



第5回全国物理コンテスト物理チャレンジ2009 平成21年8月3日 筑波大学

国際物理オリンピック 2009 メキシコ大会



日本代表選手役員団決断式 2009年7月9日 (科学技術館にて)



国際物理オリンピック
閉会式の後、選手全員が
メダルを手に。
2009年7月19日
(メキシコ メリダにて)

塩谷立文部科学大臣に
帰国報告。
選手全員が文部科学大臣
賞を授与される。
2009年7月22日
(霞ヶ関にて)



Physics Challenge 2009 at Tsukuba
物理チャレンジ式零零九 於筑波



MarieCurie 真理窮理

八月五日号

チャレンジャー集合中...



チャレンジャーの皆さんが続々と集まってきている間にも、学生スタッフを交えた交流が始まりました。僕も話しかけると、皆さんよくのってきてくれたので嬉しかったです。この調子でどんどん交流して、仲良くなってってくださいねっ！

国際物理オリンピック2009報告



光岡先生より、今年7月にメキシコ(メリダ)にて行われた国際物理オリンピックの報告が行われました。今年はメキシコで発生した新型インフルエンザの影響で、一時は参加すら危ぶまれましたが、ウィルスにも負けず日本代表選手は大活躍！金2・銀1・銅2と全員メダルを獲得しました。

高崎先生のご講義



高崎史彦先生から、小林・益川理論についてのご講義をいただきました。難しめの内容だったかと思いますが、みなさん熱心に聞き入っていたように見えました。このような重大な発見・検証で日本の研究者の方々が活躍なさっているのは、なんとも誇らしいですね。

いざ、つくばへ

つくば駅に到着すると、茨城県のシンボル・水戸黄門のコスプレをしたアインシュタイン君がお出迎え！中の人はお疲れ様でした(笑)
駅を出ると、今度は物理チャレンジの横断幕が大通りに懸垂曲線を描いていました。



物理チャレンジ2009 開会宣言!



チャレンジャーが集結!

小林誠先生からの激励



昨年のノーベル賞物理学者・小林誠先生がチャレンジャーへの激励に来てくださいました。席に座っていた先生へサインを求める列ができました。

サインをもらえた人はラッキーでしたね！素敵な記念になりました。このまま物理学を学び続けて、小林・益川理論を本当の意味で理解できたとき、このサインは今以上に価値を増すことでしょう。



高崎先生へ質問タイム



高崎先生の講演後、難しい内容を物ともせず質問し、先生を困らせるほどの質問をするチャレンジャー。さすがです。



2009/08/04

MarieCurie 真理窮理

八月四日号

チャレンジャーにインタビュー1



福富義章くんインタビューしました。第1問についてです。

Q.問題1の印象を聞かせてください。
A.測るたびにばねの長さが変わったことは困りました。おもりを増やした後に減らして最初と同じ重さで測ると長さが5cmも変わったりして。3年生なので、国際オリンピックの選考だと意識することなく気楽に臨むことができましたが、時間は足りませんでした。
Q.時間が足りなかったのは、問題数が多かったからでしょうか？
A.それもありますが、学校では理論ばかりやっていて慣れていなかったのもあるかもしれません。それに、5時間もあるから余裕だろうと高をくくっていたことも原因です。一つの測定をするのに複数回の測定をしてその平均をとったり、はじめの方で丁寧すぎる測定をしてしまいました。
Q.ほかにもどんな問題があれば面白かったと思いますか？
A.ばねを並列に接続したらばね定数とその和になるといった理論では分かっていても感覚的には受け入れがたいことを、実際の実験で実感できるような問題があれば面白かったかもしれません。

JAXA見学



実際に宇宙飛行士の訓練で使われる、無重力を疑似体験するためのプールを見学し、目の前に実物がある

KEK見学



KEK内にあるB-ファクトリーとP-ファクトリーの見学に行きました。チャレンジャーたちは間近で見る巨大加速器に興味津津な様子でした。その後TZKIについての講演に聴き入りました。

実験試験にチャレンジ



ついに最後のチャレンジ、実験問題が始まりました。どうやら今年の問題は力学のようです。

チャレンジャーにインタビュー2



左側のψが東川君

東川翔くん、問題2についてインタビューしました。
Q.ではさっそくですが、問題2の感想を教えてください
A. クリップでやる場合と、ガイドレールでやる場合の結果が違うことを最後に考察させるので、一貫性がある問題の趣旨が分かりやすかった。
Q. 苦労したことは？
A. ビー玉が転がったこと、微調整が難しかったこと。
Q. 出題者に言いたいことはありますか？
A. 1番のパネより、最後の2次元的な運動量をやりたかった。あと、ビー玉、鉄球の場合でも、クリップとガイドレールの違いを考察するとよかったと思う。

産業技術総合研究所



産総研の地質資料館に行きました。きれいな鉱石

交流会その1



KEKの研究者の方々と一緒にお弁当を食べました。KEKで世界的に活躍されている方々と交流できる、貴重な機会でした

交流会その2



交流会では多くの参加者がパフォーマンスしてくれました。さすが物理チャレンジ参加者！企画した学生スタッフの側としてもとてもうれしかったです。

最終日の深夜



最終日の深夜



最終日、深夜3時。こんな時間まで参加者たちは、ラウンジでトランプをしたり、折り紙、将棋、物理の問題などを通して親睦を深め合っていた。みんなは、物理チャレンジに来てただ試験を受けただけではなく、きっとこのような交流を通じて多くの新しい友人を得たことだろう。ここで知り合った友人との関係は、ぜひこれからも大事にしてほしい。
そして数年後、みんながOB・OGとなったときに機会があれば、ぜひ学生スタッフとしてチャレンジ・オリンピックを盛り上げてください！

Physics Challenge 2009 at Tsukuba
物理チャレンジ式零零九 於筑波



2009/08/05

MarieCurie
真理窮理
八月五日号

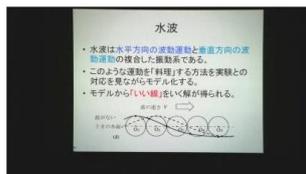
いよいよ閉会式・表彰式



ついに閉会式・表彰式が始まりました。写真は北原委員長です。

問題講評

まず最初に、出題者の先生からの講評がありました。
上の図は写真は、理論問題のもので、水波についての図もあります。理論問題については、波田野先生から、出題の裏の思いなども熱くお話しいただきました。



実験問題については、光岡先生からお話がありました。多くの方が、前向きに取り組んでいただき、きちんと現象を観察できている人も多かったとのことでした。

特別賞



科学技術振興機構賞

物理チャレンジ・オリンピック日本委員会特別賞

いずれも中学生のチャレンジャーに贈られました。受賞者のみなさん、おめでとう。今回の物理チャレンジは、中学生の参加者が多かったというのが一つの特徴でした。高校生にまじって果敢に挑戦してくれるのは、頼もしい限りです。

優良賞おめでとう！



優良賞(前半)の発表です。おめでとう！

優良賞おめでとう！



優良賞(後半)の発表です。おめでとう！

銅賞おめでとう！



銀賞は以上の12名に贈られました。おめでとう！
これからもがんばってください。

銀賞おめでとう！



銀賞は13名に贈られました。おめでとう！今後も活躍してください！

金賞おめでとう！



見事金賞に輝いた6人のチャレンジャーです。おめでとう。

特別賞



女性参加者中の最高得点者を表彰する筑波大学長賞は、白陵高校3年の安田真由美さんに贈られました。おめでとう！
これからも頑張ってください！
今年の物理チャレンジは、女性の参加者が多いのも特徴でした。

高2以下の参加者中の最高得点者を表彰するつくば市長賞は、澁高校2年の澤優維君に贈られました。おめでとう！
次は世界を目指して頑張ってください！
来年度のIPhOはクロアチアで開催されます。



茨城県知事賞



最後に、全参加者の中で最高得点者へ与えられる茨城県知事賞の発表です。知事賞は、土浦第一高校3年の深井洋佑君に贈られました。おめでとう！
本当に見事な成績でした。今後の活躍にも期待します！！

物理チャレンジ09閉幕



みなさん、4日間楽しかったですか？5時間×2の試験に加え、多くのイベントもあり、忙しくらいでしたが、その分とても濃度の高い4日間だったと思います。初日の開会式で、先生の挨拶の中に、「ぜひ参加者との交流も楽しんでほしい」という言葉がありました。実際、最終日の夜などはエンドレスに盛り上がっていました。きっと、物理好きな他の参加者との刺激的な出会いもあったことでしょう。
この物理チャレンジで受けた刺激や経験したことを、これからのエネルギーにして、これからもチャレンジを続けていってください！

目 次

はじめに	北原和夫	1
第 I 部 2009 年度 物理チャレンジ・オリンピック委員会		
I.1 組織体制	並木雅俊	3
I.2 委員の募集	江尻有郷	7
第 II 部 物理チャレンジ 2009		
II.1 第 1 チャレンジ 2009		
II.1.1 基本方針と実施体制	有山正孝	9
II.1.2 理論問題と採点結果	鈴木 亨	12
II.1.3 実験問題と採点結果	長谷川修司	14
II.2 第 2 チャレンジ 2009		
II.2.1 選抜者の選考	有山正孝	17
II.2.2 筑波地区現地の準備と実施	金 信弘	17
II.2.3 理論問題と採点結果	波田野 彰	23
II.2.4 実験問題と採点結果	光岡 薫	28
II.2.5 成績と表彰	江尻有郷	34
第 III 部 第 40 回国際物理オリンピック (IPhO2009 メキシコ大会)		
III.1 IPhO2009 メキシコ大会 代表候補選考	原田 勲	38
III.1.1 代表候補者特訓スケジュール	田中忠芳	39
III.1.2 理論問題通信添削の採点と評価	杉山忠男	40
III.1.3 合宿に於ける実験訓練	毛塚博史・江尻有郷	43
III.1.4 合宿に於ける理論訓練	杉山忠男	46
III.1.5 代表選考	鈴木 亨	49
III.2 第 40 回国際物理オリンピックへの代表派遣		
III.2.1 大会の概要	向田昌志	50
III.2.2 理論問題	杉山忠男	53
III.2.3 実験問題	光岡 薫	55
III.2.4 成果と教訓	原田 勲	57
第 IV 部 物理チャレンジ・オリンピック 2009 の総括		
IV.1 第 1 チャレンジ	長谷川修司	61
IV.2 第 2 チャレンジ	有山正孝	62
IV.3 第 40 回 IPhO メキシコ大会	原田 勲	63
IV.4 総務委員会	江尻有郷	63
おわりに	並木雅俊	65
第 V 部 資料編		
V.1 関連学会での講演		67
V.2 関連雑誌への掲載		68
V.3 新聞等の記事		68
V.4 物理チャレンジ 2008 収支決算 (参考)		78

はじめに

物理チャレンジ・オリンピック日本委員会 委員長 北原和夫

2005年に仁科芳雄博士ゆかりの地、岡山において第1回の「物理チャレンジ」を開催し、それから代表候補者を選び、訓練を行い、2006年にシンガポールでの国際物理オリンピックに代表選手を史上はじめて送ることができた。2006年度は、再び岡山で第2回目の物理チャレンジを開催し、2009年には第5回目の開催となった。こうして、私たちは手探りながら、日本における物理オリンピックの取り組みを進めてきた。しかしながら、持続的な運営をしていくには、ボランティアでアドホックな現在の運営からいつかは脱却をしなければならない。そこで、関係機関とも話し合いを進め、2006年秋には、「物理チャレンジ・オリンピック日本委員会規則」を定めて、運営体制を明文化した。同時に、化学、数学、生物、情報の国際オリンピック参加を推進している団体とともに、「科学オリンピック日本委員会」を結成した。こうして、科学オリンピックを国家全体として推進する枠組みができた。日本科学技術振興財団（北の丸）が事務局となって、政府への働きかけや国民への広報などについての連携ができるようになった。2009年には、国際生物学オリンピック、2010年には国際化学オリンピックが日本で開催されることもあり、全体として大きな流れになってきたことはありがたいことである。

2007年の物理オリンピックはイランで開催された。ここでは、2006年の初参加で得た様々な経験を活かすことができた。役員としては、問題の検討会、翻訳、採点、採点の復活折衝など、最善を尽くした。もちろん、選手にも先年の経験が活かされた。その結果、全員メダルという良い成果を挙げることができた。

2007年は、物理チャレンジがつくば市で初めて開催された。初めての土地で、茨城県、つくば市、筑波大学、研究機関などの共同作業であった。これも手探りで進めたので、関係機関の間の連携の在り方で、苦勞するところも多かった。しかし、ここも皆さんのボランティア精神で何とか乗り切り、物理チャレンジの目的は成功裏に達成された。2007年にこのように、さまざまな機関、様々な職種、様々な背景の人々が連携して次世代の育成のための大きな企画を実施するという事は、今まで日本にはあまりなかったのではないかと、思われる。それは、ひとえに、皆さんが日本のサイエンスの将来に対する危機感を共有している、ということでもある。

2007年以降の特徴としては、物理チャレンジと物理オリンピックに参加した生徒たちが、大学に入学してからも、さまざまな形でコミュニケーションをとっており、私たちの企画の中で、いろいろと力を出してくれるようになったことである。このようなネットワークの連鎖が進むことによって、大きな流れとなっていくことを切に望んでいる。

科学教育には2つの側面があるように思う。科学技術の成果が私たちの日常生活に大きく影響する時代において万民が共有すべき「科学技術の智慧」を如何にして伝え定着させるか、という課題がある一方で、科学に関心を持つ優れた若者に如何にしてさらに伸びるチャンスを与えるか、という課題である。従来、日本の教育システムでは、どちらも中途半端であったように思う。今後は、持続的人類社会構築のための智慧の共有とともに、さらに人類が新しい世界観と技術を切り開いていくというチャレンジとの両方が必要ではないか、と思う。

国際物理オリンピックと物理チャレンジは、まさに、世界的な広がりです。科学への共感を共有する機会であると同時に、ともに科学のフロンティア開拓にチャレンジする機会でもあり、持続させる必要がある。

このプロジェクトの最初から、多くの方々の熱い支援を頂いてきた。特に、物理チャレンジ 2009 にご協力いただいた団体を下に記し、この場を借りて感謝申し上げます。

共催

日本物理学会 応用物理学会 日本物理教育学会 日本生物物理学会 電気学会
日本機械学会 茨城県 茨城県教育委員会 つくば市 つくば市教育委員会
つくば科学万博記念財団 筑波研究学園都市交流協議会 筑波大学
高エネルギー加速器研究機構 岡山県 岡山光量子科学研究所 岡山大学
理化学研究所 全国高等学校文化連盟自然科学専門部設立準備委員会
日本科学技術振興財団

特別協賛

科学技術振興機構

協賛

東レ 日立製作所 NTT 東京電力 東芝 パナソニック 三菱重工業
三菱電機 アジレント・テクノロジー Z会

協力

産業技術総合研究所 宇宙航空研究開発機構 シュプリンガー・ジャパン 丸善
岩波書店 カルビー・アメリカ はるやま商事

後援

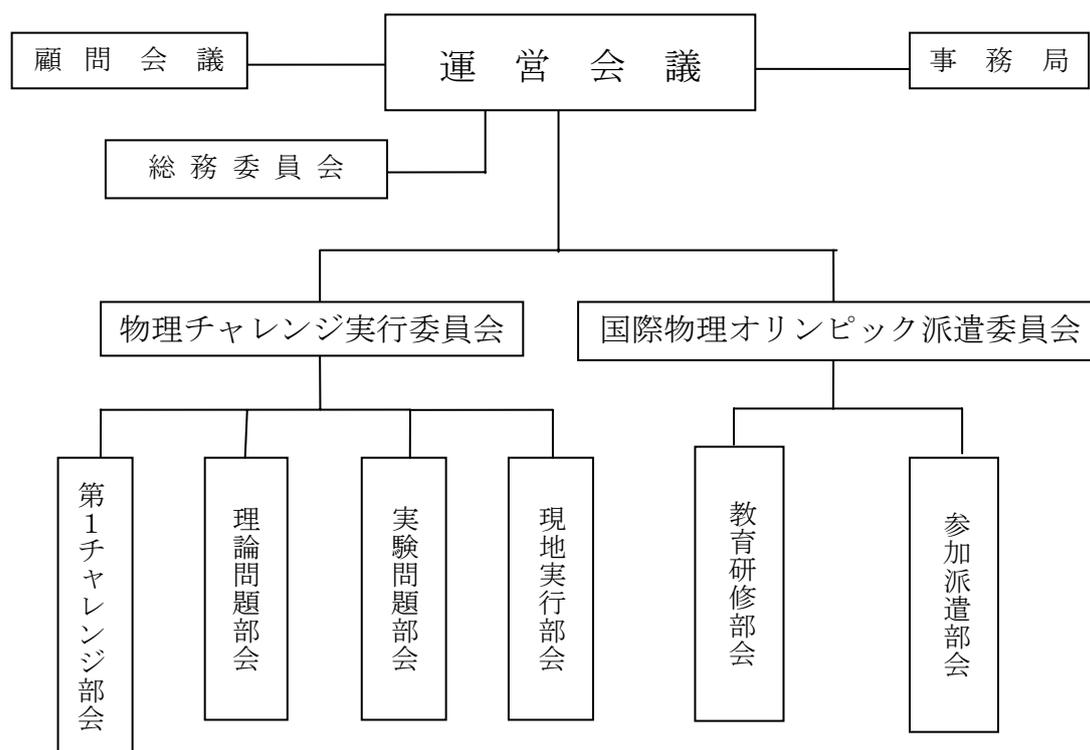
文部科学省 朝日新聞社 日本経済新聞社 毎日新聞社 読売新聞社 NHK

第 I 部 物理チャレンジ・オリンピック日本委員会

I.1 組織体制

並木雅俊

第5期物理チャレンジ・オリンピック日本委員会の組織を図に表すと、およそ次のようになる。第5期の活動期間は、2008年9月から2009年9月である。



物理チャレンジを実施するため、第1チャレンジ部会、理論問題部会、実験問題部会、それに現地実行部会の4つの部会を設けている。第1チャレンジ部会の業務は、実験課題レポートの課題の考案とレポート評価、理論問題コンテストの問題作成と採点が主である。理論問題部会の業務は、第2次チャレンジの理論問題作成と採点が主である。実験部会は、第2次チャレンジの実験問題作成と採点、それに実験装置の設計・考案が主である。現地実行部会は、試験会場と宿泊施設の候補の立案作成、フィジックス・ライブの実施、物理科学に関する研究所や地域文化施設などの見学場所の確保などが主である。

国際物理オリンピック (IPhO) に代表派遣するための部会は、教育研修部会と参加派遣部会がある。教育研修部会の業務は、IPhOにおいて選手が望む成績を得て、IPhOを十分に楽しんでもらうために物理の教育訓練の実施が主である。その流れは次のようである。①物理チャレンジ (第2チャレンジ) で金賞・銀賞・銅賞を受賞した高校2

年生以下のものが代表候補者となる（優良賞を得たものから選出する場合もある）。②代表候補者は、10月から2月まで通信添削指導を受ける。内容は、力学、電磁気、波動・熱、現代物理、それに実験基礎である。③実験指導を主とした冬合宿（12月末）とセミナーを中心とし、選抜も兼ねた春合宿（3月末）に実施される3泊4日の代表候補者訓練合宿に参加する。④春合宿最終日に開催される運営会議で代表者（5名）は決定され、代表者はIPhO参加の意思を決めて通知する。⑤参加を決定した代表者は、4月から6月まで通信添削訓練を受け、7月、IPhOに参加する。参加派遣部会の業務は、代表者をIPhOに引率し、問題の討議・翻訳・採点などのIPhOに関わる業務を行うことである。

これらをスムーズに実施するための組織体制とした（今年度は、第1チャレンジ部会の設置、総務部会を総務委員会とした）。2009年度の人事組織を次に示す。2009年の顧問会議は11月中旬に開催予定である。

2009年度物理チャレンジ・オリンピック日本委員会委員

委員長： 北原和夫（国際基督教大）

副委員長： 並木雅俊（高千穂大）、二宮正夫（岡山光量子研）

顧問会議

議長： 有馬朗人（日本科学技術振興財団会長）

議員： 二宮正夫（日本物理学会会長）、石原 宏（応用物理学会会長）、高橋憲明（日本物理教育学会会長）、曾我部正博（日本生物物理学会会長）、田井一郎（電気学会会長）、白鳥正樹（日本機会学会会長）、大森弘介（岡山県企画振興部長）、鈴木欣一（茨城県教育長）、天野 徹（科学技術振興機構審議役）、大熊健司（(独)理化学研究所理事）、岩崎洋一（筑波大学学長）、千葉喬三（岡山大学学長）

運営会議

委員長： 北原和夫（国際基督教大）

副委員長： 並木雅俊（高千穂大）、二宮正夫（岡山光量子研）

委員： 有山正孝（電通大名誉教授）、江尻有郷（元琉球大）、金 信弘（筑波大）、杉山忠男（河合塾）、鈴木 亨（筑波大附高）、坪井健司（日本科学技術振興財団）、長谷川修司（東京大院理）、波田野 彰（放送大）、原田 勲（岡山大院自然）、光岡 薫（産総研）

総務委員会

委員長： 江尻有郷（元琉球大教育）

委員： 興治文子（新潟大教育）、清田勇毅（日本流体力学会）、毛塚博史（東京工科大）、貞包浩一朗（京都大院生）、鈴木 亨（筑波大附高）、杉山忠男（河合塾）、志村真佐人（映像プロデューサー）、田中忠芳（松本歯科大）、種村雅子（大阪教育大）、永谷幸則（岡山光量子研）、山田達之輔（慶應志木高）、並木雅俊（日本委員会副委員長）

物理チャレンジ2009 実行委員会

委員長： 有山正孝（電通大名誉教授）

副委員長： 長谷川修司（東京大院理），波田野 彰（放送大），光岡 薫（産総研），
金 信弘（筑波大）

第1 チャレンジ部会

部会長： 長谷川修司（東京大院理）

副部会長： 興治文子（新潟大教育），呉屋 博（長崎大教育）

委員： 江尻有郷（元琉球大教育），榎本成己（東京理科大），鈴木 亨（筑波大
附高），大山光晴（稲毛高附中），加賀山朋子（大阪大極限セ），小林雅之
（学芸大附高），近藤一史（埼玉大教育），田中忠芳（松本歯科大），増子
寛（麻布高），山田達之輔（慶應志木高）

理論問題部会

部会長： 波田野 彰（放送大）

副部会長： 川村 清（慶應大名誉教授），山田達之輔（慶應志木高）

委員： 赤井久純（大阪大理），池田秋津（静岡理工大），江尻有郷（元琉球大），
江尻宏泰（大阪大名誉教授），佐貫平二（元核融合科学研），杉山忠男（河
合塾），鈴木 亨（筑波大附高），鈴木 直（関西大），常深 博（大阪大理），
西川恭治（広島大名誉教授），三間囿興（大阪大名誉教授）

実験問題部会

部会長： 光岡 薫（産総研）

副部会長： 浅井吉蔵（電通大），近藤泰洋（石巻専修大）

委員： 新井一郎（筑波大），石井亀男（筑波大），右近修治（横浜桜陽高），岸
澤真一（越谷北高校），毛塚博史（東京工科大），小牧研一郎（大学入試
セ），田岸義宏（筑波大），種村雅子（大阪教育大），永谷幸則（岡山光量
子科学研），藤田佳孝（大阪大理），細川瑞彦（情報通信研究機構），味野
道信（岡山大理）

現地実行部会

部会長： 金 信弘（筑波大）

副部会長： 新井一郎（筑波大），森田洋平（KEK）

委員： 田中 敏（筑波大副学長），石井亀男（筑波大），田岸義宏（筑波大），
村田一弘（茨城県教育庁），福地 伸（茨城県企画部），菊池優子（茨城県
企画部），林 孝男（つくば市政策審議室），吉場 勉（つくば市教育委員
会），岡田 実（筑波大総務課長），高田 博（筑波大総務係長），山本重悦
（筑波大数理支援室長），浦田顕久（筑波大数理支援室長補佐），北原和
夫（日本委員会委員長），有山正孝（実行委員長），並木雅俊（日本委員
会副委員長）

国際物理オリンピック派遣委員会

委員長： 原田 勲（岡山大院自然）

副委員長： 杉山忠男（河合塾），鈴木 亨（筑波大附高）

教育研修部会

部会長： 杉山忠男（河合塾）

副部会長： 毛塚博史（東京工科大），田中忠芳（松本歯科大）

委員： 浅井吉蔵（電通大），江尻有郷（元琉球大教育），真梶克彦（筑波大附駒場高），鈴木 亨（筑波大附高），中屋敷 勉（笠岡高），長谷川修司（東京大院理），光岡 薫（産総研），向田昌志（九州大工），山田達之輔（慶應志木高），北原和夫（国際基督教大），並木雅俊（高千穂大）

参加派遣部会

部会長： 鈴木 亨（筑波大附高）

副部会長： 向田昌志（九州大工）

委員： 北原和夫（国際基督教大），杉山忠男（河合塾），原田 勲（岡山大院自然），光岡 薫（産総研）

I.2 物理チャレンジ・オリンピック日本委員会委員の募集

江尻有郷

物理チャレンジ・オリンピック日本委員会の継続的発展を維持するためには、後援学会会員の支援が必要である。総務委員会は、中心的後援学会の物理学会会員からの協力者をうるため、日本物理学会誌（2009年2月号）掲示板の人事公募欄に例年に従って、下記の様な「問題作成委員」募集を掲載した。これにより、日本委員会が開かれた組織である事を明示するものである。

まえがき：高校生を対象とした国内物理コンテスト「物理チャレンジ」及び物理国際オリンピック派遣事業は、物理好きの生徒達が集まって、互いに励まし合い、競い合う機会を提供する大変有意義な活動として、社会的にも注目を集めており、文部科学省も支援に乗り出して参りました。この事業を継続し、意義あるものにするため、良い問題を作成し、生徒達にチャレンジしてもらおうこと最も大切なことあります。付きましては、この様な事業に意義を認め、ご興味をお持ちの学会員の皆様が問題作成委員としてご協力下さいます様お願い致します。まずは、委員候補としてご登録頂きます。ボランティア活動ではご在りますが、宜しく願い申し上げます。

物理チャレンジ及び物理オリンピック派遣事業「問題作成委員」公募

1. 公募する職名・人数：物理チャレンジ・物理オリンピック日本委員会委員候補（10～20名程度）
2. 所属部門、講座等：標記日本委員会委員候補として登録され、適時、第1チャレンジ（1次コンテスト）部会委員、第2チャレンジ（2次コンテスト）理論部会委員、実験部会委員、オリンピック派遣委員会等の担当を日本委員会より委嘱される。
3. 専門分野、仕事の内容：物理チャレンジ・オリンピック委員会の運営、理論問題や実験問題の作成、オリンピック代表の理論、実験の教育訓練等、（委員候補として登録後、随時、上記仕事を担当）。活動に必要な交通費は支給されます。
4. 着任時期：2009年9月
5. 任期：2年間（継続可）
6. 応募資格：日本物理学会、応用物理学会、日本物理教育学会、日本生物物理学会のいずれかの会員で、標記日本委員会の理念、趣旨、運営方法に賛同し、ボランティアとして協力可能な方、年齢不問。
7. 提出書類：○略歴（所属学会、専門分野を明記） ○活動可能時期 ○中等物理教育との関わり又は特記すべき教育活動を記した書類
8. 公募締切：2009年4月末日
9. 宛先：〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園2-1

財団法人日本科学技術振興財団内
物理チャレンジ・オリンピック委員会

総務委員長 江尻有郷 宛 a-ejiri@ayu.ne.jp

問い合わせ先：同上，又は事務局 Tel: 03-3212-8515, Fax: 03-3217-7790,
e-mail: physchal@jsf.or.jp

10. その他：標記日本委員会の理念，趣旨及び活動については，ホームページ（<http://www.phys-challenge.jp/>）に掲載の「規約」をご参照下さい。

第Ⅱ部 物理チャレンジ 2009

Ⅱ.1 第1チャレンジ

Ⅱ.1.1 基本方針と実施体制

有山正孝

1. はじめに

第5回全国物理コンテスト物理チャレンジ2009の第1チャレンジは、組織の面では参加者が増加しつつあること等を考慮して、新たに第1チャレンジ部会を設け、第1チャレンジの問題作成と採点に当ることとした。実施形態は概ね前年と変わっていない。主な日程は下記の通りであった。

応募受付期間	2009年4月1日～4月30日
実験レポート提出期限	2009年4月25日
理論問題コンテスト実施	2009年6月14日13時30分～15時

2. 理論コンテスト会場の設営

理論コンテスト会場の設営は会場を依頼した学校から回答を得るのに日数を要するため、例年非常に時間のかかる作業である。この作業の遅滞のために募集要項の完成と配布が遅れるのが常態である。結果として今年は14の大学と56の高校に会場を設けた。ほかに8校からの特例会場申請を認めたので会場数は78ヶ所であった。地域別開催校と各会場を選択した応募者数と実際の受験者数は表Ⅱ.1.1に示す。

3. 実験課題の公開

昨年同様、募集要項の配布に先立ち第1チャレンジ実験課題を2009年12月28日にホームページに公開した。

4. 広報と参加者募集

物理チャレンジ2009においても、ポスター、募集要項の完成と配布は2月末となった。経費節減のため各配布先毎の配布枚数を見直し、またチラシは廃止した。配布先と配布数は表Ⅱ.1.2の通りである。なお2009年2月25日に募集要項をホームページに掲載した。

5. 結果の概要

応募受付期間中に申込みのあった応募者は897名で、その内、796名が提出期限までに実験レポートを提出した。ただし、今年度は特殊事情として、4月下旬に始まった新型インフルエンザ流行のため各地の学校で休校が続発し、学校に立ち入れぬために実

表Ⅱ.1.1 物理チャレンジ2009 第1チャレンジ理論コンテスト
会場／会場別応募者数／参加者数

地域	No.	会場名	申込 人数	欠 席	参加
北海道	1	北海道札幌北高等学校	20	5	15
東北	2	青森市男女共同参画プラザ「カダール」	19	7	12
	3	岩手県立盛岡第一高等学校	9	8	1
	4	東北大学理学部	3	1	2
	5	秋田県立秋田高等学校	30	3	27
	6	秋田県立横手高等学校	26	2	24
	7	秋田県立大館鳳鳴高等学校	6	0	6
	北関東	10	茨城県立日立第一高等学校	10	0
11		茨城県立水戸第一高等学校	10	0	10
12		茨城県立土浦第一高等学校	10	1	9
13		栃木県立宇都宮高等学校	1	0	1
14		群馬県立高崎高等学校	6	1	5
15		群馬県立太田高等学校	4	0	4
16		群馬県立桐生高等学校	1	0	1
首都圏	17	埼玉県立川越高等学校	28	5	23
	18	千葉大学(西千葉キャンパス)	13	2	11
	19	東京都立小石川高等学校	14	4	10
	20	東京大学(本郷キャンパス)	38	4	34
	21	電気通信大学	4	1	3
	22	神奈川県立柏陽高等学校	12	3	9
	23	慶應義塾大学(日吉キャンパス)	22	3	19
新潟・北陸	24	新潟県立長岡高等学校	7	1	6
	26	富山県立高岡高等学校	11	3	8
	27	石川県立金沢泉丘高等学校	18	1	17
	28	福井県立高志高等学校	2	0	2
中部・東海	29	山梨県立都留高等学校	7	0	7
	30	山梨大学	6	0	6
	31	長野県屋代高等学校	8	1	7
	32	岐阜県立岐山高等学校	6	1	5
	33	静岡県立磐田南高等学校	11	0	11
	35	愛知県立明和高等学校	11	3	8
	36	名古屋大学	37	2	35
	37	三重県立津高等学校	2	0	2
近畿	38	立命館大学(びわこ・くさつキャンパス)	2	1	1
	39	京都府立洛北高等学校	9	0	9
	40	大阪府立天王寺高等学校	30	2	28
	41	大阪大学理学部(豊中キャンパス)	32	4	28
	43	奈良県立奈良高等学校	5	0	5

地域	No.	会場名	申込 人数	欠 席	参加	
中国・四国	44	鳥取県立倉吉東高等学校	9	1	8	
	46	島根県立益田高等学校	1	0	1	
	47	岡山県立倉敷青陵高等学校	17	1	16	
	48	岡山県立玉島高等学校	25	0	25	
	49	岡山大学理学部(津島キャンパス)	43	2	41	
	50	広島県立広島国泰寺高等学校	25	2	23	
	51	広島大学理学部(東広島キャンパス)	6	0	6	
	53	徳島県立城南高等学校	22	1	21	
	54	徳島大学	1	0	1	
	55	香川県立三本松高等学校	16	2	14	
	57	愛媛県立宇和島東高等学校	3	0	3	
	58	愛媛県立松山南高等学校	15	0	15	
	59	愛媛県立新居浜西高等学校	16	2	14	
60	高知県立高知小津高等学校	5	0	5		
九州・沖縄	61	九州大学(伊都キャンパス)	2	1	1	
	62	佐賀県立致遠館高等学校	18	0	18	
	64	熊本県立済々黉高等学校	7	0	7	
	65	大分県立大分舞鶴高等学校	13	1	12	
	66	宮崎県立都城泉ヶ丘高等学校	15	0	15	
	67	宮崎県立宮崎西高等学校	23	0	23	
	68	鹿児島県立加治木高等学校	4	1	3	
	70	琉球大学	2	1	1	
	人数小計			778	84	694

地域	No.	会場名	申込 人数	欠 席	参加
特例会場	81	北海道旭川西高等学校	13	3	10
	82	札幌第一高等学校	11	0	11
	83	石川県立七尾高等学校	34	1	33
	84	愛知県立時習館高等学校	12	0	12
	85	大阪星光学院高等学校	10	0	10
	86	岡山県立笠岡高等学校	16	0	16
	87	山口県立宇部高等学校	10	0	10
	88	西南学院高等学校	13	0	13
	人数小計			119	4

人数小計			897	88	809
------	--	--	-----	----	-----

実施会場:68(設定会場 60, 特例会場 8) 応募者 0 であった設定会場は省いた。

表Ⅱ.1.2 物理チャレンジ2009のポスター・募集要項の配布状況

区分	件数	ポスター(枚)	募集要項(部)
高等学校	5,042	10,084(2)	52,000(5)
中等教育学校	36	72(2)	300(5)
高等専門学校	64	128(2)	650(5)
会場校(高校)	51	204(4)	1,020(20)
会場校(大学)	19	76(4)	95(5)
科学館	293	596(2)	5,860(20)
都道府県教委(推薦あり)	40	200(5)	400(10)
都道府県教委(推薦なし)	7	35(5)	70(10)
政令都市教委	17	85(5)	170(10)
合計	5,569	11,470	33,325

()内は1件当たりへの送付数

験が出来なかったという理由で、提出期限の延長の願い出が数件あった。これはやむを得ぬ事情と認め、1週間程度の遅延を許すこととした。また理論問題コンテストにおいても、兵庫県立神戸高等学校では新型インフルエンザ患者の発生に際して周囲に過剰な反応が起きたため、休校措置は解除されたが開催を遠慮したいとの申し出があり、学校側の立場、参加者の心理を考慮して、この会場での開催を取りやめ、参加者は希望を徴して他会場で受験してもらった。結果としては全員が大阪大学理学部を選択した。理論問題コンテスト受験者は810名であった。なお、実験レポートを提出したが理論問題コンテストを受けなかった者が15名、実験レポートを提出せず理論問題コンテストのみ受験した者が27名おり、実験・理論ともに挑戦した者は781名であった。

実験課題レポートの採点は6月6日・7日に、また理論問題コンテストの採点は6月20日にそれぞれ行なった。詳細はⅡ.1.2ならびにⅡ.1.3で述べる。

6. 表彰

実験や解析に工夫が見られた特に優れたレポート8件に実験優秀賞を授与し、賞状と副賞(ノギス)を学校長経由で贈った。

II.1.2 第1チャレンジ理論問題と採点結果

鈴木 亨

1. はじめに

第1チャレンジ理論問題は、大問5題で構成した(100点満点)。教科書・参考書・ノート等、1冊のみ持ち込み可とし、時間は90分。配点と受験者約800名の大問ごとの平均点等を表II.1.3に示す。

表II.1.3 第1チャレンジ理論問題

大問	第1問	第2問	第3問	第4問	第5問	合計
配点	18	26	29	11	16	100
平均点	6.7	14.8	13.3	5.4	5.5	45.8
標準偏差	4.0	6.6	5.5	3.9	5.4	19.3

2. 第1チャレンジ理論問題出題のねらいと結果

第1問

すべて択一式であるが、単に結果だけでなく理由を含めた選択肢なので、解答者が相当迷う問題ばかりで、正答率は低かった。たとえば問3の、崖上から投射される物体の崖下での速度の大きさがすべて等しいことは、力学的エネルギー保存則から当然なのであるが、法則を根本から理解していないと、間隔から誤答を選んでしまったようである。

問4の赤道上の高い塔からの物体の落下は、ガリレオの議論を思い浮かべたものも多かっただろう。「地球が動いていれば、小物体は取り残されて西に落ちる」「いや、塔の先端も運動していたのだから、一緒に動いて真下に落ちる」のいずれも誤り。地球は球なので、外側にある塔の先端は地表より速く運動している。その差は 0.0073m/s 、落下に要する時間は4.5秒で、東側に 0.033m だけ落ちる。

第2問

Aの波の問題は出来がよかったが、**B**の電気回路で差がついたようである。合成抵抗など複雑な計算は必要ではなく、回路に沿って電位差、抵抗、電流の関係を考えれば順次答えていけたのだが、**C**のスカイダイビングは、加速度の向きを理解していることが問われた。

第3問

Aは、よく知られた手回し発電機についてだが、簡単なようで難問だったと思われる。上位者にも誤答が多かった。特に問2で②とした誤りが多かった。確かに、電流が逆向きになるので、何となく反対向きに回転するような気がする。しかし、充電するとき、回転方向と逆向きに力を受ける。放電するときには逆向きに電流が流れるので、力も

逆向き、すなわちそれまで回転していた向きに受ける。ぜひ、一度実験してもらいたい。

B 問4 宇宙ステーションやスペースシャトルなど有人宇宙船は、地表から250～400kmの軌道上にある。地球半径6400kmに比べれば、ずっと小さい。地球による引力は1割程度しか減少しないが、「①地表からはるか遠くにあるため」を選んだ参加者が多かった。船内が「無重力」に感じられるのは、中にいる乗員が宇宙船と一緒に、重力にしたがって運動しているからである。

C 問7 小学校の理科教材でもある。金属環を加熱すると穴も大きくなるのであるが意外と誤りが多かった。

第4問

地球環境を考えるには、物理の考え方をいなければならぬ。問1で、気体分子の速度の大きさが求められ、問2で、地表からあまり離れないので、重力一定として力学的エネルギー保存則を用いて解くことができる。このことから、重力で気体分子が地球にとらわれていることがわかる。

第5問

高校の教科書で取り上げられる内容からかけ離れているようだが、答を求めるためのカギはすべて文中に書かれている。知識でなく思考を問うのが、物理チャレンジ・オリンピックの考え方である。たとえば、問1では、光子も運動量をもつため、原子核が反跳する。高校物理Ⅱの最後の部分に出てくるので、学年によるハンディキャップがむしろなかったであろう。説明と式が問題文中にすべて与えられている。持ち込んだ資料による差もなかったに違いない。問4は、1960年、パウンドとレブカによって行われた実験が題材である。重力場の高低差22mによって、放射線源の振動数変化が計測された。このことによって、一般相対性理論の正しさが立証されたのである。原論文の表題は「光子の質量」(光子には実際、質量はない。重力による影響の意味である)である。全体得点の上位者は、この問題の得点も高かった。既存の知識の差ではなく、与えられた条件の中から思考を深めていく姿勢は、国際物理オリンピックでも要求される。

3. 全体の難易度と通過率

物理は学習の積み上げが必要な学習分野である。当然ながら、高い学年のものの出来がよい。高校2年生以下(全参加者の約5割)のうち約30名が、第1チャレンジ理論問題の上位100名内に入った。これは高校2年生以下の参加者の健闘であると同時に、知識ではなく思考を深めていくという趣旨が生きた結果と思われる。

II.1.3 第1チャレンジ実験問題と採点結果

長谷川修司

1. 第1チャレンジ実験問題出題と採点の経緯

物理チャレンジ 2009 第1チャレンジ実験問題は、これまで通り、実験レポート課題を課した。実験レポート課題を2008年12月末にホームページ上で公開し、レポート受付を2009年5月25日（消印有効）に締め切った。新型インフルエンザの影響を受けた学校からの応募者には1週間程度の締め切り猶予の措置がとられた。合計で796通のレポートが提出された。6月6日（土）および7日（日）の2日間にわたり、延べ人数49名の委員が採点した。

2. 出題のねらい

今年の実験課題は課題AとBの2つのテーマを用意し、参加者がどちらか一方を選択して実験に取り組めるようにした。課題Aは、ボールなど物体を床に落としたときの跳ね返りに関する実験で、跳ね返り係数などの法則性を見出す課題であった。課題Bは、お湯の温度の時間変化を調べ、その冷める速さを決定している要因を突き止め、冷め方を制御する課題であった。両方とも、実験の方法や着目すべき観点などを具体的に指定することはしなかった。各自それぞれの視点・観点で実験を行って解析させることを意図した。

両課題とも次の観点から採点した。① 実験条件を適切に制御して、自分の観点・目的に合った測定および解析ができているか。② 自分のやったことや考えたことを正確に要領よく伝える体裁になっているか。③ 独自の創意工夫や独自の視点を取り入れた実験および解析を行なっているか。

3. 総評

両課題とも、採点者をうならせる研究論文のようなすばらしいレポートから、レポートの体裁をなしていないものまで、さまざまなレベルのレポートが集まった。素晴らしいレポートとして、課題Aでは、跳ね返りのときのボールや床の変形、ヤング率との関係、さらにはエネルギー損失の考察まで行っていたのには感心した。課題Bでは、お湯の温度変化と質量変化を同時に測定し、蒸発による放熱と伝導による放熱を区別したレポートにも感心した。

しかし、両課題ともに、ある一定のレベルまでの実験および解析を多くの生徒が行っていたが、さらに一步踏み込んだものは多くなかった。つまり、課題Aでは、跳ね返りの高さを測定して跳ね返り係数を求めること、課題Bでは、温度が下がっていく時間変化を測定してグラフにすること、まではほとんどのレポートでなされていた。しかし、その先、さらに踏み込んだ実験・解析が欲しかった。実験条件をさまざまに変えて測定するまではできているが、そこから定量的に何が言えるのか、自分の仮説や理論と

比較し、踏み込んだ解析と、必要なら追加実験などが欲しいものが多かった。

しかし、実験手法にはさまざまな工夫が見られ、学校の授業で時間制限の厳しいなかで行う実験ではできない試行錯誤や追加実験、あるいはコンピュータによるデータ解析などを行った力作も多数あった。デジタルビデオ、高速カメラ、パソコン接続の熱電対やマイクロフォンなど、さまざまな最新鋭の計測機器を使ったレポートもあり、測定精度やデータ量で格段に優れたレポートもあった。中学生や女子生徒の意欲的なレポートが目立った。

グループ実験でもレポートは各自がそれぞれ独自にまとめなければならないが、必ずしもそれが実行されていないグループがあったのは残念である。ワープロで作成した一字一句同じレポートも少ないながらあったのは極めて残念であった。

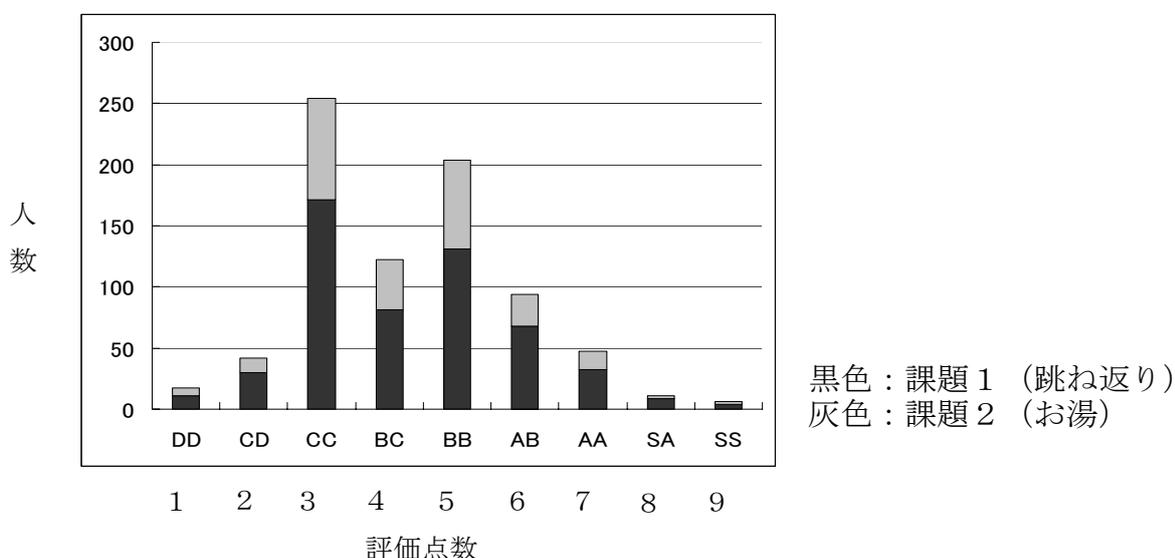
優れたレポートやユニークな観点からのレポートの例、あるいは残念な点など詳細な講評はホームページ上で公開している。

4. 採点

1点から9点までの9段階評価を行った。評価基準の詳細はホームページ上で公開している。レポート総数796通のうち、課題1が537通、課題2が261通であった（ただし2名が両方の課題で提出したが、一方の課題でしか評価しなかった）。採点結果を、表Ⅱ.1.4、図Ⅱ.1.1に示す。

表Ⅱ.1.4 第1チャレンジ実験問題 成績分布

評価	9点	8点	7点	6点	5点	4点	3点	2点	1点	合計(人)
課題1	4	9	32	68	131	81	171	30	11	537
課題2	2	2	15	26	74	41	83	12	6	261



図Ⅱ.1.1 第1チャレンジ実験問題 成績分布

5. 実験優秀賞

実験や解析に工夫が見られた特に優れたレポート 8 件を実験優秀賞として決定した。

【課題 A：跳ね返り】

・ **918002** 石川貴史（東邦大学附属東邦高校 2 年）

跳ね返るときボールにはたらく力と変形（ひずみ）の関係を考察し、跳ね返り係数とヤング率の関係を解析した。

・ **923001** 蘆田祐人（慶応義塾高等学校 3 年）

跳ね返り係数がボール落下高さに依存することから、空気抵抗の影響に気づき、大きさの異なるボールを使って系統的な測定を行い、ストークスの法則までも実験的に検証した。

・ **929005** 船曳敦漢（桐朋中学 3 年）

ボール落下中での空気抵抗まで考慮した解析を行うと同時に、跳ね返るときに失う力学的エネルギーの考察を行い、床の種類によってエネルギー損失のメカニズムが異なることを明らかにした。

・ **949024** 藤原孝将（岡山城東高校 3 年）

精度の高い実験から、跳ね返り時のエネルギー損失に疑問ともち、高速カメラを用いた詳しい実験を行い、ボールの変形と跳ね返り係数との関係を考察した。

・ **942005** 大森 亮（灘中学 2 年）

ボールを初速度ゼロで落とす工夫をし、極めて多数回の測定から測定誤差まで考慮した系統的な解析を行っている。跳ね返り係数が衝突速さに依存すること、空気の抵抗の影響などを明らかにしている。

【課題 B：お湯の冷め方】

・ **920017** 坂本路果（立教女学院高校 1 年）

3 つの放熱過程を考え、それを遮る条件をさまざまに設定して系統的な実験を行っている。データ整理も適切であり、自ら立てた仮説に対応させた考察を行っている。

・ **920033** 山川真以（桜蔭高校 3 年）

熱の移動について確かなイメージを持ちながら的確に条件制御して実験を行っている。特に、温度変化と同時に湯の質量変化も測定し、高温分子の蒸発と放熱を区別した。結果の解析では理論的な予測との相違から、実験上の克服すべき課題がよく整理されている。

・ **920005** 上原雅俊（筑波大学附属駒場中学 3 年）

さまざまな材料・素材を用い、条件制御を系統的に行って実験し、その結果の解析も文献などを参考にしながら現象の理解を深めている。

II.2 第2チャレンジ

II.2.1 第2チャレンジ参加者の選考

有山正孝

6月27日の選考会議において、第1チャレンジ実験レポートと理論問題コンテストの成績を総合し、予め定めた基準により選考の結果、第2チャレンジ参加候補者107名を選抜した。本人並びに保護者に通知したところ、6名が辞退し、最終的に101名が第2チャレンジに参加した。辞退の理由は、受験、他の科目のコンテストへの参加等であった。

II.2.2 筑波地区現地の準備と実施

金 信弘

1. はじめに

第5回全国物理コンテスト物理チャレンジ2009第2チャレンジが2009年8月2日～5日の期間、茨城県つくば市で開催された。第1回、2回、4回の物理チャレンジは岡山県で行われ、第3回は、初めて茨城県つくば市で行われ、第5回は再び茨城県つくば市での開催となった。

第1チャレンジ参加者から選抜された101名が、第2チャレンジの期間を通じて、物理を楽しむ機会、そして物理・科学に対するより強い興味を持つようになる機会を設けることを目指して、コンテストが実施された。その目的をはたすべく、参加者が健康にかつ有意義に過ごせるように、関係組織がよく連携して、大会を円滑に運営することを任務として、物理チャレンジ現地実行部会は物理チャレンジ・オリンピック日本委員会のもとに、筑波大学、茨城県、高エネルギー加速器研究機構、つくば市の構成員で組織された。現地実行部会の立案に基づいて、理論および実験コンテストは第3回と同じく筑波大学を試験会場として使用し、宿泊施設としては今回は高エネルギー加速器研究機構（KEK）を使用することになった（2008年6月決定、KEK機構長承認）。

2. 大会の準備

2008年6月頃から、物理チャレンジ2009第2チャレンジ実施に向けての準備が始まり、物理チャレンジ2009の日程は次のように決められた。

第2チャレンジ：2009年8月2日～8月5日（茨城県つくば市）

プログラム：8月2日 開会式・講演会（つくば国際会議場）

8月3日 理論コンテスト（筑波大学）

エキスポセンター見学、フィジックス・ライブ等

8月4日 実験コンテスト（筑波大学）

JAXA 筑波宇宙センター，産業技術総合研究所，KEK 見学

8月5日 表彰式・閉会式（つくば国際会議場）

以下に2008年6月から2009年8月までの実行部会の実施日程を示す。

2008年6月23日：プレ現地実行委員会：宿泊施設（KEK）案，日程素案作成

9月25日：第1回現地実行委員会（於 筑波大学）

表Ⅱ.2.1 物理チャレンジ2009 フィジックス・ライブ

担当者	物理ライブ展示内容
受川史彦 (筑波大)	宇宙初期を高エネルギー粒子加速器で探る。
中井直正, 永井誠 (筑波大)	電波でさぐる宇宙
小沢 顕 (筑波大)	小型バンデグラフ加速器を用いた演示実験と研究内容紹介
今井 剛, 宮田良明 (筑波大)	未来エネルギープラズマを見る
大塚洋一 (筑波大)	低温・相転移
野崎忠男, 他数名 (KEK)	高校生にもできる素粒子探索
梅村雅之, 石塚成人, 白石賢二, 舘野賢 (筑波大計算科学研究センター)	スーパーコンピュータによる物理学の新展開 講演 (16:20~), センター展示の説明 (18:00~), スーパーコンピ ュータ見学 (18:20~18:45)
轟木貴人(筑波大)	シカゴ・ニューヨーク・ジュネーブ留学体験と研究紹介～宇宙史一貫 教育プログラム～
武士敬一 (茨城県立那珂高校)	「一体どうなるの?減圧実験～キミの予想はあたるかな?～」真空容 器と真空ポンプを用いて, コップに水を入れて周囲の空気を抜いて減 圧していくとどうなるかななどの減圧実験を行う。
根本和昭 (茨城県立佐和高校)	8色のLEDを用いたプランク定数測定実験その他, LEDを用いた 物理教材の紹介
大西武彦 (茨城県立藤代高校)	スターリングエンジン (ジャンピング・ミニ) を作ってみよう
岡野道也 (茨城県立石下紫峰高校)	自作の光通信装置
光岡 薫 (産総研)	IPhO2009 の実験問題解説
村下湧音 (IPhO OB: 東大1年)	世界物理オリンピック (IPhO) で得たもの
新井一郎 (筑波大)	ペットボトル振動子

以下に現地実行部会名簿を添付する (順不同)。

新井一郎, 石井亀男, 田岸義宏, 金 信弘, 受川史彦, 中井直正, 小沢 顕, 今井 剛, 大塚洋一 (筑波大学数理物質
科学研究科物理学専攻), 梅村雅之, 石塚成人, 白石賢二, 舘野 賢 (筑波大学計算科学研究センター), 森田洋平,
野崎忠男 (高エネルギー加速器研究機構), 光岡 薫 (産総研), 武士敬一 (那珂高校), 根本和昭 (佐和高校), 大
西武彦 (藤代高校), 岡野道也 (石下紫峰高校), 代田好弘 (日立北高校), 中郡久夫 (太田第一高校), 丹 和夫 (水
戸第一高校), 屋貝直也 (玉造工業高校), 柴沼克仁 (土浦第一高校), 小室浩之 (土浦第一高校), 本橋隆志 (土浦
第一高校), 野村知世 (土浦第三高校) 上田敏郎 (中央高校), 粉川雄一郎 (つくば工科高校), 福井 勲 (竹園高校),
鯨 雅之 (下館第一高校), 藤木奈緒 (八千代高校) 近藤善美 (岩井高校), 押見弘一 (清真学園高校)

学生スタッフ: 塙 慶太 (学生スタッフリーダー, 筑波大学 M2), 林 隆康 (筑波大学 M2), 松隈恭子 (筑波大学 M2),
山田美帆 (筑波大学 M2)、高橋優介 (筑波大学 M2), 渡邊真人 (筑波大学 M2), 石橋陽子 (筑波大学 M1), 横山
和幸 (筑波大学 M1), 平良裕人 (筑波大学 1年), 井上優貴 (岡山大学 3年), 野添 嵩 (東大教養 3年), 田中良
樹 (東大理 3年), 青木和哉 (東大医 3年), 西口大貴 (東大理 1類 2年), 谷内 稜 (東大理 1類 2年), 加藤愛理
(早大理工 1年), 小野すみれ (東大教養 3年), 村下湧音 (東大理 1類 1年), 小池貴之 (東大理数 3年)

10月21日：第5-2回運営会議
11月17日：第2回現地実行委員会（於 KEK）KEK 宿泊施設等の視察
11月23日：第5-3回運営会議
12月22日：第5-4回運営会議

2009年3月16日：筑波大学生スタッフ募集アナウンス

3月16日：フィジックス・ライブ参加募集アナウンス（全スタッフ向け）

3月26日：第5-5回運営会議

5月11日：第3回現地実行委員会（於 筑波大学）高崎史彦氏講演，小林誠氏挨拶決定

5月30日：第5-6回運営会議

6月14日：第1チャレンジ実施

6月27日：第5-7回運営会議

7月7日：第4回現地実行委員会（於 筑波大学）フィジックス・ライブ内容および学生スタッフの確定

7月15日：現地学生スタッフ打ち合わせ（於 筑波大学）

3. 大会の実施

（1）現地実行部会委員として，茨城県高校，筑波大学，高エネルギー加速器科学研究機構，産業技術総合研究所が連携して実施した。今回は高校の先生方に採点やフィジックス・ライブにも参加して頂いた。フィジックス・ライブ（表Ⅱ.2.1 参照）は担当者の意欲も強く，どの展示も好評であった。

（2）開会式では，小林誠氏の激励の挨拶に続いて，高崎史彦氏による講演「粒子と反粒子の性質の違いについて－小林・益川理論の検証－」が行われ，2008年度ノーベル賞受賞対象の研究内容が紹介され，チャレンジ参加者は熱心に聞き入っていた。3日のエキスポセンター見学，4日の JAXA 筑波宇宙センター，産業技術総合研究所，高エネルギー加速器研究機構見学を通してチャレンジ参加者は最先端科学に触れると共に，研究者との交流を通して物理の魅力を楽しむことができた。

（3）8月4日の見学終了後の立食懇談会では，新しい試みとして学生スタッフが交流会を運営した。その結果，チャレンジ参加者もリラックスして非常に開放的な雰囲気の中で，参加者同士あるいはスタッフとの交流を大いに楽しんだ。

（4）学生スタッフ19名は筑波大学学生9名（うち大学院生8名），岡山大学学生1名，物理オリンピックOB9名から構成され，チャレンジ参加者の世話をはじめとする大会運営業務に従事すると共に，チャレンジ参加者と深く交流することによって，充実した大会運営に大いに貢献した。

（5）最終日8月5日の表彰式は，つくば国際会議場において，北原和夫日本委員会委員長，川俣勝慶茨城県副知事，市原健一つくば市長，山田信博筑波大学長の挨拶で始まり，問題講評，表彰式が行われ，有山正孝物理チャレンジ実行委員長の全体好評の言葉で成功裡に閉会した。

(6) スケジュール, 主催, 共催等を示す。

<スケジュール>

8月2日(日)

14:00~15:00 開会式(つくば国際会議場)筑波大学長挨拶 等
15:15~15:25 挨拶 小林 誠 高エネルギー加速器機構特別荣誉教授
15:25~16:45 講演 高崎史彦 高エネルギー加速器機構理事
16:55~17:50 歓迎アトラクション

8月3日(月)

8:30~13:30 理論問題にチャレンジ(1H201 講義室)
14:30~16:20 物理チャレンジサイセンスツアーPART I
つくばエキスポセンターを見学
16:20~18:45 フィジックス・ライブ(総合研究棟 B 1 階各講義室等)

8月4日(火)

8:30~13:30 実験問題にチャレンジ(IE102・IE203・IE303・IE401 講義室)
14:30~18:50 物理チャレンジサイセンスツアーPART II
2グループに分かれ、産業技術総合研究所・筑波宇宙センターの
何れかを見学後、合流し、高エネルギー加速器研究機構を見学

8月5日(水)

9:00~11:15 表彰式(つくば国際会議場)
茨城県知事挨拶 等
表彰(筑波大学長賞 1, 県知事賞 1, つくば市長賞 1, 科学技術
振興機構長賞 4, 金賞 6, 銀賞 13, 銅賞 12, 優良賞 22,
委員長特別賞 2)
全体講評 等
12:00 解散

<主催>

物理チャレンジ・オリンピック日本委員会

<共催>

筑波大学, 日本物理学会, 応用物理学会, 日本物理教育学会, 日本生物物理学会,
電気学会, 日本機械学会, 茨城県, 茨城県教育委員会, つくば市, つくば市教育委
員会, 筑波研究学園都市交流協議会, つくば科学万博記念財団, 高エネルギー加速
器研究機構, 岡山県, 岡山光量子科学研究所, 岡山大学, 理化学研究所, 全国高等
学校文化連盟自然科学専門部, 日本科学技術振興財団

<特別協賛>

科学技術振興機構

<後援>

文部科学省，朝日新聞社，日本経済新聞社，毎日新聞社，読売新聞社，NHK

<協賛>

東レ，日立製作所，NTT，東京電力，東芝，松下電器産業，三菱重工業，三菱電機，
半導体エネルギー研究所，アジレント・テクノロジー，Z会

<協力>

産業技術総合研究所，宇宙航空研究開発機構，シュプリンガー・ジャパン，丸善，
岩波書店，カルビー・アメリカ，はるやま商事

<参加者数>

コンテスト参加者 101 名，主催者側関係委員（研究者・技術者・教育者・学生等）
約 50 名

4. まとめ

期間中，コンテスト・見学等を通して，チャレンジ参加者が健康で事故等もなく，
問題へのチャレンジを通して論理的考察や実験による現象の解明・物理的意味の探求
に取り組むとともに，全国から集まる同世代の若者同士や研究者・教育者たちとの交
流，最先端研究施設の見学等を通して物理の奥深さや魅力を知ってもらうことができ，
大会が成功裡に実施された。

筑波大学は，物理チャレンジを現地で実施することや出前講義などを地域の高校と
連携して行なうことで，地域社会の物理・科学に対する関心と理解を深め，将来的に
は大学の研究者育成や科学技術を担う人材の育成に貢献することを目指している。

物理チャレンジ 2009 第2チャレンジの成功には，茨城県庁，日本科学技術振興財
団の人的及び財政的援助が不可欠であった。運営にご協力いただいた皆様に感謝いた
します。

II.2.3 第2チャレンジ理論問題と採点結果

波田野 彰

1. はじめに

第1チャレンジから選抜された101名は、第2チャレンジで理論試験と実験試験にチャレンジすることになる。この理論試験は5時間通しで行われる。選手たちは物理好きで選ばれている。彼らには、新たな問題に直面したときにそれを物理の基本的な思考によって解決へと導いていく能力に目覚め、物理のおもしろさを体得し、さらに物理が好きになってもらう、そのような目的にかなった問題が出題者側に求められている。しかし、試験問題にこのような役割をになわせるにあたって、出題の程度を考える際にやはり、伝統的な高校の物理の授業から得られる基本的な知識を基本条件としなければならない。すなわち、選手の何割かは高校2年生以下で中学生まで含まれ、高校の物理の学習は2年生ないしそれ以下の生徒たちにとって、課程上、履修はほとんど未完成の状態である。さらに時期的には高校3年生といえども高校の物理は未完成の状態である。これらのことを考えると、出題に対する知識等の基礎条件はかなり厳しい制限条件となる。これは高校の物理を完成させていることを前提とした大学入試問題とは大きく異なり、未完成が前提で問題作成に取り組まなければならない。しかし、考えるべき対象は森羅万象すべて自由で、そこには余計な拘束条件はつかないし、また5時間という十分に考える時間的な余裕がある。

物理大好き、つまり、物理的な思考に喜びを感じている生徒たちを第2チャレンジへと導き、彼らの思考を磨くための問題を提起することに努めた。

2. 第2チャレンジ理論問題

第1問

近年話題となっている地球環境に関連した問題である。環境問題は複雑ではあるが、たとえば「地球の温度」の問題はまさしく物理の対象である。すなわち、太陽－地球－暗黒宇宙の熱の放射の流れは高校の物理の範囲で考察できる。このような視点から放射の性質をエネルギーの流れとして地球の温度をいくつかの仮定の下に導いた。ただし、そこでの基本的な法則は「シュテファン-ボルツマンの法則」であり、物理的な基本的概念として「黒体放射」であるが、このいずれも高校では学習の機会がほとんどないものがある。しかも後者の概念はかなり高度な概念である。ここではあらかじめこれらについては深追いせずに太陽と地球の幾何学的な関係から読み解いていくことで解答できるように工夫し、試験のあとの講評においてそれらを説明した。最終の解答は地球の温度を、すべて太陽の放射を吸収（黒体）する場合、30%反射する（アルベド）場合、さらに、大気（水蒸気、雲を含む）、海や陸などの存在による効果を配慮した場合について求める問題である。この問題は読解力が要求され、逆に言えば読解力により、十分解答でき、実際、結果はおしなべて良くできていた。

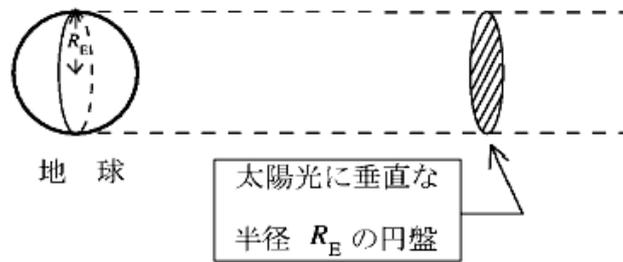


図 II.2.1

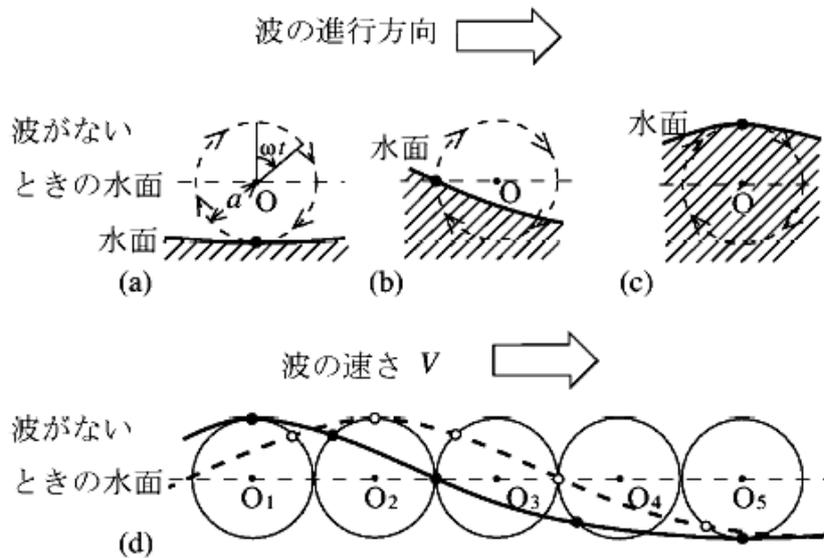


図 II.2.2

第2問

電気と磁気に関するかなり基本的な問題である。高校での電磁気学は現象を通じての基本の学習であるが、電気と磁気とを統合させて、しかも「場」という概念で学習するところまでには至らない。ここでは「場」を全面にだした捉え方を習得するようにし向け、電荷と電場、電流と磁場を基本からまなびとるように構成し、しかもそれらを最終的には統合させて理解することを誘導した。「はじめに」でも述べたように、できるだけ初学でも読み解くことができるように「ガウスの法則」を初等的に導くことから始め、電流と磁場についての関係もローレンツ力を、電荷を持った粒子と電場および磁場との間で及ぼしあう力として説明し、このような前段での理解の後に、一つは力学と結びつけた問題へお進み、そのあと、もう一つの問題は「電磁場」という統一的な視点を見出すために、電荷の動きと電磁場との関係は相対論に従う、ということから、「光速

度が不変である」ことで電場と磁場とが矛盾なく結びつけられることを荷電粒子が静止している観測者から観た場合の力の関係と、それを一定の速度で運動している観測者から観た場合のそれとを比べる、というかたちで問うた。そこでは静止しているときの長さに対して、一定の速度で運動する場合の長さが「ローレンツ収縮」する、という条件を与え、両者に矛盾がないことを導く問題である。

後者の問題はさすがに「ローレンツ収縮」にとまどいが生じることは予期していたが、やはり、難しかったようである。

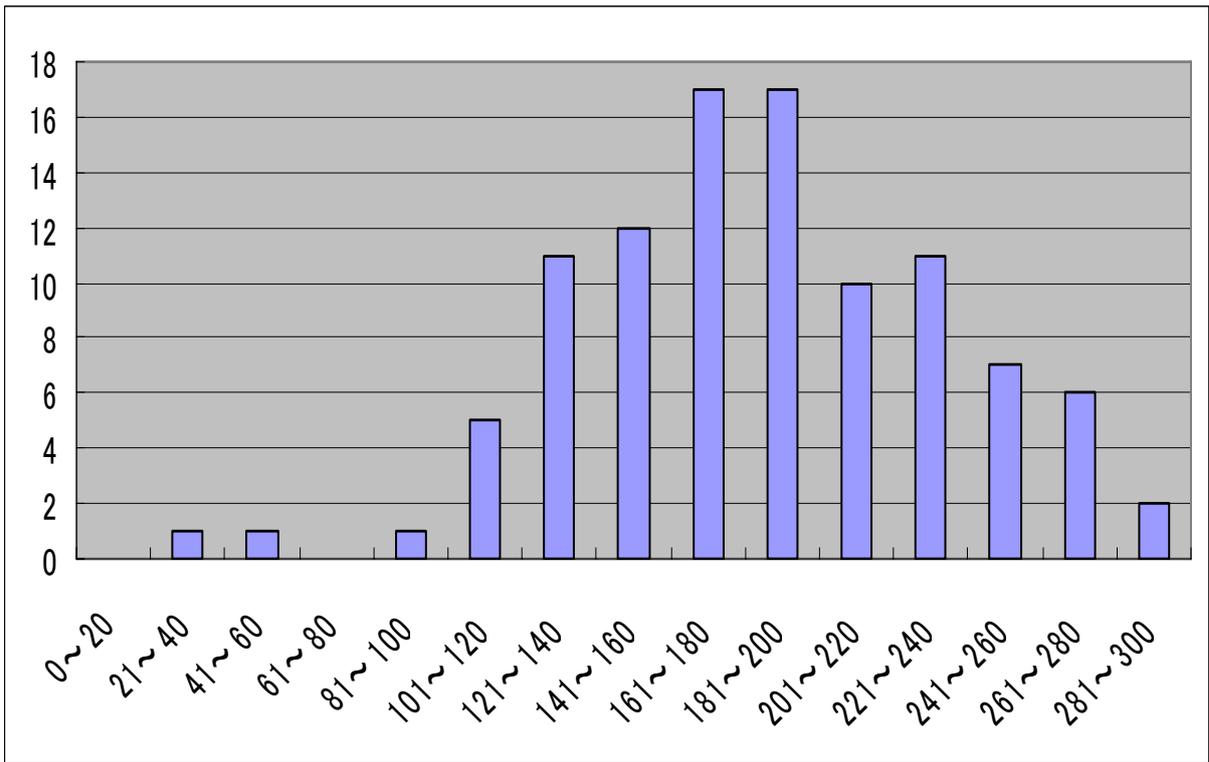
第3問

波動に関する問題であるが、通常の高校での「波」はきれいな正弦波が常に前提で、それによる波動の基礎学習がすべてである。従って「波動」の学習では音や光のような材料のみで水波は扱わない。しかし「波」といえば水の波をまず思い浮かべることから、あえて水波を取り上げ、視点を広げる効果をねらった。水波は流体力学の対象で複雑な要素が多く含まれる。しかし、そこには波動の基礎のみでなく、流体力学的な視点から、「場」という概念を生み出す物理学上で重要な役割を果たしていることを考えると格好の材料でもある。すなわち、水波は水平方向の波動運動と垂直方向の波動運動の複合した振動系で、このような運動を「料理」する方法を実験との対応を見ながらモデル化する、という考え方が重要である。そしてモデルから「いい線」をいく解が得られる。

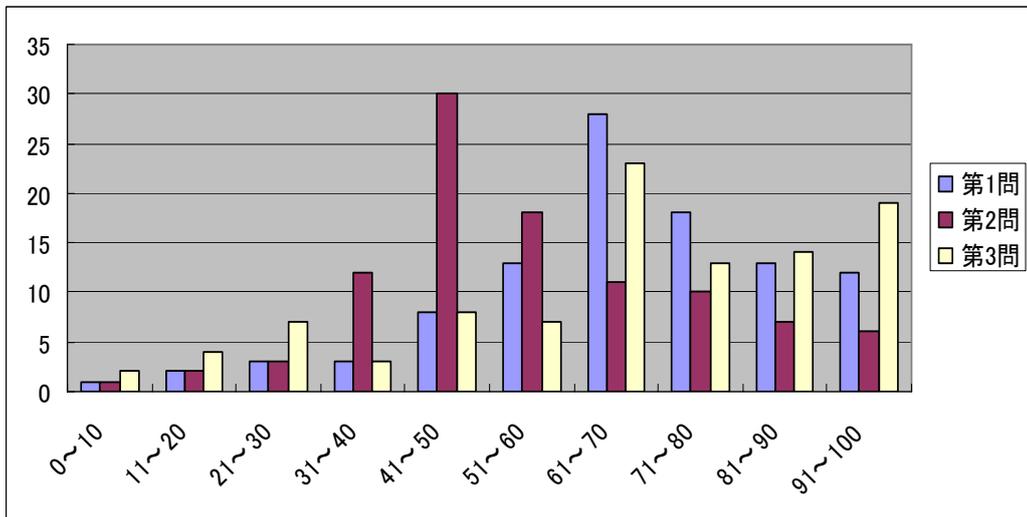
ここでは深水波と浅水波について、深水波では波の速さは波長で決まること、浅水波では深さによって決まることを求めた。この問題は慣れない考えを要求することから、かなり成績が悪くなるのではないかと、作問段階でもっとも時間をかけて検討し、できる限り解答しやすくすることを心がけた。その結果、予想以上に好成績であったことから、選手たちの多くは新しい問題に直面しても十分対応能力があることが示された。

3. 採点結果

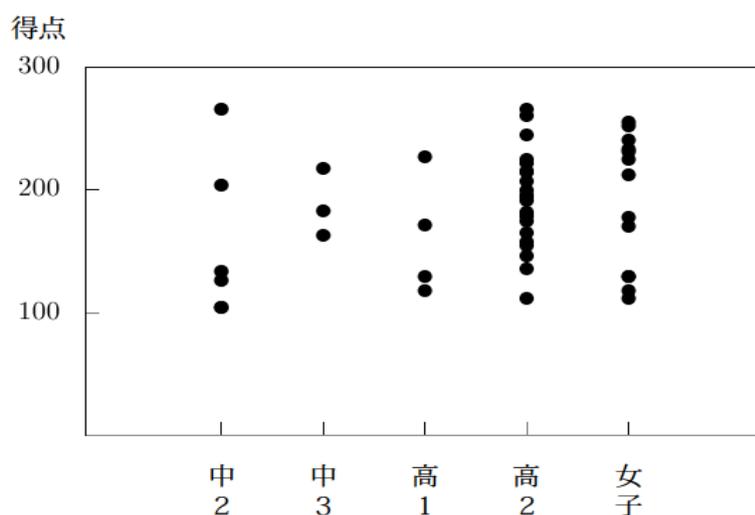
成績から見た今年度の特色は、総得点のみならず総てにわたって平均点が例年に比べて大変高かったことである。すなわち、第1問～第3問の合計300点満点に対し、各選手の総得点の平均点184点、最高点は286点、最低点は40点であった。なお、各問題の平均点は、第1問80点満点に対して53.9点、第2問130点満点に対して71.5点、第3問90点満点に対して58.1点であった。



図Ⅱ.2.3 第2チャレンジ理論問題 得点分布
(横軸：得点，縦軸：人数)



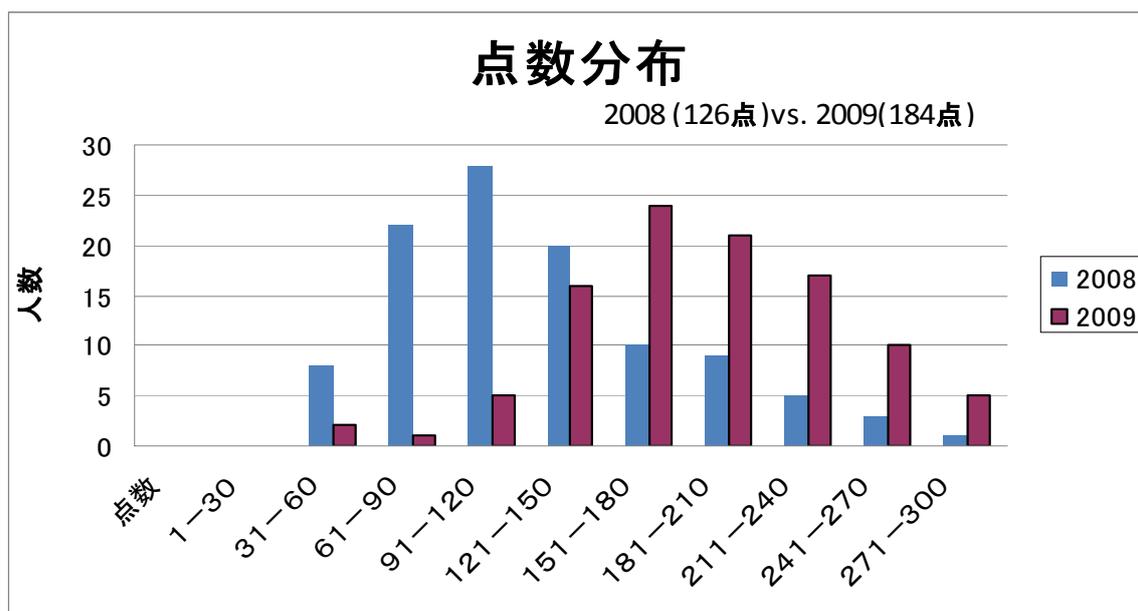
図Ⅱ.2.4 第2チャレンジ理論問題 大問別得点分布
(横軸：得点，縦軸：人数)



図Ⅱ.2.5 第2チャレンジ理論問題
中2, 中3, 高1, 高2, 女子の得点分布

図Ⅱ.2.3は全体の得点分布である。また、図Ⅱ.2.4は各問題の規格化された得点分布である。平均点によっても、また図Ⅱ.2.4からも第2問は第1問、第3問に比べてピークが左にあること、特に第3問は高得点者が多いことなどが見て取れる。中学2年生、中学3年生、高校1年生、高校2年生のそれぞれについて、得点がどのように分布しているか調べてみると、図Ⅱ.2.5に示されているように、それぞれの間にあまり目立った大きな差はみられないようである。女子学生たちの分布も参考までに図示したが、ここでも同じく目立った大きな差はみられない。国際オリンピック選手を高校2年生以下から選抜するのに際し、この結果は参考になるであろう。

最後に2008年度との比較を図Ⅱ.2.6に示す。2008年度での総得点の平均点が126点であったのに比べるとずいぶん大きな差となったことがはっきりする。このような結果は出題に際してとった配慮が反映されたことを示すものであろう。ただ、この試験が国際物理オリンピックの選抜を兼ねていることや第2チャレンジのあり方に関わっていることを考えると、2009年度の出題方針が果たしてこれで良いのかどうかについてはさらに議論を深めていく必要がある。



図Ⅱ.2.6 第2チャレンジ理論問題得点分布の比較

Ⅱ.2.4 第2チャレンジ実験問題と採点結果

光岡 薫

1. はじめに

今年度の実験問題は、身近な道具を用いて物理の基礎を理解する実験を行い、その後より発展した概念に到達できるような課題を行うこととした。これは高校生に、日常的な事柄にも物理的な概念が隠れており、そのような事に日頃から疑問を持つ態度を持って欲しいと考えてのことである。また、そのような日常的な観察から導かれた疑問に関する答えを実験を通じて自分で見つけ出すことで、実験や発見、理解の楽しさを味わって欲しいと、かなり基礎的なところから段階的に問う問題を作成した。

しかし、それだけでは物理チャレンジにならないので、当然、そこから発展して高校生には難しすぎる問題まで入れることで、より発展した問題にも取り組んでもらった。ただ、そのような発展的な問題についても、あきらめずに考えていけば、わからないところがあったとしても、最後まで実験を行えば定性的な理解はできるように配慮した。実験を行っていて、すべての結果がきれいに説明できるのはまれで、そのような状態でも、そこに少しの性質でも見いだせないか、考察していく力が重要と考えたからである。

以上のような考えのもとに作成した実験問題について、以下に各問の簡単な説明をし、採点結果を述べる。

2. 第2チャレンジ実験問題

実験問題 I

実験問題 I は、100 円ショップで売っているレインボースプリングを用いて、まず、基礎問題としてフックの法則を確認してもらうこととした。この基礎問題の部分を課題 1 とした。そして、レインボースプリングは自重のため、釣り下げた状態では単純なフックの法則を満たさないので、そのような自重のあるバネの振る舞いを理解する応用部分を課題 2 とした。

課題 1 では、レインボースプリングの自重を問題とせずに実験を行えるように、レインボースプリングを横に寝かして、それを釣り糸で支える形の実験装置を用意した (図 II.2.7)。この状態で、レインボースプリングと釣り糸の間の摩擦を無視できるように、適当に釣り糸をはじいてつり合いの位置に持って行くように実験を行わせるようにした。この釣り糸をはじくという指示の意味を理解して行っているかで、実験の精度が異なってくると考えられるが、採点では実験の精度は問題とはしなかった。また、得られるバネ定数に関しては、レインボースプリングの個体差がかなりあることがわかっていたので、問題としないようにした。このような条件でバネ定数を求めさせ、それとバネの長さの関係を考える問題とした。

課題 2 では、ばねをつり下げるように実験装置を立てて、バネの自重が問題となるようにした。そこで、バネののびが場所により異なることを測定し、その測定値と課題 1 で求めたバネ定数からの計算値を比較することで、自重があるときの振る舞いも基本はフックの法則で記述できることを考察できるようにした。次に、そのようなバネで振動

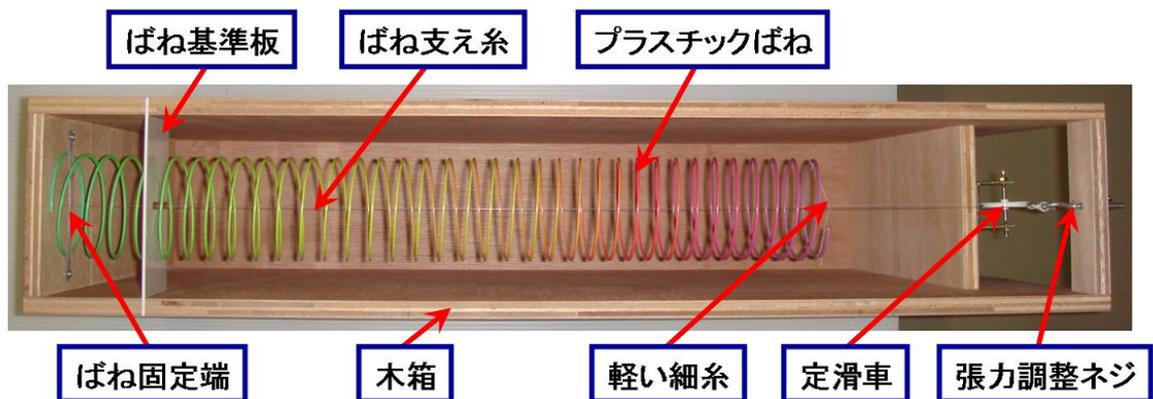


図 II.2.7 装置図

の測定を行い、その周期をどのように現すことができるか、測定値から考えさせた。その際に、両対数グラフを用いる設問も入れたが、その後の設問には、その結果が得られていなくても解答できるように配慮した。

実験問題Ⅱ

一方、実験問題Ⅱは、ビー玉を用いて運動エネルギーと運動量の保存則を考えさせた。まず、課題3では、振り子からビー玉を投射することで、位置エネルギーと運動エネルギーの関係を調べさせ、力学的なエネルギーの保存則を検証させた。また、ビー玉を転がした場合には投射させた場合とは結果が異なることを確かめさせ、回転のエネルギーについて考えさせた。次に課題4では、ビー玉を2つ用いて衝突させることで、運動量保存則について検証させた。また、応用として、それを2次元に拡張して、運動量保存則がそれでも成り立つことを確認させた。

課題3については、まず、ビー玉にかかる重力からの位置エネルギーと、投射後の飛行距離から計算できる運動エネルギーを比較させた。飛行距離は、ビー玉の落下地点をカーボン紙で記録することで求めるようにした。プラスチック板を置くことで、明瞭に位置が記録できるようにするとともに、その下にプラスチック段ボールを置くことで、あまり大きな音がでないように配慮した。また、何度か測定させることで、この実験が待つ誤差について体感できるようにして、保存則がその誤差の範囲で成り立っているか考えられるようにした。次に、投射ではなく、ビー玉を転がした場合には、位置エネルギーと運動エネルギーのみでは、エネルギー保存則から大きくずれていることを検証させた。また、形状の異なる円環を転がす実験も行うことで、回転のエネルギーを考える必要があることに気づくように期待した。

次に、課題3で、衝突の際の運動量保存則について検証させたが、それと同時に力学的なエネルギーについても記述させ、課題4で検討させた回転のエネルギーを踏まえて、エネルギー保存則を考察できるかを見た。ただ、採点に際しては、きちんと記述できていれば、回転のエネルギーを考えていなくても正解とした。そして、運動量保存則を2次元の運動に拡張して理解する問を出題した。これらの検討は、課題3で飛行距離と速度が比例関係にあることが理解できていれば、比較的簡単に行うことができる。

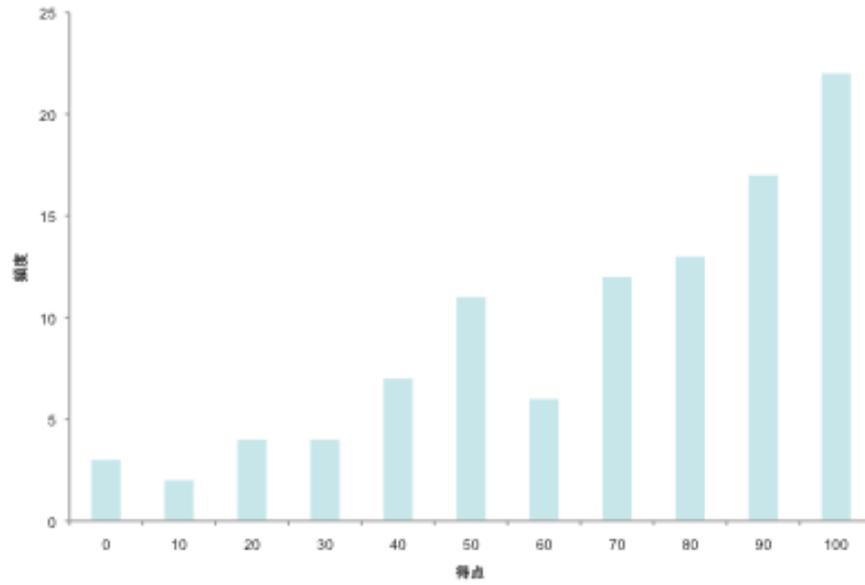
3. 採点結果

成績に関しては、課題1と課題3が基礎的な問題で平均点が高くなり、課題2と課題4は応用的な問題なので点数に差がつくと想定し、結果として正規分布に近い形となり、有効な選抜ができると期待した。以下にそれぞれの課題の得点分布を示すが、基本的には期待した得点分布になっていると考えられる。

しかし、一つだけ問題だったのは、思ったより課題1と2の実験に時間がかかっており、多くの生徒が課題4まで実験を行うことができなかったことである。そのため、課題2と同様の分布を期待した課題4が、多くの生徒が得点なしとなってしまっている。この点に関しては、今後、事前に設問数を検討するなどの措置をする必要がある。

課題1

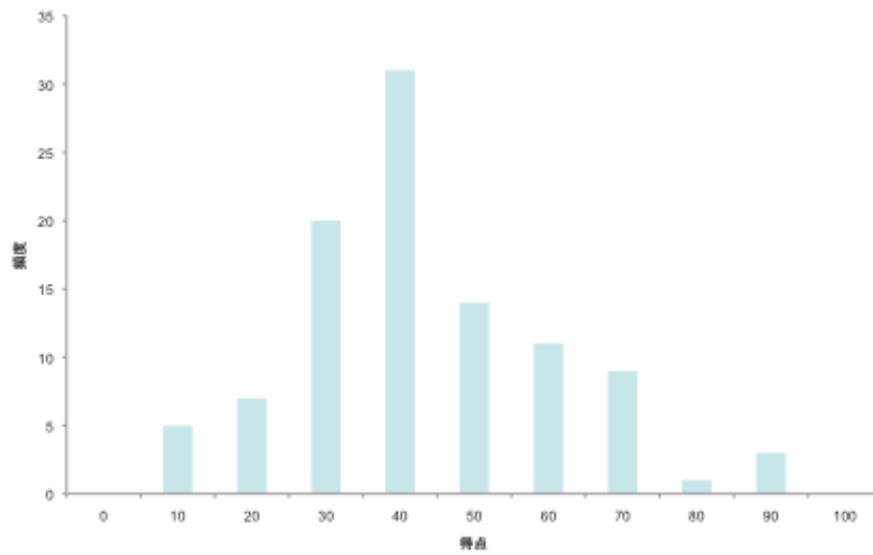
ヒストグラム



図Ⅱ.2.8

課題2

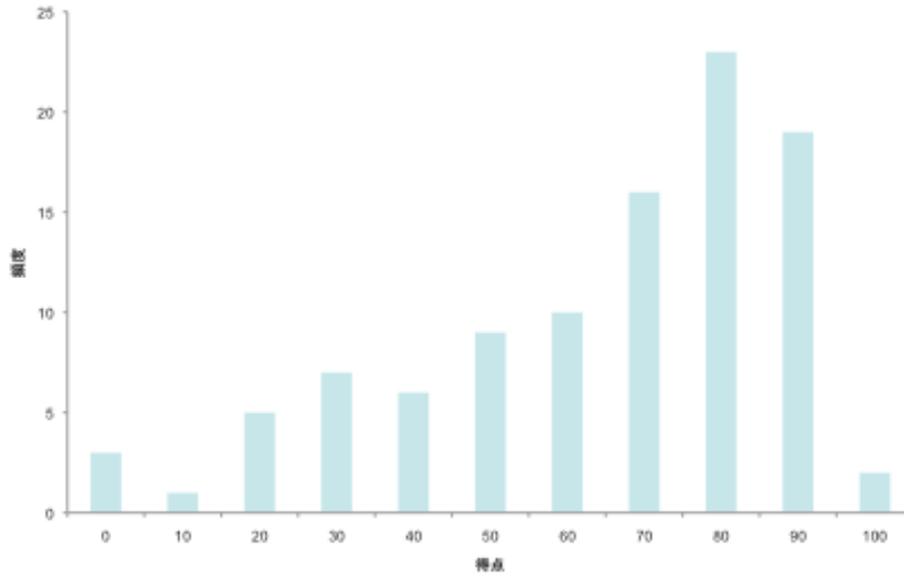
ヒストグラム



図Ⅱ.2.9

課題3

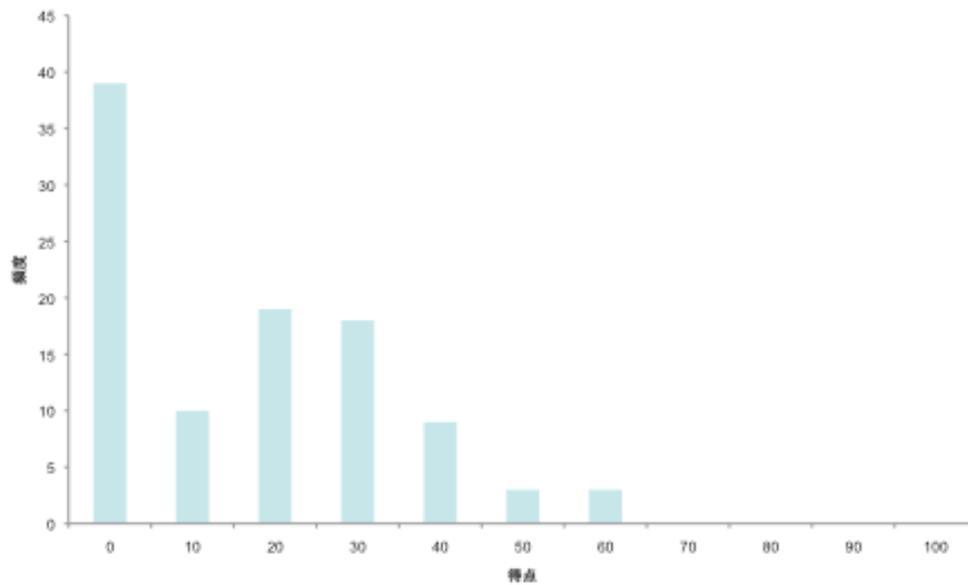
ヒストグラム



図Ⅱ.2.10

課題4

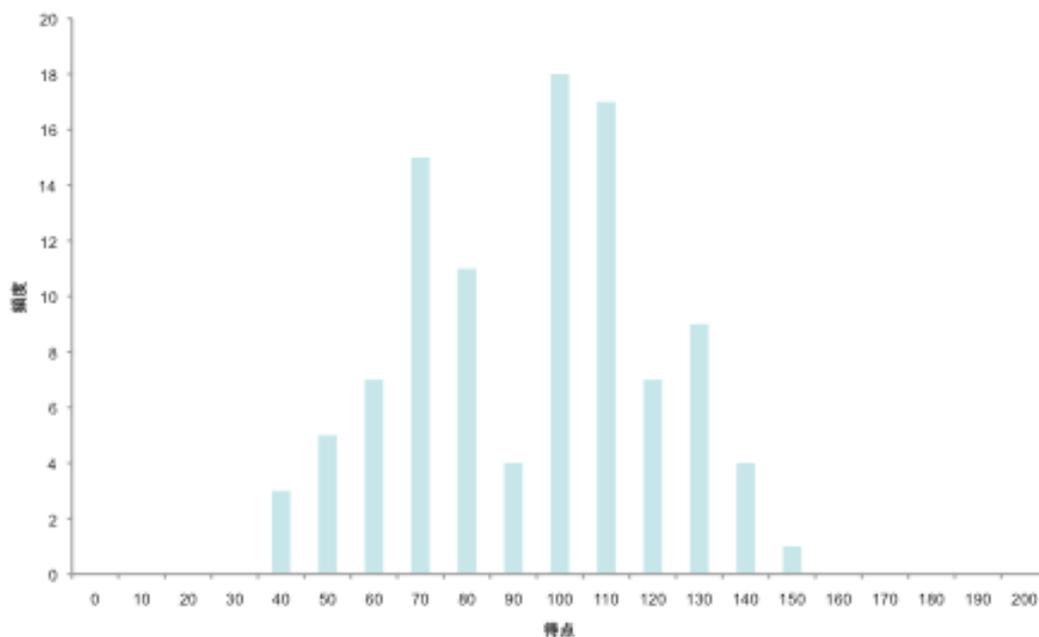
ヒストグラム



図Ⅱ.2.11

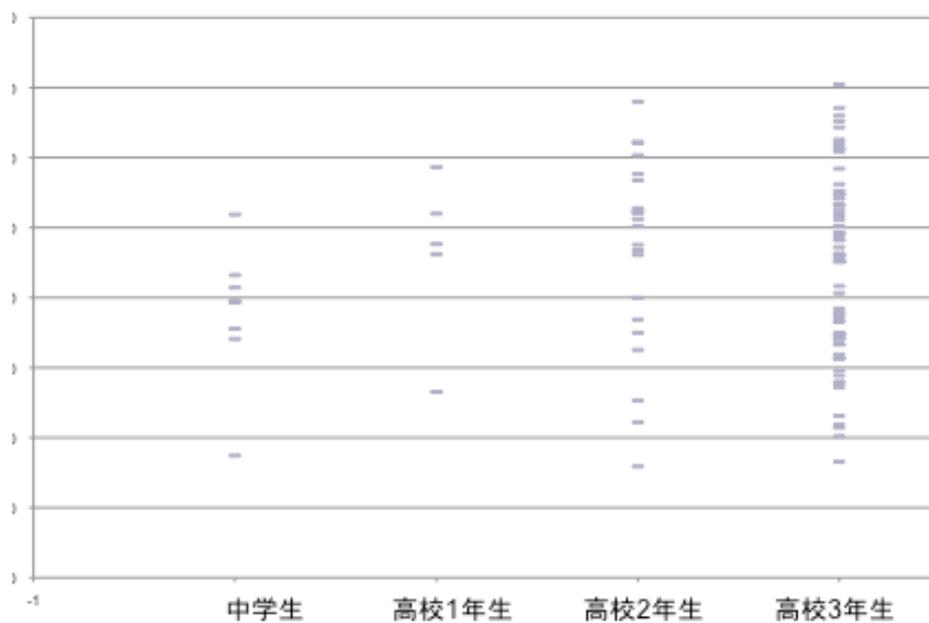
総得点分布 $\text{課題1} + 1.5 \times \text{課題2} + \text{課題3} + \text{課題4}$

ヒストグラム



図Ⅱ.2.12

学年と総得点



図Ⅱ.2.13

しかし、全体としては、図Ⅱ.2.12に示したように、例年通りのふたこぶの正規分布となっており、選抜問題としても機能していると考えている。各設問の平均点は、課題1が64.4点、課題2が38.5点、課題3が59.9点、課題4が13.9点となっている。課題4では白紙の生徒が1/3程度いたので、そのかわりに同程度の難易度とと思っている課題2の配点を増やし、 $(\text{課題1}) + 1.5 \times (\text{課題2}) + (\text{課題3}) + (\text{課題4})$ として、総得点を計算した。

また、教科書的な知識を問う部分も多い設問だったので、高校3年生に有利な問題ではないかと危惧していたが、図Ⅱ.2.13に示すように、特に高校3年生の成績が良いわけではなかった。しかし、中学生の成績が多少悪い印象があるので、この点に関しては、今後、改善をする必要がある。

Ⅱ.2.5 成績と表彰

江尻有郷

第2チャレンジ理論問題並びに実験問題の各総得点の合計点を集計し、日本委員会運営会議の議を経て、表Ⅱ.2.2の表彰者が決定した。

また、表Ⅱ.2.2の成績優秀者の中の高校2年生以下から、第41回国際物理オリンピック（IPhO2010クロアチア大会）の日本代表候補者を選抜した（表Ⅱ.2.3）。日本代表候補者の選抜において、次の2つの仮説をたて、それに基づいて議論をした。

① 代表候補者として適正人数は、代表者5名の2倍から3倍である。

② 代表候補者教育研修の適正人数は、これまでの経験では12名程度である。

数名の辞退の可能性を考慮し、高校2年生以下のメダル受賞者（9名）＋優良賞受賞の高校2年生下の成績上位者（5名）の14名を代表候補者とした。

表Ⅱ.2.2 物理チャレンジ2009 第2チャレンジ 成績優秀者

茨城県知事賞	深井 洋佑	茨城県立土浦第一高等学校	高校3年生
つくば市長賞	澤 優維	灘高等学校	高校2年生
筑波大学賞	安田 真由美	白陵高等学校	高校3年生
金賞	蘆田 祐人	慶応義塾高等学校	高校3年生
	伊藤 俊	愛知県立一宮高等学校	高校3年生
	工藤 貴史	山梨県立甲府南高等学校	高校3年生
	寺尾 拓	福井県立藤島高等学校	高校3年生
	東川 翔	茨城県立水戸第一高等学校	高校3年生
	深井 洋佑	茨城県立土浦第一高等学校	高校3年生
銀賞	和泉 すみれ	鳥取県立倉吉東高等学校	高校3年生
	板倉 巧	大阪星光学院高等学校	高校3年生
	伊藤 佑樹	神奈川県立弥栄高等学校	高校2年生
	榎 優一	灘中学校	中学2年生
	風間 涼平	山梨県立甲府南高等学校	高校3年生
	小林 朝瑛	開成高等学校	高校3年生
	佐原 賢紀	愛知県立時習館高等学校	高校3年生
	澤 優維	灘高等学校	高校2年生
	庄司 泰萌	武蔵高等学校	高校2年生
	濱崎 立資	栄光学園高等学校	高校2年生
	福富 義章	愛知県立旭丘高等学校	高校3年生
	安田 真由美	白陵高等学校	高校3年生
	山本 一彰	東京工業大学附属科学技術高等学校	高校3年生
	銅賞	青木 修伍	六甲高等学校
打田 晴輝		三重県立四日市高等学校	高校3年生
後藤 崇		大阪星光学院高等学校	高校3年生
田原 弘章		石川県立金沢泉丘高等学校	高校2年生
中西 貴大		三重県立四日市高等学校	高校3年生
深田 由布子		三重県立四日市高等学校	高校3年生
益田 稜介		大阪星光学院高等学校	高校2年生
真野 絢子		南山高等学校 (女子部)	高校2年生
山川 眞以		桜蔭高等学校	高校3年生
山崎 由佳		桜蔭高等学校	高校3年生
山中 譲		磐田南高等学校	高校3年生
山村 篤志		灘高等学校	高校1年生

優良賞	石川 貴史	東邦大学附属東邦高等学校	高校2年生
	大岡 佳生	大阪星光学院高等学校	高校3年生
	大森 亮	灘中学校	中学2年生
	小幡 哲士	愛知県立岡崎高等学校	高校3年生
	亀山 はるか	洛南高等学校	卒業生
	川畑 幸平	灘中学校	中学3年生
	小松原 航	筑波大学附属駒場高等学校	高校1年生
	紺野 雄介	宮城県仙台第二高等学校	高校2年生
	佐藤 遼太郎	秀光中等教育学校	中等4年生
	杉本 健輔	土佐高等学校	高校2年生
	辻 利佳子	白陵高等学校	高校3年生
	鶴岡 和幸	開成高等学校	高校2年生
	富田 隆文	奈良県立奈良高等学校	高校3年生
	西影 星二	白陵高等学校	高校3年生
	西村 貴希	石川県立金沢泉丘高等学校	高校3年生
	藤原 孝将	岡山県立岡山城東高等学校	高校3年生
	船曳 敦漠	桐朋中学校	中学3年生
	森 雄一朗	愛知県立旭丘高等学校	高校2年生
	山口 裕	山口県立宇部高等学校	高校3年生
	山本 高寛	愛知県立時習館高等学校	高校3年生
柚木崎 創	宮崎県立宮崎西高等学校	高校3年生	
和田 有希	岡山県立津山高等学校	高校3年生	
科学技術 振興機構 賞	榎 優一	灘中学校	中学2年生
	大森 亮	灘中学校	中学2年生
	川畑 幸平	灘中学校	中学3年生
	船曳 敦漠	桐朋中学校	中学3年生
特別賞	上原 雅俊	筑波大学附属駒場中学校	中学3年生
	吉川 成輝	開成中学校	中学2年生

*茨城県知事賞は、総合得点トップが受賞した。

つくば市長賞は、高校2年生以下における総合得点トップが受賞した。

筑波大学賞は、女子参加者における総合得点トップが受賞した。

科学技術振興機構賞は、学生以下で金・銀・銅・優良の受賞者が受賞した。

特別賞は、学生のなかから難しい問題に特に果敢に挑戦したと認められる者に対して、委員会が授与した。

表Ⅱ.2.3 IPhO2010 クロアチア大会 日本代表候補者 14 名 (五十音順)

伊藤佑樹	神奈川県立弥栄高等学校 2 年生
榎 優一	灘中学校 2 年生
川畑幸平	灘中学校 3 年生
佐藤遼太郎	秀光中等教育学校 4 年生
澤 優維	灘高等学校 2 年生
庄司泰萌	武蔵高等学校 2 年生
杉本健輔	土佐高等学校 2 年生
田原弘章	石川県立金沢泉丘高等学校 2 年生
濱崎立資	栄光学園高等学校 2 年生
船曳敦漠	桐朋中学校 3 年生
益田稜介	大阪星光学院高等学校 2 年生
真野絢子	南山高等学校 2 年生
森雄一朗	愛知県立旭丘高等学校 2 年生
山村篤志	灘高等学校 1 年生

第Ⅲ部 第40回国際物理オリンピック (IPhO2009 メキシコ大会)

Ⅲ.1 IPhO2009 メキシコ大会代表候補選考

原田 勲

2008年夏、岡山で開催された物理チャレンジ2008第2チャレンジで、優秀な成績を収めた生徒の中から、物理オリンピック参加条件を考慮して次の10名の代表候補者が選ばれた：難波（岡山）、中條（奈良）、横田（福岡）、東川（茨城）、赤田（奈良）、真保（愛知）、上原（千葉）、蘆田（東京）、安藤（愛知）。同年9月のことである。以下に述べられるように、10月には早くも彼らに対してWebによる理論面からの教育訓練が始まり、その後、基礎実験訓練を主たる目的とした冬合宿が行われ、更に近隣大学（自高校）での実験訓練・WEBによる理論訓練と実験・理論両面からの適切な指導を経て、2009年3月の春合宿で最終選考試験が行われ、次の代表選手5名が選出されたのである：難波、横田、東川、蘆田、安藤。前回の報告書にも述べたが、国際物理オリンピックのシラバスと日本国内の指導要領にはかなりのギャップが存在し、教育訓練は主としてそのギャップを埋めるとともに、世界の標準を実感させ、それを自分の力で克服してゆける力を養う訓練が行われている。一方、この訓練の過程で私たち教員側も、才能ある生徒達に対する教育に関して実に多くのことを学んでいる。

これらの教育訓練は10月のWebによる出題から始まったが、それらの問題は彼らにとってかなり難しく、多くの生徒が難問に戸惑ったことが答案からも伺われた。勿論、周りのサポートや、本人の熱心な取り組みにより学習は進むが、これまでとは異なった学習方法が必要であるとの感じを多くの生徒が掴んだ。このような状態で臨む冬の合宿は、彼らに先生、先輩、仲間などとの交流の機会を与え、彼らの行き詰まった状況を打開する格好の場になった。モチベーションは高揚されており、そのような時期の合宿はまさに効果的で、例えば、夜のセッションなどは延々と続き私たちが明日の行事を心配するほどであった。このような状況で、彼らが如何に物理を吸収するか、一度皆さんにも見ていただきたいものである。私にとっては昨年続く脅威の経験である。ここに、このレベルの生徒を指導する場合の指針が見える。興味を持たせる指導、もっとやらねばと言う気持ちを持たせる指導、困っている時の適切なアドバイス。それ以外の余計な指導（通常私たちが行う指導）はかえってマイナスとなる。

本年度は、近隣大学での研修がスムーズに運ばなかった。その理由は、生徒が属する高校の近くに適当な大学が無い場合が有り、一方、生徒の側にも大学に対する選り好みがあった。そしてそれらがうまくマッチしなかったのである。こちらの対応のまずさも反省しているが、大学での実験研修は、オリンピックをよく理解していない方に急に研修をお願いしなければならないなど、様々な問題を含んでおり、今後の課題となる（2010年度は、春合宿で代表5名が決まった後に実施される予定である）。代表候補者にとってこれらの訓練は、通常の学校行事に加えて行う行事となり、かなりの負担を

背負わせることとなっているが、才能ある彼らは仲間、先輩、先生と行う教育訓練を楽しんでおり、指導する私たちの疲労感を吹き飛ばしている。

III.1.1 代表候補者教育研修スケジュール

田中忠芳

IPhO2009 メキシコ大会の代表候補者に選ばれた 10 名に対する教育訓練は、次のスケジュールに従って行われた。

(1) 2008 年 10 月～2009 年 2 月 Web による添削指導

代表候補者と派遣委員会スタッフ他からなるメーリングリスト (ML) を Web 上に構築。この ML を通して、10 月から 1 月まで、毎月 1 回、合計 4 回、添削問題を提示し、その 1 ヶ月後に代表候補者は答案を事務局宛に提出する。内訳は、10 月「力学」(担当：杉山忠男)、11 月「電磁気」(担当：田中忠芳)、12 月「振動・波動、熱」(担当：鈴木 亨、杉山忠男)、1 月「現代物理」(担当：原田 勲、山田達之輔)。

(2) 2008 年 12 月 20 日～23 日 冬合宿

冬合宿 (於 八王子セミナーハウス、東京工科大学) では、実験研修を中心に理論研修が、例年通り行われた。

(3) 2009 年 1 月～3 月 実験研修

代表候補者の所属高校もしくは近隣の大学における実験研修。各月 1 回、1 テーマずつ、1 回につき 4 時間程度の指導をお願いした。なお、各代表候補者の実験研修先は以下のとおりである：

難波博之：岡山大学大学院自然科学研究科 味野道信先生

横田 猛：九州大学工学部 向田昌志先生

東川 翔：筑波大学 新井一郎、田岸義宏、石井亀男先生

真保陽一：名古屋大学大学院工学研究科 高井吉明先生

安藤孝志：名古屋大学大学院工学研究科 高井吉明先生

上原大和：市川学園 (自校) 細谷哲雄先生

蘆田祐人：慶應高 (自校) 鈴木亮太郎先生

慶應理工学部物理学科：佐々田博之先生

ご指導いただきました関係各位に、この場をお借りして御礼を申し上げます。

(4) 2009 年 3 月 23 日～26 日 春合宿

春合宿 (於 八王子セミナーハウス、東京工科大学) では、理論セミナー、OB セミナー、理論試験、実験試験が行われた。

(5) 2009 年 4 月～6 月 Web による直前訓練

2 週間ごとに IPhO の過去問を 2 問ずつ出題。何も参考にせずに、誰にも相談することなく、時間制限を設けて解答し、答案を事務局宛に送付。送られてきた答案は、

毎回担当者が採点・添削し、事務局から返却。Web に解答例と解説を掲載し、ML にて答案について担当者が講評を行った。

第1回（4月5日（日）提示，提出期限4月19日（日）消印有効）

第1問，第2問（理論問題）担当：杉山忠男

第2回（4月19日（日）提示，提出期限5月3日（日）消印有効）

第3問，第4問（理論問題）担当：原田 勲

第3回（5月3日（日）提示，提出期限5月17日（日）消印有効）

第5問，第6問（理論問題）担当：田中良樹（OB）

第4回（5月17日（日）提示，提出期限5月31日（日）消印有効）

第7問，第8問，第9問（理論問題）担当：村下湧音（OB）

第5回（5月31日（日）提示，提出期限6月14日（日）消印有効）

第10問，第11問（実験データ解析問題）担当：江尻有郷，長谷川修司

第6回（6月14日（日）提示，提出期限28日（日）消印有効）

第12問，第13問（理論問題） 担当：谷崎佑弥（OB）

なお，直前訓練は IPhO 代表者 5 名を主な対象としているが，次点者にも答案を提出してもらうことを奨励して実施した。また，今回から，物理チャレンジを経て IPhO 代表候補者になり，教育研修・訓練を終えて代表者として IPhO に参加した OB の 3 名に，自らの経験を踏まえて，訓練問題の出題および答案の採点・添削を担当してもらった。教育研修・訓練のプログラムも，新しい段階に入ったといえよう。

3.1.2 理論問題通信添削の採点と評価

杉山忠男

10月から1月まで，毎月15日，「候補者のページ」（Web上に作成）に添削問題を提示し，翌月の15日までに答案を事務局宛に提出してもらった。解答に際しては，参考書やインターネットなどを見たり，学校の先生に相談してもよいが，自分の理解した内容を，自らの言葉で書くことを求めた。提出された答案は，出題者により採点・添削が行われ，原則としてその月の末頃，候補者に返送された。また，こちらで準備した「解答例」は，答案が候補者に返却されると同時に，「候補者のページ」に掲載し，全体講評もメーリング・リスト（ML）を通じて皆に知らせた。さらに，ML上で，添削問題などに関する各種の質問も受け付けて，スタッフによる回答をML上に流した。候補者からの質問と回答をMLに載せ，候補者全員に知らせることは，平等性を保つ上で重要なことと思われる。

2008年10月 力学

はじめに IPhO のシラバスを示し、次に、高校物理の範囲外であるが、IPhO ではしばしば出題され、精通しておくことが必要となっている「2次元極座標とベクトル積（外積）」、「角運動量保存則」、「剛体の回転運動方程式」などの解説文を読んでもらった。また、参考書として、

・戸田盛和著：物理入門コース「力学」（岩波書店）

を挙げた。その上で、

A 万有引力を受けた惑星の運動

B スーパーボールの運動

C 潮汐力（IPhO1996 理論第3問）

の3問の解答を求めた。

A は、極座標を用いたケプラー運動に関する問題であり、B は、剛体の回転運動として、見かけ上不思議な弾み方をするスーパーボールの運動を考察させる問題であった。この2問は、昨年出題したものとはほぼ同じものであったが、昨年と同じ候補者はいなかったため、今年の添削問題に使用してもあまり問題はないと考えた。B は、問題文を明確にし、力学的エネルギーが保存する場合に限定して出題した。これら2問は、概ねよくできていた。C は、IPhO1996 に出題された潮汐力の問題で難しかったため、出来はあまりよくなかったが、高得点を得た候補者も見られた。添削として出題して、何を見てもよいとしたためであろう。

全体として、候補者は示された力学について十分に勉強していた。

2008年11月 電磁気

10月の力学の場合と同様に、はじめに IPhO のシラバスを示し、次に、電磁気の重要概念として、「ガウスの法則」、「アンペールの法則」、「電磁誘導の法則」に関する解説文を読んでもらった。また、参考書として、

・長岡洋介著：物理入門コース「電磁気学 I, II」（岩波書店）

を挙げた。その上で、

A プラズマ振動、双極子、小磁石の微小振動

B 単極発電機

C 空中電気（IPhO1993 理論第1問）

の3問の解答を求めた。

A は、プラズマ振動の特性振動数を求める問題、電気双極子に作用する力のモーメントやエネルギーを求める問題、正三角形の頂点に固定された小磁石によって作られる磁場による小磁石の振動を考える問題であり、高校レベルをわずかに超えているが、IPhO で出題される可能性のある電磁気学を学習する内容になっている。B は、電磁気学で最も重要な分野である電磁誘導回路の問題であり、高校電磁気で習う内容であるが、高校では十分学んでいない分野を十分身に付けてもらう問題であった。C は、IPhO の過去問であったが、よく理解していたようである。

全体として、候補者は内容を十分に理解していたが、中には、10月分添削問題の場合と同様に、途中で諦めた候補者がチラホラみられた。

2008年12月 振動・波動，熱

10月，11月の場合と同様に，はじめに IPhO のシラバスを示し，次に，振動・波動の重要概念として，「波動方程式と縦波の速さ」，「分解能」，熱力学として「エントロピー」に関する解説文を読んでもらった。その上で，

- A U字管の微小振動，波動の合成，回折格子
 - B エントロピー
 - C 2種類の液体の気化 (IPhO1989 理論第1問)
- の3問の解答を求めた。

A の「U字管の微小振動」は，単振動の問題，「波動の合成」は，波動の合成により，うなりの式を求めさせる問題と，定常波のエネルギーを考えさせる問題，「回折格子」は，回折格子の分解能に関する問題である。いずれも高校課程に含まれるか，あるいは，わずかに超えるレベルの問題で，IPhO では，出題頻度の高い問題ばかりである。B は，高校課程外であるが，IPhO では出題される可能性のある問題，C は，IPhO の過去問である。これらの問題に対しても，最終的な解答はよくできていた。

2009年1月 現代物理

12月までと同様に，IPhO のシラバスを示した上で，

- A1 関数の展開と微分
 - A2 プランクの放射則
 - B K中間子の生成とチェレンコフ放射
 - C 結晶によるX線回折 (IPhO1990 理論第1問)
- の3問を出題した。

はじめに A1 で，物理でよく用いられる数学である「関数のテーラー展開」について解説して，関連する問題を解いてもらった。この部分は，さすがによく出来ていた。次に，A2 としてプランクの放射則の問題，B としてチェレンコフ放射を出題した。A2 は，プランクの放射則を導出させ，それを積分してシュテファン・ボルツマンの法則を求めさせる問題である。誘導を付けたのでよくできていた。B で扱った現象は，IPhO2008 ベトナム大会の理論第2問として出題された。C は高校過程で扱う単なるブラッグ反射としての X 線回折の問題より，格段に難しく丁寧に考えなければならぬ問題であった。中には，諦めた候補者も見られたが，きちんとした解答を寄せた候補者も多く勇気付けられた。

以上が添削問題とその結果である。この結果によって，一部にオリンピックへの意欲に乏しいと思われる候補者が見られたが，多くの候補者は，オリンピックへ強い意欲を示してくれた。しかし，添削問題は，高校の先生など，誰に相談してもよいため，例年，

よくできている。この結果だけをもとに候補者の実力を判断することは危険である。候補者の近くに、丁寧に面倒を見てくれる人がいる人は、添削問題の結果はよい。あまり実力が付かないまま添削の結果だけがよいということもあり得るからである。

III.1.3 合宿における実験研修

毛塚博史・江尻有郷

代表候補者研修合宿は、いわば代表候補者のスクーリングで、中でも冬合宿では実験研修を中心に実施する事が、昨年来の慣例になった。それは、IPhO では理論試験 30 点、実験問題 20 点の配点である上、わが国の高校物理教育の中で、実験物理の基礎的訓練は、実質的に皆無に等しく、候補者の実験スキルは甚だ低い故である。

冬合宿（2008 年 12 月 20 日（土）～23 日（火））

冬合宿の実験テーマも、まずは、測定の基礎的訓練からはじめ、引き続き、過去のオリンピック出題問題の体験や発展的課題の研修に当てた。表 III.1.1 に示すように、4 日間の昼間は全て実験研修にあてている。

表 III.1.1 IPhO 日本代表候補者冬合宿 スケジュール

日付	時間	行事・活動等	内容・会場等
12月20日 (土)	13:00	参加者集合	JR 横浜線八王子みなみ野駅
	13:10	出発 (東京工科大学学バス)	八王子みなみ野駅→東京工科大学
	13:40	東京工科大学着	
	13:50 ~14:20	セレモニーと案内	東京工科大学 ・参加者自己紹介 ・スタッフ自己紹介 ・激励のことば
	14:30 ~17:00	実験研修 I	東京工科大学
	17:15	移動 (東京工科大学学バス)	東京工科大学→八王子セミナーハウス
	17:40	八王子セミナーハウス着 チェックイン(委員代表) セミナーハウス利用の説明	八王子セミナーハウス・本館 ・宿泊登録、鍵の受け取り(委員代表 1 名) 八王子セミナーハウス・交友館セミナー室 ・鍵の受け渡し ・部屋の確認、 ・手荷物を各部屋に搬入
	18:00 ~19:00	夕食、休息	八王子セミナーハウス 本館 4 階 食堂
	19:00 ~21:30	理論研修 I	八王子セミナーハウス 交友館セミナー室
	21:30 ~23:00	入浴、自由時間	各部屋
	23:00	消灯、就寝	各部屋
12月21日 (日)	7:30	起床	各部屋
	8:00 ~ 8:40	朝食	八王子セミナーハウス 本館 4 階 食堂
	9:00 ~12:00	実験研修 II	八王子セミナーハウス 交友館セミナー室
	12:10 ~12:50	昼食	八王子セミナーハウス 本館 4 階 食堂
	13:00 ~17:30	実験研修 II	八王子セミナーハウス 交友館セミナー室

	18:00 ~19:00	夕食、休息	八王子セミナーハウス 本館 4階 食堂
	19:00 ~21:30	理論研修Ⅱ	八王子セミナーハウス 交友館セミナー室
	21:30 ~23:00	入浴、自由時間	各部屋
	23:00	消灯、就寝	各部屋
12月22日	7:30	起床	各部屋
(月)	8:00 ~ 8:30	朝食	八王子セミナーハウス 本館 4階 食堂
	8:40 ~ 8:55	移動 (東京工科大学学バス)	八王子セミナーハウス→東京工科大学
	9:00 ~12:00	実験研修Ⅲ	東京工科大学
	12:10 ~12:50	昼食	同
	13:00 ~17:00	実験研修Ⅳ	同
	17:15 ~17:30	移動 (東京工科大学学バス)	東京工科大学→八王子セミナーハウス
	18:00 ~19:00	夕食、休息	八王子セミナーハウス 本館 4階 食堂
	19:00 ~21:30	理論研修Ⅲ	八王子セミナーハウス 交友館セミナー室
	21:30 ~23:00	入浴、自由時間	各部屋
	23:00	消灯、就寝	各部屋
12月23日	7:30	起床	各部屋
(火)	8:00 ~ 8:40	朝食	八王子セミナーハウス 本館 4階 食堂
	8:50	チェックアウト	・ルームキーを委員代表があつめ、チェックアウト ・荷物を交友館セミナー室へ移動
	9:00 ~12:00	実験研修Ⅴ	八王子セミナーハウス 交友館セミナー室
	12:10 ~13:30	昼食(交流会)	八王子セミナーハウス
	14:00 頃	解散	JR八王子みなみ野駅 同駅まで日本代表候補はタクシーで移動

各実験研修の内容は以下の通りである。

実験研修Ⅰ (於 東京工科大・物理実験室)

- ① 交流基礎実験：オシロスコープによる交流波形の観測，電圧の測定，周期と周波数の観測
- ② 直流基礎実験：直流回路を組み，電流，電圧の測定し，キルヒホッフの法則を学ぶ

実験研修Ⅱ (於 セミナーハウス)

終日，IPhO 実験問題の体験

- A. IPhO2005 スペイン大会実験 (白熱灯を用いてプランク定数を求める実験)
- B. IPhO2006 シンガポール大会実験 (マイクロ波による回折，干渉の実験)
- C. APhO2007 上海大会実験 (レーザー光を用いた干渉縞の実験及び誘導起電力による溶液の伝導度の実験) 《注：APhO＝アジア物理オリンピックの略称》
- D. IPhO2007 イラン大会実験 (分光計を使った分光実験)

実験研修Ⅲ（於 東京工科大・物理実験室）

LCR 直列共振回路を作製し、次の測定を行う

- ① 共振周波数の存在の確認
- ② 周波数特性の測定

実験研修Ⅳ（於 東京工科大・物理実験室）

LED（発光ダイオード）回路

- ① LED の I-V 特性の測定
- ② LED 順方向の確認，交流を全波整流する整流回路の作成
- ③ 整流回路に低周波信号を入力し，出力整流波形をオシロスコープで観測，周期から周波数を求める

実験研修Ⅴ（於 セミナーハウス）

誤差論の基礎（データの処理と誤差の見積もり）の講義

1. 誤差の種類
 2. 有効数字
 3. 平均と標準偏差
 4. 最小2乗法
 5. 誤差の伝搬
- に関する講義が行われ，代表候補者らに好評であった。



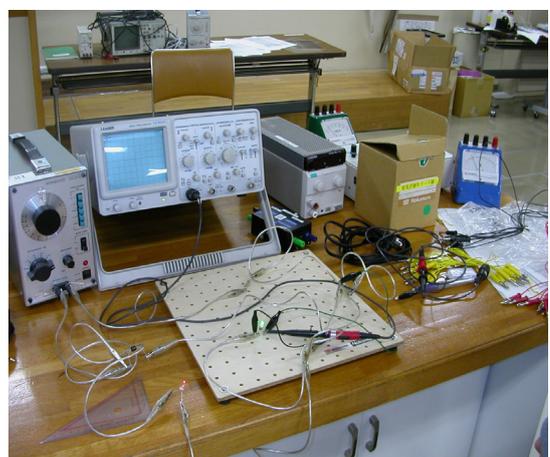
図Ⅲ.1.1 実験研修Ⅰ



図Ⅲ.1.2 実験研修Ⅱ



図Ⅲ.1.3 実験研修Ⅲ



図Ⅲ.1.4 実験研修Ⅳの実験セット

以上の様なスケジュールで冬合宿実験研修が実施されたが、研修Ⅱの IPhO 実験 4 種目は、代表候補者全員が全ての実験を体験することができなかった。冬合宿終了後に集めた代表候補等のアンケートに、全種目体験したかったという意見が多くみられた。

春合宿 (2009 年 3 月 23 日 (月) ~26 日 (木))

春合宿は、これまでの添削問題研修や冬合宿研修等の集大成で、ここで代表候補の中から 5 名の第 40 回国際物理オリンピック日本代表選手の選考をする、大事な合宿である。

実験研修は、3 日目の 3 月 25 日、実験試験 2 課題を午前 1 課題午後 1 課題で実施した。

実験問題 A : 午前 3 時間 (ホール効果の実験)

実験問題 B : 午後 4 時間 (レーザー光を使った回折, 偏光の実験)

が行われた。代表候補者らのアンケートでは、実験問題 B の時間不足を訴える者が多かった。

実験バックアップ問題

以上、主に合宿における実験研修を述べたが、2009 年度は、この他に、両合宿終了後、実験バックアップ問題として、データ処理を中心とする課題を、オリンピック出発前の代表に課した。次の 2 課題である。

1. IPhO2005 スペイン実験 (白熱灯を用いてプランク定数を求める実験) より抜粋した、データ処理によってプランク定数を求める問題。
2. ミリカンの実験 (油滴を使った電気素量の測定実験) のデータ処理により電気素量を求める問題。

これらの実験研修の成果は、IPhO における日本代表の高得点に如実に表れ、多いに成果が上がったと考えられる。

3.1.4 合宿における理論訓練

杉山忠男

冬合宿 (2008 年 12 月 20 日 (土) ~23 日 (火))

東京工科大学 (実験研修) および八王子セミナーハウス (理論研修および宿泊) で行われた冬合宿は、実験研修を主体とするということで、理論研修は IPhO ベトナム大会の理論問題 3 問を解説するセミナーが、3 日間の夜、3 回に分けて行われた。

- ・理論研修 I (12 月 20 日 19 : 00 ~ 21 : 30)

IPhO2008 理論第 1 問「水力米つき機」の問題を、並木雅俊委員が解説講義した。この問題は、はじめの数値計算を何とか要領よく行うことが重要であり、その点に関

する説明が手際よく行われた。

・理論研修Ⅱ（12月21日19:00～21:30）

IPhO2008 理論第2問「チェレンコフ光とリング像カウンター」の問題を，オリンピックOBの田中良樹を中心に，野添 嵩，西口大貴の3名による解説講義がなされた。ここでは，高校生に馴染みのない運動量の単位 GeV/c どのように扱うかに議論が集中した。



図 3.1.5 冬合宿・理論研修Ⅱ

・理論研修Ⅲ（12月22日19:00～21:30）

IPhO2008 理論第3問「高度による気温の変化，大気の安定と大気汚染」の問題を，北原和夫委員が解説講義した。この問題は，オリンピック開催地ハノイの大気汚染を題材にしたものであり，興味深い説明がなされた。

春合宿（2009年3月23日（月）～26日（木））

IPhO2009 メキシコ大会の代表5名を決定する春合宿が，東京工科大学および八王子セミナーハウスで行われた。代表を決定するために，2回の理論試験と2回の実験試験が行われた。その他に，候補者によるIPhOの過去問解説としての理論セミナー3回およびOBセミナーが実施された。

・理論セミナーⅠ（3月23日14:00～17:30）

問題D「太陽光を受けた衛星」（IPhO1992 理論第3問）

担当：原田勲

発表者：上原大和，蘆田祐人

問題C「電子の比電荷の測定」（IPhO2000 理論第2問）

担当：杉山忠男

発表者：なし

- 理論セミナーⅡ (3月23日 19:00~21:00)
 問題B「月はいつ静止衛星になる？」(APhO2001 理論第1問)
 担当：北原和夫
 発表者：安藤孝志, 東川 翔
- 理論セミナーⅢ (3月25日 19:00~21:00)
 問題A「光ファイバー」(APhO2004 理論第2問)
 担当：光岡 薫
 発表者：真保陽一, 横田 猛, 難波博之



図 3.1.6 春合宿・理論セミナーⅢ

- 理論試験Ⅰ (3月24日 9:00~12:00)
 第1問「回転する中性子星」(IPhO1990 理論第3問)
 担当：江尻有郷
- 第2問「レーザーと鏡」(IPhO1995 理論第4問)
 担当：並木雅俊
- 理論試験Ⅱ (3月26日 9:00~12:00)
 第1問「V字型導線を流れる電流による磁場」(IPhO1999 理論第2問)
 担当：向田昌志, 浅井吉蔵
- 第2問「原子核の質量と安定性」(IPhO1997 理論第2問)
 担当：田中忠芳, 中屋敷 勉
- OBセミナー (3月24日 19:00~21:30)
 Peltier 効果に関する解説が OB 3 名によりなされた。
 谷崎佑弥：「Peltier 効果の理論的考察」
 高倉 理：「ペルチェ素子の応用に関する問題」
 村下湧音：「簡単なモデルによる Peltier 効果の説明」

3.1.5 代表選考

鈴木 亨

1. 選考の方法と手続き

前年度、物理チャレンジでの上位者を代表候補者とし、半年にわたる教育訓練を経て代表が選出されるのであるが、春合宿終了後の運営会議が最終選考となる。その上で、本人はもちろん、海外派遣となるので保護者、所属学校の了解を得て、最終決定となる。

選考材料は多岐にわたる。前年の物理チャレンジにおける理論チャレンジ、実験チャレンジの得点、通信添削問題のレポート得点、合宿ゼミでの発表、そして合宿で行われた実験課題、理論試験の得点などが総合的に評価される。

2. 選考結果

前述の通り、10名の候補者から蘆田祐人（私立慶應義塾高校）、安藤孝志（愛知県立旭丘高校）、東川 翔（茨城県立日立第一高校）、難波博之（岡山県立岡山朝日高校）、横田 猛（私立西南学院高校）の5君が選出された。

過去3回のIPhO代表者が国立、私立の中高一貫校で占められていたのに比べ、公立高校在籍者が3名もいたことは特筆すべきことである。中高一貫校の教育課程は一般的に進度が速く、物理に親しむ期間が長い一方、公立高校では理科の選択の中で、物理を高校2年生以降に置くことが多いからである。次年度以降の参加者にとっても、大いに励みになることである。

もっとも、物理チャレンジの課題は教育課程に含まれる物理の知識よりも、深く考えさせるものとなっているので、授業で学ばずとも、日頃から思考の訓練を重ねているものが高得点を取っているものと思われる。その点は、中高一貫校在籍者も同様である。物理チャレンジ・オリンピックを通じた学習は、学校教育を否定するものでも矛盾するものでもなく、限りない知的興味と好奇心をもつ生徒たちを満足させる機会として、補完的な役割をもつとも言えよう。

3. 反省点

今年度は、訓練開始時の候補者数が少なく、しかも途中棄権者が出たこともあり、最終選考時が「少数激戦」となった。最終的に代表となった選手の実力はIPhOの成績から言っても実証されているが、9月の訓練開始時には、例年に比べると力不足であった感は否めない。訓練課題や大学での教育機会が、やや時期尚早で、候補者の意欲を逆に削いでしまった可能性も否定できない。委員会としても、過去の優秀な選手の実績にとらわれずに、適切な教育訓練の時期と方法を常に検討し続ける必要がある。

Ⅲ.2 IPhO2009 メキシコ大会への代表派遣

Ⅲ.2.1 IPhO2009 メキシコ大会の概要

向田昌志

国際物理オリンピックは、1967年にポーランドのワルシャワで第1回大会が開催された、物理の国際的なコンテストである。世界各国から高等教育機関就学前の若者が参加し、物理学に対する興味関心と能力を高め合うとともに、参加国における物理教育が国際的な交流を通じて一層発展することを目的としている。科学・技術のあらゆる分野において増大する物理学の重要性、次世代を担う青少年の一般的教養としての物理学の有用性に鑑み、毎年夏休み期間に開催されている。IPhO2009 メキシコ大会

(IPhO40 MEXICO のロゴを図Ⅲ.2.1に、場所を図Ⅲ.2.2に示す)は第40回となり、日本は2006年のシンガポール大会から参加している。

会期：2009年7月11-19日

開催場所：メキシコ・メリダ市

参加国・地域：72

参加コンテスト：315名

全参加者数：533名（表3.2.1にその詳細を示す）

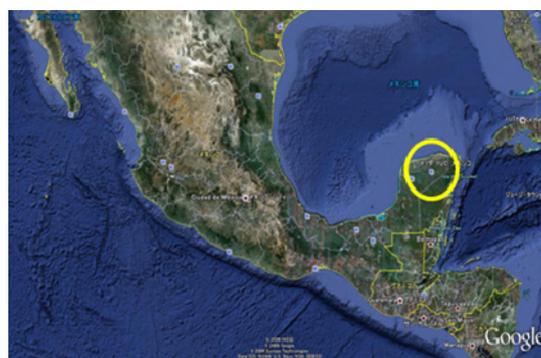
問題、回答等の詳細：

<http://www.geocities.jp/mtsugi04/iph009challenger.html>

IPhO2009 メキシコ大会は7月11日から19日の9日間で、メキシコのユカタン半島北部にあるメリダ市で行われた。参加した地域はトータル72グループ、競技に参加した生徒数は315名で、春から活発化し



図Ⅲ.2.1 IPhO40 のロゴ
ユカタン半島と Wien の輻射式を合わせたものと言われている。



図Ⅲ.2.2 メキシコ・メリダ市の場所
黄色い丸印で示されたところがメリダ市



図Ⅲ.2.3 結団式

文部科学省や JST, 各学会会長等が列席し、激励会を開催した。

た新型インフルエンザのため、昨年より若干少なくなっている。リーダーやオブザーバーを合わせた全参加者数は 533 名であった。IPhO2009 メキシコ大会への代表派遣の日程を以下に示す。

表Ⅲ.2.1 参加地域の参加者数

Country	L	S	O	V	T	Country	L	S	O	V	T	Country	L	S	O	V	T
Argentina	0	0	0	0	0	Hungary	0	0	0	0	0	Singapore	0	0	0	0	0
Armenia	0	0	0	0	0	Iceland	0	0	0	0	0	Slovakia	0	0	0	0	0
Australia	0	0	0	0	0	India	0	0	0	0	0	Slovenia	0	0	0	0	0
Austria	0	0	0	0	0	Indonesia	0	0	0	0	0	Spain	0	0	0	0	0
Belarus	0	0	0	0	0	Iran, Islamic Republic of	0	0	0	0	0	Suriname	0	0	0	0	0
Belgium	0	0	0	0	0	Ireland	0	0	0	0	0	Sweden	0	0	0	0	0
Bolivia	0	0	0	0	0	Israel	0	0	0	0	0	Switzerland	0	0	0	0	0
Bosnia and Herzegovina	0	0	0	0	0	Italy	0	0	0	0	0	Syrian Arab Republic	0	0	0	0	0
Brazil	0	0	0	0	0	Japan	0	0	0	0	0	Tajikistan	0	0	0	0	0
Bulgaria	0	0	0	0	0	Kazakhstan	0	0	0	0	0	Thailand	0	0	0	0	0
Canada	0	0	0	0	0	Kingdom of Saudi Arabia	0	0	0	0	0	Turkey	0	0	0	0	0
China	0	0	0	0	0	Latvia	0	0	0	0	0	Ukraine	0	0	0	0	0
Chinese Hong Kong	0	0	0	0	0	Lithuania	0	0	0	0	0	USA	0	0	0	0	0
Chinese Taipei	0	0	0	0	0	Macedonia	0	0	0	0	0	Vietnam	0	0	0	0	0
Colombia	0	0	0	0	0	Mexico	0	0	0	0	0	Totals	0	0	0	0	0
Croatia	0	0	0	0	0	Moldova	0	0	0	0	0						
Cuba	0	0	0	0	0	Nepal	0	0	0	0	0						
Cyprus	0	0	0	0	0	Netherlands	0	0	0	0	0						
Czech Republic	0	0	0	0	0	Nigeria	0	0	0	0	0						
Denmark	0	0	0	0	0	Norway	0	0	0	0	0						
Ecuador	0	0	0	0	0	Pakistan	0	0	0	0	0						
Estonia	0	0	0	0	0	Poland	0	0	0	0	0						
Finland	0	0	0	0	0	Portugal	0	0	0	0	0						
France	0	0	0	0	0	Puerto Rico	0	0	0	0	0						
Georgia	0	0	0	0	0	Republic of Korea	0	0	0	0	0						
Germany	0	0	0	0	0	Romania	0	0	0	0	0						
Ghana	0	0	0	0	0	Russia	0	0	0	0	0						
Great Britain	0	0	0	0	0	Serbia	0	0	0	0	0						

L: Leader
S: Student
O: Observer
V: Visitor
T: Total

7月9日 結団式。文部科学省の川端和明課長から淡い期待を抱いていると明言され、生徒がそれに応えると答える。

7月11日 メキシコシティ経由で現地入り。

7月12日 Peón Contreras Theater で開会式。開会式では、各チームの生徒が写真入りで紹介された。昼食は、*Universidad Autónoma de Yucatán* で会食。夕方からは翌日出される理論問題の吟味と問題文を日本語訳する作業に取りかかった。特に高校生に分かり易い言い回しを組み込む。日本語訳の完成は、試験当日である13日の午前7時頃。理論問題の詳細は後述する。



図Ⅲ.2.4 日本選手の紹介

7月13日 午前9時から生徒は理論試験。その後、Lecture at the *Mérida Theater* で講演を聴講する。リーダーとオブザーバーは徹夜明けのため、朝食後から睡眠を取る。夕方からエクスカーションで Uxmal へ、そこで夕食を頂く。

7月14日 リーダーとオブザーバーは実験試験問題の吟味と日本語訳、特に実験では、誤りやすい箇所を探して、それを回避するように、翻訳を行った。その間、生徒はエクスカーションで Uxmal へ行く。

7月15日 生徒は実験試験。実験試験の詳細は、後述する。その後、*Mérida Theater* でノーベル賞受賞者の講演を聴講する。リーダーとオブザーバーは生徒の返却された理論問題答案採点コピーで仮採点を行い、それらをもとに、翌日の減点復活交渉の場での対策会議を行う。時間の単位を日本語の「日」で書いてあるもの等、様々あった。詳細は、後述する。

7月16日 リーダーとオブザーバーは理論問題減点復活交渉、更に、返却された実験問題答案採点コピーで仮採点と復活交渉の対策会議を行った。その間、生徒はエクスカカーションで *Hotel Reef* に行く。

7月17日 生徒は、*Dzibichaltun* へエクスカカーションと *Rancho Tierra Bonita* で昼食。その後、*Mérida Theater* で講演を聴く。リーダーとオブザーバーは実験問題減点復活交渉を行う。その後、主催者側で最終的に合意が得られた生徒の得点から成績順位表を作成する。この日は、夜の21時から *Cinvestav* によるフォーマルディナー。このディナーでは、メキシコ舞踊のような踊りを見せて頂いた。(図Ⅲ.2.5)

7月18日 委員会総会でメダルの数が決定される。生徒とリーダーとオブザーバーはエクスカカーションで *Chichen-Itza* と *Izamal* へ行く。また、そこで昼食を頂いた。

7月19日 *Peón Contreras Theater* 表彰式と閉会式が行われる。日本の生徒は、全員メダルを獲得した。金メダル(蘆田佑人, 東川 翔), 銀メダル(難波博之), 銅メダル(横田 猛, 安藤孝志)。国別では、日本は総合11位に入った。図Ⅲ.2.6 に受賞記念撮影の写真を示す。その後、州政府による昼食を *Hacienda de Chihui Suarez* で頂いた後、日本へ出発。メキシコシティで一泊した後、21日夜、東京着。

7月22日 塩谷立文部科学省大臣、野田聖子内閣府特任大臣を訪問(図Ⅲ.2.7)し、メダルを授与された件、試験の内容や、ここに至るまでの研修、訓練等について懇談した。生徒にあっては、文部科学省川端和



図Ⅲ.2.5 フォーマルディナーでの踊り



図Ⅲ.2.6 表彰式後の記念撮影
生徒はおそろいの法被で受賞。



図Ⅲ.2.7 野田聖子内閣府特任大臣への
成果報告

明課長の淡い期待に応えて、金メダル 2 つ、銀メダル 1 つ、銅メダル 2 つと、全員がメダルをもらってることができたことは、結団式に来て下さった方々への恩返しになったものと思われる。

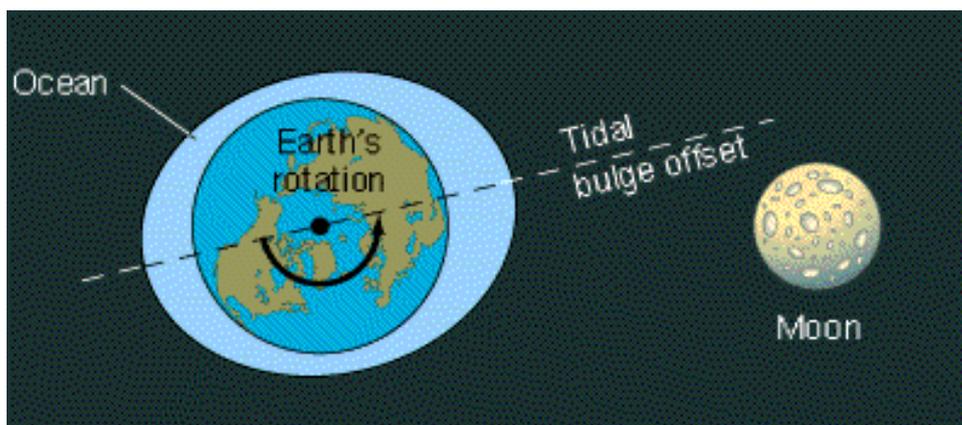
III.2.2 IPhO2009 メキシコ大会 理論問題

杉山忠男

今回の理論問題の特徴は、問題量が多かったことである。ページ数も第 1 問 7 ページ、第 2 問 7 ページ、第 3 問 7 ページで、全 21 ページとこれまでの IPhO の中では最長であった (IPhO2006 シンガポール大会 8 ページ, 2007 イラン大会 12 ページ, 2008 ベトナム大会 17 ページ) が、それにも増して設問数が多く、第 1 問 : 24 問, 第 2 問 : 27 問, 第 3 問 : 15 問で、全 66 問であった。これは、IPhO2006 シンガポール大会の全 34 問, IPhO2007 イラン大会の全 44 問, IPhO2008 ベトナム大会の全 39 問に比べていかに多いかがわかるであろう。設問数が多い分、1 つ 1 つの設問はそれ程難しくはないはずなのであるが、何を求めさせようとしているのか、すぐには分かりにくく、日本の代表者を苦しめたようである。

第 1 問 : 「地球・月系の時間発展」

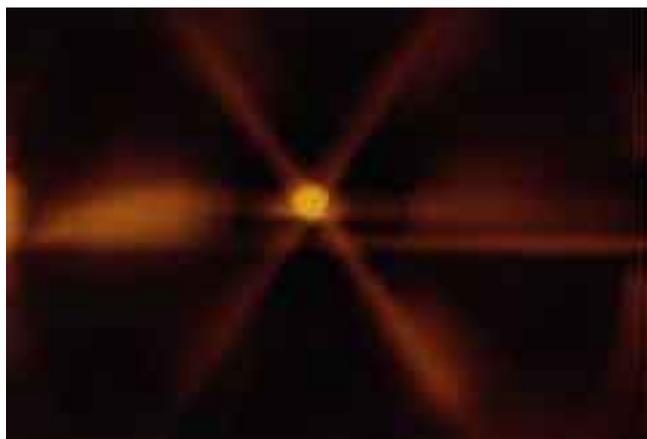
この問題は、春合宿で行った理論セミナー問題 B 「月はいつ静止衛星になる？」 (APhO2001 理論第 1 問) と同じ題材、すなわち、地球と月の間にはたらく潮汐力のために、地球の自転角速度は遅くなり、月の公転速度が速くなると同時に、月は地球から遠ざかりつつあるということを扱っている。そのため、問題を見た瞬間、「問題的中！しめた」と思ったのである。



図III.2.8 第 1 問 : 月の重力は地球上の海水の変形 (ふくらみ) を引き起こす。地球の回転により、ふくらみを通る直線は地球と月を結ぶ直線とは一致しない。この方向の違いが、地球の自転から月の公転運動に角運動量を移すトルクを発生させる。図は正しい縮尺ではない。

第2問：「ドップラーレーザー冷却と光学的シロップ」

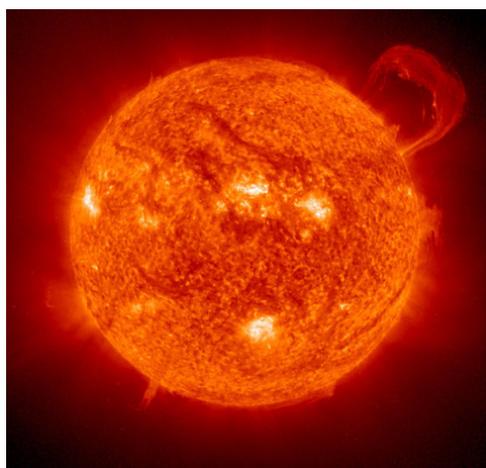
この問題も、代表5名決定後、4月～6月に行われた過去問演習の第13問として行われた「原子のレーザー冷却」(APhO2006理論第1問)と同じ題材、すなわち、レーザー光を用いて原子を冷却させる過程を考察し、さらに量子力学的に冷却過程を考察させる問題である。そのため、さらに「しめた!」と思ったのであるが、後になって、第1問と同様に、手強い問題であることを実感することになる。



図Ⅲ.2.9 第2問：右の像は、対向するレーザー光線の3つの対が互いに直交しているところに捕獲されたナトリウム原子を表している(中心部の明るい点)。捕獲部分は「光学的シロップ」と呼ばれる。なぜなら散逸的な光学的力は、シロップの中を運動する物体にかかる粘性抵抗力に似ているからである。

第3問：「なぜ恒星は大きいのか？」

この問題は、同じ問題を研修の中で行ってきたわけではない。これは、恒星が核融合を起こすためにはその質量に下限のあることを、古典力学と量子力学、さらに静電気学と熱力学を用いて導こうという問題である。問題自体、それ程難しくはないので、日本の代表者はある程度やってくれるのではなかろうかと考えた。しかし、第1問、第2問の多くの設問で時間を取られ、ここに十分な時間をかけられないのではないかと、そんな一抹の不安も感じていた。



図Ⅲ.2.10 第3問：大部分の星と同様に、太陽は、中心部分において水素をヘリウムに換える熱核融合反応の結果輝く。

問題の翻訳を終了して、オリンピックの問題作成でも、ついに「過去問の類題が出されるようになった」という思いを深くした。第1問と第2問が、共に APhO の過去問

に同じ題材の問題があったのである。それだからといって、問題解答が容易であるわけではないが、新しい題材を探すことの難しさを思い知ることになった。

それにもかかわらず、今年の問題は「以外に手強い」ことを感じ始めていた。実際に試験終了後、彼らに会ってみると、「できなかった」の言葉が多く返ってきた。さらに、答案を採点するにおよんで、かなり難しい問題であったことを実感した。それにもかかわらず他国の代表選手はかなりの高得点を取るのではないかと、不安を抱えながら IPhO 委員会の発表を待つことになった。

III.2.3 IPhO2009 メキシコ大会 実験問題

光岡 薫

今年度のメキシコ大会の実験問題では、レーザーを用いた光学の問題が 2 問出題された。実験問題 1 は、ダイオードレーザーの波長を、カミソリの刃のエッジからの回折を用いて求める問題で、実験問題 2 は偏光板を用いて、雲母の複屈折率を測定する実験であった。実験問題 1 は、実験装置の組み立てに技術が必要であり、一方、実験問題 2 は、日本の高校生にはあまりなじみがないと考えられる複屈折の問題で、測定結果の解析の実際が面倒な設問となっていた。

第 1 問

第 1 問は、ダイオードレーザーの波長を、回折現象を用いて求める実験であった。図 III.2.11 の装置写真のように、ダイオードレーザーからの光をミラーで反射して適当な光源とし、それをレンズで平行光としてカミソリの刃にあてて、刃のエッジからの回折をスクリーンの後ろから観察した。スクリーンには副尺付きの物差しがついており、回折による暗線の位置を容易に計測できるようになっていた。干渉縞のパターンに関する式は与えられており、それを用いて波長を計算する問題であった。

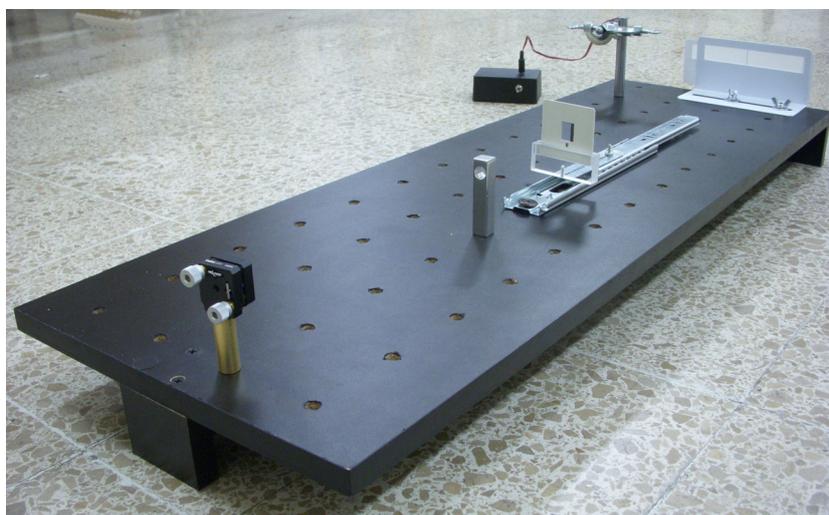


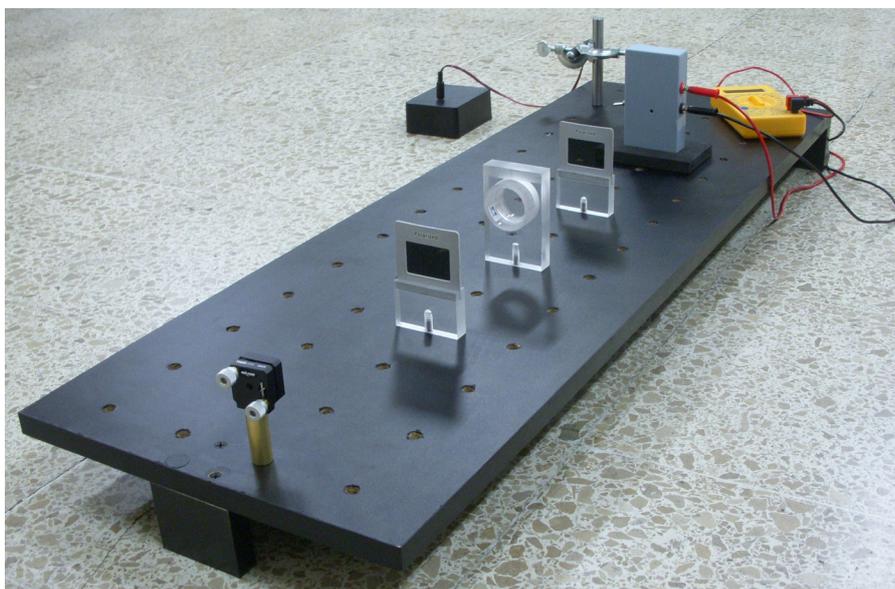
図 III.2.11 第 1 問の実験装置

この問題の最も難しい点は、実験装置の組み立てと考えられる。なるべくレーザーから離してミラーを配置した方が、良い光源が得られることに気づく必要がある。また、ミラーに付属するねじで、台と平行方向の角度は調整できるようになっていたが、それ以前にレーザー光を台と平行に照射するため、レーザーを固定している支柱を手で微調整できることに気づくと、光軸の調整が容易になる。実験装置をきちんと調整して光軸をだして、観察しやすい干渉縞を作ることができるかが、この問題の最も重要な点となる。

そこまでできると、後は測定法や解析の仕方は問題文にかなりのページを割いて説明されているので、ある程度容易に解答できると考えられる。

第2問

一方、第2問は、雲母の複屈折率を、偏光板を用いて求める実験であった。第1問で使用したレーザーを用いて、偏光板2枚を通過した光の強度を、光検出器が発生する電圧をテスターで測定することで求めた。そして、その2枚の偏光板の間に雲母を置くことで偏光面の角度が変わるので光の強度が変化し、その強度変化を測定することで複屈折率を計算する問題であった。これらの装置の配置を図Ⅲ.2.12に示す。偏光や複屈折に関する理論的な説明は問題文に与えられていた。



図Ⅲ.2.12 第2問の実験装置

この問題は、日本の高校生にはあまりなじみがないと考えられる偏光や複屈折に関して、問題文に与えられている記述を通して理解し、それを測定結果ときちんと関係づけることができるかが難しかったと思われる。また、測定で雲母を回転させるが、その目盛りの大きさが角度にしたときに整数値でなく、角度の単位を適切に扱えるかなど、解析の実際が少し複雑な問題であった。測定点も多く、これらの取り扱いを時間内にきちんと行うことができるかどうか、点数に反映すると考えられた。

これらの 2 問に日本代表の選手たちは取り組んだが、その結果は一言で言うと非常に多様であった。第 1 問の点数が良かった選手もいれば、第 2 問が良かった選手もいて、また、理論問題との点数との関連も、それほど顕著ではなかった。例年と比較すると理論的には簡単な問題であったためと考えられる。そのため、実験にどれだけ慣れているか、与えられた問題に近い実験を以前に行ったことがあったかが点数を左右したのかもしれない。また、測定装置に問題があった場合などに、すぐに試験監督者に申告するなど、実際的な側面が結果に反映した可能性がある。

III.2.4 成果と教訓

原田 勲

既に述べられたように、2008 年の夏、岡山での物理チャレンジ 2008 第 2 チャレンジで優秀な成績を収めた生徒の中から選ばれた代表候補者、更にその後の Web での研修、冬・春の合宿及び近隣の大学・高校での実験訓練を経て選ばれた 5 名のオリンピック代表選手：蘆田祐人、安藤孝志、難波博之、東川 翔、横田 猛、と日本チームリーダーの原田 勲、光岡 薫、オブザーバーの杉山忠男、向田昌志、鈴木 亨、北原和夫、の計 11 名がメキシコ・メリダで開かれた IPhO2009 メキシコ大会に参加した。参加前のインフルエンザ騒ぎにも関わらず、結果は、金メダル：蘆田祐人、東川 翔、銀メダル：難波博之、銅メダル：安藤孝志、横田 猛、全員メダル獲得という輝かしい成績で終わった。この全員メダル獲得という成果は、2007 年に続くもので、日本チームの力がオリンピックレベルに達したことを物語っている。これらは、日本国内における物理オリンピックの知名度の浸透とオリンピック前に行われている教育研修が的を得たものであることによると分析している。代表選手は、これらメダル獲得以外にも、白地図を用いた「白地図外交」、メキシコ・マヤ文明文化吸収、世界の仲間との交流など多くの成果を挙げた。そして、7 月 21 日に日本に凱旋帰国、翌日塩谷立文部科学大臣、野田聖子内閣府科学技術担当大臣に報告、両大臣からお褒めとねぎらいのお言葉を戴き、本年度のオリンピック行事は修了、来年度のオリンピックに至る物理チャレンジ 2009 筑波大会へと進んで行ったのである。

毎年同じような成果と教訓の報告となるが、新しい部分も有るので敢えてこれらを列挙し、今後の活動に活かしたい。理論問題、実験問題についてはそれぞれの責任者の方から報告が有るので、ここでは主として物理オリンピック参加全体について今回学んだことを述べたい。

1. 大会の運営について

今回の大会はメキシコ現地実行委員会により用意周到に準備され、滞りなく修了した。5 月に発表されたメキシコでの "Swine Flu" 発生報道以来、現地実行委員会は「開催都市メリダは大丈夫」、IPhO 委員会は「情勢を見守る」との声明を出したきり動かな

かった。日本での異常とも言える騒ぎの中、私たちは文部科学省やJSTと連絡を取り、情報収集と現地でのサポート体制を構築するための努力をした。文部科学省やJSTは大変好意的で、非常時の医療体制や周辺のサポートなどそれなりの手当てが出来たと思ったのだが、保護者の皆さんからはそれでも心配なのでと断った上で、色々な注文や質問を出された。個々の問題については述べないが、このようなオリンピック参加時の危機に対する管理体制やそれらの場合の責任所在が不明確である事を痛感した。インフルエンザは今年限りかもしれないが、今後様々な危機がオリンピック参加に際し予想される。私たちの脆弱な事務局体勢のもとで、危機発生時にいかに対応・処理するかを十分議論を積んでおく必要がある。

一方、細かいことであるが、例年当然と思い込んで来た事柄が、今回突然現地で変更された。即ち、答案作成時の青色ボールペンの使用及び、これが深刻な問題であったのだが、自分専用の電卓使用が不許可となったのである。前者はともかく、後者に関して日本チームは生徒に「よく使い慣れた電卓を持参し、十分使いこなすこと」と事前に注意している。きっと生徒たちは、注意書きにその項目を見て驚いたことだろう。私たちもそれを考慮し、「持参の電卓は”今回使用できなくなった“と表現した。理論問題で、このことを知った私たちは実行委員会に掛け合ったのだが、取り合ってくれなかった。実験の試験になって初めて他国の代表もそのことを委員会で取り上げ、変更を要求した。しかし、理論の試験は同じ条件で既に終わっており、変更とはならなかった。後で日本の生徒たちに聞いたが、やはり初めての電卓に戸惑った人が多かったようである。私たちは、初期の段階でもっと執拗にクレームを出し、他国との連携を図るべきであったと反省している。

また、モデレーションについて、日本チームは昨年から役割を分担し、各自担当問題の要所と生徒の成績を見定めて交渉に当たっている。この方法は、交渉に当る役員に余裕を与え、様々な面をシミュレートできる時間を与え、トータルとして功を奏している。今後も日本チームのためにはこの体制で臨むのが良いと考えている。

2. 問題の傾向について

IPhO 国際委員の問題評価委員会でも指摘されたが、今回の問題は生徒に物理問題の醍醐味を味わわせることよりも、試験としてうまく点数が分布するようにという配慮が目立ったようである。特に、いわゆる難しい問題には多くの注釈やリード文が付与され、生徒たちに考えることや問題に対する工夫を求めているのではという指摘である。確かに、昨年のような入り口で多くの生徒が戸惑うような問題もいがかかとは思いますが、線路に乗っかって素直に進行すれば最終地点に到達できる問題にも不満は残る。このレベルの生徒たちには、問題を解くに際し、如何に工夫し、思考の過程をめぐらすかを求める問題を与えて欲しい。それこそが、新しい物理の地平を拓く彼らに相応しい問題であろう。最も、「言うは易し、行うは難し」であることは十分承知の上であるが、世界の物理教育に与える影響を考えると、これ位の要求はなさねなければならない。

3. 物理オリンピック参加時の危機管理について

前にも述べたが、今回のインフルエンザ危機により、凶らずも物理オリンピック参加時の危機管理について否応なく対処させられた。インフルエンザ危機については、通常の大学入試の対応が今議論されている。私たちも当然このような対応に影響されるが、物理オリンピック参加時は世界との関係において処理しなければならないという特殊な要素がある。これまでも派遣委員長として述べてきたが、責任の所在に関する考え方が、日本と外国で異なるのは大変厄介な問題と言わざるを得ない。危機管理に限らず、作問にしてもその違いが歴然と現れる場合がある。これらは、各国の文化の問題ともいえるが、世界と付き合い、競争してゆく場合にそれらは無視できない要素である。これらを考慮に入れ、適切な危機管理、及びその際の責任体制について固めてゆかねばならない。これは、今後の重要な案件として引き継がれるであろう。

4. 将来の IPhO 主催国への名乗り

今回、私はメキシコ大会の期間中 IPhO プレジデントに面会し、日本が将来の IPhO ホスト国になるということを初めて意思表示した。これは、昨年末の物理チャレンジ・オリンピック日本委員会の運営会議で議論され、「ともかく IPhO ホスト国として名乗りを上げよう」という決議に基づく行動である。それまでもプレジデント・セクレタリーにメールで打診していたのだが、IPhO の機会に直接申し出たものである。その際、プレジデントからは「その申し出でを歓迎し、しかるべく処置を取るが、書面（メール）でもう一度そのことを伝えてくれ。そして、開催年はこのままで行けば 2023 年になる。途中でどこかの国が辞退しても、順次繰り上がるのみである」と言われた。彼の示唆に従い、本年 9 月 1 日私は以下のメールをプレジデントに出し、セクレタリーから以下の回答を戴いたことを報告しておく。このことを役員に伝えた時、並木副委員長は「さいは投げられましたね。後は良い知らせを待つのみですね」と返信していただいた。多くの解決すべき問題も容易に想像できるが、私も今はそんな気持ちであることを申し添える。

Dear Dr. Hans Jordens,

On behalf of Japan committee for International Physics Olympiad, I would like hereby to declare that we intend to accept the responsibility of organizing the International Physics Olympiad in 2023 (or if possible, it is better for us in an earlier year). We were very happy if you could accept our proposal and finally we could host IPhO in near future.

Please let the secretary of IPhO (Dr. Ming-Juey Lin) know our proposal mentioned above.

Thank you for your cooperation in advance.

With my best regards,

Isao HARADA ; Chief of Japan Committee for International Physics Olympiad
(Professor of Okayama University, Japan)

Dear Prof. Isao Harada:

Thank you very much for declaring your intent to organize IPhO in 2023. I
'll make it known to all leaders of participating countries later on and try
to seek possibility of moving it to an earlier date.

Best regards,

Ming-Juey Lin
Secretary of IPhOs

若者が何かに向かって挑戦する姿を見るのはなんとも楽しいことです。特に、私たちが研修したオリンピック代表が、苦戦しながらも最後の力を振り絞っている姿（試験場で問題に向かう彼らの姿を実際見ることはかなわないが）は、答案の採点をしていると答案から容易に伝わってくる。今年などは、全員メダルを首からかけ、明るいお祭りのはっぴを着て表彰式に臨む彼らと同席できるのは本当に幸運である。オリンピック後もこれらの経験を活かして、各々の道で更に研鑽を積み、大きく飛躍してくれることを願わずにはいられない。彼らは今や日本の財産である。このような喜びがあるからこそ、役員はとても忙しい中でもこのようなボランティア活動に精を出すのだろう。今やOB,OGが私たちの輪に加わりつつある。このような物理オリンピックを通じた若者の啓発活動が全国で、途切れなく続けられるよう心がけねばならないと自分に言い聞かせている今日この頃である。

第IV部 総括

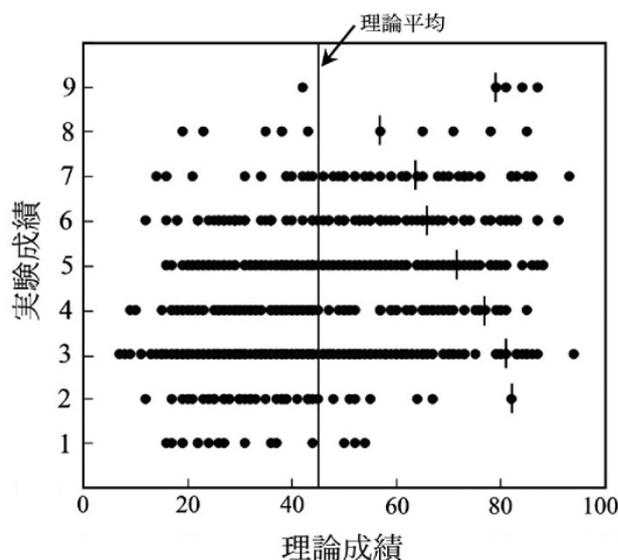
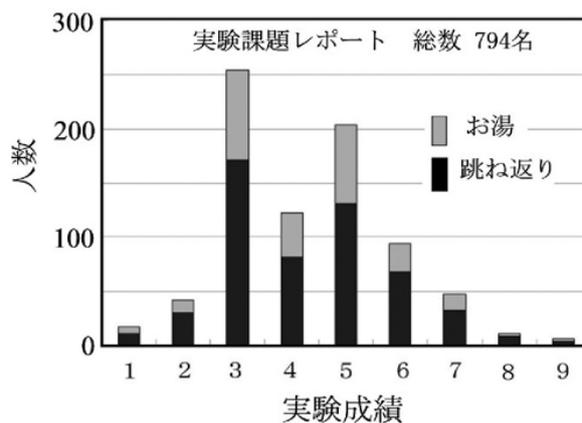
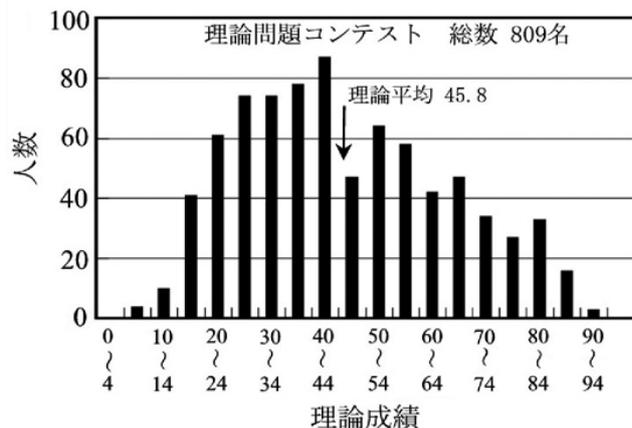
IV.1 物理チャレンジ 2009 第1チャレンジ

長谷川修司

第1チャレンジ（申込者 897 名）では、実験課題レポート（提出者 796 名，5月25日締切）と理論問題コンテスト（参加者 809 名，6月14日に全国 67 箇所で開催）の両方を行い，その総合成績の優秀者の中から 107 名を選抜して第2チャレンジ（全国大会）進出者を決定した。その問題および講評・採点結果・実験優秀者はホームページ <http://www.phys-challenge.jp/> で公表しており，本報告書 II.1 節でも詳述しているとおりである。

実験課題 1 は，ボールなど物体を床に落としたときの跳ね返りに関する実験で，跳ね返り係数などの法則性を見出す課題であった。課題 2 は，お湯の温度の時間変化を調べ，その冷める速さを決定している要因を突き止め，冷め方を制御する課題であり，どちらかを選択する形をとった。理論試験は，多肢選択問題から記述式問題まで出題した。中学理科のレベルから高校物理を超えるレベルまでの問題を出題した。基本的に知識を問う問題ではなく，必要な知識は問題中に与え，それをもとに論理的に考えを進められかどうかを問う内容の問題にしている。

図IV.1.1 は，上から理論問題コンテスト（100 点満点）および実験課題レポート（9 段階評価）の成績分布，さらに両者の相関図である。短い縦線で表したところが第2チャレンジ進出合格ラインの目安である。実験レポート成績に



図IV.1.1

応じて、理論試験成績の合格ラインを変えている。

実験レポートは友達と共同実験を行ってもいいし、自分の学校の先生に指導を受けて作成しても構わないが、理論試験は自分の力だけで解答する形式をとっている。そのため、理論試験では高校 3 年生が有利となるが、実験レポートの成績を加味することによって高校 2 年生以下の応募者に全国大会出場の可能性を広げることになる。高校 2 年生以下の参加者は翌年の国際物理オリンピックに参加する資格をもつので、モチベーションの高い高校 2 年生以下の生徒たちに全国大会出場の機会を与えることが重要である。

IV.2 物理チャレンジ 2009 第 2 チャレンジ

有山正孝

2009 年の第 2 チャレンジが事故・トラブルなく終了し、十分な成果を収め得たことを先ず評価したい。ご協力いただいた筑波大学、高エネルギー加速器研究機構ならびに茨城県・つくば市の関係各位には深く感謝申し上げます。

以下に若干の反省点を述べる。

今年はコンテスト並びにフィジックスライブ会場は筑波大学に、また宿泊場所は高エネルギー加速器研究機構のドミトリーに設営されたので、参加者は全期間をアカデミックな環境の中で過ごすことができ理想的であった。一方、会場と宿舎が離れていたためバスで移動しなければならず、これは経費の負担を増し、日程作成の上の制約となるので、可能であれば避けることが望ましい。今後の会場設営の際に考慮すべき点の一つである。

宿舎が個室であったことにも一長一短がある。参加者が充分休養をとれるのはよいが、リーダーの目が届き難い、参加者同士が十分に交流が十分でない、等の短所もあり、プログラムの面でこれを補う工夫が必要であった。今回は交流ラウンジの活用によって十分に交流を深めることが出来た。

つくば地区ではエクスカージョンにおける見学先は豊富である。しかし受入れ人数を制限される場合もあるので、参加者を複数のグループに分けて時間差で解決できる場合はよいが、夫々別の場所を見学させざるを得ない場合は不満を残すことがあり、見学先の選定については事前に十分な検討が必要である。

なお、スケジュールの過密を訴える参加者も少なくないので、出来れば余裕のある日程を組みたいものである。

第 5 回目となる今年の物理チャレンジでは、女子、中学生の活躍が目立った。また、学生リーダーとしてチャレンジ・オリンピック OB・OG の活動が年毎に活発となり、貢献度が増加していることは悦ばしいことである。

IV.3 第40回国際物理オリンピック (IPhO2009 メキシコ大会)

原田 勲

改めて申すまでもなく本年度の IPhO2009 メキシコ大会は新型インフルエンザに振り回された感がある。試験問題や他の運営に関する総括は既に各章で述べられたのでここでは特に危機管理体制についての今後を考えるきっかけとなるようインフルエンザ関連時事項について述べる。

今考えると、実際起きた現象からはインフルエンザ関連の足跡さえ定かではないが、それに関わった日本委員会役員事務局 JST 文部科学省まで多くの人々がこの問題を真剣にかつ細心の注意を持って対処していただいたことを先ず報告する。これらの中で、これまでなおざりにされていた、IPhO 参加における危機管理の問題がクローズアップされ、私たちにそのことを考える機会が与えられたのである。

IPhO 参加とは言うまでもなく 5 名の前途ある若者を海外に連れ出す行事である。彼らに最上の環境とそれらから発する素晴らしい経験を与えるために私たちは努力している。しかし一方で海外に出たことによる様々な危険を常に考慮しておかねばならない。特に IPhO の代表選手たちは現地入りするや否や現地実行委員会に委ねられ私たちの手が及ばない。勿論緊急時にはこの限りでは無いのだが。これらは、IPhO が試験という性格を有するがゆえに取られている処置である。このような状況で、非常時に私達役員が日本チームの生徒に対しどのような範囲で行動を取るべきかまたどのような責任を負っているのか未だ明確ではない。一旦、現地実行委員会に預けた以上現地実行委員会の危機管理則にある程度従わねばならない。今回も問題になったがこのところが考えるべき重要な点で有る。即ち、他国の危機に対する考え方と日本のそれとは随分異なることが十分有り得て、ましてや責任の所在には“参加者個人の責任”の部分が大きい異なる可能性がある。今後この問題は関係機関を含め、また生徒の保護者を含め十分議論されその原則は早急に合意されるべき案件と考えている。新執行部の迅速な対応をお願いする。

IV.4 総務委員会活動方針とその総括

江尻有郷

1. 総務委員会の活動方針

物理チャレンジ・オリンピック委員会の総務委員会は、規約上、活動内容が規定されておらず、常に独自の判断で活動方針を出している委員会である。今期の委員会は以下のような方針を運営会議に提案し、了承された (2008 年 11 月 23 日)。

(1) 総務委員会メンバー

江尻有郷 (委員長), 志村真佐人 (副委員長), 興治文子, 毛塚博史, 鈴木 亨, 貞包浩一郎, 杉山忠男, 田中忠芳, 種村雅子, 永谷幸則, 並木雅俊, 以上 11 名。メ

ンバーがやや不足なので、2～3名の補充をお願いする。

(2) 活動内容

以下のA), B), C)に対応する3班にメンバーを分け、それぞれの活動を分担する。

A) 総務的活動：担当（並木雅俊，毛塚博史，鈴木 亨）

- ① 物理チャレンジ・オリンピック委員会の委員候補者を全ての後援学会で公募する。
- ② 各後援学会に於ける報告講演を確実に実施する。
- ③ 後援学会との連携強化。

B) 広報・宣伝活動：担当（志村真佐人，田中忠芳，種村雅子，永谷幸則）

- ① 全国で開かれている「科学の祭典」にチャレンジの写真展示やシンポジウム企画をJSFと協力して進める。2008年12月：新潟，2009年2月：岡山 等
- ② 各都道府県の高校の先生と連携して，説明会をコーディネートし，委員を派遣して説明や資料配布をする。
- ③ 物理チャレンジ・オリンピックのホームページの管理・運営

C) 編集・印刷活動：担当（杉山忠男，興治文子，貞包浩一郎）

- ① 第1段階として，第1チャレンジ，第2チャレンジの過去問を編集・印刷して「物理チャレンジ問題集」を発行し，広報活動に利用する。
- ② 第2段階として，オリンピックシラバスと添削問題過去問の編集・印刷をする。
- ③ 報告書の編集。

2. 総務委員会の総括

(1) 下記3氏の委員追加と分担が提案され，承認された：二宮正夫（総務的活動），作田 誠（広報・宣伝活動），長谷川修司（ホームページの管理・運営）。

(2) 活動内容

A) ① 委員候補者の後援学会で公募は日本物理学会のみで実施された。この件は各学会の諸事情が有り，一律には実行不可能である事が判明した。

② 日本物理学会秋季大会で5講演，応用物理学会春季講演会および秋季講演会で各1講演，日本物理教育学会で講演がなされた。

③ 連帯強化の方針が運営会議で確認された。

B) ① 「科学の祭典」における広報活動は新潟，大阪，岡山等で実施された。

② 神奈川県教育委員会との連携で，物理チャレンジの紹介と実験問題の研修が行われた。

③ ホームページの管理・運営の内規を作り，自主的管理が確立した。

C) ① 「物理チャレンジ問題集」を発行の具体的討論が始まった。

② ①との関連で，未だ討議はされてない。

③ 原稿執筆担当案が出され，2009年10月10日原稿締め切りで，進行中である。

以上が2009年度の活動総括であるが，次年度については，発足時の運営会議で充分その任務と活動方針が審議される事を望むものである。

おわりに

並木雅俊

本報告書は、物理チャレンジ・オリンピック日本委員会 2009 年度の活動をまとめたものである。本委員会の活動は、翌年の国際物理オリンピック (IPhO) 代表候補者の訓練を開始する 10 月に始まり、翌年 8 月初旬に開催する全国物理コンテスト・物理チャレンジの成績優秀者から翌々年の IPhO 代表候補者を選出する 9 月の運営会議までを 1 つの周期としている。

この 1 年間には、2 つの流れがある。1 つは、国際物理オリンピック派遣委員会の流れである。10 月の「力学」、11 月の「電磁気」、12 月の「振動・波動、熱」からなる第 1 期通信添削に始まり、12 月下旬の 3 泊 4 日の冬合宿、1 月の「現代物理学」、2 月の「セミナー課題」からなる第 2 期通信添削、3 月下旬の 3 泊 4 日の春合宿と IPhO 代表者 5 名を決定する運営会議、5 月と 6 月の代表者第 3 期添削指導を経て、7 月の IPhO 派遣となる。

もう 1 つの流れは、全国物理コンテスト・物理チャレンジの実施に向けての取り組みである。これは、4 つの部会がおよそ独立に進行する。第 1 チャレンジ部会は、実験レポート課題を考え出すところから始まる。手軽かつ安価で製作可能な実験から、実験の面白さを味わってもらうテーマの考案である。また、6 月中旬、全国約 70 か所の試験場で実施する理論問題コンテストの問題作成がある。物理の勉強を始めたばかりの生徒でも、十分にチャレンジできるよう、身近で興味をもたれる題材を基にして、知識より考える力を測定できるものを目指す。委員の知恵の見せどころである。2 つめの部会は理論問題部会による、全国大会である第 2 チャレンジの理論問題作成である。第 1 チャレンジを通過するまでの力はあるが、IPhO の問題を解くまでには達していない生徒を対象として問題を作成する。この知識と考える力をもった生徒に対し、ゆるやかなヒントを与えながら、物理の世界に大きな一歩を踏み出せるよう工夫をし、解き終えてみると道が開ける、そんな問題を目指している。3 つめの部会は実験問題部会による、実験問題の作成である。焦ることなく組み立てていけば誰にでもできる 1 人 1 セットの実験装置の考案とその作成である。実験は、第 2 チャレンジの華であり、大いなるメッセージとなっている。4 つめの部会は現地実行部会による、開催県と大学が全国大会実施に向けての活動である。第 2 チャレンジは、各々 5 時間の理論問題と実験問題にチャレンジしてもらうだけではない。物理学関連の研究所の見学、出店形式の実験および理論ブースからなるフィジックス・ライブの実施、研究者とのふれあい、それに何より全国規模の物理好き高校生等の集いである。3 泊 4 日の合宿形式としているのはこのためである。

今期の特徴は、第 1 回から第 4 回までの物理チャレンジに参加、シンガポール、イラン、ベトナムの 3 つの IPhO に参加するなど本委員会の主たる活動すべてにおいて

活躍してくれた村下湧音くんが大学生となり、参加者とはならなくなかったことである。委員会は、彼の成長と共にあったことを感じる。IPhO シンガポールの選手も大学生 3 年生となり、物理チャレンジの学生スタッフとなるなど活躍してくれるようになった。今後、委員となり、IPhO 候補者の訓練のための問題作成などかかわりも深くなっていくと思う。いずれ、物理チャレンジや IPhO を経験した彼ら・彼女たちが委員会組織の中心となってくれることを希望している。

第V部 資料編

V.1 関連学会での講演

日本物理学会講演

2009年第64回年次大会（立教大学）3月27日

1. 浅井吉蔵, 原田 勲, 杉山忠男, 毛塚博史.
「国際物理オリンピック 2009 教育研修報告」

2009年秋期大会（熊本大学黒髪キャンパス）10月28日

1. 向田昌志, 浅井吉蔵, 江尻有郷, 北原和夫, 毛塚博史, 近藤泰洋, 真梶克彦, 杉山忠男, 鈴木 亨, 田中忠芳, 中屋敷 勉, 並木雅俊, 長谷川修司, 原田 勲, 光岡 薫, 山田達之輔.

「第40回国際物理オリンピック（メキシコ大会）報告」

2. 鈴木 亨, 江尻有郷, 山田達之輔, 種村雅子, 興治文子, 田中忠芳, 近藤一史, 増子 寛, 呉屋 博, 榎本成巳, 大山光晴, 小林雅之.

「第5回全国物理コンテスト・物理チャレンジ2009 報告I. 第1チャレンジ」

3. 波田野彰, 川村 清, 山田達之輔, 赤井久純, 池田秋津, 江尻有郷, 江尻宏泰, 佐貫平二, 杉山忠男, 鈴木 亨, 鈴木 直, 常深 博, 西川恭治, 三間罔興.

「第5回全国物理コンテスト・物理チャレンジ2009 報告II. 理論問題」

4. 光岡 薫, 浅井吉蔵, 近藤泰洋, 右近修治, 岸澤真一, 毛塚博史, 小牧研一郎, 種村雅子, 味野道信, 永谷幸則, 藤田佳孝, 細川瑞彦, 石井亀男, 田岸義宏, 新井一郎.

「第5回全国物理コンテスト・物理チャレンジ2009 報告III. 実験問題」

5. 並木雅俊, 北原和夫, 二宮正夫, 有山正孝, 江尻有郷, 原田 勲, 長谷川修司, 波田野 彰, 光岡 薫, 金 信弘, 杉山忠男, 鈴木 亨, 坪井健司.

「第5回全国物理コンテスト・物理チャレンジ2009 報告IV. 全体報告」

応用物理学会講演

2009年春季講演会（筑波大, 2009年） 3月31日

1. 向田昌志, 毛塚博史, 細川瑞彦
「物理チャレンジ2008の取り組みについて」

2009年秋季講演会（富山大, 2009年） 9月9日

1. 向田昌志, 毛塚博史, 細川瑞彦, 高井吉明
「国際物理オリンピック 2009」

京都大学基礎物理学研究所研究会（湯川記念館）

「科学としての科学教育」（8月26日）

1. 並木雅俊 コメント「物理オリンピックの経験」

2. 並木雅俊 ポスターセッション (8月27日)
「国際物理オリンピックと物理チャレンジ」

V.2 関連雑誌への掲載

1. 原田 勲「国際物理オリンピック：ハノイからのメッセージ」パリティ **24-02** (2009) 42-46.
2. 並木雅俊「物理チャレンジ2008」パリティ **24-03** (2009) 44-48.
3. 並木雅俊「物理オリンピックの経験」素粒子論研究 **117-4** (2009) D28-32.
4. 鈴木亨「速報・第40回国際物理オリンピック」物理教育通信 NO.137 (2009.7).
5. 鈴木亨「続・第40回国際物理オリンピック」物理教育通信 NO.138 (2009.11).
6. 味野道信「物理チャレンジ2008・フィジックスライブ」大学の物理教育 **14**, 158 (2008).
7. 長谷川修司「国際物理オリンピック 2008 ベトナム大会報告」応用物理 **77**, 1364-1354 (2008).
8. 長谷川修司「物理チャレンジ2008 全国大会実験コンテスト」大学の物理教育 **14**, 139-143 (2008).
9. 長谷川修司「オリンピックへの道：世界に羽ばたく科学のハンカチ王子たちは中学から」教育フォーラム 中学校数学科保健体育, 2009 冬号 pp. 22-23 (大日本図書, Jan, (2009)).
10. 江尻有郷「2008年物理チャレンジ理論問題」物理教育 **57**, 175-179 (2009).
11. 杉山忠男「国際物理オリンピックへ向けた研修」大学の物理教育 **15**, 46 (2009).

V.3 新聞等の記事

1. 「国際科学オリンピックに挑戦しよう」(朝日中学生ウィークリー 2009-01-01).
2. 「物理五輪メダルとる」(朝日新聞 2009-05-26).
3. 「国際物理オリンピック挑戦」(岡山日日新聞 2009-07-02).
4. 「国際科学オリンピックにZ会員が日本代表選手として出場します」(Z会 2009-07).
5. 「国際物理五輪で金メダル」(常陽新聞 2009-07-23).
6. 「科学五輪日本躍進のワケ」(読売新聞 2009-07-30).
7. 「全国中高生物物理コンテスト」(福井新聞 2009-08-07).
8. 「全国物理コンテスト金賞受賞報告」(福井県HP 2009-08-10).
9. 「科学五輪 理科好き生徒増やしたい」(朝日新聞 2009-08-25).
10. 「国際生物学オリンピック, 国際数学オリンピック, 国際物理オリンピック代表, 12歳の文学賞受賞者: 才能を伸ばした子が『好き』を見つけた24冊」『日経 Kids +』(2009-09).
11. 「国際科学オリンピックとは」(文部科学時報 2009-09).

国際科学オリンピック(国内大会)に挑戦しよう

世界中から「科学好き」の高校生が集まる「国際科学オリンピック」。2009年は、その一つ、生物学五輪が日本で開催されます。国際大会に参加できるのはおもに高校生ですが、国内大会の問題には中学生にも解けそうなものがあります。お正月の「頭の体操」としてチャレンジしてみたいはいかが？

生物

だ液にはデンプンを分解する消化酵素が含まれていることが知られている。この消化酵素に関する次の実験について、下の問いに答えよ。

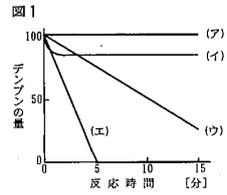
【実験1】 デンプン液 3ml を入れた試験管 1～5 に表 1 のようにだ液か水を加え、それぞれの温度の水槽につけて15分間おいた。その後、室温でヨウ素液を各試験管に入れて青紫色の濃さを調べた。この青紫色の濃さは、濃い方から++++、+++、++ で示した。また、青紫色にならないときは-で示した。

表1(実験1の条件と結果)

試験管	試験管に加えた液	温度条件	青紫色の濃さ
1	だ液 2ml	2℃	+++
2	だ液 2ml	10℃	+
3	だ液 2ml	40℃	-
4	だ液 2ml	70℃	++
5	水 2ml	40℃	++++

右の図1のグラフ(A)～(E)は、実験1の試験管 1～4 における、それぞれの温度条件下においてから15分後までの各試験管内のデンプンの量の変化を示したものである。ただし、最初のデンプンの量を100としている。試験管 2 と 4 の結果として最も適当なグラフの組み合わせは次のA～Hのうちどれか。

	試験管 2	試験管 4
A	(ア)	(ウ)
B	(ア)	(エ)
C	(イ)	(ア)
D	(イ)	(ウ)
E	(ウ)	(ア)
F	(ウ)	(イ)
G	(エ)	(ア)
H	(エ)	(イ)



ヒント!

だ液の消化酵素は、ヒトの体温くらい温度でよくはたらくよ



『生物チャレンジ2008』第1次試験問題から出題

数学

次の計算をせよ。
 $877 \times 879 - 121 \times 123$

ヒント!

$(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$ の形になるかな?



『2008年日本ジュニア数学オリンピック』から出題



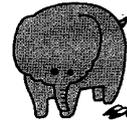
本国際数学オリンピック...1969年から実施。世界中から600人以上の高校生が参加し、筆算問題(4時間×2日)に挑戦。高校数学の知識は必須。日本は1990年から参加。代表6人は「日本数学オリンピック」で選抜。2008年ドイツ大会の日本代表候補者は選抜中(募集は終了)。中学生以下でも参加できる国内の大会として「日本ジュニア数学オリンピック」がある。

物理

ハイヒールを履いた人の全体重50kgが、ハイヒールの両かかとの先(ハイヒールのかかとの先1本あたり断面積5cm²)に加わる圧力は、象の全体重4000kgが象の4本の足の裏(足1本あたり断面積0.2m²)に加わる圧力の何倍か。最も適当なものを、次の①～⑥の中から1つ選びなさい。

- ① $\frac{1}{20}$ 倍
- ② $\frac{1}{10}$ 倍
- ③ $\frac{1}{5}$ 倍
- ④ 5 倍
- ⑤ 10 倍
- ⑥ 20 倍

本国際物理オリンピック...1967年から実施。世界中から300人以上の高校生が参加し、理論・実験問題(各5時間)に挑戦。高校物理の知識は必須。日本は2006年から参加。代表5人は「物理チャレンジ」で選抜。2008年メキシコ大会の日本代表候補者は決定済み。



ヒント!

それぞれ、1mあたり、何kgかかっているかな?



『物理チャレンジ2008』第1チャレンジ・理論問題から出題

国際科学オリンピックって?

世界の中等教育課程の学生(おもに高校生)を対象に、毎年夏に開かれている国際コンテスト。1950年代に東欧で数学の大会が開かれたのがはじまり。現在、数学・物理・化学・情報・生物学・天文学・地学の7大会があり、日本は天文学以外の6つに参加しています。

オリンピックではどんなことをするの?

各オリンピックの開催期間は、約1～2週間。問題に取り組むほかに、Excursion(遠足などのイベント)に参加して、世界の高校生と交流を深めます。2009年の生物学五輪では、茨城県つくば市内の博物館や栃木県日光などを訪れる予定です。

メダル、銀メダル、銅メダルはどう決めるの?

大会は個人戦です。総合成績の順に、上位は1期の学生に金メダル、次の2割に銀メダル、次の3割に銅メダルが贈られます。2008年の日本代表27人のメダル獲得数は、金4個を含む計25個(6つの五輪の合計数)でした。



オリンピックの問題は英語で出題されるの?

開催国の運営委員会からは英語で出題されますが、実際には日本語に翻訳された問題を解きます。問題は、参加国のそれぞれの言語に翻訳されています。

メダルをとるには?

特別な勉強法はありません。中学生なら「身の回りの出来事に興味を持ち、それを探究する心を持つことが大切」(物理チャレンジ・オリンピック日本委員会)。自分で興味のあることを調べたり、各団体のウェブサイトに乗っている過去問や参考図書を見たりするのもおすすめ。「同じ興味を持ち、議論しあえる仲間を見つけてください」(国際科学オリンピック日本委員会)。※情報オリンピックは、コンピュータを使うプログラミングの技能が必要です。

まず、日本国内の大会に参加する必要があります。成績の上位者から代表候補者が選ばれ、国内の合宿などを経て、正式に代表として決定されます。2009年の国内大会参加者からは、2010年の国内大会参加者から、2010年の日本代表が選ばれることとなります。

2009年に応募できる国内大会

- 生物チャレンジ2009
4月から募集、7月実施予定。詳細は、国際生物学オリンピック日本委員会 www.jbo-info.jp
- 物理チャレンジ2009
4月から募集、6月実施予定。詳細は、物理チャレンジ・オリンピック日本委員会 www.phys-challenge.jp
- 日本数学オリンピック・日本ジュニア数学オリンピック
それぞれ5月から募集、2010年1月実施予定。詳細は、数学オリンピック財団 www.imo.jp.or.jp
- 全国高校化学グランプリ (中学生も参加可)
5月から募集、7月実施予定。詳細は、全国高校化学グランプリ sp.cs.jp
- 日本情報オリンピック
9月から募集、12月実施予定。詳細は、情報オリンピック日本委員会 www.10i-jp.org
- 日本地学オリンピック
10月から募集、12月実施予定。詳細は、国際地学オリンピック日本委員会 jeso.jp

イラスト・ニシワキ タダシ

解答

【生物】 F

【数学】 756000

【物理】 ⑤

解説

【生物】 試験管 1 は試験管 5 と同じ青紫色の濃さ(++++)を示していることから、デンプンはほとんど分解されず、グラフ(A)と判断される。また、試験管 3 では、青紫色の濃さ(-)を示していることから、ほぼ完全にデンプンは分解されたと考えられ、グラフ(E)と考えられる。さらに、試験管 2 では、青紫色の濃さ(+)を示しており、デンプンは分解されるがまだ残っていることがわかる。これは温度が低いために40℃に比べて反応速度が遅いことを示しており、グラフ(ウ)に合致する。試験管 4 では、青紫色の濃さ(++)を示していることから、デンプンは少し

分解されたことがわかる。よって、残ったグラフ(イ)になる。

$$\begin{aligned}
 \text{【数学】 } (a-b)(a+b) &= a^2 - b^2 \text{ より、} \\
 877 \times 879 - 121 \times 123 &= (878-1)(878+1) - (122-1)(122+1) \\
 &= (878^2 - 1) - (122^2 - 1) \\
 &= 878^2 - 122^2 \\
 &= (878-122)(878+122) \\
 &= 756 \times 1000 = 756000
 \end{aligned}$$

$$\text{【物理】 } \frac{50}{2 \times 5 \times 10^{-4}} \div \frac{4000}{4 \times 0.2} = 10 \text{ 倍} \quad (10^4 = \frac{1}{10000})$$



「物理五輪 メダルとる」

岡山朝日高3年 難波博之さん

高校生らが物理の実力を競う「国際物理オリンピック(物理五輪)」の日本代表の1人に、県立岡山朝日高校3年の難波博之さん(17)が選ばれた。県内からは初の代表選出に「フレッシィヤ」はあきらめず、メダルを取りたい」と意気込んでいる。(上田真美)

物理五輪は1967年に始まり、2008年には82カ国・地域から370人が参加した。日本は08年のシンガポール大会から代表5人を派遣し、今年で4回目。

難波さんは元々、数学好きで「物理は普通。ちょっと得意なくらいだった。物理五輪のきっかけも数学。高1の冬に日本数学オリンピックで好成绩を残し、学校の教諭から「物理も受けてみないか」と誘われた。

知識を詰め込み、「疑問文を読んで式を考へさせる問題だった」とが気に入り、昨夏予選を兼ねた国内大会「物理チャレンジ」に出場。「難しくても解けたつもりはなかった」と言いながらも、リポートや3泊4日の大会を通過し、応募者769人の中から代表候補に入った。

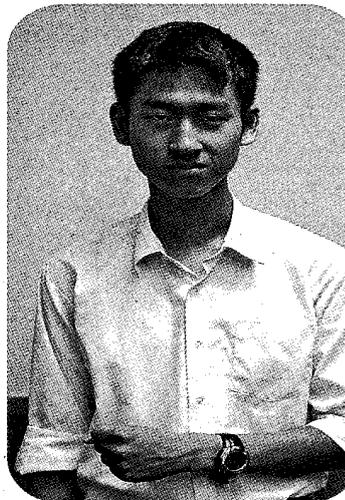
その後も冬と春の2度、代表選考合宿に参加した。この原理解の応用や、高度と気温、大気の関係、マイクロ波を用いた実

7月メキシコで開催 県内初の日本代表

難波さんは元々、数学好きで「物理は普通。ちょっと得意なくらいだった。物理五輪のきっかけも数学。高1の冬に日本数学オリンピックで好成绩を残し、学校の教諭から「物理も受けてみないか」と誘われた。知識を詰め込み、「疑問文を読んで式を考へさせる問題だった」とが気に入り、昨夏予選を兼ねた国内大会「物理チャレンジ」に出場。「難しくても解けたつもりはなかった」と言いながらも、リポートや3泊4日の大会を通過し、応募者769人の中から代表候補に入った。その後も冬と春の2度、代表選考合宿に参加した。この原理解の応用や、高度と気温、大気の関係、マイクロ波を用いた実

「国際物理オリンピック」に日本代表の1人として出場する岡山朝日高校の難波博之さん(岡山朝日高校)

国際物理オリンピック 挑戦



「メダルを取れるように頑張りたい」を話す難波君

1日からメキシコ・メridaで開催される第40回国際物理オリンピックに、岡山朝日高3年の難波博之君(17)が日本代表として挑む。県内初の代表選手として緊張する。頑張ろう、メダル目指して頑張る」と張り切っている。

岡山朝日高 難波君 県内初の代表

小学生の時から算数や理科が得意だったという難波君。高校でも数学と物理の成績が抜群だったことから教諭の目に止まり、昨夏に予選の「物理チャレンジ」を受験。総勢769人の参加者から、数度の選考を経て5人の代表に選ばれた。

俊英400人の頭脳戦

理外からの出題も多く、大学の専門書をひもときながら過去問に当たる毎日だが、知識をフル活用して難問が解けた時は本当に気持ちいい」と話す。

メダル獲得へ「全力」

から俊英約400人が集い、金メダルは上位6%以内、目標は銅メダルの30%以内に入ること。努力を無駄にしないように、全力でメダルを取りに行く意気込み。19日までの期間中遺跡の見学など参加者同士の交流も予定され、英語は少し不安だと、世界中の同世代と話ができるのは本当に楽しみと、大いに期待している。

国際科学オリンピックにZ会員が 日本代表選手として出場します!

がんばれZ会員! がんばれ日本代表選手!

数学・物理・化学・生物など理系の分野で、世界中の高校生以下の学生が競い合うオリンピックがあることを知っていますか? このたび、今年の7月にそれぞれ行われる国際科学オリンピックに、以下のZ会員のみなさんが日本代表として出場します! Z会員のみなさん、がんばってください!

【科学オリンピックについて】
世界を代表する選手(主に高校生)が、2つの会場に集まって、互いの知識を試し、新発見を競い合います。また、オリンピックの開催国での見学、代表選手としての交流イベントも大きな楽しみとなっています。

第50回国際数学オリンピック (ポイツ大会) 2009. 7.10-23

日本代表選手
今村 志郎さん (浦田高等学校3年)
石川 卓さん (上野三原高等学校3年)
瀬川 太基さん (茨城大前高等学校3年)
顧問: 折村孝一

第40回国際物理オリンピック (メキシコ大会) 2009. 7.11-19

日本代表選手
藤田 拓人さん (豊浦高等学校3年)
安藤 孝宏さん (神戸高等学校3年)
榎田 基さん (西宮市立西宮高等学校3年)
顧問: 折村孝一

第41回国際化学オリンピック (イギリス大会) 2009. 7.18-27

日本代表選手
小澤直也さん (浦田高等学校3年)
中野真博さん (岡山県岡山市立高等学校3年)
顧問: 折村孝一

第20回国際生物科学オリンピック (日本大会) 2009. 7.12-19

日本代表選手
中山 駿二さん (浦田高等学校2年)
谷中 鏡子さん (豊浦高等学校2年)
顧問: 折村孝一

■数学オリンピックに出るには?

高校2年生以下の人は「日本数学オリンピック」に、中学生以下の人は「日本ジュニア数学オリンピック」に参加します。それぞれ予選と本選があり、予選は対抗50名程度の試験形式で行われます。本選の成績上位の340名が選抜されます。その中から日本代表選手を選抜します。参加者は日本数学オリンピックと日本ジュニア数学オリンピックの両方があるので、中学生が両方に参加することもできます。

■物理オリンピックに出るには?

まず、全国物理コンテスト(物理チャレンジ)に参加します。物理チャレンジは国際物理オリンピックの日本代表選手を選抜するための大会です。物理チャレンジは、毎年1月に「物理チャレンジ」の2日開催が行われ、毎年4月に「物理チャレンジ」などを通じての選抜試験が行われます。そして、その上位100名程度が日本代表選手として参加します。中学生でも参加できます。

■化学オリンピックに出るには?

全国化学グランプリに参戦し、日本代表候補に選ばれます。そして、その上位100名程度が日本代表選手として参加します。化学グランプリは、毎年7月に「化学グランプリ」の2日開催が行われ、毎年4月に「化学グランプリ」などを通じての選抜試験が行われます。そして、その上位100名程度が日本代表選手として参加します。

■生物科学オリンピックに出るには?

まず、全国生物科学コンテスト(生物科学チャレンジ)に参加します。生物科学チャレンジは国際生物科学オリンピックの日本代表選手を選抜するための大会です。生物科学チャレンジは、毎年4月～5月に「生物科学チャレンジ」の2日開催が行われ、毎年4月に「生物科学チャレンジ」の2日開催が行われ、毎年4月に「生物科学チャレンジ」などを通じての選抜試験が行われます。そして、その上位100名程度が日本代表選手として参加します。

★参加方法
日本数学オリンピック: 申込は日本ジュニア数学オリンピックに申込(申込期間: 1月19日)
申込(1月): 申込期間: 1月19日
本選(2月): 申込期間: 2月19日
色別募集(3月): 申込期間: 3月19日
日本代表決定(4月): 申込期間: 4月19日
国際大会出場(5月): 申込期間: 5月19日
*詳しくは「数学オリンピックの仲間」ホームページ <http://www.jmojop.org/>

★参加方法
物理チャレンジ: 申込は「物理チャレンジ」に申込(申込期間: 1月19日)
申込(1月): 申込期間: 1月19日
本選(2月): 申込期間: 2月19日
色別募集(3月): 申込期間: 3月19日
日本代表決定(4月): 申込期間: 4月19日
国際大会出場(5月): 申込期間: 5月19日
*詳しくは「全国物理コンテスト(物理チャレンジ)ホームページ」 <http://www.jphyschallenge.jp/>

★参加方法
全国化学グランプリ: 申込は「全国化学グランプリ」に申込(申込期間: 6月1日)
申込(6月): 申込期間: 6月1日
本選(7月): 申込期間: 7月1日
色別募集(8月): 申込期間: 8月1日
日本代表決定(9月): 申込期間: 9月1日
国際大会出場(10月): 申込期間: 10月1日
*詳しくは「全国化学グランプリ」ホームページ <http://www.icho.jp/>

★参加方法
生物科学チャレンジ: 申込は「生物科学チャレンジ」に申込(申込期間: 4月1日)
申込(4月): 申込期間: 4月1日
本選(5月): 申込期間: 5月1日
色別募集(6月): 申込期間: 6月1日
日本代表決定(7月): 申込期間: 7月1日
国際大会出場(8月): 申込期間: 8月1日
*詳しくは「国際生物科学オリンピック日本代表ホームページ」 <http://www.jbioinfo.jp/>

Z会は、日本代表選手を選ばするための国内予選にあたる、「物理チャレンジ」「全国高校化学グランプリ」「生物科学チャレンジ」を応援しています。

常陽新聞

2009年(平成21年)7月23日(木曜日)

第1社会

発行所 常陽新聞新社
本社 〒300-0051
土浦市真鍋2-7-6
電話 029-821-1780(代)
FAX 029-822-6743
水戸支社 〒310-0852
水戸市笠原町1050-1
電話 029-244-6420(代)
FAX 029-244-6474
東京支社 〒104-0061
中央区銀座8-10-8 銀座
座8丁目ビル4階C-2
電話 03-6252-1547
FAX 03-6252-1534

©常陽新聞新社 2009

国際物理五輪で金メダル

11日から19日までメキシコのメリダ市で開催された「第40回国際物理オリンピック」に日本代表として出場した、水戸一高3年の東川翔さん(17)が金メダルを獲得したことが22日、物理チャレンジャー・オリンピック日本委員会からの連絡でわかった。本県高校生の物理オリンピック出場と、メダル獲得は初めて。

水戸一高の東川翔さん



金メダルを獲得した東川さん(左から2番目) =日本委員会提供=

東川さんは「思った以上の成績が取れて驚いている。上はまだまだ高いので、満足することなく自分に厳しくしていこうと思う」とコメントした。

国際物理オリンピックは、1967年から始まった、大学入学前の青少年を対象に行われている国際的な物理コンテスト。今年度は72カ国から317人が参加。理論試験と実験試験の採点結果を総合して、順位を決定した。

東川さんは、つくば市で8月2～5日に開催される第41回国際物理オリンピッククロアチア大会の予選を兼ねた第5回全国物理コンテスト「物理チャレンジャー2009」にも参加する予定。(星麻子)



数学、物理、化学、生物、情報の各種目で、世界の高校生らが知識と応用力を競う「国際科学五輪」。今年の日本勢は、種目ごとに上位約10%に与えられる金メダルが、既に過去最多の10個に達し、4個にとどまった昨年から一転して活躍が目立つ。理数離れが指摘されて久しい日本の子供たち。大躍進の秘密を探った。

科学五輪の起こりは、1959年にルーマニアで初めて開かれた数学五輪。その後、種目が順次増え、参加国も全世界に広がった。今年14、21日にドイツで開かれた数学五輪。104か国・地域の代表565人の中で、中国の代表とともに2人だけ満点に輝いた副島真さん(東京・筑波大付

科学五輪 日本躍進のワケ



2009年日本代表の種目別成績

	金	銀	銅	国別順位
数学	5	0	1	2位
物理	2	1	2	11位
化学	2	1	1	未確定
生物	1	3	0	6位

国際生物学オリンピックで金メダルを獲得した大月亮太さん(右から2人目)日本人選手団(18日、茨城県つくば市)で
—金沢修撮影

属駒場高3年)は、「難問として出された問題も易しく感じられました」と大会を振り返る。他のメンバーも好成績で、代表6人のうち5人が金メダルを獲得、昨年の2人を上回った。6人の合計点で争う国別順位

も中国に次ぐ2位で、過去最高だった。数学以外の種目でも日本代表は好調。茨城県つくば市で行われた生物学五輪では、大月亮太さん(千葉県立船橋高3年)が日本初の金に輝き、国別順位も昨年

日本の金メダル数の推移

2003年	1
04年	3
05年	3
06年	5
07年	5
08年	4
09年(途中)	10

※03、04年は数学と化学の2種目、05年は生物を加えた3種目。06年以降は5種目。09年は情報を除く4種目

文部科学省によると、大会支援の予算は各種目とも約2500万円と昨年並み。それでも躍進した理由として、同省担当者が第一に挙げるのが参加者の増加だ。国内選考には5種目で計6968人が挑み、前年より約1500人増えた。生物学五輪の地元開催もあり、大会の認知度が理数好きの高校生の間で格段に上がったことや、国内選考の結果を入試で評価する大学

の14位から過去最高の6位に上昇した。化学五輪でも初めて金2個を獲得。物理五輪も昨年の17位から11位へと順位を上げ、8月の情報五輪の結果を待たずして、金の総数は昨年の2倍以上になっている。

が増えていることが影響している。担当者はみる。さらに今年は、筆記に加えて実験問題も出される物理、化学、生物の対策として、代表の生徒を大学の実験室に向かわせて、想定される実験を行わせるなど、より実践的な準備を重ねた。また、数学では国内の2次選考を通過した約20人を対象に、初めて6泊7日の合宿を実施している。

物理五輪の国内事務局、物理チャレンジ・オリンピック日本委員会の並木雅俊副委員長(高千穂大教授)は「スポーツでは才能のある子を伸ばすのは当たり前だが、学問の世界でも、優秀な子を伸ばすことの重要性が社会に理解されるようになってきた」と好成绩の背景を語る。「根っからの理数好きはまだまだ埋もれているはず。底辺拡大も大切だが、優秀な人材の発掘も必要です」

未来の天才科学者が教室の片隅で専門書を開いているかもしれない。(小林健)

金賞に輝く

寺尾君 (藤島 高年 3)



肖像画が描かれた
メダルと賞状を手に笑顔で喜びを語る
寺尾君=6日、福井市の藤島高

全国の中高生らが物理の実力を競うコンテスト「物理チャレンジ2009」が2日から5日まで茨城県つくば市で開かれ、藤島高3年の寺尾君が見事金賞に輝いた。金賞は全国で6人

6人受賞 10時間 難問挑む 県内2人目

コンテストは今年で5回5時間にも及ぶ理論試験と実験で成績を競う。約900人の応募から1次選考を通過した男女101人が参加した。問題は、高校物理のレベルを超えた難問。太陽

から地球に届くエネルギーと温められた地球が放出する熱量の関係から地球の平均温度を導き出す問題などは、誘導に沿って冷静に読み解き数式を組み立てることで証明に挑んだ。実験では、バネなどの力学的なエネルギー保存をテーマに理論値と実験値の違いを考察した。

が選出され県内では2年前に同校の生徒が受賞して以来、2人目の快挙。SSH（スーパーサイエンス・ハイスクール）研究クラブ物理の部長を務める寺尾君は、「受賞した部の先輩に追いつきたかったので素直にうれしい」と喜びを表し、「世の中のさまざまな現象を数学的に考えて説明できることが物理の魅力」と目を輝かせた。

受勉強に励む毎日、コンテスト用の参考書に目を通す時間はほとんどなかった。5時間という試験時間も「足りないくらいだった」と振り返ったが、探求心旺盛な性格が実を結んだようだ。「理論問題ができたので多少の自信があった」と落ち着いた表情で淡々と話したが、「金賞で名前を呼ばれたときは素直

にうれしかった」と笑みを見せた。将来は「物理や好きな数学の知識を生かし、コンピュータのプログラミングに携わりたい」と夢を語っていた。なお、高校3年生を除く上位入賞者の中から来年7月にクロアチアで開催予定の「国際物理オリンピック」代表が選ばれる。

全国物理コンテスト金賞受賞報告

開催日：平成 21 年 8 月 10 日（月）

会場：県庁

概要：

8 月 2 日（日）から 5 日（水）まで茨城県つくば市で開催された「第 5 回全国物理コンテスト物理チャレンジ 2009」で金賞を受賞した藤島高校 3 年の寺尾拓さんが、8 月 10 日（月）、県庁を訪れ、西川知事に金賞受賞を報告しました。同コンテストは、高校生や中学生等を対象として、物理の知識と実験技能を競う全国規模のコンテストです。

西川知事が将来の夢を尋ねると、寺尾さんは「大学の工学部に進み、コンピュータプログラミングを勉強したい」と答えました。西川知事は「目標は、福井県出身で昨年ノーベル物理学賞を受賞された南部陽一郎先生ですか。後輩を指導し、これからも頑張ってください」と激励しました。



問い合わせ先：総務部県民サービス室住所：福井市大手 3 丁目 17 番 1 号
電話番号：0776-20-0216 FAX 番号：0776-20-0620 e-mail：
kenmin-s@pref.fukui.lg.jp

科学五輪

理科好きさ生徒増やしたい

世界の高校生が競う国際科学オリンピックでこの夏、日本の代表が大活躍した。5科目に23人の選手が参加、金メダルは過去最高の12個となり、全員がメダルを獲得した。

好成績をはずみに、日本の科学教育をよりよいものに変えていきたい。

この大会では、上位約1割に金メダルが与えられる。次の2割に銀メダル、次の3割なら銅メダルだ。

まず、初めて日本で開かれた生物学五輪で日本勢では初の金メダルを1人が獲得、残る3人も銀メダルだった。

続く物理でも5人のうち2人が金メダルをとった。数学では6人中5人が金メダルで、うち1人は満点でトップ、全体の成績でも中国に次ぐ2位に入った。化学、情報でも4人のうち2人が金メダルを手にした。

科学五輪は1959年に数学から始まった。それに物理、化学、情報が加わり、生物学は90年からだ。

このところ成績上位を占める国・地域は中国や韓国、台湾、米国やロシアなどだ。とくに中国は国を挙げて取り組んでいる。代表に選ばれると特典も多く、ほぼ全員が金メダルをとる勢いだ。

日本の参加は90年の数学から。生物学は05年、物理は06年と先進国の中では遅い。理科教育の水準が低く、歯が立たないことを心配したためだ。

日本の代表選手たちは、世界で標準的に使われている教科書で学び直し、国内の高校ではあまりやらない実験の特訓などを受けて本番に挑む。

今年の好成績は、経験を積んだ代表が多かったうえ、こうした特訓が成果を上げたためだろう。04年度から政府が科学五輪の支援を始め、予選の参加者が増えてきた効果もありそうだ。

喜んでばかりはいられない。国際大会に参加することで、改めて日本の教育の弱点が浮かび上がっている。

過去の化学五輪で銅メダルをとったある高校生は、帰国直後の模擬試験で、60点満点で10点も取れなかったそう。日本の化学教育は本質的な理解を求めるより、知識を蓄えることに重点が置かれているためだろう。

体系的に科学を学ぶ、国際水準の教育へと底上げしていくことで、日本の高校生の力を伸ばし、理科好きのすそ野を広げていきたい。

茨城県つくば市で約1週間にわたって開かれた生物学五輪では、世界の高校生たちが10時間以上もかけて理論と実験の問題に取り組んだ。その一方で、夏祭りや日光旅行などで日本の文化や自然にも触れた。

世界中の若者たちが日本を舞台に考える力を競い、友情の輪を広げた。大きな意味があったと思う。

来年は化学五輪が東京で開かれる。高校生たちの目を、さらに世界に向けてきっかけにもなってほしい。

動物、昆虫、魚、鳥、植物、地球、宇宙、人体と8つの要素が1冊にまとめられた図鑑。付録に「飼育と観察らしくらく小図鑑」が付く。



コメント／幼稚園のころからいつも読んでいて、僕が生物に興味を持つきっかけになった図鑑。さまざまな分野について、興味を引かれる内容が詳しく書かれています。特に、動物の不思議な生態について学べました。

『ジュニア自然大図鑑エコロ』

今泉忠明監修
3129円 学習研究社

いたずらっ子のわんぱく少年だったエジソンが、ふとしたきっかけから発明王への道を歩み始める伝記。



コメント／エジソンは、小さいときからいつも好奇心でいっぱいだったことや、発明の商品化に力を注ぐなど、ビジネスの才能も持ち合わせていたことがわかります。小学2年生のときに読み、「将来、科学者になりたい」と思った最初のきっかけとなった本。

『エジソン』

崎川範行著
柳瀬昭雄絵
620円 講談社

算数、国語、理科、社会、体育、音楽、図工と、さまざまな教科が学べる学習漫画。シリーズ累計700万部。

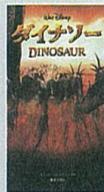


コメント／幼稚園から小学3年生まで、特に算数のシリーズを読みました。ドラえもんの学習シリーズはほかの教科も合わせて20冊以上持っていました。この本のおかげで算数や理科の基礎ができたようで、中学受験の勉強を始めるとき、どの教科にもすんなり入れました。

『ドラえもん の算数おもしろ攻略 たしざん・ひきざん』

小林政治郎著
798円 小学館

ディズニー映画『ダイナソー』の小説版。6500万年前の白亜紀。恐竜繁栄の時代が終わろうとしていた。恐竜たちは、どこかにはずの楽園を目指して大移動を始める。だが、それは苦難の旅だった。



©Disney

コメント／ディズニーの小説は、映画で見たたり、絵本で読んだりしてストーリーを知っているものが多く、読み始めすぐに物語の世界に入っていきます。

『ディズニーアニメ小説版 ダイナソー』

スコット・ソレンティーノ作
橋高弓枝訳
735円 偕成社

おなかをすかせていたキツネは、「太らせてから食べよう」という魂胆で、ヒヨコやアヒル、ウサギと暮らしていた。けれど次第に、彼らに愛情を抱き始め、ついには……。ラストはちょっぴり切ない話。



『きつねのおきゃくさま』

あまんきみこ文
二俣英五郎絵
1260円 サンリード

◆国際物理オリンピック

毎年夏に開かれる物理のオリンピック。高校生以下が参加する国内選考会「物理チャレンジ」を経て、5人が日本代表として出場。

<http://www.phys-challenge.jp/>



物理チャレンジ2008

委員長特別賞 大森 亮さん

兵庫・灘中学校2年生。
昨年、「物理チャレンジ」に高校生に交じって参加し、特別賞を受賞した。



挙げた本以外で、雑誌「1年生の科学」(学習研究社)も、身の回りのものの仕組みがわかり、面白かった。物理はそもそも、身近な現象を扱っているんですね。

「エジソン」は、「科学者になりたい」と思ったきっかけの一冊。彼にビジネスの才能があったことを知り、「能力を発揮するためには、理科だけでなく、いろいろなことを知っておくのも大切なんだな」と感じ、興味を持ったことには、とりあえず取り組んでみようと思うようになりました。

エジソンの伝記を読み
興味を広く持つように

平成20年度 国際物理オリンピック(物理チャレンジ2008)収支決算書

区分	費目	予算額(千円)	決算額(千円)
収入	独立行政法人科学技術振興機構支援	25,000	25,000
	寄付・協賛金	14,700	11,600
	収入合計	39,700	36,600
支出	国際大会参加関係経費	9,348	8,921
	代表及び代表候補者教育研修関係経費	4,322	5,633
	一次選考関係経費	8,855	7,013
	代表候補者選抜関係経費	14,740	18,348
	広報・普及等関係経費	2,435	1,822
	支出合計	39,700	41,738
収支差額			△ 5,138

※ 収入不足のため収支差額については(財)日本科学技術振興財団に負担いただいた。

理チャレンジ 2009・国際物理オリンピック報告

平成 21 年（2009 年）9 月 30 日発行

編集委員：江尻有郷，田中忠芳，興治文子，長谷川修司，杉山忠男，並木雅俊

発行者：物理チャレンジ・オリンピック日本委員会

〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園 2 番 1 号科学技術館内

物理チャレンジ・オリンピック日本委員会事務局

TEL 03-3212-8518 FAX 03-3212-7790

E-mail physchal@jsf.or.jp

URL <http://www.phys-challenge.jp>
