

(別紙様式-4)

天文古記録データレスキューの予備研究  
Feasibility Study of Data Rescue for Old Astronomical Records

伊藤早苗、名古屋大学・人文学研究科

【研究目的】

人類文明を取り巻く宇宙地球環境は時に数百年、数千年スケールでのダイナミックな変動を見せることがある。このような長期変動や激甚現象は現代観測データベースの時間幅（概ね過去1世紀弱）では捕捉困難である。しかし、宇宙地球環境研究所のデータレスキュープロジェクト他で、過去のアナログ観測記録や歴史文献を用いればそのような宇宙地球環境の観測的知見が数百年、数千年の時間スケールで延伸し得ることが明らかになりつつある。

このような過去のアナログ記録や歴史文献には、太陽黒点、オーロラ、地磁気など、宇宙地球環境研究所での既存のデータレスキュープロジェクトの研究対象以外にもより広いテーマでの天文記録（日蝕、彗星、変光星など）が記録され、その利用は必ずしも十全には進んでいない。特により古代では中国、エジプト、バビロン、アッシリアなどの歴史文献からこのような天文記録を発掘・検討できる可能性が依然少なからず残っている。そこで、本プロジェクトでは、このようなより広範な天文記録のデータレスキュー、分析活用の可能性についてその実現可能性を究明すべく、特に過去の日蝕記録を中心に分析を行う。このような過去の日蝕記録からは太陽コロナ構造、地球の自転速度、太陽直径など宇宙地球環境の各パラメーターが数百年、数千年スケールでわかる可能性があるだけでなく、過去の文献や民話の年代決定など人文学側への寄与がもたらされる可能性もある。

【研究方法】

本研究ではまず日蝕観測記録の国内外での蒐集を目指す。古代メソポタミアのバビロニアやアッシリアの楔形文字文書については、出版された史料集や所蔵先である大英博物館のウェブページの写真を参照する。19世紀以降、各国が日蝕遠征隊を出すようになってからはその遠征隊の記録が英国王立天文学会、本邦国立天文台はじめ各国のアーカイブに残っており、外部資金も交えてその調査、蒐集を進める。その中でも特に重要なものについては可能な限り複写経費を確保し、スキャンを取ることで測定、分析の基礎とする。

このような記録に基づき、太陽外縁の描写からコロナやプロミネンスの構造・分布、位置、時間測定、食分他の情報から太陽直径変動や地球自転速度変化に拘束を加えることを目指す。特に地球自転速度変化とコロナ構造については相馬や早川による先駆的研究があり、その手法をより広範なアナログ記録や歴史文献に当てはめることで、過去数千年の時間スケールでの変動を正確に捉えることが期待される。他パラメーターについては検討が進んでおらず、宇宙地球環境の新地平を開拓できる可能性がある。

【研究結果】

本年度、特に中国の日食記録について検討が大きく進んだ。『春秋』及び関連文献に残された皆既日食記録は前8-6世紀の地球の自転速度変化を決める上で極めてユニークな情報源となっている。本研究では原典史料の解読から皆既日食及び日食中の太陽の「上下」に位置するKコロナと伝統的に関連付けられてきた黄色い構造に関する後世の追記を確認した。また、現地踏査と考古学的知見を組み合わせ、観測地である「曲阜」の座標を従来の研究のものから修正した。これにより地球自転速度変化を前8-6世紀の従来研究から改訂し、既存の $\Delta T$ 平滑曲線への変更の必要性を提示した。これを踏まえ、曲阜現地での皆既日食時の太陽の傾き角を計算し、上下へのコロナの存在から高緯度へのストリーマーベルトの展開を示唆し、放射性炭素ベースでの最近の太陽周期の再構築を独立に確認できた (Hayakawa et al., 2025)。

中国の地方志についても検討が進んだ。従来研究では中国の日食記録は正史のものばかりが用いられ、地方志のものは閑却されるきらいがあった。本プロジェクトでは台湾での文献調査を踏まえ、1361, 1514, 1542, 1575年の同時代の皆既日食記録を検討し、その各々を満たす $\Delta T$ 拘束幅を計算した。同時代の $\Delta T$ 拘束幅もすべて再計算し、この当時の地球自転速度の拘束幅をより狭めることに成功した (Hayakawa et al., 2026)。

前1千年紀の古代メソポタミアにおいて、紀元前7世紀のアッシリア占星術報告書と紀元前7世紀から紀元前1世紀にかけ作成されたバビロン天文日誌で言及される日食記録を収集し、明記されていない観測地点や日付について検討を進めている。

### 【まとめ】

数千年もの間、皆既日食は時折人類の歴史にその痕跡を残し、過去の地球の自転速度や太陽活動の周期変動を示す重要な指標となっている。2025年度の研究は、古代メソポタミアおよび古代中国の日食記録を基に、前8～6世紀、後14～16世紀の $\Delta T$ 制約値の変更を可能にし、また最近の放射性炭素ベースでの太陽周期再構築を支持するものとなった。

### 【成果発表】

- 1) **Hayakawa, H.**, Owens, M. J., Meng, J., Sôma, M., Lockwood, M. 2025, Analyses of the Ancient Chinese Report on the Total Solar Eclipse in 709 BCE: Implications for the Contemporaneous Earth's Rotation Speed and Solar Cycles, *The Astrophysical Journal Letters*, **995**, L1. DOI: 10.3847/2041-8213/ae0461
- 2) **Hayakawa, H.**, Hooper, D., Rodger, C., Ebihara, Y., Nevanlinna, H., Willis, D. M. 2026, Did Alfred Russel Wallace See Aurora near the Equator? *Journal of Space Weather and Space Climate*, DOI: 10.1051/swsc/2026003
- 3) **Hayakawa, H.**, Sôma, M., Li, N. 2026, Variable Earth's Rotation Speed in the 14th to 16th Centuries: New  $\Delta T$  Constraints from Chinese Eclipse Records, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, accepted on 24 Mar 2026