

太陽系内の平均運動共鳴

吉川 真 (宇宙研)

- ◆ 太陽系内の共鳴現象
- ◆ 共鳴にある小惑星の軌道進化
- ◆ 小惑星分布への共鳴の影響

伊豆長岡天体力学N体力学研究会, 2003.3.6-8

太陽系内の共鳴現象 -1-

◆水星

自転周期:公転周期 = 2:3

◆金星

$$\frac{\frac{1}{\text{金星の自転周期}}}{\frac{1}{\text{金星の公転周期}}} + \frac{\frac{1}{\text{地球の公転周期}}}{\frac{1}{\text{地球の公転周期}}} \sim 4$$

太陽系内の共鳴現象 -2-

◆地球

月の自転周期:月の公転周期 = 1:1

地球のトロヤ群 (コンパニオン) 小惑星 (公転周期が1:1)

例:3753 (Cruithne)、2002 AA29

◆火星

火星のトロヤ群小惑星:L4に1個、L5に5個

例 L5: (5261) Eureka

太陽系内の共鳴現象 -3-

◆木星

$$n_{\text{Io}} : n_{\text{Europa}} : n_{\text{Ganimede}} \sim 4 : 2 : 1$$

$$n_{\text{I}} - 3n_{\text{E}} + 2n_{\text{G}} = 0$$

多数のトロヤ群小惑星: L4に962個、L5に603個

例 L4: (588) Achilles、L5 (617) Patroclus

その他、小惑星との共鳴関係多数 (→小惑星)

$$n_{\text{Jupiter}} : n_{\text{Saturn}} \sim 5 : 2 \quad \text{la grande inégalité}$$

(the great inequality)

多数の衛星 48個

太陽系内の共鳴現象 -4-

◆土星

$$n_{\text{Mimas}} : n_{\text{Tethys}} = 2 : 1$$

$$n_{\text{Enceladus}} : n_{\text{Dione}} = 2 : 1$$

$$n_{\text{Titan}} : n_{\text{Hyperion}} = 4 : 3$$

土星-Dione-Helene : 正三角形

土星-Tethys-Telesto : 正三角形

土星-Tethys-Calypso : 正三角形

Prometheus と Pandora : 同じ軌道上

環の構造 (Mimasとの共鳴位置に空隙)

太陽系内の共鳴現象 -5-

◆天王星

内側の衛星間に公転周期が2:1に近い関係

Rosalind : Cordelia = 5:3, Cordelia・Ophelia と ϵ リング : 24:25、14:13

◆海王星

海王星のトロヤ群小惑星:L4に1個

例 L4: 2001 QR322

◆冥王星

$$n_{\text{Neptune}} : n_{\text{Pluto}} = 3 : 2$$

冥王星の自転周期:Charonの公転周期 = 1 : 1

太陽系内の共鳴現象 -6-

◆小惑星

公転周期における木星との共鳴

main belt の中: カークウッドギャップ 4:1, 3:1, 5:2, 7:3, 2:1

main belt の外: ヒルダ群 3:2、チューレ群 4:3、トロヤ群 1:1

エッジワース・カイパーベルト

永年共鳴 → 木下先生

◆彗星

惑星とtemporaryな共鳴

◆流星

共鳴による軌道進化

これ以降の講演はOHPによる

内容

- 共鳴の例：冥王星、地球と1:1共鳴
- 小惑星の軌道分布とレゾナンス
- レゾナンスにある小惑星の軌道進化
- 深宇宙探査機の軌道制御と共鳴軌道