

K07b Orbital stability of Lagrange equilibrium point of Sun-Earth system

荒木田英禎 (総研大)、福島登志夫 (国立天文台)

制限3体問題における5つのLagrange point L_1 から L_5 は重力的に安定な領域である。そのためこれまでのスペースミッションにおいてもNASAとESAが共同で打ち上げた太陽観測衛星ISEE-3(後のICE)を始め、今後もNASAの宇宙マイクロ波背景放射観測衛星MAP、NASAのHSTの次期計画の8mクラススペース望遠鏡NGST、ESAのHipparcosにつぐ次期アストロメトリ衛星GAIAなどが太陽-地球系のLagrange pointにおけるミッションとして計画されている。

Lagrange pointにおける安定性、特に L_4 、 L_5 に関する研究は、太陽-惑星系の L_4 、 L_5 領域の小惑星の長期的安定性、エスケープ時間などに関連付けられ、殆どの場合3体問題としてモデル化され、これまで多くの議論がなされて来た。しかし、スペースミッションにおける人工衛星のLagrange point上での安定性などについては、人工衛星の寿命そのものが短いほとんどなされていない。また、太陽-地球系のLagrange pointの場合、他の惑星からの摂動の影響が無視できないと考えられる。

我々は、太陽-地球系のLagrange pointにおけるスペースミッションでの人工衛星等の安定性について、大体人工衛星の寿命である10年程度における安定性、安定領域について数値積分を行って調べた。我々は、モデルを簡単な制限3体問題とはせずに、水星から冥王星までの惑星の影響を考慮した制限問題と考え、Newton重力によって記述されるモデルを採用した。惑星の位置/速度の算出にはJPLのDE405を用いた。計算はKS要素による運動方程式(荒木田、福島、2000年秋期年会)をAdams法で数値積分を行った。

講演では、人工衛星の軌道投入時の位置による安定領域、滞在領域などについて考察し報告する予定である。