

第1表 惑星の離心率と傾斜角の上限・下限, 近日点と昇交点の周期

	離 心 率		近日点	軌道面傾斜角		昇交点
	最大	最小	周 期 万年	最大	最小	周 期 万年
水 星	0.241	0.109	22	9°8	4°5	25
金 星	0.074	0.000	—	3.4	—	—
地 球	0.067	0.000	—	2.9	—	—
火 星	0.141	0.004	7.2	5.9	—	—
木 星	0.062	0.027	30	0.5	0.2	5
土 星	0.086	0.012	4.7	1.0	0.8	5
天王星	0.067	0.000	—	1.1	0.9	45
海王星	0.013	0.005	200	0.8	0.6	190

黄経も大きく変化しており、いくつかの惑星ではこれらかなり規則正しく変動し、360° 動く周期が求められているが、周期の分るものについてはそれも第1表に示してある。

これらの変動は永年摂動とよばれ、ある程度のことは分っている。周期摂動の変動の幅が 1000 分の 1 ほどであるのに対し、永年摂動の変動の幅がより大きいのは、その周期が長いからである。一公転周期の間には 1000 分の 1 ほどしか軌道要素が変化しなくても、変動の周期が長いので、その間には振幅も大きくなっていく、とくに、近日点経度や昇交点黄経は、永年摂動により、時間とともに一方的に変化するもので、長い間にはその動きはとて大きくなる。惑星間の相互引力が 3 桁でしか分っていないとしたら、これらの方向の動きの速度も 3 桁でしか計算できず、近日点や昇交点が 360° まわるとその位置は 1° の精度で、それらが 10 回まわる間には 10° の精度でしか分らなくなる。

これらの位置、そして惑星の位置を、長い間にわたって 6 桁の精度で計算したいと思えば、惑星相互間の引力ももつとずっとくわしく計算しなければならず、惑星の相互幾何関係も正しく知っていなければならない。

第1近似として、すべての惑星の軌道は楕円と仮定して、軌道要素の変化を表わす式を求めたのだから、これで惑星の位置が表わせると考え、同じような計算をくりかえし、より正しい軌道要素の変化を導き出す。こうすれば、より正確な惑星の位置が、したがってより正しい相互作用が計算できるので、更に計算をくりかえすと、更に正しい軌道が求められるはずである。近似をくりかえすたびに、計算はとて面倒で複雑になるのだが、これも電子計算機などを使って処理できないはずはない。

しかし問題は、このように近似を進めても、正しい解に収束するという保証がないのである。この近似の方法——軌道要素変化の方法あるいは摂動の方法ともよばれ

る——で得られる解には、ある大きさの誤差がつきまとい、しかもこれが時間がたつにつれて大きくなるのである。同じような事情にあるから、3 体問題は厳密には解けないといわれており、9 つの惑星と太陽とをふくむ 10 体問題も解けないのである。

しかし、ある程度適用できる時間をかぎり、観測の誤差程度の誤差をゆるすならば、惑星の運動理論は導くことができるし、1000 年位のことをいえば、日食の予報は割に精度よくできる。しかし、何万年、何十万年先のことになるとその精度はずっとおちてくるし、45 億年前の、太陽系誕生の頃のことになると、惑星の軌道の姿もほとんど分らないといってよい。

### 雑 報

#### 低速度移動天体 (1977 UB) の発見

アメリカのヘール天文台のコワルは、パロマー観測所の 122 cm シュミット望遠鏡で 1977 年 10 月 18 日と 19 日 (U.T.) に撮影した乾板に低速度で移動する恒星状の天体を発見した。この星像は、コワルの発見以前の 10 月 11 日 (U.T.) にゲールが同じ望遠鏡で撮影した乾板でも確認された。コワルによる発見位置・等級は次の通りである。

U.T.	赤径(1950.0)	赤緯	等級
1977年10月 18.38090	2 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup> .09	+12°09'12".5	18
19.42882	2 05 22.79	+12 08 07.5	18

その後、各地で観測され、スミソニアン天体物理観測所のマースデンが軌道要素を試算したところによると、離心率=0.031, 近日点距離=15.8, 周期=約 66 年で、現在の地心距離は 14~17 AU であるという。

軌道面傾斜は 5.2 度と小さいので、我が太陽系の内で、土星と天王星の間を運動している天体ということになり、光度が 18 等ということなので、大きさは半径 100 km 程度の小惑星位いと推定している人もある。

(香西洋樹)

