

K03c 内惑星の軌道安定性 (0)

伊藤孝士・木下宙・福島登志夫（国立天文台）

ここ数年、観測天文学の業界に於ては太陽系外の惑星の発見が相次いでいる。一方、我々の太陽系の惑星の現在の配置がどの程度の期間安定であり、現在の惑星配置にはどの程度の必然性または偶然性があるのかについては、相変わらず明確な答えは得られていない。我々国立天文台の天体力学研究グループは、古くて新しいこの問題に対して数値解法を用いて挑み続けており、わずかずつではあるが着実に成果を産み出し始めている。1994年の秋季・春季年会、1995年の秋季年会では外惑星系に関しての ± 50 億年の数値計算結果を発表し、カオスと呼ばれる外惑星系に於いても、グローバルな不安定現象はまったく生じないという事実を見出した。今回の講演からは遂に内惑星も含めた全惑星系の数値計算に足を踏み入れ、太陽系の惑星配置にどの程度の必然性があったのかを検証して行きたい。我々が得ている結果と手法はまだまだ予備的なものなので、今回の講演を機会に多くの研究者との議論を重ね、現実的な数値計算に近づけるように善処するつもりである。

今回計算した惑星系のモデルはエネルギー散逸のない単純な質点系（＝ハミルトン系）であり、重力相互作用のみを考慮した運動方程式を数値的に解く。月地球系の効果は月地球系の重心に地球＋月の質量を持つ天体を置くことで代用した。要は、考えられる中でもっとも簡単かつ基本的なモデルである。数値計算法としては、混合変数正準変換型数値解法を採用した。この方法は、理屈とプログラミングは複雑になるが、天体の運動のケプラー運動からずれが小さい場合には、従来型の解法の10倍から30倍の高速化が可能となる方法である。計算誤差の見積もりには、より低速だが高精度の並列補外法や線型対称多段法を使用した。位置と速度の初期値はJPLの暦DE245を使用した。