

2018年 4月 第4週 新着論文サーベイ

4月 23日 (月曜日)

[1] [arXiv:1804.07727](#)

Title: "Ocean tidal heating in icy satellites with solid shells"

Author: Isamu Matsuyama, Mikael Beuthe, Hamish C. F. C. Hay, Francis Nimmo, Shunichi Kamata

Comments: Icarus, accepted for publication

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論:氷衛星の潮汐加熱]

氷衛星の内部海における潮汐加熱は衛星の熱的、スピン、軌道の進化に影響を与える。その内部海の新しいモデルとして、弾性的な固体の overlying shell を考え、その影響を考えた。overlying shell は潮汐加熱を減少させるように働き、エウロパよりもエンセラダスの方がその効果が大きい。エンセラダスの地殻活動による噴出を潮汐加熱により説明するためには、内部海と shell の厚みは重力や地形学から示唆されるよりも非常に小さくなることがわかった。また経度方向に厚みのバリエーションができるかもしれない。

[2] [arXiv:1804.07713](#)

Title: "On the detectability of Planet X with LSST"

Author: David E. Trilling, Eric C. Bellm, Renu Malhotra

Comments: AJ in press

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/観測:Planet X]

KBOs の軌道分布を説明する仮説として、太陽系のより外側にある二つの惑星天体 Planet X の存在が近年提唱されてきた。それらを LSST によって検知できるかどうか議論した

[3] [arXiv:1804.07674](#)

Title: "A Weakly Nonlinear Model for the Damping of Resonantly Forced Density Waves in Dense Planetary Rings"

Author: Marius Lehmann, Juergen Schmidt, Heikki Salo

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論:密度波の安定性]

密度の高い惑星リングにおける、共鳴的に励起された密度波の安定性について流体計算から非線形的な効果を調べた。密度波の共鳴による励起と非線形な粘性 damping の関係を導き、粘性 overstability の条件が満たされた時、密度波は不安定になることがわかった。

[4] [arxiv:1804.07537](#)

Title: "Mass, radius, and composition of the transiting planet 55 Cnc e : using interferometry and correlations"

Author: Aurélien Crida, Roxanne Ligi, Caroline Dorn, Yveline Lebreton

Comments: 5 figures, 16 pages (11 pages main text + 5 pages Appendix). Accepted for publication in ApJ

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP); Solar and Stellar Astrophysics (astro-ph.SR)

[観測:半径-質量の関係]

観測値から得られる probability density functions (PDF) を用いて、恒星と惑星の質量と半径の関係を調べた。またそれがどれほど制限をつけられるかも評価した。

[5] [arxiv:1804.07380](#)

Title: "A universal spin-mass relation for brown dwarfs and planets"

Author: Aleks Scholz, Keavin Moore, Ray Jayawardhana, Suzanne Aigrain, Dawn Peterson, Beate Stelzer

Comments: 20 pages, 6 figures, accepted for publication in ApJ

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP); Solar and Stellar Astrophysics (astro-ph.SR)

[観測:褐色矮星のスピン]

褐色矮星は恒星の初期段階と類似性があるが、スピンの進化は惑星に似ている。とある星形成領域の 18 の若い褐色矮星の自転周期について K2 ミッションのライトカーブから新たに計測した。褐色矮星は初めの数 Mgy の進化中に primordial な角運動量を持っていたであろう。

[6] [arxiv:1804.07357](#)

Title: "Observational Techniques With Transiting Exoplanetary Atmospheres"

Author: David K. Sing

Comments: 47 pages, 19 figures. Lectures presented at the 2nd Advanced School on Exoplanetary Science, May. 22 - 26, 2017, Vietri sul Mare, Italy. To appear in Astrophysics of Exoplanetary Atmospheres, Springer International Publishing, Editors Valerio Bozza, Luigi Mancini, Alessandro Sozzetti

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/観測/実験 etc....]

講義の一部。トランジットで系外惑星の大気をどうやって調べるか、その歴史や方法、問題点などをまとめた。

[7] [arxiv:1804.07336](#)

Title: "The formation mechanism of 4179 Toutatis' elongated bi-lobed structure in a close Earth encounter scenario"

Author: Shoucun Hu, Jianghui Ji, Derek C. Richardson, Yuhui Zhao, Yun Zhang

Comments: 15 pages, 12 figures, accepted to MNRAS

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論: NEA の変形]

NEAs のひとつ 4179 Toutatis は地球への近接遭遇の際に引き伸ばされたという説を数値計算により検証した。形を

よく再現する結果は得られたが、 $1.4-1.5R_{\oplus}$ ほど近づいた場合であった。

[8] [arxiv:1804.07301](#)

Title: "Homogeneous Analysis of the Dust Morphology of Transition Disks Observed with ALMA: Investigating dust trapping and the origin of the cavities"

Author: P. Pinilla, M. Tazzari, I. Pascucci, A.N. Youdin, A. Garufi, C.F. Manara, L. Testi, G. van der Plas, S.A. Barenfeld, H. Canovas, E.G. Cox, N.P. Hendler, L.M. Pérez, N. van der Marel

Comments: Accepted for publication in ApJ

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP); Solar and Stellar Astrophysics (astro-ph.SR)

[観測：遷移円盤]

ALMA で観測された 29 の遷移円盤 (TDs) についてダストの morphology を解析した。 $M_{\text{dust}} - M_*$ の関係は、他の星形成領域の classII 天体の傾向と比べ、TDs の場合はよりフラットになることがわかった。つまり、キャビティは恒星の質量に依らず、大きな円盤質量で空くことを意味する。このフラットになる理由として、(1) emission が optically thick または mm サイズの粒子が圧力バンプにトラップされている、(2) キャビティ形成の異なる過程がある、のふたつがあげられる。光蒸発はキャビティのメインな原因とは考えづらいが、巨大惑星の存在は可能性として残った。キャビティのサイズとリングの形に相関があることが示唆されるが、今の解像度では厳しい、、、。

[9] [arxiv:1804.07343](#)

Title: "A Cavity of Large Grains in the Disk Around the Group II Herbig Ae/Be Star HD 142666"

Author: Adam E. Rubinstein, Enrique Macias, Catherine C. Espaillat, Ke Zhang, Nuria Calvet, Connor Robinson

Comments: 11 pages, 3 figures, accepted for publication by The Astrophysical Journal

Subjects: Solar and Stellar Astrophysics (astro-ph.SR); Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[観測：PPDs]

Herbig Ae/Be (HAeBe) 星は二つのグループ I, II に分けられ、グループ I では大きな gap が見られ惑星形成が進んでいると見られるが、グループ II では円盤に gap は見られない。グループ II 天体の一つ、HD 142666 の円盤について ALMA の観測から得られた SED のモデルを用いて解析した。円盤 16au 内側で大きな grains が枯渇していれば再現できる円盤モデルをみつけた。しかし現在の ALMA では円盤内側をそこまで解像できない,,

4 月 24 日 (火曜日)

[1] [arxiv:1804.08357](#)

Title: "PyMieDAP: a Python-Fortran tool to compute fluxes and polarization signals of (exo)planets"

Author:Loïc Rossi, Javier Berzosa-Molina, Daphne M. Stam

Comments: 15 pages, 7 figures, 4 tables. Accepted for publication in Astronomy and Astrophysics

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[2] [arXiv:1804.08340](#)

Title: "Atmospheric physics and Atmospheres of Solar-System bodies"

Author: Davide Grassi

Comments: Lectures presented at the 2nd Advanced School on Exoplanetary Science, May 22 - 26, 2017, Vietri sul Mare, Italy. To appear in Astrophysics of Exoplanetary Atmospheres, Springer International Publishing, Editors Valerio Bozza, Luigi Mancini, Alessandro Sozzetti

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[3] [arXiv:1804.08329](#)

Title: "Exploring the realm of scaled Solar System analogs with HARPS"

Author: D. Barbato, A. Sozzetti, S. Desidera, M. Damasso, A. S. Bonomo, P. Giacobbe, L. S. Colombo, C. Lazzoni, R. Claudi, R. Gratton, G. LoCurto, F. Marzari, C. Mordasini

Comments: 32 pages, 27 figures, accepted for publication in A&A

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[4] [arXiv:1804.08324](#)

Title: "Dependence of light scattering properties on porosity, size and composition of dust aggregates"

Author: Prithish Halder, Parizath Deb Roy, Himadri Sekhar Das

Comments: 19 pages, 17 figures (Accepted in Icarus journal)

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[5] [arXiv:1804.08149](#)

Title: "Modeling Exoplanetary Atmospheres: An Overview"

Author: Jonathan J. Fortney

Comments:

40 pages. Lectures presented at the 2nd Advanced School on Exoplanetary Science, May. 22 - 26, 2017, Vietri sul Mare, Italy. To appear in *Astrophysics of Exoplanetary Atmospheres*, Springer International Publishing, Editors Valerio Bozza, Luigi Mancini, Alessandro Sozzetti

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[6] [arxiv:1804.07968](#)

Title: "Viscous Overstability in Saturn's Rings: Influence of Collective Self-gravity"

Author: Marius Lehmann, Juergen Schmidt, Heikki Salo

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[7] [arxiv:1804.07774](#)

Title: "GPI spectra of HR 8799 c, d, and e from 1.5 to 2.4 μ m with KLIP Forward Modeling"

Author: Alexandra Z. Greenbaum, Laurent Pueyo, Jean-Baptiste Ruffio, Jason J. Wang, Robert J. De Rosa, Jonathan Aguilar, Julien Rameau, Travis Barman, Christian Marois, Mark S. Marley, Quinn Konopacky, Abhijith Rajan, Bruce Macintosh, Megan Ansdell, Pauline Arriaga, Vanessa P. Bailey, Joanna Bulger, Adam S. Burrows, Jeffrey Chilcote, Tara Cotten, Rene Doyon, Gaspard Duchene, Michael P. Fitzgerald, Katherine B. Follette, Benjamin Gerard, Stephen J. Goodsell, James R. Graham, Pascale Hibon, Li-Wei Hung, Patrick Ingraham, Paul Kalas, James E. Larkin, Jerome Maire, Franck Marchis, Stanimir Metchev, Maxwell A. Millar-Blanchaer, Eric L. Nielsen, Andrew Norton, Rebecca Oppenheimer, David Palmer, Jennifer Patience, Marshall D. Perrin, Lisa Poyneer, Fredrik T. Rantakyro, Dmitry Savransky, Adam C. Schneider

Comments: Accepted to AJ, 25 pages, 16 Figures

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP); Instrumentation and Methods for Astrophysics (astro-ph.IM)

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[8] [arXiv:1804.07771](#)

Title: "An L Band Spectrum of the Coldest Brown Dwarf"

Author: Caroline V. Morley, Andrew J. Skemer, Katelyn N. Allers, Mark. S. Marley, Jacqueline K. Faherty, Channon Visscher, Samuel A. Beiler, Brittany E. Miles, Roxana Lupu, Richard S. Freedman, Jonathan J. Fortney, Thomas R. Geballe, Gordon L. Bjoraker

Comments: 19 pages, 21 figures. Accepted for publication in ApJ

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[9] [arXiv:1804.07764](#)

Title: "Biases in Planet Occurrence Caused by Unresolved Binaries in Transit Surveys"

Author: L. G. Bouma, Kento Masuda, J. N. Winn

Comments: 22 pages, 7 figures, accepted for publication in AJ

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[10] [arXiv:1804.08200](#)

Title: "Metal Pollution of Low-Mass Population III Stars through Accretion of Interstellar Objects like 'Oumuamua"

Author: Ataru Tanikawa, Takeru K. Suzuki, Yasuo Doi

Comments: 6 pages, 3 figures, comments are welcome

Subjects: Solar and Stellar Astrophysics (astro-ph.SR); Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP); Astrophysics of Galaxies (astro-ph.GA)

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[11] [arXiv:1804.07943](#)

Title: "Comparison of the power-2 limb-darkening law from the Stagger-grid to Kepler light curves of transiting exoplanets"

Author: P. F. L. Maxted

Comments: Accepted for publication A&A. Data tables are included in the source file distribution

Subjects: Solar and Stellar Astrophysics (astro-ph.SR); Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP); Instrumentation and Methods for Astrophysics (astro-ph.IM)

[理論/観測/実験 etc....]

4月25日(水曜日)

[1] [arxiv:1804.09159](#)

Title: "Photometric Follow-up Transit (Primary Eclipse) Observations of WASP-43 b and TrES-3b and A Study on Their Transit Timing Variations"

Author: Zhao Sun, Jianghui Ji, Yao Dong

Comments: 28 pages, 6 figures, published in Chinese Astronomy and Astrophysics

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[観測]

WASP-43b と TrES-3b のトランジット追観測を行って TTV を調べた。

[2] [arxiv:1804.08907](#)

Title: "Exoplanets: past, present, and future"

Author: Chien-Hsiu Lee

Comments: 11 pages, 1 figure, Galaxies accepted

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[レビュー]

系外惑星探査の歴史と今後の展望についてのレビュー。

[3] [arxiv:1804.08889](#)

Title: "On the Impact Origin of Phobos and Deimos IV: Volatile Depletion"

Author: Ryuki Hyodo, Hidenori Genda, Sébastien Charnoz, Francesco C. Pignatelle, Pascal Rosenblatt

Comments: 15 pages, 8 figures. Accepted for publication in ApJ

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP); Instrumentation and Methods for Astrophysics (astro-ph.IM)

[理論]

火星のジャイアントインパクトによる Phobos と Deimos の形成。衝突時に火星表面が 3000-6000K まで加熱され、10% 以上の揮発物質が衝突後に失われることがわかった。Phobos と Deimos は揮発物質の枯渇が見られることが示唆される。

[4] [arxiv:1804.08735](#)

Title: "Bi-lobed Shape of Comet 67P from a Collapsed Binary"

Author: David Nesvorny, Joel Parker, David Vokrouhlicky

Comments: The Astronomical Journal, in press

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論]

ロゼッタの観測からチュリュモフゲラシメンコ彗星の核が同サイズの岩石がくっついた形をしていることがわかった。この形状を連星の崩壊で説明できないか調べた。

[5] [arXiv:1804.08636](#)

Title: "Debris Disks: Probing Planet Formation"

Author: Mark C. Wyatt

Comments: Invited review, accepted for publication in the 'Handbook of Exoplanets', eds. H.J. Deeg and J.A. Belmonte, Springer (2018)

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[レビュー (Handbook of Exoplanets)]

デブリ円盤についてのレビュー。デブリ円盤の形状 (ギャップやクランプなど) と惑星の関係などについて。

[6] [arXiv:1804.09082](#)

Title: "Retired A Stars Revisited: An Updated Giant Planet Occurrence Rate as a Function of Stellar Metallicity and Mass"

Author: Luan Ghezzi, Benjamin T. Montet, John Asher Johnson

Comments: Submitted to ApJ

Subjects: Solar and Stellar Astrophysics (astro-ph.SR); Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/観測]

惑星発生率と主星の質量、金属量の関係調べた。主星質量が $2M_{\odot}$ までは、質量と金属量が大きくなると惑星発生率も高くなり、巨大惑星の形成率は $M_* 10^{[Fe/H]}$ で近似できることがわかった。

[7] [arXiv:1804.08935](#)

Title: "Fortran interface layer of the framework for developing particle simulator FDPS"

Author: Daisuke Namekata, Masaki Iwasawa, Keigo Nitadori, Ataru Tanikawa, Takayuki Muranushi, Long Wang, Natsuki Hosono, Kentaro Nomura, Junichiro Makino

Comments: 10 pages, 10 figures; accepted for publication in PASJ

Subjects: Instrumentation and Methods for Astrophysics (astro-ph.IM); Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP); Computational Physics (physics.comp-ph)

[数値計算]

粒子法数値計算の並列化フレームワーク FDPS が今まで C++ にしか対応していなかったのを、Fortran でも使えるようにした。

[8] [arXiv:1804.08716](#)

Title:

”Comments regarding William Herschel April 1787 report of an erupting volcano on the moon: were these observations the manifestation of Impact Melt, produced by a meteorite from the Lyrid meteor shower?”

Author: William Bruckman, Abraham Ruiz

Subjects: History and Philosophy of Physics (physics.hist-ph); Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[歴史文献]

1787年に William Harshel が報告した月面噴火は、こと座流星群による隕石衝突だったのでは？という検証。

4月26日(木曜日)

[1] [arXiv:1804.09695](#)

Title: ”The Plutino population: An Abundance of contact binaries”

Author: Audrey Thirouin, Scott S. Sheppard

Comments: In press, AJ

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[観測]

冥王星族 (Plutino) の天体を 12 個観測し、ライトカーブを得た。そのうちの 3 つは、周期 6.9-34.9 h、振幅 0.6-0.8 mag という大きな光度変化があった。これらの光度変化は、これらの天体が contact binary であることによって説明される。冥王星族の ~ 40% 以下の天体が contact binary であると見積もった。

[2] [arXiv:1804.09591](#)

Title: ”Influence of periodic orbits on the formation of giant planetary systems”

Author: Anne-Sophie Libert, Sotiris Sotiriadis, Kyriaki I. Antoniadou

Comments: 13 pages, 7 figures, Published in Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy, 02/2018

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/シミュレーション]

ガス円盤の中に巨大惑星が複数あって惑星の離心率が大きいとき、円盤による離心率や軌道傾斜角のダンプがあるにも関わらず、inclination-type resonance によって惑星の inclination が上昇することが分かっている。この研究では、惑星の離心率が小~中程度であっても inclination-type resonance によって惑星の inclination が上昇することを示した。

[3] [arXiv:1804.09445](#)

Title: ”Measuring Planetary Atmospheric Dynamics with Doppler Spectroscopy”

Author: Patrick Gaulme, Francois-Xavier Schmider, Ivan Goncalves

Comments: 14 pages, 15 figures, Accepted in A&A

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/観測]

太陽系の惑星の大気をドップラー撮像分光で観測したデータを解釈するときの注意点について。惑星上の場所によって太陽光の入射角が少し異なるために、惑星の自転によるドップラーシフトが、惑星の自転が(太陽の自転に対して)逆行する方向にずれてしまう (Young effect)。また、シーイングの影響で、大気の実速度が実際より遅く観測されてしまう。

これらの効果を考慮した上でデータを解釈する必要がある。

[4] [arXiv:1804.09379](#)

Title: "Gaia Data Release 2: Observations of solar system objects"

Author: Gaia Collaboration, F. Spoto, P. Tanga, F. Mignard, J. Berthier, B. Carry, A. Cellino

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP); Instrumentation and Methods for Astrophysics (astro-ph.IM)

[観測]

Gaia の Data Release 2 における太陽系天体のデータについて。14099 個の小惑星 (G バンドで 12-17 等級) の位置を 1 ミリ秒角以下の精度で決定した。データの解析方法が詳しく書いてあった (よく分かりませんでした)。

[5] [arXiv:1804.09294](#)

Title: "Water Partitioning in Planetary Embryos and Protoplanets with Magma Oceans"

Author: Masahiro Ikoma, Linda Elkins-Tanton, Keiko Hamano, Jenny Suckale

Comments: Accepted for publication in Space Science Reviews

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論]

レビュー論文。マグマオーシャンがある原始惑星における水について考えることは、地球型惑星のハビタビリティを考える上で重要だ。水が、大気、マグマオーシャン、固体マントルに、どのように分かれて存在していたかについてまとめられている。原始惑星が初めにどれだけの水を持っていたか、凝固するマントルからどのように水が抜けていったか、といったことが重要であるが、まだはっきりわかっていない。

4 月 27 日 (金曜日)

[1] [arXiv:1804.10170](#)

Title: "The Effects of Stellar Companions on Exoplanet Radius Distributions"

Author: Johanna K. Teske, David R. Ciardi, Steve B. Howell, Lea A. Hirsch, Rachel A. Johnson

Comments: Submitted to AAS Journals 25 April 2018

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[2] [arXiv:1804.10143](#)

Title: "Systematic mischaracterization of exoplanetary system dynamical histories"

from a model degeneracy near mean-motion resonance”

Author: John H. Boisvert, Benjamin E. Nelson, Jason H. Steffen

Comments: 4 pages, 4 figures, and a two-page appendix containing 2 figures

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[3] [arXiv:1804.10136](#)

Title: ”Microlensing planets in the light of the second data release of Gaia”

Author: K.-S. Nikolaus, M. Hundertmark

Comments: 10 pages, 2 figures

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[4] [arXiv:1804.09960](#)

Title: ”Photometry of asteroids (5141), (43032), (85953), (259221), and (363599) observed at Pic du Midi Observatory”

Author: B. A. Dumitru, M. Birlan, A. Sonka, F. Colas, D. A. Nedelcu

Comments: 7 pages 6 figures

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[5] [arXiv:1804.09913](#)

Title: ”Constructing a refined model of small bodies in the solar system - I. The Jovian Trojans”

Author: Jian Li, Yi-Sui Sun

Comments: 10 pages, 13 figures, accepted by Astronomy & Astrophysics

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[6] [arXiv:1804.09724](#)

Title: ”Extended Millimeter Emission in the HD 141569 Circumstellar Disk Detected with ALMA”

Author: Jacob Aaron White, Aaron C. Boley

Comments: 11 pages, 4 figures, accepted to ApJ on April 23rd 2018

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[7] [arxiv:1804.09716](https://arxiv.org/abs/1804.09716)

Title: "Planet seeding and lithopanspermia through gas-assisted capture of interstellar objects"

Author: Evgeni Grishin, Hagai B. Perets, Yael Avni

Comments: Comments are welcome; fixed email typo

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP)

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

Nature

ない

Science

ない