

JPhO News Letter

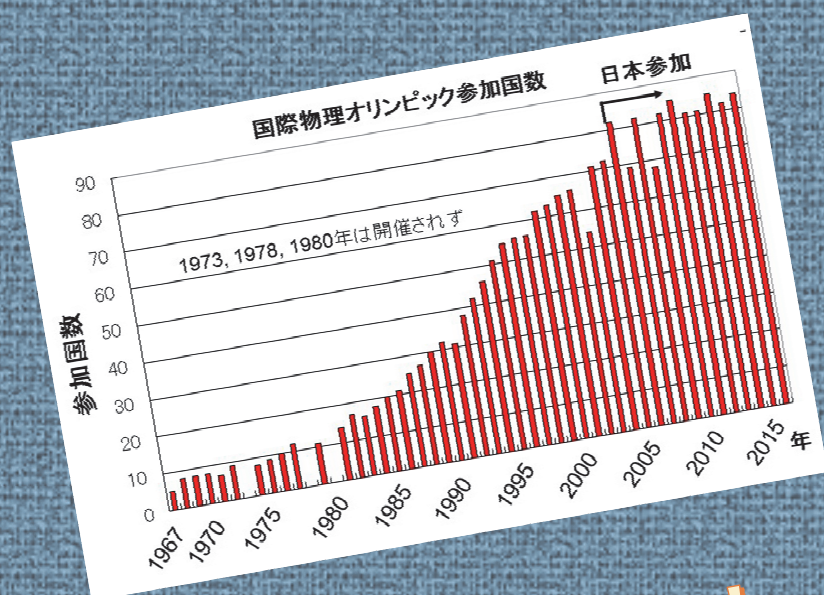
Japan Physics Olympiad

No. 18 2017 年 7 月

CONTENTS

- 02 国際物理オリンピック 2017 に向けた理論研修
- 03 国際物理オリンピック 2017 に向けた実験研修
- 04 国際物理オリンピック 2017 日本代表選手の決定

国際物理オリンピック 2017 インドネシア大会 日本代表選手役員団 結団式



国際物理オリンピックでの日本選手団の成績

第47回 スイス・リヒテンシュタイン大会 (2016年)	金	金	金	銀	銅
第46回 インド大会 (2015年)	金	銀	銀	銅	銅
第45回 カザフスタン大会 (2014年)	銀	銀	銀	銀	銅
第44回 デンマーク大会 (2013年)	銀	銀	銅	銅	銅
第43回 エストニア大会 (2012年)	金	金	銀	銀	銀
第42回 タイ大会 (2011年)	金	金	金	銀	銀
第41回 クロアチア大会 (2010年)	銀	銅	銅	銅	入賞
第40回 メキシコ大会 (2009年)	金	金	銀	銅	銅
第39回 ベトナム大会 (2008年)	金	銀	銅	入賞	入賞
第38回 イラン大会 (2007年)	金	金	銀	銀	銅
第37回 シンガポール大会 (2006年)	銀	銅	銅	銅	入賞

国際物理オリンピック 2017 に向けた理論研修

国際物理オリンピック派遣委員会 理論研修部会
 東京大学 加藤 岳生



はじめまして—自己紹介—

私は 2015 年秋より理論研修部会に所属しています。どうぞよろしくお願いたします。専門分野は物性物理学の理論です。東京大学の物性研究所に所属していますが、理論研修部会にはかつて物性研究所におられた先輩方も参加しており、しみじみと縁を感じています。物性研究所では、物質の性質に関わる様々な研究を行っていますが、私は半導体や超伝導の輸送特性の理論を主に研究しています。今話題となっている量子情報処理とも少し関係する分野で、日本では理論研究者があまりいませんが、海外では盛んな研究が行われています。

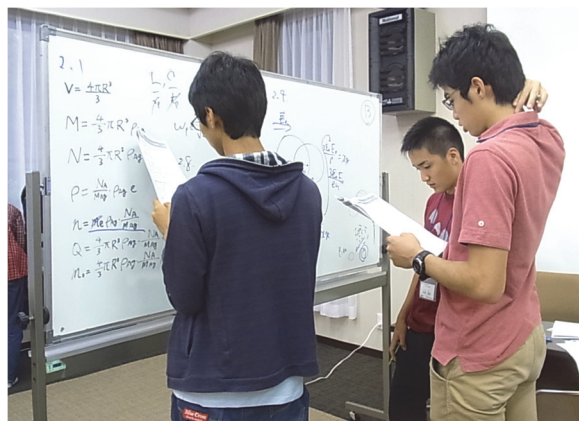
理論研修部会に所属した直後の 1 年間ほどは、全体の流れを把握するだけで精一杯だったのですが、2016 年の秋からは冬合宿・春合宿における研修や理論問題、通信添削問題の作成を担当させていただきました。2017 年の国際物理オリンピック・インドネシア大会にも翻訳採点役員として同行します。まだ新米ですので、あまり高尚なことは書けませんが、私なりに理論研修部会の活動を振り返り、インドネシア大会に向けた準備状況を紹介したいと思います。

理論問題づくり

理論研修部会の大事な仕事の一つは新しい理論問題の作成です。理論部会の中では貴重な(?) 現役の大学教員ということもあり、なるべく最先端の研究や自分の研究分野に関わるテーマなどをうまく問題にしたいと考えました。添削および冬合宿・春合宿で使われる理論問題の作成のために、知恵を絞って問題を考えるわけですが、高校生のために問題をつくったのははるか昔のこと(大学生のときに塾でバイトをして以来)だったので、なかなか難しかったです。最近の物理学の発見にまつわる話を問題にできないかと考えたり、大学の 1,2 年生向けの物性物理学の授業ノートからネタを考えたりと、いろいろ試行錯誤しました。少しでも物理の面白さが伝わる問題となるよう、これからも努力していきたいです。問題作成といえば、元日本代表選手であり現役大学生である OP 委員の存在はとても大きなものでした。過去の物理オリンピックにおける問題の傾向や難易度、また最先端の話題を問題に落とし込む方法など、多くのことを OP 委員から学びました。国際物理オリンピックを経験した OP 委員は縁の下での力持ちともいってよい貴重な存在です。



春合宿における理論研修のようす。



秋合宿でのグループ学習のようす。

問題添削と合宿

インドネシア大会に向けての理論研修は、2016 年の秋から始まりました。候補者は 2016 年 9 月から 2017 年 2 月までの毎月の添削問題を解き、基礎的な知識を確認するとともに、実践的な問題にも取り組んでもらいました。さらに、秋合宿、冬合宿、および今年の春合宿において、授業形式で理論研修を行いました。今回は代表選手候補者の人数が 15 名と多く、合宿では部屋が熱気でいっぱいとなる状態でした。添削問題も含めて実に多くの課題をこなしてもらいましたが、皆さん真剣に取り組んでいました。3 月末の春合宿では最終試験が行われ、5 名の国際物理オリンピック日本代表選手が決定しました。春合宿の選抜で惜しくも日本代表選手に選ばれなかった生徒たちも、理論研修を通して物理の面白さ、奥深さを感じ取ることができたことと幸いです。次回もチャンスがある方はぜひまた合宿でお会いしましょう。また、今回が最後のチャレンジとなった方も、将来、大学に進学して物理学や関連分野を専攻し、物理学会などで研究者としてお会いすることがあるかもしれません。そのような日がくることを楽しみにしています。

インドネシア大会に向けて

IPO2017 の日本代表選手に選ばれた 5 名は、春合宿以降、インドネシア大会に向けて、より実践的な添削問題に取り組んでもらっています。代表選手には時間内に解答を作成してもらい、物理オリンピックの採点基準に準じた採点を行っています。解答のスピードだけではなく、簡単な問題の取りこぼしをなくすこと、難問に対しても可能な限り解答を記述することなどを意識してもらえたらと思います。実際の大会では、開催地での健康管理に気をつけ、集中力が途切れないようにする必要があります。メンタル管理なども重要になるでしょう。合宿では研修の合間に、OP 委員が物理オリンピックでの経験談を語る機会がありました。代表選手はぜひそれを参考にして、頑張ってくださいと思います。私は日本チーム役員として参加し、問題の翻訳・採点などの作業を担当します。日本代表選手チームが多くのメダルを獲得することを期待しています。

国際物理オリンピック 2017 に向けた実験研修



国際物理オリンピック派遣委員会 実験研修部会
東京学芸大学 松本 益明

国際物理オリンピック (IPhO) 派遣委員会の実験研修部会では、これまで秋、冬、春の合宿および大阪大学での実験研修合宿と通信添削を行ってまいりました。私も研修部会のメンバーと共に合宿に参加させていただき、一緒に実験を行ってまいりましたので、特に大阪大学での合宿の様子とこれまでの研修の中で指導された先生方からいただいたアドバイスについて少し述べたいと思います。

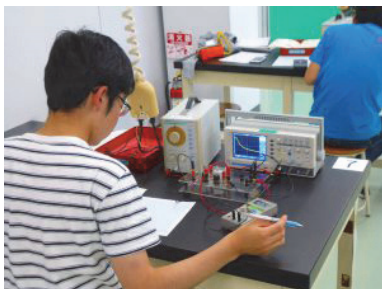
大阪大学での実験研修

2017年5月27日と28日の2日間、大阪大学全学教育推進機構物理学実験室をお借りして、日本代表選手 5名に対して実験研修を行いました。大学の1, 2年生が1課題につき2日間に分けて8時間程度かけて行うのに適した課題を2つ、半分程度の時間で行うというもので、私自身も一緒に実験を行ってみましたが、大変ハードな研修内容でした。5人全員が簡単な解説を聞いただけですぐに実験を開始し、ある程度の解析まできちんとできていた様子を見て大変頼もしく思いました。研修に用いられた課題は、事細かに指示のあるものではなく、自由度の高いものでしたので、どういう条件で実験を行えばよいか頭を悩ませたのではないかと思います。また、測定後の解析もかなり大変でしたが、長時間頑張っただけで奮闘している様子が見られました。

IPhOでの実験では、誤差についてもかなり詳しく取り扱われます。第2チャレンジまではあまり厳しく要求されませんが、秋からの研修の中で標準偏差を求めたり、誤差の伝播を用いたりして誤差を評価する練習をしてきましたので、そのよい復習になったでしょう。また、確率的な事象の起きる回数 N の誤差が $\sqrt{N}$ になるといった類の誤差の取り扱いはおそらく初めての経験だったと思います。

研修で用いた課題にはオシロスコープを用いた実験もありました。今年の代表選手たちが選抜された物理チャレンジ2016の第2チャレンジの課題がオシロスコープの実験でしたし、冬合宿でもオシロスコープを取り扱いましたので、これで3回オシロスコープを用いた実験を行ったことになります。最初の設定で若干手間取るところもありましたが、選手たちはさすがに手慣れた感じで実験をこなしていました。

IPhOの実験問題でオシロスコープが用いられたことはまだありませんが、今年はどうでしょうか？



研修での先生方からのアドバイス

研修において、指導にあたる先生方から様々なアドバイスがなされていきましたので、ここでいくつか紹介させていただきます。まず、**実験の目的に合わせて何を省いて何に注力するかという見極めが大切**というものです。時間は限られていますので、実験問題が何を

問うているのか、何が重要で何がそれほど重要でないのか、問題文を最初によく読んで論理的に考えることが必要です。理解力があるため実験をすぐに開始できる能力を持っているのは大変よいことなのですが、**急ぐあまりに、問題文をよく読まずに中途半端な理解で実験を進めてしまはいけません。**しっかりと問題文を読んで、何をすべきかよく考えてから実験を開始してもらいたいものです。

実験問題の解答時間が5時間というとても長いように思えますが、実際に実験を行ってみると、時間は意外とすぐに過ぎてしまいます。従って、実験の際には、**測定と同時に解析も並行して行うことも必要**となります。測定には待ち時間が必要なものもありますので、時間を有効活用するためというのも理由の一つですが、実験の方針が間違っていたときに、それに早く気付くためにも必要です。時間をかけてすべての点を測定した後で解析してみたらまったく見当外れの実験をしていたということはよくあるミスです。また、**少しずつパラメータを変えながら一連の実験をおこなう場合、最初は一回の変化量を大きく取り、大まかな傾向や変化を確認した後に重要な箇所だけを細かく測定する**といった工夫、また、**実験を始める前にどのような値が得られることが期待されるか見積る**ことも大切です。理論式から大雑把な予想を立てることができる場合が多くありますので、**得られた値が見当外れでないことを確認しながら**自信を持って測定を続けることが可能となります。

試験においては、答だけでなく、その導出過程も含めてはしっかりと丁寧に答案用紙に書くことが大事なことはいうまでもないでしょう。何と書いてあるのかははっきりしなかったり白紙が多かったりというのでは採点者も点数をあげようがありません。自分の持つ知識を総動員してできるだけ多くの記述を行って欲しいと思います。

第2チャレンジからこれまでの一連の実験研修では、力学、電磁気学、表面張力、光学、直流・交流回路、放射線など非常に広い範囲について実験および解析の研修が行われました。これらの研修で学んだことがIPhO2017インドネシア大会で活かされることを願っています。



大阪大学での研修終了後。右端はOPの大森君

国際物理オリンピック 2017 インドネシア大会 日本代表選手の決定



国際物理オリンピック派遣委員会 実験研修部会長
岡山県立岡山一宮高等学校 中屋敷 勉

日本代表選手までの道のり

2016年8月に、物理チャレンジ2016の全国大会「第2チャレンジ」で優秀な成績を収めた高校2年生以下の日本代表候補者が15人選ばれ、9月から研修が始まりました。

9月には秋合宿が行われ、候補者どうしが顔合わせして親睦を深めると共に、今後の研修の概要などを確認しました。「他の候補者と自分の実力差に気づき目標がはっきりした」、「寝食を共にして刺激を受けた」、「気合が入った」、「IPhO経験者だが最後の挑戦となるためこれまで以上に真剣に取り組む」など、候補者それぞれの思いを胸に研修が始まりました。



12月には冬合宿が八王子セミナーハウスと東京工科大学にて実施されました。最初の本格的な研修合宿です。毎月の通信添削では出来ないような理論研修と、実際に器具を用いて測定する実験研修を、朝から夜9時まで行う濃密な内容でした。特に実験研修の時間が多くあり、他の候補者と一緒に実験を行うことで、自分の気付かないことが分かるなど、単に実験を経験する以上の成果が得られたようです。中には、秋合宿から3か月振りの仲間を見て、周りとの実力の差が縮まってきていると感じ、もっと努力すれば代表になれるのではと思えるまでになった生徒もいたようです。



3月には代表を決める春合宿（チャレンジファイナル）が、冬合宿と同じ会場で行われました。冬合宿以降、物理の勉強に励むも学校の勉強との両立に苦しんだ生徒、精神的に厳しかったという生徒もいたようです。いよいよ選抜試験となるとやはり多少なりとも緊張感が強まったようです。また、何を勉強していいか迷っていた生徒もいました。しかし、そこは候補者に選ばれた生徒たち、基礎に立ち返ってじっくり時間をかけて取り組むことが大切だと気づき集中できたようです。この集中力の高さと全力で取り組むことがIPhOで戦う上で一番大事なことでしょう。

実験試験ではIPhO本番同様に個別のパーティションのついた実験室で行いました。その結果、下記の5人の選手が選ばれ日本代表選手となりました。

代表選手決定後も理論の通信添削は毎月行われました。5月末には、大阪大学をお借りして、実験研修合宿を1泊2日で行いました。研修では、実際に大学生に対し2日に分けて行う実験内容を6時間ほどでやっても

らいましたが、非常に高い集中力と実験精度に注意した緻密な測定で、指導してくださった大学の先生も大変驚かされていました。実験が楽しく大学への期待が膨らんだという感想もありました。7月には直前合宿で実験と理論の過去問に取り組み、インドネシアに向かいます。

IPhO2017 日本代表選手

五十音順

氏名	在学学校(所在地)	学年
氏野 道統	大阪星光学院高等学校 (大阪府)	2年
小宮山 智浩	埼玉県立大宮高等学校 (埼玉県)	3年
中江 優介	大阪府立北野高等学校 (大阪府)	3年
吉見 光祐	灘高等学校 (兵庫県)	2年
渡邊 明大	東大寺学園高等学校 (奈良県)	3年

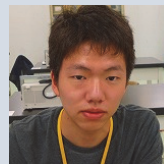
日本代表選手たちの抱負

氏野 道統



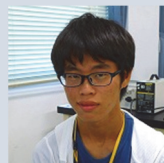
大会本番が迫ってきて、日に日に緊張する面もありますが、各国の参加者との交流や、ジョグジャカルタという素敵な場所を思う存分に満喫し、そして、リラックスして、問題を楽しみながらも全力で臨んでいきたいです。

小宮山 智浩



長い間目標であったIPhOに出場することができ、嬉しく思います。ここまでに様々なことを学び、経験させていただきました。大会では、これらのことを十分発揮すると共に、普段できない体験を通して多くのことを学びたいです。

中江 優介



奇跡に奇跡を重ね念願の代表になりました。他国の選手との交流や問題を楽しみたいです。また苦手な分野を潰すことをモットーにやってきたので、実力を発揮し日本代表の名に恥じぬ結果を残せるように努力します。

吉見 光祐



今回、日本代表としてインドネシア大会に参加することができ、喜びを感じています。試験で最善を尽くすとともに、様々な国の選手たちとの国際交流や施設見学などを通じて物理を思う存分楽しみたいと思います。

渡邊 明大



一昨年のインド大会、昨年のスイス大会に引き続き、今年で3回目のIPhOとなります。過去の大会の経験と反省を生かして、少しでも高い順位が取れるよう頑張ります。国際交流の面でも積極的に話しかけていきたいと思っています。