



科学の眼

まなこ

発行: 姫路科学館 (〒671-2222 姫路市青山 1470-15 電話: 079-267-3001)
<https://www.city.himeji.lg.jp/atom/>

天文シリーズ

存在すると思われていた
惑星ヴァルカン
Planet Vulcan

姫路科学館 学芸・普及担当 寺北 早希

現在、太陽系には水星・金星・地球・火星・木星・土星・天王星・海王星と8つの惑星があります。しかし19世紀には水星の内側にもうひとつ惑星があると考えられていました。その惑星は「ヴァルカン」と呼ばれます。実在しない惑星がどのようにして誕生したのでしょうか。今回はヴァルカンについてご紹介します。

■海王星の発見

ヴァルカンが存在すると思われていた背景には海王星の発見があります。1781年にイギリスの天文学者ハーシェルが天王星を発見しました。その後、あらゆる天文学者たちが「ケプラーの法則」とニュートンの「万有引力の法則」を用いて天王星の軌道を計算していましたが、計算によって予測される軌道と実際に観測される軌道とが一致せず、長い間天王星の動きは謎のままでした。この問題を解決したのがフランスの天文学者ルヴェリエです。ルヴェリエは、天王星の外側にまだ見ぬ惑星があり、その引力が天王星の動きに影響を及ぼしていると考えました。また、同時期にイギリスの天文学者アダムスも独自に計算をしてルヴェリエと同じ推測をしていました。そして1846年、ルヴェリエが未知の惑星の位置を計算して特定し、ドイツの天文学者ガレに望遠鏡で探すように協力を呼びかけます。すると、ルヴェリエが指摘した通りの位置に今まで誰も観測したことのなかった星が発見されました。この星が海王星です。海王星の発見によって天体力学に対する信頼性が高まります。観測結果と理論が一致しない場合は、観測結果が疑われるようになりました。

■水星の近日点移動

海王星の発見後、当時の天文学者の中で確固たる地位を得たルヴェリエは太陽系のすべての惑星の動きについて天体力学で理論立てる研究をしていました。すると、ひとつの間

題に直面します。それは水星の近日点移動の問題です。惑星は太陽をひとつの焦点として楕円軌道を描いて公転しています。その軌道上で太陽に最も近い点を近日点といいます。近日点は一定の位置にあるのではなく、周りの惑星による引力の影響を受けて時間と共に少しずつ移動していきます(図1)。ルヴェリエが観測結果を分析すると水星の近日点は100年に565秒角移動することがわかりました。しかし、他の惑星の影響を考慮して計算すると金星が280.6秒角、木星が152.6秒角、地球が83.6秒角、その他の影響を含めると合計が526.7秒角となり、約38秒角のずれが生じていました。(この値はルヴェリエの計算であり、現在ずれは約43秒角となっています。)

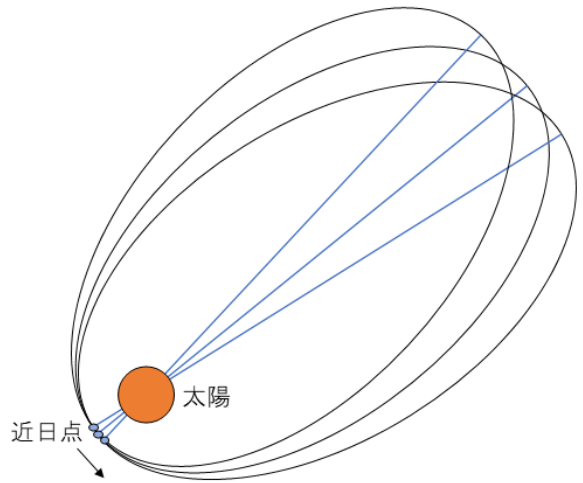


図1 近日点移動

1859年にルヴェリエは水星の近日点移動のずれも未知の惑星の影響であり、水星の内側に惑星があるはずだと主張しました。すると同年、フランスのアマチュア天文家のレスカルボーから太陽面を通過する惑星のようなものが見えたという報告を受けます。レスカルボーが見た星の観測は再現されませんでした。ルヴェリエは新惑星発見の発表を行いました。その惑星はヴァルカンと命名されます。水星よりも太陽に近くて高温の天体だと推測されたので鍛冶と火を司る神の名がつけられました。その後もアマチュアからプロの天文学者までヴァルカンらしきものを見たという情報が相次ぎましたが、どれも再現性のないものでした。理論として惑星ヴァルカンは存在すると信じられていましたが、確実な証拠はなかったのです。

■ヴァルカンの消失

そんなヴァルカンの存在が否定される出来事が起こりました。1915年、ドイツ生まれの科学者アインシュタインが「一般相対性理論」を発表します。一般相対性理論では、重力は時空の歪みとして表されます。質量の大きな太陽の周りでは時空が大きく歪みます。水星は太陽に近い所にあるため、時空の歪みの影響を強く受けてしまいます。アインシュタインは、水星の近日点移動の観測結果の値と、自らが導き出した重力場の方程式から得られる値が一致することを証明しました。これによって水星の近日点移動の問題は解決され、ヴァルカンは完全に消え去ってしまいました。

ヴァルカンが生み出されてからなくなるまで約60年かかりました。長い間、天文学者たちが首をひねらせていたヴァルカンが教えてくれるのは、理論から予測されることが観測や実験で証明できなければ、別の可能性を考えなければならないということです。

<参考文献>

- ・トマス・レヴェンソン(2017)『幻の惑星ヴァルカン—アインシュタインはいかにして惑星を破壊したのか』小林由香里訳, 亜紀書房
- ・二間瀬敏文, 中村俊宏(2016)『宇宙大発見—天文学46の重大事件』PHP 研究所
- ・西野藍子, 上羽貴大(2021)『アインシュタインと大正時代の日本』大阪市立科学館