

JPhO News Letter

Japan Physics Olympiad

No. 1 創刊号 2011年9月

CONTENTS

- 01 NPO 設立にあたって
- 02 JPhO の組織と活動概要
- 03 物理チャレンジ 2011 の報告
- 05 国際物理オリンピック 2011 タイ大会の報告
- 07 JPhO 入会のお誘い



NPO 物理オリンピック日本委員会いよいよ始動

物理チャレンジ 2011 開催

国際物理オリンピック 2011 で健闘



特定非営利活動法人 物理オリンピック日本委員会
NPO The Committee of Japan Physics Olympiad (JPhO)

〒105-0004 東京都港区新橋 5-34-3 栄進開発ビル 5F (社)日本物理学会内

Tel: 03-3434-2674 Fax: 03-3432-0997 E-mail: jpho@jps.or.jp HP: www.phys-challenge.jp/

NPO設立にあたって

特定非営利活動法人物理オリンピック日本委員会

理事長 有山正孝



特定非営利活動法人 物理オリンピック日本委員会は、大学などのいわゆる高等教育機関に入学する前の20歳未満の青少年を対象とする全国的な物理のコンテストを実施し、またその中で頭角を現した者を選び、日本代表として国際物理オリンピックに派遣する事業を行う法人です。この事業は、2005年の「国際物理年」に際して日本国内での様々なイベントを企画するために組織された有志の集まり「世界物理年日本委員会」によってはじめて実施され、2006年からは改めて組織された任意団体「物理チャレンジ・オリンピック日本委員会」によって継続的に主催されてきました。これまでの実績等については別項をご参照ください。

私どもの事業は国からの補助を受け、公益財団法人日本科学技術振興財団に事務局の役割を受け持っていたいて実施してきたのですが、安定してこの事業を継続するためには主催団体が法人格を取得して主体的に事業を実施することが望ましいという判断に基づき、数年間の準備期間を経て昨年11月、特定非営利活動法人(NPO)の設立申請を内閣府に提出し、今年3月11日付で設立認証を得、3月23日付で登記を完了、法人としての一步を踏み出しました。法人として独立することにはそれなりの困難も伴いますが、多くの方々のご支援により、今年の「物理チャレンジ2011」開催と「国際物理オリンピック2011」への日本代表派遣の事

業も無事に成し遂げることができました。

私どもの主たる事業は先に申しましたように「物理チャレンジ」の開催と「国際物理オリンピック」への日本代表派遣ですが、私どもは単にコンテストを開催して参加者を競わせるだけでなく、この事業を通じて物理に興味を持つ青少年が全国から集まって互いに切磋琢磨する機会を提供し、参加者一人一人の物理への興味を深め関心をさらに高めて、物理を学習するモチベーションを強化することも目的の一つとしています。さらにこの事業が、我が国の初等中等教育段階の物理教育を活性化し、その水準向上に資することを願っています。

しかし、私どもの活動は財政的には国の支援を得ておりますが、人的資源は逼迫しております。私たちの理念に多くの方々が賛同し支援してくださることを、そしてできれば問題作成や採点など実質的な活動に参加してくださることを期待します。



物理チャレンジ2011 理論コンテスト



物理チャレンジ2011での金賞受賞者たち



国際物理オリンピック2011 閉会式での日本選手役員たち

JPhO の組織と活動概要

6つの事業

物理オリンピック日本委員会（JPhO）は、定款により、次の6つの事業を行います。

- (1) 全国物理コンテスト物理チャレンジを開催する事業
- (2) 国際物理オリンピックに派遣する日本代表を選抜し訓練する事業
- (3) 国際物理オリンピックに日本代表を派遣する事業
- (4) 本法人の事業に参加した者相互間の連携を継続して維持する事業
- (5) 物理教育を始めとする科学教育の重要性に対する社会の理解を増進する事業
- (6) 科学技術の他の領域において同様の事業を行う団体と連絡・連携する事業

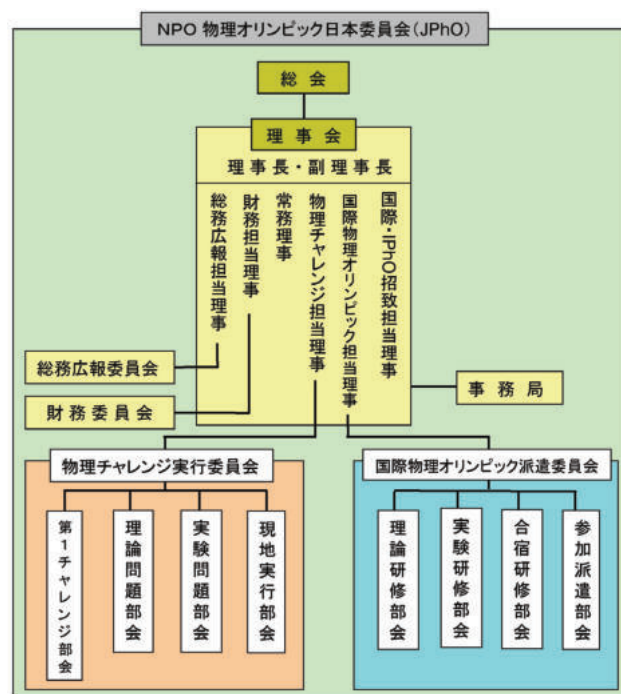
主要な事業は(1)-(3)ですが、(4)-(6)の事業も今後、日本の物理教育のさらなる活性化に寄与するために重要であると考えています。物理チャレンジに参加した生徒たちのネットワークをつくること、学校や社会に向けた広報活動、また他の科学コンテスト事業との連携を図り、日本全体の運動にしていけることが重要と考えています。

JPhO 会員が活動を支える

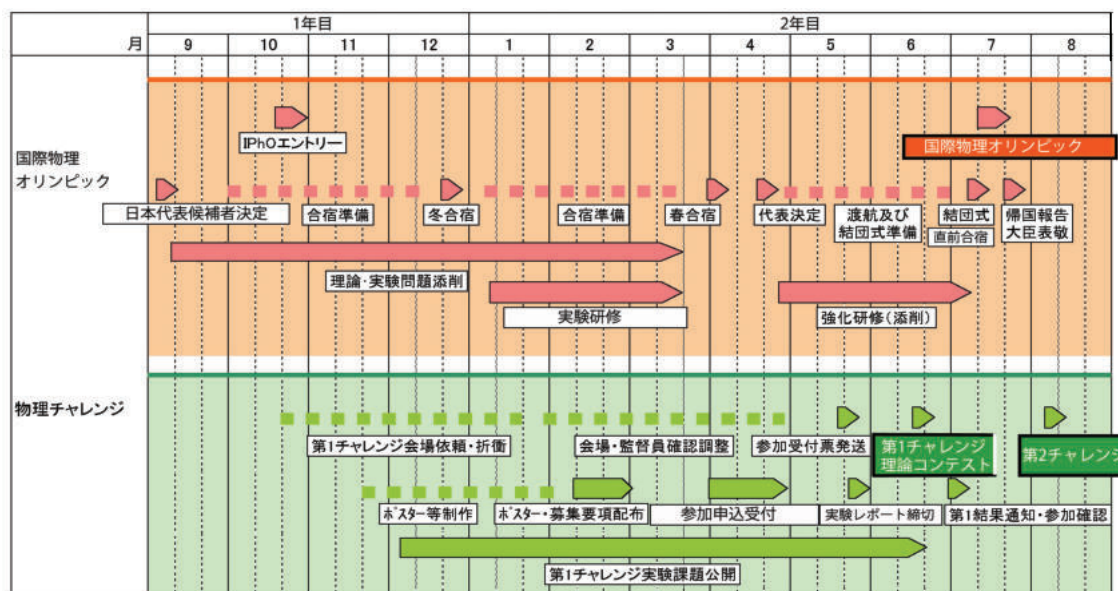
そのような事業展開の基盤は会員です。会員は、正会員（JPhO の活動及び事業を推進する個人及び団体）、学生会員（物理チャレンジに参加した経験があり、JPhO の活動を支援する学生）、賛助会員（JPhO の活動を援助する個人及び団体）からなります。JPhO の活動を推進する主体は正会員からなる「総会」です。JPhO の業務を執行するのは「理事会」であり、その構成員である理事と監事は総会によって選出されます。右図のように、理事会のもとに、現在は、総務広報委員会、財務委員会、物理チャレンジ実行委員会、国際物理オリンピック派遣委員会という4つの委員会があります。

今後の事業展開により、対応する委員会の設置がさらに必要となります。それぞれの委員会の委員長は理事が兼務します。物理チャレンジ実行委員会と国際物理オリンピック派遣委員会は下図のようにそれぞれ4つの部会からなり、問題作成や採点、開催地での企画運営、あるいは代表候補者の研修、IPhO への代表者派遣・引率などを担当します。

JPhO が発足して半年経ちました。上で述べましたように、JPhO の活性化と恒常的運営のためには、会員を増やすことが急務です。また、会員が増えればそれだけ物理チャレンジと物理オリンピックの活動が世に知られることになります。会員を増やすことと事業展開に応じた運営体制を整備することが当面の課題です。皆様のご協力を切にお願いします。



JPhO の組織



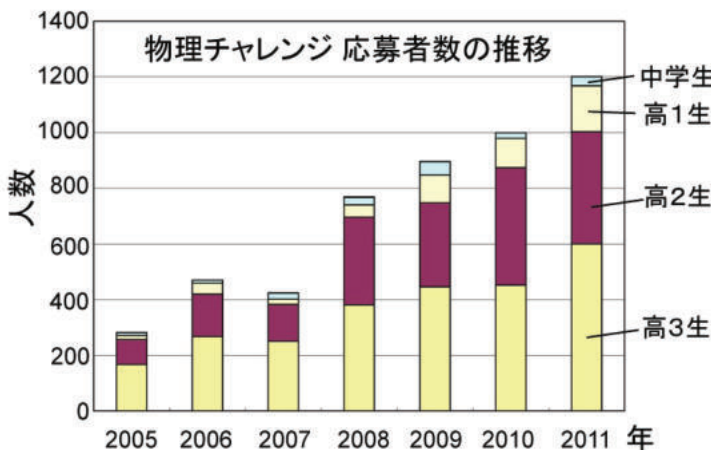
JPhO 活動スケジュール 毎年9月から翌年の8月までが1サイクルとなる。代表選手は、第1チャレンジから国際物理オリンピックまで1年以上にわたって合宿・研修などを行う。

全国物理コンテスト 物理チャレンジ 2011 の報告

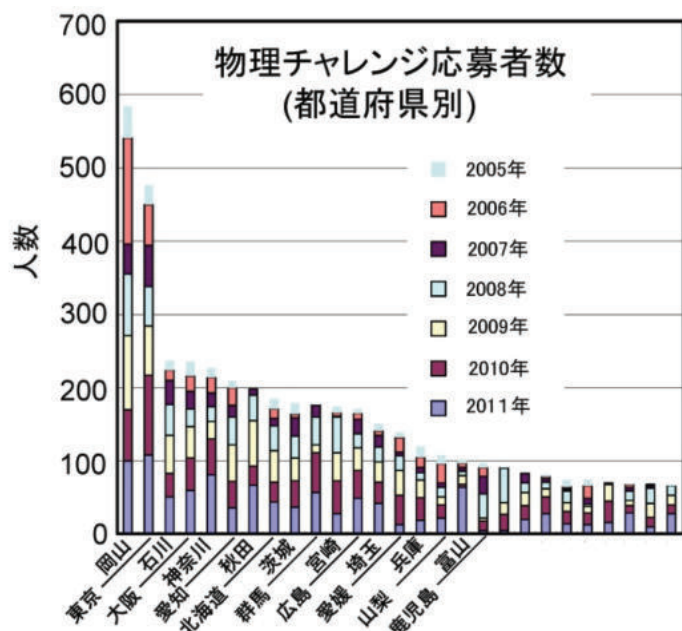
今年で 7 回目の開催

中高生を対象とした全国物理コンテスト物理チャレンジは、2005 年の世界物理年を契機に開始され、今年で第 7 回目を迎えた。応募者は下図に示すように年々増加し、今年は 1,200 名に達した。このコンテストは、翌年の国際物理オリンピック (IPhO) に出場する日本代表選手の候補者選考も兼ねているが、その資格の無い高校 3 年生も積極的に参加している。これは、IPhO 出場のチャンスの有無にかかわらず、物理自体を楽しみ、物理好きの仲間との交流を期待しているためである。実際、そのような感想が参加者から多く聞かれる。物理チャレンジが IPhO の国内予選という目的だけのイベントでないことがわかる。また、高校生に混じって中学生も参加しているのは頼もしい限りである。

都道府県別の参加者数を見ると、物理チャレンジ「発祥の地」岡山県が総数では群を抜いているが、年を追うごとに全国各地から参加者が集まっていることがわかる。全国的に知名度が上がり定着しつつあることがうかがえる。



第 1 チャレンジ応募者数の推移



第 1 チャレンジ応募者数 (都道府県別)

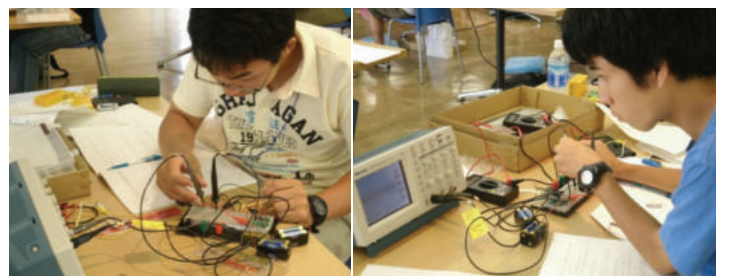
ホップ・ステップ・ジャンプ、3 段階の物理チャレンジ

物理チャレンジは 3 段階に分かれている。第 1 チャレンジは、毎年 6 月半ばに全国各地の約 80 カ所で一斉に開催される理論問題コンテスト (90 分間のマークシート試験)、および自宅や在学校で実験を行ってレポートを提出する実験課題コンテストから構成されている。実験課題は毎年 1 月初めまでにホームページ上で公開され、参加を予定している生徒たちは時間をかけてじっくりと実験に取り組む。今年の実験課題は「大気圧を測ろう」であった。大気圧に関して、中学校理科では定性的な実験にとどまっている場合が多く、また高校物理では「理論」的な考察しか勉強しないのではないだろうか。今回の課題では、定量的な測定を行って大気圧の値を求めることを課した。水ホースを使ったトリチェリの実験や、吸盤を引きはがすのに必要な力を測定したり、注射器で空気を圧縮する力を測ったり、様々な方法で大気圧を測定したレポートが多数集まり、実験を楽しんでいる様子がうかがえた。精度の高い測定器を自作し、高いビルに登って測定した結果、高度が 1m 上がるごとに気圧がどれだけ下がるか明らかにした極めて優れたレポートもあった。優れたレポートを提出した次の 6 名に実験優秀賞が授与された。

- ・工藤 耕司 (明法高等学校 3 年生)
- ・伊知地 直樹 (東京都立小石川中等教育学校 4 年生)
- ・森 泉 (東京都立小石川中等教育学校 4 年生)
- ・奥野 将人 (石川県立小松高等学校 3 年生)
- ・宮浦 浩美 (石川県立小松高等学校 3 年生)
- ・川畑 幸平 (灘高等学校 2 年生)

第 1 チャレンジという予選の段階で実験を課していることが物理チャレンジの特長であり、他の科学オリンピック国内予選にはない。中高校の物理教育への重要なメッセージでもある。

第 2 チャレンジは、第 1 チャレンジの理論および実験コンテストの総合成績によって選抜された 70 名程度が一堂に会して 3 泊 4 日の合宿を行い、IPhO に倣った 5 時間の理論コンテストおよび実験コンテストで実力を競う。今年は、2 名の中学生を含む 75 名が選抜され、7 月 31 日から 8 月 3 日まで、筑波大学を主会場に開催された。理論コンテストでは、ロケットの運動、気体の比熱とエントロピー、光の粒子性、プラズマなどを題材とした問題が出題された。いずれも単純なモデルから現実的なモデルへと進展する問題構成となっていた。必要最小限の前提知識から出発し、解答に必要な高度な知識は問題文中に与えられ、論理的に考えていけば答えにたどり着ける問題だった。



第 2 チャレンジ・実験コンテストでは、生徒一人ひとりが実験キットとオシロスコープを使って電気回路を製作し、電圧や波形などを測定した。

16 ページに及ぶ問題冊子と 5 時間かけて格闘する理論コンテストは大学入試と一味もふた味も違った試験である。実験コンテストは、直流および交流の電気回路の問題で、生徒一人ひとりに回路の部品やブレッドボード、デジタルマルチメータ、オシロスコープが与えられ、5 時間の試験時間中に各自が回路を実際に組み立て、電圧や波形を測定して回路の仕組みを考えるという試験であった。これら理論および実験コンテストを総合して成績優秀者には以下の賞が授与された。

- ・茨城県知事賞（理論・実験コンテスト総合成績でトップ）
佐藤 遼太郎 秀光中等教育学校 6 年（宮城県）
- ・つくば市長賞（高校 2 年生以下で総合成績トップ）
笠浦 一海 開成高等学校 2 年（東京都）
- ・筑波大学江崎玲於奈賞（もっとも発想豊かな解答をした者）
呉本 達哉 樹徳高等学校 3 年（群馬県）
- ・つくば科学万博記念財団理事長賞（実験コンテスト成績トップ）
佐藤 遼太郎 秀光中等教育学校 6 年（宮城県）
- ・金賞

榎 優一	灘高等学校 1 年（兵庫県）
奥村 瞭平	福井県立藤島高等学校 3 年（福井県）
笠浦 一海	開成高等学校 2 年（東京都）
川畑 幸平	灘高等学校 2 年（兵庫県）
小松原 航	筑波大学附属駒場高等学校 3 年（東京都）
佐藤 遼太郎	秀光中等教育学校 6 年（宮城県）
- ・銀賞

魚住 翔	筑波大学附属駒場高等学校 3 年（東京都）
大森 亮	灘高等学校 1 年（兵庫県）
岡本 泰平	大阪星光学院高等学校 2 年（大阪府）
越智 光樹	愛媛県立今治西高等学校 3 年（愛媛県）
串崎 康介	埼玉県立川越高等学校 3 年（埼玉県）
呉本 達哉	樹徳高等学校 3 年（群馬県）
内藤 智也	東海高等学校 3 年（愛知県）
中塚 洋佑	滋賀県立膳所高等学校 2 年（滋賀県）
船曳 敦漠	桐朋高等学校 2 年（東京都）
松村 直也	北嶺高等学校 3 年（北海道）
山村 篤志	灘高等学校 3 年（兵庫県）
劉 霊輝	筑波大学附属駒場高等学校 3 年（東京都）
- ・銅賞

稲山 貴大	海城高等学校 3 年（東京都）
大岡 知樹	愛知県立時習館高等学校 3 年（愛知県）
神 真吾	茨城県立水戸第一高等学校 3 年（茨城県）
佐々木 毅	攻玉社高等学校 3 年（東京都）
鈴木 拓実	福井県立藤島高等学校 3 年（福井県）
田中 駿士	岡山県立岡山朝日高等学校 2 年（岡山県）
日高 拓也	福岡県立修猷館高等学校 3 年（福岡県）
福永 健悟	東邦大学付属東邦高等学校 3 年（千葉県）
山浦 豪将	巣鴨高等学校 3 年（東京都）
山本 英明	片山学園高等学校 3 年（富山県）
横井 康一	北海道札幌南高等学校平成 23 年卒（北海道）
吉川 成輝	開成高等学校 1 年（東京都）
- ・優良賞

岡本 史也	神奈川県立柏陽高等学校 3 年（神奈川県）
落合 宏平	山梨県立甲府南高等学校 2 年（山梨県）
音田 知希	鳥取県立倉吉東高等学校 3 年（鳥取県）
中村 駿甫	千葉県立千葉高等学校 2 年（千葉県）

以上の成績優秀者のうち高 2 生以下の生徒から、来年の IPhO エストニア大会の日本代表選手候補者として 11 名が選ばれた。この候補者たちは、今後半年間の研修に励む。理論研修は通信添削で、実験研

修は年末の冬合宿などで集中的に行われる。

物理チャレンジ最後の段階が **チャレンジ・ファイナル** である。第 2 チャレンジで選ばれた代表候補者らが 3 月末に行われる春合宿に再び集まり、日本代表選手 5 名を決める最終選考である。またもや理論および実験試験が課せられ、ハイレベルの決勝戦が繰り広げられる。ここで選抜された 5 名が 7 月の国際物理オリンピックに派遣されるのである。

試験だけでなく —Physics Live や研究所見学なども—

第 2 チャレンジでは、コンテストの試験だけでなく、物理学の最先端の研究を行っている研究所や実験施設の見学、そこでの研究者との懇談、さらには委員を務めている大学・高校の先生による多数のデモ実験「Physics Live」など、物理好きには垂涎のイベントが盛りだくさん用意されている。開会式では日本を代表する研究者の講演などもある。実際、今年は 2008 年のノーベル物理学賞受賞者 小林誠先生から講演をいただいた。自分が通う学校では物理の話で盛り上がる友達がいないが、物理チャレンジで多数の物理好きと知り合いになれて充実した 4 日間だった、という感想が毎年多数寄せられている。第 2 チャレンジで友達になった参加者どうしは、大学に進学した後も親友として付き合っているという OP も多い。また、物理チャレンジをきっかけにして物理に「のめりこみ」、物理学科をはじめとする理工系学部へ進学する OP が多く、OP ネットワークが広がっている。



Physics Live での一コマ デモ実験を見つめる眼差しは真剣

物理チャレンジの OP たちは今 —参加者の進路調査—

2005 年の第 1 回物理チャレンジが開催されてから 6 年が経過し、当時の高校 2、3 年生だった参加者の中には、現在大学院生として研究者への道を歩みだした者も多いに違いない。そこで今年度、第 1 回大会である物理チャレンジ 2005 の参加者を対象として物理チャレンジで得た体験がその後の学習や進路にどのように影響したかを調査するべく準備を進めている。7 月には既に質問項目の検討を目的としてグループミーティング形式の予備調査を行った。そこでは物理チャレンジ参加経験者 6 名に集まっていただき、参加の動機や物理チャレンジで印象に残ったことについて自由に述べてもらった。明るくうちとけた雰囲気で行進する中で「物理チャレンジに参加した後で、学校の勉強に縛られず自由に学んでいいのだという自信が持てた」というような貴重な意見もいくつか聞かれた。この予備調査をもとに社会学調査の専門家とも相談しながら目下アンケート調査の準備中である。これから年末にかけてアンケート調査、さらにインタビューによる調査を進めていく予定である。

国際物理オリンピック 2011 タイ大会の報告

今年で6回目 日本代表選手の派遣

7月10日から18日まで、タイのバンコクで、第42回国際物理オリンピック (International Physics Olympiad, IPhO) タイ大会が開催され、日本から下記の5名の代表選手と同行役員 (リーダー・オブザーバー) 7名の計12名が参加した。日本代表選手5名と獲得メダルは、

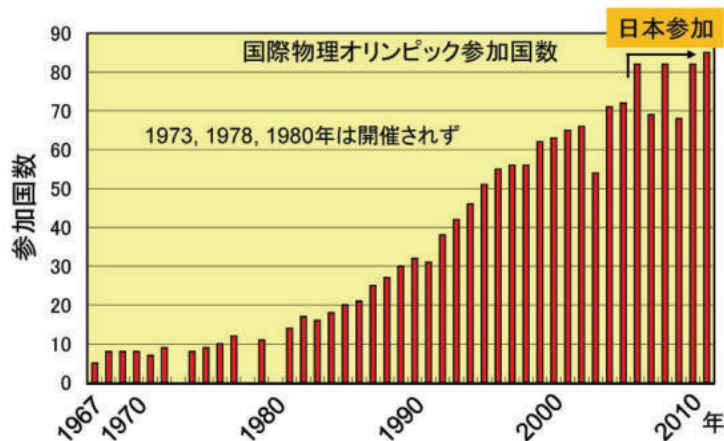
- ・榎 優一 (灘高等学校1年, 兵庫県) 金メダル
- ・笠浦一海 (開成高等学校2年, 東京都) 銀メダル
- ・川畑幸平 (灘高等学校2年, 兵庫県) 銀メダル
- ・佐藤遼太郎 (秀光中等学校6年, 宮城県) 金メダル
- ・山村篤志 (灘高等学校3年, 兵庫県) 金メダル

である。日本チーム過去最高の成功を挙げることができた。同行役員は、向田昌志(九州大, リーダー), 興治文子(新潟大, サブリーダー), 真梶克彦(筑波大付属駒場高), 杉山忠男(河合塾), 西口大貴(東京大), 光岡薫(産総研) (以上 翻訳・採点担当), 二宮正夫(岡山光量子研) (国際・IPhO 招致担当)であった。



開会式での日本選手 左端は日本チームガイドのタイの大学生

IPhO は1967年にポーランドで開始され、以来、下図にあるように年々参加国数が増え、今年は85ヶ国から総計393名の代表選手が参加した。日本は2006年のシンガポール大会から代表選手団を派遣しており、今年で6回目となる。右図のように、日本チームは毎回健闘し、メダルを多数獲得している。



国際物理オリンピック参加国数の推移 日本は2006年シンガポール大会から参加。2011年タイ大会は過去最高の85ヶ国が参加。

結団式からバンコクへ

7月8日午後と9日午前、東京大学理学部で直前合宿を行い、9日午後、日本代表選手役員団の結団式が行われた。文科省や関連学会からの来賓の方々、物理チャレンジ・IPhOのOPなどから激励を受け、その夜、選手役員団は羽田からタイ・バンコクに向けて出発した。



結団式 物理チャレンジOPの大学生と一緒に

IPhO2011 理論・実験コンテスト — 日本選手の奮闘 —

IPhOでは、2日目および4日目にそれぞれ試験時間が5時間におよぶ理論コンテストおよび実験コンテストが行われる。開催国の出題委員会が準備した英文の問題を、各国の引率役員は前日に徹夜で自国語に翻訳し、選手たちは母国語で試験を受け解答することができる。例年、長文の問題が多いが、今年は理論問題、実験問題共に、問題文が比較的短いのが特徴であった。問題の題材となったテーマは、理論問題では、3体問題とレーザー干渉宇宙アンテナ、帯電したシャボン玉、中性原子によるラザフォード散乱、実験問題では電気的ブラックボックスおよび力学的ブラックボックスであった。

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での日本代表選手団の成績 2011年タイ大会では過去最高の成績をあげた。

日本代表選手たちは 5 時間の長丁場のコンテストであきらめることなく果敢に難問に取り組み、下記に示すような好成績を挙げた。2011 年は、理論コンテストの成績の平均点数が高かったことがわかる。例年に比べ問題が易しかったようだ。また、日本選手は、理論問題のみならず、実験問題でもかなりの高得点を残したのがメダル獲得の原因であった。下表で日本代表平均点とは日本選手 5 名の平均点数を、IPhO 全体平均点とは全世界からの参加者のうち入賞以上（全体の 3 分の 2 程度の参加者）の成績を挙げた選手の平均点をそれぞれ表している。

	理論 (30 点満点)		実験 (20 点満点)	
	日本代表 平均点	IPhO 全体 平均点	日本代表 平均点	IPhO 全体 平均
2008 年	10.06	10.04	14.67	13.99
2009 年	17.88	14.30	10.92	10.16
2010 年	11.71	13.86	14.80	14.24
2011 年	26.23	20.00	14.83	11.30

国際物理オリンピックでの理論コンテストおよび実験コンテストでの平均点数

下表に成績上位国のメダル獲得数を示す。中国、韓国、シンガポール、および台湾の 5 名の選手全員が金メダルを獲得しており、日本はそれに次ぐ成績となった。アジア勢が強いことがわかる。上位 5 か国の国内予選では 1 万人以上（中国では 10 万人以上）の高校生が参加する現状を考えると、1000 名程度の中から選抜された日本選手は健闘しているといえる。全参加者のなかでの総合成績トップは台湾の選手であった。

国	金	銀	銅	順位
中国	5			1
韓国	5			1
シンガポール	5			1
台湾	5			1
日本	3	2		5
カザフスタン	3	1	1	6
スロバキア	3	1	1	6
タイ	3	1	1	6
インド	3	1		9
香港	3			10
ルーマニア	2	3		11
米国	2	3		11
トルコ	1	4		13
ロシア	1	3	1	14
ベトナム	1	2	2	15

国際物理オリンピック 2011・タイ大会での成績上位国
順位はメダルの種類と数に基づく

国際交流

IPhO では、試験だけでなく、ほかの国との選手や役員どうしの国際交流が重要なもうひとつの目的である。特に選手たちは、同年代の物理好きと共通の興味を持っているので、交流の輪がすぐに広がる。日本代表選手たちも各国の選手と積極的に交流し、得るところが大きかったようだ。特に、最後の Farewell Party では、恒例となったハッピー姿でダンスに参加し、各国チームとのプレゼント交換や写真撮影などの交流が盛んであった。大学受験勉強とは一味もふた味も違う IPhO での物理のコンテストは、日本の高校生に世界の広さを体験する貴重な機会となっている。



Farewell Party 他国の代表選手たちと一緒に

また、各国の役員どうしの交流も貴重な機会となっている。他国の役員と情報交換することによって、日本の物理教育がグローバルスタンダードからどうずれているのかなどを考えさせられる。特に今年は、役員会議で、二宮正夫 JPhO 副理事長から東日本大震災後の日本の状況と IPhO 日本招致に関する説明がなされたこともあり、役員間の国際交流が盛んであった。なお、日本は 2022 年の IPhO 開催国として IPhO 本部によってスケジュールされている。

今後の課題

海外の多くの国には 9 月新学学期制をとっているため、毎年 7 月に開催される IPhO には高校を卒業したばかりの生徒を送り出すことができる。つまり、日本の選手は半年間のハンディキャップを負っていることになる。また、IPhO のシラバスに含まれる大学初年級程度の物理を、海外のトップ高校ではすでに学習しているところが多い。このような現状のなかで、日本代表選手候補者に選ばれた 2 年生以下の高校生に対して、IPhO シラバスの物理をどのように習得してもらうか、毎年試行錯誤で研修を行っているのが現状である。これらは今後の大きな課題である。



帰国後 文科省に報告 鈴木寛文科副大臣から大臣賞が授与

