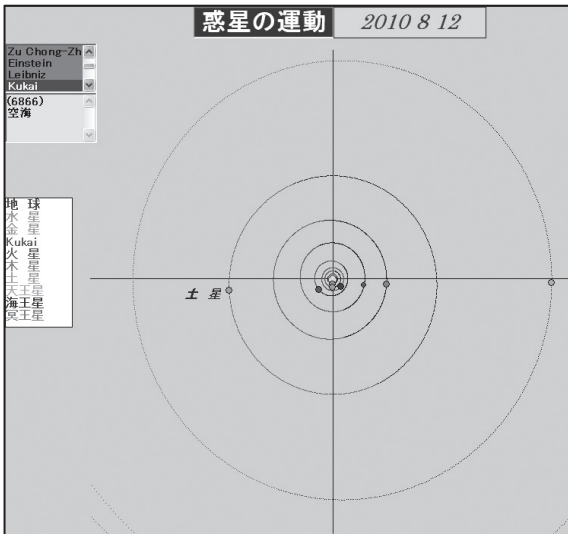


## 惑星直列は怖くない

作花一志（京都情報大学院大学）

来る年 8 月 12 日ころ土星・火星・金星・地球・木星・天王星の順に 6 惑星がほぼ直線状に並ぶという現象が起こります。土星・火星・金星は日没後の西の空おとめ座の方向に、やや離れて地平線近くで見にくいですがしし座には水星がそして細い月もここに加わります。その反対側うお座には木星天王星がいます。



は水星がそして細い月もここに加わります。その反対側うお座には木星天王星がいます。

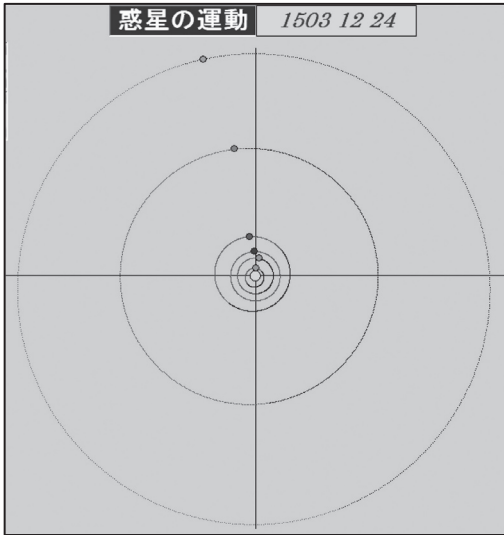
惑星直列というと終末予言によく出てくる言葉で 2012 年 12 月 21 日にこよ世は終わるとかいう噂もありますが、**そんなアホ**など一蹴せず、どんな天文現象か考えてみましょう。

惑星直列という言葉は本来の天文学用語ではなく、全惑星がほぼ直線状に並ぶ状態というだけで、はっきりとした定義はありません。しかし 1970 年代後半から一般に使われるようになり、インターネットでググれば多数のサイトが検出されます。惑星直列は何年何月何日に起こるとか、その周期は何年とか、どんな災害が起こるとか。。この場合、地球から見て外惑星（火星・木星・土星・・）は集合して見えます。そしてその反対側に内惑星（水星・金星）も集合していますが、太陽と同じ方向なのでほとんど見ることはできません。外惑星は衝、内惑星は内合として集合するわけです。では実際に惑星が水金地火木・・の順に並ぶことはどのくらい起こるのでしょうか？今までそんなことがあったのでしょうか？シミュレーションソフトを起動させて BC3000 年から AD3000 年までの 6000 年間で調べてみると惑星が「水金地火木土天海」の順に直線状に並ぶことは非常に稀なこ

## ☆・惑星直列は怖くない☆

とがわかります。望遠鏡で発見された天王星以遠を除いて、水星から土星までの6惑星が最も直線状に並ぶのは1504年の年初前後に起こっています。

6惑星が全体としてよくまとまる1503年12月24日(グレゴリオ暦値)



の惑星配置で、中央は太陽、内側から水星・金星・地球・火星・木星・土星の軌道です。金星がやや外れているのが気になるかもしれませんが、これが6000年間で最良の日なのです。火星・木星・土星はふたご座のカストルのすぐ側、真夜中にほぼ天頂に見えます。太陽と水星はいて座に、そして金星はその東隣のやぎ座にて、日没後1時間くらいは宵の明星として見えたでしょう。

この時何が起こったのか、どんな事件が起こったのでしょうか？この日に生まれた有

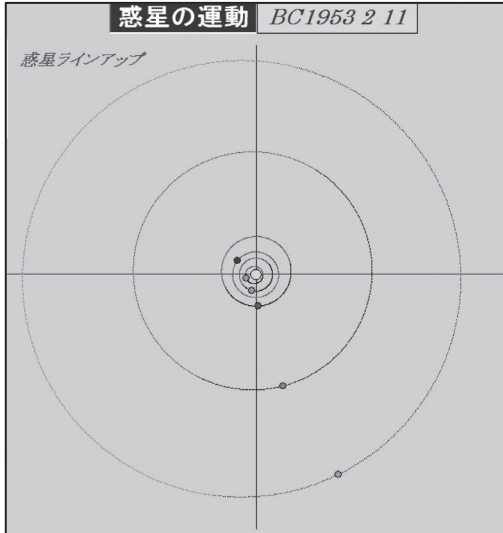
名人としては大予言者ノストラダムス、その誕生日は12月14日です。ただしこれは当時使われていたユリウス暦の値で、グレゴリオ暦に変換すると12月24日です。「さすがは大予言者、やはり誕生日からして何かありそう」と思わないでください。同年同月同日に生まれた人は世界中に何万人もいたはずで、まだみんな天動説を信じていたのでこの夜空を見ても火星・木星・土星の集いとしか思えなかったでしょう。

BC2747年8月中旬にもこのような惑星配置がありましたが、火星・木星・土星は深夜うお座に、水星・金星・太陽はスピカの近くにいました。その他にBC266年11月末、BC2230年1月中旬にも起こっていますが、上記2件に比べると相互の位置はややずれています。惑星直列といえる現象は6000年間に4回しか起こっていません。

それに対し、惑星集合(会合)とは惑星が天空上の狭い範囲に集まって見える現象を指します。惑星たちはやはり直線状に並びますが、太陽がこの直線から外れた場合に眺めることができます。地球は全惑星の端になります。5惑星集合はこの6000年間で61回そのうち観望可能なものが36回起こっていますが、最もコンパクトにまとまるのはBC1953年2月28日(グレゴリオ暦では2月11日)です。5惑星がみずがめ座に、木星はやや東に離れているが他4星は $0.5^\circ$ の範囲にひしめき合っています。日の出前の6時半

☆・惑星直列は怖くない☆

ころ、東南の高度約5° という低い空に起こったイベントを眺めたのはどんな人々だったでしょう？中国では五星集合は吉兆とされていましたが、西ヨーロッパでは凶兆と信じられていました。16世紀には1524年2月末に

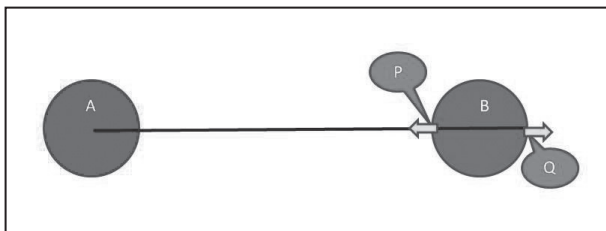


みずがめ座に、1564年7月中旬にはし座に1584年5月初旬にはうお座にと3回も起こりました。その都度、大洪水など天災が起こると予言され、多数の人々がパニックに陥りましたが、もちろん何も起こりませんでした。すでにコペルニクスの地動説は世に出ていましたが、ガリレオやケプラーが科学的根拠を与える少し前の頃です。ところが科学技術の成果を利用している20世紀後半になってからも似たような恐怖の予言がなされました。予言者の言う通りなら人類は何度も

滅びているはずですが。記憶に新しいのは1999年7月でした。幸運にも大予言は外れ、天体の落下も大地震も大津波も起こりませんでした。

では実際、各惑星の引力の累計は地球にどんな影響を与えるのでしょうか？2つの物体間に働く万有引力はそれらの質量の積に比例し、その距離の2乗に逆比例します。すなわち元の距離から2倍離れると1/4、3倍離れると1/9、10倍離れると1/100となります。2物体としてある天体Aと地球B、地球上の2点PとQを考えます。ただしPはAに近いほうで、QはAに遠いほうとします。P、Qでの引力はそれぞれ、

$\frac{GM}{(d-r)^2}$     $\frac{GM}{(d+r)^2}$     で当然前者のほうが大きい。記号は  
d : 両天体の距離   r : 地球の半径   M : 天体Aの質量   G : 重力定数を表します。



地球の中心から見るとPはAの方向へQはその逆方向へ、すなわち地球は左右両側に引かれることとなります。その力は潮汐力といわれるものでP

☆・惑星直列は怖くない・☆

あるいは  $Q$  と地球中心の引力の差  $GMr/d^3$  で、距離  $d$  の 3 乗に反比例しますから、万有引力に比べ、離れると急速に弱まります。すなわち元の距離から 2 倍離れると  $1/8$ 、3 倍離れると  $1/27$ 、10 倍離れると  $1/1000$  となります。潮汐力は文字通り 1 日 2 回起こる海水の干満を起こす力です。2 つの天体が近接している時には天体 B を引き裂く力にもなります。特に天体 A が白色矮星や中性子星で近接連星系の場合には非常に重要な恐ろしい力となります。太陽・月・5 惑星が地球に及ぼす万有引力・潮汐力を計算したものが下表です。

天体	質量	距離	万有引力	潮汐力
水星	0.055	0.6170	0.0000754	0.0000003
金星	0.820	0.2770	0.0055747	0.0000510
火星	0.110	0.5240	0.0002090	0.0000010
木星	318	4.2030	0.0093902	0.0000057
土星	95	8.5550	0.0006771	0.0000002
太陽	333400	1.0000	173.9125262	0.4405204
月	0.012	0.0025	1.0000000	1.0000000

天体の質量は地球の質量を 1 とし、また距離はその惑星が最も地球に近づいたときの距離を天文単位で表してあります（そのとき万有引力と潮汐力は最大）。万有引力や潮汐力の値は平均距離にある月からの力を 1 としています。太陽の質量は飛びぬけて大きいので地球におよぼす引力は群を抜いていますが、潮汐力源としては月の半分もありません。全惑星の潮汐力を合計しても、わずか 10 万分の 1 ほど変化するだけで、月による潮汐力の足元にもおよびません。いわば体重 100kg の人がその 10 万分の 1 である 1g ほど減量してダイエットに成功したと吹聴するようなものです。したがって惑星直列による潮汐力の変動とそれに伴って洪水や地震の誘発などは全く心配ありません。

5 惑星の会合は 2040 年 9 月 9 日まで見られませんが、来年 5 月 12 日には木星・火星・金星・水星・地球・土星の順に並びます。土星以外の 4 惑星は日の出前の東天うお座の方向に、土星はその反対のおとめ座に見えます。

惑星たちの集いを眺めて惑星直列なんて怖くないことを実感しましょう。