

インターネット天文台の新しい展開

～ ガーナ・インターネット天文台 ～

熊本大学教育学部理科教育学科 佐藤毅彦

天文台（望遠鏡・CCDカメラ）をインターネット経由で遠隔操作し、その映像を教育現場で活用したい。これが「インターネット天文台」プロジェクトの出発点であり、1998年4月に東京理科大学・慶應義塾高等学校の共同研究として始まり、現在まで継続している（佐藤が移動したことにより、現在は熊本大学他との共同研究）。人々を驚かす（感心させる）だけの一過性イベントではなく、教育現場において恒常的に用いることのできるツールを目指すインターネット天文台は、機動性を重視して、小口径望遠鏡を中心としたコンパクト・低廉なシステムを心がけた。1999年春に慶應高校に第一号機、同年暮れには東京理科大学に第二号機と立て続けに設置できたのは、まさにそのおかげである。教育現場における天文学習の問題点は多くあるが、代表的なものは

- (1) 昼間の授業中に夜空の天体を見せることができない。夜の観望会も開催が難しい。
- (2) 望遠鏡がない。数が足りない。あっても操作がうまくできない。
- (3) 天体観察の機会を設けても、天候が悪く観察できないことがある。

と集約できるであろう（実際に現職の小中学校教員アンケートでも、このような声が多く見られた）。国内に最初設置された二つのインターネット天文台は、これら問題点のうち(2)(3)の解決に貢献した。昼間の授業中にはもちろん太陽しか観察できるものはないが、それでも安全にそれを行えることは十分に意味がある。

加えて、理大インターネット天文台では水素の発するH γ 光をとらえる望遠鏡を備えているため、通常光とは異なるダイナミックな姿を見ることができるのである。ただし(3)の解決には、横浜市と野田市では首都圏内で近接しているため、さほど大きなメリットはなかった。



図 6.16 熊本インターネット天文台

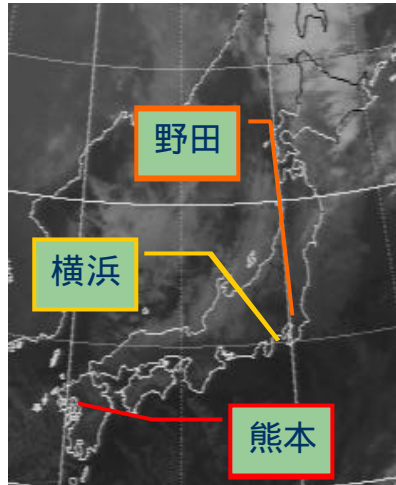


図 6.17 国内インターネット天文台ネットワーク

それを補強する形で、2002 年秋に熊本大学インターネット天文台(第三号機になる) が設置された。(図 6.16) 首都圏と西日本に分布することで、天候に左右されやすい天体観測の弱点をだいぶ回避することができるようになったのである。(図 6.17) その好例が、2003 年 10 月の北海道教育大学教育学部附属札幌中学校における実践であった。

北教大附属中における実践では、「太陽の表面の様子」を取り扱い、実際の観測とインターネット天文台を用いた観測の両方を組み合わせた。札幌・首都圏・熊本という三地点のいずれかが晴れていれば継続観察が可能であり、タイミングよく活発な黒点群の出現もあって、インターネット天文台利用の教育実践としては最も成功した例となった。

そして、2003 年 12 月にはガーナ・インターネット天文台が設置され、いよいよ上記の(1)をも克服することができるようになったのである。このプロジェクトは佐藤(熊本大)を中心に、同じく運営指導委員の山崎(千葉大)、そして榊原保志氏(信州大)らが加わっている。慶應高校地学教室も形式的には外部協力者として、実質的には設置および教育利用の両過程に重要な役割を果たしている。

問題点(1)の克服には大きな時差があればよいわけで、アメリカ大陸、ヨーロッパ大陸、アフリカ大陸とさまざまな選択肢がある。ガーナという国にターゲットが絞られたのは、おおむね次のような理由からである。

- (a) 日本からマイナス 9 時間、アメリカ西海岸からプラス 8 時間の時差を持つ。つまり日本から利用できるだけでなく、アメリカにも夜空を提供できる(アメリカに設置するよりインパクト大)。
- (b) ヨーロッパとほぼ同じ経度で時差はない(小さい)が、赤道近くに位置するため、ヨーロッパや日本から見ることのできない南天の星空を提供できる(ヨーロッパに設置するより有意義)。
- (c) グリニッジ子午線と赤道の交点(地球のヘソ)に最も近い陸地であり、その地理

的ユニークさが子どもの興味を引くと思われる。

(d) 英語圏であるため、現地での交渉は難しくない。

(e) 国際協力機構 JICA の STM プロジェクトが入っていて(榊原氏は同プロジェクトの国内委員)、現地で行動をする上での安心感が高い。

2003 年 8 月に佐藤・松本・榊原氏の三名で現地を訪れ、天文台設置サイトの決定を含め、現地の関係者とさまざまな交渉を行った。ガーナにおけるインターネット環境は先進国のそれと比べべくもないが、インターネット天文台が要求するミニマルは満たすことができると判断した(ただし遅いとはいえど常時接続は非常に高価)。

この地ならしを受けて、同年 9 月には天文台資機材一式を神戸港から輸出、11～12 月にかけて佐藤が学生一人とガーナを再訪問し、天文台設置を完了したのである。

上記(c)が該当するのは、ガーナの海の玄関テマ市であり(図 6.18)、天文台はテマ高等学校屋上に設置された(図 6.19)。

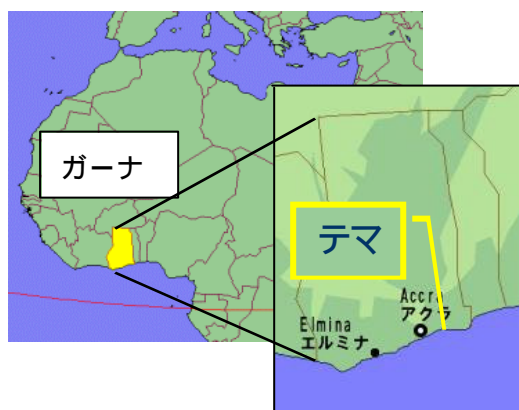


図 6.18 テマの地理



図 6.19 テマ高校屋上に設置される
インターネット天文台

ガーナ・インターネット天文台のファーストライト(教育利用に先立っての試験)は、2003 年 12 月 9 日「午前」11 時(日本時間)から行った。現地は午前 2 時である。熊本大から操作を行い、予定通りに月・土星・木星の映像を慶應高校を含む各地と共有することができ、ファーストライトは大成功であった。そのときに感じたことは、「地球の裏側の望遠鏡を操作して、この映像を得ている」という実感はあまりないということである。確かに目の前の画面に天体映像は映し出されている。しかし、その絵が「地球の裏側の望遠鏡」に素直に結び付かない、あまりにも現実離れし過ぎているのである。子ども達はどう受け止めてくれるだろうか、やや不安を感じつつ、一週間後に初の教育実践を行うこととなった。

12 月 15 日は熊本県本渡市の小学校 5 年生で「理科」、16 日は天草郡の小学校 5 年生で「総合的学習の時間」という二つの実践を行った(図 6.20)。前者は、4 年生で習ったことの復習と位置づけて、ガーナ・インターネット天文台を用いて月・土星を観察した。後者は、国際理解を目的とし、「ガーナという国について知ろう」をテーマとした。その一環として、ガーナ・インターネット天文台を用いた月・土星の観察を取り入れた。

結果から言って、いずれの実践においても当初計画通りに月・土星を見ることができた(もちろん、昼間の授業においてである)。そして、子ども達の反応もとても良かったのである。最も多かった声は

「月や土星を初めて見れてよかった」

である。つまり、さまざまな理由(先に述べた(1)~(3)を含め)から、子ども達はこうした天体を望遠鏡を通して見るチャンスをほとんど持っていない。この実践が有意義であったのは、そうしたチャンスを子ども達に初めて与えることができた点にある。もちろんデジタル化された映像であるから、自分の目で望遠鏡を通して見る「本当の経験」とは違う。それでも教科書や資料集に印刷された「固定した映像」よりは本物に近いし、インターネット天文台を自分達が操作しているという感覚が目の前の映像を「生きたもの」にしていたのであろう。



図 6.20 授業実践の様子 左・本渡市 右・新和町

考えてみれば、「地球の裏側の望遠鏡を操作している」という感覚は不要なのかも知れない。それは今でこそ珍しいが、やがてごく普通のことになってしまうだろう。

すると大切なのは、それによって「見ることのできるもの」である。月のデコボコ、土星の環を見て、子ども達は素直に喜んでいて。これこそが、インターネット天文台が実現できるメリットに違いないのである。

現行の学習指導要領では、例えば中学校理科の「地球と宇宙」において、惑星の表面の様子は扱わないことになっている一方、内惑星(金星)の満ち欠けはかなり大きな扱いとなっている。問題点(1)~(3)により実際の観察が困難であることから、「モデル偏重」の指導要領になっていると考えられるが、本当に子ども達が興味を引かれるのはどちらであろうか?やはり月や惑星の魅力的な姿のような気がしてならない。慶應高校を一翼として発展してきたインターネット天文台は、海外に初の天文台設置により大きな山を越したといえる。これからは小学校から高等学校における教育実践を通じて、真に有用な使い方、より突っ込んで「天体の学習のあるべき姿」に迫る時期を迎えたと考えるのである。