

# 一柳 研究室

## 1. 構成

名前： 一柳 優子（教授）

主要担当科目：

（学部）物理学III、物理工学実験情報演習II、P 実習、情報通信技術が培う近未来医療

（大学院）ナノ物性物理科学、磁気・低温物性特論

教育研究分野： 磁性、固体物理、ナノ医療

所属学会：日本物理学会、ナノ学会、応用物理学会、熱測定学会、表面科学会、DDS 学会、日本医療学会、日米ナノメディシン交流協会、P F懇談会

学内委員：安全衛生委員、就職担当、校友会監事、オーストラリア COE

学外委員・公的活動：JST-CREST「細胞外微粒子」領域アドバイザー、JST S-イノベ中間評価委員、科学研究費委員会専門委員、特別研究員等審査会専門委員、卓越研究員候補者選考委員会書面審査員及び国際事業委員会書面審査員・書面評価員、ナノ学会理事、日本ナノメディシン交流協会理事（運営委員）、熱測定学会標準圧力委員会主査、AMED 戰略的国際共同プログラム課題評価委員、ICFPM International Steering Committee, 同 Program Committee, IEEE Magnetics Letters; Editorial Board

## 2. 研究テーマ

当研究室では、磁気ナノ微粒子の開発とその応用研究を行っている。2019 年度には具体的には。

1. 数種類の新しいナノ微粒子の作成と、磁気的、熱的物性の解明
2. 放射光施設を利用したナノ微粒子の局所構造の解析
3. 希薄磁性半導体の生成と不純物評価
4. 磁気ハイパーサーミア用微粒子の最適化との *in vitro* 実験
5. DC, AC の磁化測定による、ハイパーサーミアに効率的な磁気ナノ微粒子の選択
6. 磁気ナノ微粒子の MRI 造影剤および CT 造影剤としての試料と磁気パラメータの相関解明
7. 磁気イメージング(MRI)の検討
8. 磁気ナノ微粒子の質量分析用のイオン化支援機能評価

などを行った。

キーワード：

ナノテクノロジー、磁気相転移現象、局所構造解析、希薄磁性半導体、ナノメディシン

## 3. 本年度のトピックス

- 1) 中国・西安の Northwest University で開催された 7th China-Japan symposium on nanomedicine において一柳准教授が招待講演を行った。
- 2) スペイン Gijon で開催された磁気微粒子の国際会議 International Conference on Fine

Particle Magnetism (ICFPM2019)開催中に設けられた、Women in Science イベントにおいて、一柳准教授がインタビューを受け、日本状況を紹介した。この内容はスペインのメディアでも取り上げられ、翌日の新聞でも紹介された。

- 3) 東京の JST で開催された、JST 新技術説明会にて、一柳准教授が研究紹介を行った。この内容は You Tube チャンネルで 213 回視聴され、チャンネル登録者数は 2210 人であった。
- 4) ウクライナ・オデッサで開催された国際会議 Nanomaterials: Applications & Properties (NAP-2019)にて一柳准教授が基調講演を行った。
- 5) 首都大学東京・秋葉原サテライトキャンパスで開催された磁性流体セミナーにて、一柳准教授が招待講演を行った。
- 6) 一柳准教授がみなとみらいで開催された「百人百様 × サイエンス」に参加発表し、ベンチャー企業とのコラボレーションを開始した。
- 7) シカゴで開催された、6<sup>th</sup> International Conference on Theoretical, Materials and Condensed Matter Physics において、一柳教授が基調講演を行った。
- 8) 米国 Argonne National Laboratory (アルゴンヌ国立研究所) において、一柳教授がセミナーを行った。
- 9) ドイツ・Duisburg-Essen 大学の Ulf Wiedwald 講師が研究室を訪問し、セミナーを行った。
- 10) 神戸・甲南大学で開催された国際シンポジウム、13th International Symposium on Nanomedicine (ISNM2019) で一柳教授が招待講演を行った。
- 11) ドイツ・ベルリンで開催される予定の国際会議、Smart Materials にて一柳教授が基調講演を行う予定だったが COVID-19 のため延期となった。

#### 4. 学生の研究教育活動

##### ・在籍学生数

卒研生	博士前期課程	博士後期課程	研究生	交換留学生
4	2	0	0	0

##### ・卒業・修了学生数

卒研生	博士前期課程	博士後期課程
4	2	0

##### ・学生の国際会議・学会・研究会発表数 自研究室学生の登壇のみ

国際会議	国内学会	国内研究会	学内研究会
13	15	1	4

##### ・学生の受けた表彰・助成金

該当なし。

## 5. 国際交流

### ・海外派遣（受け入れ機関、期間、課題名、財源）

- 1) Yuko Ichiyanagi, Northwest University • 西安（中国）, May 23-26, 2019 “Magnetic nanoparticles for diagnostics and therapies” 外部資金（科学研究費補助金）
- 2) Yuko Ichiyanagi, オビエド大学 Gijon (スペイン) .May 26-31,2019 “PEGylation of Magnetic Nanoparticles for Theranostics” 10<sup>th</sup> International Conference on Fine Particles Magnetism2019, 外部資金（科学研究費補助金）
- 3) Yuko Ichiyanagi ウプサラ大学 Uppsala (スウェーデン) August 26-30, 2019 “Heat dissipation characteristics and functionalization of magnetic nanoparticles” Joint European Magnetic Symposia Sweden, 外部資金（科学研究費補助金）
- 4) Yuko Ichiyanagi, “Magnetic nanoparticles toward to the diagnostics and therapies” Nanomaterials: Applicatins & Properties 2019.9.15-9.20, Odessa, Ukraine 外部資金（科学研究費補助金）
- 5) Yuko Ichiyanagi, “Local Structure Analysis of Magnetic Nanoparticles and Application for Theranostics” 6<sup>th</sup> International Conference on Theoretical, Materials and Condensed Matter Physics 2019.10.7-10.9 Chicago USA 外部資金（科学研究費補助金）
- 6) Yuko Ichiyanagi, Argonne National Laboratory • アルゴンヌ (USA) October 8, 2019 “Local Structure Analysis of Magnetic Nanoparticles and Application for Theranostics” セミナー 外部資金（科学研究費補助金）
- 7) Yuko Ichiyanagi, MMM IEEE Magnetics Letters Editorial Review Board, ラスベガス (USA) 編集会議 November 4, 2019 自費
- 8) Yuko Ichiyanagi Berlin Germany “Development of Magnetic Nanoparticles for Diagnostics and Therapies” International Conference on Smart Materials and Structures2020, 2020.3.19-3.20 (postponed)

### ・海外招聘（研究者名、期間、課題名、財源）

- 1) Dr. Ulf Wiedwald, Duisburg-EssenUniversity, 12/3-7 “Magnetite-Gold and Ferrite Nanoparticles: From Physics to Theranostics” (日本ナノメディシン交流協会 financial support)

### ・海外国際会議参加発表数

8 件

## 6. 外部資金

### ・科学研究費（研究種目、研究課題名、代表・分担、交付額、年度）

- 1) 基盤研究(B) 「温熱療法を目指したスーパースピングラス磁気ナノ微粒子の創製と医療

- への応用」、一柳優子（代表）、1,900 千円、平成 29-32 年度で総額 18,330 千円
- 2) 挑戦的萌芽 「磁気ナノ微粒子の優れたイオン化支援機能の探求と質量分析イメージングへの応用」一柳優子（代表）、1,400 千円、平成 29-31 年度で総額 6,370 千円

・一般財団助成・奨学寄付金

該当無し

・受託・共同研究

- 1) 百人百様×サイエンス研究助成 「磁気微粒子を用いたハイパーサーミアの研究に関する株式会社プラストとの共同研究」一柳優子（代表）、1,000 千円
- 2) KEK 放射光共同利用実験課題 2016G139 「NiO, ZnO 系希薄磁性半導体ナノ微粒子の 3d 遷移金属ドープ効果と XAFS による局所構造解析」一柳優子（代表）、0 円

・海外渡航費

該当無し。

## 7. 公表論文

- ・査読付原著論文（著者：“タイトル”、雑誌名 卷（太字）、ページ、（年）、インパクトファクター(IF).）  
↓自研究室学生が主著者のときに頭に星印\* 研究室構成教員には下線

- 1) \*K. Fujiwara, S. Kimura, S. Miyano, T. Ide, and Y. Ichiyanagi, “Suppression of Jahn-Teller distortion by chemical pressure of SiO<sub>2</sub> and local structure analysis of CuFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles”, J. Magn. Soc. Jpn. Vol.43, No.3 pp.59-63. (2019)
- 2) Jun Utsumi, Kensuke Ide, Yuko Ichiyanagi, “Cu/SiO<sub>2</sub> hybrid bonding obtained by surface-activated bonding method at room temperature using Si ultrathin films”, Micro and Nano Engineering 2 (2019) 1-6, <https://doi.org/10.1016/j.mne.2018.11.004>
- 3) \*Akito Oshima, Kouhei Kanda, Koki Fujiwara, Taisei Ide, Mayumi Takano-Kasuya, and Yuko Ichiyanagi, “PEGylation of Co-Zn Ferrite Nanoparticles for Theranostics”, Journal of Nanoscience and Nanotechnology, in press. 7255–7262 (2020)

・国際会議プロシーディングス

該当無し。

・解説

- 1) \*藤原康暉, 木村慎司, 宮野俊太, 井手太星, 眞井章仁, 斎藤春夫, 細貝良行, 一柳優子, 「Cu-Zn フェライトナノ微粒子の磁気特性と医療応用」 ナノ学会会報 第17卷 第2号 2019年3月 pp. 61-67

・著書

- 1) Harutaka Mekaru, Yuko Ichiyanagi and Fuyuhiko Tamanoi, "Magnetic nanoparticles and alternating magnetic field for cancer therapy: From cells to clinics", Cell-inspired materials and engineering, Springer, in press.

・その他

該当無し

8. 国際会議・学会・研究会発表 (発表者: “題目”, 会議名、講演番号、(場所・日時))

・国際会議発表 研究室構成教員には下線、招待講演は太字で明記

↓自研究室学生が登壇者のときに頭に星印\*

- 1) Yuko Ichiyanagi, "Magnetic nanoparticles for diagnostics and therapies" 7<sup>th</sup> China-Japan symposium on nanomedicine, 2019.4.23 Northwest University, Xi'an, China **招待講演**
- 2) Yuko Ichiyanagi, "PEGylation of Magnetic Nanoparticles for Theranostics" 10<sup>th</sup> International Conference on Fine Particles Magnetism2019, 2019.5.26-31, Spain Gijon
- 3) Hikaru Katayanagi, Sota Hamada, Akito Oshima, Keita Kodama, Yuko Ichiyanagi, "Heat dissipation characteristics and functionalization of magnetic nanoparticles" Joint European Magnetic Symposia 2019.8.26-30 Sweden, Uppsala
- 4) Yuko Ichiyanagi, "Magnetic nanoparticles toward to the diagnostics and therapies" Nanomaterials: Applicatins & Properties 2019.9.15-9.20, Odessa, Ukraine **基調講演・招待講演**
- 5) Yuko Ichiyanagi, "Local Structure Analysis of Magnetic Nanoparticles and Application for Theranostics" 6<sup>th</sup> International Conference on Theoretical, Materials and Condensed Matter Physics 2019.10.7-10.9 Chicago USA **基調講演・招待講演**
- 6) \*Akito OSHIMA, Kouhei KANDA, Kota AOKI, Keita KODAMA, Kentaro NASHIMOTO, Sota HAMADA, Yuko ICHIYANAGI "Thermal Behavior and Magnetic Relaxation Effect of Pegylated Magnetic Nanoparticles" 7<sup>th</sup> Internaytional Symposium on the New Frontiers of Thermal Studies of Materials 2019.11.18 Yokohama Japan P-1
- 7) \*Keita KODAMA, Akito OSHIMA, Kouhei KANDA, Kota AOKI, Sota HAMADA, Kentaro NASHIMOTO, Yuko ICHIYANAGI "Preparation of NiFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> Nanoparticles Covered by PEG and Their Heat Dissipation Properties" 7<sup>th</sup> Internaytional Symposium on the New Frontiers of Thermal Studies of

Materials 2019.11.18 Yokohama Japan P-2

- 8) \*Kouhei KANDA, Akito OSHIMA, Keita KODAMA, Kentaro NASHIMOTO , Sota HAMADA, Kota AOKI, Akihito USUI, Yoshiyuki HOSOKAI, Yuko ICHIYANAGI “Hyperthermia Treatment and MR Imaging Effect of  $Zn_xFe_{3-x}O_4$  Nanoparticles” 7<sup>th</sup> Internaytional Symposium on the New Frontiers of Thermal Studies of Materials 2019.11.18 Yokohama Japan P-9
- 9) \*Kentaro NASHOMOTO, Akito OSHIMA, Kouhei KANDA, Kota AOKI, Keita KODAMA, Sota HAMADA, Yuko ICHIYANAGI “Self Heating Effect of Cu-Zn Ferrite Nanoparticles for Hyperthermia Treatment” 7<sup>th</sup> Internaytional Symposium on the New Frontiers of Thermal Studies of Materials 2019.11.18 Yokohama Japan P-10
- 10) \*Sota HAMADA, Hikaru KATAYANAGI, Akito OSHIMA, Keita KODAMA, Yuko ICHIYANAGI “Heat Dissipation Characteristics and Functionalization of Co-Mg Ferrite Nanoparticles” 7<sup>th</sup> Internaytional Symposium on the New Frontiers of Thermal Studies of Materials 2019.11.18 Yokohama Japan P-12
- 11) \*Akito Oshima, Kohei Kanda, Kota Aoki, Keita Kodama, Kentaro Nashimoto, Sota Hamada, Yuko Ichiyanagi “Development of magnetic nanoparticles for MPI and medical application” 29<sup>th</sup> Annual meeting of MRS-Japan2019 2019.11.27-11.29 Yokohama Japan A-P27-001
- 12) Yuko Ichiyanagi, “Cell Selective Magnetic Nanoparticles for Theranostics” 13<sup>th</sup> International Symposium on Nanomedicine 2019.12.4-12.6 Kobe Japan 1-1-01 **招待講演**
- 13) \*Kouhei Kanda “Magnetic Hyperthermia Effect of Glucose-Modified PEG-Containing Mn-Zn Ferrite” 13<sup>th</sup> International Symposium on Nanomedicine 2019.12.4-12.6 Kobe Japan P-03
- 14) \*Akito Oshima “Magnetic Imaging Application of High-Performance PEGylated Magnetic Nanoparticles” 13<sup>th</sup> International Symposium on Nanomedicine 2019.12.4-12.6 Kobe Japan P-10
- 15) \*Kota Aoki “Ionization Ability of Functional Magnetic Nanoparticles and Gold Nanoparticles” 13<sup>th</sup> International Symposium on Nanomedicine 2019.12.4-12.6 Kobe Japan P-16
- 16) \*Sota Hamada “Magnetic Properties and Biomedical Application of Mg Doped Cobalt Ferrite Nanoparticles” 13<sup>th</sup> International Symposium on Nanomedicine 2019.12.4-12.6 Kobe Japan P-18
- 17) \*Kentaro Nashimoto “Magnetic Properties of Cu-Zn Ferrite Nanoparticles for Magnetic Particle Imaging” 13<sup>th</sup> International Symposium on Nanomedicine 2019.12.4-12.6 Kobe Japan P-24
- 18) \*Keita Kodama “Preparation of NiFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> Nanoparticles Covered by PEG and Their Hyperthermia Application” 13<sup>th</sup> International Symposium on Nanomedicine 2019.12.4-12.6 Kobe Japan P-27
- 19) \*Kota Aoki “Ionization Assisting Ability of Plasmonic Particles and Magnetic Nanoparticles as Matrices for Mass Spectrometry” Materials Research Meeting 2019 2019.12.10-12.14 Yokohama Japan G4-13-P32
- 20) Yuko Ichiyanagi “Development of Magnetic Nanoparticles for Diagnostics and Therapies” International Conference on Smart Materials and Structures2020, 2020.3.19-3.20 Berlin Germany (postponed) **基調講演・招待講演**

・学会発表

↓自研究室学生が登壇者のときに頭に星印\*

- 1) \*神田康平, 臼井章仁, 井手太星, 藤原康暉, 大嶋晃人, 細貝良行, 一柳優子「Zn ドープマグネタイト微粒子の磁気ハイパーサーミア効果と T2 緩和効果 T2Relaxation Effect of ZnDoped Magnetite Nanoparticles」第 17 回ナノ学会 (2019.5.9-5.11 鹿児島) P-71
- 2) \*大嶋晃人, 藤原康暉, 井手太星, 神田康平, 伊藤勇毅, 高橋由弥, 佐橋侑馬, 一柳優子「PEG 含有 Co-Zn ferrite ナノ微粒子の作製と磁気・熱散逸特性 Preparation of Co-Zn ferrite nanoparticles surrounded with PEG and magnetic and heating property」第 17 回ナノ学会 (2019.5.9-5.11 鹿児島) P-66
- 3) \*神田康平, 伊藤勇毅, 大嶋晃人, 井手太星, 藤原康暉, 一柳優子「PEG 含有 ZnO<sub>0.2</sub>Fe<sub>2.8</sub>O<sub>4</sub> ナノ微粒子の局所構造解析と磁気ハイパーサーミア効果」XAFS 討論会 (2019.9.2-9.4 京都) O1-02
- 4) \*青木孝太, 山崎貴大, 神田康平, 大嶋晃人, 一柳優子「Co-Zn ferrite ナノ微粒子の粒子間相互作用による磁化発現効果と XAFS 測定」XAFS 討論会 (2019.9.2-9.4 京都) P-25
- 5) \*大嶋晃人, 神田康平, 一柳優子「PEG 含有 Co-Zn ferrite ナノ微粒子の交流磁場中における熱散逸効果および第三高調波測定」日本物理学会 2019 秋季大会 (2019.9.10-9.13 岐阜) 12pD10-6
- 6) \*梨本健太朗, 藤原康暉, 井手太星, 大嶋晃人, 神田康平, 児玉慶太, 一柳優子「Cu-Zn フェライトナノ微粒子の磁気特性と第三高調波測定」日本物理学会 2019 秋季大会 (2019.9.10-9.13 岐阜) 10aPS-7
- 7) \*神田康平, 井手太星, 藤原康暉, 大嶋晃人, 一柳優子「SiO<sub>2</sub> および PEG 含有 Zn ドープマグネタイトナノ微粒子の磁気ハイパーサーミア効果 Hyperthermia Effect of ZnDoped Magnetite Nanoparticles surrounded by amorphous SiO<sub>2</sub> and PEG」第 80 回応用物理学会秋季学術講演会 (2019.9.18-9.21 北海道) 18p-PB1-58
- 8) \*濱田颯太, 藤原康暉, 井手太星, 大嶋晃人, 神田康平, 一柳優子「Mn<sub>0.8</sub>Zn<sub>0.2</sub>Fe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> ナノ微粒子の交流磁化率とナノ・セラノスティクス AC Magnetic Susceptibility of Mn<sub>0.8</sub>Zn<sub>0.2</sub>Fe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>」第 80 回応用物理学会秋季学術講演会 (2019.9.18-9.21 北海道) 18p-PB1-57
- 9) \*児玉慶太, 大嶋晃人, 神田康平, 青木孝太, 濱田颯太, 梨本健太朗, 一柳優子, 「PEG 含有 NFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> ナノ微粒子の作製と熱散逸特性」第 55 回熱測定討論会 (2019.10.24-10.26 東大阪) P20
- 10) \*大嶋晃人, 神田康平, 青木孝太, 児玉慶太, 梨本健太朗, 濱田颯太, 一柳優子, 「PEG 化した Co-ferrite 系磁気ナノ微粒子の高調波特性と熱散逸効果, Harmonic property and heat dissipation of PEGylated Co-ferrite magnetic nanoparticle,」 2020 年第 67 回応用物理学会春季学術講演会オーラル (2020.3.15 東京) 15a-A501-5
- 11) \*濱田颯太, 大嶋晃人, 神田康平, 青木孝太, 児玉慶太, 梨本健太朗, 一柳優子  
「Mg ドープ Co-ferrite 磁気ナノ微粒子の磁気特性及び温熱効果, Magnetic properties and self-heating effect of Mg doped Co-ferrite nanoparticles」,

2020年第67回応用物理学会春季学術講演会 (2020.3.14 東京) 14p-PA1-28

12) \*青木 孝太, 大嶋 晃人, 神田 康平, 児玉 慶太, 梶本 健太朗, 濱田 順太, 一柳 優子

「機能化した磁気ナノ微粒子とプラズモニック粒子のイオン化支援機能, Ionization ability of functional magnetic nanoparticles and plasmonic particles」

2020年第67回応用物理学会春季学術講演会 (2020.3.14 東京) 14p-PA1-26

13) \*神田 康平, 大嶋 晃人, 児玉 慶太, 青木 孝太, 濱田 順太, 梶本 健太朗, 中村 達夫, 一柳 優子

「グルコース修飾 Mn-Zn フェライトナノ微粒子のがん細胞選択性と磁気ハイパーサーミア効果, Magnetic hyperthermia effect of glucose-modified Mn-Zn ferrite,」

2020年第67回応用物理学会春季学術講演会 (2020.3.15 東京) 15a-A501-6

14) \*児玉慶太, 大嶋晃人, 神田康平, 青木孝太, 濱田順太, 梶本健太朗, 一柳優子 「PEG 包含 Ni-Fe 系磁気ナノ微粒子の磁気緩和損失と熱散逸特性、Magnetic relaxation loss and heat dissipation characteristics of PEG-containing Ni-Fe magnetic nanoparticles」、第 75 回年次大会(2020.3.17) 17aPS-133

15) \*梶本健太朗, 大嶋晃人, 神田康平, 青木孝太, 児玉慶太, 濱田順太, 一柳優子

「Cu-Zn ferrite 磁気ナノ微粒子の第三高調波測定及び温熱効果、3rd harmonics measurements and self -heating effect of Cu-Zn ferrite nanoparticles」、第 75 回年次大会(2020.3.17) 17aPS-134

#### ・研究会発表・セミナーや講演会

##### (学外研究会)

↓自研究室学生が登壇者のときに頭に星印\*

1) 一柳 優子、「磁気ナノ微粒子の生成とバイオ分野への応用」磁気流体セミナー 2019.9.27 首都大学東京 秋葉原サテライトキャンパス **招待講演**

2) \*大嶋晃人、\*神田康平, 一柳優子、「磁気ナノ微粒子を用いたナノセラノスティクスへの試み」, ものづくりライフィノベーションシンポジウム 2019、2019.6.21, 横浜国立大学 ポスター展示

3) Yuko Ichiyanagi, "Local Structure Analysis of Magnetic Nanoparticles and Application for Theranostics" アルゴンヌ国立研究所セミナー シカゴ

4) 一柳 優子、JST 新技術説明会「ナノ・セラノスティクスを目指した磁気ナノ微粒子」  
2019.6.20 科学技術振興機構(JST) 東京

##### (学内研究会)

1) \*児玉慶太、大嶋晃人、神田康平、青木孝太、濱田順太、梶本健太朗、一柳優子、「PEG 包含 Ni-ferrite ナノ微粒子の熱散逸特性と磁気ハイパーサーミア応用」第 15 回ナノテク交流シンポジウム (2020.3.9 横浜国立大学)

2) \*青木孝太、大嶋晃人、神田康平、児玉慶太、濱田順太、梶本健太朗、一柳優子「機能化した磁気ナノ微粒子とプラズモニック粒子のイオン化支援機能」第 15 回ナノテク交流シンポジウ

ム (2020.3.9 横浜国立大学)

- 3) \*濱田颯太、大嶋晃人、神田康平、青木孝太、児玉慶太、梨本健太朗、一柳優子、「Mg ドープ Co-ferrite 磁気ナノ微粒子の磁気緩和現象と磁場中昇温測定」第 15 回ナノテク交流シンポジウム (2020.3.9 横浜国立大学)
- 4) \*梨本健太朗、大嶋晃人、神田康平、青木孝太、児玉慶太、濱田颯太一柳優子、「Cu-Zn ferrite ナノ微粒子の第三高調波測定および温熱効果」第 15 回ナノテク交流シンポジウム (2020.3.9 横浜国立大学)

## 9. 特許

該当なし。