

# 一柳 研究室

## 1. 構成

名前： 一柳 優子（准教授）

主要担当科目：

（学部）量子力学演習 A、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：校友会監事、オーストラリア COE、安全衛生管理補助者

学外委員・公的活動：JST-CREST 「細胞外微粒子」 領域アドバイザー、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、熱測定学会標準圧力委員会主査、InterMag2017 Program Committee and Session Chair, ICFPM International Advisory Committee

## 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。2017 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、磁氣的、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(MPI)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) 一柳准教授が JST-CREST 「細胞外微粒子」の領域アドバイザーに任命された。
- 2) 一柳准教授が代表で申請していた JST 未来社会創造事業の課題が採択された。
- 3) 一柳准教授が分担者で申請していた JST 未来社会創造事業の課題が採択された。
- 4) 4 年の神田康平が福岡で開催された国際シンポジウム CATS-2017 にて Best Poster Award

を受賞した。

- 5) 修士を修了した石川智也へ、福岡で行われた応用物理学会 2017 秋季学術講演会にて奨励賞授与式が行われた。
- 6) ローマで開催された EMN Meeting on Smart and Multifunctional Material 2017 において一柳准教授が招待講演を行った。
- 7) 中国・蘇州で開催された 5th Japan-China Symposium on Nanomedicine において一柳准教授が招待講演を行った。
- 8) リヨンで開催された EMN Meeting on Magnetic Nanoparticles において一柳准教授が招待講演を行った。
- 9) JSPS A3 Foresight 9th Meeting を横浜で開催し、一柳准教授が基調講演の 1 つを行った。座長も務めた。
- 10) ニューヨークで開催された Theoretical and Condensed Matter Physics 2017 NY にて一柳准教授が招待講演を行った。
- 11) ニューヨーク・コロンビア大学メディカルセンター Columbia University Medical Center Fujisaki Lab を一柳准教授が訪問し、研究紹介を行った。
- 12) スペインで開催された国際会議 Nanomaterials applied to life sciences にて一柳准教授が招待講演を行った。
- 13) 一柳 准教授がアイルランドで開催された InterMag2017 の Program Committee およびセッションチェアを務めた。
- 14) 横浜国立大学で開催された第 45 回 YJC 実装技術セミナーで一柳准教授が特別講演を行った。

#### 4. 学生の研究教育活動

##### ・在籍学生数

卒研究生	博士前期課程	博士後期課程	研究生	交換留学生
5	0	0	0	0

##### ・卒業・修了学生数

卒研究生	博士前期課程	博士後期課程
4	0	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
10	9	0	5

##### ・学生の受けた表彰・助成金

1. 神田康平 8th International and 10th Japan-China Joint Symposium on Calorimetry and Thermal Analysis (CATS-2017) Best Poster Award

## 5. 国際交流

### ・海外派遣（受け入れ機関、期間、課題名、財源）

- 1) INTERMAG 2017 ダブリン（アイルランド）April 24-28, 2017, “Magnetic Properties and MR Effect of  $\text{Co}_x\text{Fe}_{3-x}\text{O}_4$  Nanoparticles”, 外部資金（科学研究費補助金）
- 2) EMN Meeting on Smart and Multifunctional Material 2017 国際会議 ローマ（イタリア）、June 24-28, 2017, “Magnetic Nanoparticles for therapy and diagnostics”, 外部資金（科学研究費補助金）
- 3) Energy, Material & Nanotechnology Meeting on Magnetic Nanoparticles 国際会議リヨン（フランス）、August 8-12, 2017, “Multifunctional Magnetic Nanoparticles for Future Theranostics”, 外部資金（科学研究費補助金）
- 4) 中国科学院・蘇州（中国）, September 16-18, 2017, “Magnetic nanoparticles for theranostics”, 外部資金（先方負担）
- 5) New York City University, Theoretical and Condensed Matter Physics 2017, October 19-22, 2017, “Characterization and Theranostics Application of Pluralistic Ferrite Nanoparticles”, 外部資金（科学研究費補助金）
- 6) Columbia University Medical Center Fujisaki Lab, October 18, 2017, “Characterization and Theranostics Application of Pluralistic Ferrite Nanoparticles”, 外部資金（科学研究費補助金）
- 7) Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices ハワイ, December 3-8, 2017, “Ferromagnetic behavior and electronic characterization of ZnO nanoparticles for imaging probes”, 一般財源、外部資金（科学研究費補助金）
- 8) Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices ハワイ, December 3-8, 2017, “Structural analysis and suppression of Jahn-Teller distortion in Cu-ferrite nanoparticles surrounded by amorphous  $\text{SiO}_2$  for biomedical application”, 一般財源、外部資金（科学研究費補助金）
- 9) オビエド大学 スペイン, December 13-15, 2017, “Magnetic nanoparticles for theranostics”, 外部資金（科学研究費補助金）

### ・海外招聘（研究者名、期間、課題名、財源）

担該当なし。

### ・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）、10,920 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）、2,600 千円、平成 29-32 年度で総額 6,370 千円

・一般財団助成・奨学寄付金

・受託・共同研究

- 1) JSPS 日中韓フォーサイト事業、「ナノバイオ材料を用いた高分解能イメージングによるがん生物学の主要分子機序の解明」、一柳優子（分担）（代表：権田幸祐）、10,000 千円、平成 23-28 年度で 40,000 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
- 3) 三菱電機共同研究費、一柳優子（代表）、900 千円
- 4) JST 未来社会創造事業、「絶好調維持システムを目指した先制治療「ナノ・セラノステイクス」の実現」、一柳優子（代表）、6240 千円、29-30 年度で総額 13,520 千円
- 5) JST 未来社会創造事業、「認知症ゼロ社会の実現に向けた未病検診サービス」、一柳優子（分担）、（代表 大阪大学・村瀬研也） 1,900 千円、29-30 年度で総額 2,600 千円

・海外渡航費

- 1) 理工学海外学術助成, “Structural analysis and suppression of Jahn-Teller distortion in Cu-ferrite nanoparticles surrounded by amorphous SiO<sub>2</sub> for biomedical application”, 藤原康暉, 100 千円, 2017 年度
- 2) 理工学海外学術助成, “Ferromagnetic behavior and electronic characterization of ZnO nanoparticles for imaging probes”, 井手太星, 100 千円, 2017 年度

7. 公表論文

・査読付原著論文（著者：“タイトル”、雑誌名 巻（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) \*Takahiro Yamazaki, Shota Morimoto, Kuminori Hyodo, Tomoya Ishikawa, Yuko Ichianagi, “Effect of cobalt-doping on the magnetic properties and crystal structure of delafossite AgFeO<sub>2</sub> nanoparticles”, Journal of Alloys and Compounds, Volume **745**, Pages 631–636 (2018). IF=3.133  
[doi.org/10.1016/j.jallcom.2018.02.261](https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2018.02.261)
- 2) \*Koki Fujiwara, Shinji Kimura, Shunta Miyano, Taisei Ide, Yoshiyuki Hosokai, Akihito Usui, and Yuko Ichianagi, “Structural analysis and suppression of Jahn-Teller distortion in Cu-ferrite nanoparticles

surrounded by amorphous SiO<sub>2</sub> for biomedical application”, e-J Surf. Sci. Nanotech. in press.

3) Harutaka Mekar, 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.

・国際会議プロシーディングス

1) Yuko Ichiyanagi, “Characterization and theranostics application of pluralistic ferrite nanoparticles”, Journal of Material Science & Engineering, Vol.6, Issue 7, P.68.

2) Ichiyanagi, Y., Miike, K., Usui, A., Machida, Y., Saito, H., “Magnetic properties and MR effect of Co<sub>x</sub>Fe<sub>3-x</sub>O<sub>4</sub>nanoparticles “2017 IEEE International Magnetism Conference, INTERMAG 2017

3) \*Koki Fujiwara, Shinji Kimura, Shunta Miyano, Taisei Ide, Yoshiyuki Hosokai, Akihito Usui, and Yuko Ichiyanagi, “Structural analysis and suppression of Jahn-Teller distortion in Cu-ferrite nanoparticles surrounded by amorphous SiO<sub>2</sub> for biomedical application”, ALC'17.

4) \*T. Ide, K. Fujiwara, T. Hashimoto, K. Kanda, D. Aihara, A. Oshima and Y. Ichiyanagi, “Ferromagnetic behavior and electronic characterization of ZnO nanoparticles for imaging probes”, ALC'17.

・解説

1) 内海淳, 井手健介, 一柳優子:“表面活性化法を用いた常温ウェハ接合技術”, 表面科学 特集「さまざまな場面で活躍する剥離・接着技術」Vol. 38, No. 2, pp. 72-76 (2017)

・著書

該当無し

・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) Ichiyanagi, Y., Miike, K., Usui, A., Machida, Y., Saito, H., “Magnetic properties and MR effect of CoxFe3-xO4nanoparticles “, INTERMAG 2017 GM-13, April 24-28, 2017, Doblin, Ireland.

2) Yuko Ichiyanagi, “Magnetic Nanoparticles for therapy and diagnostics”, EMN Meeting on Smart and Multifunctional Material 2017, A23 June 24-28, 2017, Rome, Italy **招待講演**

3) Yuko Ichiyanagi, “Hybrid magnetic nanoparticles for future theranostics”, Energy, Material & Nanotechnology Meeting, Meeting on Magnetic Nanoparticles, No.47, August 8-12, 2017, Lyon, France **招待講演**

- 4) Yuko Ichiyanagi, “Magnetic nanoparticles for theranostics”, 5th China-Japan Symposium on Nanomedicine, 9/17Afternoon, Sept. 16-18. 2017, Suzhou, **招待講演**
- 5) Yuko Ichiyanagi, “Hybrid Magnetic Nanoparticles for Theranostics”, No.22, Sept. 27-30 A3 Foresight 9th Meeting, “Nanoscale Imaging and Tracing of Key Molecular Events in Cancer Biology Using Nanobiomaterials”, Yokohama, Japan, **招待講演**
- 6) Yuko Ichiyanagi, “Characterization and Theranostics Application of Pluralistic Ferrite Nanoparticles”, 2017.10.19-22 Theoretical and Condensed Matter Physics2017, Hilton New York JFK Airport, New York, USA, **招待講演**
- 7) \*A. Oshima, T. Ide, K. Kanda, K. Fujiwara, D. Aihara, T. Hashimoto, Y. Ichiyanagi, “Particle size control by annealing temperature of  $\text{CoZnFe}_2\text{O}_4$  nanoparticles for magnetic hyperthermia”, 8th International and 10th Japan-China Joint Symposium on Calorimetry and Thermal Analysis, November 4-6 2017, Fukuoka, Japan
- 8) \*K.Kanda, K. Fujiwara, T. Ide, A. Oshima, D. Aihara, T. Hashimoto, Y. Ichiyanagi, “Temperature dependence of magnetic susceptibility and self-heating property of Mn-Zn ferrite nanoparticles”, 8th International and 10th Japan-China Joint Symposium on Calorimetry and Thermal Analysis, November 4-6 2017, Fukuoka, Japan **Best Poster Award**
- 9) \*T. Ide, K. Fujiwara, T. Hashimoto, K. Kanda, D. Aihara, A. Oshima and Y. Ichiyanagi, “Ferromagnetic behavior and electronic characterization of ZnO nanoparticles for imaging probes”, Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices, 5p-P-12, Dec.3-8, 2017, Hawaii, USA
- 10) \*Koki Fujiwara, Shinji Kimura, Shunta Miyano, Taisei Ide, Yoshiyuki Hosokai, Akihito Usui, and Yuko Ichiyanagi, “Structural analysis and suppression of Jahn-Teller distortion in Cu-ferrite nanoparticles surrounded by amorphous  $\text{SiO}_2$  for biomedical application”, Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices, 5p-P-11, Dec.3-8, 2017, Hawaii, USA
- 11) Yuko Ichiyanagi, “Magnetic nanoparticles for theranostics”, Wed International Conference on Nanomaterials Applied to Life Sciences, Gijon, Spain, 2017.12.13-15 invited **招待講演**
- 12) \*D. Aihara, K. Yoda, K. Fujiwara, T. Ide, T. Hashimoto, A. Oshima, K. Kanda, Y. Ichiyanagi, “Particle size control and ionization assist ability of  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  nanoparticles surrounded by  $\text{SiO}_2$  R imaging”, P-01, 11th International Symposium on Nanomedcin (11th ISNM), Sendai, Japan
- 13) \*Koki Fujiwara, Shinji Kimura, Taisei Ide, Yoshiyuki Hosokai, Akihito Usui, Y. Ichiyanagi, Jahn-Teller distorted Cu-ferrite nanoparticles and their medical application for hyperthermia and MR imaging, P-01, 11th International Symposium on Nanomedcin (11th ISNM), Sendai, Japan
- 14) \*T. Hashimoto, T. Ide, K. Fujiwara, D. Aihara, A. Oshima, K. Kanda, T. Y. Hosokai, A. Usui, Y. Ichiyanagi, “Enhancement of MRI contract and ionization ability of  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  /  $\text{SiO}_2$  nanoparticles depending on the amount of  $\text{SiO}_2$ ”, P10, 11th International Symposium on Nanomedcin (11th ISNM), Sendai, Japan

- 15) \*T. Ide, T. Hashimoto, K. Fujiwara, D. Aihara, A. Oshima, K. Kanda, Y. Ichiyanagi, “Carrier doped ZnO nanoparticles for imaging probes and their fine structure analysis”, P22, 11th International Symposium on Nanomedcin (11th ISNM), Sendai, Japan
- 16) \*K. Kanda, T. Ide, Fujiwara, A. Oshima, D. Aihara, T. Hashimoto, Y. Ichiyanagi, “Self-heating property of Mn-Zn ferrite nanoparticles for hyperthermia treatment”, P28, 11th International Symposium on Nanomedcin (11th ISNM), Sendai, Japan
- 17) \*A. Oshima, T. Ide, Fujiwara, K. Kanda, T. Hashimoto, D. Aihara, T. Yamazaki, Y. Ichiyanagi, “Particle size control of CoZnFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles and magnetic hyperthermia effect”, P34, 11th International Symposium on Nanomedcin (11th ISNM), Sendai, Japan

#### ・学会発表

↓ 自研究室学生が登壇者のときに頭に星印\*

- 1) 秦野 修, 磯崎勝弘, 竹森 洋, 大西 健, 岩崎哲史, 片桐昌直, 川崎英也, 一柳優子, 荒川隆一, 「SALDI と誘導体化によるステロイドホルモンのイオン化法の改良と質量分析イメージングへの応用」、第 68 回イオン反応研究会 / 第 157 回質量分析関西談話会/ 第 6 回イオン移動度研究会の合同研究会 (2017 年 4 月 23 日 奈良女子大学) .
- 2) \*藤原康暉, 石川智也, 井手太星, 依田浩平, 細貝良行, 臼井章仁, 町田好男, 斉藤春夫, 一柳優子, 「多元系フェライトナノ微粒子の磁気特性とセラノスティクス応用」, ナノ学会第 1 5 回大会 (2017.5.10-12 札幌)
- 3) \*井手太星, 石川智也, 藤原康暉, 依田浩平, 宮野俊太, 捧俊太朗, 一柳優子, 「希薄磁性半導体を目指した ZnO ナノ微粒子への Al, Mn 共ドーブ効果」, ナノ学会第 1 5 回大会 (2017.5.10-12 札幌)
- 4) 依田浩平, 井手太星, 藤原康暉, 一柳優子, 「SiO<sub>2</sub> 包含 CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> ナノ微粒子の粒径とイオン化支援機能」, ナノ学会第 1 5 回大会 (2017.5.10-12 札幌)
- 4) 橋本達哉, 井手太星, 藤原康暉, 相原大輝, 大嶋晃人, 神田康平, 一柳優子, 「CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub> ナノ微粒子の SiO<sub>2</sub> 層の変化による MRI 造影効果とイオン化支援機能」, 応用物理学会 2 0 1 7 秋季学術講演会 (2017.9.5-8 福岡国際会議場), 7p-PB7-24
- 5) \*井手太星, 兵藤公美典, 藤原康暉, 相原大輝, 大嶋晃人, 神田康平, 橋本達哉, 一柳 優子, 「Al ドーブ ZnO ナノ微粒子への磁性元素ドーブ効果」, 応用物理学会 2 0 1 7 秋季学術講演会 (2017.9.5-8 福岡国際会議場), 7p-PB7-22
- 6) \*相原大輝, 依田浩平, 藤原康暉, 井手太星, 橋本達哉, 大嶋晃人, 神田康平, 一柳優子, 「SiO<sub>2</sub> 包含 Co フェライトナノ微粒子の粒径制御とイオン化支援機能」 日本物理学会 2 0 1 7 秋季大会 (2017.9.21-24 岩手大学上田キャンパス) 21aPS-97
- 7) \*藤原康暉, 石川智也, 井手太星, 高野真由美, 徳永正之, 権田幸祐, 一柳優子, 「多元系フェライト Mn-Co-Zn ナノ微粒子の交流磁化率」 日本物理学会 2 0 1 7 秋季大会 (2017.9.21-24 岩手大学上田キャンパス) 21aPS-96

8) \*井手 太星, 藤原 康暉, 大嶋晃人, 神田康, 相原大輝, 橋本達哉, 一柳優子, 「キャリアドーブ ZnO ナノ微粒子の強磁性発現と蛍光プローブ」, 第 65 回応物春季学術講演会 (2018.3.17-20 早稲田大学) 17p-P10-57

9) \*大嶋晃人, 藤原 康暉, 井手 太星, 橋本達哉, 相原大輝, 神田康, 一柳優子, 「強磁性発現へ向けた 3d 遷移金属共ドーブ NiO ナノ微粒子の作製」 (2018.3.17-20 早稲田大学) 17p-P10-58

#### ・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, 『医療およびデバイス応用へ向けた機能性磁気ナノ微粒子の創製』、第 4 5 回 YJC 実装技術セミナー、平成 29 年 6 月 13 日(火)、横浜国立大学、**特別講演**

##### (学内研究会)

1) \*井手太星, \*藤原康暉, \*大嶋晃人, \*神田康平, \*相原大輝, \*橋本達哉, 「磁気ナノ微粒子のハイパーサーミアとMR造影効果」, ものづくりライフイノベーションシンポジウム、2017.6.27, 横浜国立大学

2) \*橋本達哉 「DDS を目指した PEG 包含  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  ナノ微粒子の作製と Glucose 修飾」、第 13 回ナノテク交流シンポジウム (2018.3.6 横浜国立大学) N35

3) \*相原大輝 「 $\text{SiO}_2$  包含  $\text{TiO}_2$  ナノ微粒子のイオン化支援機能」第 13 回ナノテク交流シンポジウム (2018.3.6 横浜国立大学) N36

4) \*大嶋晃人 「ポリエチレングリコール包含  $\text{CoZn-ferrite}$  の作製と磁気ハイパーサーミア」第 13 回ナノテク交流シンポジウム (2018.3.6 横浜国立大学) N37

5) \*神田康平 「セラノスティクス応用に向けた  $\text{SiO}_2$  包含 Zn ドープマグネタイトの作製と磁気特性」第 13 回ナノテク交流シンポジウム (2018.3.6 横浜国立大学) N38

## 9. 特許

概要なし