

K04b 古在共鳴近傍の運動の解析的表現

木下宙、中井宏（国立天文台）

古在は1962年 (Astron. J. 67,591-598), 角運動量の z 成分が小さいとき小惑星の近日点引数が秤動し、離心率と軌道傾斜角が大きく変化する事を見つけた。最近になって、カイパーベルト天体の力学、太陽系以外の惑星系の運動を議論するさいに、似たような現象が現れることから、近日点引数が秤動し離心率が大きくなる現象を古在共鳴 (Kozai Resonance) または古在メカニズム (Kozai Mechanizm) と呼ばれるようになってきた。古在共鳴で重要な力学量は最大離心率、最大軌道傾斜角とその変動周期である。ほとんどの研究者はもとの運動方程式を数値積分して、これらの量を求めている。しかし短周期項を消去した後の運動方程式の解はヤコビの楕円関数を用いて表現できる。例えば離心率 e は

$$e^2 = e_0^2 + (1 - e_0^2 - x_1)cn^2(\beta t + K)$$

である。ここで

$$K = K(k^2), k^2 = (x_0 - x_1)/(x_2 - x_1).$$

離心率の変動周期は

$$P_e = 2K/\beta$$

であり最大離心率は

$$e_{max} = \sqrt{1 - x_1}$$

である。解表現に現れる β, x_0, x_1, x_2 は初期値と中心天体、摂動天体の質量に依存する量である。