

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、本年2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

JPSJの編集委員は第78期となり、4月から新たにスタートしています。JPSJは雑誌の分類では総合誌(multidisciplinary)であり、全分野をカバーするため、幅広い分野の皆様へ委員をお願いしています(今期は編集委員121名)。またさらに多くの皆様へ、閲読をいただいております。献身的なご協力、ご支援には心から感謝しています。専任編集委員制度になって編集作業は迅速化され投稿日からFirst decision(閲読結果など最初の編集部からの連絡)までの日数は下記の表のようになっています。ここで、出版論文とは、最終的に掲載された論文についてのデータで、投稿論文とは、投稿された全ての論文に対してのものです。このような迅速化は皆様のご協力のおかげです。今後ともよろしくお願いいたします。

		2021年		2020年	
		中央値	平均値	中央値	平均値
出版論文	Letter	14	16	12	18
	Full Paper	36	40	36	41
全投稿論文	Letter	12	15	11	14
	Full Paper	29	33	31	34

表1: 2020, 2021年における、出版論文および全投稿論文(出版されなかった論文を含む)の投稿日から最初の閲読結果通知日

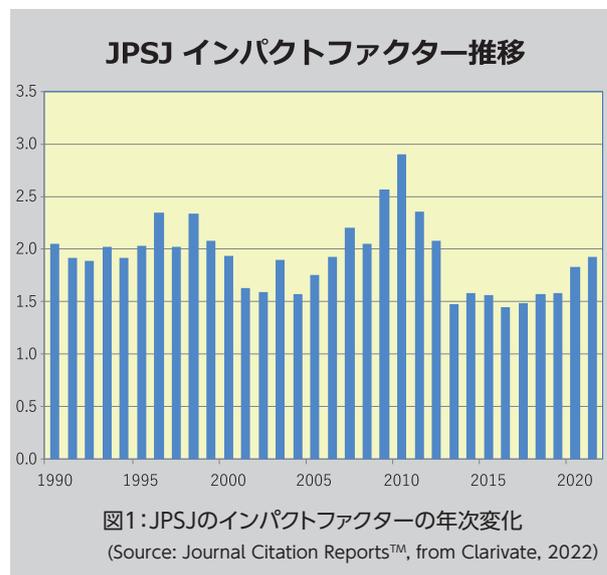
出版の状況は投稿、出版数ともにほぼ定常的ですが、統計ソフトの解析ではやや減少の傾向もみとれ、皆様からの活発な投稿をお待ちしています。購読に関しては、これまでのご報告してきましたが、AIPPとの販売・マーケティングの提携により、海外の購読は大きく進み現在海外での購読機関は789となっています(国内の購読機関は126で横ばい状況です)。論文のダウンロード数は月間5万件近くとなり高い水準を保っています。6月に発表された2021年のImpact Factorは2020年の1.828から増え、1.933となりました(図1)。

しかし、他誌の値も上がりmultidisciplinaryの雑誌の中での順位は逆に下がっています。もちろん、小さな雑誌も多くあるので順位はあまり重要ではないかもしれませんが、JPSJと同じ規模の雑誌の中でも残念ながら低い方です。JPSJとしては、現在活発に行なわれている研究の周知、支援に積極的に取り組み、今後より高いvisibilityを獲得していこうと考えています。そのため、ご報告していますように、編集委員

会でも、いくつかの分野ごとにチームを作り、積極的な企画に向けての試みを進めています(「3. 特集企画」参照)。皆様からも是非、おもしろい企画をご提案いただき、重要な物理的課題がJPSJ上で展開されることを期待しています。積極的な研究活動を行われている分野はどんどん、その活動の周知の場としてJPSJをお考えいただければと存じます。編集委員会の慎重な審議を経て、研究活動のお役に立てればと思います。

JPSJの主体はもちろん個々の投稿論文であり、そこで発表される独創的なアイデア、新奇現象の発見解明などの発表がジャーナルの主務です。そのような、論文の周知を計るため、全論文の出版をTwitterでのお知らせをしています(Twitter名:@JPSJ_official)。Twitter経由での論文へのアクセスも増えています。さらに、epoch makingなもの、steady and solidな研究などを、注目論文として取り上げ、プレスリリースや学会誌で紹介しています。2022年はこれまで16論文を取り上げています。

JPSJ編集委員会・編集部は、JPSJが今後とも一層魅力のある国際学術誌となり、我が国の自前の情報発信媒体の確保という重要な使命を果たすべく、雑誌自身として重要な情報源、かつ情報発信の媒体として、皆様から信頼されご活用いただけますように努めてまいります。是非、引き続きご支援いただけますようよろしくお願いいたします。



Effects of Electron Correlation and Geometrical Frustration on Magnetism of Icosahedral Quasicrystals and Approximants — An Attempt to Bridge the Gap between Quasicrystals and Heavy Fermions

N. K. Sato, T. Ishimasa, K. Deguchi, and K. Imura [J. Phys. Soc. Jpn. 91, 072001 (2022)]

本招待論文は、準結晶における「価数揺動や量子相転移などの強い電子相関効果」に焦点を当てた総合報告である。準結晶はその原子配列が周期性とは異なる並進秩序を持つ固体であり、周期結晶では許されない対称性(例えば正20面体対称性)を有している。準結晶の回折写真には、アモルファスと異なり、鋭いスポットが現れるが、その配列は、周期結晶に普遍的に見られる等差数列的なものではなく、黄金比などの無理数を公比とする等比数列的なものである。これは、スケールをたとえば、黄金比倍変えても系が元と同じように見える自己相似性を意味している。このように、準結晶構造は固体物理学の常識を覆してきた。準結晶特有の物性は、10年ほど前の価数揺動準結晶Au-Al-Ybにおける非通常型の量子臨界現象の発見に始まる。

実験で得られた「Ybイオン平均価数の格子定数依存性」において、正20面体準結晶の持つ準周期的な秩序は、黄金比($\tau=1.6180\dots$)の近似分数(1/1, 2/1, 3/2, ...)に対応する周期構造で近似される。近似度が1/1である「1/1立方近似結晶」の場合、その格子定数 a_{3D} は、準結晶を特徴付ける6次元超立方結晶の格子定数 a_{6D} と比例関係で結ばれており、準結晶も近似結晶も等価な臨界格子定数において異常を示す。量子臨界価数揺動モデルを近似結晶に適用すると、この異常が半定量的に再現されることから、価数揺らぎが量子臨界現象を引き起こす起源(量子揺らぎ)であると考えられる。一方、量子臨界現象の現れ方は、近似結晶と準結晶とで大きく異なる。近似結晶では格子定数が臨界格子定数近傍にあるときのみ磁化率などに量子臨界現象が発現するのに対し、準結晶では臨界格子定数を挟む両側の広い領域において量子臨界現象的振る舞いが観測される。この領域は、元素置換(化学圧力)の軸上だけでなく外部圧力(物理圧力)の軸上にも広がっていることから、準結晶では、量子臨界相と呼ばれる「物質の新しい相」が実現していると期待される。また、準結晶・近似結晶は、新奇な磁気構造(例えば希土類原子の磁気モーメントが正20面体の中心から外側に向いた、ハリネズミのような磁気構造)をとりうるなど、局在磁性に対する幾何学的フラストレーション効果の観点からも興味ある研究対象となっている。準結晶と強相関

電子系との境界領域は、現代物理学のフロンティアとなっている。本招待論文は、その開拓者によって著された総合報告であり、関連する領域を研究しようとする人に対し重要な指針を与えるものである。

Developments in the Tensor Network — from Statistical Mechanics to Quantum Entanglement

K. Okunishi, T. Nishino, and H. Ueda [J. Phys. Soc. Jpn. 91, 062001 (2022)]

現代的なテンソルネットワーク法は1992年の密度行列くりこみ群(DMRG)に端を発し、その後、量子情報理論や数値計算技法の発展などとの相互作用を経て、量子多体状態を効率良く記述する理論的枠組みとして大変大きな注目を集めるようになった。さらに、AdS/CFTの筈—高柳公式とエンタングルメントくりこみ群の関係も指摘され、理論物理学の様々な様相を巻き込みながら分野横断的研究のキーワードとしても定着してきている。本招待論文では、そのようなテンソルネットワーク法の理論的な基盤が、とくに統計力学的な変分法から出発して系統的に解説されている。イジング模型の転送行列を例にクラマース・ワニエ変分法から行列積状態やバクスターの角転送行列法へと一般化が展開され、それらが量子スピンのDMRGや量子情報の操作論的側面とどう融合しながら現代的な定式化へと脱皮していったのか、さらに行列積状態からテンソル積状態やPEPSと呼ばれる状態等への高次元化の道や、そこに内在する問題点についても、著者らの経験を踏まえたうえでの統一的な記述なされている。また、テンソルくりこみ群に始まるテンソルネットワーク法と実空間くりこみ群の融合の流れに関しても、テンソルの固定点と角転送行列の関係を軸とすることで、首尾一貫した説明がされている点も興味深い。さらに、ディスエンタングラーとよばれるユニタリ操作の導入によってエンタングルメント構造の適切な取り扱いができることで、テンソルネットワークくりこみ群やエンタングルメントくりこみ群において、従来型の実空間くりこみ群でのエンタングルメントに関する困難がいかに克服されたのか、その歴史的発展の順序をくりこみ群的な文脈に合わせて組み替えることでより明確な解説を実現している。テンソルネットワークの技術的な詳細には重点は置かれていないが、個々の発展の歴史的な経緯や関連する話題との接続についても文献付きで紹介されており、リファレンスブックとしても貴重であり、テンソルネットワークの導く物理学の新しい側面にこれから挑んでみたいという読者にも、本招待論文は有益な解説である。

3. 特集企画 (Special Topics)

2022年の特集企画

Vol. 91 No. 9 (2022年9月号)
Hyper-Ordered Structures: Recent Progress and Future Perspectives (13 articles)

特集編集委員: K. Hayashi, S. Kohara, H. Taniguchi, and A. Nakata

Vol. 91 No. 10 (2022年10月号)

Modern Physics Discovered by Pulsed High Magnetic Fields (8 articles)

特集編集委員: Y. H. Matsuda and M. Tokunaga

2023年特集企画(予定)

(仮) Dzyaloshinskii—Moriya Interactions: Physics of Inversion Symmetry Breaking

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。2022年1月末以降の注目論文は以下の通り(2022年7月末現在)。

Microscopic Observation of Ferroelectric and Structural Phase Transitions in SrTiO₃ under Uniaxial Stress Using Birefringence Imaging Techniques

H. Manaka, K. Uetsubara, S. Korogi, and Y. Miura [J. Phys. Soc. Jpn. **91**, 084704 (2022). Published July 27, 2022]

Inertial Focusing of Red Blood Cells Suspended in Square Capillary Tube Flows

S. Tanaka and M. Sugihara-Seki [J. Phys. Soc. Jpn. **91**, 083401 (2022). Published July 14, 2022]

Magnetic Orderings from Spin-Orbit Coupled Electrons on Kagome Lattice

J. Watanabe, Y. Araki, K. Kobayashi, A. Ozawa, and K. Nomura [J. Phys. Soc. Jpn. **91**, 083702 (2022). Published July 4, 2022]

High-resolution Spectroscopy and Single-photon Rydberg Excitation of Reconfigurable Ytterbium Atom Tweezer Arrays Utilizing a Metastable State

D. Okuno, Y. Nakamura, T. Kusano, Y. Takasu, N. Takei, H. Konishi, and Y. Takahashi [J. Phys. Soc. Jpn. **91**, 084301 (2022). Published July 4, 2022]

Supercurrent-Induced Weyl Superconductivity

S. Sumita and K. Takasan [J. Phys. Soc. Jpn. **91**, 074703 (2022). Published June 3, 2022]

Emergence of a Giant Rotating Cluster of Fish in Three Dimensions by Local Interactions

S. Ito and N. Uchida [J. Phys. Soc. Jpn. **91**, 064806 (2022). Published May 31, 2022]

Discovery of Peculiar Electronic Structures of Decavacancy V₁₀ in Silicon Crystal

D. Kamihara, T. Shimizu, and K. Uchida [J. Phys. Soc. Jpn. **91**, 064709 (2022). Published May 25, 2022]

Magnetovolume Effect on the First-Order Metamagnetic Transition in UTe₂

A. Miyake, M. Gen, A. Ikeda, K. Miyake, Y. Shimizu, Y. J. Sato, D. Li, A. Nakamura, Y. Homma, F. Honda, J. Flouquet, M. Tokunaga, and D. Aoki [J. Phys. Soc. Jpn. **91**, 063703 (2022). Published May 17, 2022]

Ferroelectric Transition of a Chiral Molecular Crystal BINOL·2DMSO

T. Nomura, T. Yajima, Z. Yang, R. Kurihara, Y. Ishii, M. Tokunaga, Y. H. Matsuda, Y. Kohama, K. Kimura, and T. Kimura [J. Phys. Soc. Jpn. **91**, 064702 (2022). Published April 28, 2022]

Estimated Isotopic Compositions of Yb in Enriched ¹⁷⁶Yb for Producing ¹⁷⁷Lu with High Radionuclide Purity by ¹⁷⁶Yb(*d,x*)¹⁷⁷Lu

Y. Nagai, M. Kawabata, S. Hashimoto, K. Tsukada, K. Hashimoto, S. Motoishi, H. Saeki, A. Motomura, F. Minato, and M. Itoh [J. Phys. Soc. Jpn. **91**, 044201 (2022). Published March 14, 2022]

Enhanced Superconductivity in Close Proximity to Polar-Nonpolar Structural Phase Transition in Se/Te-Substituted PtBi₂

K. Takaki, M. Yamamoto, M. Nakajima, T. Takeuchi, H. Y. Nguyen, M. Nohara, Y. Kishioji, T. Fujii, K. Yoshino, S. Miyasaka, and K. Kudo [J. Phys. Soc. Jpn. **91**, 034703 (2022). Published February 8, 2022]

Anomalous Spin Transport Properties of Gapped Dirac Electrons with Tilting

M. Ogata, S. Ozaki, and H. Matsuura [J. Phys. Soc. Jpn. **91**, 023708 (2022). Published January 27, 2022]

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。2022年3月から2022年7月末までに掲載された記事は以下の通り。

Physics of Bait Balls: How Do Schooling Fish Form Rotating Clusters?

Daiki Nishiguchi [JPSJ News Comments **19**, 13 (2022). Published July 21, 2022]

Chickens or Eggs in the Atomic World: Structures and Electronic Properties of Defects in Semiconductors

Atsushi Oshiyama [JPSJ News Comments **19**, 12 (2022). Published July 21, 2022]

Ferroelectricity of Chiral Organic Materials — What is New, and What is the Future?

Yukio Noda [JPSJ News Comments **19**, 11 (2022). Published July 8, 2022]

Magnetostriction: Old and New Tools for Investigating the Mysterious Superconductor UTe_2

Tetsuya Takeuchi [JPSJ News Comments **19**, 10 (2022). Published June 28, 2022]

When Superconductivity Loves Polarity

Shintaro Ishiwata [JPSJ News Comments **19**, 09 (2022). Published June 27, 2022]

First Demonstration of Domestic Large-Scale Production of ^{177}Lu for Advanced Cancer Therapy

Atsushi Toyoshima [JPSJ News Comments **19**, 08 (2022). Published May 24, 2022]

Exploring the Novel Spin Transport Properties of Dirac Electron Systems at Low Magnetic Fields

Akito Kobayashi [JPSJ News Comments **19**, 07 (2022). Published April 19, 2022]

Topology and Edge State Meet an Exact Solution for Nonlinear Electric Circuits

Masaki Oshikawa [JPSJ News Comments **19**, 06 (2022). Published April 7, 2022]

Quantum Violation of the Fluctuation-Dissipation Theorem in Macroscopic Two-dimensional Electronic Systems

Eiki Iyoda [JPSJ News Comments **19**, 05 (2022). Published March 14, 2022]

JPS Hot Topics

2021年3月に開設したウェブサイト。JPSJやPTEP等に掲載された論文(招待・特集論文含む)の中で注目すべきものを取り上げ、サマリー動画やインフォグラフィック、紹介記事などを用いてよりわかりやすく解説している。2022年4月から7月までに掲載された記事は以下の通り。

- Spin Transport in a Two-Dimensional Tilted Dirac Electron System
- Quantum Anomaly in a Dirac Fermion System with Spacetime Dependent Mass
- Getting Around the Sign Problem to Solve an Open Quantum System
- Understanding Relaxor Ferroelectrics with Simple Landau Theory
- Simulating Strongly Coupled Quantum Field Theory with Quantum Algorithms
- Towards Radionuclide Cancer Therapy with High Purity ^{177}Lu from Enriched ^{176}Yb Samples
- Tensor Networks Across Physics
- New Chiral Molecular Ferroelectrics
- Testing the Viability of Muon Accelerators
- Unraveling the Unique Properties of Icosahedral Quasicrystals
- Origin of Metamagnetic Transition (MMT) in the Spin-Triplet Superconductivity in UTe_2
- Calculating Impedances for a Particle Accelerator
- Giant Vortices of Fish: Mechanisms and Patterns
- New Phases of Matter: Topological Physics in the 21st Century
- Exploring Superconductivity in the Close Proximity of Polar-Nonpolar Structural Phase Transition

各種お問い合わせ先

JPSJ : jpsj_edit@jps.or.jp

JPS Conference Proceedings : jps-cp@jps.or.jp

JPS Hot Topics : jpsht@jps.or.jp