

K02b 非線型調和解析による黄道面と不変面の決定

原田 渉 (東京大学大学院理) 福島登志夫 (国立天文台)

黄道面とは古典的には地球・月重心の日心軌道角運動量ベクトル \mathbf{h}_B に垂直な面である。ただし地球・月重心の位置ベクトルを \mathbf{r}_B とすると、 $\mathbf{h}_B = \mathbf{r}_B \times \dot{\mathbf{r}}_B$ 。JPL の最新の月・惑星暦 DE405 のように数値的に求められた暦では黄道面を精度の良く決定することは困難である。そこで \mathbf{h}_B の時間変化を前回作った非線型調和解析プログラムを用いて、永年項、フーリエ項と混合永年項に分解し、その結果を DE200 に関する過去の研究 (Standish 1982 A&A) と比較した。一方、不変面とは太陽系重心座標で相対論的効果も考慮に入れた全角運動量ベクトル \mathbf{L} に垂直な面である。ただし、

$$\mathbf{L} = \sum_a \mathbf{x}_a \times \mathbf{p}_a \quad , \quad \mathbf{p}_a = m_a \left(\mathbf{v}_a + \frac{1}{2c^2} \mathbf{v}_a^3 \right) + \frac{1}{2c^2} \sum_{b, b \neq a} \frac{Gm_a m_b}{r_{ab}} \left[2(2\gamma + 1) \mathbf{v}_a - (4\gamma + 3) \mathbf{v}_b - \mathbf{n}_{ab} (\mathbf{v}_b \cdot \mathbf{n}_{ab}) \right]$$

本来、暦から求められる不変面は一定であるべきだが、実際には小惑星など、運動モデルが自己完結的でない影響が残り、 \mathbf{L} は小振幅で振動する。その時間変化を黄道と同様に非線型調和解析して、その影響の大きさを評価した。