

# J マテリアル強相関物性研究室

January 1 – December 31, 2018

## 1. メンバー

教授	:	網塚 浩	011-706-3484	amiami@phys.sci.hokudai.ac.jp
准教授	:	武貞 正樹	011-706-2680	mt@phys.sci.hokudai.ac.jp
准教授	:	柳澤 達也	011-706-4422	tatsuya@phys.sci.hokudai.ac.jp
助教	:	日高 宏之	011-706-3558	hidaka@phys.sci.hokudai.ac.jp

MC2	:	澄川 周平	MC2	:	孫 易琪	MC2	:	高力 暁成	MC2	:	斎藤 猛敬
MC2	:	鈴木 悠介	MC2	:	菅原 友幹	MC1	:	櫻井 友己	MC1	:	山本 将隆
MC1	:	水野 大樹	B4	:	今 布咲子	B4	:	出口 洋海	B4	:	三上 義人
B4	:	村田 怜也									

## 2. 研究成果

### 2.1 拡張多極子系における交差相関応答と動的応答

- 局所空間反転対称性の破れがもたらす金属反強磁性体における電気磁気効果 (UNi<sub>4</sub>B, CeRu<sub>2</sub>Al<sub>10</sub>, CeRh<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>)

### 2.2 5f 電子系の磁性

- 超音波測定による URu<sub>2</sub>Si<sub>2</sub> の隠れた秩序に関する研究
- 磁気トロイダル双極子秩序物質 UNi<sub>4</sub>B の超音波弾性応答
- UAu<sub>2</sub>Si<sub>2</sub> の反強磁、磁気弾性効果、および弾性特性
- UIr<sub>2</sub>Ge<sub>2</sub> および ThIr<sub>2</sub>Ge<sub>2</sub> の単結晶育成と物性測定
- UCu<sub>5</sub>In の単結晶育成
- ThBe<sub>13</sub> および LuBe<sub>13</sub> における超伝導

### 2.3 4f 電子系の磁性

- 静水圧下超音波による CeTe の四極子応答
- CeRh<sub>2</sub>Si<sub>2</sub> における磁気励起に関する研究
- SmNi<sub>2</sub>Cd<sub>20</sub> および YIr<sub>2</sub>Zn<sub>20</sub> の超音波測定による四極子応答
- TbNiC<sub>2</sub> の特異な磁化反転現象に関する研究
- MBe<sub>13</sub> 系化合物における *f* 電子状態と低励起フォノンに関する系統的物性研究 (LaBe<sub>13</sub>, SmBe<sub>13</sub>, EuBe<sub>13</sub>, UBe<sub>13</sub>)
- アクティブダミー法を用いた熱膨張測定システムの構築

### 2.4 3d 電子系の磁性

- MnSi 薄膜における高圧下ホール効果測定

### 2.5 強誘電性ナノ結晶の相転移ダイナミクス

- LuFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 単結晶の光散乱分光
- BaTiO<sub>3</sub> ナノ粒子の光散乱分光
- HfO<sub>2</sub> 薄膜における強誘電性の発現機構

### 3. 成果発表

<原著論文> (\*レフェリー付ジャーナル)

1. Hiraku Saito, Kenta Uenishi, Naoyuki Miura, Chihiro Tabata, Hiroyuki Hidaka, Tatsuya Yanagisawa, and Hiroshi Amitsuka  
**“Evidence of a New Current-Induced Magnetoelectric Effect in a Toroidal Magnetic Ordered State of UNi<sub>4</sub>B”**  
Journal of Physical Society of Japan **87**, 033702-1~5 (2018).\* [Editor’s Choice]  
Published: February 5, 2018.
2. T. Yanagisawa, S. Mombetsu, H. Hidaka, H. Amitsuka, P. T. Cong, S. Yasin, S. Zherlitsyn, J. Wosnitza, K. Huang, N. Kanchanavatee, M. Janoschek, M. B. Maple, and D. Aoki  
**“Search for multipolar instability in URu<sub>2</sub>Si<sub>2</sub> studied by ultrasonic measurements under pulsed magnetic field”**  
Physical Review B **97**, 155137-1~10 (2018).\* Published: April 17, 2018.
3. Klára Uhlířová, Naoyuki Miura, Vladimír Tkáč, Jan Prokleška, Maciej Chrobak, Zbigniew Tarnawski, Hiroyuki Hidaka, Tatsuya Yanagisawa, Vladimír Sechovský, and Hiroshi Amitsuka  
**“Superconductivity in single crystalline ThBe<sub>13</sub> and LuBe<sub>13</sub>”**  
Physica B: Condensed Matter **536**, 516-518 (2018).\* Published: May 1, 2018.
4. Hiroyuki Hidaka, Ryoma Nagata, Chihiro Tabata, Yusei Shimizu, Naoyuki Miura, Tatsuya Yanagisawa, and Hiroshi Amitsuka  
**“Low-temperature x-ray crystal structure analysis of the cage-structured compounds MBe<sub>13</sub> (M = La, Sm, and U)”**  
Physical Review Materials **2**, 053603-1~7 (2018).\* Published: May 9, 2018.
5. Chihiro Tabata, Yoshihiko Ihara, Shogo Shimmra, Naoyuki Miura, Hiroyuki Hidaka, Tatsuya Yanagisawa, and Hiroshi Amitsuka  
**“Uncompensated Antiferromagnetic Ordering of UAu<sub>2</sub>Si<sub>2</sub> Studied by <sup>29</sup>Si-NMR”**  
Journal of Physical Society of Japan **87**, 114707-1-4 (2018).\* Published: October 15, 2018.
6. M. Vališka, H. Saito, T. Yanagisawa, C. Tabata, H. Amitsuka, K. Uhlířová, J. Prokleška, P. Proschek, J. Valenta, M. Míšek, D. I. Gorbunov, J. Wosnitza, and V. Sechovský  
**“Magnetoelastic phenomena in antiferromagnetic uranium intermetallics: The UAu<sub>2</sub>Si<sub>2</sub> case”**  
Physical Review B **98**, 174439-1~10 (2018).\* Published: November 28, 2018.

<新聞掲載>

1. 「拡張された多極子の新たな電気磁気効果を検証」  
科学新聞 2018年4月6日(金)

### 4. 学術講演

#### 4.1 国際学会・国際シンポジウム (\*講演者)

<招待講演>

1. Hiroshi Amitsuka\*  
**“Current-Induced Magnetization in Antiferromagnetic Metals”**  
ISSP Workshop: Novel Phenomena in Quantum Materials driven by Multipoles and Topology

Section: Multipole Spintronics and Current Driven Phenomena-1  
Kashiwa, Chiba, Japan, April 9-10, 2018

2. H. Amitsuka\*, H. Saito, N. Shikanai, M. Yamamoto, H. Hidaka, T. Yanagisawa, C. Tabata, H. Nakao, H. Tanida, T. Matsumura and M. Sera

**“Tests for Magnetoelectric Effects on Antiferromagnetic Metals”**

International Conference on Magnetism 2018

Section: HEAVY FERMIONS VIII: NOVEL EXPERIMENTS Z9-04.

San Francisco, California, USA, July 16-20, 2018

3. H. Amitsuka\*

**“Current-induced magnetization in Antiferromagnetic Metals”**

Frustration, Orbital Fluctuations, and Topology in Kondo Lattices and their relatives

Section: Tuesday 24-2.

Dresden, Saxony, Germany, July 23-27, 2018

<一般講演> <<口頭発表>>

1. Hiraku Saito\*

**“Current-induced magnetization on Ce-based antiferromagnetic metals”**

J-Physics2018: International Workshop on New Materials and Crystal Growth

Section: Kondo Materilas-5

Awaji, Hyogo, Japan, June 28-30, 2018

2. T. Yanagisawa\*, S. Mombetsu, H. Hidaka, H. Amitsuka, P.T. Cong, S. Yashin, S. Zherlitsyn, J. Wosnitza, K. Huang, N. Kanchanavatee, M. Janoschek, M.B. Maple and D. Aoki

**“Probing the ‘Hidden Order’ Phase in URu<sub>2</sub>Si<sub>2</sub> by Means of Ultrasonic Measurements in Pulsed Magnetic Fields”**

International Conference on Magnetism 2018

Section: HEAVY FERMIONS III: NOVEL RESULTS FROM HIGH FIELD MEASUREMENT, J8-03

San Francisco, California, USA, July 15-20, 2018

3. H. Amitsuka\*

**“Electronic-current induced magnetization in augmented-multipole ordered systems”**

International Workshop on j-fermion Physics and Materials

Otago Business School, University of Otago, Dunedin, New Zealand, December 4-6, 2018

<一般講演> <<ポスター発表>>

1. Hiroyuki Hidaka\*

**“Low-energy phonon and f electronic state in the cage-structured compound MBe<sub>13</sub>”**

J-Physics2018 Summer School

Section: Poster P26

Awaji, Hyogo, Japan, June 24-27, 2018

2. Tatsuya Yanagisawa\*

**“Anisotropic Elastic Response in the Hidden Order Phase of URu<sub>2</sub>Si<sub>2</sub> under High Magnetic Fields”**

J-Physics2018 Summer School

Section: Poster P46

Awaji, Hyogo, Japan, June 24-27, 2018

3. Hiroyuki Hidaka\*

**“Low-energy phonon and f electronic state in the cage-structured compound  $MBe_{13}$ ”**

J-Physics2018: International Workshop on New Materials and Crystal Growth

Section: Poster P12

Awaji, Hyogo, Japan, June 28-30, 2018

4. Tatsuya Yanagisawa\*

**“Anisotropic Elastic Response in the Hidden Order Phase of  $URu_2Si_2$  under High Magnetic Fields”**

J-Physics2018: International Workshop on New Materials and Crystal Growth

Section: Poster P28

Awaji, Hyogo, Japan, June 28-30, 2018

5. Akinari Kohriki\*

**“Magnetization measurement of  $Ce(Ru_{1-x}Rh_x)_2Al_{10}$  ( $x = 0$ , and  $0.05$ ) under electric current”**

J-Physics2018: International Workshop on New Materials and Crystal Growth

Section: Poster P29

Awaji, Hyogo, Japan, June 28-30, 2018

6. D. Menzel\*, D. Schroeter, N. Steinki, S. Süllow, A. Fernandez-Scarioni, H. Schumacher, H. Okuyama, H. Hidaka and H. Amitsuka

**“Hall effect and resistivity in epitaxial  $MnSi$  thin films and nanostructures under ambient and high pressure”**

International Conference on Magnetism 2018

Section: SPIN STRUCTURES AND TRANSPORT PROPERTIES I (Poster Session), F12-04.

San Francisco, California, USA, July 15-20, 2018

7. H. Hidaka\*, Y. Ihara, S. Yamazaki, N. Miura, T. Yanagisawa and H. Amitsuka

**“ $^{115}Be$  NMR Study of Magnetic Structure in Single Crystalline  $SmBe_{13}$ ”**

International Conference on Magnetism 2018

Section: SUPERCONDUCTING SCES II: HEAVY FERMION SUPERCONDUCTORS (Poster Session), H13-06.

San Francisco, California, USA, July 15-20, 2018

#### 4.2 国内学会・国内その他 (\*講演者)

<招待講演> <<口頭発表>>

該当無し

<一般講演> <<口頭発表>>

1. 網塚浩\*

**「 $UNi_4B$ ,  $CeRh_2Si_2$ ,  $CeRu_2Al_{10}$  の電流下磁化測定」**

J-Physics トピカルミーティング「どう創る? : キラル磁性体と拡張多極子」

Section: 電流誘起磁性-2

於: 兵庫県立淡路夢舞台国際会議場 (淡路) 日程: 2018年1月15-17日

2. 柳澤達也\*

「UNi<sub>4</sub>B, UAu<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>の強磁場弾性応答」

J-Physics トピカルミーティング「どう創る? : キラル磁性体と拡張多極子」

Section: 拡張多極子-2

於: 兵庫県立淡路夢舞台国際会議場 (淡路) 日程: 2018年1月15-17日

3. 網塚浩\*

「反強磁性金属における電気磁気効果の検証」

J-Physics: 多極子伝導系の物理 平成29年度領域全体会議

Section: C01 計画研究-1

於: 東京大学物性研究所 大講義室 (柏) 日程: 2018年3月15-17日

4. 鹿内奈南, 網塚浩\*, 齋藤開, 山本将隆, 日高宏之, 柳澤達也, 谷田博司, 松村武, 世良正文

「局所空間反転対称性の破れた Ce(Ru<sub>1-x</sub>Rh<sub>x</sub>)<sub>2</sub>Al<sub>10</sub>における電気磁気効果 II」

日本物理学会第73回年次大会

講演番号22aK504-9 (講演概要集第73巻第1号第73回年次大会 22aK504-9)

於: 東京理科大学野田キャンパス (野田) 日程: 2018年3月22-25日

5. 齋藤開\*, 鈴木悠介, 鹿内奈南, 三浦植幸, 日高宏之, 柳澤達也, 田端千紘, 網塚浩

「金属反強磁性体 CeRh<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>における電流誘起磁化現象」

日本物理学会第73回年次大会

講演番号22aK504-10 (講演概要集第73巻第1号第73回年次大会 22aK504-10)

於: 東京理科大学野田キャンパス (野田) 日程: 2018年3月22-25日

6. 比嘉野乃花\*, 久保田史洋, 上原弘敬, 與儀護, 水内康太, 日高宏之, 柳澤達也, 網塚浩

「非磁性 Eu 化合物 EuBe<sub>13</sub>のNMRによる研究」

日本物理学会第73回年次大会

講演番号23aK504-9 (講演概要集第73巻第1号第73回年次大会 23aK504-9)

於: 東京理科大学野田キャンパス (野田) 日程: 2018年3月22-25日

7. 日高宏之\*, 井原慶彦, 山崎聖悟, 三浦植幸, 柳澤達也, 網塚浩

「<sup>9</sup>Be NMR測定による SmBe<sub>13</sub>の磁気構造の研究 II」

日本物理学会第73回年次大会

講演番号23aK504-10 (講演概要集第73巻第1号第73回年次大会 23aK504-10)

於: 東京理科大学野田キャンパス (野田) 日程: 2018年3月22-25日

8. 柳澤達也\*, 齋藤開, 日高宏之, 網塚浩, 中村慎太郎, 淡路智, Denis Gorbunov, Sergei Zherlitsyn, Jochen Wosnitzer, Klára Uhlířová, Michal Vališka, Vladimír Sechovský

「UNi<sub>4</sub>Bの極低温・強磁場における超音波弾性応答」

日本物理学会第73回年次大会

講演番号23pK504-6 (講演概要集第73巻第1号第73回年次大会 23pK504-6)

於: 東京理科大学野田キャンパス (野田) 日程: 2018年3月22-25日

9. 網塚浩\*

「拡張多極子研究の今後の展開」

J-Physics: 多極子伝導系の物理 平成30年度領域全体会議 (後半 kickoff ミーティング)

Section: C01 Part1

於: 東北大学片平さくらホール (仙台) 日程: 2018年5月24-26日

10. 柳澤達也\*  
「**電流と格子回転・歪みによる複合共役場を用いた拡張多極子検出の試み**」  
J-Physics: 多極子伝導系の物理 平成 30 年度領域全体会議 (後半 kickoff ミーティング)  
Section: C01 Part2  
於: 東北大学片平さくらホール (仙台) 日程: 2018 年 5 月 24-26 日
11. 筒井智嗣\*, 清水悠晴, 日高宏之, 長谷川巧, 柳澤達也, 網塚浩  
「**RBe<sub>13</sub> (R: 軽希土類) の X 線非弾性散乱**」  
日本物理学会2018年秋季大会  
講演番号15aS302-4 (講演概要集第73巻第2号第73回2018年秋季大会 15aS302-4)  
於: 同志社大学京田辺キャンパス (田辺) 日程: 2018 年 9 月 9-12 日
12. 山本将隆\*, 網塚浩, 柳澤達也, 日高宏之, 田端千紘, 中尾裕則, 下村晋, 小野寺秀也  
「**TbNiC<sub>2</sub> における負の磁気応答の観測**」  
日本物理学会2018年秋季大会  
講演番号15aS302-9 (講演概要集第73巻第2号第73回2018年秋季大会 15aS302-9)  
於: 同志社大学京田辺キャンパス (田辺) 日程: 2018 年 9 月 9-12 日
13. 高力暁成\*, 山本将隆, 鹿内奈南, 齋藤開, 田端千紘, 日高宏之, 柳澤達也, 網塚浩, 谷田博司, 松村武, 世良正文  
「**CeRu<sub>2</sub>Al<sub>10</sub> における電流誘起磁化**」  
日本物理学会2018年秋季大会  
講演番号15aS301-4 (講演概要集第73巻第2号第73回2018年秋季大会 15aS301-4)  
於: 同志社大学京田辺キャンパス (田辺) 日程: 2018 年 9 月 9-12 日
14. 日高宏之\*, 水内康太, 柳澤達也, 網塚浩  
「**EuBe<sub>13</sub> における Eu 価数状態と低エネルギーフォノン**」  
日本物理学会2018年秋季大会  
講演番号17aS301-4 (講演概要集第73巻第2号第73回2018年秋季大会 17aS301-4)  
於: 同志社大学京田辺キャンパス (田辺) 日程: 2018 年 9 月 9-12 日
15. 齋藤開\*, 横尾哲也, 羽合孝文, 益田隆嗣, 今布咲子, 日高宏之, 網塚浩, 伊藤晋一  
「**金属反強磁性体 CeRh<sub>2</sub>Si<sub>2</sub> の磁気励起**」  
日本物理学会2018年秋季大会  
講演番号17aS302-7 (講演概要集第73巻第2号第73回2018年秋季大会 17aS302-7)  
於: 同志社大学京田辺キャンパス (田辺) 日程: 2018 年 9 月 9-12 日
16. 網塚浩\*  
「**拡張多極子秩序系における電流磁気応答の観測**」  
第 12 回 物性科学領域横断研究会 (領域合同研究会)  
Section: J-Physics : 多極子伝導系の物理-2  
於: 奈良先端科学技術大学院大学ミレニアムホール (奈良)  
日程: 2018 年 11 月 30 日-12 月 1 日
- <一般講演> <<ポスター発表>>
1. 齋藤開\*  
「**CeRu<sub>2</sub>Al<sub>10</sub> における電流誘起磁化現象**」  
J-Physics: 多極子伝導系の物理 平成 29 年度領域全体会議  
Section: Poster P-06

於：東京大学物性研究所 大講義室（柏） 日程：2018年3月15-17日

2. 日高宏之\*

「局所空間反転対称性の破れた  $\text{SmBe}_{13}$  の磁気構造に関する研究」

J-Physics: 多極子伝導系の物理 平成 29 年度領域全体会議

Section: Poster P-16

於：東京大学物性研究所 大講義室（柏） 日程：2018年3月15-17日

3. 柳澤達也\*

「パルス強磁場下超音波測定による  $\text{URu}_2\text{Si}_2$  における多極子不安定性の探索」

J-Physics: 多極子伝導系の物理 平成 29 年度領域全体会議

Section: Poster P-25

於：東京大学物性研究所 大講義室（柏） 日程：2018年3月15-17日

4. 高力暁成\*

「 $\text{Ce}(\text{Ru}_{1-x}\text{Rh}_x)_2\text{Al}_{10}$  の電流下磁化測定」

J-Physics: 多極子伝導系の物理 平成 30 年度領域全体会議（後半 kickoff ミーティング）

Section: P10

於：東北大学片平さくらホール（仙台） 日程：2018年5月24-26日

5. 日高宏之\*

「 $\text{MBe}_{13}$  系における低温 X 線結晶構造解析」

J-Physics: 多極子伝導系の物理 平成 30 年度領域全体会議（後半 kickoff ミーティング）

Section: P18

於：東北大学片平さくらホール（仙台） 日程：2018年5月24-26日

6. 柳澤達也\*, 日高宏之, 網塚浩, 齋藤開, 田端千紘, D. Gorbunov, 野村肇宏, S. Zherlitsyn, J. Wosnitza, K. Uhlirov, M. Vališka, V. Sechovský

「 $\text{UAu}_2\text{Si}_2$  の強磁場に於ける弾性特性」

日本物理学会2018年秋季大会

講演番号15pS-PS-62（講演概要集第73巻第2号第73回2018年秋季大会 15pS-PS-62）

於：同志社大学京田辺キャンパス（田辺） 日程：2018年9月9-12日

7. 網塚浩\*

「 $\text{UNi}_4\text{B}$  のトロイダル秩序相における電流磁気効果」

東北大学金属材料研究所 平成 30 年度 大洗研究会

Section: アクチノイド分野 33

於：東北大学金属材料研究所 2 号館講堂（仙台） 日程：2018年10月4-5日

8. 日高宏之\*

「Trivalent State of Europium and Low-Energy Phonon Mode in  $\text{EuBe}_{13}$ 」

J-Physics: Tropical Topical Meeting

Section: Poster

於：琉球大学 50 周年記念会館（那覇） 日程：2018年12月13-14日

## 5. 国際学会および国際シンポジウムの組織・運営等

網塚 浩 新学術領域 J-Physics : 多極子伝導系の物理  
Summer School and International Workshop on New Materials and Crystal Growth

期間：2018年6月24-30日

場所：Awaji Yumebutai International Conference Center (淡路、兵庫)

## 6. 在外研究

柳澤 達也 【国際共同研究加速基金(国際共同研究強化)】による海外滞在  
カリフォルニア大学サンディエゴ校 2018年7月22日～2016年8月5日  
ドイツ・ドレスデン強磁場研究所 2018年8月15日～2018年9月7日

## 7. 科研費、助成金等の取得状況

網塚 浩 科学研究費補助金 新学術領域研究(研究領域提案型)  
「J-Physics: 多極子伝導系の物理」  
「計画研究班 C01: 拡張多極子による動的応答」代表  
期間：2015年度～2019年度  
金額(2018年度分)：51,610千円 (総額 261,170千円)

武貞 正樹 科学研究費補助金 基盤研究(C) 代表  
「強誘電性ナノ単結晶の強誘電名の秩序化現象の発現機構とフラクタル性」  
期間：2018年度～2020年度  
金額(2018年度分)：2,470千円 (総額 4,680千円)

柳澤 達也 科学研究費補助金 学術研究助成基金助成金  
国際共同研究加速基金(国際共同研究強化) 代表  
「高対称カゴ状結晶構造に起因する複合量子自由度の超音波物性研究(国際共同研究強化)」  
期間：2016年度～2018年度  
総額：14,170千円

柳澤 達也 科学研究費補助金 基盤研究(C) 代表  
「局所空間反転対称性無きウラン化合物の超音波物性」  
期間：2017年度～2019年度  
金額(2018年度分)：1,300千円 (総額 4,420千円)

柳澤 達也 科学研究費補助金 新学術領域研究(研究領域提案型) 代表  
「電流と格子回転・歪みによる複合共役場を用いた拡張多極子検出の試み」  
期間：2018年度～2019年度  
金額(2018年度分)：4,290千円 (総額 8,710千円)

## 8. その他

<組織委員など>

網塚 浩 ミュオン科学国際諮問委員会(MAC)委員

網塚 浩 PSIミュオン実験審査委員会委員  
網塚 浩 物性グループ物性委員会 委員長  
網塚 浩 東北大学金研共同利用委員会委員, 採択専門委員会委員  
武貞 正樹 日本物理学会北海道支部幹事 (会計担当)  
武貞 正樹 JPSJ編集委員  
武貞 正樹 日本MRS運営委員  
柳澤 達也 日本物理学会北海道支部幹事 (庶務担当)  
柳澤 達也 物性グループ 事務局員

<新聞報道、アウトリーチ活動、受賞など>

(1) Best Poster Award in J-Physics領域全体会議 (於 東北大学)

「Ce(Ru<sub>1-x</sub>Rh<sub>x</sub>)<sub>2</sub>Al<sub>10</sub> (x < 0.05) の電流下磁化測定」

高力暁成

2018年3月24-26日

(2) 科学新聞 第六面記事

「拡張された多極子の新たな電気磁気効果を検証」

2018年4月6日

(3) 「電流と格子回転・歪みによる複合共益場を用いた拡張多極子検出の試み」

柳澤達也

新学術領域研究J-Physics : 多極子伝導系の物理 ニュースレター#06

2018年9月発行 pp.42

[https://www.jphysics.jp/newsletter/2018/11/26/J-Physics\\_NL\\_web\\_v06.pdf](https://www.jphysics.jp/newsletter/2018/11/26/J-Physics_NL_web_v06.pdf)