

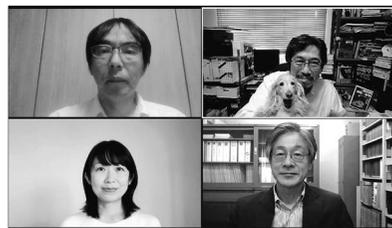
# 「天文文化学」創設の試み

真 貝 寿 明<sup>1</sup>・松 浦 清<sup>2</sup>・  
米 田 達 郎<sup>3</sup>・横 山 恵 理<sup>4</sup>

〈<sup>1,4</sup> 大阪工業大学情報科学部 〒573-0196 大阪府枚方市北山 1-79-1〉

〈<sup>2,3</sup> 大阪工業大学工学部 〒535-8585 大阪府大阪市旭区大宮 5-16-1〉

e-mail: <sup>1</sup> hisaaki.shinkai@oit.ac.jp, <sup>2</sup> kiyoshi.matsuura@oit.ac.jp, <sup>3</sup> tatsuro.yoneda@oit.ac.jp, <sup>4</sup> eri.yokoyama@oit.ac.jp



左上から時計回りに米田・真貝・松浦・横山

天文現象は人々の生活に実用的な学問を成立させた。天文学はもっとも歴史がある身近な科学であり、近代科学が太陽系モデルの樹立から始まったことは周知のことである。それとともに、天文現象は文学や美術などにも影響を与え、人々の生活に潤いを与えてきた。私たちは、広い意味での文化史と科学史の融合を目指す複合領域として「天文文化学」を創設しようと活動している。まだ提案段階にすぎないが、その目指す方向を読者の皆様と共有したい。本稿では、我々が取り組み始めた科学史・言語史・文学・美術のトピックからのアプローチを紹介する。

## 1. 天文学は科学や文化の出発点

夜空に輝く天体は、文明の誕生以来、人々を魅了し、知的好奇心を喚起させてきた。暦を作るために太陽や月の運動が利用され、奇妙な動きを見せる惑星の運動は星占いに利用された。星空が我々に与える印象は、世界各地で宇宙観を形成させ、さまざまな宗教を創出した。そして、天体の運動を解明する努力が、近代物理学を完成させ、自然現象に対する科学的なアプローチを確立させた。

この一連の動きは、現代に於いても継続されている。現代の天文観測は、可視光による観測の他に、赤外線・電波・X線・ガンマ線など異なる波長帯での電磁波観測に拡張され、宇宙に存在するさまざまな天体現象を明らかにし、より遠く・より過去の宇宙の姿を明らかにしようと発展している。2016年には、重力波観測が実現したことも報告され、新たな「目」を手にした我々は、光を放たないブラックホールや宇宙の最初期の情報を得る手段を手中に入れつつある。宇宙の成り立ち

を解明しようと努力することは、なぜ人類が存在するのかを根源的に明らかにする努力でもあり、人類の知識のゴールでもある。

この一方で、天文現象は、実用的な学問の他にも、生活に潤いを与える多くの芸術（文学作品・美術作品・建造物など）を生み出してきた。「天文」を軸に据えた時間と空間への意識、それらに基づく絵画や造形物など人間が生活の中で作り出したあらゆる文化遺産が残されている。これらの創作活動は単発的なものであったかもしれないが、人間の文化的活動の証として歴史を形成するものでもある。そこで、新たな研究の論点に、空間軸（地域軸）や時間軸（歴史軸）、あるいは文化的尺度を導入して、人々の探求心や文化伝承を思想的ないし科学的な視点から取り上げるのはどうか、との着想に至る。

天文学に対しては、これまでにも科学史・技術史的な俯瞰、そして地域史的な俯瞰などは試みられてきた（例えば[1, 2]）。しかし、これらに文化的要素を含めて論じるのは新しいことかもしれない。こうして、「天文文化学」と銘打った研究活

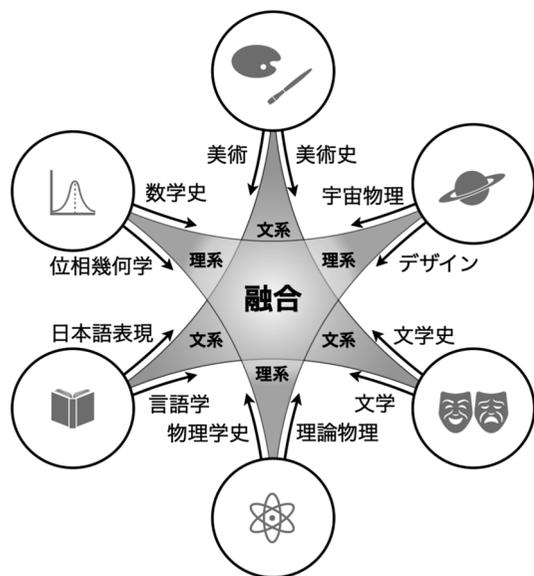


図1 科研費申請の際に添えた研究イメージ曼荼羅図 (鳥居隆作).

動を始めてみようということになった。もともとは美術史を専門とする松浦が近隣の研究者を集めて2007年に開始した研究会\*1が発端である。年に1度ないしは2度のペースで仏教美術や国文学を基にしたネタを発表し合ったのち、松浦は学内の理系研究者にも声がけを始めた。真貝は、相対論を研究する理論物理の人間だったが、宇宙に関連する研究をしているからと名指しされて参加することになり、星の名前もよく分かっていないながらも研究のネタ探しから始めた一人である。そして、この活動を軌道に乗せるべく申請した科研費\*2が採択され、文理融合を掲げた研究の方向性を議論するフェーズに入った(図1)。

今我々は、20回を数える研究会での発表内容をまとめた書 [3] を準備しているところだが、その中から以下では本稿の4人の著者が各々の研究事例を2-5章で紹介し、発展できそうな方向を議論したい。

## 2. 研究事例1：幕末から明治期の西洋天文学受容の過程

### 2.1 中国書を読んだ麻田剛立

西洋に近代物理学が誕生したのは17世紀である。コペルニクスによって提唱され、ケプラー・ガリレイ・ニュートンによって導き出された「地球は太陽をまわる1つの惑星にすぎない」とする宇宙の描像が、鎖国をしていた日本に伝わるまでには長い年月を要した。主に中国とオランダからしか情報が入手できず、しかも、イエズス会が太陽中心説(地動説)を認めなかったために、中国経由の西洋物理学は不完全な形でしか伝わらなかった。このような西洋天文学受容の過程は、理系の人間にとっても取り組みやすいテーマである。

ガリレイの裁判で知られるように、キリスト教は太陽中心説を認めなかった。そのため、イエズス会の宣教師たちは、天動説を頑なに守りながら、最新の天文観測データを伝えた。日本や中国では、暦を正確に作ることが政権を握った者の役目であったため、天動説であったとしても惑星の運行や日食・月食の予報が正確にできればそれで問題とはならなかった [4]。

ケプラーの惑星運動の法則(1609, 1619)が発表された後でも、中国の書『崇禎暦書』(1620頃)、『暦算全書』(1630頃)、『西洋新法暦書』(1645)、『天経或問』(1675)、『暦象考成』(1723)では、いずれもプトレマイオスの周天円による説明か、プラーエが信じていた「地球のまわりを太陽が周回し、惑星は太陽を周回する」という地動説の一手手前の説が載っている。

中国の文献を通じて西洋天文学を知り、市井の天文学者として、暦の作成へ努力した麻田剛立(1734-1799)がいた。麻田は『暦象考成』を通

\*1 天文文化研究会 Web ページ <http://www.oit.ac.jp/is/shinkai/tenmonbunka/workshop.html>

\*2 挑戦的研究(萌芽) 19K21621, 2019-2021年度, 課題名「天文文化の創設: 天文と文化遺産を結ぶ文理融合研究の加速」研究代表・真貝寿明, 研究分担・松浦清, 米田達郎, 横山恵理, 鳥居隆, 塚本達也

じて地動説の存在とケプラーの第2法則までは知っていた。その麻田には、独自にケプラーの第3法則を発見した、という逸話がある。この話を数値的に検討すると、麻田の用いた数値が第3法則に合致しすぎていて逆に怪しい、と結論される[5]。実際の太陽系の惑星運動は、多体問題であるので第3法則の表現から厳密には少しずれる。現に、ケプラーが第3法則を導出するために使ったブラーエの観測値は、現在得られている値に近い「ずれ」をきちんと含めたものになっているのだ。残念ながら麻田の議論は、式を手中にしてその当てはめにすぎなかったようである。

### 2.2 蘭語の物理学書と対峙した志筑忠雄

同時期、蘭語と格闘し、太陽中心説の説明に初めて触れた本木良永(1735-1794)や、蘭語で書かれたニュートン物理学の書と対峙した志筑忠雄(1760-1806)もいる。ありがたいことに、インターネット上のアーカイブを探せば、我々は簡単に当時の日本語の文献も、原本となった蘭語のテキストも入手ができる。志筑が解説付きで翻訳した『暦象新書』(上編・中編・下編)も、その原本であるケイル(J. Keill, 1671-1721)の物理学書を比較しながら、志筑の思考を辿ることができるのだ。

ケイルはニュートンの側にいた物理学者で、志筑が手にした書はハレー彗星の確認前に出版され、蘭語に翻訳されたものだった。志筑がケイルの書と格闘した時代は、まだニュートン力学が確立して一般に認知されていたとは言い難い頃だったと言える[6]。そのような頃に、一つの仮説にすぎなかったかもしれない内容に対して、志筑が20年以上をかけて、自分なりに理解し、訳語を発明しながら、注釈付きの解説書を独力で完成させた努力は、驚嘆に値する。志筑の生み出した訳語には、力・求力(引力)・真空・属子(分子)・蝕・粘・柔軟・無量・合成・液・案・法・重力・遠心力・動力・速力などがある。図2は、面積速度一定の法則を志筑が独自のアルファベット記号

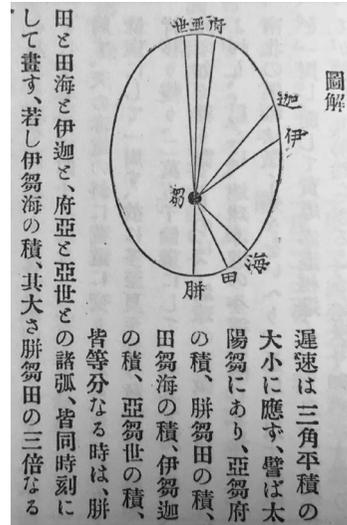


図2 志筑忠雄『暦象新書上編』(1798)にて、惑星の面積速度一定の法則が説明されている部分[7]。図中の記号はアルファベットを表す(表1)。

表1 蘭書の図のアルファベットに対応して志筑が図中に記入した字。

垂	あー	A	淤	おー	O
胼	べー	B	辟	ペー	P
世	せー	C	玖	くー	Q
田	でー	D	良	える	R
央	えー	E	芻	すー	S
府	ふー	F	丁	てー	T
厄	へー	G	雪	ゆー	U
海	はー	H	波	ふえー	V
伊	いー	I	平	へえー	W
益	いえー	J		いくす	X
迦	かー	K		えい	IJ
留	える	L		いぐれ	Y
務	む	M		ぜっ	Z
宴	えん	N			

(表1)を用いて解説している部分である。

### 2.3 明治初期の窮理熱

だが、幕末のこのような独自の学究は、残念ながら、開国と同時に忘れ去られていった。明治初年に、小幡篤次郎が『天変地異』を、福澤諭吉が『訓蒙 窮理図解』を出版したことから、窮理熱ともいわれる出版ブームがおきた。前者は雷・地震・虹・彗星・流星のしくみを解説し、後者は熱や天気、万有引力や日食月食のしくみを解説する

啓蒙書である。両者とも英米の種本の抄訳であり、その内容は、幕末に蘭学者が解説していた体系的なニュートン物理学ではなかったが、図表を用いて平易に解説するスタイルは広く受け入れられ、人々の知識を開化させていった。「窮理」は現代での理学全般を指す。出版ブームの中では、落語の形で窮理学を取り入れたものまである [8]。

このように、現代の我々につながる知識の受容を辿ることで、天文への見方も層を厚くさせていく。(真貝)

### 3. 研究事例2:「火星」の語史

私たちが使う天文用語の歴史の変遷を見るのも十分に面白いと思われる。例えば「火星」の名称について日本語学の観点からの一考を紹介しよう。「火星」の古称は「熒惑星<sup>\*3</sup>」で、すでに『日本書紀』に確認できる。時代が下り鎌倉初期の公家である三条実房の日記である『愚昧記』から「火星」は使用されている。文献上、「熒惑星」が「火星」よりも確認される時期は早いものの、鎌倉時代以降、両語は併用されている<sup>\*4</sup>。

#### 3.1 江戸時代における火星の名称

『二儀略説』(小林謙貞, 17世紀後半)に「四二ハ、右諸層宿ノ重々ハ、初層月輪・辰星・太白星・太陽・熒惑・歳星・鎮星・列宿也」、『天文瓊統』(渋川春海, 1698)に「熒惑を昏くすれば」、『大略天学名目鈔』(西川正休, 1729)に「九天ノ次第ハ〈中略〉第五熒惑星天第六歳星天〈下略〉」などのように「熒惑星」が使用されている。『天文瓊統』は中国の暦法に影響を受けたものであるが、『大略天学名目鈔』は漢訳とはいえ西洋天文学の影響を受けた『天経或問』と関わりが深い。影響元に関わらず「熒惑星」が主に使用される。その一方、「火星」は、『和蘭天説』に「火星ノ大ナルコト」(司馬江漢, 1796)、『気海観瀾広義』に「古人ハ唯水星金星火星木星土星ノミヲ知

レリ」(川本幸民, 1850)などと使用されており、19世紀前後では「火星」の使用が目立つ。

『管蠡秘言』(前野良沢, 1777)では「第五天 熒惑 即火曜」とあることからすると、「熒惑星」も使用されていることが伺える。また『蛮語箋』(森島中良, 1798)のような蘭和辞書に「熒惑」が立項されていることからすると、江戸時代後半においても「熒惑星」が通用していたことが伺える。実際、『暦象新書』(志筑忠雄, 1798-1802)では、「所謂六緯星は、鎮星、歳星、熒惑星、地球、太白星、辰星」、「火星十五万二千三百五十」と記述内容に関わりなく使用されている。しかし、明治維新前ではあるが、『島根のすさみ』(川路聖謨, 1841)に「熒惑星の下かいに下りて童謡を教ゆるなどせよ」とする例を確認できる。ここは聖徳太子伝からの引用であり、表現自体を踏襲している。この例以外に熒惑星が見られないことからすると、幕末において「熒惑星」は古めかしい語であったと推測される。

#### 3.2 明治時代以降における火星の名称

明治時代になると「熒惑星」はほとんど使用されない。一方、密教に関わる『伊呂波音訓伝 日本密要一』(慧眼, 1886)に「熒惑星答ノ歌」としてある。古い表現を残しやすいこれらの資料を中心に「熒惑星」が使用されていることから、古語になりつつあると判断できる。幕末にはすでに古めかしい語であったと述べたが、ここでの記述はそれを裏付けている。

定着する過程の一つに学校教育があると予想される。明治時代初期に教科書として使用された『博物新編 卷三』(大森秀三訳, 1876)では「其次ヲ火星トナシ」のように「火星」である。『訓蒙天文略論』(林薫訳, 1875)では、天体の大きさが示された一覧表が掲出されており、そこでは「火星」に対して「熒惑」と小書きされる。「火星」が中心的に使用され、「熒惑星」ともいうと

\*3 熒は、火火ㇰのかんむりに火の字。ケイ・ギョウ・コウなどと読む。Unicode U+7192

\*4 以下に、カギ括弧を付けずに火星と表記する場合は、「熒惑星」・「火星」をまとめている。

いった扱いです。

### 3.3 「火星」が選択された背景

明治以降、日本の理科学教育は西洋の技術や自然観を取り入れるようになる。これは、板倉 [9] の記述を借りれば、「明治初期の教育界は、洋学者・国学者・漢学者の主導争いの結果、洋学者が中心となっていた」ことと無縁ではない（富国強兵ということも要素としてはある）。つまり、明治以降に「火星」が中心的な語として使用された背景の一つに、江戸時代後期の洋学者たちの著作物が教科書として採用されていたことがある。また当時の多くの理科の教科書は海外の概説書の翻訳である。この翻訳に携わったのは、江戸時代以来の洋学者である。このような背景から「火星」が選択されたと思われる。当然のことながら陰陽五行説も影響していることを断っておく。

天文に関わる語の名称は、学術的な判断によって決定されていくことがある。例えば、十二宮の名称について、一戸直蔵は著書『星』（1910）の中で「(十二宮の名称について) 近頃我国の天文学者一同の評議で訳語を一定した」と述べる。「火星」も同じく、学術的な判断が働いたと予想されたが、実際は江戸時代後期の学者が多用していたことが影響していた。語によって選択された背景が異なる。天文に関わる語彙は、人の生活とも深く関わる生活語彙ともいえる [10]。天文文化とは、人の営みと関わるものである。(米田)

## 4. 研究事例3：中世王朝物語における「星の光」の和歌

本節では、中世王朝物語において「星」が詠み込まれた和歌を紹介したい。中世王朝物語とは、平安時代末期、鎌倉時代、室町時代に作られた王朝風の物語である。和歌史において、「月」の用例と比べると、織女と牽牛の二星をまつる七夕の例以外では、星の美しさそのものを詠んだ和歌は少ないとされる。その中で、「星の光」を歌に詠み込んだ例が、鎌倉時代後期から室町時代にか

て成立した『恋路ゆかしき大将』に二首見られる点は注目に値する [11]。

### 4.1 鎌倉時代における「星」の和歌

星の光の美しさを詠んだ早い例は、鎌倉時代に見られる。建礼門院右京大夫の「月をこそながめなれしか星の夜の深きあはれを今宵知りぬる」〈月を眺めて物思いすることには馴れてきたけれども、星の夜の深い情感を私は今宵知った〉であり、『玉葉和歌集』に「闇なる夜、星の光ことにあざやかにて、晴れたる空は花の色なるが、こよひ見そめたる心ちしていとおもしろくおぼえければ」(2159番) という詞書とともに入集している [12]。

この和歌の評価を転換点とするかのように、式子内親王は「身にしむは庭火のかげにさえのぼる霜夜の星の明がたの空」(『正治初度百首』・269・冬、『新勅撰和歌集』・雑一・1111) と冬の金星を詠み、藤原定家は「風の上に星の光はさえながらわざともふらぬあられをぞきく」(『拾遺愚草員外』・452・「南窓背灯坐、風霞暗紛紛」)、同「冬の木の霜もたまらず吹くかぜに星の光ぞまさりがほなる」(『拾遺愚草員外』・518・「風」) のように「冬の星の光」を詠む。

### 4.2 『恋路ゆかしき大将』における用例

次に、『恋路ゆかしき大将』における「星の光」詠二首を確認する。

- (1) 「明星赫奕として東の空に出て給へる。頼もしく尊し。あきらけき星の光に逢ふ時は心もさらに曇りなきかな」  
〈明星が輝かしく東の空に出ていらっしゃる。その姿は頼もしくもあり、尊くもある。虚空蔵菩薩の化身である、明るく輝く明星を見る時は、心の中に一点の曇りもなくなるのだ。〉
- (2) 「誓ひにはさりともし洩れじ迅き風も星の光も知らぬ身なれど」  
〈虚空蔵菩薩の、諸願を叶えるという誓願に私も洩れることはあるまいと頼みにして

います。私はその強い風も、明星の光もよく分からない煩惱の身ですけれども。〉

これは「神無月の二十日余り」、三人の男君が法輪寺（京都市西京市嵐山虚空蔵山町）参詣時に詠んだ和歌である。この和歌には、『法輪寺縁起』（1414）[13] に、〈開基である道昌が、東の天に現れた明星を奉拝し閻伽水を汲んだところ、明星天子が眼前に姿を現し、虚空蔵菩薩が道昌の衣の袖に現れた〉\*5と記される明星信仰が色濃く表れている。

#### 4.3 「星の光」詠から推測される物語制作背景

さて、これら「星の光」の和歌は、法輪寺参詣場面で詠まれたものである。藤原定家の日記『明月記』には、定家らの法輪寺参詣記事が多数確認できる。例えば、法輪寺参詣の後に嵯峨清凉寺で写経を行ったこと（正治二年〈1200〉閏二月五日）や、法輪寺参詣の前後に阿弥陀講を修めるなど、仏道修行を行ったこと（元久二年〈1205〉五月十四日ほか）が記録に残されている\*6。定家にとっての法輪寺参詣が、都から離れて、美しい情景を眺めるという目的ではなく、仏道修行を目的として通っていることが窺える。文永八年〈1271〉に藤原為家によって詠まれた「さかこえてのぼりやすくぞおもひやるたむくるのりのはなの山寺」（『夫木和歌抄』巻第三十四・雑部十六・16427）も、法輪寺を仏道修行の空間と捉える例として挙げられる。

中世王朝物語は作者不明の作品が多く、『恋路ゆかしき大将』の作者も明らかにされていないが、作中の和歌が作者解明の手がかりとなることは少なくない。建礼門院右京大夫によって発見された「星の光」の美しさは藤原定家に引き継がれた。と同時に、藤原定家・為家が、物語で「星の光」が詠まれた法輪寺へ頻りに参詣していたことを考え合わせると、物語制作背景には定家・為家

周辺を積極的に重ね合わせようとした意図があることを推測できるのである。「星の光」の和歌の歴史が、物語制作背景の謎を紐解いていく[14]。（横山）

## 5. 研究事例4：星曼荼羅の系譜

### 5.1 科学と宗教の不思議な関係

科学と宗教の関係は不思議である。科学的な真理を探究したガリレオが宗教裁判でカトリック教会から有罪の判決を受けたことは象徴的な事件といえよう。彼自身は敬虔なカトリック信者で異端の認識はなく、裁判そのものの存在を疑う説や捏造を含め長らく冤罪が指摘されてきた。ローマ教皇が裁判の誤りを認めたのは20世紀になってからである。

ニュートンが万有引力の法則を発見するに至る発想の根底に、敬虔なキリスト教徒としての創造主への絶対的な信頼があったことも見逃せない。神が創造した宇宙であれば、合理的に解釈できる法則が真理として存在するはずであるとの揺るぎない信仰が科学の発展に寄与したという側面である。量子論の創始者の一人でもあるアインシュタインが量子論への不満について「神はサイコロを振らない。」といったとき、「神が何をなさるか、あなたは語るなかれ。」とボーアは反論し、ボーアが量子論の基礎を確立するうえで指導的な役割を果たすことになった。二人の立場の違いは科学の根底に認識論があることを示している。後にボーアは東洋思想、特に易に傾倒し、釈迦や老子を引き合いに出して相補性の認識論を説いている。このことは一層興味深い。

### 5.2 星を描く密教絵画

仏教の一形態としての密教はわが国で星曼荼羅という造形作品を生み出した。平安時代中期のことである。これはインド、中国、朝鮮半島にも遺

\*5 「明星出東天之暁。奉拝明星汲閻伽水之處。（略）明星天子来頭。虚空蔵菩薩現袖」

\*6 「懺法日中之後参詣法輪寺。参御堂退下。第三卷書了」（正治二年〈1200〉閏二月五日）、「巳時許参法輪寺。帰後修阿弥陀講〔雖明日事、依可立帰今日行之〕、酉時出京」（元久二年〈1205〉五月十四日）



図3 星曼荼羅：木版彩色，江戸時代，個人蔵。

例の存在しない日本独自の作品であり、普通、絵画作品として表現される。方形（図3）と円形の二種類に大別され、前者は東密系（真言宗系）で、後者は台密系（密教化した天台宗系）といわれる。そこに描かれているのは、作品名にもあるように天空の星々であり、天体配置の視覚化である。

星曼荼羅は仏画といわれるジャンルの絵画作品である。仏画は本来、礼拝対象としての如来や菩薩、つまり仏教徒が理想とする人間像やそれを目指す修行者を主題とするため、阿弥陀如来、観音菩薩、不動明王、毘沙門天などの人気礼拝対象を描くが、星曼荼羅にはそれらが一切登場しない。描かれているのは天空の天体である。具体的な名称を上げれば、一字金輪仏頂尊と呼ばれる密教特

有の礼拝対象を中尊つまり中心尊格として、その周囲に北斗七星、九曜星、十二宮、二十八宿を配置するのが基本形式である。この中尊は一般には北極星といわれる。北斗七星は柄の部分の端から数えて二番目の星すなわちMizarに、その補星としてのAlcolを添える。九曜星は日月に木火土金水の五曜すなわち五惑星を加えて七曜とし、さらに二つの隠星を加えたもの。十二宮は獣帯の12の星座を中心とする区画の視覚化。二十八宿は月が夜毎の宿泊先とする中国の28星座である。九曜の二隠星とは、日蝕月蝕を引き起こすと信じられてきた羅睺（らごう）星と計都（けいと）星であり、本来は黄道と白道の二つの交点と見られる。このように星曼荼羅に描かれているのは、基本的に天体のみである。

### 5.3 星曼荼羅をめぐる数理と呪術

中尊の一字金輪仏頂尊を北極星こぐま座 $\alpha$ 星とみなすことには疑問が残る。星曼荼羅が成立した平安時代中期、今から1,000年ほど前に、天の北極に明るい星は存在しなかったからである。歳差運動の周期は25,800年ほどであるため、この間に約14度黄道極を中心に北極点は移動する。これは見かけ上、天の北極が約5.7度移動することを意味している。星曼荼羅が成立した頃、天の北極にはきりん座 $\Sigma 1694$ があったが、この五等星が天空の中心と認識されていたとは考えにくい。当時、こぐま座 $\alpha$ 星の日周運動は、ある程度認識できただろう。

星曼荼羅の制作目的は、北斗法という延命や除災の祈願に懸用するためである。この祈願のために一字金輪仏頂尊や北斗七星を供養する修法つまり儀式が必要であり、その儀式で祈願の対象とされるのが星曼荼羅である。その中尊や北斗七星を供養するのは宇宙の平穏を願ってのことであり、本来、国家の平穏を祈願する目的で実施された北斗法は、平安時代後期になると個人の延命や除災に力点を移動することになる。現存最古の作例は12世紀のもので、方形の代表作は大阪の久米田

寺本、円形の代表作は奈良・法隆寺本である。

方形星曼荼羅の九曜配置は、木（東）、火（南）、土（中）、金（西）、水（北）と方位認識が明確である。それに対して円形星曼荼羅は異なった九曜配置に特色を指摘できる。惑星配置はいくつかのパターンに分かれ、惑星位置の意味を特定できれば、祈願の目的が明確になると予想されるため、現在、その解明に向けて考察を進めている。おそらく円形の星曼荼羅はホロスコープ占星術に関係が深いと推測される。方形が古代中国で発達した陰陽五行説の影響が濃厚であるのに対して、円形は古代インドの天文学つまり古代ギリシア以来の西洋占星術の影響を強く受け、唐滅亡後の地方の暦法システムが反映していると推測される。

星曼荼羅は科学と宗教が渾然一体であった時代の産物である。天空の星々に対する密教の最先端の知識と技術が盛り込まれた作品でもある。星曼荼羅を支える経典の一つ『宿曜経』には占星術に必要な曜日を求める計算式が記されていた [15, 16]。『七曜攘災決』には惑星の運行表が掲載されている。それらと星曼荼羅の構図ならびに構成原理の解明はまだ十分には進んでいない [17, 18]。

#### 5.4 認識の多様性を越えて

星曼荼羅が成立したと考えられる10世紀の遺例は現存しない。存在しない作品を取り扱うことができないという美術史の宿命が星曼荼羅の研究を困難にしていることも事実である。アインシュタインは量子論の非実在性に対する不満として、「見上げているときだけ月が存在すると、君は本当に信じているのか。」とパイスに語ったという。美術史という分野にひとまず仮住まいしている松浦からすれば、アインシュタインの言葉は、過去に失った多くの美術作品とどう向き合うのかという問いのようにも聞こえる。

もし、美術史の立場から松浦がアインシュタインに答えるのであれば、「月を見て、その存在を確認したと自ら認識したとき、月の存在に感謝することからはじめたい。」と答えることになるだろ

う。信じるかどうかと問われれば、それは個人の認識の問題である。未来を微分方程式によって合理的に予測できるとする物理学者の立場をアインシュタインは象徴的に神を持ち出して例えた。因果律の絶対性に基づく一つの認識論としての立場である。全ての学問は多様な認識論に立脚している。独立した個別の学問大系の内側という閉じた系の内部で議論するのか、その外側の異なった系との接続領域も含めて議論するのかという問題があるとすれば、後者の立場から、それぞれが認識する領域を越境することが重要であると感じる。

星曼荼羅は視覚化された認識論の系譜として、それを位置付けることが可能だろう。この研究を通して科学と宗教をつなぐ美術の役割を模索したい。

自ら立脚する学問体系の外の接続領域へ関心をもつ研究者に対して、天文文化学創設へ向けた檄文を書いたつもりであるが、どうだろうか。(松浦)

## 6. 天文文化学のこれから

天文文化学を掲げて走り出してみると、文学や芸術品などこれまでにトピックごとに天文との関連で論じられてきた事柄を体系的に括り直して理解していく学問がなかったことに気づく。帰納的に事実を積み上げる手法と、大域的に統一した主張を作ろうとする手法が、まさに始まろうとしている状況である。研究対象を日本に限ったとしても、背景となる社会的あるいは歴史的な位置付けを論じ、全体の流れへのフィードバックを説明することで、日本人の天文に対する意識の変遷、あるいはより広く日本人の科学観を明らかにしていくことができるだろう。宗教論に関連付けることも、文化論や教育論に関連付ける方向もあるだろう。また、最近では3Dプリンタも入手しやすくなり、我々はアストロラーベや天体中星儀の複製品製作も試みている。これらの成果は、サイエンス・コミュニケーション事例にも応用できる分野と考えられる。

論点に、空間軸（地域軸）や時間軸（歴史軸）を設定したとしても、この種の議論は、時代や場所によってその語られ方に制限が付いている、という指摘 [19] は免れないかもしれない。科学の語られ方・科学的客観性は、常に「どこからかの見方」でしかないからだ。科学の理解度に対して、それぞれの時代で、それぞれの地域で、あるいはそれぞれの人々の間での違いを明らかにしていく作業は、まさに文化遺産の解読である。天文学史を人々の認識を含めて捉え直す作業もまた、天文文化学の一つのテーマになるだろう。読者にはご承知の通り、日本天文学会は2018年度より、歴史的意義のある史跡・事物を日本天文遺産として認定する事業を始めている。いずれは、文化的な意義をもたせて、天文遺産の推薦や解説などにも関わりたいと考えている。

天文文化学は、文系・理系の垣根を越えることも必要である。異分野協働・文理融合研究は、よく叫ばれるスローガンではあるが、実質的な効果を得られた成功事例は決して多くない。磯部・岩橋・玉澤が報告している、低緯度地域でのオーロラ現象を古文書から調べて太陽フレアの頻度を探る研究活動 [20] は、我々にとって一つの理想とする協働体制である。我々はまだ実質的な共同研究に至るまで実を結んでいないが、先入観のない発想と意見交換の場を設ける体制は築けてきた感がある。

以前、偶然にページをめくっていた米国物理学会の研究論文誌に、エジプトの壁画の図版が出てきて驚いて読んだ論文 [21] がある。紀元前1900年頃のジェフティホテブ (Djehutihotep) の墓の壁画には、大勢の男が王の石像を引っ張って運んでいく様子や、石像の直前に水を地面にまく人が描かれている。考古学者たちは、水をまく行為を宗教的なものと考えていた。しかし、この図を見たオランダの物理学者は、摩擦に関係するのではないかと思いつき、実験を行った、というのだ。論文報告によると、砂漠の砂に少量の (5%

程度の) 水をまくと、物質を引く力は20%ほど小さくて済むという。砂漠の砂は風に吹かれて常に攪拌されていて、小さく粒の揃った砂である。水が若干加わることで、粘性が減り、石像を動かしやすくなるという (実験結果は、水を加えすぎると逆に (ぬかるみの地面のように) 粘性が大きくなることも示している)。こんな事例こそ、新たな転回といえるだろう。

\* \* \*

本稿をお読みになって、何か新たな分野に踏み入れているとされる方が増えることを期待しています。お声がけ、お待ちしております。

## 参考文献

- [1] 武田時昌編, 2021, 天と地の科学—東と西の出会い— (臨川書店)
- [2] Selin, H., ed. 2000, *Astronomy Across Cultures: The History of Non-Western Astronomy*, (Kluwer Academic Publ.)
- [3] 松浦清編, 2021, 天文文化学序説分野横断的にみる歴史と科学 (仮題) (思文閣出版, 編集集中)
- [4] 梅田千尋編, 2021, 新陰陽道叢書第3巻近世 (名著出版)
- [5] 真貝寿明, 2016, 大阪工業大学紀要, 61(2), 27
- [6] 真貝寿明, 2021, 「近代物理学との邂逅: 麻田剛立, 本木良永と志筑忠雄」 [3] に所収
- [7] 国書刊行会編, 1922, 文明源流叢書 (2) (やまと総業), 139
- [8] 真貝寿明, 2021, 「翻刻『滑稽窮理臆の西國』」大阪工業大学紀要 掲載予定
- [9] 板倉聖宣, 2009, 日本理科教育史 (仮説社)
- [10] 米田達郎, 2019, 「日輪」から「太陽」へ—江戸の科学書を中心に— (近代語研究第二十一集, 武蔵野書院)
- [11] 宮田光, 2004, 宮田光・稲賀敬二校訂訳者, 中世王朝物語全集8恋路ゆかしき大将・山路の露 (笠間書院)
- [12] 『建礼門院右京大夫集』は新編日本古典文学全集 (小学館) に、引用和歌は『新編国歌大観DVD-ROM』にそれぞれ拠る。
- [13] 名著普及会, 1980, 大日本仏教全書 第117巻
- [14] 横山恵理, 2021, 「『恋路ゆかしき大将』巻一の制作背景をめぐって—法輪寺と「星の光」詠を手がかりに—」 [3] に所収
- [15] 矢野道雄, 1986, 密教占星術—宿曜道とインド占星術— (東京美術)
- [16] 矢野道雄, 2013, 増補改訂 密教占星術—宿曜道とインド占星術— (東洋書院)
- [17] 松浦清, 2011, 「星曼荼羅の成立とホロスコープ占星術—円形式の構成原理を中心に—」 (真鍋俊照編, 密教美術と歴史文化, 法蔵館)

- [18] 松浦清, 2012, 「星曼荼羅の構成原理と成立について」(津田徹英編, 仏教美術論集2 図像学I—イメージの成立と伝承(密教・垂迹), 竹林舎)
- [19] Livingstone, D. N., (梶雅範, 山田俊弘訳), 2014, 科学の地理学: 場所が問題になるとき(法政大学出版局)
- [20] 磯部洋明, 岩橋清美, 玉澤春史, 2020, 「書物・出版と社会変容」研究会報告, 25, 1
- [21] Fall, A., et al., 2014, Phys. Rev. Letters, 112, 175502.

## Cultural Studies of Astronomy

**Hisaaki SHINKAI<sup>1</sup>, Kiyoshi MATSUURA<sup>2</sup>,  
Tatsuro YONEDA<sup>3</sup>, Eri YOKOYAMA<sup>4</sup>**

<sup>1,4</sup>*Faculty of Information Science and Technology,  
Osaka Institute of Technology, 1-79-1 Kitayama,  
Hirakata, Osaka 573-0196, Japan*

<sup>2,3</sup>*Faculty of Engineering, Osaka Institute of  
Technology, 5-16-1 Omiya, Asahi-ku, Osaka,  
Osaka 535-8585, Japan*

Abstract: Astronomical phenomena have established practical scholarship in people's lives. Astronomy is the oldest and most familiar science, and it is well known that modern science began with the establishment of a solar system model. At the same time, astronomical phenomena have influenced literature and art, and have enriched people's lives. We are working to establish "Astronomical Culturology" as a complex area that aims to integrate cultural history and scientific history in a broad sense. It is only in the proposal stage, but we would like to share with readers the direction we are aiming for. We introduce our approaches from history of science, linguistics, literature, and art.