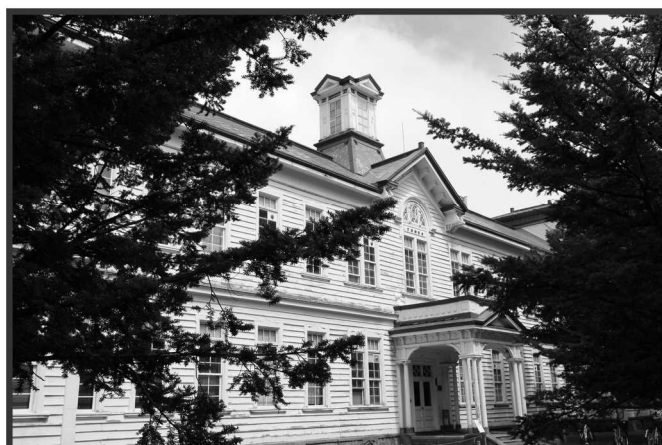


サブテーマ4

大学・研究者の社会貢献



研究者の社会貢献・アウトリーチ活動と生涯学習

佐藤 祐介（北海道大学）

Researchers' Outreach Activities and Lifelong Learning

Yusuke Sato (Hokkaido University)

Abstract

The objective of this study is to elucidate what kind of benefits and issues supporting lifelong learning of the local citizens through the astronomical outreach activities would have for the researchers and local citizens. Therefore, we regarded these activities as implementations of social education, and evaluated them. We reviewed the preceding studies of university extension, and furthermore, evaluated critically the 'model' of science communications.

1. 課題

近年、大学公開講座やサイエンスカフェなどの研究アウトリーチ活動によって、地域住民が大学知・学問知を学ぶ場は確実に増えつつある。3.11 東日本大震災、原子力発電所事故などに、私たちが直面する中で、研究アウトリーチ活動は研究者が社会に対して説明責任を果たし対話を行う、科学コミュニケーション活動として議論されている。

科学と社会の関係を取り扱う科学コミュニケーションは、研究の蓄積にともない、伝統的な科学知の一方的な伝達から、地域住民との対話による関係構築へと発展してきた。しかし、ここで語られる研究者はステイクホルダーであり、地域住民と共に学ぶ「共同学習者」や「学習支援者」として位置づけられてはいない。科学コミュニケーションにおける議論は、大学知・科学知を地域に開く実践を取り扱ってきた社会教育研究の議論とは接続していない。

一方、社会教育研究においては、公開講座などを、地域住民の生涯学習への大学や研究者の参画のあり方を明らかにする、という視点で取り組む実践的研究が進められているが、近年増加しているサイエンスカフェなど研究者が積極的に関わった実践を対象にした議論は進んでいない。

そこで、本稿では、研究アウトリーチ活動および、日本の科学コミュニケーションの導入と伝達の「モデル」について検討し、研究者が学習支援者として深く関わる実践の意義について議論を行うことで、天文教育普及に関する実践の先見性について明らかにする。

2. 研究アウトリーチ活動と科学コミュニケーション

「研究アウトリーチ活動」は、研究者が一般の人びとに自分の研究分野について説明し、説明責任を果たしたり、教育普及活動に協力したりすることを指す。

近年の「研究アウトリーチ活動」は、関係が深い概念である「科学コミュニケーション」の議論を踏まえながら、一般への人びとへの啓蒙という役割を超えて、現代的な課題に対応する形でその意味合いを拡張させられつつある。

日本では、明治時代の近代科学勃興期に、同様の一般向け講演会が行われていた。たとえば、日本天文学会の初代会長寺尾寿は、天文学研究と普及の意義、そして天文学者の職務について、「天文月報」第一巻の巻頭言で整理している（寺尾 1908）。現在の「研究アウトリーチ活動」は、国の政策的な誘導のもとに「科学コミュニケーション」や「専門家と市民の対話」として推進されている。研究者は、研究のどの段階においても、地域住民を意識せざるを得ない状況にあるが、「研究アウトリーチ活動」そのものは、一般の人びとと研究者が交流する手法として、海外でも日本においても近代科学の初期から行われている、伝統的な活動である。現代においては、日本の「科学コミュニケーション」の概念は 2004 年前後に海外より導入された。導入においては、

文部科学省科学技術政策研究所（NISTEP）の報告書「科学技術理解増進と科学コミュニケーションの活性化について」（渡辺、今井 2003）の果たした役割が大きい。「第 3 期科学技術基本計画」（1998）に「研究者等と国民が互いに対話しながら、国民のニーズを研究者等が共有するための双方向コミュニケーション活動であるアウトリーチ活動を推進する」とされた。2005 年には科学技術振興調整費によって、国内 3 大学で科学コミュニケーションの教育組織が立ち上がるとともに、全国に波及していった。

最近の研究アウトリーチ活動の代表的な実践であるサイエンスカフェは、多様な主体との連携により、伝統的な講演会形式、座談会形式、トークショー形式、ワークショップ形式など、多様な実施形態をとるが、前述したように、合言葉を「双方向」や「対話」とする共通性がある。これは、科学コミュニケーションで議論される、伝達の「モデル」を踏まえた結果だからである。

科学コミュニケーションで用いられる情報の伝達「モデル」の代表として、ウィン(1991)の議論がある。ウィンは、イギリスで 1986 年に出された「ポドマーレポート」に関連する取り組みが前提とする「暗黙の仮定」を「欠如モデル」として批判した。「市民」が科学に対して理解や許容をしないのは、科学的知識が欠如しているからであるという仮定である。つまり伝統的な学校教育と同じように、教える-教えられる関係が固定された状態を想定しているが、そのような手法では「市民」が科学に対して理解や許容をしないことをウィンは指摘した。

ウィンが「欠如モデル」を批判して、提案したのが「文脈モデル」である。このモデルは、「市民」が科学の中身を所有していないことを、彼らの知識が欠如しているとはとらえず、むしろ彼らは自分自身の「状況」に即した知識をすでに持っている、と理解する立場に立つ。つまり、テストに正答できる教科書的知識を身につけるのではなく、日常の文脈の中で位置づけ、自らの周りの状況に役立つ形で活かすことを重視する。このモデルは、多くの科学技術社会論の研究者が支持しており、科学者がこのような視点を社会的リテラシーとして持つべきであるとされる。

藤垣（2008）は、文脈に依存した知識が集団として組織化したものを、特に「素人の専門性モデル」という。これは、文化人類学などで扱われている「ローカルノレッジ論」を科学と「市民」の間のコミュニケーションに応用したものである。

「ローカルノレッジ」についてギアツ（1983）は、「場所に関わるわざ」と捉え、藤垣は「そのときその場の特定の事情の知識」と表現している。「ローカルノレッジ」は、科学知など普遍的な知のアンチテーゼとして語られ、対立する概念として捉えられている。藤垣の「素人の専門性モデル」では、「欠如モデル」で行われるような、専門家から「市民」への一方向の情報伝達ではなく、ローカルノレッジを持つ「市民」から専門家への情報伝達も重視している。このように「素人の専門性モデル」は双方向コミュニケーションとされ、現代的な科学に関する課題に直面する中で、科学者と「市民」の「信頼」を得るための新たな解として提案された。

いくつかの大学公開講座の実践では、学習主体を重視した講座を実践し、参加者と講師とが一体となった双方向の学習の場を生み出す事例も報告されている現実もあるが、最近の研究アウトリーチ活動に類する取り組みは、科学コミュニケーションの立場からは、地域住民への学習機会の提供の場が増えたことを望ましいとしながらも、「欠如モデル」を脱却していないと批判されている。しかしその理由は、双方向の実践は「少数である」（八木・山内 2013）上に、「欠如モデル」の反省に立って、研究者が「市民」に情報を提供し「市民」が「議論」することに力点を置くあまり、研究者が学習支援者として学習活動のプロセスに深く関わることを想定していないからである。「文脈モデル」や「素人の専門性モデル」の前提にある「科学知に対抗する概念としてのローカルな知」の視座からは、研究者は「市民」と利害が対立するステイクホルダーと位置づけられる。したがって、地域住民が「研究や研究者を身近に感じられる」活動を企画しても、その場で参加者や講師が得た充実感や一体感は、研究者による「市民」の懐柔策の結果としてとらえられ、「欠如モデル」的な評価に回収されてしまう。そのため、双方向な講座は見かけ上「少数」と観察されるかもしれない。研究者の関わった双方向の実践は本当に少数なのか、それとも視座の違いによる視差（Parallax）によるものなのか。この課題を議論するためには、別の視座＝「モデル」を導入する必要がある。

3. 共存・共生モデル

「共生・共存モデル」とは防災の分野において、関（2013）が「文脈モデル-素人の専門性モデル」の批判的検討により提案した「モデル」である。藤垣が主張する「素人の専門性モデル」では、一般の「市民」は「専門家とは異なる条件下でのローカルノレッジ」をもっていて、「科学者の妥当性境界とは別の、公共の妥当性境界を主張する」とされる。しかし、そのような状況では、お互いの境界が相容れないものとなってしまう、「市民」と専門家との乖離を解消できず、真に「市民」と専門家が一緒になって学ぶ場は作られない。双方の間で理解可能または納得できる境界を作るには、双方がお互いの関心に対して配慮をし、受容できる「公共の」妥当性境界を引く必要があると、関は指摘している。

関は、文脈モデルや素人の専門性モデルがもつ限界を克服するために、知が個人に所有されるにとらえるのではなく、知が持つ集合的な性質に着目している。関は「知の所有という点から見れば、客観的で量的で所有の有無を測ることができる科学知と主観的で質的なローカルな知は相容れない。しかし、それぞれの知が私たちの生活を規定し、その規定された生活のあり方により、科学知やローカルな知のあり方も変容すると考えるならばこの二つの知は水平的な関係であり、独立しながらもともに影響を与え、受けることができるはずなのである」とし、「知が私たちの生活を集合的に規定し、私たちの集合的な生活様式によって知のあり方が規定されるという相互性を問題にする」視座を持つことで、双方の知の共存・共生が可能だと主張する。関は、このモデルが成り立つ条件を、大阪で行われている「ロジモク減災勉強会」を事例として整理している。

「ロジモク減災」は大阪府中央区空堀地区のまちづくり団体が行う、防災を目的とした取り組みであり（早川 2009）、2008 年頃から、地域住民と研究者が連携して「断層ツアー」などを行っている。この事例の特色は、①防災・減災の技術だけではなく、地域住民が自分たちに被害をもたらす可能性がある地域の断層と地震についての科学的な基礎知識を主体的に学習していること、②深刻な学びではなく、研究者・参加者が双方楽しめるような工夫により、地域住民が共同の学びを深めていることである。

関が示した「共生・共存モデル」成立の条件は①科学知に対するローカルな知からの信頼、②ローカルな知の側に公共圏が存在するための条件があらかじめ存在していること、③科学知とローカルな知の距離を縮め、水平的な関係を成立させるために必要な「楽しさ」の存在の 3 つである。これらは独立しているのではなく、③→②→①のステップでモデルが成立する。

①は、共存・共生の状態として互いに利害関心構造を保持しながらも、あるテーマに関して双方の知の利点を取り入れることができる状況を意味している。その状態は、専門家が地域住民に信頼され、その専門家の言葉が一般の人びとにとって「使える」＝了解可能になることだと指摘している。そのような状態では、科学知とフラットになったローカルな知の公共の妥当性境界はローカルな知だけの妥当性境界よりも広がりを持つ。

②は、信頼が作り出されるには、ローカルな知の側に公共圏が存在する必要があるということである。この安全・安心の科学の事例においては、外部からの圧力によって生じる公的な利害関心ではなく、メンバーの私的な利害関心に根ざす公的な利害関心を共有する公共圏が出現することで、科学知と共存・共生するための一定の基盤ができる。

③は、私たちの日常生活は科学知がすぐそばにあり、再帰的に日常生活に影響を及ぼすが、日常生活には、科学知をこえる利害関心があるということである。そのため、科学知とローカルな知が関係を結ぶために、日常生活的な利害が必要であるとする。関は、そのための利害として「楽しさ」を提案している。多種多様な私的利害関心を取り結ぶための契機が、活動における「楽しさ」であり、安心・安全の科学における信頼を生み出す公共圏を支えているものは、「楽しさ」である、と主張している。このモデルを導入することで、関は防災分野の科学コミュニケーションにおいて、地域住民と研究者が双方向に深く関わった学習実践の「奥行き」を評価することが可能となった。

4. まとめと天文教育普及への示唆

大学や研究者は「信頼」を再構築するために、今後も地域へ関わらずにいられない時代となった。研究アウトリーチ活動は、地域の学びの場を作り上げている事に自覚的になる必要がある。そして、地域の生涯学習の担い手は、研究アウトリーチという新しい学習の場を認識し、地域住民の現代的課題に即した主体的な学びの場を作るために、大学や研究者と連携していかなければならない。そして、研究者と学習者がそれぞれの興味関心を元に、それぞれが「楽しい」学習活動を通じて、相互の信頼を築きつつ科学について共同の学習を作り上げることが必要である。

天文教育普及研究会では、会員それぞれの活動において、「楽しんで」行う実践活動が多く報告され、また、未来に向かって企画されている。そして、その活動をふりかえり、実践についての研究が進められてきた。天文教育普及研究会の方向性は、科学コミュニケーションの視点からも、地域住民全体の生涯にわたる学習支援の視点からも、先見性がある活動だと考えられる。科学と社会の関係をもう一度取り結ぶ鍵である「相互の信頼」を再構築するためには、会員が、天文教育普及のさらなる実践の深化と、実践のふりかえりによる構造化、理論化を進め、その知識を次の天文教育普及活動へと繋げることが必要であろう。そのための場は、今後も天文教育普及研究会にあると考える。天文教育普及研究会は、今後もこれまでの蓄積を活かし、天文教育普及のフロンティアを開拓しつづけることが必要である。

参考文献

- ・関 嘉寛「安心・安全の科学-科学知とローカルな知との共生的な関係」西山哲郎編『科学化する日常の社会学』世界思想社 195-230 2013
- ・寺尾 寿「発刊の辞」『天文月報』日本天文学会 1(1) 1 1908
- ・早川厚志「上町台地と減災-つながりのデザイン-」上町台地コミュニティ・デザイン研究会編『地域を活かすつながりのデザイン-大阪・上町台地の現場から-』創元社 56-57 2009
- ・藤垣裕子・廣野喜幸 編『科学コミュニケーション論』東京大学出版会 2008
- ・八木絵香、山内保典「論争的な科学技術の問題に関する「気軽な」対話の場づくりに向けて：「生物多様性」をテーマとしたプログラムの開発を例に」『科学技術コミュニケーション』13 72-86 2013
- ・渡辺政隆、今井 寛「科学技術理解増進と科学コミュニケーションの活性化について」文部科学省科学技術政策研究所第2調査研究グループ 2003
- ・Clifford Geertz “Local knowledge: Further essays in interpretive anthropology” New York : Basic books 1983 (梶原景昭 他 訳『ローカル・ノレッジ-解釈人類学論集』岩波書店 1991)
- ・Wynne Brian “Knowledge in Context” Science, Technology & Human Values 16 1 111-121 1991

質疑応答

Q：共存・共生モデルでは研究者自身の本質的な変化として変化をとらえようとしているのか、研究対象との接触態度（手法）の変化としてとらえようとしているのか、どちらでしょうか。（瀨根寿彦さん）

A：どちらかという考えでは無く、研究者と一般の人との関係の本質的な変化を目指すのがゴールで、研究対象や態度、手法の変化はそのプロセスの一つとしてとらえている。

Q：学校教育における欠如モデルに帰する教育手法も批判されている。かわりにアクティブラーニングや課題解決型学習の導入が求められているが、アウトリーチからフィードバックできる知見はないか。（鴈野重之さん）

A：アウトリーチは「一般的な若い学生」ではない社会人や子どもたちと学校内外での学習を行うことであり、教室型の学習スタイルとは異なったアプローチをする必要がある。「課題解決型」の学習は常に社会での実践を意識した学習であるので、前述の学習のアプローチ方法そのものが「課題解決型」学習に生きる知見になると考えている。

Q：

1. 藤垣コンテキストモデルと一般的なコンテキストアプローチの関係は？
2. 共存・共生モデルは、一般的なコンテキストアプローチに含まれる概念なのか？
3. Web モデルと共存・共生モデルの関係は？（縣秀彦さん）

A：

1. 同じだと考えられる。ENSCOT が示す「コンテキストアプローチ」は、その前後の説明や参考文献から、一般的な「文脈モデル」のことだと考えられる。むしろ、現在の科学コミュニケーション研究では、文脈（コンテキスト）モデルと表現することが一般的である。ただし、「コンテキストアプローチ」という表現は、多くの専門分野で多様な文脈で使われている。たとえば、経験学習分野や学校教育分野では、構造主義に立って、学習者それぞれの経験や生活での環境や学習の意味を尊重してプログラムを組み立てることが行われており、研究者によっては、そのアプローチを「コンテキストアプローチ」と表現することもある。
2. コンテキストアプローチ＝文脈モデルという理解ならば、共存・共生モデルは、コンテキストアプローチよりも発展した概念である。
3. Web モデルは、シャノンらの導管モデルとは違って、情報の発信と受信が一方ではなく、上流も下流もない、という科学における情報伝達モデルである。これは文脈モデルが前提とする概念である。したがって、共存・共生モデルは、Web モデルを前提とした文脈モデルの批判的検討による発展、という位置づけになる。なぜなら、共存・共生モデルは、情報伝達だけではなく、相互の学習による新たな関係性を創出するモデルだからである。

本発表は、下記の論文を天文教育普及の視点をもってまとめ直したものである。発表中で紹介した概念については、下記論文も参照していただくと幸いである。

- ・佐藤祐介「研究者の科学コミュニケーション活動と生涯学習」
社会教育学研究 51(2) pp.13-22 2015 日本社会教育学会

公開天文台と大学の間で

内藤 博之 (なよろ市立天文台)

Activities Between Public Observatory and University

Hiroyuki Naito (Nayoro Observatory)

Abstract

Activities we, as researchers, have performed at public observatories and universities are reported. It is intended to give all concerned with astronomical education and popularization how to use the common resources among them.

1. はじめに

今回、研究会のサブテーマのひとつである「大学・研究者の社会貢献」について、お話する機会をいただきました。お話をいただいた当時は名古屋大学となよろ市立天文台を兼務（毎週、飛行機で通勤）していましたので、「公開天文台と大学」での活動の紹介いたします。同じ人間のやることでも、立場・環境が違えば、活動内容も変わってくるように思います。水は方円の器にしたがう、といったところでしょうか。皆さまのご参考になれば幸いです。

2. なよろ市立天文台の紹介

なよろ市立天文台は人口3万人の北海道名寄市にある公開天文台です（図1）。2010年にオープンし、現在は、全国で3番目に大きな口径を持つ北海道大学の1.6mピリカ望遠鏡が設置されています。ピリカ望遠鏡では、太陽系の惑星や時間変動を起こす天体のモニター観測を中心に、大学所有の望遠鏡ならではの豊富な観測時間を活かしたユニークな観測を行っており、金土日の週末の夜には観望会も実施しています。当天文台にはピリカ望遠鏡のほかにも、昼間の観望会にも使用している50cm反射望遠鏡や主に新天体の搜索やフォローアップ観測に使用している40cmカーボン鏡筒反射望遠鏡・40cmミードなど様々な望遠鏡（いずれも寒冷地仕様）があり、観測環境が充実しています。天体観測設備だけでなく、プラネタリウムや音楽ライブができる音響機器も備えられていて、昼も夜も楽しめる市民が集う天文台を目指しており、年間1万人以上（名寄市の人口の3分の1以上）の来館者があります。

ところで、名寄市は札幌市からは車で3時間、旭川市からは1.5時間ほどかかる北に位置しています。梅雨がないと言われる北海道なので、梅雨時の比較的高い晴天率を活かして、本州で観測できない時期に観測できるチャンスがありますが、冬になるとほとんど晴れず、雪かきの毎日です。立地条件（集客力としては）も、観測条件（特に冬場の晴天率



図1：なよろ市立天文台（愛称：きたすばる）

率はイマイチ）も、お世辞にも最高とは言えない名寄に、なぜこんな立派な公開天文台と1.6mピリカ望遠鏡が設置されたのか、私が当天文台に着任する前はずっと不思議に思っていました。なよろ市立天文台の建設費は約8億4,000万円[1]、北海道大学1.6mピリカ望遠鏡は約3億円ですので、合わせて約11億円の費用がかかっています。単純に北海道の予算規模であれば、30m望遠鏡（TMT：建設費約1,500億円[2]）が作れてしまうほどです。次節では、そのひとつ

の鍵となった大学と公開天文台との連携について紹介します。

3. なよろ市立天文台と研究機関との連携

なよろ市立天文台の前身は名寄市立木原天文台です。地元の名寄高校の教員であった故・木原秀夫氏により私設天文台として建設され、1992年に名寄市に寄贈されました。市による運営直後から弱小天文台として存続の危機に直面していましたが、1997年に佐野康男さん（当時、天文台技師）によって発見された極超新星 1997ef が事態を少しずつ好転させていきました。極超新星発見のニュースは全国・全道を駆け巡り、北海道大学との共同観測[3]のきっかけにもなりました。その後、数々の市民向けの観望会や天文現象のインターネット中継の実施、北海道大学との金星紫外線観測の成功などによって「名寄の美しい星空と天文台を活かした街づくり」の機運が高まり、2005年には北海道大学・名寄市の相互協力協定を締結、天文台建設は名寄市、ピリカ望遠鏡観設置は北海道大学と、国内では珍しい研究機関と地方自治体が連携した「なよろ市立天文台」建設事業が実現しました。

全てが順風満帆に思えるサクセスストーリーですが、箱物建設の公共事業の例に漏れず、運用予算は乏しいです。しかし、予算が乏しい分、ゼロ予算事業として新しいことにチャレンジしやすい土壌ができています。無い袖をどうにか振ろうと、研究機関との連携の手を広げています（図2）。

まずは北海道大学との連携。北海道大学のピリカ望遠鏡の設置は大学院生の教育や地域貢献・アウトリーチに主眼が置かれていますが、観望会などの天文教育普及の現場は（大学教員が毎回対応するわけにはいかないため）天文台スタッフが対応することで協力関係ができています。一方、ピリカ望遠鏡による観測時間は学術研究以外にも、天文普及やPR活動にも供されていて、研究大学ではなかなか手を出せない（研究成果は期待できない）が、一般市民には関心の高い天文現象などの観測を行なっています。例えば、2015年7月14日に「ニューホライズンズ」が冥王星に最接近する時期に合わせて、冥王星の画像を取得し、新聞などのメディアに提供したりしています。また、大学では全く出来ないこととして、例えば、系外惑星系命名キャンペーンへの応募があります。研究機関は応募資格はありませんでしたので、公開天文台として、「CUPKAMUY（アイヌ語で太陽という意味）」と「PIRKA（アイヌ語で美しいという意味）」の名前を提案し、地元市民の系外惑星の関心度を高め、惑星科学の普及に繋げています。2014年2月には国立天文台石垣島天文台と（それぞれの地元自治体と地元の天文愛好者団体を含めて）交流協定を締結し、地域特性を活かした友好活動を進めています。名寄市と石垣市の日の入りの時刻差を体感できる相互間インターネット中継は好評です。2015年7月には名古屋大学との連携事業の覚書を交わしました。当天文台は研究機関ではないため、研究のための予算がありません。そのため、名古屋大学から研究環境を整えるための計算機などを借り入れています。無理だと思っていたことでも、駄目元でやってみると案外出来たりします。天文は、望遠鏡とカメラがあれば、観測研究などを通じて比較的研究機関と連携しやすい分野だと思います。予算が乏しい当天文台のような施設でも、連携した先には、いろいろなことが出来る可能性を秘めていると実感しています。

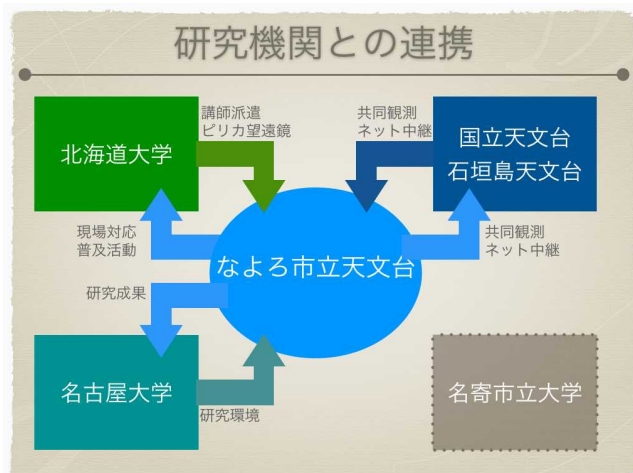


図2：なよろ市立天文台が研究協力・交流協定を結んでいる研究機関。名寄市立大学とはまだなので、今後の課題。（発表スライドから）

4. 大学における天文教育普及活動

「大学の社会貢献」はシンポジウムやオープンキャンパス、ホームカミングデーと最近では大学総出で盛んに行なわれており、大学改革の波を受けて、地域貢献に力を注いでいる大学も見られます。ここでは「研究者の社会貢献」として、私が名古屋大学に所属していた時に行なっていた個人的な活動を紹介します。振り返ってみると「身内への天文普及」と「大学院生との天文普及」が特徴だと思います。

名古屋大学構内には職員向けの保育園と学童保育があり、星のお話会や観望会（年 2、3 回ほど）を実施していました（図 3）。親御さんが一緒に仕事をしている教員だったりもするので、親子で観望会に参加されると、その後も仕事が円滑に進みました。また、2012 年の金環日食の時には、日食メガネキットを 200 部ほど作って物理学教室構成員（教員・事務・学生）に配り、日食観察を楽しんでもらいました。大学事務の中で、教員の研究内容に関心を持っている方は恐らく稀（皆無？）だと思いますが、金環日食を機に興味を持ってもらえたようです。事務室に行くと、しばらくの間は待遇が良くなった（天文の雑談をしたり、お茶が出たり）気がします。身近なところでの天文普及もオススメです。

一般市民向けには、サイエンスカフェやサイエンスパブ、大学博物館・名古屋市科学館と共催での観望会などを実施しました（図 4）。これらに共通することは、それぞれのテーマに関する研究を行なっている大学院生に講師やゲストとして声をかけたことです。学生さんは自身の研究に一生懸命取り組んでいるため、自ら天文イベントを企画・実施する時間はないようですが、アウトリーチ活動の重要性を認識していて、意識が高い方が多い印象です（講演スライドなどを見てもそう感じます）。大学教員は多忙のため、なかなか講師依頼を出しにくいのですが、指導している学生さん（実際に研究をしているのは学生さんの場合が多いです）に打診すると良いかもしれません。研究者の卵が様々な場面で活躍してくれると、天文教育の将来も明るくなると期待しています。（私が出会った名古屋出身の《名古屋市科学館に通っていた》教員は皆、天文普及・アウトリーチ活動に理解がある方ばかりで、天文教育普及活動をいろいろとサポートしてもらえました。）



図 3：2012 年 6 月 6 日：名古屋大学こすもす保育園で金星太陽面通過観望会を開催。



図 4：名古屋大学博物館・名古屋市科学館と開催した「オリオン大星雲」観望会。観望する前に星形成を専門とする大学院生が講演。

5. さいごに

普段自分の研究内容（新星や超新星など爆発する天体が専門です）を一般講演する機会はほとんどなく、市民が知りたい（だろうと思っている）ことの普及活動を主にやっています。ニューホライズンズが到着する間際の冥王星を撮影したり、金環日食や金星の太陽面通過など特別観望

会を実施したり。この度、一念発起して、自分の研究に関することを一般市民に広く知ってもらおうと「第1回新天体搜索者会議」をなよろ市立天文台で開催することとなりました[4]。新天体に興味を持つ天文愛好家と各分野の研究者とが交流を持ち、お互いの最新の状況を理解し合うことで、天文学の新たな発見に繋げ、新天体搜索活動の学術的価値および文化的価値をより一層高めることを目指しています。将来、一般市民、とりわけ名寄の子どもたちと共に、新天体における教科書を変えるようなネイチャー級の大発見をすることを夢見て。

参考文献

- [1] 「なよろ市立天文台（愛称：きたすばる）-豊かな自然の中で「星と音楽」生の体験を-」，佐野康男（2010），天文月報第104巻，p.518-520
- [2] 「TMT は巨大な国際科学協力プロジェクト」，青木和光（2013），国立天文台ニュース第239号，p12
- [3] 「広帯域ネットワークを基盤とした大学と公開天文台との連携」，杉山耕一朗ほか（2008），日本惑星科学会誌第17巻2号，p.123-129
- [4] 第1回新天体搜索者会議ウェブサイト：<http://www.nayoro-star.jp/novastella2015/>

質疑応答

Q：なよろ市立天文台は低緯度オーロラの撮影成功など、フットワークが軽い印象を受けますが、それは組織として取り組んでいるのでしょうか、それとも個人の努力に依るものでしょうか？

A：オーロラに関しては、中島克仁さん（現：銀河の森天文台）個人の活動に依るところが大きいです。休みの日に、少しの晴れ間でも期待できそうだったら稚内（名寄から170km）にまで行って、2度目の撮影に成功しています（北海道出身の人の車での行動範囲には驚かされます）。当天文台では観測や研究は奨励されています（禁止はされませんが）、ほとんどが勤務時間外で行なっています。

Q（コメント）：北海道教育大学旭川校も名寄市立木原天文台だった時から共同観測しています。（関口朋彦さん）

A：ご指摘の通り、北海道教育大学の学生さんも観測に来ています。（私自身はまだ観測対応できておらず）割愛してしまい、すみません。

Q（コメント）：地元の観光協会やホテルとの連携も欲しいです。（上野真司さん）

Q：名寄市立大学との連携はないのでしょうか？（濱根寿彦さん）

A：名寄市立大学は栄養、看護、社会福祉の人材を育成している大学で、天文との関連性が薄いです。まだ十分な連携は出来ていませんが、一部の講義を担当したり、学生がボランティアに来たりしています。思い出しましたが、市立大学には道北地域研究所というのがあり、道北地域における保健・医療・福祉・教育・文化の発展と地域の経済振興に寄与する研究を行なっています。道北地域研究所と連携して、道北地域における「星の文化」を根付かせることで、地域発展に関わっていかれたらと思います。

Q（コメント）：ぐんま天文台もインドネシアのバンドン工科大学と国際連携を推進していましたが、解除した経緯があります。トップが変われば、国際連携ですら解除する可能性がありますので、よほど巧くやる必要があります。（濱根寿彦さん）

Q（コメント）：なよろ市立天文台の佐野さんは名寄市立大学の道北地域研究所の研究員になっていたと思います。（佐藤祐介さん）

A：北海道（および、なよろ市立天文台）の活動状況をもっと勉強します、、、。

市民・大学生・大学の3者にメリットをもたらす社会貢献とは

中道 晶香 (京都産業大学 神山天文台)

Astronomy outreach by University students for the public, for the University, and for the students themselves

Akika Nakamichi (Koyama Astronomical Observatory, Kyoto Sangyo University)

Abstract

Well trained professional astronomer can yield successful outreach to public. But ambitious University students can also yield successful outreach as well. Moreover the student outreach activity deeply befits students themselves. We demonstrate this fact based on our five year research, showing the remarkable developments of the students to an unexpected level.

1. はじめに

私がこの講演を行う理由の1つは、大学・研究所のスタッフ&学生がアウトリーチや天文普及活動を行う際、「そんな暇があったら、1本でも多く研究論文を書くべき」と教授や同僚から批判され、肩身が狭い思いをしながら活動している人が非常に多い現状をなんとかしたいからです。特に、大学生にとってのメリットは、今まであまり議論されてきませんでした。これらのメリットを、批判する方々にも知っていただき、少しでも皆様が活動し易くなれば幸いです。

2. 京都産業大学 神山天文台の活動紹介

京都産業大学は、宇宙物理学者の荒木 俊馬が1965年に設立し、今年の秋に創立50周年を迎える若い大学です。神山天文台は50周年を記念して誕生しました。口径1.3mの荒木望遠鏡に理学部物理科学科の学生が装置開発に携わる観測装置が4種類と、小型望遠鏡3台を備え、毎週土曜日の天体観望会では、神山天文台サポートチームの学生が小型望遠鏡の操作や天体解説に活躍しています。サポートチームには、文系・理系を問わず全学科から学生が集まっています。天体観望会の年間入場者は約3千人で、荒木望遠鏡と小型望遠鏡を用いた天体観望会、天体スタンプラリーなどを実施し、年4~6回の天文学講座とアストロノミー・カフェは30-60名にご参加いただき、スタッフ&学生と市民の方々がお茶菓子を囲みながら気軽に触れ合う機会となっています。

学生が自由に企画するイベントとして、子ども対象のサタデー・ジャンボリー(図1)や学園祭(図2)にて、クイズラリー、クイズでビンゴ、景品制作、ペーパークラフト、スペクトル実験、太陽の観察、3D(Mitaka)上映などを実施してきました。



図2 歩く看板の学生



図1 天文台ロビーで赤ちゃんとお遊ぶ学生

左の図2は、学生が考えたキャッチフレーズ「星を見る君に恋をしました」と書いた看板を首にかけて学内を練り歩き、神山天文台のイベントを宣伝している様子です。私のように地味で恥ずかしがり屋なスタッフは決して思いつかないキャッチフレーズに、若い学生の感性を感じました。

他にも、学生が企画する出前のイベントとして、地元の青少年科学センターや地元の市立図書館にてペーパークラフトの工作教室をしたり、天体観望会と Mitaka 上映をしています。

3. 地域貢献は、学生にどのようなメリットをもたらすのか

① コミュニケーション力の向上

神山天文台サポートチームの学生には、年15回の天文学コミュニケーション講座を受講してもらっています。そこでは天文の知識だけでなく、子どもの各学年における理科の学習指導要領を学んだり、話し方講座も実施します。15回の講座を終えてすぐに上手に喋ることができる学生は多くありませんが、天体観望会の直後に反省会を行い、スタッフや他の学生から見た助言をふまえて次回へ向けて改善することを繰り返すうちに、4年生になると「さすが上級生」というほどコミュニケーション力が目に見えて上達しています。天体観望会には幅広い年代の来館者が予告なく訪れますので、さまざまな来館者の気持ちを想像したり、相手を楽しませる工夫をしながら会話を続ける練習を積み重ねることになります。経験を積むうちに周囲を見渡せるようになり、1年生の頃は女性の目を見て話すことができなかつたシャイな男子学生が、成長して公開天文台へ就職した例もあります。コミュニケーション力は将来どのような仕事をするにしても役に立ちますので、地域貢献の活動は、学生にとって非常に大きなメリットをもたらします。

② 調整力、交渉力、責任感

神山天文台がオープンして最初の数年間は、毎週の天体観望会に誰が参加するかを決める学生のシフトはスタッフが組んでいましたが、近年はサポートチームの学生が自分たちで1か月分のシフトを組むようにしています。シフト作成を担当する学生は調整力が身に付きますし、都合が悪くなった学生が自主的に交代者を探すなど、学生にも交渉力や責任感が芽生えたため、シフト作成を学生に任せたことは正解でした。

③ 学生が自主的にイベントの企画立案・実行指揮をとる場合のメリット

学園祭や科学展などで学生が自主的にイベント内容を一から企画立案し、実行指揮をとるところまでを行う場合（図3）は、さらに大きなメリットがあります。

以前は、イベントを実施すると、「お客様に喜んでもらえてよかった。」という充実感・達成感が残るだけで、自己満足して終わることが多かったです。しかし、サポートチームには科学館の職員を目指す学生も多いため、もう一步踏み込んでもらいたいというスタッフの願いがありました。そこで、イベントをやりっぱなしで終わることにならないように、この1年は企画書とイベント実施後の報告書をきちんと作成してもらうようにしました。すると、企画段階で担当の学生が悩みながらイベントの目的をしっかりと考えるようになり、その目的を達成できたかという観点から反省会を開いて報告書をまとめるようになりました。学生の負担は増えますが、科学館職員は企画立案してイベント予算を獲得したり書類を作成することも重要な仕事ですので、実践的な OJT になっていると思います。下の学年への引き継ぎもスムーズになると予想しています。



図3 子ども対象イベントにて天文クイズラリー

また、約40名の学生の配置とスケジュールを管理するため、人員の采配を担当する学生には、1年生のうちからリーダーシップが身につけていきます。見ていて頼もしい限りです。

4. アウトリーチ活動が市民と大学と学生にもたらすメリット

神山天文台の来館者に無記名で「京都産業大学神山天文台でお聞きになりたいことは何ですか？」というアンケートを実施すると、図4の結果が得られました。公開天文台ですので天体イベントの話題や星座の探し方などの要望が多いのは予想通りですが、意外にも「星の一生など天文学の基礎知識」や「神山天文台で行われている研究について」、「世界で研究されている最新の天文学の話」も多いという結果となり、市民の方からアウトリーチ活動が期待されているということがわかったのです。

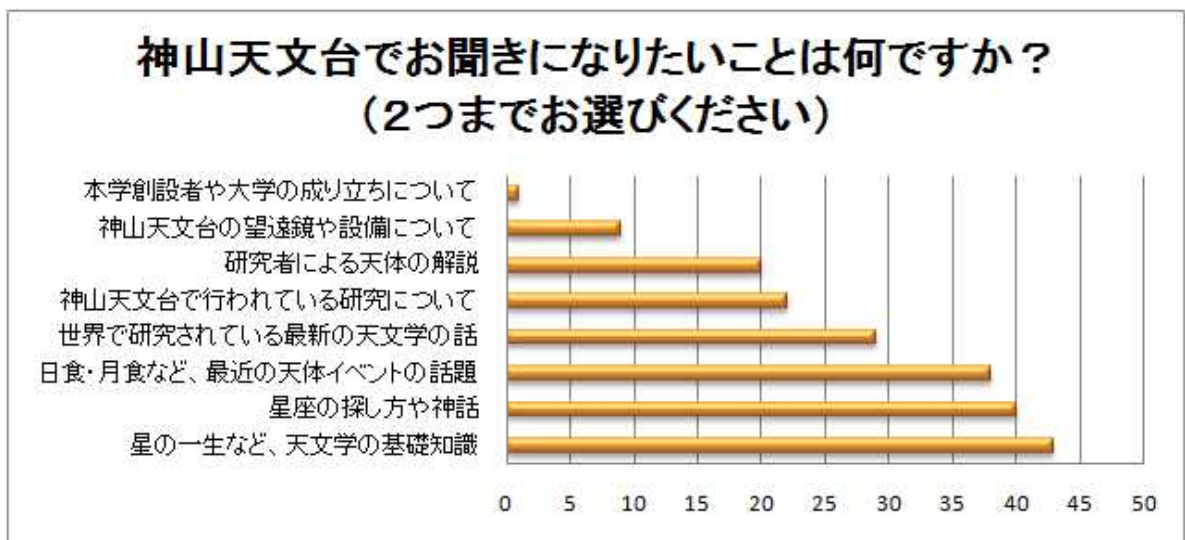


図4 神山天文台で聞きたいことについてのアンケート集計結果

そこで、荒木望遠鏡を用いた天体観望会では、その日の観望会後に実施する観測の内容を紹介したり、天文学研究の新しい話題、観測装置を製作した学生の話や、天文系の4年生が当日居れば卒業研究の内容を話してもらうなど、市民の方の期待に応えるようにアウトリーチの話題を含めるように心がけています。

市民の方にとっても、研究の話を気軽に当事者に尋ねたり、研究者へ質問して日頃の疑問を解決し、知的好奇心を満たす場になっていると思います。

アウトリーチ活動は大学の宣伝になり、特に私立大学では受験生の増加、ひいては大学の経営の安定に直結しますので、アウトリーチ活動の重要性は学内で広く認識されています。そこで、神山天文台での研究成果は、大学広報室を通してプレスリリースを行っています。たとえば近年は大気揺らぎを補償するための小型屈折光学系補償光学装置 CRAOの開発が進み、荒木望遠鏡に装着して試験観測をしていますので、今年は積極的に CRAOを紹介する方針とし、年6-7回のオープンキャンパスにて大学院生が補償光学の演示実験をしながら解説しています。

神山天文台の来館者の方々から、これらのアウトリーチ活動や、アウトリーチに限らず天文学に関する広範囲の質問をされた時に、もし、学生がわからなくて答えられなかった

場合は、学生は反省して勉強し、次回に備えて自分で解説資料を作るためにスタッフに事前に質問に来たり、学生同士で勉強会を行ったりプレゼンの練習会をしています。

つまり、アウトリーチ活動は、学生の本分の勉強にもなるし、長い目で見ると、自分で調べたり考えたりする姿勢を身につけることができます。

5. 地域貢献は、大学全体で業務として真剣に実施すると効果的

大学にとって、良いイメージを広報することが大切です。天文学を通じた地域貢献は、大学の広報戦略の主力を担うことができます。京都産業大学の場合は、望遠鏡やドームを背景にした大学のポスターを駅や電車内に掲示したり、学長室の重要な来客には天文台を案内したり、受験生の施設見学に神山天文台が使われています。大学のさまざまな部署の事務職員が、神山天文台を宣伝に使用してくれます。また、町内会の会合に神山天文台のホールをお貸しし、大学の事務職員も会合に出席するなど、大学全体で地域へ溶け込む努力をしています。

そこで、地域貢献の活動は、大学の事務職員と一緒に考えていくことが効果的です。神山天文台の公開プログラムは、広報室、他学部、学長室、入学センター、図書館の事務職員と共同で企画・実施しています。地域貢献が学生と大学にもたらすメリットが共通認識になっていれば、大学の他部署の事務職員からも熱心に応援してもらえるため、天文普及活動・イベントを実施し易くなります。たとえば、図5の神山天文台マスコット・キャラクター「ほしみ〜るちゃん」の人形は、突然、広報室からプレゼントされました。神山天文台を日頃から応援してくださるので有難いです。このように、地域貢献の活動は、大学全体の事務職員を巻き込み、業務として一緒に真剣に実施することがお勧めです。



図5 ほしみ〜るちゃん

6. まとめ

アウトリーチが市民に方々にもたらすメリットは良く知られていますが、大学生を成長させるメリットも非常に大きいです。このメリットを大学事務職員とも共用し、大学全体の業務として地域貢献を行うと効果的です。

質疑応答&コメント

コメント：大学生を教育することで、スタッフも成長していますね。(濱根 寿彦さん)

A：その通りだと思います。以前、少年科学館に居た時、大学生がアルバイトの勤務シフトを自分たちで決めていました。その様子を見て、大学生の可能性に気づきました。

Q：補償光学を使用前・使用後の写真を見ても、それほど大きな違いがあるようには見えませんが？ (関口 朋彦さん)

A：この補償光学装置には2つのモードがありますが、ここでお見せした写真では、まだ1つのモードしか入れていないためです。今後、2つとも補償していきますので、ご期待ください。(研究会後、補償光学装置の開発担当の藤代 尚文さんに詳細を伺いました。)

天文・宇宙分野における相互交流を目的とした

ポスターセッションの実施

玉澤 春史 (京都大学)

Poster Exhibition to encourage the exchange among participants

Harufumi Tamazawa (Kyoto University)

Abstract

In 2015, poster exhibition for players with background about space science activity (research, education, business, and so on) were held at the symposium presented by Unit of Synergetic Studies for Space, Kyoto University. The aim of poster exhibition is to exchange among exhibitors and audience. Audience was interested in not only contents of posters but also exhibitors themselves. Exhibitors wanted to communicate with people in other field, and some of them wanted more chances to break the ice. To activate communication with people in other field, Organizer of exhibition should make artifice to encourage communication among other field people and not a few participants want organizer to encourage.

1. 学際・異分野連携とアウトリーチ活動

宇宙・天文分野をはじめとした科学研究・教育に携わる人々は自分たちの活動を一般の人々にも伝えるアウトリーチ活動を以前から行ってきた。近年は「科学コミュニケーション」といった言葉で、社会への説明責任といった部分を含めて語られるようになった。これに加え、特に大学・研究機関では「学際」「異分野連携」といったキーワードと一緒に語られることが多い。特に東日本大震災以降、社会との協同、あるいはトランスサイエンスといった科学だけでは解決できない問題に対する試みとして提示されている。日本国内の大学では、従来の学部・研究組織の枠組みを超えた異分野連携・学際といったキーワードを軸に新たな組織を立ち上げる等の取り組みが見られる。学際研究に現れる問題について、研究の進展状況ごとに、課題定立、連携・融合、評価、継続・発展、育成・活用のフェーズがあり、それぞれに課題がある。異分野間理解を促す交流の場や研究の継続を担保する組織の必要性を指摘している (参考文献 1,2)。日本国内の大学では学際的な研究をする学部・研究科を作る動きもある一方、従来の学部・研究組織を横断するような組織を作るなどして、学際研究教育をする上での理解・交流の場を形成しようと試みている。

京都大学の宇宙に関する学際組織としては、2008年に発足した宇宙総合学研究ユニット（以下「宇宙ユニット」）がある。部局横断型組織であり、理学・工学といった自然科学だけでなく人文・社会科学系の教員まで参加している組織であり、宇宙をキーワードとした学際研究の構築の場となっている。また、宇宙と様々な分野をかけあわせる形式での様々なアウトリーチ活動も行っており、双方の分野に興味のある人々を巻き込んでいく、やはり異分野交流型のアウトリーチ・科学コミュニケーション活動を行っている。

学際といった研究分野も、科学コミュニケーションのような研究と社会といった部分も、異分野の人々に自分たちのやっていることを伝えるため、相互交流による理解促進を重要視している。

2. ポスターセッション概要

宇宙ユニットでは発足当時より年に一回、一般向けの公開シンポジウムを開催してきた。理工系だけでなく人文社会科学系からも登壇者を招いて講演・パネルディスカッションを実施し、多様な切り口から宇宙に関心を持ってもらうことを狙っている。

2014年に開催した宇宙ユニットと理学研究科附属天文台（以下附属天文台）が主催のシンポジウムでは、更なる参加者の開拓を目指し、特に若年層・学生をターゲットに、登壇者として高校教員と高校生、またパネルディスカッションからは大学生も加えて進行していった。来場者にも高校生の参加が増えるなど、一定の効果があった。

2015年の開催にあたり、参加者の多様性をさらに広め、また新たな試みが生まれやすい環境委するため、シンポジウムの一部を講演からポスターセッションに変更し、ポスター出展者と来場者、またポスター出展者同士の交流を促す場の形成を新たに目指した。

学会のポスター発表のような内容ごと、部門ごとによけるのではなく、高校生から大学の研究室、企業から市民による活動まで並列でポスターを展示、あえて混在するような配置をすることによって、近接分野以外との交流を促すことを狙いとした。また、一般来場者向けの時間帯とは別に、同じ会場で懇親会を行うことで、発表時間では十分にとれないであろう交流時間を確保することを狙いとした。

出展社数はポスター出展数にして49、人数にして88人であり、来場者を含めると200人以上が参加したポスターセッションとなった。

3. 来場者の評価

来場者へのアンケートでは前半に科学・技術に関する関心度を図る項目を、後半にはポスターセッションに関する項目を聞いている。科学・技術への関心はアンケート回答者のいずれも関心度の高い層であった。注目したポスターについても、あらかじめ自分の興味のある内容についてのコメントが一定数見られている。一方で、「質問が気軽にできるのがよかった」などの内容だけでなく出展者との直接のやり取りができたことに対する評価、さらには「出展者の熱意を感じた」など、特に発表者に対しての興味についての記載も多く見られた。ポスターセッションという形式で来場者と出展者が直接やり取りできたことで来場者の関心度が高まったことと同時に、普段の興味以外に接することが評価を高めたと推測される。

4. 出展者の評価

ポスター出展者については、来場者との交流、出展者同士の交流の両方について意見を聞いている。来場者との交流は来場者へのアンケート結果と同様満足度は高かったが、出展者同士の交流についてもやや下がるが満足度の高い自己評価であった。

ポスターセッションという特性上、来場者への説明がメインとなり、またポスターセッションが盛況だったこともあり、時間内にゆっくり他のポスターを眺める時間がなかったとの意見が見受けられた。主催者側でもこの点予想できたため、懇親会会場をポスター会場と同じにするなどの工夫を試みたが、出展者からはそれだけでは十分でなく、主催者側から交流を直接促すような仕掛け、働きかけを積極的にしてほしいという意見がでていた。他の参加者の発表内容は気にかけているものの、自分から進んでいく、ということはやりにくかったようである。単純な会場の設定だけでなく、後押しされている、といった意識がもてるような仕掛けが求められていたと推測される。

5. 次回開催に向けて：評価方法と交流を促す仕掛け

アンケートの他に、主催者側へ参加者から個別に感想やその後の動きの報告がある。高校からは「内容に注目してもらえた」という声をもらっている。高校教員からの指摘では、様々な活動で高校でも発表の場が設けられていることも少なくないが、プレゼンテーションの技術に対する評価が多いため、かえって内容に対しての質問は新鮮だったようである。普段の場であれば気づ

きにくい点であるが、高校生まで含めた並列の場を構成したことの成果ともいえる。また、来場者の中に研究支援スタッフがあり、そこか発表内容を研究として進めることができた例があった。やはり分野間交流をした結果生まれた動きである。

出展者・来場者の双方から「次回も企画しているのであれば参加したい」という声を複数もらっており、継続的な交流の場を形成するという学際組織の役割と一致する。次回も同様の形式で行う予定であるが、より積極的な仕掛けづくりを主催者側で用意することで、単なる交流にとどまらず新たな動きが多数形成される循環過程が生まれることが次の目標である。

参考文献

『科学コミュニティとステークホルダーの関係性を考える』第一報告書 文理連携による統合研究に関する調査研究（自然科学と人文社会科学の学際的協働について） 科学技術・学術政策研究所 2014 森壯一：

「国による研究開発の推進：大学・公的研究機関を中心に：科学技術に関する調査プロジェクト調査報告書. 本編.」, 2012, 国立国会図書館調査及び立法考査局

質疑応答

Q：総研大生物でのポスターセッションでは一人 30 秒で簡単な紹介（クイックイントロダクション）をしている。（伊藤さん）

A：次回開催ではクイックイントロダクションも含め検討している。ただし会場変更もあるので検討中。

Q：学生の出展に抵抗はなかったか（寺菌さん）

A：院生などはなかったか。ただし院生の支援対象者にはその発表場としてある程度強制。学際研究の先行例ではある程度の出席義務化は成功理由としていわれている。

新・バリアフリー教材製作プロジェクト

嶺重 慎 (京都大学大学院理学研究科) ほかプロジェクトメンバー

The New Barrier-Free Textbook Project on Astronomy

Shin Mineshige (Kyoto University)

Abstract

The Universal Design (UD) Working Group (WG) performed various activities related to UD astronomical education during 2006-2012. The purpose of this WG was to think about methods of sharing the joy of learning astronomy with diverse people. Although the WG itself had been closed, activities by each member still continue and are rather growing. Here we introduce main activities, with which I by myself am involved, since 2013, focusing on a new project of making barrier-free textbooks with 3-dimensional models and the sign language version, as well as the UD astronomical workshops held at NAOJ, Mitaka in 2013 and at Yamanashi-prefecture museum in 2014.

1. はじめに

ユニバーサルデザイン (UD) 天文教育の目的は、「すべての人を対象に、宇宙を知る・感じる・学ぶ・理解する喜びを共有する」ことにあります。そこに例外があってはなりません。しかし、とかく障害者など社会的弱者が後回しになっているのが現状です。

私たちは、2006～2012年にWGをたちあげ、以下の三つの柱をたてて活動してきました[1]。

- ① 情報交換：MLや研究会を通じて、様々なタイプの人とのコミュニケーションを重ねる
- ② 教材開発：それぞれにふさわしい教材を開発・製作し、実践を通じて完成度を高める
- ③ 実践広報：出前授業・セミナー・病院観望会などを実践し、記録にまとめてオープンにする

こうして、天文教育普及活動の輪を広げるためにささやかながら貢献してきたと自負しています。WG自体は2012年6月末に解散（発展的解消）しました[2]。しかし、メンバーによる活動は止まるどころか発展を続けていますし、課題はいまだ山積しています。幸いにも、私たちは今、新学習教材プロジェクトに取り組んでいます。これまでの活動をふまえ、ユニバーサルデザイン天文教育活動の現状について、私に関わってきたものを中心に紹介します。

2. UD 関連の会合報告

ここ2年、私に関わってきた2つのUD天文に関する会合をまとめます。

2.1 第2回UD天文教育研究会 (2013/9/28-29@国立天文台)

これは2010年に開いた第1回研究会の続編でした。出席者は124名、国立天文台のすばる解析棟セミナー室を人と熱気でうめつくす、大盛況の会合でした。この会合の目的は、障害者、天文研究者、教育者…の間の共動のネットワーク形成でありました。プログラム内容は天文最前線(系外惑星)、UD望遠鏡、バリアフリー教材開発、病院活動、ろう学校の教育、アジア・アフリカにおける出前授業と多岐に渡りました。

事後アンケートで送ってもらった出席者の感想には「生きていてよかった」「またやって欲しい」「たくさん元気もらった」「質問にも前向きな姿勢がみられてよかった」といった意見が多数寄せられました。詳細な報告は文献[3]をご覧ください。

2.2 UD天文教育研究会分科会イン山梨 (2014/11/1@山梨県立科学館)

UD天文教育のうち、聴覚障害者対応に的をしぼった「分科会」を昨年、山梨で開きました。

話題を絞ったというものの、51名（聞こえない・聞こえにくい方12名）の参加がありました。副題は「プラネタリウムにおける聴覚情報保障」、字幕・手話つきプラネ番組の開発および教材開発プログラムが中心テーマでした。会合は山梨県立科学館オリジナルのプラネタリウム番組鑑賞から始まり、各天文施設（山梨、つくば、川崎）からの活動紹介、ろう者からの発信がありました。また数人のグループに分かれてグループディスカッションで密な意見交換を行いました。高橋真理子さんによる詳細な報告がありますので、ご一読ください[4]。

個人的な感想ですが、高齢になって障害者となりずっと引きこもりだった高齢の方が、新聞で会合のを知り、勇気を出して参加した、その感動を生き活きと語っていたことが最も印象的でした。こうした活動は、人に生きる力を与えることを、あらためて実感しました。

3. ユニバーサルデザイン天文教育って「特殊」なこと？

日本において障害者を見かけることはあまり多くありませんが、それは障害者が外に出にくい環境があるからかもしれません。社会のあり方にその一因がありそうですが、それはさておき、障害者は情報を得にくい、さまざまな活動のかやの外におかれているのが実情でしょう。障害者は、数的にはマイノリティであります。例えば、日本の視覚障害者・聴覚障害者（障害者手帳を持つ人の数）は、それぞれおよそ30万人といわれています。全国民のおよそ0.3%に過ぎません。使用することば（言語・文字）が、健常者の使うものと異なる場合もあります。

こういうことを考えると、なるほどUD活動は「特殊なこと」とするのも一理ありそうです。

が、本当にそうでしょうか？ 私はむしろ、「普遍性の最先端」ではないかと考えています。

その第一の理由は、「障害者も同じ人間、宇宙や天文に興味もつ人もたくさんいる」という事実です。確かにバリアはあり、コミュニケーションにある種のテクニックが必要となることもあります。だからこそ、天文教育・普及活動の真価が問われるのではないのでしょうか。

第二に、UD天文研究会での注目すべきアンケート回答（「生きていてよかった」）からも推し量れるように、この活動は「生きること」と深いところでつながっていることです。障害者は情報を得ることが難しいため、私が出前授業や公開セミナーをしても、今まで宇宙を学んだことがほとんどない人に出会います。彼ら・彼女らにとっても、天文の話は刺激的にうつります。

最後に、さまざまな感じ方を受け入れ、理解することは、健常者の人生を豊かにしてくれます。少々唐突ですが、村上春樹はこう言っています。

店をやっていると、毎日沢山の客がくる。でもみんながみんな僕のやっている店を気に入るわけではない。というか、気に入る人はむしろ少数派である。でも不思議なもので、たとえ十人のうちの一人か二人しかあなたの店を気に入らなかったとしても、その一人か二人があなたのやっていることを本当に気に入ってくれたなら、そして「もう一度この店に来よう」と思ってくれたなら、店というものはそれでけっこううまく成り立っていくものなのだ。

（村上春樹『やがて哀しき外国語』）

UD天文の魅力は、障害のあるなしに拘わらず「本当に気に入ってくれ」る人に出会う楽しみともいえそうです。次章では、私がとりくんできた新プロジェクトについてお話します。

4. 新・バリアフリー天文教材プロジェクト（2013～2015）

新プロジェクトは、京大内経費および三菱財団社会福祉助成をうけたもので、4つの柱は

- ① より広いテーマ（地球・生命も含めた教材を新規執筆）
- ② 立体模型との併用（3Dプリンタの）
- ③ 手話版DVDの作製（日本手話による教材）
- ④ 電子版（iPad）の作製（文字の拡大や白黒反転が自由にできるもの）

にあります。以下に、やや詳しく紹介します。

目次

はじめに

第一章：宇宙の中の地球

1. 宇宙のはじまりと天体の形成
2. 恒星がうまれるところ
3. 太陽：地球の生命をはぐくむ母なる星
4. 恒星は元素の製造工場
5. 太陽系の形成と構造
6. 地球：生命にあふれた惑星

第二章：地球の歴史

7. 地球の誕生
8. 生命の誕生とその痕跡
9. 生物の多様性の発現
10. 生物の陸上進出
11. 恐竜の時代
12. 大量絶滅と生命の進化
13. 人類の時代

第三章：地球のすがた

14. 固体地球の層構造
15. プレート構造
16. 地球の岩石
17. 地球大気の層構造
18. 気候システム
19. 地球の海洋

第四章：地球とわたしたち

20. 地球の資源
21. 気象災害
22. 地震災害
23. 火山災害
24. 地球温暖化

まとめ

目次

はじめに

第一章：宇宙の中の地球

1. 宇宙のはじまりと天体の形成
2. 恒星がうまれるところ
3. 太陽：地球の生命をはぐくむ母なる星
4. 恒星は元素の製造工場
5. 太陽系の形成と構造
6. 地球：生命にあふれた惑星

第二章：地球の歴史

7. 地球の誕生
8. 生命の誕生とその痕跡
9. 生物の多様性の発現
10. 生物の陸上進出
11. 恐竜の時代
12. 大量絶滅と生命の進化
13. 人類の時代

第三章：地球のすがた

14. 固体地球の層構造
15. プレート構造
16. 地球の岩石
17. 地球大気の層構造
18. 気候システム
19. 地球の海洋

第四章：地球とわたしたち

20. 地球の資源
21. 気象災害
22. 地震災害
23. 火山災害
24. 地球温暖化

まとめ

図1 教材の目次：通常版（左）と白黒反転版（右）

4.1 より広いテーマ

過去の盲学校での授業において、先生方より強く要請されたのは、バリアフリー学習教材を、天文以外の他の分野にも拡大してほしいということでした。その依頼にこたえ、地球・生命も含めた教材の製作に取りくみました。そして、宇宙の中の地球、地球の歴史、地球のすがた、地球環境と自然災害の4章構成の教材を、高橋淳さん、篠原秀雄さんとの共著で書きおろしました（図1参照）。項目毎に図やイラストを必ず1点入れることに留意しました。

4.2 立体模型との併用

盲学校での授業において、一番困難を覚えるのは、立体表現です。2次元の点図では、土星の環など、立体を表すには限界があり、立体模型の製作は必須の課題でした。近年3D立体プリン

タが普及し、比較的容易に立体模型ができるようになりました。それを活用し、安価で手軽に模型を生産すべく、まずはその3Dデータ作りにとりくみました。

実際には、(安価な)3Dプリンタは使い勝手は必ずしもよくなく、手間取りました。土星の環のような比較的簡単な立体の組み合わせは問題ないのですが(図2右)、数値データから3D印刷に必要な3D立体データに変換する場合には苦勞しました。例えば日本近海のプレート構造の立体模型に取り組んだのですが、データ変換に適切なフリーソフトがなく、相当の工夫が必要となります。お金で解決できるのかもしれませんが、現在もなお思考錯誤中です。今後の課題です。何かいい知恵をお持ちのかたはお知らせください。

盲学校の出前授業では、市販の月球儀模型を利用しました。これは「かぐや」衛星のデータをもとにして製作したもので(図2左、ただし高低は10倍に拡大)、生徒にも評判は上々でした。

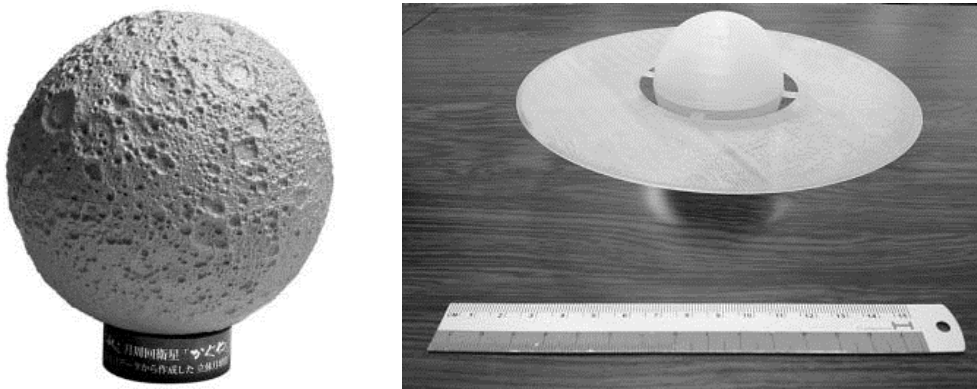


図2 立体模型：月球儀(左、「宇宙のお店」提供)と3Dプリンタで試作した土星(右)

4.3 手話版DVD製作

なぜ手話版?と怪訝に思われるかたがいるかもしれません。日本語による教材があるのだから、それでいいだろう? いえいえ、これは違います。

質問です。日本の“応用”語(広く用いられている言語)は何でしょうか?

答えは「日本語」と「日本手話」(以下、手話)、すなわち「日本手話」は、日本語とは異なる、独自の文法をもつ「言語」なのです。日本人の多くは、何か学ぶとき、英語版と日本語版と二つの教材とがあれば、日本語版を手にとると思います。同じ理由で、手話を母語とするろう児には手話で教材をつくるのがわかりやすいのです。しかし、手話による理系の学習教材はほとんど前例がありません。そこで、明晴学園(手話と書記日本語の「バイリンガル」教育を掲げている、日本でほとんど唯一の盲学校)スタッフと共同開発の形で、手話版を製作しました。手話版では動きが大事なので、DVDの形にしました。

私自身、手話版製作の過程において、手話独特の考え方について学ぶことが多くありました。

- ① 立体表現：手話版は3次元表現が得意です。また、動きを表現することもできます。そこで、位置関係やものの動き(速さや方向)を、日本語よりも容易に表現できます。
- ② 単数と複数：日本語と異なり、手話では単数と複数を区別することができます。たとえば、「(星間雲の中で)星が生まれる」と日本語で書いてそのまま通ってしまいましたが、手話だと「星は何個生まれるか、1個か、2個か、たくさんか」で、表現が異なるのです。
- ③ 手話は手の動きがすべてではありません。顔の表情が大事なのです。同じ手の動作でも、顔の表情により意味が変わることもあります。
- ④ 手話はロジカルに話を進めることができます。たとえば複数のことを順に説明するとき、左点の指を順につまんでいって、今、何を話しているのか、視覚的に示すことができます。

ほかにもいろいろあります。今回は予算の都合もあり「試作品」に過ぎませんでした。近く市販できるものを目指します。動画をいかにふんだんに取り入れるかが大きな課題です。

4.4 電子 (iPad) 版

視覚障害者向けの教材といえば、晴眼者（視覚を使う人）はとかく「点字本」を想起しがちですが、じつは点字を常用する視覚障害者は、そう多くはありません。特に中途失明の方は点字が苦手な方が多いです。そこで、活字の文字を拡大した教材の存在が重要になります。

最近のテクノロジーの進歩はめざましく、電子ブック (iPad) 上で自由に文字が拡大・縮小ができるようになったことは周知のことからです。しかしながら単に文字の拡大だけでは、文字は読めても、読書には向きません。何度も画面をスクロールしないといけないからです。そこで、できる限り画面をスクロールしないで読める媒体が重要です。

今回、3種類のフォントサイズ (14 ポイント、20 ポイント、28 ポイント) で活字版を作製しました。また、白黒反転版もつくりました (図1右参照)。人によって読みやすいフォントサイズが異なり、また黒の背景に白の活字のほうが読みやすい人もいるからです。教材は PDF 形式で保存しましたので、iPad に入れて読むことができます。

しかし、予算の都合で、フォントの大きさは固定せざるを得ませんでした。自由に行送りができるタイプ (リフロー型) の電子版製作が次の課題です。

5. おわりに

現在は「連携」の時代といえます。天文研究者・教育者が、今まであまり接点のなかった方々 (アーティストや障害者教育の専門家など) と連携して新たな活動展開をする例は枚挙にいとまありません。まさに、今年の年会のメインテーマにもある「新しいコミュニティ」の創成であります。実際、年会でもいくつか連携活動の事例報告がなされました。今後ますます、大学に課される重要な使命の1つとなることでしょう[5]。

最後にもう一度、同じ質問を繰り返しましょう。

「これ (UD 天文教育) って特殊なこと？」

「いいえ、普遍性の極限です。だって同じ人間だもの！」

プロジェクトに興味ある人は、ご連絡ください。

参考文献

- [1] 嶺重慎ほか (2006) 第20回天文教育研究会集録 p74-79
- [2] 嶺重慎ほか (2012) 第26回天文教育研究会集録 p.118-123
- [3] 嶺重慎ほか (2014) 天文教育26巻1月号 p.29-46
- [4] 高橋真理子ほか (2015) 天文教育27巻1月号 p.71-74
- [5] 嶺重慎・広瀬浩二郎編著 (2014) 『知のバリアフリー』京都大学学術出版会

質疑応答

Q: 特別支援学校や知的障害がある方向けのアプローチ方法は UD 研究会では検討されているのでしょうか? (内山秀樹さん)

A: 特別支援学校のうち、盲学校 (視覚特別支援学校) やろう学校 (聴覚特別支援学校) へのアプローチについては、複数の方によって検討され、実践もされていますが、知的障害者については、まだまだ知識・経験不足と言えます。今後の課題とさせていただきます。

