

# 国際的な天文分野教員研修 NASE の実施

—経緯と改善への振り返り—

A Practice of the International Teacher Training Program on Astronomy, NASE in Japan  
:The history of the practice and reflection for improvement

富田 晃彦  
TOMITA Akihiko  
(和歌山大学大学院教育学研究科  
教職開発専攻)

上之山 幸代  
UENOYAMA Sachiyo  
(和歌山大学大学院教育学研究科  
教科教育専攻大学院生)

鷺坂 奏絵  
SAGISAKA Kanae  
(和歌山大学大学院教育学研究科  
教科教育専攻大学院生)

受理日 令和2年1月31日

**抄録：**天文分野において世界で展開している教員研修の一つである NASE を、日本での初めて実施した。学校教員を中心に幅広い層から 52 名の参加者を得て合計 24 時間の講座を日英二ヶ国語で行った。NASE は国際天文学連合の教員研修の作業部会が開発したものであるが、日本の学校教員にとって普段の授業で実践しているものと重なる内容が多い。そのため、新規性あるものを提供するというよりも、日本の教育実践や活動が世界の実践と同じ方向にあること、ワークショップ型授業で使える新しい教具や授業方法をさらに得る機会となること、日本の天文教育実践者が世界にもっと貢献できることなどを参加者に感じてもらうことを目的とした。参加者からのアンケート回答には、上記の観点について多くの肯定的意見をいただくことができた。NASE は世界各地を回る際、講座の内容と方法を標準化させている。そのため、受講者や開催地の事情に合わせた内容や方法の重みづけ直しが自由にできない形になっている。そのため、内容の難易度の調整や、日英二ヶ国語対応の際の柔軟さを出し切れなかった点は、改善を要するところである。

**キーワード：**天文教育、教員研修、国際天文学連合 (IAU)、NASE (Network for Astronomy School Education)

## 1. はじめに：天文の学校教育や教員研修を重視する世界の天文学界の最近の潮流

この論文は、天文分野において世界で展開している教員研修の一つ、NASE (Network for Astronomy School Education, 「ナセ」と発音する人が多い) を初めて日本で開催したことについて、特に開催に至るまでの経緯と、開催に際してのねらい、参加者からのアンケート回答をもとにした世話人としての振り返りに焦点を当てて報告したものである。最初の章で、天文分野における教育や普及の重視の世界的な流れについて俯瞰する。それ以降の章で、NASE についての概説、日本での開催におけるねらいについてまとめる。

天文学分野において 21 世紀に入って世界的に最も力を入れているもののひとつが、天文の教育や普及の推進である。その推進のための重要な活動のひとつが教員研修である。それは国際天文学連合(International

Astronomical Union; 以下、IAU) の姿勢にも表れている。

IAU は国際協力を通じた天文学の発展を図ることを目的として 1919 年に設立された非政府の世界組織である<sup>1)</sup>。国や地域の機関として加入するナショナル会員と、個人として加入する個人会員から構成され、現在、ナショナル会員は 82 の国・地域、個人会員は約 1 万 4000 人という規模を持つ、世界の天文学研究者が集まる天文学分野最大の国際組織である。IAU は、研究・活動分野ごとに設置された 9 つの部会 (Division) と、その下に設置される委員会 (Commission)、さらにその下に設置される作業部会 (Working Group) という形で組織されている。総会は 3 年に 1 度、世界各国を回って開かれる。2009 年にユネスコと共同して推進した世界天文年 2009 (International Year of Astronomy 2009; IYA2009) の活動が成功し、それを起爆剤として IAU は教育や普及関連の活動を活発化

させてきた。2009年のブラジル・リオデジャネイロで開催された第27回総会で、2010-2020年の戦略計画「発展途上国のための天文学」が採択され、学校教育および学校外教育での天文教育の重要性が明記された。この戦略計画はその後の議論を経て、発展途上国のための、という考え方から、社会発展全般のための、という考え方に発展し、2012年の中国・北京で開催された第28回総会でこの戦略計画は「社会発展のための天文学」として改訂して発表された<sup>2)</sup>。2018年にオーストリア・ウィーンで開催された第30回総会では、この戦略計画を引き継ぎ、さらに発展させた2020-2030年の戦略計画が採択された<sup>3)</sup>。この新しい戦略計画では、以下の5つの目標が掲げられている。目標1：IAUは天文学の世界的な連携調整を主導し、天文学者間でコミュニケーションや天文学的知識の普及を推進する、目標2：IAUはすべての国で、天文学という学問分野のインクルーシブな発展を促進する、目標3：IAUはすべての国で、発展のための手段として天文学の利用を推進する、目標4：IAUは天文学の情報へのアクセスと天文学のコミュニケーションを通じて、一般市民の天文学への関わりを促進する、目標5：IAUは学校教育レベルで指導および教育での天文学の利用を推進する。いずれも教育や普及に関係するが、特に目標5では学校教育への注目が明記されている。この目標5に関する具体的な戦略行動の中に、IAU加盟国における天文学教育を分析し、アクセス可能な教材や天文学のリテラシーガイドラインを特定することや、教員研修活動の基準づくりが提言されている。このように、現在、天文分野での教員養成や教員研修の国際標準といったものが世界的に検討されてようとしてきている。日本は公的にはまだこの動きに十分乗っていないが、天文分野の教員研修における世界の潮流を理解しておく必要はある。

## 2. 教員研修プログラム NASE と日本開催の計画

世界で展開している、天文分野の教員研修プログラムのひとつとして、IAUのもとで開発そして実施されてきたNASE (Network for Astronomy School Education) がある。IAUは天文教育に焦点を当てた委員会として、2015年まで第46委員会を持っていた。この委員会の名称について何度かの改変があったが、近年は天文教育と開発 (Astronomy Education and Development) とされていた。世界天文年 (IYA2009) を契機に第46委員会での活動の一環として、特に中等教育での天文分野を念頭に置いた教員研修プログラム NASE がスペインのロサ・ロス (Rosa Ros) やアルゼンチンのベアトリス・ガルシア (Beatriz García) を中心にして立ち上がった<sup>4)</sup>。天文分野の教員研修プログラムとしては他に、中等教育レベルでは HOU

(Hands-On Universe)<sup>5)</sup>、GTTP (Galileo Teacher Training Program)<sup>6)</sup>、初等教育レベルでは UNawe (Universe Awareness)<sup>7)</sup> などが世界的に展開している。NASEは数ある教員研修プログラムの中でも、その内容が日本の小学校から高等学校までの天文分野で扱うものとよく重なっており、ほぼ網羅されたものになっている。他のプログラム同様、ワークショップ型の活動が多数取り入れられている。ワークショップ型という形態は、現代的な教員研修プログラムの主流といえよう。2015年にIAUの組織は9つの新しい部会 (Division) で再編成され、部会C:天文教育、アウトリーチ、天文遺産 (Education, Outreach and Heritage) が天文教育や普及、それに関する広い事柄を扱うことになった。この部会の下の委員会C1:天文教育と開発 (Astronomy Education and Development) の作業部会のひとつとして、ロサ・ロス代表、ベアトリス・ガルシア副代表の体制でNASEは継続され、現在も精力的に活動を行っている。

NASEは、代表と副代表がともにスペイン語を母語にしていることから、ラテンアメリカ地域での開催が多かったが、近年、ヨーロッパ、アフリカ、アジア地域での開催が増えてきており、今や世界の多くの地域での開催実績を持っている。講座のためのスライド資料も、今や10ヶ国語対応になっている。2013年の中国・北京で開かれた第34回講座が、アジア地域での初めての開催で、アジア地域での2回目の開催は2016年にインドネシア・マランで開かれた第82回講座であった。そして2019年11月9-10日の第152回講座 NASE-Japan 2019 は初めての日本開催の回となった。なお、NASEは2019年末までに日本を含め36ヶ国で160回の講座が開かれ、約6000人の学校教員が参加している。

NASEは主催した正講座だけでなく、他の行事の中で小さい規模で協力する形の協力講座も持っている。2019年3月までに54回の協力講座が開かれ、第49回は2018年3月31日に鹿児島大学で開かれた Astronomy Education Meeting in Kagoshima という研究会<sup>8)</sup>で行ったもので、日本で初めての協力講座となった<sup>9)</sup>。IAUの部会Cの下の別の委員会C2:天文アウトリーチ (Communicating Astronomy with the Public) は隔年の世界大会であるCAP (Communicating Astronomy with the Public) 会合を持っており、2018年3月24-28日に福岡市科学館で開かれたCAP2018のサテライト企画の一つとして、Astronomy Education Meeting in Kagoshima が開かれた。この時のNASE協力講座の実施をきっかけに、日本での初の正講座開催の提案が2018年5月12日にロサ・ロスから富田にあった。2019年11月12-15日に国立天文台三鷹キャンパス (東京都三鷹市) にて、IAU第358回シンポジウム「公平、多様性、インクルージョンのための天

文学」<sup>10)</sup>が開かれ、そこに NASE 代表ロサ・ロスと副代表ベアトリズ・ガルシアが出席する機会を利用し、前後の日程で日本での講座開催の提案があった。講座開催となれば、ロサ・ロスやベアトリズ・ガルシアとペアになって講師を務め、かつ地元世話人として動く者を含め、開催地の実行委員会を組織しないとけない。2018年8月から9月にかけて富田から和歌山大学と大阪教育大学の天文教育関係者を中心に、数人の研究者・教育実践者に、NASE 日本開催に当たっての実行委員会組織を提案した。

日本開催において大きな問題となったのは日程調整と言語の壁である。以前、別の行事ではあるが、国際連携のもとでの理科教育実践を地域の学校現場に提案した際、複数の管理職から、この種の行事での大きな問題として日程調整と言語の壁の2つの問題があると示された。日程調整の問題の背景は、社会問題にもなっている日本の学校の先生の多忙な状況である。本務と公的な研修以外に、自由に研修を行う時間的余裕がほとんどないという問題である。言語の壁の問題の背景は、学校教員を含めて多くの日本人にとって、研修といった高度な活動を英語だけで受けるための語学力がないという状況である。

日程調整は難しかったが、以下のようにしてある程度の解決を行った。NASE は全体として講義が4、ワークショップが14、開催地周辺の天文遺産訪問を含めた小遠足など、多くの授業が用意されて、4日間の講座として設計されている。土曜日と日曜日を2セット、あるいは土曜日と日曜日を含めた連続4日が考えられるが、多忙を極める日本の学校教員に多く参加してもらうには、このような日程は現実的な日程ではない。しかし、NASE は ISO 29990 (非公式教育・訓練分野の学習サービスおよび学習サービスを提供する事業者に対する基本的要求事項を定めた国際規格) を取得しており、講座の修了証を発行するためには講座内容の大幅な圧縮が難しい。社会問題にもなっている日本の学校の先生の多忙な状況を富田からロサ・ロスとベアトリズ・ガルシアに説明し、2018年9月18日には NASE の正講座として異例の2日間開催として計画することを前提に進めることとした。ただし、この2日間は午前8時開始、午後8時終了という、1日12時間の講座として詰め込むことになった。11月は学校行事が多く、2日間の日程としても学校教員にとって参加の日程調整が難しい時期ではあるが、2019年11月12-15日のIAU第358回シンポジウムの前後でないとロサ・ロスとベアトリズ・ガルシアの日本滞在は難しいこともあり、2018年9月末には、2019年11月9日(土)、10日(日)に大阪教育大学天王寺キャンパスにて、IAU第358回シンポジウムのサテライト企画の一つとして開催することが固まってきた。IAU第358回シンポジウムは東京開催であるが、教員研修

NASE は関西開催として、この時期のIAU関連の国際的会合を日本の東西で実施することを目指した。関西開催とはいえ広い地域から参加者が来ることを期待したことに加え、土日のいずれも朝早くから夕方遅くまでの講座ということを考えれば、行き帰りの交通の便がよいことが必要であり、大阪教育大学天王寺キャンパスを会場として選ぶこととした。このように努力したとはいえ、日程について学校教員にとって参加しやすいものとはいえないことは事実である。過密な時間割という問題を上回る、内容の濃さ、よさだったかが、世話人側としての振り返り観点となる。

言語の壁について対応するため、まず、講座を日英二ヶ国語同時に使うこととした。NASE のスライド教材は英語版を基に、600枚以上あるスライドをすべて和訳した。投影スライドと、それを印字した配付資料は、すべて日本語のものを使った(フィリピンからの参加者には英語の資料を配付した)。講座はロサ・ロスやベアトリズ・ガルシアが英語で説明するとともに、日本人講師が同時通訳的に和訳し、日英二ヶ国語で進めた。天文分野は特に国境や言語の壁なく世界中で共有しやすい内容であり、日英二ヶ国語の環境下でも内容が理解やすいことを利用した。学校現場が近年社会から強く求められている、英語力向上、あるいは、国際連携といったことに対し、教科の活動とは別建てで行うという、多忙化をさらに激化させる方法ではなく、多国籍の講師陣や日英二ヶ国語での講座という活動が、そのまま教科の力量向上につながれることを実感してもらうことをねらった。もっとも、同時通訳的な方法は時間を二重に使うことになり、ただでさえ過密な時間割を、さらに過密にしてしまった。言語の壁を感じさせない、内容の濃さ、進め方のよさだったかが、世話人側としての振り返り観点となる。

### 3. NASE-Japan 2019 の準備

NASE-Japan 2019 は実行委員会が主催、会場となる大阪教育大学と共催する形で進め、委員の構成は以下ようになった。委員は全員、講師を務めた。

富田晃彦(和歌山大学教育学部教員、実行委員会代表)

中串孝志(和歌山大学観光学部教員)

福江純(大阪教育大学教員)

松本桂(大阪教育大学教員)

上之山幸代(和歌山大学大学院教育学研究科大学院生)

鷲坂奏絵(和歌山大学大学院教育学研究科大学院生)

ロサ・ロス(NASE 代表、スペイン)

ベアトリズ・ガルシア(NASE 副代表、アルゼンチン)

NASE-Japan 2019 のウェブサイトを開設し、各種案内や資料をここで公開した<sup>11)</sup>。今回の講座のため

の物品購入や教具試作、教材内容点検は実行委員全員で事前に行った。なお、受講者から受講料は徴収しなかった。

NASE は世界各地での講座実施で開催地の学校教員にワークショップ型の授業を紹介し、多くの刺激を与えてきた。ただし、これまでの開催地の多くは開発途上国であった。日本の天文分野での教材開発や実践はすでに高い水準にあり、NASE のワークショップの内容は、日本の学校教員によって開発されてきたことと重なることが多い。この点で、日本の学校教員にとって NASE の内容の新規性はさほど高くない。一方、日本の学校教員にとって、NASE の内容に触れることで、日本の教育実践や活動が世界の実践と同じ方向にあること、また、日本の天文教育実践者が世界にもっと貢献できることを実感してもらえることを期待できた。その上で、日本の学校教員それぞれにとって、ワークショップ型授業で使える新しい教具や授業方法をさらに得る機会となることも期待できた。

NASE では、天文学は世界の多くの文化が長い時間をかけて共同で作りに上げてきた文化的なものであることも強調しており、天文分野を例にとり、理科という教科が西欧から一方的に世界に輸出されたものという偏った印象を打破することもねらうことができた。なお、ロサ・ロスとベアトリズ・ガルシアはどちらも中等学校の教員を長年務め、その後大学教員となった経歴を持っている。学校教員の経験豊富な海外からの講師が、日本の学校教員に直接出会って研修を行うというのも、今回の講座の特徴としてねらったものである。

NASE は中等学校の教員研修として開発されたものであるが、年齢や経歴は問わず、広くインターネット上の参加者を募った。60 名から問い合わせがあり、最終的に 52 名が参加した。うち、42 名が全日程参加となり、修了証が授与された。参加者 52 名のうち、日本人が 50 名、フィリピンからの参加者が 2 名であった。また参加者 52 名のうち、男性が 30 名、女性が 22 名で、男女比はかなり半々に近いものであった。所属について、申込時の参加者からの情報を頼れば、小学校教員 6 名（退職者を含む）、中学・高等学校教員 17 名（退職者を含む）、支援学校教員 3 名、教員研修センター教員 1 名、大学教員 5 名、大学生・大学院生 5 名、科学館・科学教育 NPO 職員 4 名と確認できた。その他、星空案内人（星のソムリエ<sup>®</sup>）の資格<sup>12)</sup>を持つなどの天文愛好家が参加した。中学 3 年生の参加もあった。年齢について記録を取っていないが 70 代と終われる方々もいらっしゃり、10 代から 70 代まで、幅広い年齢層の参加となった。出身地について、申込時の参加者からの情報を頼れば、フィリピンからの 2 名以外は、大阪府から 21 名、兵庫県 7 名、京都府 5 名、和歌山県 3 名、奈良県、愛媛県、佐賀県各 2 名、三重県、愛知県、岐阜県、鳥取県、岡山県、東京都各 1 名と、

非常に広範囲からの参加をいただいた。参加には至らなかったが、問い合わせを下さった方として他に、石川県、神奈川県、滋賀県の方もいらっしゃった。以上のように、学校教員の関係者は半数強を占めたと思われるが校種さまざまな学校教員とそれ以外の方々、中学生から定年後の方々まで、男性も女性も互いに半々近く、関西はもちろん九州から東京から、そしてフィリピンからまで、多種多様な参加者層となった。なお、和歌山県の教員から、中学校教員 1 名と高等学校教員 1 名が参加した。

#### 4. NASE-Japan 2019 の実施

第 2 章で記した通り、NASE は全体として講義が 4、ワークショップが 14、開催地周辺の天文遺産訪問を含めた小遠足から成り、4 日間の講座として設計されているが、NASE-Japan 2019 では、講義 2 科目と小遠足を省略し、午前 8 時開始、午後 8 時終了の 1 日 12 時間の 2 日間講座として詰め込んだ。具体的な科目構成について、表 1 に示した。

表 1. NASE-Japan 2019 の内容構成

開会式後の協議会 1：

天文分野での見方・考え方と基礎的な知識を問う事前テスト

NASE 代表のロサ・ロスより、NASE の目指すところの説明

講義 1：星の一生

講義 2：宇宙の起源と進化

講義 3：天文学の歴史：本来 4 日間開催の講座を 2 日間に圧縮したため、省略

講義 4：太陽系：本来 4 日間開催の講座を 2 日間に圧縮したため、省略

ワークショップ 1：太陽の動き

ワークショップ 2：天球

ワークショップ 3：日食と月食

ワークショップ 4：天文教育なんでも教具

ワークショップ 5：星のスペクトル

ワークショップ 6：星の一生

ワークショップ 7：目に見えない光

ワークショップ 8：宇宙の膨張

ワークショップ 9：惑星と系外惑星

ワークショップ 10：天体観測をしよう

閉会式前の協議会 2

受講しての感想を、受講者から自由に発表

事前テストと同じ用紙の上に、事後テストとして回答

地域の天文遺産訪問：本来 4 日間開催の講座を 2 日間に圧縮したため、省略

日本の学習指導要領との比較を通しての、講義とワークショップで扱う内容の紹介について、別稿で速報的に発表している<sup>13), 14)</sup>。表1を見てもらうとわかるように、小学校から高校で扱う天文分野をほぼ網羅している。学校での天文教育に、国を越えての共通性が見られるといえる。開会式後の協議会1は、NASEの全体説明と、知識を問う事前テストに時間を割いた。この事前テストはその場で回収し、閉会式前の協議会2での事後テストの際にその答案を返却し、そこに事後の回答を違う色で書き込んでもらい、事前と事後のテストの点数の伸びを見ることにした。これはNASEの企画側の振り返り材料として活用する。ワー

クショップは、数種類の、個人あるいはグループでの活動から成っている。簡単な教具を、厚紙、のり、はさみ、定規を使って作成し、それを使って測定をしてみる、図などの紙の上の資料から簡単に計算をして量を求める、身の回りで簡単に手に入るものを使って物理的な状況をモデル化した模型を見せるなどを通して議論する活動であり、簡便性、日常性、廉価性を意識した教材開発になっている。ワークショップの内容の詳細な紹介については、日本天文教育普及研究会の隔月刊誌「天文教育」で別に発表の予定である。

NASEでは2つのグループに分け、全体としてどちらのグループでも同じ内容を行う。時間割を表2に示

表2. NASE-Japan 2019 の実施時間割

## グループ A

	1日目 (11/9)	2日目 (11/10)
0800-0930	開会式 ロサ・ロス 富田晃彦 協議会1 ロサ・ロス 富田晃彦	Workshop 5 ベアトリズ・ガルシア 福江 純
0930-1030	講義1 富田晃彦 ベアトリズ・ガルシア	講義2 富田晃彦 ベアトリズ・ガルシア
1030-1100	休憩	休憩
1100-1230	Workshop 1 ロサ・ロス 富田晃彦	Workshop 8 ベアトリズ・ガルシア 福江 純
1230-1330	昼食	昼食
1330-1500	Workshop 2 ロサ・ロス 鷺坂奏絵	Workshop 3 ロサ・ロス 富田晃彦
1500-1630	Workshop 7 ベアトリズ・ガルシア 松本桂	Workshop 4 ロサ・ロス 上之山幸代
1630-1700	休憩	休憩
1700-1830	Workshop 6 ベアトリズ・ガルシア 松本桂	Workshop 9 ロサ・ロス 中串孝志
1830-2000	Workshop 10 ベアトリズ・ガルシア 中串孝志 20時より天体観測 松本桂	協議会2 ロサ・ロス 富田晃彦 閉会式 ロサ・ロス 富田晃彦

## グループ B

	1日目 (11/9)	2日目 (11/10)
0800-0930	開会式 ロサ・ロス 富田晃彦 協議会1 ロサ・ロス 富田晃彦	Workshop 3 ロサ・ロス 富田晃彦
0930-1030	講義1 富田晃彦 ベアトリズ・ガルシア	講義2 富田晃彦 ベアトリズ・ガルシア
1030-1100	休憩	休憩
1100-1230	Workshop 5 ベアトリズ・ガルシア 福江 純	Workshop 9 ロサ・ロス 中串孝志
1230-1330	昼食	昼食
1330-1500	Workshop 10 ベアトリズ・ガルシア 中串孝志	Workshop 8 ベアトリズ・ガルシア 福江 純
1500-1630	Workshop 1 ロサ・ロス 富田晃彦	Workshop 6 ベアトリズ・ガルシア 松本桂
1630-1700	休憩	休憩
1700-1830	Workshop 2 ロサ・ロス 鷺坂奏絵	Workshop 7 ベアトリズ・ガルシア 松本桂
1830-2000	Workshop 4 ロサ・ロス 上之山幸代 20時より天体観測 松本桂	協議会2 ロサ・ロス 富田晃彦 閉会式 ロサ・ロス 富田晃彦

した。NASE 代表あるいは副代表と日本人講師がペアになり、10 あるワークショップそれぞれについて、時間的に先に行うグループの授業では NASE 代表あるいは副代表どちらか一人が主担当として英語で授業を行い、日本人講師が副担当として同時通訳をしつつチーム・ティーチングで進めた。時間的に後に行うグループの授業では主担当と副担当を交代し、日本人講師が日本語で授業を行い、NASE 側の講師が適宜英語で補足を入れ、チーム・ティーチングで進めた。これは NASE 側が示範授業を行い、その後、NASE 代表あるいは副代表の参観のもと日本人講師がそれを基に授業を行うことで、教具だけでなく授業方法も開催地に残していくという方法である。表 2 で担当者名が上下に重ねて書いてあるところは、上が主担当、下が副担当という意味である。開会式、閉会式、講義、協議会、1 日目の天体観測の会は 2 つのグループ合同で行い、ワークショップは各グループに分かれて行った。当日は、多少の時間調整を途中で行ったが、ほぼこの時間割通りに進んだ。

## 5. 評価の方法と改善への試み

NASE-Japan 2019 の評価方法として、NASE が毎回行っている評価と、NASE-Japan 2019 の日本人チームとして今回行った評価の 2 種類がある。NASE が毎回行っている評価は、この講座の中で行う事前事後テストと満足度アンケートである。NASE では、講座で得た新しい教具開発や授業方法を実際の授業等で活用することを期待しているので、その何ヶ月、あるいは何年か経た後の実践報告も待っている。事前事後テストは、天文分野での見方・考え方と基礎的な知識を問う 20 問から成る、各自個別に解答する筆記の形式のものである。問題を印字した紙にそのまま解答できるようにしてある。開会式後に事前テストに解答してもらい、それを一旦回収し、閉会式前にその用紙を受講者に返し、その用紙に違う色で再解答してもらう方法を採用した。受講者は事前テストの時の自分の解答を見ながら、講座を経てあらためてその問題を考えてもらうこととした。この事前事後テストは受講者の能力を測り、順番を付けるためのものではなく、講座を担当した側が、いかにうまく授業ができたかのフィードバックのためのデータとして使うものである。満足度アンケートでは、一般的に満足度を聞くことに加え、難易度が適当だったか、時間割が適当だったか、ワークショップとしてあまり興味のわかかなかったもの、より充実させてほしいものはどれだったかを聞くものである。この NASE 側による事前事後テストと満足度アンケートは会場で書き込んでもらい、両日参加の全員分を会場で回収した。

日本人チームとして今回行った評価は、10 のワー

クショップそれぞれで、「1. 新しく得た技能や見方は、ありましたでしょうか。あれば、それは何でしょうか」「2. ワークショップとして、よかった点はどこでしたでしょうか」「3. ワークショップとして、改善できる点はどこでしたでしょうか」を聞く各 1 枚のシートによるアンケートである。アンケートは、会場で回収できるものは回収し、残りは後日郵送かメール送付という形をとった。部分参加を含め、全参加者 52 名のうち半数にあたる 26 名から回答を得た。うち 25 名は会場で、1 名は後日メールで受け取った。26 名は、回答したいワークショップにだけ回答を書いたので、10 のワークショップすべてで 26 名分の回答があったわけではない。

ここでは日本人チームとして行った各ワークショップのアンケート回答を主のデータとして使い、NASE 側の満足度アンケート回答を補足的に使う形で、以下の観点で読み取れるところをまとめたい。なお、日本人チームによるアンケートの全データについては、本論文共著者の一人の鷺坂の修士論文<sup>15)</sup>に、NASE 側のアンケートの結果すべてについては、NASE 内のウェブサイト上で公開されている<sup>16), 17)</sup>。

第 2 章で挙げた問題点（下線を引いていたところ）：

- (1) 過密な時間割という問題を上回る、内容の濃さ、よさだったか
- (2) 言語の壁を感じさせない、内容の濃さ、進め方のよさだったか

第 3 章で挙げたねらい（下線を引いていたところ）：

- (3) 日本の教育実践や活動が世界の実践と同じ方向にあることを実感してもらえたか
- (4) 日本の天文教育実践者が世界にもっと貢献できることを実感してもらえたか
- (5) ワークショップ型授業で使える新しい教具や授業方法をさらに得る機会となったか
- (6) 理科という教科が西欧から一方的に世界に輸出されたものという印象を打破できたか

上記 6 点、それぞれについてまとめると以下のようになる。

- (1) 過密だったという感想は少なかった。どうして過密日程になったか、参加者には事前にメールで十分説明をし、その上で、参加するかの検討をお願いしていた。もともとワークショップ内で予定していた活動の数も多く、過密日程だったこともあいまって、NASE-Japan 2019 ではすべての活動をこなすまでに至らなかった。そのため、すべての活動ができなかったこと、また、小遠足が省略されたことを残念に思うという意見が見られた。日程について十分事前に説明していれば、今回のような大変過密な日程でも、参加者の満足

度が低くならないということがわかった。NASE 側アンケートで、内容のレベルについて直接問う項目があり、87 % が満足、13 % が高過ぎ、という結果が出た。この講座の内容は参加希望者には事前に伝えており、その上で参加いただいていることから、校種の幅広さから予想されるものに比べ、レベルのミスマッチは少なかったと思われる。

(2) 初等教育で扱う内容（月の満ち欠けや季節の変化など）が中心のワークショップでは、英語に関する指摘は見当たらなかった。中等教育で扱う内容（太陽系外惑星やブラックホールなど、特に高校で扱う内容）が中心のワークショップでは、英語が理解できないという指摘が出てきた。言語の壁について、事前に知っている内容、また、平易な内容であれば、大きく感じることはないようである。これは英語を併用した教員研修の際に参考になる意見と思われる。一方、受講者が難しいと感じる部分は、内容を平易にするか、日本語訳での資料を追記するか、時間をかけるかといった工夫をするべきだったと考えられる。しかし、NASE は世界各地を回る際、講座の内容と方法を標準化させているため、受講者や開催地の事情に合わせた内容や方法の重みづけ直しが自由にできない形になっている。この点は NASE としての構造的な問題である。NASE 代表・副代表と開催地の講師との間のさらに密な事前協議が必要である。

(3) 大変肯定的な意見が多く寄せられた点である。学校で生かせる、子どもたちが楽しめると思われる、という意見が多く書かれていた。「とても簡単に四分儀（高度を測る器具）や星座早見盤が作れることに驚きました」「製作過程がとても楽しかったので、小学校高学年の子どもたちも楽しめると思います」「運動場での惑星の直径と互いの距離のモデル（いわゆる太陽系モデル）は、子どもたちにとって実感しやすそう」といった意見が見られた。NASE 側アンケートで、今後の授業や活動に役立つかについて直接問う項目があり、58 % が非常に役立つ、42 % が役立つ、という結果が出た。学校教員経験豊富な NASE 代表、副代表の思いが、日本の学校教員によく伝わったと感じる点である。国際的な教員研修では、学校現場の経験豊富なベテラン教員が講師として魅力になるということがうかがえる。

(4) このような国際的な研修を来年度以降も継続して開けないか、それも今度は自分たちで世話人として動けないか、という提案が複数の方々から上がってきた。レベルの高いものに触れて驚いた、あるいは、楽しいものに触れてよかった、という型よりも、これなら次は自分たちで、と参加者の自主性や自発性を発露させ

た型の教員研修だったといえるだろう。中等学校の教員として経験豊富な NASE 代表・副代表の匠の技と言えるかもしれない。

(5) 上記 (3) に書いたことと重なるが、日本での普段の教育実践で扱ってきた、また、開発してきた教具と似たものに出会ったと同時に、NASE で開発された独自性の高いもの（屋外で地球儀を使った活動、季節の変化を説明する際の教具の置き方、太陽の光度を測るための室内基礎実験など）には学校教員をはじめ参加者の興味を引き、それが回答に表れていた。また NASE 側アンケートで、参加者間の交流について直接問う項目があり、大変良かったが 12 %、良かったが 85 %、良くなかったが 3 % という結果が出た。中等学校の教員研修として開発されたものであるが、年齢や経歴は問わず、インターネット上で広く参加者を募ったため、学校教員とそうでない人が半々、学校教員も校種がさまざまであったが、その人たちの交流は有益なものだったと振り返ることができる。ワークショップ型という環境による大きな教育効果と言える。

(6) 直接このように書かれた意見はあまり見られなかったが、(3)(4)(5) での積極的な意見を見ると、天文教育の研究における、世界での共通性を感じてもらえたのではないかとと思われる。好意的に解釈するなら、日本だ、外国だ、という意識が出てこなかったくらい、国境を越えていたといえるかもしれない。内容として国境を越えていることもさることながら、NASE-Japan 2019 では、海外からの講師が学校教員としての経験が豊富だったので、学校教員が持つ学問と教育への思いが国境を越えていた、と見ることもできるだろう。

特に (3)-(6) は、「教具を作成、その教具で測定」という主体的な活動、「作成、測定の際の協同作業」「測定したもので議論」という対話的な活動、それを通じた「深い学び」の観点として、日本人世話人はとらえている。日本人世話人側として、読み取りたい 6 つの観点そのものを直接問う形でアンケートを取らなかったのは、各ワークショップの感想を聞くような自由記述の形で広く意見を拾い上げることをねらったからである。

#### 引用・参考資料

(以下の URL は全て、参照日が 2019 年 11 月 24 日である。)

- 1) International Astronomical Union (IAU)  
<https://www.iau.org/>
- 2) IAU Strategic Plan 2010-2020: Astronomy for Development  
[https://www.iau.org/static/education/strategicplan\\_2010-2020.pdf](https://www.iau.org/static/education/strategicplan_2010-2020.pdf)

- 3) IAU Strategic Plan 2020–2030  
[https://www.iau.org/static/administration/about/strategic\\_plan/strategicplan-2020-2030.pdf](https://www.iau.org/static/administration/about/strategic_plan/strategicplan-2020-2030.pdf) (原文の英語版)  
[https://www.iau.org/static/administration/about/strategic\\_plan/strategicplan-2020-2030-jp.pdf](https://www.iau.org/static/administration/about/strategic_plan/strategicplan-2020-2030-jp.pdf) (補注付きの和訳版)
- 4) Network for Astronomy School Education  
<http://sac.csic.es/astrosecundaria/en/Presentacion.php> (英語版)  
<http://sac.csic.es/astrosecundaria/jap/Presentacion.php> (日本語版)
- 5) Hands-On Universe  
<http://handsonuniverse.org/>
- 6) Galileo Teacher Training Program  
<http://galileoteachers.org/>
- 7) Universe Awareness  
<https://www.unawe.org/>
- 8) Astronomy Education Meeting in Kagoshima  
<http://web.wakayama-u.ac.jp/~atomita/Kagoshima/>
- 9) NASE Course in co-operation, No.49: Kagoshima (Japan)  
[http://sac.csic.es/astrosecundaria/en/cursos/realizados/cooperacion/2018\\_kagoshima/ListaDocs.php](http://sac.csic.es/astrosecundaria/en/cursos/realizados/cooperacion/2018_kagoshima/ListaDocs.php)
- 10) IAU Symposium 358: Astronomy for Equity, Diversity and Inclusion – A Roadmap to Action Within the Framework of IAU Centennial Anniversary  
<https://iau-oao.nao.ac.jp/iaus358/>
- 11) NASE-Japan 2019  
<http://web.wakayama-u.ac.jp/~atomita/nasejapan2019/>
- 12) 星空案内人 (星のソムリエ<sup>®</sup>) 資格認定制度  
<https://sites.google.com/site/hoshizoraannaishikakuninte/>
- 13) 鷺坂奏絵、富田晃彦、上之山幸代 (2020) 「天文教育におけるカリキュラムの比較：学習指導要領、NASE、星のソムリエ<sup>®</sup>の比較を通して」和歌山大学教育学部紀要、自然科学、第70集、pp. 17-24
- 14) 鷺坂奏絵、上之山幸代、富田晃彦 (2019) 「星空案内人講座と天文分野教員研修 NASE のカリキュラム：学習指導要領と比較した内容の分析」2019 年度日本理科教育学会近畿支部大会、発表番号 P-23、2019 年 11 月 30 日、和歌山大学教育学部附属中学校
- 15) 鷺坂奏絵 (2020) 「天文教育におけるカリキュラム比較の研究：NASE に焦点をあてて」和歌山大学大学院 教育学研究科 学校教育専攻 教科教育コース 科学教育領域 修士論文
- 16) “152 International NASE-IAU Astronomy Course, Questionnaire”  
[http://sac.csic.es/astrosecundaria/en/cursos/realizados/reglados/152\\_japan\\_2019/ResultadosEncuesta.pdf](http://sac.csic.es/astrosecundaria/en/cursos/realizados/reglados/152_japan_2019/ResultadosEncuesta.pdf)
- 17) “Conclusions of the NASE course in Osaka, Japan, November 2019”  
[http://sac.csic.es/astrosecundaria/en/cursos/realizados/reglados/152\\_japan\\_2019/Conclusiones.pdf](http://sac.csic.es/astrosecundaria/en/cursos/realizados/reglados/152_japan_2019/Conclusiones.pdf)

#### 謝辞

NASE-Japan 2019 開催において、大阪教育大学には共催として会場でさまざまなお世話をくださり、感謝する。和歌山大学、日本天文学会、日本天文教育普及研究会、日本地学教育学会、国立天文台、和歌山県教育委員会、和歌山市教育委員会、大阪府教育委員会、大阪市教育委員会からは、本事業に後援・協賛をいただいた。その際の激励に感謝する。NASE-Japan 2019 では、講師日本人チームとして著者は大阪教育大学の福江純氏、松本桂氏、和歌山大学の中申孝志氏と協働した。講師日本人チームは、この講座の構想段階で、大阪市立科学館の渡部義弥氏、元京都府立高校教員の西村昌能氏、兵庫県川西市教育委員会の成田直氏、和歌山大学の尾久土正己氏に種々の議論でお世話になった。また、NASE 講座を長年にわたり育て上げ、日本での開催に講師としてお越しくくださった NASE 代表のロサ・ロス氏、NASE 副代表のベアトリズ・ガルシア氏に敬意を表し、感謝したい。