

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

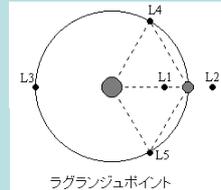
Setoh M et al.
Impact Experiments of Rubble Pile

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

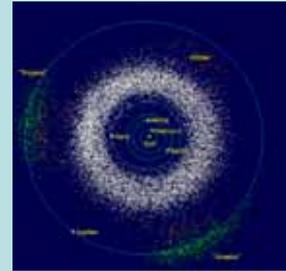
Leliwa-Kopystynski J et al.
Impact Origin of Asteroid Families

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



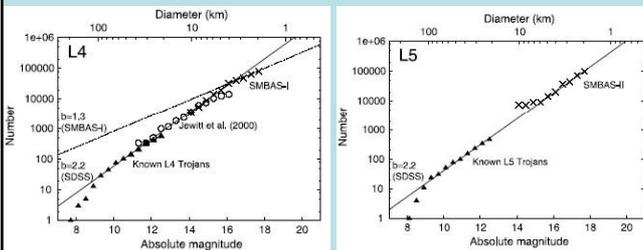
木星のラグランジュ点は、軌道的に安定するため、小惑星が数多く存在する。



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

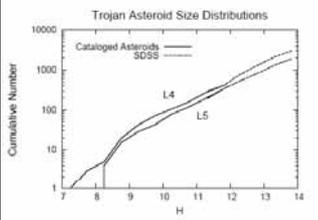


Figure 1: The size distributions of the L4 and L5 Trojan asteroids. Solid lines are cataloged data from [1], and dashed lines are from the Sloan Digital Sky Survey (SDSS) [2]. An absolute magnitude H of 8 corresponds to a diameter of ~170 km, assuming an albedo of 0.04, and H of 12, which is approximately 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^{1,2,3,*}, Willy Benz⁴, Patrick Michel⁵

¹Physikalisches Institut, University of Bern, Sidlerstrasse 1, CH-3012 Bern, Switzerland

²University of Nice Sophia Antipolis, Observatoire de la Côte d'Azur, CNRS UMR 7325 Cosmogeochem, B.P. 4229, 06109 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^{1,2,3,*}, Patrick Michel⁵, Kenzo Hirazuki⁴, Akiko M. Nakamura⁶, Willy Benz⁴

¹Physikalisches Institut, University of Bern, Sidlerstrasse 1, CH-3012 Bern, Switzerland

²University of Nice Sophia Antipolis, UMR 7325 Cosmogeochem, Observatoire de la Côte d'Azur, B.P. 4229, 06109 Nice cedex 4, France

³Graduate School of Science and Technology, Fukuoka University, Fukuoka, Japan

⁴Osaka University of Science and Technology, Osaka, 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, 464-8601 Gokiso-cho, 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