

2016年 6月 第2週 新着論文サーベイ

6月6日(月曜日)

[1] [arXiv:1606.01105](#)

Title: "Direct Measure of Radiative and Dynamical Properties of an Exoplanet Atmosphere"

Author: Julien de Wit, Nikole K. Lewis, Jonathan Langton, Gregory Laughlin, Drake Deming, Konstantin Batygin, Jonathan J Fortney

Comments: Multimedia files and more information available at this [http URL](#)

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

[観測]

$e \sim 0.93$ の eccentric hot Jupiter, HD80606 b について Spitzer で得られた多角な測光データを解析した. 近点を通過する際の高い精度の観測にから, 入射フラックスが惑星大気に与える影響を検証した. その結果, 近点通過の間に恒星からの入射フラックスの 20% ほどを吸収し, 大気層の温度が 500K から 1400K 程まで急速に上昇していた. 周期 93_{-35}^{+85} hours に対し, その変化は 4hours ほどのタイムスケールであった.

[2] [arXiv:1606.01103](#)

Title: "A combined transmission spectrum of the Earth-sized exoplanets TRAPPIST-1 b and c"

Author: Julien de Wit, Hannah R. Wakeford, Michael Gillon, Nikole K. Lewis, Jeff A. Valenti, Brice-Olivier Demory, Adam J. Burgasser, Laetitia Delrez, Emmanuel Jehin, Susan M. Lederer, Amaury H. M. J. Triaud, Valerie Van Grootel

Comments: Early release to inform further the upcoming review of HST's Cycle 24 proposals

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

[理論/観測/実験 etc....]

ultracool dwarf star, TRAPPIST-1 の周りのハビタブルゾーン近くに, 地球サイズの惑星 s がある事が近年わかっている. 04 May 2016 に TRAPPIST-1 b と c が同時にトランジットした時に得られた, combined transmission spectrum の計測結果を解析した. その結果, 二つの惑星は H_2 rich で cloud-free な大気にはならない事がわかった. 候補として, cloud-free で水蒸気の大気から火星のような大気まであげられる.

[3] [arXiv:1606.00848](#)

Title: "HATS-18 b: An Extreme Short-Period Massive Transiting Planet Spinning Up Its Star"

Author: Kaloyan M. Penev, Joel D. Hartman, Gaspar A. Bakos, Simona Ci-

ceri, Rafael Brahm, Daniel Bayliss, Joao Bento, Andr'es Jord'an, Zoltan Csubry, W. Bhatti, Miguel de Val-Borro, Néstor Espinoza, George Zhou, Luigi Mancini, Markus Rabus, Vincent Suc, Thomas Henning, Brian P. Schmidt, Robert W. Noyes, J. L'az'ar, Istvan Papp, P. S'ari

Comments: Submitted. 12 pages, 9 figures, 5 tables

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

[観測]

HATS-18b(だいたい $2M_J$, $1.3R_J$, $P = 0.8378\text{day}$) は, Sun-like な星 ($1.03M_\odot$, $1.02R_\odot$) の周りを $V = 14\text{mag}$ で周回している. 大質量惑星が非常に短い周期で公転しているので, 強く tidal coupling していると考えられる. WASP-19 とともに, HATS-18b では tidal spin up の証拠が見つかっている. このことにより, Sun-like な星に対する tidal quality factor を $6.5 \lesssim \log_{10}(Q^*/k_2) \lesssim 7$ の範囲で制限を加えることができた.

[4] [arxiv:1606.01134](#)

Title: "A Comprehensive Census of Nearby Infrared Excess Stars"

Author: Tara H. Cotten, Inseok Song

Comments: 15 pages in two-column format, 17 figures, 5 tables; Accepted for publication in ApJS

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

[理論/観測/実験 etc....]

近辺の赤外超過星の包括的調査,,

6月7日(火曜日)

[1] [arxiv:1606.01846](#)

Title: "Possibility for albedo estimation of exomoons: Why should we care about M dwarfs?"

Author: Vera Dobos, Ákos Kereszturi, András Pál, László L. Kiss

Comments: 13 pages, 6 figures, accepted for publication in A&A

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

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[2] [arxiv:1606.01785](#)

Title: "Predictions for Dusty Mass Loss from Asteroids during Close Encounters with Solar Probe Plus"

Author: Steven R. Cranmer

Comments: Accepted for publication in Earth, Moon, and Planets. 28 pages, 12 figures

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

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[3] [arXiv:1606.01744](#)

Title: "Transit Timing Observations from Kepler. IX. Catalog of the Full Long-Cadence Data Set"

Author: Tomer Holczer, Tsevi Mazeh, Gil Nachmani, Daniel Jontof-Hutter, Eric B. Ford, Daniel Fabrycky, Darin Ragozzine, Mackenzie Kane, Jason H. Steffen

Comments: 81 pages, 34 figures, 8 tables. Accepted for publication in ApJS

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

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[4] [arXiv:1606.01558](#)

Title: "The Evolution and Internal Structure of Jupiter and Saturn with Compositional Gradients"

Author: A. Vazan, R. Helled, M. Podolak, A. Kovetz

Comments: accepted for publication in ApJ

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

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[5] [arXiv:1606.01336](#)

Title: "Space-based Microlens Parallax Observation As a Way to Resolve the Severe Degeneracy between Microlens-parallax and Lens-orbital Effect"

Author: C. Han, A. Udalski, C.-U. Lee, A. Gould, V. Bozza, M. K. Szymański, I. Soszyński, J. Skowron, P. Mróz, R. Poleski, P. Pietrukowicz, S. Kozłowski, K. Ulaczyk, Ł. Wyrzykowski, M. Pawlak, M. D. Albrow, S.-J. Chung, S.-L. Kim, S.-M. Cha, Y. K. Jung, D.-J. Kim, Y. Lee, B.-G. Park, Y.-H. Ryu, I.-G. Shin, J. C. Yee

Comments: 6 pages, 5 figures

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

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[6] [arXiv:1606.01264](#)

Title: "Transiting exoplanet candidates from K2 Campaigns 5 and 6"

Author: Benjamin J. S. Pope, Hannu Parviainen, Suzanne Aigrain

Comments: Accepted to MNRAS

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

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[7] [arxiv:1606.01247](#)

Title: "A self-consistent model for the evolution of the gas produced in the debris disc of β Pictoris"

Author: Quentin Kral, Mark Wyatt, Robert Carswell, Jim Pringle, Luca Matra, Attila Juhasz

Comments: 16 pages, 13 figures, accepted for publication in MNRAS

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

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[8] [arxiv:1606.01819](#)

Title: "Near Periodic solution of the Elliptic RTBP for the Jupiter Sun system"

Author: Oscar M. Perdomo

Comments: 1 figure. Youtube Link for the motion described in this paper at this https URL

Subjects: Dynamical Systems (math.DS); Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP); Classical Physics (physics.class-ph); Space Physics (physics.space-ph)

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[9] [arxiv:1606.01685](#)

Title: "Suprathermal electrons at Saturn's bow shock"

Author: A. Masters, A. H. Sulaiman, N. Sergis, L. Stawarz, M. Fujimoto, A. J. Coates, M. K. Dougherty

Comments: 22 pages, 5 figures. Accepted for publication in ApJ

Subjects: High Energy Astrophysical Phenomena (astro-ph.HE); Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP); Space Physics (physics.space-ph)

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

[10] [arxiv:1606.01312](#)

Title: "Project Icarus: Preliminary Thoughts on the Selection of Probes and Instruments for an Icarus-style Interstellar Mission"

Author: Ian A. Crawford

Comments: Published in Journal of the British Interplanetary Society

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

[理論/観測/実験 etc....]

Comment!!!!

6月8日(水曜日)

[1] [arxiv:1606.01895](#)

Title: "Calibration of quasi-static aberrations in exoplanet direct-imaging instruments with a Zernike phase-mask sensor. II. Concept validation with ZELDA on VLT/SPHERE"

Author: M. N'Diaye, A. Vigan, K. Dohlen, J.-F. Sauvage, A. Caillat, A. Costille, J. H. V. Girard, J.-L. Beuzit, T. Fusco, P. Blanchard, J. Le Merrer, D. Le Mignant, F. Madec, G. Moreaux, D. Mouillet, P. Puget, G. Zins

Comments: 13 pages, 12 figures, A&A accepted on June 3rd, 2016

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

[実験]

直接撮像において、Extreme Adaptive Optics (ExAO) のセンサーへの光路と、実際の光路の違いによる低い空間分解能の差動収差 (?) が主星から低離角 ($< 0.3''$) において 10^{-6} 以下のコントラストを達成する際の重大な制限となっている。以前の論文では、この問題を回避するためのゼルニケ位相差法に基づいた波面センサーを提案し、これらの準静的な収差をナノメートルのレベルで測定したが、今回は VLT/SPHERE にプロトタイプとしてインストールされた ZELDA のデザインと製造と試験について報告する。

[2] [arxiv:1606.02114](#)

Title: "Completeness of Inertial Modes of an Incompressible Non-Viscous Fluid in a Corotating Ellipsoid"

Author: George Backus, Michel Rieutord

Comments: 26 pages, 1 figure, submitted to the J. Fluid Mech

Subjects: Fluid Dynamics (physics.flu-dyn); Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP); Solar and Stellar Astrophysics (astro-ph.SR)

[理論]

回転している非粘性で一定密度の流体に満たされた、ある剛体境界を持つ領域 E の中で、無限小の擾乱の物理的にあり得る速度場 \mathbf{v} のヒルベルト空間 Λ を用いて (?), 領域 E が楕円体の時に Λ は多項直交モード?の完全な (complete) 正規直交基底を持つことを証明した。楕円体が軸対称に回転しているとき、固有振動数は密になって、古典的なポアンカレモードと、いくつかの地衡やコビモードを組み合わせることで Λ の陽の多項式基底が得られる。(全くわかりませんでした。)

6月9日(木曜日)

[1] [arxiv:1606.02701](#)

Title: "H-alpha Variability in PTF08-8695 and the Possible Direct Detection of Emission from a 2 Million Year Old Evaporating Hot Jupiter"

Author: Christopher M. Johns-Krull, Lisa Prato, Jacob N. McLane, David R. Ciardi, Julian C. van Eyken, Wei Chen, John R. Stauffer, Charles A. Beichman, Sarah A. Frazier, Andrew F. Boden, Maria Morales-Calderon, Luisa M. Rebull

Comments: 41 pages, 10 figures, accepted by The Astrophysical Journal

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

[観測]

年齢 2-3Myr の弱輝線 T タウリ型星である PTF08-8695() の高分散分光を行い H α 輝線の変動を検出した。変動の原因として、フレアなどの星表層由来の変動・円盤からの降着・惑星からの降着、それぞれの可能性を検討したが、最後の惑星由来が尤もらしいということが分かった。

[2] [arxiv:1606.02398](#)

Title: "Search for light curve modulations among Kepler candidates. Three very low-mass transiting companions"

Author: J. Lillo-Box, A. Ribas, D. Barrado, B. Merin, H. Bouy

Comments: Accepted for publication in A&A on May 18th 2016, 9 pages, 5 figures, 4 tables. The first two authors contributed equally to the work contained in this paper

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

[観測]

Kepler で取得されたトランジットのライトカーブで、特殊効果 (主星と伴星の重力相互作用による?) を検出し、その効果をフィッティングのパラメータとして、新たに取り入れることで、主系列星の周りの公転周期の短い、3つの伴星を発見し、それぞれの質量を求めることができた (内2つは、褐色矮星の領域)。類似した系も同じ手法で調べることで、進化モデルに制限を与えることができる。

[3] [arxiv:1606.02299](#)

Title: "Gap Opening in 3D: Single Planet Gaps"

Author: Jeffrey Fung, Eugene Chiang

Comments: Submitted to AAS Journals

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

[理論・シミュレーション]

星周円盤中のガス惑星がつくるギャップについてのシミュレーションを 2D と 3D で行った。結果と考察を記すと、1. ギャップの面密度 $\propto q^{-2}$ は、系全体のゼロ次元の Lindblad 平衡と粘性トルクに由来する。2. 3D では、ギャップの外側と内側で亜音速の meridional flow (子午線上の流れ?) が見えて、ダストや化学物質の組成変化に関係があるかもしれない。3. より重い惑星があると、ギャップの端は Rayleigh 不安定になっており、断続的に物質がギャップに流れている。

[4] [arxiv:1606.02294](#)

Title: "Beyond the Kuiper Belt Edge: New High Perihelion Trans-Neptunian Objects With Moderate Semi-major Axes and Eccentricities"

Author: Scott S. Sheppard, Chadwick Trujillo, David J. Tholen

Comments: Accepted Astrophysical Journal Letters

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

[観測]

太陽系外縁天体をすばるや CTIO の広視野カメラで発見し、それらの特徴を議論している。距離は 50 100AU 程度で、これまで発見されたもので、3, 4 番目に遠い天体も見つかった。海王星と、平均運動共鳴関係や古在効果を作用しあっている天体も数例発見されている。

[5] [arxiv:1606.02292](#)

Title: "First simultaneous microlensing observations by two space telescopes: *Spitzer* & *Swift* reveal a brown dwarf in event OGLE-2015-BLG-1319"

Author: Y. Shvartzvald, Z. Li, A. Udalski, A. Gould, T. Sumi, R. A. Street, S. Calchi Novati, M. Hundertmark, V. Bozza, C. Beichman, G. Bryden, S. Carey, J. Drummond, M. Fausnaugh, B. S. Gaudi, C. B. Henderson, T.G. Tan, B. Wibking, R. W. Pogge, J. C. Yee, W. Zhu, Y. Tsapras, E. Bachelet, M. Dominik, D. M. Bramich, A. Cassan, R. Figuera Jaimes, K. Horne, C. Ranc, R. Schmidt, C. Snodgrass, J. Wambsganss, I. A. Steele, J. Menzies, S. Mao, R. Poleski, M. Pawlak, M.K. Szymański, J. Skowron, P. Mróz, S. Kozłowski, Ł. Wyrzykowski, P. Pietrukowicz, I. Soszyński, K. Ulaczyk, F. Abe, Y. Asakura, R. K. Barry, D. P. Bennett, A. Bhattacharya, I.A. Bond, M. Freeman, Y. Hirao, Y. Itow, N. Koshimoto, M.C.A. Li, C.H. Ling, K. Masuda, A. Fukui, Y. Matsubara, Y. Muraki, M. Nagakane, T. Nishioka

Comments: 28 pages, 6 figures, 2 tables. Submitted to ApJ

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

[観測]

K 型矮星を公転する褐色矮星 OGLE-2015-BLG-1319(5kpc,30-55Mj) による重力マイクロレンズ現象を、地上望遠鏡と宇宙望遠鏡 *Spitzer* & *Swift* で検出することができた。特に *Swift* の UVOT カメラで検出したのは初めて。これにより、視差が受かるので、パラメータの縮退を解くことができるが、それでも 8 個の縮退が残っており、close なレンズ系 (0.25AU) なのか wide な系 (45AU) なのか決定できていない。

[6] [arxiv:1606.02624](#)

Title: "Multi-Species Measurements of the Firehose and Mirror Instability Thresh-

olds in the Solar Wind”

Author: C. H. K. Chen, L. Matteini, A. A. Schekochihin, M. L. Stevens, C. S. Salem, B. A. Maruca, M. W. Kunz, S. D. Bale

Subjects: Space Physics (physics.space-ph); Earth and Planetary Astrophysics (astro-ph.EP); Solar and Stellar Astrophysics (astro-ph.SR); Plasma Physics (physics.plasm-ph)

[理論]

宇宙空間でのプラズマ内などで起こる firehose やミラー不安定性によって、圧力の異方性や粒子 (陽子や電子など) の運動にどのように影響が及ぼさるのか調べた。太陽風におけるシミュレーションを行い、上記の現象に、陽子・電子・ α 線のどの効果が卓越するかを調べた。

6月10日(金曜日)

[1] [arXiv:1606.03072](#)

Title: ”Long term evolution of planetary systems with a terrestrial planet and a giant planet”

Author: Nikolaos Georgakarakos, Ian Dobbs-Dixon, Michael J. Way

Comments: Accepted for publication in MNRAS

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

[理論]

巨大惑星の重力による地球型惑星の長期の軌道進化を調べた。重力散乱のポテンシャルを高次のオーダーまで展開し、解析的な見積もりを行うとともに、数値計算による結果と比較した。八重極展開まで行うと解析的な見積もりの精度が大きく向上することがわかった。

[2] [arXiv:1606.03030](#)

Title: ”Analytical investigation of the decrease in the size of the habitable zone due to limited CO₂ outgassing rate”

Author: Dorian S. Abbot

Comments: accepted at ApJ

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

[理論]

ハビタブルゾーンの外側境界付近では、CO₂ 脱ガス率が十分に大きくなければ風化作用に抗って温暖な気候を持続できない可能性が指摘されている。本研究では CO₂ 脱ガス率を考慮したハビタブルゾーンの外側境界に関する解析的な表式を求めた。全球凍結状態と温暖状態を行き来するためには、風化率が CO₂ 脱ガス率よりも小さい場合のみ実現することがわかった。この気候サイクルについての解析的な表式も導出した。

[3] [arXiv:1606.03013](#)

Title: ”The 3-4 μm Spectra of Jupiter Trojan Asteroids”

Author: Michael E. Brown

Comments:

AJ, in press

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

[観測]

トロヤ群小惑星の表面スペクトルについてはあまり特徴的な吸収が見えていないが、2つの sub-populations からなっていることはわかっている。ただしこの sub-populations の起源や成分的な違いについてはいまだによくわかっていない。本研究では 16 個のトロヤ群小惑星について 2.2-3.8 μm のスペクトルを観測し、様々な feature について調べた。その結果、両方の sub-populations とともに初期太陽系の同様の領域で形成されたものであることが示唆された。

[4] [arXiv:1606.03012](#)

Title: "On the survival of zombie vortices in protoplanetary discs"

Author: Geoffroy Lesur, Henrik Latter

Comments: 6 pages, 8 figures, 1 table. Submitted to MNRAS Letters

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

[理論]

近年提案された zombie vortex instability (ZVI) について、3D 高解像度シミュレーションを行い、その発生と存続を調べた。まず、ZVI は粘性の性質に強く依存し、hyper-diffusion のもとで簡単に発生はするが、physical diffusion のもとで存続することは難しいことがわかった。また、ZVI は輻射過程にも依存し、限られた条件のもとでしか発生存続できないことがわかった。原始惑星系円盤において ZVI が十分に効くかどうかは疑問である。

[5] [arXiv:1606.02962](#)

Title: "Transit timing variation and transmission spectroscopy analyses of the hot Neptune GJ3470b"

Author: S. Awiphan, E. Kerins, S. Pichadee, S. Komonjinda, V. S. Dhillon, W. Rujopakarn, S. Poshyachinda, T. R. Marsh, D. E. Reichart, K. M. Ivarsen, J. B. Haislip

Comments: 10 pages, 5 figures, 7 tables, Submitted to MNRAS

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

[観測]

M 型矮星周りの hot Neptune GJ3470b について、TTV および透過スペクトル解析を行った。TTV により第 2 の惑星についての質量上限と軌道範囲が定まった。また透過スペクトル解析から H/He メインの haze の存在が示唆された。また先行研究の近赤外データから、大気中にメタンが存在することが示唆された。

[6] [arXiv:1606.02813](#)

Title: "The Climate of Early Mars"

Author: Robin Wordsworth

Comments: In press. See published version for enhanced figures and sidenotes ([this http URL](#))

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

[レビュー]

初期火星の気候について、主に温暖な気候を実現するためのアイデア・シナリオに関するレビュー。

[7] [arxiv:1606.02761](#)

Title: "Deep LMT/AzTEC millimeter observations of Epsilon Eridani and its surroundings"

Author: M. Chavez-Dagostino, E. Bertone, F. Cruz-Saenz de Miera, J. P. Marshall, G. W. Wilson, D. Sanchez-Argüelles, D. H. Hughes, G. Kennedy, O. Vega, V. De la Luz, W. R. F. Dent, C. Eiroa, A. I. Gomez-Ruiz, J. S. Greaves, S. Lizano, R. Lopez-Valdivia, E. Mamajek, A. Montaña, M. Olmedo, I. Rodriguez-Montoya, F. P. Schloerb, M. S. Yun, J. A. Zavala, M. Zeballos

Comments: Accepted for publication in MNRAS

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

[観測]

ϵ Eridani は EKB に似たデブリリングを持つ近傍の太陽型星である。以前の観測ではリングに不均一性が見られたことからリング近傍に惑星が存在する可能性が示唆されていたが、最近の高解像度観測ではその存在が疑問視されている。本研究では LMT を用いて mm 波長での deepest image を取得し、この不均一性の存在を検証することを最終目的とした。(が、それについては結論が出ていなかった・・・)

[8] [arxiv:1606.02993](#)

Title: "A Wide-Field Survey for Transiting Hot Jupiters and Eclipsing Pre-Main-Sequence Binaries in Young Stellar Associations"

Author: Ryan J. Oelkers, Lucas M. Macri, Jennifer L. Marshall, Darren L. DePoy, Diego G. Lambas, Carlos Colazo, Katelyn Stringer

Comments: Accepted for publication in The Astronomical Journal, 15 pages, 12 figures, 6 tables

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

[観測]

これまでの系外惑星 transit 観測のほとんどは主系列星か進化星の周りで行われてきたが、前主系列周りの惑星観測は星の進化や惑星の移動などの兼ね合いを調べるうえで重要である。本研究では近傍の若い moving group のサーベイ観測を行った。まだ Hot Jupiter を検出するほどのデータは得られなかったが、346 個の前主系列星連星を発見し、そのうち将来の観測ターゲットとして 74 個を選定した。

Nature

ない

Science

ない