

# Astrometric Microlensing due to an Extrasolar Planet

浅田 秀樹

弘前大学 理工学部  
email: asada@phys.hirosaki-u.ac.jp

将来の位置天文観測の精度の劇的な向上を期待して、系外惑星による「位置天文的マイクロ重力レンズ」がこれまでも研究されてきました。その研究手法は、これまで、数値計算に限られていました(例えば、[1, 2])。筆者は、最近、解析的に調べる手法を開発しました[3]。具体的には、重力レンズによる「3つの像」の位置ベクトルを摂動的に求めました。これを用いて、光中心の移動が作る「だ円」の歪みが、星と惑星の「質量比」と「距離」にどう依存するかを示す評価式を得ました。

主星と惑星の質量比と相対位置ベクトルを  $\mu$  と  $\epsilon$  で表すと、我々の銀河系内の星の場合、だ円の歪みの大きさは、最大

$$\frac{\mu\theta_E}{\beta} \sim \text{micro arcsec} \cdot \left(\frac{\mu}{10^{-3}}\right) \left(\frac{1}{\beta}\right) \left(\frac{\theta_E}{\text{mas}}\right), \quad (1)$$

と評価されます。ただし、 $\theta_E$  は、アインシュタイン・リングの角半径で、 $\beta$  は  $\theta_E$  単位での光線のインパクト・パラメータです。

主星から惑星までの相対位置ベクトルを光源の軌道に射影した成分を  $\epsilon_{\parallel}$ 、そして、光源とレンズの相対速度を  $v_{\perp}$  で表すと、最大の歪みが現われるのは、

$$t_C \sim 10^6 \text{s} \left(\frac{\epsilon_{\parallel}}{\text{AU}}\right) \left(\frac{100 \text{km/s}}{v_{\perp}}\right), \quad (2)$$

と見積もれます。つまり、レンズとなる惑星と星の位置関係に依存して、光源がレンズに一番近づく時点より約数ヵ月前／後に、最大歪みが生じます。

## References

- [1] N. Safizadeh, N. Dalal and K. Griest, ApJ 522 (1999) 512.
- [2] C. Han and C. Lee, MNRAS (2001) *in press* (astro-ph/0108157).
- [3] H. Asada, submitted to Astrophys. J. (2001)