

anisotropic hybridization [5]. If time allows, I will also briefly present the results of CeRhIn5 measured under high pressure or/and high magnetic field [6].

References:

- [1] Z. F. Weng et al., Rep. Prog. Phys. 79, 094503 (2016).
- [2] M. Brando et al., Rev. Mod. Phys. 88, 025006 (2016) and references therein.
- [3] B. Shen et al., Nature 579, 51 (2020).
- [4] A. Wang et al., Science Bulletin 66, 1389 (2021)
- [5] Y. Wu et al., PRL 126, 216406 (2021)
- [6] L. Jiao et al., PRB 99, 045127 (2019); PNAS 112, 673 (2015); A. Wang et al., unpublished.

標題：マテリアルズインフォマティクスによる材料・触媒開発の実施例と方法

日時：2021年9月24日(金) 午前10時～午前11時30分

場所：オンライン開催

講師：高橋 啓介

所属：北海道大学

要旨：

マテリアルズインフォマティクスを用いた材料・触媒開発について紹介する。

特に材料・触媒データからどのようにして材料・触媒設計を行うかの手順について紹介する。

実例として独自開発したハイスループット実験装置により触媒ビッグデータを構築し、マテリアルズインフォマティクスによる触媒設計と実験による実証について講演する。

標題：Nonlinear optical effects in noncentrosymmetric magnets

日時：2021年9月27日(月) 午前10時～午後0時

場所：オンライン開催

講師：Takahiro Morimoto

所属：The University of Tokyo

要旨：

The responses of materials to high intensity light, i.e., nonlinear optical responses, constitute a vast field of physics and engineering. One of nonlinear optical responses that is attracting a recent attention is a bulk photovoltaic effect called shift current which arises from Berry phase of a Bloch wave function and has a close relationship to the modern theory of electric polarization [1]. In this talk, I will present a bulk photovoltaic effect supported by magnets nonlinear through the shift current mechanism [2]. In noncentrosymmetric magnets, magnons generally accompany electric polarization due to their multiferroic nature and couple to an external electric field. Constant excitation of such magnons causes an increase of electric polarization and results in dc photocurrent. I will demonstrate that a shift current appears in the cycloidal phase in J1-J2 spin chains with broken inversion symmetry.

[1] T. Morimoto, and N. Nagaosa, Sci. Adv. 2, e1501524 (2016).

[2] T. Morimoto, S. Kitamura, S. Okumura, Phys. Rev. B 104, 075139 (2021).

Chair: Yong Baek Kim

This event is jointly organized by the Korea Institute for Advanced Study and the University of Tokyo. “Correlated Electrons Virtual International Seminars (CEVIS)” <https://sites.google.com/view/cevis2020/home>

標題：高次高調波レーザー光電子分光法による Ta₂NiSe₅ の研究

日時：2021年9月30日(木) 午後12時15分～午後1時15分

場所：オンライン開催

講師：鈴木 剛

所属：極限コヒーレント光科学研究センター 岡崎研究室

要旨：

近年、超短パルスレーザーと希ガスによる高次高調波発生技術の進歩により、軟 X 線に迫る波長域でフェムト秒領域のパルス光源を用いて角度分解光電子分光測定が行えるようになり、物質における光励起後の過渡的なバンド構造を捉えることができるようになってきた。我々は、東京大学物性研究所で高次高調波レーザー時間・角度分解光電子分光測定装置を立ち上げ、様々な量子物質における非平衡状態や超高速キャリアダイナミクス、光誘起相転移について観測することに成功してきた[1]。

本セミナーでは、中でも進展の著しい Ta₂NiSe₅ の成果について発表する。Ta₂NiSe₅ は励起子絶縁体の有力な候補物質として最近注目を集めているが、我々のダイナミクス観測から、励起子絶縁体としての特徴的な振る舞いが明らかになり、さらに思いがけないことに、光誘起半金属相を発見するに至った[2]。そこで、観測された光誘起絶縁体金属転移の機構を、電子格子相互作用の観点から明らかにするために、我々は周波数領域角度分解光電子分光法 (Frequency-domain ARPES(FDARPES)) という解析手法を開発し、電子バンドと格子振動モードの選択的な結合を明らかにすることに成功した[3]。

[1] T. Suzuki, et al., J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom. 251, 147105 (2021).

[2] K. Okazaki, et al., Nat. Commun. 9, 4322 (2018).

[3] T. Suzuki, et al., Phys. Rev. B 103, L121105 (2021).

標題：極低温における核磁気共鳴・電子スピン共鳴法を用いた磁性研究

日時：2021年10月6日(水) 午後4時30分～午後5時30分

場所：オンライン開催

講師：藤井 裕

所属：福井大学遠赤外領域開発研究センター

要旨：

これまで行ってきた極低温・強磁場（パルス磁場ではない）での磁性研究から以下の話題について講演いたします。あわせて、福井大学遠赤外領域開発研究センターにおける強磁場利用についても簡単に触れる予定です。時間が許せば、ほかの低次元磁性体の話題も簡単に触れる予定です。

(1) 希釈冷凍機ミリ波 ESR/NMR 二重磁気共鳴測定：純良なシリコン結晶にリンをドーピングした試料(Si:P)は量子コンピュータの候補デバイスとして注目されている。ドナー電子の ESR 遷移による動的核偏極効果を用いた³¹P-NMR 信号検出を試みている。ミリ波の Fabry-Perot 共振器に NMR コイルとして meanderline と呼ばれる蛇型回路を組み込んだ二重磁気共鳴用共振器を開発し、³¹P-NMR 信号検出に成功した。

(2) 一次元反強磁性量子スピン鎖の NMR：有機ラジカル結晶 F₅PNN (pentafluorophenyl-nitronyl-nitroxide) は S = 1/2 反強磁性結合交替鎖モデルであり、NMR 等から磁場中での朝永-ラッティンジャー液体状態が示唆されている[2-4]。我々は最近、重水素化した D-F₅PNN 単結晶試料を用いた¹⁹F-NMR 測定を行っている。低温で緩和率が温度のべき 1/T₁ ~ T^{-γ}に従う振る舞いが得られ、飽和磁場近傍で量子臨界点の振る舞い(γ = -0.5)が示唆される。

[1] Y. Ishikawa et al.: Appl. Magn. Reson. 52 (2021) 317 and references therein.

[2] M. Takahashi et al.: Mol. Cryst. Liq. Cryst. 306 (1997) 111.

[3] K. Izumi et al.: Physica B, 329-333 (2003) 1191.



[4] Y. Inagaki et al.: JPSJ 86 (2017) 113706.

標題：Sine-square deformation of one-dimensional critical systems

日時：2021年10月18日(月) 午前10時～午後0時

場所：オンライン開催

講師：Hosho Katsura

所属：The University of Tokyo

要旨：

Sine-square deformation (SSD) is one example of smooth boundary conditions with significantly smaller finite-size effects than open boundary conditions. In one-dimensional chains with SSD, the interaction strength decreases from the center to the edges according to the sine-square function. Thus, the Hamiltonian describing such a system is inhomogeneous and lacks translational symmetry. Nevertheless, previous studies have revealed that the SSD leaves the ground state of a uniform chain with periodic boundary conditions (PBC) almost unchanged for critical systems. In particular, I showed in [1,2,3] that the correspondence is exact for critical XY and quantum Ising chains. The same correspondence between SSD and PBC holds for Dirac fermions in 1+1 dimension and more general conformal field theories. In this talk, I will review these results. If time permits, I will also talk about some recent developments.

[1] H. Katsura, J. Phys. A: Math. Theor. 44, 252001 (2011).

[2] H. Katsura, J. Phys. A: Math. Theor. 45, 115003 (2012).

[3] I. Maruyama, H. Katsura, T. Hikihara, Phys. Rev. B 84, 165132 (2011).

Chair: Eun Gook Moon

This event is jointly organized by the Korea Institute for Advanced Study and the University of Tokyo. “Correlated Electrons Virtual International Seminars (CEVIS)” <https://sites.google.com/view/cevis2020/home>

標題：コニカルらせん磁性が誘起する非相反スピン輸送と非線形光学応答

日時：2021年10月21日(木) 午後12時15分～午後1時15分

場所：オンライン開催

講師：奥村 駿

所属：機能物性研究グループ 岡研究室

要旨：

周期的にねじれたスピン配置をもつらせん磁性は、右巻き・左巻きというカイラリティで特徴づけられる擬一次元的な磁気構造である。その特徴的な磁気構造に由来して様々な電磁気特性を示すことから、マルチフェロイクスやスピントロニクス分野において盛んに研究が進められている。我々は、局在スピンと伝導電子が結合した金属磁性体を対象として、らせん磁性が示す種々の応答についての理論研究を行ってきた。

本セミナーでは、特に、らせん軸に平行な磁場を印加した際に現れるコニカルらせん磁性のスピン輸送や光学応答について紹介する。我々は、コニカルらせん磁性のカイラリティや磁化方向によって伝導電子スピンの流れる向きが変わるといふ非相反性を発見し、らせん磁性体がスピン流ダイオードとして応用されうることを理論的に提案した[1]。また、最近の研究では、コニカルらせん磁性が非常に大きな光起電力や高次高調波を示すことを明らかにし、外部磁場によってその符号も含めた制御が可能であることを見出した[2]。

[1] S. Okumura et al., Appl. Phys. Lett. 115, 012401 (2019).

[2] S. Okumura et al., preprint, arXiv:2108.00674.

標題：FeSe 系超伝導体におけるエキゾチック超伝導状態

日時：2021 年 10 月 29 日(金) 午前 11 時～午後 0 時

場所：オンライン開催

講師：芝内 孝禎

所属：東京大学新領域創成科学研究科

要旨：

多くの鉄系超伝導体では、電子系が回転対称性を破る電子ネマティック転移とストライプ型の反強磁性転移がほぼ同時に起こるが、FeSe では例外的に反強磁性を示さず電子ネマティック秩序のみ示す点で、ネマティシティと超伝導の関係を調べる上で鍵となる物質であると考えられている[1]。我々は、FeSe の Se サイトを等電荷の S や Te 一部置換した系の電子相図を調べ、興味深い結果を得ているので、ご紹介したい。S 置換系では 17%、Te 置換では 50%置換付近で、電子ネマティック転移が完全に消失し、両方の系でネマティック量子臨界点の存在を示唆する結果を得ている[2,3]。一方で、超伝導転移温度 T_c は S 置換では量子臨界点を超えると急激に減少するのに対して、Te 置換では量子臨界点付近でドーム構造を示す[3,4]。Te 置換系で見られた超伝導ドームは、電子ネマティックの量子揺らぎが超伝導対形成に参与していることを強く示唆する初めての実験結果である。超伝導ドームがみられない S 置換系では、量子臨界点を境に全く異なる新しい超伝導状態が実現している可能性を議論したい。

[1] レビューとして、T. Shibauchi, T. Hanaguri, and Y. Matsuda, *J. Phys. Soc. Jpn.* 89, 102002 (2020).

[2] S. Hosoi, K. Matsuura, K. Ishida, H. Wang, Y. Mizukami, T. Watashige, S. Kasahara, Y. Matsuda, and T. Shibauchi, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 113, 8139-8143 (2016).

[3] K. Ishida, Y. Onishi, M. Tsujii, K. Mukasa, M. Qiu, M. Saito, Y. Sugimura, K. Matsuura, Y. Mizukami, K. Hashimoto, and T. Shibauchi, preprint.

[4] K. Mukasa, K. Matsuura, M. Qiu, M. Saito, Y. Sugimura, K. Ishida, M. Otani, Y. Onishi, Y. Mizukami, K. Hashimoto, J. Gouchi, R. Kumai, Y. Uwatoko, and T. Shibauchi, *Nat. Commun.* 12, 381 (2021).

