

## News and Comments

(各月の注目論文の背景、意義についての専門家による解説)

### Anisotropic Superconductivity and Dimensional Crossover in a Layered Organic Conductor with Strong Correlation

Toshihito Osada [JPSJ News Comments 14, 09 (2017)]

### To be or Not to be Screened — A New Playground for Majorana Fermion

Hiroaki Kusunose [JPSJ News Comments 14, 08 (2017)]

### Quantum Conveyance of Helium Crystals

Kimitoshi Kono [JPSJ News Comments 14, 07 (2017)]

### Smell Sensors are Useful for Detecting de Haas-van Alphen Oscillations

Taichi Terashima [JPSJ News Comments 14, 06 (2017)]

### How Do Nanorobots Swim in Slime?

Nariya Uchida [JPSJ News Comments 14, 05 (2017)]

### A Glimpse of Novel States in a Non-Kramers Doublet System

Kazuyuki Matsubayashi [JPSJ News Comments 14, 04 (2017)]

### The Third Law of Earthquake Statistics?

Takahiro Hatano [JPSJ News Comments 14, 03 (2017)]

### Crystal-Site-Specific Electronic States Measured Using Mössbauer Diffraction Method

Makoto Seto [JPSJ News Comments 14, 02 (2017)]

## JPS Conference Proceedings

2014年に国際会議プロシーディングス専用の雑誌JPS Conference Proceedings (JPS Conf. Proc.) の刊行を開始しました。最新の刊行状況は次の通りです。

Vol. 13: Proceedings of the 14th International Conference on Meson-Nucleon Physics and the Structure of the Nucleon (MENU2016)

Vol. 14: Proceedings of the 14th International Symposium on Nuclei in the Cosmos (NIC2016)

Vol. 15: Proceedings of the 7th International Workshop on Very High Energy Particle Astronomy in 2014 (VHEPA2014)

Vol. 16: Proceedings of the Asia-Pacific Econophysics Conference 2016 — Big Data Analysis and Modeling toward Super Smart Society — (APEC-SSS2016)

Vol. 17: Proceedings of the 12th International Conference on Hypernuclear and Strange Particle Physics (HYP2015)

### 各種お問い合わせ先

<JPSJについてのご意見、お問い合わせ>

電話：03-3816-6206

電子メール：jpsj\_edit@jps.or.jp

<JPS Conf. Proc. 出版に関するお問い合わせ>

電話：03-3816-6206

電子メール：jps-cp@jps.or.jp

# JPSJ

## ニュースレター

No. 28

2017.9.1

Journal of the Physical Society of Japan (JPSJ) の編集委員会と編集部は優れた論文を迅速に掲載できるよう努力しています。本ニュースレターでは、今年3月から約半年間のJPSJの状況をお伝えします。

JPSJ 編集委員長 上田 和夫

## 1 招待論文 (Invited Review Papers)

### Dynamics of Deformable Active Particles

T. Ohta [86, 072001 (2017)]

この招待論文では柔らかな自己推進粒子のダイナミクスについて、著者らの最近の研究を中心に解説している。水溶液中の油滴の界面張力は周りの溶質濃度に空間勾配があると、一般にその局所濃度に依存して非一様になる。その結果、油滴内部に流れが生じ、油滴の泳動を引き起こす(Marangoni効果)。泳動がフィードバック的に油滴前後に濃度差を生成する状況では油滴は自己推進する。同様な運動は拡散泳動(Diffusiophoresis)でも起こる。さらに、微生物や生体細胞は内部の化学エネルギーを鞭毛運動や変形のエネルギーに変換して動き回る。このような自己推進粒子、およびその集団のダイナミクスは非線形・非平衡系物理学や生命物理学の問題として近年、急速に研究が進展している。

この論文の主テーマは並進運動と変形、あるいは、回転(スピン)と変形の非線形相互作用が織りなす運動形態である。自己推進する孤立した油滴の運動方程式は化学反応する3成分溶液系に界面ダイナミクスの方法を適用して導出できる。しかし、粘菌などの生体系では分子レベルの知見とセミマクロな運動を繋ぐのは現時点では困難である。そのため、第一原理的手法をとらず、並進、回転、変形の自由度に対する対称性の考察から、系の詳細に依らない一般的な形の時間発展方程式を現象論的に導く。モデルを自己推進粒子間に相互作用のある多粒子系に拡張し、粒子密度と速度がある条件を満たすとき、伝搬するバンド状の局在波が自発的に発生することを数値計算で示す。注目すべきことは、バンドを構成する粒子が十分柔らかいならば、二つのバンドは衝突によって壊れず、あたかも、可積分系のソリトンのような振る舞いをするのである。

垂直加振液滴や液晶ドロプレットの自走、回転、および、培地上を這う粘菌や生体細胞の実験などと比較検討し、今後の課題についても言及している。

### Non-equilibrium Statistical Mechanics Based on the Free Energy Landscape and Its Application to Glassy Systems

T. Odagaki [86, 082001 (2017)]

ガラス形成物質は、その機能を幅広くコントロールできることから新しい機能性材料として注目されて久しい。一方、ガラス形成過程で観測されるガラス転移は発見からすでに90年以上が経過しているが、その本質を理解する物理的考え方は未だ確立していない。ガラス転移の理解が難しいのは、それが平衡状態から遠く離れた非平衡状態において起こる現象だからであり、さらに構造緩和が極めて遅くなることに加えて、熱力学的性質や力学的性質が履歴に依存する異常を示し、平衡統計力学による統一の取り扱いがほぼ不可能だからである。本招待論文は、自由エネルギーランドスケープ描像に基いて非平衡統計力学を定式化して、熱力学的性質や時間に依存する性質を統一的に取り扱う理論的枠組みを説明し、さらにガラス形成過程に応用して、様々な特徴が現象論的にほぼ完璧に理解できることを示している。まず、基本的枠組みとして、遅い運動と速い運動が明確に分離する系において、速い運動から原子の平均位置の関数として自由エネルギーランドスケープを決定し、熱力学量と自由エネルギーランドスケープのゆらぎの関係を明らかにした。ついで、時間に依存する物理量を求めるために、ランドスケープ上の代表点の運動をランジュバン方程式で記述し、その縮約された方程式を用いて、ガラス転移、遅い緩和、比熱の冷却速度依存性、過冷却液体の結晶化時間の温度依存性、 $\alpha$ 比熱、温度変調誘電緩和などへの応用が詳しく解説されている。これまで提出されている理論がガラス転移の一部の側面しか説明できないのに対し、本招待論文に示された方法は、ガラス転移に関わる異常を統一的に理解する理論的枠組みとなっており、特に冷却速度依存性を物理学の考察の対象に出来ることや結晶化とガラス化を同じ理論的枠組みで取り扱えることは特筆に値する。今後、タンパク質の折りたたみ転移や構造ガラスへの具体的な応用が期待でき、非平衡系の研究を目指す人にとって重要な解説となっている。

## 2 JPSJにおける引用文献の特徴

ニューズレター 27号 (NL27) で、JPSJ と PRB に掲載された論文の引用文献に関して報告しましたが、引き続き、関連誌である J. Phys.: Condens. Matter (JPCM) についても調べています。JPCM の IF(2016 年)がかなり上昇したこともあり、何か示唆を得られる可能性もあります。調査対象は、JPSJ と PRB については、NL27 で報告済みの JPSJ85 巻 (2016 年発行の全 12 号) と PRB94 巻 (8 月発行の 4 号分)、JPCM については 28 巻 (2016 年発行の全 50 号) であり、今回も、対象はレターと通常の論文に絞り、Review、Special Topics、Short Notes 等は外しました。

3 つの雑誌の全掲載論文を、第 1 著者の国別に分類し、上位 10 箇国を並べたのが下表です。

表 1: JPSJ、PRB、JPCM における第 1 著者の国別分布

JPSJ	論文数	PRB	論文数	JPCM	論文数
1 Japan	321	USA	104	USA	106
2 China	23	Germany	44	China	83
3 Germany	6	Japan	39	Germany	61
4 USA	4	China	36	India	49
5 Russia	4	France	28	France	41
6 India	3	Italy	16	Japan	34
7 France	2	Switzerland	15	UK	34
8 Korea	2	Canada	14	Italy	24
9 Slovenia	2	UK	12	Russia	23
10 Taiwan	2	Russia	12	Canada	21
対象期間の論文数	381		449		618

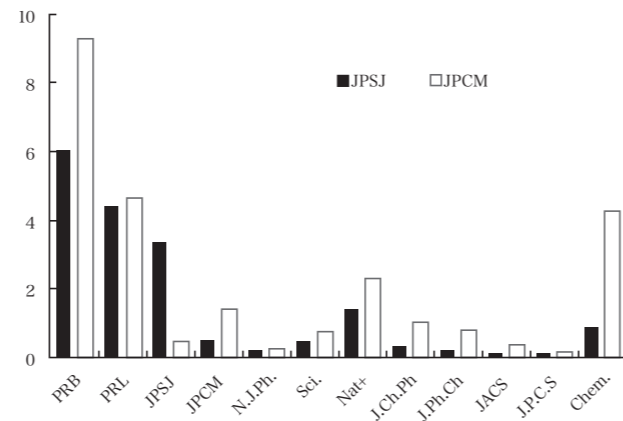
掲載論文の 8 割以上で日本人が第 1 著者となっている JPSJ に対し、PRB と JPCM との間には共通性が多く見られます。著者の国別の順序については、おおよそ各国の GDP を反映しているように見えます。

更に詳しく JPSJ と JPCM の引用文献の分布状況を調べるために、PRB との比較に選んだ 7 つの物理系雑誌 (PRB、PRL、JPSJ、JPCM、Science、Nature 系、New J. Phys.) の引用数の棒グラフを図 1 に示しました。また、JPCM の調査を始めて間もなく、化学系の雑誌の引用が多いことに気付いたため、“Chem.”を雑誌名に含む 4 つの雑誌、J. Chem. Phys. +、J. Phys. Chem. +、J. Phys. Chem. Sol.、J. Am. Chem. Soc. 及び、“Chem.”を含む全引用文献数の和を比べました。ここで、“+”マークは A、B、C 等の分冊や Letter を含めていることを示しています。

## 3 インパクトファクター

学術雑誌の 2016 年インパクトファクターが発表されました。JPSJ のインパクトファクターは 1.450 で 2015 年の IF 値 1.559 から 0.11 下がってしまいました。図は 1990 年以降の JPSJ の IF 値の変化です。インパクトファクターの動向については、次のような要因が指摘されています。1) 高被引用度論文の相対的減少、2) インパクトファクターの対象期間にまったく引用されない論文の割合が高いこと、3) JPSJ の論文における引用文献数が比較的少ない、ことなどです。

図 1: JPSJ と JPCM の掲載論文で引用された関連学術誌の分布



前回 (NL27) は、縦軸を各々の引用雑誌の全引用数で規格化したため、2 つの雑誌の引用論文数の差が隠されてしまいました。図 1 では、縦軸を、1 論文当たりの平均引用数でプロットしてあります。因みに、3 つの雑誌の、1 論文当たりの平均引用論文数は、JPSJ (31.6)、PRB (46.6)、JPCM (41.6) となっています。

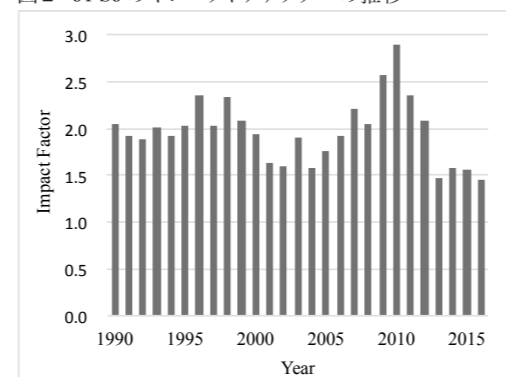
物理系 7 雑誌については、PRB、PRL の優位性、Nature 系雑誌の急増といった大まかな傾向は NL27 の PRB との比較と共通しています。一方、化学系雑誌を引用する掲載論文数には、JPSJ に比較して JPCM で多くなっています。2 つの雑誌の性格に大きな違いがあるために慎重な判断が必要ですが、境界領域を広げるといった視点から、検討する余地はあると思われます。

[注 1] 特に個別の引用文献数のカウントには、各々の論文の pdf ファイルの検索機能を利用しましたが、利用するソフトにより、改行や文字間スペースに関連した差が出ました。目視による検証も行いましたが、最大で数%程度の誤差はあります。

[注 2] 通常用いられている IF は、掲載された年の 1 年後と 2 年後の 2 年間に引用された合計数で決められ、掲載年内の引用数はカウントされません。

(記: 佐藤英行専任編集委員)

図 2: JPSJ のインパクトファクターの推移



## 4 第二期 JPSJ 将来計画検討ワーキンググループの発足

2016 年 8 月 1 日から、JPSJ の論文の掲載料を 10 ページ以下まで無料化し、同時に Open Select 料金の値上げを行いました。これは 2014、2015 年ごろから顕著になり始めた JPSJ の投稿論文数の減少に対する対策を立てるために 2015 年の秋に発足した JPSJ 将来計画検討ワーキンググループ (以下第一期 WG) における検討結果を実施したものでした。それから 1 年が経とうとしています。投稿論文数は 2015 年が 669、2016 年が 718、そして今年の上半期は 401 (年換算 802) と、これまでのところ順調に回復しています。投稿論文数は増えたものの、掲載には至らない論文数も増えるなどの問題点もありますが、国内からの質の高い論文の投稿数も増えています。

一方、この間も JPSJ の購読機関数及び購読料収入の漸減傾

向は続いています。また、前ページにあるように 6 月に発表された JPSJ のインパクトファクターも 1.450 に下がってしまいました。これらは JPSJ のビジビリティが減少していることを表す端的な数値です。JPSJ は 2014 年に Atypion 社の提供するプラットフォームを独自に採用しましたが、その際に指摘されていた購読機関数を含めたビジビリティの問題への対処の必要性が、喫緊の課題として浮かび上がってきたと言えます。そのため、2016 年暮れに第二期 JPSJ 将来計画検討ワーキンググループ (第二期 WG) が発足しました。第二期 WG のメンバーは大槻座長を始め第一期 WG と同じですが、川村日本物理学会会長が新たなオプザバーとして加わっています。近々、その検討状況が報告され、物理学会会員の検討に付されることが予定されています。

## Papers of Editors' Choice

(毎月の掲載論文から編集委員会が選んだ注目論文。その「紹介文」を新聞社などに配信し、JPSJ 編集委員長名の記事「JPSJ の最近の注目論文から」で学会ホームページおよび会誌に紹介。この半年間の注目論文は以下の通り)

86, 083704 (2017), Published July 10, 2017  
Two-Channel Kondo Effect Emerging from Nd Ions  
T. Hotta

86, 084704 (2017), Published July 14, 2017  
Dimensional Crossover and Its Interplay with In-Plane Anisotropy of Upper Critical Field in  $\beta$ -(BDA-TTP)<sub>2</sub>SbF<sub>6</sub>  
S. Yasuzuka, H. Koga, Y. Yamamura, K. Saito, S. Uji, T. Terashima, H. Akutsu, and J. Yamada

86, 074603 (2017), Published June 20, 2017  
Inchworm Driving of <sup>4</sup>He Crystals in Superfluid  
T. Yoshida, A. Tachiki, R. Nomura, and Y. Okuda

86, 063002 (2017), Published May 22, 2017  
New Method for Torque Magnetometry Using a Commercially Available Membrane-Type Surface Stress Sensor  
H. Takahashi, K. Ishimura, T. Okamoto, E. Ohmichi, and H. Ohta

86, 043002 (2017), Published March 15, 2017  
Quantum-Classical Correspondence of Shortcuts to Adiabaticity  
M. Okuyama and K. Takahashi

86, 043801 (2017), Published March 29, 2017  
Swimmer-Microrheology  
K. Yasuda, R. Okamoto, and S. Komura

86, 044711 (2017), Published March 27, 2017  
Anisotropic B-T Phase Diagram of Non-Kramers System PrRh<sub>2</sub>Zn<sub>20</sub>  
T. Yoshida, Y. Machida, K. Izawa, Y. Shimada, N. Nagasawa, T. Onimaru, T. Takabatake, A. Gourgout, A. Pourret, G. Knebel, and J.-P. Brison