



ラグランジュ点2 (L2)

菅井 肇

Kavli IPMU 准教授

衛星望遠鏡からの“夜空”の観測においては、太陽や地球からの光や熱を意識的に避けることが衛星構造・軌道設計上重要です。この目的によってつけな衛星位置がラグランジュ点2 (L2) です。

二体運動、例えば太陽と地球の間の運動は解けますが、三体となると一般的には解析的に解けません。しかし、三体が特殊な位置にあると回転系にのった相対位置が固定されます。太陽と地球それぞれからの、三体目（例えば人工衛星）への引力の足し合わせが人工衛星から見た遠心力とつり合う位置です。人工衛星の質量が太陽・地球に比べてずっと小さく、かつ円軌道を基本に考える場合は解析的に解け（円制限三体問題）、これらの平衡点をラグランジュ点と呼びます。ラグランジュ点は5つありますが、その中でも、L2においては太陽と地球が人工衛星から見て同じ方向・向きにあるので、太陽・地球に背を向けて常に深宇宙側を観測できます。LiteBIRD計画では、L2の使用を考えています。

でも、三体が特殊な位置にあると、
三体の相対位置は固定される！

とこは円制限三体問題の場合、
解析的に解ける。

引力の足し合わせが
遠心力とつり合うところ。

$$f_s + f_E = m\omega^2(l_2 - l_E)$$

$$\frac{GmM_s}{l_0^2} + \frac{GmM_E}{(l_2 - l_0)^2} = \frac{mG(M_s + M_E)}{L_0^3} (l_2 - \frac{M_E}{M_s + M_E} L_0)$$

$\frac{M_E}{M_s} = 3.0 \times 10^{-6}$ より、
 $l_2 = 1.010 L_0$
 $\therefore l_2 - l_0 = 0.010 L_0 = 1.5 \times 10^6 \text{ km}$

L2から見ると、太陽と地球が同じ方向向きにあるので、
太陽・地球に背を向けて常に深宇宙側を観測できる！