あり、これらが下表に示した「実験優秀賞」として表彰されることになりました。また、この方法でも温度計が作れるのだと感心しましたので、3通を「アイデア賞」に選びました。どのような内容のレポートが実験優秀賞になるのか、ホームページに掲載していますので参考にしてください。また、特別にすばらしいレポートを提出した小学生を実験奨励賞として表彰することになりました。

実験優秀賞・アイデア賞・実験奨励賞

◎ 実験優秀賞

小松丈流	愛媛大附属高校	3年生
奥田堯子	愛知淑徳高校	2年生
山田 巖	筑波大附属駒場高校	1年生
谷口大輔	栄光学園高校	3年生
森 泉	東京都立小石川中等教育学校	6年生
村上明花里	愛知淑徳高校	2年生
平田祐登	聖光学院高校	3年生
吉田博信	大阪星光学院高校	2年生
徐 子健	大阪星光学院高校	2年生

◎ 実験奨励賞

宮岡玲奈	福岡県 福岡雙葉小学校	6年生
------	-------------	-----

◎ アイデア賞

阿部 剛紀	秋田県立横手清陵学院高校	3年生
宮崎 陽介	栃木県立宇都宮高校	1年生
矢野 真由	作新学院高校	2年生