

2016 年国際物理オリンピック参加に向けた実験研修の成果と課題

Result and Problem of the Experimental Training for 2016 International Physics Olympiad

岡山一宮高¹, 元琉球大², 東京工科大³, 津山高専⁴, 筑波大学附属駒場中高⁵, 高工研⁶,
高千穂大⁷, 東京大⁸, 東京学芸大⁹, 阪大超高压センター¹⁰

○中屋敷勉¹, 江尻有郷², 毛塚博史³, 佐藤誠⁴, 真梶克彦⁵, 鈴木功⁶, 並木雅俊⁷,
長谷川修司⁸, 深津晋⁸, 松本益明⁹, 光岡薫¹⁰

°T.Nakayashiki¹, A.Ejiri², H.Kezuka³, M.Satou⁴, K.Shinkaji⁵, I.H.Suzuki⁶, M.Namiki⁷, S Hasegawa⁸,
S Fukatsu⁸, M Matsumoto⁹, K Mitsuoka¹⁰

Okayama Ichinomiya High School¹, Univ. of Ryukyus², Tokyo Univ. of Tech³, NIT, Tsuyama College⁴,
Junior and Senior High School at Komaba Univ. of Tsukuba⁵, KEK⁶, Takachiho Univ.⁷, Univ. of Tokyo⁸,
Tokyo Gakugei Univ.⁹, UHVEM Osaka Univ.¹⁰

物理オリンピック日本委員会(JPhO)が設置され、応用物理学会、日本物理学会、日本物理教育学会の会員の方、研究所、大学、高校の実験教育経験の先生方との連携とご協力を得て各種研修等を行っている。国際物理オリンピック(IPhO)の候補選手の選抜は、JPhOの物理チャレンジ実行委員会が担当し、2段階で行われている。まず、第1チャレンジ部会が実施を担当するもので、「実験課題レポート」と「理論問題コンテスト」を課す第1チャレンジで約100名を選抜する。次に、実験問題部会・理論問題部会・現地実行部会が担当し、夏休み期間に行われる第2チャレンジで「実験問題」と「理論問題」を各5時間の問題に取り組むコンテストを実施し十数名がIPhOの日本代表候補者として選抜される。今期のIPhO2016の候補者は10名であった。その候補者への実験研修の流れと内容、そして成果と課題を報告する。

候補選手への実験研修は国際物理オリンピック派遣委員会の実験研修部会が担当し、秋合宿研修(9月20~22日、軽井沢研修所、軽井沢)で3.5時間・実験通信添削(10月、12月の2回)、冬合宿研修(12月22~25日、東京工科大・八王子セミナーハウス、八王子)で16時間、・実験通信添削(2回)、春合宿研修(3月23~26日、東京工科大・八王子セミナーハウス、八王子)で5.5時間を行っている。このうち、春合宿では、実験試験(チャレンジ・ファイナル)2問(5.5時間)を実施し、理論試験や添削結果などを総合して日本代表選手5名を選抜した。

決定した代表選手への実験研修は、派遣委員会の参加派遣部会・実験研修部会が担当し、実験研修合宿(6月25~26日、大阪大学、豊中)で11時間、結団式の前日から当日にかけて、直前合宿(7月8~9日、東京理科大学、神楽坂)で7時間を行っている。

これらの実験研修を通して行う主な研修内容は次のようなものである。(1)計測器具の基本(ノギス、マイクロメータ、デジタルマルチメータ、オシロスコープなどの使い方)、(2)データ処理(有効数値、相対誤差、直接測定と間接測定のデータ処理、誤差の伝搬など)、(3)実験機器・装置の操作取り扱い(レーザー光源、発振器、など)、(4)ボルダの振り子の実験(相対誤差などから単振り子への近似可能性確認)、LEDの特性、(5)理工系大学の初年度物理学実験で実際に行う実験とデータ処理(マイケルソン干渉計による波長測定と気体の屈折率の実験、熱電対の校正と電気計測)、(6)過去のIPhOで使用された実験装置を利用した実験問題演習(IPhO2009メキシコ、IPhO2010クロアチア、IPhO2013デンマーク、IPhO2015インドを使用)、を実施した。

高等学校、特にオリンピック候補生が在籍している学校では、物理の授業で実験を多く実施しているところは少なく、さらに、ノギスやデジタルマルチメータなど見たことが無い者がほとんどである。これらの測定器具を使用できることが前提であるIPhOに参加するためには、必須の技能がほとんど無いわけであるが、候補生たちの吸収能力は高く、上記合宿等を通して実験研修に取り組むことにより、実際の測定技術や、データの処理能力は確実に身につけており、IPhOでも一定の成果は出ているものと考えられる。

しかし、物理実験に関する知識のみではなく、実際のIPhOに必要な、機器の調整の技能や、困難な状況になった場合の問題解決能力といった、単なる訓練では身に付かない「こつ」「わざ」のようなものを十分身につけさせるのは、時間不足もあり難しいところである。今後の実験研修のプログラムを考えるうえで課題である。今後、同じ時間でより良い研修が出来るよう、題材の選択など行いテキストを作る計画である。