

物 理 学

1 構 成 員

	平成16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
技官（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 教官の異動状況

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15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	5.87
(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
(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

(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, Kwak JCT, Minakata A : The cooperative binding of large ligands to a one-dimensional lattice : The steric hindrance effect. Biophys Chem 104 : 501-508, 2003.
2. Nishio T, Minakata A : Effects of ion size and valence on ion distribution in mixed counterion

systems of rodlike polyelectrolyte solution. 2. Mixed-valence counterion systems. J Phys Chem B 107 : 8140-8145, 2003.

3. Sasakura H, Akagi Y, Noguchi S, Tsukui S, Oka T, Adachi H : New Ru-based Layered Cuprates with 1232 Structure in the $\text{RuSr}_2(\text{LnCe}_{2-x}\text{Sr}_x)\text{Cu}_2\text{O}_z$ (Ln=Sm, Eu, and Gd) System : J. Supercond. 16 : 961-965, 2003.

インパクトファクターの小計 [5.87]

B. 筆頭著者が浜松医科大学の他教室に所属し、共著者が当該教室に所属していたもの（学内の共同研究）

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

(2) 論文形式のプロシーディングズ

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

B. 筆頭著者が浜松医科大学の他教室に所属し、共著者が当該教室に所属していたもの（学内の共同研究）

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. Konishi S, Nishio T, Shimizu T : Inner residues in the transmembrane helix bundle are more conservative. Genome Informatics 14 : 549-550, 2003.

(3) 総 説

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

B. 筆頭著者が浜松医科大学の他教室に所属し、共著者が当該教室に所属していたもの（学内の共同研究）

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

(4) 著 書

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

B. 筆頭著者が浜松医科大学の他教室に所属し、共著者が当該教室に所属していたもの（学内の共同研究）

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

(5) 症例報告

- 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
- B. 筆頭著者が浜松医科大学の他教室に所属し、共著者が当該教室に所属していたもの（学内の共同研究）
- 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

4 特許等の出願状況

	平成15年度
特許取得数（出願中含む）	0件

5 医学研究費取得状況

	平成15年度
(1) 文部科学省科学研究費	1件 (100万円)
(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)

(1) 文部科学省科学研究費

笹倉裕之（代表者）基盤研究（C）(2)「MRI用マグネットのための新酸化物超伝導体線材の開発」 100万円（継続）

6 特定研究などの大型プロジェクトの代表，総括

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

1. Konishi S, Nishio T, Shimizu T : Inner residues in the transmembrane helix bundle are

more conservative. The Fourteenth International Conference on Genome Informatics, December 2003, 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15年度
(1) 国際共同研究	0件
(2) 国内共同研究	4件
(3) 学内共同研究	0件

(2) 国内共同研究

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

多賀谷公仁（大阪府立大学先端科学研究所）ESRによる高温超伝導酸化物の物性に関する研究

足立 元明（大阪府立大学先端科学研究所）新超伝導物質の合成とその物性に関する研究

吉田 健一（東京都立航空高専）レーザーアブレーション法による新超伝導薄膜の合成

10 産学共同研究

	平成15年度
産学共同研究	0件

11 受賞

12 研究プロジェクト及びこの期間中の研究成果概要

1. 高分子電解質と多価対イオンの相互作用

棒状高分子電解質周囲の対イオン分布を、多価対イオン混合無塩系についてモンテカルロ法で調べ、近似計算や古典的理論との差異を比較・検討した。多価対イオンの凝縮のイオン半径や対イオン混合比の依存性への詳細を明らかにし、イオン間の相関の観点から考察した。

（西尾卓広，南方陽）

2. 高分子への界面活性剤の結合の解析

各種高分子への界面活性剤の結合は、高い協同性と二段結合性（或いは不飽和性）などの特徴が見られる。これを説明するモデル系を考案し、行列法による計算から実験で得られる特徴を定性的に再現できることを確認した。高分子上に結合した界面活性剤間の相互作用の様式の違いによって多様な結合曲線が説明できることが示された。

（西尾卓広）

3. 膜貫通タンパク質の解析

膜貫通タンパク質中の、特に膜貫通ヘリックスを形成するアミノ酸について、各種データベースの活用により立体構造中でのコンタクト（接触）の特徴と進化的保存性の分析を、コンタクトするアミノ酸ペアの統計的解析と保存されるアミノ酸の立体構造中の位置の指標化を通して進めている。

(¹清水俊夫, 西尾卓広) ¹弘前大学理工学部

4. Ru-Sr-Ln(Ce)-Cu-O系(Ln = Eu, Gd)系における1232相の合成

1232構造をもったRu系層状銅酸化物RuSr₂(Sm, Ce, Sr)₃Cu₂O_zの合成に世界で初めて成功した。この物質は、強磁性を示しながら低温では超伝導をも示すという珍しい物質である。さらに最近、Ru-Sr-Ln(Ce)-Cu-O系(Ln = Eu, Gd)系においても、超伝導を示し、かつ強磁性を示す、Ru系1232相の合成ができることを発見した。これらのRu系1232層状酸化物(Ln = Sm, Eu, Gd)における伝導転位温度 T_c は、結晶の格子定数が小さくなるほど上昇し、新しく合成に成功したGdの場合に最高となり15Kとなることを発見した。また、強磁性転位温度 T_M も、格子定数が小さくなるほど上昇することも見出した。

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

5. (Ru_{1-x}Nb_x)Sr₂(GdCe_{1.8}Sr_{0.2})Cu₂O_z系におけるRu-1232化合物の超伝導と強磁性

我々が初めて合成に成功した1232構造をもつRu-Sr-Ln(Ce)-Cu-O系(Ln = Eu, Gd)系銅酸化物は、10K付近に超伝導転移を、100K付近に強磁性転移を示す。この超伝導転移温度が低い原因として、Ru層に由来する強磁性の影響が考えられた。そこで、ブロッキング層を構成するRuの代わりに、常磁性のNbを用いて1232相の合成の可能性について調べた。その結果、NbでRuサイトを約30%までは置換できることが明らかとなった。また、予想どおりNbの増加にともなって強磁性を弱めることには成功したが、超伝導転移温度は逆に低下した。この結果は、この物質の超伝導はRu層に由来する強磁性には影響されてはいないことを示唆している。

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

6. M-Sr-Ln(Ce)-Cu-O(M = Mo, Nb, Ta; Ln = Sm, Eu, Gd, Dy)系における1232相の合成と物性

合成が報告されている1232相は、Pb系とBi系だけであった。しかもいずれの系も超伝導を示さなかった。我々が合成に成功したRu系の1232相は、超伝導を示す世界で初めての物質である。この1232相の超伝導体としてのポテンシャルを探るためにはさらに多くの物質の発見が必要である。そこで、我々は、ブロッキング層を、Ruとは異なった金属で全置換した1232相の合成の可能性について調べた、その結果、M-Sr-Ln(Ce)-Cu-O(M = Mo, Nb, Ta; Ln = Sm, E, Gd, Dy)系において1232相が合成できることを初めて発見した。これらの物質のブロック層はいずれも常磁性ではあるが、試料が超伝導を示すという証拠は得られていない。

(笹倉裕之, 赤城嘉也, 野口悟¹, 岡喬², 津久井茂樹², 足立元明²) ¹大阪府立大学工学部, ²大阪

13 この期間中の特筆すべき業績、新技術の開発

1. 一次元格子状高分子への低分子の協同的結合のモデルのフィッティング計算を、行列法によって効率良く行えるプログラムを作成した。これにより実験結果の定量的分析と結合モデルの最適化を行うことが可能になった。
2. 1232構造をもつ新たな層状銅酸化物の合成に成功した。Ru系の場合には、超伝導転移温度 T_c は15Kと著しく低い。これは、ブロックユニットを構成するRu層が示す強磁性が原因であるとの予想もあったが、Ruを常磁性のNbで置換していった結果、 T_c はさらに低下するという、予想とは逆の実験事実を得た。さらに、ブロック層全てが、非磁性のNb, Ta, Moで構成される、新たな1232構造の層状酸化物の合成に初めて成功した。しかしながら、何れの物質も非超伝導体であった。これらは、酸化物超伝導体のブロックユニット構成物質と超伝導との相関を調べるための有用な実験事実である。

14 研究の独創性、国際性、継続性、応用性

1. 膜貫通タンパク質中の膜貫通ヘリックスバンドルの形成原理を、アミノ酸のコンタクトと進化的保存性の解析から解明すべく、弘前大学との共同研究により、新たな分析手法の開発に取り組んでいる。将来的には、アミノ酸配列からのヘリックス配置（立体構造）予測法の確立を目指している。
2. 酸化物層状化合物が超伝導を示すためには、キャリア供給層として電荷溜の役割を果たすブロックユニットが非常に重要な役割を果たす、という考えの下に、Ruで構成されるブロックユニットをもつ未知物質の探索を行った。その結果、固相反応法という簡便な試料作製方法により、世界で初めて1232構造をもつRu系の超伝導銅酸化物の合成に成功した。最近、超高压下における試料作製法により、世界で2番目の超伝導を示すHg系の1232相の合成が東工大の応用セラミックス研究所から発表された。この事実からも、我々の新酸化物超伝導体合成に関する研究能力の高さが伺い知れよう。独自の設計方針と合成テクニックを駆使した、新酸化物超伝導体合成に関してのレベルの高い研究を継続していく所存である。

15 新聞、雑誌等による報道