



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	インターネット出前天体観測会「どこでも天文台」の課題と展望：北海道大学における公開実験を事例として
Author(s)	中西, 靖男; NAKANISHI, Yasuo
Citation	科学技術コミュニケーション, 2, 133-138
Issue Date	2007-09
DOI	https://doi.org/10.14943/25971
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/28273
Type	departmental bulletin paper
File Information	JJSC_133-138.pdf



報告

インターネット出前天体観測会
「どこでも天文台」の課題と展望
～北海道大学における公開実験を事例として～

中西 靖男

Review and the Future of a New Astronomical Observatory System
through the Internet

NAKANISHI Yasuo

Abstract

An overview of an astronomical observatory system through the internet was showed. People had to go to an astronomical observatory until now. However people can enjoy the image of celestial body using this system. An internet TV-communication software called "Skype" was employed with this system. As it is free, what we need are a computer with internet, a camera and an NTSC-USB converter. On the 24th April in 2007, I connected this system between the observatory at Furano and the computer at Hokkaido University. Almost 100 people joined this event. The answer of a questionnaire to them showed that 68% of the people had no chance to go to an astronomical observatory before. I suppose that this kind of system will increase the chance to see the astronomical observatory in the near future.

Keywords: science education, astronomical observatory, Internet, Skype

1. はじめに

天体望遠鏡を備え、天体観測を一般に公開することを業務としている施設は、全国に297を数える(公開天文台協会 2007, 1)。

このような施設は、いわゆる「天文台」と呼ばれる施設だけでなく、博物館・科学館、野外活動施設、社会教育施設、学校教育付属施設、児童福祉施設、宿泊施設など多岐にわたり、運営母体も自治体の他、数は少ないが企業や個人などがあり、これらを含め「公開天文台」と定義されている(公開天文台協会 2007, 72-80)。

公開天文台では、定期的に夜間観測会を開催しており、天文台へ足を運べば、実際に天体望遠鏡を覗いて生の宇宙に触れることができる。しかし、天体観測に適した立地条件というのは、街明かりからできるだけ離れ、自動車や列車の明かりさえも届かない辺鄙な場所が選定される場合がほとんどであり、住民が公共交通機関を利用して気軽に外向くというわけには、なかなかいかないのが現実である。また、予算削減と、それまで地方公共団体やその外郭団体に限定していた公の施設の管理を株式会社をはじめとした民間法人にもさせることができるという指定管理者制度への移行など、公開天文台を取り巻く環境は厳しさを増す一方であり、専門職員までが削減の対象となっているのが現状である。

2007年7月26日受付 2007年8月2日受理

北海道大学大学院教育学院

連絡先: nakanishi@skygrove.co.jp

そこで、限られた予算、限られた人員、そして既存の機器・設備のみを活用して天文台の公開業務を離れた場所へ提供する、インターネット出前仮想天体観測会という新たな手法を提案したい。

小論では、インターネットを活用した公開天文台の新たな運営方法として2007年4月23日に北海道大学情報教育館で行なった「どこでも天文台」と名づけた出前仮想天体観測会の内容と、同時に実施したアンケートの結果をもとに、その課題と展望について報告する。

2. どこでも天文台とは

どこでも天文台とは、ひとことで表現するならば、天文台から遠く離れた場所にインターネットを使用して一般の人向けに天体観測会を出前するものである。

「どこでも天文台」はインターネットによる映像と音声の双方向通信機能を活用することで離れた場所にこの公開業務を仮想的に提供するシステムと言い換えることもできる。この、画像・音声双方向通信という考え方は、テレビ電話やテレビ会議システムとして従来から存在し、特別目新しいものではない。しかしながら、従来のテレビ電話やテレビ会議システムは、それぞれの地点に専用の端末機やサーバーが必要であったり、回線使用料が高額であったり、さらには、通信会社などと特別な契約を結ぶ必要があったりするため、自治体などが運営母体となる公開天文台が利用するには予算などの大きな問題があり、実用的な運営となると、かなり厳しいと言える。

「どこでも天文台」は、インターネットテレビ電話「Skype」¹⁾ という無料のソフトを利用し、既存の設備を使用することで、初期コスト・運用コスト共にほとんど掛からないシステムとなっている。

初期コストが掛からない背景には、天文台側・会場側共に既存の設備が利用でき、新たに購入する必要のある機器類がほとんどないことがあげられる。「どこでも天文台」の「どこでも」は、「どこの会場でも」の意味のほか「どこの天文台でも」実行ができることを意味している(図2-1, 図2-2)。

初期コストが掛からない背

景には、天文台側・会場側共に既存の設備が利用でき、新たに購入する必要のある機器類がほとんどないことがあげられる。「どこでも天文台」の「どこでも」は、「どこの会場でも」の意味のほか「どこの天文台でも」実行ができることを意味している(図2-1, 図2-2)。

天文台側は、映像系が一般的にNTSCという、いわゆるコンポジットビデオ信号の機器を使用しているので、この信号をWEBカメラと同様の信号に変換してやる必要がある。このための変換装置は、一般的なものではないので唯一購入する必要がある

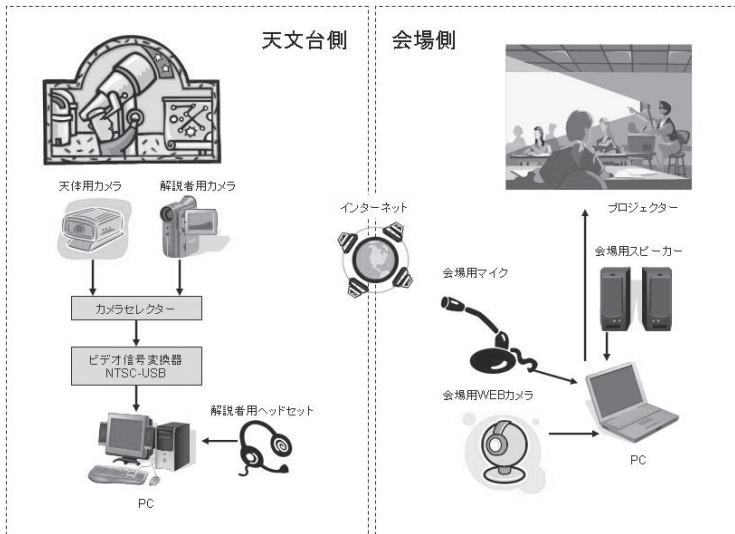


図2-1. 天文台, 会場それぞれの機器構成

	必要機器類	市場価格
天文台側	インターネット回線	既存設備
	PC	既存設備
	天体撮影用カメラ	既存設備
	解説者用カメラ	既存設備または家庭用ビデオカメラ
	カメラセレクター	2000円～
	ビデオ信号変換器 NTSC-USB	40000円～
	ヘッドセット	2000円～
会場側	PC	既存設備
	プロジェクター	既存設備
	スピーカー	既存設備
	マイク	1000円～

図2-2. 必要機器および市場価格

る機器であろう。

3. 出前型天体観測会の分類

「どこでも天文台」に至るまでの経緯として、従来から各地の天文台で実施している出前型天体観測会について簡単に説明する。

出前型天体観測会には、大きく分けて、天体望遠鏡そのものを運び入れて天体観測を行う方法と、インターネットなどの通信手段を利用して仮想的に天体観測を提供する方法との、2種類がある(図 3-1)。

出前型天体観測会の分類

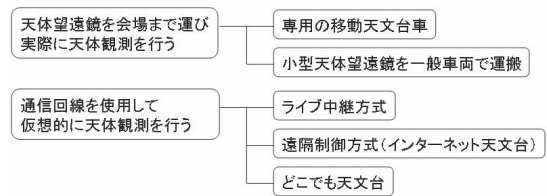


図3-1. 出前型天体観測会の分類

3.1. 天体望遠鏡を会場まで運び、実際に天体観測を行う出前天体観測会

出前天体観測会は、「出前」の名の通り、天体望遠鏡などの観測機器を会場まで運び観測会を開催するものである。この出前天体観測会は、さらに2種類に分類することができる。

専用の移動天文台車という本格的な天文台機能そのものが装備された車両が観測会会場に向くものと、小型の天体望遠鏡を一般車両などで運搬して観測会会場で設営するものがある。前者の移動天文台車を保有する天文台は数が少なく、全国的にみても10台にも満たないのが現状である。この最大の理由として、大型特殊車両となるため、望遠鏡などを合わせると1億円近いと言われており、また、その運転には大型免許が必要であること、維持管理費も相当な金額となることなどがあげられる。

もう一方の、小型天体望遠鏡を一般車両で運び込み、設営・実施する方式は、多くの天文台で実施されており、地元の天文同好会や天文ボランティアなどが中心的役割を担っている場合がほとんどであり、前者の天文台車と比べ、費用も少なく済み、最も一般的な出前天体観測会の形態として定着している。

3.2. 通信回線を利用して仮想的に天体観測を行う出前天体観測会

3.2.1. ライブ中継方式

通信回線を利用する仮想天体観測会には、天体映像をリアルタイム動画としてWEB上に公開するライブ中継がもっとも一般的であり、昼間の太陽映像や特別な天文現象の時に公開している。この方法の利点は、天文台側が一旦設備を用意すれば、維持管理費がほとんど掛からず不特定多数の人を対象に天体映像を配信できることにある。しかし、配信するのは映像だけで、リアルタイムに解説などを行なうことは困難であることと、視聴者の反応がわからないなど、本来の意味での天体観測会とは言いがたい(尾久土正巳 1999, 63)。

3.2.2 遠隔制御方式(インターネット天文台)

遠隔制御方式は、天文台から離れた会場から、天文台の望遠鏡やカメラなどのすべての機器を遠隔制御して天体観測を行うものである。天文台の遠隔制御という発想はインターネットが実用化される以前からあり、わが国における遠隔制御天文台は1993年にNTTがISDN回線を使用して自前のNTT六甲天文通信館2)の望遠鏡を遠隔制御したのが最初で、その後のインターネットの普及により、これを利用した遠隔制御の取り組みに移行することになる。

1999年には、熊本大学教育学部理科教育講座、慶応義塾高等学校などが中心となり、主に学校教育を目的として開発・運用が行なわれている(佐藤、坪田、松本 1999, 312-7)。

この方式には、どこからでも天体観測が自由に行なうことができる特徴があり、対応する天文台が全国的にあれば、天候の良い天文台を選択することにより観測が中止になるリスクも軽減されることにもなるはずである。しかし、遠隔制御するには、天文台が遠隔制御に対応したシステムを保有していなければならない、また、遠隔制御を行なう天体観測会会場には、その操作や天文に精通した人がいる必要があるという問題がある。このため、遠隔制御天文台はまだ全国に数箇所しかなく、実用的な運用には至っていないのが現状である。

4. 北海道大学における「どこでも天文台」の公開実験から

2007年4月23日、19時から「どこでも天文台」の公開実験を北海道大学情報教育館を会場に実施した。天体映像の発信元は上富良野町にある私設天文台「一番星天文台」で、次の6種類の映像ソースを用意した。天体映像用に、①50cm反射望遠鏡と、②同架の76mm屈折望遠鏡それぞれに高感度カメラを装着した。さらに、解説の補助用に、③望遠鏡ドーム内監視カメラ、④解説者を写すカメラ、⑤パワーポイントの画面、そして雨天用に用意した、⑥DVDデッキである。これらの映像ソースをビデオセレクターで選択して会場に送り届けるようにした。

幸いにも、当日の上富良野町は快晴に恵まれ、半月状に見える金星、上弦の月、土星などをライブで観察することができた。「どこでも天文台」の特長のひとつ、双方向性を活かし、天文台では、会場の様子を映像と音声で感じ取りながら、今見ている天体の説明などを音声でおこなった。さらには、会場からの質問などを受けつけながら、また、パワーポイントを使用して会場に向けてクイズを出題するなど、札幌と上富良野の距離を感じさせない運営が行なわれた。



写真1. 北海道大学情報教育館会場の様子 (スクリーンに月面のクローズアップが映し出されている)

当日は、約1時間の間に、金星、月、土星の3種類の天体のライブと質疑応答、天文クイズを行った。会場での必要人員は、司会進行役兼コンピュータ操作1名、会場の照明の入り切りを行なう1名の、計2名であった。その他に、会場の設営と受付業務に数名があたってくれた。一方、天文台側では、

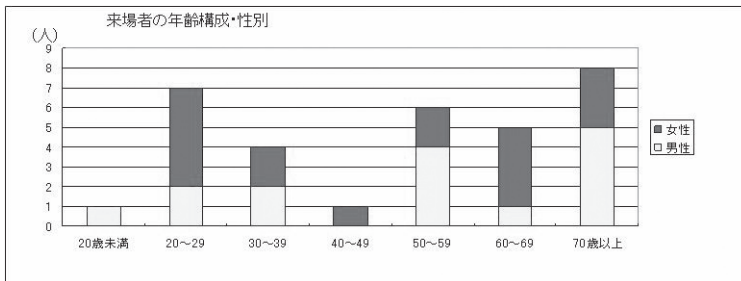
望遠鏡の操作やカメラなどの機器操作、解説までを1名だけで運用が可能であった。

このように、「どこでも天文台」は、少ない人員と軽易な準備作業で実施できることが改めて確認された。

4. 1. 来場者アンケート

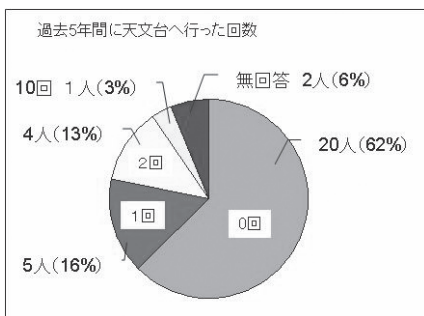
当日は、予想を上回る100名近い来場者があり、全員にアンケート用紙が行き渡らず、また、記入するための場所や時間の不足もあってか、来場者の内の32名からアンケートの回答を得るにとどまった。

4. 1. 1. 来場者の性別・年齢構成



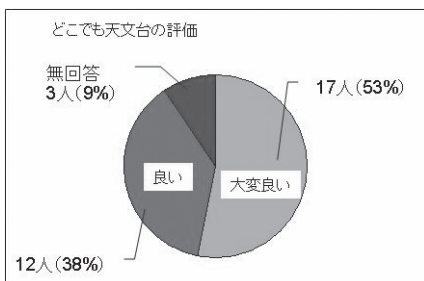
性別比では、年齢により多少偏りはあるものの、全体では、ほとんど拮抗していた。また、年齢構成では50歳以上が半数を超えている。

4. 1. 2. 過去5年間の間に天文台へ行った回数



過去5年間に天文台へ一度も行った事のない人が62%、1度だけ行った人が16%と8割近くの人が、5年間に天文台を訪れたことがないか、1度しか行っていないという結果が出た。また、その理由を尋ねると、「興味がないから」という人はゼロで、68%の人が「機会がなかったから」ことをあげた、また、「天文台の場所がわからない」と「近くに天文台がないから」と答えたのは32%という結果であった。

4. 1. 3. 「どこでも天文台」の評価



無回答の3名を除く全員が「大変良い」または「良い」の評価をしてくれた。

良かった理由として、リアルタイムで天体が見れたことと、初めて土星の環を見たといった回答が多かった。

5. 「どこでも天文台」公開実験から見てきた課題と展望

このように「どこでも天文台」は、予算をかけずに、比較的手間もかからずに実施できる上、来場者の満足度も高い手法であると推測することができる。

一方で、来場者数の予測が難しく、今回は、前日の北海道新聞朝刊に記事が掲載されたこともあって、会場のキャパシティーを超える100名近い人が来場し、座れない人が続出する事態となり、会場が混乱した。ただし、初めての試みということの物珍しさも要因となったはずであり、本当の評価を得るには回数を重ねる必要がある。

しかしながら、天文台へ行く機会がなかった、近くに天文台がないという理由から、望遠鏡が捉えた天体の姿を見たことのない人が多数を占める中、そういった人たちに街中で手軽に天体観測を提供する手段としては有効であると言える。勿論、天文台側の意向としては、実際に天文台へ足を運んでもらいたいと考えるのは当然であり、また多くの天文台は自治体が運営母体となっている以上、地域の住民のための施設であり、インターネットを使用することで地域とは無縁の人たちにサービスを提供することに抵抗があるのかも知れない。

天文台の多くは、月1回から週1回程度しか公開業務を行なっておらず、残りのほとんどの時間を満天の星空の下で眠らせているのが現状であるならば、予算と手間をかけずに実施できる「どこでも天文台」は、この空いた時間を活用することで、天文台の稼働率を向上させることができる上、天文台の活動を広くアピールすることにもなる。そして、「どこでも天文台」によって仮想的な天体観測を体験した人たちの中から、実際に自分の目で望遠鏡を通した「生」の宇宙を見てみたいという欲求も生まれ、本来の公開業務の活性化にも繋がっていくことが予想されるのである。

このように、「どこでも天文台」は、一般の人たちに、今まで体験する機会の少なかった天体観測に対して、気軽な入り口を提供することで、より多くの人たちが宇宙に接する機会を増やし、宇宙に対する興味・関心を高めることが可能なのである。

注

- 1) <http://skype.com/intl/ja/>
- 2) <http://www.ntt-f.co.jp/ps/tenmon/kinkikansai-1.html>

● 文献

公開天文台協会 2007：『公開天文台白書2006』

尾久土正巳 1999：『美里から世界へ インターネット天文台』, 岩波書店

佐藤毅彦, 坪田幸政, 松本直記 1999：「インターネット天文台の構築：その1. 安く, 早く, 簡単に」『天文月報』第92巻 第6号