

日周運動観測配信システム「ぜんてん」の開発と実践

Development of Observation System of Diurnal Motion of the Sun, 'ZENTEN'

齋藤 弘一郎 [1]; 高田 淑子 [2]; 三浦 宏明 [3]; 伊藤 友美 [3]; 門脇 駿 [3]

Koichiro Saito[1]; Toshiko Takata[2]; Hiroaki Miura[3]; Tomomi Itou[3]; Shun Kadowaki[3]

[1] 不動堂中学校; [2] 宮教大・理科教育; [3] 宮教大

[1] Fudodo J.H.S; [2] Geology, Miyagi U. Edu.; [3] Miyagi Univ. of Education

<http://zenten.miyakyo-u.ac.jp>

地球の自転と公転、地軸の傾きと日周運動の関係を理解することは中学校理科の天文分野における中心的な学習である。これらを理解するには、季節ごとに日周運動の観察を行いその記録をもとに学習を展開することが望ましい。

しかし、授業の中で日周運動の観察を行うことは非常に困難である。恒星の観察は夜間の活動になるため、太陽の日周運動の観察、記録ならば昼でも観察が可能であるが、我々が行った調査「中学校理科の実験・観察指導に関する調査報告書」宮城教育大学惑星科学研究室 2007 によると、生徒実験として授業で観測を行う割合は、太陽の観察が約 40 % と、全体の平均約 70 % と比べても実施率は低い。授業時間による制約、天候による影響など、授業として観察を行うには多くの制約がある。同時に、シミュレーションやアニメーションによって代用される傾向が見られる。

この現状に対し i - CAN(佐藤他, 2005) に見られるように、ネットワークを活用した天体ライブ配信システムが既に運用されている。しかし、日周運動観察の教材としての活用を考えると、長時間の観察が問題となる。そこで我々は、ネットワークカメラを使用した日周運動観測配信システム「ぜんてん」を開発し、画像配信とシステムを利用した授業実践を行った。

2007 年 9 月に宮城教育大学（北緯 38 度 16 分東経 140 度 50 分）、2008 年 3 月には国立天文台 VERA 石垣島局（北緯 24 度 24 分東経 124 度 10 分）に 2 台目のカメラを設置した。魚眼コンバータレンズとネットワークカメラの使用により、リアルタイムで太陽の位置を撮影、記録が可能である。また、撮影した画像データをサーバーに保存、インターネット上に公開することで、リアルタイム配信に加え、過去のデータの検索、ダウンロードが可能である。さらに、画像に高度、方位線を重ね合わせることによって太陽の高度、方位を定量的に観測することが可能である。

システムの運用によって記録された、夏至、秋分、冬至付近の日周運動は画像（2 次元）データでありこれを透明半球（3 次元）への変換を支援する教材として、地球儀に魚眼レンズ付きカメラを設置した「地球儀カメラ」を開発し、これらの教材を用いた授業実践を行った。

授業後のアンケートでは興味を持って学習できた生徒、公転と地軸の傾きによって季節が生じることが理解できた生徒の割合が 90 % に上るなど、一定の学習効果が見られた。一方で、透明半球の記録から日の出、日の入りの時刻を求めることができた生徒、緯度による南中高度の違いを考えることができた生徒は 70 % 程度であった。

システムの開発、授業実践を通して、観察が困難な領域の観察を支援することができた点は評価できるが、今後は授業の中でどのように位置づけ、効果的な活用を検討する必要がある。さらに、授業実践により客観的な効果の検証も課題である。

本研究では、ネットワークを活用した日周運動観測配信システムを運用した。コンピュータやネットワークの観察・実験（現実体験）への活用について、これまでのようなシミュレーションやアニメーションの提示といった仮想体験ではなく、本システムのような現実体験のための間接体験という形での活用を図る必要がある。