

物理チャレンジ 2012 第1チャレンジ 実験課題レポート

「音速を測ってみよう」、1084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レポート課題としています。「音速」は中学校の理科で学習しますが、音速は約 340m/s という速さなので、これを教科書に載っている方法以外の実験で測るためには、さまざまな工夫が必要となるでしょう。どのような実験を考えて、実行したか、送られてくるレポートを楽しみにしていました。

6月11日の締め切りまでに、昨年より100通以上も多い、1084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42通で、小学生のものが1通あり、大変うれしく思います。

さまざまな実験方法で測定

多くのレポートは大別すると次の2つの方法で実験していました。

(1) 音速=距離/時間 の関係から、音が一定の距離を伝わる時間を測定して求める方法、(2) 音速=波長×振動数 の関係から、共鳴現象などを利用して波長と振動数を測定して求める方法。

(1) の距離と時間の測定は、中学校理科の教科書にも載っている方法です。音源として、運動会で使われる号砲が多く利用されていましたが、自動車のクラクションや船の汽笛、花火大会の花火を利用したレポートもありました。校舎の壁からの反射音の遅れをメトロノームを利用して精度よく測定したレポート、2台の携帯電話を使って音の遅れを測定する方法など、さまざまな工夫を凝らしながら測定精度を上げている様子がうかがえました。

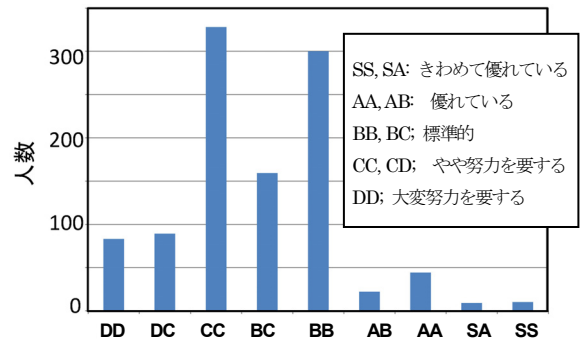
(2) の波長と振動数を測定する方法としては、高校物理で学習する、「気柱共鳴」の実験が多く見られました。開口端の補正に関する議論を行っているレポートもありました。また、「クント管」と呼ばれる透明のパイプ内にできる音の定在波を観測して波長を求める実験もありました。また、二重スリットの実験を音で行い、干渉縞の間隔から波長を求めたレポートもありました。その他には、鉄道模型やオートバイ、自転車、回転台、振り子、斜面などを利用して音源を動かして、ドップラー効果から音速を測る実験などもありました。

それぞれの手法で気温が変わったときの音速の変化や、二酸化炭素ガス中での音速を空気中との値と比較した例もありました。

身近な材料や現象を用いた実験だけでなく、ビデオカメラやパソコンにマイクをつないだ測定、周波数解析のソフトなど、多くの生徒たちが「ハイテク」機器を活用していました。測定のためのパソコンや電子回路を自作した生徒もいました。水中や糸電話を伝わる音の速度を測定しようとした研究論文のようなレポートもありました。チャンレンジャーたちの旺盛な探究心には感服しました。

採点の結果

実験レポートの評価は、のべ34名の先生方が2日間にわたって行い、次の図に示すように9段階で評価しました。結果を手にした参加者の中には、「がんばったのにCCだった」とがっかりした人があるのでないでしょうか。物理チャレンジは、物理が得意という生徒が全国からたくさん参加していますから、採点は少々辛口になります。



第1チャレンジ実験課題レポートの成績分布

実験レポートを作成する期間は半年近くもありますので、失敗を重ねつつも改良に改良を重ねた実験のレポートが数多くみられました。一方、今回、学校の授業で「音速を測る」実験を行って1クラス全員分のレポートが送られてきた学校が複数ありました。このような取り組みには大変感謝していますが、レポートを見てみると、1時間もしくは2時間の授業の中で実験を行ってまとめたレポートは、授業においては「合格」や「A」の評価になるところが、上述のように半年近くかけて実験したレ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。ですので、物理チャレンジで「C」という評価でも、がっかりしないでください。

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、「う～ん」とうならせることを通り過ぎて、「参った」というレポートもあり、これには「S」の評価が付けられます。今回1084通のレポートのうち、「SS」という評価がついた実験レポートは10通あり、これらが下の表に示した「実験優秀賞」として表彰されることになりました。どのような内容の実験レポートが「SS」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、今回、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。

実験優秀賞と実験奨励賞

◎ 実験優秀賞

田邊実佳	茨城県立水戸第二高等学校	3年生
西村勇輝	江戸川学園取手高等学校	2年生
伊知地直樹	東京都立小石川中等教育学校	5年生
佐久間洋司	東京都立小石川中等教育学校	4年生
森 泉	東京都立小石川中等教育学校	5年生
出口裕佳	桐蔭学園高等学校	3年生
吉川康太	横浜市立横浜サイエンスフロンティア高校	3年生

川畑幸平	灘高等学校	3年生
内藤寿稀	徳島県立脇町高等学校	3年生
河村祐輝	愛媛県立三島高等学校	3年生

◎ 実験奨励賞

森川遙光	京都市立岩倉南小学校	6年生
------	------------	-----