

昭和42年11月14日 第四種郵便物認可  
平成18年12月20日発行(毎月1回20日発行)  
物性研究 第87巻 第3号

ISSN 0525-2997

**vol.87 no.3**

# 物性研究

**2006 / 12**

1. 本誌は、物性の研究を共同で促進するため、研究者がその研究・意見を自由に発表し討論しあい、また、研究に関連した情報を交換しあうことを目的として、毎月1回編集・刊行されます。掲載内容は、研究論文、研究会・国際会議などの報告、講義ノート、研究に関連した諸問題についての意見などです。
2. 本誌に投稿された論文については、原則として審査は行いません。但し、編集委員会で本誌への掲載が不相当と判断された場合には、改訂を求めること、または掲載をお断りすることがあります。
3. 「物性研究」に掲載される論文の著作権は、物性研究刊行会に帰属することとします。但し、著者が著作物を使用することをさまたげるものではありません。
4. 本誌の論文を欧文の論文中で引用する時には、Bussei Kenkyu (Kyoto) **76** (2001), 1. のように引用して下さい。

#### [原稿作成要領]

1. 原稿は、原則として日本語に限ります。
2. 投稿原稿は2部提出して下さい。但し、研究会報告は1部で結構です。
3. 別刷を希望の場合は、投稿の際に、50部以上10部単位で、注文部数・別刷送付先・請求先を明記の上、お申し込み下さい。別刷代金については、刊行会までお問い合わせ下さい。
4. ワープロ原稿を歓迎します。原則として写真製版でそのまま印刷されますので、以下の点に注意して原稿を作成して下さい。
  - 1) 用紙はA4を縦に使用。(印刷はB5になります。縮小率86%)
  - 2) マージンは、上下各約3cm、左右各約2.5cm。1ページに本文34行、1行に全角文字で42字程度にして下さい。
  - 3) 第1ページは、タイトルはセンタリング、所属・氏名は右寄せにして、本文との間に受理日を入れるので、余白を少しあけて下さい。
  - 4) 図や表は本文中の該当箇所に貼り込み、図の下にキャプションを付けて下さい。
  - 5) 体裁については、上記は一応の目安ですので、多少の違いがあってもかまいません。
5. 研究会報告の作成要領については、物性研究ホームページをご覧くださいか、刊行会までお問い合わせ下さい。

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町  
京都大学 湯川記念館内  
物性研究刊行会

Tel. (075)722-3540, 753-7051

Fax. (075)722-6339

E-mail busseied@yukawa.kyoto-u.ac.jp

URL <http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~busseied/>

1. 本誌は、物性の研究を共同で促進するため、研究者がその研究・意見を自由に発表し討論しあい、また、研究に関連した情報を交換しあうことを目的として、毎月1回編集・刊行されます。掲載内容は、研究論文、研究会・国際会議などの報告、講義ノート、研究に関連した諸問題についての意見などです。
2. 本誌に投稿された論文については、原則として審査は行いません。但し、編集委員会で本誌への掲載が不相当と判断された場合には、改訂を求めること、または掲載をお断りすることがあります。
3. 「物性研究」に掲載される論文の著作権は、物性研究刊行会に帰属することとします。但し、著者が著作物を使用することをさまたげるものではありません。
4. 本誌の論文を欧文の論文中で引用する時には、Bussei Kenkyu (Kyoto) **76** (2001), 1. のように引用して下さい。

#### [原稿作成要領]

1. 原稿は、原則として日本語に限ります。
2. 投稿原稿は2部提出して下さい。但し、研究会報告は1部で結構です。
3. 別刷を希望の場合は、投稿の際に、50部以上10部単位で、注文部数・別刷送付先・請求先を明記の上、お申し込み下さい。別刷代金については、刊行会までお問い合わせ下さい。
4. ワープロ原稿を歓迎します。原則として写真製版でそのまま印刷されますので、以下の点に注意して原稿を作成して下さい。
  - 1) 用紙はA4を縦に使用。(印刷はB5になります。縮小率86%)
  - 2) マージンは、上下各約3cm、左右各約2.5cm。1ページに本文34行、1行に全角文字で42字程度にして下さい。
  - 3) 第1ページは、タイトルはセンタリング、所属・氏名は右寄せにして、本文との間に受理日を入れるので、余白を少しあけて下さい。
  - 4) 図や表は本文中の該当箇所に貼り込み、図の下にキャプションを付けて下さい。
  - 5) 体裁については、上記は一応の目安ですので、多少の違いがあってもかまいません。
5. 研究会報告の作成要領については、物性研究ホームページをご覧ください。か、刊行会までお問い合わせ下さい。

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町  
京都大学 湯川記念館内  
物性研究刊行会

Tel. (075)722-3540, 753-7051

Fax. (075)722-6339

E-mail busseied@yukawa.kyoto-u.ac.jp

URL <http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~busseied/>

## 目次

### システムトポロジー

- 「生体分子ネットワークのトポロジー解析」  
五斗 進（京都大学化学研究所バイオインフォマティクスセンター） ..... 420  
ノート作成 山田拓司（京都大学化学研究所バイオインフォマティクスセンター）
- 「Zipf の法則の特異性とその進化的・生態学的起源」  
時田 恵一郎（大阪大学サイバーメディアセンター） ..... \*
- ノート作成 吉野好美（大阪大学大学院理学研究科）

### 脳化学 1

- 「脳・神経科学の基礎」  
平野 丈夫（京都大学理学研究科生物科学専攻） ..... 427  
ノート作成 田中洋光（京都大学大学院理学研究科生物科学専攻）
- 「脳の柔軟な情報表現を Cell Assembly と Brain-Machine Interface から探る」  
櫻井 芳雄（京都大学文学研究科心理学教室） ..... 436  
ノート作成 松野奈苗（京都大学大学院理学研究科）
- 「イオンチャネル・受容体の構造と機能」  
久保 義弘（自然科学研究機構・生理学研究所） ..... \*
- ノート作成 吉野好美（大阪大学大学院理学研究科）

### 脳化学 2

- 「神経回路網の基礎」  
甘利 俊一（理化学研究所脳科学総合研究センター） ..... 451  
ノート作成 内田 肇（奈良先端科学技術大学院大学）
- 「情報幾何とその応用」  
甘利 俊一（理化学研究所脳科学総合研究センター） ..... 457  
ノート作成 藤原祐介（奈良先端科学技術大学院大学）
- 「強化学習と脳における報酬系の情報処理」  
石井 信（奈良先端科学技術大学院大学） ..... 467  
ノート作成 柴田和久（奈良先端科学技術大学院大学）
- 「計算論的神経科学と生物数学」  
川人 光男（ATR 脳情報研究所） ..... 473  
ノート作成 柴田和久（奈良先端科学技術大学院大学）

（編集部注） \* の原稿は、都合により、掲載を割愛します。

## 編集後記

過去に何度か異分野の研究者が集まってあるトピックスについて多角的に検討する研究会に出席する機会に恵まれた。しかし、「理解した」という気分になかなか出来なかった。まず、「ことば」が良くわからない。もちろん、講演者も十分なイントロダクションをしてくれているし、サイエンスのことなので論理構成はしっかりしているのであるが、ある現象や手法をあらわす「ことば」の使い方が異なっている。その差異の積み重ねが高じると、わからなくなってくる。「しきたり」の違いが混乱を招く場合もある。よく知られているように電磁気のさまざまな記号は物理と電気の分野で異なっている。気を抜くと、電流が虚数になっていたりして危険だ。いちばん困惑するのは、「おもしろいでしょ」と出してくれた図面がちっとも面白くない時だ。もちろん、うんうんと頷いている人もいるので見る人がみたらそうなのだろう。自分の知恵不足を割り引いても何か腑に落ちない。読者の皆さんもきっと似たような経験をされたことがおありだろう。

最近、やっと理由がわかってきた。これは外国との交流と同じなのだ。外国は異なる言語と、しきたり、文化をもっている。歴史や文化の理解なしにお互いに理解しあうことはできない。そして、理解には熟成の時間が必要なのである。それと同様に、サイエンスの異分野も「ことば」や「しきたり」の理解のあとに、「おもしろさ」はゆっくりとやってくる。理解するためには何度も繰り返し異分野に触れることが大事だ。決してあせってはならない。

教育もまったく同じだと思う。この頃、巷では教育再生などというフレーズが飛び交っている。何が壊れて、何を再生しようとしているのであろうか？ 本当のところはどうなのだろうか？ よく、「最近の学生は理解できない」ということばを聞く。振り返ってみると、私自身も大学入学当時は「新人類」と呼ばれた世代で、先生方によく「あなた達はよく理解できない行動をする」といわれた。確かに、ゲーム機、パソコンを駆使し、ジャンクフードを食べる学生は、その当時の先生達には新しすぎて、理解のできない価値観で動く人間に見えたことだろう。でも、いまでは普通の光景だ。教育者は、学生を「最近の学生は理解できない」で片付けてはならないと思う。このような突き放しは新しい学生＝異文化との交流を放棄しているようなものである。いまの学生は自分とは異なる「ことば」、「しきたり」で動いているのである。お互いを理解しようとする努力なしには、心がかよった教育はできないだろう。

来年に、大学はゆとり教育世代を受け入れることになる。さまざまな困難やトラブルに直面するに違いない。システムやカリキュラムの手直しは必要だろう。しかし、お上のいう教育再生に皆で慌てふためく必要はない。われわれの向き合う相手は目の前の学生であり、彼らを理解することがすべてである。そして、けっしてあせってはならないのである。「おもしろさ」はゆっくりとやってくるのだから。

(山親父)

## [物性研究]

### 編集長

村瀬 雅俊 (京大・基研)

### 編集委員

池田 浩章 (京大・理・物理)  
北村 光 (京大・理・物理)  
武末 真二 (京大・理・物理)  
田中 耕一郎 (京大・理・物理)  
中尾 裕也 (京大・理・物理)  
松本 剛 (京大・理・物理)  
陰山 洋 (京大・理・化学)  
遠山 貴己 (京大・基研)  
戸塚 圭介 (京大・基研)  
早川 尚男 (京大・基研)  
森成 隆夫 (京大・基研)

### 各地編集委員

飯間 信 (北大・電子研)  
泉田 涉 (東北大・理・物理)  
藤本 仰一 (東大・教養・基礎科第一)  
柳瀬 陽一 (東大・理・物理)  
笹本 智弘 (千葉大・理・数学・情報数理)  
樋口 雅彦 (信州大・理・物理)  
小西 哲郎 (名大・理・物理)  
湯川 諭 (阪大・理・宇宙地球)  
水口 毅 (大阪府大・工・数理工学)  
水島 健 (岡大・理・物理)  
柴田 達夫 (広大・理・数理分子生命)  
吉森 明 (九大・理・物理)  
関本 謙 (Paris 第7大学・物理)  
大木谷 耕司 (Sheffield 大学・応用数学)

E-mail: [busseied@yukawa.kyoto-u.ac.jp](mailto:busseied@yukawa.kyoto-u.ac.jp)

URL: <http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~busseied/>

---

物 性 研 究 第 87 卷 第 3 号 (平成 18 年 12 月号) 2006 年 12 月 20 日 発行

発行人 村 瀬 雅 俊

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町  
京都大学湯川記念館内

印刷所 ショウワドウ・イープレス  
株式会社 田村 徹

〒606-8225 京都市左京区百万遍交差点上ル東側

発行所 物性研究刊行会

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町  
京都大学湯川記念館内

年額 19,200円

---

## [物性研究]

### 編集長

村瀬 雅俊 (京大・基研)

### 編集委員

池田 浩章 (京大・理・物理)  
北村 光 (京大・理・物理)  
武末 真二 (京大・理・物理)  
田中 耕一郎 (京大・理・物理)  
中尾 裕也 (京大・理・物理)  
松本 剛 (京大・理・物理)  
陰山 洋 (京大・理・化学)  
遠山 貴己 (京大・基研)  
戸塚 圭介 (京大・基研)  
早川 尚男 (京大・基研)  
森成 隆夫 (京大・基研)

### 各地編集委員

飯間 信 (北大・電子研)  
泉田 涉 (東北大・理・物理)  
藤本 仰一 (東大・教養・基礎科第一)  
柳瀬 陽一 (東大・理・物理)  
笹本 智弘 (千葉大・理・数学・情報数理)  
樋口 雅彦 (信州大・理・物理)  
小西 哲郎 (名大・理・物理)  
湯川 諭 (阪大・理・宇宙地球)  
水口 毅 (大阪府大・工・数理工学)  
水島 健 (岡大・理・物理)  
柴田 達夫 (広大・理・数理分子生命)  
吉森 明 (九大・理・物理)  
関本 謙 (Paris 第7大学・物理)  
大木谷 耕司 (Sheffield 大学・応用数学)

E-mail: [busseied@yukawa.kyoto-u.ac.jp](mailto:busseied@yukawa.kyoto-u.ac.jp)

URL: <http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~busseied/>

---

物 性 研 究 第 87 卷 第 3 号 (平成 18 年 12 月号) 2006 年 12 月 20 日 発行

発行人 村 瀬 雅 俊

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町  
京都大学湯川記念館内

印刷所 ショウワドウ・イープレス  
株式会社 田村 徹

〒606-8225 京都市左京区百万遍交差点上ル東側

発行所 物性研究刊行会

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町  
京都大学湯川記念館内

年額 19,200円

---

## 会員規定

### 個人会員

#### 1. 会費:

当会の会費は前納制になっています。したがって、3月末までに次年度分の会費をお振込み下さい。

**年会費 9,600円**

1st Volume (4月号～9月号)

2nd Volume (10月号～3月号)

振替用紙は毎年2月号にとじ込んであります。振替用紙が必要な場合は、下記までご請求下さい。郵便局の用紙でも結構です。通信欄に送金内容を必ず明記して下さい。

郵便振替口座 **01010-6-5312**

#### 2. 送本中止の場合:

送本の中止は年度の切れ目しかできません。次の年度より送本中止を希望される場合、できるだけ早めにご連絡下さい。中止の連絡のない限り、送本は自動的に継続されますのでご注意下さい。

#### 3. 送本先変更の場合:

住所、勤務先の変更などにより、送本先が変わる場合は、すぐにご連絡下さい。

#### 4. 会費滞納の場合:

正当な理由なく1年以上の会費を滞納された場合は、送本を停止することがありますので、ご注意下さい。

### 機関会員

#### 1. 会費:

学校、研究所等の入会、及び個人でも公費払いのときは機関会員とみなし、**年会費 19,200円**です。学校、研究所の会費の支払いは、後払いでも結構です。申し込み時に、支払いに書類(請求、見積、納品書)が各何通必要かをお知らせ下さい。当会の請求書類で支払いができない場合は、貴校、貴研究所の請求書類をご送付下さい。

#### 2. 送本中止の場合:

送本の中止は年度の切れ目しかできません。次の年度より送本中止を希望される場合、できるだけ早めにご連絡下さい。中止の連絡のない限り、送本は自動的に継続されますのでご注意下さい。

**雑誌未着の場合: 発行日より6ヶ月以内に下記までご連絡下さい。**

## 物性研究刊行会

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 京都大学湯川記念館内

電話 (075)722-3540, 753-7051

FAX (075)722-6339

E-mail busseied@yukawa.kyoto-u.ac.jp



物 性 研 究 87-3 (12月号) 目 次

○理学の本当の力はどこにあるのだろうか —最終講義 第三部— .....山田 耕作.....	347
○研究会報告	
「一分子システムの統計物理学： 生体分子機械の物理的理解に向けて」.....	360
「数学者のための分子生物学入門 —新しい数学を造ろう—」.....	418
○編集後記.....	478

物性研究 87-3 (12月号) 目次

○理学の本当の力はどこにあるのだろうか —最終講義 第三部— .....	山田 耕作..... 347
○研究会報告	
「一分子システムの統計物理学： 生体分子機械の物理的理解に向けて」.....	360
「数学者のための分子生物学入門 —新しい数学を造ろう—」.....	418
○編集後記.....	478