

JPhO News Letter

Japan Physics Olympiad

No. 11 2015年3月

CONTENTS

- 02 “物理チャレンジ 4000人”に向けて
- 03 物理チャレンジ 2015 始まる
- 04 委員からのメッセージ
- 05 昨年の第1チャレンジの結果の分析
- 06 第1チャレンジ実験課題レポートの書き方
- 07 国際物理オリンピック 2015 インド大会に向けて
- 08 物理チャレンジOPたちは今...

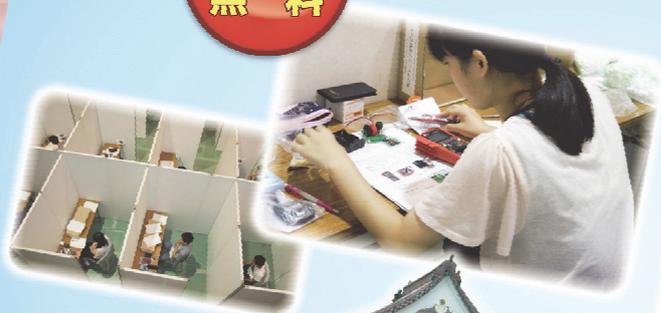
第11回全国物理コンテスト

物理チャレンジ2015

JPhO
JAPAN PHYSICS
OLYMPIAD

参加費
無料

物理チャレンジは、高校生・中学生の皆さんを主な対象として、
物理の面白さや楽しさを体験してもらうことを目的とする全国規模のコンテストです。
国際物理オリンピック日本代表選考を兼ねています。



参加者募集!!

JPhO
JAPAN PHYSICS
OLYMPIAD

特定非営利活動法人 物理オリンピック日本委員会
NPO The Committee of Japan Physics Olympiad (JPhO)

Tel: 03-5228-7406 E-mail: info@jpho.jp HP: www.jpho.jp/

“物理チャレンジ 4000人” に向けて

特定非営利活動法人物理オリンピック日本委員会 監事
 (株)島津製作所 天野 徹



物理オリンピックは、数学オリンピック、化学オリンピックと並んで、1960年代に発足した3つの国際科学オリンピックの一つであるが、日本が初めて参加したのは、2006年であり、現在我が国が参加している7つの国際科学オリンピックの中では、後発の部類に属する。私が、物理オリンピックを支えておられる先生方とおつきあいさせて頂くようになったのは、2回目の派遣の頃からだったと思う。国内大会である物理チャレンジの参加者もまだ数百人で、手作り感あふれる運営にいたく感動した覚えがある。

その後、物理チャレンジの参加者が1000人を越えるようになり、運営体制を強化するため、特定非営利活動法人「物理オリンピック日本委員会」が、2011年に発足した。新しい体制ゆえのとまどいも当初は多々あったが、国、JSTの支援もあって、法人発足5年目に当たる昨今では、安定した運営が行われるようになってきている。また、それにつれて、物理チャレンジ参加者も増加の一途をたどり、そろそろ2000人に届こうかという状況にある。

物理に興味のある全国2000人の若者が参加する大会ということになると、もはや国際大会の前段階ではなく、それ自体が一大イベントであり、物理の問題を解くことを楽しむ、自分の実力を知る、物理に興味のある仲間を作る、などなど様々な思いをもった若者が参加してくる。そのような若者たちが物理チャレンジに参加して良かった、面白かった、と感じ、さらに物理に対する興味を増す機会になることがますます重要になってきている。このため、運営に当たっておられる先生方は、問題に趣向をこらしたり、参加者同士の交流を図ったり、最先端の科学に触れる機会を用意したりなど、様々な取り組みを進めてきている。

しかしながら、2000人を越える参加者ということになると、これまでのやり方、体制で、全員にそのような取り組み

を享受し、満足してもらうことができるのかどうか、怪しくなりつつある。一方で、数学、化学の参加者は4000人に近づいており、物理も近いうちにその水準に達するものと予想される。さらに、2022年には、国際物理オリンピックが日本で開催されることが決まっており、それをめざして、より多くの若者が物理チャレンジに参加してくれるようになると期待されてもいる。

そのような多くの若者の物理チャレンジに対する思いをしっかりと受け止めるためには、物理チャレンジの運営に当たる先生方の輪を全国に広げていくことが喫緊の課題である。特に、今後、地域ブロックごとの取り組みということも念頭におくとすれば、各地で物理教育に携わっておられる先生方の協力を頂くことがますます重要になる。

そこで、ポイントになるのは、先生方にとって物理チャレンジの運営に関与することが、どのような意義を持ちうるのかという点である。

一つは、物理チャレンジに参画することによって得られたものを、先生方が日頃行っておられる教育活動に活かせるようにすることであろう。問題、実験の手法や装置などを教材として活用し易くすることや、物理教育に熱心な先生方の交流ネットワークの拡大などを進めていく必要がある。

もう一つは、物理チャレンジという場を、学ぶ者と教える者の交流、交歓の場とすることである。若者が先生方から刺激を受けるのと同じように、先生方も若者から刺激を受け、新しい発見ができるような場になればと思う。

物理チャレンジが、今後ますますビッグなイベントになっていくとしても、手作りの時代と同じように、参加する若者にとっても運営する先生方にとっても、楽しくかつその後には繋がるイベントであり続けられるよう工夫していかなくてはと思う。



物理チャレンジ 2014 表彰式

物理チャレンジ 2015 始まる



物理チャレンジ 2015 実行委員会委員長
元東北大学 近藤 泰洋

今年で第 11 回を迎える 2015 年全国物理コンテスト・物理チャレンジがいよいよ始まるようとしています。申し込み開始は 4 月 1 日（水）です。

●参加申し込み

郵送による申し込み 4 月 1 日（水）～5 月 25 日（月）

WEB による申し込み 4 月 1 日（水）～5 月 31 日（日）

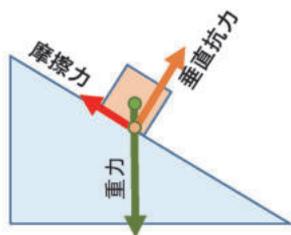
第 1 チャレンジ

今年の実験レポート課題は既にホームページ上に掲載されています。

●実験レポート課題

『摩擦係数を測ってみよう』

摩擦係数は触れ合う材料の組み合わせや面の凹凸などの条件により変わります。いろいろな条件で調べてみましょう。



独創的なアイデアに基づく実験や実験条件の工夫、データ解析などに時間をかけることを期待しているため、レポート提出期限までの期間をなるべく長く取れるように配慮しています。すばらしい実験課題レポートには理論コンテストの成績に関わらず「実験優秀賞」が授与されます。申し込み受付後、6 月中旬ごろまでに受付票（第 1 チャレンジ番号）が申込者宛に送られるので、その番号を実験レポート表紙に記入の上、6 月 19 日迄に投函（消印有効）してください（切手を貼るのを忘れずに）。申し込みや実験レポートに関する注意は募集要項やホームページに掲載されています。実験レポートでは、単なる実験結果の報告ではなく、独創性の発揮と、一連の過程と結果を分かり易くまとめることを期待しているため、各参加者にとって新しい経験となるでしょう。実験レポートの書き方に関して、この News Letter の 6 ページの記事が参考になるでしょう。

●理論コンテスト

7 月 12 日（日）に全国各地（募集要項・HP に記載）で行われます。理論コンテストでは参考書、教科書、ノートを持ちこむことができます。そのため、公式や用語を暗記する必要はなく、基本的な事項や現象、それを論理的に導き展開するプロセスを理解することが問われます。昨年のコンテストに関して 5 ページの記事が参考になるでしょう。

第 2 チャレンジ

理論コンテストと実験レポートの総合成績で全国大会・第 2 チャレンジへ進む 100 名が選抜されます。第 2 チャレンジは、8 月 19 日（水）～22 日（土）、つくばカピオ（茨城県つくば市）で開催されます。

19 日：集合・オリエンテーション・実験試験（5 時間）

20 日：理論試験（5 時間）・フィジックスライブ

21 日：研究施設の見学・研究者との交流会

22 日：表彰式 金賞，銀賞，銅賞，優良賞の授与

高校 2 年生以下の成績優秀者の中から、来年の国際物理オリンピック 2016 スイス・リヒテンシュタイン大会日本代表選手候補者十数名が選抜されます。

以上、国際物理オリンピック代表候補選抜までの過程を簡単に紹介しましたが、第 1 チャレンジ参加だけでも、学校での学習とは違った経験ができるのではないのでしょうか。多くのチャレンジャーの参加を期待しています。

第 1 チャレンジ実験レポートの課題

年	課 題
2015	摩擦係数を測ってみよう。
2014	水溶液の屈折率を求めよう。
2013	温度計を作ってみよう。
2012	音速を測定しなさい。
2011	大気圧を測定しなさい。
2010	氷の密度を測定しなさい。
2009	（選択 A）ボールの跳ね返り：ボールなどをいろいろな高さから落とし、跳ね返る高さを測定して規則性を見出そう。 （選択 B）お湯の冷め方：容器に入れた湯がどのように冷めていくのか。
2008	連成振り子の運動の規則性を調べよう。
2007	身の回りにある材料を使って、楽器を作ってみよう。音の高さは何によって決まるか。
2006	空気の密度を測定しなさい。
2005	単振り子の振動周期を測定し、重力加速度を測定しなさい。

委員からのメッセージ

摩擦だって頑張っている？！

～今年の実験課題レポートに挑戦！

第1チャレンジ部会

埼玉県立川越女子高等学校 荒木 美菜子



「摩擦」と聞くと、何かを邪魔する「いやな奴」な感じがしませんか？

つい授業でも“物体の運動を妨げる”などと説明してしまいがち。でも、摩擦って当たり前のようにあって、陰から生活を支えています。例えば、黒板とチョーク、紙と鉛筆。筆跡が残るのは、摩擦によってチョークや鉛筆の芯が削れるからです。また、床の上を歩けるのも、車輪が回転して自転車が前へ進むのも、摩擦のおかげです。ぜひ、今回のレポート課題を通して、「摩擦って(チョット)愛おしい？」なんて思ってもらえたらいいですね。

さて、ここ数年間、第1チャレンジの委員を務めています。こんなにたくさんの物理の同好の士が一同に介するチャンスがあるなんて、なんて羨ましいことだろう、と思います。学校では、野球やサッカーなどのメジャーなスポーツに比べれば少数派かもしれないけれど、確かに仲間がいるのだと確認できるところが良い点ではないでしょうか。もし、数十年前にこんな機会があったら…なんて思ったりしています。

私が物理を志したきっかけは、(多分)小さい頃、星座の図鑑をみて「星を観る人になりたい」と思ったことです。それから、色々と興味は文理問わず移り変わりましたが、高校3年生で原点の物理学へと戻ってきました。興味のおもむくまま博士課程まで突き進んだのち、高校教員として物理好きな生徒を一人でも多く育てたいと尽力しています。

基本的に、物理はじっくり一人で取り組むもの、だと思いますが、みんなで協力してデータを取ったり、レポートの意見交換をしたり、議論して、ぶつかってまさに摩擦を受けたり与えたりしながら前進していくのも素敵なことではないでしょうか。

最後に、問題を作成し、みなさんのレポートを採点する私たちも、物理を愛好する仲間です。レポートは、仲間へのメッセージだと思って作成してください。自分がやったこと、見つけたこと、考えたことを、わかりやすく、かつ楽しそうに報告してくれるレポートを待っています。



物理チャレンジ2014 第2チャレンジでの Physics Live

「理論問題コンテスト」解くのは難しい！

問題作りはもっと難しい！でも楽しい？

第1チャレンジ部会

埼玉大学

近藤 一史



「理論問題コンテスト」という名前からして、「難しそう」と思いますね。昨年の平均点が34.6点(100点満点)ですから、学校の試験から考えると難しく感じるのも当然でしょう(赤点ギリギリ?)。理論問題コンテストの問題は、本番の前に作成に関わらなかった大学や高等学校の先生が試しに解いてみます。そこでも「難しい」、「解けない」、「どうやって解くの」という声が聞かれるのですから、難しく当然ですね。第1チャレンジは、国際物理オリンピックへの出場者を決める最初のステップでもあります。選考は、この第1チャレンジが初戦となりますが、これがいきなり準々決勝に相当します(準決勝が第2チャレンジ、決勝がチャレンジ・ファイナルです)。ですから、それなりに難しい問題も入れなければならないのです。

しかし、物理チャレンジの最大の目的は、物理の楽しさ、面白さを実感してもらうことにあると考えています。でも、物理に興味をもって、いざ物理チャレンジ参加すると、いきなり準々決勝になり、優勝候補と対戦することになります。ですので、惨敗・初戦敗退ということになるのが普通です。それでは、せっかく参加したのに面白くありません。皆さんに、十分に楽しんでもらうため第1問にウォーミングアップの小問題をいくつか用意しています。昨年度は12問ありましたので、この問題をすべてクリアすれば平均点を上回ることが出来ます。物理に興味をもった皆さんなら難しくないと思います。まずは、昨年度の第1問を解いてみて、平均点を目指してみてください。

第1チャレンジの理論問題コンテストでは、会場に参考書持ち込み可ですから、教科書や問題集に載っているような問題ではなく、考えさせる問題や、日常よく目にする物理を対象にした問題を目指しています。出題の委員の間で、問題について長時間議論を重ねて作成するのですが、これが大変難しい仕事です。出題委員の間でさえ「難しい」「解けない」などの声が聞かれます。昨年は、最後の問28、問29などは作問の段階で、委員全員が頭を抱えました。紙に絵を描いたり、頭の中で軌道を想像したり、ネットで情報を調べたり、大変でした。実は、これが「物理を楽しむ」ということだと思っています。ですので、試験時間中に解けなくとも、後でいろいろ調べたりして皆さんにも物理を楽しんでもらいたいと思っています。「理論問題コンテスト」では、お互いに話し合うことは出来ませんが、「実験課題レポート」の作成では物理に興味を持つ仲間同士または先生と議論して、物理を楽しんで下さい。もちろん理論問題の過去問について仲間や先生と議論するのも楽しいはず。そして、出来れば、がんばって第2チャレンジに進んで下さい。第2チャレンジでは、物理に興味を持つ生徒同士が、そして物理を専門にする物理チャレンジの委員の先生が、宿泊を通して議論し、「物理を楽しむ」ことが出来ます。そして、そこで作った友情は大学に入ってからも続くことが多いようです。

昨年の第1チャレンジの結果の分析



第1チャレンジ部会
電気通信大学 鈴木 勝

昨年の物理チャレンジ2014「第1チャレンジ」の実験課題レポートの締め切りが6月20日、理論問題コンテストの開催が7月13日であり、提出された実験レポートは1489通、理論コンテストの参加者は1554名であった。また実験レポートと理論問題コンテストの両方に挑んだ応募者は1425名であった。

実験レポートの分析

実験レポートではSS, SA, AA, AB, BB, BC, CC, CD, DDでの9段階の総合評価を行うが、提出されたレポートがどのような特徴を持つかを明らかにするために、1. 目的と実験手法, 2. 結果, 3. 考察と結論の3項目について、5段階で評価点を付けて分析を行った。ここでは「目的と実験手法」の分析を説明したい。

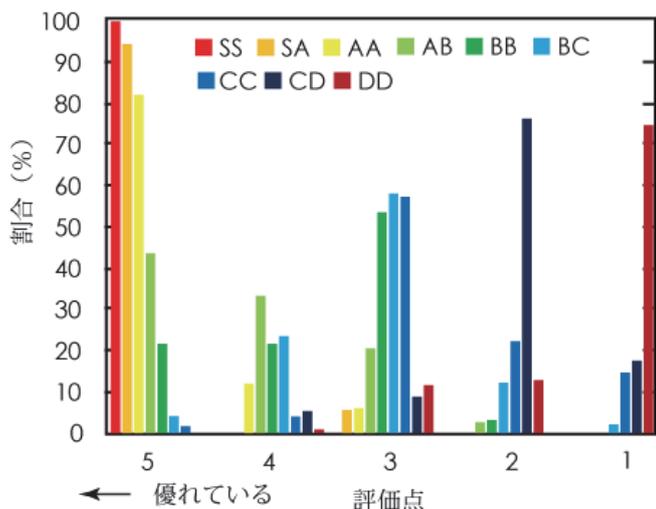


図1: 総合評価ごとの「目的と実験手法」の評価点の分布。5段階の評価点ごとに9つの総合評価を並べた。

図1は総合評価ごとの「目的と実験手法」の項目の評価点の分布を示した。図から読み取れるように総合評価SS, SA, AAのレポートでは非常に優れているという評価点5がほとんどを占め、一方、総合評価CD, DDのレポートでは努力が必要であるとする評価点2または1が多くを占める。そして総合評価AB, BB, BC, CCはやや優れているから普通が多い。

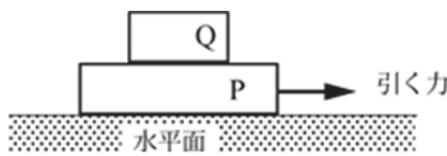
総合評価は「目的と実験手法」の項目だけで決まるものではない。総合評価はいわゆるレポートの完成度だけではなく、各自の創意や工夫を重視して評価される。このような基準であっても総合評価と「目的と実験手法」の評価点には強い相関がある。これは総合評価上位者のレポートは、実験で何をどのように行うかを明確に表現できているのに対して、評価下位者はそれが十分にできていないことを意味する。レポートの後半部分である「結果」、「考察・結論」のためにも目的と実験手法を分かりやすく書くことが重要である。

理論コンテストの分析

理論コンテストは前年と同様に60分間で29問の多肢選択マークシート方式で実施した。試験範囲は、高等学校までに学習する力学・熱学・波動と光・電磁気(回路を含む)・現代物理である。また参考書の持ち込みを認めている。今回の理論コンテストの平均点は前年よりやや下がって100点満点で35点であった。これは参加者にとって難しい問題が多かったことを意味する。

難しい問題はどのような問題か、また正解率が高い問題はどのような問題かを分析することで参加者の問題へのアプローチが分かると期待される。ここでは第1問の力学2題を取り上げる。次の問題は正答率は52%(選択肢数5)の問題である。

問題: 図のように滑らかな水平面上に物体Pを置き、その上に物体Qをのせる。物体Pを一定の力で水平に引いた。引く力の大きさを0から徐々に大きくしていったときの、PがQに及ぼす摩擦力 f の大きさについて考える。(以下省略)



一方、次の問題の正答率は23%(選択肢数4)の問題である。

問題: 水平でまっすぐな長い通路に、一定の速さ V で動く長さ L の動く歩道が1本ある。A君は動く歩道の上を、動く歩道に対して大きさ v の一定の相対速度で往復した。一方、B君はその隣の静止した床面を、同じ距離 L の区間を一定の速さ v で往復した。2人が向きを変える際にかかる時間は同じとして、A君、B君が同時にスタートして、どちらが早く出発点に戻ってきたか。

この2つの問題はそれぞれ基本的な問題と考えられるが、後者の正解率は低い。後者の問題では速度、距離、時間の関係、また相対速度の意味を理解しているかを問うものであり、問題文から式を作ってみれば容易のはずである。正解率の低さは多くの参加者にとって問題文を式に変える過程に困難があったことを意味する。一方、力学の問題として等加速度運動の移動距離と速度の関係を使った数値計算の問題も出題された。この問題の正解率は44%に達する。参加者の苦手とすることは問題に適用できる法則や式を探すことであろう。

第1チャレンジ 実験課題レポートの書き方



第1チャレンジ部会, IPhO 派遣委員会理論研修部会
金沢工業大学 田中 忠芳

実験レポートを書くのは誰のため？

実験で行った内容を他の人に理解してもらうことが実験レポートを書く目的ですから、読み手のために書くと言えます。どんな実験も、その結果の再現性が担保されている必要があります。実験の内容とその結果を整理し、記録として残すべき内容を精査して、読み手のためにわかりやすく書くこととなります。このことから、自分自身のためでもあると言えるでしょう。

実験レポートの書き方および形式¹⁾

一般に、レポートを書くのは、一連の実験が終わって、データの解析結果が得られてからになります。自分がどのような考え方にもとづいて、どのような実験、観察、測定を行ったか、他の人に分かりやすく記述します。文献などを調べて得られた情報をもとに、自分で独自に工夫したことがあるはずで、それらを明確にして記述すると、独創性を主張できるでしょう。

第1チャレンジの実験課題のレポートは、A4版のレポート用紙に記載し、ホームページで公開される「レポート表紙」を印刷して必要事項を記入し表紙にして提出します。散逸を防ぐために、ホッチキスで綴じてください。なお、写真やグラフをレポート内容に含める場合、A4版のレポート用紙の該当箇所にそれらを貼り付けてください。

レポートは次の各セクションに分けて書くといいでしょう。

- (1) **実験の目的** 何を目的とした実験か、報告する内容の概略を最初に述べます。自分なりの視点や独創性がどこにあるかをここに書いておくといいでしょう。レポートの表紙がレポートの内容を反映していると、読者に親切でしょう。
- (2) **実験手法** 実験の原理や理論的背景をもとに、装置や計測器具の説明、測定方法や実験条件などを詳しく述べます。他の人が同じ条件で実験を再現できるように、必要な情報をすべて書く必要があります。写真や図を用いて説明するとわかりやすくなるでしょう。
- (3) **実験結果** 実験で得られたデータを整理し、そこから何がわかるかを述べます。データを表にまとめ、それをもとにグラフ化すると、データの傾向がわかりやすくなります。
- (4) **考察** 実験結果を解析し、その解釈や自分の意見などを述べます。その際、データの不確かさ（誤差）についても評価する必要があります。実験結果が予想と大きく異なる場合は、その原因を究明し、必要に応じて実験装置や測定方法を改善します。合理的な結果が得られるまで、辛抱強く繰り返し実験することが重要です。実験を成功させるコツは、成功するまであきらめずに実験することです。
- (5) **結論** 実験データの解析結果からどのようなことが言えるか、「(1)実験の目的」に対応する結論を客観的に述べます。もし自分の仮説や予想に反する結果になったとしても、結論を恣意的に導くべきではありません。科学の方法に反します。

目的に照らし合わせて合理的な結論を記述します。

- (6) **参考資料・引用文献** 参考にした資料や引用した文献を明記します。インターネットのサイトなどを参考にした場合も同様です。参考資料や引用文献には通し番号をつけ、レポートの最後にまとめます。同時に、本文中で引用している箇所に、番号を上付き文字で記載し、参考資料や引用文献を明示します。他の人の発想や考えの出所を明示したうえで、自分のレポートの独自性を主張することが大切です。
- (7) **共同実験者と役割分担** もし、実験や解析を先生や友達などと協力して行った場合には、協力した人の名前をすべて挙げ、その人たちおよび自分の役割分担を明確に記します。また、他の人から助言などを受けたときも、誰からどのようなことを助言されたかを明記することが大切です。これらを記すことであなたの寄与の価値が下がるわけではありません。

実験レポート作成で重要なこと²⁾

実験や解析の内容もさることながら、レポート自体がわかりやすくまとめられているかも重要なポイントです。グラフや写真、模式図などを効果的に利用してわかりやすく表現することで、読者に内容が伝わりやすくなるでしょう。

また、レポートは、その完成度だけでなく、創意や工夫がわかりやすく表現されていることが大切です。本やインターネットのサイトを参考にしたり、先生や友人と議論したとしても、レポートをまとめる段階においては、自分の考えにもとづいて、自分の言葉で記載します。実験や解析において自分自身の創意や工夫がどこにあるか、独創性が読者にはっきり伝わるように書く必要があります。

必ずしも、高価な材料や高価な測定装置を用いたレポートが高い評価を得るとは限りません。これまでの物理チャレンジで応募された実験課題レポートのうち、優秀な実験レポートが、物理チャレンジのサイトに掲載されています²⁾。いずれも独創的で、惚れ惚れする力作ぞろいです。是非、参考にしてください。

最後に、物理を楽しむことを忘れずに…。楽しくなくちゃ、物理じゃな〜い！ Good Luck!!

参考文献

- 1) 第11回全国物理コンテスト 物理チャレンジ2015
第1チャレンジ実験課題
<http://www.jpho.jp/2015/2015-1stChall-exp-problem.pdf>
- 2) 優秀実験レポートは、次のサイトを参考にしてください。
<http://www.jpho.jp/2014/2014-1st-Exp-Report-Prizes.pdf>
<http://www.jpho.jp/2013/1stChall-ExpReports/2013-1stChall-BestReports.pdf>

国際物理オリンピック2015インド大会に向けて



国際物理オリンピック派遣委員会
新潟大学 興治 文子

IPhO2015 日本代表候補者と秋合宿

2014年8月に開催された物理チャレンジ2014第2チャレンジにおいて、第46回国際物理オリンピック IPhO2015 (インド大会) 日本代表選手候補者 11名が選抜されました。

秋元 壮颯	筑波大学附属駒場高等学校	1年生
井谷 友海	大阪星光学院高等学校	2年生
上田 朔	灘中学校	3年生
加集 秀春	灘高等学校	2年生
川崎 彬斗	洛星高等学校	2年生
高橋 拓豊	東京都立小石川中等教育学校	5年生
濱田 一樹	灘高等学校	2年生
村上 泰仁	栄光学園高等学校	2年生
吉田 智治	大阪星光学院高等学校	1年生
余田 拓海	灘高等学校	2年生
渡邊 明大	東大寺学園中学校	3年生

(五十音順, 敬称略, 学年は2014年度現在)

IPhOに向けた研修は、9月から12月にかけて理論を主とした通信添削を行い、例年は12月の冬合宿で初めて選手候補者が顔を合わせていました。今年度は、秋合宿を導入し、研修の流れやオリンピックに向けた勉強方法について深く学んでもらうこととしました。物理オリンピックに参加した先輩の話や、最先端の研究成果について触れる機会も設け、自然に囲まれた軽井沢で実施しました。

■ 秋合宿のスケジュール

2014年9月13日(土)

実験研修: 第2チャレンジの復習

交流会: 自己紹介

9月14日(日)

理論研修・実験研修の流れについて

講演: 「半導体エレクトロニクスと量子力学: 研究経験を通じて学んだこと, 感じたこと」(榊裕之氏/豊田工業大学)

演示: 「折れ曲がる4Kの有機EL薄型ディスプレイ」

(半導体エネルギー研究所の研究員の皆様)

散策: 「軽井沢の地形と歴史」(ト部卓氏/東京大学地震研)

交流会: IPhOについて

9月15日(月, 祝) 理論研修: 力学



終了後には、候補者同士も親しくなり、研修への意欲がさらに増したとの声が多く寄せられました。

通信添削

12月の冬合宿までは、毎月添削問題を行っています。自宅学習できる理論研修が主になりますが、実験データの扱いや処理についての実験研修も行っています。

■ 通信添削による理論研修

9月15日出題: 力学1 (質点, 束縛運動, 振動)

10月15日出題: 力学2 (質点系, 剛体, 連続体)

11月15日出題: 電磁気1 (電場, 電気回路)

12月15日出題: 電磁気2 (磁場, 電磁波)

■ 通信添削による実験研修

10月15日出題: 有効数字と測定誤差について

12月15日出題: ボルダの振り子の実験の考察
ノギスを用いた計測

冬合宿と春合宿に向けて

冬合宿は、2014年12月22日から25日の日程で例年通りのスケジュールで行いました。普段はなかなか経験することのない実験装置に触れ、実際に組み立てながら物理現象を学ぶことを中心にスケジュールが組まれています。食事の時間を除いて、ほとんど朝から夜まで研修ばかりです。しかし、皆で集まって勉強できる機会は最後になるので、夜の研修が終わった後も、自発的に実験装置を部屋に持ち帰って測定しながら学んだり、理論問題の検討を行ったりしている姿が見られました。

■ 冬合宿のスケジュール

2014年12月22日(月)

実験研修(2.5時間): ノギス, マイクロメーターの使い方

12月23日(火, 祝) 理論研修(10時間): 講義と問題演習

(電磁気, 力学(弾性体・流体), 相対論, 量子論)

IPhO 過去問の問題演習と考え方

12月24日(水) 実験研修(8.5時間):

実験演習とデータ解析, IPhO 過去問の実験演習

12月25日(木)

実験研修(3時間): オシロスコープを用いた実験計測



2015年3月の春合宿では、日本代表選手5名を選抜します。選手候補者は引き続き、春合宿に向けて通信添削に励んでいます。

物理チャレンジOPたちは今...

理論物理学専攻学生のある1日



東京大学大学院理学系研究科修士課程1年
国際物理オリンピック2009,
物理チャレンジ2008/2009参加 東川 翔

- 9:00 起床。昨日の夜から布団の中で考えていた問題が解けたことを確信。意気揚々と学校に向かう（朝食はコンビニで購入）。
- 9:40 学校到着。紅茶飲む。解けたと確信した問題を研究ノートで計算チェック。うわっ、全然合わない！寝ぼけながら考えたのが良くなかった。
- 11:00 気を取り直して紅茶飲む。メールと最新の論文をチェック。面白そうな実験の論文を読む。最近の実験技術の進歩は驚くばかり。
- 12:00 研究室メンバーと昼食に行く@学食。昼食では物理の話はしない。
- 12:40 メール返信と面倒な雑務。紅茶飲む。
- 13:00 先生と議論【※研究内容を平たく説明すると以下の通り。自然界には固相や液相、気相の他にも超伝導相や強磁性相など様々な相がある。僕の研究では、「自然界にこのような様々な相はどれくらいたくさんあるのか?」「それらのたくさんの相をどう分類するか?」という抽象的で基本的な問いに答えることを目標にしている。このような物質相の分類理論は「トポロジカル絶縁体」と呼ばれる一連の絶縁体相で近年確立され、僕は「対称性の破れた相」と呼ばれる一連の相で分類理論をつくりたいと思っているのだ。】僕:「前回の議論で分からなかった**が分かりました」。先生:「なるほど、ここまでの研究をまとめて論文にしますか」。僕:「僕の方で草稿書いてみて送りますのでその添削をお願いします。次の研究ですか?全然違うことですけど〇〇をやりたいなと思っていて、アイディアはあるので次の議論までにアイディアをもうちょっと明確な形におきます」。先生:「それではまた再来週」。
- 15:00 あー疲れた! 紅茶飲む。先生との議論内容を研究ノートにまとめ直す。今やっている研究も大体知りたいことが分かったので早く次の研究に行きたいと思う今日この頃。
- 15:20 論文の草稿を書き進める。英語の論文を読むのは慣れているが、書くのはまだまだ苦手である。
- 17:00 論文書きに飽きてきたので紅茶飲んで教科書を読んで数学の勉強をする。数学は苦手だが次にやりたい研究に必要なので仕方ない。最近 $n (>3)$ 次元の物体がどんなものか分かるようになってきた。
- 19:30 助教とご飯に行く@学食。
- 20:30 紅茶飲む。次にやりたい研究の計算。うーん、〇〇は××に一致するんじゃないかな? 簡単なモデルでチェック。複雑な式変形は Mathematica (解析計算をするソフト) にさせる (数値計算はあまりしないが解析計算をパソコンにさせることはよくある)。簡単な場合ではちゃんとあっているので一般の場合で証明しようと試みる。うーん、意外と難しいな (→計算に熱中する)。
- 22:00 もうこんな時間か。帰らないと。帰って寮でぐだぐだと過ごす。
- 24:00 お風呂入る。お風呂の中でも考え続ける。次の次の研究では△△やりたいなー。ここまでの研究を修士論文に書けるといいかなーと夢物語にひたる。
- 24:30 (布団に入りながら)××をあれに変形すれば、計算ができて…解けるはず! 明日また考えよ。おやすみ…

教養としての物理を楽しむ



東北大学農学部資源環境経済学系3年
物理チャレンジ2011参加 宮浦 浩美

私は今、農学部資源環境経済学系という物理学とはほとんど縁のないところで学生生活を送っています。この分野の研究対象は町や流通システムなどで、調査方法にはヒアリングや統計資料の分析などが用いられます。この会報に名を連ねる先生方やOPの方々とは大分違った生活をしているのではないのでしょうか。そもそも私は熱心に学業・研究に取り組んでいるわけではなく、むしろNPOや企業、学生団体など様々な学外の組織や人と関わってきたタイプの学生です。ですから、この会報の執筆依頼が来た時は書けることが無い、私は執筆する人ではないと非常に困惑しました。しかしそんな私がこの会報で自身の今を紹介している、会報を読んで物理学を楽しんでいるというのは一つの実事ですので息抜きに読んでいただけたらと思います。

私は普段、環境NPOでのボランティアやインターン活動、学生団体でのモデルやライター活動、市民劇団など様々な活動をしています。これらの活動の多くは、それぞれに体系化された理論があるわけではなく感覚的な部分が多くを占めます。正しい・間違っているということよりも、美しいかそうでないか、好きか嫌いかが重要視される世界です。そして、関わった人の反応がすぐに受け取れる世界でもあります。提供したものが優れていれば直接感謝の言葉を聞くことができます。厳しい意見をいただいて反省することもあります。自分が誰かの役に立っている実感を得ることができ、とてもやりがいがあり楽しんで続けている活動です。また積極的に読む本は、農業経済学や環境経済学、環境問題についての本はもちろんですが、健康や美容、ファッションやメイクに関する本を読むことも多くの時間を割きます。日々の食事管理やトレーニングも欠かせません。我慢することもあります。その一つ一つがたくさんの人を楽しませることに繋がるので充実した日々を送っています。

そんな私にとって物理学は教養であり、この会報を読まれている皆様が研究した成果を読んで楽しんだり、初歩的な物理学について、研究・教育機関で物理学を学んだことがない人とお話したりするという接し方をしています。物理学にあまり接していない私ですが、高校と大学の教養課程で物理を学び、物理チャレンジを通して知り合った方々の取り組みを見ているため、世間一般からすれば十分に物理学を知っている人間です。物理チャレンジを通して知り合った方の多くは、これから日本や世界をリードする研究者になるでしょう。その方たちがどのような手段や思いで研究活動を行っているのかを私の周囲にいる人たちに伝え、多くの人に、物理学って面白いと思ってもらうことができれば私が一流の研究者の皆様に出会えた意義があったと言えると思っています。そんな皆様の研究が実を結び、世の中に出ていく日が来ることを楽しみに応援しております。