

報告

天文教育フォーラム開催報告

「天文教育・普及にかかわる知見をどのように共有するか」

松岡義一（東亜天文学会）、鴈野重之（九州産業大学）、
日下部展彦（アストロバイオロジーセンター）、高梨直紘（東京大学）

1. 開催概要

日本天文学会 2024 年春季年会の開催にあわせて、本会と日本天文学会の共催で天文教育フォーラムが開催された。東京大学本郷キャンパスでの対面会場と Zoom を用いたオンラインのハイブリッド形式での開催となり、あわせて約 130 人の参加者にご参加いただいた。今回の年会は、企画セッションのみ現地にて前半の 2 日間に行われ、本フォーラムは初日の 3 月 11 日 18:00~19:30 に実施した。

今回は「天文教育・普及にかかわる知見をどのように共有するか」をテーマとし、2 名の招待講師をお迎えして話題提供をお願いし、後半は参加者全体で議論を行った。本項ではその内容を紹介する。

2. 今回のテーマと目的

日本は、天文学の教育や普及について先進的な取り組みがなされている国のひとつであるが、その成果や知見をコミュニティとして共有し、次世代や世界につないでいく仕組みづくりにおいては発展途上にある。

日本天文学会では、年会の「天文教育・広報普及・その他」セッションや『天文月報』誌において主に研究者による活動・研究の報告が行われているが、天文学を専門としない教育・普及活動の担い手、そして近年の科学コミュニケーションの重要な担い手となっている一般市民にとっては馴染みがある場とはいえない。いっぽう、日本天文教育普及研究会においては、一般市民・社会教育施設職員・教員・研究者などによる積極的な活動報告や調査研究の共有が行われ、活発な交流が

なされているものの、それらの詳細が天文の教育・普及に関心を持つ研究者などに広く知られているとはいえない。

また、本会のほかにも、天文教育を扱う学術団体として、日本地学教育学会、日本科学教育学会、日本理科教育学会などがあり、関連する論文がさまざまな学術誌に分散されて掲載されている現状がある[1]。

こうした現状を踏まえると、コミュニティとして天文教育・普及にかかわる知見をどのように共有していくのがよいか、あらためて検討してみることに意義があると思われる。今回の天文教育フォーラムは、そうした議論を行う場を設けるべくテーマを設定した。

今回、招待講師としてお招きしたのは、星形成を専門とする研究者であり、天文教育に関する論文を精力的に執筆されてきた下井倉ともみ氏（大妻女子大学）と、30 年以上の地学教員経験を持ち、本会の会長・学術論文委員会委員長を務めておられる松本直記氏（慶應義塾高等学校）のお二人である。



図 1 下井倉ともみ氏と松本直記氏

3. フォーラムの流れ

最初に日本天文学会教育委員会委員長の大朝由美子氏（埼玉大学）よりあいさつがあった。次に、司会進行を務めた鴈野重之（本会天文教育フォーラム専任委員）から、今回のフォーラムの趣旨と、教育・普及に関連する学術誌の状況についての概観紹介があった。続いて招待講演者の下井倉氏と松本氏からお話を伺った。その後、質疑応答とともに参加者全体でディスカッションを行った。

4. 下井倉ともみ氏の講演

下井倉氏からは「天文教育の知見共有についての経験・私見」と題するお話があった。

下井倉氏の取り組みのひとつに、教員志望（主に文系）の学生に対する教育実践がある。それを論文化された経験を3つ例示され、受理に至るまでの経緯を具体的に語られた。

はじめに、2012年に『地学教育』（日本地学教育学会）[2]に掲載された、小学校学習指導要領（理科）に沿った4つのテーマに焦点を当てた授業実践の結果を考察した論文[3]。次に、2014年に『科学教育研究』（日本科学教育学会）[4]に掲載された、全国15大学の学生1,815人を対象とした意識調査に基づく、教員養成系大学における総合的なカリキュラムの必要性を指摘する論文[5]。続いて、2018年に『地学教育』に掲載された、教員志望学生が持つ月の満ち欠けの理解不足の問題点をあきらかにし、受講生の理解度向上と教える際の自信の向上に有効性が示されたとする論文[6]である。

これらは、投稿先の査読者とのやりとりを経て掲載されたこともあれば、他の雑誌に投稿すべきである旨のコメントに従って投稿先を変更することもあったという。掲載に至るまでの査読者とのやりとりとして、以下のようなアプローチが紹介された。

- ・査読者からの適切な指摘についてはコメン

トに従って修正する。

- ・主張すべきと考える意見は査読者の納得を得られるように修正する。
- ・研究の新規性を明示する。
- ・教育実践に関する研究では、「あたりまえ」と考えられることであっても、実際に授業実践で検証することが重要である。

こうした論文の経験に続いて、天文教材開発に関する研究を紀要論文とした経験が述べられた[7][8]。下井倉氏は大学に勤める前に科学館に勤務されており、その時代の成果を論文文化しなかったため、それを引用できないのが心残りであるとのことであった。

また、論文として形に残すことには4つの「喜び」があるという。

- (1) 自身の研究が世に出ること。
- (2) 指導学生の卒業研究を投稿論文として論文化することにより、学生と喜びを分かち合うことができる。
- (3) 論文が引用され、自身の研究が教育の役に立つ。
- (4) 論文に対して教育関係者からの問い合わせがあると、知りあいが増えることになる。

こうした「喜び」が次の研究の糧になるとともに、研究資金の獲得にもつながり、それがループしていくことになる、とのことであった。

5. 松本直記氏の講演

松本氏からは「天文教育普及で繋がりました、残しましょう」と題するお話があった。

地学教員として、授業で天文を体験的に取りあげる手法を学ぶことを目的としてJAHOU（日本ハンズオンユニバース協会）のワークショップに参加されたことが対外的な天文教育普及に深く携わるきっかけであった。終了後も酒席で積極的に交流を図る天文教育関係者と気風が合ったことから、運営側に参

画され、そこから天文教育普及研究会(当時)に入会。『天文教育』の編集委員・編集委員長を経て、本会の会長・学術論文委員会委員長を務められるに至ったという。

松本氏からは、昨年追加された『天文教育』の論文種別[9]についての説明があった。現在、『天文教育』の学術論文には原著論文(査読者2名)と資料論文(査読者1名)の2種類があり、J-STAGE[10]に掲載され、DOI[11]が付与される。査読なしの投稿もCiNii[12]に自動登録される。それらは本会サイトにおいて即時公開されることから、速報性があり、関心を持つ人の目に触れやすいといえる。

また、本会においては、『天文教育』のほか、年会・支部会・ワーキンググループ・メーリングリストなどにおいて、一般市民・社会教育施設職員・教員・研究者など、多様なバックボーンを持つ会員による発表があり、参加者同士で盛んなやりとりが行われている。COVID-19 禍に襲われた2020年からはオンラインも活用され、8月にはいち早く完全オンラインの年会を実施。ほかにも各地方の支部会や研修会、談話会、茶話会といった集まりがオンラインや対面で行われており、若手によるWG(わか天)の活動も活発である。さらに、学術論文投稿を促す取り組みとして、2020年からオンラインで『三鷹 SE&SC ゼミ』[13]が隔週で行われている。

松本氏からは、こうした本会の活動に参加することによって「繋がり」が得られるとともに、『天文教育』誌や年会集録に投稿することで「形を残す」ことができる、とのメリットが紹介された。

6. 議論

基調講演に続いて、質問および参加者全体での意見交換の場を設けた。この場では、天文教育・普及にかかわる経験・知見を共有していくための方法や課題について活発な議論

がなされた。以下、やりとりの要約を示す。

1) 『天文月報』と『天文教育』、投稿先はどちらがよいか(効果的か)。

- ・『天文月報』は査読がないので学術論文の投稿先として適当ではない。掲載までに時間がかかるという側面もある。
- ・『天文教育』のほうが掲載されやすく、幅広い分野に対応している。投稿の長さも比較的自由である。『地学教育』とどちらを選択するかは要検討であろう。
- ・PASJ[14]に天文教育・天文普及にかかわる論文[15]が載ったことは意義深い。
- ・英語による日本からの発信が少ない(たとえばCAP-Journal[16])。昨今、日本語から英文にする労力はかなり減っている。日本における教育・普及活動の質の高さはIAUでも注目されつつあり、英語での発信が増えれば、より参考にされるはずである。
- ・OAE[17]も学術誌(査読あり・なしの両方あり)を出している[18]。OAEは「学校教育」寄り、CAP-Journalは「普及」寄りといえる。

2) 高校教員で論文を出す人はどれくらいいるか。予算がないので助成金を得ると実践報告をそちらに出して終わってしまう。生徒との取り組みを生徒と連名で論文を出す例は少ないのではないか。

- ・(松本氏) 過去15年間に『天文教育』に掲載された原著論文11本のうち高校教員による実践は2本。元高校教員を含めるともっと多い。助成金の扱いは難しいが、論文文化には積極的にチャレンジしていただきたい。論文は査読者との相性の影響が大きい。なにより重要なのは「残す」こと。なお、『天文教育』の投稿フォーマットはWord文書で、書きやすいテンプレートが用意されている。

3) 海外での活動経験を報告する際に日本語で書いただけだと外国から検索して引っかからないのが気になる。英文の目次があるとよいのではないか。また、活動に必要な情報をネットで得るための難易度が高いと感じる。

- ・(松本氏)『天文教育』は学术论文に英文のアブストラクトがあり、年会集録の投稿も同様。
- ・OAE のウェブサイトにおいて教育リソース(教材)の紹介を行っている[19]。CAP Journal [16]に参考になる教材があるかもしれない。

4) 日本語論文であっても、必要な情報を得るのはそれほど容易ではない。キーワードの統一化を考えてもよいのではないか。

5) 大学でポスドクが天文学の講義を担当する際の事例紹介はあるか。

- ・高等教育における事例は教育系の学会で散見される。たとえば『大学の物理教育』(日本物理学会)[20]には物理教育の事例紹介がしばしば掲載される。
- ・自身で経験を投稿されることが望まれる(『天文教育』への投稿経験あり)。自分でデータをとれるのが強みといえる。

6) リジェクト後、同じ学術誌に出すか他誌に出すか、その判断基準を伺いたい。

- ・(下井倉氏) 査読者のコメントから判断する。掲載に至るまでに多大な労力を費やすことが予想される場合には他誌への投稿を検討することになる。

7) 日本では天文同好会の普及活動は盛んだが、多くの天文愛好者と日本天文学会・天文教育普及研究会との距離感が大きすぎると感じる。愛好者のなかには天文学史の研究者や先進的な普及方法を実践する人が多数いる。そ

うした人々とながらみを持ち、歩み寄ることが重要ではないか。

7. まとめ

天文教育・天文普及に関する幅広い活動を網羅し、その知見をコミュニティとして蓄積していくことは、社会によって支えられている天文学の持続的な発展のために必要不可欠であろう。とりわけ日本天文教育普及研究会には、まさにそのハブとしての機能が求められるはずである。本フォーラムをきっかけとして、天文教育・普及に関する知見の共有が円滑に進められる環境づくりが進んでいくことを望みたい。

なお、今回の天文教育フォーラムは、9月11日からの3日間、関西学院大学を会場に開催される日本天文学会秋季年会での開催を予定している。次回も多くの方の積極的なご参加をお願いしたい。



図2 日本天文学会の会員全体集会在オンライン主体で行われた直後であったが、現地会場にも想定以上の方のご参加をいただいた。

文 献

- [1] 鷹野重之・富田晃彦(2023)「天文教育普及論文の相互参照性の評価」科学技術コミュニケーション, **33**: 49-57.
<https://doi.org/10.14943/108264>
- [2] 日本地学教育学会
<http://www.age.ac/~chigakuk/>
- [3] 下井倉ともみ・土橋一仁(2012)「非理科系の小学校教員志望学生に対する試行授

- 業：月の観察，太陽エネルギー，光の性質，浮力を題材にして」，地学教育，**65(1)**:1-15.
- [4] 日本科学教育学会 <https://jsse.jp/>
- [5] 下井倉ともみ・土橋一仁・松本伸示(2014) 「理科を専攻としない学生を対象とした「小学校理科を教える自信」に関する調査—理科内容学の視点から—」，科学教育研究，**38(4)**:238-247.
<https://doi.org/10.14935/jssej.38.238>
- [6] 下井倉ともみ・土橋一仁(2018) 「理科を専攻としない教員志望学生への「月の満ち欠け」の教育の必要性」，地学教育，**69(4)**:211-227.
https://doi.org/10.18904/chigakukyoiku.69.4_211
- [7] 清水今日子・土橋一仁・下井倉ともみ・佐藤たまき・生田巳裕・鉄矢悦朗(2017) 「小中学校理科での活用を念頭においた地学教材「太陽系の旅：銀河系の回転と地質年代」の開発」，東京学芸大学紀要自然科学系，**69**:137-142. <https://ugakugei.repo.nii.ac.jp/records/34667>
- [8] 下井倉ともみ・井川穂南・土橋一仁「恒星の一生に関する立体教材の開発」，東京学芸大学紀要自然科学系，**73**:133-138.
<https://ugakugei.repo.nii.ac.jp/records/49430>
- [9] 『天文教育』原稿募集のお知らせ
<https://tenkyo.net/information/accept/>
- [10] J-STAGE＝科学技術情報発信・流通総合システム：国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）が運営する電子ジャーナルプラットフォーム。
- [11] DOI (igital Object Identifier)：コンテンツの電子データに付与される永続的な識別子で、所在情報と合わせて管理されており、リンク切れを防ぐことができる（ブラウザで DOI の前に <https://doi.org/> を付けることで変換される）。
- [12] CiNii(サイニィ)＝国立情報学研究所 学術情報ナビゲータ
- [13] “SE&SC” は “ScienceEducation” と “ScienceCommunication” の略。世話人を縣秀彦氏と高梨直紘が務める。
- [14] PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan (日本天文学会欧文研究報告) <https://www.asj.or.jp/jp/activities/pasj/>
- [15] 高梨直紘・平松正顕・川越至桜・日下部展彦・澤田幸輝・玉澤春史(2024) “Survey of public attitudes toward astronomy in Japan”，PASJ，**76(1)**:108-117.
<https://doi.org/10.1093/pasj/psad084>
- [16] CAP-Journal：天文分野の科学コミュニケーション専門誌。CAP は Communicating Astronomy with the Public の略。
<https://www.capjournal.org/>
- [17] IAU Office of Astronomy for Education (OAE)：国際天文学連合 (IAU) の教育のための天文学推進室
<https://astro4edu.org/>
- [18] OAE Publishing Inc.
<https://www.oaepublish.com/>
- [19] OAE Resources
<https://astro4edu.org/resources/>
- [20] 日本物理学会 <https://www.jps.or.jp/>

松岡 義一
鴈野 重之
日下部 展彦
高梨 直紘