

金星太陽面通過観測150年

金星

夕方、西の空に金星が明るく見えるようになってきました。金星はこれから来年1月にかけて、夕方の空での高度をますます上げていき、春ごろまで宵の明星として輝いているのを見ることができます。最も明るくなる時には-4.6等級にもなり、1等星のさらに100倍以上の明るさで輝きます。

金星は太陽系の惑星の1つで、地球のすぐ内側を回っています。そのため、太陽からあまり離れた場所に見えることはありません。地球から見て、角度にして太陽から47度以上離れた場所に来ることはないため、夕方の西の空か、明け方の東の空にしか見えないのです。

太陽面通過

太陽の周りを公転する速度は、地球に比べ、金星の方が速いです。そのため、地球から見ると、時々金星に追い越されることになります(図3も参照)。地球も金星もほぼ同じ平面で公転していますが、正確には両者の軌道は3.4度ほど傾いています。そのため地球と太陽の間に金星が来ても、普通は金星が太陽の上か下を通り過ぎていきます。ただ、ごくまれに、ちょうど太陽-金星-地球が一直線に並んで金星が太陽と同じ方向に来ることがあります。この時には、太陽の表面を金星が横切って見えることになります。これを金星の太陽面通過と言います。

金星の太陽面通過は、滅多に起こらない現象です。見られるのはおよそ100年に2回で、少し複雑ですが8年、105年、8年、122年というサイクルで起こります。

この金星の太陽面通過を、2012年6月6日に見ることができました。この時は、直前の5月21日に金環日食があったこともあって引き続き関心が高く、科学館で開催した観望会には平日にも関わらず多くの方にご参加いただきました。

太陽面通過の際の金星の見かけの大きさは角度にしておよそ1分です。一方、太陽の見かけの大きさは30分(0.5度)なので、日食めがねなどの減光したフィルターを使って適切な方法で太陽を観察すると、太陽に比べて1/30程度の大きさの黒い点を見ることができました。この黒い点が、6時間ほどか

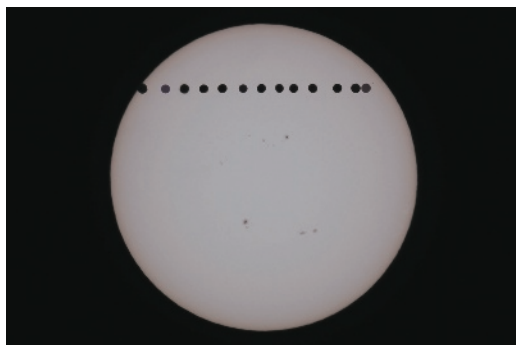


図1. 2012年の金星の太陽面通過(連続写真)

けて、ゆっくりと太陽の表面を横切っていきました。

次回、金星の太陽面通過が起こるのは2117年12月11日です。今からだとまだ、90年以上先のことになります。

明治7年の金星の太陽面通過

さて、今からちょうど150年前の1874年(明治7年)12月9日にも、金星の太陽面通過が起こりました。この時は、ヨーロッパやアメリカでは夜の時間帯で観測できず、逆に日本を含むアジア、オセアニア地域では観測できたことから、世界各国の観測隊がこれらの地域75ヶ所にやってきて、観測を行っています。日本にもフランス、アメリカ、メキシコから観測隊が来日し、横浜、神戸、長崎で観測を行いました。このうち、アメリカ隊は長崎で、メキシコ隊は横浜で観測しています。フランス隊もジャンサンを隊長として長崎で観測を行っていますが、別働隊としてドラクロアが神戸に派遣され、こちらでも観測を行っています。フランス隊には留学中の清水誠が同行しており、観測隊員兼通訳として神戸での観測に参加しています。

なぜ、このように各国が観測隊を派遣したかという、太陽と地球の距離を測るためです。太陽の周りを回るそれぞれの惑星の相対的な距離は、ケプラーの法則から正確に分かっていました。しかし、太陽と地球の絶対的な距離は分かっていませんでした。金星の太陽面通過の際に、地球上のさまざまな場所から金星を観測すると、場所によって太陽面上でずれて観測されます。

図3においてA:地球-金星間の距離と、B:金星-太陽間の距離の比、およびC:地球上の2地点間の距離は既知です。すると金星が太陽面を通過する際のずれを観測することで、太陽までの距離を求めることができるので



図2. フランス観測隊
中央で座っている人物がジャンサン、その右後ろに立っているのが清水誠
(https://en.wikipedia.org/wiki/Janssen_revolver)

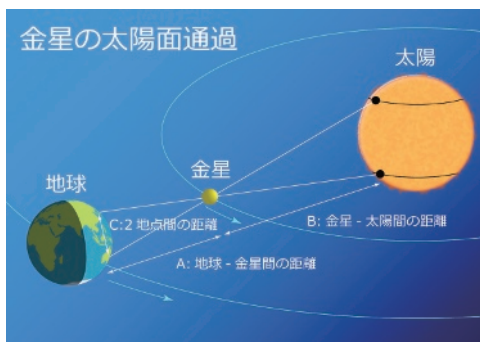


図3. 金星の太陽面通過による距離の測定
(太陽面での金星の位置の違いは誇張している)

す。なお現在ではレーダーを使って金星に電波を発射して、電波が往復する時間を測定することで、より正確な距離が求められています。

当日、フランス隊の長崎での観測は、天候が曇りがちでありよい結果が得られませんでした。しかし神戸はよく晴れて、清水誠により写真撮影が行われました。

この当時、日本は明治になったばかりでした。外国政府から観測に対して協力を依頼するという公文書を受け取った日本政府は、わざわざ海外から金星観測のために多くの観測隊がやってくる意図が理解できず、沿岸の測量をするつもりかもしれないと、警戒心もあったようです。

当時はまだ、国立天文台の前身である東京天文台も発足していませんでした。唯一の天文関係官庁であった海軍省水路寮に問い合わせた結果、これは天文学的に重要な観測でまたとない好機ということが分かり、各国の観測隊に若手技術者を観測技術の取得のために同行させました。このおかげで日本の天体観測技術が向上する一因ともなりました。

神戸・金星台

神戸・元町から北に1kmほど行ったところに、諏訪山公園があります。ふもとから少し昇っていくと開けた場所があり、展望広場になっています。ここから神戸の街並みを一望することができます。

1874年の金星の太陽面通過の際に、フランス隊はここで観測を行いました。そのためこの広場は現在、金星台と呼ばれています。広場の奥には記念碑が建てられており、正面にはフランス語、裏面には日本語で「金星過日測檢之處」と記されています。かつてこの地で金星の太陽面通過の観測が行われたことを伝えています。

金星台から少し登ったところには、夜景スポットとして有名な諏訪山展望台があります。金星台と諏訪山展望台を結ぶ8の字を描くループ橋はビーナスブリッジと呼ばれています。この橋の名前も、金星に由来しています。

金星の太陽面通過の観測は、明治になってからの近代的な天文学の黎明を告げるものとなったことから、この観測地は、長崎と横浜の観測地と合わせて、2021年度の天文遺産に認定されています。



図4. 神戸にある金星観測記念碑

江越 航(科学館学芸員)