

# JPhO News Letter

Japan Physics Olympiad

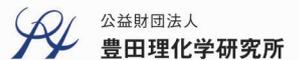
No. 43 2025年7月

## CONTENTS

- 02 アジア物理オリンピック2025参加報告
- 04 APhO2025実験問題
- 05 APhO2025理論問題
- 06 プレチャレンジを新たなステップへ!
- 07 オンライン・プレチャレンジ実践報告
- 08 物理チャレンジ2025第2チャレンジが始まる



أولمبياد الفيزياء  
الآسيوي 2025  
The 25<sup>th</sup> Asian  
Physics Olympiad



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/>

# アジア物理オリンピック2025参加報告



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

2025年の第25回アジア物理オリンピック (APhO) は、サウジアラビア王国のDhahran (ダーランまたはザフラン) にあるキング・ファハド石油鉱物大学 (KFUPM) において5月4日～12日に開催された。アジアを中心に30の国と地域から208名の代表が参加し、日本からは表1に示す8名の生徒が参加した。

表1 APhO2025の日本代表選手

氏名	高等学校
伊丹 翔治	灘高等学校
井戸沼悠成	筑波大学附属駒場高等学校
坂本 翔	久留米大学附設高等学校
佐藤 慎人	開成高等学校
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
田邊 優治	芝高等学校
濱田 泰成	灘高等学校
村瀬 公規	東海高等学校

同行したのは、松本益明 (東京学芸大学)、岡部豊 (元東京都立大学)、青木健一 (元金沢大学)、齋藤輝文 (水産研究・教育機構 水産資源研究所) の4名であった。

## 日程と行事

### ● サウジアラビアへの入国について

サウジアラビア王国は石油の産地として非常に有名であり、普通に入国できるとばかり思っていたのだが、実はビジネスや巡礼以外の、観光等での入国ができるようになったのはつい最近で、2019年以降である。昨年国際化学オリンピック (IChO) において入国ビザを取るのに苦労したという情報が今年の初めに伝わったことから非常に慌ただしい事態となった。問題は、保護者同伴でない18歳未満の未成年者が入国ビザを取得できないことで、サウジアラビアの外務省から正式の招聘状を得て、代表自身が田町にあるビザセンターに直接行ってビザを申請する必要があるという話であった。日本代表が選出されるのは3月末で、ラマダン明けの休日とも重なり、APhOが開催される5月初めまでにあまり時間がないため、渡航が可能かどうか分からず、ビザの取得が間に合わない可能性があった。そこで、オーガナイザーに連絡を取りつつ、EuPhOへの参加に切り替えることも模索したり、航空券の予約を待ったりして、気が抜けない状態が4

月の初め頃まで続いた。4月に入ってようやくオーガナイザーが本格的に動き出し、代表へのビザが得られたのは22日であった。APhOの最中にはインドとパキスタンの間での軍事衝突があり、6月になってからはイスラエルとイランがミサイルを打ち合うなど中東の紛争が激化している。6月だったら行くことは無理だった可能性もあるので、無事にAPhOに参加できたのは運が良かったと思う。

今回のAPhO2025の主なスケジュールを表2に示す。

出発がゴールデンウィーク中で混雑が予想されたことや、5月1日に新幹線が大幅に遅れたことなどから、心配したが、3日の13時半頃には全員成田空港に集合できたため、早めにチェックインして荷物を預けることができた。

ところが、飛行機の機材トラブルのために出発が16:55の予定から大幅に遅れ、成田を離陸できたのは21時過ぎであった。結局カタールのドーハ・ハマド空港への到着も22:35の予定から大幅に遅れて、8月4日の3時頃となり、乗り継ぎ便は既に出発していた。幸いカタール航空がドーハの中心部にホテルを用意してくれたため、我々は一旦カタールに入国してバスで移動し、部屋で休憩して朝食も摂ることができた。結局、ドーハを14時過ぎに出発し、サウジアラビアのキング・ファハド国際空港には5月4日の15時過ぎに到着した。

サウジアラビアは聖地メッカを擁する厳格なイスラム教の国であり、アルコールや豚肉の持ち込みなどが厳しく禁止されており、入国時の持ち物検査も非常に厳しいと聞いていたのだが、意外とすんなり入国させてくれた。

表2 APhO2025の主な行事

5月	代表選手	同行役員
3日(土)	日本出国	
4日(日)	サウジアラビア到着・参加登録	
5日(月)	開会式 エクスカージョン	開会式 実験問題検討・翻訳・印刷
6日(火)	実験試験	エクスカージョン
7日(水)	エクスカージョン	理論問題検討・翻訳
8日(木)	理論試験	エクスカージョン
9日(金)	エクスカージョン ディナー	採点 ディナー 会議
10日(土)	エクスカージョン	採点交渉 会議
11日(日)	閉会式・ディナー	
12日(月)	サウジアラビア出国	
13日(火)	日本帰国・解散	

空港にはオーガナイザーの出迎えがあり、代表と同行者はそこで分かれてそれぞれホテルに向かった。生徒の宿泊するホテルは試験会場であるKFUPMの近くで、同行委員のホテルはそこからバスで30分程度移動した海岸の近くにあった。今回のAPhOでは、会議や翻訳が全て宿泊したホテルで行われたため、開会式、閉会式等を除いて移動する必要がなかった。時間のロスが少なく、部屋に戻って休むこともできたのはありがたかった。ホテルはバーレーンへ渡る橋のたもとにあり、周囲には空き地が多く、隣の巨大モールも含めてまだ開発中という感じだった。数年後に訪れると全く変わっているかもしれない。

#### ● エクスカーションやディナーについて

試験会場のあるザフラン付近は、石油採掘で栄えた都市であり、観光できる場所はほとんどない。そのため、エクスカーションでは科学館や、図書館、博物館等の集まるIthraという文化施設を訪問した。代表らには海岸でのスポーツイベントなどもあったようである。今回のスポンサーは国有石油会社のアラムコで、オイルパワーのすごさを感じたが、国は脱石油化を目指して教育に力を入れており、KFUPMの学長の講演でも、米国の大学を超えることを目指しているということであった。

9日のディナーは、市の北側の海岸にあるHeritage Villageで開催された。ラクダや鷹狩りの鷹と触れあったり、サウジアラビアの伝統的な歌や楽器の演奏を聴いたり、ゲームや伝統衣装の無料配布などがあり、豪華なディナーを楽しむことができた。



ディナー会場でサポート担当と

#### ● 選手の国際交流について(岡部豊)

国際オリンピックでは、物理の試験を競うだけでなく、他国の選手団と国際交流を深めることも重要である。APhO開始前から、乗り換えたドーハ・ハマド空港でマレーシア代表団と一緒に、選手団同士で話をする事ができた。マレーシア代表には中華系が多く、中国語を少し話せる井戸沼君が中国語で話しかけて、アイスブレイクとなった。これで敷居が低くなって、大会中も、韓国、中国だけでなくカザフスタンやインドの生徒とも交流の輪を広げることができたようである。また、モンゴルの生徒とのリピーター生徒同士の交流もあったとのことである。このような国際交流は、生徒たちの自信につながるだろう。



ハマド空港でマレーシア代表団と

#### ● サポート体制について(岡部豊)

日本代表のサポート担当は、Bio Engineeringを専攻する女子大学院生であったが、アニメなどの日本文化に関心があり、日本語も堪能で、日本留学にも関心を持っていた。目以外が隠れるニカブを身に着けており、研究等に支障がないのか、気にかかる所であった。

なお、モンゴル開催のAPhO2023の日本代表のサポート担当だった女子高校生が、日本の国費留学生試験に受かり来日した。アジア諸国には日本に関心のある若者が多く、物理オリンピックも多角的な交流の機会である。

#### ● 翻訳作業とモデレーションについて

6日に実験試験、8日に理論試験が行われ、それぞれ前日に問題検討会議と翻訳が実施された。会議で問題の修正が行われたが、例年に比べて少ない印象を持った。翻訳や会議での投票などは例年通りOly Exam Toolsを用いて行われ、実験問題の会議と翻訳は15時に始まり翌朝の4時頃まで、理論問題の会議と翻訳は朝8時に始まり翌日の2時半頃までかかった。理論問題は3問あるのに担当者が2名で、翻訳に多くの時間を要した。試験の翌日には代表の答案がPDFで配布された。実験試験が先で、実験問題の採点時間は多く取れたが、理論問題は時間が少ない上に3問を2名で採点する必要があり、大変だったと思う。採点基準が分かりやすかったためか、オーガナイザー側の採点は信用できるものが多く、日本側の採点との違いは小さかった。そのため、ポイントを絞ってモデレーションを行い、ほぼ満足できる得点修正ができた。

#### ● 成績について

今回のAPhOでは、上位約13%の28人に金メダル、次の約18%の37人に銀メダル、その次の28%の59人に銅メダルが授与された。日本代表では佐藤耀大君、田邊君、濱田君、井戸沼君、佐藤慎人君の5人が銀メダル、村瀬君、伊丹君、坂本君が銅メダルを獲得した。金メダルを獲得できなかったことは残念だったが、全員メダルを獲得できたのは大変良かった。国別では中国が8個、韓国と台湾がそれぞれ5個の金メダルを獲得しており、まだまだ差が大きい。最高点は韓国の学生であった。



閉会式にて全員で

#### ● 今後のAPhOについて

今回のAPhOでは新しいプレジデントの選挙があり、インドネシアの方が選ばれた。来年(2026年)のAPhOは、5/17~25に韓国の釜山で開催され、その後はタイ、トルコの順番で開催される予定である。

# APhO2025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  
国立研究開発法人 水産研究・教育機構 齋藤 輝文

実験問題は、身近なIH（Induction Heating 誘導加熱）調理器についてであり、3つの実験から構成されている。今回の実験問題は、全受験者中の最高得点が20点満点中8.26点と得点が低かった。この原因については、以下各問で個別に推測するが、全般的に具体的な実験内容は、明示的には示されず受験者に考えさせる形式だったことが大きいと思われる。

## 実験#1: 誘導コイルの特性評価

（配点4.5点。日本平均2.0点）

冒頭にこの実験ではコイルの自己インダクタンス $L$ を求めるとの記述がある。さらに、コイルは $L$ と直列に内部抵抗 $R_L$ を含む系としてモデル化できるとの記載があるが、具体的な実験内容の指示はない。小問は1.1から1.5で構成されているが、まずこれを全部読み込んでからでない、各問の意図が理解しにくい（たとえば1.1では回路図を書けとあるが、ここまでの記載では何のための回路であるかがあいまい）。結局1.1, 1.2は共振回路実験、1.3~1.5は、 $L$ をより正確に求めるため静電容量 $C$ を変える別の実験と2つの実験をすることを求めている。共振の実験において模範解答では、発信器FGの両端の電圧とともに、電流を知るために $1\Omega$ の抵抗の両端の電圧を装置2のオシロスコープで測定している。装置2はマルチメータの機能も有しているため、日本代表の中には、これを使用している解答もあった。問題文にオシロスコープの周波数応答については記載があったが、マルチメータのそれ（後に調べたところ範囲外と判明）について記載なかったのは受験生に気の毒というほかない。

## 実験#2: 相互誘導と表皮深さ

（配点8.1点。日本平均2.8点）

2.1~2.3は相互インダクタンスを求める実験を考えさせ、実行させる問題である。2.4~2.6は表皮厚さを求める実験を考えさせ実行し、表皮厚さを与える式中の導電率と周波数のそれぞれの次数を決定させる問題である。2つのコイルの間に、最大5枚までの金属板を1枚ずつ追加して、2次コイルに誘起される電圧を周波数を変えつつ測定する実験を、4種類の金属板についてやる必要がある、時間を要する。解析においては、まず1つの周波数について、誘起電圧と金属板の枚数の関係から表皮厚さが得られる。次に表皮厚さと周波数の関係から周波数の次数が-1と求まる。導電率の次数については、次元解析で-1と決定した後、前記の表皮厚さと周波数の関係から、導電率が求まる。

## 実験#3: 比熱（比熱容量）と実効負荷抵抗

（配点7.4点。日本平均0.06点）

ここでの得点は残念ながらほぼ0に近かった。ここでも解析方法、実験方法とも受験生に委ねている。前半は鍋を模擬している11のアルミニウム板と12のSS410板の比熱を求める内容である。熱伝導と対流は無視できるとしている、加熱した後、入力のない状態では、放射されるパワーは金属板に蓄えられていた熱エネルギーの減少率に等しいとして立式できる。後半は鍋の加熱に関わる実効抵抗を求める内容である。このモデル化にあたっては、途中相互コンダクタンスを求める設問もあったことから、2つのコイルからなるIH調理器の実際の構成に引きずられて、複雑に考えがちであるが、熱パワーと電力のつり合いから単純化できる。IH調理器では導電率の大きい銅やアルミ鍋ではなく鉄鍋がいいということは一般に良く知られているが、本問で筆者にとって教育的だったのは、導電率のみではなく、それと透磁率の積が大きいほど表皮深さが小さくなり、実効抵抗が大きくなり好都合という点であった。



図1 実験装置一式。主な構成部品は以下の通り（抜粋）。

1. ファンクション・ジェネレーター (FG)。
2. デジタルオシロスコープ“Zoyi” + プローブ (1 個)。
3. プラスチック製ベース付きコイル (2 個)。
9. コンデンサ  $470\text{nF}$  : (茶色)、 $470\ \mu\text{F}$ ,  $1000\ \mu\text{F}$ ,  $2200\ \mu\text{F}$  : (紺色円筒) (各1 個)。
11. NTC (負温度係数) サーミスタ付きアルミニウム板 (鍋を模擬)。
12. NTC サーミスタ付きステンレス板 SS410 板 (鍋を模擬)。
13. アルミニウム板: 相対透磁率  $\mu_r = 1$ , (5 枚)。
14. 銅板: 相対透磁率  $\mu_r = 1$  (5 枚)。
15. ステンレス板 “SS304”: 相対透磁率  $\mu_r = 1$  (4 枚)。
16. ステンレス板 “SS410”: 相対透磁率  $\mu_r = 700$  (4 枚)。

# APhO2025理論問題



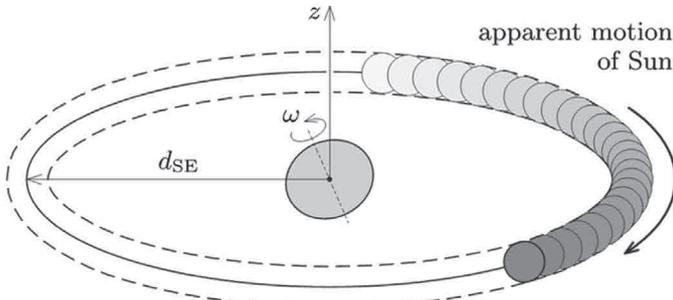
国際物理オリンピック派遣委員会 理論研修部会  
岡部 豊(左)、青木 健一(右)

理論問題は例年のように3問であったが、問題のバランスは良く、難易度は標準的であったと言える。

## 第1問 地軸の歳差運動(10点)

第1問は力学で、地軸(地球自転軸)の歳差運動の周期を求めさせる。地軸は地球が太陽を周回する公転面の垂線に対して23.4度傾いており、日本では1年の間に四季が存在する原因となる。地球は完全な球ではなく、自転のため赤道面の方向に膨らんだ回転楕円体であり、太陽からの重力は地球にトルクを与え、地軸の向きの遅い歳差運動を起こす。

問題の主眼は、このトルクは非常に小さく歳差運動の周期は非常に長いので、年間のトルクの平均値に着目することにある。地球から見た太陽を下図のように円環状に連続分布した質量(質量の合計が太陽質量)として円環からの合計トルクとして計算する。月からのトルクも加え、歳差運動の周期は約2.5万年となる。積分計算と角運動量の運動方程式を使えば解答できる問題である。国内代表選抜試験の水星近日点移動の計算で円環分布質量による長期平均計算方法を経験していたこともあり、日本チームの正答率は高かった。



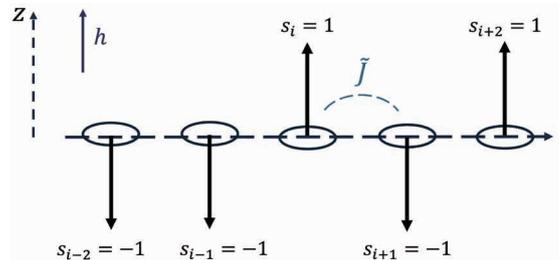
## 第2問 スピン系における波動と相転移(10点)

磁性体の物理学の問題で、はじめに古典的にスピンを取り扱う。磁気双極子の歳差運動と、2つの磁気双極子の相互作用を扱う。次に1次元のスピン鎖を考え、最近接スピン間のみ相互作用が働くとする。

$$E = - \sum_i S_i \cdot S_{i+1}$$

系がz方向に磁化されているとして、スピン $S_i$ のx成分とy成分の運動を調べ、スピン波の分散関係を求める。中性子非弾性散乱でスピン波の有効質量を求める問があるが、「エネルギーと運動量の保存に注意せよ」などのヒントがないと、難しい。

問題の後半は、1次元鎖で取りうるスピンベクトルを上下の2方向に制限するモデルを考える。イジングモデルである。1次元系は厳密に解け、有限温度の相転移は存在しないが、ここでは平均場近似で相転移の問題を扱う。平均磁化の満たすべき方程式の解の個数が変化する温度から相転移の臨界温度を求める。最後の設問は、相転移点の上下の相の呼称、常磁性(paramagnetic)か強磁性(ferromagnetic)の二択の問であった。日本チームの正答率は低く、数学的に相転移を解けても、術語を知らない生徒が多いことに、驚かされた。



## 第3問 大気物理学(10点)

第3問は、大気物理学に関連する小問を集めている。パートAは、太陽放射を受けた地球の表面温度を問う問題で、まずシュテファン・ボルツマンの法則に基づき表面温度を求め、次に大気層を考慮し、地球と大気、大気と宇宙空間の間の放射エネルギーの移動のバランスで、大気温度を見積もる。

パートBでは大気ガスの吸収スペクトルを扱う。分子運動の速度分布がマクスウェル分布に従うとして、分子の吸収スペクトルを求めるが、規格化定数を計算し(公式は与えてある)、グラフを書かせる基礎的な問題である。

パートCは、大気の安定性の問題で、まず等温の大気を仮定し、圧力の高度依存性を求め、次に、高さに伴う温度の減少率を空気の塊が断熱的に上昇するとして求める。温度平衡にある空気の塊を移動させるときの振動の安定性を問う。

パートDは、大気中を占める水分に関して、液体の水と水蒸気の共存曲線はクラウジウス-クラペイロンの式で与えられるが、温度  $T_i$  から断熱的に上昇する空気塊の中で液体の水が形成され始める温度を求める。超越方程式となるが、数値解を求めるまでに至るのはかなり難しい。

パートEは、離れた話題で、太陽の周りに現れるハローと呼ばれるリングを扱う。光学の問題で、頂角  $\phi$  のプリズムに入射角  $\alpha$  で光線を当てたとき、プリズムを通過後の偏角  $\delta$  を求める問題である。プリズムの屈折率は  $n$  とする。数値を与えて、グラフ化し、太陽ハローが最も明るく見える角度を決定する。

# プレチャレンジを新たなステップへ!



プレチャレンジ部会長  
原田 勲

## はじめに

少し古い話から始めよう。この始まりはアインシュタインの3大論文100周年を記念した2005年の「世界物理年」、その年にはすでに物理チャレンジが岡山中で開催、物理オリンピック日本委員会(以下JPhOと略記)が任意団体として組織され、NPOなどを経て、公益社団法人となり、今年で21年となる。

その後、2012年にはプレチャレンジ部会が設けられ、2013年のNews Letter No.5に“プレチャレンジの楽しみ方ー物理って楽しい!ー”と題した私の原稿が記載されている。その記事にも書いたが、当初は物理の裾野拡大が強く意識され、物理の楽しさを多くの生徒達に知ってもらうことに重点を置いた活動が企画・実行された。

JPhOホームページの記録によれば、プレチャレンジは2012年からコロナ禍に至る2019年まで、全国、北海道から九州まで、毎年約10か所の会場で開催された。しかし、その後のコロナ禍はその状況を一変し、JPhO自体の財政にさえ難題を生じさせるに至り、特に、JPhOの直接的な活動でない物現普及活動には厳しい状況が生まれた。

JPhOの設立目的に戻れば、その定款に“青少年に対して、物理に対する興味・関心を高め、またその能力の増進に寄与する事業を行い、以ってわが国の科学・技術教育の振興に寄与すること”と謳われている。このことは、JPhOは国際物理オリンピックに生徒を派遣し、その予選である国内大会、第1および第2物理チャレンジ、を開催するばかりでなく、それらを通して物理や広く科学に対する系統的な教育活動が求められていることを意味する。

この春、豊田理化学研究所(TPCRI)からの財政的援助という新しい状況が生じ、それが確定したことを受けてTPCRIプロジェクトを立ち上げた\*。このプロジェクトは、“日本の物理教育に関わる懸念状況を払拭すること”にその重点が置かれ、まさにJPhOの物理普及活動とも重なる。

## プレチャレンジを新しいステップへ!

今この時こそプレチャレンジを新しいステップに進化させる時だと思う。これまでプレチャレンジでは、以下のことを大切にしてきた:

### 1. 五感を大切にするプログラムの提供

目で見て、手で触り、じっくり実験を楽しむ

### 2. 楽しむ科学から一歩戻り、数学力などの基礎学習へ

- 身の周りの物理現象から、微分積分など少し高度な物理や数学を学ぶ体験
- 英語問題文(IPhOの問題を読む)に慣れる
- 講義や実習の結果をレポートにまとめる体験

### 3. 多様な学習環境の提供

- 多様な講師陣(大学教授、大学院生など)から学ぶ
- 長時間の学習(集中力、やり遂げる力)
- 仲間作り(物理好き、科学好きの輪を広げる)
- 大学生・院生との接触から、未来の自分を想像(ロールモデルの例示)

### 4. 一つ上のレベルに挑戦

- 第1チャレンジから第2チャレンジ進出
- 第2チャレンジからオリンピックへ

しかし、プレチャレンジの直面する課題は多い。1.同一テーマで実施する複数回講座による教育の継続性と深化、2.オンラインを交えた広い地域への展開、3.参加者を目的別に区分したプレチャレンジと各講義レベルの設定、など多岐にわたる課題が山積している。要は上記1~4の目標をいかに達成するかのものである。

理論、実験に関わらず、“小さな成功体験を得ること、困難を克服し失敗から学ぶこと”、これらはこれから広い意味での科学者となる人にとって必須であり、この能力をいかにして生徒の身に付けさせるかが今問われている。これからのJPhO内での議論を楽しみにしている。



図 女子プレチャレンジ in 大阪(阪大、2019)

## おわりに

今財政的にも一応整い、JPhOの物理(科学)普及活動は新たな局面を迎え、特に系統だった教育システムと実質的な教育実践に踏み出さねばならない。現在、物理チャレンジを経験した若者たちも大学院生や研究者として活躍を始めているなか、彼らとこのような活動を牽引されてきた委員とが一つになって、大きなうねりとなる新しい科学教育・科学人材育成活動に広がれば、どんなに喜ばしいことか。そして、本文をお読みになった方一人一人が、これからの物理普及活動に思いを馳せ、プレチャレンジに対する具体的な意見交換や実践への助力により、このような活動を支えて頂くことが出来れば、望外の喜びである。いつの日か、再びこのような物理普及活動を前向きに総括できることを願っている。

\*この寄附金獲得に対する渡辺理事長の努力に感謝する。

# オンライン・プレチャレンジ実践報告



プレチャレンジ部会員  
大阪教育大学 種村 雅子

## はじめに

私は物理チャレンジが始まった2005、2006年の実験問題委員をしていました。その後、出産・育児のためしばらく委員を離れていました。2023年度からプレチャレンジ部会員としてオンライン・プレチャレンジの講座を担当することになりました。このオンライン講座には中学生の参加者も多く、2024年度には小学生の参加もありました。今回は「電流と磁場」に関する基礎的な内容や科学史上の実験を再現しながらZoomで講座を実施しました。

## 電磁石の芯の素材についてのクイズ

小学5年で電磁石を学習し、電流のつくる磁場は中学2年と後から学習します。電磁石は電流によって磁場が発生し、強磁性体である鉄芯が磁力を強めていると認識していないため、鉄がないと磁力はないと誤解する児童がいます。誤解している大学生さえ少なくありません。科学史的にはエルステッドが電流のつくる磁場を発見した後に電磁石が発明されたので、まず先に電流のつくる磁場を学習すべきと考えています。これは学習指導要領の問題点だと思っています。そこで、芯が鉄のときと比べてアルミニウム、銅、木、芯なしと変えたときの磁力はどうかを4択クイズで出題しました。すべて弱くなることを実験で確認しました。中高生の解答状況を図1に示します。4問とも正解したのは11人中2名(約18%)でした。

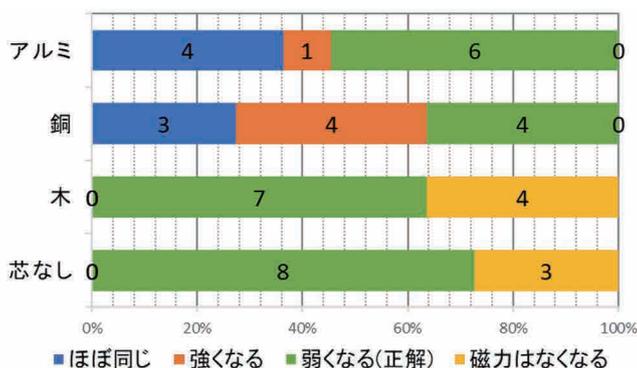


図1 芯の素材による磁力の変化の解答状況

銅を芯にした時の正解率は約36%と低く、誤答の強くなるは約36%、ほぼ同じは約27%でした。またアルミニウムの正解率も約55%と低めであることがわかります。磁石に付くものと付かないものは小学3年で学習するので、銅とアルミは磁石に付かないという知識と電磁石を関連付けて考えれば、理解できない内容ではありません。

## 平行電流間の力

アンペール(1775~1836)は平行した電流は同一方向のときは吸引、反対方向のときは反発することを発見しました。

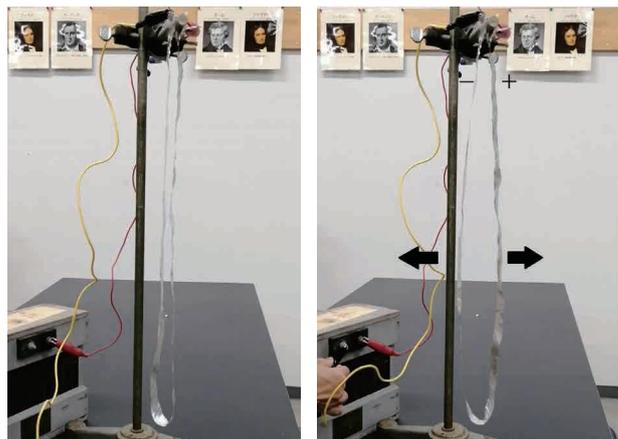


図2 平行電流間の力を示す実験

図2のように細長い1本のアルミ箔をU字に垂らして電流を流すとどうなるかを問いました。左は電流を流していないとき、右は反発してアルミ箔が開いている様子です。平行電流間の力は高校の教科書ではフレミング(1849~1945)の左手の法則で説明しています。しかし、アンペールの時代にはまだフレミングは生まれていません。アンペールのようにフレミングの左手の法則を使わずに考えてみましょう。図3は平行する電流の回りに生じた同心円状の磁場上に磁石を置いて反発する様子をモデル化したものです。

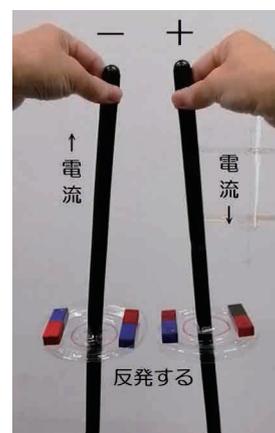


図3 磁石の反発で説明

## 当時の科学者の立場になって考えてみよう

昔の科学者が発見した当時の最先端の現象は、今では小・中・高で学習する内容が多いです。科学者がその時代に分かっていることを元にもどのように考えたのかという視点で見ること、考える力を身に付けてほしいと思います。今回紹介した実験も次回からは正答を覚えて正解者は増えることでしょう。法則や現象を暗記するだけでなく、今は考える力が求められています。科学者を目指す人や物理チャレンジを目指す人は、ぜひオンライン・プレチャレンジにご参加ください。

# 物理チャレンジ2025第2チャレンジが始まる



物理チャレンジ実行委員長  
佐藤 誠

## はじめに

第1チャレンジで優秀な成績を収めた約100名が選ばれ、第2チャレンジが開催されます。今年から第1チャレンジを2コース制にしました。実験課題レポートの提出と理論問題コンテスト参加を行う「総合コース」、理論問題コンテスト参加のみの「理論コース」です。理論コースを新たに設けたことで、物理チャレンジ参加の敷居が下がったこともあり、参加申込みいただいた方は、昨年の約1.5倍の1547名に増えました。また、団体申込（学校の先生がまとめて申請していただく受付形式）による参加者が全体の6割に達し、例年の倍近くの割合になっています。案内ポスターやJPhO Channel、JPhOシンポジウムなど今回注力した広報活動を先生方に好意的に受け止めていただけたと推測しています。

「総合コース」と「理論コース」では第2チャレンジ選抜の際の基準が異なりますが、各コース参加者数の割合で各コースからの選抜者数を割り振っています。この原稿の執筆時点では最終的な統計は確定していませんが、「総合コース」に対して「理論コース」が2倍程度になりそうです。

「総合コース」と「理論コース」では、理論問題コンテストで出題される問題が一部異なります。初年度ということもあり各コース参加者の様子を把握する必要もあり、基礎的な問題は共通にして、応用的な問題で難易度に差をつけています。また、理論コースでは実験課題に取り組んでいないことを考慮して、実験に関係する問題を加えています。第2チャレンジでの理論や実験の成績と第1チャレンジでの成績との関係を分析して今後の物理チャレンジの進め方に反映させる所存です。

## 第2チャレンジ

8月22日から8月25日の3泊4日の日程で、千葉県野田市の東京理科大学野田キャンパスで開催します。JR柏駅から東部アーバンパークラインに乗り換え、運河駅で下車、利根運河にかかる吊り橋を渡って大学のキャンパス内に入ります。会場の下見に訪れた3月末は運河兩岸の桜が見事でした。

東京理科大学の全面的な協力をいただき、美しく近代的な施設内で第2チャレンジを開催できることは大変有難く、感謝申し上げます。

日程は、ほぼ例年通りですが、講演会やサイエンスツアー、フジックスライブなどを充実させますので、楽しんでいただけるものと思います。

初日	8/22(金)	受付	実験問題コンテスト
2日目	8/23(土)	理論問題コンテスト	講演会
3日目	8/24(日)	サイエンスツアー	フジックスライブ 問題解説会
最終日	8/25(月)	閉会式／表彰式	

2日目の講演を、超伝導量子ビットの研究で高名な 蔡兆申 東京理科大学研究推進機構 総合研究院教授に依頼しています。刺激的で心躍るお話を伺えるでしょう。

サイエンスツアーでは、東京大学柏キャンパスの物性研究所、宇宙線研究所、大気海洋研究所などを訪問します。

例年好評のフジックスライブでは、今年のAPhOサウジアラビア大会、IPhOフランス大会で出題された問題の解説を聞くことができます。協賛企業の展示も充実しています。

物理に関心を持つ中学・高校生の仲間が一堂に集い、友好を深める場を提供できることを第2チャレンジ開催に関わるJPhOの委員全員が誇らしく思っています。参加いただく生徒の皆さんには心に残る4日間を過ごしていただけるようスタッフ一同努めます。

この夏、野田キャンパスで物理チャレンジを楽しみましょう。



野田キャンパス 中庭から7号館を望む 最上階楕円構造は閉会式会場となる6Fホール