

中東情勢分析



アラビア語起源の星の固有名

イスラーム天文学の功績 (1)

流通経済大学

講師 上野 悌嗣

冬の夜空の主演はオリオン座です。そのすぐ東(左下)にひときわ明るく輝く星は、恒星で最も明るい「シリウス」です。シリウスの左上には「プロキオン」が光っています。この二つの星と、オリオン座の肩にあたる箇所には輝く赤い星「ベテルギウス」とはほぼ正三角形をなし、「冬の大三角」として知られます。「シリウス」はギリシア語起源、「プロキオン」はギリシア語 ラテン語起源、「ベテルギウス」はアラビア語起源です。

夜空には固有の名称をもつ星が400個近くあり、そのうち約100個はギリシア語・ラテン語起源、約300個はアラビア語起源です。七夕でおなじみの織姫「ヴェガ」^{けんぎゅう}と牽牛(彦星とも)「アルタイル」は、はくちょう座の「デネブ」とともにほぼ直角三角形をなし「夏の大三角」として知られますが、これらはいずれもアラビア語起源です。

アラビア語起源の星の名前は、イスラーム文化が隆盛期を迎えた9世紀から11世紀頃に命名され、

1000年以上を経た現在でも、ギリシア語・ラテン語起源の星の名前とともに、天文学上なくてはならないツールとして常用されております。

本6・7月号および12・1月号で、イスラーム天文学の発達とアラビア語起源の星の固有名が果たした功績について概観しようと思います。

実証主義にもとづく知識の追求

西暦7世紀、アラビア半島に興ったイスラームは、迷信虚妄を排し、実証的に知識を追求することを説きました。キリスト教の宇宙観、世界観が支配した中世西欧時代とは対照的に、イスラーム世界は自由闊達で実証的経験主義に根ざしたギリシア文明の成果を発掘して継承し、これを西欧ラテン世界に伝えました。その意味で今日みられる経験主義的自然科学の発達に、イスラームは多大の貢献をしたということが出来ます。イスラーム時代に発達した自然科学は、天文学、数学、地理学など広い分野に及びますが、それらが相互に有機的に関連し対応すると考えた科学者たちは、自然科学全体を総合的・包括的な学問として追及しました。ギリシア時代の学者がそうであったように、イスラーム時代の学者も広範な分野の学術・学芸に秀で、一人の学者が同時に天文学者であり数学者であり地理学者であり歴史学者であり詩人であり神学者であり哲学者であることは、ごく当たり前のことでした。彼らは貪欲に学問の道に励み、そのための実証的知識の追求に夥しいエネルギーを費やしました。彼らを実証主義的な知識の追求に駆り立てていったものは、イスラームの聖典クルアーン(コーラン)や預言者ムハンマドの言行録が説く「イルム(ilm علم 知, 知識, 学問)の追求」でした。

「イルム(知識)を蓄積せよ」

コーランに「われはあなたが無知な者とならないよう戒める」(第11章(フード章)46節)、「彼ら(来世を信じない者たち)は何の知識(イルム)

もなく憶測に従うだけである。だが真理に対しては憶測など何の役にも立たぬ」（第53章（星章）28節）とあります。また、預言者ムハンマドの言行録集成であるハディースにも「中国までも知識（イルム）を求めよ」「知識を追求することはムスリムの務めである」とあります。

ムスリムは、知識の追求は真理の追究であり、真理の追究は神の被造物である宇宙や動物、植物、鉱物を含むすべての森羅万象の何たるかを究明することによって可能となり、それにより神を理解し神の道に近づくことができると考えました。信仰の情熱に燃えた科学者たちは日夜、真理の追究と知識の蓄積に肝胆をくだき、神の偉業を知ることにより粒々辛苦したのです。

イスラーム天文学の現実的な必要性

ご存知のように、ムスリムは世界のどこにいてもマッカ（メッカ）に向かって礼拝をします。それはコーランに「あなたがたは何処に行っても、顔を（メッカの）聖なるモスクの方に向けなさい...」（第2章（雌牛章）149節）とあるからです。イスラーム世界が急速に広がるに依り、メッカから遠く離れた場所でもムスリムがメッカに向かって礼拝ができるようにするためには、メッカの正確な方向を知ることが必要でした。イスラーム世界で天文学、数学、地理学が発達した背景には、このような現実的な必要性があったのです。

イスラーム時代初期の天文学者たちが学んだのはインドやペルシアの天文学で、精密な三角法を取り入れた天文観測を行いました。やがて9世紀末になって、サービト・イブン・クッラ（أبو الحسن ثابت بن قرة 'Abū l Hasan Thābit ibn Qurra 836-901）らがプトレマイオス（AD167歿。ギリシアの天文学者・地理学者・数学者。アレキサンドリアで活躍。その天動説は中世の宇宙観を支配した）の『アルマゲスト』のギリシア語原典をアラビア語に翻訳すると、この書の説く惑星理論はたちまちイスラーム天文学の本流となり、天文学者たち

はこれを手がかりとして自分たちの観測・研究に没頭し、多くの新しい発見を通じてプトレマイオス理論に修正を加えました。

イスラーム天文学はプトレマイオスを嚆矢とする天動説（地球が宇宙の中心で動かず、他の天体が地球の周囲を回転するという説）の域を出ませんが、独創的な惑星の動きのモデルや、精密な恒星表や星図、豊富な観測データを残し、やがて興隆してくる西欧天文学に多くの資料を提供しました。

星の固有名は天文学の必須条件

イスラーム天文学者が天体の観測・研究を進める上で必要不可欠となったものは星の名前でした。ギリシア時代に命名されたわずかな星の名前でもとも足りなかったため、彼らはまだ無名の多くの星に固有名を与えました。こうしてアラビア語で命名された星の固有名もそのまま西欧天文学に受け継がれ、ラテン語風に変形されはしたものの、アラビア語の痕跡は十分認められ、それらの意味を調べるとイスラーム天文学者の宇宙観や星座観が見えてきて興味深いものがあります。もちろん、イスラーム天文学者が活躍して多くの星にアラビア語の名前を付けていったのが1000年以上も昔ですから、語源や由来について諸説があったり定説のないものも沢山あります。

イスラーム成立以前にギリシア語やラテン語で名づけられた約100個の星は夜空によく目立つもので、ムスリムがメッカのおおよその方角を知るには十分な数でしたが、イスラーム天文学者はそれに満足せず、正確なメッカの方向を求めました。そのためには、肉眼で見える限り多くの無名の星の位置も観測して精密な天文表に記載していきました。能率よく記録するには個々の星を identify する道具、つまりほかの星との混乱や重複を避けるための特定の呼び名すなわち星の固有名が必要になります。

星の固有名というのは、私たち一人ひとりが持

つ固有名詞すなわち姓名に相当します。私たちの社会生活は個人々々に姓名があるからこそ円滑に営まれます。「何の誰べえ」という姓名を耳にすると、その人物を知る人は「ああ、あの人」と、その姓名を持つ特定の人物を思い浮かべることができます。もし姓名がなければ、社会生活のあらゆる面で支障を来たすでしょう。

星の場合も同じです。冒頭に掲げたシリウス、プロキオン、ベテルギウス、ヴェガ、アルタイル、デネブなどはすべて星の固有名詞すなわち星の固有名です。例えば「デネブ」という固有名を聞くと、世界中の天文学者もアマチュアも、夏の夜空を悠然と渡るはくちょう座の尾のところにある星を思い浮かべることができます。夏の星空を観測中の人は迷うことなくこの星に望遠鏡を向けることができます。このようなことは星に固有名があるからこそできるのです。

イスラーム天文学者が命名した300もの星の固有名のおかげで星の固有名は大幅に増え、天文学者間の混乱や齟齬がなくなり、その後の天文学は長足の発達を遂げました。望遠鏡が発明される数百年も以前に、イスラーム天文学者たちが肉眼だけを使い、目を皿のようにして星を観測し、その位置を記録しアラビア語で命名した固有名が、のちの西欧天文学の発達に拍車をかけたことは、イスラーム科学の価値ある遺産として高く評価されるべきでしょう。

プトレマイオス設定の星座をもとに命名

イスラーム文化は、ギリシア文化を基礎とし、これにシリア、イラン、インド等の先進文化の所産を融合させた合成文化です。イスラーム天文学もギリシアの天文学者プトレマイオスの天動説を継承し発展させたものです。

イスラーム天文学者が星に固有名を付ける際に拠り所としたのも、プトレマイオスが西暦2世紀に定めた星座です。彼らはその星座にまつわる伝説に関係のある名称を各々の星に与える一方で、

自分たちの星座観も取り入れて命名していきました。

イスラーム天文学者が命名した星を見ると、最もよく見える1等星のいくつかにはすでにギリシア時代・ローマ時代に固有名が付けられていたから、彼らが命名した1等星の数はそんなに多くはありません。アラビア語起源の星の固有名の真髄は、2等星、3等星と等級が下がるほどアラビア語の名前が多くなるという点です。大気汚染とは無縁の中世の夜空ですから、今の夜空とは比較にならないほど明瞭に星が見えたことでしょうか、それでも微かにしか見えない星もあったと思われ、無限の星のうちの約300とはいえ、これを未発達器具を用いて観測・記録・命名し、後世に伝えたイスラーム天文学者の業績は賞賛に値しましょう。

イスラーム天文学の基礎は『アルmagest』

イスラーム天文学の基礎はプトレマイオスの著書『数学的集大成』(*Mathēmatikē Syntaxis*) のアラビア語訳によって始まりました。ギリシア語で書かれたこの著書は、天体の運動を数学的基盤の上に組み立てようとしたもので、数理天文学の最古の古典といわれます。ただ、「数学的」とはいうものの、数式を使わずに、あとで見るように「回転円」などによる幾何学的表現を使って説明をしているので、それがかえって人々の理解を容易にしました。明解な理論のためにこの著書は高い評価を得、人々はこれに *megistē* (最も偉大な) という賛辞を冠して呼び、9世紀末にこの本をアラビア語に翻訳したイスラーム教徒はアラビア語の定冠詞を冠して『アルmagestī』 *المجسطي al Majisti*』と呼びました。『アルmagest』はたちまちイスラーム天文学の主流となり、天文学者は自らの観測結果や仮説を使ってプトレマイオス理論を発展させました。

アラビア語訳の『アルmagest』は12世紀の中頃ラテン語に訳出され、*Almagestum* の名で西欧

世界に知られるようになり、近代天文学が生まれる基礎となりました。ラテン語訳をしたのは北イタリアはクレモーナ出身のジェラルド（Gerardo Cremonese 1114-87）です。『アルマゲスト』に関心を寄せていた彼はその文献を求めてトレードを訪れたのですが、イスラーム科学の文献の豊富さに圧倒されて、ここでアラビア語を学びます。やがて彼は『アルマゲスト』をはじめ、多くのアラビア語やギリシア語の学術書をラテン語に翻訳して、古代ギリシアやアラビアの学問を西欧ラテン世界へ導入するのに貢献しました。

プトレマイオスの天体モデル

さて、プトレマイオスは『アルマゲスト』において、地球から観察される天体のさまざまな運動や現象の原理・法則について仮説を立て、精巧な数学的モデルを用いてそれを説明しました。アリストテレス（384-322BC）以来の天動説が優勢であった時代ですから、人々は太陽も月も惑星も恒星も、すべての天体は地球の周囲を回転すると考えていました。ただ、天体の中にあっちへ行ったりこっちへ行ったり不規則な動きをする天体のあることは古くから知られていて、ギリシア人はこれを「惑

いさ迷う者」(planēt)と呼んでいました。

惑星のこのような動きを説明したのが図1です。地球から見た場合、すべての惑星は恒星を基準にして西から東へ少しずつ移動して行きますが、途中しばらくの間この東行運動を停止したり（「留」という）、恒星を追い越してぐんぐん西へ移動したり（「逆行」という）します。

惑星がどうしてこのような運動をするのか、プトレマイオスは、「内惑星」（太陽と地球の間に軌道をもつ水星と金星）と「外惑星」（太陽の外側に軌道を持つ火星、木星、土星）に分けて説明しました。内惑星については図2のような「周転円」と「導円」を用いた幾何学的モデルにより次のように説明しています。水星と金星はそれぞれ自らの周転円 a および b の円周上を回転する。それと同時にこれら2個の周転円の中心も地球を中心とするそれぞれの導円に沿って365...日で1回転する。この運動により水星、金星は図2の太線で示すようなループを描きながら地球の周囲を回転する。「留」や「逆行」はこのループ運動の際に起こる、というわけです。

但し、図2はあくまでも惑星のループ運動を分かりやすく説明するための模式図です。プトレマ

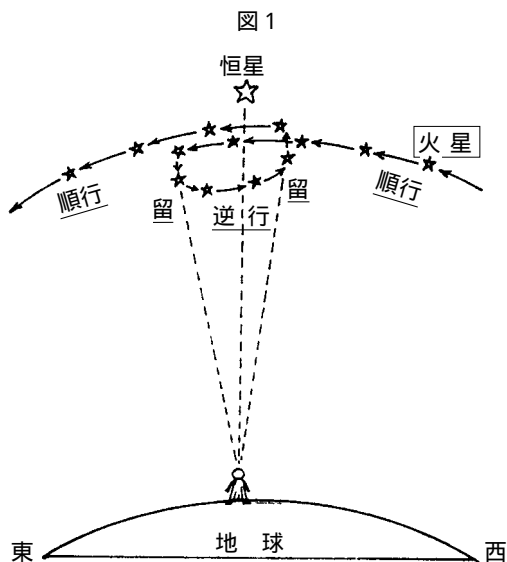


図1

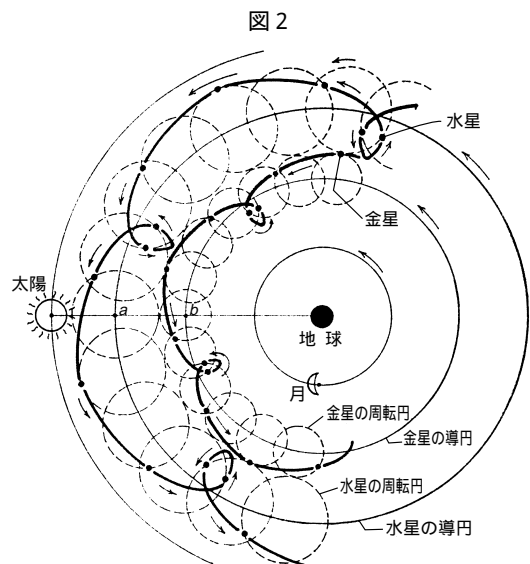
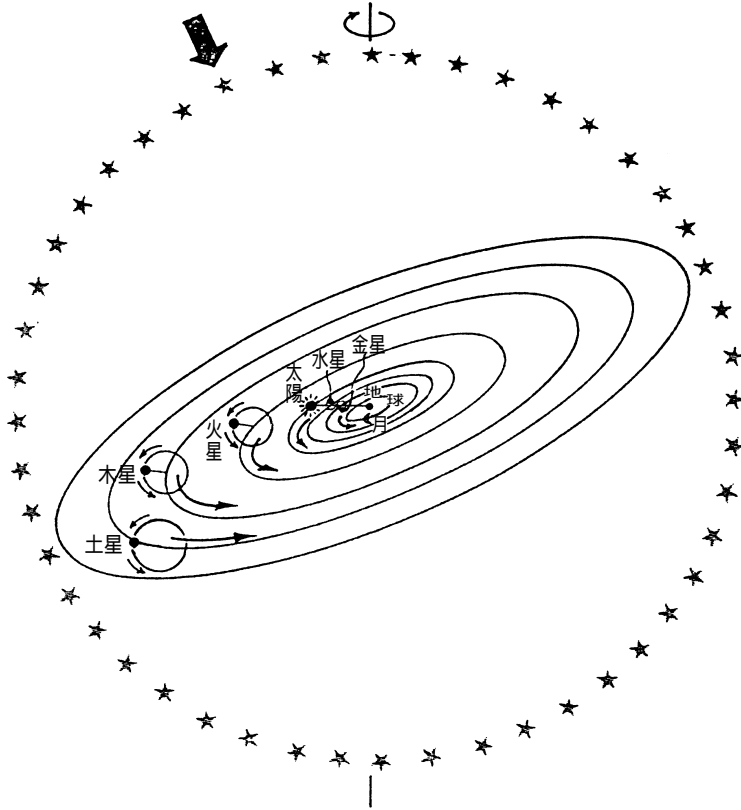


図2

図3



イオスは、水星は584日、金星は116日で各自の周転円上を1回転するとしているので、この図にはそれが示されておきませんが、両内惑星の周転円の中心aおよびbが地球と太陽を結ぶ直線上にあると考えたことは、素人の筆者でも画期的な理論だと思えます。水星や金星が夕方の西空か、明け方の東の空にしか見えない理由がこの仮説から少しは理解できるような気がするのです。aおよびbが太陽とともに動くことによって、水星・金星は太陽から遠く離れることがないわけです。

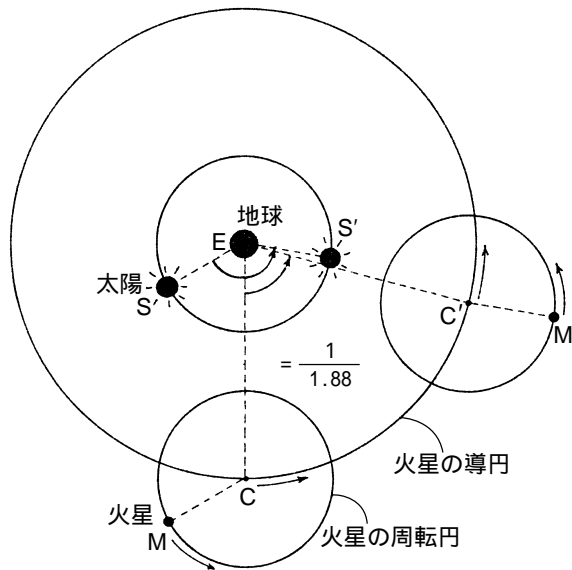
今から2千数百年前にこの周転円説を唱えていたヒッパルコス(190-125BC)らギリシア天文学の先覚者たちも、この位置はいつも変わらないと考えていたといえますから、果てしなき人知にただ驚嘆するばかりです。

プトレマイオスはまた、太陽の軌道の外側を回

る火星、木星、土星(外惑星)の動きについても、導円と周転円のモデルを使って説明しました。ただ、外惑星の場合は、太陽と同じ速度をもつのは導円ではなく、太陽の円運動の半径と同じ半径をもつ周転円であるとし、導円の回転速度は最も外側にある土星が一番遅く、木星、火星の順に遅いとしました。つまり、外惑星はそれぞれの周転円上を、太陽と同様1年周期で回転し、その周転円の中心は、火星は1.88年、木星は11.9年、土星は29.5年をかけてそれぞれの導円上を1回転すると説明しております。

外惑星の運動に関する周転円理論では、図3のように、火星、木星、土星とそれぞれの周転円の中心を結ぶ直線は、太陽と地球を結ぶ直線と同一方向を指しているとされます。例えば火星を例にとると図4のように説明できるでしょう。

図4



火星の周転円の中心がその導円を一周するのに1.88年かかるということは、太陽が地球の周りを1年で1回転(360度)したとき、火星の周転円の中心は火星の導円を1.88分の1(191.5度)回転したことになります。つまり火星の周転円の中心は常に太陽の回転の1.88分の1だけ火星の導円上を回転するわけです。図4で太陽がSからS'へ移動すると、CはC'まで移動し、火星そのものはMからM'まで移動するというわけです。

イスラーム天文学者による継承と発展

プトレマイオスの天文理論がイスラーム天文学に与えた影響は実に大きなものでありました。とくにプトレマイオスが力説した観測の重要性はイスラーム天文学者によって実践されました。彼らは自分たちの目で観測し確認し、自分の頭で分析することを怠らなかったからこそ、プトレマイオスの理論を消化・吸収して自分たちの血や肉とし、その理論を修正したり発展させたりすることができたのです。

その代表的な天文学者はバターニー(أبو عبد الله محمد بن سنان الرقي الحراني الصليبي)

البناني 'Abū 'Abdullāh Muḥammad ibn Sinān al Raqqī al Ḥarrānī al Ṣābi' al Battānī 858 929?)であるといわれます。かつてシリアの北端、トルコとの国境にあったハッラーンという町に生まれ、ユーフラテスの町ラッカで学んだ天体観測家バターニーは、自らが行った観測結果をもとにプトレマイオスが算出した数値のいくつかを修正しました。例えば、プトレマイオスが100年に1度(角度の1°)としていた春分点(または分点)の逆行(歳差運動)の値を、バターニーは66年で1度と算出しました。実際には72年で1度逆行するので、バターニーの数値はかなり正確だということになります。

バターニーはその著作『サービア教徒の天文学書』(كتاب الزيج الصليبي Kitāb al Zīj al Ṣābi')において、彼の実証的研究の成果である、上記のプトレマイオス数値の修正を含むいくつかの修正について説明しました。この著作は12世紀にラテン語に翻訳され、13世紀にはスペイン語に翻訳され、さらに1537年にはラテン語訳の定本が出版されたので、彼はヨーロッパで最も知られた天文学者になりました。(つづく)