

JPhO News Letter

Japan Physics Olympiad

No. 39 2024 年 3 月

CONTENTS

- 02 物理チャレンジ2024スタート！
- 03 アジア物理オリンピック2024に向けて
- 04 物理チャレンジOPの動向
ー20年目を見据えてー



公益社団法人 物理オリンピック日本委員会

The Committee of Japan Physics Olympiad (JPhO)

Tel: 03-5228-7406 E-mail: info@jpho.jp Web: <https://www.jpho.jp/>

物理チャレンジ2024スタート!



第1チャレンジ部会長

東京工業大学附属科学技術高等学校 長谷川 大和

まずは実験だ!

20回目を迎える物理チャレンジ2024の参加申し込みは2024年4月1日から5月23日13時までとなっています(個人申し込みの場合は5月30日13時までです)。全国の物理大好きの中・高校生にとっては待ち遠しいかもしれませんが、すでに2024年1月10日の時点で物理チャレンジWebサイトには第1チャレンジの実験課題が公開されています。つまり、物理チャレンジ2024はもう始まっています!

JPhO News Letterを受け取っている読者の皆様はお分かりかと思いますが、物理チャレンジの第1チャレンジは、「実験課題レポート」と「理論問題コンテスト」の2つに取り組んでもらいます。

「実験課題レポート」は公開された課題に関する実験を行って、レポートを作成し、オンラインシステム上で提出してもらいます。実験は安全面に十分に注意し、事故のないように行ってください。また、実験はどこで行ってもかまいませんが、学校など公共の場所で行う場合は、必ず先生など管理される方の許可を得てから行ってください。

実験課題は運動の分析!

第1チャレンジの実験課題は「身のまわりの運動を調べてみよう」です。少し漠然とした課題のように感じるかもしれませんが、実験課題の補足として、次のように記しています。

「身のまわりの運動について、その位置、速度、加速度のいずれかを測定してください。得られたデータをもとに、位置と時間の関係、速度と時間の関係、加速度と時間の関係をグラフに描いて、考察してください」。

物理チャレンジの参加者にとって、この課題はどのように感じるでしょうか。これまで受けてきた授業などを踏まえれば、取り組みやすい課題と感じたかもしれません。高校の物理基礎の授業で学んだことを基に、参加する皆さんがどのように工夫するかを楽しみにしています。

なお、実験課題の追加の補足として次のように記述しています。

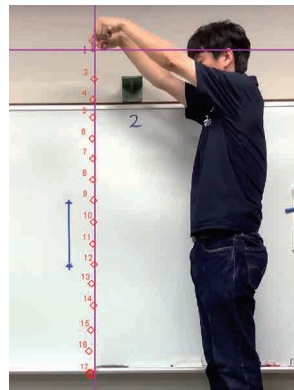
「身のまわりの運動の例としては、電車や自動車、エレベータなどの乗り物の運動、滑り台やブランコなどの遊具を利用した運動、投げられたボールの運動などが考えられます。記録タイマーなどの測定装置のほか、スマートフォンの動画機能やセンサー機能などを利用して測定することを期待しています」。

参加者の皆さんの多くはスマートフォンやタブレットをお持ちだと思います。これらの機能を活用することについて、部会が想定しているのは、

- ・物体の運動を動画撮影し、位置データから速度、加速度を求めてグラフを描く。
- ・速度計のついた乗り物の運動を動画撮影し、速度データから位置、加速度を求めてグラフを描く。
- ・エレベータなどの乗り物の運動の加速度をスマートフォンで調べて、加速度データから速度、位置を求めてグラフを描く。

などといったものです(もちろん、やり方を限定するものではありません)。

大学入学共通テストの2023年1月実施の本試験では「アルミカップの落下運動」について実験結果を基に探究するという形式で出題されました。実験を行い、結果を基に考察することで、参加者の皆さんの本質的な物理力を高めることができます。ぜひ頑張ってください。右の写真は、アルミカップ(2枚重ね)の落下について運動分析している様子です。



アルミカップの落下運動の分析

なお、実験は1人で実施することは難しい箇所もありますので、共同実験者を3名まで認めています。ただし、実験レポートの作成は必ず1人で行ってください。

実験レポートの書き方については、物理チャレンジWebサイトを参考にいただければと思います。作成したレポートの提出期限は2024年5月31日(金)24:00です(参加申し込み期限は異なりますのでご注意ください)。実験を計画し、実験装置を作って測定して、得られた結果をしっかりと考察してください。レポートを作成するのに十分な時間はあると思いますので、余裕を持って提出してください。

理論問題コンテストは7月7日の午前中に実施!

理論問題コンテストは2024年7月7日(日)10時から11時30分にオンラインIBT試験で実施します。IBTとはInternet Based Testingの略で、この試験は、自宅などでご自身のパソコンやタブレットを使ってWeb上で受験することになります。学校によっては1学期期末試験を実施している期間かもしれませんが、学校の勉強と並行して理論コンテストの勉強もしていただければと思います(なお、物理チャレンジの勉強のし過ぎて、学校の勉強が疎かになった人というのは、私は知らない)。

なお、理論問題コンテストは、参考書や計算機も持ち込みを許可しています。これは、物理は暗記することが重要ではなく、考えることが重要であることを示しているのと、まだ学校で物理を学んでいない参加者にも問題を通じて物理を楽しんでもらうためです。

問題は、力学、熱、波動、電磁気、原子の基本的なもののからしっかり考えさせるものであり、多肢選択式で解答してもらいます。

第2チャレンジ進出を目指そう!

第1チャレンジの実験課題レポートと理論問題コンテストの結果を踏まえて、8月20日から23日に開催される第2チャレンジへの進出者を決定いたします。

物理チャレンジで与えられる課題・問題を通して物理を楽しんでもらえることを期待しています。ぜひ参加してみてください。

アジア物理オリンピック2024に向けて

国際物理オリンピック派遣委員会 副委員長
松本 益明



はじめに

2024年の第24回アジア物理オリンピック (APhO) は、マレーシアのKamparにあるUniversity Tunku Abdul Rahman (UTAR) において6月3日～10日に開催予定である。Kamparはクアラルンプールの北方約200kmにあり、マレーシア第3の都市であるイポーの近くである。地図で見ると数多くの湖が存在しているが、これらの多くはかつて錫を露天掘りした穴に雨水が溜まったもののようだ。UTARは、このような湖の1つのほりにつくられており、美しいキャンパスを持つようである。南方の国々では、水や食事が合わなくて体調を崩す恐れがあるが、イポーの周辺はカルスト地形のためおいしい水が取れて美食の町であるとのことなので、食事の心配は少なそうである。代表には十分体調を整えて頑張ってよい成績を挙げてほしい。

国際物理オリンピック (IPhO) は、イランのイスファハーンにあるIsfahan University of Technology (IUT) において7月21日～29日に開催予定である。最近中東情勢が緊迫しているのが気がかりであるが、無事に開催されて、今回も日本代表が好成績を挙げることを期待したい。

以下ではこれまでの研修の様子について述べる。

秋合宿

今年の秋合宿は、2019年以来4年ぶりに軽井沢研修所において行われた。期間は2023年9月16日～18日の2泊3日であり、実験研修が5時間、理論研修が4.5時間行われた。加藤山崎教育基金の軽井沢研修所は上皇様も時々訪れたこともある由緒ある研修所で、周囲には美しい自然環境が広がっており、研修の合間には、研修所周辺の散策等を行って代表候補どうしの親睦を図った。また、IPhO2007イラン大会に参加して銀メダルを獲得し、現在は大阪大学大学院理学研究科の助教授で、太陽系外惑星の研究などをされている増田賢人さんの講演も遠隔で行われ、たいへん有意義な時間を過ごすことができた。

冬合宿

冬合宿は大学セミナーハウスと東京工科大学八王子キャンパスにおいて、12月22日～25日の日程で行われた。理論研修、実験研修とも約10時間にもものぼるかなりハードな研修となっており、実験研修では、オシロスコープを用いた実験研修や、IPhO2023日本大会の問題をはじめとする過去のIPhOの実験問題を用いた研修が行われた。ほとんどの代表候補の皆さん

にとっては初めて触るIPhOの実験装置であり、よい経験になったのではないと思う。今回は2人1組での実験であったため、2人で相談しながら進めることができたが、それでも苦労したようである。本番ではこれを誰の助けもなく一人で行わなければならないため、その大変さがよく伝わったと思う。このような機会をもっと持てるとよいのであるが、遠くに住む候補もいて、学校での勉強もあるため、なかなか持てないのが残念である。それでもCOVID-19のために遠隔でおこなうしかなかった時に比べると全員が1か所に集まって討論や交流ができ、さらに実際に装置に触ることもできるようになったのは非常によかったと思う。アンケート結果でもほぼ全ての候補が満足し、意欲も増したと回答していた。次は、冬合宿の様子の写真である。



食堂のテラスで記念撮影



実験研修の様子



理論研修の様子



活発なグループ討論

春合宿と通信添削研修

3月の春合宿は、大学セミナーハウスと東京工科大学八王子キャンパスにおいて、3月23日～26日の日程で行われる。初日には理論・実験研修、2日目と3日目に、それぞれ、理論試験と実験試験が行われ、その結果とこれまでの研修等の結果を総合してAPhOの代表8名および IPhO代表5名が決定される予定である。秋合宿終了後から春合宿までの期間には、代表候補12名に対して、4月からは代表に対して通信添削研修が行われる。これらの研修や合宿に真面目に取り組むことで大きく成長する代表候補者も多い、代表候補の皆さんにはこれからの1日いちにちを大切に有意義な日々を過ごしてほしい。

物理チャレンジOPの動向 —20年目を見据えて—



国際物理オリンピック 2006 日本代表
東京大学大学院総合文化研究科 野添 嵩

はじめに

2024年1月下旬に「並木先生のご退職をお祝いする会を開きたい」と青木和哉さんから連絡をもらった。青木さんも私も2005年に開かれた1回目の物理チャレンジに参加し、国際物理オリンピックの日本代表候補に選ばれた。並木雅俊先生にはこのときからお世話になっている。翌2006年3月に東京工科大学で行われた「春合宿」で知り合ってから以来、青木さんは、折に触れて同窓会のような催しを企画してくれる、貴重な友人の1人である。

並木先生や青木さんを含め、物理チャレンジがきっかけで知った皆さんとの交流は、おそらくこれをお読みの皆さんが想像する以上に私の人生の多くを占めている。思えば最初の物理チャレンジが開催された2005年から来年で20年になる。せっかくの機会なので、物理チャレンジ・オリンピックとの関係を軸に、思うところを書き記してみたい。

研究者への道

現在、私は生物学と物理学の境界領域的な研究をしている。取り組んでいる研究テーマの1つは「細胞の表現型のゆらぎの持つ適応的意義」である。例えば、細胞内の分子の少数性に起因して、遺伝子からつくられるメッセンジャーRNAやタンパク質の量が確率的に変動することがある。このような1細胞レベルで見られる表現型の「ゆらぎ」と細胞集団の動態の関係を理解するため、実験・理論の両面で研究に取り組んできた。実験面でも理論面でも物理学的な技術や考え方が様々に役に立つテーマである。父が高校物理教員であったことも影響してか「物理学」を学校で本格的に学び始めるよりも前に、それが世の中の一見複雑な自然現象を数式で説明する学問である、くらいの素朴な認識をもっていた気がする。そして生物学を数学や物理学の観点から理解したいという動機が自然に芽生えたのではない。

そんな私にとって2005年の物理チャレンジは理論・実験それぞれの面で重要な契機であった。理論問題第2問はアインシュタインのブラウン運動の理論をテーマとするものであった。ランダムな現象を物理学でどのように捉えるのか、その最初の出会だったのかもしれない。「ゆらぎ」は後に私の研究テーマにつながる。そして物理実験との出会いも物理チャレンジであった。初めて実験レポートを作成したり、チャレンジでの実験問題に取り組んだりしたことはとても新鮮であったし、何より国際物理オリンピックの実験問題はとても歯が立たないと感じた記憶がある。

高校生の時分に「研究者を目指す」と堂々と主張するのは容易なことではなかった。理由の1つは大学進学後のモデルとなる

人物が見当たらなかったことである。物理チャレンジ・オリンピックでは、実際に物理の研究・教育に携わる人々と交流するがあり、研究を志す仲間に出会えた。20年近く経ち、彼らはそれぞれの分野で活躍している。ある研究者の講演で物理チャレンジ同期の仕事が紹介されていたこともあるし、あるいは自分が共著者の論文で物理チャレンジ同期の論文を引用することになったこともある。分野や立場が違っていてもその活躍を知ることが私自身の励みになっている。

教育に携わる中で

数年前から学生の教育に関わる機会が増えてきた。1つは学期中研究室に所属して研究体験を行う授業である。このプログラムに参加するのは学部1、2年生だが、とても意欲的で、中には国際物理オリンピック代表経験者もいた。一昨年度後半からは大学1、2年生を対象とする基礎物理学実験の実習型授業を担当している。物理チャレンジがきっかけで物理実験の面白さに気づいていった私が、またそこに戻ってきたようでもある。一見関係のないと思っていたことが後々実は大事になることが研究においてしばしば起こる。学生にとって何かに気付くきっかけになる、そんな教育については自身の研究ができれば、と強く思う。

また会う日まで

冒頭に述べた並木先生ご退職を祝う会は先生方を含めた計8名で東京都内にて行われた。途中ドイツで実験をしている2名の同窓生ともビデオ通話をつなぐこともでき、楽しい会となった。なかなか一同に会する機会を持ちにくくなってきてはいるが、時折またこうした交流の場を持てたらと思う。

最後になりますが、昨年10月にお亡くなりになった江尻有郷先生には2005年のチャレンジ以降代表候補者研修や春合宿でのご指導などで大変お世話になりました。改めて心よりご冥福をお祈り申し上げます。



第1回春合宿(2006年3月)