

金環日食の観測を記念する日時計の制作

大和 花雪, 堀内 千佳, 市岡 里菜, 坂本 優梨亜 (中2), 谷元 琴音 (中1)
【長野県塩尻市立丘中学校】

1. 概要

2012年5月21日に起きた金環日食の予報限界線が丘中学校の校区内を通っており、全校生徒が自宅付近で日食観測に取り組み、限界線を探す活動をした。その観測の記念として、日時計を作り、校舎の壁に設置した。ここでは、その一連の取り組みについて発表する。

2. 日時計制作のきっかけ

(1) 金環日食の観測

全校生徒で日食めがねを使って限界線を探す取り組みをした。507名の観測結果を科学部で解析し、日食めがねによる限界線は相馬・早水の予報限界線の約300メートル南側である、と結論した。

(2) 日時計作りを計画

金環日食限界線観測プロジェクトの井上毅氏(明石市立天文科学館)が全国的な観測成功の記念として石碑などを各観測地に設置しようと呼びかけた。私たちはそれに応えようと考え、日時計の設置を計画した。

3. 日時計の設計

(1) 日時計の形式

日本で一般的に見られる日時計は水平な文字盤を持つタイプのものである。しかし、学校に設置するとすると生徒の活動場所と重なることから、壊れてしまったり、人がけがをしてしまったりする可能性がある。また、あまり目立たず、大勢で見えることはできない。そこで垂直型で設計し、誰でもいつでも眺めることができる校舎の壁に設置しようと考えた。



図1 デザインの元となった観測カード

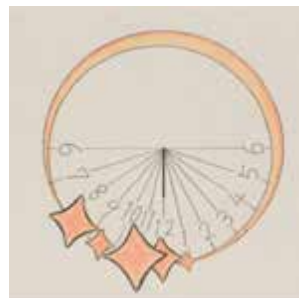


図2 ベリールビーズを取り入れた日時計のデザイン

(2) 日時計のデザイン

限界線付近で観測した生徒からは、ベリールビーズが見えた、という報告がとても多く寄せられた。そこで、観測カードの中から、ベリールビーズが見られたときの様子を表しているスケッチ(図1)に基づいて、日時計をデザインした。(図2)

(3) 日時計の材質

日時計の材質としてステンレスを選んだ。ステンレスはさびにくくきれいで、丈夫である。運動部のボールが飛んできて当たっても壊れる心配はない。また、季節や時刻や天気など、周囲の色を映して色が変化して見える、という特徴を持っている。

(4) 方位を調べる

これまで1年半かけて、棒の影を使って太陽の位置と動きを調べてきた(図3)。その中で棒の先端の真下を中心とする円と影の軌跡の交点を結び、正確な東西が求められることを見つけ、それを元に南中時刻の観測を続けてきている。この方位を使って校舎の向きを正確に求め、目盛りの計算に用いた。



図3 太陽像の位置を記録して正確な方位を調べる装置
設置前の日時計を窓枠にかけて、装置と一緒に撮影した。

(5) 日時計の目盛りについて

i. 垂直型（壁掛け型）日時計の目盛り

日時計を縦に設置するための目盛りを考え、作図した。（2014年ジュニアセッションで発表）

ii. 校舎に設置するための目盛りの作図と計算

垂直型日時計の目盛を描くためには、校舎の壁の向きを確かめる必要がある。太陽の影を利用した観測装置で得た方位から、校舎が真南より6.8度東を向いていることを明らかにした。それに基づいて目盛りを作図し、計算でも求めた。（図4）

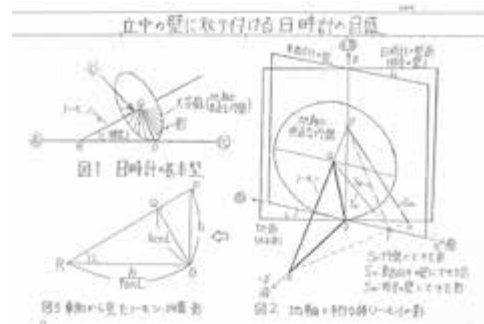


図4 日時計の作図と計算

(6) 2012年の金環日食の起きた時刻を知らせる仕組み

いちばん大きいビーズの部分にステンレス球を埋め込んだ。金環日食が起きた5月21日7時34分頃（太陽の方位角約88度、太陽高度33.5度）のときにノーモンの穴から太陽光が差し込み、球に太陽光が当たることによって輝くように設計した。

(7) 試作

ウレタン板を使って、実物大のモックアップモデルを作った。目盛の図面とともに制作者の中嶋氏に届けて、それに基づいて制作していただいた。

4. 日時計の制作

(1) 制作費用

2014年6月には、申請していた武田科学振興財団の教育振興費の交付を受け、日時計設置の費用を得ることができた。また、設置の許可を塩尻市教育委員会からいただいた。

(2) 準備会の開催

2014年11月に、金環日食観測記念日時計準備連絡会を行った。科学部員は日時計の計画と経緯を発表し、お招きした明石市立天文科学館の井上毅氏、ステンレス彫刻家の中嶋大道氏、塩尻星の会の方々にアドバイスをしていただいた。

(3) 制作

長野県安曇野市在住のステンレス彫刻家、中嶋大道氏に制作していただいた（図5）。

(4) 設置と発表会

2015年1月18日に除幕式と研究発表会を行い、当時金環日食の観測に携わった方やこれから日時計を見てくださいる地域の方々に日時計を紹介した。市の教育委員会の方や図書館司書の方にも来ていただき、この会を通して日時計のことを理解してもらうことができた。



(図5) 完成した日時計

5. これからの活動

先輩たちが成し遂げた記念すべき観測を後輩たちに語り継いでいけるようにしたい。また丘中の全校生徒に、この日時計を見て太陽と時刻や時間の関係について知ってもらえるようにしていきたい。更に、校内だけでなく地域の方々にも親しんでもらいたいと考えている。そのために、これからも発表などをして、この日時計のことを広めていきたい。

6. 謝辞

日時計の設計・設置についてアドバイスいただいた明石市立天文科学館の井上毅氏と国立長野高専の大西浩次先生、日時計を制作して下さったステンレス彫刻家の中嶋大道氏、発表会にご協力いただいた塩尻星の会の皆様に感謝申し上げます。

7. 参考文献

1. 後藤晶男, 世界の日時計—光と影のロマン, 豊住書店, ISBN-13: 978-4886170040
2. 名取他, 正確で日常生活でも活用できる日時計の設計, 2014年ジュニアセッション予稿集