

第 16 回国際天文学・天体物理学オリンピック 派遣報告書

2024 年 2 月 11 日

一般社団法人 日本天文学オリンピック委員会

概要

2023 年 8 月 10 日から 20 日まで、第 16 回国際天文学・天体物理学オリンピック 2023 大会 (16th International Olympiad on Astronomy and Astrophysics, IOAA2023) がポーランドのカトヴィツェにて開催された。日本天文学オリンピック委員会は、主催した第 2 回日本天文学オリンピックで、成績優秀であった高校生 5 名を日本代表として選抜し、チームリーダー 2 名、代表 5 名からなる日本代表団を IOAA2023 へ派遣した。日本代表団は 1 名が金メダルを、1 名が銅メダルを、1 名が優良賞を獲得した。なお、日本天文学オリンピックは 2022 年に設立された一般社団法人であり、昨年は International Astronomy Olympiad (IAO) への派遣を行ったため、IOAA への日本からの選手団の派遣は初めてであった。本報告書では、IOAA2023 に向けた日本代表選手の選抜・研修、及び大会について報告する。

目次

1. 国際天文学・天体物理学オリンピックについて.....	2
2. 代表選考.....	4
3. 研修.....	6
4. IOAA2023.....	8
5. 総評・今後の予定.....	20
6. 謝辞.....	23

1. 国際天文学・天体物理学オリンピックについて

1.1 大会概要

国際天文学・天体物理学オリンピック（IOAA: International Olympiad on Astronomy and Astrophysics）は、中等教育修了以前の生徒のための天文学・天体物理学の国際大会であり、2007年から毎年開催されている。大会は、特に青少年への一般教育を通じて、天文学と関連するSTEM科目への関心向上や、天文学・天体物理学の学校教育の促進、国際交流の強化を主な目的としている。成績優秀者には、金・銀・銅メダルや優良賞などが与えられる。次回大会は2024年8月17日から27日にリオデジャネイロ（ブラジル）で開催予定である。

1.2 歴史

IOAAは2023年の創設以来、表1に示したような国・地域が開催地となっており、2023年大会で16回目の開催である。なお2020年には新型コロナウイルス感染症の影響により延期された第14回IOAAの代替として、Global e-Competition on Astronomy and Astrophysics (GeCAA)が、9月25日から10月23日にかけてエストニアを中心に開催された。

表1：過去のIOAA一覧

回	開催年	開催日	開催地	開催国
1	2007	11/30-12/9	チェンマイ	タイ
2	2008	8/19-8/28	バンドン	インドネシア
3	2009	10/17-10/27	テヘラン	イラン
4	2010	9/12-9/21	北京	中国
5	2011	8/25-9/4	クラクフ、カトヴィツェ、ホジュフ	ポーランド
6	2012	8/4-8/13	リオデジャネイロ、ヴァソラウス	ブラジル
7	2013	7/27-8/4	ボロス	ギリシャ
8	2014	8/1-8/11	スチャバ グラフモールルイ	ルーマニア
9	2015	7/26-8/4	マゲラン	インドネシア
10	2016	12/9-12/19	ブバネーシュワル	インド

11	2017	11/12~11/21	プーケット	タイ
12	2018	11/3~11/11	北京	中国
13	2019	8/2~8/10	ケストハイ	ハンガリー
14	2021	11/14~11/21	ボゴタ (ハイブリッド開催)	コロンビア
15	2022	8/14~8/21	クタイシ (ハイブリッド開催)	ジョージア
16	2023	8/10~8/20	カトヴィツェ	ポーランド

1.3 競技内容

IOAA では理論試験、実技試験の二部門があり、実技試験は複数のラウンドに分けて実施される。以下で各試験・ラウンドの概要を説明する。なお、配点は年により多少の差が見られ、下記での説明は IOAA2023 でのものである。

1.3.1 理論試験

筆記による理論ラウンドが行われる。配点は250点である。

1.3.1.1 理論ラウンド

理論ラウンドは、天文学、天体物理学に関する知識や思考力を問うもので、試験時間は5時間である。出題範囲は幅広く、前半に基礎知識を問う小問集合が10問前後、後半に実際の研究をもとにした大問が3問程度あり、両者の配点はほぼ等しい。最初の大問は選択式のものであることも多いが、他はほぼ記述式である。

後半の大問では、天文学の時事に関する問題や、ホスト国の天文学の研究や宇宙開発に基づく問題も頻出である。またグラフなどの読み取りや、受験者が既習であることが想定されていない式などが与えられ、それを使って解を導くことが求められるため、思考力が問われるといえる。

1.3.2 実技試験

実技試験は筆記によるデータ解析ラウンド、望遠鏡と眼視による観測ラウンド、眼視によるプラネタリウムラウンドからなる。配点は理論試験と同じく250点である。

1.3.2.1 データ解析ラウンド

データ解析ラウンドでは、実際のデータを題材として、研究の過程でもよく出てくる解析が出題される。年によって異なるが、2～3つの大問からなり、配点は125点である。理

論ラウンドに比べ計算式が複雑である、問題文が長く小問数が多いといった特徴があり、作図やグラフの取り扱い能力などが重要となる。例年、20 から 30 個程度の要素からなる表をもとにして解答する問題が出題されており、情報を素早く処理する力が求められているともいえよう。

1.3.2.2 観測ラウンド

観測ラウンドでは、望遠鏡を用いた観測や星図の読み取りなどが出題される。近年は、望遠鏡を用いる場合に、雲の位置などによって有利不利が出ないように、屋内で天井に星空を投影してそれを観察する形式で行われている。

1.3.2.3 プラネタリウムラウンド

プラネタリウムラウンドは、プラネタリウム内において、主に眼視による観測を行う問題である。観測ラウンドと合わせて配点は 125 点である。

2. 代表選考

2.1 概要

第 16 回国際天文学・天体物理学オリンピックの代表選考は、第 2 回日本天文学オリンピック (JAO2023) によって行われた。JAO2023 は大学生や社会人など IOAA への参加資格を持たない方にも広く参加希望を募った。ただし IOAA2023 の日本代表選抜の観点から、本選の参加は 2023 年 7 月 1 日時点で 20 歳未満でかつ、2023 年 1 月 1 日時点で 12 年間の初等・中等教育を修了していない方のみに制限した。なお本選への参加資格を持つ申込者は 116 名であった。

2.2 国内一次選抜 (JAO2023 予選)

2023 年 2 月 18 日 (土) 14:30~16:30にかけて、オンライン試験を実施した。試験時間 100 分で、選択式の問題を 50 問、幅広い天文学の様々な分野から満遍なく出題した。なお問題及び解答は委員会ホームページ¹にて公開している。

オンライン試験の公平性担保のため、Zoom のフォーカスモードと呼ばれる機能を用いて監督を行なったほか、Google Forms の機能を用いて出題順をランダムにした。また学校行事などにより、正規の時間帯に受験できない参加者のため、当日の夕方から夜に受験できる特例日程制度も実施した。

試験結果については、2023 年 2 月 21 日に申し込み時に参加者が登録したメールアドレス宛に通知するとともに、本選進出者の受験番号を委員会ホームページで公表した。なお国

¹ <https://iaojapan.org/preparation/>

内二次選抜（本選）進出者は、中学生以下対象のジュニア枠による進出者を含め、55名であった。

2.3 国内二次選抜（JAO2023 本選）

2023年3月5日（日）13:00～16:45に、平塚市博物館（神奈川県平塚市）及び京都産業大学神山天文台（京都府京都市）で対面試験を実施した。試験時間180分で、記述式の問題を4題出題した。問題及び解答は、国内一次選抜と同じく、委員会ホームページにて公開している。また京都産業大学では試験後に天文台の見学も実施した。

試験結果は、2023年3月23日に個人宛てにメールで通知した。なお国内二次選抜で選出した日本代表候補は9名であった。また最優秀賞、優秀賞、金・銀・銅賞、ジュニア優秀賞などを選出し、委員会ホームページで氏名・学校名を公表した。また賞状を、2023年4月に、受賞者が所属する学校もしくは自宅に送付した。

2.4 代表最終選考

日本代表候補から日本代表5名および補欠4名を選抜した。選抜された代表生徒、および補欠は表2の通りである。選抜にあたっては、これまでの試験成績を総合的に勘案し、面接は行わなかった。選考結果は日本代表候補となった9名に対し、2023年4月に個別にメールで連絡した。

表2：日本代表候補一覧

	氏名（敬称略）	所属（2023年3月時点）
代表生徒	下河邊太智	海城高等学校
代表生徒	塚原大輝	灘高等学校
代表生徒	早川晴	横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
代表生徒	淵上理音	富山市立水橋中学校
代表生徒	山田優斗	武蔵高等学校
補欠	王佳祥	灘高等学校
補欠	奥山裕樹	栄光学園高等学校
補欠	竹市悠真	灘高等学校
補欠	松尾京佳	宮崎県立宮崎西高等学校

3. 研修

3.1 概要

日本代表候補となった生徒のうち、代表及び、補欠のうちの希望者を対象として、IOAA2023 に向けた対策を目的として、宿泊研修・通信研修・プラネタリウム研修を実施した。参加した生徒は以下の 8 名である（敬称略）。

- 下河邊 太智
- 早川 晴
- 山田 優斗
- 竹市 悠真
- 塚原 大輝
- 淵上 理音
- 王 佳祥
- 松尾 京佳

3.2 宿泊研修

2023 年 5 月 20 日（土）と 5 月 21 日（日）の両日にわたり、平塚市博物館にて宿泊研修を行った。この研修は、主に望遠鏡の使い方など実技試験の対策及び、派遣前の対面での日本代表団顔合わせを目的としている。

3.2.1 1 日目（5 月 20 日）

望遠鏡に関する講義（担当：桑江）

主に観測ラウンドやプラネタリウムラウンドへの対策として、望遠鏡の種類や仕組み、使い方などについての講義を行ったのちに、屋上に移動して実際の望遠鏡を前に講義内容を確認した。

望遠鏡操作実習（担当：桑江、田中、塚田）

実習開始直後は曇天であったため、地上の目標を用いたファインダー合わせの実習を行った。途中で空が晴れてきたので、天体の導入の実習に移った。また、経緯台、赤道儀、ドブソニアン望遠鏡の操作を確認した。

3.2.2 2 日目（5 月 21 日）

プラネタリウム実習（担当：塚田）

平塚市博物館のプラネタリウムを用いて研修を行った。なお、同館のプラネタリウムは光学式が（株）五藤光学研究所製の「PANDORA」、デジタル式が同「バーチャリウムX」と（株）アストロアーツ製「ステラドーム・プロ」である。第一部では、IOAA が開催されるポーランド（北緯 50 度）の想定試験日当日前後の 21 時の星空を投影し、見られる天体や

星座の位置を概観し、著名な星やメシエ天体の探し方の解説を行った。第二部では、第一部で解説した星やメシエ天体の位置を参加者がポインターで指し示す実習を行った。

座標に関する講義（担当：田中）

地表座標、赤道座標の導入からそれぞれの座標の変換を説明し、星の位置を表すという重要な役割をもちながら日本の学校教育で触れられることは少ない、座標についての講義を行った。

ポーランド／時事問題に関する講義（担当：中道）

IOAA で出題されることが多いホスト国での研究や時事に関する問題に対応できるように、コペルニクスの地動説やキュリー夫人の放射線の研究などポーランドの偉人の業績及び、ブラックホールの観測やハッブル定数の値が観測方法によって大きく異なることなど天文の時事ニュースについて解説した。

3.3 通信研修

5月から7月上旬にかけて、Google Classroom を用いた通信研修を行なった。この研修は IOAA に向けて知識の確認、問題形式に慣れることを目的としている。教材として IOAA 公式サイトにある過去の理論ラウンド、データ解析ラウンドの問題²と解答³を用いた。参加した生徒は、毎週各自で過去問を解き進め答案を提出し、委員などが添削やアドバイス、予備知識の解説を行った。生徒にとっては本番に向けて答案の書き方を学んだり、データ解析の練習する機会となった。

3.4 プラネタリウム研修

知識面や理論面は独学や通信研修でカバーできる一方、実際の星空を観察する類の研修は宿泊研修以後できておらず、代表から練習する場を設けられないかとの要望があった。そのため、可能な限りプラネタリウムでの研修を行う場を設けた。代表の居住地が全国各地に散っている状況であるため、居住地域のプラネタリウムに協力を依頼し、結果として、平塚市博物館と富山市科学博物館にて実習を行った。

² <https://www.ioaastrophysics.org/question-papers/>

³ <https://www.ioaastrophysics.org/solutions/>

4. IOAA2023

4.1 大会概要

「第16回国際天文学・天体物理学オリンピック（16th International Olympiad on Astronomy and Astrophysics 2023）」は、2023年8月10日から20日にかけて、ホジュフ（ポーランド）にて、対面で開催された。本大会には52ヶ国からおよそ250名の生徒が参加した。日本からは初参加であり、第2回日本天文学オリンピック（兼第16回国際天文学・天体物理学オリンピック日本代表選抜、本報告書2章を参照）により選抜された代表生徒5名及びチームリーダー2名からなる日本選手団を派遣した。日本代表団の一覧は表3の通りである。本大会において、日本選手団は1名が金メダル（世界3位）を獲得するなどの成績を残した。

表3：日本代表団一覧

	氏名（敬称略）	所属（2023年8月時点）
代表生徒	下河邊太智	海城高等学校
代表生徒	塚原大輝	灘高等学校
代表生徒	早川晴	横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
代表生徒	淵上理音	富山県立雄峰高等学校
代表生徒	山田優斗	武蔵高等学校
チームリーダー	中道晶香	京都産業大学 共通教育推進機構
チームリーダー	橋本修	群馬工業高等専門学校

4.2 大会の様子

日本代表団は、大会開始前日の8月9日に出国、終了翌日の21日に帰国した。日本代表団の参加日程の概要は表4の通りである。以下に大会期間中の様子を記載する。なお特別に記載がない限り、時刻などの表現は現地時刻である。

表4：日本代表団（生徒）の参加日程

0日目	8月9日(水)	成田空港出発
-----	---------	--------

1 日目	10 日(木)	クラクフ空港（ポーランド）到着
2 日目	11 日(金)	開会式
3 日目	12 日(土)	団体競技（Group Competition）
4 日目	13 日(日)	理論ラウンド
5 日目	14 日(月)	観測ラウンド
6 日目	15 日(火)	データ解析ラウンド
7 日目	16 日(水)	プラネタリウムラウンド
8 日目	17 日(木)	オグロジェニツ城見学、Cultural Evening（文化交流イベント）
9 日目	18 日(金)	ガイド鉱山見学、植物園見学
10 日目	19 日(土)	閉会式
11 日目	20 日(日)	カトヴィツェ空港（ポーランド）出発
12 日目	21 日(月)	成田空港到着、解散

0 日目（8 月 9 日）

日本代表団は 20 時に成田空港第二ターミナルに集合し、委員の見送りを受け、出国した。

1 日目（8 月 10 日）

3 時半頃、最初の経由地、ハマド国際空港（カタール）に到着した。ここまでおよそ 11 時間を要した。ハマド国際空港ではおよそ 4 時間の待ち時間があり、生徒は朝食をとったり、後述する“Cultural Evening”の出し物の練習をしたりして過ごした。その後、ワルシャワ・ショパン空港（ポーランド）を経由し、18 時頃、クラクフ・バリツェ空港（ポーランド）に到着した。なお、ポーランドの標準時は UTC+1 であるが、大会期間中はサマータイム期間であったため UTC+2 と日本より 7 時間遅かった。

クラクフ空港到着後は LOC⁴ の送迎により、日本代表団全員で生徒が宿泊するホテルに移動、19 時半頃に到着した。ホテル到着時には日本チーム担当の学生ガイド⁵である Zuzanna Szczyrba さんの出迎えがあった。子どもが大好きだという Zuzanna さんは生徒

⁴ 開催国のオーガナイザーのことである。

⁵ 大会期間中は各国チームごとに研修を受けたポーランドの学生ガイド 1 名がつき、代表生徒の世話や生徒とチームリーダー間の連絡などを担ってくださった。

達を見て ”cute!” と嬉しそうな様子で、扇子や和菓子など日本からのお土産を渡した。Zuzanna さんの専攻分野は航空物流 (Aviation Logistics) とのことだ。生徒達は IOAA からプログラム・ブック、天文学の問題集、筆記用具、オリジナルTシャツ、オリジナル・ジャンパー、帽子、水筒、カバン、太陽観察メガネなどを受け取った後、Zuzanna さんの案内により各自の部屋へ移動した。生徒は複数名での相部屋であり、1名はカナダの生徒、1名は韓国の生徒と、ほか3名は日本の生徒同士で同室であった。

この日はチームリーダーも生徒が宿泊するホテルで夕食を一緒にとった。その後21時に送迎バスが生徒が泊まるホテルを出発、チームリーダーが宿泊するホテルへ到着したのは23時20分であった。このように生徒とチームリーダーは大会期間中、ホテルも分けられ、ほとんどの時間を別々に過ごすことになる。これは、チームリーダーは試験前の問題の検討や翻訳にも携わることから、不正防止のための対応である。なお、チームリーダーも他国のチームリーダーと相部屋であった。

2日目 (8月11日)

2日目は、生徒・チームリーダーいずれも、開会式に参加した。会場の International Congress Centre までは、生徒達はバスで1時間程度だったようだが、チームリーダーは2時間半も要した。翌日からの団体競技や理論試験、データ解析試験も同会場で行われる。チームリーダーは試験会場の下見をすることができ、初参加の日本の国旗は試験会場中央の目立つ場所に飾られていた。

開会式には、生徒達は浴衣で参加し、大変好評であった。国ごとに担当の大学生ガイドと生徒、チームリーダー全員が壇上に上がるのだが、日本チームの時には歓声が上がった。他に歓声が上がっていたのはウクライナである。52か国が参加し、ポーランドの大臣や市長らによる挨拶やシレジア・オーケストラの生演奏もある、盛大な開会式であった。

開会式後、生徒達のスマホ、パソコンをチームリーダーが預かった。試験などが続くこれから1週間、生徒たちはインターネットから切り離された生活を送ることになる。デジタルネイティブ世代である生徒にとっては、これも貴重な経験であろう。ここから試験終了後の大会8日目まで、生徒とチームリーダーは離れて過ごした。

午後、生徒達はホテルの広い庭を探索したり他国の生徒たちとシーソーをしたりと身体を動かす時間を取りながら、試験に備えて勉強する時間を過ごした。Zuzanna さんによれば「日本の生徒は遊ぶ時と勉強する時の切り替えが上手い。メリハリが効いた生活をしている。」とのことであった。ここまで順調な滑り出しに見えたが、この日から生徒の1名は体調に違和感があり、夜には発熱してしまった。

一方、チームリーダーは昼食後にホテルへ戻り、明日行われる団体競技の問題の内容を検討する International Board Meeting (IBM) に参加した。多くのチームリーダーが挙手して発言し、熱い議論を繰り広げた。続いて23時半頃まで、科学オリンピックのためのwebアプリケーションである OlyExams の使用方法について、開発者から説明を受けた。ここ

からチームリーダー 2 名で分担し、問題文の日本語訳を OlyExams へ入力、問題用紙と解答用紙を印刷して各生徒の封筒へ詰めたのち、IOAA 会長の Aniket 氏による各封筒の中身の確認・封印により、この日の作業は終了となった。OlyExams に慣れていない日本は最後までかかってしまい、この日の作業を全て終えたのは 27 時であった。

3 日目（8 月 12 日）

生徒たちは、午前、団体競技（Group Competition）のチームメンバーとの顔合わせののち、同じチームのメンバーとカードゲームなどを楽しみ、午後の試験に向けて親睦を深めた。午後に行われた団体競技は、国際交流を主な目的とした個人の成績に影響しない試験である。1 チームは複数の国からの代表生徒が 5 名とガイド 1 名という構成であった。90 分の試験時間で、クロスワードなど合わせて 6 問の問題に取り組んだ。試験では筆記用具のほか、アストロラーベや電卓などが与えられた。団体競技終了後は、プラネタリウムラウンドの会場である Planetarium Śląskie を見学した。

一方、チームリーダーは、9 時から 19 時にかけて、ホテル内会議室にて理論試験に関する IBM に参加した。IBM では、翌日行われる理論試験の問題やインストラクションについて、出題の意図と解き方の説明、ディスカッション、投票が行われた。例えば、磁場の問題では、電子が非相対論的で電磁放射を無視できる自由電子に限ることが確認され、その旨が加筆された。その後、翻訳の入力が 25 時までかかった。翻訳の印刷や封筒詰め、確認があり、全ての作業が終了したのは 25 時 30 分であった。

この日、生徒の 1 名は発熱のため、大事をとって団体競技を欠席してホテルにて静養した。先述のように、チームリーダーは問題の翻訳にかかわるため代表の生徒との接触が禁じられており、生徒が体調を崩しても、様子を直接見に行くことは実質できない。しかし、生徒たちはホテル内で医師の診察を受けることができ、診察結果や病状は逐次チームリーダーに連絡されるなど、体調不良者に対応する体制が整っていた。

4 日目（8 月 13 日）

生徒たちは試験の山場である理論ラウンドに参加した。13 問の問題を 5 時間で取り組むものである。なお、前日に体調を崩した生徒も、解熱し参加することができた。時事問題としてアルデバランの星食や海王星の衝を取り扱った問題、実際のミッション関連の問題としてプラネタリーディフェンスや重力波望遠鏡の問題などが見られた。ポーランドがホスト国であるということで、ポーランドの天文学者であるヘベリウスも問題内に登場した。

試験後は、他国の生徒と frisbee やカードゲームなどを通して、国際交流を楽しんだようだ。ちょうど極大を過ぎた頃であったペルセウス流星群を見たという生徒もいた。このように、団体競技のほかにも試験後の時間やエクスカッション、バスでの移動中など、他国の代表生徒と交流する機会は多くあったという。

一方、チームリーダーは、発熱者の体調を確認・連絡した後、9時30分から、観測ラウンド、プラネタリウムラウンド、データ解析ラウンド、それぞれの問題検討を行う IBM に続けて参加した。問題の検討は夜遅くまで続き、プラネタリウム・ラウンドとデータ解析ラウンドの問題文の最終改定・議論は22時開始という具合であった。問題文の確定後、23時から観測ラウンド、プラネタリウムラウンド、データ解析ラウンドの問題の翻訳、印刷と封入を行った。問題の翻訳業務を必要としない英語圏の国のチームリーダーは小型望遠鏡を出したりペルセウス座流星群を見たりして楽しんでいただろうだが、非英語圏の多くの国が翻訳作業を終える頃には薄明を迎えており、日本チームの翻訳も28時までかかった。

5日目（8月14日）

生徒たちは観測ラウンドに参加した。生徒は5グループに割り振られ、グループごとに時間差で競技に取り組んだ。試験は、最初の30分で問題の確認と方針の検討を行い、続く30分が望遠鏡を用いた観測、最後の30分で計算し答案を書くという流れであった。試験問題は合わせて4問あり、それぞれ、小惑星による恒星の掩蔽の中心時刻・継続時間を測る問題、列になって星空を通過する Starlink 衛星の速度と時間間隔を計測し理論値と比較する問題、土星の衛星の位置をスケッチして衛星の名前を特定する問題、渦巻銀河 M81 で超新星を見つける問題であった。机上の知識よりも、星図と望遠鏡の扱いに慣れてるかどうか重要となる出題内容であった。なお観測は、カトヴィツェにある多目的アリーナ「スポデク (Spodek)」を会場としており、屋内のドームを真っ暗にした上で、ドブソニアン望遠鏡50台を観客席に配置し、電光掲示板に天体写真や動画などの対象物を映し出して行われた。会場が屋内の野球場であるのは、過去のブラジル大会で夜間に実施した際、雲が一つだけ存在したために公平な試験ができなかったことがあり、公平性を追求した結果とのことだ。望遠鏡2台につき1名の担当者がついていた。夜にはホテルの庭でキャンプファイヤーが行われ、様々な国の代表が一緒になって星の写真を撮るなどして楽しんだという。

他方、チームリーダーは午前、IBM で IOAA の規約改正について議論した。今年までは参加費は無料であったのだが、開催国の負担軽減などため、来年から参加費を徴収するという提案で、参加年数や生徒の人数で参加費を変動させる案などについて話し合った。

昼食後、15時にホテル前をバスで出発し、Excursionとして Czantoria Wielka 山へと向かった。バスで20分ほどで山麓に到着し、そこからケーブルカーで山頂まで上がった。山はチェコ・ポーランド国境に位置しており、山頂はチェコ側にあった。

ケーブルカーに乗っている時、生徒の体調が悪化しており、すぐに来て欲しいとの連絡が Zuzanna さんからあった。そこで、山頂で生徒の健康状態担当のオーガナイザーに確認したところ、規則上、自国の生徒と接触すると自国の生徒全員が失格になるためとのことであり、その場にとどまることとなった。Zuzanna さんや他のスタッフと、山頂から何度も電話をした。その後、地元スーパーマーケットに寄り、夜にはポーランド滞在中で唯一のアルコールが入るチームリーダーの夕食会であった。韓国、シンガポール、マレーシア、インド

ネシアなどアジアのチームリーダーで盛り上がったものの、夕食会を早退し、Zuzanna さんや生徒の両親と連絡をとった。

6 日目（8 月 15 日）

生徒たちはデータ解析ラウンドに参加した。大問 2 題が出題され、3 時間かけて取り組んだ。問題は大マゼラン雲の距離測定および単独ブラックホールを題材としており、ともにポーランド人研究者が最初に発見した観測結果に基づくものであった。試験後、生徒たちはホテルの庭で水風船やプールで、他国の生徒と交流しながら遊んだ。

一方、チームリーダーは Excursion として、ガイド炭鉱とプラネタリウムを訪れた。ガイド炭鉱は西中欧諸国で最も深い観光用鉱山であり、この地域の歴史的・産業的に価値が高いものである。現在この炭鉱は、石炭鉱業博物館の一部として、深さ 355m までの部分が一般に公開されている。プラネタリウムでは、プラネタリウムラウンドの試験内容の解説と一部実演、希望したチームリーダー（コロンビア、インドネシア、中国、韓国）による自国の伝統的な星空に関するプレゼンテーションが行われた。インドネシアの番組はプロの番組制作会社が作成した力作であった。また韓国の朴先生は seven stars（北斗七星）の話をされ、「北斗七星は韓国、中国、日本で共通」と日本についても言及してくれた。21 時半頃にホテルに戻り短い夕食をとった。22 時から生徒の答案をスキャンした紙が配布され、モデレーションの説明があり、23 時 30 分に終了した。

7 日目（8 月 16 日）

生徒たちはプラネタリウムラウンドに参加した。観測ラウンドと同じく、最初の 30 分で問題の確認や方針の検討、次の 30 分で観測、最後の 30 分で答案の作成という流れであった。会場となった Planetarium Śląskie は 1955 年にオープンした歴史あるプラネタリウムであるが、2022 年 6 月に改修が完了したばかりで、日本のプラネタリウムメーカーである（株）五藤光学研究所製の光学式投影機「ケイロン III」とコニカミノルタプラネタリウム（株）製のデジタル式プラネタリウム「スカイクスプロローラー」が導入されている。試験で投影された映像は変光星の明るさの変化まで再現されていた。プラネタリウムラウンドでは、通常の上からの星空だけでなく、系外惑星の状況を観測する問題も出題された。デジタルプラネタリウムなので出題の幅が広いことが、プラネタリウムラウンドの難しさでもあった。プラネタリウムラウンド後は、昼食を挟んだのち、プラネタリウム併設の科学館の展示を見学した。

一方、チームリーダーは午前、IBM に参加した。議論することが増えたため、予定より 30 分早い 8 時 30 分開始となり、将来の IOAA 開催地など、運営に関する重要事項を議論した。開催国への立候補は多く 5 年後までの見通しがたったほか、来年はリオデジャネイロ（ブラジル）で開催することが正式にアナウンスされた。続いて 14 時から 25 時までモデレーションが行われた。理論ラウンドの自国の生徒の答案を採点した後、各問題 15 分

ずつ、担当の JURY と各国のチームリーダーで生徒の答案について議論し、言語の壁や文化の違い、採点の方針の差などによる疑義を解決した。

なお発熱していた生徒は、熱が下がったこともあり、プラネタリウムラウンドへの参加を希望していたが、参加は叶わなかった。チームリーダーからも『プラネタリウムラウンドは着席で体力を使わず、最も短い時間の試験であるから、生徒本人が希望すれば試験を受けさせてあげてほしい』という旨の要望を出していたが、まだ咳が多かったため、現地の担当者の判断により、大事をとって休養することとなった。

8 日目（8 月 17 日）

日中、生徒は Excursion として、オグロジェニツ城を見学した。Excursion は 3 グループに国を分けて行われた。この日訪れたオグロジェニツ城は鷲の巣古城街道に位置する中世の城であり、古城として石積みが現存していた。また城内は観光用に整備され、中世ポーランドの生活を体験できるようになっていた。

一方、チームリーダーは、前日に続き、8 時から 14 時までモデレーションに取り組んだ。その後、15 時にホテルからバスで出発し、17 時 20 分、生徒が宿泊するホテルに到着した。

生徒とチームリーダーの久しぶりの再会である。ここでチームリーダーから生徒へスマホとパソコンを返却した。

続いて、生徒、チームリーダーともに、Cultural Evening と呼ばれる文化交流イベントに参加し、夕食の BBQ を楽しんだ。各国の生徒が、アルファベット順で歌やダンスなどの出し物をしており、日本代表の生徒たちは浴衣姿でピカチュウ音頭とけん玉を披露した。しかしチームリーダーは途中でホテルに帰る算段になっており、残念ながら日本の出し物を見ることはできなかった。

この後、チームリーダーは 23 時 30 分に宿泊先のホテルに帰着したのだが、24 時に「25 時までにプラネタリウム・ラウンドの採点結果を入力せよ」と連絡があった。日本は間に合ったが、他国では時間ギリギリまでもう一人のチームリーダーと電話を繋ぎながら作業する様子も見受けられた。採点の入力は多少過ぎても受け付けてもらえたが、無茶なスケジュールであることに変わりはない。

9 日目（8 月 18 日）

生徒は、Excursion としてガイド炭鉱及び植物園を見学した。ガイド炭鉱ではヘルメットを被って地下 170 m まで降り、また植物園ではクイズラリーを楽しんだようだ。

一方、チームリーダーは 8 時から 15 時までモデレーションを行った。特に下河邊さんの答案は、いくつかの問題で“very impressive”、“World Best”などとお褒めの言葉をいただいた。“Congratulations”と言われた問題もあり、健闘していたことがモデレーションを通じてよく伝わってきた。この後、15 時から 18 時までは、チームリーダーのスケジュール

ルの中で初めての自由時間であった。ホテルでメールのやり取りをしたり、周辺の山を散策したりした。

10 日目（8 月 19 日）

生徒、チームリーダーともに、閉会式に参加した。開会式同様、生徒は浴衣姿で、会場も同じく ICC であった。閉会式では国ごとに壇上に登り、参加賞を受け取った後、各賞の受賞者が国・地域のアルファベット順に壇上に呼ばれ、表彰された。受賞者数はそれぞれ、金メダルが 27 人、銀メダルが 41 人、銅メダルが 50 人、優良賞が 29 人で、日本チームからは、下河邊さんが世界 3 位に輝き金メダルを、また淵上さんが銅メダル、塚原さんが優良賞を受賞した。なお主な賞の基準としては、金・銀・銅メダルがそれぞれ補正後の合計得点が満点の 80 %、65 %、50 % 以上であり、また優良賞は理論試験または実技試験の点数が基準点以上で銅メダルに達しなかった場合である。各賞受賞者の得点分布は後日、IOAA2023 公式ホームページで公開された。

閉会式の後には、会場で昼食を兼ねた立食パーティーがあり、その後、カトヴィツェの街を 2 時間ほど散策した。カトヴィツェはポーランド南部の工業都市で、シロンスク県の県都である。中心市街地は歴史ある建物が多く残っており、落ち着いた印象であった。一方で、この街は観光地ではないため、思ったように観光ができなかったと感じた生徒もいたようだ。

11 日目（8 月 20 日）

生徒は朝 7 時半ごろ、チームリーダーは朝 6 時に、それぞれホテルを出発し、LOC による送迎でカトヴィツェ空港へと移動、合流したのち、12 時ごろワルシャワ・ショパン空港へと飛び立った。ワルシャワ・ショパン空港では 5 時間程度の待ち時間があり、生徒はお土産を買ったり、空港内のストリートピアノで演奏したりして、ポーランドを離れる前のひとときを楽しんだようだ。17 時半ごろ、ワルシャワ・ショパン空港を旅立った。

12 日目（8 月 21 日）

日付が変わって、0 時過ぎに経由地ハマド国際空港（カタール）に到着した。ここで、生徒 1 名が体調を崩した。急ぎ保護者に連絡すると、幸い、すぐに返信をいただけた。保護者との相談の上、予定通り帰国し、保護者の方に帰路の途中までお迎えに来ていただくこととなった。

19 時ごろに成田空港に到着し、入国手続きののち解散した。生徒は疲労困憊している様子であったが、無事に全員が帰宅できたとのことだ。成田空港や上野駅まで迎えにきてくださった保護者の方々に感謝する。

ポスターコンペティション

IOAA2023 では、各国が事前に作成・提出したポスターを展示・審査するポスターコンペティションも行われた。日本のチームは“Exploring the Link between Japanese Folk Tools and Corona Borealis”というタイトルで作成した。ポスターは大会期間中、プラネタリウムラウンドの会場でもあった Planetarium Śląskie に展示され、日本チームのものも好評を博していた。

4.3 チームリーダーの業務

4.3.1 概要

前節のスケジュールでも記載したように、大会期間中のチームリーダーの業務は大まかに下記の通りである。

- IBM への参加
- 問題の翻訳
- モデレーション
- 日本担当の現地スタッフや生徒の保護者との連絡
- 日本開催地間の移動時の引率

主な業務について、以下にその内容を述べる。なおチームリーダーは大会期間中、生徒とは離れて行動するため、現地では引率ではなく問題検討や採点などが主な業務になる。また大会期間中のチームリーダーへの連絡には WhatsApp が用いられた。

4.3.2 IBM

IOAA における重要事項を決める会議は IBM と呼ばれ、IOAA の期間中には、問題の検討のほか、規約の改定や次の開催地の決定などの大会運営に関する重要事項を議論するため、連日 IBM が開催される。

問題の検討を行う IBM は、問題の説明ののち、ディスカッションを行い、投票というプロセスで行われた。問題の説明では、出題者から各問題の出題の意図、背景となるミッションや観測について、解説があった。例えば、データ解析ラウンドの問題を検討する IBM では、

Skills tested:

Understanding of a

Challenges:

のように、各問題ごとにその問題を通して測ることができる能力がスライドにまとめられており、問題を作成する元になった観測やミッションの目的と観測結果・観測動画を紹介しながら、丁寧に説明された。その後、チームリーダーが挙手制で意見を出し合い、その場で問

題文やデータの修正および部分点を入れる方針を決めていった。問題に間違いがないよう、生徒が誤解しないよう、問題に加筆修正した上で、最後に問題内容を確定させる採決が行われた。採決では、賛成は緑色、反対は赤色の紙を一人ずつ挙げ、赤色の紙を挙げたチームリーダーがいた場合には再び問題内容を議論する。非常に民主的に出題内容を詰めていくのだ。このプロセスは出題ミスの防止にもつながっていた。

規約改正や次回の開催などの運営事項を話し合う IBM でも、挙手すれば必ず指名されて意見を言う機会が与えられた。非常に民主的な運営である。

4.3.3 問題の翻訳

IOAA では非英語圏の生徒も問題を母国語で解くことができ、母国語への翻訳はチームリーダーが現地で行う。翻訳の際は、インターネットに接続して調べたり、他国の専門家（チームリーダー）に質問したりもできるが、いちいち検索や質問をしている時間は無い。チームリーダーは、その日に行うべき作業が終了するまで寝ることができないが、2名で分担するにはかなり重い量の翻訳が要求されるためだ。これは今大会のみの話ではなく、例年のことだという。チームリーダーの睡眠時間を確保するためには、非英語圏の国は、オブザーバーも含めて3人ないし4人体制で行くことが必要である。参考までに、タイは4名、韓国は3名で翻訳を分担していた。

翻訳したテキストは試験管理ツールである OlyExams へ入力する。OlyExams は 2016 年の国際物理学オリンピック (International Physics Olympiad 2016, IPhO2016) に初めて導入された、問題の議論や翻訳から採点までを一元的に管理できる試験ツールであり、IOAA のほか、国際生物学オリンピック (International Biology Olympiad, IBO) や国際化学オリンピック (International Chemistry Olympiad, IChO) などでも採用されている。チームリーダーは、長時間 OlyExams を使うことになるため、事前にこのソフトウェアに慣れておくとよいだろう。

翻訳後、印刷して、生徒一人分ずつ問題用紙（英語原文と翻訳したもの両方）と解答用紙を封筒に詰め、封をしてもらうところまでが仕事である。

4.3.4 モデレーション

モデレーションは、自国生徒の答案をチームリーダーが採点し、JURY⁶ の採点と比較して、各問題ごとに答案について JURY と議論するというものである。モデレーションは生徒が高得点を獲得する上で、重要なプロセスである。

チームリーダーによる採点結果は、モデレーションの前に JURY に共有されるようになっており、締切時刻までに採点を入力し終えなければ、モデレーションの権利を獲得でき

⁶ JURY は答案の採点者を主に担当する。

ない。答案データが提供されてから締切までが非常に短い上、採点結果を入力しなければモデレーションを行う権利を得られないため、必死であった。

モデレーション中に主に議論したのは、日本語で書かれた答案の内容である。答案のうち日本語で記述した部分は採点されず、英語以外の言語で答案を記載した場合、その内容が得点に反映されるのはモデレーションのタイミングとなる。答案に記載されている内容を、チームリーダーが JURY へ説明し、部分点をつけてもらうことが、相当な点数の上乗せとなっていた。ちなみに本大会に参加した日本代表の生徒のうち、英語で回答を記述したのは 1 名のみであった。その 1 名と、日本語で答案を記述したものの数式を非常に丁寧に多く記載していた生徒は、モデレーション前から部分点を得ていた。しかし他の生徒は、答案を日本語で記述している上に数式の記載が十分ではなく、モデレーションの前は日本語で書いた箇所の部分点をもらえていない状況であった。万が一、チームリーダーが体調不良でモデレーションに参加できない可能性も鑑みると、可能であれば英語で答案を書くのがよいだろう。実際、大会期間中にチームリーダーが体調を崩した国も複数あった。

モデレーションでは、文化の違いによる減点への説明も行った。具体的に言えば、数字の 7 と 9 や日付の書き方である。日本では一般的に 7 に横棒を引かないため 7 と 9 を誤読されていた例や、日付は国際的に広く用いられている表記では DD/MM と書くが MM/DD と書いたため誤答とされていた例があった。これらに関しては、本来の点数を獲得できるよう説明したが、貴重なモデレーションの時間を費やすのはいささか勿体無いし、次年度以降は国際的に広く用いられている表記法を使うよう指導するのがよいだろう。

筆圧が薄くて読みづらい答案もあった。これも JURY に説明し、読み間違えられている部分の全てについて、点数を上方修正してもらったが、可能ならば試験会場で支給される青いペンで清書することを推奨する。

また部分点の入れ方が統一されておらず、式の次元が合っていなければ 0 点にする JURY、半分の点数にする JURY など、採点基準がまちまちであった。そのため修正点が無い問題であっても、JURY の方針を尋ねるためにモデレーションに臨んだ。

4.3.4 現地スタッフや保護者との連絡

先述の通り、試験期間中、不正防止のため生徒は外部との接触を制限されており、スマートフォンなどの通信機器は、チームリーダーに預けることとなっている。そのため、生徒が体調を崩した場合など保護者との連絡が必要な場合には、チームリーダーが現地スタッフと保護者の間に入って連絡を行うことになる⁷。

ホテルでは Wi-Fi が使用できたが、開会式や Excursion などで長時間ホテルを離れることや、現地の空港での移動中に連絡をとることもあるため、海外でのモバイル通信が可能なよう準備しておく必要がある。

⁷ 保護者と現地スタッフが直接連絡を取ることも可能ではあるが、言語の壁などを考慮してか、チームリーダーを介して行っていた。

4.3.5 参加所感

52 か国のチームリーダーが 10 日間常に一緒に行動し、食事もビュッフェ形式で同席したため、各国の天文学の授業・実習に関する情報交換の機会が豊富であった。ホテルは他国のチームリーダーと相部屋であったし、天文教育に携わるさまざまな国の知り合いが増えた。

情報交換の中では、特に gifted の生徒への特別なプログラムを持つ国や、理数系へ進学する生徒を早い年齢で選別する国が多いという印象を受けた。参考までにインドネシアでは、IOAA の出場者は、大学院博士課程の授業料を国が全額負担する制度があるおかげで、1000 人以上も国内予選に参加するそうだ。生徒への教育・支援の方法は国によってさまざまである。外国の天文教育に興味関心のある人には、チームリーダーになることを勧めたい。

チームリーダーは、朝から夜までホテルに缶詰めとなって作業する日も多く、移動のバスに着席した途端に眠る人が多いほどであったが、Excursion のほか、チームリーダーでの夕食会も 1 回あった。なおポーランドの街を歩いたのは、閉会式後に生徒と共に過ごした 2 時間だけである。チームリーダーは影で IOAA を支える裏方といえよう。

4.4 参加生徒の感想

IOAA2023 終了後、参加生徒にアンケートを行った。アンケートに記載された参加生徒の感想の中から一部を抜粋して掲載する。

「IESO2022 のオンライン大会と IOAA2023 のポーランド大会の両方に参加した身としては、1 番の違いはなんと言っても交流密度の違いだった。現地開催では期間中常に日本語以外が飛び交う環境に晒され、自分から能動的に英語を使っていけないと埋もれてしまうような状況で、毎日大変疲労して熟睡するはめになっていた。しかし同時に英語を使い意思疎通ができ盛り上がれると、さまざまな文化や価値観を知ることができ、非常に刺激的なイベントにもすることができた。運営も度々強調していたが、このようなイベントの醍醐味は交流にあると言っても過言ではない。これから参加するであろう人には、まずは自分の英語のコミュニケーションスキルを上げる、そして相手の国に関する常識をある程度身につけ、同時に日本のアニメ漫画文化や食文化なども聞かれた時一通り語れるような常識を身につけておくべきだと思う。」

「自分は中 1 から地学をしているが、はじめから天文にとりわけ関心が高かったというわけではない。空が暗いところに行けば星の写真の撮ったりはするが、正直 1 年前までは有名な星座しか知らなかったし地学オリンピックでも天文が一番苦手だった。それでも IOAA の勉強は心から楽しかったし、これからも天文学を勉強したいと思うようになったので、こ

の大会に参加できて本当に良かったと思う。IOAA は天文が好きな人だけでなく、物理が好きな人も楽しめる大会だ。様々な分野の人に目指してほしい。」

「今回初めて国際大会に参加しましたが、色んな国の人と交流出来たのは非常に貴重な経験でした。中学生から知っていましたが、その当時は参加出来なかったこの舞台に今立てたことを本当に幸せに思っています。もちろん自分の実力を発揮する場として試験も全力で頑張るべきです。ですが、国際大会に参加しているのだから楽しむことを忘れてはいけません。海外の人と一緒に楽しんだ経験はかけがえのないものになると思います。」

5. 総評・今後の予定

5.1 総評

この度、初めて IOAA に日本選手団を派遣した。本大会への日本からの参加はオブザーバー参加などを含めても初めてのことである。ひとまず IOAA2023 に参加しての全体的な感想を述べさせていただくと、スケジュール、各課題の質・量、交際交流の機会など様々な観点で非常に充実した大会であった。それぞれの項目ごとに総評を述べていく。

まずスケジュール面では、大会自体は 10 泊 11 日の長丁場でありながらも、複数の試験に加え、様々な Excursion や交流イベントなどが用意されており、参加生徒にとっても非常に充実したスケジュールであったようである。国際科学オリンピックに参加経験のある委員によれば、どの国際科学オリンピックでも似たような充実したスケジュールが提供されているようである。過密なスケジュールという面では、チームリーダーのスケジュールも非常にタフなスケジュールであった。来年度以降、派遣するチームリーダーの増員検討に加え、今回のチームリーダー経験を踏まえた翻訳練習などの対応が必要かもしれない。また不慣れた海外の環境に加え過密なスケジュールの影響もあったためか、参加生徒の中に途中で発熱してしまった生徒がいた。大会運営からも現地の医療機関での診察など必要な対応がなされていたが、来年度以降も体調を崩した場合に備えた事前準備などをしっかり整えておく必要があるだろう。特にチームリーダーは体調を崩してしまうと翻訳作業やモデレーションへの参加ができず、生徒が翻訳版の問題を読むことができなかつたり、日本選手団の生徒へ不利な出題・採点がなされたりする可能性があるため、特に体調に注意する必要がある。

次に IOAA2023 で出題された問題について記述する。理論・データ解析ラウンドはどれも質の高い問題が用意されていた（量が多いため問題の詳細な内容分析については控えさせていただきます）。中には日本の高校物理や地学における履修内容を逸脱した出題などもあった。またデータ解析問題では、不確かさを用いた議論や、グラフを一次式でフィットして議論する問題なども出題された。こうした問題に対しても、生徒たちは過去問演習や研修などを通じて対策できていたようであった。さらにプラネタリウムラウンドでは、火星の運行を

観測し火星公転軌道を特定する問題や、TRAPPIST-1 をトピックに惑星の運行について考察するという非常に面白い設定の問題なども出題された。観測ラウンドでは、屋内スタジアムに用意された望遠鏡を用いてスクリーンに表示された模擬天体の観測を行うという、非常に大規模な形式で試験が行われた。小惑星の掩蔽、スターリンク衛星の運行、惑星の周りを公転する衛星、超新星の測光など、様々なテーマで出題が行われた。どのラウンドも総じて非常に質の高い問題が用意されており、レベルの高い大会であると感じた。

交流機会についても、対面での開催であり世界各国から生徒が集まっていたことから、連日のように多様な生徒との交流が実現されたとのことである。日本選手団の中には異なる国の生徒と相部屋であった生徒もいた。また試験が連続する日程の中でも、他国の生徒と一緒に屋外で体を動かしたり、カードゲームなどで遊んだりする機会などもあったとのことである。天文学らしさという観点では、大会期間中にペルセウス座流星群の極大があり、海外の生徒たちと一緒に流星の観察をしたという生徒もいた。この総評を執筆している筆者も高校生時代に国際科学オリンピックへ参加したが、世界各国から集まった同分野に興味を持つ生徒と交流できたことは、非常に強い刺激であった。同じ分野に興味を持つとはいっても、細かい興味やそのバックボーンであったり、さらには将来のビジョンなどは多様なものであり、非常に世界が広がったことを覚えている。また、中には、5年以上経過した今でも交流が続いている他国の生徒もいる。今回 IOAA に参加した生徒たちにとっても、天文分野に強い興味を持つような生徒と交流できたことは、将来的に天文分野に進むかどうかは関係なく、非常に貴重な経験となったのではないかと想像する。

5.2 IOAA と IAO の比較

前述したように、我々日本天文学オリンピックは 2022 年に天文学分野の国際科学オリンピックに日本選手団を派遣するために発足した団体であり、昨年の 2022 年度は国際天文学・天体物理学オリンピック (IOAA) ではなく国際天文学オリンピック (IAO) へと派遣した。IAO へはすでに 2005 年に天文学会によりオブザーバー派遣がなされており、我々の参加はそれ以来の 2 回目の日本からの派遣であった(生徒の派遣は 2022 年度が初であった)。本総評では、IAO と IOAA の両大会とともに日本から参加、および日本選手団を派遣した唯一の団体として、両大会を比較した感想も述べさせていただく。

まず一番大事な大会運営について比較していく。全体的に IOAA の運営は IAO の運営よりも安定している印象を受けた。大会の日程や開催地の告知は、IOAA の方がかなり早く、IAO が開催数ヶ月前なのに対し、IOAA ではほとんどの年で1年前には決定・告知されている。問い合わせメールに対する返信なども IOAA のオーガナイザーの方が迅速であった。また IOAA では運営上の重要事項に関しては、大会期間中に開催される IBM と呼ばれる会議で議論し、最終的には各国のチームリーダーによる投票によって民主的に決定される。一方、IAO では一方的に決定事項に関する通知があるのみであった。このような観点から、IOAA の方が信頼できる運営であるように感じた。

また競技内容についても比較しよう。IOAA と IOA を比較すると、IOAA の方がより物理的な考察によった出題がされる傾向がある。しかし問題の傾向以上に重要な点として、IOAA では問題検討の機会が設けられていることが挙げられる。各国のメンターが予め出題内容について検討を行い、最終的に投票により出題内容が決定される。一方で IAO では、あらかじめ出題内容は決められておりメンターが問題検討などに参加する場は設けられていなかった。メンターの負担は大きくなるものの、より多くのメンター(各国からの専門家)の意見を元に出題が決定されるという点より、IOAA の方がより題意が明確で、出題ミスなどの可能性が低い出題が可能であると考えられる。

以上のような観点より、IOAA の方がよりしつかりとした運営のもと、公平かつ適切な競技が行われる可能性が高く、信頼できる、および参加する価値の高い大会であるとする。なお本比較は、オンラインで参加した IAO2022 と対面で参加した IOAA2023 を比較しており、開催形式によるバイアスがある可能性はある。また同様の理由より、国際交流や大会期間中のイベントなどについての比較は行わないものとする。

5.3 来年度の派遣

以上のように、IOAA への参加には、生徒の天文学および関心領域への興味関心・理解を深めるだけでなく、同様の興味を持つ多様な生徒との国際交流の機会を設けたり、生徒が国際的な競技へ挑戦する機会を与えるなど、様々なメリットがある。これらのメリットは国内の活動のみでは実現しえないものも多く(例：国際交流など)、参加する価値が非常に高い大会であるといえよう。これらの参加することの価値は、4.4 章でまとめている参加生徒の感想を見てもわかる通りであろう。

また参加生徒の中には、これまで学問としての天文学には興味を持っていたものの、星空をじっくり眺めたり望遠鏡を捜査して天体を観察したりした経験がほとんどなかったという生徒もいた。そのような生徒に、研修を通じてプラネタリウムや星空・天体観察の体験をしてもらい、あるいは海外の生徒とともに海外で星空を眺めるといった体験もとても貴重なものであったと想像する。我々の活動を通じて、学問としての天文学への興味だけでなく、星空を眺めたり望遠鏡で観察することの楽しさや面白さ、さらには観望対象としての星空や天体が天文学と綱がることの面白さを体感していただけたのではないかと考える。

また、参考までに IOAA2009 における上位生徒の進路調査を独自に行ったところ、gold medal 取得者 12 名のうち 7 名はアカデミアに残っており、さらに内 4 名は天文学分野でアカデミアに残っていた(ポスドクや助教など)。これだけでは統計と呼ぶにはサンプル数も少なく、今後より詳細な調査を行う予定ではあるものの、とはいえ 12 名のうち 1/3 の 4 名が天文学分野でアカデミアに残り、さらには 12 名のうち半数以上が天文に限らず物理や生物分野などでアカデミアに残っていたというのは、非常に高い割合であり驚くべき結果であろう。天文学や物理学、あるいは自然科学全般に興味ある生徒に対し、その興味の芽を育

てるような活動を行うことは、上記のように天文学分野、さらには関連分野を盛り上げることにもつながるのではないだろうか。

上記のような理由より、我々は来年度以降も IOAA への日本選手団派遣を継続的に行う予定である。継続的な生徒派遣により、生徒の天文学、および関連分野への興味を育て将来の天文学分野を担うような人材を育成するとともに、同じ興味を持つ多様な生徒との国際交流の機会を設け、参加生徒の世界を広げていきたいと考える。来年度の日本天文学オリンピックは、予選が 2024 年 1 月 7 日にオンラインで行われた。本選は 2 月 23 日に京都・東京の二会場で開催予定である。またこれらの大会を通じて選考された代表生徒を、2024 年 8 月にブラジルにて開催される IOAA2024 へと派遣する予定である。これらの大会に興味を持っている方は、弊委員会のホームページをご覧ください。

ただし、現状、継続的な生徒派遣には課題が山積みである。特に大きな課題は金銭的な問題と言えよう。例えば本大会への日本代表派遣費用は、参加生徒だけでなく日本選手団のために毎晩のように問題検討やモデレーションを行ったメンターでさえも、ほぼ全額が自己負担であった。業務を中断してまで、しかるべき知識を持つ方に毎年安定して帯同していただくためにも、メンターの旅費は今後支給されるべきであると考え。加えて参加生徒の金銭的負担をなくし、経済的背景に依らず全ての興味ある生徒に平等な参加機会を与えるためにも、参加生徒の旅費負担も委員会側で負担できるようにしたいと考えている。ただし、当然これらの旅費負担には資金が必要であり、現状弊委員会にはこれらの負担を行うだけの金銭的余裕がないことも事実である。弊委員会では、今後継続的に日本選手団を派遣を行いながら、生徒に平等な参加機会を提供するためにも、弊委員会の活動に賛同し支援していただける方を募集している。大会の協賛や後援という形での支援はもちろん、個人単位での寄付も募集している。詳しくは弊委員会のホームページをご覧ください。

6. 謝辞

第 16 回国際天文学・天体物理学オリンピックへの日本代表団派遣にあたり、多くの方々にご協力を賜りました。

群馬工業高等専門学校橋本修氏には、日本代表団のチームリーダーとして、会場までの生徒の引率、問題検討や翻訳、採点交渉など、多岐にわたりご協力をいただきました。さらに研修を通して、代表生徒へのご指導を賜りました。ここに深謝の意を表します。

Zuzanna Szczyrba 氏には現地ガイドとして、日本代表生徒のアテンドをしていただきました。特に発熱者の対応では、食事など生徒の体調に合わせた対応に協力していただいただけでなく、様子をきめ細かく伝えていただきました。ここに深謝の意を表します。

また、LOC をはじめ、大会期間中にご協力をいただいた全ての方に深く感謝いたします。皆様の尽力により、安心して大会に臨むことができました。

そして、多くの方々に、寄付という形で、日本代表団の派遣を支えていただきました。寄付をしてくださった皆さんに心からの感謝の意を表します。皆様の温かいサポートにより、若い天文学者の卵たちに、成長と国際交流の機会を提供することができました。

大会の派遣までのプロセスにおいても多くの方々にご協力いただきました。平塚市博物館には、代表選考の一つである第2回日本天文学オリンピック本選及び、夏季宿泊研修、プラネタリウム研修の会場を提供いただきました。また京都産業大学にも、第2回日本天文学オリンピック本選の会場を提供いただきました。厚く御礼申し上げます。

株式会社ビクセンには、夏季宿泊研修において複数の望遠鏡をお貸しいただき、また代表研修の教材として「星空ガイドブック」をご提供いただきました。社員の皆さまに厚く御礼申し上げます。

このような皆様のご協力により、第16回国際天文学・天体物理学オリンピックへの派遣は成功裡に終了し、日本代表団は素晴らしい成績を取ることができました。全ての関係者の方々に心より感謝いたします。これからも天文学と天体物理学分野における教育の普及と発展に尽力していく所存であります。

最後に、第16回国際天文学・天体物理学オリンピック日本代表の生徒の皆さんの、天文学への情熱と IOAA に向けた努力なしには、派遣は成し得ませんでした。ここに参加された生徒の皆さんに感謝いたします。