

# 物理チャレンジ 国際物理オリンピック

## 2011年度報告書

第7回全国物理コンテスト 茨城へ来たれ! そして世界へ!!

# 物理チャレンジ2011

物理チャレンジは、高校生・中学生の皆さんを主な対象として  
物理の面白さや楽しさを体験してもらうことを目的とする全国規模の  
コンテストです。また、国際物理オリンピック日本代表選考を兼ねています。

**あなたもチャレンジしてみませんか!**

理論コンテスト

Physics Live

実験コンテスト

メダリストたち

**参加者募集!!**

# JPhO

特定非営利活動法人物理オリンピック日本委員会





## 国際物理オリンピック 2011 タイ大会



日本代表選手役員団決断式 2011年7月9日 東京大学にて



国際物理オリンピック 2011 タイ大会 Farewell Party にて各国選手とともに



鈴木寛文部科学副大臣に帰国報告 文部科学大臣賞を授与される 2011年7月19日 霞ヶ関にて

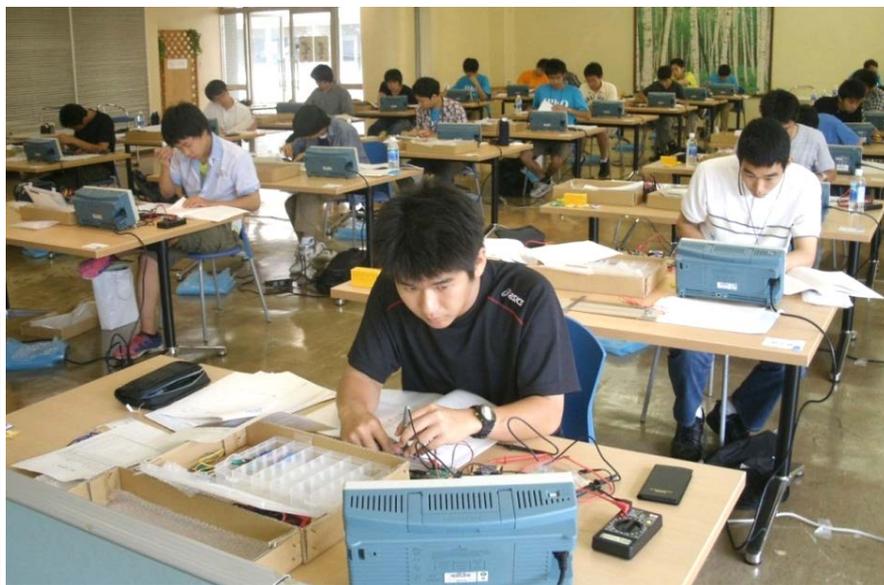
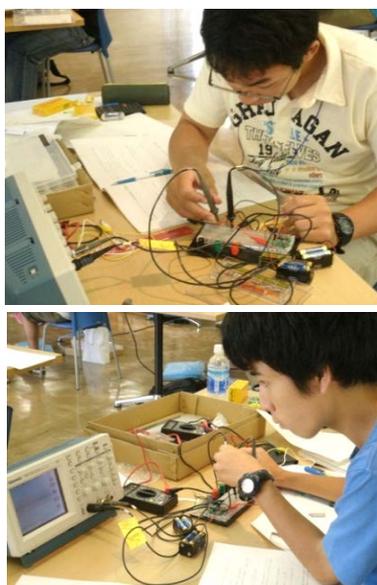
## 物理チャレンジ 2011 第2チャレンジ (全国大会)



理論コンテスト



Physics Live (デモ実験)

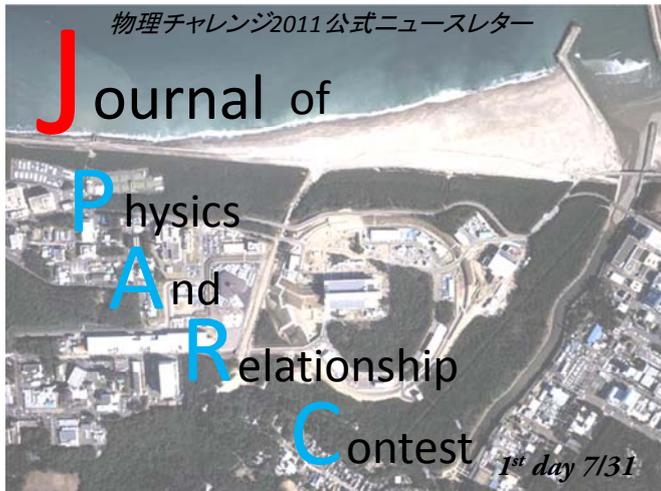


実験コンテスト



表彰式

## 第2 チャレンジ期間中に発行されたニュースレター「JPARC」



1st day

### 続々と到着するチャレンジャー



初めてで緊張気味の人も、  
リピーターの人も。



1st day

### 開会式



いよいよ物理チャレンジ  
2011が始まります！



1st day

### 小林先生の講演会



質疑応答でも活発に質問  
するチャレンジャーの姿  
が見られました。



1st day

### 小林先生へインタビュー

- Q. 中学高校時代は？  
A. テニス部の活動が中心で、勉強はあまりしなかった。ただ、アインシュタイン・インフェルトの「物理学はいかに創られたか？」を読んで、物理学に興味を持つようになった。
- Q. 物理学を研究する面白さは？  
A. 研究をしているときはわからないことがとても多い。わからないことから手がかりを見つけて、解明していくことに面白さがある。
- Q. 小林益川理論を発表したときのお気持ちを教えてください  
A. 非常に重要な内容をふくんでいる。しかも、論理的にそれを導き出している。しかし、それを実験で確認できるとは思っていなかった。
- Q. チャレンジャーたちに一言お願いします  
A. 分かったとき、問題が解けたときの面白さを大切にしてほしい。



1st day

### 歓迎セレモニー

土浦第一高等学校弦楽部によるアンサンブル



素晴らしい演奏を  
ありがとうございました！

1<sup>st</sup> day

### 各班のチャレンジャーたち @Welcome Party



A班



B班

1<sup>st</sup> day

### 各班のチャレンジャーたち②



C班



D班

1<sup>st</sup> day

### 各班のチャレンジャーたち③



E班



F班

1<sup>st</sup> day

### 各班のチャレンジャーたち④



G班



H班

1<sup>st</sup> day

### 各班のチャレンジャーたち⑤



I班



J班

1<sup>st</sup> day

### 各班のチャレンジャーたち⑥



L班



みんな、コンテスト頑張ってね！

1<sup>st</sup> day

## KEKに到着！



夜のチャレンジャー同士の交流もメインイベントの1つ！



そして理論試験直前の朝ごはん緊張してる…かな…？

1<sup>st</sup> day

## 編集後記

小林先生にインタビューできてすごく嬉しいです。握手したのでもう手を洗いません。お話をしたのでもう口を洗いません。  
東川翔  
クオリティの高いニュースレターを作りたいけども時間が…  
安藤孝志  
今年はチャレンジャーと離れた宿舎でニュースレターを作ってます。早くみんなに会いたいな！

青木和哉



物理チャレンジ2011公式ニュースレター



2<sup>nd</sup> day

## 試験5分前…



いざ勝負！

みんな緊張した面持ちで先生の話聞いています。

2<sup>nd</sup> day

## 試験中…



みんな集中しています



本部でも学生スタッフが解きました→

次のページから試験の講評です

2<sup>nd</sup> day

## 第一問

**A**  
力学の基本である運動量保存則を用いた問題。I II IIIと進むにつれて、だんだんとレベルアップしていくが、核となる考え方(運動量保存則と微量の計算)が重要であることは変わらない。少ない仮定から始まり、だんだんと高度なことを考える物理チャレンジらしい問題。IとIIIでエネルギーの比を求められましたか？

**B**  
力学と同じく、熱力学は高校で習う分野である。(1)は高校の問題にも出てきそうだが、(2)では高校ではやらないエントロピーの概念が導入される。

## 出題者にインタビュー①

第一問A

Q.どんな意図で問題をつくりましたか？

A.運動方程式は使わなくても運動量保存則があればロケットの運動を解析できます。その強力がわかる問題です。

II以降は微量の考え方が出てきますがこれも大切な考え方です。IIIはIIを用いた問題ですが、最後まで解ければIとIIIで効率が比べられるはずですよ。

Q.解けた人と解けなかった人にメッセージをお願いします。

A.解けた人：力学の基本はOKですね。微量や微分方程式の考え方がよく理解できています。

解けなかった人：力学でのエネルギー保存則や運動量保存則など基本的なことを復習してください。



## 出題者にインタビュー②

第一問B

Q.問題の紹介をお願いします

A.高校で習う熱力学から始まりますが、高校と違い単原子分子ではありません。ほとんど単原子分子ですが、一般の分子に対しても同じ考え方が通用することを実感してもらうための問題です。授業で習ったことからもうちょっと先までつながるような問題構成です。

(2)は熱力学第二法則の問題です。第二法則は大学生にとっても難しく、啓蒙書などでは定性的な説明しかなされていないことが多いが、定量的な扱いもできるということも学んでほしい。

Q.解けた人と解けなかった人にメッセージをお願いします

A.解けた人：この問題をを超えて大学で先のことまで勉強して欲しい。

解けなかった人：熱現象は身近だけど、奥が深いということを感じてください。

## 第二問

特殊相対論や量子力学など、大学で習う現代物理学の一端に触れる問題。

計算が余り複雑ではなく、概念の理解などにしっかりと時間をかけることができる良問である。問1がちょっと難しいが、問2は易しい。第1問ができなくてもそこで諦めずに、少しでも点数を稼ごうと貪欲に挑戦したチャレンジャーにとってはおいしい問題だっただろう。

## 出題者にインタビュー③

第二問

Q.出題意図を教えてください。

A.大学で習うことの一端に触れて、物理に対するモチベーションを上げてほしい。こんなこともわかるんだー！って。

Q.出来はどんな感じに予想していますか？

A.最初の問題が少しとつぎにくいいため、解きにくいかもしれませんが、途中の問題は比較的簡単なので完答出来る人も多いと思います。



## 第三問

1は荷電粒子の運動の問題。大学以降の物理においての基本的な考え方を使う問題だが、微分方程式に慣れていないチャレンジャーには難関であったかもしれない。

「第3問」のすぐ下を書いてある一文を読み落としてしまうと大変だっただろう。

2は1の応用(磁気ミラー)。保存則によって運動の様子を調べることができる。保存則の強力がわかる問題。

## 出題者にインタビュー④

第三問

Q.出題意図を教えてください

A.ロスコーンは粒子の存在領域を表現するものであり、オーロラの原理も説明できる。比較的新しい概念であるので問題にしてみました。

Q.メッセージをお願いします

A.E×Bドリフトからわかるように、粒子の電荷、質量に関係しない運動をする地球の磁気圏のような大きなスケールの話から加速器のようなスケールの話まで同じ原理で表されることを実感してほしい。



2<sup>nd</sup> day

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest

皆さんお疲れさまでした！！  
実験試験も頑張っただけ！！！！



2<sup>nd</sup> day

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest

### 理論試験 5 分後…

あー疲れた…

難しい問題  
だったなあ…



2<sup>nd</sup> day

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest

### お昼ごはん

緊張感から解放されて  
みんな笑顔です



長い試験お疲れさまでした



2<sup>nd</sup> day

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest

### 記念写真撮影



2<sup>nd</sup> day

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest

### サイエンスツアー

～再生可能エネルギー～

これで電力問題も解決？  
…まだまだ先は長そうです。



2<sup>nd</sup> day

## サイエンスツアー

~cybernetics~



ロボットスーツは医療・  
介護分野で活躍しています！



2<sup>nd</sup> day

## フィジックスライブ①



感電しそう・・・((( ; ㉿ )))

低温世界のマジック！



2<sup>nd</sup> day

## フィジックスライブ②



←OBたちも頑張って  
発表しました！

展示を見る目は真剣  
そのものですね



2<sup>nd</sup> day

## 交流会



あいさつするたび  
ともだちふえるね

今日もお腹いっぱい！



2<sup>nd</sup> day

## 謎の集団…？

KEKのラウンジに集う不思議な人々…



Farewell Party を乞うご期待！！ 次号へ続く…

2<sup>nd</sup> day

## 編集後記

今日はKEKに顔を出してみました。みんな楽しそうで  
何よりです。 青木和哉

昨日は2時完成、今日は3時完成。明日は…？  
ニュースレター班はみんなが寝てからが勝負です。 安藤孝志

たのしかったチャレンジもあと2日です。明日はてつ  
やであそびましょう

東川翔



3rd day

## 実験試験会場

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest



食堂を貸し切った会場でした。  
机が対面式に並べられています。

3rd day

## 試験スタート!

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest



広い机いっぱいに器具が  
並べられています。

本部でも浅井先生がチャレンジしました⇒



次のページから試験の講評です

3rd day

## 課題1

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest

回路の基本事項(電圧は抵抗比で分割される、  
Ohmの法則)を確認しながら、実験問題で扱う機  
器に慣れるための導入問題。オシロスコープ、デ  
ジタルマルチメータなど初めて使う人も多かった  
のではないだろうか？

これらの実験機器は、物理チャレンジ/オリン  
ピックでも度々使用されるものである。これはつ  
まり、高校～大学教養のレベルの物理学の実験で  
の解析に欠かせない器具であるということである。

この課題では、与えられた実験器具の使用にど  
れだけ早く慣れるかがカギとなるだろう。

3rd day

## 課題2

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest

ひずみとは、金属板を曲げる事により生じる伸び縮みに  
より、断面積の減少と長さの増加が起こる現象である。ひ  
ずみゲージは、このことを利用して力学的な変化量を電気  
的な変化量に換える仕組みである。

課題ではe0の電圧を測定することが目的だが、課題2-2  
ではデジタルマルチメーターが示す値は120.0mV前後で  
あり、細かな値の変化は表示されない。この問題を解決す  
るために、課題2-3ではデジタルマルチメーターの計測値  
が0.0mV程度になるように回路を工夫し、細かな計測をす  
る。

課題2-4では裏表両方のひずみゲージを使用した。ひず  
みゲージを2つ用いた回路は様々な測定機器の原理となっ  
ており、センサー工学という分野がこれを専門に扱ってい  
る。

3rd day

## 出題者にインタビュー①

課題1・2

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest

(まとめてお聞きしたのでQ&Aではない方式です)  
最初から裏表両面にひずみゲージが貼ってるなど、見抜くのは  
難しいかもしれないが、物理チャレンジでされている工夫  
について考えてみるのも楽しいはず。この時期は公立高  
校などではまだ交流電流を  
習っていない可能性も  
あるので、今の知識で  
チャレンジできる問題を  
作成しました。



3<sup>rd</sup> day



### 課題3

課題3は、交流回路中でのコンデンサーのキャパシタやインダクタンスの変化を調べる問題。接続されている各素子の関係性をしっかり理解できましたか？

公式として知っていることでも、実際に計測し波形を見てみると何か違った印象を受けると思います。

また、与えられたものだけを測るのではなく、オシロスコプの計測原理や、何を測っているのかなども考えながら取り組んでほしいです。

3<sup>rd</sup> day



### 出題者にインタビュー②

課題3

Q.どんな意図で問題をつくりましたか？

A.今の高校物理では計測や実験がおろそかになる傾向がある。教科書に載っている公式を覚えるのではなく、実際に手を動かして、どういう物理現象から公式が導き出されたか、実感をする中で感じてほしい。

Q.メッセージを教えてください

A.実験が苦手でも実際に取り組んでみるチャレンジ精神が大切。考えながら試行錯誤してほしい。



3<sup>rd</sup> day



### 課題4

課題4は同軸円筒形のコンデンサーの問題。高校ではあまり見ない形のコンデンサーだが、電気容量を効率よく大きくするのに向いていて、かつパイプをずらすのも楽なので今回の実験問題で使われました。

課題1～3で用いたブレッドボードやオシロスコプを使いこなさなければいけないので難しそうに見えるが、コンデンサーの電気容量を新たな方法で測定する面白い問題。

また、最後にこの実験の応用例を考察することで研究をしていく上での楽しみを実感することもできる。面白いアイデアや発想に期待。

3<sup>rd</sup> day



### 出題者にインタビュー③

課題4

Q.どんな意図で問題をつくりましたか？

A.電気回路というと、テクニカルな面が重視されがちですが、その中でも物理の本質が現れるような問題をコンデンサーをモデルにして考えました。

Q.チャレンジャーにメッセージをお願いします。

A.この問題に登録する絶縁テープは今水星に向かってのイカロスでも用いられているもので、これは物理の実用的な面を背景にした問題です。このように実生活と物理との関わりを感じてもらいたいです。



3<sup>rd</sup> day



2日間に渡る長時間の試験お疲れさまでした！！  
今夜はみんなで仲良く盛り上がってください！！！！



3<sup>rd</sup> day

## 全ての試験が終わった！

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest



いそいで片付けて  
昼ご飯へ

みんな今までで一番  
晴れやかな顔をしています



3<sup>rd</sup> day

## いざJ-PARCへ

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest



バスの中で、はいっチーズ！

ワクワクしながら  
入っていきます



3<sup>rd</sup> day

## 永宮センター長の講義

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest



研究センター  
の被災の状況  
についても  
お話がありま  
した↓



3<sup>rd</sup> day

## 物質・生命科学実験施設(MLF)

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest



放射線管理区域に入りまし  
た。みんな緊張した…？

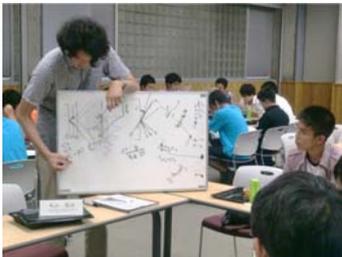
様々な特徴を持つビーム  
ラインを作り、幅広い需  
要にえています



3<sup>rd</sup> day

## J-PARC研究員の方々と夕食会

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest



ホワイトボードを使って  
熱心に説明してくださる  
方もいらっしゃいました

研究者の生の声を聞くこ  
とができ、とても有意義  
な時間でした



3<sup>rd</sup> day

## 参加者インタビュー①

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest



東邦大学付属東邦高校3  
年の福永健悟君にインタ  
ビューしました！  
福永くんは、ニュースレ  
ター係の安藤が去年の物  
チャレで班長をしたとき  
の班のメンバーでした。

Q.試験を終えて一言

A. 一見難しそうでも、興味深い問題が多かった。

Q. 理論試験はどうでしたか？

A. 3番（電磁場中の荷電粒子の運動）の問題の最後が、初めて聞く話題で一番面白かった。

3<sup>rd</sup> day



## (続き)

- Q.実験試験はどうでしたか？  
 A. (実験で使った) 基盤が欲しいです (笑) どこで売っているかだけでも教えてください。  
 Q.交流・見学の印象  
 A.J-PARCのMLFの見学が一番面白かったです。  
 Q.物理チャレンジの応募の動機はなんですか？  
 A.物理チャレンジは2年目です。去年は学校の先輩が参加していたのでその話をきいて参加しました。今年は去年が楽しかったので参加しました。  
 Q.将来は何になりたいですか？  
 A.まだ決まってはいませんが、理科系の研究センターか企業で働きたいです。  
 Q.来年のチャレンジャーに一言  
 A.試験と交流を楽しんでください！

3<sup>rd</sup> day



## 参加者インタビュー②



続いてL班(女子班)のみなさんにインタビューしました！(右から川村遊さん、宮浦浩美、川井彩那さん、笹森瞳さん、(OGの)真野)

4人ともとても仲が良く、インタビューでも楽しませていただきました。

- Q.物理チャレンジに応募したきっかけを教えてください  
 A.(委員の)先生に誘われて、国際大会に出場した先輩にあこがれて、チャレンジに出場した知り合いの話を聞いてetc

3<sup>rd</sup> day



## (続き)

- Q.理論試験の感想を教えてください  
 A.高校物理を一通り見てないと厳しい。ずっと集中してたけど解けなかった。でもわからなかったなりに楽しめた。第2問の範囲を前日にチェックしていたのにできなかったのが心残り。  
 Q.実験試験はどうでしたか？  
 A.回路を組むのが大変(みんな)。煙が出て回路がショートしていたことに気づいて驚いた(複数)。  
 Q.将来はどんな道に進みたいですか？  
 A.熱帯雨林でフィールドワークするようなお仕事。福祉。研究職。普通の女の子。  
 Q.3日間を終えてみてどう思いますか？  
 A.あっという間だった。試験以外にもいろいろなイベントができたのが楽しかった。

3<sup>rd</sup> day



## KEKで大はしゃぎ



ラウンジに集まって朝までわいわい

♪ブサイにファイっ〜

これが噂のシュレディンガー音頭！！



3<sup>rd</sup> day



## 編集後記

ただいま2:35am。思ったより早くできました。  
 みんな表彰式も起きててね。  
 家に帰るまでが物理チャレンジです。 青木和哉

3日目の夜はチャレンジャーのみんなと過ごしたかったです。  
 KEKにはちょっとだけ遊びに行きました。おしゃべりすごく楽しかったです。あと写真がいかにも眠そうで残念です。  
 安藤孝志

今年もシュレディンガー音頭を踊ってしまいました。毎年踊る人がいて、物理チャレンジの伝統になっているみたいです。来年も踊る人が現れるのでしょうか・・・ 東川 翔

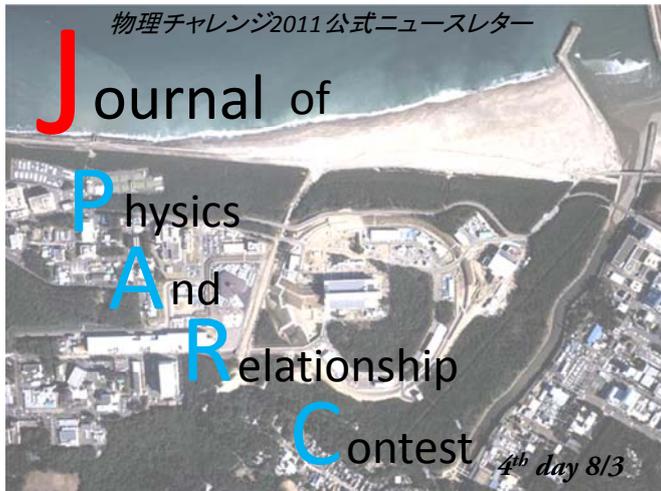
3<sup>rd</sup> day



## ニュースレター編集係



見ていただいてありがとうございます！！  
 続きはwebで！！



4<sup>th</sup> day

## 閉会式！



いよいよ閉会式です。みんな徹夜していたのか、とても眠そうですね…笑



式が始まるまで、前方のスクリーンで前夜に作成したニュースレターをスライドショーとして流しました

4<sup>th</sup> day

## 問題・採点講評



スライドを使った解説が行われました

理論問題、実験問題のそれぞれの部会長からの解説でした



4<sup>th</sup> day

## 表彰！



表彰の前には、有山委員長をはじめ、多くの方に挨拶をいただきました

実際に表彰が始まりました。次のページから、各賞の紹介を行います



4<sup>th</sup> day

## 実験優秀賞&優良賞



はじめに実験優秀賞が表彰されました。これは、第1チャレンジの実験問題で特に優秀なレポートを提出したチャレンジャーに贈られる賞です。受賞者は、左の6人でした

優良賞を受賞したのは右の4人です



表彰おめでとう！

4<sup>th</sup> day

## 銅賞



銅賞受賞者はこの12人です

表彰おめでとう！

4<sup>th</sup> day

## 銀賞

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest



銀賞受賞者はこの12人(※)です

# 表彰おめでとう!

(※1人体調不良で写真には写っていません)

4<sup>th</sup> day

## 金賞

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest



金賞受賞者はこの6人です

# 表彰おめでとう!

4<sup>th</sup> day

## 特別賞

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest



つくば市長賞  
笠浦 一海くん



筑波大学江崎玲於奈賞  
呉本 達哉くん



# 表彰おめでとう!

つくば科学万博記念財団理事長賞  
茨城県知事賞  
佐藤 遼太郎くん



4<sup>th</sup> day

## 編集後記

Journal of  
Physics  
And  
Relationship  
Contest

最後まで読んでいただきありがとうございます。  
これで4日間に渡るニュースレター『JPARC』も最後のページとなります。  
学生スタッフである僕も、高校2年生のときに物理チャレンジに参加させていただきました。結果は優良賞だったのですが、その時の嬉しいような悔しいような感情を抱いたことを、表彰の様子を見ていて少し思い出しました。

4日間はあっという間に過ぎ去ってしまいましたが、この間に賞という形で結果を残せたチャレンジャーには心からおめでとうと言いたいです。また、残念ながら表彰されなかったチャレンジャーも、きっと沢山のものを得られたと信じています。

チャレンジャーたちの今後の活躍を願って。

安藤孝志

## 目 次

### カラー写真

はじめに	5
------	---

## 第 I 部 2011 年度 物理チャレンジ・オリンピック委員会

I.1 組織体制	8
I.2 NPO の設立	12
I.3 共催・協賛・後援等団体	14
I.4 活動経過	15
I.5 広報活動	16

## 第 II 部 物理チャレンジ 2011

II.1 物理チャレンジ 2011 概要	19
II.2 第 1 チャレンジ (予選コンテスト)	
II.2.1 実施体制	21
II.2.2 理論問題コンテスト	24
II.2.3 実験課題レポート	26
II.3 第 2 チャレンジ (全国大会)	
II.3.1 出場者の選考	29
II.3.2 筑波での実施体制	32
II.3.3 理論コンテスト	35
II.3.4 実験コンテスト	37
II.3.5 成績と表彰	44

## 第 III 部 第 42 回国際物理オリンピック (IPhO2011 タイ大会)

III.1 国際物理オリンピックへの参加派遣の概要	46
III.2 日本代表選手候補者の選考と研修	
III.2.1 研修スケジュール	47
III.2.2 通信添削による理論研修	48
III.2.3 合宿の概要	52
III.2.4 合宿における理論研修	58
III.2.5 合宿における実験研修	60
III.2.6 代表選手の最終選考	60

<b>III.3</b>	<b>国際物理オリンピックへの参加・派遣</b>	
<b>III.3.1</b>	タイ大会の概要	62
<b>III.3.2</b>	理論コンテスト	64
<b>III.3.3</b>	実験コンテスト	66
<b>III.3.4</b>	成果と教訓	68
<b>III.4</b>	国際物理オリンピック日本誘致活動	71

	おわりに	72
--	------	----

## 第IV部 資料編

A	出版	73
B	掲載新聞・雑誌記事等	73
C	講演	77
D	(参考) 2010年度収支決算	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  
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

この報告書は物理チャレンジ 2011 の実施と国際物理オリンピック (IPhO) 2011 タイ大会への日本代表派遣に関する報告書である。2010 年 9 月から我々が 10 か月かけて積み重ねてきた地道な作業が、2011 年 7 月から 8 月にかけて漸く開花し結実した一部始終を記録に留めたものである。

国際物理オリンピックの大会が毎年 7 月の中旬から下旬にかけて開催されることと、これに派遣する代表候補の選抜を兼ねる国内コンテストの開催日程との関係で、我々の実施する事業は、一つのサイクルが 9 月に始まり 8 月に終わることになる。このサイクルは国の会計年度および学年歴とは違っているため、様々な不都合が生じる。この報告書にしても、取りまとめている時期には 2011 年度の上半期が終了したばかりなので、2011 年度報告書と称することを訝しく思われる方も多であろう。しかし我々としては事業の区切りがついた時点で過去 1 年間の活動を総括する意味でこの時期に報告書を取りまとめるのが適切と考えている。そして過去 1 年間の活動は物理チャレンジ 2011 と IPhO 2011 にかかる報告であるから、あえて 2011 年度報告書と称するものである。

物理チャレンジと IPhO に関して既に詳細をご承知の向きは以下の 5 つのパラグラフは読み飛ばしていただいて良いが、ご承知ない方のために、物理チャレンジと IPhO について解説しておく。

物理チャレンジは UNESCO が世界物理年と定めた 2005 年に、国内の行事の一環として初めて開催された。したがって本年は第 7 回目に当たる。その目的は物理に関心のある高校生等を対象とする 2 段階のコンテストを行い、特に第 2 段階のコンテストは合宿形式として、才能ある生徒たちに物理の面白さを味わわせ、また相互に切磋琢磨する機会を与え、物理に対する興味・関心を高め学習のモチベーションの強化を図るとともに、参加者の中から IPhO に派遣する日本代表選手候補者を選び出すことである。

第 1 段階のコンテストを我々は「第 1 チャレンジ」と呼び、6 月中旬に全国 60 余の会場を設け、90 分間のペーパーテストを行う。2010 年からマークシート方式を採用しているが、知識の有無で得点の差が出ないように、参考図書を持ち込みを認めている。これと並行して自宅や学校で出来るような実験課題を 1 月頃に公開し、レポートを所定の期日までに郵送により提出させる。ペーパーテストと実験課題レポートの成績を総合して、我々が「第 2 チャレンジ」と呼ぶ第 2 段階コンテスト参加者を選ぶ。

第 2 チャレンジは 3 泊 4 日の合宿形式で、そのため人数も 70~100 名程度に制限される。ここでは理論、実験それぞれ 5 時間のテストを課す。参考図書を持ち込みは認めないが、問題には十分な誘導を設け、落ち着いて問題を熟読すれば知識の有無にそれほど左右されずに解答に到達できるように工夫している。

受験する参加者にとっても非日常的な経験になるが、作問にも多大の労力を要する。特に

実験に関しては毎年、参加者一人ひとりに配布するオリジナルな装置を開発するので、財政的観点からも工夫を要する。さらに合宿期間中には先端的研究施設の見学、第一線の研究者との接触、参加者相互の交流の機会なども設ける努力をしている。この合宿は IPhO の国際大会のスタイルに倣ったものである。

さて第 2 チャレンジの成績を見て、次年度つまり翌年夏の IPhO の国際大会に派遣する日本代表選手の候補を 10～15 名選出する。IPhO の規定により、候補は高校 2 年生以下で翌年 7 月に満 20 歳未満である者に限られる。この代表候補に対しては 9 月から月 1 回の通信添削、12 月末に実施する冬合宿、3 月末に実施する春合宿を通じて研修を課し、知識を補い能力の向上を図る。IPhO のシラバス、と言うよりは世界水準に照らし合わせて我が国の学習指導要領で定められている高校までの物理教育の内容は貧弱であり、特に実験が疎かにされているので、“補習”が必要なのである。この研修の過程で各候補者の能力を見定め、3 月の春合宿において最終選考を行い、日本代表 5 名を選出する。5 名の代表に対しては 4 月から国際大会に向けて出発するまでの間、さらに研修を重ねて大会に臨む。

今年、物理チャレンジは第 7 回目を、また IPhO 派遣は 6 回目を迎えた。今年の IPhO においては代表 5 名中 3 名が金メダル、2 名が銀メダルを受賞し、メダルの数で測れば過去最高の成績を収めた。

物理チャレンジにおいては参加申し込み者が 1202 名で、これも昨年より約 200 名増加して過去最高となった。第 1 チャレンジにおいて実験課題レポート提出者は 971 名、理論コンテストは 6 月 19 日に全国 71 会場で実施し、983 名が参加した。その結果に基づき第 2 チャレンジ参加者 79 名を選考したが 4 名が辞退し、参加者は 75 名であった。第 2 チャレンジは 7 月 31 日から 8 月 3 日間、筑波大学で実施し、宿泊は高エネルギー加速器研究機構の宿舎にお願いし、J-PARC を見学させていただいた。第 2 チャレンジにおいて 11 名の IPhO 派遣代表候補者を選出した。

これらの詳細は以下に記すが、ここで 3 月 11 日に発生した東北大震災が我々の事業に及ぼした影響について一言、触れておく。

先ず 3 月末に東京で開催する予定であった代表候補者の春合宿は、電力供給が不安定であることに加え関西方面からの参加者の不安感もあり、急遽会場を変更して岡山大学で開催した。代表候補の一人は塩釜市に在住し、東京までの移動も容易ではなかったが、非常な努力により参加することができた。因みに当該候補者は代表に選出され、金メダルを受賞したことを特に記しておく。

また今年の第 2 チャレンジは前述の通り筑波地区で開催する予定で準備を進めていたが、筑波大学をはじめ筑波地区の研究施設の被害が甚大であることが伝えられ、また福島第一原子力発電所の過酷事故により計画停電が実施され回復の見通しも不明であったため、一時は筑波地区開催が不可能となることも考えられたので、代替地を検討して会場候補を仮押さえたが、その後電力事情も回復の兆しが見え、また筑波大学、高エネルギー加速器研究機構ならびに茨城県の特段のご協力を得て、予定通り開催することができた。この紙面を借りて関係者の皆様に深く感謝申し上げる次第である。

IPhO2011 はバンコクで開催された。はじめベルギーで開催の予定であったが経済情勢の故を以て 2009 年末に急遽開催辞退の申し出があり、代替地として日本にも打診があったが、

資金調達の面においても受け入れ態勢の整備の面においても時間が不足と判断してお断りした。それをタイが引き受けて立派に開催したことは賞賛すべきである。なお今回は二宮国際大会誘致準備委員会委員長を派遣し、IPhO Board Meeting においてスピーチを行うなど、将来の日本開催に向けての準備を開始したことを申し添えておく。

我々の担っている事業を支える二つの柱は人と資金である。資金は科学技術振興機構（JST）を通じて与えられる国の補助と、企業等から頂いた寄付金である。具体的には平成 23 年度の JST からの補助金額の上限は 3,280 万円である。また 8 月までに頂戴した寄付金は 200 万円であった。

人の方は約 70 名のボランティアによって支えられているが、その大部分は大学・高校の現役ならびに退職教員である。容易に新たな協力者を得られないため平均年齢が確実に年毎に上昇していることは深刻な問題で、若い協力者の獲得が重要な課題である。なお特筆すべきは、過去に物理チャレンジに参加し、IPhO 代表あるいは代表候補を経験した生徒たちで既に大学に入学した諸君が後輩の指導に協力を惜しまず我々を支援してくれていることである。大変嬉しいことであるが、我々としては、彼ら彼女らにはそれぞれの夫々の進んだ道において勉学・研究に専念して貰いたいので、その点に配慮しつつ協力を受け入れなければならないと考えている。

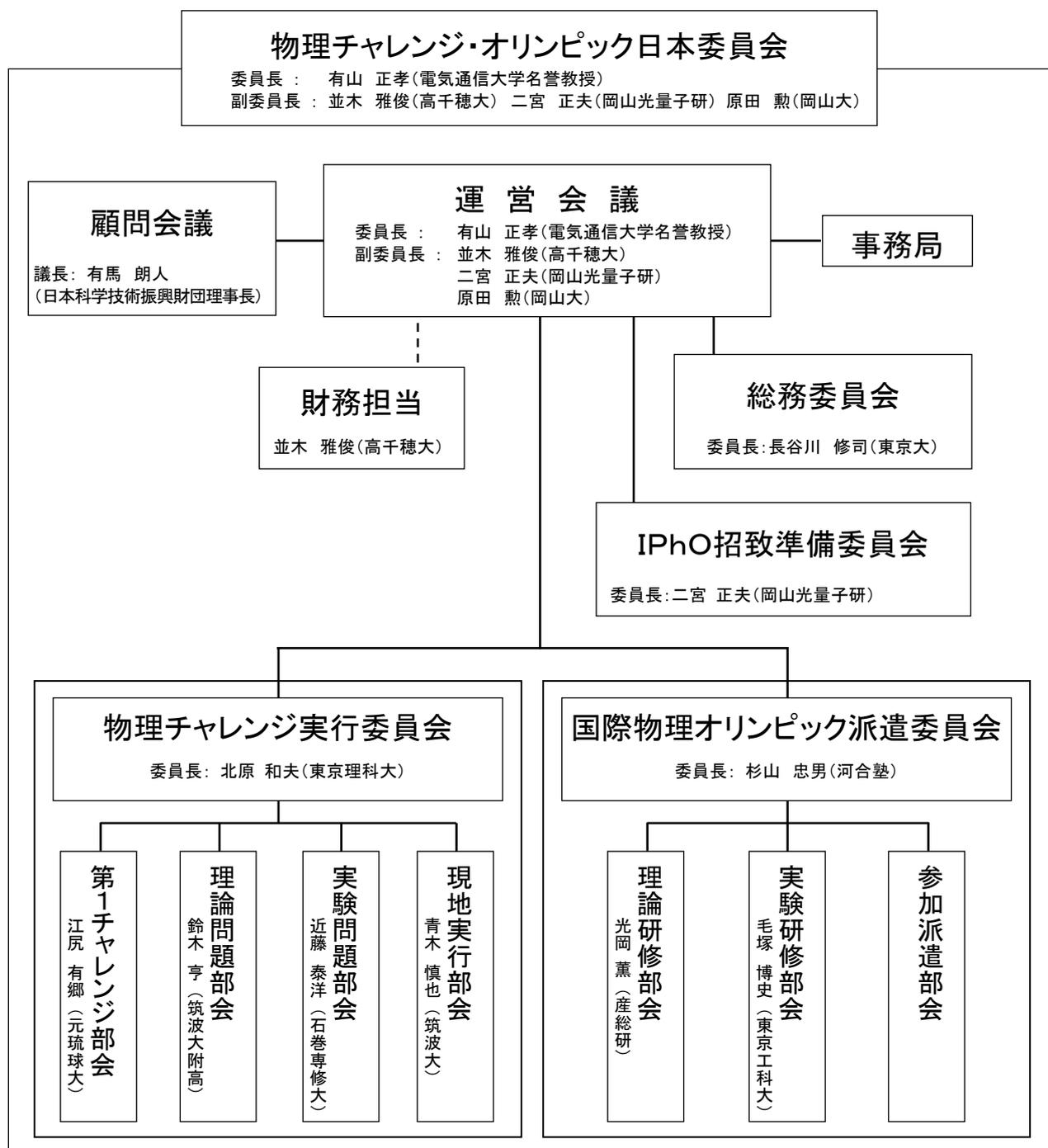
去る 3 月末に我々の事業にとって重大な変化が生じた。それは我々がこの事業を遂行するための NPO、正確に書けば「特定非営利活動法人 物理オリンピック日本委員会」を設立したことである。このことについては項を改めて述べる。またこれに伴い任意団体であった物理チャレンジ・オリンピック日本委員会は 2011 年 8 月 31 日を以て解散したことを付言しておく。

# 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

2010年9月1日から2011年8月31日までの物理チャレンジ・オリンピック委員会の組織ならびに各部会のメンバーをそれぞれ表I.1, 表I.2に示す。

表I.1 第7期 物理チャレンジ・オリンピック日本委員会 組織図



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。実験問題部会は、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) 派遣委員会は、理論研修部会と実験研修部会、参加派遣部会で構成される。理論および実験研修部会の業務は、IPhO に向けた代表選手・候補者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年生以下の者が代表候補者となる(優良賞を得た者から選出する場合もある)。②代表候補者は、9月から翌年3月まで通信添削指導を実施する。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)、セミナーを中心とし選抜試験も兼ねた春合宿(3月末)、いずれの合宿も3泊4日の日程で代表候補者の教育訓練が行なわれる。④春合宿最終日に開催される運営会議で代表者(5名)を決定し、代表者のIPhO参加の意思を確認して最終決定とする。⑤IPhO参加が決定した代表者は、さらに4月から6月まで行なわれる通信添削訓練、5月の実験研修を中心とする直前合宿を経て、7月に開催される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に関わる業務を行なうことである。

表I.2 第7期(2010年9月~2011年8月)物理チャレンジ・オリンピック日本委員会委員

---

委員長： 有山 正孝(電通大名誉教授)

副委員長： 並木 雅俊(財務担当：高千穂大)、二宮 正夫(IPhO招致担当：岡山光量子研)、  
原田 勲(NPO担当：岡山大)

---

#### 顧問会議

議長： 有馬 朗人(日本科学技術振興財団会長)

議員： 永宮 正治(日本物理学会会長)、白木 靖寛(応用物理学会会長)、  
高橋 憲明(日本物理教育学会会長)、片岡 幹雄(日本生物物理学会会長)、  
藤本 孝(電気学会会長)、松本 洋一郎(日本機械学会会長)、  
三宅 昇(岡山県産業労働部長)、鈴木 欣一(茨城県教育長)、  
大熊 健司(理化学研究所)、山田 信博(筑波大学学長)、  
千葉 喬三(岡山大学学長)

---

#### 運営会議

委員長： 有山 正孝(電通大名誉教授)

副委員長： 並木 雅俊(高千穂大)、二宮 正夫(岡山光量子研)、原田 勲(岡山大)

委員： 青木 慎也(筑波大)、江尻 有郷(元琉球大)、北原 和夫(東京理科大)、  
毛塚 博史(東京工科大)、近藤 泰洋(石巻専修大)、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（東大院理），光岡 薫（産総研）

---

### **総務委員会**

委員長： 長谷川 修司（東大院理）

副委員長： 田中 忠芳（松本歯科大）

委員： 清田 勇毅（元日本物理学会），志村 真佐人（映像プロデューサー），  
永谷 幸則（生理学研），並木 雅俊（高千穂大），笠原 良一（岡山県笠岡市）

---

### **物理チャレンジ2011 実行委員会**

委員長： 北原 和夫（東京理科大）

副委員長： 江尻 有郷（元琉球大），鈴木 亨（筑波大附高），近藤 泰洋（石巻専修大），  
青木 慎也（筑波大）

#### **第1 チャレンジ部会**

部会長： 江尻 有郷（元琉球大）

副部会長： 呉屋 博（長崎大教育），近藤 一史（埼玉大教育）

委員： 中屋敷 勉（岡山県立笠岡高），鈴木 亨（筑波大附高），田中 忠芳（松本歯科大），  
山田 達之輔（慶應志木高），種村 雅子（大阪教育大），増子 寛（麻布高）

#### **理論問題部会**

部会長： 鈴木 亨（筑波大附高）

副部会長： 伊東 敏雄（元電通大），川村 清（慶應大名誉教授）

委員： 赤井 久純（大阪大理），佐貫 平二（ASIPP），鈴木 直（関西大），  
杉山 忠男（河合塾），西川 恭治（広島大名誉教授），中村 淳（電気通信大），  
波田野 彰（放送大），三間 圀興（光産業創成大学院大），  
高須 昌子（東京薬科大），北原 和夫（東京理科大）

#### **実験問題部会**

部会長： 近藤 泰洋（石巻専修大）

副部会長： 毛塚 博史（東京工科大），三沢 和彦（東京農工大）

委員： 浅井 吉蔵（電通大），右近 修治（湘南高），大嶋 幸吉（岡山大），  
岸澤 眞一（埼玉県立越谷北高），小牧 研一郎（東京大名誉教授），  
味野 道信（岡山大）

#### **現地実行部会（筑波地区で組織された物理チャレンジ2011 実行委員会メンバーが兼務）**

部会長： 青木 慎也（筑波大）

副部会長： 新井 一郎（筑波大）

委員： 東山 和幸（筑波大），木村 守（筑波大総務部），  
大山 洋美（筑波大数理物質科学等支援室），  
矢口 勝也（筑波大数理物質科学等支援室），  
掛札 勇一（筑波大総務部），高田 博（筑波大総務部），  
貝瀬 隆拓（筑波大総務部），長谷川 浩（高エネ研），板山 裕之（高エネ研），  
矢口 久男（つくば市科学技術振興課），今橋 睦（茨城県科学技術振興課），

津賀 宗充（茨城県教育庁高校教育課）事務局（岡山県）  
畦坪 和範（岡山県企画振興課長），村上 啓之（岡山県庁企画振興課），  
綱島 誠一郎（岡山県庁企画振興課），中塚 竜吾（岡山光量子研）

---

### **国際物理オリンピック派遣委員会**

委員長： 杉山 忠男（河合塾）  
副委員長： 光岡 薫（産総研），毛塚 博史（東京工科大）

### **理論研修部会**

部会長： 光岡 薫（産総研）  
副部会長： 波田野 彰（放送大），野添 嵩（東京大教養4年）  
委員： 伊東 敏雄（元電通大），興治 文子（新潟大教育），川村 清（慶応大名誉教授），北原 和夫（東京理科大），鈴木 亨（筑波大附高），並木 雅俊（高千穂大），原田 勲（岡山大），田中 忠芳（松本歯科大），山田 達之輔（慶応大附志木高），村下 湧音（東京大教養2年），森田 悠介（東京大理3年）

### **実験研修部会**

部会長： 毛塚 博史（東京工科大）  
副部会長： 真梶 克彦（筑波大附駒場高），田中 良樹（東京大理4年）  
委員： 上田 悦理（調布北高），江尻 有郷（元琉球大），高倉 理（大阪大理3年），中屋敷 勉（岡山県立笠岡高），西口 大貴（東京大理3年），長谷川 修司（東京大院理），鈴木 功（産総研）

### **参加派遣部会**

部会長：  
副部会長： 興治 文子（新潟大教育）  
委員： 西口 大貴（東京大理3年），二宮 正夫（岡山光量子研）  
メンター： 蘆田 祐人（東京大教養1年），安藤 孝志（東京大教養1年），難波 博之（東京大教養1年），東川 翔（東京大教養1年），吉田 周平（東京大教養2年），松元 叡一（東京大教養2年）

---

## I.2 NPO の設立

前述の通り、世界物理年に対応する国内行事を企画・実施するため 2004 年に設置された世界物理年日本委員会がその活動の一環として物理チャレンジ 2005 を実施し、世界物理年の終了後は物理チャレンジの開催と IPhO への日本代表派遣の事業を継続して実施するために「物理チャレンジ・オリンピック日本委員会」が設立されたが、これらは何れも任意団体であるために国の補助金を受けることができず、自ら契約を結ぶこともできないので、財団法人日本科学技術振興財団（2011 年 4 月より公益財団法人日本科学技術振興財団）に管理業務をお願いして来た。しかし、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ので、数年間にわたる検討の上、特定非営利活動法人の制度により法人格を取得することとした。

2010 年 10 月 31 日に設立総会を開催、法人名称を「特定非営利活動法人物理オリンピック日本委員会」と定め、主たる事務所を東京都港区新橋 5 丁目 34 番地 3 栄進開発ビル 5 階社団法人日本物理学会内に、また従たる事務所を岡山県岡山市京山 1 丁目 9 番地 1 岡山光量子科学研究所内に置くこととし、11 月 19 日設立認証申請書を内閣府に提出、2011 年 3 月 11 日付で設立認証を得て同 23 日登記を完了、法人としての一步を踏み出した。平成 23 年度はすべての契約を法人の名で締結している。

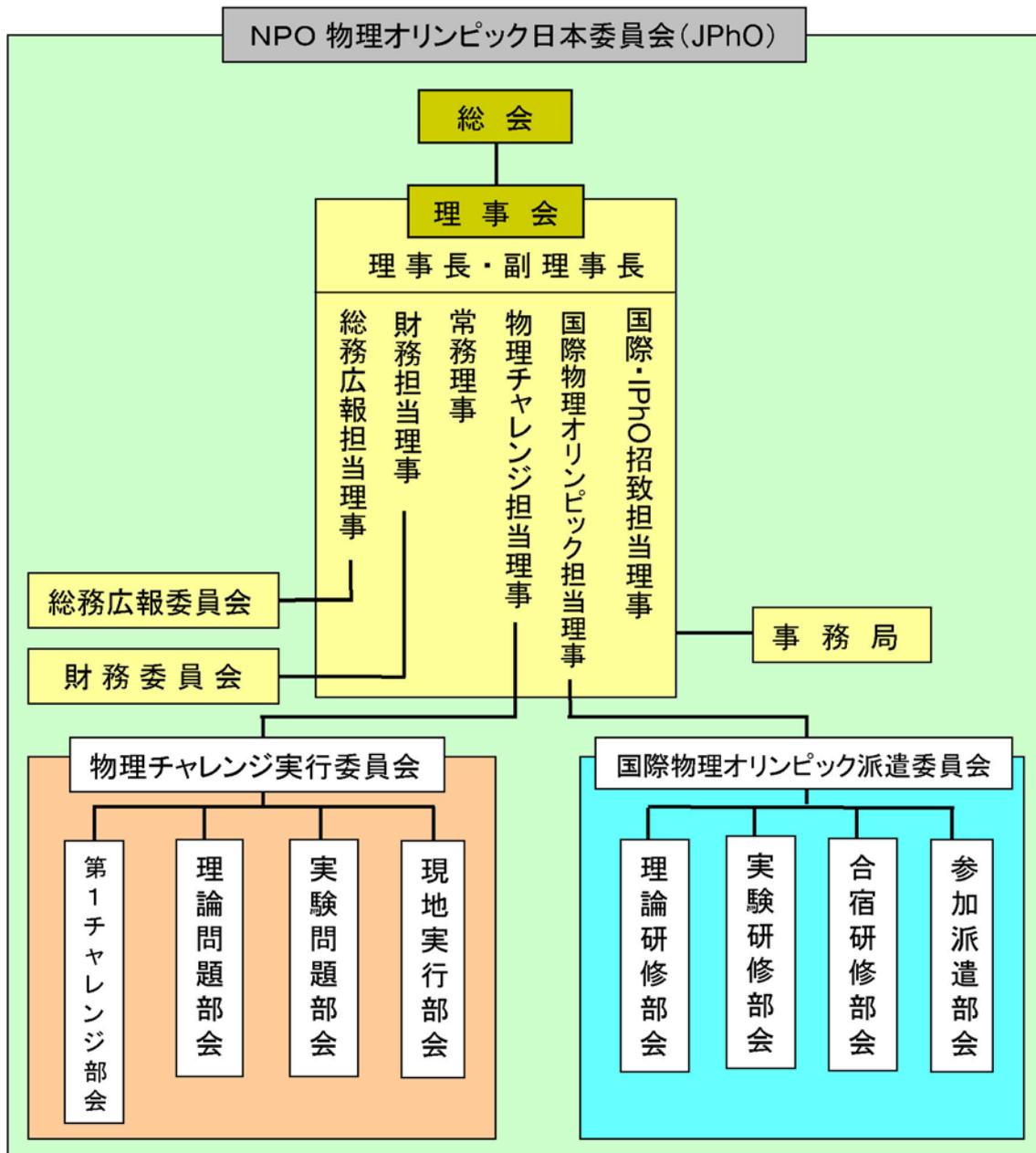
ただし、物理チャレンジ 2011 に関しては物理チャレンジ・オリンピック日本委員会の名で広報を行ってきたので、参加者の混乱を避けるため、物理チャレンジ 2011 がすべて終了するまで、参加者向けには旧組織の名を用いることとした。

物理チャレンジ 2011 終了後、2011 年 8 月 31 日を以て、物理チャレンジ・オリンピック日本委員会は正式に解散し、その歴史を閉じた。

特定非営利活動法人物理オリンピック日本委員会は特定非営利活動促進法の定めるところに従って組織され、運営される。すなわち社員（正会員）が議決権を持つ総会が最高の意思決定機関であり、その下に置かれる理事会が業務の執行に当たる。表 I.3 にその組織を示す。この組織での運営は、2011 年 9 月から開始された。また設立当初から 2012 年 8 月 31 日までの役員は下記の通りである。

理事長	有山 正孝
副理事長	並木 雅俊（財務担当）、二宮 正夫（国際交流担当）
常務理事	北原 和夫
理事	江尻 有郷、尾浦 憲治郎、毛塚 博史、杉山 忠男、高橋 憲明 長谷川 修司（総務・広報担当）、原田 勲
監事	天野 徹、石渡 真一

表 I. 3. 特定非営利活動法人物理オリンピック日本委員会の組織



### 1.3 共催・協賛・後援等団体

本年度の事業は下記の団体のご協力、ご支援のもとで行われた。  
ここに記して感謝いたします。

#### 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 筑波大学 高エネルギー加速器  
研究機構 つくば市 つくば市教育委員会 つくば科学万博記念財団 岡山県  
岡山光量子科学研究所 岡山大学 東京工科大学 全国高等学校文化連盟自然科学専門部  
理化学研究所 科学技術振興機構 日本科学技術振興財団

#### 助成

社団法人東京倶楽部

#### 協賛

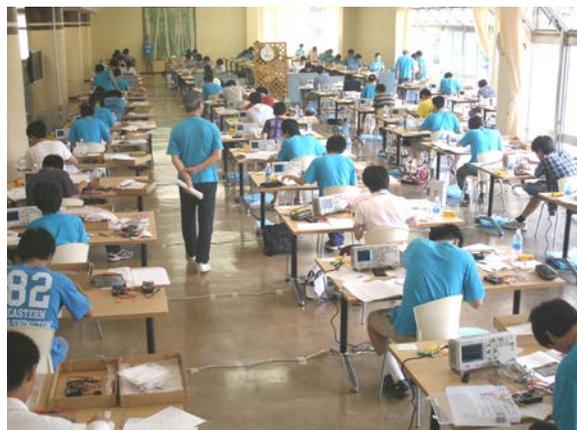
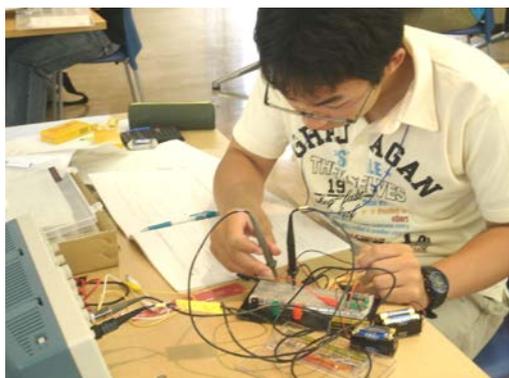
東レ(株) 東京電力(株) (株)日立製作所 三菱重工業(株) アジレントテクノロジー(株) (株)Z会

#### 協力

J-PARC シュプリンガー・ジャパン(株) 丸善出版(株) (株)岩波書店 (株)ミットヨ  
カルビー・アメリカ(株) はるやま商事(株)

#### 後援

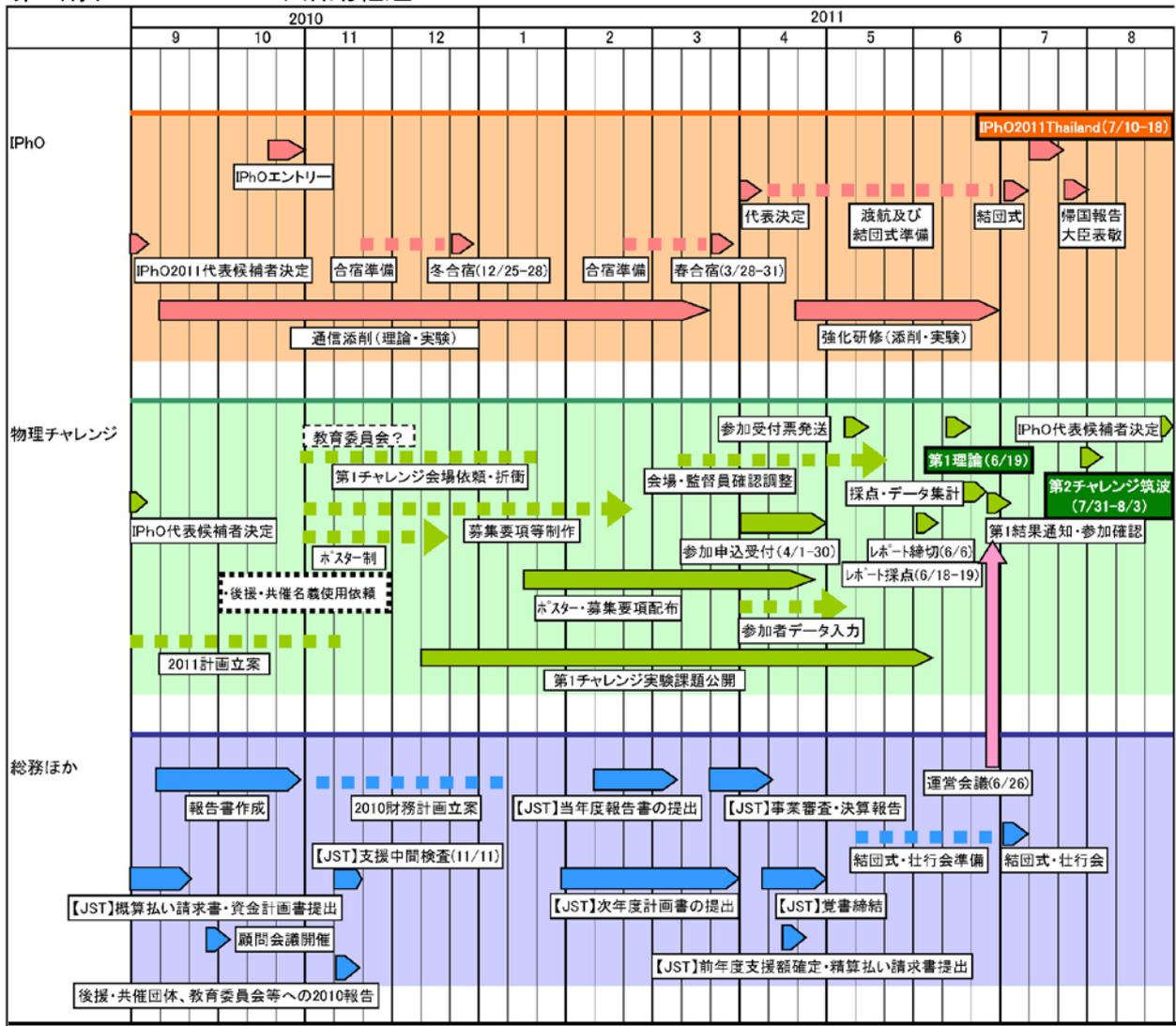
文部科学省



## I.4 活動経過

今期（2010年9月～2011年8月）の活動内容を表I.4にまとめて示す。

表I.4 第7期 物理チャレンジ・オリンピック日本委員会 活動経過



## I.5 広報活動

### (1) 募集要項・ポスターの配布

全国のすべての高等学校および高専，さらに一部の中学校や都道府県・政令指定都市教育委員会，各地の科学館，共催・協賛団体等に募集要項およびポスター，問題解説書，DVD，2010年度活動報告書などを配布した。また，過去に応募者の多い重点校および第1チャレンジ会場校には，募集開始直前の3月下旬に再び配布した。

表 I.5 物理チャレンジ 2011 のポスター・募集要項等の配布状況

送付時期	相手先	件数	ポスター		募集要項		問題解説書		DVD		報告書		
			部数	計	部数	計	部数	計	部数	計	部数	計	
1月下旬送付	中等教育学校・中高一貫校	5,500	2	11,000									
	高等学校、高等専門学校												
	中学校												
	教育委員会等												
3月下旬送付	中等教育学校・中高一貫校	85			3	255							
	高等学校、高等専門学校	2,227			3	6,681							
	中学校	912			3	2,736							
	教育委員会等	178			3	534							
	教育委員会(都道府県・政令市)	66	2	132	10	660	1	66			1	66	
	重点校(高校)	102	4	408	40	4,080	1	102	1	102	—	—	
	会場校(高校)	52	4	208	40	2,080					—	—	
	会場校(大学)	10	4	40	5	50					—	—	
	愛知県理科教育研究会	1	2	2	2	2							
	科学館	310	1	310	20	6,200					—	—	
	文部科学省	1	10	10	30	30					1	1	
	JST	1	10	10	100	100					1	1	
	財団(会議用も含む)	1			200	200					10	10	
	3月運営会議(春合宿)	1	50	50	50	50					—	—	
	共催	物理学会ジュニアセッション用(3/26 @新潟大学)	1	200	200	200	200	100	100	1	100	—	—
		茨城県	1	30	30	30	30					1	1
		岡山県	1	100	100	100	100					1	1
		プレチャレンジ in 岡山	1	100	100			100	100	20	20		
		全国高等学校文化連盟自然科学専門部(札幌北陵高校)	1			30	30	1	1			1	1
		他、共催団体	17	1	17	1	17	—	—			1	17
助成		東京倶楽部	1					—	—				
3月下旬送付	協賛	Z会	1	120	120	750	750	—	—			1	1
		丸善出版	1			10	10	—	—			1	1
		シュプリンガー	1			10	10	—	—			1	1
		岩波書店	1			10	10	—	—			1	1
		日本委員会	1	85	85	660			19			54	54
合計		9,776		12,822		25,155		388		222		156	

### (2) 国際物理オリンピック 2011 タイ大会ビデオの作成

2011年7月にタイ・バンコクで開催された国際物理オリンピックに派遣した日本代表選手役員団に撮影クルーが同行し，日本選手たちの活躍を中心にビデオにまとめた。完成後，DVDによる配布と同時に動画サイト You Tube にアップした。

### (3) 物理チャレンジ・国際物理オリンピックの間集を編集して冊子にまとめる

2011年の物理チャレンジ・第1・第2チャレンジ問題および国際物理オリンピックで出題された問題を冊子にまとめ、プレチャレンジ等の機会に配布して広報に役立てた。

### (4) カラーリーフレットの作成

物理チャレンジ・国際物理オリンピックのカラーリーフレットを作成し、重点校や様々なイベントで配布した。

### (5) プレチャレンジの開催

物理チャレンジの広報を目的として、今年度から新しく「プレチャレンジ」を開始した。その第1回目として、平成23年1月30日(日)10:00-15:00 岡山大学理学部コラボレーション棟コラボレーション室において「プレチャレンジ in 岡山」が開催された。東京から有山委員長、並木副委員長、大阪からOBの高倉君、それに岡山の先生方が加わり、充実した内容と予期以上の参加者を得て(高校生43名、中学生20名、高校教員など9名)、大いに盛り上がった。実験担当者は、予想以上の参加者のため実験器具の調達などに前日まで奔走し、嬉しい悲鳴を上げた催しとなった。特に、短期間にこれだけの参加者を集めた岡山県教育委員会の働きは特記に値する。勿論、講義をになった講師陣や裏方を勤められた「科学先取り岡山コース」の事務方にも感謝したい。

この催しは、次のような目的を持って、物理チャレンジ・オリンピック日本委員会が主催し、岡山県教育委員会、岡山大学自然科学研究科JST未来の科学者養成講座「科学先取り岡山コース」が共催、岡山県が後援した。即ち、物理チャレンジ・オリンピック日本委員会は物理チャレンジや国際物理オリンピックを通じて多くの理科教員、高校生、中学生に物理を学ぶことの楽しさと魅力を伝える事業を行っているが、さらにこれらの前段階として、物理チャレンジ・国際物理オリンピック大会の楽しさを説明し、楽しい物理への導入学習、物理チャレンジや国際物理オリンピックの出題問題の解説などを行う“プレチャレンジ”を各地の組織と連携して開催することが新しい物理教育の浸透に役立つと考えての行事である。

「プレチャレンジ in 岡山」の講義内容、プログラムは次の通りである。

日時：平成23年1月30日(日)10:00-15:00

場所：岡山大学理学部コラボレーション棟コラボレーション室

- 10:00~10:05 開会挨拶(有山委員長)
- 10:05~10:30 物理チャレンジや国際オリンピックの説明(並木, 高倉)
- 10:30~11:00 物理への誘い(中屋敷, 有山)
- 11:00~12:00 第1・第2チャレンジ問題の解説(原田, 高倉)
- 12:00~13:00 休憩
- 13:00~13:30 実験レポートの書き方(大嶋)
- 13:30~14:55 実験研修(味野, 藤田)
- 14:55~15:00 閉会挨拶(今井課長)

これらの講義の補助教材として、過去の物理チャレンジ問題や国際物理オリンピック問題（理論編と実験編）をまとめた本が短期間に準備された。

「プレチャレンジ in 岡山」を終え、再認識したのは、中学3年生や高校1年生の生徒は通常物理が何であるのかさえ知らないことである。参加者のアンケートからも窺えるが、その様な生徒達に、自然の楽しみ方を伝え、それが物理の学習へのきっかけとなり理解につながることを認識させるこのような試みは、物理チャレンジや国際物理オリンピックなどの持続的発展に欠くことのできない事業となるであろう。その様な試みの第一歩を岡山で踏み出せたことを誇りに思う。他の地域でも、その様な動きが広く浸透してゆくことを強く願っている。



図 I.1 プレチャレンジ 2011 in 岡山の様子

## (6) 過去の物理チャレンジ参加者の追跡調査

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。ここでは物理チャレンジ参加経験者6名に集まっただき、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って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アンケート項目を選定し、現在ネットを用いてアンケート調査を実施している。2012年2月末までにデータの分析を行い、2012年3月には日本物理学会年会で報告を予定している。

## 第 II 部 物理チャレンジ 2011

### II.1 物理チャレンジ 2011 概要

第 7 回全国物理コンテスト物理チャレンジ 2011 は、4 月の応募受付から始まり、8 月の第 2 チャレンジで終了した。もちろん 4 月以前にはポスターや募集要項を全国に配布し広報活動を活発に行った。今年は、3 月 11 日に発生した東日本大震災および原子力発電所事故によって、応募期間の延長や実験課題レポート提出締め切りの延長する措置をとった。また、6 月 19 日に全国一斉で行われた理論問題コンテストでは、青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県、茨城県内の学校に限って、参加者 1 名から、特例会場として自分の学校で理論問題コンテストを受けられることにした。

昨年度から、第 1 チャレンジの理論問題コンテストがマークシート方式に変わり、設間にも多くの努力がなされた。また、家庭でも実施可能な実験課題のレポートを、例年通り第 1 チャレンジに課した。予選の段階で実験課題レポートを課すことは、他の科学オリンピックにはない特徴であり、その重要性は徐々に認識されていると考えている。1000 近い実験課題レポートの採点には多くの労力が必要であったが、委員の献身的な努力で克服された。

第 2 チャレンジ参加者は昨年同様 70 名程度に絞った。この処置は、昨年より予算的窮屈さから発した処置であるが、来年度から従来の 100 名程度に戻す予定である。

主な日程・会場は、次の通りであった。

- ・参加申込受付期間： 2011 年 4 月 1 日（金）～5 月 6 日（金）  
（震災の影響で 4 月 30 日締め切りを 1 週間延長した。）
- ・第 1 チャレンジ実験課題レポート提出期限： 2011 年 6 月 13 日（月）  
（震災の影響で 6 月 6 日締め切りを 1 週間延長した。）
- ・第 1 チャレンジ理論問題コンテスト： 2010 年 6 月 19 日（日）
- ・全国 71 箇所（設定会場 58，特例会場 13）（表 II.1 参照）  
（震災の影響で、青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県、茨城県内の学校に限って、参加者 1 名から、特例会場として自分の学校で理論問題コンテストを受けられることにした。）
- ・第 2 チャレンジ： 2011 年 7 月 31 日（日）～8 月 3 日（水）  
筑波大学 高エネルギー加速器研究機構
- ・参加者数

物理チャレンジ 2011 参加申込者	1202 名
第 1 チャレンジ実験課題レポート提出者	971 名
第 1 チャレンジ理論問題コンテスト参加者	983 名
第 1 チャレンジ（実験&理論）参加者	960 名
第 2 チャレンジ参加対象者	79 名
第 2 チャレンジ参加者	75 名（辞退者 4 名）

物理チャレンジ 2011 においても、ポスター、募集要項の配布などを通じて広報に努めた。また、募集要項をホームページにも掲載した。その結果、第 1 チャレンジ応募者が 1200 名と過去最高になった（図 II.1 参照）。ただ、他の科学コンテストの応募者数と比べればまだ少ない状況にある。第 1 チャレンジに実験課題レポートの提出を課していることが、その一因とも考えられるが、日本委員会は、物理チャレンジ実施本来の目的に立ち返り、参加者を増加させる目的のために第 1 チャレンジから実験課題レポートを除くという事は行なわない方針である。

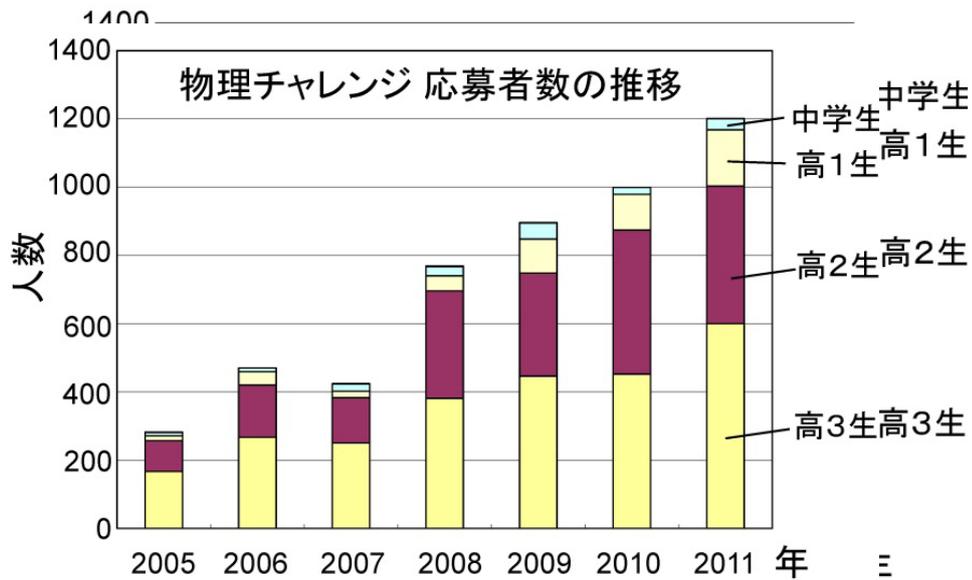


図 II.1 第 1 チャレンジ参加応募者数の推移

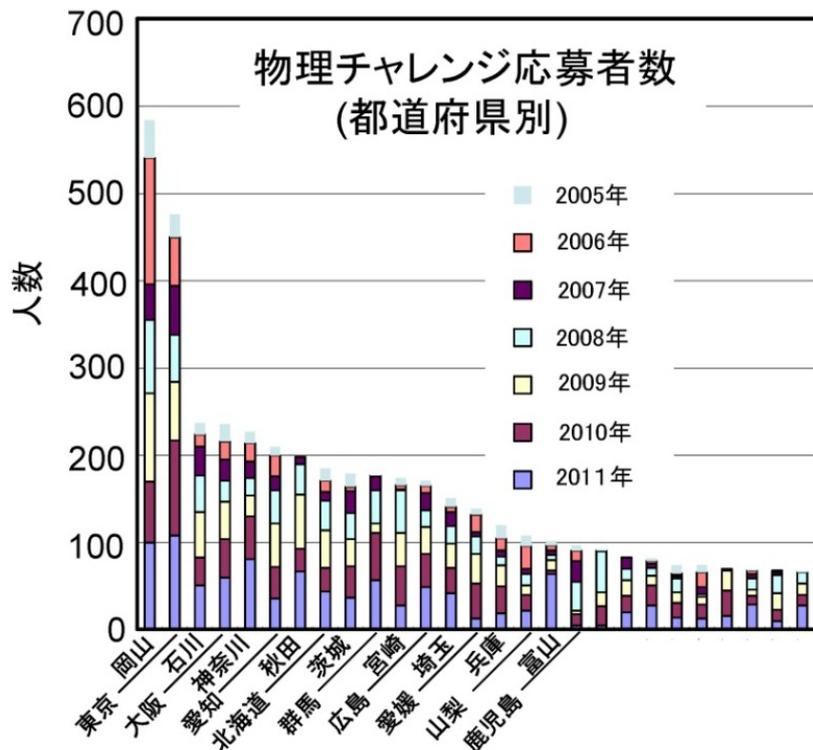


図 II.2 都道府県別の第 1 チャレンジ参加応募者数

## II.2 第1チャレンジ（予選コンテスト）

### II.2.1 実施体制

#### (1) 広報

私たちは、JST が取りまとめる 7 つの国際科学オリンピック共同の広報パンフレットの作成に協力した。JST はこのパンフレットを 1 月下旬、全国のおよそ 5,000 余の高校・中等教育学校・高専・中学校等に配布する際に、物理チャレンジのポスターを同封して貰った。また、物理チャレンジの募集要項は、3 月下旬、数学、化学、生物の募集要項といっしょに JST から 3,000 校余の高校等に送付された。同じ時期に、物理チャレンジの募集要項を、過去の応募実績に照らして選定した重点校 102 校と会場校、各都道府県・政令指定都市の教育委員会ならびに各地の科学館に、別途送付した。詳しくは表 I-5 に示した。

#### (2) 第1チャレンジ理論問題コンテスト会場の設営

理論コンテスト会場設営の業務は、例年通り日本委員会が各都道府県教育委員会を通じて公立高校等に依頼したり、直接会場高校・高専・大学に依頼した場合があった。結果として、75 会場を準備したが、4 会場で参加者がゼロであったので、合計 71 会場で理論問題コンテストを実施できた。そのうち、13 会場は、会場から申請のあった特設会場であった。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を表 II.1 に示す。

#### (3) 実験課題レポートの課題公開と採点

第1チャレンジの実験課題は、前年同様に、募集要項に掲載するほか、早期に周知を図るため、1 月に配布する物理チャレンジのポスターの裏面にも印刷し、同時に 1 月初めにはホームページ上にも公開した。

合計で提出されたレポートは 971 通に上り、その採点には物理チャレンジ・オリンピック委員会委員の他、茨城県の高校教諭約 10 名の応援を得て行った。

#### (4) 理論問題コンテストの問題作成と採点

理論問題コンテストは、試験時間 90 分の 4 択ないし 5 択方式マークシート方式の試験である。問題は計 40 設問で、参考図書持ちこみ 1 冊可で実施された。採点は、JST が契約した会社のコンピュータによって一括して行われた。

表 II.1 物理チャレンジ 2010 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

会場番号	会場名	申込者数	理論問題参加人数	実験課題提出人数
1	北海道札幌北高等学校	30	23	27
2	青森県立八戸北高等学校	4	4	4
3	青森市男女共同参画プラザ「カダール」	6	6	6
4	岩手県立盛岡第一高等学校	3	3	3
5	岩手県立水沢高等学校	2	2	2
6	宮城県仙台第三高等学校	4	4	4
7	秋田県立秋田高等学校	34	29	28
	福島県立福島高等学校	0	0	0
8	茨城県立水戸第一高等学校	11	11	11
9	茨城県立土浦第一高等学校	6	6	5
10	栃木県立宇都宮高等学校	6	6	6
11	群馬県立高崎高等学校	19	16	16
12	群馬県立太田高等学校	2	2	2
13	群馬県立桐生高等学校	37	13	27
14	埼玉県立川越高等学校	36	34	32
15	千葉大学 西千葉キャンパス	9	5	4
16	東京都立小石川中等教育学校	98	76	74
17	電気通信大学	25	18	19
18	神奈川県立柏陽高等学校	36	30	33
19	横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校	25	19	20
20	新潟県立長岡高等学校	1	1	1
	新潟大学 五十嵐キャンパス	0	0	0
21	富山県立高岡高等学校	9	7	7
22	石川県立七尾高等学校	39	33	32
23	石川県立金沢泉丘高等学校	12	12	12
24	福井県立藤島高等学校	19	16	14
25	山梨県立吉田高等学校	7	7	7
26	山梨大学 工学部	14	14	14
27	長野県屋代高等学校	2	2	2
	信州大学 理学部	0	0	0
28	岐阜県立岐山高等学校	5	5	5
29	静岡県立磐田南高等学校	14	14	13
30	静岡大学 理学部	14	8	6
31	愛知県立時習館高等学校	8	8	8

32	名古屋大学 理学部	36	28	25
33	三重県立津高等学校	17	9	5
34	京都府立洛北高等学校	16	16	16
35	大阪府立天王寺高等学校	43	35	34
36	大阪大学 豊中キャンパス	16	12	12
37	兵庫県立神戸高等学校	18	16	15
38	奈良県立奈良高等学校	10	5	4
39	和歌山県立桐蔭高等学校	9	8	8
40	鳥取県立倉吉東高等学校	2	2	2
41	島根県立益田高等学校	3	3	3
42	岡山県立倉敷青陵高等学校	6	5	5
43	津山工業高等専門学校	10	10	10
44	岡山大学 理学部（津島キャンパス）	30	24	27
45	広島県立広島国泰寺高等学校	43	39	38
46	山口県立山口高等学校	7	4	2
	徳山工業高等専門学校	0	0	0
47	徳島県立城南高等学校	16	15	10
48	香川県立三本松高等学校	5	4	3
49	愛媛県立松山南高等学校	14	11	11
50	高知県立高知小津高等学校	1	0	0
51	西南学院高等学校	14	10	5
52	佐賀県立致遠館高等学校	19	18	18
53	長崎県立長崎西高等学校	9	9	9
54	熊本県立済々黉高等学校	11	11	11
55	大分県立大分舞鶴高等学校	28	24	27
56	宮崎県立宮崎西高等学校	30	28	28
57	鹿児島県立加治木高等学校	3	1	1
58	琉球大学 理学部	3	3	3
59	北海道旭川西高等学校	14	9	10
60	宮城県石巻高等学校	2	2	2
61	秋田県立横手高等学校	33	32	33
62	山形県立新庄神室産業高等学校	14	10	6
63	茨城県立日立第一高等学校	17	14	17
64	神奈川県立湘南高等学校	5	5	5
65	神奈川県立弥栄高等学校	12	7	6
66	富山県立八尾高等学校	55	38	41
67	三重県立四日市高等学校	11	11	11

68	奈良県立青翔高等学校	22	22	19
69	岡山県立岡山朝日高等学校	26	24	24
70	岡山県立岡山城東高等学校	14	13	10
71	岡山県立玉島高等学校	21	12	11
合 計		1202	983	971

## II.2.2 理論問題コンテスト

理論問題コンテストは、設問全 40 問、解答時間 90 分、参考書等を 1 冊持ち込みのみで実施した。解答は全問マークシート方式で、採点は業者に依頼した。

表 II.2 に各設問の正答率と識別係数の一覧を示す。第 1 問 (11 問) は力学、第 2 問 (12 問) は電気、第 3 問 (6 問) は熱力学、第 4 問 (5 問) は波動、第 5 問 (6 問) は現代物理からの出題であった。設問正答率の度数分布を図 II.1 に、識別係数の度数分布を図 II.2 にそれぞれ示す。図 II.1 から、正答率が 20% 以下の設問がないことがわかる。図 II.2 から、識別係数が大きい設問が少ないことが分かる。

各設問の正答率と識別係数の散布図 (図 II.3) から、識別係数が大きい設問が少ないことが分かる。また、設問別正答率の棒グラフ (図 II.4) から、理論問題の出題分野ごとに難易度が偏ることなく出題されているといえる。

表 II.2 各設問の正答率と識別係数

設問番号	正答率	識別係数	設問番号	正答率	識別係数
1	76.4	0.62	21	37.4	0.64
2	20.7	0.31	22	54.0	0.31
3	67.9	0.36	23	57.1	0.32
4	56.5	0.46	24	69.4	0.49
5	86.1	0.43	25	29.6	0.54
6	49.7	0.56	26	80.2	0.43
7	29.3	0.41	27	72.5	0.52
8	60.6	0.46	28	100.0	-
9	54.1	0.68	29	33.7	0.47
10	20.9	0.17	30	41.6	0.60
11	37.5	0.43	31	89.5	0.29
12	69.2	0.43	32	67.4	0.69
13	31.8	0.23	33	43.3	0.24
14	39.1	0.45	34	42.1	0.63
15	44.4	0.41	35	33.6	0.59
16	46.6	0.60	36	49.1	0.53
17	37.0	0.46	37	32.3	0.47
18	70.9	0.56	38	36.4	0.53
19	67.8	0.62	39	48.8	0.55
20	63.8	0.59	40	38.4	0.34

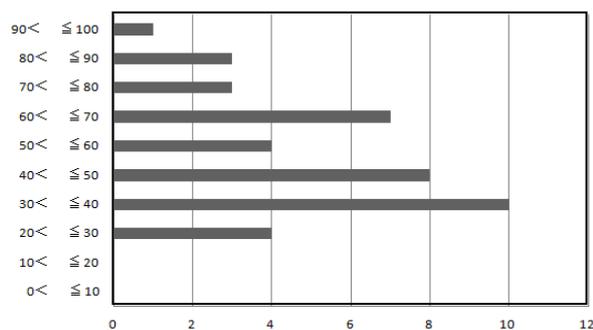


図 II.1 理論問題コンテスト設問正答率分布

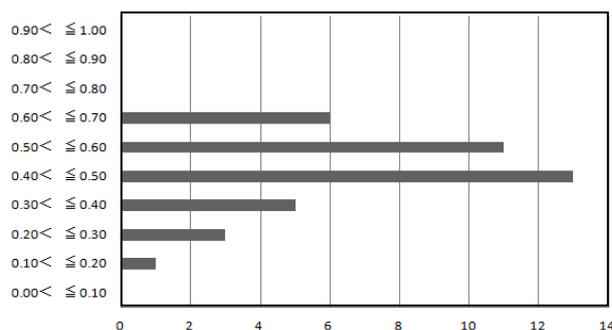


図 II.2 理論問題コンテスト識別係数分布

図 II.5 に理論問題コンテストの成績分布を示す。理論問題コンテスト受験者数は 983 名、平均点 51 点、最高点 100 点であった。この分布は昨年と同様の分布であり、2011 年度の出題は例年通りの出題であったと推察される。なお、今回の理論問題コンテストにおいて設問番号 28 の選択肢に不備があり、採点時に「全員正解」として処理した。作題の段階から十分に留意する必要がある。設問の難易度や識別係数をさらに調整することも今後の課題といえる。

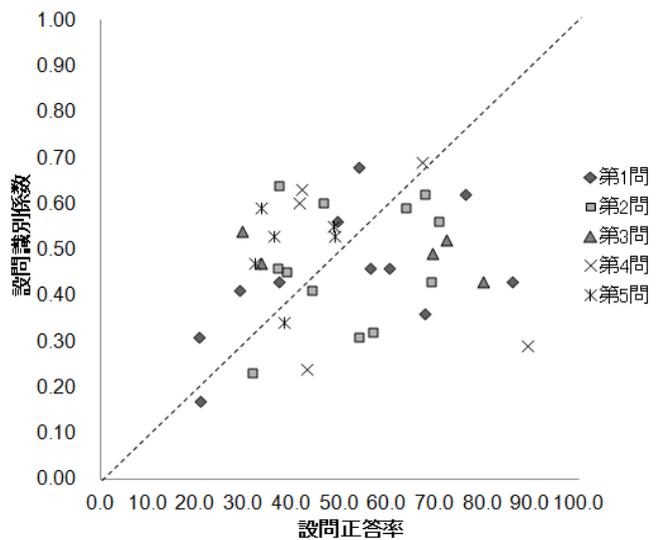


図 II.3 理論問題コンテスト設問識別係数 vs. 設問正答率

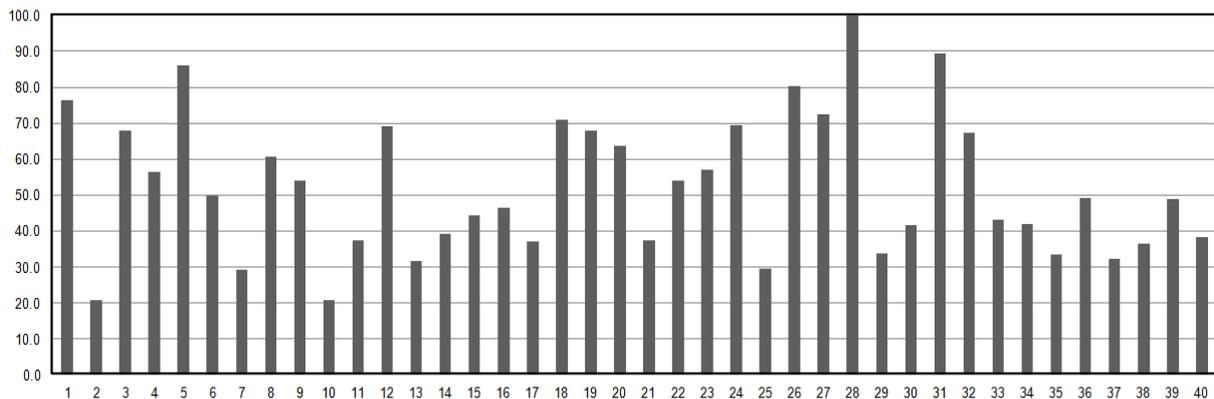


図 II.4 理論問題コンテスト設問別正答率

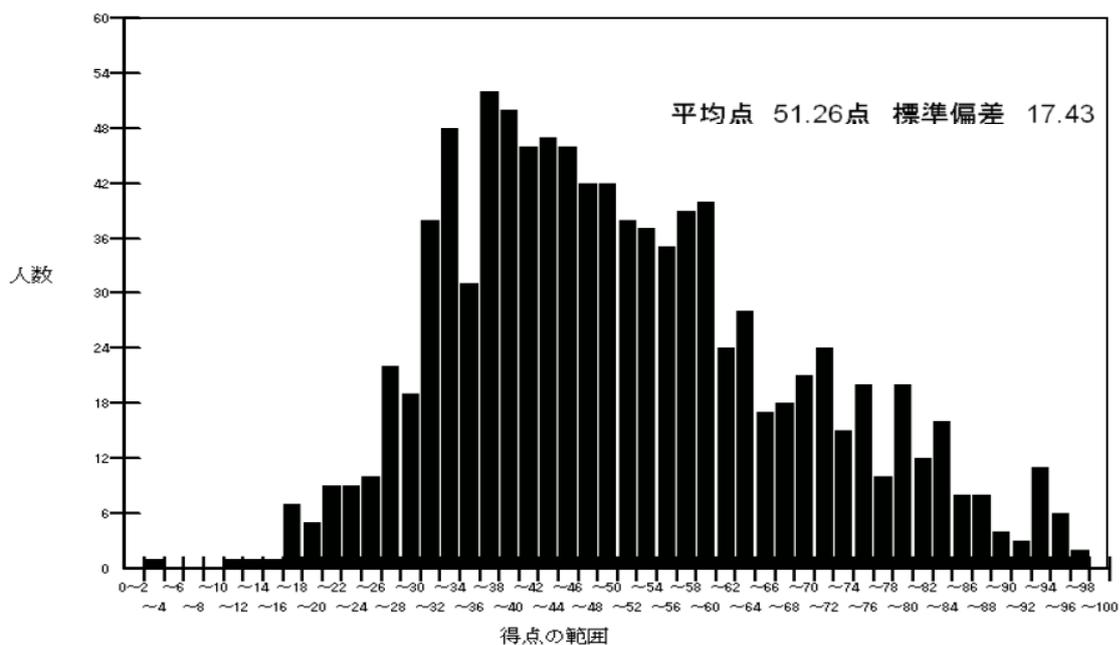


図 II.5 理論問題コンテスト成績分布

## II.2.3 実験課題レポート

### (1) 出題について

今年度の実験課題は、「大気圧を測ってみよう」であった。今回の出題では、いくつかの苦慮させられることがあった。

第1チャレンジでは、多くの諸君に参加してもらおうことを考え、小学生でも応募できる出題を考えている。そのため、学校で「大気圧」を学習していない小学生にも応募できるように、「大気圧」に関する説明に何度も書き直しを行った。

「大気圧」の測定といえば、通りチェリの水銀柱の実験が有名である。しかし、この実験で用いる、水銀は有毒であり、ガラス管は破損すると怪我をする危険性がある。そのため、実験には、水銀などの有毒な薬品や、破損し易いガラス管をしようしないように注意を加えた。

委員の中から「私にも、どのように大気圧を測定するのか思いつかない」と出題内容が難しいのではないかという意見や出題を変更する意見も出された。しかし、「吸盤を用いる」、「ボイルの法則を用いる」の2つのヒントを与えることで、「大気圧を測ってみよう」という実験課題に決定した。

### (2) 実験課題レポート

出題に際して2つのヒントが示されたこと、大気圧の測定といえば通りチェリの水銀柱の実験が有名であることから、実験レポートの多くは、①吸盤を用いた大気圧の測定、②注射器などを用いて気体の圧力と体積を測定し、ボイルの法則から大気圧を求める実験、③水銀の代わりに水などを用いて通りチェリと同様の方法で大気圧を求める実験であった。

ほとんどの実験レポートで、気象庁のホームページなどで調べた実際の気圧や、1気圧(1013hPa)に近い値を得ることが出来なかったと報告されている。しかし、なぜ値が異なるかを考え、①では「大気圧を計算する際の面積が単に吸盤の面積でよいのか」②では「注射器の摩擦を考えなければならない」、③では「ホースの密閉性はどうか」などの問題点を指摘し、それらを考慮した改良や、検証実験を行っているレポートも見られた。

例年通り、次の観点で評価を行った。

- ・複数回の測定、または複数の条件下で測定を行い、制度・信頼度の向上を目指している。
- ・複数の方法を試み、その適否の評価を行っている。
- ・誤差などデータの客観的な解析を追い粉って居る。
- ・実験手順、結果、考察などがわかりやすく表現できている。

### (3) 評価と成績分布

実験レポートは、第1チャレンジ部会の委員を中心に、茨城県の高等学校の先生にも応援を頂き採点を行った。1つのレポートを複数の採点者により独立に行い、採点者による評価が大きく異なる場合は、さらに採点者を加え、厳密に検討を行った。第1チャレンジの実験課題レポート総数971通を、例年通り9段階に分類した。実験課題レポートの成績分布を図II.6に示す。

### 【評価基準】

SS, SA : 特に優れている (オリジナルな考察, 緻密な解析などがある)

AA, AB : 優れている (複数の方法や, 誤差など客観的な結果の評価がある)

BB, BC : 標準的 (複数回の測定などの努力を行っている)

CC, CD : やや努力を要する (原理的に正しく実験を行っているが, あと1歩努力が足りない)

DD : たいへん努力を要する (原理を理解していない, 実験を行っていない など)

### 【成績分布】

評価	SS	SA	AA	AB	BB	BC	CC	CD	DD	合計
人数	2	7	37	52	165	122	290	118	178	971

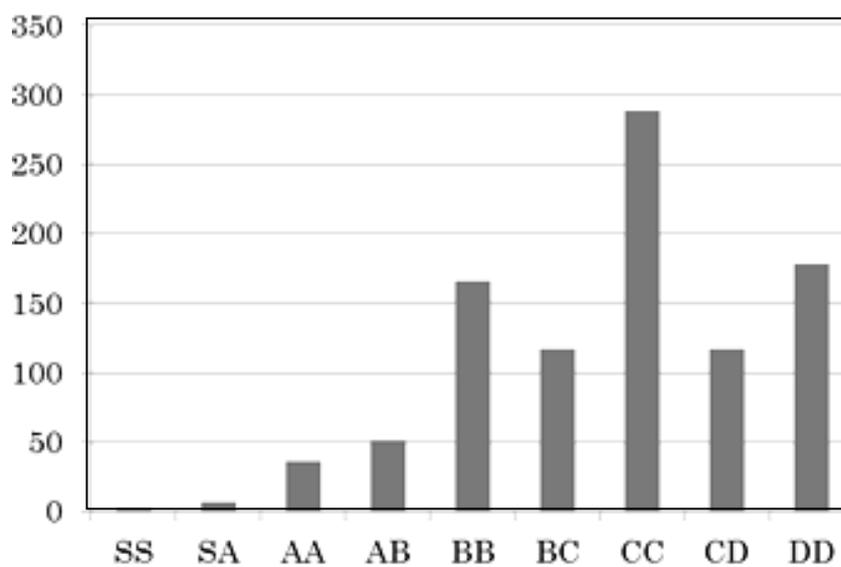


図 II.6 第1チャレンジ実験課題レポート 成績分布

### (4) 実験優秀賞

実験や解析に工夫がみられた特に優れたレポート6件を実験優秀賞として決定した。

- 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)

## (5) おわりに

第1チャレンジの実験課題レポートの実施ならびに採点は、少ない委員で行うには大変な作業である。しかし、第1チャレンジの実験課題レポートは、応募者の個性（実験への意気込み）を一番良く表しているように思える。実験課題レポートからは個性あふれる内容が読みとれ、採点者は未来の物理（科学）を担う若者の意気込みを感じることができる。優秀なレポートを見つけると、採点中の委員が集まってきて、内容に喚起することもしばしばである。

予選の段階で実験課題レポートを課すことは、他の科学オリンピックにはない特徴であり、この重要性は多方面で徐々に認識されていると考えている。

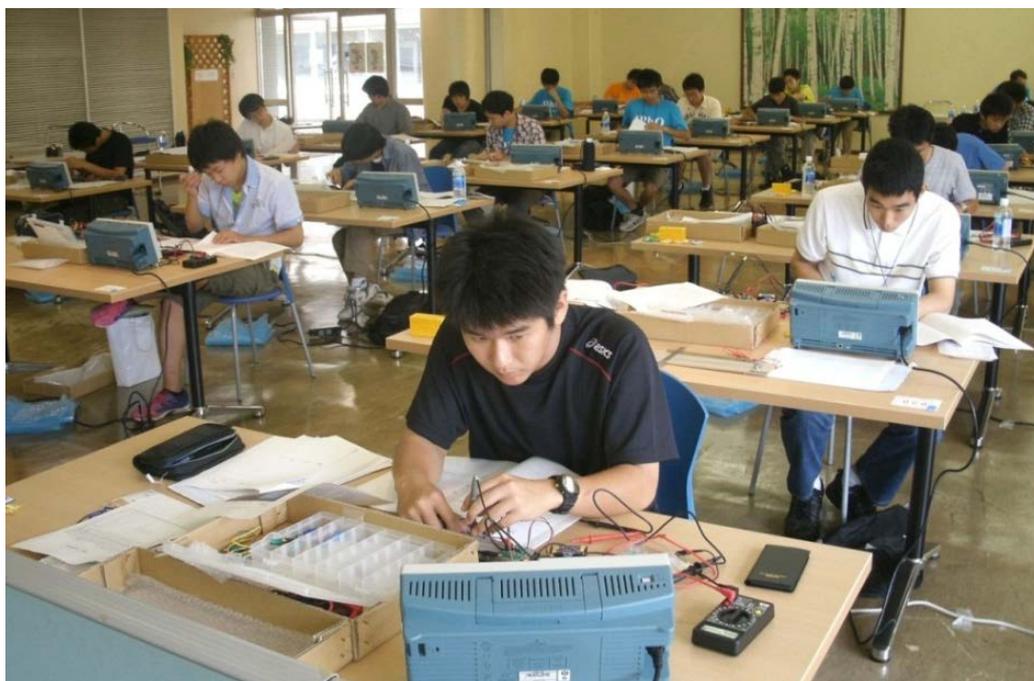


図 II.7 第2チャレンジ 実験コンテストの様子



図 II.8 第2チャレンジ 理論コンテストの様子

## II.3 第2チャレンジ（全国大会）

### II.3.1 出場者の選考

#### (1) 第1チャレンジでの評価

第2チャレンジへの選抜は第1チャレンジの理論問題コンテストと実験課題レポートの総合評価で行なわれ、国際物理オリンピック出場者といえどもシードされることはない。結果として、第1チャレンジ通過ラインは次のようになった。

実験課題レポート評価 SA 以上は	理論コンテストの成績にかかわらず全員通過（9名）
実験課題レポート評価 AA は	理論問題コンテスト 61 点以上（20名）
実験課題レポート評価 AB は	理論問題コンテスト 70 点以上（22名）
実験課題レポート評価 BB は	理論問題コンテスト 80 点以上（19名）
実験課題レポート評価 BC は	理論問題コンテスト 87 点以上（5名）
実験課題レポート評価 CC は	理論問題コンテスト 90 点以上（3名）
実験課題レポート評価 CD は	理論問題コンテスト 92 点以上（1名）

合計 79 名が選抜され、そのうち 4 名が辞退し、第2チャレンジ出場者は 75 名となった。実験課題レポート評価や理論問題コンテスト得点の分布を考慮し、毎年、運営委員会の慎重な議論を経て最終決定している。

#### (2) 第2チャレンジの性格と学年分布

物理チャレンジは第1回以来、高校生（中学生も参加可）の国内最高の大会として設定されているので、3年生を排除するものではない。ところが、国際物理オリンピック大会は翌年夏に開かれるので、予選としての対象者は高校2年生以下となる。国内最高の大会と国際大会予選という2つの性格を持たせたことの結果、高2以下の参加者が第2チャレンジにどれだけ残るか、委員会として毎年やきもきするところである。参加者も高3が多いし、当然ながら成績もよい。第2チャレンジ出場者 100 名強のうち、第1～5回大会までは 30 人内外が高校2年生以下であり、その中の優秀者が次年度国際大会の候補者となっていた。高校2年生以下の人数枠を設定し、別選考することも可能であるが、これまでは行っていない。第6回大会から第2チャレンジ出場者を 70 名台に絞ることとした。

今年の出場者の学年分布は、高校既卒者 2 名、高3生 52 名、高2生 16 名、高1生 5 名、合計で 75 名であった。表 II.3 に第2チャレンジ出場者の名簿を示す。

表 II.3 物理チャレンジ 2011 第 2 チャレンジ出場者 (五十音順)

氏名	学校都道府県	学校名	学年
青木 大地	愛知県	愛知県立旭丘高等学校	高校 2 年生
安里 晨	沖縄県	昭和薬科大学附属高等学校	高校 3 年生
石川 文啓	静岡県	静岡県立磐田南高等学校	高校 3 年生
板橋 悠太郎	群馬県	樹徳高等学校	高校 3 年生
伊知地 直樹	東京都	東京都立小石川中等教育学校	高校 1 年生
伊藤 栄俊	三重県	三重県立四日市高等学校	高校 2 年生
伊藤 尚人	三重県	三重県立四日市高等学校	高校 2 年生
稲山 貴大	東京都	海城高等学校	高校 3 年生
井上 賢紀	大阪府	金蘭千里高等学校	高校 2 年生
魚住 翔	東京都	筑波大学附属駒場高等学校	高校 3 年生
宇佐見 正志	愛知県	愛知県立一宮高等学校	高校 3 年生
榎 優一	兵庫県	灘高等学校	高校 1 年生
江馬 英信	兵庫県	灘高等学校	高校 1 年生
大岡 知樹	愛知県	愛知県立時習館高等学校	高校 3 年生
大久保 岳	茨城県	茨城県立土浦第一高等学校	高校 3 年生
大森 亮	兵庫県	灘高等学校	高校 1 年生
岡本 泰平	大阪府	大阪星光学院高等学校	高校 2 年生
岡本 史也	神奈川県	神奈川県立柏陽高等学校	高校 3 年生
奥野 将人	石川県	石川県立小松高等学校	高校 3 年生
奥村 瞭平	福井県	福井県立藤島高等学校	高校 3 年生
越智 光樹	愛媛県	愛媛県立今治西高等学校	高校 3 年生
落合 宏平	山梨県	山梨県立甲府南高等学校	高校 2 年生
音田 知希	鳥取県	鳥取県立倉吉東高等学校	高校 3 年生
笠浦 一海	東京都	開成高等学校	高校 2 年生
金子 悠輝	山梨県	山梨県立甲府南高等学校	高校 3 年生
川井 彩耶	愛知県	南山高等学校	高校 2 年生
川畑 幸平	兵庫県	灘高等学校	高校 2 年生
川村 遊	三重県	三重県立四日市高等学校	高校 3 年生
北野 研	石川県	石川県立金沢泉丘高等学校	高校 3 年生
串崎 康介	埼玉県	埼玉県立川越高等学校	高校 3 年生
工藤 耕司	東京都	明法高等学校	高校 3 年生
国吉 秀鷹	沖縄県	昭和薬科大学附属中学校	中学 3 年生
呉本 達哉	群馬県	樹徳高等学校	高校 3 年生
小林 伸	山梨県	山梨学院大学附属高等学校	高校 2 年生
小松原 航	東京都	筑波大学附属駒場高等学校	高校 3 年生

榑 真吾	茨城県	茨城県立水戸第一高等学校	高校3年生
阪口 洋至	神奈川県	慶應義塾高等学校	高校1年生
坂田 諒一	奈良県	奈良県立奈良高等学校	高校3年生
櫻井 幹生	東京都	本郷高等学校	高校3年生
佐々木 毅	東京都	攻玉社高等学校	高校3年生
笹森 瞳	東京都	筑波大学附属高等学校	高校3年生
佐藤 遼太郎	宮城県	秀光中等教育学校	高校3年生
鈴木 拓実	福井県	福井県立藤島高等学校	高校3年生
関浦 皓史	石川県	石川県立小松高等学校	高校3年生
高松 功	富山県	富山県立富山中部高等学校	高校2年生
武田 広大	福岡県	福岡県立修猷館高等学校	高校3年生
立花 勁史	愛媛県	愛媛県立松山南高等学校	高校3年生
田中 駿士	岡山県	岡山県立岡山朝日高等学校	高校2年生
筑摩 雅彦	岐阜県	多治見西高等学校	高校2年生
堤 真人	大阪府	大阪星光学院高等学校	高校2年生
徳永 大祐	静岡県	静岡県立磐田南高等学校	高校3年生
内藤 智也	愛知県	東海高等学校	高校3年生
中塚 洋佑	滋賀県	滋賀県立膳所高等学校	高校2年生
中村 駿甫	千葉県	千葉県立千葉高等学校	高校2年生
野崎 悦	東京都	筑波大学附属駒場中学校	中学3年生
原 大介	宮崎県	宮崎県立宮崎西高等学校	高校3年生
日高 拓也	福岡県	福岡県立修猷館高等学校	高校3年生
福永 健悟	千葉県	東邦大学付属東邦高等学校	高校3年生
藤原 一暁	大阪府	大阪星光学院高等学校	高校2年生
船曳 敦漠	東京都	桐朋高等学校	高校2年生
松岡 利典	広島県	広島城北高等学校	既卒生
松村 直也	北海道	北嶺高等学校	高校3年生
宮浦 浩美	石川県	石川県立小松高等学校	高校3年生
森 泉	東京都	東京都立小石川中等教育学校	高校1年生
森川 巧麻	愛媛県	愛媛県立西条高等学校	高校3年生
山浦 豪将	東京都	巣鴨高等学校	高校3年生
山田 祐太郎	東京都	筑波大学附属駒場高等学校	高校2年生
山村 篤志	兵庫県	灘高等学校	高校3年生
山本 柊人	愛媛県	愛媛大学附属高等学校	高校3年生
山本 英明	富山県	片山学園高等学校	高校3年生
横井 康一	北海道	北海道札幌南高等学校	既卒生
吉川 成輝	東京都	開成高等学校	高校1年生

劉 靈輝	東京都	筑波大学附属駒場高等学校	高校3年生
呂 嘉誠	兵庫県	灘高等学校	高校3年生
渡邊 正理	東京都	本郷高等学校	高校2年生

### II.3.2 筑波での実施体制

第2チャレンジ実施にあたり、3月11日に発生した東日本大震災とそれに伴って発生した福島原発事故の影響で、つくば市での開催が危ぶまれたが、筑波大学、高エネルギー加速器研究機構、茨城県などの関係機関の努力により、無事開催することが出来た。

つくばの現地実行委員会の体制は次の通りであった。

#### 【筑波現地実行委員会】

	森本 浩一	筑波大学理事・副学長
部会長	青木 慎也	筑波大学数理物質科学研究科物理学専攻長
副部会長	新井 一郎	筑波大学数理物質科学研究科准教授
	木村 守	筑波大学総務部総務課長
	大山 洋美	筑波大学数理物質科学等支援室長
	矢口 勝也	筑波大学数理物質科学等支援室長補佐
	掛札 勇一	筑波大学総務部総務課長補佐
	高田 博	筑波大学総務部総務課専門員兼総務係長
	貝瀬 隆拓	筑波大学総務部総務課総務係
	長谷川 浩	高エネルギー加速器研究機構総務課長補佐
	板山 裕之	高エネルギー加速器研究機構総務課
	矢口 久男	つくば市科学技術振興課長
	今橋 睦	茨城県企画部科学技術振興課
	津賀 宗充	茨城県教育庁高校教育課

表 II.4 物理チャレンジ 2011 第2チャレンジ日程

7月31日(日)		
時間	項目	摘要
13:30~14:00	受付	つくば国際会議場2階
14:00~15:00	開会式	中ホール200
14:00~14:15	開会宣言・歓迎の言葉	10m 日本委員会委員長
14:15~14:25	挨拶	10m 筑波大学長
14:25~14:35		10m 茨城県教育委員会教育長
14:35~14:40	来賓紹介	5m つくば科学万博記念財団審議役
14:40~15:00	国際物理オリンピック2011報告	20m 派遣委員会参加派遣部会長

15:00～15:15	休憩	15m
15:15～16:45	講演 小林誠氏	90m
16:45～16:55	休憩	10m
16:55～17:50	歓迎イベント（アトラクション）	55m 土浦第一高等学校弦楽部
17:50～18:00	移動（2階→1階）	10m
18:00～19:00	夕食（参加者交流）	60m エスポワール（立食形式）
19:00～19:30	高エネルギー加速器研究機構（KEK）へ移動	30m バス 配車 18:50
19:30～20:30	グループミーティング	60m
20:30～	入浴，自由時間，就寝	入浴はシフト制

8月1日（月）		
時間	項目	摘要
6:15～6:45	起床	30m
6:45～7:30	朝食，諸連絡	45m 食堂
7:30～7:45	出発準備	15m
7:45～8:15	筑波大学へ移動	30m バス 配車 7:35
8:15～8:30	コンテスト準備	15m
8:30～13:30	コンテスト（理論問題）	300m 1H201
13:40～14:10	昼食，休憩	30m 1H101 弁当形式
14:10～14:30	写真撮影	20m 中央図書館前通路 （雨天時：1H201）
14:30～16:30	サイエンスツアーPartI	最先端サイバニクス研究拠点 藻類・エネルギーシステム研究拠点 ギャラリー
16:30～18:30	フィジックス・ライブ	120m 総合B棟1階ロビー 及び周辺セミナー室
18:30～19:30	夕食（研究者との懇親），諸連絡	60m 2B棟1階 第二食堂（立食形式）
19:30～20:00	高エネルギー加速器研究機構（KEK）へ移動	30m バス 配車 19:20
20:00～	グループミーティング 入浴，自由時間，就寝	入浴はシフト制

8月2日（火）		
時間	項目	摘要
6:15～6:45	起床	30m
6:45～7:30	朝食，諸連絡	45m 食堂
7:30～7:45	出発準備	15m
7:45～8:15	筑波大学へ移動	30m バス 配車 7:35

8:15~8:30	コンテスト準備	15m
8:30~13:30	コンテスト（実験問題）	300m 1A105
13:40~14:10	昼食，休憩	30m 1H101 弁当形式
14:10~15:40	J-PARC へ移動	90m バス 配車 14:00
15:40~16:40	サイエンスツアーPartII	60m 講演
16:40~17:20		30m コース別見学
17:20~18:20	夕食（研究者との交流会）	60m
18:20~19:50	高エネルギー加速器研究機構（KEK）へ移動	90m バス 配車 18:10
19:50~	グループミーティング 入浴，自由時間，就寝	入浴はシフト制

8月3日（水）		
時間	項目	摘要
6:45~7:15	起床	30m
7:15~8:00	朝食，諸連絡	45m 食堂
8:00~8:15	荷物整理，チェックアウト	15m
8:15~8:45	筑波大学へ移動	30m バス 配車 7:50
8:45~9:00	閉会式準備	15m
9:00~ 9:45	問題解説，解答講評（理論，実験）	1H101 45m 理論問題部会長 実験問題部会長
9:45~9:50	休憩	5m
9:50~11:20	表彰式	1H101
9:50~10:10	挨拶	20m 日本委員会委員長 茨城県副知事 筑波大学長
10:10~11:10	表彰 知事賞 1 つくば市長賞 1 江崎玲於奈賞（筑波大学長賞）1 つくば科学万博記念財団理事長賞 1 金 6 銀 12 銅 12 優良賞 20	60m
11:10~11:20	全体講評	10m 実行委員会委員長
11:20	賞品の配付及び解散	
11:30~12:00	つくば駅へ移動	30m バス 配車 11:20

### II.3.3 理論コンテスト

#### (1) はじめに

第7回となる全国物理コンテスト物理チャレンジ2011の第2チャレンジ理論コンテストは、第1チャレンジを通過した75名が参加、筑波大学1H201教室にて、8月1日(月)8:30～13:30に実施した。参加者は高3生が44名、高2生が20名、高1生が7名、中3生が2名、既卒生が2名であった。

5時間で3大問、という形式は国際物理オリンピックに準じたものであり、第1回から一貫している。数値計算用に関数電卓を配布する形式も同じである。

#### (2) 全体の得点分布

300点満点で、平均点166.5点(得点率55.5%)、標準偏差72.5点(得点率で24.1ポイント)で、図II.9のようななだらかな得点分布となった。前年度は得点率が高く、分布が高得点側に極端に偏ったが、今年度はある程度、実力差を見いだせる形になった。最高得点は297点とほぼ完璧な答案であり、同じ第1チャレンジを勝ち抜いたとは言え、基礎力にかなりの開きがあることが示された。

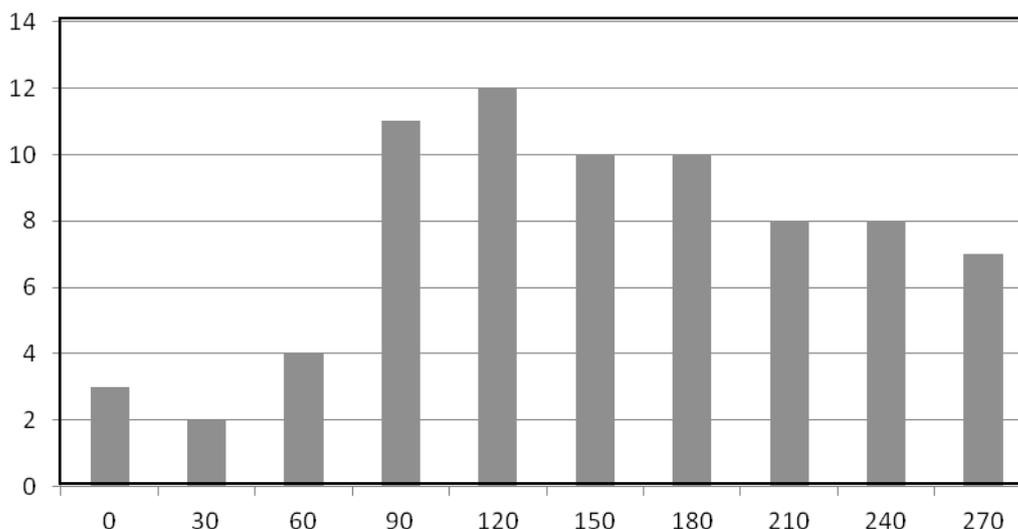


図 II.9 物理チャレンジ2011 第2チャレンジ理論コンテスト 得点分布

#### (3) 問題の内容と出題の狙い

物理チャレンジの出題には非常に多面的な意義と役割が担わされている。参加者には、前月の国際物理オリンピック出場者も含まれ、中学生も参加している。翌年の国際物理オリンピック候補者を高2以下の生徒から選考する役割もあるが、中等教育段階の最高の大会として高3生を排除していない。したがって、学校での履修状況や大学受験のための準備の効果が解答に色濃く反映されない出題にするべきである。一方で、高得点はとれなくても参加者が問題や物理現象に興味を持ち、今後の学習の励みになるようにもしたい。それは、公開された問題を見る全国の中学生や高校生にとっても同様である。

作題に当たって心がけた点は次の点である。

- ・ 易しい問いから、難しい問いまでそろえる。
- ・ よく考えると、正解に導かれるようにする。
- ・ 簡単なモデルから始めて、複雑なモデルへ発展させる。
- ・ 複雑な自然現象を簡単な物理法則から理解できるようにする。
- ・ 未知のことについて、あるいは既知であっても新しい見方で、自然現象に興味をもてるようにする。

上位 5 名中 3 名、上位 15 名中 6 名が高 2 以下であったことから、この目標はある程度達成されたと思われる。

第 1 問 A は、ロケットの推進のモデルで、運動量とエネルギーにかかわる内容であるが、まさに簡単なモデルから始めて、複雑なモデルへ発展させる形式であった。第 1 問 B は、学校で学ぶ熱力学から発展させて、自由拡散する気体分子系のエントロピーを計算させた。第 2 問は、光電効果、コンプトン効果、電子陽電子対発生など、光と物質の相互作用という現代物理が題材。高校物理 II の教科書にある程度記述があるが、選択項目であり、高 3 の夏でも大半の参加者が学習していないと思われる。第 3 問は電場、磁場中の荷電粒子の運動を、簡単な設定から発展させるもので、最終的には、非一様磁場でプラズマが閉じこめられるミラー磁場での運動に議論が至る。各問題の平均点、得点率を、表 II.5 の通りであった。

表 II.5 物理チャレンジ 2011 第 2 チャレンジ理論コンテスト問題別平均点，得点率

問題 (配点)	平均点	得点率 (%)
第 1 問 A ロケットの推進 (65 点)	40.5	62.3
第 1 問 B 気体のエントロピー (35 点)	23.5	67.3
第 2 問 光の粒子性 (100 点)	57.9	57.9
第 3 問 ミラー磁場のプラズマ (100 点)	44.6	44.6

#### (4) 実施時のトラブルとその対応

参加者のうち 1 名が前日に高熱を出し、インフルエンザのおそれもあるので、この参加者 1 名は保健室として用意した別室で受験した。会場では、予定通り 5 時間の試験を終えた。

主会場の参加者のうち 1 名が、試験開始後 1 時間ほどで体調を崩し、学内診療施設である筑波大学保健管理センターに搬送された。ハウスダストによる急性アレルギーと診断され、症状が治まってから試験会場に戻った。

## II.3.4 実験コンテスト

### (1) はじめに

今年度は、時間に依存する現象を観察できるオシロスコープを利用した実験試験を行うこととした。協賛企業と2か所の大学の御厚意により十分な数のオシロスコープをを借りられることになったためである。簡単な回路を組み立て、直流入力に対するオームの法則を利用した実験から入り、ある周波数の入力電圧に対して抵抗やコンデンサー、コイルがどのような電流電圧特性を示すかを、オシロスコープを用いて測定し、段階的に理解できることを期待した。高校までにオームの法則をすでに学んでいても、回路を自分で組み立てる機会が少ないと思われ、基本的なことであっても実際に体験させることを最初のステップとした。次いで、高校では利用する機会がほとんどないと思われるオシロスコープを扱いながら、実際に回路素子を用いて、交流の振幅と位相がどのように変化するかを理解することを期待した。さらに最終段階では、共振とコンデンサー容量との関係から、試料の実効誘電率を求めることを課題とした。以上の課題には高校物理で取り扱う範囲から外れた領域が含まれると思われるが、指示通り段階を踏めば日頃自分の手で実験を行う機会が少ない学生でも充分理解し、課題を消化できると考えた。自分の手で実際の回路を組み立て、それが予想通り、または予想とは異なる動きをすることを観察することにより、理解できた時の喜びを実感することも期待した。シロスコープについては、過渡現象などの時間に依存する現象を追跡する際の測定器として将来手を触れる機会が必ずあると予想され、その際の理解の助けになると考えて実験課題に組み込んだ。以下に実験課題とその採点結果について報告する。



図 II.10 第2チャレンジ実験コンテスト風景

## (2) 第2チャレンジ実験問題

### 実験問題 1

回路作成に慣れることを目的として、簡単なオームの法則を確かめる課題とした。図 II.11 に示すようにブレッドボード上に抵抗  $R_A$ ,  $R_B$  を差し込んでクリップコードで電圧を測定する回路を作り、電圧を計測する課題である。図 II.12 に示す得点分布に見られるように、大部分の参加者の得点は高点側に分布し、出題の意図である回路作成と測定に慣れることができたと考えられる。

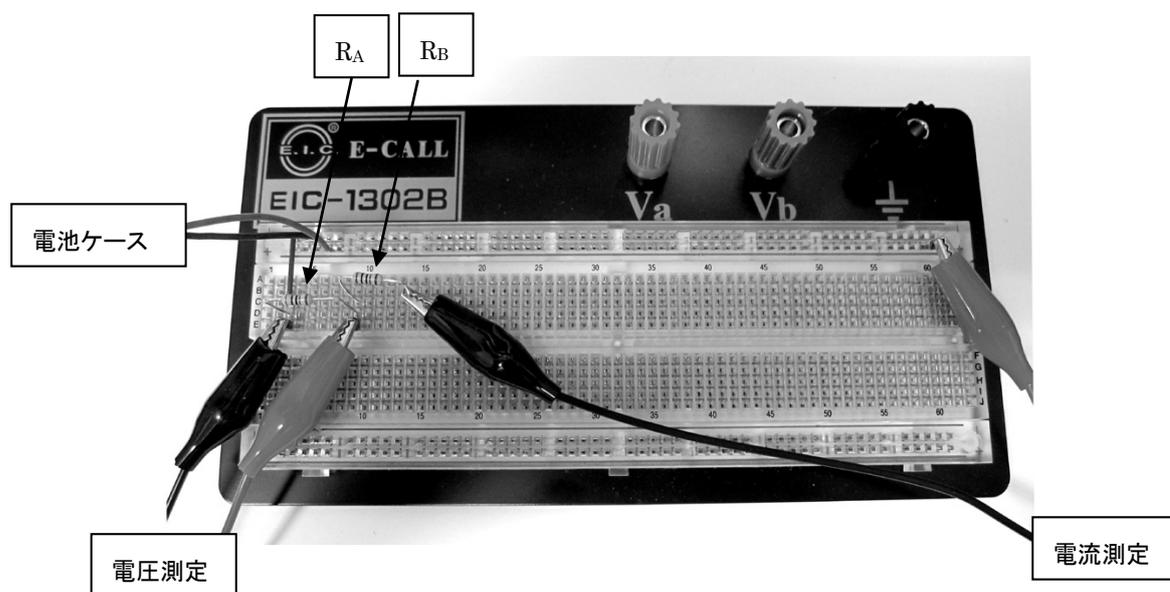


図 II.11 ブレッドボード上に作成した回路

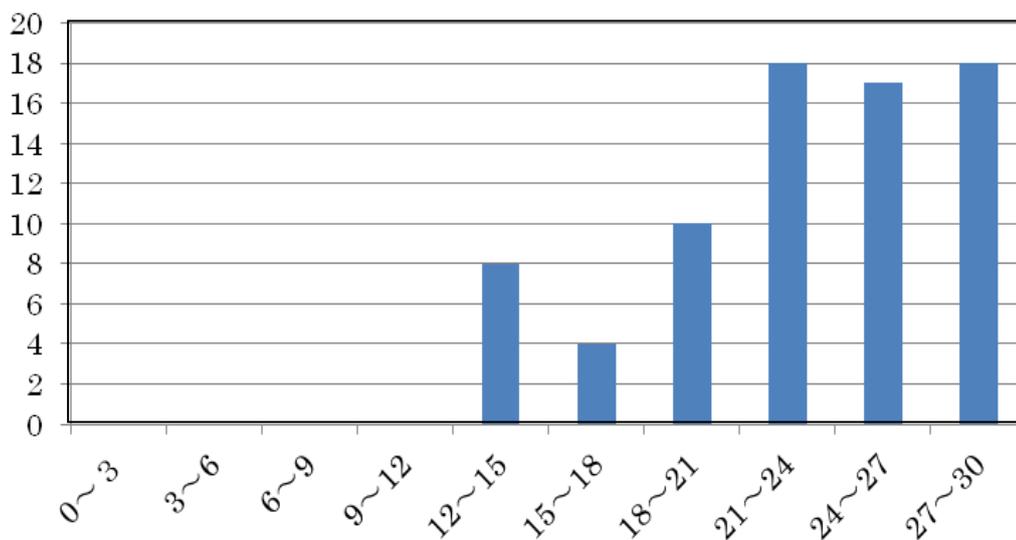


図 II.12 実験問題 1 の得点分布 (30 点満点)

## 実験問題 2

ここでは抵抗による電圧分割を課題とした。歪ゲージのわずかな抵抗変化を直接デジタルマルチメータで計測することから始め、最終段階で図 II.13 に示す 2 個のゲージを含むブリッジ回路により高感度でひずみを検出できることの理解を求めた。前半の部分は課題 1 の延長であり、測定の習熟度と測定原理の理解の向上に役立ったと考えている。しかし、問題の数が増加し、また高感度になる理由の説明が求められたので、得点の低い参加者も現れ、図 II.14 に示すように低得点から高得点まで幅広く分布した結果となった。

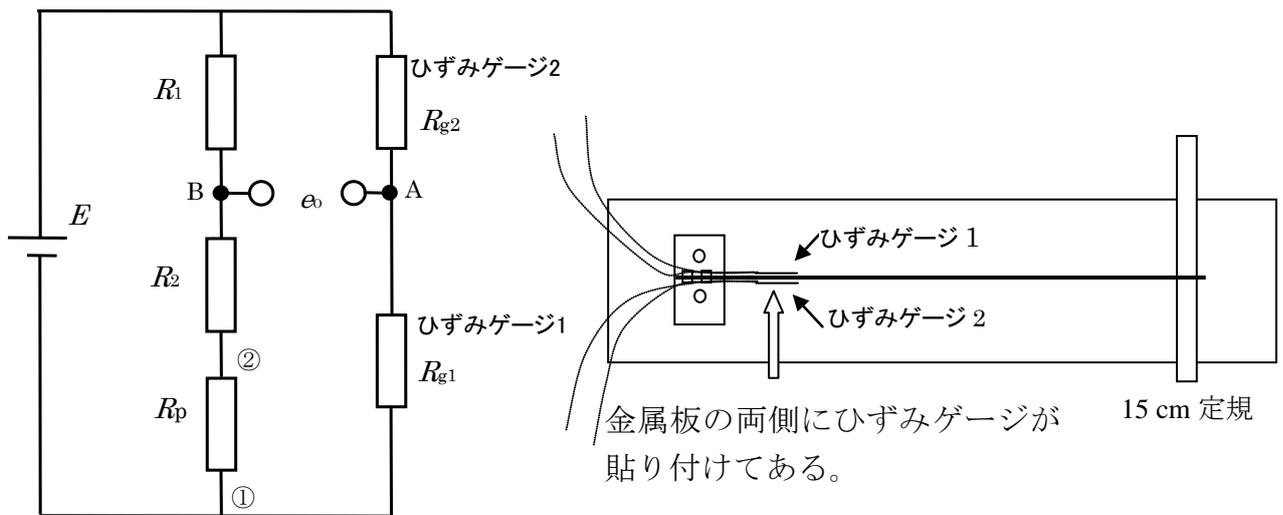


図 II.13 ひずみゲージ 2 個を取り付けたひずみ計測盤と検出のためのブリッジ回路

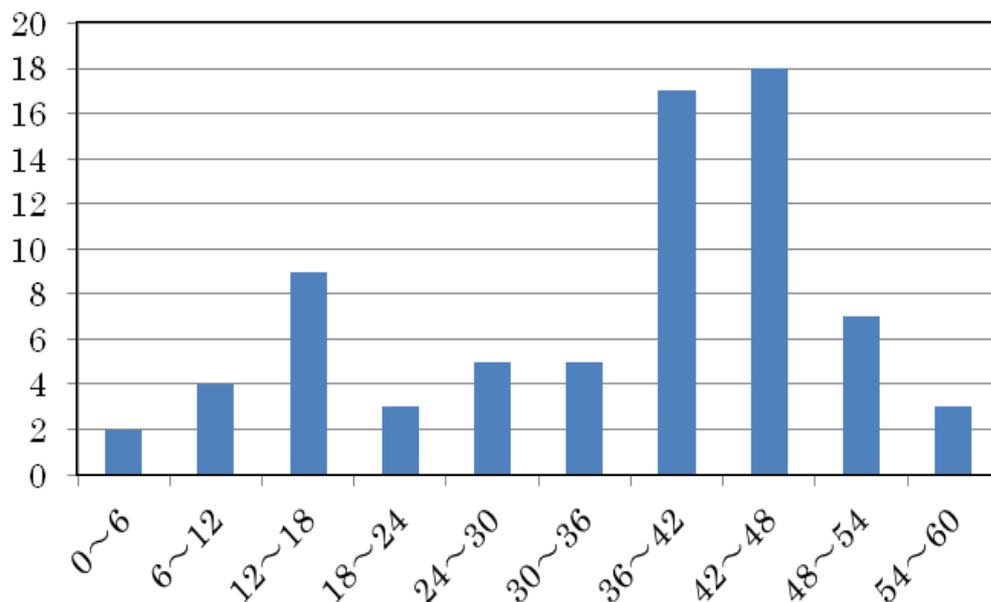


図 II.14 実験問題 2 の得点分布 (60 点満点)

### 実験問題 3

正弦波発振モジュールをブレッドボードに取り付け、オシロスコープで正弦波出力を観測することから始めてオシロスコープによる計測に慣れることを最初の設問とした。この課題では図 II.15 に示すコイルやコンデンサーを含んだ回路を作成し、素子の両端に現れる電圧や位相の変化が回路に供給された電圧の周波数によりどの様に変化するかを測定し、グラフに描くこと、さらに進んで共振回路を形成した時の電圧変化の計測とその理解までを求めた。図 II.16, II.17 にブレッドボード状の回路の写真とオシロスコープ画面の例を示す。なじみのない問題ではあるが問題文中に十分な説明と式、ヒントが含まれているので、理解の程度が得点に反映されることを期待した。結果は図 II.18 に示す得点分布図にみられるように幅広い分布となった。ただし、課題 2 で時間を消費し、課題 3 に取り掛かれなかった者が 6 名見られ、また全問に取り掛かることのできた参加者も 1/3 ほどと少なかった。これまでオシロスコープを使用したことのない参加者が大部分と思われ、経験による差は無いと思われる。また、回路作成については課題 1, 2 で十分に理解していることを要求した。回路作成と計測という経験のない操作のために時間がかかったためと思われる、問題数が多かったことは反省点である。

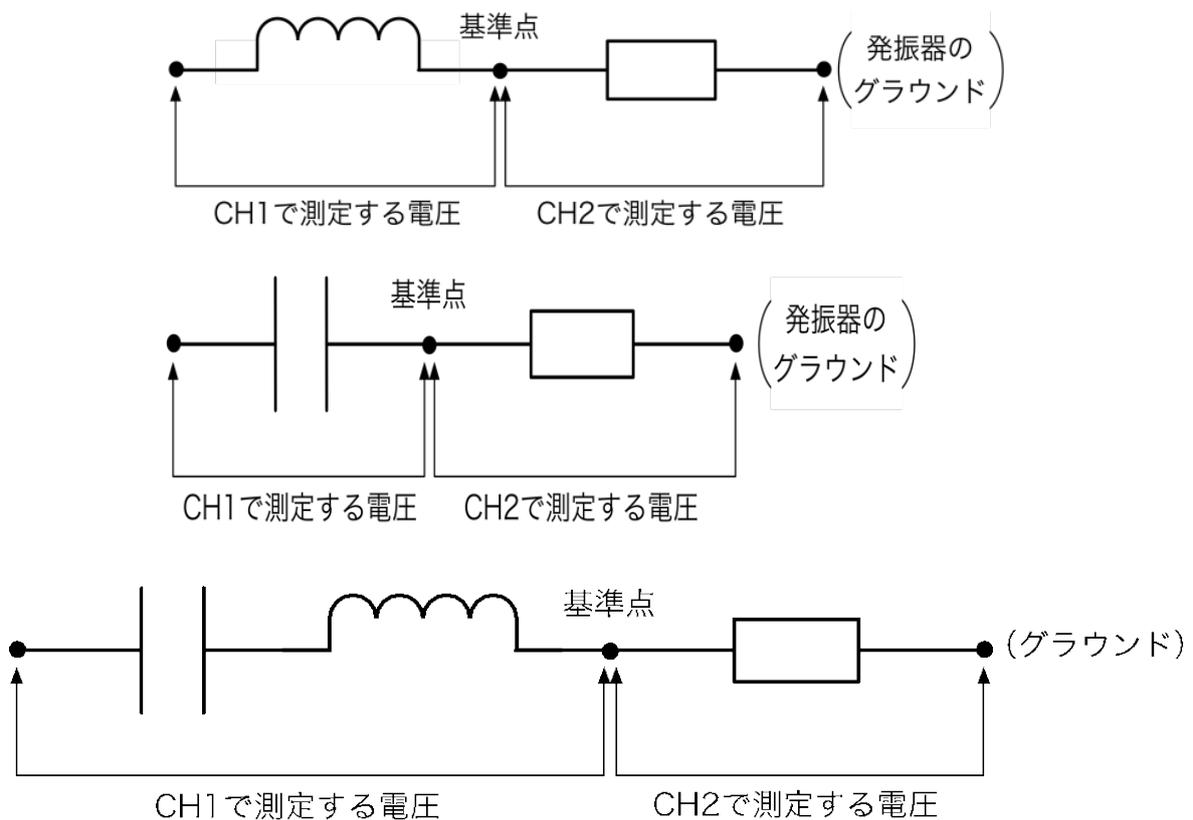


図 II.15 抵抗, コイル, コンデンサーを含む 3 種類の回路

図 II.16 正弦波発振モジュールをブレッドボードに取り付け、電源、プローブの配線をした写真

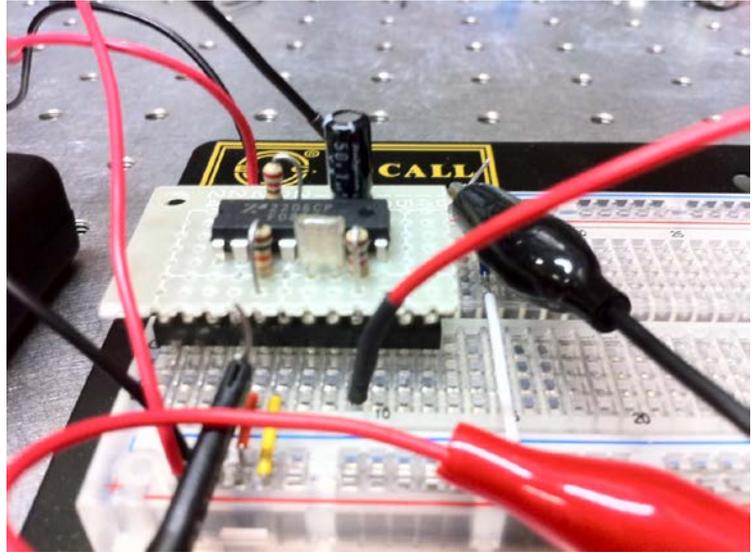


図 II.17 抵抗とコイル両端に現れた電圧波形 (位相が90度ずれている)

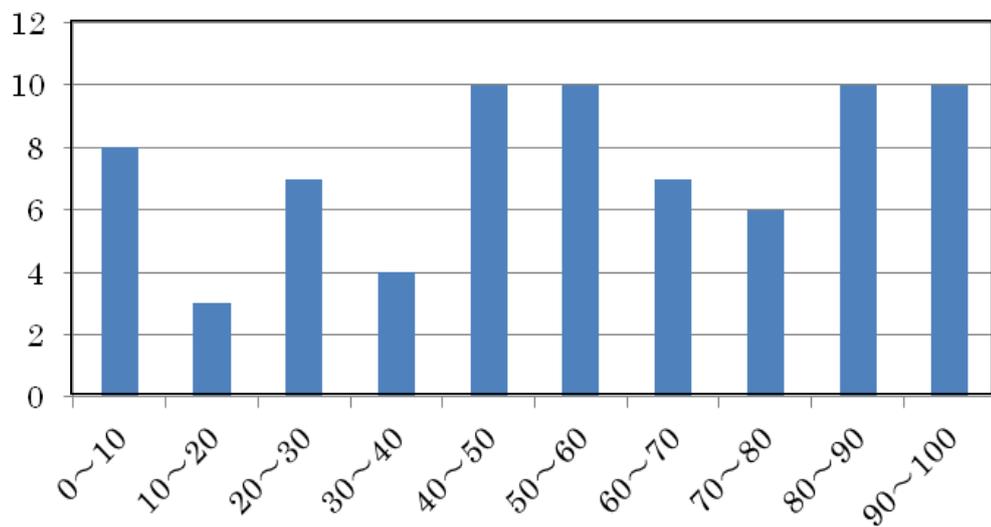
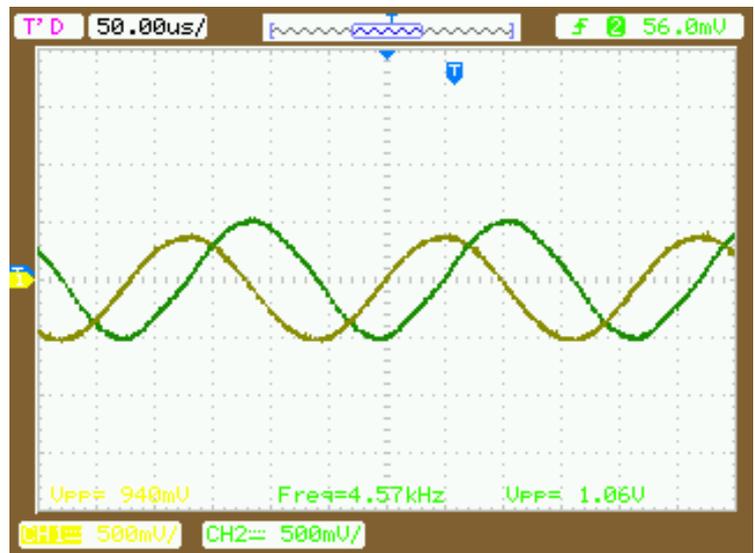


図 II.18 実験問題3の得点分布 (100点満点)

#### 実験問題 4

課題 3 までを解答し、なを時間に余裕が有る参加者に対し、応用問題として図 II.19 のような 2 本の円筒からなる可変容量コンデンサーの製作と容量測定を課した。2 重円筒の間の容量を求め、重なった長さに比例することを図に示す問題である。与えられた計算式と得られた容量から実効誘電率が求められる。しかし、図 II.20 に示す得点分布図に見られるように、この課題に取り掛かれた者はわずか 17 名であり、課題 3 までがやや負担となったことを示したが、一方、このような課題に対する理解度を試す問題であったとも考えている。



図 II.19 2 本のアルミ円筒からなる可変容量コンデンサー

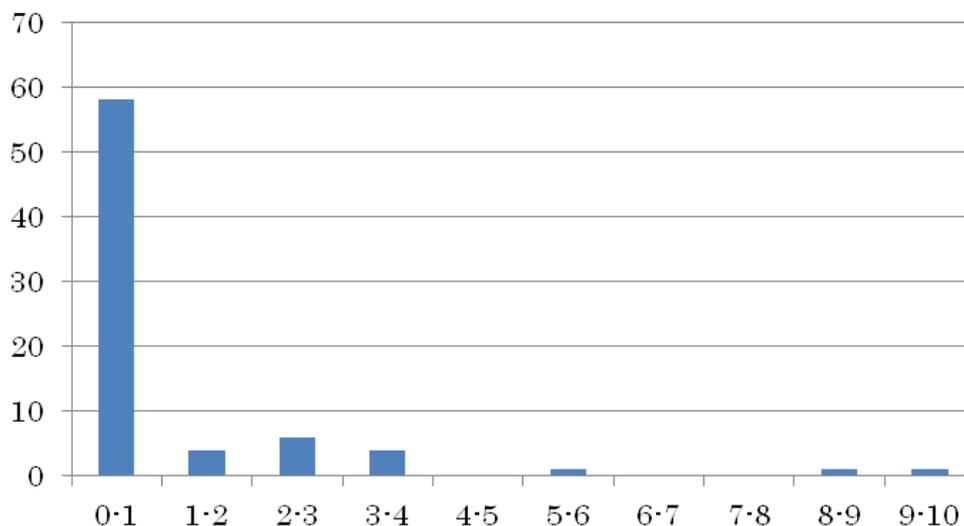


図 II.20 実験問題 4 の得点分布 (10 点満点)

#### (3) 採点結果

普通高校では恐らく手に触れることが無いと思われるオシロスコープを利用した実験のため、また回路を組み立てると言う作業経験もほとんどないと思われるため得点が低いことを恐れていたが、平均点は 113.2 点であった。問題の難易度は適当であったと考えられる。オームの法則を中心とした問題であったので理解が容易であったこと、課題 1 が回路を組み立てる作業に慣れることを中心とした問題であったこと、さらにオシロスコープの取扱説明が適切であ

ったことの三点が、平均点が低くなかった理由と思われる。図 II.21 に、実験コンテストの総合得点分布を示す。平均点は、全員、高3生+既卒生、高2以下の生徒のそれぞれについて、113.2点、112点、115.3点であった。3分布とも平均点付近の得点者数がやや少ないが、30点から190点までほぼ対称な形で分布した。学年により得点分布の山が2つに分かれることを心配したが、高3生と高2以下の生徒のグループに分けた得点分布に見られるように、両者ともほぼ同じ形状を示した。高3生と既卒生を併せた平均点は112点であるのに対し、高2以下の生徒の平均点は115.3点と逆に高い。実験コンテストにおいて学年による差があまり見られないことは、これまでの第2チャレンジ実験試験の結果でも見られており、教育現場において実験を自らの手で行う機会がかなり少ないことを示しているのではないかとと思われる。

実験得点と理論得点の間には図 II.22 に示すような相関（相関係数 0.65）が見られた。参加者達は理論、実験ともにバランスよく興味を持っていると考えてよいのではなかろうか。

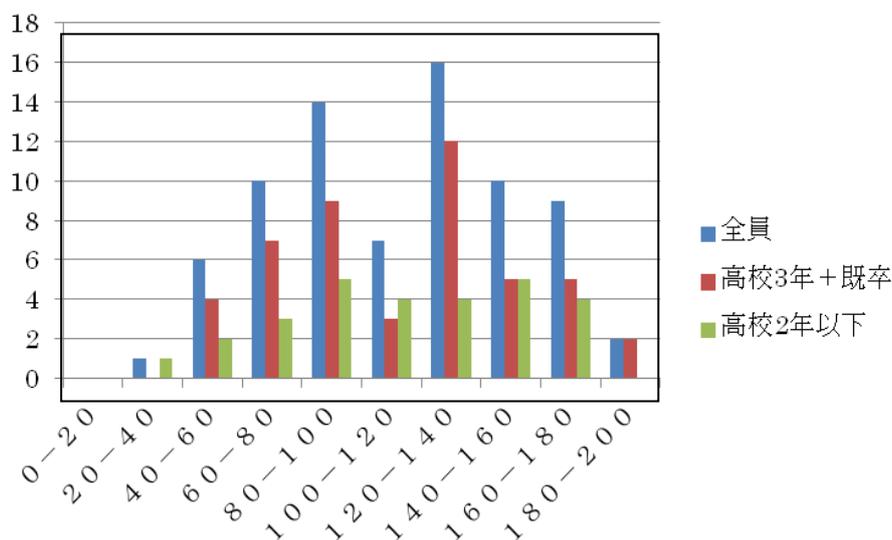
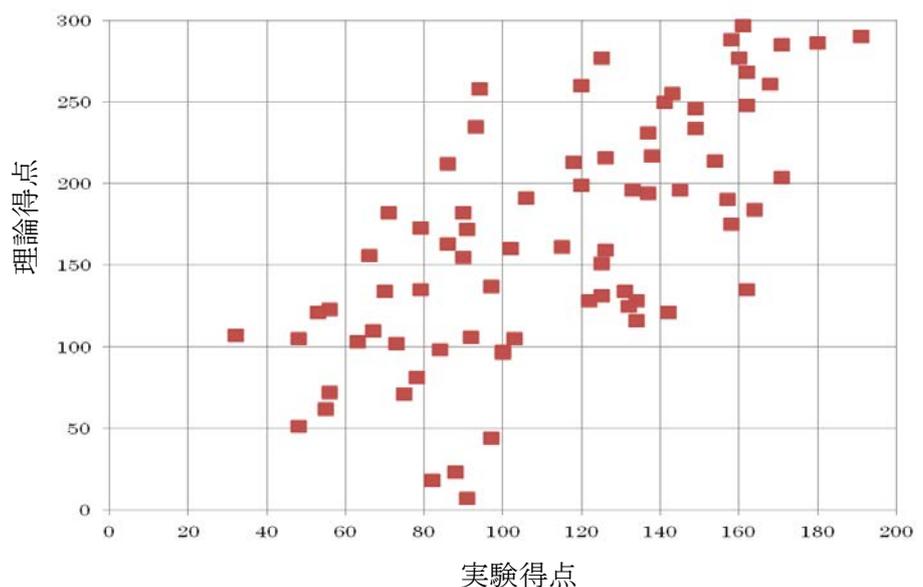


図 II.21 実験コンテスト総合得点分布

図 II.22 第2チャレンジ実験コンテスト(200点満点)と理論コンテスト(300点満点)の得点の相関



## II.3.5 成績と表彰

表 II.6 物理チャレンジ 2011 第 2 チャレンジ成績優秀者

### ☆茨城県知事賞

理論および実験コンテストを総合して最高成績を修めたチャレンジャー

佐藤 遼太郎	宮城県	秀光中等教育学校 6年
--------	-----	-------------

### ☆つくば市長賞

高校 2 年生以下で最優秀の成績を修めたチャレンジャー

笠浦 一海	東京都	開成高等学校 2年
-------	-----	-----------

### ☆つくば科学万博記念財団 理事長賞

実験問題コンテストで最優秀の成績を修めたチャレンジャー

佐藤 遼太郎	宮城県	秀光中等教育学校 6年
--------	-----	-------------

### ☆筑波大学 江崎玲於奈賞

もっとも発想豊かな解答をしたチャレンジャー

呉本 達哉	群馬県	樹徳高等学校 3年
-------	-----	-----------

### ☆金 賞

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

### ☆銀 賞

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

## ☆銅賞

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

## ☆優良賞

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

表 II.7 IPhO2012 エストニア大会 日本代表候補者 11 名 (五十音順)

(物理チャレンジ 2011 で優秀な成績を収めた高校 2 年生以下の生徒から選抜)

榎 優一	灘高等学校 1 年生
大森 亮	灘高等学校 1 年生
岡本 泰平	大阪星光学院高等学校 2 年生
落合 宏平	山梨県立甲府南高等学校 2 年生
笠浦 一海	開成高等学校 2 年生
川畑 幸平	灘高等学校 2 年生
田中 駿士	岡山県立岡山朝日高等学校 2 年生
中塚 洋佑	滋賀県立膳所高等学校 2 年生
中村 駿甫	千葉県立千葉高等学校 2 年生
船曳 敦漠	桐朋高等学校 2 年生
吉川 成輝	開成高等学校 1 年生

## 第 III 部 第 42 回国際物理オリンピック (IPhO2011 タイ大会)

### III.1 国際物理オリンピックへの参加派遣の概要

国際物理オリンピック 2011 タイ大会への参加派遣へ向けて、前述したように高校 2 年生以下の第 2 チャレンジの成績優秀者の中から、代表候補者 13 名が選ばれた。2010 年 9 月の通信添削による研修開始から、タイ大会から帰国して、文科省へ報告するまでの流れを次に記す。

1. 添削問題：2010 年 9 月～2 月，毎月の問題の提示と答案の添削採点
2. 冬合宿：2010 年 12 月 25 日～28 日，東京工科大，八王子セミナーハウス
3. 春合宿 (Challenge Final)：2011 年 3 月 28 日～31 日，理論と実験の研修を行うと同時に，試験が行われ，代表 5 名決定，岡山大学
4. 訓練問題：2011 年 4 月～6 月，代表 5 名に対する問題提示，採点，添削
5. 実験研修：2011 年 6 月，大阪大学，東北大学，東京工科大学
6. 直前研修：2011 年 7 月 8 日，9 日，東京大学理学部
7. 結団式：2011 年 7 月 9 日 15:00～，東京大学山上会館
8. IPhO2011 タイ大会：2011 年 7 月 10 日～18 日，タイ・バンコク
9. 文科省報告：2011 年 7 月 19 日

表 III.1 IPhO 2011 タイ大会日本代表選手 (五十音順)

榎 優一	灘高等学校 (兵庫県)	1 年	金メダル
笠浦 一海	開成高等学校 (東京都)	2 年	銀メダル
川畑 幸平	灘高等学校 (兵庫県)	2 年	銀メダル
佐藤 遼太郎	秀光中等教育学校 (宮城県)	6 年	金メダル
山村 篤志	灘高等学校 (兵庫県)	3 年	金メダル

表 III.2 IPhO 2011 引率役員

氏 名	参加形態	所 属
興治 文子	サブリーダー	新潟大学教育学研究科
真梶 克彦	オブザーバー (翻訳担当)	筑波大学附属駒場中・高校
杉山 忠男	オブザーバー (翻訳担当)	河合塾
西口 大貴	オブザーバー (翻訳担当)	東京大学理学部 4 年生
光岡 薫	オブザーバー (翻訳担当)	産業技術総合研究所
二宮 正夫	オブザーバー (招致担当)	岡山光量子科学研究所



図 III.1 結団式



図 III.2 文科省帰国報告

## III.2 日本代表選手候補者の選考と研修

### III.2.1 研修スケジュール

#### 1. 添削問題

2010年9月：第1回添削問題「力学」

10月：第2回添削問題「振動・波動」

11月：第3回添削問題「熱」

12月：第4回添削問題「電磁気」

2011年1月：第5回添削問題「現代物理」

2011年2月：春合宿に向けた添削問題「総合問題」

2. 冬合宿：2010年12月25日～28日，東京工科大，八王子セミナーハウス  
25日，27日，28日は実験研修，26日は理論研修を実施

3. 春合宿（チャレンジ・ファイナル）：2011年3月28日～31日，岡山大学  
理論研修，実験研修に加えて，理論試験と実験試験を2回ずつ実施し，  
日本代表選手5名を選抜

4. 代表5名に対する IPhO, APhO の過去問による訓練問題の提示，採点添削  
2011年4月～6月，各回，大問2問程度で5回実施

5. 実験研修：2011年6月，大阪大学（榎優一，川畑幸平，山村篤志），  
東北大学（佐藤遼太郎），東京工科大学（笠浦一海）

6. 直前研修：2011年7月8日，9日，東京大学理学部物理学教室セミナー室  
8日 14：00 東京大学理学部1号館前に集合し，セミナー室で，実験研修  
9日 昼食を挟んで，9：30～13：30 セミナー室で理論研修



図 III.3 直前研修（2011年7月8日、9日）の様子

### III.2.2 通信添削による理論研修

#### (1) 添削問題 2010年9月～2011年2月

毎月15日に問題をWebで提示し、翌月の15日までに解答を送付してもらおう。代表候補者13名全員に対して行う。毎回、2問は高校上級から大学初年級程度の標準的な問題、1問はIPhO, APhOの過去問とし、標準的な学習をしっかりと確実にものとすると同時に、オリンピック問題にアプローチする。

#### ●第1回添削問題「力学」、問題提示2010年9月15日

問題A：月面への着陸，問題B：惑星の運動，  
問題C：斜面上を転がる2つの円柱

#### ●第2回添削問題「振動・波動」、問題提示2010年10月15日

問題AI：棒の微小振動，問題AII：無線信号の送受信，  
問題B：スリットによる干渉，問題C：重力波検出器（図III.4）

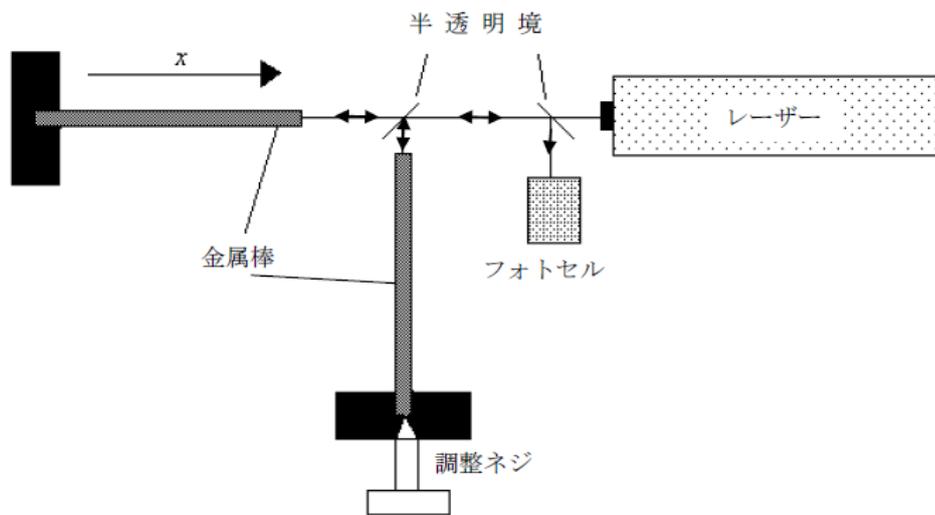


図 III.4

- 第3回添削問題「熱」，問題提示 2010年11月15日
  - 問題 A：U字管の微小振動，
  - 問題 B：熱放射，
  - 問題 C：アイスクャップ下側の水（図 III.5）
  
- 第4回添削問題「電磁気」，問題提示 2010年12月15日
  - 問題 AI：ビオサバールの法則，
  - 問題 AII：円筒型導体内外の磁場，
  - 問題 BI：地球磁場中での円形コイルの回転，
  - 問題 BII：ベータトロン，
  - 問題 CI：電気双極子，
  - 問題 CII：プラズマ振動
  
- 第5回添削問題「現代物理」，問題提示 2011年1月15日
  - 問題 AI：一様な静磁場中での荷電粒子の運動，
  - 問題 AII：コンプトン散乱，
  - 問題 AIII：中間子の崩壊，
  - 問題 B：粒子系の古典論と量子論，電子比熱

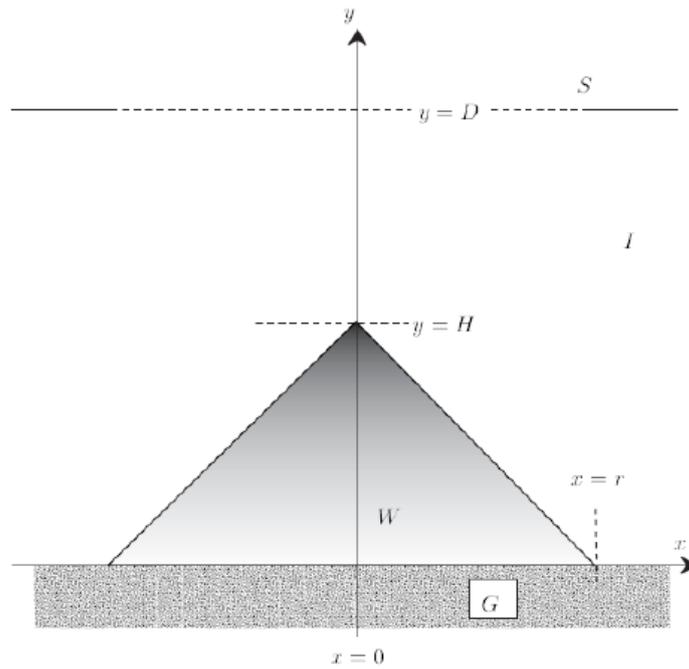


図 III.5

図 3 : アイスキャップ内で円錐状をなした水の鉛直断面図。

W : 水, G : 地面, I : アイスキャップ

●春合宿用総合問題, 問題提示 2011 年 2 月 15 日

- 問題 A : 非弾性散乱と粒子の複合, 問題 B : 太陽光を受けて飛ぶ飛行機 (図 III.6),  
 問題 C : 超光速?, 問題 D1 : 弦の振動, 問題 D2 : 膨張する宇宙,  
 問題 E : 磁場をかけられた円筒型コンデンサーの極板間での電子の運動,  
 問題 F : イオン結晶-湯川型ポテンシャルとパウリの排他律

飛行機を上から見た図 (飛行機と共に動く座標系で)

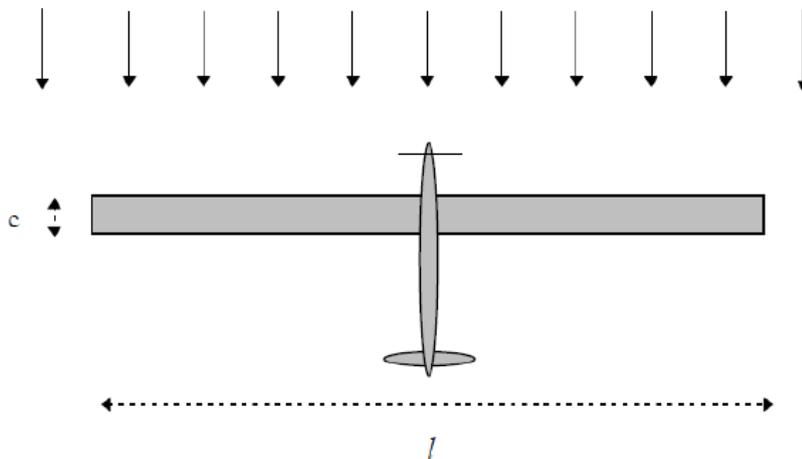


図 III.6

## (2) 訓練問題添削

代表 5 名に対して、IPhO, APhO の過去問演習を行う。今年から、代表者のみに実施することにし、より充実した添削指導ができるようにした。

### ●第 1 回 提示 2011 年 4 月 21 日

- 問題 1 : 回転するシリンダー,
- 問題 2 : 重力場による赤方偏移と星の質量測定

### ●第 2 回 提示 2011 年 5 月 5 日

- 問題 1 : 月はいつ静止衛星になる (図 III.7),
- 問題 2 : 熱気球,
- 問題 3 : 恒星からの電波の検出, 問題 4 : バケツの水

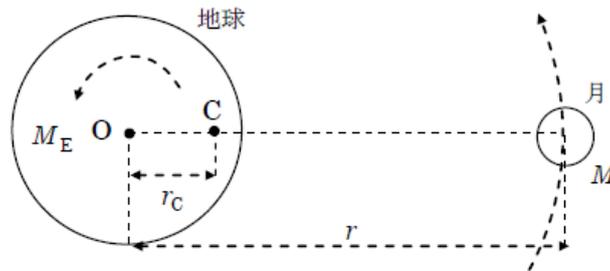


図 III.7

### ●第 3 回 提示 2011 年 5 月 19 日

- 問題 1 : 振り子のように振動するハンガー,
- 問題 2 : 粒子の速度スペクトル,
- 問題 3 : 磁場中における電気双極子の運動,
- 問題 4 : 熱機関の最大の仕事

### ●第 4 回 提示 2011 年 6 月 2 日

- 問題 1 : 海面の潮汐の大きさ, 問題 2 : 円筒容器中のピストンの放出,
- 問題 3 : 原子のレーザー冷却, 問題 4 : 団子の微小振動

### ●第 5 回 提示 2011 年 6 月 16 日

- 問題 1 : 木星の衛星の蝕, 問題 2 : 双極子モーメント,
- 問題 3 : 媒質中で光速を超える物体はどう見えるか
- 問題 4 : 液体中の 1 つの気泡—収縮と放射

以上のような理論研修により、高校 2 年の夏以降の 10 か月間で、高校上級～大学初年級の物理を十分に身に付けること、および、オリンピックの難問にまで挑戦することの難しさがわかる。

### III.2.3 合宿の概要

#### (1) 冬合宿 (2010年12月25日(土)～28日(火), 3泊4日)

冬合宿は2010年12月25日(土)～28日(火)の日程で、八王子セミナーハウスおよび東京工科大学にて行われた。冬合宿実施にあたり、代表候補者のうち2名が生物オリンピックの代表候補者にもなっており、参加すべき冬合宿が重複するために対応をどのようにしたらよいかとの問い合わせがあった。このような事態を受け、派遣委員会が代表候補者へ冬合宿日程変更の連絡を何度かしたことから、最終的に新たに参加できなくなってしまった代表候補者も出てしまった。結果として、今回は候補者13名のうち10名が参加した。今回は委員会の対応によって冬合宿に参加できなくなった代表候補者が出たことから、今回に限り不参加者3名には2011年1月22日(土)～23日(日)に実験研修のみを行う冬合宿追実験研修を東京工科大学で実施することとした。冬合宿の参加スタッフ、メンターおよびスケジュールは以下の通りである。

表 III.3 2010年12月 冬合宿参加スタッフ

浅井 吉蔵 (電通大)	江尻 有郷 (元琉球大)
興治 文子 (新潟大)	小野 すみれ (東京大教養3年)
北原 和夫 (国際基督大)	毛塚 博史 (東京工科大)
真梶 克彦 (筑波大附属駒場高)	杉山 忠男 (河合塾)
鈴木 亨 (筑波大附属高)	田中 良樹 (東京大理4年)
谷崎 佑弥 (東京大理4年)	中屋敷 勉 (岡山県立笠岡高)
並木 雅俊 (高千穂大)	西口 大貴 (東京大理3年)
野添 嵩 (東京大教養4年)	長谷川 修司 (東京大)
光岡 薫 (産総研)	村下 湧音 (東京大教養2年)
森田 悠介 (東京大理3年)	山田 達之輔 (慶應志木高)

表 III.3 2010年12月 冬合宿参加メンター

蘆田 祐人 (東京大教養1年)	安藤 孝志 (東京大教養1年)
難波 博之 (東京大教養1年)	東川 翔 (東京大教養1年)
松元 叡一 (東京大教養2年)	吉田 周平 (東京大教養2年)

表 III.6 2010年12月 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25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 ~ 18:00	実験研修Ⅰ	東京工科大学
	18:00 ~ 19:00	夕食, 休息	東京工科大学
	19:00 ~ 21:00	実験研修Ⅱ	東京工科大学
	21:15 ~ 21:30	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
	21:30 ~ 23:00	入浴, 自由時間	各部屋
	23:00	消灯, 就寝	各部屋
12月26日	7:30	起床	各部屋
(日)	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	理論研修Ⅰ	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	理論研修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27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
	9:15 ~ 12:00	実験研修Ⅲ	東京工科大学
	12:30 ~ 13:30	昼食	八王子セミナーハウス 本館4階 食堂
	13:30 ~ 18:00	実験研修Ⅳ	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 ~ 21:00	実験研修Ⅴ	東京工科大学
	21:15 ~ 21:30	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
	21:30 ~ 23:00	入浴, 自由時間	各部屋
	23:00	消灯, 就寝	各部屋
12月28日	7:30	起床	各部屋
(火)	8:00 ~ 8:30	朝食	八王子セミナーハウス 本館4階 食堂
	8:35 ~ 8:55	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
	9:00 ~ 12:00	実験基礎誤差論演習	八王子セミナーハウス 交友館セミナー室
	12:15 ~ 12:30	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
	12:45 ~ 13:30	昼食(交流会)	東京工科大学
	13:45 ~ 14:00	移動 (東京工科大学学バス)	東京工科大学→JR八王子みなみ野駅
	14:00 頃	解散	JR八王子みなみ野駅

**(2) 冬合宿追実験研修合宿** (2011年1月22日(土)～23日(日), 1泊2日)

冬合宿に参加できなかった代表候補者3名に対し, 本年に限り追実験研修合宿として2011年1月22日(土)～23日(日)に東京工科大学にて実施した。この研修合宿では, 理論研修は行わなかった。

表 III.7 2011年1月 冬合宿追実験研修合宿参加スタッフ

江尻 有郷 (元琉球大)	興治 文子 (新潟大)
毛塚 博史 (東京工科大)	真梶 克彦 (筑波大学附属駒場高)
光岡 薫 (産総研)	

表 III.8 2011年1月 冬合宿追実験研修合宿スケジュール

日付	時間	行事・活動等	内容・会場等
1月22日 (土)	13:00	参加者集合	JR 横浜線八王子みなみ野駅
	13:15	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	
	13:45 ~14:30	開講式	東京工科大学
	14:30 ~17:30	実験研修 1	東京工科大学
	18:00 ~19:00	夕食, 休息	東京工科大学
	19:00 ~21:30	実験研修 2	東京工科大学
	21:30 ~23:00	入浴, 自由時間	東京工科大学ゲストハウス各部屋
	23:00	消灯, 就寝	各部屋
1月23日 (日)	7:30	起床	各部屋
	8:00 ~ 8:30	朝食	東京工科大学
	9:00 ~12:00	実験研修 3	東京工科大学
	12:00 ~13:30	昼食	東京工科大学
	13:30 ~14:00	移動 (東京工科大学学バス)	東京工科大学→JR八王子みなみ野駅
	14:00 頃	解散	JR八王子みなみ野駅

**(3) 春合宿 (チャレンジ・ファイナル)** (2011年3月28日(月)～31日(木), 3泊4日)

2011年3月11日に起こった東日本大震災のため, 当初予定していた八王子セミナーハウスと東京工科大学での春合宿実施を取りやめ, 急きょ岡山大学に会場を変更して春合宿を行った。実施日は予定通り2011年3月28日(月)～31日(木)であった。代表候補者のうち, 震災にあった東北在住の代表候補者も, バスを乗り継いで合宿に参加することが出来た。会場校である岡山大学から, 新たに大嶋幸吉氏と味野道信氏に IPhO 派遣委員会委員として加わっていただくこととなった。

また, 代表候補者のうち, 生物オリンピックの代表候補者でもあった2名は生物オリンピック代表選考を優先することを決め, 本合宿は欠席した。春合宿はオリンピック選手を決定する選考合宿でもあるため, この時点で代表候補者は11名となった。



図 III.8 岡山大学での春合宿（チャレンジ・ファイナル）

表 III.8 2011年3月 春合宿参加スタッフ

大嶋 幸吉（岡山大）	興治 文子（新潟大）
川村 清（元慶應義塾大）	北原 和夫（国際基督大）
毛塚 博史（東京工科大）	真梶 克彦（筑波大附属駒場高）
杉山 忠男（河合塾）	鈴木 亨（筑波大附属高）
高倉 理（大阪大理3年）	田中 良樹（東京大理4年）
田中 忠芳（松本歯科大）	中屋敷 勉（岡山県立笠岡高）
並木 雅俊（高千穂大）	西口 大貴（東京大理3年）
野添 嵩（東京大教養4年）	長谷川 修司（東京大）
原田 勲（岡山大）	波多野 彰（放送大）
光岡 薫（産総研）	味野 道信（岡山大）
村下 湧音（東京大教養2年）	
森田 悠介（東京大理3年）	

表 III.9 2011年3月 春合宿参加メンター

蘆田 祐人（東京大教養1年）	安藤 孝志（東京大教養1年）
難波 博之（東京大教養1年）	東川 翔（東京大教養1年）
松元 叡一（東京大教養2年）	吉田 周平（東京大教養2年）

表 III.10 2011年3月 春合宿スケジュール

日付	時間	行事・活動等	内容・会場等
3月28日 (月)	14:00	参加者集合	山陽新幹線 岡山駅 改札口
	14:15	出発	岡山駅→岡山大学
	14:40	岡山大学着	
	14:45 ~15:00	開講式	岡山大学
	15:00 ~18:00	実験演習	岡山大学
	18:00 ~19:00	夕食, 休息	岡山大学生協
	19:00 ~21:30	理論セミナーI	岡山大学
	21:30 ~22:00	移動	岡山大学→ホテル
	22:00 ~23:00	入浴, 自由時間	各部屋
	23:00	消灯, 就寝	各部屋
3月29日 (火)	7:30	起床	各部屋
	8:00 ~ 8:30	朝食	ホテル
	8:45 ~ 9:00	移動 (東京工科大学学バス)	ホテル→岡山大学
	9:30 ~12:30	実験試験 1	岡山大学
	12:30 ~13:30	昼食	岡山大学生協
	13:30 ~16:30	実験試験 2	岡山大学
	16:30 ~18:00	実験試験の解説	岡山大学
	18:00 ~19:00	夕食, 休息	岡山大学生協
	19:00 ~21:30	理論セミナーII	岡山大学
	21:30 ~22:00	移動	岡山大学→ホテル
	22:00 ~23:00	入浴, 自由時間	各部屋
	23:00	消灯, 就寝	各部屋
	3月30日 (水)	7:30	起床
8:00 ~ 8:30		朝食	ホテル
8:45 ~ 9:00		移動 (徒歩)	ホテル→岡山大学
9:30 ~12:30		理論試験 1	岡山大学
12:30 ~13:30		昼食	岡山大学生協
13:30 ~15:30		理論セミナーIII	岡山大学
15:30 ~18:00		理論試験 1 の解説	岡山大学
18:00 ~19:00		夕食, 休息	岡山大学生協
19:00 ~21:30		理論セミナーIV	岡山大学
21:30 ~22:00		移動	岡山大学→ホテル
22:00 ~23:00		入浴, 自由時間	各部屋
23:00	消灯, 就寝	各部屋	
3月31日 (木)	7:30	起床	各部屋
	8:00 ~ 8:30	朝食	ホテル
	8:45 ~ 9:00	移動 (徒歩)	ホテル→岡山大学
	9:30 ~12:30	理論試験 2	岡山大学
	12:30 ~13:30	昼食(交流会)	岡山大学生協
	13:45 ~14:00	移動・解散	岡山大学→JR 岡山駅

**(4) 直前合宿** (2011年7月8日(金)～9日(土), 1泊2日)

本年は、代表選手に対して IPhO 本番前に 1泊2日で強化合宿を行った。日程は、5月頃を予定していたが、3月11日の東日本大震災の影響からスケジュールを調整することが難しく、IPhOに参加する直前の2日間を直前合宿とし、実験研修および理論研修を行った。



図 III.9 直前合宿

表 III.11 2011年7月 直前合宿参加スタッフ

興治 文子 (新潟大)	杉山 忠男 (河合塾)
真梶 克彦 (筑波大附属駒場高)	長谷川 修司 (東京大)
並木 雅俊 (高千穂大)	西口 大貴 (東京大理3年)
光岡 薫 (産総研)	

表 III.12 2011年7月 直前合宿スケジュール

7月8日 (金)	14:00	東京大学理学部1号館前集合	
	14:05	顔合わせ, 日程などの簡単な説明	
	14:15 ~ 16:00	実験研修	東京大学理学部1号館5階
	16:00 ~ 16:15	休憩	東京大学理学部1号館5階
	16:15 ~ 17:50	実験研修	東京大学理学部1号館5階
	18:00	夕食	東京大学理学部内
	18:45 ~ 20:30	実験研修, 片付け	東京大学理学部1号館5階
	20:45 ~ 21:00	ホテルへ移動	フォーレスト本郷
	21:00 ~ 22:30	入浴, 自由時間	
	22:30	就寝	フォーレスト本郷
7月9日 (土)	朝	起床	フォーレスト本郷
	7:45 ~ 8:30	朝食	フォーレスト本郷内レストラン
	9:15	ホテルチェックアウト	移動
	9:30 ~ 11:30	理論研修	東京大学理学部1号館5階
	11:30 ~ 12:30	昼食	東京大学理学部1号館5階
	12:30 ~ 14:00	理論研修	東京大学理学部1号館5階
		結団式準備	東京大学理学部1号館5階
	16:00 ~	日本選手団結団式	

### III.2.4 合宿における理論研修

#### (1) 冬合宿 (2010年12月25日(土)～28日(火), 3泊4日)

理論研修は、以下のスケジュールで期間中3回に分けて実施された。

##### ● 理論研修 I

野添嵩委員が担当し、相対論を中心にした解説講義(1時間30分)を行った。講義の後、小テスト(30分)を実施し、簡単な解説(30分)をした。講義で光速度不変の原理からローレンツ変換を導き、その物理的な意味を演習で理解してもらうことをねらった。解説時には候補者自身に白板で解答を示してもらった。

##### ● 理論研修 II

村下湧音委員が担当し、前期量子論を中心にした解説講義(1時間30分)を行った。講義の後、小テスト(30分)を実施し、簡単な解説(30分)をした。内容は、不確定性原理、不確定性原理を使って調和振動子と水素原子の基底状態のエネルギーの見積もり、量子化条件であった。

##### ● 理論研修 III

西口大貴委員、森田祐介委員によって、APhO2006第3問の小問集の問題演習および解説がなされた。マリアナ海溝を例とした水圧の問題、ピストンで2つの室に分けられた容器内に閉じ込められた気体についての熱学の問題、極板が3枚あるときの電磁気学の問題、レンズの問題が題材となっており、幅広い分野の解説がなされた。

今年は9月からの添削問題の解説ではなく、新規の問題を講義、小テストと解説という形式で行った。合宿後に行ったアンケートでは、代表候補者13名のうち5名がIPhO2010(クロアチア大会)からの2回目の代表候補者だったため、昨年度の研修方法(理論研修の日程)との違いについて述べられている感想もあった。理論研修では、さまざまな解法が考えられる問題について、担当者と候補者やスタッフで議論になり、なかなか結論が出ないことがあった。答えのある高校物理と違って、答えが出ていない問題もある物理学の奥深さの一端が見えたのではないだろうか。

#### (2) 春合宿 (チャレンジ・ファイナル) (2011年3月28日(月)～31日(木), 3泊4日)

代表候補者を決定するための理論試験が2回行われた。その他に、理論セミナーが4回行われた。

##### ● 理論セミナー I

問題 F: 「イオン結晶」(APhO2008 第2問)

担当・野添嵩委員; 発表者・川畑幸平, 小松原航

問題 C : 「超光速？」 (IPhO1998 第 3 問) の前半

担当・高倉理委員； 発表者・船曳敦漠

●理論セミナーII

問題 C : 「超光速？」 (IPhO1998 第 3 問) の後半

担当・高倉理委員； 発表者・金沢瞭

問題 B : 「太陽光を受けて飛ぶ飛行機」 (IPhO1997 第 3 問)

担当・並木雅俊委員； 発表者・串崎康介, 山村篤志

●理論セミナーIII

問題 E : 「磁場中の円筒型コンデンサーの極板間での電子の運動」 (IPhO1996 第 2 問)

担当・西口大貴； 発表者・宇都宮友輔, 榎優一

理論問題 1 の解説

担当・川村清委員, 波多野彰委員

●理論セミナーIV

問題 A : 「非弾性散乱と粒子の複合」 (APhO2010 第 1 問)

担当・田中良樹委員； 発表者・佐藤遼太郎

問題 D : 「弦の振動, 膨張する宇宙」 (APhO2010 1b, 1c)

担当・興治文子委員； 発表者・笠浦一海, 村田翔太郎

●理論試験 I

第 1 問 : 「棒の回転」 (出題・伊東敏雄委員)

第 2 問 : 「量子条件」 (出題・川村清委員, 波多野彰委員)

●理論試験 II

第 1 問 : (A) 熱機関の効率とエントロピー変化 (B) 慣性モーメントの計算

(C) ベルヌーイの定理 (D) フェルマーの原理

(E) 光子ロケット (出題・野添嵩委員, 村下湧音委員)

第 2 問「強い抵抗を持つ電磁石」 (APhO2010 理論問題第 2 問)

**(3) 直前合宿** (2011 年 7 月 8 日 (金) ~9 日 (土), 1 泊 2 日)

第 5 回訓練問題の解説と IPhO の採点基準 (marking scheme) の説明

第 1 問, 2 問, 3 問 : 担当 : 杉山忠男委員

第 4 問 : 担当・興治文子委員

### III.2.5 合宿における実験研修

2010年8月開催された物理チャレンジで選抜された11名の国際物理オリンピック (IPhO タイ大会) 候補者に対して、冬合宿及び欠席者への追実験研修、春合宿 (チャレンジ・ファイナル) での実験研修を実施した。

#### (1) 冬合宿 (2010年12月25日 (土) ~28日 (火), 3泊4日)

昼は実験研修を中心として、夜はIPhO 理論過去問題の解説中心の講義。実験研修はオシロを使った全体実験、並びに、4テーマのIPhO 実験 (シンガポール, イラン, メキシコ, クロアチア各大会) を班に分けて、総当たり制で実施した。

表 III.13 2010年12月 冬合宿実験研修スケジュール

	12/25 (土)	12/26 (日)	12/27 (月)	12/28 (火)
午前		理論セミナー	IPhO 実験(シンガポール, イラン, メキシコ, クロアチア)	対数グラフ描き方(電磁音叉の固有振動数の算出)
午後	集合。 計測基礎実験実習 (オシロ・交流直流)	理論セミナー	IPhO 実験(シンガポール, イラン, メキシコ, クロアチア)	解散。派遣委員会 運営会議 (代表者決定)
夜	測定値データ処理 +平均誤差 (ボルダの振り子による重力加速度の算出)	理論セミナー	IPhO 実験(シンガポール, イラン, メキシコ, クロアチア)	

#### (2) 春合宿 (チャレンジ・ファイナル) (2011年3月28日 (月) ~31日 (木), 3泊4日)

3月11日の予期しない東日本大震災のため、会場を東京工科大から急きょ岡山大に変更し、実験研修及び理論研修と同時に最終の選抜試験を理論及び実験で実施した。試験成績を基本にして、日本代表5名を選抜する。スケジュールは2010春合宿と同様であるが、試験内容は、理論、実験共に派遣委員会作成のオリジナル問題である。

物理オリンピック日本委員会の派遣委員会は、2011年国際物理オリンピック (IPhO タイ大会) に向けて、代表候補等にきめの細かい指導が出来る工夫として、OPの大学生にメンターをお願いして、メンター制を敷いた。すなわち、5名の日本代表決定後、6月に特別実験研修合宿を東北大、東京工科大、大阪大で実施し、代表等に納得のいくまで大学の基礎実験テーマを経験させたことはこれまでにない実験研修であった。

### III.2.6 代表選手の最終選考

春合宿は例年通り、3月28日 (月) ~31日 (木)、東京工科大学と八王子セミナーハウ

スで実施する予定であったが、3月11日の東日本大震災の影響で、八王子での開催が不可能になり、急遽、岡山大学で実施することになった。実験装置の配備の関係で、実験試験の一部が変更になるなどがあったが、4回の理論研修と実験演習、さらに、3時間2回の理論試験、3時間2回の実験試験が、大きなトラブルもなく実施できたことは幸いであった。9月から続いた代表候補者のすべての研修を修了した。理論および実験試験の答えは終了後直ちに採点され、31日合宿終了後に開かれた運営会議において、これまでの候補者に対する研修結果を総合して、IPhO2011 タイ大会の日本代表5名を表 III.1 の通り決定した。

4月からタイ大会に出発するまで、代表5名に対して次の研修を実施した。

### 1. IPhO 過去問（理論問題）演習

問題は2週間ごとに5回、毎回、大問2問をインターネット経由で代表5名に提示し、郵送された答案を採点・添削して返却した。

### 2. 近隣大学での実験研修

6月の土曜日あるいは日曜日に、代表5名に対して、下記の大学で実験研修が実施された。

大阪大学：榎優一，川畑幸平，山村篤志

東北大学：佐藤遼太郎

東京工科大学：笠浦一海

### 3. 直前研修とタイ大会への出発

タイ大会に出発する直前、7月8日と9日、東京大学理学部のセミナー室で直前研修を実施し、その後、結団式を行い、9日の深夜、羽田空港からタイ・バンコクへ出発した。

- ・ 8日の午後、IPhO2010 クロアチア大会の実験装置などを用いた実験研修
- ・ 9日午前中、第5回訓練（理論）問題の解説講義
- ・ 15:00 から、東京大学山上会館で結団式と交流会

表 III.14 結団式からバンコク出発までのスケジュール

日	時間	スケジュール	場所
2011.07.09 (土)	15:00~16:00	日本代表選手団結団式	東京大学山上会館
	16:00~17:00	日本代表選手団交流会	東京大学山上会館
	17:00~	出発準備，自由時間	東京大学理学部セミナー室
	18:30~	夕食	東京大学理学部セミナー室
	20:00	大学出発	東京大学理学部前
	20:00~	専用バスにて羽田空港へ	
	21:30 すぎ	羽田空港着	羽田空港国際線ターミナル
	22:00	チェックイン	
		待ち時間	
	23:30	搭乗	
2011.07.10 (日)	0:30	NH173 便にてバンコクへ	

### III.3 国際物理オリンピックへの参加・派遣

#### III.3.1 タイ大会の概要

##### (1) はじめに

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。参加資格は、20歳未満で且つ大学などの高等教育を受けていないこととされている。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。各国内で選抜された最大5名の代表選手たちが、リーダーやオブザーバーからなる引率役員とともに参加している。10日間という長い会期の間、選手は理論問題・実験問題にそれぞれ5時間をかけて挑戦するほか、開催国の文化に触れる様々なイベントに参加することを通じて、他の国々からの参加者や主催者と国際的な交流を深めている。引率役員は、試験問題についての討論会に参加し、自国語への翻訳作業や試験結果についての調整などを担う。各国の引率役員が理科教育推進のための国際的なネットワークを形成し、自国の理科教育を国際標準に照らして見直す良い機会ともなっている。タイ大会(IPhO2011のロゴを図III.10に場所を図III.11に示す)は第42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。このタイ大会は、本来ベルギーが2011年度に大会を行うはずでしたが、急きょベルギーが開催不能を宣言し、その代わりとしてタイ王国が1年半という短い時間に大会を開催した経緯がある。なお、このときは、タイ国王の84回目の誕生日に当たった。



図 III.10 タイ大会のロゴ



図 III.11 タイ王国とバンコクの位置

## (2) 会期と大会詳細

会期：2011年7月10-18日  
開催場所：タイ王国，バンコク市  
参加国・地域：84  
参加コンテスト：393名  
スローガン：Harmony in Physics



図 III.12 結団式（文部科学省，JST，各学会からの列席者が日本代表選手団を激励した）

### ◆日本代表団の日程(カッコはスタッフ)

7月10日（日） タイ王国バンコク到着  
11日（月） 開会式，(ボードミーティング，理論問題翻訳)  
12日（火） 理論問題試験，レセプション  
13日（水） エクスカーション，(実験問題翻訳)  
14日（木） 実験問題試験，(実験回答配布)  
15日（金）～16日（土） エクスカーション(最終モデレーション)  
17日（日） 閉会式  
18日（月） タイ（バンコク）出発，成田到着

タイ大会，問題，回答等の詳細：

<http://www.phys-challenge.jp/2011/IPhO2011Sokuho/index.htm>

## (3) 大会セレモニーと試験会場

大会セレモニー，試験会場はタイの首都バンコク市の Main Auditorium や Sports Stadium など，Chulalongkorn University の施設を中心に行われた。大会開会式では Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn 王女が出席された。王女の開会の挨拶のあと，各国の競技選手が紹介された。さらに，王女は，閉会式にもご臨席され，自ら優秀者にメダルを授与するという，本当に国を挙げての歓迎ぶりであった。なお，王女が出席されているときは，写真撮影が禁止されておりましたので，我々が撮影した写真はない。図 III.13 はタイ当局により撮影された Sirindhorn 王女の開会式の様子である。



図 III.13 IPhO2011 オープニングセレモニーに参加された Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn 王

一方，試験会場の Sports

Stadium には、身長よりも高い壁で区切られた半個室が各人に与えられ、その中で理論試験、実験試験が行われ。図 III.14 は試験会場を写した写真である。今回、我々国際オリンピック参加派遣委員会とは別に、ビデオチームを送り込んでおり、彼らが試験期間中の競技生徒の状況やタイ大会での設備等を記録しておいてくれたため、撮影することができた。400名ほどの競技生徒用に、このような設備も用意しなければならないということが分かった。これらは、今後の国際オリンピック誘致に向けて、非常に有益な情報となった。

#### (4) タイ大会の感想

タイ大会では、問題作成スタッフが非常に若く、この大会への意気込みとやる気を感じられた。準備期間が短かったこともあり、問題は練り切れていない感があつたが、王女のご臨席、海軍等軍関係者の献身的な奉仕、警察の競技者バスの先導等、至るところで、心温まる歓迎を受けた。まさに、微笑みの国を実感する会議であった。



図 III.14 試験会場

### III.3.2 理論コンテスト

今回の理論試験も今まで通り大問 3 つの構成であったが、小問数は 17 問と非常に少なくなっていた。IPhO2006 シンガポール大会が 34 問、IPhO2007 イラン大会が 44 問、IPhO2008 ベトナム大会が 39 問、IPhO2009 メキシコ大会が 66 問であったことを考えると、その少なさがよく分かる。実際、日本代表の中には 1 時間以上時間が余ったと言っている者もいた。

問題数が少なくなった背景には、現地委員会が作成していた問題の中に物理的に正確でない内容が含まれており、議論が紛糾した結果多くの問題が削除されたことがあげられる。後半の難問題の多くが削除されたため、少数の容易な問題のみが残った試験となったため、如何にミスなく確実に得点を重ねるかが問われる試験となったと言える。

#### 【第 1 問：3 体問題とレーザー干渉宇宙アンテナ (LISA)】

一般には解けない 3 体問題を、特殊な状況下に限定して調べていこうという問題である。必要な条件式はすぐに立てられるものの、それらを用いて求められている値を計算する際に、非常に煩雑な計算が要求された。如何にミスすることなくあきらめずに最後までやり通す精神力を保ち続けられるかが勝負の分かれ目となる問題であった。日本代表たちも健闘してくれて

いた。

この問題は当初現地委員会が提案した問題から議論の結果、タイトルにある「レーザー干渉宇宙アンテナ」への応用問題がほとんど削除されており、日本代表からは最後に腰が抜けた、これでいいのか、という思いを持ったとの声も聞こえた。

物理的な力を試すというよりは計算力を試すだけの問題になってしまっているという印象である。

### 【第2問：帯電したシャボン玉】

日本の物理教育の課程ではほとんど扱われることのない表面張力を扱った問題である。表面張力の式は与えられておらず、わずかなヒントから表面張力の式を導き、それをを用いて計算を進めることとなった。表面張力に慣れていない日本代表は自信を持ってないまま計算を進めることになるだろうと心配であったが、表面張力の式の導出は概ねできており、安心した。

しかし、やはり表面張力の扱いに慣れていないためか、シャボン玉の石鹸膜と空気の境界面は2つあるということを見落とす者が多く、そこで減点されてしまった。また後半ではシャボン玉に電荷を与えて互いに反発させることで膨張させ、浮力を大きくすることで浮かびやすくすることを考えるのだが、その際に電荷は自己場からは力を受けないことを明確に意識しなければ答えが2倍ずれてしまう。日本代表のほとんどがこの2点で間違っしまい、後の問題にも間違いを引きずってしまったが、前問でのミスを引きずりによるミスでは再び減点しないという IPhO の採点方式のおかげで、大きな減点にはいならず、この問題は総じて高得点となった。

小問数では8問と、理論試験の全17問中の半数を占めていることから分かるが、非常に親切に誘導が付けられており、丁寧に解けば正答にたどり着ける問題であった。見たことのない問題に果敢に立ち向かってくれた日本代表に勇気づけられるとともに、海外では一般に教えられている内容であっても、日本では全く教えられていない内容もあるということを改めて認識させられる結果となった。今後の日本代表選抜過程での研修および日本の物理教育の課題となるであろう。

### 【第3問：ラザフォード散乱 100周年記念】

タイトルの通り、ラザフォード散乱から100周年を記念して出題された、イオンの原子による散乱の問題である。イオンが作る電場により原子が分極されることにより、原子が電気双極子となってイオンとの間に相互作用が働き、散乱するというものである。実は日本代表は、日本を発つ直前の2日間に実施した直前合宿においてこの問題よりももっと一般的で難しい電気双極子の問題を扱っており、臆することなく自信をもって問題に取り組んでくれたようであ

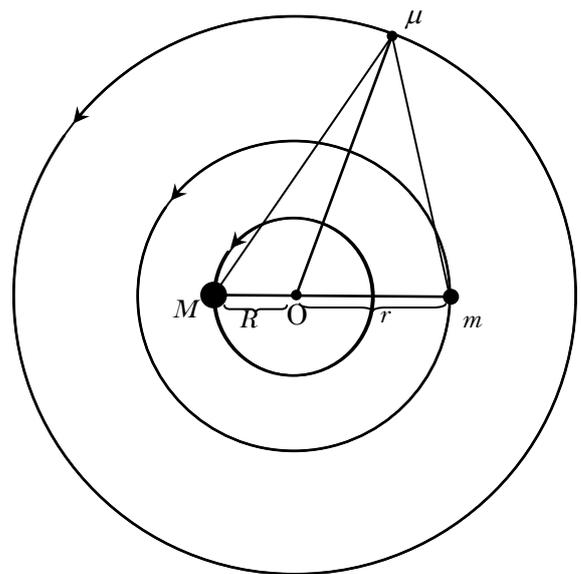


図 III.15 3体の同一平面内における軌道

る。直前研修の理論担当者は、日本代表に適切な問題を見事に選んだと言える。これも長年研修を続けてきた成果であろう。

この問題では、最終的にイオンと原子の最近接距離や、電荷交換が起こる反応断面積を求めることになる。その際に、得られた解のうち正のものを選んだり、解が実数である条件などを考えたりすることが求められる。そこさえしっかり考えられれば、誘導が親切であるために、非常に解きやすい問題であったと言える。また物理的内容としても、高校生にとって面白いものであったのではないかと思われる。

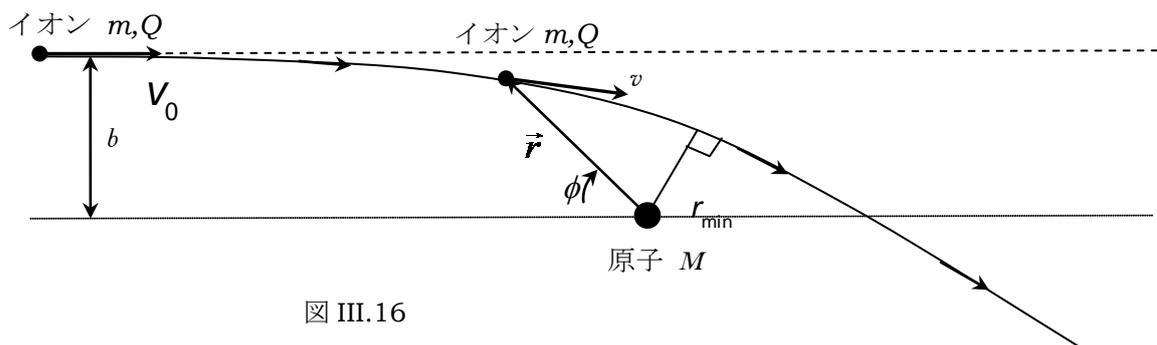


図 III.16

### III.3.3 実験コンテスト

ブラックボックスを扱う2問が出題された。第1問は、電氣的ブラックボックス、第2問は、力学的ブラックボックスである。いずれの装置も安価に、またコンパクトに仕上がっており、与えられた課題の教育的価値も高く、参加各国から賞賛された。

#### 【第1問：電氣的ブラックボックス（容量変化による変位センサー）】

3問からなる。問1は、容量が既知の4つのコンデンサーを用いて緩和発振器の較正を行う。1つずつ接続して得られる4つのデータだけでなく、それらを並列に組み合わせればデータ数が増え、精度を上げることに気がつかなかった選手が多かった。

問2は、ブラックボックスである平行板コンデンサーの極板について、その幾何学的形状を決定する。上下極板の相対位置  $x$  と緩和発振器の周波数  $f$  の関係から、与えられた3通りの極板形状（図 III.18）のどれに相当するかを見極め、 $w$ 、 $b$  の値を求める問題である。 $x$  の変化によって現れる容量  $C$  の変化（周期性やピークの増減）が根拠になるが、描いた  $C-x$  のグラフからできるだけ多くのピークを抜き出し、それを直線でフィットする

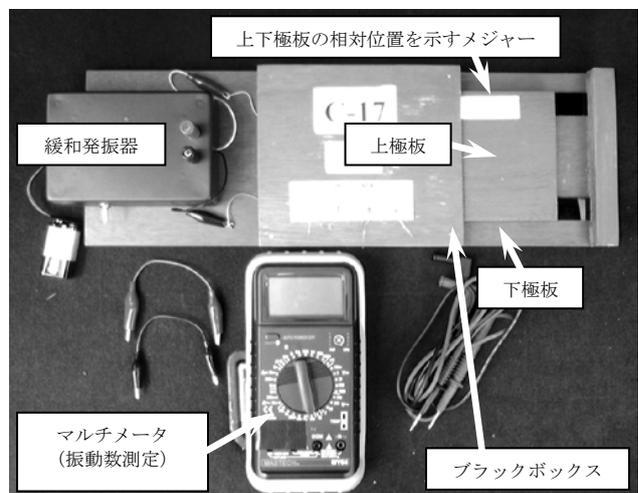


図 III.17 第1問の装置全体図

解析手法が求められた。実験研修などで、同様の解析手法は繰り返し扱ってきたが、今一度定着に力を入れたい部分である。

問3は、このブラックボックスを変位センサーとして応用したデジタル・ノギスの分解能を見積もる問題である。 $C$ ,  $x$ の測定誤差( $\Delta C$ ,  $\Delta x$ )は、マルチメータの最小単位 $\Delta f (=0.01 \text{ kHz})$ に依存する。これら $\Delta C$ ,  $\Delta x$ ,  $\Delta f$ の間に成り立つ関係を記述し、問2で描いたグラフから $\Delta x$ を $\Delta f$ で絞り込む作業が必要となってくる。指定された周波数 $f (=5 \text{ kHz})$ の近辺で、グラフの傾きを直線近似することに気づくかどうか重要なポイントとなった。

**【第2問：力学的ブラックボックス（内部にボールの入った円筒）】**

問題用紙は実験器具の説明や補足ヒントも含めて2頁、解答用紙も1頁で、極めてシンプルな構成となっている。大まかには、円筒(質量 $M$ )にボール(質量 $m$ )の入った剛体振り子(図III.20)について、重心の位置 $x_{CM}$ 、ボールの位置 $z$ 、質量比 $M/m$ の値と、周期 $T$ の測定データから重力加速度 $g$ の値を求める問題である。なお、円筒の側面には支点となる穴が16個設けられており、腕の長さ $R$ を変化させることができる。補足ヒントでは、「剛体振り子の運動方程式」、「円筒(棒として近似)の慣性モーメント」、「平行軸の定理」が与えられ、ボールを質点扱いすること等の注意も加えられている。

$x_{CM}$ を求める方法(糸で吊ってバランスを見る)を記述し、実測値を求めること。 $x_{CM}$ ,  $z$ ,  $L$ ,  $M$ ,  $m$ , 及びボールも含めた振り子全体の慣性モーメント $I_{CM}$ の間に成り立つ関係を記述すること。さらに、運動方程式から $T$ を記述すること。これら本実験の前に必要な作業については、選手もよく健闘した。

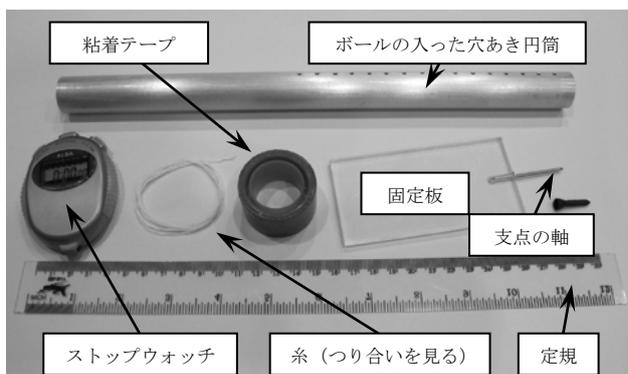


図 III.19 第2問の装置全体図

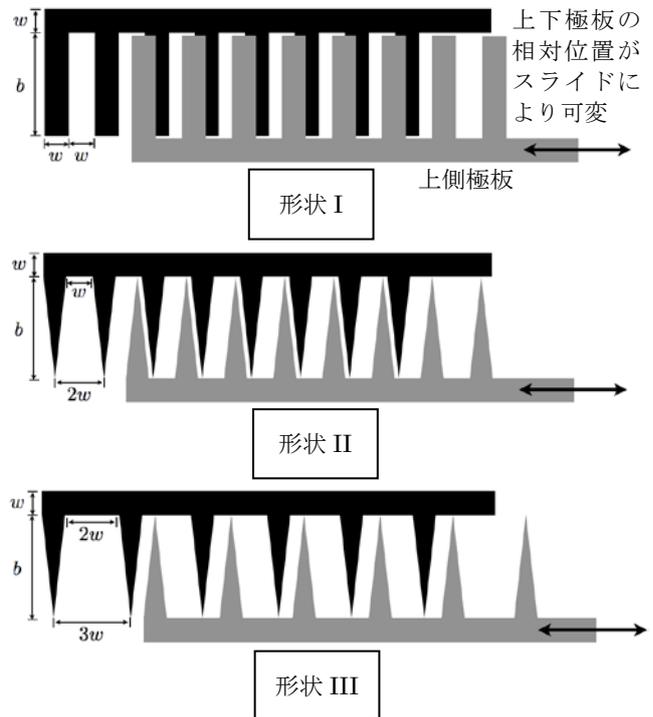


図 III.18 ブラックボックスの上から見た極板の形状

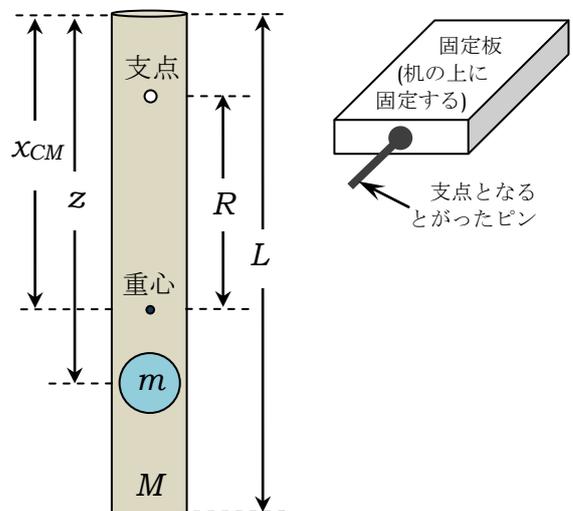


図 III.20 剛体振り子の特性を決める物理量

一方、実験によって得られた  $T-R$  のデータを最大限に活かすには、第 1 問と同様に直線フィットが望ましいが、ほとんどの選手はそのまま  $T-R$  を軸とするグラフを描き、得られた曲線の極値を理論式に適用する手法をとった。この手法も別解として公式に認められているものの、変数・定数を独立させて直線のグラフを描き、傾き・切片に意味を持たせる手法について、触れる機会を増やしていくことが望まれる。既知の値と大きくずれた重力加速度の値を結果とせざるを得ない選手が目立ったことは残念であった。

全体として、操作の手際やデータのまとめ方、グラフの描き方は、訓練の成果が感じられる結果であった。装置や条件設定が比較的単純だったことも底上げの原因ではあるが、解答を丁寧にまとめる訓練の方向性は評価できるといえる。

### III.3.4 成果と教訓

#### (1) はじめに

今回の理論問題は、基本的な問題であり、日本代表選手にとっては、取りかかり安い問題でありました。一方、実験問題は、目鱗的な非常に優れた問題でした。そのため、成績上では、これまでにない快挙（金 3、銀 2）となる成績を収めることができた。タイ大会が発表しているメダリストの一覧を表 III.15 に示す。しかし、まだまだ、上位の国々（台湾、中国、韓国、シンガポール）の全員金には、日本は遠く及ばない。金メダルの数、銀メダルの数、銅メダルの数の順でソートした順位表を表 III.16 に示す。日本は 5 位にランクされるが、その上位の国々は、大きく引き離されている。

#### (2) 教訓と改善案

理論問題は、基本的な問題であったため、たった一つの考え違いが命取りとなる。今回、日本の選手生徒は高得点を挙げてくれたのでよかったが、一点、日本語訳にわかりにくいところがあった。派遣委員会では、時間がかかる手前上、問題検討中から翻訳を始めている。そして、その日本語訳が違ってないか、2 名の委員で修正するが、その前の訳者に断らず、修正していた。今後は、第二、第三修正者は、修正する箇所を相談して修正すべきであると考えている。一方、実験問題は、非常に優れた問題であった。どこが優れているかという、わかっているコンデンサーを用いて、測定器の校正を行う問題であるが、コンデンサーは異なるキャパシタンスを持つものが 4 つある。これで、4 点の実験データができ、校正ができる。しかし、データ点は多いほどよい。コンデンサーを並列につなげれば、キャパシタンスが増えることは、物理を習ったことのあるものならよく知っているところであるが、それを用いて、データ点を増やすことができるか。言い換えれば、並列接続を使いこなせるかを見られていた。日本の選手は全滅であった。自分がこの問題を受けても、並列にしてデータ点を増やすことができたか、怪しい。

答案用紙が旧バージョンを印刷していたことが分かった。問題文の翻訳に没頭し、解答用紙の翻訳がバージョン違いとなっていた。この問題の改善策解答用紙は英語最終バージョンを

印刷し、日本語訳を手書きで添え、コピーすると取り決めた。理論問題、実験問題で、手も足も出ないとき、問題文から思い浮かぶ、関連する公式を書かせるようにすると、少しでも点が貰える。そのように指導していきたい。草案用紙になんでも書くように指導しているところであるが、何が書いてあると一番点数が取れるかと言えば、その問題に沿った物理の公式である。しかし、これは、姑息な手段なので、本当に最後に教えるべきかと思う。

表 III.15 IPhO2011 メダリスト一覧

Gold		Silver		Bronze	
<b>N. Aidynov</b>	Kazakhstan	<b>S. Aksoy</b>	Turkey	<b>J. Ademehin</b>	Nigeria
<b>K. Akkaravarawong</b>	Thailand	<b>A. Annaberdiyev</b>	Turkmenistan	<b>D. Angulo</b>	Mexico
<b>L. Arzamasskiy</b>	Russia	<b>O. Ashkinadze</b>	Belarus	<b>F. Antoulinakis</b>	Greece
<b>E. Aybar</b>	Turkey	<b>M. Balog</b>	Slovakia	<b>I. Antunes Filho</b>	Brazil
<b>Z. Baraissov</b>	Kazakhstan	<b>B. Börcsök</b>	Hungary	<b>R. Astashkin</b>	Russia
<b>G. Braga</b>	Brazil	<b>M. Buchacek</b>	Czech Republic	<b>B. Bae</b>	Spain
<b>T. Budzinski</b>	France	<b>O. Can</b>	Turkey	<b>O. Bartos</b>	Czech Republic
<b>S. Burle</b>	India	<b>J. Chan</b>	United Kingdom	<b>D. Bold</b>	Mongolia
<b>T. Chau</b>	Hong Kong	<b>S. Chelvanithilan</b>	Sri Lanka	<b>A. Budai</b>	Hungary
<b>H. Cheung</b>	Hong Kong	<b>L. Chen</b>	USA	<b>B. Butjva</b>	Croatia
<b>S. Choi</b>	South Korea	<b>A. Das Sarma</b>	USA	<b>C. Burgos</b>	Mexico
<b>J. Choi</b>	South Korea	<b>I. Demkovych</b>	Ukraine	<b>D. Chelan</b>	Moldova
<b>S. Chu</b>	Taiwan	<b>S. Ebadi</b>	Canada	<b>J. Cheung</b>	Australia
<b>G. Dor</b>	Israel	<b>K. Fauzie</b>	Indonesia	<b>C. Chiravichitchai</b>	Thailand
<b>Y. Enoki</b>	Japan	<b>B. Feinstein</b>	Israel	<b>Q. Dinh</b>	Vietnam
<b>M. Ernst</b>	Germany	<b>S. Fort</b>	Czech Republic	<b>T. Dordevic</b>	Serbia
<b>S. Garg</b>	India	<b>A. Franco Rubio</b>	Spain	<b>R. Duarte Lima</b>	Brazil
<b>T. Hsu</b>	Taiwan	<b>P. Ghajari</b>	Iran	<b>N. Elaman</b>	Kyrgyzstan
<b>H. Huang</b>	Taiwan	<b>T. Giurgica Tiron</b>	Romania	<b>L. Fathurrohlim</b>	Indonesia
<b>V. Iliesiu</b>	Romania	<b>V. Godet</b>	France	<b>A. Frenkel</b>	Israel
<b>M. Jung</b>	South Korea	<b>E. Godfrey</b>	United Kingdom	<b>K. Garayev</b>	Turkmenistan
<b>Z. Kang</b>	Singapore	<b>Q. Gu</b>	Germany	<b>F. Getman</b>	Italy
<b>J. Kocak</b>	Slovakia	<b>P. Hoang</b>	Vietnam	<b>J. Godoi Alves</b>	Brazil
<b>K. Li</b>	Singapore	<b>E. Hruska</b>	Germany	<b>Y. Gui</b>	Netherlands
<b>L. Li</b>	China	<b>P. Immadi</b>	India	<b>K. Gundev</b>	Bulgaria
<b>J. Lin</b>	Singapore	<b>M. Ionita</b>	Romania	<b>S. Hauksson</b>	Iceland
<b>S. Lin</b>	Singapore	<b>A. Kamalipour</b>	Iran	<b>T. Hayes</b>	Ireland
<b>Y. Lin</b>	Taiwan	<b>K. Kasaura</b>	Japan	<b>N. Houghton-Larsen</b>	Denmark
<b>A. Loo</b>	Hong Kong	<b>K. Kawabata</b>	Japan	<b>F. Jeong</b>	Macau
<b>K. Martynov</b>	Belarus	<b>M. Khani Shirkoohi</b>	Iran	<b>A. Jaanson</b>	Estonia
<b>S. Mehta</b>	India	<b>M. Kuzmanovic</b>	Serbia	<b>Z. Jéhn</b>	Hungary
<b>Y. Nam</b>	South Korea	<b>N. Lahoti</b>	India	<b>D. Kandel</b>	Nepal
<b>Hoang Nguyen</b>	Vietnam	<b>O. Markovic</b>	Serbia	<b>G. Kartvelishvili</b>	Georgia
<b>J. Oh</b>	South Korea	<b>A. Marrakchi</b>	France	<b>H. Kasi</b>	Czech Republic
<b>K. Omirzakhov</b>	Kazakhstan	<b>A. Mihutski</b>	Belarus	<b>F. Khold</b>	Indonesia
<b>A. Pop</b>	Romania	<b>O. Mishyn</b>	Ukraine	<b>P. Kim</b>	Cambodia
<b>J. Pulmann</b>	Slovakia	<b>Mohammadi Arzanagh</b>	Iran	<b>J. Koefoed</b>	Denmark
<b>A. Qu</b>	USA	<b>M. Molnar</b>	Bulgaria	<b>H. Kong</b>	Macau
<b>T. Rak-amnouykit</b>	Thailand	<b>N. Mousavi</b>	Iran	<b>P. Kos</b>	Slovenia
<b>A. Remm</b>	Estonia	<b>K. Naydenova</b>	Bulgaria	<b>P. Kosec</b>	Slovakia
<b>A. Rosen</b>	Israel	<b>Hoi Nguyen</b>	Vietnam	<b>K. Kuppert</b>	Estonia
<b>R. Safin</b>	Slovakia	<b>M. Onay</b>	Turkey	<b>Q. Le</b>	Vietnam
<b>R. Satoh</b>	Japan	<b>D. Orgilbold</b>	Mongolia	<b>W. Lei</b>	Macau
<b>P. Supaniratisai</b>	Thailand	<b>E. Pace</b>	Australia	<b>A. Leonard</b>	France
<b>Z. Tan</b>	Singapore	<b>D. Parinov</b>	Russia	<b>K. Lis</b>	Poland
<b>Y. Wang</b>	China	<b>G. Perri</b>	Israel	<b>D. Liyanage</b>	Sri Lanka
<b>C. Wei</b>	Malaysia	<b>R. Raileanu</b>	Romania	<b>M. Loon</b>	Netherlands
<b>E. Wibowo</b>	Indonesia	<b>R. Ranskyi</b>	Ukraine	<b>L. Lourenço Hernandes</b>	Brazil
<b>C. Xiang</b>	China	<b>T. Sabyrgaliyev</b>	Kazakhstan	<b>S. Lukanihins</b>	Latvia
<b>A. Yamamura</b>	Japan	<b>R. Savvtskiy</b>	Ukraine	<b>J. Luo</b>	Australia
<b>F. Yang</b>	China	<b>P. Sawwaddirak</b>	Thailand	<b>S. Matet</b>	France
<b>H. Yang</b>	Taiwan	<b>P. Schmitt</b>	Germany	<b>U. Muaz</b>	Pakistan
<b>K. Yi</b>	China	<b>E. Shel</b>	Russia	<b>S. Nicholls</b>	United Kingdom
<b>B. Zhang</b>	USA	<b>N. Sopenko</b>	Russia	<b>J. Nowak</b>	Poland
		<b>S. Sorn</b>	Cambodia	<b>D. Nurlybay</b>	Kazakhstan
		<b>E. Spiegian</b>	USA	<b>M. Ollikainen</b>	Estonia
		<b>A. Szabó</b>	Hungary	<b>T. Pearson</b>	Australia
		<b>W. Tarnowski</b>	Poland	<b>G. Peradze</b>	Georgia
		<b>J. Toots</b>	Estonia	<b>N. Perakis</b>	Greece
		<b>M. Turkoglu</b>	Turkey	<b>J. Pinazza</b>	Switzerland
		<b>A. Varga</b>	Hungary	<b>P. Podlaski</b>	Poland
		<b>A. Völklein</b>	Germany	<b>I. Popanu</b>	Moldova
		<b>J. Vosmera</b>	Czech Republic	<b>I. Raharja</b>	Indonesia
		<b>C. Wang</b>	Canada	<b>M. Reyes</b>	Philippines
		<b>Yuk Fai Wong</b>	Hong Kong	<b>D. Rubanov</b>	Ukraine
		<b>Yu Fu Wong</b>	Hong Kong	<b>E. Ruiz</b>	Mexico
		<b>Y. Wu</b>	United Kingdom	<b>D. Ryan</b>	United Kingdom
		<b>C. Zanoci</b>	Moldova	<b>A. Sakovich</b>	Belarus
				<b>F. Saltarelli</b>	Italy
				<b>E. Sanchez</b>	Mexico
				<b>S. Seredenko</b>	Latvia
				<b>D. Seytliyev</b>	Turkmenistan
				<b>A. Shukurov</b>	Tajikistan
				<b>H. Siikonen</b>	Finland
				<b>A. Sklyarov</b>	Bulgaria

表 III.16 IPhO2011 国別メダル獲得数（成績上位国のみ）

国	金	銀	銅	順位
CHN	5			1
KOR	5			1
SIN	5			1
TPE	5			1
JPN	3	2		5
KAZ	3	1	1	6
SVK	3	1	1	6
THA	3	1	1	6
IND	3	1		9
HKG	3			10
ROU	2	3		11
USA	2	3		11
TUR	1	4		13
RUS	1	3	1	14
VIE	1	2	2	15
ISR	1	2	1	16
BRA	1		4	17
EST	1		3	18
INA	1		3	18
BLR	1		2	20
GER	1		2	20
FRA	1			21
ISR	1			21
MAS	1			21
IRN		5		24
UKR		4	1	25
SRB		2	2	26
MDA		1	4	27
POL		1	4	27
TKM		1	2	29
MGL		1	1	30
IND		1		31
SR1		1		31
MEX			4	33

### III.4 国際物理オリンピック日本誘致活動

物理オリンピック日本委員会は、2009年メキシコ大会の際、IPhO プレジデントに口頭および文書にて、IPhO の招致を提案した。その結果、国際物理オリンピック本部のホームページ <http://ipho.phy.ntnu.edu.tw/> には、表 III.17 に示すように、2022年の IPhO が日本開催になることが予告された。また、今年の IPhO2011 タイ大会では、二宮正夫副理事長（国際・IPhO 招致担当）が IPhO 国際諮問員会でスピーチを行い、東日本大震災における各国の援助に対する感謝とともに、改めて 2022 年に IPhO 日本招致をお願いした。JPhO は、2022 年に向けて物理チャレンジを更に盛り上げていくべく努力したいと考えている。

表 III.17 最近の IPhO 開催国（2012 年以降の予定も含む）

ORGANIZERS OF THE INTERNATIONAL PHYSICS OLYMPIADS				
<i>PAST:</i>				
No. of the Olympiad	Year	Place	Country	Date (length in days)
XXXV	2004	Pohang	South Korea	15th - 23rd July (9)
XXXVI	2005	Salamanca	Spain	3rd - 12th July (10)
XXXVII	2006	Singapore	Singapore	8th - 17th July (10)
XXXVIII	2007	Isfahan	Iran	7th - 16th July (10)
XXXIX	2008	Hanoi	Vietnam	20th - 29th July (10)
XL	2009	Merida	Mexico	11st - 19th July (9)
XLI	2010	Zagreb	Croatia	17th - 25th July (9)
<i>FUTURE:</i>				
No. of the Olympiad	Year	Place	Country	Status
XLII	2011	<i>Bangkok</i>	Thailand	10th - 18th July (9)
XLIII	2012	<i>Tallinn and Tartu</i>	Estonia	confirmed
XLIV	2013	<i>not decided yet</i>	Denmark	declaration of intent received; accepted
XLV	2014	<i>not decided yet</i>	Slovenia	declaration of intent received; accepted
XLVI	2015	<i>not decided yet</i>	India	confirmed
XLVII	2016	<i>not decided yet</i>	Switzerland + Liechtenstein	confirmed
XLVIII	2017	<i>not decided yet</i>	Moldova	declaration of intent received; accepted
XLIX	2018	<i>not decided yet</i>	Portugal	declaration of intent received; accepted
L	2019	<i>not decided yet</i>	Israel	confirmed
LI	2020	<i>not decided yet</i>	Lithuania	declaration of intent received; accepted
LII	2021	<i>not decided yet</i>	Indonesia	declaration of intent received; accepted
LIII	2022	<i>not decided yet</i>	Japan	declaration of intent received; accepted
LIV	2023	<i>not decided yet</i>	Iran	declaration of intent received; accepted
LV	2024	<i>not decided yet</i>	France	declaration of intent received; accepted
LV	2025	<i>not decided yet</i>	Colombia	declaration of intent received; accepted
<b>Copies of the letters with confirmation or declaration of intend have been disseminated to all the delegations</b>				
<i>Stated on August 3, 2010</i>				

## おわりに

この報告書は、2011年度（2010年9月～2011年8月）の活動をまとめたものである。この間には、①3月11日の東日本大震災、②本委員会を物理チャレンジ・オリンピック日本委員会から特定非営利活動法人（NPO）物理オリンピック日本委員会（JPhO）となった、という大きなことが2つあった。①によって、第42回国際物理オリンピック日本代表候補者春合宿（3月28日～31日）の会場を東京・八王子から岡山大学に変更するなど大きな影響があった。②を機に、これまでお世話になっていた財団法人日本科学技術振興財団（現在は公益社団法人）から独立し、国からの支援金を直接受け、自主運営の道を歩むことになった。内閣府への設立申請は2010年11月に行い、2011年3月11日に設立認証を得て、同月23日に登記を完了した。また、これに伴い、事務局を社団法人日本物理学会内に置いた。

今期は、上記の組織変更以外にも、①第1次チャレンジ申込者がはじめて1000名を超えた（申込者1202名）、②国際物理オリンピック・タイ大会にて金メダル3つ受賞した、などがあった。また、タイ王国から多くを学んだ。今回の第42回大会は、2009年末まではベルギー王国が開催予定地となっていた。しかしながら、ベルギー王国は経済的理由により開催国となることを辞退し、急遽、タイ王国が引き受けることになった。日本にも打診があったが、準備不足を理由にお断りした経緯がある（そうしたものの、いつも気にかけていたが、今回の大震災のことを思うと、そうしてよかったと思う）。いずれにしても、タイ王国の決断と行動力には感服した。大会後、タイ王国は洪水被害に遭った。再興を切に願う。

\*

NPOとなって日本委員会の委員は、高校生・中学生に対して物理学の楽しさを伝えようという気持ちをさらに高めて活動しています。しかしながら、組織としてはよちよち歩きです。みなさんのご理解とご協力をお願いいたします。

## 第 IV 部 資料編

### A 出版

1. 並木雅俊：「第 41 回国際物理オリンピックと物理チャレンジ 2010」  
パリティ **26**, No.4 (2011.4).
2. 並木雅俊, 興治文字：「第 41 回国際物理オリンピック参加報告」  
日本物理学会誌 **66**, No.7, 560 (2011.7).
3. 江尻有郷：「2010 年国際物理五輪への日本代表団派遣 江尻有郷」  
日本物理学会誌 **66**, No.11, 857 (2011.11).

### B 新聞・雑誌記事等

**『国際物理オリンピック』で  
日本代表の高校生らが金・銀メダル受賞！**

二〇一一年七月十日〜十八日の九日間、「国際物理オリンピック (International Physics Olympiad [PhO])」がタイ・バンコクで開催。日本代表として出場した高校生のうち三名が金メダル、二名が銀メダルを獲得した。日本の参加は二〇〇六年からで、今回で六回目。一九六七年にポーランドのワルシャワで第一回大会が行われ、二〇一一年で四十二回目となった同オリンピック。毎年夏休み期間に開催され、世界各国から高等教育機関に修学する前の若者が参加。物理学に対する興味・関心と能力を高め、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。

今回のオリンピックには、八十五カ国、三九三名の代表らが「3 体問題とレーザー干渉宇宙アンテナ」などの理論問題、「電気的ブラックボックス・容量変化による変位センサー」などの実験問題に五時間かけて挑戦。そのほか、開催国・タイの文化に根ざしたイベントに参加し、国際的な交流を深めた。日本代表として出場したのは、金メダルの榎優一さん（灘高等学校一年）、佐藤遼太郎さん（秀光中等教育学校六年）、山村篤志さん（灘高等学校三年）。銀メダルの笠浦一海さん（開成高等学校二年）と川畑幸平さん（灘高等学校二年）。「結果は金メダルだが、自分はまだまだ勉強不足。これからも物理を学び続けたいと思います」（榎さん）、「海外の生徒と交流するこ

「ほかの日本人選手の結果がよかっただけに、銀メダルでも悔しい思いがあります。来年こそは金メダルがとれるよう精進したいです」（笠浦さん）、「国際大会という大舞台を経験し、世界が広がりました。次の大会では金メダルをとりたいです」（川畑さん）と、それぞれコメントした。

二〇一二年大会は、エストニアで開催予定だ。  
(取材・文／橋本範子)



大会前の日本選手団結団式にて。左から山村さん、佐藤さん、笠浦さん、川畑さん、榎さん。(写真提供／物理チャレンジ・オリンピック日本委員会)

● 国際

# 国際科学五輪で日本の高校生が 過去最高の成績

international

この夏開かれた、二〇一一年の国際科学オリンピック大会。昨年に続き今年も、日本の高校生が優秀な成績をおさめた。メダル獲得数は数学が金二個、銀二個、銅二個、化学・情報とともに金一個、銀三個、金三個に銀二個の物理、金三個に銀一個の生物学は、いずれも過去最高の成績となった。

OECD生徒の学習到達度調査(PISA)での国際順位の伸び悩みなど、日本の若年層の学力低下が指摘される中、科学オリンピックでの成績は好調だ。日本人高校生が世界に伍して活躍できるのはなぜなのか。

物理オリンピック派遣委員会委員長をつとめた杉山忠男先生は言う。「昨年の代表候補者が引き続いて代表に選ばれたため、合宿研修の効果が大きく表れ、昨年より代表者がレベルアップしたと思います。例年に比べて理論問題が易しかったことも勝因でしょう。出題された「表面張力」について、前夜にたまたま勉強していたのもラッキーでした」

生物学では、強力なフオロー体制も功を奏したようだ。「出題された実験問題に非常に似たトレーニングを事前に積んでおいたため、疑問を無事にクリアできました」と語



学力低下と言われる日本の若年層だが、世界の舞台で堂々と通用する頭脳の持ち主も——国際科学オリンピックでメダルを獲得した高校生たち。

るのは、国際生物学オリンピック日本委員会(JBO)のコーディネーターをつとめる、東京大学大学院総合文化研究科の松田良一先生。「これまでの経験や分析に基づいて、出題に対する『傾向と対策』の精度が年々上がってきています」

生物学では翻訳チームの働きも大きかった。科学五輪での出題はすべ

て英語で、それを翻訳チームが日本語にした上で生徒たちが取り組む手順になっているが、生物学は問題の翻訳量が物理や化学の約一倍。翻訳の質が結果を左右しかねない。「各分野の選りすぐりのメンバーが翻訳にあたり、さらに日本語校閲の専門家も配置して、簡潔な文章、わかりやすい箇条書きを追求しました」と、

日本代表に最も近いところで特別教育やトレーニングを組み立てている、東京学芸大学附属国際中等教育学校の齋藤淳一先生は言う。

もちろん、生徒たち自身も頑張った。「全員が金メダルを取ろうと、トレーニングにも熱心に取り組んでいました。彼らの意欲に応えようと、大学の先生の協力も得て、本番の一週間前まで実験を重ねました」(齋藤先生)

日本の高校生は、他国の高校生に比べてハンデを抱えている。アメリカや台湾では、科学五輪対策を考慮した特別なカリキュラムを編成している学校もあるが、日本は私立校であっても、学習指導要領から外れたカリキュラムを組むわけにはいかない。

四月入学・三月卒業の制度も、毎年七月に開催される科学五輪では不利だ。「世界的に多数派の秋始業の国からは、高校を卒業して大学に入学する前の生徒も出場していますが、日本は在校生のみ。しかも高校三年生は大学受験を控えています。この差は大きいですよ」(齋藤先生)

こうしたハンデを考えれば、日本の高校生は大健闘しているといってもいい。そういえば、世界一九カ国・地域の二五歳が参加した、OECDの「デジタル読解力調査」でも、自宅や学校でのパソコン利用率が各国に比べて低いというハンデを背負った日本の若者たちが、総合四位の好成績をおさめていた。日本の若者たち、じつは結構優秀なのかも。

三田村路子、黒川武広、勝亦理美(DATA BOX)=文 小林マキ=イラストレーション

PRESIDENT FAMILY 008

プレジデント ファミリー2011年11月号

## ■物理五輪5人メダル

世界85カ国・地域の高校生らが参加してタイで開催された第42回国際物理オリンピックで17日、榎優一さん(兵庫・灘高1年)、山村篤志さん(同・同校3年)、佐藤遼太郎さん(宮城・秀光中等教育学校6年)の3人が金メダルを獲得した。

このほか、笠浦一海さん(東京・開成高2年)、川畑幸平さん(兵庫・灘高2年)は銀メダルで、日本から参加した5人全員がメダルをとった。

朝日新聞 2011年7月28日

国際物理オリンピック、国際化学オリンピックの参加者らが19日、鈴木寛・文部科学副大臣を表彰訪問した。副大臣は「科学オリンピックには力を入れていきたい。皆さんは、日本の科学を担い、後援を引っ張り上げてほしい。私たちは大学や大学院、研究機関について力を入れて整備している。安心して（科学技術関係の進路に）進んでいただければ」と参加者を激励した。

タイで18日まで行われていた第42回国際物理オリンピックでは、過去最高の成績となる金メダル3個、銀メダル2個を獲得した。85の国と地域から393人が参加した。

物理	金3銀2
化学	金1銀3
生物	金3銀1

金メダル受賞者は、灘高校1年の櫻優一さん、秀光中等教育学校6年の佐藤遼太郎さん、灘高校3年の山村篤志さん、銀メダル受賞者は、開成高校2年の等浦一海さん、灘高校2年の川畑幸平さん、宮城県から参加した佐藤さんは「震災で国内の代表選考会に出られないかと心配したが、無事金メダルをとれた。多くの外国人と交流でき、メールも交換した。素粒子物理学を目指したい」とした。トルコで18日まで行われた第43回国際化学オリンピックには、70の国と地域から273人が参加。金メダル1個、銀メダル3個を獲得した。立教池袋高校2年

# 国際科学五輪で日本好成績

の副島智大さん。銀メダル受賞者は、滋賀県立膳所高校3年の浦谷浩輝さん、北海道札幌西高校3年の栗原沙織さん、灘高校3年の齋藤さん。昨年も同大会で銀メダルを獲得した浦谷さんは「今年も銀メダルで悔しさが残ったが、大会へ参加することで得られたものはメダルより価値のあるもの」と話した。

国際生物学オリンピックの参加者らは21日、菅木竜三・文部科学副大臣を表彰した。同オリンピックは17日まで台湾で行われ、58の国と地域から229人が参加。過去最高の金メダル3個、銀メダル1個を獲得。国別順位は3位だった。

金メダル受賞者は、千葉県立船橋高校3年の大塚祐太さん、筑波大附属駒場高校3年の久米秀明さん、筑波大附属駒場高校3年の松田洋樹さん。銀メダル受賞者は、ラ・サール高校3年の三上智之さん。松田さんは「メダルをとる」とこと他国の選手と交流を深めることを目標にしていた。下手な英語でも相手が興味をくみ取ってくれた。文化や考え方に違いに刺激を受けたので、今まで考えていなかった留学に興味を持った。大学在学中あるいは卒業後に留学したいと思う」と話した。



好成績を取って文部科学副大臣を表彰訪問した国際科学オリンピックの受賞者ら。上から物理、化学、生物学。将来の日本の科学を担う活躍が期待される

# できる子伸ばせ

## 教育 あしたへ

③

沈黙が3分続いている。12月29日、千葉県立船橋高校のからんとした校舎の理科実験室。生物部の4人は「教科書」をにらんだまま、

同高は2009年夏、世界の高校生が競う「国際生物学オリンピック」で、日本初の金メダリストを出した。約2千人の予選参加者から代表4人が出場する今年夏の大会でも、2年生の大塚祐太さんと相馬朱里さんが15人いる最終候補に残っている。

2人は2日前、2泊3日の代表候補合宿を終えたばかりだ。いま読んでいるのは「キヤンベル生物学」という米国の大学で使う教科書の日本語版。約1500ページある。段落ごとに声を出して読み上げ、一字一句咀嚼する。疑問があれば話し合い、原典にもあたると、誤訳もよく見つかる。

「なぜがんで死ぬんですか？」。相馬さんの一言で議論になった。周りの細胞を壊して臓器の働きが損なわれるか

# 世界レベルへ選抜合宿



らじゃないかな」と顧問の石井規雄先生(60)。「増えて物理的に壊すのですか? 毒性を持って物質を出すってことはあり得ないですか?」。相馬さんはこだわった。「変な細胞が一つできるだけなら病気になる気はしない? それが終わるから」と大塚さん。「良性的がんも増えるのに、悪性との違いはどこにあるのでしょうか?」2時間で進むのはせいせい10分。明快な答えは必ずしも出ない。石井先生もこだわらない。科学に必須な発想力や論理的な思考力は、「答えのある問題」を解いているだけではつかない。自分の頭で考えるしかないという。

増えるのに、悪性との違いはどこにあるのでしょうか? 2時間で進むのはせいせい10分。明快な答えは必ずしも出ない。石井先生もこだわらない。科学に必須な発想力や論理的な思考力は、「答えのある問題」を解いているだけではつかない。自分の頭で考えるしかないという。

生物五輪の代表候補合宿で、東大生らとともに集中講義を聴く。手前が相馬朱里さん一昨年12月27日、東京都目黒区の東京大学、相場郁朗撮影

「大会には『少年ジャンプ』を持って行け」。08年、生物五輪インド大会の銀メダリスト海老沼五百理さん(20) 東京大学1年11によれば、歴代日本代表にひそかに受け継がれる言い伝えだ。

国際大会は約1週間。世界の同世代と同じホテルに泊まり、試験以外にも様々な行事がある。「考え方も、背負ったものも違う。英語もあまりしゃべれない。でも、高校生だから失うものはない。何の話にしても楽しかった」

日本のマンガやアニメは格好の話題となる。果たして海老沼さんもジャンプで連載中のマンガについて聞かれた。ふだん読んでいないから答えられない。この場面、当時の日記にこう記した。「びっくりしたのは『NARUTO』の世界的な存在感。もししかしてグローバルな常識に乗り遅れていきますか? 私」

海老沼さんは生物だけでなく化学五輪にも「熱中」してしまい、浪人生活を送った。

それでも科学五輪の経験は「何ものにも代えがたい財産だ」と断言する。「世界の同世代と知り合えて、先の見えないうさがあることが実感できた」。少年ジャンプを持っていかなくなったことは今も後悔している。(行方史郎)

3面に続く

## C 講演

1. 毛塚 博史, 江尻 有郷, 長谷川 修司 :  
「2010年国際物理オリンピック報告と日本代表候補の実験研修」  
第72回応用物理学会学術講演会, 山形大学, 2011年8月29日-9月2日
2. 毛塚 博史, 江尻 有郷, 長谷川 修司 :  
「2011年国際物理オリンピック日本代表候補の実験研修」  
第58回応用物理学会関係連合講演会, 神奈川工科大, 2011年3月24日-27日  
(東日本大震災のため講演会は中止になったが実績として残す)
3. 並木雅俊 : 「物理オリンピックの問題を解いてみよう」  
第6回創造性の育成塾, 富士 Calm, 2011年8月8日
4. 並木雅俊 :  
「物理オリンピック—わかる楽しさ、わからない面白さ—」  
日本物理学会 2011年秋季大会市民科学講演会, 富山大学五福キャンパス黒田講堂,  
2011年9月23日

### 日本物理学会 2011年秋季大会, 富山大学, 2011年9月21-24日

5. 並木 雅俊, 有山 正孝, 北原 和夫, 二宮 正夫, 原田 勲, 長谷川 修司 :  
「第7回全国物理コンテスト・物理チャレンジ2011全体報告」
6. 江尻 有郷, 呉屋 博, 近藤 一史, 田中 忠芳, 中屋敷 勉, 鈴木 亨 :  
「第7回物理第1チャレンジ(国内コンテスト)理論問題と実験課題」
7. 鈴木 亨, 赤井 久純, 伊東 敏雄, 川村 清, 北原 和夫, 佐貫 平二, 杉山 忠男, 鈴木 直,  
高須 昌子, 西川 恭治, 波田野 彰, 三間 囿興 :  
「第7回全国物理コンテスト・物理チャレンジ2011理論問題」
8. 三沢 和彦, 浅井 吉蔵, 右近 修治, 大嶋 孝吉, 岸沢 眞一, 毛塚 博史, 小牧 研一郎, 近  
藤 泰洋, 味野 道信 :  
「第7回全国物理コンテスト・物理チャレンジ2011実験問題」
9. 光岡 薫, 興治 文子, 真梶 克彦, 西口 大貴, 杉山 忠男 :  
「第42回国際物理オリンピック・タイ大会報告」

### 日本物理学会 第66回年次大会 新潟大学, 2011年3月25-28日

(東日本大震災のため大会は中止になったが実績として残す)

10. 光岡 薫, 波田野 彰, 野添 嵩, 伊東 敏雄, 興治 文子, 川村 清, 北原 和夫, 鈴木 亨,  
田中 忠芳, 並木 雅俊, 原田 勲, 村下 湧音, 森田 悠介, 山田 達之輔, 杉山 忠男:

「2011年国際物理五輪日本代表候補の訓練(理論研修)」

11. 江尻 有郷, 毛塚 博史, 真梶 克彦, 長谷川 修司, 中屋敷 勉, 上田 悦理,  
田中 良樹:

「2011年国際物理五輪日本代表候補の訓練(実験研修)」

12. 原田 勲, 味野 道信, 岡田 耕三, 大嶋 孝吉, 稲田 佳彦, 藤田 八州彦:

「才能育成教育の試み-国際物理オリンピックや科学教室に学ぶ-」

## D (参考) 2010年度収支決算

### 平成22年度 国際物理オリンピック(物理チャレンジ2010)収支決算

(千円)

区分	費目	予算額	決算額
収入	独立行政法人科学技術振興機構支援	27,000	27,000
	民間企業等からの寄付・協賛金	10,000	5,755
	合計	37,000	32,755
支出	国際大会参加関係経費	8,675	8,738
	代表及び代表候補者教育研修関係経費	5,518	6,734
	一次選考関係経費	5,332	3,714
	代表候補者選抜関係経費	13,212	10,542
	広報・普及等関係経費	4,263	4,471
	合計	37,000	34,200
収支差額			△ 1,445

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

---

物理チャレンジ・国際物理オリンピック 2011 年度報告書

平成 23 年（2011 年）9 月 30 日発行

編集：特定非営利活動法人物理オリンピック日本委員会 総務委員会

発行者：特定非営利活動法人物理オリンピック日本委員会

〒105 - 0004 東京都港区新橋 5-34-3 栄進開発ビル 5F

一般社団法人日本物理学会内

特定非営利活動法人物理オリンピック日本委員会事務局

TEL 03-5228-7406 FAX 03-3212-7790

E-mail [jpho@jps.or.jp](mailto:jpho@jps.or.jp)

URL <http://www.jpho.jp/>

---