

人類宇宙観史解明プロジェクト I

～天文景観情報から再構築する人間学～ ver.1.1

(240226 高田 NAOJ)

●天文景観と二つの問い

本研究は、これまでヒトが宇宙をどのように認知・解釈してきたのかを、天文と地上景観の織り成す複合的視覚情報（以下、天文景観情報）を手掛かりとして、それを通時的に読み解くことで、人類の宇宙観変遷史の全体像を描き出すことを目的とする。

それを実現するための基本的な問いは二つである。一つ目は、その天文景観は「どう見えた」のか、二つ目は「なぜそう見えた」のかの問いである。一つ目の問いは、客観的に視覚される天体と地上景観の物理的配置関係を問うもので、過去に見られた天文景観を正確に再現することでその解答が得られる。二つ目の問いは、天文景観を知覚し認知し解釈する人間の心理的反応を問うもので、これはその多くが主観的に生成され、さまざまな心理的・認知科学的処理を経て個々人の、あるいはコミュニケーションを通じた集団としての「宇宙観」を生み出す素材となったことが予想される。そこで、本研究では、この二つの問いに答えるための研究プログラムを実施する。

一つ目の物理的景観の再現は、天文情報に関しては過去に遡って信頼性の高い数値シミュレーションが可能である。地文情報に関しては海洋・島嶼や山岳などの大地形については、人類出現以降から現在まで原則としてその地理的配置に変化はないと見なしてよい。ただ、ローカルな地形・地勢・植生などについては大きな変化も起こりうることから、その両者を足し合わせた天文景観の複合シミュレーションには相応の吟味と工夫が必要となる。

二つ目の心理的反応を見るための手掛かりは、直接当時の人間の心理をテストすることができない以上、現存する考古学、歴史学、人類学、民俗学といった人文諸学で蓄積された知見中に示された天文景観に関する記録を点検・解読することによって個々の宇宙観を知る糸口を得ることが必要となる。

そして、この物理的な天文景観情報と心理的な天文景観解釈をきめ細かく照合してその対応関係を丹念に追うことで、両者の間にどのような相互作用や因果関係が生じそこからいかなる宇宙観の断片が形成されたのかをより実証的に探究することが可能となる。それらを集成することにより、宇宙観の変遷史を垣間見ることが期待できる。

●arcAstroVR と先行研究の成果例

本研究は、「天文学との連携にもとづく考古学・古代史学研究法の構築」（19H00544 基盤研究 A 2019～2022）、「出ユーラシアの統合的人類史学（文明創出メカニズムの解明）」（19H05732 新学術領域研究 2019～2023）および現在実施中の「天体景観への認知と祭祀

および暦の生成に関わる考古天文学の展開（23H00021 基盤研究 A 2023-2026）」の研究成果を下敷きにその拡張と深化を図るものである。

前述した天文景観の再現を高精度で行うシミュレータとして「天文景観シミュレータ（Astronomical Landscape Simulator：ALS）」を開発・運用する。すでに ALS の基本タイプは完成しており、それをベースにとくに考古学的な遺構と天文景観の複合再現用に機能強化した考古天文学用シミュレータ「arcAstroVR」を先行開発した。2024 年 2 月現在、バージョン 0.20.1 を一般にリリースしている（<https://arcastrovr.org/en/index.html>）。考古天文学研究に有用なさまざまなバーチャル計測機能を実装した。arcAstroVR を用いた具体的な研究成果としては、佐賀県吉野ケ里遺跡の天文景観に関するものがあり、当該遺跡は月の複雑な運行を組み込んだ天文景観情報を利用して、聖山信仰と満月への信仰とを合わせた祭礼空間としてだけでなく、農事暦を定める観測施設としての役割があったことも明らかとなりつつある。

吉野ケ里遺跡に限らず天文景観情報を「時」、そして「暦」の計測に利用することは、人類社会の文明化の初期に共通するイベントと考えられるが、個々の文明事例を見ると、目印とする天体はさまざま、すでにこの時点で多様な宇宙観の分化が起こっていることがわかる。現在、吉野ケ里遺跡の研究を皮切りに arcAstroVR を用いた国内外のさまざまな考古歴史遺跡遺構の調査分析が行われ、arcAstroVR 解析に必要な遺跡遺構の精密測量データとそれらのデータベース化も含めた一連の検証作業が実施されている。

もう一つ、比較民族学的な調査から、観測地の緯度差によって異なる宇宙観形成が行われた例を示す。観測地の緯度差によって天の北極の地平高度が変わり、北極に近い高緯度地域では空高く輝く北極星を中心とした北天の星空が、ちょうどお椀を伏せて回すように地上景観に対して水平方向に回転するように見える。しかも一日中星空が見える極夜である。極域の一部族にはこれを巨人が半球状の星空のドームを外からぐるぐる回しているとする宇宙観が伝わる。

一方、赤道近くの島嶼部では、北極星の高度はほぼゼロとなり、地上景観に対して星々はすべて東の方角から垂直に上り、西の方角に垂直に沈んでいく。赤道域の一部族では、これを星空の屋根が順番に東から西に現れては消えていくものだと理解している。緯度差によって生じた天文景観情報の差がそこに住む人間の宇宙観を大きく変えるという一例である。これらの知見は、世界各地での地道な聞き取り調査や文献調査が必要となり、合わせて天体や星座の名称の収集や天文に関係する習俗や信仰の現地調査など、文化天文学領域における学際的な見地に立った幅広いフィールドワークも当研究の守備範囲となる。

●IST（Inner Space Telescope）

宇宙観の変遷史の全体像を把握するには、上記のように過去の天文景観情報（どう見えたのか）に対してそれを知覚した当時の人間の心理的解釈（なぜそう見えたのか）の対応関係を通時的に追跡することが重要だが、そもそも二つ目の問いである「なぜそう見えた

のか」を評価する基準を、現代の（科学的な）宇宙観を身に着けた研究当事者たちの共通知見に置いていることは否めず、一定の観測者バイアスが認められる。そこで、世界各地の一般の現代人が、ある天文景観情報に対してどのような心理的反応を示すのかを心理学・認知科学・脳科学的な手法を用いて観測し、その結果を基準として過去の人類の宇宙観比較を行うことはその正確性を高めうる。

それを実現するためのシミュレーションテスターとして、ALS の機能をより一般化・多機能化した IST (Inner Space Telescope) システムを開発する。これは arcAstroVR に同架される心理反応観測テスターで、過去・未来において実際に起こり・起こることが予想される天文景観情報だけでなく、任意の天文図像パターンや地上景観を自在に生成し任意の組み合わせ条件で、「どう見えるのか」をバーチャルに再現し、「なぜそう見えるのか」の心理データを被験者の反応情報から引き出すソフトウェアである。このテストデータと実際の天文景観環境下において、あるいはプラネタリウムなどの折衷的なメディア環境下において（新たな測定系で）取得した認知データを組み合わせながら、天文景観に関する認知機構のしくみを明らかにする。

arcAstroVR と IST は、マザーシステムの ALS と一体で、インターネット上で簡単にアクセス運用できる点から、とくに IST の活用は、オープンサイエンス的な広がりの中で世界規模の天文景観認知調査を可能とし、これにアウトリーチ的な機能も追加すれば、天文学-人文学をベースとしたユニバーサルな学術・アウトリーチプラットフォーム構築の基盤を得ることができる。★別紙の「認知天文学研究プロジェクト骨子+マトリクス」を参照

●今後の展開

宇宙観変遷史の全体像の把握は大きなテーマであり、段階的な取り組みが必要である。そこで、まずはその第 I 期として、上記で示した変遷史の全体像把握のための基本的なアプローチの方法論とそれを実現するための各学問分野連携の枠組みの整備、およびデータ取得システムとして ALS、arcAstroVR および IST の開発を重点的に進める。

恒星の配置パターンや太陽・月・惑星と地球自転および公転が複合した周期的な見かけ上の運動は長期にわたって究めて安定していて、地文的な大地形と組み合わせた星空景観情報は人類が共有する最も安定した普遍的かつ客観的な自然物指標のひとつである。その広範な共通性を「物差し」として、II 期以降では、I 期で得た人類の宇宙観の多様性とその発展プロセス（たとえば命名から星物語や神話の形成、信仰の基点、占星術の母胎、数理科学の先駆的役割など）をより詳細に比較分析することで、人の認知の構造とその進化を、より一般的・原理的レベルで明らかにすることが企図される。

(以上)

※以下「認知天文学」研究プロジェクト骨子（高田 2019）より該当項目を抜粋

■03 「認知天文学」データ取得・解析システム

（内宇宙観測望遠鏡・IST=Inner Space Telescope）構築計画

●概要

「認知天文学」に関する基礎的データの収集と基礎概念・モデル検証を行うための仮想望遠鏡システム。

- ・「認知天文学マトリクス」の各要素を世界規模でネット観測するシステム。
- ・図像パターンの認知に関する実験心理学・認知科学・脳科学研究グループと連携

●具体的機能

- ・天空現象完全シミュレータ（VR など・視覚のみならず聴覚ほか複合環境情報再現型）

→arcAstroVRにて視覚現基本システム開発完了（202402 現在）→順次機能増強

- ・認知テスト・アンケートシミュレータ（主体属性選択型）
- ・各段階的認知プロセス観測・検証用測定法開発（DB 処理・高次認知+物語形成 RPG 型ソフト開発？・AI 拡張処理ほか）
- ・アウトリーチ機能併設
- ・オフラインの施設プラネタリウム、リアル天空環境下における同種リサーチも併用
- ・アイトラッキングカメラ観測（実天空・プラネタリウム・VR ネットほか）

→天空の広義の認知情報のみならずアウトリーチ・コンテンツなども含めたこれまでの集積知見に関する汎用プラットフォームの製作・双方向的観測システム実現を企図。

- ・開発コードおよび愛称は「のじりくん」（当時最新のコミュニケーションツールであったラジオ放送を用いて星の和名の調査・集成を行った野尻抱影氏 1885-1977 に因んで）

※リサーチプログラムの開発は、それ自体が認知の再帰化・内面化プロセスの考察・研究そのものになるという意味で、既存の民俗・人類・歴史・考古等の領域に留まらず心理・脳科学・計算機・情報学等の研究者も幅広く結集が可能で、外宇宙（天空の振る舞い）だけでなくヒトの心の内宇宙（心の振る舞い）とその内外宇宙の相互作用も対象とするメタ領域という意味で、新たな学際領域ならでの展開が可能。

※（拡張）IAU（国際天文学連合）やグーグルと協力提携など。