

研究室名
16-2-7 量子電子物性研究室
最近の研究課題とその取り組みの概要
量子電子物性研究室では、電子物性の中で特に固体中のスピンに着目したスピントロニクス分野の研究を行っている。 近年は磁性体の高周波応用の観点から、スピン波伝搬や強磁性共鳴に関する実験に取り組んでいる。スピン波伝搬の導波路上に金属をキャップした際のスピン波伝搬や強磁性共鳴への影響、特定波数によるスピン波励起および検出等、基礎物性を明らかにする研究を行った。また、スピン波の干渉や変調、マグノニック結晶中での伝搬などの研究も進めており、マグノニック結晶の諸特性をはじめ、バンドギャップの障壁の高さ依存性、幅依存性、材料依存性等、構造に関する系統的な調査を行っている。さらにスピン波材料として、磁性絶縁膜 YIG について、有機金属分解法（MOD 法）による薄膜作製、構造評価、磁気特性評価、および微細加工について実験を行った。明瞭な強磁性共鳴の観測できる試料が作製できるようになったため、YIG スピン波素子作製のためのマスクレスフォトリソグラフィ装置を立上げて実験を進めている。 キーワード：スピントロニクス・スピン流・マグノニクス・スピン波・マグノニック結晶
研究室の構成員
眞砂卓史（教授）・博士（理学）
2023 年度の大学院生および卒論生の人数と研究テーマ
学部 4 年次生：3 名 大学院 1 年次生：2 名 大学院 2 年次生：0 名 【研究テーマ】 マグノニック結晶作製のための新規要素技術の開発 有機金属分解法で作製した YIG 薄膜におけるスピン波伝搬の観測 マグノニック結晶におけるバンドギャップの膜厚の厚さおよび障壁の高さ依存性 マグノニック結晶におけるバンドギャップの障壁幅依存性 マグノニック結晶中を流れるスピン波の障壁材料依存性
教員の担当科目
眞砂卓史： （理学部）基礎電磁気学Ⅱ（22 台）、基礎電磁気学演習Ⅱ（22 台）、基礎電磁気学（23 台）、基礎電磁気学演習（23 台）、ナノ構造科学 （工学部）力学 B（TE）、物理学実験（TC） （大学院）ナノ物理学実験、ナノ物理学講究、磁性物理学特論
教員の所属学会
眞砂卓史：応用物理学会、日本物理学会、日本磁気学会
最近 5 年間の学術論文

T. Hara, K. Kasahara, M. M. Azis and T. Manago

"Spin wave excitation and detection using different meander-shaped antennas: experiment and simulation"

J. Phys. D: Appl. Phys., 57, 135004 (8 pages) (2024.1). (査読有)

笠原健司、中野貴文、眞砂卓史

"有機金属分解法で作成したイットリウム鉄ガーネット薄膜中を伝搬する静磁表面スピン波の伝搬特性"

Fukuoka University Science Reports, 52(2),47-51 (2022.9).

T. Hara, K. Kasahara and T. Manago

"Intensity nonreciprocity reversal of spin wave in magnonic crystal by specific wavenumber excitation"

J. Phys. D: Appl. Phys., 55, 365001 (7 pages) (2022.6). (査読有)

K. Kasahara, S. Sueda and T. Manago

"Thickness dependences of the dynamic magnetic properties of epitaxial YIG films prepared by a metal-organic decomposition method",

AIP Advances, 12, 015204 (6 pages) (2022.1). (査読有)

T. Manago, K. Fujii, K. Kasahara and K. Nakayama

"Spin wave propagation and nonreciprocity in metallic magnonic quasi-crystals",

J. Phys. D: Appl. Phys., 55, 115006 (10 pages) (2021.12). (査読有)

K. Kasahara, R. Akamatsu, T. Manago

"Ferromagnetic-waveguide width dependence of propagation properties for magnetostatic surface spin waves",

AIP Advances, 11, 045308 (6 pages) (2021.3). (査読有)

笠原健司、梶昂輝、眞砂卓史

"GeAu 層を用いた金誘起相関交換成長法で作製した結晶性 Ge における結晶学的特性と電気伝導特性の評価",

Fukuoka University Science Reports, 51(1),1-6 (2021.3).

P. S. Keatley, K. Chatzimpaloglou, T. Manago, P. Androvitsaneas, T. H. J. Loughran, R. J. Hicken, G. Mihajlovic, L. Wan, Y. S. Choi, J. A. Katine

"Optically detected spin-orbit torque ferromagnetic resonance in an in-plane magnetized ellipse",

Appl. Phys. Lett., 118, 122405 (5 pages) (2021.3). (査読有)

T. Manago, K. Kasahara, I. Shibusaki

"Composition optimization of $\text{InAs}_x\text{Sb}_{1-x}/\text{Al}_y\text{In}_{1-y}\text{Sb}$ quantum wells for Hall sensors with high sensitivity and high thermal stability",

AIP Advances, 11, 035213 (6 pages) (2021.3). (査読有)

T. Manago, M. M. Aziz, F. Ogrin, K. Kasahara

"Influence of the conductivity on spin wave propagation in a Permalloy waveguide"

J. Appl. Phys., 126, 043904 (8 pages) (2019.7). (査読有)

K. Kasahara, S. Wang, T. Ishibashi, <u>T. Manago</u> "Magneto-optical images of submicron-size Bi-substituted YIG patterns prepared by electron-beam irradiated metal-organic decomposition" Jpn. J. Appl. Phys., 58, 060906 (4 pages, Rapid communication) (2019.5). (査読有)
最近 5 年間の学術著書
該当なし
最近 5 年間の学術国際会議での発表
該当なし
最近 5 年間の代表者としての学外資金導入実績
眞砂卓史：科研費・基盤(C)「変調周期構造を持つマグノニック結晶のマグノン情報処理への応用」・330 万円（直接経費）・2022 年度～2024 年度 眞砂卓史：科研費・基盤(C)「狭ギャップ半導体薄膜の磁場下電子物性研究と超高感度電流センサの開発」・330 万円（直接経費）・2019 年度～2021 年度
最近 5 年間の代表者としての学内資金導入実績
該当なし
最近 5 年間の学会等学術団体における役職など
眞砂卓史： 応用物理学会 代議員、2021～現在 応用物理学会九州支部学術講演会 現地実行委員、2018 応用物理学会九州支部 支部役員、2015～現在 応用物理学会 リフレッシュ理科教室 実行委員、2010～現在
最近 5 年間の一般向け論文と著書、行政報告書など
[特許出願] 特願 2020-196657 号 半導体積層体 眞砂卓史、柴崎一郎、笠原健司 [教科書] 川村康文，安達照，林壮一，眞砂卓史，山口克彦：よくわかる力学の基礎，講談社，総頁数 191 頁（2023 年 2 月発行） 川村康文，眞砂卓史，林壮一，笠原健司：よくわかる電磁気学の基礎，講談社，総頁数 192 頁（2024 年 1 月発行）
最近 5 年間の一般（非学術）集会での発表論文
該当なし
最近 5 年間の学術団体以外の団体での啓蒙活動や社会貢献活動とその役職など
該当なし