

JPhO News Letter

Japan Physics Olympiad

No. 28 2020年12月

CONTENTS

- 02 物理チャレンジ2020 第1チャレンジの実施と講評
- 06 物理チャレンジ2020 第2チャレンジ理論コンテスト講評
- 10 物理チャレンジ2020 第2チャレンジ全体報告



株式会社 日立ハイテク



公益社団法人 物理オリンピック日本委員会

The Committee of Japan Physics Olympiad (JPhO)

Tel: 03-5228-7406 E-mail: info@jpho.jp Web: www.jpho.jp/

物理チャレンジ2020 第1チャレンジの実施と講評



第1チャレンジ部会長
津山工業高等専門学校 佐藤 誠

新型コロナウイルス感染症の影響

2020年度の第1チャレンジはCOVID-19の影響を受け例年とは異なる形態での実施になりました。実験課題を公開した1月時点ではCOVID-19の影響はまだ顕在化していませんでした。金属の比熱測定という一人でこじんまりと実施できる巣ごもり向けテーマだったのは偶然ですが、全国の高校で休校が継続される中、多くの参加者が自宅で取り組むことができたのは幸運でした。レポート採点作業の都合で4月に急遽電子ファイルによる提出に変更させていただきました。初めてのことで参加者には慣れないレポートのPDF化や送信作業などのご負担をお掛けしたことは申し訳なく思います。事後アンケートではオンライン提出を経験した方には電子ファイル提出の方式は好評でした。次年度も実験レポート提出はオンラインで行うことになるでしょう。今回の経験を活かしてより円滑に提出できるようにシステムを改善したいと思います。

理論問題コンテストも休校の影響で実施会場の確保が困難となり、5月にオンライン実施に変更した旨を案内しました。申し込み者には6月に実験課題レポートの提出方法、オンライン試験の受け方の詳細を文面でお知らせしました。

理論問題コンテストは7月12日に当初の日程通りに大きなトラブルもなく実施できました。実験課題の受付システム構築も含め、大変短い期間でオンライン第1チャレンジシステムの構築にご協力いただいた関係者の皆さんにこの場を借りて感謝申し上げます。参加者の事後アンケートでは、円滑に試験を受けることができたことが確認できました。我々はPCやタブレットなどの大きな画面で問題用紙を閲覧していただくことを想定していたので、アンケートで2割近い参加者がスマートフォンで参加したと知り、少し驚きました。

アンケートでは、4割近い参加者が、会場での理論問題コンテストの実施を望んでいることが分かりました。自由記述のコメントからは試験監督不在で行われる試験の公平性の担保への疑念が多く寄せられました。物理チャレンジに参加いただいた方は誠実に試験を受けていただいたと信じていますが、オンライン試験における公平性の担保は今後の課題です。次年度の理論問題コンテストの実施形態については引き続き検討中です。年明けまでには決定しHP上でお知らせする予定です。

実験課題

今年の課題は、「鉄、銅、アルミニウムなどの金属の比熱を測ってみよう」でした。補足として、「2種類以

上の金属について測定し、その結果から、金属の種類と比熱の関係を考察しましょう。測定の際には、断熱の方法を工夫してください」という指示を加えました。

水熱量計を用いて測定するのが一般的です。水熱量計の断熱容器に身近にあるステンレスポットや発泡スチロール容器を利用した報告が多くみられました。容器の熱容量、断熱性能を把握して比熱測定への影響をあらかじめ吟味したレポートは高く評価されます。測定装置の特性を理解しておくことは実験の基本です。測定された値の不確かさをはっきりさせるために必要な考察です。通常、水熱量計の温度変化は大きくはありません。比熱測定の不確かさはこの温度変化の測定の不確かさに依存します。温度を0.1度の精度で計測できる場合、少なくとも10度程度の温度差を実現しないと2桁の精度で比熱の値を得ることは難しくなります。

多くのレポートで、数度の温度差で比熱を求め、2桁目、3桁目の数値の大小をもとに考察を行っていることが見受けられました。考察を行う際は、得られた数値の不確かさを把握してどこまで論理を展開できるかを吟味する必要があります。恣意的で論理的でない考察が多くみられました。また、文献値との差を測定の不確かさとする誤りも多くみられました。今回の比熱測定は、水熱量計を用いる通常の方法では5%以下の不確かさを実現するためにはかなり丁寧な測定が必要となります。優秀レポートを講評とともにHPで公開しています。参考になさってください。

レポートは2名の採点者によるDD(1点)からSS(9点)の9段階で評価しています。今年の790件のレポートのうち、第2チャレンジ進出資格を持つ734名の成績分布は図1のグラフの通りでした。平均点は3.2点でした。

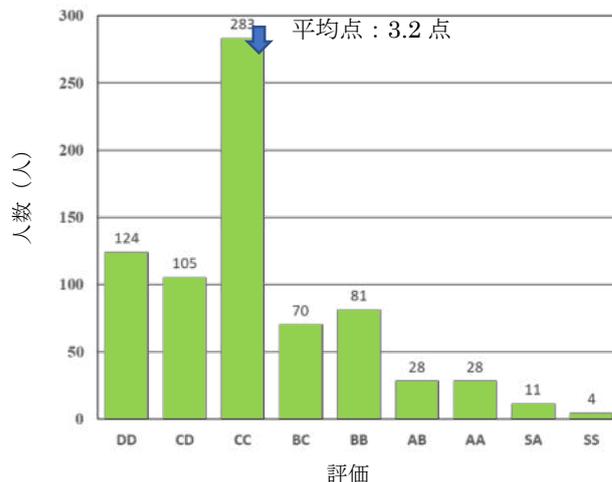


図1 実験レポート成績度数分布

理論問題コンテスト

比較的平易な問題 13 問で構成された第 1 問、続く第 2~6 問は力学、熱力学、波動、電磁気学、現代物理の各数問から構成され、計 31 問を出題しました。オンライン実施であること、また今回初めて電卓の使用を認めたことを考慮して、問題数を昨年より 2 問増やし、少し難度を上げたことが影響してか、昨年と比べ平均点が 10 点ほど下がってしまいました。

図 2 は理論問題コンテストの成績度数分布です。分布の傾向は例年と同じですが、90 点以上の高得点者がいなかったことが残念です。

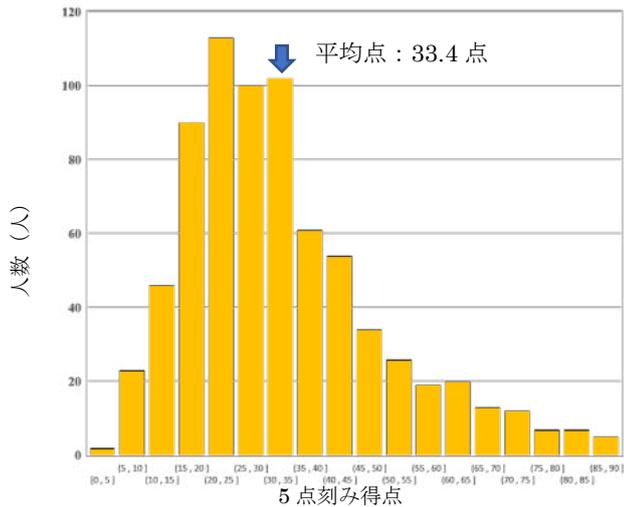


図 2 理論問題コンテスト成績度数分布

正答率が 16% 台と低かった 2 題を紹介します。力学と熱力学の問題でした。ひとつは図 3 に示す振子の A 点の最大振れ角状態と B 点を通過する状態での糸の張力の比を求める問題ですが、半数以上の方が、B 点での向心力を考慮せずに計算されたようでした。ちなみに、B 点での張力は A 点での 4 倍になります。

もうひとつの問題はリーク穴から逃げ出す気体分子数の、圧力と温度の一方を固定し片方を増加させたときの増減を問う問題でした。誤答が分散していることから考え方がわからなかった方が多かったように推測します。圧力は容器壁と気体分子の運動量の交換であることに気付けば無理なく正解を導けます。問題は JPhO の HP で公開されています。

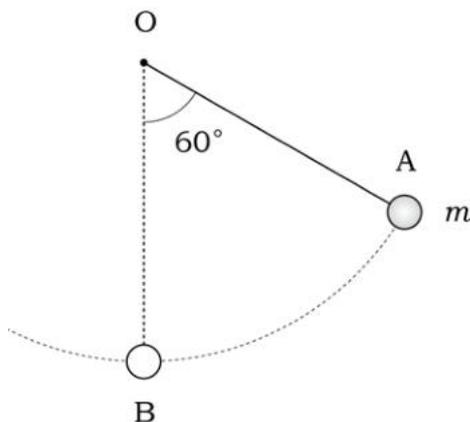


図 3 振子の張力の問題

第 2 チャレンジ進出者選抜

第 2 チャレンジもオンラインで実施することになり、理論試験のみで実施することから、第 2 チャレンジへの進出者として例年より多い 119 名を、実験課題レポートと理論問題コンテストの総合成績上位者から選抜しました。

オンラインで実施した第 1 チャレンジで、例年通りの確度で第 2 チャレンジ進出者を選抜できているかは気になるところです。図 4 は、横軸に第 1 チャレンジ総合得点、縦軸に第 2 チャレンジ理論試験得点をプロットしたグラフ (上) と第 1 チャレンジ、第 2 チャレンジの理論試験の得点を比較したグラフ (下) です。実験レポートを含めた総合成績と第 2 チャレンジ進出者の理論試験成績との相関はあまり強くありません。理論試験の成績だけで相関を取ると強い相関がみられます。これらは例年通りの傾向です。第 1 チャレンジの問題と第 2 チャレンジの問題は出題傾向がかなり異なりますので第 1 チャレンジの得点が高くても第 2 チャレンジで高得点をとれないことはあり得ます。

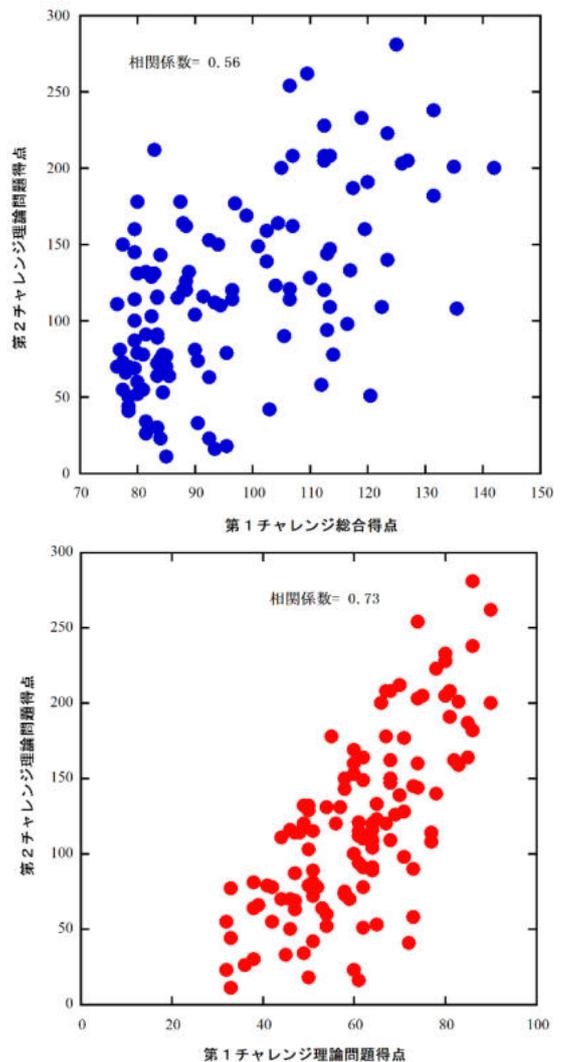


図 4 第 1 チャレンジ得点と第 2 チャレンジ得点の比較

次年度に向けて

感染症への警戒はしばらく続きます。2021年の第1チャレンジはオンラインで行われることになるでしょう。今年の経験をもとに参加者の皆さんがより円滑に物理を楽しんでいただけるよう工夫します。多くの物理好き中高生の参加を期待します。

物理チャレンジ・オリンピックの過去問集

物理チャレンジ・第1チャレンジは2019年から参加費を有料としたことに伴い、解答をHPに掲載していません。入手方法のお問い合わせをいただいておりますが、有料で頒布するために準備しておりますので、いましばらくお待ちください。

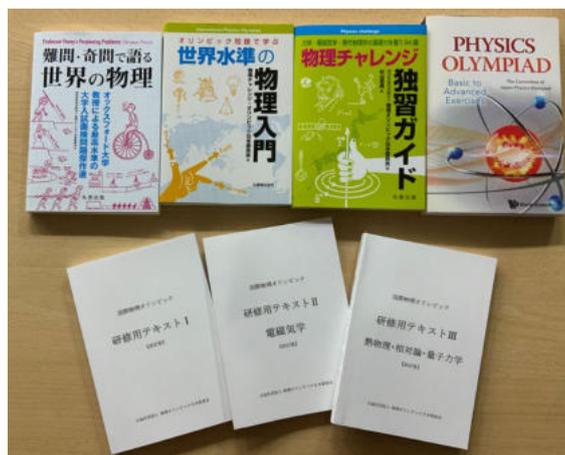
物理チャレンジに向けた準備勉強のために『物理チャレンジ独習ガイド』（丸善2016）を出版しました（ただし、力学、電磁気学、現代物理学のみ収録）。これをもとに勉強すると効率がよいでしょう。

さらに勉強したいひとは、過去の物理チャレンジ・国際物理オリンピックで出題された問題を精選した問題集『オリンピック問題で学ぶ世界水準の物理入門』（丸善, 2010年）、オックスフォード大学やケンブリッジ大学の入試で出題された物理の問題集『難問・奇問で語る世界の物理』（丸善, 2016年）も利用してください。

また、上記『世界水準の物理入門』をもとに、英語版の問題集“Physics Olympiad: Basic to Advanced Exercises”がWorld Scientificから出版されました。合わせてご利用ください。また、国際物理オリンピック日本代表選手候補者のための研修用テキストをJPhOが作りましたので、どなたでも購入できます。

- 『物理チャレンジ独習ガイド』, 特定非営利特定法人 物理チャレンジ日本委員会 編, 杉山忠男 著, 丸善出版 (2016), 316 ページ, 定価: 2,900 円+税。
- 『オリンピック問題で学ぶ 世界水準の物理入門』, 物理チャレンジ・オリンピック日本委員会 編著, 丸善出版, (2010), 300 ページ, 定価: 2,600 円+税。
- 『難問・奇問で語る 世界の物理』（原著: Professor Povey's Perplexing Problems), 特定営利活動法人 物理オリンピック日本委員会 訳, 丸善出版 (2016), 288 ページ, 定価: 2,900 円+税。
- 『IPhO 研修用テキスト I』（力学, 波動・光学）267 ページ,
『IPhO 研修用テキスト II』（電磁気学）189 ページ,
『IPhO 研修用テキスト III』（熱物理, 相対論, 量子力学）
254 ページ,
各テキスト 1 冊 3,000 円（消費税, 送料込み）

<http://www.jpho.jp/theory-text-sale/>



物理チャレンジ2020 第2チャレンジ理論コンテスト講評

物理チャレンジ理論問題部会長
東京慈恵会医科大学 植田 毅



今年の問題の作題に取り掛かり、どの問題を出題するかが決まったところには、世界がこのような事態に巻き込まれ、第2チャレンジが理論問題だけでしかもオンラインでの実施となるとは誰も夢にも思っていませんでした。実験の実施が難しいとの判断から理論問題のみでの実施が決定した後もぎりぎりまで会場での実施を模索しましたが、残念ながら感染状況がそれを許しませんでした。参加された諸君でも会場実施でなく残念に思う人もいれば、会場まで出かけることに不安を感じ、オンライン実施で安心した人もいたと思います。

理論問題といえども、第2チャレンジの記述式の問題を急遽オンラインで実施するのは、準備する側も受験する側もそれぞれ大変な部分がありました。

しかし、今回の試みが今後、災害などがあった場合の対応に生かされるものと前向きにとらえています。

問題の概要と出題意図

出題に際しては、いつも、参加者の皆さんに興味を持ってもらえ、問題を解くことを楽しめ、終了後に考え直しても得るもののある問題を出題したいと思っています。

今年の問題は、日常生活で普段目にする現象をこれまでに習得した物理的知識で解明する問題、高校の物理で学習する内容から始め、より進んだ内容の理論を理解した後、それを応用する問題、高校の授業では習わないが理論物理学の花形トピックスを基本的なところから紐解く問題を用意しました。

大枠としては3問の構成で、第1問では前半は静止している泡の性質、後半ではシャンパンで発生する泡の運動についての問題で、12の小問からなります。問12では、グラス内のシャンパンから連続的に立ち上る泡のスナップ写真から、直接測定することが難しい粘性率や泡の中に湧き出す炭酸ガスの割合を計算してもらいました。

問題文の中でも触れてありますが、作題の際に参考にした「シャンパン 泡の科学」(白水社)の著者、ジェラルド・リジェ・ベレールは大学院へ進学する際に取り組む研究課題を考えていて、シャンパンの泡の振る舞いについて詳しく調べられていないことを知り、よく知られたシャンパンメーカーのモエ・エ・シャンドン社に「シャンパンを売っていながらそんなことも知らないでいるのはいかがなものか」と手紙を書きます。手紙をもらったモエ・エ・シャンドン社は彼を呼び、社員として雇い、シャンパンの泡の研究をさせました。

実は、これは彼に限ったことではなく、American

Physical Society が出版する Physical Review Letters などに掲載されている、ゴム風船が破裂したときどのように割れるのか、メリアス編みのニットを引っ張った時に網目はどのように変形するか、液体の入ったタンクの底に穴を開けたときできるだけ速くタンクを空にするにはどの部分を撥水加工すればいいかといった、身近だけれど科学的に御し難い現象を解明した論文の著者はフランス人であることが多く、米国の企業的科学文化とは異なるフランスのかつての貴族のサロンの科学文化の奥深さを感じます。

他方、そういうことを受け入れる社会的、文化的背景の問題もありますが、自分が研究しようと思ったことに対する行動力については考えさせられるものがあるはずで。

第2問は光の屈折に関する問題で、Aでは誘電体の屈折率がどのように決まるのか、小問8題で高校物理で習う法則から紐解きます。Bでは、Aで求めた屈折率からスネルの法則を用いて、蜃気楼や大気中での光の屈折について考える小問11題を出題しました。

第3問は理論物理学の花形の1つ、特殊相対論について出題しました。特殊相対論の話は、多くの場合、どの慣性系から見ても光の速度が同じということからローレンツ変換を導出することから始まります。この問題では、ローレンツ変換による時間、質量の速度による変化を認めることから、ニュートン力学を基に相対論的力学を9題の小問を通して理解してもらいました。

問題冊子は第1問が6ページ、第2問A,Bがそれぞれ7,6ページ、第3問が6ページ、全体25ページで、例年よりややページ数が多かった昨年より2ページ増えています。しかし、第1問では最後の問題の泡のスナップショット写真に1ページを使っており、図の数、大きさにも影響されるので例年並みと考えています。実際、小問数は $12+8+11+9=40$ で昨年よりも2問少なくなっており、例年並みになっています。解答用紙は17ページで、昨年の16ページより1ページ増えています。これは枠を余裕をもって大きめにとった影響もあり、答案の記述量は例年並みと考えています。

理論問題全体の結果

参加者へのアンケートでは例年より難しいのではないかという意見が多かったのですが、点数もそれを裏付ける結果となっています。平均点は118.7点(300点満点, 得点率39.6%)で、例年より点数が低かった

昨年（平均点 141 点，得点率 47%）よりも得点率で 7% あまり下がっています。

図 1 は全体の得点分布で多少の凸凹はあるものの，平均点付近にピークを持つ正規分布に近い分布となっています。また，最高得点は 281 点で，分布を見ると高得点 3 位までが突出していることがわかります。

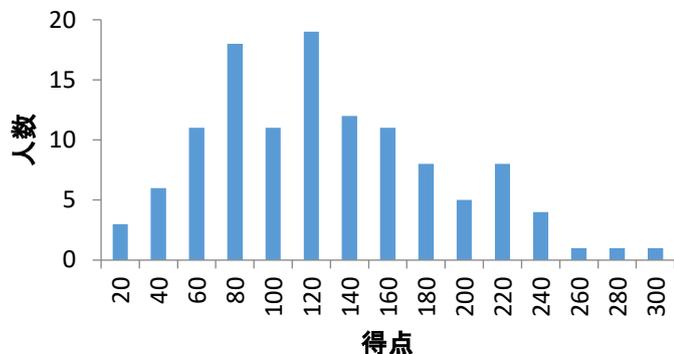


図1 合計得点分布

採点時の印象は非常に計算ミスが多いということです。物理は分かっているけれど，計算途中から重力加速度，密度が抜けていたり，数値の計算では掛け算と割り算を間違えていたり。センチ，ミリ，マイクロ，ナノのけたを間違えていたり，10 の冪の計算を間違えていたり，もったいない例が数多く見られました。出した答えの単位を考えるなり，物理的考察でどの程度の大きさになるかを大雑把にでも確認すればそのような間違いは防げるはず。例えば，理論的に人間の血圧を出したときに 10000mmHg という答えが出てくればどう考えてもおかしいと思うでしょう（その状態になる前にその人は...）。

次に，各問題の得点率，得点分布，各小問の正解率を見ていきましょう。

第1問：気泡の物理の結果

第1問の平均点は 50.2 点（90 点満点，得点率 55.8%）で，出題者の予想よりも少し頑張ってくれたかなという結果でした。

図 2 は第1問の得点分布で，70 点～80 点の人数が突出して多く，それ以外全ての得点域でほぼ同じ人数という特異な分布となっています。

図 3 に示す各小問毎の正解率を見ると，問 10，12 以外は 50% を超える得点率となっており，よくできていることがわかります。しかし，問 10，12 の得点率はそれぞれ 30%，15% 以下となっており，よくできている人もここで失点しているものと考えられます。特に，問 12 は時間がかかるということで放置されたと考えられる答案が多く見られました。これが 70 点ほどで頭打ちになった理由と考えられます。また，問 8，9 で得点率が持ち直しているのは，この問題が運動している物体に静止している物体が衝突し一体となるときの

運動量変化から運動方程式を導出する泡とは独立した一般的な問題であったためです。

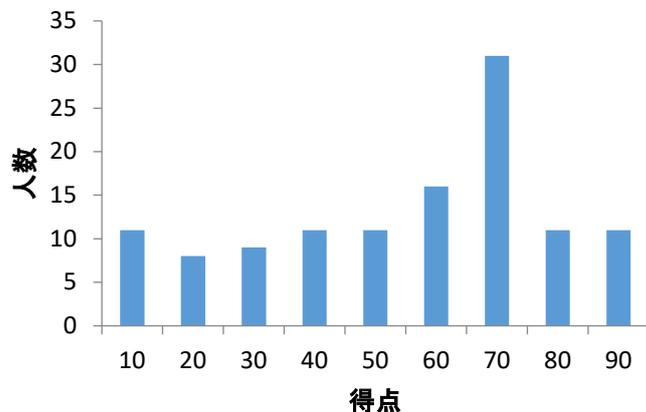


図2 第1問得点分布

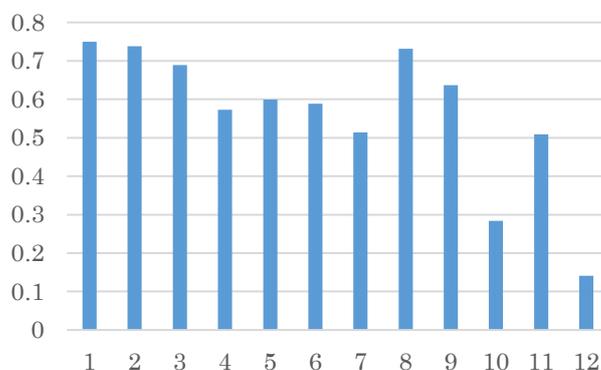


図3 第1問 小問得点率

第2問A：誘電体の屈折率の結果

第2問Aの平均点は 31.1 点（50 点満点，得点率 62.2%）で，非常によくできていました。これは，内容が高校物理で学習する電磁気学の内容そのもの，それを発展させたものであったことから取り組みやすかったためと考えられます。

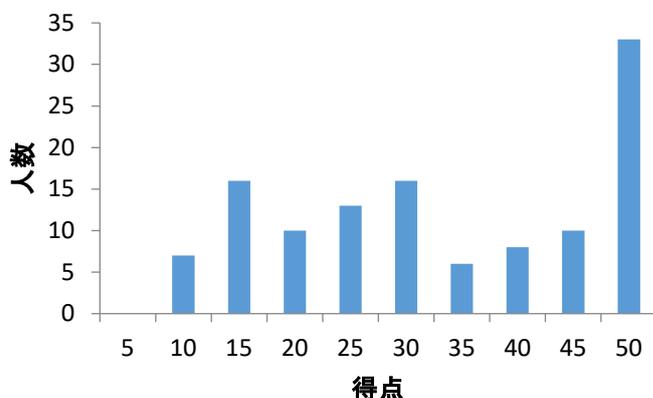


図4 第2問A得点分布

図 4 の得点分布を見ると，33 人が 45 点～50 点の範囲にいて，ほぼ満点となっています。小問毎の正解

率は図5に示すように問題が進むにつれて得点率が下がっています。

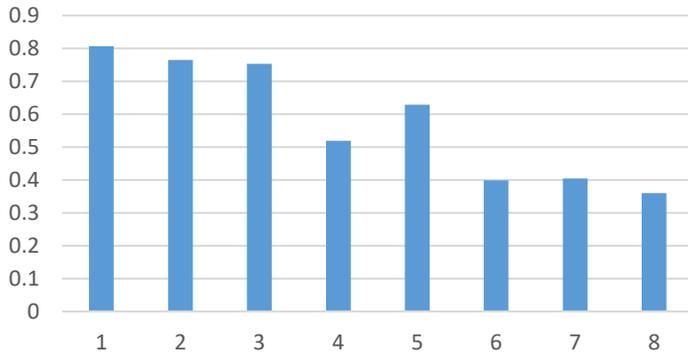


図5 第2問A 小問得点率

それでも、問8でも30%以上の得点率となっていて、33人がほぼ満点であることを裏付けています。問5で得点率が持ち直しているのはこの問題が独立して回答できる問題であったためと考えられます。しかし、問4で電場を求め、そこから電荷が受ける力を求めるものなので、問5ができるならば問4も同様にできていいように思われるのですが。。。。

第2問B：大気中の光線軌道の結果

第2問Bの平均点は23.7点（80点満点、得点率29.6%）で、第1問、第2問Aに比べ、明らかに低くなっています。内容は高校でも習うスネルの法則の応用ではあるものの、屈折率が連続的に変化する内容で微分などの扱いが必要で心が折れた可能性があります。得点分布は図6のようで、最初の1、2問で行き倒れた人が多く出たようです。確かに、図7の小問毎の得点率を見ると、問2から極端に得点率が落ちていることが分かります。

また、問5の得点率が13.3%と極端に低いことも平均点が低迷している原因と考えられます。問6、7、8の得点率が盛り返しているのは、独立して解答できる数学的問題だったためと思われます。

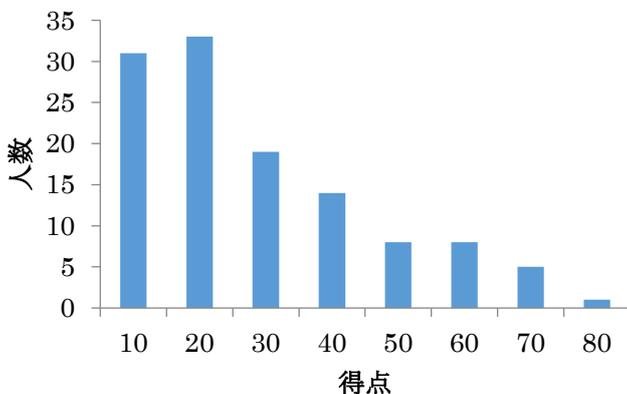


図6 第2問B得点分布

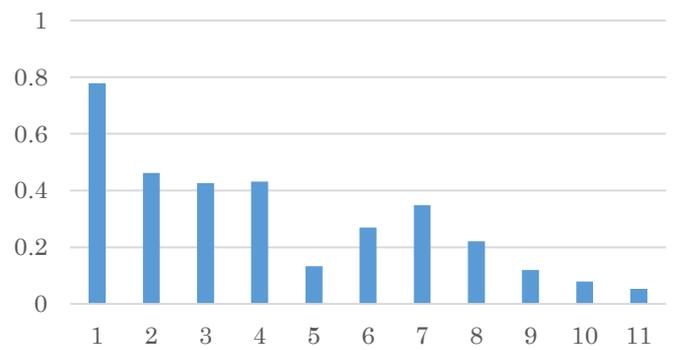


図7 第2問B 小問得点率

第3問：特殊相対論の結果

第3問の平均点は13.7点（80点満点、得点率17.1%）でした。今年の平均点が例年より低かったのはこの問題の平均点が極端に低かったせいと考えられます。

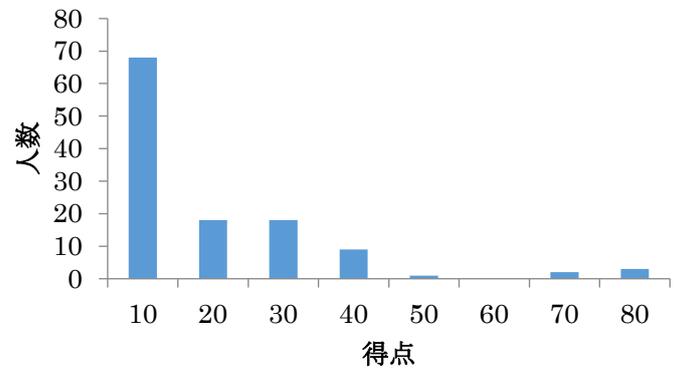


図8 第3問得点分布

得点分布は図8のようで、およそ7割の参加者が10点未満の得点だったことが分かります。小問毎の正解率は図9のようで、問1から得点率が36.5%で低迷しています。

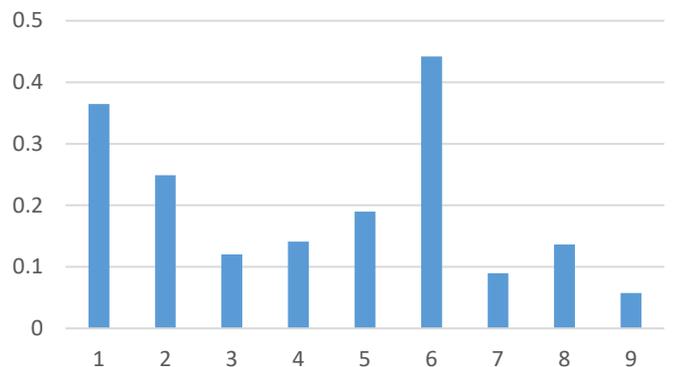


図9 第3問 小問得点率

この原因は第1問に至るまでに、ベクトル演算、微分積分を用いた長い解説があるため、問題文を読んでいる間に心が折れた可能性が考えられます。また、問題を読み通したとしても、理解するにはベクトル、微分のしっかりした知識が必要で、ハードルが高かったものと思われます。意外にも問6の得点

率が 44.2%で最高になっています。これは、問6の問題が直前に与えられた2つの式を変形するだけで解答できる問題だったことによります。

まとめにかえて

中学、高校では高校入試、大学入試のために塾や予備校に通い、与えられた問題をいかに速く正確に解くかという生活に明け暮れているかもしれません。しかし、これから人工知能は更に発展し、人間に求められる能力は問題を解く作業的なものとは異なるものに変わっていくものと思われます。実際、理論的には

(偏)微分方程式を解くことにはなりますが、現在でも、その能力がなくても、ある程度の問題について、数式、数値処理ソフトで方程式を解き、グラフィック表示、アニメーション化することが可能になっています。

今後、人工知能の利用が後退することは考えられません。『物理学者、機械学習を使うー機械学習・深層学習の物理学への応用ー』(朝倉書店)にもあるように、物理の分野でも人工知能の利用は進んでいくと考えられます。自然科学の研究スタイルも必然的に変わっていく、もしくは、行かざるを得ないかもしれません。しかし、自然現象を見て、不思議に感じ、それを解明しようとする姿勢は(少なくとも、現在、生を受けた人が生きているうちには(個人的にはその間にはシンギュラリティは起こらないと思っています))人工知能には真似できません。人工知能を便利な道具として使い、深遠な物理の更なる解明に向け、将来の飛躍のために、感性と能力を磨いて頂きたいと思います。皆さんの将来に期待しています。



今年は実験試験がありませんでしたが、例年は1人ずつ、このような箱の中に実験装置が入ったものが配布されます。箱の中にあるものをリストで確認してから実験試験に取り組みます。



3月に開催予定の表彰式では、フィジックスライヴにおいて、過去の実験試験の装置を用いた実験解説もする予定です。

物理チャレンジ2020 第2チャレンジ全体報告



物理チャレンジ実行委員長
拓殖大学 岸澤 眞一

本来ならばここには楽しかった第2チャレンジの報告を載せるはずなのですが、今年は新型コロナウイルス禍のため合宿形式が中止となり、オンラインによる理論問題コンテストのみを実施することになってしまいました。以下にオンライン試験実施までの経過を報告します。

オンライン試験決定まで

- 1月：新型コロナについては問題視されておらず、第1チャレンジ、第2チャレンジともに例年と同様な方法での実施が予定されていました。第2チャレンジは8月に岡山県の閑谷学校で行うこととし、その具体的なスケジュールも決まっていた。
- 3月：小中高の臨時休校が決まり、学校での実験が難しくなることが予想され、第1チャレンジの実験レポートの締め切り延期が決定されました。
- 4月：新型コロナの終息が見通せない中、第1チャレンジの実験レポートはPDFにしてアップロードすること、理論問題はオンライン試験で実施すること、第2チャレンジは合宿形式を中止して、9月20日に全国2,3か所の会場で日帰りの理論試験のみを実施することが決まりました。
- 6月～7月：大幅にオンライン化を取り入れた第1チャレンジが実施され、その成績をもとに第2チャレンジへの進出者が選出されました。今年は第2チャレンジの合宿形式が中止になって会場や実験器具の制約がなくなったため、いつもより若干多めの119名が選ばれました。このうち女子は14名で、例年に比べて大幅に増加しました。また第2チャレンジの会場として、三密を避けるための広い場所を東京、大阪、福岡の3か所に確保しました。同時に、状況が好転しない場合に備えて理論問題のオンライン化も検討を始めました。
- 8月：会場試験かオンライン試験かの判断はぎりぎりまで待つこととしました。試験まで1か月を切った8月22日、会場試験を断念してZoom中継による監視付きのオンライン試験を実施することが決定しました。第2チャレンジの選手にはすぐにこの決定を知らせるとともに、システム会社にはオンラインシステムの構築を依頼しました。

オンライン試験システムの立ち上げ

オンライン試験決定から試験本番まで、準備期間は4週間しかありません。この間に、具体的な試験方法の決定、オンラインシステムの構築と検証、選手向けのマニ

ュアル作成、試験監督方法の検討まで行わなくてはなりません。オンライン試験でまず考えなければならないのは、公正さや公平性の確保です。そのために、問題のダウンロードと印刷から試験中の様子、解答用紙のPDF化とアップロードまでをZoomで中継することになりました。これを実現するには、試験を受ける場所のそばにカメラ付きのPCまたはスマートフォン、印刷機、スキャンしてPDFにするための機器を設置しなくてはなりません。安定したネット回線の確保も必要になります。このようなICT環境の整備を参加者に依頼し、可能な限り実現してもらいました。ただ、学校や寮で受験しなければならなくて上記の環境が整備できない場合には、相談の上個別に対応することとしました。

第1チャレンジでのオンライン試験の経験もあったため、第2チャレンジ用のシステム構築は順調に進みました。9月上旬には仕様が確定し、9月10日に「オンライン試験システム操作法説明書」を参加者に配布することができました。第1チャレンジと異なり、今回は問題の印刷、Zoom中継、解答用紙のアップロードがありますので、事前に練習期間を設け、試験当日に一連の作業がスムーズに進むようにしました。Zoomの練習は9月12, 13, 14日の3日間行われ、ほとんどの選手が参加しました。どうしても参加できなかった選手も個別に練習しました。試験問題のダウンロードや解答用紙のスキャン、アップロードについても時間的余裕がありますから、当日までに全員が体験してくれるはずでした。

理論問題コンテスト当日

9月20日、理論問題コンテスト当日です。いつもなら日程の都合がつかないなどの理由で数名の辞退者が出るのですが、今回は119名全員が参加しました。また、オンラインのおかげで海外に留学中の選手も現地から参加できました。

この日の午前中、システム会社から前日までの体験版参加状況が通知され、かなりの人数が練習をしていないことが判明しました。特に、解答用紙のアップロード未体験の割合が1/3以上に達しており、解答提出時のトラブルが懸念されました。

選手がZoom会議に参加すると、まず6つの小部屋（ブレイクアウトルーム）に分けられます。各部屋には2人の監督者が割り当てられています。部屋に入ると、選手は写真付きの身分証明書をカメラの前で提示して確認を受け、試験問題の印刷をして待機します。13時からはいよいよ5時間におよぶ理論問題の始まりです。

写真は Zoom 中継された試験中の様子です。途中、トイレに行く合図は、「トイレ」と書いた紙をカメラに向け、監督からの許可をもらいます。PC のモニタからは、選手の皆さんが必死に問題に取り組んでいる様子をうかがい知ることができました。試験そのものは大きなトラブルもなく終了しましたが、最後の解答提出時には予想していた通り、何件かの不具合が発生してしまい、本部はその対応に追われました。マニュアルには必ず体験版で練習するように記載し、Zoom 練習の際にも強調しておいたのですが。皆さん、物理コンテストのほうに気が向いてしまって、体験版までは気が回らなかったのでしょうか。

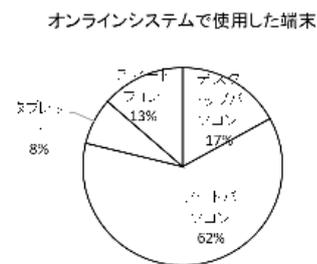
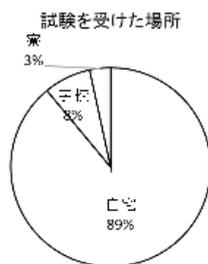
以下にアンケート集計結果の一部を掲載します。



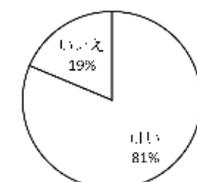
図 1 Zoom で中継された試験の様子

試験を終えて

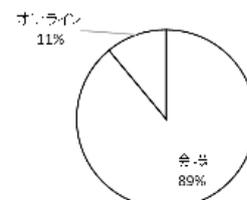
いろいろありましたが 119 人全員の解答 PDF がその日のうちに本部に届きました。中には不鮮明、ページ欠損などがあったものの、手書きの解答用紙を郵送してもらったおかげで採点も無事にすみました。



解答用紙、問題の印刷や解答のアップロードはスムーズにできたか



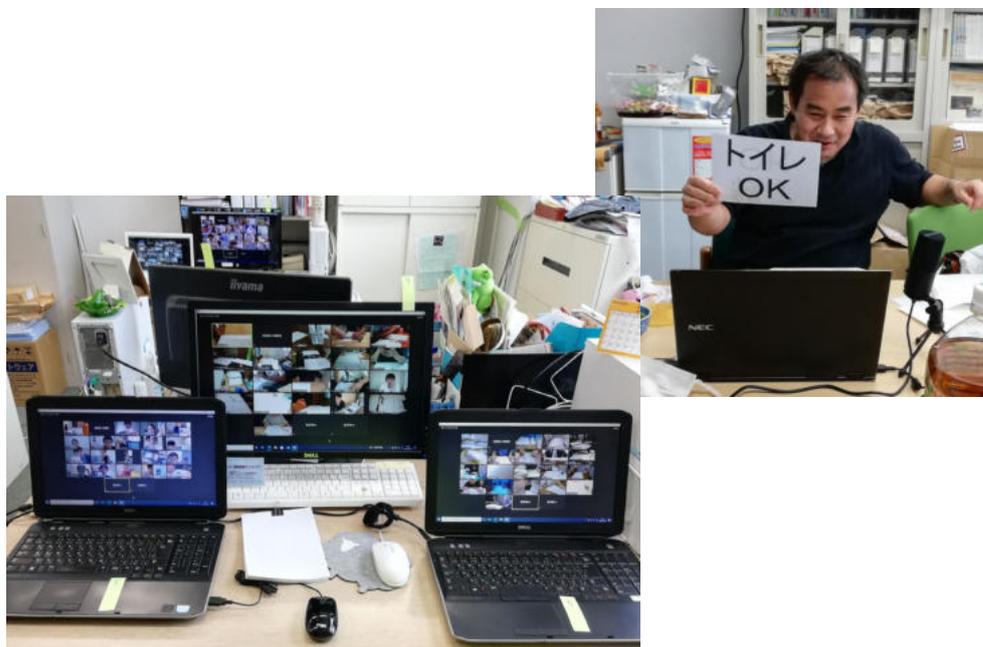
会場試験、オンライン試験どちらがよいか



第2チャレンジについて (自由記述)

- 複雑な計算の組み合わせで答えを導き出す達成感、爽快感を味わうことのできる問題でした。
- 自分の知らない新しいテーマがたくさん出てきて、数式も微積がしっかり出ていて、とてもわくわくしました。しかし、制限時間内に解くとなると、難しかったです。(中略) 物理を「科目」として以上に「学問」として捉え面白く感じる事ができたように思います。
- コロナで混乱が起きて様々な行事が潰れた中で、物理チャレンジは日々の勉強の糧となりました。初めてにも関わらず、いち早くオンラインでの開催をしてくださった皆様に本当に感謝申し上げます。

表彰対象者を次ページに記載します。表彰式は 2021 年 3 月 26 日(金)に東京で行われる予定です。



表彰者

【第2チャレンジ】

☆エリジオン賞 (理論問題コンテストで最優秀)

辻 圭汰 岐阜県立岐阜高等学校3年生 (岐阜県)

☆理研計器賞 (高校2年生以下で最優秀)

楠元 康生 久留米大学附設高等学校2年生 (福岡県)

☆つくば科学万博記念財団理事長賞 (女子参加者で最優秀)

桑原 優香 南山高等学校・女子部3年生 (愛知県)

☆金賞

梅川 舜 栄光学園高等学校3年生 (神奈川県)

小野 祐 甲陽学院高等学校3年生 (兵庫県)

北川 陽斗 滝高等学校3年生 (愛知県)

末松 万宙 栄光学園高等学校3年生 (神奈川県)

辻 圭汰 岐阜県立岐阜高等学校3年生 (岐阜県)

平石 雄大 海陽中等教育学校6年生 (愛知県)

☆銀賞

粟野 稜也 筑波大学附属駒場高等学校2年生 (東京都)

安部 哲 岐阜県立大垣北高等学校3年生 (岐阜県)

稲田 祐輝 久留米大学附設高等学校3年生 (福岡県)

大野 歩実 筑波大学附属高等学校3年生 (東京都)

大野 浩輝 筑波大学附属駒場高等学校3年生 (東京都)

岡野 恵大 岐阜県立岐阜高等学校3年生 (岐阜県)

楠元 康生 久留米大学附設高等学校2年生 (福岡県)

桑原 優香 南山高等学校・女子部3年生 (愛知県)

佐々木 保昂 東大寺学園高等学校3年生 (奈良県)

出口 海聖 福井県立藤島高等学校既卒生 (福井県)

横倉 淳也 栃木県立真岡高等学校3年生 (栃木県)

米内山 匠実 筑波大学附属駒場高等学校3年生 (東京都)

☆銅賞

阿江 伸太郎 筑波大学附属高等学校3年生 (東京都)

荒木 大 灘高等学校3年生 (兵庫県)

河田 祐輔 岐阜県立岐阜高等学校3年生 (岐阜県)

黒田 優人 大阪府立北野高等学校2年生 (大阪府)

佐藤 颯真 灘高等学校2年生 (兵庫県)

清水 駿喜 岡山白陵高等学校3年生 (岡山県)

高木 日向子 東京大学教育学部附属中等教育学校既卒生 (東京都)

高本 寛生 大阪府立天王寺高等学校2年生 (大阪府)

中野 雄太 灘高等学校3年生 (兵庫県)

濱田 諒大 久留米大学附設高等学校3年生 (福岡県)

林 璃菜子 南山高等学校・女子部2年生 (愛知県)

水島 寿希 宮崎県立宮崎西高等学校3年生 (宮崎県)

☆優良賞

池谷 駿佑 西大和学園高等学校2年生 (奈良県)

伊藤 陽莉 白陵高等学校2年生 (兵庫県)

糸永 泰樹 久留米大学附設高等学校2年生 (福岡県)

岩崎 野笑 神戸女学院高等学部2年生 (兵庫県)

王 麓翔 市川高等学校3年生 (千葉県)

大谷 侑也 岡山県立岡山操山高等学校3年生 (岡山県)

岡野 修平 本郷高等学校3年生 (東京都)

小川 純平 愛知県立明和高等学校3年生 (愛知県)

釜口 悠太 海城高等学校2年生 (東京都)

鎌谷 一生 白陵高等学校3年生 (兵庫県)

河村 昂幸 岡山県立岡山操山高等学校2年生 (岡山県)

北村 薫 桃山学院高等学校3年生 (大阪府)

小松 侑生 筑波大学附属駒場高等学校3年生 (東京都)

寺町 駿吾 愛媛県立西条高等学校3年生 (愛媛県)
 中野 颯 三重県立四日市高等学校3年生 (三重県)
 馬場 凱渡 栄光学園高等学校3年生 (神奈川県)
 林 健介 愛光高等学校2年生 (愛媛県)
 廣岡 佳樹 筑波大学附属駒場高等学校3年生 (東京都)
 松本 昂征 大阪星光学院高等学校3年生 (大阪府)
 三宅 智史 東海高等学校1年生 (愛知県)
 村山 一央 東京都立武蔵高等学校2年生 (東京都)
 森芳 健司 白陵高等学校3年生 (兵庫県)
 山中 駿 大阪府立三国丘高等学校3年生 (大阪府)
 山本 裕太 灘中学校3年生 (兵庫県)
 渡邊 貴之 創価高等学校3年生 (東京都)

【第1チャレンジ】

☆東京エレクトロン賞 (実験・理論総合で最優秀)

横倉 淳也 栃木県立真岡高等学校3年生 (栃木県)

☆TDK賞 (実験課題レポートで最優秀)

大久保 里星河合塾 COSMO 東京校 (東京都)

☆実験優秀賞

江波 駿介 山口県立宇部高等学校3年生 (山口県)

大久保 里星河合塾 COSMO 東京校 (東京都)

沖潮 廉太郎 福岡大学附属大濠高等学校2年生 (福岡県)

窪田 煌志 岐阜聖徳学園大学附属中学校3年生 (岐阜県)



賞状、メダルは10月に学校長あてに発送されました。

国際物理オリンピック 2021 に向けて

物理オリンピック派遣委員会

派遣委員長 岡山一宮高等学校 中屋敷 勉
理論部会委員 東京理科大学 興治 文子

第2チャレンジで選抜された日本代表候補生12名は、翌年の国際物理オリンピック出場に向けて研修に励みます。

今年は、10月25日(日)に日本代表候補生12名のキックオフミーティングがZoomにて行われました。今年の物理チャレンジは、第1チャレンジ、第2チャレンジともにオンラインでの開催となったため、Zoomを紹介したとは言え、候補生も先生もはじめての顔合わせの機会となりました。

ミーティングの内容は次の通りです。

1. JPhO 理事長挨拶
2. 派遣委員会メンバー自己紹介
3. 日本代表候補生の自己紹介
4. 研修の概要
 - ① IPhO2021 までの研修の流れ
 - ② 理論研修について
 - ③ 実験研修について
 - ④ チャレンジファイナルについて
5. OP によるアドバイスや本の紹介

日本代表候補生は、通信添削(理論・実験)、冬合宿で研修を積み重ね、2021年の春合宿(チャレンジファイナル)で日本代表選手5名が選抜されます。通信添削は、理論は月に1度問題が提示され、解答を提出する形式で行われています。実験研修は、今年は宅急便で日本代表候補生の自宅へ送られました。国際物理オリンピックの過去問はHPでも閲覧することができますが、高校生活と両立させながらどのように勉強していくのが良いか、またどのような書籍を使ったらよいか、キックオフミーティングでは先輩(OP)からのアドバイスを受ける機会が設けられました。

日本が国際物理オリンピックに参加しはじめてからおよそ15年が経ちます。高校生のときに国際物理オリンピックに参加した生徒が大学生になり、新しく日本代表候補生となった生徒に対して研修を行う立場で協力してくれている大学生も現在は多くいます。このような好循環が、新しく選抜されたばかりの日本代表候補生が勉強を進めていく上での大きな助けとなっています。

現在のところ、冬合宿は例年の3泊4日から短縮し、2泊3日で実験研修のみにし、理論研修はオンラインを予定しています。全国の新型コロナウイルス感染者数の状況にあわせて実施方法が変更になる可能性もあります。柔軟な対応が求められていますが、実りある研修ができるように準備しています。



図 オンラインでのキックオフミーティングのようす



来年度の国際物理オリンピックはリトアニアでの開催が予定されています。リトアニアは2020年に開催が予定されていましたが、2021年に延期されました。

2022年に予定されていた国際物理オリンピック日本大会は、同様に1年延期され2023年に開催されます。