

物 理 学

1 構 成 員

	平成11年3月31日現在	平成12年3月31日現在
教授	1人	1人
助教授	1人	1人
助手（うち病院籍）	0人（人）	0人（人）
大学院学生（うち他講座から）	0人（人）	0人（人）
研究生	0人	0人
外国人客員研究員	0人	0人
技官	2人	2人
その他（技術補佐員等）	0人	0人
合計	4人	4人

非常勤講師	0人	0人
-------	----	----

2 教官の異動状況

南方 陽（教授）（期間中現職）

笹倉 裕之（助教授）（期間中現職）

3 研究業績

	平成10年度	平成11年度
原著論文数（うち邦文のもの）	7編（0編）	9編（0編）
そのインパクトファクター合計	8.10	10.91
論文形式のプロシーディングズ	0編	2編
総説数（うち邦文のもの）	0編（編）	1編（1編）
そのインパクトファクター合計	0	0
著書数（うち邦文のもの）	0編（編）	0編（編）
症例報告数（うち邦文のもの）	0編（編）	0編（編）
国際学会発表数	3編	0編

(1) 原著論文（当該教室所属の人全部に下線）

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. (1998) Monte Carlo Studies on Potentiometric Titration of Poly (glutamic acid).
Biophysical Chemistry 71: 173-184.

2. Nishio T., Minakata A. (1998) Monte Carlo and Poisson-Boltzmann examinations on counterion activity and osmotic pressure of (carboxymethyl) cellulose solution without added salt. Rep. Prog. Poly. Phys. Jpn. 41: 141-144.

3. Sasakura H., Yoshida K., Hayashi Y., T.Oka T., Kawabata K. (1998) Superconductivity and structural change in the $(\text{Bi}_{2-y}\text{Pb}_y)\text{Sr}_2(\text{Eu}_{2-x}\text{Ce}_x)\text{Cu}_2\text{O}_z$ system. Physica C302: 325-330.
4. Minakata A., Watanabe T., Nagaya J. (1999) Equivalent Conductance of Aliphatic Ionene Solutions in Semidilute to Dilute Regions. Rep. Prog. Poly. Phys. Jpn. 42: 409-412.
5. Nishio T., Minakata A. (1999) Monte Carlo Simulations of Ion Activities in Rodlike Polyelectrolyte Solutions. Langmuir 15: 4123-4128.
6. Nishio T., Minakata A. (1999) Monte Carlo study on ion activity in Ca-(carboxymethyl) cellulose solutions. Rep. Prog. Poly. Phys. Jpn. 42: 405-408.
7. Yoshida K., Sasakura H., Tsukui S., Mizokawa Y. (1999) New Bi-cuprate thin films of $\text{Bi}_2(\text{La,Ca})_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_z$ ($n=3, 4, 5, 6$ and 7) prepared by laser ablation method. Physica C 322: 25-30.
8. Yoshida K., Sasakura H., Tsukui S., Mizokawa Y. (1999) Superconductivity in Bi-2212 thin films of $\text{Bi}_2\text{La}_x\text{Ca}_{3-x}\text{Cu}_2\text{O}_z$ prepared by laser ablation method. Physica C 320: 115-119.
9. Yoshida K., Sasakura H., Tsukui S., Oshima R., Mizokawa Y. (2000) Superconductivity in Bi-2212 thin films of $\text{Bi}_2\text{Ln}_{0.3}\text{Ca}_{2.7}\text{Cu}_2\text{O}_z$ ($\text{Ln}=\text{Pr, Nd, Sm, Eu}$ and Gd) prepared by laser ablation method. Physica C 329: 92-297.

インパクトファクターの合計 小計 平成10年度 [2.60] 平成11年度 [6.07]

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）

1. Nagata T., Minakata A., Watanabe I. (1998) Adhesiveness of AcrySof to a collagen film. J. Cataract Refract Surg. 24: 367-370.

インパクトファクターの合計 小計 平成10年度 [1.564] 平成11年度 [0]

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. Kawabata K., Tsukui S., Shono Y., Michikami O., Sasakura H., Yoshiara K. (1998) Detection of a coherent boson current in the normal state of a high-temperature superconductor $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$ film patterned to micrometer-sized rings. Phys. Rev. B 58: 2458-2461.
2. Nagaya J., Minakata A., Tanioka A. (1998) Effect of salts on solution properties of aliphatic ionenes. Rep. Prog. Poly. Phys. Jpn. 137-140.
3. Tagaya K., Kawabata J., Taniguchi Y., Sasakura H., Kikkawa S. (1998) Magnetic Properties of $(\text{Pb,Cu})_1(\text{Sr,Gd})_2(\text{La,Gd})_2\text{Cu}_2\text{O}_z$. Physica C295: 259-262.
4. Nagaya J., Minakata A., Tanioka A. (1999) Conductance and Counterion Activity of Ionene Solutions. Langmuir 15: 4129-4134.
5. Nagaya J., Minakata A., Tanioka A. (1999) Effects of the Charge Density and Counterion Species on the Conductance of Ionene Solutions. Colloids and Surfaces A148: 163-169.
6. Tagaya T., Yokoo T., Nishihama K., Sasakura H. (1999) Magnetic properties of $(\text{Bi,Pb})_2(\text{Sr,Ln})_2(\text{Ln,Ln})_2\text{Cu}_2\text{O}_z$ ($\text{Ln}=\text{Sm, Eu, Gd, Dy}$). J. of Magn. Magn.Mater. 205: 270-274.

インパクトファクターの合計 小計 平成10年度 [3.928] 平成11年度 [4.848]

- D. 筆頭著者、共著者とも浜松医科大学に所属していなかったが、当該教室に所属する者が含まれるもの

(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
1. Nishio T., Minakata A. (1999) Monte Carlo Studies on Small Ion Activities in Rod-like Polyelectrolyte Solutions. Proceedings of Yamada Conference L, Polyelectrolytes. 143-146.
- 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. Shimizu T., Minakata A. (1999) Effect of Divalent Cations on the Volume of a Maleic Acid Copolymer Gel. Proceedings of Yamada Conference L, Polyelectrolytes. 365-368.
- D. 筆頭著者、共著者とも浜松医科大学に所属していなかったが、当該教室に所属する者が含まれるもの

(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
1. 南方陽 (1999) 偏食のすすめに抗して - 医学部における物理教育の一例 -. 大学の物理教育 1999-2号. 17-19.
- 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
- D. 筆頭著者、共著者とも浜松医科大学に所属していなかったが、当該教室に所属する者が含まれるもの

(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
- D. 筆頭著者、共著者とも浜松医科大学に所属していなかったが、当該教室に所属する者が含まれるもの

(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
- D. 筆頭著者、共著者とも浜松医科大学に所属していなかったが、当該教室に所属する者が含まれるもの

(6) 国際学会発表

1. Nagaya J., Minakata A., Tanioka A., Conductance and Counterion Activity of Ionene Solutions. L Yamada Conference and 2nd International Symposium on Polyelectrolytes, 1998.6, Inuyama, Japan.
2. Nishio T., Minakata A. (1999) Monte Carlo Studies on Small Ion Activities in Rod-like Polyelectrolyte Solutions. L Yamada Conference and 2nd International Symposium on Polyelectrolytes, 1998.6, Inuyama, Japan.
3. Shimizu T., Minakata A. (1999) Effect of Divalent Cations on the Volume of a Maleic Acid Copolymer Gel. L Yamada Conference and 2nd International Symposium on Polyelectrolytes, 1998.6, Inuyama, Japan.

4 特許等の出願状況

	平成10年度	平成11年度
特許取得数（出願中含む）	0件	0件

〔平成10年度〕

〔平成11年度〕

5 医学研究費取得状況

	平成10年度	平成11年度
文部省科学研究費	0件 (万円)	0件 (万円)
厚生省科学研究費	0件 (万円)	0件 (万円)
他政府機関による研究助成	0件 (万円)	0件 (万円)
財団助成金	0件 (万円)	0件 (万円)
受託研究又は共同研究	0件 (万円)	0件 (万円)
奨学寄附金その他(民間より)	0件 (万円)	0件 (万円)

〔平成10年度〕

- (1) 文部省科学研究費
- (2) 厚生省科学研究費
- (3) 他政府機関による研究助成
- (4) 財団助成金
- (5) 受託研究又は共同研究

〔平成11年度〕

- (1) 文部省科学研究費
- (2) 厚生省科学研究費
- (3) 他政府機関による研究助成
- (4) 財団助成金
- (5) 受託研究又は共同研究

6 特定研究などの大型プロジェクトの代表, 総括

〔平成10年度〕

〔平成11年度〕

7 学会活動

	平成10年度	平成11年度
招待講演回数	0件	0件
国際・国内シンポジウム発表数	1件	0件
学会座長回数	1件	0件
学会開催回数	0件	0件
学会役員等回数	0件	0件

[平成10年度]

(1) 学会における特別講演・招待講演

(2) 国際・国内シンポジウム発表

1. 長屋次郎, 南方 陽, 谷岡明彦 (1998) 第47回高分子討論会シンポジウム 高分子電解質, 10月名古屋.

(3) 座長をした学会名

1. 南方 陽, L Yamada Conference and 2nd International Symposium on Polyelectrolytes, 1998.6, Inuyama, Japan.

(4) 主催する学会名

(5) 役職についている学会名とその役職

[平成11年度]

(1) 学会における特別講演・招待講演

(2) 国際・国内シンポジウム発表

(3) 座長をした学会名

(4) 主催する学会名

(5) 役職についている学会名とその役職

8 学術雑誌の編集への貢献

	平成10年度	平成11年度
学術雑誌編集数	0件	0件

[平成10年度]

[平成11年度]

9 共同研究の実施状況

	平成10年度	平成11年度
国際共同研究	0件	0件
国内共同研究	2件	2件
学内共同研究	0件	0件

[平成10年度]

(1) 国際共同研究

(2) 国内共同研究

谷岡明彦(東工大工学部) 塩基性高分子アイオネンの溶液物性 (南方)

大嶋隆一郎(大阪府立大先端研) 新しい酸化物超伝導体の合成と物性 (笹倉)

(3) 学内共同研究

[平成11年度]

(1) 国際共同研究

(2) 国内共同研究

谷岡明彦(東工大工学部) 塩基性高分子アイオネンの溶液物性

大嶋隆一郎(大阪府立大先端研) 新超伝導酸化物の合成と物性 (笹倉)

(3) 学内共同研究

10 産学共同研究

	平成10年度	平成11年度
産学共同研究	0件	0件

[平成10年度]

[平成11年度]

11 受賞(学会賞等)

[平成10年度]

[平成11年度]

12 研究プロジェクト及びこの期間中の研究成果概要

1. 高分子電解質溶液系のモンテカルロシミュレーション

モンテカルロ法によるシミュレーションにより棒状高分子電解質水溶液の溶液物性の解明に取り組んだ。これには棒状高分子イオン1個について周辺の円筒空間内のイオン分布を考える円筒セルモデルを用いた。この系による電位差滴定のシミュレーションでは、比較的簡単な分子モデルで実験をよく説明しうることを示すことができた。また、熱力学的な理解も可能になった。溶液の浸透圧係数や低分子イオンの活量の実験との比較では、シミュレーションによってこれらの熱力学量をかなり説明しうることが明らかになった。イオン活量等の結果は分子モデルの精密化の必要性和セルモデルの適用限界を示唆している。これらの点についてさらに詳細な解析を進めている。

(西尾卓広, 南方陽)

2. 塩基性高分子電解質アイオネンの溶液物性

アイオネンは強電解質高分子であり、対イオンは静電的に高分子に引き寄せられるだけで化学結合していない。この性質はpH 滴定, 電導度滴定, 対イオン活量等全てで証明される。また低分子塩が添加されたときのイオン活量は単に足し算になるという相加性も満足する。しかし電導度については相加性が成り立たず、対イオンが Br^- , I^- , NO_3^- 等ではそのずれが大きく、40% にもなる。この理由は不明で、実験事実を蓄積し、理論式との比較を行った。試料は荷電基間間隔が異なる数種の直鎖状のアイオネンを用い、他の典型的高分子電解質であるポリアクリル酸, ポリスチレンスルホン酸でも測定し比較した。結果はアイオネンでは特に顕著であることが判った。

(南方陽, ¹長屋次郎, ²谷岡明彦) ¹物質工学研究所, ²東工大工学部

3. 新しいPb系3222酸化物の合成とその物性

Pb系の3222相は、PbOとCuOから成る3重のブロッキング層とCuO₂面を含むSrCuO₃ペロフスカイト層、及びに(RE,Ce)₂O₂というフルオライト層が重積した構造をもつ。ここでREは希土類元素を表す。従来、この構造が安定となるためには、フルオライト層を主として構成する3価のREに加えて4価のCeが不可欠であると考えられていた。我々は、ペロフスカイト層の2価のSrを3価のLaで置換することで、Ceを含まないPb-Sr-La-Gd-Cu-O系でPb系3222相の単相試料の合成に成功した。既知のPb系3222相は絶縁体であるが、この物質は弱磁場中であれば約20K以下で超伝導体となることを発見した。この超伝導相は比較的弱い磁場で消滅する原因の解明は今後の課題である。

(笹倉裕之, 吉田健一, 多賀谷公仁¹, 大嶋隆一郎²) ¹大阪府立大学

4. Pb置換したBi系2222酸化物の磁氣的性質

4価のイオンを含まない新Bi系2222酸化物 $\text{Bi}_2\text{Sr}_{2-x}\text{La}_{2-y}\text{Ln}_{x+y}\text{Cu}_2\text{O}_z$ (Ln: Sm, Eu, Gd, Dy)の合成に成功したが、この物質は超伝導を示さない。そこで、試料中にホールをドーピングする目的で、BiをPbで部分置換し、さらに600°C, 100気圧の酸素下でアニールを行った。最

最終的に得られた試料についてSQUID及びESR測定の結果、いずれの試料についても44~46K以下で弱い超伝導が現れることを見出した。この超伝導開始温度 T_c の値は、従来のCeを含むBi系2222酸化物に比べて約10K高い。また、これらの物質の帯磁率の常磁性的温度依存性を見出し、弱い反強磁性的秩序の存在を指摘した。

(多賀谷公仁¹⁾, 笹倉裕之) ¹大阪府立大学

5. レーザーアブレーション法による新しい超伝導酸化物薄膜の合成

薄膜作製法の一つであるレーザーアブレーション法を用いて、新しい酸化物超伝導体を合成を目指した。その結果、 $\text{Bi}_2(\text{Ln}_x\text{Ca}_{2-x})\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_z$ (Ln: La, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd)系において n が2~7の新しい酸化物薄膜の合成に成功した。特に n が2の $\text{Bi}_2(\text{Ln}_x\text{Ca}_{2-x})\text{CaCu}_2\text{O}_z$ 薄膜の場合には、 x が0.2から0.7と焼結体(バルク)物質に比べて非常に広い範囲で単相試料が作製できることを見出した。この事実は、レーザーアブレーション法を用いることによって、従来の固相反応法では合成不可能な物質の合成が可能となることを意味している。さらにこの薄膜の T_c は最高で約80Kと、以前に固相反応法で合成に成功したバルク試料に比べ約30Kも高い値を示すことを見出した。

(吉田健一, 笹倉裕之, 津久井茂樹¹⁾, 大嶋隆一郎¹⁾) ¹大阪府立大学

13 この期間中の特筆すべき業績, 新技術の開発

1. 高分子電解質溶液系のモンテカルロシミュレーション

円筒セルモデルを用いた系でイオン分布を求めるモンテカルロシミュレーションのプログラムを開発した。静電相互作用によるイオンの統計分布を求めるポアソン-ボルツマン方程式の数値解法プログラムも高精度のものを新たに開発した。両者の詳細な比較が可能になったことによりイオン分布について厳密な評価ができるようになった。

2. 塩基性高分子電解質アイオネンの各種溶液物性

塩基性高分子アイオネン溶液の各種電気化学的性質を測定し、イオン活量の相加性が理論式とよく合致することを確認した。また電導度については相加性が成り立たないこと、それが対イオンの種類によって大きく異なることを広範囲な実験により確かめ、更に他の典型的な高分子電解質であるポリアクリル酸、ポリスチレンスルホン酸とも比較し、アイオネンで特に顕著な性質であることを確認した。

3. 新しい超伝導酸化物の合成

レーザーアブレーション法は、原子層レベルでの結晶成長制御が可能のため、新物質合成が期待されていた。しかしながらこの方法で成果を挙げているのは、世界的に見ても数グループである。今回この方法を用いて、新しい層状銅酸化物の $\text{Bi}_2(\text{Ln}_x\text{Ca}_{2-x})\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_z$ (Ln: La, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd)系 ($n:2\sim7$) 合成に成功し、 n が2の物質ではバルク試料に比べ約30Kも高い T_c を示すことを発見した。さらに、 n が3以上の物質では100Kをも越える高い T_c が期待できる。

14 研究の独創性, 国際性, 継続性, 応用性

1. 高分子電解質溶液系のモンテカルロシミュレーション

円筒セルモデルを用いた電位差滴定のシミュレーションは, 国内外ともに他にはないものと思われる。カルボン酸の解離による帯電過程のモンテカルロ法による取り扱いも初めての試みであった。分子モデルを知り得れば広く他の高分子電解質系に適用可能である。分子モデルの精密化についてさらに詳細な知見を得るため, 混合イオン系でのイオン分布に及ぼすイオンサイズ・イオン価数の影響の解析を現在進めている。生体高分子系でのイオン選択性についても示唆が得られると期待される。

2. 塩基性高分子電解質アイオネンの各種溶液物性

アイオネンが強塩基性高分子であることを種々の電気化学的測定から確かめたが, 電導度測定により予想外の性質として塩添加による相加性が成り立たないこと, 対イオンの種類によって大きく異なることを見出した。

3. 新しい超伝導酸化物の合成

新しい超伝導体の開発は世界中で行われているが, 成果を挙げている研究機関は数少ない。当研究室はその中の一つである。さらに最近, 薄膜作製法の一つであるレーザーアブレーション法を用いて, 新しい酸化物の物質群 $\text{Bi}_2(\text{Ln}_x\text{Ca}_{2-x})\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_z$ (Ln: La, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd)系 ($n:2\sim7$) の合成に世界で初めて成功し, この方法が新超伝導酸化物探索に有力な手段であることを示した。

15 新聞, 雑誌等による報道