

# 教室で行う宇宙の実験 - 8: 英国児童の宮教大インターネット天文台を用いた星空観察

\*高田 淑子・\*\*千島 拓朗・\*\*成田 晋吾・星空観察ネット勉強会

## Space experiments in classrooms- 8 : observation of stars with the Miyagi University of Education Internet Telescope by British pupils

TAKATA Toshiko, CHISHIMA Takuro, NARITA Shingo, and The Hoshizora Net.

### Abstract

宮教大インターネット天文台は、設立以来、世の中の通信・ITインフラの整備に伴わせた更新により、安定した利便性の高い遠隔望遠鏡となってきた。2005年度、ロンドンの小学生が理科の授業で宮教大インターネット天文台を用いて星空観察を行った。初めて海外から日本語を母国語としない児童が理科の授業で宮教大インターネット天文台システムを活用したが、理科教育の効果以外に、国際理解、IT教育という観点での評価が得られた。

**Key words** : Internet Telescope (インターネット望遠鏡)

Astronomy Education (天文教育)

Information education (情報教育)

Science education (科学教育)

Stary observation (星観察)

### はじめに

教育現場での情報機器の有効活用の一環として、2000年にインターネット望遠鏡を導入し、その後、宮教大インターネット天文台に発展、大学生の手により技術の進歩にあわせた更新を続け運用している(高田他, 2001, 高田他, 2005)。利用方法の検討も重ね、海外からはインドの日本人学校の生徒が星空観察に活用したり(高田他, 2003)、日本の国内向けにも、理科の授業時間内に教員が簡単に活用できるような金星の映像配信も実施している(千島他, 2006)。

このような活用状況の中で、2005年度、初めて海外の日本語を話さない児童が理科の授業の星空観察で宮教大インターネット天文台を利用した。

実施学校は英国ロンドン市内にあるプライマリースクールのアバコンスクールである。ロンドン中心部に位置する私立校で、日本の幼稚園から小学校にあたる2歳半から13歳までの年齢の児童が、3校舎に分かれて学習している。児童は、英国人の他に、米国人、オーストラリア人、東欧系、インド、中近東、中国、日本等のアジア系の生徒もおり、国際色豊かなロンドンの環境も伺える。また、教科担任制のため、教師は教室運営の仕事と共に自分の専門分野の研究に特化できる環境にある。小学校にあたるプライマリースクールでは、1クラス20名までの少人数教育を実施しているが(英国公立校は30名まで)、高学年になるほどセカンダリースクール(日本の中学校、高等学校にあたる)に向けて児童が転出していくため、児童数が減少

---

\* 宮城教育大学理科教育講座

\*\*宮城教育大学理科教育専修

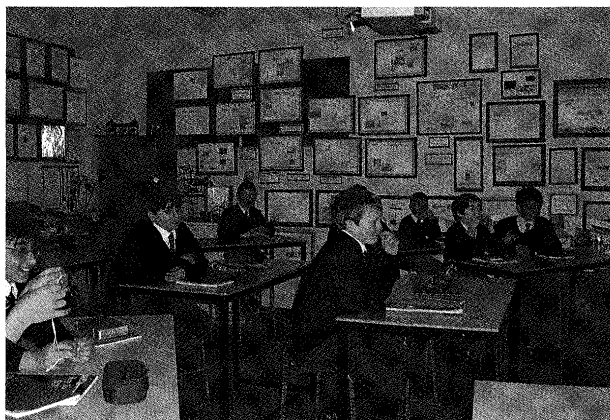


図1 理科室での授業の様子

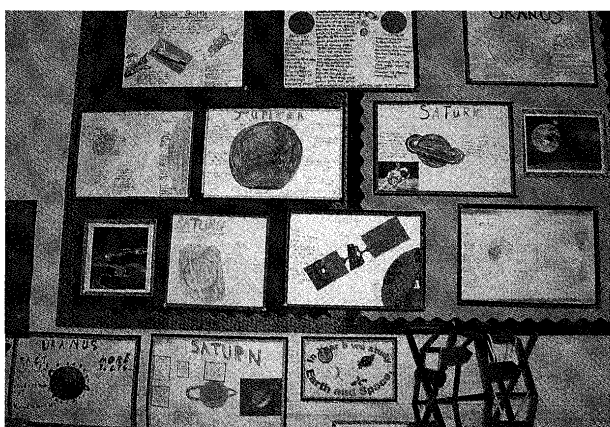


図2 理科の授業で学習した惑星についての児童のポスター

しているようである。今回は、小学校6年生を対象に授業が行われ、女子がスポーツ大会に参加して不在のため、男子児童11人が参加した(図1)。

アバコンスクールでは、半年前にパソコン直結の電子白板が理科室に導入され、白板上にパソコンの画面が展開でき、書き込みも可能な環境が整っている。理科専任教師のランカシャ氏は、毎日の授業で電子白板を利用し、BBC等の教育用ホームページを生徒に見せ、生徒に白板上で問題を解答させる等、電子白板を有効に活用している。宿題を電子メールで提出する生徒も多く、授業中に生徒の提出した宿題を電子白板に直接表示・発表させ、生徒全員で議論することも日常的に行われている。生徒も先生もコンピュータ操作を熟知しており、授業の中で既にコンピュータが大きな役割を占めている。そのため、遠隔操作と映像・音声送受信というインターネットのホームページ閲覧以外の利用方法を児童に体験させるよい機会であった。

このクラスでは、2006年の1月から太陽系・銀河系について基本的な事象については学習済みで、調べ学習による児童の作品も理科室に掲示されていた(図2)。そのような意味で、2006年3月2日に実施した宮教大インターネット天文台を用いた星空観察は、学習のまとめの位置づけにあたる。

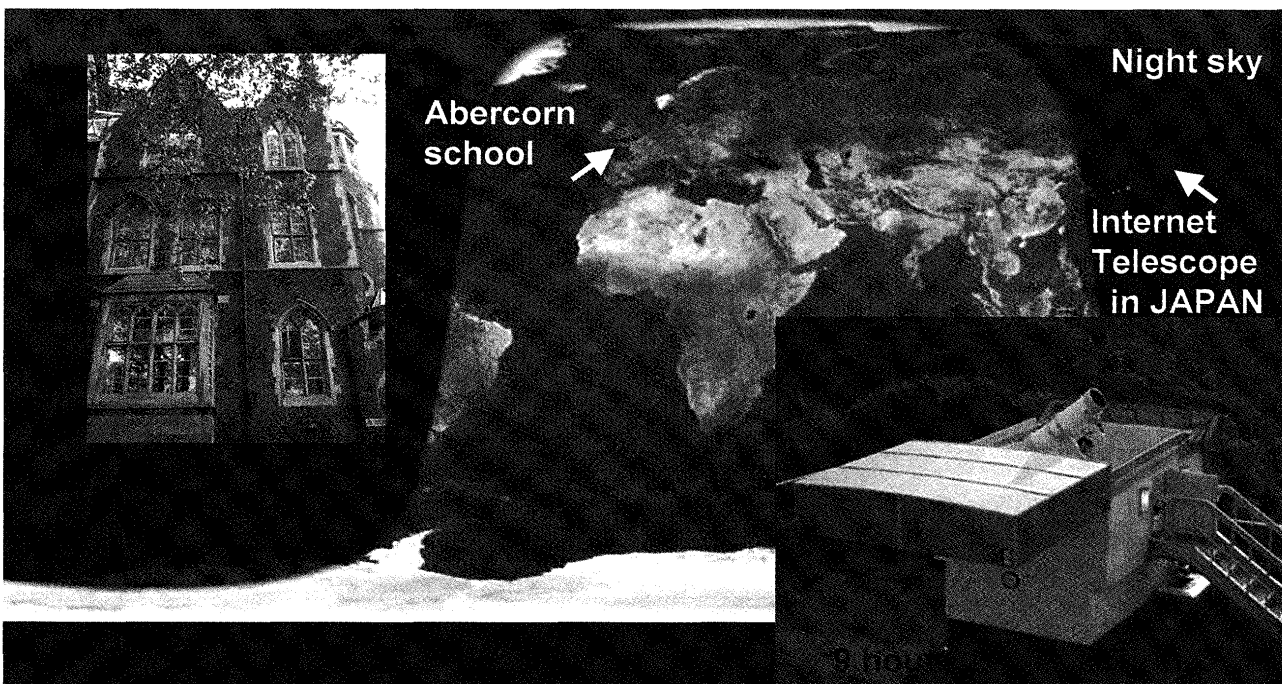


図3 ロンドン市内のアバコンスクールから宮教大インターネット天文台を遠隔操作する概念図

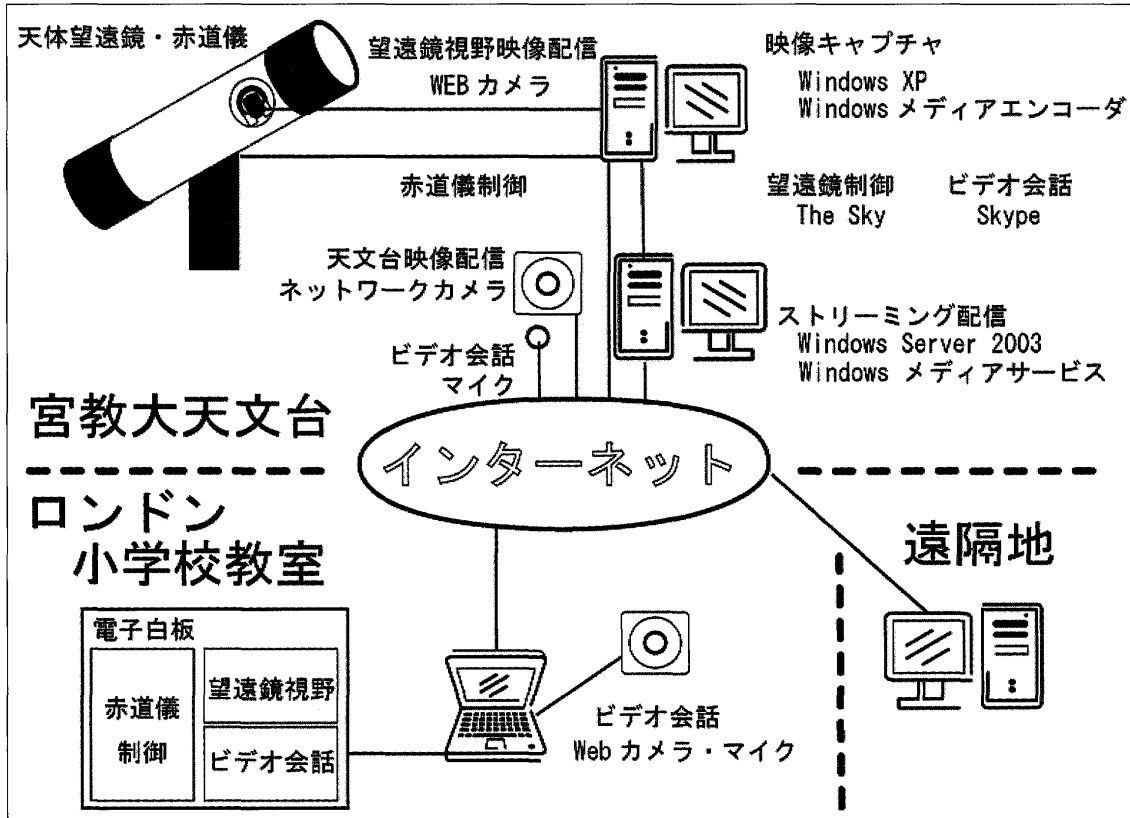


図4 2006年 宮教大インターネット天文台システムとネットワーク図

ロンドンと日本との時差は9時間で、ロンドンで午前9時半は、仙台の午後6時半に該当する。冬の日本では、日没後の夜空が観察できる時間帯である。午前9時半から1時間の授業時間に、宮教大の天体望遠鏡の遠隔操作を体験し、望遠鏡が捉えた映像を観察するとともに、ビデオ会話でインターネット天文台に待機している宮教大生への質問タイムも設けた(図3)。

#### 宮教大インターネット天文台システム2006と利用環境

宮教大インターネット天文台のシステムを図4に示す。天体映像は、Windowsメディアサービス(Microsoft社)を用いて、インターネット上に公開した。これにより、世界中の誰もが望遠鏡が観察している映像を確認できるようになった。また、インターネット望遠鏡の操作用に、天体望遠鏡制御ソフトウェア(THE SKY(日立ビジネスソリューション株))を利用した。一時利用していたWindowsのリモートデ

スクトップ機能(Microsoft社)は、画面全体を送信するため、ネットワークにかかる負荷が高くなる。今回は、操作内容のみを送受信するThe SKYの遠隔操作機能を利用することにより、安定して接続できた。

仙台の宮教大生とロンドンの児童との双方向ビデオ会話には、フリーソフトウェアのSkype2.0(Skype社)を用いた。今までは、ヤフーメッセンジャー(YahooJapan社)等を利用していたが、Skypeに映像配信の機能が追加され、音声画像品質が良くタイムラグが少ないことからSkypeに変更した経緯がある。

パソコンの画面表示は、ロンドンでは英語、日本側では日本語であったが、特に問題はなかった。

電子白板を用いることにより、望遠鏡の視野映像、ビデオ会話の映像、望遠鏡制御画面の各ウィンドウを一度に理科室の白板上に展開し、映像観察・コミュニケーション・望遠鏡操作が1つの白板上で可能になった(図4)。

今まで、教室からインターネット天文台を操作する時には、パソコン画面をプロジェクタでスクリーンに



図5 宮教大インターネット天文台2006

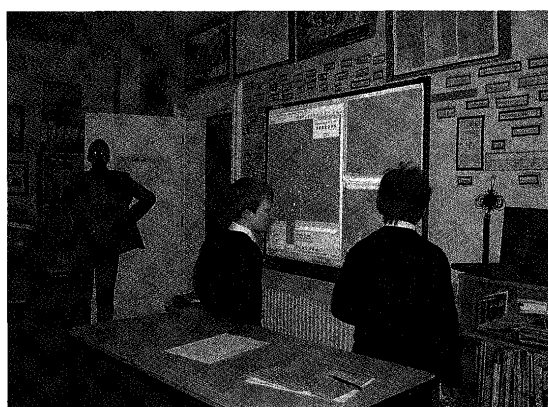


図6 電子白板にタッチして宮教大インターネット望遠鏡を操作。写真左が理科教師，ランカシャ先生。

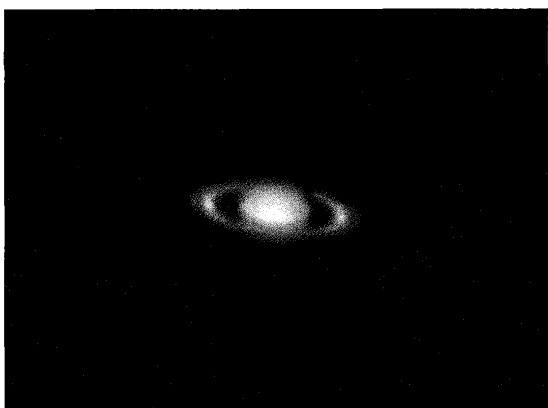


図7 観察した土星。土星の映像に感嘆の声。写真を保存して児童に配布もできる。

投射していた。電子白板を利用すると、一人の児童が実施している操作がタッチパネル方式になるため、他の児童も共有できる。今まで、操作する児童が代わるたびに操作方法をパソコン上で示していたが、その手

間省け、授業の展開が順調になった。電子白板の有効利用は、授業運営にも十分役立つ印象を受けた。

### 遠隔星空観察授業と評価

まず、児童には、ロンドンと仙台の位置関係、時差について簡単に説明し、インターネットで仙台の天文台とつながっていることを紹介する(図3)。そして、冬に見られる恒星を色や明るさの違いに着目して観察し、その後、火星や土星を観察した(図6)。天体の色の区別は、露出時間の調節が困難で、児童が理解できる映像には至らなかったが、土星の映像が映し出されたときには、一斉に"cool!"と感嘆の声があがった(図7)。

また、児童は、宮教大インターネット天文台側の学生とお互いの自己紹介を行った後、質問を投げかけた。事前に天文分野を学習しており星・惑星に関する知識が豊富で、様々な質問に対して、学生は英語で答えなければならぬ緊迫感とともに利用されることの喜びを感じ、学生教育にも副次的効果があった。

音声、映像による対話は、遠隔にある物体や人をぐっと身近に感じる手段として有効であった。特に、インターネット天文台の器材のみでなく、これらを構築・運用している人の顔が見えること、そして、双方向のコミュニケーションが図れること等、1理科室が世界のサイエンスにつながる手段になることを実証した。

生徒への自由記述のアンケートでは、全員が楽しんだという意見の他、日本とのテレビ会話や土星の映像について、表1のような意見があげられた。

表1 授業のアンケート結果(11人)

印象に残ったこと	人数
日本にいる人とライブでのTV会話	4
日本の望遠鏡をロンドンから操作できること	4
土星を見たこと	7
星を見たこと	2
日本との距離に比較してすべてが瞬時に可能なこと	1

今後のシステムの改善点として、児童からは、より大きな望遠鏡を使い解像度を上げて天王星など遠くの天体をはっきり見たいという要望が多く(8名)あげられた。たしかに、せっかくインターネット経由で天

体観望会をするのであれば、大型望遠鏡を動かしたいという生徒の気持ちも当然である。平成20年には、新仙台市天文台のインターネット制御対応型大型望遠鏡が稼働することもあり、インターネット天文台は、実用化の時代に入りつつある。

## まとめ

今回の事例は、インターネット天文台の時空を超えた利点を活用した授業内容であった。近年のインターネット設備の技術革新により、ネットワークのインフラに関する問題点は、設立当初と比較し、かなり改善されている。今後は、逆にセキュリティへの対処を考慮していかなければならない。また、広く継続して活用されるために、今後、教育現場との連携を強化し、天文台運営の自動化を整備でき、天文台側の人材が人的交流に特化できるような配慮も必要であろう。

今までのインターネット天文台に関する活動は、インターネットサイト、星空観察ネットの広場 (<http://www.hosizora.miyakyo-u.ac.jp/>) に掲載しており、今後もこのサイトに天文教材、実践授業の報告などの情報を掲載していく予定である。

## 謝 辞

今回、授業内での活用を積極的に推進して頂いた英国アバコンスクール、グレイストーク校長、ランカシャ先生に感謝する。また、本事業は、文部科学省2005年度海外教育研究先進プログラムの一環である。Skype2.0は、Skype社、Windowsメディアプレーヤー、メディアエンコーダ、メディアサービスは、Microsoft社、The SKYは、日立ビジネスソリューションズ(株)のそれぞれ登録商標である。

## 参考文献

- 高田淑子, 中堤康友, 松下真人, 長島康雄, 伊藤芳春, 2001, 教室で行う宇宙の実験-2: インターネット望遠鏡システムの構築とその教育現場での活用, 宮城教育大学紀要, 36, 83-89.
- 高田淑子, 中堤康友, 池田尚人, 長島康雄, 伊藤芳春, 林美香, 吉田和剛, 松下真人, 齊藤正晴, 2003, 宮城教育大

学インターネット天文台の活用事例, 天文月報, 96, 572-578.

高田淑子, 佐々木佳恵, 松下真人, 長島康雄, 齊藤正晴, 千島拓朗, 中堤康友, 教室で行う宇宙の実験 - 5: 宮教大インターネット望遠鏡を用いた昼間の星観察, 2005, 宮城教育大学紀要, 39, 125-131.

千島拓朗, 高田淑子, 三澤宇希子, 齊藤正晴, 佐藤拓也, 中條裕, 成田晋吾, 齊藤亘弘, 北野伸一, 伊藤芳春, 佐藤崇, 松下真人, 2006, 学校教育での利用を目的とした宮教大インターネット天文台の活用—金星ライブ映像の公開—, 天文教育, 18, 5, 18-21.

(平成18年9月29日受理)