



「ようこう」の教育・普及事業の成果

矢治健太郎(かわべ天文公園)

<要旨>

太陽観測衛星「ようこう」は、1991年8月に打ち上げ以来、インパクトある太陽のX線の姿を提供し続けてきました。この太陽画像の数々は一般の人々の関心をひき、あらゆるメディアや機会を通して紹介されてきました。しかし、ようこうのような科学衛星の最新の成果が、学校教育現場で活用されてきたかということ、必ずしもそうではありません。2005年には、新たな太陽観測衛星 SOLAR-B の打ち上げが計画されています。本発表は、2002年7月に宇宙科学研究所で行われた SOLAR-B サイエンスミーティングにおいて、「SOLAR-Bにおける教育とアウトリーチの提案」という題で発表したものを元にしたものです。「ようこう」の教育・普及事業のこれまで成果を振り返った上で、SOLAR-Bで可能な教育普及活動を提案します。

1. はじめに—アウトリーチとは？—

アウトリーチは、最近パブリック・アウトリーチ(Public Outreach)ということばで耳にするようになった用語です。単純に「教育普及」ということばだけで定義されるものではなく、海外では「Education and Public Out-reach」(略してE/PO)と用いられるように、教育とは異なる意味で使われています。「教育普及」以外にも「情報公開・説明責任」「社会への還元」「予算獲得」「後継者育成」といったポリシーを含んだ概念のようです。2001年12月には、かわべ天文公園で開催した第47回天文情報処理研究会のテーマとして取り上げ、各機関のアウトリーチの実践について報告していただいたほか、「アウトリーチとはいったい何か?」ということに相互理解を深めました。[1][2]

今年1月に、ハワイのコナで行われた「ようこう10周年記念シンポジウム」という国際会議でも、教育・アウトリーチのセッションが行われました。天文学研究者側にも教育・アウトリーチの意識が浸透しつつあることがうかがえます。[3][4]

2. 太陽分野の教育普及/アウトリーチ

1991年8月に太陽観測衛星「ようこう」[5]が打ち上げられました(2001年12月より観測停止中)。ようこうがX線でとらえた、太陽のダイナミックなコロナの姿は一般の人々の強い関心を聞き、様々なメディアや機会で紹介されました。それは、以下のような手段や媒体で挙げることができます。

- ・一般公開(宇宙科学研究所、国立天文台、京都大学花山・飛騨天文台)
- ・ホームページ
- ・データ公開・画像提供
- ・プレスリリース
- ・科学雑誌・書籍
- ・ビデオやCDROMの出版

このような形で、ようこうの観測成果が一般市民の目を触れることは、自ずから太陽分野の教育普及/アウトリーチに積極的に関わっていることを示しました。

また、前節で触れたように、2002年1月に行われた「ようこう10周年シンポジウム」で、教育・アウトリーチのセッションがもうけられました。[3][4] 「YOHKOH PUBLIC OUT-REACH PROJECT」[6]「SOLAR WEEK」[7]などの海外における活発な実践例が報告されました。

以上のように、太陽分野のアウトリーチは実はがんばってる方!?!ではないかと思えることができます(図1、2、3、4、5)。

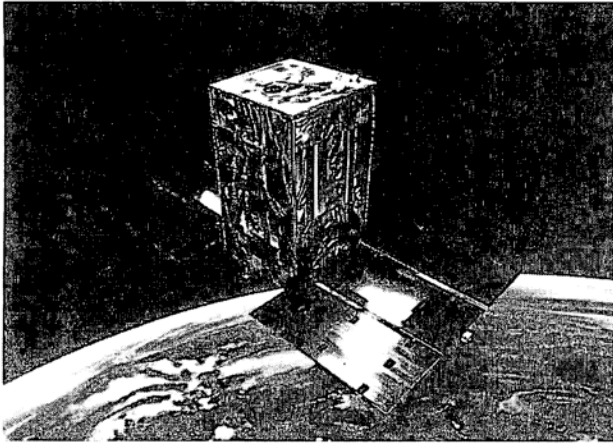


図1 太陽観測衛星ようこう
(提供・宇宙科学研究所)



図2 ようこうが観測した太陽
(提供・宇宙科学研究所)

太陽関係のホームページ



図3 太陽関係のホームページ

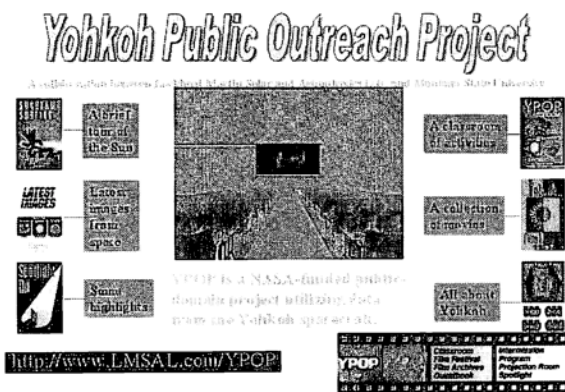


図4 YOHKOH PUBLIC OUTREACH PROJECT

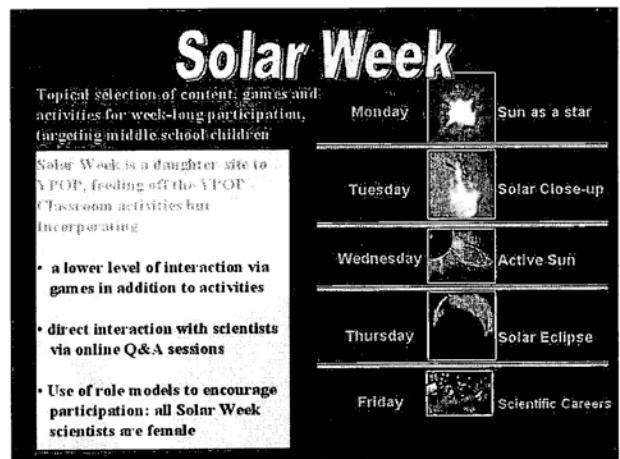


図5 SOLAR WEEK

3. 教育普及分野に人材を輩出

また、太陽分野からは、公開天文台や科学館など、天文教育普及施設に人材を送り込んでいます。例えば、森本佳代子（杉並区科学館）、鈴木大輔（川口市立児童センター）、川上新吾（大阪市立科学館）、村田拓也（りくべつ宇宙地球科学館）という方々（敬称略）がいます。

かくいうわたし自身も、かわべ天文公園に赴任以来、ようこうでの研究経験を活用して、これまで

- ・太陽望遠鏡メーリングリストの立ち上げ [8]
- ・太陽望遠鏡ワークショップの企画 [9][10]
- ・太陽をテーマにしたプラネタリウム番組の企画[11]
- ・各種講演活動
- ・各種原稿執筆
- ・ようこう 10周年シンポジウム「Education & Outreach」セッションの発表
- ・岐阜の太陽電池科学館「ソーラーアーク」展示監修[12]

などの教育普及実践活動を行ってきました。

以上のように、教育普及分野に人材を輩出しているのも、「立派なようこうの成果」だと考えています。

4. 世間の要求の声は大きい

このように、「太陽分野の教育・アウトリーチ活動は、がんばってる方ではないか」と思うわけですが、世間の要求の声はまだまだ大きいものです。

「ようこう画像・映像の利用をスムーズにしてほしい」

「ホームページ上に、もっと太陽の日本語解説のページを」

「プラネタリウム制作の際、素材を提供してほしい」

「PAONETにもっと画像提供を」（現在、ようこう関係の登録画像は一つだけ）

「観測データの教材化」

という声をよく耳にします。

しかも、アウトリーチが不十分だと、あいかわらず、教科書などで古い挿絵が掲載されたり、最新の科学成果を反映した内容にならないということが起こりえます。

こうしてみると、ようこうの数々の観測成果や研究成果が教育現場に十分に還元されているとはいえません。

（補足）来年度から採用される高校「地学I」の教科書[13]には「ようこう」の画像が登場しています。

5. LIVE From SOLAR-B

2005年に、新たな太陽観測衛星 SOLAR-B の打ち上げが、予定されています。3種類の観測装置で、光球面から遷移層、コロナまで太陽大気を階層的に観測するのが目的です。わたしは、以上述べた、ようこうでの教育普及実践の成果と反省をふまえて、SOLAR-B衛星の教育普及利用の提案を行っています（図6）。

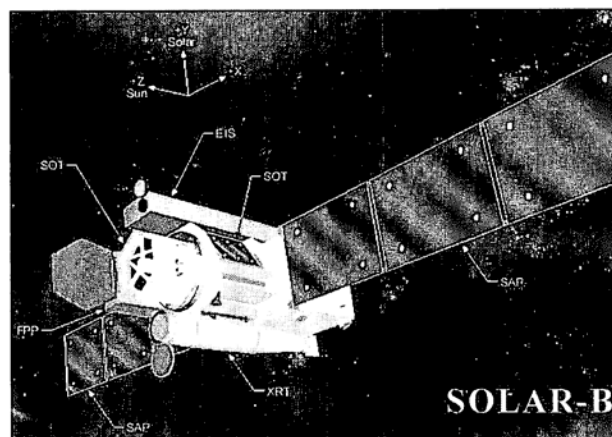


図6 SOLAR-B衛星完成予想図

まず、平成13年度の「科学研究費補助金奨励研究B」に応募し、「LIVE From SOLAR-B 太陽衛星観測画像の教育現場での活用」という研究課題が採択されました。この応募の際には、宇宙科学研究所の坂尾太郎教授に推薦教官になっていただきました。

この研究の目的は、SOLAR-Bの観測画像をリアルタイムに近い形で学校教育現場に画像配信して、学校授業に活用しようというものです。もちろん、SOLAR-Bは打ち上げがまだ先ですから、当時まだまだ元気だった「ようこう」衛星のデータを使って、プロトタイプの実践に用いよう、という目論見でした。しかし、残念ながら、ようこう衛星は2001年12月より、トラブルで観測が停止してしまいました。

この研究をしようと考えた動機の一つに、科学衛星の画像は学校授業にあまり活用されていない、ということがあります。海外では、太陽観測衛星SOHO（米）や、X線天文衛星、チャンドラ（米）の例はあります。そこで、日本の科学衛星が捕らえた太陽の画像をできるだけリアルタイムに近い形で配信し(LIVE From SOLAR-B)、太陽を教材に激しい変化を捕らえる。これをSOLAR-B打ち上げ前の今から提案し、教育現場で実践していこうというものです。太陽のX線画像を見ることは、天

文教育だけではなく、物理教育にも活用できます。

例えば、「X線とは何か？」という電磁波概念や「磁場とは何か」(Live from Magnetic Fields)、「プラズマとは何か」(Live from Plasma)といった学習につなげることができると考えています。

具体的には、高校の生徒に可視光(黒点)とX線画像を比較させて(図7)、

- ・黒点とX線の明るいところが対応している
- ・X線の明るいところはループ構造をしている
- ・X線が暗い、いわゆる「コロナホール」に気づかせる

ということをしたかったのですが、残念ながらまだ実践にいたっていません。

この構想は、2001年7月に宇宙科学研究所で行われた、SOLAR-Bサイエンスミーティングで提案しました。今後も、機会あるごとに研究者にこの提案を繰り返していきたいと思

可視光(黒点)との比較

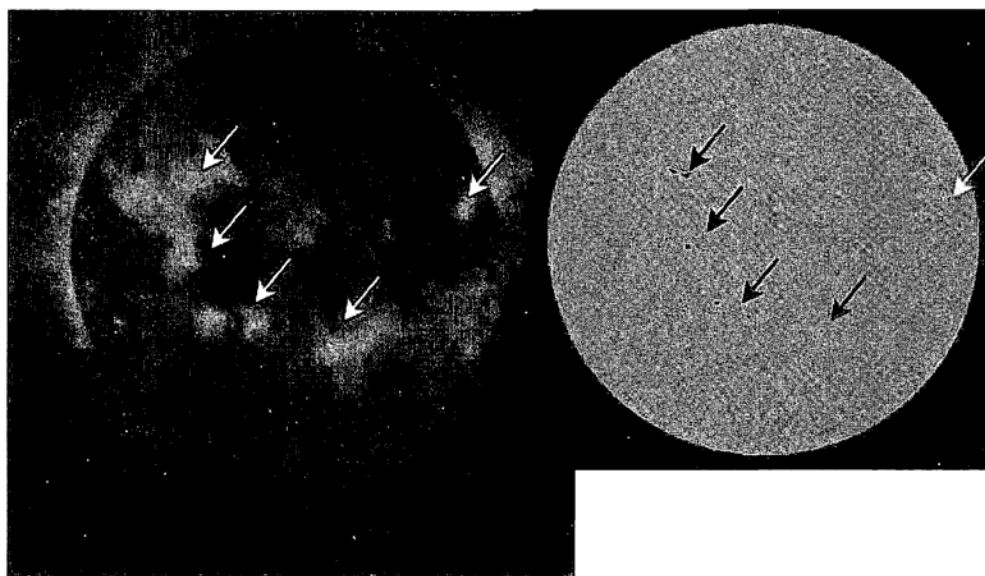


図7 可視光(黒点)とX線画像の比較 (提供・宇宙科学研究所)

います。

6. まとめ ～ようこうから SOLAR-B へ～

太陽観測衛星「ようこう」はその打ち上げ以来 10 年間、太陽の観測を行ってきました。その間、ようこうが捕らえた太陽画像はさまざまな場所で、教育普及に活用されてきました。今後は、その 10 年分のデータの教材化を行い、学校教育現場などで積極的に活用したいと思います。

また、2005 年には新たな太陽観測衛星「SOLAR-B」の打ち上げが予定されており、この観測データが教育・アウトリーチに活用できるよう、今から提案・提言していく必要があります。具体的には、

- ・天文公開施設への迅速な資料提供
- ・PAONET への画像提供
- ・プラネタリウム素材
- ・大学の授業資料
- ・定期的&積極的なプレスリリース

などが考えられます。ほかに、

- ・科学館などでファーストライトイベント
- ・高校生向けのサマースクール
- ・2006 年 3 月 29 日の皆既日食の共同観測

ということもできないかと考えています。

海外の研究者にも、SOLAR-B 衛星の教育利用に関心を持っている人は多いです。絶えず連絡をとりながら、ぜひ実現したいと思います。そして、なんとと言っても、今から「学校授業現場への活用・教材の開発への応用」を計画的にすすめて、「Live From SOLAR-B」実現したいと考えます。

参考文献

- [1] 矢治健太郎他, 2002, 「特集・パブリックアウトリーチ<1>」, 天文教育, Vol14 No.2, p2-35
- [2] 的川泰宣他, 2002, 「特集・パブリックアウトリーチ<2>」, 天文教育, Vol14 No.3, p2-27
- [3] 矢治健太郎, 2002, 「ようこう 10 周年国

際会議」, 天文教育, Vol14 No.2, p87-88

- [4] 矢治健太郎, 2002, 「日本天文学会早川基金による渡航報告書」, 天文月報, Vol.95 No.4, p196-197
- [5] ようこうホームページ
<http://www.solar.isas.ac.jp/>
- [6] YOHKOH PUBLIC OUTREACH PROJECT のホームページ
<http://www.lmsal.com/YPOP/>
- [7] SOLAR WEEK のホームページ
<http://solarevents.org/>
- [8] 矢治健太郎, 1999, 「太陽望遠鏡メーリングリストこの 1 年」, 第 13 回天文教育普及研究会集録, p72-75
- [9] 矢治健太郎, 2000, 「太陽望遠鏡ワークショップの報告」, 天文教育, Vol12 No.1, p40-41
- [10] 時政典孝, 2001, 「太陽望遠鏡ワークショップ2000」, 天文教育, Vol13 No.1, p28-29
- [11] 矢治健太郎, 2001, 「太陽をテーマにしたプラネタリウム番組」, 太陽望遠鏡ワークショップ 2000 集録, p50-51
- [12] ソーラーアークホームページ
<http://www.solar-ark.com/>
- [13] 啓林館, 高校「地学 I」
- [14] SOLAR-B ホームページ
<http://solarwww.mtk.nao.ac.in/solar-b/>