

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、前年9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 宮下 精二

## 1. JPSJ 近況報告

着任してからようやく1年が経とうとしています。前回もご紹介したように、AIP-Publishingとの販売、マーケティングの提携により、購読機関は順調に伸び、論文のダウンロード数も増えています。今年度、JPSJが皆様の学会活動にどのように寄与できているかを調べるため、次項(2. JPSJ論文出版件数と春・秋大会発表件数)の調査を行いました。より詳しい分類に関してはフレンドシップミーティングで御報告します。

編集に関する新しい変更をお知らせします。まず、投稿に関する変更として、共著者全員のe-mail addressの入力を

原則必須とし、著者全員の投稿への同意を確認することになりました。また、英文校閲の無料サービスは科研費による援助の終了に伴い昨年度で終了し、自助努力をお願いしておりますが、2020年4月から、編集部を通しての英文校閲の制度(有料)が導入されます。ぜひご利用ください。JPSJは我が国の国際情報発信媒体としての役目を果たすため、皆様の研究成果の迅速な発信、その広い普及に努めていきます。引き続き、JPSJへのご投稿、閲読へのご協力よろしくお願ひします。

## 2. JPSJ 論文出版件数と春・秋大会発表件数

日本物理学会の会員のほとんどの方は、新しい研究結果を得ると年次大会が秋季(春季)大会で発表することが慣習になっていると思いますが、英文誌への論文発表となると、必ずしもJPSJを選択しないで、インパクトファクターの高い雑誌を選択する方が少なくありません。そこで、2017年と2018年の大会での発表件数とJPSJのVol. 87(2018)の論文出版件数を、大会で発表した領域別に調べてみました。その結果を図1に示します。大会において複数の領域が合同でプログラムを作成している場合には、メインと思われる領域おける発表とみなしました。また、論文出版に関しては、Special TopicsやInvited Review Papersは除外し、領域不明のものはカウントしていません。したがって、ある程度の誤差を含むものとしてご覧ください。図を見ると、大会での発表件数の多い領域8と領域11では論文出版件数も多く、平均すると年間10件の発表に対して1件の割合で論文が出版されていることがわかります。論文出版件数の発表件数に対する割合で見ますと、領域7も領域8や領域11と

同程度に高くなっています。この3つの領域以外の領域ではJPSJへの投稿の割合が少ないと言えます。また、上記の3領域でも投稿が発表数の1/10という現状を考えると、JPSJへのさらなる投稿が期待されます。編集部としては、JPSJへの投稿を呼びかけるとともに、JPSJに論文出版するメリットを充実し、会員に宣伝する必要があると感じています。余談ですが、研究成果を大会で発表してから半年か1年以内に論文を投稿するのが一般的ですが、逆に、論文を投稿してから大会で発表する理論家が少なくないこともわかりました。

(記:専任編集委員、小池洋二)

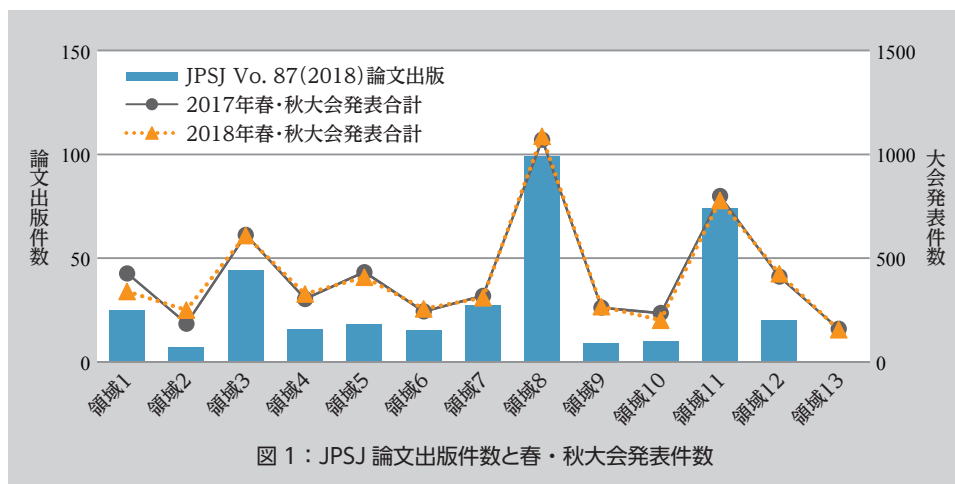


図1: JPSJ 論文出版件数と春・秋大会発表件数

## 3. 招待論文 (Invited Review Papers)

### Sparse Modeling in Quantum Many-Body Problems J. Otsuki, M. Ohzeki, H. Shinaoka, and K. Yoshimi [89, 012001 (2020)]

データ科学や機械学習などは物理の分野でも最近非常に研究が進められている。本論文はデータ科学的方法論の1つであるスパースモデリングとその応用を紹介したものである。物理の世界では、複雑な現象を記述する際に用いる法則(方程式)は少なければ少ないほど良い、というのは共通の認識である。スパースモデリングは与えられたデータから少数の重要なパラメータを自動的に見つけ出す方法であり、物理学の精神をデータ解析において実現するものである。この論文の前半では、スパースモデリングの技術的な面が解説されている。分野の異なる記事の場合、入門といえども言葉や表記の違いで必要以上に難しくなってしまうことがよくある。しかし、この論文では物理の分野でなじみのある表現しか使われていないため、大変読みやすい構成になっている。後半では、実験データ解析への応用と量子多体論への応用について紹介している。量子多体論の研究で、松原(虚時間)グリーン関数からスペクトル関数を求める際に“ill-conditioned”と呼ばれる実質的な困難さがあることが知られている。本論文では、この現象が、虚時間グリーン関数の情報が数値的な誤差などによって失われやすい構造を持っていることに起因することを特異値分解の解析によって示し、その構造のために虚時間グリーン関数から実時間への変換(解析接続)を極めて不安定にすることを具体的な例で示している。そして、物性理論の研究で用いられる虚時間グリーン関数が本質的に「スパース性」を持つことを指摘し、スパースモデリングを用いて有意な情報のみを抽出することで、安定した解析接続が行えることが示されている。また、グリーン関数のスパース性を利用することによる量子多体計算を効率化するアイデアについても述べられている。この分野に興味のある研究者にとって一読の価値のある重要な解説である。

### Hunting Majorana Fermions in Kitaev Magnets Y. Motome and J. Nasu [89, 012002 (2020)]

マヨラナフェルミオンは、粒子と反粒子が同一であるフェルミ粒子である。この奇妙な粒子は、1937年のEttore Majoranaによる理論的な予言以来、素粒子物理学の分野において長年研究されてきたが、最近では物性物理学の分野でも大きな興味を集めている。そこでは、分数量子ホール状態やトポジカル超伝導状態といった特異な量子状態において、素励起(準粒子)という形でマヨラナフェルミオンが現れると期待されている。そうした舞台の一つである量子スピン液体状態の一つで、近年研究の進展が目覚ましいKitaev量子スピン液体は、2006年にAlexei Kitaevが提案したモデルの厳密な基底状態として得られる量子状態で、その素励起には、電子の基本自由度の一つであるスピンの分裂

して生じるマヨラナフェルミオンが現れる。その後、このモデルが、スピン軌道結合の強いモット絶縁体において実現することが指摘され、いくつかの候補物質に対する研究が世界中で爆発的に行われている。本論文では、著者らが中心となって進めてきた有限温度やスピンドYNAMICSに関する数値計算を軸に、様々な実験結果との比較を通じて、Kitaev磁性体におけるマヨラナフェルミオン探索の現状がとりまとめられている。特に重要なコンセプトとしてthermal fractionalizationという現象を掲げて、様々な熱力学量や動的な物理量の温度・運動量・エネルギー依存性を系統的に解析した結果から、マヨラナフェルミオンの痕跡が慎重に議論されている。さらに、カイラルスピン液体への相転移や、スピン自由度に関する「気体—液体—固体」相転移といった理論予測も紹介されている。こうした研究の現状に加えて、残された課題や今後の展望もまとめられた本論文は、磁性研究の分野における理論・実験研究者の両方にとって有用であるだけでなく、マヨラナフェルミオンを用いたトポジカル量子計算に関する分野においても重要な解説となっている。

### Drawing Phase Diagrams of Random Quantum Systems by Deep Learning the Wave Functions T. Ohtsuki and T. Mano [89, 022001 (2020)]

近年盛んに研究が進められている深層学習によるランダム量子系への展開を、この分野の開拓者である著者等によってわかりやすく解説した論文である。多くの物質には格子欠陥や不純物などのランダムネスが存在する。こうしたランダムネスのもと、物質は金属、絶縁体、トポジカル絶縁体、ワイル半金属など様々な相をとる。各相での波動関数は、それぞれ特徴ある振る舞いを示す。しかし、その特徴をつかもうとすると、実際にはランダムネスのため個々の波動関数のゆらぎが大きく、解析は簡単ではない。本論文では、こうした波動関数の特徴を多層畳み込みニューラルネットワーク(convolutional neural network, CNN)に学習させることで機械的に分類する、いわゆる深層学習が可能だということを解説している。このように学習されたCNNによって、未知の物質の波動関数がどの物質相のものかを判定することができ、量子相転移の相図を作成する有効な手段が得られる。さらに、ひとたび特徴を抽出したCNNは別の系にも適用できる、いわゆる汎化性能を示す。本論文ではランダムなポテンシャルで金属と絶縁体を区別できるように鍛えられたCNNが、従来の方法では解析が困難であったランダムな格子における金属・絶縁体転移を判定できることが示されている。また、実空間だけでなく、波数空間での波動関数の学習も提案されており、後者はトポジカル絶縁体やワイル半金属の相判定に有効であることが示されている。2016年後半から、機械学習、特にニューラルネットワークを使った物性物理学の研究が急速に発展している。本招待論文は機械学習を物性物理に応用し未知の問題に取り組もうとしている研究者にとって重要な解説となっている。

## 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」で会誌および学会ホームページで紹介。2019年9月以降の注目論文は以下の通り(2020年1月末現在)。

89, 013601 (2020), Published December 5, 2019

[Voltage-Controlled Magnonic Spin Tunneling Junction](#)

K. Ohgane, Y. Yahagi, D. Miura, and A. Sakuma

88, 124603 (2019), Published November 29, 2019

[A New Aspect of the Charged Domain Wall in Hexagonal  \$RMnO\_3\$  Systems \( \$R\$ : Y, In\)](#)

S. Mori, H. Ishizuka, S.-W. Cheong, N. Nagaosa, and Y. Yamada

88, 123701 (2019), Published November 7, 2019

[Superconductivity of Pure  \$H\_3S\$  Synthesized from Elemental Sulfur and Hydrogen](#)

H. Nakao, M. Einaga, M. Sakata, M. Kitagaki, K. Shimizu, S. Kawaguchi, N. Hirao, and Y. Ohishi

88, 113703 (2019), Published October 17, 2019

[Superconducting Properties of Heavy Fermion  \$UTe\_2\$  Revealed by  \$^{125}Te\$ -nuclear Magnetic Resonance](#)

G. Nakamine, S. Kitagawa, K. Ishida, Y. Tokunaga, H. Sakai, S. Kambe, A. Nakamura, Y. Shimizu, Y. Homma, D. Li, F. Honda, and D. Aoki

## 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論文<https://journals.jps.jp/journal/jpsjnc>で公開。2019年8月から2020年2月7日までに掲載された記事は以下の通り。

[Tunable Spin-Wave Tunneling Junction](#)

Jun-ichiro Ohe [JPSJ News Comments 17, 01 (2020)]

[Evidence of Ideal Superconducting Sulfur Superhydride in a Pressure Cell](#)

Ryosuke Akashi [JPSJ News Comments 16, 18 (2019)]

[Zooming in on the Domain Walls of Multiferroics](#)

Takuro Katsufuji [JPSJ News Comments 16, 17 (2019)]

[Toward Experimental Determination of Spin-Triplet Pairing in New Exotic Superconductor  \$UTe\_2\$](#)

Hisashi Kotegawa [JPSJ News Comments 16, 16 (2019)]

[Quantum Phase Transition of a Spin Coupled with an Engineered Bosonic Reservoir](#)

Yasuhiro Tokura [JPSJ News Comments 16, 15 (2019)]

[From Camphor Particles Motion to Quorum Sensing of Living Organisms](#)

Hiroyuki Kitahata [JPSJ News Comments 16, 14 (2019)]

[So Small Implies So Large: For a Material Design](#)

Yasuhiro Hatsugai [JPSJ News Comments 16, 13 (2019)]

[A Quantum Mechanical Theory of Pumping "Magnetic Swings"](#)

Jun'ichi Ieda [JPSJ News Comments 16, 12 (2019)]

## JPSJ Outstanding Referee

JPSJの閲読審査に多大なる貢献をしてくださった方々を“JPSJ Outstanding Referee (JPSJ閲読者賞)”として表彰しております。  
2020年3月の受賞者は以下の方々です (五十音順、敬称略)。

池田 浩章  
(立命館大学)

神戸 振作  
(日本原子力研究開発機構)

妹尾 仁嗣  
(理化学研究所)

河原林 透  
(東邦大学)

迫田 和彰  
(物質・材料研究機構)

山室 修  
(東京大学)

## JPS Conference Proceedings

2014年に国際会議プロシーディングス専用の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.26

Proceedings of the 8th International Conference on Quarks and Nuclear Physics (QNP2018)

Vol.27

Proceedings of the 5th International Workshop on New Photon-Detectors (PD18)

Vol.28

Proceedings of the 14th International Workshop on Spallation Materials Technology

Vol.29

Proceedings of J-Physics 2019: International Conference on Multipole Physics and Related Phenomena

## 豆知識：盗用・剽窃、自己盗用(?)

前回、著作権管理の在り方に関するCCBY (Creative Commons BY)について紹介しました。これは、研究の成果を社会で共有し、著作物を利用する場合、出典の明記などの条件を満たせばだれでも利用可能とする意思表示の制度でした。利用可能といっても他人の論文を、自分の論文として用いるのは、オリジナリティの盗用あるいは剽窃であり、もちろん表現の如何によらず許されるわけはありません。しかし、微妙な点があるのでそれについて紹介します。まず、オリジナリティとはあまり関係のない、背景や既知の事実、事柄に関する説明をする場合に、他人の文章をそのまま持ってくることも「バツ」です。それは、文章自体がある意味で作品としての価値がありそれを侵害しているからです。学位論文などのIntroductionで起こりがちな問題です。この問題は少し前までは「論文の物理的内容と無

関係」だとして軽んじる意見もありましたが、最近はいろいろな事件のおかげ(?)で理解が進んだと思います。さらに微妙なのは自分の論文からのコピーです。同じような内容での論文では、Introductionや問題設定の説明などではどうしても同様な文章を使いがちです。しかし、あまりに多くのコピーは、自己盗用の問題となります。「盗用」というのは穏当ではないですが2重投稿とみなされるからです。JPSJでは1パラグラフ以上の一致がある場合、著者に注意をお願いしています。著者本人にとっては、「無駄な」努力ということになるかもしれませんが、論文という「作品」の作成であるとの観点からご注意いただければと思います。現実的な問題として、本人の学位論文をどう考えるかについては、学位論文が、論文アーカイブではなく独立した出版物である以上原理的には同じ扱いになることとなります。

## 各種お問い合わせ先

### JPSJについてのご意見、お問い合わせ

Tel : 03-3816-6206  
Mail : jpsj\_edit@jps.or.jp

### JPS Conf. Proc. 出版に関するお問い合わせ

Tel : 03-3816-6206  
Mail : jps-cp@jps.or.jp