

星の都の物語

パリに天文学の足跡を訪ねて

西洋における芸術・文化・学問のメトロポリスとして
今も昔も多くの人を惹きつける「花の都」パリ。
ふと立ち止まって目を凝らすと、「星の都」としての一面が見えてくる。
この街で天文学史を学ぶ星のソムリエが
パリのあちこちで息づく天文学と人々の関わりを案内する。

廣瀬 匠 (星のソムリエ京都・パリ第7大学・SAW/ERCプロジェクト)

パリの象徴・エッフェル塔は毎晩深夜までライトアップされ、郊外まで届くサーチライトを備えた、天文ファンには憎い存在。しかし、梅しいが宵闇に浮かぶその姿は美しい。

第1回

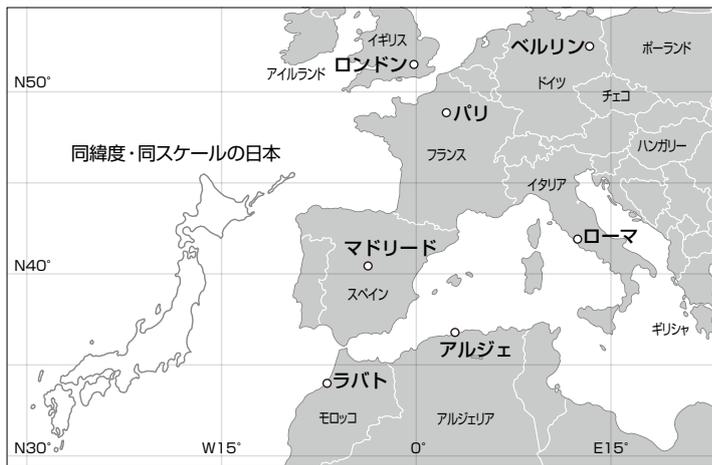
眠らない街と幻の子午線

パリに来てからだいぶ月日が経つが、今でも時折、白昼夢を見ているのではないかという感覚を味わうことがある。天文学に惹かれはじめたころの私にとって遠い世界、歴史の舞台だった街は、現在では日常生活の場なのだ。

星のソムリエ、パリへ行く

ここで研究をしてみないか、というお誘いの声が入り込んで私に届いたのは、2013年の晩夏だった。パリ第7大学で世界各地における数学の歴史を研究しているプロジェクトチームが、たまたま私が専攻している「インドの天文学史」の研究者を募集していたのである。意識の高い研究者なら積極的に自分を売り込むのだらうけれども、私は怠け者である上に「まさかそんなオイシイ話が実現するはずはあるまい」と高をくくっていた。ところがあれよあれよと話は進み、11月には採用が正式決定。そして慌てて買ったフランス語の教科書（それまで学習経験ゼロ!）をろくに読む暇もなく、2014年1月にはパリ行きの飛行機に乗っていた。

フランスは海外領を除けば全土が北海道と同じ緯度からさらに北側にある。パリは其中でも北寄りにあって、宗谷岬よりも北緯がさらに3度高い。



いざパリにやって来た感想をひと言でいえば「国際都市」である。私と同じように世界各地から様々な目的を持った人が集まっているし、世界情勢や各地の文化や歴史に対する市民の関心も非常に高い。そして歴史的にも、フランスとその首都パリは常に国際舞台の中心にしようと努力してきた経緯がある。同じことは、天文学という切り口から見てもいえる。天文学の歴史においてフランスの存在感はただならぬものがあるし、現代のパリにはフランスのみならず世界の天文学史を物語る要素が

数多く集まっているのだ。

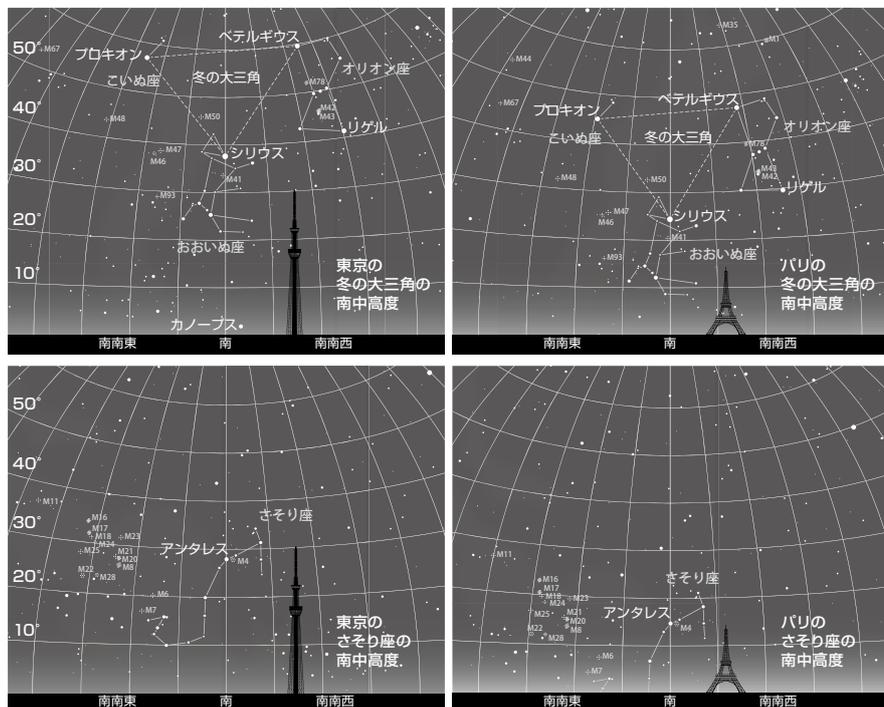
実際のところ、パリには見るものが多いがほとんどない。しかし奇しくも私は日本で「星のソムリエ（星空案内人）」の資格を取得していた。ワインソムリエがフランスのワインについて話すように、私もパリの天文名所について語ってみたい。

ほぼ幻のさそり座

それにしても最近、星を見ていない。最初にパリと天文の関係を強調しておきながらこんな出だして恐縮だが、星を見たくても見られない日々が続いているのだ。パリの光害が日本に比べて特にひどいわけではない。東京でも夜になれば見える星はある。ここパリでは夜自体がなかなか訪れないのだ。

春から夏にかけてのパリでは、21時を過ぎるまで太陽が沈まない。東京であれば夏至のころでもとっくに薄明^{※注1}が終わっている時刻だ。夏至の前後になると23時を過ぎても外が明るい。

これには原因が3つほどあるのだが、多くの読者がまず思い付くのは緯度の高さだろう。パリは北緯48.8度ほどで、稚内よりも北にある。北緯35.7度の東京と比べて季節による昼夜の長さの変化も大きい。緯度の違いは星を観察していてもわかる。冬の空ではシリウスが地平線に近いのが印



緯度の違いは星空にも現れる。冬の冬の大三角は見慣れていないと違いはわかりにくいかもしれないが、最初から南寄りにあるさそり座は大きく影響を受ける。高層ビルがほとんど存在しないパリでも、全体を見ることはできない。

※注1…太陽が地平線下18度以内にある「天文薄明」。

象的だった。オリオン座もよく見ると東京より低いのがわかる。おうし座のプレアデス星団が南中したときに少しだけ天頂から遠い。南半球に行ったときのような劇的な変化※注2ではないが、そんなささやかな違いがわかることにちょっとした優越感を感じてしまうのである。

日本から見ても低空にあるさそり座は、こちらでは観察すること自体が難しい。アンタレスの地平高度は日本なら南中時に20～30度くらいだが、パリだと15度に満たないため高い建物が多い現代ではまず見えない。さそりのしっぽの一部はそもそも地平線から上に昇らない。しっぽの先端付近にある散開星団M7は高度9度ほどで、「メンエ天体カタログ」を編纂したシャルル・メシエがこれを肉眼でも見ているというのが信じられないほどだ（もちろん彼が活躍した18世紀はそれだけ高い建物が少なく空が暗かったということになるのだが）。

さそり座を観察するときは、夏になかなか夜が訪れないことも大きな障害となる。そもそも東京における夏至の夜の長さはおよそ9時間半、パリでは8時間弱である。おや、数字だけを見るとそこまで極端な差はなさそうだが、ではなぜ「夜の訪れ」が遅いのか。その謎を解くために、フランス・パリ天文台の本館、「子午線室」と呼ばれる部屋の真ん中をまっすぐ南北に通っている線の話をしよう。

パリの子午線

1884年の「国際子午線会議」でイギリスのグリニッジ天文台を通る経線が「本初子午線」と定められた※注3。そのため、現在のパリ子午線には「東経2度20分14秒くらい」という中途半端な意味しかないが、歴史的には重要な役割を果たしてきた。

1667年に太陽王ルイ14世と財務総監コルベールの支援を受けてパリ天文台が建設されたとき、その中心を南北に貫く経線がパリ子午線となったのだが、これはグリニッジ天文台の建設より8年以上早い。1669年からはジャン・ピカール（1620～1682年）がこの子午線に沿って地表の距離

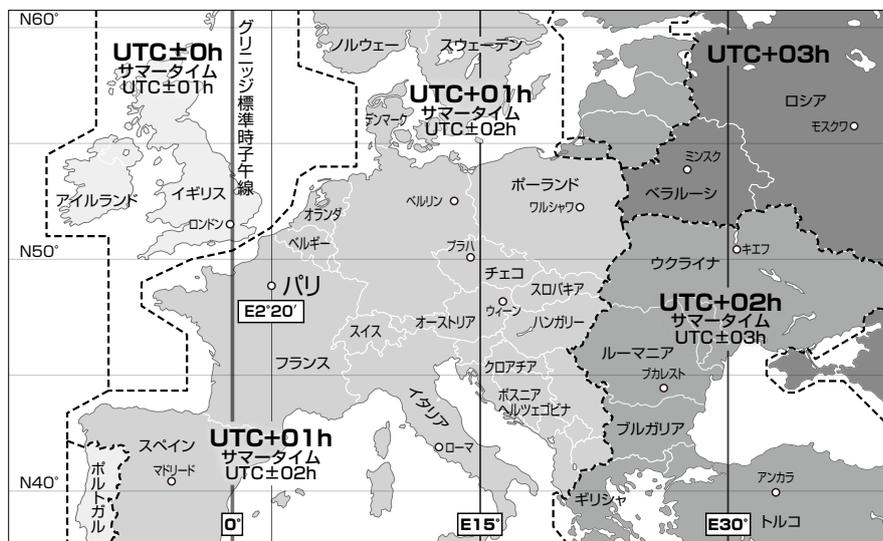
を測定するとともに天体観測を行い、1671年に現在知られている値と1%程度しか変わらない正確さで地球の大きさを求めた。

地球の大きさを測るには同じ経線上、つまりぴったり南北に並んでいる2地点AとBの間の距離と、その間の緯度差 θ を求めればよい。緯度は天体観測で求める。

こうした測定は陸地の地図を作る上で欠かせないし、海上の航海でも重要だ。領地の支配を固め、貿易を推進するために王宮は天文学者達を支援したのである。1789年にフランス革命が勃発すると王権と結びついていた天文台も危機にさらされたが、依然として存在価値を認められ組織再編を経つつも存続した。その上で、天文台とパリ子午線には新たな役割が与

えられた。王制下では地域や職業ごとにばらばらだった度量衡の単位を「万人のための尺度」に統一することが提案され、その中で、北極点から赤道まで続くパリ子午線の長さを1000万で割った値を新たな単位「メートル」にすることとなったのだ。

子午線の距離を計測する仕事は天文台の高名な天文学者2名に託された。ジャン＝バティスト・ジョゼフ・ドゥランブル（1749～1822年）がパリから北へデンケルクまで、ピエール・メシヤン（1744～1804年）が南へスペインのバルセロナまでの計測を担当。1792年に始まった遠征は革命下の混乱もあって困難を極めたが、1799年によく観測結果がまとめられ「1メートル」という長さが正式に誕生した。

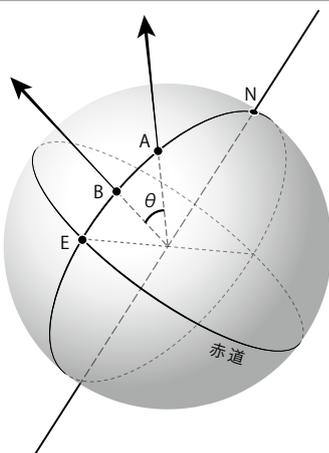


ヨーロッパのタイムゾーンと子午線。フランスは本初子午線上にあるのにドイツとポーランドの国境付近を通る子午線（E15°）に合わせている。夏時間に至ってはフィンランドやトルコ（E30°）で見た太陽の動きで時刻を決めていることになる。

イギリス、ロンドンに建つグリニッジ天文台（下）。現在はここを通る子午線（左）が世界標準時子午線と定められている。



地球の大きさの求め方。AB 両地点から見上げる天頂（矢印の方向）は異なるため、同じ恒星でも南中高度が変わる。それを利用して求めた AB 間の距離と緯度差 θ を用い、北極点 N と赤道上的点 E の間の距離、つまり地球の円周の4分の1が計算できる。厳密には赤道に沿って測った円周よりも北極と南極を通る円周の方がわずかに短い。



▶ジャン＝バティスト・ジョゼフ・ドゥランブルはパリ以北の子午線を計測し、メシャンよりは順調に任務を達成した。数理天文学で功績を残すとともに天文学史も研究し、中国やインドの天文学についても考察している。



◀パリから南の子午線を測ったピエール・メシャン。パリ天文台長を務めるほどの重鎮でありながら自ら正確に計測することにこだわり、治安と観測精度の両面で苦勞した挙げ句、追加測量中にスペインで客死した。

パリ天文台 幻の“子午線”は 静かに歴史を語る



350年の歴史を誇るパリ天文台本館の子午線室。部屋自体は20世紀に増築されたものだが、雰囲気満点でパリ子午線の存在とその歴史を感じさせてくれる。

その後、メシャン自身や彼の後を継いだ天文学者たちの手で観測精度はさらに高められている。結局、地球の大きさを長さの定義に使うことには不都合があり、20世紀になると光が進む距離によって「メートル」の長さは再定義されるのだが、このパリ子午線の上で繰り広げられたプロジェクトの意義は決して損なわれまい。

グリニッジとパリ子午線の実質的な「時差」は9分21秒である。ところが現在のフランスではグリニッジ標準時間ではなく、それよりも1時間進んだ中央ヨーロッパ時間を採用している。結果的に太陽の位置を基準とした場合と比べて50分以上時刻が進むことになり、日没が遅くなる一因となっているのだ。ちなみに中央ヨーロッパ時間の基準となる東経15度はフランスに

かするところか、ずっと東のドイツとポーランドの国境付近、チェコ、オーストリアなどを通る経線である。「そうまでしてフランスはイギリスに合わせたくなかったのか」と思いたくなるが、経緯はそう単純でもない。

グリニッジ子午線が国際的に本初子午線として採用されたのは、1884年に米国ワシントンで開催された国際子午線会議のことだが、このときフランスは投票を棄権している。あくまでパリ標準時刻にこだわったのだ。しかし国際的に無線通信が普及するなど、独自の子午線に固執するわけにもいなくなったため渋々グリニッジに合わせることとなった。標準時を「パリ標準時刻を9分21秒遅らせた時間」と定めた法律の文面に、当時のフランス人の気持ちがよく表れているように感じる（なお

この法律は1911年3月9日に施行され、1978年まで効力を持っていた）。

つまり一時的ではあるがフランスも（一応）グリニッジ標準時刻に合わせていたのだ。ところが1940年にナチス・ドイツがフランスに侵攻し、占領地域でドイツ標準時間（現在の中央ヨーロッパ時間と同じ）を使い始める。1944年に連合国軍によってフランスは解放されたが、結局標準時間が元に戻ることはなく、現在に至っている。

なお、ここまでの説明では1916年以降

※注2…星を見るようになってから南半球に行ったことはないが、赤道に近いシンガポールとインド最南端でそれぞれ見た星空は「日本と劇的に違う空」と呼ぶに十分だった。

※注3…人工衛星の観測などに基づき、現代ではそこからさらに100mほど東にずれた経線が本初子午線として使用されている。

断続的に採用されている、いわゆる「サマータイム」には触れていない。そしてこのサマータイムこそが、緯度の高さや標準時刻のずれ以上に日没時刻を遅らせている原因である。

真夜中に上弦の月

一般に「サマータイム」とは、夏季（定義はさまざま）に時刻を標準より1～2時間進める制度のことである。第一次世界大戦中の1916年にドイツなどが初めて採用し、フランスでも同年から始まった。第二次世界大戦後のフランスではしばらく使われていなかったが、石油危機を理由に1976年に再開された。こうした経緯からもわかるように、サマータイム最大の目的は生活時間帯を日照時間に合わせることによ

る省エネである。

その社会的な意義はさておき、個人的にはたいへん混乱させられた。緯度経度の問題と合わさって日没時刻がひじょうに遅くなるので、4月の時点で20時でも外が明るい。日本と同じ感覚のまま「外が暗くなったから帰ろう」と思ったら夜9時を過ぎていて、夕食を買いそびれたこともある。夕方の空で水星が見ごろを迎えていたので、何時に観察すればよいか計算してみた結果が22時過ぎ。日本なら宵の明星・金星さえとっくに沈んでいる時間である……。なおその金星は、年によっては夜中の0時過ぎに沈むこともあるようだ。もはや宵の明星ではない。深夜に見える星では一番明るいから「夜半の明星」と呼ばれる木星の立場がなくなってしまう！

さらに面食らったのが、午前0時過ぎに

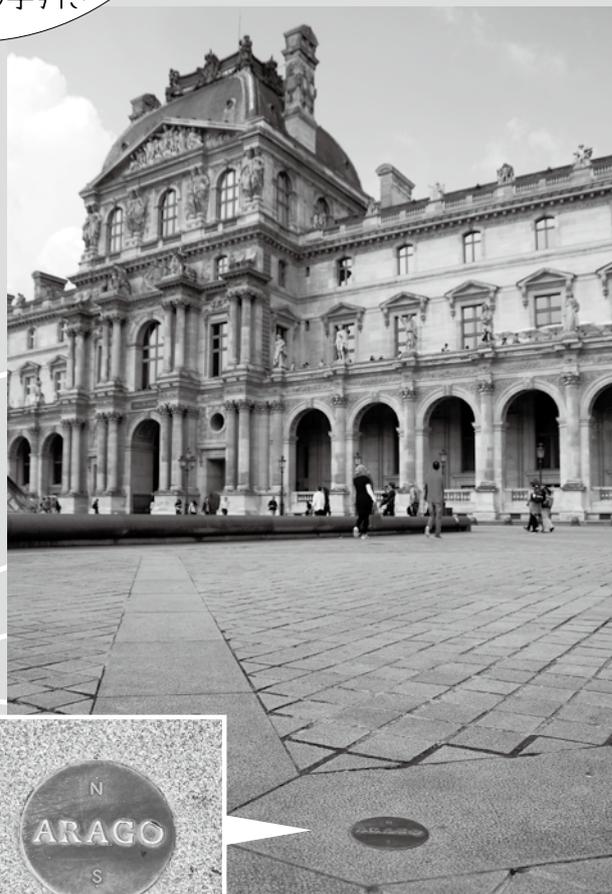
帰宅したときにふと空を見上げたら上弦の月が高々と昇っていたことである。日本の理科の教科書なら「上弦の月は正午に東から上り、日没のころに南中し、真夜中に西に沈みます」と書かれているところだが、フランスではどうなっているのだろうか。

フランスにおける数学教育を研究している同僚に聞いてみたところ、日本の小学校や中学校に相当する学年では、そもそも必修科目の中で天文をまとめた形で学ぶことはないそうだ。日本と違って検定を受けた教科書というも存在しないので、一般向けの入門書を調べてみることにした。手に取ったのはamds社が毎年発行している“Le guide du ciel（天空の案内）”。フランスにおける『AstroGuide 星空年鑑』のような存在といったところか。本の最初には天文学に関する様々な基本の解説が書

天文古道の手引き

パリの子午線を歩く

残念ながらパリ天文台の子午線室は一般公開されていないが、パリ市街で子午線を体感できるポイントがある。目印は、19世紀にパリ子午線を高精度で再計測したフランソワ・アラゴにちなみ、1994年に配置された百数十個の「アラゴのメダル」だ。パリ子午線はモンマルトルとルーブル美術館という二大観光スポットを通っているの、旅のついでに探すのも難しくない。特にルーブル美術館は中庭や館内にまでメダルが配置されているので、じっくり探すのに向いている。



かれていて「お子様の教育にもご利用いただけます」とわざわざ記されているから、教科書代わりに参照する本としては申し分なさそうだ。さて、その記述やいかに。

結論からいえば、まったく日本の教科書と同じだった。どうしてなのかと思ってよく見てみれば、この本で使われている時刻は全てグリニッジ標準時間なのである。もちろん面倒なサマータイムも一切登場しない。率直に言って非常に合理的で賢明な判断だと思いが、グリニッジ標準時間を使うことに対する補足説明はほとんどないため、フランスの子どもがこれを読んで直感的に理解できるかどうかは疑わしい。

当のフランス人たちは時差とサマータイムについてどう思っているのかが気になり、何人かの友人に尋ねてみたところ、生まれたときからこの制度に従っているだけあって、私ほど強烈な違和感はないらしい。ただ、積極的に肯定する意見はほぼ皆無だった。そして間違いなく、深刻な問題を抱えている人々がいる。パリの人口の1割を占めるイスラム教徒だ。戒律では、ラマダーンと呼ばれる1か月（いわゆる断食月）の間、日が昇っている間は一切の飲食物を口にすることができない。ラマダーンはイスラム暦に則って決められるため西暦では毎年日付が異なるが、ここ数年は夏季にあたっており、特に2016年は夏至を挟んだ6月6日から7月7日までとなっている。仮にグリニッジ標準時間に合わせたとしても日没は20時ごろ。パリではそこに時差とサマータイムが加わり、プラス2時間も飲食がおあずけになるのだからたまったものではないだろう。それに比べれば「夜中に上弦の月が見える」ことなどささやかな問題かもしれない。

夏至の宴

高緯度の国と地域にとって昼が一番長くなる夏至は重要な意味を持つ。いわゆる北欧だけでなく、東欧やデンマーク、オーストリアなどでも盛大な祭が催される。そしてパリっ子たちのボルテージが最高潮に達する日でもあった。1980年代以来、毎年

7月6日22時過ぎにノートルダム寺院付近で撮影。この日の日没時刻は21時47分。まだ街灯もついていないが時計の針も標識も問題なく読める。



23時になってようやく空が暗くなりはじめた。しかし、それと反比例するように街は演奏家と観客の熱狂で騒がしくなっていく。

6月21日には音楽祭（Fête de la Musique）が開催されているのだ。ジャンルは不問、アマチュア・プロ問わず街中で演奏可能で、しかも全てのコンサートは無料であることが条件となっている。

私も友達に誘われてパリの中心部へ行ってみた。時刻は19時。ほとんど真昼と変わらぬ明るさで、あちこちに屋台は出ているがまだお祭本番という雰囲気ではない。ところどころでリハーサルをしている演奏家がいた。20時になると、バーの前の通りでブラスバンドが演奏を始めた。ようやく日差しが弱くなってきたがまだまだ夜という

感じがしない。22時ようやく日没。しかしまだ空は明るい。23時、普段なら飲食店が閉まり始める時間だが、この日ばかりはどこも営業を続けていた。多くの店の前ではジャズやロックを中心に様々な音楽が演奏されていて、いつにも増してパリがにぎやかで明るい（そもそもまだ薄明が続いている）。日本では夏至にライトダウンを実施するイベントが増えているのとは対照的だ。そもそもサマータイムは何のために導入されたのだったか……疑問が頭をよぎった。

深夜0時を回ってようやく空は暗くなったが、街のにぎやかさは全く深夜という感じがしない。陽気なサンバのメロディーと共に通りを練り歩く一団がいて、気がつくと私もそこに吸収されていた。お祭は一晩中続き、この夜は地下鉄も休まず運転を続けていたそうだ。いや、そもそもこの日は「晩」も「夜」も存在しなかったという表現の方が合っているのかもしれない。そんな中で練り広げられる現実離れた光景。ああ、これこそ文字通り「白昼夢」ではないか！

とはいえ、天文ファンとしては白昼夢はほどほどにして、夜でないと思えないものを楽しみたいのも本音である。しかし夏至を迎えたということは、これから夜は長くなる一方だ。冬は逆に星空をたつぷりと堪能できるのだから、それまでの辛抱である。