

行事／取組名称	プレチャレンジ in 大阪		
担当者	右近修治, 味野道信, 原田勲 (JPhO) ; 石橋和幸, 榎村博仁, 松本拓也(大阪星光)		
開催日時	2026年2月14日(土)13:30~16:40	会場	大阪星光学院
主催	JPhO	後援	
共催	大阪星光学院		
協賛			
概要	<p>大阪星光学院は、過去多数にのぼる国際物理オリンピック出場者・メダリストや物理チャレンジ出場者・メダリストを輩出している。本年度も大阪星光学院の要請にJPhOが応じて「プレチャレンジ in 大阪」が実施された。JPhOも大阪星光学院側の熱意に積極的に対応し、2025年の第2チャレンジ実験問題（コンデンサー）の実験研修を右近が、大気圧測定を課題とした実験研修を味野が担当した。原田は過去の物理チャレンジ理論問題や大学入学共通テストを例にして理論研修を行い、力学に関わる微積分の考え方や量子現象などを解説した。更に、味野が国際物理オリンピックや物理チャレンジの紹介も行った。</p>		
参加者 教員	第1チャレンジを目指す生徒	第2チャレンジを目指す生徒	
3名 (大阪星光学院)	9名	7名	

報告事項
<p>「プレチャレンジ in 大阪」は、国際物理オリンピックや物理チャレンジの紹介と理論研修を全体で、その後、物理第1チャレンジを目指すクラスと物理第2チャレンジを目指すクラスの2クラスに分かれて実験研修が実施された。そのスケジュールは下記のとおり：</p> <p>【スケジュール】</p> <p>開会式 13:30-13:40 講師紹介</p> <p>理論研修 13:40-14:35 物理チャレンジ理論問題に関わる解説（原田） 14:35-14:45 国際物理オリンピックや物理チャレンジの紹介（味野） 休憩</p> <p>実験研修 ① 第1チャレンジを目指すクラス 14:50-16:40 注射器を用いての大気圧測定（味野） ② 第2チャレンジを目指すクラス 14:50-16:40 平行平板コンデンサーの電気容量と誘電率の測定（右近）</p> <p>最初全員が物理実験室に集まり開会式が行われた。まず、3名の講師が紹介され、それに引き続いて理論研修と物理チャレンジ・国際物理オリンピックの紹介が行われた。その後、①物理第1チャレンジを目指すクラスと②物理第2チャレンジを目指すクラスに分かれ、それぞれのテーマに従い実験研修が実施された。</p>

理論研修

原田が理論的立場から、力学の基本的内容としてニュートンの力学3原則が示し、速度、加速度の3変数の相互の関係が微分、積分で結ばれていることを解説した。参加生徒は中学生が多く、微積分の部分は難しかったと思うが、それなりによく話を聞き、微積分の役割に興味を示した生徒もいた。微積分は日本の高校のカリキュラムを超えているが、国際物理オリンピックでは普通に扱われるもので、理解すれば力学がより筋の通った理論として理解され、意欲ある生徒には是非マスターしてほしい。

続いて、第1チャレンジの理論問題や大学入学共通テストを例にして出題された。特に後者の問題は1月ほど前に実施された問題で、中学生には難しいと考えられる。しかし問題をよく読むと、ドップラー効果やコンプトン散乱など難しい言葉とは裏腹にそれらの現象を知らなくても答えられるようになっていることを解説した。このように難問にぶつかったとき、“習ってない”と諦めるのではなく、自分のできる範囲で答えに近づく努力が大切であることを強調した。

更に、2025年が国際量子科学技術年であることにちなみ、量子現象の不思議さについて解説した。特に粒子性と波動性のデュアリティ問題や局所性と実在性の破れの問題について解説したが、時間が不足し十分に説明できなかったのは残念であった。

国際物理オリンピックや物理チャレンジの紹介

味野が第1チャレンジ、第2チャレンジ、国際物理オリンピックへと繋がるコンテストの流れを解説した後、各ステップの特徴を説明した。そして、昨年度は中学生の参加も増えていることを説明し、第1チャレンジの総合コースと理論コースの特徴を示して今年度の参加を呼びかけた。合わせて、2026年第1チャレンジ実験レポート課題についても紹介した。

実験研修

① 物理第1チャレンジを目指すクラス

味野の指導のもと、注射器と台ばかりを用いた大気圧の測定を体験させた。本クラスの参加者は中学生であったが、力や圧力に関する基礎的な知識は有しており、1Nの力は約0.1kgの物体に働く重力に相当することなどを理解していた。実際の測定および解析では、単位を意識することの重要性を伝えた。例えば、1Paは日常感覚からすると意外に小さな値であることや、注射器の寸法もMKS単位系に統一して計算する必要があることを説明した。また、グラフを用いた解析では、測定した体積 V をそのままプロットするのではなく、 V^{-1} （体積の逆数）を用いることで線形関係が得られ、結果の見通しが良くなることを体験させた。さらに、実験データを外挿して得られた y 切片から大気圧を求める方法も紹介した。内容としては中学生にはやや高度であったが、参加者は大気圧のおおよその値を求めることができた。

② 第2チャレンジを目指すクラス

右近の指導のもと、物理チャレンジ2025実験問題課題1「コンデンサー」を題材とした実験研修を実施した。参加者は7名で、1人1セットの実験器具を用いて課題に取り組んだ。課題1は、アルミ極板間に厚さの異なるテフロンシートを挿入して平行平板コンデンサーを構成し、それぞ

れの電気容量を測定することで、テフロン[®]の比誘電率などを求める内容である。測定操作そのものは比較的容易である一方、測定データに基づくグラフ作成、解析モデルの設定、およびグラフ解析の手法など、実験物理学の基礎的素養を学ぶことのできる課題となっている。

研修では、器具・部品の確認を行った後、実際の問題用紙に沿って、測定、グラフ作成、比誘電率および空気層の厚さを求める設問（問 1-1～1-4）に約 50 分間取り組んでもらった。全員が適切な実験データを取得することができた一方で、縦軸・横軸の目盛りの設定や最適な近似直線の引き方など、グラフ作成に関して困難を感じる参加者も少なくなかった。さらに、近似直線の傾きや y 切片から物理的情報を読み取る手法については、多くの参加者にとってこれまで十分な経験がないものであるように見受けられた。しかしその一方で、全ての設問に対して適切に解答できた生徒もおり、参加者の層の厚さが感じられた。研修では、これらの点について丁寧な解説を行った。

2025 実験問題の課題 2 は「コンデンサーと静電気」である。この課題で使用されている電位計は、「静電気」に関する実験教材としても非常に有用であり、本研修の機会にぜひ体験してもらいたいと考えていた。しかし、実験セットに電池が同梱されていないことに途中で気づき、実習は断念せざるを得なかった。今回は解説のみで終えることとなったが、2セットを寄贈したので、後日あらためて実習してほしい旨を伝えて、実験研修を終了した。

全体講評

多くの生徒たちには、その場で理解できない内容も多かったと思うが、プレチャレンジで見たり聞いたり実験で経験した多くの事柄に興味を示したようで、このような機会はいずれの生徒たちに物理現象への興味・関心を持ち始める良い機会になったと思う。一方、これらの機会を通じて多くの先輩たちが切り開いてきた物理チャレンジへの道を身近なものとして捉えて挑戦し、自分でさらに高いレベルの学修に向かって邁進してくれることを切に願う。

今後とも、大阪星光学院から多くのオリンピックが輩出されるとともに、物理に関連した事象に興味をもち、彼ら独自の勉学を発展させ、将来の夢実現に邁進されることをおおいに期待している。



実験実習のようす（左：大気圧の実験，右：コンデンサーの実験）



理論研修のようす