

学会参加報告と関連論文紹介

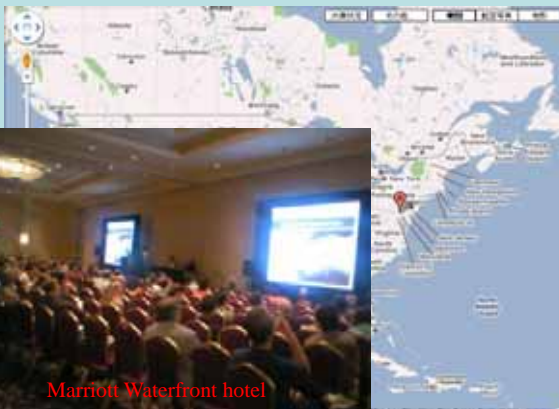
神戸大学 D3 瀬藤真人

Asteroids, Comets, Meteors 2008
Baltimore Maryland, America

Workshop on simulations and experiments of impact processes
Meudon Observatory, France



3年に1度の開催:今回はメリーランド州ボルチモア



内容

- ・最近の探査ミッションの成果(スターダストミッション)
- ・小天体の観測
ロゼッタミッションのターゲットだったSteins を含むEタイプ小惑星のサーベイ
アレシボ天文台による2001SN263 の観測
- ・小天体の内部構造や地質
- ・彗星(個別のセッション:Tuttle, Holmes, SW3も)
- ・隕石の話 "Carancas impact" 個別のセッション
- ・小天体の破壊 等々

HAYABUSAやITOKAWAに言及した話も多かった。

小天体の破壊 : WHEN (SMALL) WORLD COLLIDE

Michel P et al.
Catastrophic Disruption of Asteroids: Latest Simulations Including Porosity Effects, Explicit Formation of Spinning and Their Implications

Fujii Y and Nakamura A M.
Compaction of Small Porous Bodies at Low Velocity Impact

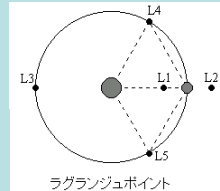
Setoh M et al.
Impact Experiments of Rubble Pile

O'Brien D P et al.
The Collisional Evolution of Trojan Asteroids
A Possible Origin of the L4-L5 Asymmetry

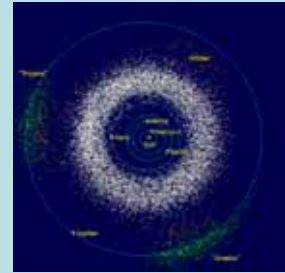
Leliwa-Kopystynski J et al.
Impact Origin of Asteroid Families

THE COLLISIONAL EVOLUTION OF TROJAN ASTEROIDS—A POSSIBLE ORIGIN OF THE L4-L5 ASYMMETRY. David P. O'Brien¹ and Alessandro Morbidelli², ¹Planetary Science Institute, Tucson, AZ, USA (obrien@psi.edu), ²Observatoire de la Côte d'Azur, Nice, France.

トロヤ群小惑星の衝突進化(L4とL5の非対称の起源) O'Brien, D, P



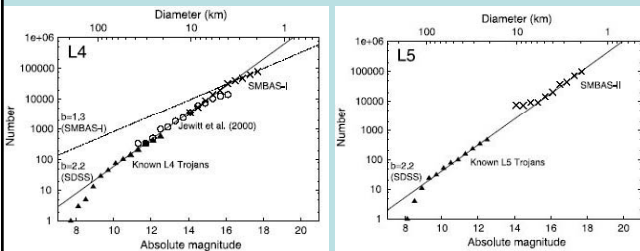
木星のラグランジュ点は、軌道的に安定するため、小惑星が数多く存在する。



木星のラグランジュ点にある小惑星群は、L4地点の個数がL5よりも多い。

この非対称性はなぜ生まれたか？

おさらい
トロヤ群天体のサイズ分布 (Yoshida F and Nakamura T. 2008)



L4の方が絶対数は多く、サイズ分布はL4の小さい所で減少している。

L4の個数 > L5の個数となる理由として有力な説

惑星大移動説 (ニースモデル)
太陽系初期段階に、巨大惑星が形成初期よりも外側に移動し、現在の位置に落ち着いたという説。

Gomes (1998) は惑星移動の間のトロヤ群小惑星の軌道の安定性を、数値シミュレーションで調べた。

各大惑星のL4点とL5点付近にテスト粒子を置く。惑星に初期条件(位置、移動速度、惑星移動終了までの時間)を与え、目的の位置まで移動させた。その過程でトロヤ群小惑星がどのくらい生き残るかを観察した。

結果、L4点周りにトロヤ群小惑星が生き残りやすい傾向が見られた。移動開始直後にトロヤ群の軌道から多くの天体が外れ、[L5の方が外れやすい] 惑星移動終了時までL4 > L5が維持された。

O'Brien たちの結果

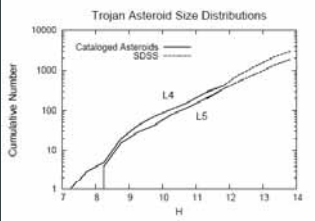


Figure 1: The size distributions of the L4 and L5 Trojan asteroids. Solid lines are cataloged data from [1], and dashed lines are from the Sloan Digital Sky Survey (SDSS) [2]. An absolute magnitude H of 8 corresponds to a diameter of ~170 km, assuming an albedo of 0.04, and H of 12, which is approximately the completeness limit of the cataloged data, corresponds to a diameter of ~25 km.

縦軸は累積個数、横軸は絶対等級であり、
 H=8が直径170kmに相当（アルベド0.04を仮定）
 H=12が直径25km程度で、カタログの限界、
 それより右側はSDSS(2007)の
 新たな観測で見つけた。

L4群にはL5よりも巨大な“族”が多い。

最初に巨大な小惑星（後に族となる）が
 L4付近に捕獲されることで、衝突確率が高くなり、
 その後のL4群の増大を
 引き起こしたのではないかと？



ACM: 次回開催は2011年。
 国立天文台がホストで日本開催(新潟?)。

Workshop on simulations and experiments of impact processes
 Meudon Observatory, France
 September 15th-17th, 2008



総勢10名+αの小規模研究会
 次回開催は未定(最初で最後かも)



全プログラム

Strength Properties
 K. Holsapple: Material models for impact calculations: Equations of state, failure, flow, fracture and crush
 J. Blum: Mechanical and impact properties of dust aggregates

Material properties
 K. Housen: Flaw size distributions in rocks
 A. Nakamura: Crush curves and other material properties of porous materials

Numerical modeling
 P. Michel: Modeling disruptions with a N-body code with strength

Porosity models
 M. Jutzi: modeling porosity with a 3D SPH hydrocode
 G. Collins: Epsilon-Alpha porous compaction model: implementation, validation and application

Experiments
 M. Arakawa: Impact experiments of porous ice targets: the effect of sintering on the impact strength
 F. Ferri: Laboratory experiments and modeling in Padova

M. Setoh: Attenuation rate of stress wave in sintered and non-sintered glass beads targets
 C. Okamoto: Impact experiments on core-mantle targets: implications for the impact fragmentation and accumulation of thermally evolved bodies

Jutzi, M

Icarus 198 (2008) 242-255

Numerical simulations of impacts involving porous bodies
 I. Implementing sub-resolution porosity in a 3D SPH hydrocode
 Martin Jutzi^{1,2,*}, Willy Benz³, Patrick Michel⁴

¹Physikalisches Institut, University of Bern, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern, Switzerland
²University of Nice Sophia Antipolis, Observatoire de la Côte d'Azur, CNRS UMR 7325 COSMOS/OSIRIS, B.P. 42216, 06108 Nice cedex 4, France

空隙を考慮に入れた衝突シミュレーション

Icarus 201 (2009) 802-813

Numerical simulations of impacts involving porous bodies
 II. Comparison with laboratory experiments
 Martin Jutzi^{1,2,*}, Patrick Michel⁴, Kenzoku Hirazuki³, Akiko M. Nakamura⁵, Willy Benz⁶

¹Physikalisches Institut, University of Bern, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern, Switzerland
²University of Nice Sophia Antipolis, UMR 7325 COSMOS/OSIRIS, Observatoire de la Côte d'Azur, B.P. 42216, 06108 Nice cedex 4, France
³Osaka School of Water and Technology, Fukuoka University, Fukuoka, Japan
⁴Osaka School of Science, Fukuoka University, Fukuoka, Japan

軽石衝突実験の壊れ方を再現

Okamoto, C

Icarus 197 (2008) 627-637

Experimental study on the impact fragmentation of core-mantle bodies:
 Implications for collisional disruption of rocky planetesimals with sintered core covered with porous mantle
 Chisato Okamoto¹, Masahiko Asakawa

¹Department of Environmental Studies, Nagoya University, Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya, 464-8601, Japan

多孔質マントル(石膏)と密なコア(ガラス、水墨)からなる層構造試料に対する衝突実験

Setoh, M

High and low-velocity impact experiments
 on porous sintered glass bead targets of different compressive strengths:
 outcome sensitivity and scaling

Icarus ?? (2009?) ??-??
 coming soon

ガラスビーズ焼結体の圧力減衰率とそれを踏まえた衝突後最大破片質量比のスケールング