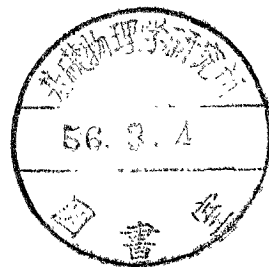


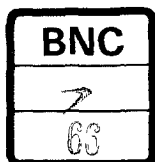
昭和42年11月14日 第四種郵便物認可
昭和56年1月20日発行(毎月1回20日発行)
物性研究 第35卷 第4号

vol. 35 no. 4

物性研究



1981/1



京大附図

1. 本誌は、物性物理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速やかに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、プレプリント案内、ニュースなどです。
2. 本誌に掲載される論文については、原則として審査を行いません。但し、編集者が本誌に掲載することを著しく不相当と認めたものについては、改訂を求め、または掲載を拒絶することがあります。
3. 本誌の掲載論文を他の学術雑誌に引用するときは、著者の承諾を得た上で **private communication** 扱いにして下さい。

投稿規定

1. 原稿は400字詰原稿用紙を使用し、雑誌のページ数を節約するために極力簡潔にお書き下さい。
2. 原稿は2部（オリジナル原稿及びコピー）提出して下さい。
3. 数式、記号の書き方は Progress, Journal の投稿規定に準じ、ミスプリントが生じないように処置をとって下さい。上ツキ、下ツキ、英字の大、花文字、ギリシャ文字、oとaと0(ゼロ)、uとnとr、cとe、l(エル)と1(イチ)、xと×(カケル)、uとv等を赤で指定して下さい。
4. 数式は3行にわたって大きく書いて下さい。
5. 1行以内におさまらない可能性のある長い数式等は必ず改行の際の切れ目を赤で指定して下さい。
6. 図はそのまま印刷できるものを原稿に添えて下さい。図の縮尺、拡大は致しません。1頁(13×19cm²)以内に入らない図、そのまま印刷できない図は原則として著者に返送し、書き改めていただきます。図、表の説明は別紙に書き、本文中に挿入位置を赤で明示して下さい。
7. 投稿後の原稿の訂正はできるだけさけるようにして下さい。
8. **別刷は原則として作りません。**どうしても別刷が入用な場合は、投稿の際に所要部数を**50部単位**で申込んで下さい。別刷代は下記方式により、**現金で納入**していただきます。

(郵券による受付はいたしません)

p : 物研出来上り頁数

x : 別刷所要部数

a : 別刷1頁の代金 3円

b : 製本代(別刷1部につき) 30円

別刷代 = (ap + b)x + 送料

別刷代金は別刷を受取ってから、1ヶ月以内に納めて下さい。それより遅れた場合には遅滞追徴金を請求されることがありますから、御注意下さい。

9. 原稿締切日は毎月10日で原則として次月発行誌に掲載されます。

基研研究部員会議・運営委員会報告

1980年11月21日、22日の2日間、上記の会議が基研で開かれた。この会議は通常、研究部員会議2日間運営委員会1日の日程で、年2~3回開かれている。この数年秋の会議はとくに議題がない限り、ふつうの会議ではなく一般的な問題を討議するシンポジウムの形で行われることが多かった。今年は、つぎに紹介するような議題があったため、1日目が会議、2日目がシンポジウムという日程であった。

会議で決められた主要なことはつぎの二点であった。

(1) 「統計物理学」部門の教授公募

今年の4月赴任された久保亮五教授が辞意を表明されたため、後任を公募することを決めた。分野は部門名のまま「統計物理学」、任期は5~10年とする。これまで物性理論部門の教官公募は、専門分野を「広い意味での物性論」として行って来たが、「統計物理学」の包括するものは十分に広く、しかも物性論に含まれない領域にまで広がっているから、今回は部門名のみで公募するのが望ましいと判断した。この部門は7年の時限付きだが、あとのことはいろいろな方法で十分カバーできると考え、任期は必ずしもこれと correlate させなくてもよいとしたのである。公募は2月21日〆切で行われることになり、その通知は本誌の12月号にもすでに掲載されている。

(2) 基研研究員制度について

現在基研には助手のポストが少なく、5部門に4名あるにすぎない。若手研究者が少ないことが基研所員にとっても、アトム型などで基研を利用する若手にとっても、大きな問題になっている。一方、湯川記念財団は毎年3名の湯川奨学生を採用しているが、奨学金が月4万円と少くそのため奨学生の基研滞在が義務づけてはおらず、基研に若手研究者を補強するためには役立っていない。そこで「基研研究員制度」を発足させ、採用された研究員には基研からも若干の給与を支給して湯川奨学金と合せて学振なみの援助を行い、同時に基研に滞在して研究することを義務付けることとした。また、2年継続の可能性があるようにし、基研でまとまった研究が可能のように配慮することとした。この公募通知も本誌12月号に掲載されている(〆切1月31日)。

このほか、Kyoto Summer Institute については今年行われた、“Fundamental Physics of Amorphous Semiconductors” について報告があり、また来年は素粒子の分野で“Grand Unified Theories and Related Topics” について、1981年6月29日~7月3日に開くことになった旨、

報告があった。

2日目はシンポジウム“基礎物理学の進展”が開かれ、つぎの二つの講演が行われた。

久保亮五（基研）：統計物理学の課題

林忠四郎（京大理）：太陽系の起源

久保氏の講演は、4月に「統計物理学」部門が新設されたことに関連して行われたもので、その要旨は本誌のこの号に掲載されている。シンポジウム報告「統計物理学の課題」の「まとめ」にもられている林氏の講演は、この7月、基研の主催で行われたIAUの国際シンポジウム、“Fundamental Problems in the Theory of Stellar Evolution”に関連してなされた。

（基研，長岡洋介）

ニュース

[東京大学物性研究所]

○短期研究会

・ 11月18日～20日

“結晶表面での反応素過程” (於 旧棟1階講義室)

・ 11月27日～28日

“二次元アンダーソン局在” (於 学習院大学)

○談話会

・ 11月7日

“Magnetostriction of Bismuth above the Last quantum Limit.”

Prof. J-P. Michenaud (Universite Catholique de Louvain)

・ 11月10日

“The Dynamic Properties of Amorphous Matter at Low Temperatures.”

Prof. K. Dransfeld (Max-Planck Institut für Festkörperforschung)

“Dynamics of 4f-Electrons in Mixed Valence Compounds.”

Prof. E. Müller-Hartmann

・ 11月11日

“Spin Glasses: the Search for an Order Parameter.”

Prof. J. Hertz (NORDITA, Copenhagen)

・ 11月17日

“Theory of the One-Dimensional Quantum Fluid.”

Dr. F. D. M. Haldane (Institut Laue-Langevin, Grenoble)

○土曜セミナー

・ 11月1日

“磁性超伝導体の相転移”

岡田拓史氏 (東大理)

・ 11月15日

“ $^3\text{He} - ^4\text{He}$ 混合液中の超流動近接効果”

中嶋貞雄氏 (東大物性研)

・ 11月29日

“ランダム系における光遷移”

阿部修治氏 (東大物性研)

[大阪大学]

○理学部物理物性談話会

- ・ 11月 29日 C.P.Enz 氏 (ジュネーブ大学)

「 Weak Itinerant Magnetism The Problem of TiBe_2 」

○基礎工固体物理セミナー

- ・ 12月 9日 鈴木謙爾氏 (東北大金研)

「パルス中性子散乱でみたアモルファス固体の構造」

掲 示 板

「修士論文題目・アブストラクト」原稿募集

今年も修士論文の紹介として、題目・アブストラクトを物性研究に載せたいと思います。原則としてはアブストラクトの形でお送り頂くことをお願いします。また、それが無理ならば題目だけでも大学毎に一括して送っていただければ結構です。

○期 日 1981年4月10日迄

○送り先 物性研究刊行会

よろしく御協力頂けますようお願い致します。

物性研究 編集部

「修士論文」募集

アブストラクトとは別に本誌では今年の修士論文を二、三編選び全文掲載致したいと思えます。学術的な価値の高いもの、研究内容がユニークでおもしろいもののほか、研究は完成していないが今後に興味ある問題提起を含むものや Review 的な力作など特色のある修士論文を投稿下さい。

1. 募集締切 : 4月10日
2. 自薦, 他薦は問わない。
3. 論文のコピーを二部お送り下さい(写真を含む場合は, 写真を別につけていただいたほうが望ましい)。図の縮尺, 拡大は編集部で行ないます。
4. 採用, 掲載致しました論文の著者には別刷100部, 無料でさしあげます。

物性研究 編集部

編 集 後 記

今月号は統計力学のシンポジウム報告が載った。課題と将来が論じられている。今は統計力学に限らず物理学全体でも大変革の時代であるらしい（朝永振一郎「基研について」素粒子論研究 60巻4号）。今年も各大学の修士論文の紹介と修士論文の投稿を募ります。修士論文の投稿では、投稿されたものの中から選んで物性研究誌上に全文掲載します。奮って御応募下さい。

(S. H.)

物 性 研 究

第 35 卷 第 4 号

1981年1月20日発行

発行人 長 岡 洋 介
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 昭 和 堂 印 刷 所
京都市左京区百万辺交叉点上ル東側
TEL (075) 721-4541~3

発行所 物 性 研 究 刊 行 会
京都市左京区北白川追分町
京 都 大 学 湯 川 記 念 館 内

シンポジウム報告

統計物理学の課題

1980年11月13日～15日
基礎物理学研究所

物性研究 vol. 35 No. 4 (1981年1月)

は じ め に

1980年11月13日から15日までの3日間、基礎物理学研究所において、シンポジウム「統計物理学の課題」が開かれた。このシンポジウムは、基研所長・牧二郎氏の挨拶にもあるように、この4月基研に「統計物理学」部門が新設され久保亮五氏を初代教授に迎えたのを機会に、統計物理学の現状と今後の課題を集中的に討論することを目的として、開催されたものである。

シンポジウムでは、非線形非平衡系・不規則系・相転移の三つのテーマを取り上げ、各々数名ずつの講師による講演をお願いした。また典型的な平衡系統計力学の問題として荷電粒子系、および他分野における統計物理学の役割という視点から、素粒子・原子核・宇宙物理・生物学の各分野からの講演もお願いした。もちろん、統計物理学の課題はこれに尽きるものではない。しかし、時間も限られており、その中でシンポジウムをあまり散漫なものにしないためにも、これ以上テーマを広げることは不可能であった。

参加者は公募したが、正式に参加申込みをされた京都以外の方だけでも約90名、当日会場にみえて1日、半日と参加された方を含めると、参加者が200名を超える盛況であった。3日間朝早くから夕方まで続くハード・スケジュールの中、stimulatingな講演と活発な討論が行われ、シンポジウムは成功であったと世話人としては考えている。

以下は各講師に執筆いただいた講演要旨である。ここにはテーマごとにまとめて配列したが、当日は講師の方のご都合、講演に変化をもたせるための配慮等もあって、これとは異なる順序で講演が行われた。

ご多忙なところ講演をお引き受けいただき、またこの報告のために講演要旨を執筆下さった講師の方々、旅費の援助もほとんどできないような状況の中で多数お集り下さり、終始活発な討論に参加して下さいました参加者のみなさんに、深く感謝の意を表したい。また、基研としてもまれに見る大型研究会の組織のためにお骨折りいただいた松本さち子さんほか基研共同利用事務室・基研事務室のみなさんに感謝したい。

1980年12月

世話人代表 長岡洋介

目

次

挨拶	牧 二郎 (基 研)
非線形非平衡系の逐次転移と乱流	森 肇 (九 大 理)
流体力学的不安定性と乱流の発生	八 幡 英 雄 (広 大 理)
Chemical Turbulence	蔵 本 由 紀 (京 大 理)
T DGL 系における不安定点からのゆらぎの成長	川 崎 恭 治 (九 大 理)
ランダム系における諸問題	米 沢 富美子 (基 研)
	松 原 武 生 (京 大 理)
スピングラス	高 山 一 (北 大 理)
ランダム系の相転移におけるぼやけと次元性	長谷田 泰一郎 (阪大基工)
一次元ランダム系	合 田 正 毅 (新 潟 大 工)
不規則系における Replica の方法	田 中 文 彦 (東 大 理)
相転移の統計物理の最近の発展	鈴 木 増 雄 (東 大 理)
低次元系の相転移	太 田 隆 夫 (九 大 理)
荷電粒子系の統計力学	東 辻 造 夫 (岡 大 工)
2次元スピン系と4次元ゲージ模型	岩 崎 洋 一 (筑波大物理)
重イオン核反応における輸送現象	滝 川 昇 (東 北 大 理)
自己重力系の熱力学と宇宙の進化	杉 本 大 一 郎 (東 大 教 養)
生物進化速度の一般論	松 田 博 嗣 (九 大 理)
ま と め	久 保 亮 五 (基 研)

あ い さ つ

京大・基研 牧 二郎

今回のシンポジウム「統計物理学の課題」は、基研の拡充計画の中で懸案となっていた第5部門（統計物理学）が佐藤前所長はじめとする関係者のご努力で本年度よりようやく発足することができたことと関連して、広い観点から統計物理学の基本問題や今後の発展の方向を討論し合うために計画されたものであります。

私はこの方面には全くの門外漢であります。基礎物理学とよばれる分野の中で、素粒子論が自然界を構成する最も普遍的かつ要素的な物質とその運動法則の追求に向う学問であることに対して、統計物理学はこれと正反対に、統計力学の手法を柱として素粒子→原子核→原子・分子とその巨視的集団→生物・社会→銀河系とその集団→宇宙という広い視界において、しかしながら或る意味では階層縦貫的に、物質の運動形態のあらたな物理的法則性を見出して行く学問であろうと思われまます。

基礎物理学研究所のカバーしなければならない重要な研究領域としてこれをどのように位置付けて行くかという点に関してもこの機会に大いに討論して頂ければ幸であります。この部門には幸い久保亮五教授をお迎えし、良いスタートを切ることができましたことは本研究所にとって喜ばしい事でありまます。今回のシンポジウムがこの分野の実り多い発展のための良いきっかけとなることを期待する次第であります。

ま と め

基研 久保亮五

2日半のシンポジウムで、多彩な問題が語られ、ちょっとめまぐるしい感であった。私が統計力学の勉強を始めた四十何年前には、textbook, monographといっても数える程しかなかった。原理だけを論じた Tolman など以外には、Fowler の第2版(1936)、それから後れて Fowler-Guggenheim, Mayer-Mayer などぐらいであった。Fowler は浩瀚で今日でも中々読み尽せないが、それでも中味は今見ればまあ単純である。

今日、統計力学、乃至統計物理学を、ここで論ぜられたような frontier まで含めて論述しようとするは大変なものになる。とても一人や二人では書けそうにもないし、到底読めそうにもない。かつて狭義の統計力学と称せられた統計熱力学の範囲だけでも、40年の歳月は内容を一新させたし、非平衡系に手を伸ばした広義の統計力学も、今や、線型応答の範囲を越えて非線型過程の領域に進出し、ひるがえって非線型力学系の新しい発展と手を結びつつある。

これだけ戦線が拡大し、物理としてもふつうの物質から、あまりふつうでない物質の探究に一層深い自然の理法を求めようとする一方、もっと雄大な宇宙へ目を向け、あるいは非物理的な対象として生物や社会へ、統計物理者がその研ぎすまされた武器によって探究の歩みを進めることを見るのは大へん愉快である。統計物理的な考えや手法がそういう広い対象に用いられるのは何も近頃に始まるわけではないが、ここまで発達してきた統計物理が、同様にめざましく発展している諸科学の新しい段階に、新しい眼をもって改めて挑戦することができることを私たちはこのシンポジウムで教えられたのであった。馴染みの薄い領域に他所者が侵入するのは容易ではないが、日本にも幸い、その勇氣と才能をもって困難に打克ってきた人々が何人もおられることは心強い。若い人々がそのあとに続くことを期待したいものである。勝手に作ったオモチャのモデルをいじくり回すのが統計力学だ、とする風潮は面白くない。(物理学会の分科で、統計力学を廃して物性基礎論としたのはこのためであった。実在を意識することでマンネリを防ごうという意味だった。しかし物性基礎論もマンネリ化したであろうか。)

とはいうものの、やっぱり物理はむづかしいものである。Potts モデルは木原太郎氏が元祖であるが、その話をきいたときには私は詰らないオモチャだと思った。しかし、鈴木氏の話にも一寸あったように、2次元 Pottsモデルは中々意味深いものらしい。詰らない、というのは浅墓なことであった。Onsager のイジングモデルの解の見事さは、戦後に入った論文で驚嘆した。私も、何かクォータニオンと関係がありそうだと、思っていたが、到底力が及ばなかつ

久保亮五

たのである。それではその後に出てきた様々の2次元モデルはどう評価するか。そのままの実在はほとんど無い。詰らないオモチャと行ってよいか、といえば、私も降参しなければならない。オモチャのようであるが、相転移の本質をさぐるためにきわめて重要な鍵を与えている。のみならず、岩崎氏の話にあったように、quark 閉じ込めといった極めて本質的な問題が、そういう問題と密接な関係にある。これは如何に Onsager といえども思いも寄らなかったことであろう。今、天国で例のニコニコッという顔で、何やら御托宣を呟いておられるかも知れないが。こういうように物理が思いもかけない統一を見せることは恐ろしくもある。やっぱり、本物はちゃんとやるべきである。同じオモチャにしても、いじくり方がちゃんとしていれば、そこには本物の物理があるのだ。そう思えば、オモチャをいじることをそう咎め立てすることはよくないが、統計力学の課題とするにはそれだけの意気込みが要るであろう。

相転移は紛れもなく熱力学から出た概念であり、統計熱力学の中心問題である。スケーリング理論と renormalization group theory がこの十数年の統計力学の発展を特徴づけている。これを含めて相転移の概念は物理学のあらゆる分野に浸透している。相転移という言葉も、しばしば濫用されてさえている。しかし、それは次第に整理され、熱力学を含んで一般的な理解に導びくことは疑いないであろう。要するに安定性、不安定性の問題だ、といってしまうまでもであるが、元来の相転移にはそれだけでないものが含まれている。

統計力学の相転移は本来、自由度が大きい系の漸近的性質である。有限な自由度しかない系には、不連続な相転移はあり得ない。この意味での相転移は、限られた場合を除いて未だ解かれていない統計力学の基本課題である。自由度が大きい系の漸近的性質と考えるかわりに、始めから無限自由度系を考えて統計力学を建設する試みもあるが、それがどこまでの成功を収めているか、数学にうといものにはつかみかねるところである。

統計熱力学の範囲を越えて、非平衡系を含む統計物理学として、自由度の大きい系の漸近的性質を理解することは、まさにその基本課題にちがいない。統計物理学者はこの基本課題にあまり熱心ではないようである。そうドラスチックなこともなくてあまり面白くないが、問題は実は甚だ不満足な状態にあることはいっておかねばならない。たとえば流体力学の基礎方程式がどうして統計力学から導びかれるのか。Boltzmann 方程式からこれを導びくことは教科書にあるが、それでは Boltzmann 方程式はどうして導びかれるのか。稀薄な気体についてこれを導びく論理はあるが、濃い場合はどうか。液体ではどうか。密度や温度の空間的、時間的変化が激しい場合には流体力学方程式や拡散方程式は成立たなくなるであろうが、勾配の高次を含める方程式は果して意味があるであろうか。こういう問題に対して今の所、確実な拠所と思われるものは線型応答理論しかないのであるが、存在する証拠は、流体力学的方程式が漸近的意味

しかもたないことを示唆しているように思われる。電磁気的な巨視方程式についても似た問題があるかもしれない。

考えてみれば、統計力学、統計物理学というものは、宿命的な困難をもつむつかしい学問だと私はつくづく思うのである。しばしば書いたりもするが、統計力学の力学的基礎が何であるか、未だ私自身納得できていない。物理学として最も基本的な課題がそこにあるわけである。エルゴード論のようなものも、力学系の数学的理論の発展によって40年前とは大分様子がちがってきている。だんだん物理にもこれが浸透してくると思われるが、物理の立場からは今日の数学はなお解決を与えてはいない。ましてや量子的系ともなれば、観測理論にもかかわってくる。たぶん、このような基本的課題は、物理学者が、単に抽象ではなく事実と対決するところまで立入れるようになってから解かれてゆくものであろう。

(1980. 12. 9)

講読規定

個人講読

1. 会費：当会の会費は前納制をとっています。したがって、3月末までになるべく1年間分会費を御支払い下さい。
なお新規講読お申込みの場合は下記の会費以外に入会金として、100円お支払い下さい。

1年間の会費

1st volume	2,340円
2nd volume	2,340円
	計 4,680円

(1年分まとめてお支払いが困難の向きは1 volume 分ずつでも結構です)

2. 支払いの際の注意：なるべく振替用紙を御利用の上御納入下さい。
(振替貯金口座 京都5312)
なお通信欄に送金内容を必ず明記して下さい。
雑誌購読者以外の代理人が購読料を送金される場合、必ず購読者本人の名前を明記して下さい。
3. 誌代の支払遅滞の場合：当会の原則としては、正当な理由なく2 Vols.以上の誌代を滞納された場合には、送本を停止することになっていきますので御留意下さい。
4. 一括送本を受ける場合：個人購読中に大学等で一括配布を受ける様になった場合は、必ず「個人購読中止、一括配布希望」の通知をして下さい。逆の場合も同様です。
5. 送本先変更の場合：住所、勤務先の変更等送本先が変わった場合は、必ず送本先変更届を提出して下さい。

学校、研究所等機関購読

1. 会費：学校・研究所等での購読及び個人であっても公費払いのときは機関会員とみなし、代金は、1冊 730円、1 Vol. 4,380円、年間 8,760円です。この場合、入会金は不用です。学校、研究所の会費の支払いは後払いでも結構です。しかし購読申込みをされる時に支払いに必要な請求、見積、納品書各何通必要なかをお知らせ下さい。
なお、当会の請求書類では支払いができない様でしたら、貴校、貴研究機関の請求書類を送付して下さい。
2. 送本中止の場合の連絡：発行途上にある volume の購読途中中止は認められません。購読中止される場合には、1ヶ月前ぐらいに中止時期を明記して「購読中止届」を送付して下さい。

雑誌未着の場合、発行日より6ヶ月以内に当会までご連絡下さい。

物 性 研 究 35-4 (1月号) 目 次

○古典物理学体系を重視する近代物理学の新らしい枠組みの 構成と近藤氏へⅢ	飯田修一	187
○共有結合性半導体の熱膨張と高圧下での格子熱振動スペクトル —Ⅱジंकブレンド型構造化合物	相馬俊信, 松尾弘子, 斎藤泰昭	223
○講義ノート 磁性と超伝導	白根 元	237
○基研研究部員会議・運営委員会報告		251
○ニュース		253
○掲示板 「修士論文題目・アブストラクト」原稿募集		255
「修士論文」募集		255
○編集後記		256
○研究会報告 シンポジウム「統計物理学の課題」		D1