

# JPhO News Letter

Japan Physics Olympiad

No. 44 2025年10月

## CONTENTS

- 02 国際物理オリンピック(IPhO)2025 フランス大会全体報告
- 04 IPhO 2025フランス大会に参加して
- 08 IPhO 2025実験問題
- 09 IPhO 2025理論問題
- 10 物理チャレンジ2025 全体報告
- 12 物理チャレンジ2025 第1チャレンジ報告
- 14 物理チャレンジ2025 第2チャレンジ実験問題講評
- 15 物理チャレンジ2025 第2チャレンジ理論問題講評
- 16 代表候補研修(秋合宿) 軽井沢研修所



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/

# 国際物理オリンピック (IPhO) 2025 フランス大会 全体報告



JPhO国際物理オリンピック派遣委員会 委員長  
東辻 浩夫

## はじめに

2024年イラン大会参加を安全面の不安から見送りEuPhO参加としたため、IPhOへの参加は2年ぶりである。本年のフランス大会は7月18日から24日までの間にパリ市および近郊のいくつかの会場で行われた。

日本代表選手は表の5名である。第20回物理チャレンジ2024への1061名の申し込みの中から、第1・第2チャレンジを経て日本代表候補として12名が選ばれ、秋・冬の合宿と通信添削による研修および春合宿におけるチャレンジファイルにより、2025年3月にこの5名が日本代表に選抜された〔( )内は選抜時の学年〕。

氏名	学校名(2025年3月の学年)
伊丹 翔治	灘高等学校(2)
井戸沼 悠成	筑波大学附属駒場高等学校(2)
角谷 賢斗	開成高等学校(2)
佐藤 耀大	横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校(2)
濱田 泰成	灘高等学校(2)

また、同行役員は、国際物理オリンピック派遣委員会から、リーダーとして東辻 浩夫(コンタクトパーソン)、松本 益明、オブザーバーとして柴橋 博資、中屋敷 勉の4名であった。

## 日程

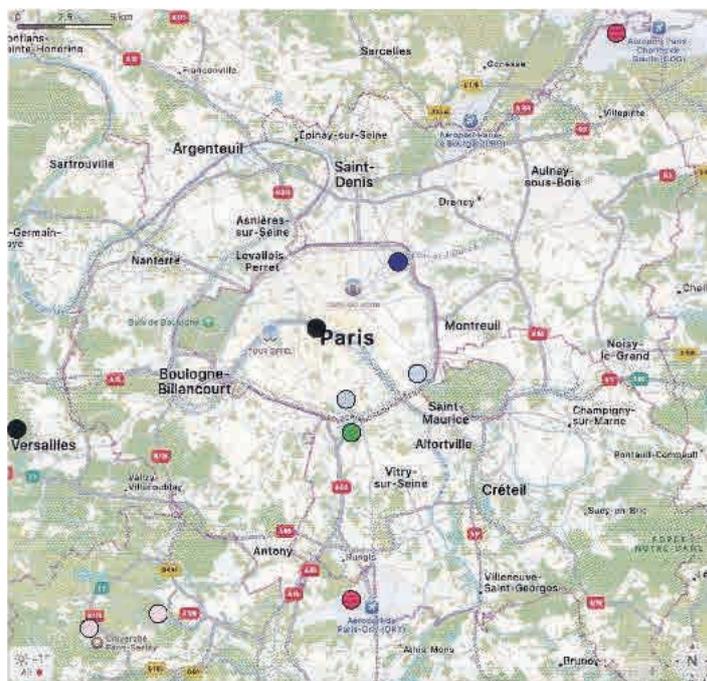
主な日程は次のとおりであった(場所は地図中の○印)。

- 7月16日 結団式、直前研修、羽田空港発
- 17日 (ヘルシンキ経由)シャルルドゴール空港着
- 18日 開会式、実験問題検討・翻訳・印刷
- 19日 実験試験
- 20日 理論問題検討・翻訳・印刷  
〔代表はCity Tour〕
- 21日 理論試験、Mid-Term Party
- 22日 採点
- 23日 メダル境界決定、モデレーション、結果確定
- 24日 閉会式(午後)、Farewell Cocktail
- 25日 シャルルドゴール空港発(ヘルシンキ経由)
- 26日 羽田空港着(午後)、解散

結団式では、日本代表認定証が授与され、科学技術振興機構および豊田理化学研究所からの祝辞、選考経過と同行役員紹介の後、代表5人の決意表明と国際大会参加の先輩(OP)の励ましの言葉があった。直前研修では、答案作成上の注意、添削からの助言、使用予定の電卓の説明とともに、タイ大会の実験問題(電氣的ブラックボックス)およびイラン大会の理論問題(温室効果)によるそれぞれ短時間の研修を行った。夕食後、羽田空港に移動して出国、17日朝パリ到着後、代表・役員はそれぞれの宿舎に移動して別れ、21日の理論試験後にパーティーで再会した。

開会式はシテ科学産業博物館(Cité des Sciences et de l'Industrie)で行われ、その後、役員はパリ南部近郊のエコール・ポリテクニクに移動した。後者は大会期間中、問題検討・翻訳・印刷、モデレーション、メダル境界および結果確定のInternational Board Meeting (IBM)の会場となった。役員宿泊先とはIPhOの用意したバスで往復したが、1時間強必要で、細部の確定が夜になる問題の翻訳などの日は翌日早朝に宿泊先に帰った。

代表のプログラムには、シテ科学産業博物館、ベルサイユ宮殿、オルセー美術館の見学、セヌ川のクルーズが、同行役員にはベルサイユ宮殿見学とクルーズが用意されていた。



宿泊(薄青、緑)、開会式(青)、エコール・ポリテクニク(桃色東)、閉会式(桃色西)、空港(赤)



7月17日 パリ到着



7月18日 開会式

## 結果

閉会式はサントラル・シュペレック (CentraleSupélec) で行われ、大会役員の紹介、2022年ノーベル物理学賞受賞者 A. Aspect の “The two quantum revolutions: from concepts to applications” と題する講演などの後、メダル授与が行われた。

参加国/地域は91 (オブザーバー参加4を含む)、参加代表は406名であり、日本代表は下のように、2011年タイ大会と並ぶ金メダル3、銀メダル2を獲得する好成績を収めた。個人の成績としては、日本のトップの順位は全体の1桁前半であった。また、公式発表はないが、メダル数による国別順位では、日本は5位であった (Oly Team 2は国としての参加が認められなかった Belarus, RussiaのうちのRussiaの選手団)。

ら、同加盟国の Best Performance) として I-G. Stan に Parabolic Flight の機会が与えられた。



### 日本代表の成績

角谷 健斗	金メダル
濱田 泰成	金メダル
佐藤 耀大	金メダル
井戸沼 悠成	銀メダル
伊丹 翔治	銀メダル

### 国別順位 (順位、国名、金・銀・銅メダル数)

1	USA	5 0 0
2	China	4 1 0
2	Hong Kong	4 1 0
2	Korea	4 1 0
5	India	3 2 0
5	<b>Japan</b>	<b>3 2 0</b>
5	Taiwan	3 2 0
5	Oly Team 2*	3 2 0
9	Australia	2 2 1

\*Oly Team of Individuals 2



7月24日 開会式

Absolute Winner に H. Lee (Korea), Experiment Best Performance に I-G. Stan (Romania), Highest Score in Theory に P. Ton (China), Best Female Performance に A. Kakamyradova (Turkmenistan), および、(ITER から) diversity (女性参加) 推進として France, Turkmenistan, Azerbaijan, North Macedonia が表彰された。また、副賞 (CNES か

## IPhO2026 など

IPhO2026 コロンビア大会は7月4日から12日までの間、首都ボゴタの北400kmのブカラマンガで開催される (<https://ipho2026.com>)。

一方、IBMでは、2027年はハンガリー主催の予定であったが、辞退の申し出があった旨の報告があった。また、2030年にロシアでの開催を議論することの可否について投票があったが、賛否が拮抗していた。

# IPhO2025フランス大会に参加して

## 伊丹 翔治さん

僕が初めて物理チャレンジに参加したのは中2の時でした。知的好奇心を保ちつつ、じっくりと物理に向き合い、学習を続けていくことで高1の夏に代表候補に選ばれました。そこから2年間研修を受け続け、APhO2024、2025、IPhO2025の3大会の代表として選ばれました。

今回の実験試験では、これまで培った、線形化の処理や誤差の求め方などの基礎知識や効率よく実験を進めるためのテクニックをしっかりと発揮することができました。

理論試験では、第1問はほとんどの小問を解き切れた一方で、第2問や第3問では設定が複雑で思うように解いていくことができず、基礎的な問題を解いて終わってしまいました。

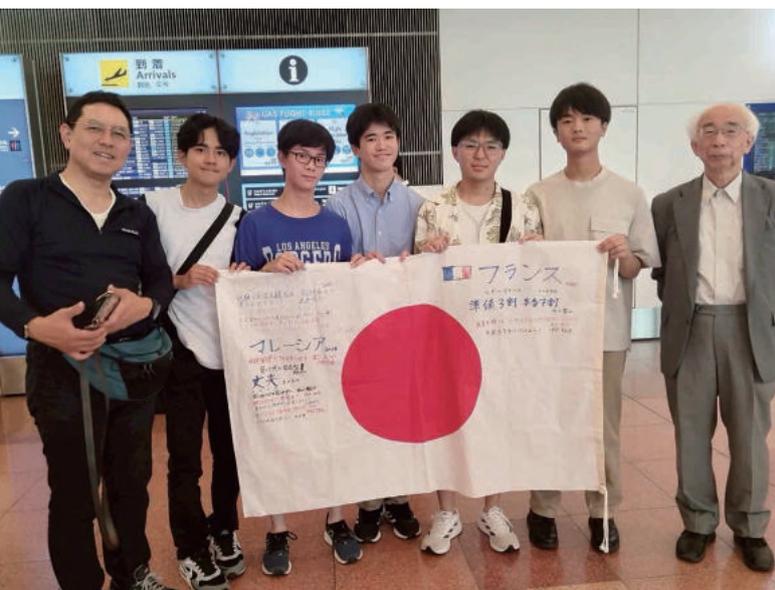
今回の理論試験は問題量がとても多かったため、発展的な問題に使える時間が少なく、第2問や第3問では、これまで難問から学んできた発展的なテクニックを思い通りに使うことができませんでした。基礎的な問題の処理や複雑な設定を理解する速度をもっと上げておくべきだったというのが今回の試験の心残りです。

また、今回のIPhOはフランスのパリで開催され、オルセー美術館やヴェルサイユ宮殿を見学したり、セー



又川クルーズに参加したりと観光面でもとても充実していました。様々な国の選手の方と、国の文化や普段の生活、代表になるまでの過程や勉強内容について話したり、オセロやトランプをして遊んだりして交流することもでき、かけがえのない時間を過ごしました。閉会式では、目標としていた銀メダルを獲得することができ、4年間物理を続けてきたことがこのような形で報われたことをとても嬉しく思いました。

最後になりますが、約2年間の添削や合宿等で支えてくださった委員の先生方、今回の大会の運営に携わって頂いた方、そして普段から支えてくださった全ての方に、心より感謝申し上げます。



## 井戸沼 悠成さん

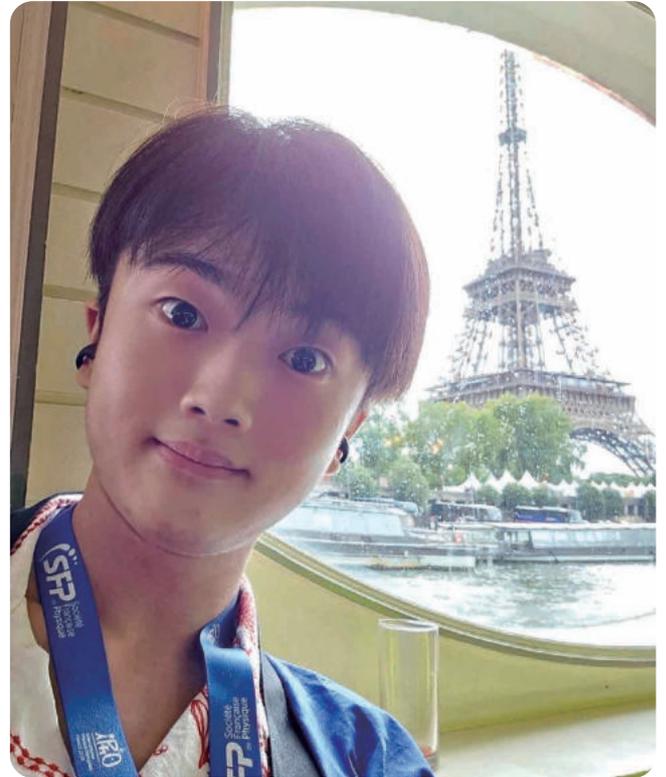
化学で3年連続代表候補にとどまった高2の春、代表の夢は一旦脇に置き、進路を見据えて物理の勉強を始めました。そして、夏のJPhOをきっかけに競技物理の世界に足を踏み入れ、この春、物理と化学の両方で日本代表に選ばれました。2科目の代表研修に追われた日々も、休む暇なく連戦した国際大会も、想像よりずっと過酷でしたが、なんとか乗り越えられたのは、サポートしてくださった先生方や惜しみなく知見を共有してくれた代表の仲間のおかげだと、改めて思います。

実験試験では、机上が散らかるにつれメンタルが削られていく感覚に襲われ、理論試験では処理の遅さが足を引っ張り、取れる問題を残して試験を終えました。結果は金メダルのボーダーまであと2.6点。同じ銀メダルでも化学以上に金メダルに近い位置だったため悔しさは残りますが、そこに届くにはさらなる覚悟と経験が必要だったと、今は納得しています。

パリでは他国の選手との交流やイベントを楽しみ、ガイドの案内で定番の観光地や、フーコーで知られるパンテオンも訪れました。学生街で味わった、しょっぱいガレットも良い思い出です。

競技物理は、伸びしろを残してひと区切りとなりま

すが、これまで支えてくださった先生方、OPの皆様、事務局の皆様、そして代表の仲間々に心より感謝申し上げますとともに、今後も研鑽に努めたいと思います。



## 角谷 賢斗さん

### 物理オリンピックが教えてくれたこと

人生はランダムウォークです。僕の物理オリンピックの旅は、中3の頃学校の先生に見せられた1枚のチラシから始まって、世界で3位という所まで辿り着きました。

物理オリンピックは”課題を素早く理解し自分の経験と合わせ解答する競技”だと思います。知識だけでなく、問題を解く経験値や正確性、スピードも重視されます。今回の実験課題を最後まで解けた選手は数人しかいませんでした。そんなヒリつく競技性が好きで僕は競技を続けてきました。

オリンピックの問題は高度な知識を問うのではなく、高校の基礎知識を使って、シャンパンからダークマターまで幅広いトピックを体験させてくれます。それらは僕らを”分かった”気にさせてくれますが、体系的に学ぶことを否定せず、寧ろそこに誘ってくれます。問題を解いて”分からなかった”と感じても心配しないでください。

再び出会う頃にはお馴染みのものになっています。

また、海外旅行にも行けます。僕は3年間でアジアやヨーロッパの様々な国を旅しました。観光だけでなく、世界中の愉快的な友達、尊敬できる選手と出会えます。日本では今や敵なしかもしれませんが、世界にはもっとすごい選手がいるんですよ。

最後に、オリンピックに挑戦する過程が良い経験になりました。色々な学校から来た仲間や1個2個上の先輩と、成功と失敗を繰り返しながら目標を達成することを学べたからです。それが終わった今、次はどのような場所に辿り着くのか？ 分からないけどすごく楽しみです。

このチラシを見て物理オリンピックに挑戦したくなりましたか？ 次は君が主役です。

また、今回の派遣に関してアンケートのようなものはないようですので、自分の試験(特に実験試験)に

に向けた対策や、派遣に関しての先生方への今後の要望などを、他の代表から聞いてまとめたものを添付させていただきます\*。

来年以降、OB委員として後輩のサポートに貢献できることを楽しみにしています。

最後に、解団式で撮影していただいた先生方との写真も添付させていただきます。3年間、様々なことを丁寧にご指導いただき、本当にありがとうございました。

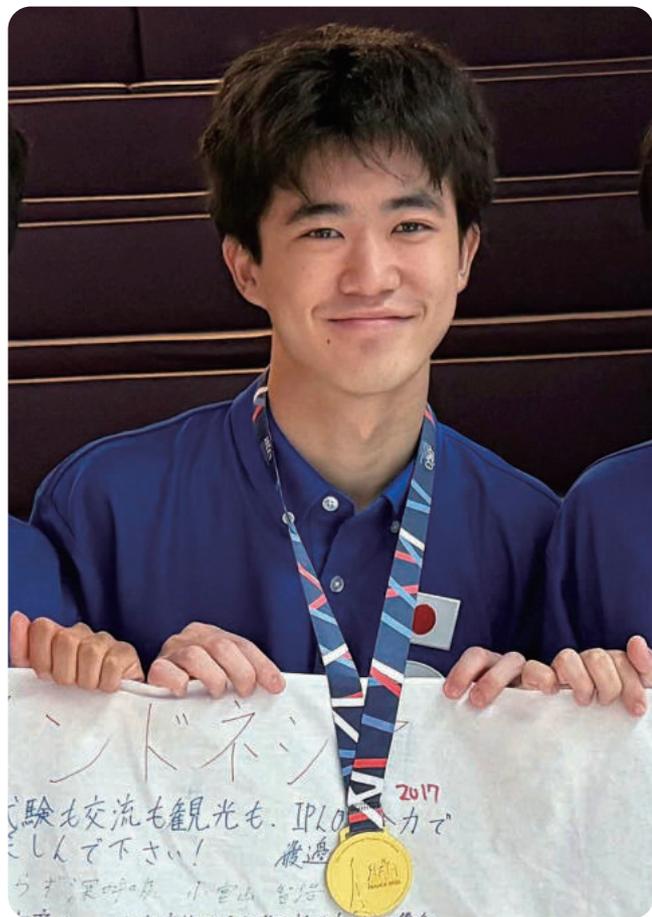
\*注 JPhO派遣委員会SSL掲示板に掲示



## 佐藤 耀大さん

物理オリンピック最後の年に、IPhOで金メダルを取ることができて非常に嬉しく思います。同行の先生方、大会のオーガナイザーに感謝申し上げます。ありがとうございました。

私のJPhOは、中学2年生の頃に遡る。その年のJPhOは、高校1年生以下が通常より少し多く第2チャ



レンジに進むことができる仕組みで、私も運良くそこに参加することができた。しかし、その問題は私にとっては他言語に近く、その大会はほとんど何も理解できないまま終わる。そこで、もっと物理に触れるべく、第2チャレンジ後のステップアップ研修に取り組むことにした。これが本当の始まりである。問題は第2チャレンジ以上の大変な難易度であったが、半年間なんとかくらくらくと徐々に物理に慣れていくことができた。その後2年間も代表選考などで苦戦はあったが、遂にIPhO・APhO代表に選考していただいた。APhOでは金まで2.0点足りず、自分の不甲斐なさを痛感するとともに、1問2.0点の問題がいくつかあったことも踏まえると、IPhOでは金を達成できるかもしれないと感じていた。

実験試験終了後、私と同様に他の代表も非常に易しく感じたようだった。一方、理論試験が終わったときは、問題は難しかったが自分は相対的に出来たと思った。しかし、問題について話しているうちに次々と間違いが見つかっていく。結果を知るまでの3日間は、気になってパリ観光どころではなかった。閉会式前日にリーク情報が流れてきて、翌日午前の凱旋門やエッフェル塔は楽しむことが出来た。

最後に物理オリンピックの立ち位置を示しておこう。私の中では、「人生の中ではほんの少しだが、それだけで完結しているとも言える競技」である。例えるなら、たこ焼きの外側部分。サクッとした食感はそれだけで十分であるが、その後の中身のとろみ・熱さを想像させ、期待も膨らませる、ちょうどそんなものである。

## 濱田 泰成さん

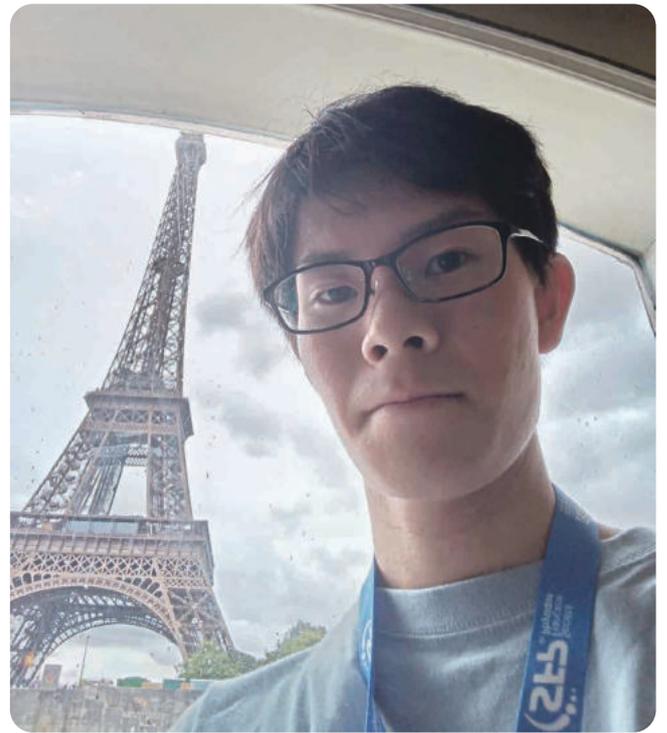
まず、このIPhO2025で悲願の金メダルを獲得できたことを本当に嬉しく思います。

自分は中1の時から物理を勉強し、それと同時に物理オリンピックへの挑戦が始まりました。その時は漠然とIPhOの代表になって金を取れたらいいなと考えていました。しかし、その道のりは険しく、東京大会はあえなく代表選考落ち、昨年度は代表に選ばれたものの国際情勢により参加がかなわず、さらにその年のJPhOでも1位差で金賞を逃すなど壁にぶつかり続けていました。そんな中で最初の夢への思いは明確な目標として強まり、今回のIPhOは遂に掴んだ5年来の夢への、最初で最後の挑戦権でした。それまで金という色を獲得したことがない自分は特に直前1か月、中高の5年間を背負い込んで、必死に、できる限り詰め込んで追い込みました。10時間以上勉強した日も多々ありました。本番の立ち回りも何度もシミュレーションしていました。銀で終わったらどうしようと、大会前も、大会中も思い悩みっぱなしでしたが、結果、全てを出し切り努力が実って本当に嬉しいです。

また、IPhOでは試験以外にも、幼い頃からよく知っていたものの本や知識としての世界でしかなかった、パリの街並みや、エッフェル塔やヴェルサイユ宮殿といった名所を実際に訪れたことができ感激しました。パリ中心部は何気ない建物や道路も中世風で、現在も街全体が想像通りの「パリ」の世界観を纏っており、その中をexcursionのときやガイドさんに連れてもらいながら巡って本当に貴重な体験ができました。

中高の間ずっと追いかけてきた目標が、叶うと同時に無くなって喪失感も大きいですが、競技物理での勉強や経験、人脈は、必ず研究の物理の世界に飛び込んだ後も生かされると信じています。長くなりましたが最後に、3年間合宿や研修、大会の引率などでサポートして

くださったJPhOの委員、先生方、日本チームガイドのClémenceをはじめとしたIPhOの委員やスタッフの方々、応援してくださった学校の先生、友人、一番近くで見守ってくれた家族…。自分の物理の実力以外の部分でも恵まれてここまで来ることができました。本当にありがとうございました。



# IPhO2025実験問題

国際物理オリンピック派遣委員会 実験研修部会  
松本 益明(左)、中屋敷 勉(右)



実験問題は、IPhOの例年通り2問であり、それぞれPart AとPart Bの2つのパートから構成されていた。

## 第1問 地球の磁場測定 (10点)

### Part A. グーイの磁気天秤と磁気モーメント

このパートでは、いわゆるグーイの磁気天秤といわれるものを用いて、磁石の磁気モーメントを求める。測定は、図1中の(c)にあるArduinoマイコンに(b)のカセンサー及び(d)の磁気センサーを取り付けておこなう。(a)はカセンサー(b)に取り付けられた磁石を拡大した図で、(b)は磁石の回転対称軸方向に加えられた力を測定できる。定規付の磁気センサー(d)にはホール素子が入っており、定規の方向(z軸)の磁場を測定できる。電池からの電流を図の下側(i)~(iv)に示された反ヘルムホルツ構成のコイルと電流計に流す。電流が*i*のとき、コイルの軸上の磁場は $\vec{B}(z) = \alpha i(z - z_0)\vec{e}_z$ と書け、そこに置かれた磁石が受ける力は、磁石を磁気モーメント $m_m$ の双極子と仮定したとき、 $\vec{F} = m_m \frac{dB(z)}{dz} \vec{e}_z$ と書けると与えられていた。この二つの式を利用して $m_m$ を求めるのがPart Aの目的である。まず、流す電流を固定したコイルの軸上でセンサーを動かして $B(z)$ のグラフを描き、磁場が直線的に変化する*z*の範囲を求める。次に、その範囲の両端において、電流に対する $\vec{B}$ の依存性を測定して $\alpha$ を決定する。その後、カセンサーを、取り付けられた磁石がコイルの中心に来るように配置し、磁石にはたらく力をコイルに流す電流*i*の関数として測定することで $m_m$ を決定する。最後に磁石の回転対称軸方向の磁場を直接磁場センサーで求めて比較するという流れであった。

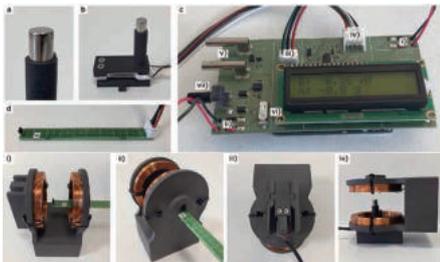


図1 グーイの磁気天秤の測定実験セット

### Part B. 地球の磁場の決定

このパートでは、図2のような装置を組み立てて、地球の磁場 $B_e$ を求める。図中の(f3)で書かれた「ポッド」に磁石が取り付けられており、ワイヤーで吊り下げられている。このワイヤーを軸としてポッドを水平方向に少し回転させるとねじりによる単振動が生じる。この周期から $B_e$ を求めるのがこのパートの目的である。この問題は手順を考えるとところから始まっており、ポッドの軸周りの慣性モーメントが不明であるため、支給されているパテをおもりとして取り付けることにより、慣性モーメントを変化させて周期を測定する必要があった。

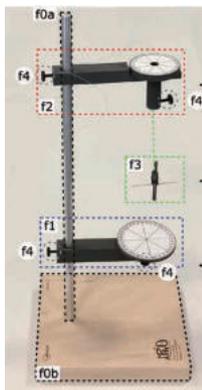


図2 地球の磁場の測定実験セット

## 第2問 砂のクレーターと砂丘 (10点)

NASAの火星探査車スピリットをヒントに、火星の様々なクレーターと探査車の砂丘走行について実験を行う問題であり、A「クレーターの形成」とB「砂の補足」という2つの部分からなっている。

### Part A. 衝突クレーター

隕石の代わりに様々なサイズの剛体球を用いて、剛体球の大きさとエネルギー、できたクレーターの直径の間にどんな関係があるか、3つのモデルを考え、実験によって検証するというものである。

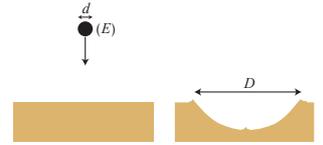


図3 クレーター実験

できたクレーターの直径を*D*、球が砂面に衝突する直前のエネルギーを*E*とし、3つのモデルを考える。ここで、 $c_1, c_2, c_3$ は比例定数である。

モデル1:  $D = c_1 d$ , モデル2:  $D = c_2 E^{1/3}$ , モデル3:  $D = c_3 E^{1/4}$

空気による抗力*F*を考慮し、直径と質量の与えられた異なる4つの球を落下させ、結果を分析することにより、モデル3が妥当であるとの結論を導き出す問題であった。

### Part B. 砂地での転がりと泥沼化

探査機スピリットは火星の砂丘の砂に埋まった。砂の中での転がり、砂粒の運動が多くエネルギーを散逸させる。図4の

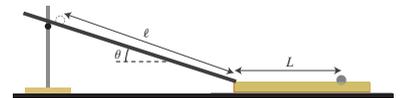


図4 実験装置の構成

装置の斜面(レール)に球を転がし、レールの下で砂に埋もれながら進む距離*L*を測定する。球の慣性モーメントおよび角速度 $\omega$ で回転しながら速度*v*で移動する球の運動エネルギーの式は与えられていた。まず、転がり下ったレール上の距離  $x(t)$  を表す理論式を求めさせ、レールを水平に対し5°にし、 $l = 50\text{cm}$ を転がり落ちる時間を測定させ、重力加速度の大きさ*g*を評価させる。

次に、レールの下に置かれた砂中での球の動きを調べるために、砂による制動について2つのモデルを考える。

モデル1: 速度に依存しない一定の固体摩擦による抗力  $T = -\mu_{\text{eff}} mg$  を砂から受けるモデル。ここで、 $\mu_{\text{eff}}$ は、球と砂の接触の有効抗力係数である。

モデル2: 球の速度に比例した抗力  $T = -kv$  を受けるモデル。ここで、*k*は定数である。

$\theta$ と*d*を固定して、斜面上を転がる距離*l*を変えながら、砂の中を球が止まるまでの距離*L*を測定させ、どのモデルが抗力*T*を最もよく表しているか考察させ、 $\mu_{\text{eff}}$ または*k*を決定させる。結果はモデル1であった。実験自体は、技術的にさほど難しくはないが、問題の題意をくみ取り、何をどの範囲で測定する必要があるか見極め、正確にグラフ表現し、結論を導き出す必要があった。

# IPhO2025フランス大会 理論問題

国際物理オリンピック派遣委員会 理論研修部会  
柴橋 博資



我々の銀河系も遠方銀河の多くと同じ様に渦巻腕構造をしている。我々自身が平板状の銀河系円盤の中にながらも、どうやってそのことが判るのだろうか。第1問はそれに応える出題であった。天の川が電波でも強い強度を発していることが判明した1940年代初め、ヤン・オールドは天の川を電波領域の何か適切なスペクトル線で観測できれば多大な進歩が期待できると考えた。相談を受けたファン・デ・フルストは、水素原子の基底状態のエネルギー準位が分裂する超微細構造に由来する波長21cmの線スペクトルの可能性を見出した。これは電子のスピンと水素の原子核である陽子のスピンの平行であるか反平行であるかにより生じる2つのエネルギー準位間の遷移だが、スピンの反転は1個の水素原子あたり1000万年に1度程度しか起こらない禁制遷移であるため、実験室では検出することは不可能な現象である。オールドは、我々の銀河系に存在する膨大な低温の水素からならば検出できると考え、実際に1952年に見事に検出に成功するに至った。更にオールドは、銀河系内の水素ガスが銀河中心の周りに円運動をしていると想定すると、21cm線のドップラー効果から、視線上に存在する各水素ガスまでの距離と回転速度を測定できることに着目し、我々の銀河系円盤の渦巻腕構造と回転曲線を明らかにすることに成功したのである。

パートAでは、水素原子のエネルギー準位をボーア模型に基いて求め、パートBで、遠方銀河の回転曲線が想定されるものとは大きく異なる(回転曲線問題)ことから、銀河の質量には、なぜか直接は見えていない質量(暗黒物質)の存在が示唆されることを認識させ、パートCでは、21cm線を使って我々の銀河系の回転曲線を求める方法を論じ、更にパートDで、暗黒物質を仮定せずに力学法則を修正すること(修正ニュートン力学)で回転曲線問題を説明しようとする試みを扱うという、天文学と物理学の未解決問題をも扱った意欲的な問題であった。

第2問は18世紀にジェームズ・コックスという時計製作者によって考案・製作された、永久に動き続ける時計の仕組みに関する出題であった。大気圧の変化を利用して、水銀気圧計の水銀槽と上端が球状の膨らみを持った水銀柱管の荷重を移動させることによって、自動的に時計のネジを巻き上げるという仕掛けである。実物は、現在、ヴィクトリア-アルバート博物館に展示されているが、残念ながら稼働はしていないそうである。

コックスの時計では、水銀槽とそれに下部が浸かっている水銀柱管が一本のケーブルで吊り下げられている。実物の時計はラチェットを使ってエネルギーを蓄積して時計を駆動させる仕組みなのだが、この問題で扱う単純化したモデルでは、ケーブルの途中に水平板上を或る仕切られた域内でだけ可動な錘を設け、動く際の摩擦によりなされる仕事を、時計を駆動する際に消費するエネルギーと見做す。大気圧が高くなると水銀は水銀槽から水銀柱管の方へと押し上げられ、結果として水銀槽は上昇する一方、柱管は下降する。大気圧が低くなるとその逆である。

パートAでは、手始めとして水槽に没している、下端が開いた断面積一定の、空気が入っていない管を引き上げる場合を考える。次の

パートBでは、上部が断面積が大きい円筒管になっている下端が開いた、空気が入っていない管を水銀槽に没した状態から引き上げる過程での水銀柱の高さの変化を考え、また大気圧の変動の影響を考える。そしてパートCで、件の時計の簡易モデルについて考察を深めるという構成であった。よく問題を理解して臨めば、さして難しい問題でもないのだが、設問文から作題者の意図を読み取るのが必ずしも容易ではなかったのか、成績分布(10点満点)は、0点から5点までほぼ直線的に減少するといった特異な分布であった。

第3問は開催地パリから約150 km東のシャンパーニュ地方特産のシャンパンに関する問題であった。シャンパンは、ブドウの果実に含まれる糖分が非発泡性のワインの場合と同じ様にアルコールへと転換された後、炭酸を得るために酵母とシロップを加えて瓶詰めされる。瓶内での酵母の発酵により二酸化炭素が発生してワインに溶け込む結果、瓶内の圧力は大気圧に比べて数倍にもなっている。その高い圧力に耐えて瓶の口をしっかりと封じるように、瓶はマッシュルーム型に成型したコルクで栓をされた上に、更に瓶の首部分はワイヤーキャップ(ミュズレ)で保護されている。開栓すると急に圧力が低下するので、グラスに注ぐとシャンパン特有の気泡が発生する。

パートAはまず気泡の発生と成長について考える問題であった。気泡には二酸化炭素がシャンパン液相から気化して流入するので、気泡は成長しながら上昇する。シャンパンの液面に達すると、そこで破裂するためにシャンパンらしい音が発生することになる。パートBは気泡の破裂とそれに伴う音の発生について考える問題であった。さて開栓前のシャンパン瓶に戻って考えると、コルク栓の下には僅かに空間があり、そこは二酸化炭素気体で満たされている。その様な状態で素早く開栓すると、気体が断熱的に膨張する。結果、冷えたシャンパンのコルク栓を開けると、開口部周辺の空気中の水蒸気が瞬間的に凝縮し、白い霧雲が発生する。白く見えるのはミー散乱の結果である。一方、常温のままのシャンパンのコルク栓を開けると、水蒸気の凝縮の代わりに二酸化炭素の結晶が形成され、レイリー散乱の結果、青い霧雲として見られるという。パートCはこの開栓時の現象を考え、またコルク栓がどのくらいの高さまで飛び出すかを考える趣向であった。

さて、シャンパンを常温で開栓することはまずないから、青い霧雲を見たことのある人はまずいない。という訳で、採点途中の休憩時、主催側が実証実験をしてくれた。衆目の集まる中、結果は.....残念、よく分からなかった。

## Submission progress

Theory	
In Progress: 1	
Submitted: 86	
Remaining:	
Submitted:	
Mongolia	03:41:16
Japan	03:36:44
Cambodia	03:27:39
China	03:27:33
Iran (Islamic Republic of)	03:09:21
Viet Nam	03:00:27
Cyprus	02:37:08
Estonia	02:14:26

英語とは言語構造が大きく異なる日本語への翻訳は徹夜仕事。今回も終了したのは午前3時半過ぎ。「遅さ」競争では参加国中で3番目でした。

# 物理チャレンジ2025全体報告



物理チャレンジ実行委員会 実行委員長  
佐藤 誠

## はじめに

6年ぶりに関東での開催となりました。2020年以降コロナ禍で2回のリモート開催、続く3回は、姫路、岡山、SPring-8と西日本での開催でした。2019年以来の東京理科大学野田キャンパスでの開催でした。このところの夏の猛暑と新変異株ニンバスの流行、各地の大雨災害など懸念の多い中での開催でしたが、会期中参加者、スタッフから体調不良の訴えもなく、タイトなスケジュールにも関わらず順調にプログラムを遂行することができました。大会に関わっていただいたJPhO委員の先生方、学生スタッフの皆さん、参加いただいたコンテストの皆さんのご協力のお陰と心より感謝する次第です。

## 第1チャレンジ

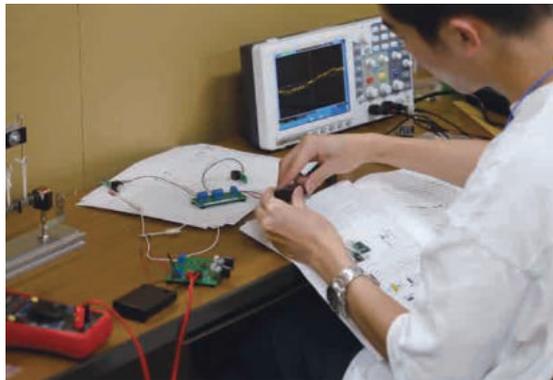
第1チャレンジの詳細は第1チャレンジ部会の報告をご覧ください。参加募集期間2025/4/1~5/30中の申し込み数は1547名(前年1061名)、5/31メ切の実験レポート受付数は488通(同901通)、7/7の理論問題コンテスト参加者数は1339名(同905名)でした。最終的に第1チャレンジの有効参加者数は1290名(同834名)でした。

実験課題レポートの提出を要求しない理論コースと従来と同じ総合コースの2本立で参加者を募る改革を行いました。総参加者数は昨年の約1.5倍、総合コースと理論コースの参加受付数は、それぞれ530と981でした。理論コースを設けたことで物理チャレンジ参加の敷居が下がり、目論見通り参加者数が増えたと理解しています。

## 第2チャレンジ

総合コースから成績優秀者上位42名、理論コースから同じく63名、合わせて105名を第2チャレンジ進出者として選抜しました。8名の辞退を受け、最終的に97名で実施しました。8月22日13時に千葉県野田市東京理科大学野田キャンパス講義棟1Fの講義室に集合、簡単なガイダンスの後、直ちに5Fのコンテスト会場に移動する慌ただしい始まりでした。13:20から実験問題コンテスト、2日目午前は理論問題コンテスト、午後は遅い昼食の後、実験問題解説会、蔡兆申教授の特別講演「超伝導量子コンピュータ」、写真撮影、交流会と続きました。実験・理論コンテストは段ボール製パー

ティションで囲ったブース内で、5時間ぶっ続けて課題に取り組めます。国際大会に倣ったスタイルです。



実験問題コンテスト風景

3日目は朝からサイエンスツアーで東京大学柏キャンパスを訪問し、物性研、宇宙線研、大気海洋研をグループに分かれて見学しました。昼食はキャンパス内のカフェテリアを利用し、午後から押川正毅教授の特別講演「無限大が生む微かな力」を聴講しました。野田キャンパスに戻ると、すぐに理論問題解説会の講義を受け、続いてPhysics Live でした。協賛企業の展示、2025年度のAPhOサウジアラビア大会、IPhOフランス大会の実験課題の紹介、過去の国際・国内大会の実験・理論課題の紹介など9ブース出展がありました。また、同時に3グループに分かれて10号館の「なるほど科学体験館」を見学しました。物理や数学を題材とした協賛企業や委員との交流の場としてPhysics Liveは今年も大変好評でした。



Physics Live

一方この間、アカデミックスタッフは別室で答案採点に取り組まれました。限られた時間の中で慎重に採点が行われ、3日目の夜の会議で成績を確認し、表彰者を確定しました。賞状の印刷、副賞の確認、スライドの製作など翌日の表彰式の準備は夜半までかかりました。

4日目最終日8/25は閉会式・表彰式です。7号館6Fの講堂に集合しました。特別賞のプレゼンターである石川正俊東京理科大学学長をはじめ協賛企業の役員の方々にご臨席賜り、祝辞をいただきました。特別賞、金賞、銀賞、銅賞の受賞者は別表の通りです。優良賞受賞者はJPhOのホームページをご覧ください。また、高校2年生以下の成績優秀者から12名の日本代表候補が選出されました。以上、4日間の第2チャレンジを終えました。

宿泊はコンテスト会場から徒歩10分のセミナーハウスと呼ばれる東京理科大学の宿泊施設を利用させていただき、大変快適でした。

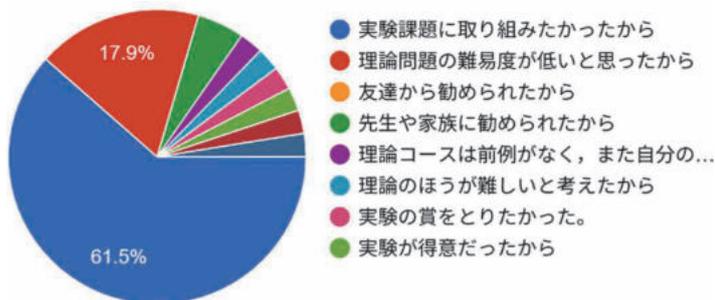
### 参加者アンケート

第2チャレンジ参加者に行ったアンケートの結果をいくつか紹介します。

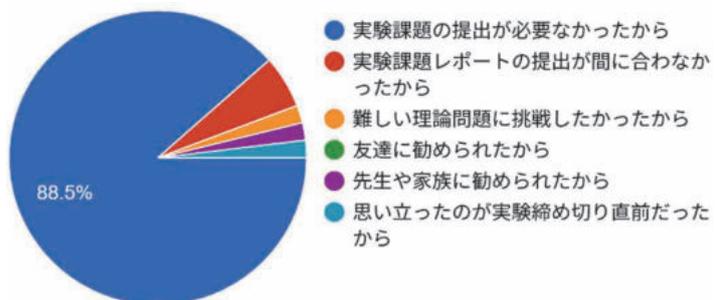
物理チャレンジへの参加回数は、複数回が半数を超えており、第2チャレンジへの参加は8割近くが初めての方です。参加者の半数はJPhO出版物を利用して勉強したと回答しています。

各コースの選択理由を聞いてみました。

#### 総合コース選択の理由



#### 理論コース選択の理由



実験課題の有無がそれぞれ選択の理由になっていることがわかります。得意の分野で力を発揮したいということと理解されます。

物理チャレンジに参加して、科学を学ぶ意欲が高まったと思いますか？ という問いに対して5段階回答で平均4.6の高い値を得ました。第2チャレンジを有意義なイベントと捉えていただけたものと思います。

### おわりに

今回の物理チャレンジの開催に当たっては、東京理科大学野田キャンパスの献身的で全面的なご協力をいただきました。感謝申し上げます。千葉県立小金高校放送局には閉会式司会を務めていただきました。お世話になった皆様、物理チャレンジに参加いただいた全国の生徒の皆様にご心より厚くお礼申し上げます。

### 成績優秀者

- ☆物理チャレンジ大賞(総合最優秀)  
濱田 泰成 灘高等学校
- ☆エリジオン賞(理論問題コンテスト最優秀)  
濱田 泰成 灘高等学校
- ☆JPhO賞(実験問題コンテスト最優秀)  
三島 宏介 聖光学院高等学校
- ☆理研計器賞(高校2以下で最優秀)  
鋤塚 滉 青雲高等学校
- ☆半導体エネルギー研究所賞(第2チャレンジ初参加最優秀)  
三島 宏介 聖光学院高等学校
- ☆東京エレクトロン賞(第1チャレンジ最優秀)  
楠瀬 瑛大 宮城県仙台二華高等学校  
佐藤 耀大 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
- ☆東京理科大学賞(第1チャレンジ女子最優秀)  
北尾 和佳 高槻高等学校
- ☆金賞  
井戸 沼 悠成 筑波大学附属駒場高等学校  
喜多 俊介 筑波大学附属駒場高等学校  
佐藤 耀大 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校  
濱田 泰成 灘高等学校  
藤田 悠斗 富山県立富山中部高等学校  
三島 宏介 聖光学院高等学校
- ☆銀賞  
荒金 幸希 埼玉県立越谷北高等学校  
石井 歩 神奈川県立横浜翠嵐高等学校  
加藤 聡 神戸大学附属中等教育学校  
鋤塚 滉 青雲高等学校  
田邊 優治 芝高等学校  
徳田 淳史 岡山県立津山高等学校  
藤井 悠貴 栄光学園高等学校  
部家 司 金沢大学附属高等学校  
星屋 峻祐 灘高等学校  
松尾 泰成 千葉県立千葉高等学校  
三浦 悠人 宮城県仙台二華高等学校  
村瀬 公規 東海高等学校
- ☆銅賞  
今井 拓心 宮城県仙台二華高等学校  
大塚 健太郎 筑波大学附属駒場高等学校  
岡本 宙 大阪府立北野高等学校  
沖 友瑛 灘高等学校  
楠瀬 瑛大 宮城県仙台二華高等学校  
久野 楓 京都府立洛北高等学校  
黒木 瑛太 熊本県立熊本高等学校  
小寺 啓太 大阪星光学院高等学校  
田中 優之介 東海高等学校  
田淵 光希 京都府立洛北高等学校  
遠矢 煌介 東京都立両国高等学校  
東山 明遠 大阪府立三国丘高等学校

# 物理チャレンジ2025 第1チャレンジ報告



第1チャレンジ部会長  
阿部 敬

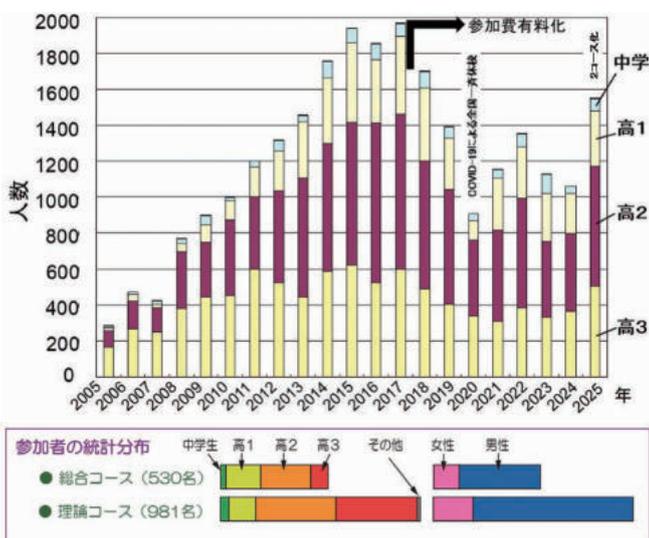
## はじめに

昨年度に比べ今年度は第1チャレンジが大きく変わりました。より多くの人に参加しやすいように例年通り実験課題と理論コンテストを行う「総合コース」と理論コンテストのみの「理論コース」の2コースから選択となりました。また、「総合コース」の実験課題に実験賞を設けました。実験賞は「最優秀賞」・「優秀賞」・「優良賞」・「奨励賞」の4賞とし、優れた実験課題レポートを提出した多くの参加者を表彰します。

## 応募者は1,547名

物理チャレンジ2025の応募者は総合コース530名、理論コース981名で合計1,547名でした。コース別の人数構成を見てみると、高校2年生以下には総合コースが、高校3年生には理論コースが、人気があったようです。女子の参加者は全体で21%（総合コース25%、理論コース20%）と増え、例年の18%よりも大きく目立ちました。

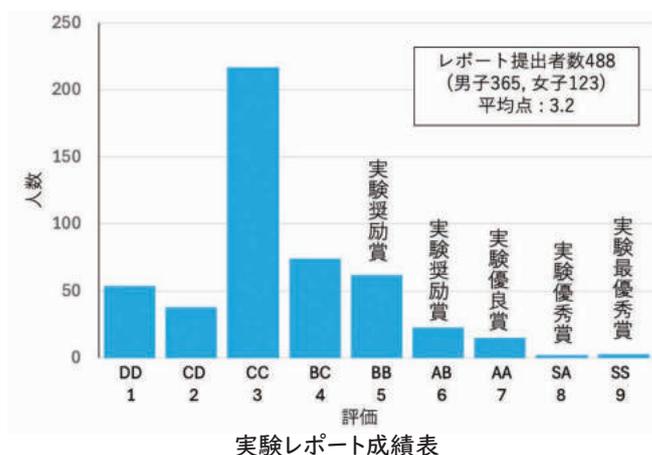
物理チャレンジ 応募者数(学年別)



## 実験課題「音の速さを測ってみよう」

今年の実験課題のテーマは「音の速さを測ってみよう」でした。これは2012年の課題「音速を測ってみよう」と同じように見えますが、「様々な条件(温度・媒質など)で音の速さがどう変わるのかを調べてみましょう。」とあるように、音速を決めるパラメーターに注目してほしいという思いが込められています。

実験課題レポートは、複数の目でチェックを行いDDからSSの9段階で評価します。第1チャレンジの実験課題レポートではCを標準とし、CCの評価(3点)が基準点と考えています。今年度の平均点は3.2点で、昨年2.9点、一昨年の2.7点に比べ少し上がっていますが、標準的な結果だと思っています。また、今年度よりSSランクには「最優秀賞」、SAランクには「優秀賞」、AAランクには「優良賞」、ABランクとBBランクには「奨励賞」を与えました。また、今年度は小学3年生からレポートが提出され、そのチャレンジ精神を讃え実験特別賞を授与しました。



## 実験レポートは

- ・ 距離と時間 両側壁からの反射音の時間差
- ・ 気柱の共鳴
- ・ ドップラー効果の利用
- ・ 音の干渉 (クインケ管、2音源からの干渉縞)

のいずれかから測定しているものがほとんどでした。

今年度のレポートは片面10ページ以内に収まるよう簡潔にまとめるようお願いをしましたが、例年に比べてグラフや表、図の使い方が上手なレポートが多かった印象です。



写真: 100円均一の水鉄砲で作られた気球共鳴管

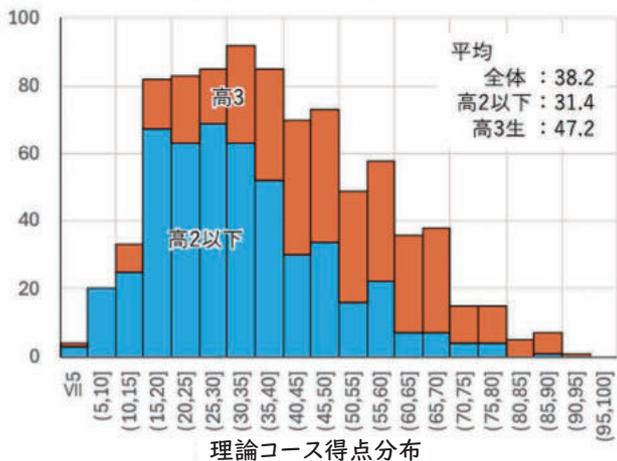
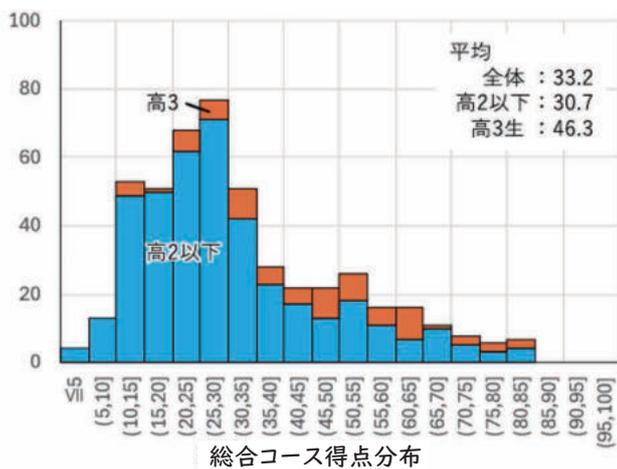
音の速さを測るだけでなく、得られたデータから測定器の性質や不確かさを評価し、より精度を高くする実験を行った、あるいは別の方法で求めたデータと比較したなど、測定値(不確

かさ)との付き合い方が上手なレポートは高評価となりました。一方で、教科書や理科年表などの値や理論から導かれた値と比較しているものもありましたが、この値は、乾燥した空気の値であったり二原子分子の理想気体を仮定していたりと、単純には実験データと比較できないので注意が必要です。

表計算ソフトにより表やグラフが簡単に作成でき、インターネットを使えば分からないことは簡単に調べられますが、そのために表やグラフが何を表しているのかを読み取ることがおろそかになっていたり、表面的な内容の考察が書かれているレポートも散見されました。

### 理論コンテスト

理論コンテストは「総合コース」と「理論コース」で違う問題を用意しました。問題数は総合コースと理論コースともに27問あり、前半の基礎総合問題は共通とし、後半の応用問題は各コースオリジナルとなっております。



問題の難易度は「理論コース」の方を高く設定しましたが、平均点は「総合コース」は33.2点(高2以下:30.7点、高3:46.3点)、「理論コース」は38.2点(高2以下:31.4点、高3:47.2点)でした。学年別で分析すると、高校3年生は既により広範囲の物理を学んでいるため、優秀な成績へ分布していました。先ほども述べましたが、「理論コース」は

高校3年生に人気があり、受験者の割合も大きい、「総合コース」より平均点が引き上げられています。

ここで各コース専用問題での正答率の低かった問題を1つずつ紹介します(スペースの関係で選択肢は省略しています)。

総合コースで最も正答率が低かったのは力学の問題でした。

#### 問15(総合コース)

国際宇宙ステーション(ISS)に物資を運搬する費用は1 kgあたり約100万円である。ISSは地上約400 km上空の軌道上にある。仮に、1 kgの物体を地表からISSに運搬する際の仕事を電力で行うとする。1 kWhの電気料金を100円として換算すると電気料金はおよそいくらになるか。最も適切なものを、次の①~⑥の中から1つ選びなさい。ただし、地球の半径を6400 kmとする。

地表にある物体と国際宇宙ステーション(ISS)にある物体の力学的エネルギーの差を問いました。位置エネルギーの差のみで考えると100円程度になりますが、このひっかけに誘導された解答は少なかったです。逆に問題文に「100万円」とあったためか、高めの値を選択する人が多かったです。

理論コースで最も正答率が低かったのは原子分野の問題でした。

#### 問24(理論コース)

40Kは次の(ア)と(イ)の放射性崩壊をする。

(ア)  $40\text{K} \rightarrow 40\text{Ca} + \text{電子} + \text{反ニュートリノ}$

(イ)  $40\text{K} \rightarrow 40\text{Ar} + \text{陽電子} + \text{ニュートリノ}$

(ア)の半減期は $1.40 \times 10^9$ 年で、全体の放射性崩壊の89%、(イ)の半減期は $1.13 \times 10^{10}$ 年で放射性崩壊の11%である。これら2つの放射性崩壊を合わせた40Kの半減期はいくらか。最も適切なものを、次の①~⑥の中から1つ選びなさい。

放射性崩壊の問題です。高校の物理では2種類以上の崩壊は扱わない上に、原子分野は教科書の最後の方になるので、難しかったのだと思いました。

### 第2チャレンジ進出者 105人

「総合コース」と「理論コース」の参加者数に比例した割合で各コースから第2チャレンジ進出者105人を決定しました。ただし、同着者が複数いたために割合には若干の違いがあります。

	総合コース	理論コース
有効参加者数	454(35%)	839(65%)
第2チャレンジ進出者数	42(40%)	63(60%)

# 物理チャレンジ2025 第2チャレンジ 実験問題講評



実験問題部会長  
小池 洋二

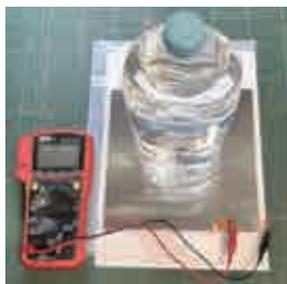
## はじめに

本年度の実験問題は、電磁気学から2題、力学から1題を出題した。

## 課題1. コンデンサー

厚さの異なるテフロンシートを挿入した平行平板コンデンサーの電気容量を測定し、テフロンの誘電率を求める課題である。電気容量の公式はよく知られているが、実測を通じてその妥当性を実感してもらうことを意図した。

平板間に残るわずかな空気層の厚みを考慮し、測定値をグラフ化して誘電率を求めてもらった。平均点は33点(満点40点)と高かった。ただし、グラフの描き方に不慣れと思われる答案も散見された。



## 課題2. コンデンサーと静電気

「箔検電器」で馴染みのある静電気を題材に、電荷を定量的に理解する課題である。円板に静電誘導された電荷の片割れを箔ではなくコンデンサーに蓄え、両端の電圧から電荷の符号と量を測定してもらった。通常のテスターでは入力抵抗が低く測定できないため、1TΩ以上の高入力抵抗を持つオペアンプを用いた自作の電位計を使用した。

まず、塩ビ板とウール布を擦って静電気を発生させ、それぞれを円板に近づけた際の電圧変化や、接地した金属蓋越しに円板へ近づけた場合の電圧変化(静電シールド)を調べてもらった。次に、帯電した塩ビ板を絶縁された金属蓋に乗せ、蓋が1~2kVの高電位になることを体験し、驚きを持って理解を深めてもらうことを意図した。

静電誘導を扱う課題は初めてであり、湿気の多い夏場の実施に不安もあったが、大きな支障はなく、安堵している。平均点は33点(満点60点)であった。記述式問題では判読困難な答案が少なくなく、採点には苦勞した。

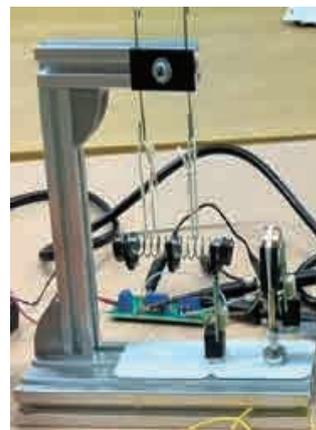


## 課題3. 分子振動

地球温暖化をもたらす温室効果ガスの一つであるCO<sub>2</sub>分子の振動を、つるまきばねと3個のおもりによる模型で再現し、観察する課題である。横に磁石を付けたおもりを交流磁場で振動させ、下部に磁石を付けたおもりの変位をホール素子で検出し、その時間変化をオシロスコープで観測し、対称伸縮・反対称伸縮・変角の3つの固有振動モードを実験的に発見してもらうことを意図した。

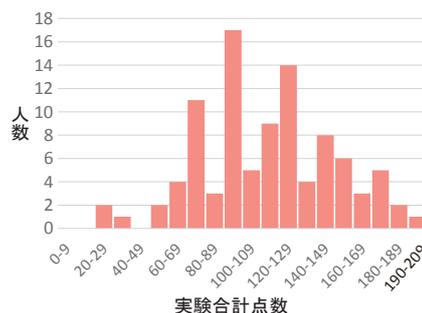
3つの固有振動モードの共振周波数の探索に加え、共振時の各おもりの変位のしかたを調べてもらった。さらに、交流磁場による振動を駆動する力とおもりの変位の時間差を調べ、共振時に駆動のエネルギーが効率よくおもりに伝達されること(ブランコを押すかに類似)を理解してもらった。

残念ながら、装置の組立やオシロスコープの操作に時間を要し、半数近くの生徒が時間不足となった。平均点は47点(満点100点)であった。



## 全体の講評

実験問題全体の平均点は113点(満点200点)で、図のように、得点分布はほぼ正規分布に近く、選抜試験として妥当な結果であった。ただし、時間不足を訴える生徒が多かった点は、今後の作題において留意すべきである。生徒のアンケートでは、「難しかったです、楽しかったです」、「理論が可視化される美しさに高揚感を覚えた」など、楽しかったとの感想が多く、作題の苦勞が報われる思いである。また、「手軽に実験できるような環境にないので、モデルを検証して、考察を深めるというのは非常によい経験になった」など、よい経験になったとの感想も多く、高校における実験機会の少なさを改めて認識させられた。



# 物理チャレンジ2025 第2チャレンジ理論問題講評



理論問題部会長  
岡部 豊

## はじめに

2025年の第2チャレンジ理論試験は東京理科大学野田キャンパスで8月23日に行った。第1チャレンジで選考されたチャレンジャーの中で当日参加した者は97名。

昨年11月より理論問題部会で議論を重ね、広い意味の力学・熱学、電磁気学、光学、現代物理学の分野から全4問の大問題を出題した。出題範囲は基本的に高校物理であるが、それを超える場合もある。物理的なイメージを持って解答できるように、やさしい導入問題から始めるように工夫した。かなり高度な内容を含んだ問題もある。

## 各問の出題

第1問は、広い意味の力学・熱学として、「実在気体の分子運動論」を扱った。自由粒子の場合に圧力の計算と理想気体の状態方程式と結びつけるのは、高校物理で扱う。粒子間に相互作用があると計算が難しくなるが、長時間平均を一樣な空間分布の平均で見積もることを考える。分子間力として、Lennard-Jones ポテンシャルを扱い、van der Waals の状態方程式との関連を論じる。

第2問は、「静電カルノー・サイクル」という問題で、コンデンサーの充電の過程として、電気量は変わらず電位差を変える等電気量過程と、電位差を固定した等電位差過程を考える。2つの過程を繰り返すシステムを、熱力学におけるカルノー・サイクルとの類似性から静電カルノー・サイクルと呼ぶ。サイクルのエネルギー移動を考察して、外部にする仕事、サイクルの効率を計算する。

第3問は、「レンズにまつわる光学」という問題で、レンズと物体の距離、レンズと像の距離と、レンズの焦点距離の関係は高校物理で学ぶ。レンズに厚みがあると、レンズの球面の効果を考える必要がある。屈折率 $n$ のガラス素材からなる球面のレンズからなるとき、焦点距離 $f$ を屈折率 $n$ 、入射側と出射側の球面レンズの半径 $R_1$ 、 $R_2$ およびレンズの厚み $d$ で表す。

第4問は、「暗黒エネルギー」という表題である。20世紀前半の遠方の銀河の観測にもとづき、宇宙が膨張している事実が明らかとなった。宇宙膨張を記述する力学的モデルとして、宇宙論のフリードマン方程式の簡単なモデルを考える。現実の宇宙は、宇宙の加速膨張を引き起こす暗黒エネルギーを取り入れる必要がある。

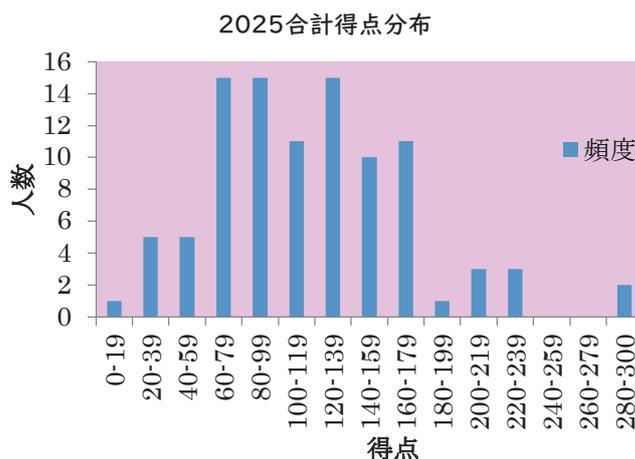
## 全体の講評

理論各問の採点結果を表に示すが、全体の平均点は117.9点(約39%)で、2024年度の約45%より低かった。

	第1問	第2問	第3問	第4問	合計
配点	75	75	75	75	300
平均点	41.5	36.9	26.0	13.5	117.9
得点率	55.3%	49.2%	34.7%	18.0%	39.3%

第1問の力学・熱学系の実在気体の分子運動論の問題は、圧力の計算、実在気体の状態方程式など、比較的取り組みやすかった。第2問の静電カルノー・サイクルは電磁気学の応用問題であるが、熱力学と対応した仕事の計算など、よくできていた。第3問のレンズにまつわる光学は、厚みのあるレンズの公式は少し計算が込み入っているが比較的できていた。しかし、後半の回折効果など波動の計算は、ほとんどできていなかった。第4問の暗黒エネルギーの問題は、初めから難しく、古典力学の惑星のエネルギーの計算との対応を思いつかないと、白紙に近い答案が多かったが、アンケートによると、非常に興味深く、勉強してみたいという回答が多かった。

全体の得点分布を図に示す。最高点は287点であった。



結果の分析として、第2チャレンジの実験と理論の相関、高3と高2以下の比較などに注目した。理論の平均点が下がり、高3と高2以下の生徒の得点傾向が異なるものの、実験と理論の相関が強いことに変化がなかった。今年から、第1チャレンジが、総合コースと理論コースの2コース制に変更されたので、得点分布の学年による違い、総合コースと理論コースの差を分析した。

# 代表候補研修(秋合宿) 軽井沢研修所



国際物理オリンピック派遣委員会  
 実験研修部会長 齋藤 輝文(左)、理論研修部会 青木 健一(右)

## はじめに

物理チャレンジで選ばれたオリンピック日本代表候補12名が最初の研修となる秋合宿に参集しました。会場は1960年創立の歴史ある施設、加藤山崎教育基金・軽井沢研修所です。広大な庭園に多種多様な植物が生育し、緑の中を縫って爽やかに風が通り、天然温泉の露天風呂も楽しめ、リラックスして物理に全力集中するには最高の環境です。

## プログラム



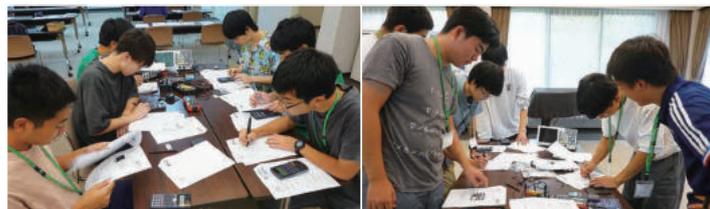
初日はまず、加藤山崎教育基金の山崎舜平理事長に講話をいただきました。大谷翔平選手のマンガラートにも言及されながら、創造力の本質について候補生に熱く語られました。山崎理事長は、1970年、『フラッシュメモリ』として知られる不揮発性メモリ素子を発明以来、シリコン関連テクノロジーの研究開発に従事され、MOS型LSI素子技術を開発した実績により紫綬褒章を受章、特許取得数ギネス世界一を4度記録等、数々の実績を有しておられます。また、創造的な研究開発と特許取得のみで製造は行わない、日本ではユニークな企業である株式会社半導体エネルギー研究所(SEL)の代表取締役であり、株式配当金を財団活動にあてておられます。多くの優れた実績をお持ちであるにも関わらず、それを微塵も感じさせない柔和なお人柄には、感銘を受けました。

続いて、2012年エストニア大会で銀メダルを獲得した中塚洋佑さん(野村証券)が講演され、「物理を楽しんでください、物理の力は物理の研究に限らず広い道につながります」という励ましをいただきました。

夕食後、円陣になって同行役員を含めてそれぞれが物理への思いを語り、更に候補生はトランプゲームで深夜まで交流がはかどりました。2日目は、実験研修、理論研修を行い、浅間山を望む高台まで散策しましたが、山頂は雲の中でした。21時以降も理論研修課題に取り組み、この夜はトランプどころではなかったようです。最終日は理論研修の発表、昼食の後、信濃追分駅まで3kmを元気に歩いて解散となりました。

## 実験研修

藤井賢一委員から「不確かさの評価方法」の講義が行われました。不確かさ評価は、国際標準となっているBIPM(国際度量衡局)から出版されているGUM(Guide to the expression of uncertainty in measurement)に則った方法によるもので、演習も行いました。



今年度実施されたAPhOサウジアラビア大会の実験問題「電磁調理器の物理学」に、実際の実験問題機材を用いて取り組みました。候補生にとって初めての研修で装置の扱い等に不慣れなこともあり、満足すべきデータが取得できない、また解析が不十分という結果が大半でしたが、候補生達の知的好奇心と向上心の高さに接して頼もしさを感じましたので、失敗を通しての学びがあったものと信じています。

## 理論研修

2人1組で国際オリンピックの過去問に1問ずつ取り組みました。オリンピックは5時間で3問なので、まず2時間取り組みましたが、初めは何から手をつけてよいかもわからないという状況です。しかし、それにめげているようでは日本代表にはなれません。夜の実験研修の後の21時以降の自由時間に、談話室や講義室ホワイトボードなど好みの場所で議論が続いていました。2人で議論を深めるうちに何とか手掛かりをつかみ、解答と言えるレベルに到達し、翌日の発表に臨みました。

ホワイトボードに重要な式・図を書き12分の説明時間で要点をしゃべるといふ発表です。急に発表方法を指示されて戸惑う暇もなかったでしょうが、全ての組が十分に考え抜いたことを示す発表ができました。



国際物理オリンピック2026代表候補は以下の12名の方々です。

- ☆ 一色 凌成 神奈川県・浅野高等学校(2年)
- ☆ 今井 拓心 宮城県・宮城県仙台二華高等学校(2年)
- ☆ 岡野 光佑 広島県・広島大学附属福山高等学校(2年)
- ☆ 沖 友瑛 兵庫県・灘高等学校(1年)
- ☆ 楠瀬 瑛大 宮城県・宮城県仙台二華高等学校(2年)
- ☆ 鋤塚 滉 長崎県・青雲高等学校(2年)
- ☆ 小寺 啓太 大阪府・大阪星光学院高等学校(1年)
- ☆ 高田 隆平 福島県・福島県立安積高等学校(2年)
- ☆ 武 陽太 東京都・開成高等学校(2年)
- ☆ 寺内 洋斗 兵庫県・須磨学園高等学校(2年)
- ☆ 中野 栄太郎 東京都・開成高等学校(2年)
- ☆ 服部 圭太 茨城県・S高等学校(2年)



同行役員は本稿著者の2名に加えて、渡辺 一之(JPhO理事長)、松本 益明(国際物理オリンピック派遣委員会委員長)、柴橋 博資(同理論研修部会副部会長)、藤井 賢一(同実験研修部会委員)、片山 哩(同OP委員 APhO 2022代表)でした。

最後になりますが、加藤山崎教育基金・軽井沢研修所には毎年の研修会に多大で貴重なご支援をいただき、心より感謝いたします。