

総合人間科学講座 物理学

1 構 成 員

	平成18年3月31日現在
教授	1人
助教授	1人
講師（うち病院籍）	0人（0人）
助手（うち病院籍）	0人（0人）
医員	0人
研修医	0人
特別研究員	0人
大学院学生（うち他講座から）	0人（0人）
研究生	0人
外国人客員研究員	0人
技術職員（教務職員を含む）	1人
その他（技術補佐員等）	0人
合 計	3人

2 教員の異動状況

笹倉 裕之（教授）（H13.10.1～現職）

西尾 卓広（助教授）（H14.6.1～現職）

3 研究業績

数字は小数2位まで。

	平成17年度
(1) 原著論文数（うち邦文のもの）	3編（0編）
そのインパクトファクターの合計	3.03
(2) 論文形式のプロシーディングズ数	1編
(3) 総説数（うち邦文のもの）	0編（0編）
そのインパクトファクターの合計	0.00
(4) 著書数（うち邦文のもの）	0編（0編）
(5) 症例報告数（うち邦文のもの）	0編（0編）
そのインパクトファクターの合計	0.00

(1) 原著論文（当該教室所属の者に下線）

A. 筆頭著者が浜松医科大学の当該教室に所属していたもの

1. Nishio T, Shimizu T: Model analysis of surfactant-polymer interaction as cooperative ligand

binding to linear lattice. Biophys Chem 117: 19-25, 2005.

2. Akagi Y, Sasakura H: Superconducting Transition Temperatures in the Ru-1232 System, RuSr₂(Gd_{1-x}Ln_xCe_{1.8}Sr_{0.2})Cu₂O_z (Ln=Sm, Dy, and Ho). J. Supercond. 18: 529-536, 2005.
3. Sasakura H, Akagi Y, Tsukui S, Oka T, Adachi M: Possibility of Superconductivity of the 2212 Phase in the Bi-Pb-Sr-Ce-Cu-O System. J. Supercond. 18: 551-556, 2005.

インパクトファクターの小計 [3.03]

(2) 論文形式のプロシーディングズ

C. 筆頭著者が浜松医科大学以外の教室に所属し、共著者が当該教室に所属していたもの

1. Yoshida S, Arai M, Nishio T, Shimizu T: How Much We Know about Soluble Domains Existing in Loop Regions of Transmembrane Proteins? The Sixteenth International Conference on Genome Informatics, 2005.

インパクトファクターの小計 [0.00]

4 特許等の出願状況

	平成17年度
特許取得数（出願中含む）	2件

1. 笹倉裕之 Bi系超伝導体のT_c制御 H17.9.8 特願2005-261407
2. 笹倉裕之 新Pb系超伝導体の合成 H17.9.8 特願2005-261408

5 医学研究費取得状況

	平成17年度
(1) 文部科学省科学研究費	0件 (0万円)
(2) 厚生科学研究費	0件 (0万円)
(3) 他政府機関による研究助成	0件 (0万円)
(4) 財団助成金	0件 (0万円)
(5) 受託研究または共同研究	0件 (0万円)
(6) 奨学寄附金その他（民間より）	0件 (0万円)

7 学会活動

	国際学会	国内学会
(1) 特別講演・招待講演回数	0件	0件
(2) シンポジウム発表数	0件	0件
(3) 学会座長回数	0件	0件
(4) 学会開催回数	0件	0件
(5) 学会役員等回数	0件	0件
(6) 一般演題発表数	1件	

- (1) 国際学会等開催・参加

5) 一般発表

ポスター発表

Yoshida S, Arai M, Nishio T, Shimizu T: How Much We Know about Soluble Domains Existing in Loop Regions of Transmembrane Proteins? The Sixteenth International Conference on Genome Informatics, December 2005, Yokohama (Japan).

8 学術雑誌の編集への貢献

	国内	外国
学術雑誌編集数（レフリー数は除く）	0件	0件

9 共同研究の実施状況

	平成17年度
(1) 国際共同研究	0件
(2) 国内共同研究	3件
(3) 学内共同研究	0件

(2) 国内共同研究

1. 清水俊夫（弘前大学理工学部）膜タンパク質の立体構造の研究
2. 足立元明（大阪府立大学工学部）新超伝導物質の合成とその物性に関する研究
3. 松本 仁（防衛大学校機能材料工学科）衝撃実験による酸化物超伝導体の高 T_c 化

10 産学共同研究

	平成17年度
産学共同研究	0件

12 研究プロジェクト及びこの期間中の研究成果概要

1. 高分子電解質への界面活性剤の結合の解析

直線状格子モデルにより結合曲線を分析するプログラムを作成し、DNAや各種高分子電解質への界面活性剤の結合データから、界面活性剤分子間の相互作用を含む結合パラメータを求めた。高分子の立体構造による結合パラメータの違いやパラメータの塩濃度依存性など示唆に富む結果が得られた。

（西尾卓広）

2. Bi-Sr-RE(Zr)-Cu-O系における2222相の合成とその物性

Bi系の2222相は、Bi-Sr-RE(Ce またはTh)-Cu-O系（RE: 希土類元素）と、CeやTh等のような4価のイオンを含まないBi-Sr(La)-RE(La)-Cu-O系で、その合成が報告されている。後者の系は我々の発見によるものである。これらの系に属するBi-2222化合物のBiサイトはPbで部分置換することができ、特に前者の系に属す同化合物はこの置換によって容易に超伝導体となるが、後者はそうはならない。この違いは、これらの物質を構成するフルオライト型ブロックにあると考え、新た

な物質でできた同ブロックを有するBi系の2222相を探索した。その結果、Bi-Sr-RE (Zr)-Cu-O系 (RE: Sm, Eu, Gd, Dy) で同相が形成されることを初めて発見し、学会で報告した。

(赤城嘉也, 笹倉裕之, 津久井茂樹¹, 岡喬², 足立元明¹) ¹大阪府立大学工学部, ²大阪府立大学先端科学研究所

3. 衝撃実験によるRu系超伝導体の高 T_c 化

我々は、Ru-Sr-Ln (Ce)-Cu-O (Ln=Sm, Eu, Gd) 系の1232構造をもった新物質が超伝導を示すことを初めて発見した。従来、1232構造をした層状酸化物が超伝導体となるという予想は皆無であった。残念ながら、Ru系新物質の超伝導転移温度 T_c は、最高でも13Kであった。 T_c の低い原因の一つは、これらの物質の構造内にあるホタル石型ブロックの酸素欠陥であると予想し、衝撃実験によって、同内部に強制的に酸素を導入することを試みた。この方法は、試料と固体の酸素源を封入したカプセルに金属板を貼付けた飛行体を超高速で衝突させるものである。このときの衝撃圧力は、約百万気圧にも昇るために、試料中に酸素を強制的に導入できる。また、衝撃実験によって、高圧下でしか存在しえない新超伝導物質の合成が可能となる。現在の実験は第一段階にあり、固体酸素源を封入しない状態で実験を行った。回収した試料の抵抗値は低く、超高压を受けたことを反映して、X線回折パターンに見られるピークはブロード化している。現在、回収試料の物性を測定している。

(笹倉裕之, 赤城嘉也, 松本仁¹) ¹防衛大学校機能材料工学科

13 この期間中の特筆すべき業績、新技術の開発

1. Bi系超伝導体の T_c 制御

酸化物超伝導体の超伝導転移温度 T_c は、その電流の担い手であるキャリアー数と相関があることが知られている。すなわち、その物質の最高の T_c を実現するためには適切なキャリアー数が必要であり、それより多くても、また少なくとも T_c は低下する。我々は、Bi系超伝導体 (理想組成: $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_z$ ($n=1,2,3$)) について、キャリアー数を変えることによってその T_c を制御できる新たな方法を開発し、特許申請した。

(笹倉裕之)

2. 新Pb系超伝導体の合成

これまでに多くの酸化物超伝導体が発見されてきた。それらの結晶構造の類似性に着目すると、単位胞はブロッキング型ユニット、ペロフスカイト型ユニット、フルオライト型ユニットの3種類のユニットに分解、分類できることがわかった。特に新しい超伝導体を合成するためには、新しいユニットを考案(発見)することが必要不可欠となる。今回我々は、理想組成が $(\text{Pb},\text{M})\text{Sr}_2(\text{Y},\text{Ca})_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_z$ ($n=1,2,3$) で表されるPb系層状酸化物で、新しいユニットを持った超伝導体を発見し、特許申請した。超伝導転移温度 T_c は、低温相が約35K、高温相が約50Kである。その後の研究で、高温相にはさらに高い T_c を示す相が存在することを発見した。

(笹倉裕之)

14 研究の独創性，国際性，継続性，応用性

我々の研究室はこれまで，新しい酸化物超伝導体の合成に関して多くの成果を挙げてきた。最近報告した「超伝導を示すRu系1232相の発見」もその一つである。従来，1232構造をした層状酸化物が超伝導体となる可能性については否定的な見方が支配的であったが，1232構造をもった物質でも超伝導体となることを，世界で初めて発見した。さらに，今年度は，「Bi系超伝導体の T_c 制御に関する発見」や「新Pb系超伝導体の合成」という新たな成果を挙げ，特許申請した。これらの成果は，世界中に多数存在する研究グループとは異なった，独自の設計指針，テクニク，柔軟な思考力の賜物である。さらに研究を進め，高温超伝導に関する基礎研究だけでなく，高温超伝導物質の実用化に大きな貢献ができるものと考えている。