

研究室名
<b>16-2-12 超伝導物性研究室</b>
最近の研究課題とその取り組みの概要
<p>超伝導物性研究室では、高温超伝導体を中心とする特異な物性を発現する物質について、凝縮メカニズムや磁束ピン止め機構の解明などの基礎物理学的観点と、高機能で新規な性質を発現する材料開発という物質科学的観点の両面から、研究を行っている。具体的には、イットリウム系、ガドリニウム系、イッテルビウム系、ビスマス系、ニホウ化マグネシウム系を中心とする高温超伝導物質の実験的研究を行っている。固相反応法を用いたバルク試料や電子ビーム蒸着法を用いた多層膜試料を作成し、電気抵抗測定、走査型電子顕微鏡観察、X線回折測定、熱分析測定、磁気測定などによる、多角的な解析・評価を行い、さらに評価結果を試料作成方法にフィードバックすることによって、より高機能な物質の創製と物性の発現を目指している。</p> <p>最近では、ニホウ化マグネシウム多層膜の臨界特性におけるスケール則について、これまでで最大の 16 桁にも及ぶダイナミックレンジでの吟味と比較評価、Gd 系銅酸化物超伝導体に対する Yb 置換効果の研究、Yb 系銅酸化物超伝導体に対する Gd 置換効果の評価などについて研究を行った。これらにより、焼結温度が高い Gd を Yb で部分置換することによって焼結温度を下げ、より低いエネルギーで良質の試料を作成することに成功し、さらに Yb 系については一部を Gd や Nd で置換することによって逆に焼結温度を上げて、より転移温度の高い試料を作成するなど成果が出てきている。</p> <p>キーワード：高温超伝導・ガドリニウム系・イッテルビウム系・MgB<sub>2</sub>・スケール則・元素置換 臨界電流密度の汎用理論</p>
研究室の構成員
西田昭彦（教授）・理学博士
2018 年度の大学院生および卒論生の人数と研究テーマ
<p>4 年次生：2 名 （卒業論文研究テーマ） Gd 系銅酸化物超伝導体の試料作成と評価 I Gd 系銅酸化物超伝導体の試料作成と評価 II</p>
教員の担当科目
<p>西田昭彦：(学部) ナノサイエンス入門、ナノサイエンス基礎演習、ナノ材料科学実験 II、物性物理学 II、物理科学研究 I・II、卒業論文、力学 C、物理学実験 (大学院) 物性物理学実験、低温物理学特論</p>
教員の所属学会
西田昭彦：日本物理学会、応用物理学会

最近5年間の学術論文

- K Matsushima, C Taka and A Nishida, "Variations of superconducting transition temperature in  $\text{YbBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$  ceramics by Gd substitution", Journal of Physics: Conference Series **969** (2018) 012059 (6 pages) DOI 10.1088/1742-6596/969/1/012059. (査読有)
- A. Nishida, C. Taka, S. Chromik, R. Durny, "Comparison of Critical Current Scaling Behaviors in  $\text{MgB}_2/\text{SiC}/\text{Si}$  Thin Films", Journal of Low Temperature Physics, Volume **187**, Issue 5–6, pp 565–572 (2017) DOI 10.1007/s10909-017-1777-z. (査読有)
- C. Taka, Takeuchi, A. Nishida, "Periodic Table in C major"(short movie product), Jyvaskyla 2016 Bridges Conference on Mathematics, Music, Art, Architecture, Culture, Short movie festival division, Jyvaskyla University, Jyvaskyla, Finland (2016). (査読有)
- Chihiro Taka, Akihiko Nishida, "Attempt to Express Scientific Laws through Music", Fukuoka University Science Reports **46(1)**, 1-12 (2016) .
- A. Nishida, C. Taka, S. Chromik, R. Durny, "Comparison of critical properties in  $\text{MgB}_2$  nanometer films prepared on  $\text{SiC}/\text{Si}$  substrate", Journal of Physics: Conference Series **507** (2014) 012036 (4 pages) . (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

- Akihiko Nishida, Chihiro Taka and Stefan Chromik, "Scaling analyses on the critical current density in  $\text{MgB}_2/\text{SiC}/\text{Si}$  thin film processed at higher temperature" ICEC27-ICMC2018, September 6, 2018, Oxford, England.
- K Matsushima, C Taka and A Nishida, "Variations of superconducting transition temperature in  $\text{YbBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$  ceramics by Gd substitution", International Conference on Low Temperature Physics 2017 (LT28), August 10, 2017, Gothenburg, Sweden
- A. Nishida, C. Taka, S. Chromik, R. Durny, "Comparison of Critical Current Scaling Behaviors in  $\text{MgB}_2/\text{SiC}/\text{Si}$  Thin Films", International Conference on Quantum Fluids and Solids 2016, 10th – 16th August 2016, Prague, Czech Republic
- C. Takeuchi, A. Nishida "From 0 to 31", Seoul 2014 Bridges Conference Mathematics, Music, Art, Architecture, Culture, Short movie festival division, Gwacheon National Science Museum, Seoul, Korea (2014)

最近5年間の代表者としての学外資金導入実績

該当なし

最近5年間の代表者としての学内資金導入実績

研究代表者 西田昭彦  
研究推進部領域別研究経費  
機能性材料の組織制御 (2014年度～2016年度) 1,041,000円

<p>研究代表者 西田昭彦</p> <p>研究推進部領域別研究経費</p> <p>導電性物質の構造と機能（2018年度～2020年度）284,000円</p>
<p>最近5年間の学会等学術団体における役職など</p>
<p>西田昭彦：応用物理学会 九州支部理事（2014年度～2018年度）</p> <p>リフレッシュ理科教室 実行委員（2014年度～2018年度）</p> <p>応用物理学会九州支部 学術講演会 現地実行委員長（2018.12. 8-9）</p>
<p>最近5年間の一般向け論文と著書、行政報告書など</p>
<p>該当なし</p>
<p>最近5年間の一般（非学術）集会での発表論文</p>
<p>該当なし</p>
<p>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</p>
<p>「小学生のためのワクワク理科教室」福岡市立那珂小学校（2017.2.27）：小学校児童向けに液体窒素を用いた演示・体験実験を行った。</p> <p>「小学生のためのワクワク理科教室」福岡市立那珂小学校（2016.2.23）：小学校児童向けに液体窒素を用いた演示・体験実験を行った。</p> <p>「小学生のためのワクワク理科教室」福岡市立那珂小学校（2015.2.24）：小学校児童向けに液体窒素を用いた演示・体験実験を行った。</p> <p>「世界一行きたい科学広場」ホークスタウンモール(2014.11.8)：小学生から一般市民までを対象に、科学実験工作の指導を行った。</p> <p>「夢ナビライブ講義」マリンメッセ福岡(2014.10.18)：高校生を対象に、進路選択にも言及しながら、超伝導の不思議と魅力・社会への応用について、模擬講義を行った。</p> <p>「小学生のためのワクワク理科教室」福岡市立那珂小学校（2014.2.26）：小学校児童向けに液体窒素を用いた演示・体験実験を行った。</p>
<p>その他特筆事項</p>
<p>新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）事前書面審査員（2014年度～2018年度）</p> <p>Peer Reviewer (2018): Journal of Physics: Conference Series, IOP Publishing Ltd</p> <p>Peer Reviewer (2017): Journal of Low Temperature Physics, Springer International Publishing AG</p> <p>Peer Reviewer (2015): Journal of Alloys and Compounds, Springer International Publishing AG</p>