

2014年 12月 第3週 新着論文サーベイ

12月 15日 (月曜日)

[1] [arxiv:1412.3894](https://arxiv.org/abs/1412.3894)

Title: "Dust from Comet 209P/LINEAR during its 2014 Return: Parent Body of a New Meteor Shower, the May Camelopardalids"

Author: Masateru Ishiguro, Daisuke Kuroda, Hidekazu Hanayama, Jun Takahashi, Sunao Hasegawa, Yuki Sarugaku, Makoto Watanabe, Masataka Imai, Shuhei Goda, Hiroshi Akitaya, Yuhei Takagi, Kumiko Morihana, Satoshi Honda, Akira Arai, Kazuhiro Sekiguchi, Yumiko Oasa, Yoshihiko Saito, Tomoki Morokuma, Katsuhiko Murata, Daisaku Nogami, Takahiro Nagayama, Kenshi Yanagisawa, Michitoshi Yoshida, Kouji Ohta, Nobuyuki Kawai, Takeshi Miyaji, Hideo Fukushima, Jun-ichi Watanabe, Cyrielle Opitom, Emmanuel Jehin, Michael Gillon, Jeremie J. Vaubaillon

Comments: 18 pages, 4 figures, accepted on 2014 December 11 for publication in the *Astrophysical Journal Letters*

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

[観測]

May Camelopardalids と呼ばれる流星群の起源だと考えられている木星族彗星 209P/LINEAR の観測について。1.6AU では inactive だったが 1.4AU 以下で active になり、2-10kg/s (2014 年の総量はおよそ 5×10^7 kg) のダスト放出が見られた。ダストの放出速度は 1-4m/s で、これは彗星核の脱出速度程度であり、十分にダストを軌道上にばらまけることがわかった。

12月16日(火曜日)

[1] [arXiv:1412.4684](#)

Title: "Jupiter's unearthy jets: a new turbulent model exhibiting statistical steadiness without large-scale dissipation"

Author: Stephen I. Thomson, Michael E. McIntyre

Comments: Submitted to JAS. 18 pages, 13 figures

Subjects: Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP); Atmospheric and Oceanic Physics (physics.ao-ph); Fluid Dynamics (physics.flu-dyn)

[観測]

[2] [arXiv:1412.4634](#)

Title: "Precise Radial Velocities of Giant Stars VII. Occurrence Rate of Giant Extrasolar Planets as a Function of Mass and Metallicity"

Author: Sabine Reffert, Christoph Bergmann, Andreas Quirrenbach, Trifon Trifonov, Andreas Küntler

Comments: 13 pages plus long table appendix, accepted by A&A

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

[観測]

Lick 観測所で 373 の G,K 型巨星の視線速度観測を行った。その観測結果と統計の報告。15 の周りで惑星を発見、20 の周りで候補を確認。恒星の金属量に関する統計を取ったところ、主系列星と同じように planet-metallicity の関係が確認された。恒星の質量については、1.9Msun までは、惑星の頻度が向上したが、2.5-3.0 では急速に低下した。

[3] [arXiv:1412.4632](#)

Title: "Shadows cast by a warp in the HD 142527 protoplanetary disk"

Author: Sebastian Marino, Sebastian Perez, Simon Casassus

Comments: Accepted for publication in ApJ letters

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

[観測]

HD142527 の原始惑星系円盤にギャップを偏光差分撮像の観測で発見。内側円盤の影の形状と向きから内側円盤の 3 次元形状を導出。

[4] [arxiv:1412.4440](#)

Title: "The Formation of Super-Earths and Mini-Neptunes with Giant Impacts"

Author: Niraj K. Inamdar, Hilke E. Schlichting

Comments: 11 pages, 10 figures. Submitted to MNRAS with reviewer's comments incorporated.

Abstract slightly abridged for submission

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

[理論]

close-in で数倍の地球質量の惑星 (mini-neptune) の形成についての研究。50-100 地球質量の岩石物質からその場で集積し、最終的にジャイアントインパクトを通して形成された可能性についてシミュレーションを行った。ジャイアントインパクト前の大気の保持量は、コア質量の 1-10 パーセント程度でジャイアントインパクト後では、大気損失のために、その保持量は 1 パーセント以下まで低下する。現在観測されているような 10 パーセント以上の大気量を説明することは、あらゆる場合にできなかった。その結果、その場形成というのは困難ではないかと考えられる。

[5] [arxiv:1412.4202](#)

Title: "An Exploration of Double Diffusive Convection in Jupiter as a Result of Hydrogen-Helium Phase Separation"

Author: N. Nettelmann, J.J. Fortney, K. Moore, C. Mankovich

Comments: accepted to MNRAS, 21 pages, 17 figures

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

[理論]

木星大気はヘリウムの量が少ないことが分かっており、それは内側に沈殿したヘリウムの層が存在する可能性が考えられる。ヘリウムのアバundanceのプロファイルと一致させるように、木星の熱進化と構造モデルを構築した。用いたモデルは、H/He demixing と layered (LDD) と oscillatory (ODD) の 2 つの対流の構造を持つもの。

[6] [arxiv:1412.4145](#)

Title: "Near-Infrared Image of the Debris Disk around HD 15115"

Author: Shoko Sai, Yoichi Itoh, Misato Fukagawa, Hiroshi Shibai,
Takahiro Sumi

Comments: 18 pages, 10 figures, accepted for publication in PASJ

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

[観測]

すばる/IRCS の H バンド撮像で HD15115 の周りで残骸円盤を検出。表面輝度に非対称性が見られた。輝度が高い要因としてある方向だけダストが局所的に存在することが考えられ、数倍の木星質量の惑星が 45AU 以遠の所に存在し、その惑星にキャプチャーされたのだろう。

[7] [arxiv:1412.4618](#)

Title: "Li abundances in F stars: planets, rotation and galactic evolution"

Author: E. Delgado Mena, S. Bertrán de Lis, V. Zh. Adibekyan, S. G. Sousa, P. Figueira, A. Mortier, J. I. González Hernández, M. Tsantaki, G. Israelian, N. C. Santos

Comments: 10 pages, accepted to A&A

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

[観測]

350 のサンプルでリチウムのアバundanceを測定（そのうち、265 は HARPS で測定された）。F 型星の Hot Jupiter をもつ恒星の Li アバundanceは、惑星を持たない星に比べて 0.14 程度低いことが分かった。このオフセットは 7σ の強いものであり、惑星形成と関係があることが予想される。ただし、Hot Jupiter を持つ星は $v\sin i$ が大きいため、Li の計測において低く見積もっている可能性も否定できない。そこで、若い高速自転星に対して、Li を計測したところ、古い星に比べて depletion が大きいことが分かった。このように、惑星形成との関係ではなく、吸収線の広がりによる影響が効いていると考えられる。

12 月 17 日 (水曜日)

[1] [arxiv:1412.5134](#)

Title: "Thermally Induced Chemistry of Meteoritic Complex Or-

ganic Molecules: A New Heat-Diffusion Model for the Atmospheric Entry of Meteorites”

Author: Christopher N. Shingledecker

Comments: 22 pages, 4 figures, submitted to Astrobiology

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

[隕石内分子の生存シミュレーション]

大気圏内に入ってくる隕石なら、突入中の様子を調べることで内部の(有機物などの)分子を調べられる、場合がある。Fortran で熱とショックの影響をシミュレーションしてみた。結果、熱分解されてしまうのは、隕石表面から 0.5–1cm 位で、4cm よりも内側なら破壊は起こらない、ということが分かった。よって、生命起源になりうる分子は、地球表面まで達しうる。

[2] [arxiv:1412.4849](#)

Title: ”The Occurrence of Earth-Like Planets Around Other Stars”

Author: Will M. Farr, Ilya Mandel, Chris Aldridge, Kirsty Stroud

Comments: Submitted to ApJL

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

[観測]

地球型星の存在頻度 η_{\oplus} を Kepler の結果をまとめて導いてみると、 $\eta_{oplus} = 3.9^{+2.2}_{-1.6}\%$ だった。これは周期が 3 年より短くて、半径が 0.2 地球半径よりも大きな惑星での結果である。

[3] [arxiv:1412.4848](#)

Title: ”What asteroseismology can do for exoplanets”

Author: Vincent Van Eylen, Mikkel N. Lund, Victor Silva Aguirre, Torben Arentoft, Hans Kjeldsen, Simon Albrecht, William J. Chaplin, Howard Isaacson, May G. Pedersen, Jens Jessen-Hansen, Brandon Tingley, Joergen Christensen-Dalsgaard, Conny Aerts, Tiago L. Campante, Steve T. Bryson

Comments: 4 pages, Proceedings of the CoRoT Symposium 3 / Kepler KASC-7 joint meeting, Toulouse, 7-11 July 2014. To be published by EPJ Web of Conferences

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

[観測]

星震学が系外惑星の分野で出来る事は、

- (1) 惑星を持つ恒星の詳細なキャラクターゼーション。
 - (2) 恒星の inclination が測定出来る。
 - (3) 恒星の密度を使って、トランジットでも惑星の軌道離心率を決定出来る。
- 試しに Kepler-410 のデータを使ってみたが、どうやら別の伴星が居るようで、上手く行かなかった。

[4] [arxiv:1412.4831](#)

Title: "Modelling circumplanetary ejecta clouds at low altitudes: a probabilistic approach"

Author: Apostolos A. Christou

Comments: Accepted for publication in Icarus; 35 pages, 10 figures

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

[シミュレーション]

衝突があったときの、惑星天体からの大気損失などを計算。

[5] [arxiv:1412.4816](#)

Title: "High-contrast Imaging with Spitzer: Deep Observations of Vega, Fomalhaut, and epsilon Eridani"

Author: Markus Janson, Sascha P. Quanz, Joseph C. Carson, Christian Thalmann, David Lafreniere, Adam Amara

Comments: 11 pages, 12 figures, accepted for publication in A&A

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

[デブリ円盤回りの惑星の直接撮像観測]

デブリ円盤を持つ恒星周りでの、系外惑星の直接撮像を狙った、Spitzer による高コントラスト観測。Vega では赤い (温度の低い) 候補が見つかったけれど、まだ伴星とは確定していない。Fomalhaut b では $4.5\mu\text{m}$ までの波長で、flux に上限をつけた。ε Eri では、80AU よりも外側には、木星の質量・表面温度よりも大きな惑星は見つからなかった。

[6] [arxiv:1412.4974](#)

Title: "Terahertz spectroscopy of N^{18}O and isotopic invariant fit of several nitric oxide isotopologs"

Author: Holger S. P. Müller, Kaori Kobayashi, Kazumasa Takahashi, Kazuko Tomaru, Fusakazu Matsushima

Comments: 8 pages, 1 figure; part of the Marilyn Jacox special issue of the Journal of Molecular Spectroscopy, in press

Subjects: Astrophysics of Galaxies (astro-ph.GA); Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP); Instrumentation and Methods for Astrophysics (astro-ph.IM); Atomic and Molecular Clusters (physics.atm-clus)

[理論]

^{18}O を含んだ、一酸化窒素の電気双極子の放射は 0.99 から 2.52THz で、 $^2\Pi_{1/2}-^2\Pi_{3/2}$ の磁気双極子は 3.71–4.75THz の放射をする。可変な遠赤外線レーザーを使って分光ができる様になったので、スペクトル線をちゃんと計算した。

[7] [arxiv:1412.4867](#)

Title: ”[Searching for Extraterrestrial Intelligence with the Square Kilometre Array](#)”

Author: Andrew P. V. Siemion, James Benford, Jin Cheng-Jin, Jayanth Chennamangalam, James Cordes, David R. DeBoer, Heino Falcke, Mike Garrett, Simon Garrington, Leonid Gurvits, Melvin Hoare, Eric J. Korpela, Joseph Lazio, David Messerschmitt, Ian S. Morrison, Tim O’Brien, Zsolt Paragi, Alan Penny, Laura Spitler, Jill Tarter, Dan Werthimer

Comments: 15 pages, 7 figures, in proceedings of ”Advancing Astrophysics with the Square Kilometre Array”, PoS(AASKA14)116, in Press

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

[SETI]

SKA を使って advanced-SETI をしたい。

12 月 18 日 (木曜日)

[1] [arxiv:1412.5575](#)

Title: ”[Atmospheric heat redistribution and collapse on tidally locked rocky planets](#)”

Author: Robin Wordsworth

Comments: 48 pages double-spaced, 11 figures, 2 tables

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

[理論]

潮汐ロックされた岩石惑星の大気内での熱輸送や安定性を調べた
灰色近似をした GCM を解くと、大きなスケールの循環より、大気境界条件が重要であることが分かる

correlated k-distribution 法で GCM を解き、CO₂, CO の輸送を追った。

CO₂ に関して、不安定となる圧力が灰色近似の場合の 5 倍となり、不安定時の圧力を惑星質量と星のフラックスの関数として得た。

今回得られた情報を制限として、観測に活かして欲しい。

[2] [arxiv:1412.5318](https://arxiv.org/abs/1412.5318)

Title: "Short-term variability over the surface of (1) Ceres. A changing amount of water ice?"

Author: D. Perna, Z. Kaňuchová, S. Ieva, S. Fornasier, M. A. Barucci, C. Lantz, E. Dotto, G. Strazzulla

Comments: Resubmitted to A&A following referee comments

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

[観測]

セレスの表面組成を知って、水氷があるかどうかを知りたい
TNG を使い近赤付近で分光観測した
可視領域でのスペクトルは時間変動しており、これは自転によるものである。
3.06 μm feature が時間変動しており、水氷が局在していることを示唆する。
弱い 0.67 μm の吸収線も受かっており、水質変性を受けている証拠になる。

[3] [arxiv:1412.5185](https://arxiv.org/abs/1412.5185)

Title: "Minimum Core Masses for Giant Planet Formation With Realistic Equations of State and Opacities"

Author: Ana-Maria A. Piso, Andrew N. Youdin, Ruth A. Murray-Clay

Comments: 21 pages, 17 figures. Accepted to ApJ

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

[理論/観測/実験 etc....]

臨界コア質量をちゃんと考えましたという論文

大気を理想水素ガスではなく、水素ガスの電離や回転の変化を考慮すると臨界コア質量は 2-4 倍小さくなる

ダスト成長によって不透明度が下がることも考慮すると臨界コア質量は
 $8 M_{\oplus}$ at 5 AU, $5 M_{\oplus}$ at 100 AU

[4] [arxiv:1412.5179](#)

Title: "Searching for Planets in Holey Debris Disks with the Apodizing Phase Plate"

Author: Tiffany Meshkat, Vanessa P. Bailey, Kate Y. L. Su, Matthew A. Kenworthy, Eric E. Mamajek, Philip M. Hinz, Paul S. Smith

Comments: Accepted for publication in ApJ, 10 pages, 3 figures

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

[観測]

VLT/NaCo Apodizing Phase Plate coronagraphic L-band imaging で gap のあるデブリ円盤を観測した

今回のサンプルからは円盤も、コンパニオンも撮像出来なかった ⇒ 感度に上限

星の年齢を再検討してみると以前に見積もった物より年齢が高くなった

[5] [arxiv:1412.5259](#)

Title: "Detection of Stars within ~ 0.8 arcseconds of Kepler Objects of Interest"

Author: Rea Kolbl, Geoffrey W. Marcy, Howard Isaacson, Andrew W. Howard

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

[理論/観測]

主星に比べて暗いコンパニオンや、背景星をスペクトルが混ざった状態から検出するアルゴリズムを開発した。

(よくわからない 1)

[6] [arxiv:1412.5177](#)

Title: "Robust Spectroscopic Inference with Imperfect Models"

Author: Ian Czekala, Sean M. Andrews, Kaisey S. Mandel, David W. Hogg, Gregory M. Green

Comments: Submitted to ApJ. Supplemental website: [this http URL](#)

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]

観測されたスペクトルの不完全なモデルからロバストな情報を引き出す方法を開発した。(よくわからない 2)

[7] [arxiv:1412.5173](#)

Title: "Confirmation and characterization of the protoplanet HD100546 b - Direct evidence for gas giant planet formation at 50 au"

Author: Sascha P. Quanz, Adam Amara, Michael R. Meyer, Julien H. Girard, Matthew A. Kenworthy, Markus Kasper

Comments: Submitted to ApJ. Comments are very welcome. 11 pages incl. 7 figures and 2 tables in ApJ-style

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

[理論/観測/実験 etc....]

Herbig Ae/Be 星周りの多波長高コントラスト撮像で原始惑星を初めて観測した。

使った波長は L, M, K

有効温度 $T_{eff} = 1028^{+227}_{-253}$ K, 半径 $R = 6.0^{+2.5}_{-2.6} R_J$, 光度 $L = (2.3^{+0.9}_{-0.3}) \times 10^{-4} L_{\odot}$

12月19日(金曜日)

[1] [arxiv:1412.6006](#)

Title: "Enhancing Science from Future Space Missions and Planetary Radar with the SKA"

Author: Dayton L. Jones, Joseph Lazio

Comments: Advancing Astrophysics with the Square Kilometre Array, Sicily, Italy, June 2014

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

[VLBI 観測/SKA 計画]

SKA を用いた将来の太陽系内惑星のレーダー観測計画の説明。

Space mission 並みの精度がでるので、組み合わせれば色々なサイエンスができそう。

[2] [arxiv:1412.5899](#)

Title: "The HU Aqr planetary system hypothesis revisited"

Author: K. Gozdziewski, A. Slowikowska, D. Dimitrov, K. Krzeszowski, M. Zejmo, G. Kanbach, V. Burwitz, A. Rau, P. Irawati, A. Richichi, M. Gawronski, G. Nowak, I. Nasiroglu, D. Kubicki

Comments: 18 pages, 16 figures, 4 tables, accepted to Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (MNRAS)

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

[トランジット観測/軌道計算]

HU Aqr のトランジット観測のデータを再解析。トランジット timing のずれなどから、外側の惑星の存在を議論。

元々：連星 + 2 個。

今回：系外惑星 3 個というモデルや、連星のもう片方による重力四重極子モーメントなども影響？

[3] [arxiv:1412.5785](#)

Title: "Constraints on the gas content of the Fomalhaut debris belt; Can gas-dust interactions explain the belt's morphology?"

Author: G. Cataldi, A. Brandeker, G. Olofsson, C. H. Chen, W. R. F. Dent, I. Kamp, A. Roberge, B. Vandenbussche

Comments: 5 pages, 3 figures, accepted for publication in A&A

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

[理論/観測/実験 etc....]

先週頃にも話題となったフォーマルアウトのデブリ円盤のお話。

デブリ円盤の形状 (離心率大 + 縁が sharp) は、見つかっている惑星では説明できない。→主星の相互作用とガス・ダスト相互作用で説明可能かも。

→ガスの量の upper limit を C II 158 μm と、O I 63 μm の輝線観測で測った。

結果：ガスの量が少なすぎるので、ガス・ダスト相互作用では無理そう。。。未知の惑星あり？

[4] [arxive:1412.5784](#)

Title: "Gas composition of major volatile elements in protoplanetary discs and its implication for planet formation"

Author: Thiabaud Amaury, Marboeuf Ulysse, Alibert Yann, Leya Ingo, Mezger Klaus

Comments: 12 pages, 15 figures. Accepted for publication in A&A

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

[理論/ガス組成、C/O 比]

背景：系外惑星の C/O 比は主星の値と比べて高いが、理由は良くわかっていない。

計算：8 種類の化学種の計算を通じ、C/O 比を計算。円盤外側の方が高い!!

その後の円盤ガス・惑星の移動によって、この C/O 比の違いはなまされる。

コアへの吸着を考えると、ガスの C/O 比はより高く出ているかも。

[5] [arxive:1412.5674](#)

Title: "Characterizing K2 Planet Discoveries: A super-Earth transiting the bright K-dwarf HIP 116454"

Author: Andrew Vanderburg, Benjamin T. Montet, John Asher Johnson, Lars A. Buchhave, Li Zeng, Francesco Pepe, Andrew Collier Cameron, David W. Latham, Emilio Molinari, Stephane Udry, Christophe Lovis, Jaymie M. Matthews, Chris Cameron, Nicholas Law, Brendan P. Bowler, Ruth Angus, Christoph Baranec, Allyson Bieryla, Walter Boschin, David Charbonneau, Rosario Cosentino, Xavier Dumusque, Pedro Figueira, David B. Guenther, Avet Harutyunyan, Coel Hellier, Rainer Kuschnig, Mercedes Lopez-Morales, Michel Mayor, Giusi Micela, Anthony F. J. Moffat, Marco Pedani, David F. Phillips, Giampaolo Piotto, Don Pollacco,

Didier Queloz, Ken Rice, Reed Riddle, Jason F. Rowe,
Slavek M. Rucinski, Dimitar Sasselov, Damien Segransan,
Alessandro Sozzetti, Andrew Szentgyorgyi, Chris Watson,
Werner W. Weiss

Comments: 16 pages, 8 figures. Accepted by ApJ

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

[系外惑星観測/K2mission]

Kepler の延長観測モードである K2 mission で、初の系外惑星 (HIP116454b) 発見報告発見報告!

主星は約 55pc にある K1 dwarf で、少し重元素少なめ ($[\text{Fe}/\text{H}] \sim -0.16$)

惑星の半径は $R_p \sim 2.5$ 太陽半径、公転周期は 9.1 日。

HARPS-N で視線速度変動から質量も見積もっていて $M \sim 11.8$ 太陽質量。

密度は、3 木星質量ぐらい。

アストローツ：

[6] [arxiv:1412.5598](#)

Title: "Five steps in the evolution from protoplanetary to debris
disk"

Author: Mark C. Wyatt, Olja Panic, Grant M. Kennedy, Luca Matra

Comments: 23 pages. Accepted for publication in Astrophysics and Space Science

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

[観測/実験 etc....]

レビュー論文かも。原始惑星系円盤からデブリ円盤への進化段階を、観測星の例も出しながら記述。

[7] [arxiv:1412.5759](#)

Title: "Eclipse Timing Variation Analyses of Eccentric Binaries with
Close Tertiaries in the Kepler field"

Author: Tamas Borkovits, Saul Rappaport, Tamas Hajdu, Janos Sz-
takovics

Comments: 83 pages, including 32 pages (26 tables) of tabulated Times of Minima data for the
analysed 26 systems; submitted to MNRAS (revised version)

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

[観測/食の時間変化]

トランジットが起きる間隔の変化を、離心率の大きな連星系に対して実施。主星、伴星、惑星の質量を視線速度変動の観測なしに決められる。

Nature

[1] 0000

Title: ” **タイトル** ”

Author: 著者

[理論, 観測, 実験 etc.]
コメント

Science

[1] 0000

Title: ” **タイトル** ”

Author: 著者

[理論, 観測, 実験 etc.]
コメント