

ひので衛星の 広報普及・教育活動



矢治



殿岡



井上

矢治 健太郎¹・殿岡 英顕²・井上 直子³

〈¹国立天文台 太陽観測所 〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1〉

〈²宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所 〒252-5210 相模原市中央区由野台3-1-1〉

〈³国立天文台 ひので科学プロジェクト 〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1〉

e-mail: ¹kentaro.yaji@nao.ac.jp; ²tonooka.hideaki@jaxa.jp; ³naoko.inoue@nao.ac.jp

ひので衛星は、2006年の打ち上げ以来、さまざまな広報普及・教育活動を展開してきた。ホームページやプレスリリースによる情報発信。国立天文台や宇宙科学研究所での特別公開。公開天文台やプラネタリウム関係者との共同での教育普及用コンテンツの開発。講演活動や教材開発など。この10年で行ってきた広報普及活動のうち特徴的なものを取り上げて振り返る。

1. はじめに

ひのでの科学研究成果を一般市民に伝えるために、広報普及活動を継続することは重要である。

ひのでが打ち上げ10周年を迎えるにあたって、今振り返ると特徴的な事柄をいくつか挙げる事ができる。一つは、打ち上げ前から広報普及活動の重要性を認識し、ホームページで打ち上げ準備状況(衛星試験など)の情報発信を行ったり、ひのでの概要や目的がわかるリーフレットの作成を行ってきた。さらに、天文教育普及関係者にも観測データの利用をアピールしてきた。また、日本国内に公開天文台・プラネタリウム・科学館などの生涯学習施設が数多く存在しており、これらの施設関係者と積極的に連携を図ってきた。一般の方から関心が得やすい日食や水星太陽面通過など天文現象を観測し、その観測画像を積極的に公開してきた。

ここでは、三つの事例を紹介しつつ、ひのでの

広報普及活動のこの10年について振り返る。

2. ひのでデータ活用ワーキング・グループ

科学衛星プロジェクトに限らず、広報は重要である。だが、ただでさえ少ない全体予算の中で広報予算を確保するのは難しい。特にムービーやグッズ、DVDなどを大量にイベントで配っているNASAに比べると、日本の科学プロジェクトの広報予算はないに等しい。研究成果の広報という点に焦点を当てると、研究者側はプロジェクトの研究から得られた成果を広く世間に広めたいと思う反面、世間の人は難しいものを受け付けない。そのためわかりやすい形にして情報を広めなければならないが、研究者はそのような作業に慣れていない人が少ない。科学プロジェクトは両方わかるような人を広報チームとして雇えるといいが、そのような予算は前述のようにほとんどない。

科学研究と世間をつなぐために、科学館・博物

館・天文分野での公開天文台などの社会教育施設やそこで活躍する教育普及者が存在している。施設間での最新情報や資料・画像・教材などの共有のために、天文分野では公開天文台ネットワーク PAONET という組織を立ち上げている。そこで「ひので」プロジェクトでは PAONET 有志との間で PAONET ひのでデータ活用ワーキンググループ (PAO ひので) を立ち上げ、社会教育施設を利用した一般向け広報を行ってきた¹⁾。研究者と教育普及者が交流の場をもつことで、研究者は教育普及者のノウハウを用いて広報を行うことができ、教育普及者は最新の成果を研究者から知り教育普及に役立てることができる^{2), 3)}。お互いのメリットを引き出すことにしたのである。

太陽研究の利点の一つとして、現象を画像や動画 (ムービー) で捉えられることがある。通常、研究者はその現象の把握のため、画像を時系列に並べてムービーを作っている。これらのムービーは素人目にも派手な現象が多く、太陽表面の現象のダイナミックさを表現するにはもってこいである。そこでわれわれはこれらのムービーに適切な解説をつけて教育普及者のためのムービーを作成した。施設での上映も念頭に入れたものを作成し、DVD に書き込み配布するのである。こうして PAO ひのでの代表的な活動である DVD 作成がスタートした。

PAO ひのででは、今までに2種類の DVD を作成した (図1)。これらの DVD に共通するコンセプトとして、社会教育施設で使えるものとし、ムービーと HTML コンテンツを組み合わせた。



図1 PAO ひのでで制作した DVD 「ひのでが見た太陽」(左), 同英語版 (中), 「太陽のなぞに迫る」(右)。

また、予算がないためインハウスでの作成となった。ひのででは広視野と高空間分解能を両立するために画素の多い撮像装置を用いている。この高画素画像を活かすために、ムービーは当時まだ珍しかったフルハイビジョンで製作した。

2008年3月に発行した「ひのでが見た太陽」(DVD1) では、ひのでの目的と初期成果の紹介のため、2分と17分の2本のムービーを作成し収録した。HTML コンテンツとしては、太陽についての教材、展示サンプル、DVD 活用方法に関する情報など、教育普及の現場に役立つようなものを収録した。PAONET を中心とした日本全国の社会教育施設および国際会議の「ひので」展示ブースで配布した。この DVD1 を海外にも配布するために、2008年9月にムービーのみを英語化した英語版を発行し、現在まで日本語版、英語版合計で1万部以上を発行した。

2作目の「太陽のなぞに迫る」(DVD2) は2009年4月にリリースした。これは2009年7月にあった日本国内で見られる皆既日食にあわせて太陽に関心をもってもらおうという意図で企画したものである。ムービーは四つのテーマに分けて作成した。また対象年齢も見直し、全年齢向けから詳しい人向けまでそろえることになった。HTML コンテンツには安全な日食観測のための情報などを収録した。DVD2 は JST 発行の「Science Window」に同梱され、全国の小中高校に配布されたこともあり、発行部数は現在までの累計で5万部を超えた。また、ムービーの一つから派生して絵本ができあがったことも特筆すべきことである。

この DVD 作成活動の特徴としてはインハウスでの作成ということが挙げられる。これにはそれなりの労力がかかることなどマイナス面もあるが、自分たちに必要なものを作りさらに自由に上映や活用できるコンテンツをそろえるといった裁量の確保というメリットがある。また、演出面でも科学的正確さを優先することができたが、一般向けコンテンツとして難しくなったことはトレ

ドオフであった。やはり一般向けに理解しやすいコンテンツは科学番組などの映像のプロの手によるものにはかなわないが、教育普及の現場で自由に扱えるコンテンツはもっと必要なのではないだろうか。(殿岡)

3. ひので衛星といっしょに太陽を観測しよう

ひのでの観測データを使った教育普及活動として、「ひので衛星といっしょに太陽を観測しよう」がある⁴⁾。略して「ひのでといっしょ」と呼んでおり、非常にユニークな取り組みと評価されている。これは、ひのでと中学生との同時観測キャンペーンで、2010年から始まった。ひのでの観測データは教育利用にも奨励されている。そこで、中学生や高校生にひのでの観測データにもっと積極的にかかわる機会を作れないかと、関係者と議論していた。ならば、ひのでと中学生が同時に太陽観測できるような観測プログラムをHOP(Hinode Operation Plan)として提案してはどうか、という話が出た。日本では、中学校・高校のクラブ活動で黒点スケッチや、太陽の写真撮影を行っているところは多い。最近では、白色光だけでなく、H α 線やCaK線、電波で観測している学校もある。そんな自分たちが観測したデータをひのでのデータと積極的に比べてもらおう。これが「ひのでといっしょ」の一番の目的である。

ひのででは特別な観測を行うとき、HOPという観測提案を行う。そこで、「EPO Campaign observation mainly for high school students」というテーマでHOPを申請したところ、採択された。当初は数校の参加で始まったが、年々増えて、これまで6年間で25の学校と施設が参加した。この中には、中学・高校はもちろん、公開天文台や大学の教育学部や天文同好会なども参加している。活動極大期を過ぎつつある2014年にも新たに6校が参加しているのも興味深い。太陽の一部だけを観測するひので望遠鏡がターゲットとする

太陽面上の位置を毎日メーリングリストで知らせたり、また中高生からも希望の観測領域を提案してもらったりした。参加した学校の中からは、ひのでとの同時観測データを解析して、自分たちの学校の文化祭、都道府県下の研究発表会や天文学会のジュニアセッションで発表している学校も出ている。最近では、「プロミネンスとX線の関係を追う」(宮崎県立都農高等学校)や、「太陽黒点の発生と消滅を多波長観測でとらえた」(浦和西高等学校)などの発表事例がある(図2)。自分たちが観測した白色光・H α 画像をX線画像と比較するケースが多い。これまで事後アンケートを何度か実施しているが、この共同観測を行うことで、ひので衛星や太陽への理解も深まり、各校の太陽観測のモチベーションが上がっていることがよくわかる。さらに昨年はスリランカ、今年はタイなど海外からも問い合わせがある。これはひのでにとって、初めての教育目的の観測提案であり、またほかの欧米衛星では見かけたことがない提案であることから、海外の太陽研究者の関心も非常に高い。ひのでの国際会議に顔を出すたびに「グッド・プロポザルだ!」とか「あの高校生との共同観測の結果はどうなった?」とよく聞かれたものである。これはひとえに、ひのでの観測した太陽データはほかの観測データと比べて中高生

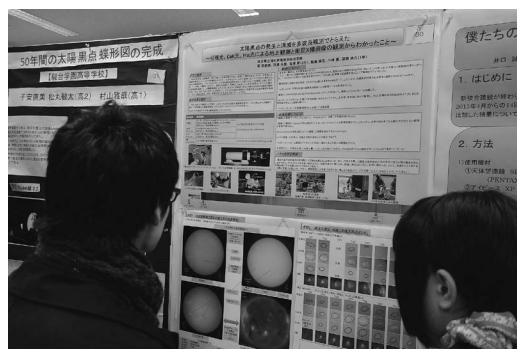


図2 「ひのでといっしょ」の発表事例。2016年3月の日本天文学会春季年会ジュニアセッションの様子(埼玉浦和西高校・坂江氏提供)。

たちがアプローチしやすいこともあって、波及し関心と呼んだのではないかと分析している。太陽活動は下がっているが、関係者の評判が良いこともあり、今年も継続する予定である。(矢治)

4. ひのでの広報普及活動の工夫

科学研究成果の広報において、研究者側は一般市民にとって難しい内容であっても伝えるべき科学を伝えたいと思う反面、世間の人には難しいものを受け付けない。表1は、国立天文台ひので科学プロジェクトのホームページに掲載した主要なニュース記事の、掲載日から1週間のアクセス数である。「ひので」が捉えた金星の太陽面通過の画像・動画を掲載した記事が、群を抜いて多いアクセス数を記録している。そのほか、日食や水星の太陽面通過、巨大黒点の記事や、運用初期に公開した美しい太陽の画像・動画を載せた記事が上位に並ぶ。このように、日食、太陽面通過等の「トピックスもの」は「ひので」のプレゼンスを

高めるのに非常に有効である。そのため、われわれは、こうした題材をタイムリーに出していくことに努めてきた。一方で、「ひので」の科学成果を伝える記事のアクセス数は、日食や太陽面通過などの記事と比べ、桁違いに少ない。このデータは、「難しい内容であっても伝えるべき科学を伝える」ということがいかに難しいかを示している。

しかし、伝えるべきポイントは譲らずに伝えなければいけない。どうするか——一般の人たちの興味をひく「フック」が重要だ。一例として、「偏光板付きリーフレット」(図3)を紹介する。太陽活動の理解における磁場の重要性、および太陽磁場の測定方法を伝えるのに、偏光板を用いた簡単に行える実験を「フック」とし、リーフレットに落とし込んだ。A4判リーフレットの片隅に4×3 cmの穴をあけ、偏光板を貼った。リーフレットの表面(図3・左)には、偏光板の性質を説明した後に、偏光板を通して液晶ディスプレイ

表1 国立天文台ひので科学プロジェクトホームページに掲載した主要ニュース記事のアクセス数。

| 記事タイトル | 掲載日 | 掲載日から1週間のアクセス数 |
|--|-------------|----------------|
| 「ひので」から見た金星の太陽面通過 | 2012.6.6. | 114,879 |
| 「ひので」搭載可視光・磁場望遠鏡の初期成果 | 2006.11.27. | 62,001 |
| ひので全データ公開スタート | 2007.5.27. | 40,553 |
| ひので/XRTで見る、太陽の自転・コロナの発達 | 2007.5.27. | 40,227 |
| 太陽観測衛星「ひので」、太陽極域磁場の反転を捉えた | 2012.4.19. | 32,047 |
| 「ひので」が見た金環日食 | 2011.1.6. | 31,973 |
| ひので最新画像ページ公開 | 2007.5.27. | 31,650 |
| 部分日食観測～月の凹凸が見えた！～ | 2007.2.26. | 22,954 |
| 3望遠鏡によって取得された太陽画像の公開 | 2006.10.31. | 21,553 |
| 3月19日の部分日食～宇宙では皆既日食～「ひので」衛星の観測した皆既日食 | 2007.3.21. | 18,803 |
| 「ひので」衛星が見た「水星の太陽面通過」 | 2006.11.9. | 18,221 |
| 巨大黒点の出現と、「ひので」が捉えた磁場構造 | 2014.11.19. | 14,771 |
| 米科学誌“Science”等における「ひので」特集号の発行について | 2007.12.7. | 11,956 |
| 「ひので」衛星 太陽極域に強い磁場を発見！ | 2010.3.9. | 10,514 |
| 太陽観測衛星『ひので』(SOLAR-B)が観測した巨大フレア | 2007.3.22. | 9,825 |
| 太陽観測衛星「ひので」による太陽の新しい磁場生成機構の発見 | 2009.4.8. | 5,244 |
| 「ひので」太陽黒点半暗部形成の前駆構造を初めて捉えた | 2012.3.8. | 3,344 |
| CLASP打ち上げ！ | 2015.9.4. | 1,082 |
| 日米太陽観測衛星「ひので」「IRIS」の共演：太陽コロナ加熱メカニズムの観測的証拠を初めて捉えた | 2015.8.24. | 982 |
| 黒点形成時に発生する爆発・ジェット現象の仕組みを解明 | 2015.9.30. | 838 |



図3 偏光板付きリーフレット。

を見ながら偏光板を回す実験をするように書いてある。偏光板を回して真っ暗になったとき、偏光板の偏光軸と垂直の向きが液晶ディスプレイから出ている偏光の向きである。この実験により、偏光板を回すことにより偏光の向きを知ること習得する。そして、リーフレットの裏面(図3・右)では、太陽の活動現象を理解するのに磁場が重要であることを述べたうえで、磁場を測るのにこの偏光板が使われていることを解説している。

このリーフレットを、日本地球惑星科学連合大会の展示ブースや、国立天文台の特別公開で配布したところ、「ひので」の概要、科学成果等を普通にかいたパンフレットと比べ、かなり多い配布数を記録した。また、このリーフレットをきっかけに、太陽磁場の測定方法や、「ひので」が光球磁場の測定で大きな成果を上げていること、さらに、コロナ加熱やフレアの発現メカニズムといった課題解明のためには彩層磁場の測定が不可欠であることへと対話を展開することができた。

また、ひので10周年を記念し、国立天文台ひので科学プロジェクトのホームページをリニューアルした⁵⁾。ぜひご覧いただきたい。(井上)

5. おわりに

以上のように、「ひので」は従来の枠にとらわれないユニークな広報普及・教育活動を展開してき

た。「ひので」が10年の節目を迎え、その成果に基づき、次期太陽観測衛星 SOLAR-C の実現を目指すにあたり、一般市民が、「ひので」により何がわかり、何がまだわかっていないのかを知り、そして今後、飛翔体による太陽研究は何を目指し、どう進めていくべきなのかを考えることは非常に重要であり、広報普及の必要性は今まで以上に高まっている。また、教育においては、これまで10回の「ひのでとっしょ」で中高生の太陽観測活動を活性化している実績が評価されており、今後の教育現場への貢献が期待されている。今後も蓄積されたノウハウを活かすとともに柔軟な発想をもって、「ひので」とそれに続く飛翔体観測による最先端の研究現場と社会をつないでいきたい。

参考文献

- 1) 下条圭美, 2009, 「ひので」が拓く天文広報活動, 総研大ジャーナル16, 23
- 2) 時政典孝, 2009, 「公共天文台はどのような役割を果たしているのか」, 総研大ジャーナル16, 26
- 3) 矢治健太郎, 他, 2008, 「PAONETひのでデータ活用ワーキング・グループの活動」, 天文月報101, 565
- 4) 矢治健太郎, 2013, 「ひのでとっしょに太陽を見よう—高校生たちとの共同観測—」, 天文月報106, 563
- 5) <http://hinode.nao.ac.jp>

Public Outreach and Education Activity of Hinode

Kentaro YAJI, Hideaki TONOOKA and Naoko INOUE

National Astronomical Observatory of Japan,
2-21-1 Osawa, Mitaka, Tokyo 181-8588, Japan

Abstract: Hinode has been promoting education and public outreach (EPO) in various ways since its launch in 2006. For example, information release using web page and press, open house in NAOJ and ISAS/JAXA, developing digital contents for education in collaboration with astronomical educators in public observatories and planetariums, lectures and teaching materials, and so on. We would like to look back on the Hinode EPO activity in these ten years and introduce some specific activities.