

# 物性研だより

第19卷  
第4号  
1979年11月

## 目 次

### ○研究室だより

竹内研究室 ..... 竹 内 伸 ..... 1

○物性研の技術職員 ..... 桜 木 史 郎 ..... 8

### 短期研究会報告

○超低温における液体及び固体He<sup>3</sup>の物理 ..... 12

世話人 宗田敏雄, 中嶋貞雄, 児玉隆夫, 海老沢丕道

物性研談話会 ..... 33

### 物性研ニュース

○東京大学物性研究所客員部門助教授の公募,

東京大学物性研究所助教授及び助手の公募について ..... 57

○昭和54年度後期外来研究員一覧 ..... 36

○昭和54年度後期短期研究会一覧 ..... 63

○昭和55年度前期共同利用の公募について ..... 64

○人事異動 ..... 81

○テクニカルレポート新刊リスト ..... 82

### 編集後記

東 京 大 学 物 性 研 究 所

研究室だより

## 竹内研究室

竹内伸

1974年5月に一度研究室だよりを書いているので、今回はその後の研究活動を要約して記す。研究室の主要な目標は「各種結晶および非晶質金属の塑性変形の微視的機構を解明する」ことである。当然、上記の目的のためには転位その他の格子欠陥自身の性質に関する研究を伴っている。以下テーマ別に分けて記述する。文献は末尾に1975年以降のものをテーマ毎にまとめて掲載する。

### (1) 体心立方構造結晶の塑性

これは筆者の長年にわたる研究テーマの一つである。BCC金属および合金の強度は低温になると極端に上昇し、その辺り挙動が特異な方位依存性を示す事実は、我々の研究室で行って来たらせん転位の運動に関する一連の計算機シミュレーションの結果から、らせん転位のパイエルス機構による運動によって矛盾なく説明できることを明らかにしてきた。近年多くの人達によって観察されている純鉄での $\tau_y-T$ 曲線のこぶの存在も、計算機シミュレーションで得られるCamel-hump型のパイエルス・ポテンシャルによって容易に説明できる。最近は、従来のらせん転位のモデルをCsCl型結晶中の<111>超格子らせん転位に拡張し、この型の規則合金の低温塑性も計算機実験では再現することを確かめた。残された問題は、より基本原理から出発して、定量的にも意味のある結果を導出することであろう。なお、BCC結晶中のらせん転位に対するパイエルス・ポテンシャルが大きいという事実は、10年前に鈴木秀次氏により始めて指摘されたように、格子の幾何学的な特徴に基づいていることは明らかであるのに、依然としてsessile型の拡張モデルがかなり流布しているのは残念なことである。

BCC金属の低温塑性に及ぼす不純物（特に侵入型不純物）の効果に関しては、長年議論が分れていたことであるが、近年漸く高純度試料に関する極低温の実験が可能になり、次第に明らかになりつつある。我々は、TaについてRRRが14,000までの高純度の試料に関する実験から、少くともらせん転位の運動で支配されるマクロ的な変形応力に対しては、微量な不純物はminorな影響しか持たないことを確かめた。高純度のBCC金属では極低温でも詳細な塑性実験が可能となる。（双晶が発生し難くなること、均一な辺りが起るためthermal instabilityが起り難くなるためである。）<sup>3</sup>He温度領域までの極低温での塑性実験は、Ta, Fe（九大北島研製の試料でRRR~4,000）に引き続きNb（当研製でRRR~3,500）に

について現在実行中である。 $\tau-T$  と  $\tau-\epsilon$  の関係を詳しく測定し、いわゆる activation analysis を行うと、アレニウス速度式の exponent,  $\Delta H/kT$  の実験値 ( $\dot{\epsilon} \sim 10^{-4} \text{ s}^{-1}$  に対する) が、数十 K 以下になると、高温での一定値 (25~30) から急激に減少し始め、絶対零度に近づくと零に近づくことを発見した。この現象は、転位のパイエルス機構による運動に対する何らかの量子効果に基因するものと解釈されるが、詳しい理論的考察は今後に残された問題である。

(2) 光塑性効果<sup>7-10)</sup>

1976 年に現助手の前田康二氏を迎えてから、化合物半導体中の転位の問題に本格的に取り組み始めた。半導体結晶中の転位の運動の高分解能動的観察法として、カソードルミネッセンス (CL) 顕微法という新しい方法を開発した。これは、走査電子顕微鏡内で半導体結晶を CL モードで観察すると、転位が非発光中心として作用するため転位線近くでの発光効率が低下し、転位が数  $\mu$  径の黒点として観察されることを利用し、鏡体内で試料を変形しながら CL 像を観察して転位挙動を動的に追う方法である。なお、electron beam induced current (EBIC) 法も同様の実験に適用可能である。

さて、我々が対象としている光塑性効果とは、II-VI 化合物結晶に基礎吸収端附近の光を照射することによって可逆的に生じる顕著な硬化現象である。ブリッジマン法で作成した n 型 CdTe 単結晶について、マクロな塑性実験に引き続き、上記の CL 顕微法、エッチ・ピット法、透過電子顕微鏡法 (TEM) などの手段で転移運動の観察を行っているが、光塑性効果の真の機構は未だに明確に把握できない。元来、II-VI 化合物の室温附近での変形が、III-V 化合物のようにパイエルス機構で支配されているのか、あるいはアルカリハライド結晶のように点障害との相互作用が支配しているのかを知ることがまず基本的な問題である。確かに TEM による直接観察からは、転位の short range の運動がパイエルス機構で支配されていることに疑いの余地がないのであるが、マクロな変形応力は、転移の mobility が支配しているのではなく、転位の mean free path で決っている可能性が強い。その mean free path は、らせん転位上に交差辺りによって多量に形成されるジョグによって支配され、そのジョグが形成される頻度が光照射で影響を受けると考えると、種々の実験事実が矛盾なく説明できるようである。しかし、交差辺りの頻度を支配する機構に関しては推測の域を脱しない。いずれにしても、転移の mobility のみで変形応力が支配されているとする従来の考え方は誤りであるとの結論を得ている。

なお、明らかにパイエルス機構で支配されていると考えられる III-V 化合物結晶中の転移の運動に対する光学励起の効果についても研究を開始した。その他 DLT S 法を用いた欠陥準位

の測定なども行っている。最も興味ある結果は、アモルファス金属がいかにも高い強度と塑性を示すもの。

<sup>11-15)</sup>

### (3) アモルファス金属の構造と変形機構

アモルファス金属が非常に高い強度をもちながらしかも大きな ductility を示すことはたいへん興味深い。最大剪断応力面にそって引き変形をする塑性変形の微視的機構を解明することが研究の一つの目的である。(この種の不規則系の変形に対しては結晶転位論は無力である。)

まず、アモルファス金属の原子的構造を解明することからスタートした。すなわち、適当に原子間ポテンシャルを仮定して、ランダムに撒いた原子を周期的境界条件の下で緩和し、得られたモデルの(部分)動径分布関数と実験的に求められているそれを比較することを行った。

単体の Fe および metal-metal の二元合金の Cu-Zr に関して得られたモデルは驚くほどよく実験を再現しており、これらの構造がいわゆる dense-random-packing と呼ばれる範疇に属する構造であることは確実である。一方、metal-metallocid の二元合金 (Fe-P, Ni-P など) では、実験で得られている metal-metallocid pair の部分動径分布関数の第 2 ピークに、単体や metal-metal 系には見られない大きな分裂が見られるが、これを球対称ポテンシャルで再現することは困難であり、metal-metallocid 原子間の共有結合性を反映した方向性を持つ相互作用を取り入れなければならないことが明らかとなった。

塑性変形の機構に関しては、二次元モデルの塑性変形のシミュレーションから出発した。その結果、「アモルファス構造中に約 5 原子距離ほどの間隔で分布している local に粗な領域 (いわばアモルファス構造中の defect) が臨界応力に達すると剪断的な原子の再配列を起し、それが次々に連鎖反応的に伝播することによってマクロな引き帶に成長する」というモデルを提唱した。現在は計算機で得られた現実的な構造モデルを基に機械的性質に関するシミュレーションを続行している。なお、低温での精密な機械的性質に関する実験も計画中である。

### (4) その他

L<sub>12</sub> 型の金属間化合物 Ni<sub>3</sub>M (M = Al, Ga, Ge, Si, ...) の強度は温度が上昇するに従い著しく増大するという異常な温度依存性を示す。Ni<sub>3</sub>Ga では、数百度 C での降伏応力が窒素温度でのそれに 10 倍以上にも達する。この物質に関する研究の継続として、電子顕微鏡室の鈴木、市原両氏の協力で、変形の動的観察を含む TEM による研究を行った。

<sup>16-20)</sup>  
中心課題である {111} <011> ひりが高温ほど起り難くなる機構に関しては、以前の結果と総合して次のような結論を得た。すなわち、逆位相境界をはさんで拡張している {111} 面上の増殖源転位は、それがふくらんでらせん転位になると、自己エネルギーを下げるべく、熱活性化を伴う交差ひりによってパイエルス・ポテンシャルの大きな {100} 面に移って動き難くなる傾向をもつたため、高温ほど増殖源の活動が抑制されるのである。ウイーク・ビーム法によ

り転位の拡張の様子がこの種の化合物について始めて解明され、{111}面で増殖したらせん転位が実際に{100}面に交差したりして不動化している様子などが確認された。

文献(21)～(24)は筆者が主として滞米中に行った高温定常変形機構に関する研究である。高温での定常変形状態における応力に逆比例した大きさの **subboundary** の形成機構や、これら **subboundary** のクリープ変形における役割など肝腎の問題は現在でも依然として未解決のまゝである。文献(25)は、以前から筆者が取り上げている低温変形での準定常状態における運動転位密度の問題を、計算機シミュレーションを通して論じたものである。

文献(26)～(28)は鈴木平元教授と共に行った超伝導遷移に伴う変形応力の変化に関する研究である。FCC金属およびその合金については、電子摩擦の変化による転位の運動の慣性効果に及ぼす影響が超伝導遷移効果の有力な機構であるが、パイエルス機構で支配されるBCC金属にはそのまゝ適用することはできない。BCC金属についての超伝導遷移効果を解明すべく Ta に続き Nb に関する詳細な実験を計画中である。

文献(29)～(32)は長崎大の岩永氏のグループとの共同研究によるII～VI化合物中の格子欠陥、電子線照射損傷などに関するものである。元来この種の化合物の電子顕微鏡観察用薄膜の作成は技術的に困難なのであるが、気相成長ウイスカーが理想的な電顕用試料を提供してくれるのである。これら化合物中の点欠陥の挙動は非常に複雑で未解決の部分が多いが、電顕による二次欠陥の挙動の観察を通して空孔の挙動などについて直接的な情報が得られることを期待している。

文獻

- 1) S. Takeuchi and E. Kuramoto: Thermally Activated Motion of a Screw Dislocation in a Model B.C.C. Crystal. J. Phys. Soc. Japan 38, 480 (1975).
- 2) S. Takeuchi and K. Maeda: Slip in High Purity Tantalum between 0.7 and 40K. Acta Met. 25, 1485 (1977).
- 3) S. Takeuchi: Core Structure of a Screw Dislocation in the b.c.c. Lattice and its Relation to Slip Behaviour of  $\alpha$ -iron. Phil. Mag. A 40, 65 (1979).
- 4) E. Kuramoto, Y. Aono, K. Kitajima, K. Maeda and S. Takeuchi: Thermally Activated Slip Deformation between 0.7 and 77K in High-purity Iron. Phil Mag. A 39, 717 (1979).
- 5) S. Takeuchi: An Interpretation of  $\langle 111 \rangle$  Slip Behaviour in B2 Compounds in Terms of the Peierls Mechanism of a Screw Dislocation. Strength of Metals and Alloys, ed. P. Haasen, V. Gerold and G. Kostorz, Pergamon Press, Oxford 1979, p. 53.
- 6) S. Takeuchi: Computer Simulation of Motion of  $\langle 111 \rangle$  Superlattice Screw Dislocation in the CsCl Type Lattice. To be published in Phil. Mag.
- 7) 前田康二: 光塑性効果. 応用物理 46, 609 (1977).
- 8) 前田康二, 竹内伸: 走査型カソードルミネッセンス顕微法による半導体中の転位の観察. 固体物理 13, 461 (1978).
- 9) K. Maeda, K. Nakagawa and S. Takeuchi: Activation Analysis of Plastic Deformation of CdTe below Room Temperature. Phys. Stat. Sol.(a) 48, 587 (1978).
- 10) K. Nakagawa, K. Maeda and S. Takeuchi: Observation of Dislocations in Cadmium Telluride by Cathodoluminescence Microscopy. Appl. Phys. Lett. 34, 574 (1979).
- 11) K. Maeda and S. Takeuchi: Computer Simulation of Deformation in Two-dimensional Amorphous Structure. Phys. Stat. Sol.(a) 49, 685 (1978).
- 12) 前田康二, 竹内伸: アモルファス金属の変形機構. 応用物理 47, 878 (1978).
- 13) K. Maeda and S. Takeuchi: A Simple Computer Modeling of Metallic Amorphous Structure. J. Phys. F 8, L283 (1978).
- 14) K. Maeda and S. Takeuchi: Geometrical Characterization of Computer-constructed Metallic Amorphous Structure. Tech. Rep. ISSP, Ser. A No. 954 (1979).
- 15) S. Kobayashi, K. Maeda and S. Takeuchi: Computer Simulation of Atomic Structure of Binary Amorphous Alloy I. Metal-Metal System, II. Metal-Metalloid System. Tech. Rep. ISSP, Ser. A No. 998 (1979).

- 16) K. Suzuki, E. Kuramoto, S. Takeuchi and M. Ichihara: In-situ Observation of Formation of Stacking Faults in Ni<sub>3</sub>Ga by Stretching Thin Foils in an Electron Microscope. Japan. J. Appl. Phys. 16, 919 (1977).
- 17) K. Suzuki, M. Ichihara and S. Takeuchi: In Situ Observation of Dislocation Motion in Ni<sub>3</sub>Ga Single Crystal at High Temperature. Suppl. J. Electron Microscopy 26, 463 (1977).
- 18) K. Suzuki, M. Ichihara and S. Takeuchi: Dissociated Structure of Superlattice Dislocation in Ni<sub>3</sub>Ga with the Ll<sub>2</sub> Structure. Acta Met. 27, 193 (1979).
- 19) 竹内 伸: 金属間化合物の塑性一強度の異常温度依存性. 日本金属学会報 18, 249 (1979).
- 20) S. Takeuchi, K. Suzuki and M. Ichihara: Anomalous Temperature Dependence of the Strength of Nickel-Based Intermetallic Compounds with the Ll<sub>2</sub> Structure. Trans. Japan Inst. Metals 20, 263 (1979).
- 21) S. Takeuchi and A. S. Argon: Steady-State Creep of Alloys due to Viscous Motion of Dislocations. Acta Met. 24, 883 (1976).
- 22) S. Takeuchi and A. S. Argon: Steady-State Creep of Single-Phase Crystalline Matter at High Temperature. J. Mater. Sci. 11, 1542 (1976).
- 23) 竹内 伸: 金属・合金のフリーフォン研究の最近の進歩. 金属物理セミナー 2,39 (1977).
- 24) S. Takeuchi and A. S. Argon: Glide and Climb Resistance to the Motion of an Edge Dislocation due to Dragging a Cottrell Atmosphere. Phil. Mag. A 40, 65 (1979).
- 25) S. Takeuchi, K. Fujii and K. Maeda: Steady State Deformation of Crystals Controlled by Motion of Screw Dislocations. J. Phys. Soc. Japan 44, 1282 (1978).
- 26) E. Kuramoto, F. Iida, S. Takeuchi and T. Suzuki: Softening of Al Single Crystals due to Superconducting Transition. J. Phys. Soc. Japan 38 431 (1975).
- 27) S. Takeuchi, K. Maeda and T. Suzuki: Temperature and Strain-Rate Dependence of Flow Stress of Tantalum in the Superconducting and Normal States. Phys. Stat. Sol. (a) 43, 289 (1977).
- 28) F. Iida, T. Suzuki, E. Kuramoto and S. Takeuchi: Anomalous Strain-Rate Sensitivity of Flow Stress in Superconducting Al and Al-Mg Alloy. Acta Met. 27, 637 (1979).
- 29) H. Iwanaga, K. Suzuki and S. Takeuchi: Stacking Faults on Basal and Prismatic Planes in Zinc Oxide. Phil. Mag. 34, 291 (1976).
- 30) H. Iwanaga, K. Suzuki and S. Takeuchi: Direct Observation of Dislocation Motion in ZnO. Phys. Stat. Sol.(a) 38, K119 (1976).

- 31) H. Iwanaga, N. Shibata, K. Suzuki and S. Takeuchi: Formation of Dislocation Loops on Prismatic Faults in Zinc Oxide in a High Voltage Electron Microscope. *Phil. Mag.* 35, 1213 (1977).  
 32) T. Yoshiie, H. Iwanaga, N. Shibata, M. Ichihara and S. Takeuchi: Orientation Dependence of Electron-Irradiation Damage in Zinc Oxide. *Phil. Mag.* 40, 297 (1979).

## 「物性研の技術職員」

(株)堀場製作所 開発部  
桜木 史郎

物性研から新しい職場に移って半年になった。親方日の丸の身分から日銭を稼ぎ出すのに精出さねばならぬ身になり、物性研のことを思い出す余裕は殆どなくなってしまってはいるが、この稿を書くに当たり改めていろんな意味で厳しい状況にある物性研を思い出している次第である。

今までの寄稿は大部分が大学等に転出した物性研助手からのものであったため、それらの内容は助手の任期制とか内部昇格等、研究者サイドからの希望、悩みに触れたものであった。そこで今回は物性研の技術職員の内状はどんなものであるかを、不充分ながら述べてみたい。

一口に技術職員と言っても、物性研には職員数の割にはあまりにも多くの職種があり、各職域の内状をいちいち書き出すことは不可能である。ただ言えることは技術職員は物性研のこれまでの成果を支え、今後の成果を支える手足であり、裏方役であると主役から見られている浮かばれない存在である。

科学とか技術の様に進歩の早い分野では、必ずその発展を支える縁の下の力持ちが存在する。それらの人々は、自分の磨いた腕で科学や技術の発展を貢献する努力をし、その結果得られる充足感に新たな意欲を見出すこともある。しかし、充足感もさることながら、現実問題として、人間は自分の技術レベルや貢献の度合に応じて賃金や社会的地位が上ることで新たな意欲が湧き、又、これにより職場にも活気が出てくるのではなかろうか。研究で良い成果をあげるには、研究者のみならず技術者の知識、能力が重要なファクターとなる。しかしあ一つの重要なファクターがあり、それは彼等の意欲である。知識や能力だけで研究推進のエネルギーが生れるわけではなく、研究者、技術者の意欲的な行動が伴なって初めて成果が達成されるといえる。特に、物性研のようにその成果が技術者に理解され難い場では、技術者の意欲を単に彼等の自発性に待つではなく、それを生み出す何等かの手段を構てる必要がありはしないか？

物性研の設立趣意書のトップには「物性研究所は物性物理学の総合的かつ系統的な研究を行い、それによってわが国の学問の水準を高め、工業技術の発展に貢献することを目的とする。」とある。工業技術の発展は基礎研究の成果を基にしているのは当然である。従って二十数年前の工業後進国日本に於ては、産業界は物性研の設立には反対どころか両手を挙げて賛成し、その成果を期待したはずだ。工業立国を目指していた当時の日本は、その技術水準を高めるための外国からの技術導入の他、長い目で見た基礎研究から生れる成果を待ち望んでいたと云える。設立趣意書

の目的にある学問の水準を高める役割は十二分に果したと意識している人が多いと思うが、幾多の成果が工業技術の発展に貢献したと思っている人がはたしているだろうか？院生を送り出すことで人材供給の面では貢献もあるが、何かの発見や発明が世の為になったという具体例は聞いたことがない。そのためかどうか、民間の研究者、技術者の現在の物性研に対する期待感は非常に薄い。所内には、基礎研究の場だから期待する方が無理だ、と考える人も居るかもしれないが、世間の目から見ると、今まで膨大な税金を使い、多くの人員を投入したら一つや二つの俗世間に出せる何かがあってもいい筈だ、となるのである。

たとえ基礎研究といえども、実験部門では研究者と技術者が車の両輪となってはじめて前進する。ところが、物性研では基礎研究重視を研究者主導と同一視しているのか、技術即ち技術職員軽視の風潮が根強い。これは、民間等での技術開発を単純に「特許」とか「金儲け」に結び付け、それを穢らわしい事と片付ける高尚な考え方からきているのではなかろうか？そのため、研究の過程で生れた世に役立つ技術的成果の内容や特許等の話は、裏口からしか聞えてこない。この様な状況下では、技術職員は回りから存在価値を低く見られるし、自発的に腕を磨く意欲も減退し、その技術レベルの進歩はない。研究環境としての物性研は非常に恵まれているとよく聞くが、技術者にとっての環境は良いとは言えない。それは「技官は 40, 50 になっても胸を張って仕事をやればよい」とか「技官にドクターをやると東大のドクターの価値が下る」等々の所員の発言を耳にするとうなづける。

研究をバックアップし、特にこれから技術開発に重点を置いた将来計画を成功に導くには、献身的に働いてくれる技術職員が必要ではないだろうか。所はこれらの人々の活力をどこに求めようとしているのか？新たな飛躍をしようとするならば、物性研の諸制度とか研究者、技術者の内部意識の変革が必要と思われる。

多くの技術職員との話で知った仕事上の悩みは様々であったが、それらはいくつかの問題に分類される。これらの問題解決が技術職員の意欲向上につながると思うので、それらを二、三挙げてみる。

物性研の内規に「内部昇格禁止」と「助手の任期制」がある。これを設けた理由の一つは、研究の活力を人事交流に求めたことにある。ところが、物性研は門戸を開き、他大学は閉ざしているために、所期の目的とは裏腹に内規が人事停滞を招いている。どんな社会でも、人事の停滞がその集団の活力低下を招くのは通念である。任期切れ助手やオーバードクターの問題もあろうが、技術職員の悩みはもっと深刻である。助手の場合は、任期制の立て前から、その就職には所が責任を感じ手を打つためか、何等かの行く先が見つかる。地方大学とか外国へ就職して「島流しになった」と自嘲気味に笑って言える助手はまだいい方で、技術職員は再就職の希望があっても

「島影」すら見当らないのが現状である。今後も事態が好転するとは思えない中で、これらの人々が不安、不満もなく物性研内で仕事に打ち込める環境作りが必要なのではないか。今まで度々言わされていながら不可能と思われていることだが、それは「内部昇格禁止」の見直し、廃止である。過去に院生→助手、技官→助手、助教授→教授と幾多の内昇例を作り、着々と内規廃止の実績を作っているのだから、今更片意地を張る筋合いのものでもない。たとえ門戸は狭くとも努力次第で道が開かれる可能性があることは、特に若い技術職員に対しこれまでの何倍もの活力を与えるはずだ。又、内規廃止と同時に助手の任期制も廃止し、特に有能と思われる助手は講師助教授に昇格させ、物性研の伝統を築くのが得策であると思える。将来計画の成否は「人事」にあると考えているのは、私個人のうがった見方であろうか？

技術職員の立場を改善すると思われるもう一つの手段は、技官の配置を研究室所属から技術者集団にまとめることである。研究者として優れている所員が必ずしも管理者として有能であるとは言えない。ここから無能な管理者の下についた助手、技官の不幸が始まる。研究室で若い人が spoイルしていくのは、一つには上司の責任もあり、それは研究で失敗するよりも責任は重いはずだ。一研究室に所属して人間関係がうまくいかない場合の若い人の悩みは大きい。又、技術者の場合、仕事の面で一分野のことしか知らないといふのでは不充分で、多くの技術者同志の集団で知識、能力を高めた方が、いわゆる世間に通用する技術者が育つと思う。全国研究所長会議とか国大協等で「専門官制度」が論じられ、技術者集団化構想も出てきている。この制度が近い将来作られる可能性があり、技術職員は早目にこれに対する意志統一としておく必要がある。

最後に技術職員自身のやるべきことの一つに自己啓発がある。これは自分の知識や能力をフルに活用して技術士とか弁理士等の社会で充分に通用する資格を取ったり、仕事の過程や趣味等で考案したことで特許を取ることである。現状の不満を、制度が悪いからとか、上司が気に入らないからと言っても始まらない。物理で研究者に刃向おうとするのはやめて、技術者が研究者と対等に相対するには、自分の領分で研究者に文句を言わせない位に強くならねばならない。前述した制度改革や賃金等の問題は、今日明日に解決するものではない。しかし、自分の技術や能力を基にした自己啓発はすぐにでも実行できるはずだ。

一年程前の技術職員に対するアンケートの中で、「機会があれば物性研外へ出たい」という人が 77% もあった。理由は前述した事も含めて色々あったが、その率の高さに驚き、あきれ、一方ではうなづける気にもなった。しかし、技術職員にとって所外への門戸が狭くなっている現状では、諸制度の改善に期待するのはさておき、自からが何等かの手段を構じて浮かばれる存在になるしかない。

物性研より民間へ移り特に感じたことが一つある。それは研究開発の分野では、いくら優秀な

人でも、40才過ぎて部下が居たら、若い人が能力を最大限に発揮できるためのマネージメントを第一に考えるべきだということだ。例えば二百数十人のトップに立つ物性研の所長になった人は、片手間に研究もやろうなどと欲張らずに、マネージメントに徹すべきではないか。所長には権限が無いから何もできないと逃げ腰になるべきではない。権限は無いなりに身近な所に泥臭い片付けるべきことがありはしないか。いかにしたら研究者、技術者が一体となって研究を推進できるか、いかにしたら活気ある環境を甦えらせうるかに腐心すべきではないか。そうすれば、所内で所長の顔を知らない人など居るはずはない。物性研の大先輩がある所に「物性研は漏水の激しくなった空母である」という主旨の文章を書かれていた。

新しい船出をするのなら、漏水を搔い出し、船底の修理に奮闘している人達に目を向け手を貸してやる必要があるのではないか。

## 短期研究会報告

### 「超低温における液体及び固体<sup>3</sup>Heの物理」

会期 7月12日より13日迄

宗田敏雄（筑波大物理）

第1日目の超流動<sup>3</sup>Heの理論は、日本でなされている、東北大理、名大理、東大教養、筑波大物理、京大理のグループの研究成果が一通り出されて、活潑な発表と討論が行われた。発表者は三宅和正氏、大見哲巨氏、芦田正己氏、石川正勝氏、宗田敏雄氏、伊豆山健夫氏、中根芳紀氏であった。ついで<sup>3</sup>He-<sup>4</sup>He混合液のreviewと超流動転移の可能性について海老沢丕道氏よりの発表があり、グラファイト表面での<sup>3</sup>Heの2次元磁性の現状報告と問題分析が黒田義浩氏により行われたが、これらは立派な発表であった。また生嶋明氏のグループの超音波実験が3mKに達しながら、超流動<sup>3</sup>Heにもう一步と云う所であった。

第2日目は、固体<sup>3</sup>Heの実験を行っていた京大の平井章氏のグループも益田義賀氏のグループも研究会に間に合わせるべく努力したにも拘らず、とうとう固体<sup>3</sup>Heの新しい磁気相に達しなかったのは本当に残念であった。信貴豊一郎氏の大都市大のグループは固体の新しい磁気相でのNMRのT<sub>1</sub>を測定し、転移点附近から小さくなるなり方が激しくなるのを示したが、何故そうなるかの説明が出来なかった。固体<sup>3</sup>Heのクラスター展開による理論計算が実験家岩橋克聰氏によりされて発表が行われたのは異色で質議討論もあった。栗原進氏により固体<sup>3</sup>He中のvacancyについて、実験家へのsuggestionsも含めての秀れたreviewがあり、恒藤敏彦氏による固体Heに於ける超流動についての昔された仕事の現代的紹介が簡単にされた。最後のセッションでは、大野和郎氏による物性研の超低温装置の現状について報告がされ、齊藤慎八郎氏による液体<sup>3</sup>Heと磁性体の結合についての最近の現状報告と問題点が話され、それを藤井佳子氏が補足の発表を行った。それから中嶋貞雄氏によるμ<sup>0</sup>Kの超伝導についての秀れたreviewと実験をすべきトピックスについて問題提起がされ、最後に菅原忠氏がしめくくりとして超低温物理に於ける技術開発の重要性を強調され、そこでの物理の諸問題点を挙げて話を終えられた。

今回の研究会は、液体及び固体<sup>3</sup>Heの超低温での物理を研究している人々が一堂に会して成果を発表し、活潑に討論を行ったことは重要な、次の発展の基礎としてのステップを踏んだことになると思う。固体と液体の実験があと一歩と云うグループの発表もあって次の機会が楽しみである。

る。世話人グループの児玉隆夫氏（大阪市大）と海老沢丕道氏（東北大）が非常に研究会の運営に貢献したことこゝに特に感謝したいと思う。

次にプログラムを掲載し、その順番に各研究発表の、発表者による概要をこゝに発表する。

7月12日(木)

9:30 超流動  $^3\text{He}$  : 座長 宗田 敏雄（筑波大物理）

1. 三宅和正<sup>\*</sup>, 高木春男（名大理） 「orbital 1ベクトルの相関と Leggett-Takagi 理論」 (30分)
2. 大見哲巨<sup>\*</sup>, 中原幹夫（京大理）, 藤田利光（和歌山大教育物理） 「 $^3\text{He}-\text{A}$  の film での singularities」 (30分)

休憩 10:45 ~ 11:00

11:00 超流動  $^3\text{He}$  : 座長 恒藤 敏彦（京大理）

3. 芦田正己<sup>\*</sup>, 高木 伸（東北大理） 「A相における ring 状 texture」 (30分)
4. 石川正勝（道都短大）, 三和和正, 碓井恒丸（名大理） 「 $^3\text{He}-\text{A}$  の Intrinsic Orbital Angular Momentum Mass Current と Orbital Dynamics」 (30分)

昼食 12:20 ~ 14:00

14:00 超流動  $^3\text{He}$  : 座長 碓井 恒丸（名大理）

5. 伊豆山健夫（東大教養） 「ゲージ場理論—Homotopy 群と B 相での collective mode」 (60分)
6. 新井孝昭<sup>\*</sup>, 宗田敏雄（筑波大物理） 「ゲージ場理論— $^3\text{He}-\text{A}$ への応用」 (15分)
7. 中根芳紀<sup>\*</sup>, 宗田敏雄（筑波大物理） 「最近の正イオン移動度の理論」 (15分)

休憩 15:45 ~ 16:00

16:00 液体  $^3\text{He}$  及び混合液  $^3\text{He} - ^4\text{He}$  と準2次元  $^3\text{He}$  :

座長 長岡 洋介（京大基研）

1. 奈良広一<sup>\*</sup>, 藤井一宏, 金子和行, 生嶋 明（物性研） 「液体  $^3\text{He}$  の超音波」 (30分)
2. 海老沢丕道（東北大工） 「 $^3\text{He} - ^4\text{He}$  mixture の中のフェルミ液体と超流动転移」 (40分)
3. 黒田義浩（名大理） 「準2次元  $^3\text{He}$  の磁性—グラファイト表面の吸着膜」 (30分)

7月13日(金)

9:00 固体<sup>3</sup>He :

座長 信貴 豊一郎 (阪市大理)

- \* 1. 岩橋克聰, 益田義賀(名大理) 「Nuclear Magnetic Order in BCC Solid <sup>3</sup>He」 (30分)  
2. 栗原 進(物性研) 「固体<sup>3</sup>Heの中の vacancy」 (30分)  
3. 恒藤敏彦(京大理) 「固体Heでの超流動」 (7分)

休憩 10:30 ~ 10:45

10:45 固体<sup>3</sup>He :

座長 益田 義賀 (名大理)

- \* 4. 平井 章, 水崎隆雄, 楠本 正, 政春 尋(京大理) 「超低温に於ける固体<sup>3</sup>HeのNMR」 (30分)  
5. 馬宮孝好, 沢田安樹, 福山 寛, 岩橋克聰, 益田義賀(名大理) 「超低温に於ける固体<sup>3</sup>Heの圧力」 (30分)  
\* 6. 市川希望(近畿大理工), 児玉隆夫, 岡本弘之, 信貴豊一郎(阪市大理) 「超低温に於ける固体<sup>3</sup>Heの核磁気緩和」 (30分)

昼食 12:30 ~ 13:30

13:30 Miscellaneous :

座長 大塚 泰一郎 (東北大理)

1. 斎藤慎八郎(東北大金研) 「液体<sup>3</sup>Heと磁性体との結合についての最新の研究」 (15分)  
2. 中嶋貞雄(物性研) 「μ<sup>0</sup>Kの超伝導」 (30分)  
3. 大野和郎(物性研) 「物性研における最近の超低温の実験研究」 (30分)  
4. 菅原 忠(物性研) 「Concluding Comments」 (10分)

\*印は講演者

## 「Orbital $\vec{\ell}$ ベクトルの相関とLeggett-Takagi理論」

三宅和正, 高木春男 (名大理)

<sup>3</sup>He A相では全ての対が同一の軌道角運動量の固有状態(量子化の方向に1)にある為, その方向を示す $\vec{\ell}$ が, 対のスピン状態を指定する $\vec{d}$ とともに系の巨視的な状態を記述する変数となる。 $\vec{\ell}$ と $\vec{d}$ とは, <sup>3</sup>Heの核スピン間の双極子相互作用の為に  $-g_D(\vec{d} \cdot \vec{\ell})^2$  の型の "相互作用" を

もつ。その他に、素励起のギャップが  $\vec{\ell}$  方向で消失していることを通して生じる  $\vec{\ell}$  と素励起の分布との間にも "相互作用" が働く。これら 2 つの "相互作用" により  $\vec{d}$  と  $\vec{\ell}$  は絡って運動するので、 $\vec{d}$  の運動には  $\vec{\ell}$  が、 $\vec{\ell}$  の運動には  $d$  が影響を与えることが知られている。この問題に対する理論的な試みをまとめ、直観的な描像に基く現象論が Leggett - Takagi (LT) により提唱されている。<sup>3)</sup> 我々の目的は、LT 理論における  $\vec{\ell}$  の運動方程式の成立する範囲と転移点近傍での  $\vec{\ell}$  の減衰定数  $\Gamma_\ell$  の臨界指数を、 $\vec{\ell}$  の応答函数  $\chi_{\alpha\beta}(\omega)$  の微視的分析を通して調べることである。<sup>4)</sup>

巨視変数  $\vec{\ell}$  の演算子として ( $\vec{d}$  は運動しないとして)  $\ell_x \equiv -\frac{1}{2\bar{D}} \sum_p' \hat{p}_z (a_p a_{-p} + a_{-p}^+ a_p^+)$ ,  $\ell_y \equiv -\frac{i}{2\bar{D}} \sum_p' \hat{p}_z (a_p a_{-p} - a_{-p}^+ a_p^+)$

$$\ell_x \equiv -\frac{1}{2\bar{D}} \sum_p' \hat{p}_z (a_p a_{-p} + a_{-p}^+ a_p^+)$$

$$\ell_y \equiv -\frac{i}{2\bar{D}} \sum_p' \hat{p}_z (a_p a_{-p} - a_{-p}^+ a_p^+)$$

( $\sum_p' \equiv \sum_p |e_p - E_F| \leq \omega_C$ ,  $\bar{D} \equiv |\langle \sum_p' \hat{p}_z a_p a_{-p} \rangle| / \sqrt{2}$ ) を用いる。  $\omega_C / E_F \ll 1$

( $\omega_C$  : 弱結合のカット) の場合には、グリーン函数の自己エネルギーに素励起間衝突 (時間  $\tau$ ) を考慮した RPA の型のグラフの列がよい近似を与える。  $T \sim T_C$  における  $\chi_{\alpha\beta}(\omega)$  より Mori の方法で  $\vec{\ell}$  の運動方程式を求める：

## ② hydrodynamical region :

$$L_0 \frac{d\vec{\ell}}{dt} = g_D \vec{\ell} \times \vec{d} - \mu \vec{\ell} \times \frac{d\vec{\ell}}{dt}$$

$$\mu = \begin{cases} g_n \tau + \frac{3}{4} \frac{\chi_{\text{orb}}}{\tau} & (\Delta \tau \gg 1) \\ \frac{\pi}{8} N(0) \frac{\Delta^2}{T_C} & (\Delta \tau \ll 1) \end{cases}$$

$$L_0 \simeq \frac{3}{16} \frac{n \Delta^2}{E_F^2} \ell_n \left( \frac{2 \tau \omega_C}{\pi T_C} \right), \quad g_D \simeq 10^{-3} \left( 1 - \frac{T}{T_C} \right)$$

$$g_n \simeq \frac{\pi^2}{64} N(0) \frac{\Delta^3}{k_B T_C} \left( \frac{3}{2} \right)^{3/2}, \quad \chi_{\text{orb}} \simeq \frac{\pi^2}{32} N(0) \frac{\Delta}{k_B T_C} \sqrt{\frac{3}{2}}$$

$$\text{従って, } \Gamma_\ell \propto \begin{cases} \left( 1 - \frac{T}{T_C} \right)^{-1/2} & (\Delta \tau \gg 1) \\ \left( 1 - \frac{T}{T_C} \right)^0 & (\Delta \tau \ll 1) \end{cases}$$

⑥ collisionless region ;  $\vec{\ell}$  の Markov 的方程式には書けない。(但し,  $T \sim 0$  近傍は別) 即ち, 単純なモードはない。

- 1) Gully et al. J. Low. Temp. Phys. 24 (1976), 563.
- 2) Paulson et al. Phys. Rev. Lett. 36 (1976), 1322.
- 3) Leggett & Takagi Ann. Phys. 106 (1977), 79.  
110 (1978), 353.
- 4) Miyake & Takagi Prog. Theor. Phys. 60 (1978), 1924.

## "超流動の $^3\text{He}$ のfilm"

大見哲巨\*, 中原幹夫\*, 恒藤敏彦\*, 藤田利光  
(京大理\*), (和歌山大)

自由表面で $^3\text{He}$ 気体と接している(圧力零近傍)の超流動 $^3\text{He}$ の film の性質を G-L 方程式を用いて調べた。ただし自由表面および solid wall での $^3\text{He}$ 原子の散乱は specular とした。

① A B 転移。境界条件の A 状態と B 状態に対する効き方の違いから, film の厚さを薄くすると必ず A B 転移が起る。B 相での order parameter を trial function を用いて決定し, その結果から転移点を求めた。転移温度はコヒーレンスの長さで scale して film の厚さが 10 ~ 20 になるという温度で起る。転移点における B 相の超流動密度を計算し A 相に転移した時の第三音波の速度の飛びを求めた。飛びは数 % である。一方, B 相における NMR の共鳴周波数は転移点で最も bulk から shift する。bulk 状態と違って dipole energy が  $\vec{n}$  の方向に依存し,  $\vec{n}$  が film に垂直の時最も低くなる。したがって,  $\vec{n}$  方向に磁場をかけた時, 縦共鳴の dipole gap が bulk 状態より大きくなるだけでなく, 横共鳴にも dipole gap があらわれる。

② A 相での domain wall。A 相の film では  $\vec{\ell}$  が壁に垂直な状態のみが許される。その二つの状態,  $\vec{\ell}$  上向きの領域と  $\vec{\ell}$  下向きの領域の境界に現れる domain wall は凝縮エネルギーを損した状態にあり, その厚さはコヒーレンスの長さの order である。この domain wall の特徴は以下の様である。i) domain wall に沿って current が流れる。ii) 外部 current に対しては domain wall がそれに平行になる方がエネルギーが低い。

③ A相での渦糸。 $\vec{\ell}$ が上向きの状態を循環nの壁に垂直な渦糸の状態にすると凝縮エネルギーの所で $\vec{\ell}$ が上向きと下向きの状態が couple して中心に近付くと必ず下向きの状態が現れる。その内 $n=2$ の状態に couple する下向きの状態は $n=0$ で、中心をこの状態で埋めることができる。そのため比較的凝縮エネルギーの loss が少なくてすみ、エネルギーの小さい渦糸を作ることが期待された。しかしながら数値計算の結果から $n=1$ と $n=2$ の渦糸のエネルギーが等しくなるのはコヒーレンスの長さで測って容器の半径が 8.2 とそれ程大きくなく、したがって、 $n=2$ の渦糸が物理的に重要なことはなさそうである。

### 超流動 $^3\text{He}$ - A相における ring 状 texture

芦田正己, 高木 伸 (東北大理)

超流動  $^3\text{He}$  A相を非常に薄い層状の容器(厚さ  $\lesssim 10^{-3} \text{ cm}$ )に入れると、Cooper pairs のスピン量子化軸  $d$  のみによる空間構造( texture )が作られる。特に、半径  $r_0$  の円周上で  $d$  が容器に平行であり、円に沿って N 回々転し、円の内と外で  $d$  がほぼ一様に容器に垂直(但し内と外で逆向き)となるような ring 状 texture が準安定状態として存在する。このとき自由 energy の主要項は回転数 N で量子化される。ring の半径  $r_0$  はほぼ N に比例し、 $10^{-4} \text{ cm}$  程度になる。ring が多数個存在する系では ring 間に相互作用が働く。同じ回転数を持つ 2 個の ring 間に働く相互作用 energy は、 $a \sim 0$ ,  $N \geq 2$  のとき  $a^{-4}$  に比例する引力 potential,  $a \sim \infty$ ,  $N = 2$  のとき  $a^{-2} \ln a$  に比例する斥力 potential,  $a \sim \infty$ ,  $\geq 3$  のとき  $a^{-2}$  に比例する斥力 potential となる。

### $^3\text{He}$ - A相の intrinsic angular momentum density, mass current と orbital dynamics.

石川 正勝 (道都短大)

三和和正, 碓井恒丸 (名大理)

$^3\text{He}$  - A相の内部軌道角運動量密度の問題は、今日まだ解決を見ていない。広く認められて来た、Cross, Volovik による値は  $\text{Lin} \simeq \frac{1}{4} \hbar \left( \left[ \frac{\Delta(T)}{E_F} \right]^2 \ell \ln \frac{\omega_C}{2.4 T_C} \right) \rho$  である。こ

これは p-h asymmetry を考慮することによって得られ、大変に小さい。 $(Lin \sim \hbar \rho_s (\frac{T_C}{E_F})^2)$

これに対して、我々は  $T=0$  では BCS ground state wave function から導かれる 1 体の reduced density matrix を用いて  $Lin = \frac{1}{2} \hbar \rho$  を得た。ここで  $Lin$  とは  $\vec{g}^s = \overleftrightarrow{\rho}_s \cdot \vec{v}_s + \overleftrightarrow{C} \cdot \vec{\nabla} \times \hat{\ell} + \frac{1}{2} \vec{\nabla} \times Lin \hat{\ell}$  で定義される。同じ BCS 理論に基きながら両者には大きな差異があり、これはテンソル  $C_{ij}$  にも見られる。

$Lin$  の値に関する矛盾は次のように解決される。Green 関数法 (Cross) を例にとる。

Cross の計算では  $Lin$  を求める為に gap amplitude を空間変化させているが、これだけでは不充分である。gap amplitude を空間変化させるには粒子密度を変化させなければならない ( $T=$ 一定として) ので、chemical potential の空間変化を考慮してやると ( $\delta_\mu = \frac{\partial \mu}{\partial \rho} \delta \rho$ )。この項からの寄与が主となる。 $\hat{\ell}$ -vector の向きを一様として  $\vec{g}^s = \frac{1}{2} (\vec{\nabla} Lin) \times \hat{\ell}$  で与えられる値  $Lin$  を求めると、有限温度においては  $Lin = \frac{1}{2} \hbar \left\{ \pi T \sum \left[ \frac{1}{\Delta(T)} \sin^{-1} \frac{\Delta(T)}{\sqrt{\omega_n^2 + \Delta(T)^2}} - \frac{|\omega_n|}{\omega_n^2 + \Delta(T)^2} \right] \right\} \rho$  となる。これは  $T=0$  では我々の直を再現する。又  $T \approx T_c$  では  $Lin \approx \frac{1}{2} \hbar \left\{ \frac{7}{12} \zeta(3) \left( \frac{\Delta(T)}{\pi T_c} \right)^2 \right\} \rho$ ，一般に  $Lin \sim \hbar \rho_s$  である。従って Cross, Volovik の値は我々の値の補正項の一部とみなされる。

この結果から Combescot の主張とか、Brinkman, Cross の Cooper pair w.f. に関する指摘が当を得ていないことがわかる。さらに  $C_{ij}$  についての Cross, Blount の計算値も疑わしい。 $\hat{\ell}$ -vector に空間変化のある場合の検討が要求される。一様な系の orbital dynamics では軌道角運動量の微分演算子が現れないで、我々の得た値  $Lin$  がこの場合に入ってくるように思えない。従って  $Lin$  についての我々の値は Wheatley 等の実験の解析と矛盾するものではない。

### ${}^3\text{He}-\text{B}$ におけるゲージ場法

伊豆山 健夫 (東大教養)

$\phi(x)$  を、実験室系における量子化波動関数とする。スピンがあるので二成分ある。時空の各点で、超流動速度場が存在する場合、超流動成分と共に動いている座標系で見ると、 $\Phi = \mathcal{R} \cdot \psi$  で移る  $\psi$  が波動関数となる。 $\psi$  は BW の分子場近似ハミルトニアン  $\mathcal{H}_{BW}[\psi]$  で記述されると考えてよい。厳密に言えば、位相のゆらぎ (= collective modes) を含まないダイナミクスに従う。そのハミルトニアンを  $\mathcal{H}[\psi]$  と書く。

ゲージ場  $A_\alpha^\nu$  ( $\nu$  も  $\alpha$  も 0,  $x, y$  又は  $z$ ) は  $i A_\alpha^\nu \sigma_\alpha = \mathcal{R}^+ \partial_\nu \mathcal{R}$  のように定義さ

れる。ただし  $\sigma_0 = 1$  で、 $\sigma_x$  等はパウリのスピン行列で、 $\mathcal{R}$  はユニタリーである。

$$\begin{aligned}\partial_0 A_0^j &= \partial_j A_0^0 && (j=x, y \text{ 又は } z) \\ \partial_0 A_a^j &= \partial_j A_a^0 + \epsilon_{abc} A_b^j A_c^0 && (a=x, y \text{ 又は } z)\end{aligned}\quad (1)$$

$A_0^0 = -\delta \mathcal{H} / \delta \rho$  ,  $A_a^0 = -\delta \mathcal{H} / \delta s_a$  ここで  $s_a$  はスピン密度。Current は質量およびスピンそれぞれにつき、 $J^j = J^j + (\rho/m) A_0^j$  および  $J_a^j = J_a^j + (\rho/m) A_a^j$  となる。ここに  $J^j$  および  $J_a^j$  は、それぞれ  $\psi$ -場の質量およびスピン current。ハミルトニアンは  $\int J_\alpha^j A_\alpha^j$  を含み、これがゲージ場と  $\psi$ -場の相互作用を与える。 $J_\alpha^j$  は、これによって、 $A_\alpha^j$  に依存する。 $A_\alpha^j$  について線型近似をとると、フーリエ成分で

$$J^j[\vec{q}, \omega] = -K^{ji}(\vec{q}, \omega) A_0^i[\vec{q}, \omega]$$

$$J_a^j[\vec{q}, \omega] = -\Gamma^{ji}_{ab}(\vec{q}, \omega) A_b^i[\vec{q}, \omega]$$

で、例えば

$$\Gamma_{ab}^{ji}(\vec{q}, \omega) = 2 \langle J_a^j[\vec{q}] \frac{\mathcal{H}[\psi]^X}{(\mathcal{H}[\psi]^X)^2 - \omega^2} J_b^i[-\vec{q}] \rangle_\psi$$

のようになる。 $\langle \dots \rangle_\psi$  は  $\mathcal{H}[\psi]$  による平均をとれ、と言うこと。 $\mathcal{H}[\psi]$  のスペクトルにはギャップがあり、縦波であっても f-sum rule はなりたたず、 $\omega \rightarrow 0$ ,  $q \rightarrow 0$  で悪い特異性はなくなつて、超流動の理解はすっきりする。このようにして第四音波およびスピン波の分散が得られる。 $\mathcal{H}[\psi] \rightarrow \mathcal{H}_{BW}[\psi]$  と近似すれば既知のものと一致する。我々の方法はハミルトニアンを基礎にもつて、非線型項まで取り入れよう、というときに、見落しなしに定式化できる処方せんがある。

Kinematical condition は、(1)のほか、Yang-Mills 場  $F_\alpha^{\mu\nu}$  が渦線上に singularity があつてもよいが、こうした line singularity を除くとゼロになると言うものもある。トポロジーの議論は、B 相の場合、単に、singularity は渦糸のみである、という trivial な結果しか与えない。

## 「ゲージ場理論 —— $^3\text{He}-\text{A}$ への応用」

新井孝昭, 宗田敏雄 (筑波大物理)

$^3\text{He}-\text{A}$ の秩序パラメーターの軌道部分のみに注目して, その変換  $R$  がちょっと複雑な位相の変換になっているのでゲージ変換と呼ぶと, 超流動速度  $v_{ij}^k$  は対角成分が単純な位相  $\varphi$  の gradient 部分と, 非対角要素の  $i(R^{-1}\partial^k R)_{ij}^k$  の部分とで表わせる様に一般化出来る。この超流動速度は Lie 群に出て来る Moreau-Cartan の関係式

$$\partial^k v^\ell - \partial^\ell v^k = i [v^\ell, v^k]$$

を満足するが, この右辺の部分を小さいとしても一度両辺を空間微分した後に, 遂次近似で解くと速度場が通常の部分 — grad  $\varphi$   $\delta_{ij}^k$  の部分と位相的荷電である渦密度  $n(\mathbf{r}) = \text{curl } v(\mathbf{r})$  からの寄与の部分との和として表わされる。もっと近似を進めると渦の対, 3 個, 4 個の束縛状態からの寄与を含む様に書けるであろうことを見出した。速度をベクトルポテンシャルと見做すと, その場(渦の場)  $F_{ij}^k$  を non-abelian 場の場合の様に定義すれば, 流れ  $J$  と  $F_{ij}^k$  の空間微分との関係式, か Maxwell の方程式に対応するものが得られ,  $^3\text{He}-\text{A}$  の流れの dynamics を議論するのに有効な方程式が得られる。渦の場の速度への寄与が, Bohm-Pines 流の方法では集団座標の導入が元の速度場の自由度を制限したのに対して, その制限なしに書き表わすことと, 特に 2 次元の場合は Kosterlitz-Nelson の  $^4\text{He}$  film の論文<sup>1)</sup> で, 速度場を grad  $\varphi$  の部分と渦場からの寄与として現象論的に書き下さなくても理論的に出して来られる点が新しい。

1) D. R. Nelson and J. M. Kosterlitz Phys. Rev. Lett 39 1201  
(1977)

## 「最近の正イオン移動度の理論」

中根芳紀, 宗田敏雄 (筑波大物理)

液体  $^3\text{He}$  中の正イオン移動度で近年問題になっていたのは, 超流動相に移るまでの温度範囲で, フェルミ統計から予想される  $T^{-2}$  の温度依存性が観測されず, 100 mK 以下で  $\ln T^{-1}$  の振舞が

観測される事にあった。これはイオンと準粒子の散乱状況が拡散型から自由伝播型への転移領域にあたるためであり、この場合には散乱関数と移動度を自己無撞着に解く必要がある。この事は1977年 Bowley が動的移動度の振動数依存の形を仮定して実行し、 $\ln T^{-1}$  の振舞が説明されたが、1978年 Wölfle et al. が密度応答関数から仮定をせずに、 $\ln T^{-1}$  を示した。これでノーマル相での移動度の温度依存性は説明されたが、今後超流動での移動度の、エネルギー・ギャップの1次に比例した依存性の説明が残されている。

## 「液体 $^3\text{He}$ の超音波」

奈良広一、藤井一宏  
金子和行、生嶋 明（物性研）

超流動  $^3\text{He}$  の A-phase における textural transition を、超音波吸収の測定により観測可能であることを示した。

厚さ 0.3 mm の slab 状 sample を用いる場合、比較的低圧下で磁場を 2 ~ 30 G かけることにより、高周波の音波を用いれば精度よい測定ができる、 texture を決定できることを強調した。そして、測定の実際と現在までの結果、及び測定の問題点について論じた。

## フェルミ液体としての $^3\text{He}-^4\text{He}$ 混合液とその超流動転移

海老沢 丕道（東北大工）

超流動  $^4\text{He}$  中  $^3\text{He}$  の希薄溶液 ( $\lesssim 6\%$ ) では非常に低温で  $^3\text{He}$  の部分系も超流動転移をする期待される。そのような相は他に類が無く、極低温の技術が進みつつある今、興味ある研究対象であろう。ここでは(1)  $T_C$  の評価の review (2) 興味深い現象は何かの予想をする。溶液中で  $^3\text{He}$  の系がフェルミ縮退しているような低温でフェルミ準粒子間の相互作用<sup>1)</sup>を実験値を説明するようにとり<sup>2)</sup>  $T_C$  のオーダを BCS の公式（又はその類似）で推測するのがふつうのようである。 $T_C \cong 10^{-6} \text{ K}$  程度で、一重項対、と予想されるが  $T_C \cong 0.1 \sim 1 \text{ mK}$  で、又、三重項対の可能性もあると予想する人もあり、確言するには  $m^*/m$ （例えば比熱の測定でわかる）の実験値の精度が足りないらしいとの指摘がある。<sup>3)</sup> 又それと別にフェルミ気体で良い近似となる方法に基く  $T_C$  の評価<sup>4)</sup>もある。相変化を観測するのに最も便利なのは帯磁率  $\chi$  或いは NMR で

あろう。 $T_C$ 以下で $\chi$ の減少又は共鳴周波数のシフトが予想される。シフトの大きさを概要評価してみると仮に $T_C$ が純 $^3\text{He}$ のと同じオーダの時シフトも同じオーダ、 $T_C$ が $10^{-3}$ 程度小さければシフトは $1/20 \sim 1/30$ 程( $\sim 1\text{ Hz}$ )であろう。

- 1) G. Baym and C. Pethick "The Physics of Liquid and Solid Helium, part II" Eds. K.H. Bennemann and J.B. Ketterson (1978) p 123~.
- 2) C. Ebner and D.O. Edwards, Phys. Repts. 2, No 2 (1971).
- 3) E.S. Murdock et al, J. Low Temp. Phys. 31, 581 (1978).
- 4) E.P. Bashkin, Phys. Letters 69 A, 282 (1978).

### 液体 $^3\text{He}$ 表面層の強磁性的振舞いについて

黒田義浩(名大理)

超流動 $^3\text{He}$ の実験の副産物として、他の固体に接した液体 $^3\text{He}$ の表面層が、強磁性的な振舞いをすることが知られて(LT 14, 1976)以来、これに関するいくつかのグループ(Helsinki, USC, Grenoble)でかなり系統的に調べられて来た(LT 15, 1978)。これまで調べられた資料は、マイラー箔(厚さ:  $3.6\text{ }\mu\text{m}$ , 間隔:  $4\text{ }\mu\text{m}$ ), カーボン微粒子(平均半径:  $90\text{ \AA}$ ), グラファイト箔, アルミナ微粒子(平均半径:  $400\text{ \AA}$ ), 白金粉末(平均半径:  $8\text{ }\mu\text{m}$ )等で、パルスNMRを用いて、帯磁率 $\chi$ が測られた。測定条件は、温度領域: ( $0.4 \sim 100$ ) mK, 圧力範囲: ( $0 \sim 26$ ) atm, 磁場の強さ: ( $0 \sim 28$ ) mTの範囲内である。 $\chi$ は、3つの異った寄与( $\chi = \chi_{\text{bulk}} + \chi_1 + \chi_2$ )から成り立ち、 $\chi_{\text{bulk}}$ は、bulkの $^3\text{He}$ 液体からの寄与、 $\chi_1$ は、カーボン微粒子の場合のみ観測されており、緩和時間が約 $40\text{ }\mu\text{sec}$ で変化する磁気モーメントからの寄与で、 $\chi_1 \approx C_1 / (T - \theta_1)$ で表わされる。ここで  $\theta_1 \approx -0.09\text{ mK}$ , 又,  $C_1$ に含まれる有効磁気モーメントの大きさは、bulkの固体 $^3\text{He}$ の一層に含まれる $^3\text{He}$ 原子全体による磁気モーメントを単位として計算すると、1.2層分に当る。次に、 $\chi_2$ は、白金粒子の場合を除いた全ての場合に観測され、緩和時間が、約 $400\text{ }\mu\text{sec}$ で変化する磁気モーメントからの寄与で、やはり、 $\chi_2 \approx C_2 / (T - \theta_2)$ で表わされる。ここで、 $\theta_2$ は、 $\sim 0.5\text{ mK}$ (マイラー箔),  $0.35 \sim 0.5\text{ mK}$ (カーボン微粒子),  $0.38 \pm 0.05\text{ mK}$ (グラファイト箔), 及び  $0.03 \pm 0.1\text{ mK}$ (アルミナ)であり、 $C_2$ は、 $C_1$ と同じ単位で、 $\sim 5$ (マイラー箔),  $4.5 \sim 5.5$ (カーボン粒子),  $0.9 \sim 1.2$ (グラファイト箔),  $\sim 1.0$ (アルミナ)で与えられる。又、 $\chi_2$ と

$\chi_1$  の典型的な比は、 $\chi_2 / \chi_1 \simeq 3.5$  ( $T = 2 \sim 3 \text{ mK}$ ) である。これら  $\chi_1$  と  $\chi_2$  の生じる原因は色々と考えられているが、未だ、定説はない。それが固体層から来る場合と、高密度液体層から来る場合に分けて、簡単な考察を行った。これらに最終的な結着を着けるためには、より単純化された実験条件下での報告が、切に望まれている状況である。

## Nuclear Magnetic Order in bcc Solid $^3\text{He}$

岩橋克聰、益田義賀（名大理）

固体  $^3\text{He}$  の磁性に関するいろいろな実験事実は「スピンハミルトニアンでは説明できないこと」なのか？」について考察した。

normal antiferro (N.A.) に対する staggered susceptibility を高温展開すると、

$$\begin{aligned}\chi_s^{-1} &= k_B T - (-4J_1 + 3J_2) + (k_B T)^{-1} \left( \frac{8}{3} J_1^2 + 3J_2^2 + 18J_1 K_F \right. \\ &\quad \left. + 3J_2 K_F - 10K_F^2 \right)\end{aligned}$$

となる。右辺第3項から、 $|J_1| > |K_F|$  があれば N.A. の  $T_N$  は下がることは明らかであろう。しかも磁化測定から  $J_1 K_F$  は大きく、

$$18J_1 K_F > 4J_1^2 + 3J_2^2 + 3J_2 K_F$$

であることがわかっているから、 $k_B T = -4J_1 + 3J_2$  で  $\chi_s$  が発散することは決してないはずである。 $T_N$  に対する  $K_F$  の効果を調べるために、われわれは Strieb - Callen - Horwitz のクラスター展開の方法を固体  $^3\text{He}$  に適用した。すなわちパラメタ  $v$  を導入し

$$\begin{array}{ll}\tilde{\sigma}_i = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ v \end{pmatrix} + \delta_i & , \quad \tilde{\sigma}_j = - \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ v \end{pmatrix} + \delta_j \\ (i \in 1) & (j \in 2)\end{array}$$

で演算子  $\tilde{\sigma}_i$ ,  $\tilde{\sigma}_j$  を定義し自由エネルギー  $F$  を次のように展開する：

$$F = F_0 + F_1 + F_2 + \dots,$$

ここで  $F_n$  は  $n$  個の  $\delta$  が関係している自由エネルギーである。 $F_2$  以下を無視して自由エネルギーが最小になるように  $v$  をきめると、分子場近似と同じ結果を与える。次に  $F_2$  を計算し、 $F_3$  以下を無視し  $\partial F / \partial v = 0$  で  $v \neq 0$  の解ができる温度  $T_N$  を求めた。結果は図の実線で示してある。 $F_2$  のうちで  $n.n.n.$  のクラスターの寄与を無視し  $n.n.$  のクラスターの寄与のみを取り入れた結果が図中に破線で示してある。 $J_2 = K_F = 0$  とすると、この近似は反強磁性体の constant coupling 近似と一致する。図から明らかなように、 $-J_1 = 0.5 \sim 0.6 \text{ mK}$ ,  $-J_2 = 0.1 \sim 0.2 \text{ mK}$ ,  $-K_F \sim 0.3 \text{ mK}$  ならば、N.A.への2次転移が観測されることは決してない。

さらに、クラスター展開の方法を用いて帯磁率を計算した。その結果~1.5 mKの低温まで実験結果を  $1/\chi \propto k_B T + k_B \theta + B/k_B T$  で整理すると、 $J_1$ ， $J_2$ ， $K_F$  等を間違って評価することになることがわかった。

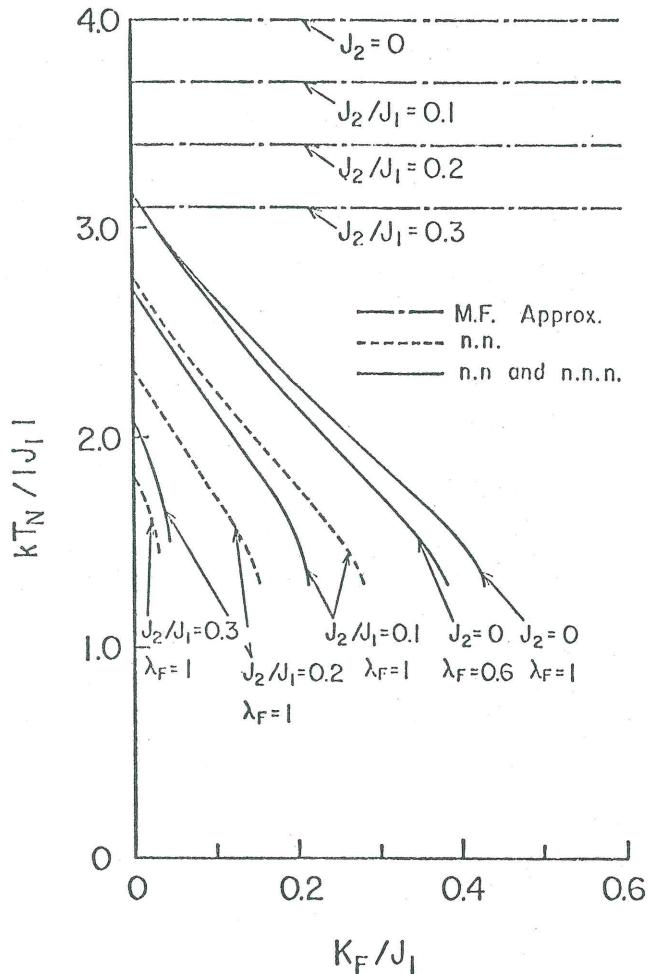


Fig. 1

## 固体<sup>3</sup>Heの中のvacancy

栗 原 進 (物性研)

固体<sup>3</sup>Heにおけるvacancyは、比熱の異常やNMRの緩和のメカニズムを与えるものとして注目されてきた。X線による格子定数の精密測定など直接的なデータもあり、熱的に励起されたvacancyの存在は確実であると思われる。一方、固体<sup>3</sup>Heが持つ大きな量子性の最も顕著なあらわれとして、波動状に拡がったvacancyが縮退したFermi気体を構成し、その運動によって<sup>3</sup>He原子核のスピンが強磁性体にそろえられた状態(vacancy induced ferromagnetism)の可能性がある。CastaingとNozieresの論文(J. Physique 40(1979)257)は、この新しい相の実現のために現実的な手段を与える可能性が大きいと思われ、非常に興味深い。原理は単純である。mK領域では固体<sup>3</sup>Heの帯磁率は液体<sup>3</sup>Heのそれに比べて2ケタ程大きいから、数テスラの磁場中で熱平衡にある固体を急速に減圧融解すれば、液体のスピン緩和が起こるまでの過渡的な時間(10<sup>2</sup> sec以上)において、数百テスラの実効的な磁場が得られる;従って、最終圧力を適当に選んで少部分が固体のまま残るようにすれば、この固体中の核スピンは殆んど完全に偏極しているはずであり、vacancy induced ferromagnetismをそこに見い出せるかも知れないというものである。但し、スピン緩和の外的機構をできるだけ除くと共に、固相におけるZeeman energyをk<sub>B</sub>Tに比べ十分大きく(3倍程度)する必要がある。このエネルギー比が小さい領域で行なわれた予備的な実験では、異常に大きな磁化をもつ液体のNMRが測定されており、上記の可能性に大きな希望を与えている。もし実現できれば、vacancy induced ferromagnetismの相は磁性以外の観点から見ても、きわめて面白い。その様な固体はどんな性質をもつのであろうか?結晶の周期性を持つ横波を伝えるけれど、液体の様に流動性をもつのであろうか?固体の超流動は存在するか?等々、興味は尽きない。

## 量子団体における O D L R O

恒 藤 敏 彦 (京大理)

1種類の粒子からなる系で、結晶と超流動という2つの長距離秩序が共存できるかという問題に関して、ごく簡単なレビューを行った。問題は、1) Ground state vacancy(g.s.v.)がなければODLROはないか、というアカデミックな問題と、2) どんな結晶ならg.s.v.がありうるかという問題に大別される。どちらにも確答はない。なお、<sup>3</sup>Heのようなフェルミ粒子の固体で、g.s.v.があるとどんな状態になるのか(g.s.v.のpairing? 密度波?)という興味ある質問があった。

## 「超低温における固体He<sup>3</sup>のNMR」

平井 章、水崎隆雄  
楠本 正、政春尋志 (京大理)

超低温の固体He<sup>3</sup>の核整列をNMR法を用いて研究するため、以下の予備実験を行ない報告した。

### 1) 固体He<sup>3</sup>は超低温でどこまで冷却出来るか?

超低温で固体He<sup>3</sup>を冷却するためには、カピツィア抵抗が問題となる。スタイキャスト1266で作った内径5mmの試料室に22μmの被覆銅線32,000本をつめ込んだものを作り、希釈冷却器で試料を冷却し、20mKまでの温度でT<sub>1</sub>を測定した。He<sup>4</sup>不純物がカピツィア抵抗を大きくするということもあるので、He<sup>3</sup>試料はHe<sup>4</sup>不純物が7ppmになるまで蒸溜精製した。T<sub>1</sub>の温度依存性はT>0.3Kではよく知られている(Guyer等のReview参照)。我々の用いた試料(室)では0.3K<T<0.1KでT<sub>1</sub>は温度によらなくなる。この温度領域では、T<sub>1</sub>は銅線までの空間的なスピントン拡散によって決まる。T<0.1Kでは、T<sub>1</sub>≈4×10<sup>2</sup>/T<sup>3</sup>J(但しJはHz)となる。この温度領域では、固体He<sup>3</sup>と銅線の間のカピツィア抵抗がT<sub>1</sub>を決めていると思われる。T<sub>1</sub>の測定値よりHe<sup>3</sup>と銅線の間のカピツィア抵抗を求めるとき、Rk≈5×10/J<sup>3</sup>T [k•sec•cm<sup>2</sup>•erg]となる。この値は非常に小さなもので1mK以下に固体を冷却出来る可能性を示している。

## 2) 核断熱消磁冷却法

1 mK 以下に固体 $\text{He}^3$ を冷却するため、銅の核断熱消磁を行なった。核断熱消磁段と試料（現在は液体 $\text{He}^3$ ）は銀の焼結粉を用いて熱接しょくさせている。残念ながら試料中に入れた Pt の NMR 温度計が働きかず、温度はカーボン抵抗を用い定性的振舞いを測定した。測定結果は、時間に依存した熱リークがあり、その time Constant が非常に長く断熱消磁をくりかえし行ない約 2 週間後に熱のリークが～10 nW 程度となる。現在 Pt の NMR 温度計も働き、温度の絶対測定ならびに時間に依存した熱リークの原因を究明すべく実験を行なっている（Exchange Gas を  $\text{He}^4$  から  $\text{Ne}$  にかえて実験を行なっている）。

## 超低温における固体 $\text{He}^3$ の圧力

馬宮孝好，沢田安樹，福山 寛  
岩橋克聰，益田義賀（名古屋大理）

超低温での固体 $\text{He}^3$ の一定体積における圧力は比較的精度よく ( $10^{-6}$ ) 測定できるものであり、相転移の存在を確認できる。圧力は交換積分とその体積微分の関数でもあり、それらの量についての情報もえられる。1971 年に Osgood and Garber と Kirk and Adams が固体 $\text{He}^3$ の圧力を 12 mK 以上の温度で測定している。この時期には、圧力測定の目的で固体 $\text{He}^3$ をこれ以下の温度まで冷却することが困難であった。我々は核断熱消磁により固体 $\text{He}^3$ を 1 mK 以下まで冷却し、当面圧力、NMR 測定を行う予定である。圧力測定の場合、固体 $\text{He}^3$ の熱伝達のための焼結銅粉はあまり細いものを使用すると圧力伝達の点で問題があるので  $10 \mu$  径 ( $0.5 \text{ mm}^2/\text{g}$ ) のものを使用している。また固体 $\text{He}^3$ の NMR を測定するために、被覆銅線 ( $30 \mu$ ) により熱伝達させるエポキシ製の別のセルを設けている。温度測定は白金 NMR (線径  $20 \mu$ ) による。真空もれ、圧力もれがあったがこの点改良して現在実験続行中である。

固体 $\text{He}^3$ を含まない場合の核断熱消磁についての予備実験について記す。銅バンドルは  $0.3 \text{ mm}$  被覆銅線 12 モル、初期磁場 4 T から出発する。毎日 1 回断熱消磁を行なうと初期温度は 24, 17, 16 mK と下る。最低到達温度は 3.2, 2.7, 1.0 mK と下っていく（電子温度）。ヒートリークは第 1 回  $103 \text{ nW}$  から第 3 日  $21 \text{ nW}$  と下る。このようにして毎日断熱消磁していくと 10 日ないし 1 月程度でヒートリークはきわめて少くなり最低温度も 1 mK より下るものと考えられる。固体 $\text{He}^3$ を核断熱消磁により冷却する場合、その大きいエントロピーにうちかつため銅バンドルの量を 2 信 (25 モル) 抵抗比 5 信 (500) とする。また入手予定の 8 T マグネット

を使用すれば銅のエントロピー減は8倍( $\Delta S = 9.1 \text{ J/K}$ )となり固体 $^3\text{He}$ を0.5 mK程度まで冷却可能である。

## 「超低温に於ける固体 $^3\text{He}$ の核磁気緩和」

市川希望\*, 児玉隆夫\*, 岡本弘之\*, 信貴豊一郎\*  
(近畿大理工), (大阪市大理)\*

ポメランチュク・セルを用いた実験で、これまでに約20 mK～1 mKの温度範囲で帯磁率の測定を行い、磁気的に核スピンの秩序相を観測した。更にその後、この秩序化前後のふるまいや、秩序相の性質等に関して、より正確な知識を得るべく実験を重ねている。また最近、液体のA点付近の温度の固体で、もう一つの転移があるという情報もあり、これに注目した測定も行ったが、結果は今一つ決定的でない。他のグループの、異なる方法による測定も含めて、今注目されている数mK～サブmKの温度で、帯磁率の測定は秩序化のふるまいと、秩序相に関して十分な情報を与えてくれていない。実験の困難さによる測定精度の限界にその一因がある。

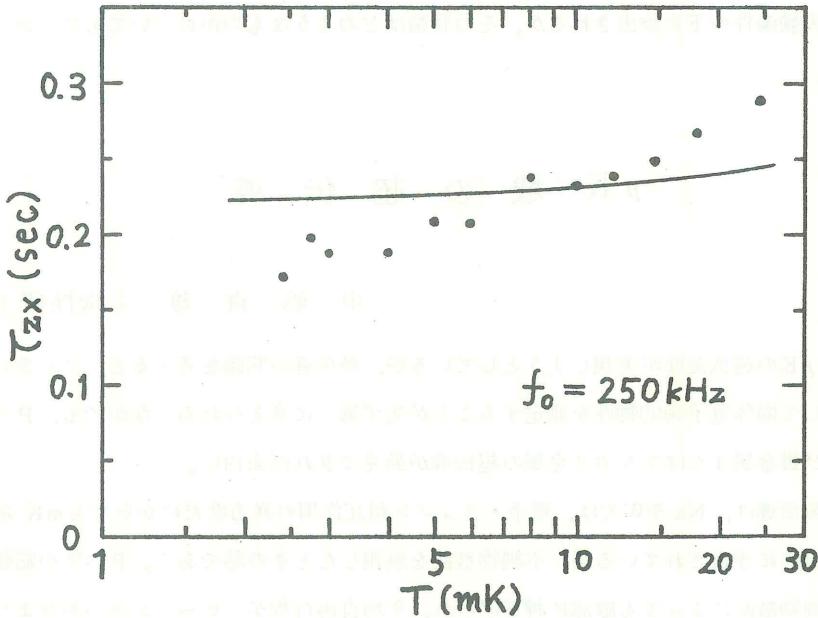
今回は緩和の方から情報を得るために、実験を行った。ゼーマン系に与えたエネルギーの流出を測定したが、我々の場合は測定周波数は250 kHz、一方融解曲線上で $\omega_J / 2\pi$ は約20 MHzなので、バスモデルをとると、熱容量の大きさはゼーマンバス エクスチェンジバスである。従って我々の測定した緩和時間は $\tau_{ZX}$ (ゼーマン→エクスチェンジ)である。

結果は図のように、約0.29 sec(24 mK)から0.17 sec(2.4 mK)と低温になるにつれて緩和が早くなっている。この緩和はエクスチェンジによる双極子相互作用のゆらぎによるので、B.P.P.理論で簡単な計算を行うと、図中の実線のようになる。これは本質的には温度依存性はないが、融解曲線上での値であるため、モル体積の変化が僅かな温度依存性を与えていている。実験と比較すると、 $\tau_{ZX}$ の絶対値のオーダーはほぼ一致しているが、温度変化は説明できない。ポメランチュク・セルを用いてこの種の測定を行うとき、常に注意を払わなければならないのは、観測している試料の状態であるが、低温になればなる程、その温度に達するために必然的に生じた古い固体の量が増加する。また圧力制御をしながらヒータ線に電流を流すことにより、一定温度の固体試料を生成させて、信号を取ることはできるが、低温になるとヒートリークによって、測定中にも固体が生長する。この他に測定部には液体 $^3\text{He}$ もあり、結局なまの信号から複雑なバックグラウンドを差引かねばならない。我々のデータはこのような差引を行っているが、多少の誤差

は避け難い。この誤差は  $M_Z$  の回復に single exp. からのずれを与えるが、 $\tau_{ZX}$  の絶対値には約土 10 msec 程度の誤差は含まれていると考えられるが、温度依存性の傾向は測定上の問題に起因するとは考えられない。

文 献 [\[返回\]](#) [\[上一级\]](#) [\[下一级\]](#) [\[尾页\]](#)

- 1) E. A. Schubert, D. M. Bakalyar, and E. D. Adams (LT 15)



図。 固体<sup>3</sup>HeのZeeman-Exchange緩和時間。  
 (融解曲線上での測定。黒丸—測定、実線—B.P.P.  
 理論による計算。)

## 「液体 $^3\text{He}$ と磁性体との結合についての最近の研究」

斎 藤 慎八郎 (東北大金研)

磁性体の磁気転位点のすぐ高温側のいわゆる短距離秩序領域は, paramagnetic spin fluctuation の時間的, 空間的相関が有限ながさで生き残る温度領域と考えられる。このような spin fluctuation は, 磁性体に温度勾配をつけることによって, 方向性をもって結晶内を移動させることができる。

一方, normal Fermi Liquid  $^3\text{He}$  は縮退が進むにつれて paramagnetic spin fluctuation (別名 paramagnon) が増してくる物質である。

磁性体と液体  $^3\text{He}$  が低温で接するとき, 磁性体中の paramagnon と, 液体  $^3\text{He}$  中の paramagnon が, 界面を通じて couple するらしいこと, そしてそのとき界面を通って熱の流出, 流入があるらしいことが著者らの実験結果から示唆される。

実験データーの一部は研究会の席上配布したプリントにのせた。また, この coupling 現象はどのような実験条件の下に検出されるか, その特徴はどのようなものかについてもプリントに要約をのせた。

## $\mu\text{K}$ 域 の 超 伝 導

中 嶋 貞 雄 (物性研)

1～100  $\mu\text{K}$  の超低温度が実現しようとしているが, 熱伝導の問題を考えると, クーラントに金属を直結して固体電子論的物性を測定することが先ず第一に考えられる。なかでも, Pペアの超伝導および貴金属またはアルカリ金属の超伝導が発見できれば面白い。

Pペアの超伝導は, Na やWでは, 電子・フォノン相互作用の異方性だからでも  $m\text{K}$  域の転移温度が理論的に予言されているが, 不純物散乱を無視したときの話である。Pペアの転移温度非磁気的不純物散乱によっても敏感に押下げられ, 平均自由行程がコヒーレンスの長さより長い、という条件を実現することはかなりむずかしい。逆に, 抵抗比とともに転移温度が敏感に変化すれば, Pペア超伝導度であることの有力な証拠となろう。

貴金属のうち, Auは200  $\mu\text{K}$  という比較的高い転移温度が予言されている。In, Al 等を2%程度ふくむ fcc 合金の転移点を外挿した値である。しかし, このような転移点の低い金属では, コヒーレンスの長さは1 cmにおよび, 臨界磁場は mG のオーダになってしまう。高温側から超伝導を検出する方法のひとつとして, Nb のまわりに Au をまき, いわゆる proximity 効果で Meissner効果のおこる領域が Nb より外側にひろがるのを測定してみることが考えられる。磁場が mG 程度のある臨界値に達すると, この領域が不連続的に収縮する。臨界値は Au の転移点に近づくと急に小さくなるのである。

## 物性研究所における最近の超低温実験研究

大野和郎（物性研）

物性研の超低温将来計画の先駆として小型の2段核断熱消磁の予備研究的役割を果してきた小型冷凍機の最近の結果について述べる。

1段目は $\text{PrCu}_6$  (13 g), 2段目は $1.8 \text{ mm} \phi$ の銅線 1.2 g で共に 5.6 T の磁場から消磁される。最初希釈冷凍機で 15 mK 前後に冷却して、 $\text{PrCu}_6$  の1段目を消磁し、約 7~8 時間で 3 mK 前後を得る。 $\text{Pb}$  熱スイッチを切って2段目の核断熱消磁を行い 2~3 時間後に 10~50  $\mu\text{K}$  を得る。

このときの温度上昇は 0.2~3  $\mu\text{K}/\text{hr}$  であった。温度は  $\text{Al}^{54}\text{Mn}$  合金の  $\text{Al}$  の核スピン温度と推定される。測定された温度上昇から伝導電子系の温度を推定すると 50  $\mu\text{K}$  前後となる。

### 結論

- 1) この冷凍機は冷却能力は小さいがそれでも金属、合金数百ミリグラムを数十マイクロ度に冷却して長時間の測定に耐えうる。1 mK 以下の超伝導の実験等はこれで充分研究できる。
- 2)  $\text{AlMn}$  の Kondo 温度 (450 K) の充分低温では  $^{54}\text{Mn}$  原子核は外部磁場を感じる。 $\text{Al}^{54}\text{Mn}$  温度計は 1 mK 以下では最も信頼できる、又最も簡便な温度計である。

## 超低温の将来

菅原忠（物性研）

前の報告にあったように 0.1 mK 以下の物性研究ができる見通しがついた。しかし、超低温での物性研究には多くの技術開発が必要と思われる。未知の温度領域であり、開発には多くの日と着実な積み上げが必要で、明日にも物性の成果が出ると期待されることは困る。また、技術開発自身が多くの物理を含んでおり、その中から物理の課題が生れてくる可能性をはらんでいる。

超低温での実験はかなり大変な仕事である。従って、何を研究するか、対象とする物理の選択を賢明に行なうことが大切である。実験の立場から温度領域を分けて考えると：

- (1)  $\mu\text{K}$  以上 mK まで：核断熱消磁で他のサンプルを  $\mu\text{K}$  までは冷やせると思われる。この領域では、 $^3\text{He}$  の超流動、固体  $^3\text{He}$  の核磁性、p 波超伝導など新しい超伝導体、稀薄な  $^3\text{He}$  の超流

動, Pr 化合物の Pr 核のオーダー, などの課題が考えられる。 $^3\text{He}$  の超流動や固体  $^3\text{He}$  は今回の研究会で種々検討されたが, 理論は別として実験では外国に先行され, 余程新しい着想でもないと後を追うことになる。 $^3\text{He}$  以外のものをねらって, 新しい境地を開く方が賢明でないであろうか。

(2)  $\mu\text{K}$  以下: 核断熱消磁で他のサンプルを  $\mu\text{K}$  以下に冷やすことは事実上不可能と見られる。この領域では核磁性, 核スピンオーダーの研究が考えられる。この場合, サンプル自身の核断熱消磁によって核スピン温度のみを  $10^{-8}\text{ K}$  位に下げ, オーダーを実現する。他のサンプルを冷やせないので他の課題は浮んでこない。

以上, 現在考えられる研究対象は余り多くなく, またその中から画期的な物理が生れてくることも考えにくい。上記以外により興味のある課題があることを期待する。超低温を極め魅力ある分野とするためには実験と理論の双方の創造性にみちた活動が必要であろう。

## 物性研究所談話会

日 時 1979年9月17日(月) 午後4:00~5:00

場 所 物性研A棟2階輪講室

講 師 家 泰 弘 (物性研)

題 目 ヘリウム液面上の2次元電子系

要 旨: ヘリウム液面上の2次元電子系は他に類を見ないほど primitiveかつ cleanな電子系であり、2次元古典電子気体をほぼ理想的に実現したものであると言うことができる。この特徴に加えて、電子面密度を  $10^5 \sim 10^9$  ( $\text{cm}^{-2}$ ) の範囲にわたって変え得るという著しい特徴を持っているため、この系は電子系における多体効果を実験的に調べる絶好の場として注目されている一つの例として Wigner crystallization の問題がある。ヘリウム液面上の電子系でこれが観測され得るという指摘は以前からなされていたが、最近になってその実験的な証明が報告された。この話題も含めて最近の実験のいくつかを紹介された。

日 時 1979年9月25日(火) 午後4:00~

場 所 物性研究所 A棟2階輪講室

講 師 Prof. R.S. Knox (Univ. of Rochester)

題 目 Excitons in the Photosynthetic Unit

要 旨: 緑色植物の光合成単位における励起子の性質とその構造について述べる。

In green plant chlorophyll structures, the classic problem of excitons in the solid state is reversed: given the optical properties we are trying to predict the 'crystal structure'. Interestingly, the system is made up 'nanocrystals' containing a few chlorophylls each. Recent results on a structural model determination and on various theoretical topics related to excitons in the photosynthetic unit will be presented. We also report preliminary data indicating that exciton annihilation occurs within the 'nanocrystals'.

日 時 1979年10月9日(火) 午後4:00~5:00

場 所 物性研究所 A棟2階輪講室

講 師 足立裕彦(阪大工)

題 目 クラスター法による固体及び固体表面の電子状態の計算

要 旨:

最近開発してきた discrete variational ( DV-X $\alpha$  ) 法によれば分子やクラスターの軌道エネルギーや結合状態をかなり正確に計算することができる。クラスター模型の計算は金属錯体や固体中の局在した電子状態、特に格子欠陥や不純物近傍の電子状態や固体表面への化学吸着の機構を研究するのに有効である。又、XPSや軟X線分光のエネルギーだけでなく、強度の計算もかなり正確に行うことができる。

これらの問題について最近の成果をまとめて話された。

日 時 10月18日(木) 午後4:00~5:00

場 所 物性研究所 A棟2階輪講室

講 師 Professor G. Baym

Department of Physics, Univ. of Illinois

題 目 Properties of Matter at High Densities

要 旨:

ヘリウムの理論家として有名な Baym 教授が名古屋大学確井研究室に滞在しておられますので、同氏が最近精力的に研究しておられる超高密度物質(中性子星 その他)の物性について、わかりやすく話して頂くことをお願いしました。

日 時 10月29日(月) 午後4:00~5:00

場 所 物性研究所 A棟2階輪講室

講 師 黒田寛人(東大物性研)

題 目 ピコ秒大出力レーザーによるレーザー・プラズマ相互作用

— 研究の現状と問題点 —

## 要　旨：

レーザーとプラズマの相互作用は、レーザー核融合やX線レーザーの基礎として重要である。このレーザープラズマは、極限条件下における物性という観点よりみると、超高温、高励起状態を特徴とし、強力な光電場のもとでのプラズマのミクロな動的挙動（高速緩和等）、さらに光・放射線や電子・イオンによるエネルギー輸送、流体力学的なマクロな運動等が結びつき、複雑な興味深い対象である。近年、実験的研究と計算機シミュレーションの進歩により、急速に研究が進んではいるが、解明されるべき事は今後ますます増加すると考えられる。ここでは、レーザープラズマを概説し、あわせて私達の行ってきた、一連のレーザー・プラズマ非線形相互作用、特にパラメトリック不安定性・共鳴吸収によるレーザー光の異常吸収効果、高磁場（数MG）の発生、及び非マックスウェル電子温度状態、ピコ秒X線の生成（特に高エネルギーX線の異常生成）等を中心に、レーザー・プラズマの動的挙動と、その今後の問題点について紹介する。

## 外 来 研 究 員 一 覧

(昭和 54 年度 後 期)

### 嘱託研究員

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 員	備 考
分子研 助教授	塚 田 捷	10. 25 ~ 10. 26 11. 29 ~ 11. 30 2. 28 ~ 2. 29	化学吸着の電子論的研究	菅 野	
静岡大 (工) 助教授	山 口 豪	10. 12 ~ 10. 13 11. 9 ~ 11. 10 2. 8 ~ 2. 9	光励起状態の光電子分光	"	
筑波大 (物 理) 教 授	宗 田 敏 雄	10. 1 ~ 3. 31 (18回) (週1日)	超流動 $^3\text{He}$ の理論	中 嶋	
理 研 研 究 員	小 林 常 利	10. 11 ~ 3. 31 (週6日)	液相、気相における分子種の光電子分光学的研究	長 倉	
東 北 大 (理) 助教授	遠 藤 康 夫	11. 5 ~ 11. 8	一次元スピン系のダイナミックス	斯 波	
お茶の水 (理) 助教授	丸 山 有 成	10. 1 ~ 3. 31 (週1日)	低次元物質の電子過程	小 林	
東 邦 大 (理) 助教授	小 林 速 男	"	擬一次元化合物の物性	"	
お茶の水 (理) 助教授	富 永 靖 德	"	ブリルアン散乱による音波分散の研究	中 村	
日 大 (理) 教 授	宇 野 良 清	"	非晶質誘電体の光学的研究	"	

所 属	氏 名	研究期間	研究題目	関係員	備 考
早 大 (理工) 教 授	大 井 喜久夫	10. 1 ~ 3. 31 (週1日)	$A_2 B_2 O_7$ 系物質の ラマン散乱	中 村	
東京工芸大 (工) 助 教 授	伊 藤 進 一	"	ブリルアン散乱による $Sr_2 Nb_2 O_7$ の研究	"	
東北 大 (金研) 助 教 授	小 谷 章 雄	11. 27 ~ 12. 1	共鳴ラマン散乱の理論	豊 沢	
阪 大 (基礎工) 助 教 授	張 紀久夫	12. 3 ~ 12. 7	非金属結晶の表面の光学的性質	"	
阪市 大 (工) 教 授	大 倉 熙	2. 18 ~ 2. 22	F 中心の Higher Excited States の研究	"	
横浜国大 (工) 教 授	樋 口 治 郎	10. 1 ~ 3. 31 (週1日)	有機化合物の励起状態の 電子構造	木 下	
北大 (触媒) 教 授	宮 原 孝四郎	10. 8 ~ 10. 26	表面の構造・物性と触媒能	村 田	
東 大 (理) 教 授	黒 田 晴 雄	10. 1 ~ 3. 31	吸着構造が金属面上での 反応に及ぼす効果のイオン線散乱による研究	"	留学研究員 小杉信博の 指導教官
学習院 (理) 教 授	小 谷 正 博	"	MgO 表面の研究	"	留学研究員 村上俊一 岸川淳の 指導教官
岡山理科大 (理) 助 教 授	斎 藤 博	10. 15 ~ 10. 19	直接遷移形半導体における 高密度電子-正孔プラズマ	塩 谷	
日 大 (文理) 助 教 授	石 原 信 一	10. 1 ~ 3. 31 (週4日)	$(SN)_x$ 単結晶における 結晶組織の研究	中 田	

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 所	備 考
筑 波 大 ( 物理学 ) 講 師	富 永 昭	10. 1 ~ 3. 31 ( 18回 )	超流動ヘリウムの表面状態	生 島	
岐 阜 大 ( 工 ) 助 教 授	仁 田 昌 二	10. 22 ~ 10. 27 1. 21 ~ 1. 26 3. 14 ~ 3. 15	アモルファス Si のルミネッセンス	森 埼	
" " "	嶋 川 晃 一	10. 22 ~ 10. 27 12. 10 ~ 12. 15 3. 14 ~ 3. 15	"	"	
埼 玉 工 大 助 教 授	深 町 共 栄	10. 1 ~ 3. 31 ( 9回 )	X線共鳴散乱の研究	細 谷	
茨 城 大 ( 理 ) 助 手	佐 久 間 隆	10. 1 ~ 3. 31 ( 2泊3日 ) ( 2回 )	Ag <sub>3</sub> SX の相転移と格子振動	星 塾	
阪 大 ( 産 研 ) 助 手	吉 川 信 一	10. 1 ~ 3. 31 ( 6泊7日 ) ( 5回 )	低次元性化合物の合成と物性	田 沼	
分 子 研 助 教 授	渡 辺 誠	10. 16 ~ 10. 19 11. 13 ~ 11. 15 12. 19 ~ 12. 20	S O R - R I N G の動作点の研究	神 前 ( SOR )	

## 留 学 研 究 員

東 大 ( 理 ) D. C. 2	小 杉 信 博	10. 1 ~ 3. 31 ( 週5日 )	吸着構造が金属面上での反応に及ぼす効果のイオン線散乱による研究	村 田	
学 習 院 大 ( 理 ) D. C. 3	村 上 俊 一	10. 1 ~ 3. 31 ( 週6日 )	MgO表面の研究	"	
" " D. C. 2	岸 川 淳	"	"	"	

施設利用					
所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 員	備 考
埼玉工大 講 師	大 貫 悅 瞳	10. 1 ~ 3. 31 (15回) (週1日)	IT-TaSe <sub>2</sub> の電気的性質	田 沼	
東北大 (金研) 助 教 授	能 登 宏 七	10.16 ~ 10.18 2. 5 ~ 2. 7	ショプレル相単結晶の上部臨界磁場に関する研究	"	
東北大 (理) D. C. 2	諸 橋 信 一	2. 5 ~ 2. 7	"	"	
" " M. C. 1	上 村 輝 久	10.16 ~ 10.18	"	"	
" " 助 教 授	小松原 武 美	10. 1 ~ 3. 31 (5泊6日) (4回)	CeB <sub>6</sub> IK 以下に於ける 磁化測定	"	
" " M. C. 1	佐 藤 憲 昭	"	"	"	
筑波大 (物理) 助 手	土 井 秀 之	10. 1 ~ 3. 31 (8回)	ポリアセチレンの電子構造の研究	"	
理科大 (理) 教 授	大 竹 周 一	10. 1 ~ 3. 31 (週2日)	ビスマスに於ける電子散乱に対する転位の影響の 微視的研究	"	
" " M. C. 1	平 賀 隆	"	"	"	
学習院 (理) 教 授	川 路 紳 治	10. 1 ~ 3. 31 (3週)	シリコンMOS反転層の 強磁場電気伝導	"	

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 所	備 考
学習院 (理) 助 手	若林 淳一	10. 1 ~ 3. 31 (3週)	シリコンMOS反転層の 強磁場電気伝導	田沼	
青山学院 (理工) 助 教 授	秋光 純	10. 1 ~ 3. 31 (週1日)	超伝導と磁性金属のトン ネル効果を利用した偏極 電子の測定	"	
九州共立大 助 教 授	長井 達三	11. 26 ~ 11. 29 3. 10 ~ 3. 13	2次元電子固体	福山	
東工大 (理) 研 究 生	杉山 忠男	10. 1 ~ 3. 31 (月2日)	低次元系の理論的研究	"	
東北大 (理) 助 手	鈴村 順三	11. 27 ~ 11. 29 1. 22 ~ 1. 24	一次元電子系の理論	"	
阪大 (工) 助 教 授	平木 昭夫	12. 10 ~ 12. 12	非晶質シリコンへの不純 物混入効果	箕村	
" 講 師	岩見 基弘	"	"	"	
" 助 手	井村 健	10. 17 ~ 10. 19 1. 21 ~ 1. 23	"	"	
" " M. C. 2	久保田 和芳	1. 21 ~ 1. 23	"	"	
" " M. C. 1	牛田 克己	10. 17 ~ 10. 19 1. 21 ~ 1. 23	"	"	
" " M. C. 1	茂木 和久	11. 26 ~ 11. 29	"	"	

所 属	氏 名	研究期間	研究題目	関係員	備 考
金沢大 (工) 助 手	上田庄一	11. 26～ 11. 29	超高压にPressした非晶質半導体のNMR	箕 村	
静岡大 (理) 助 教 授	井上久遠	10. 25～ 10. 26 12. 20～ 12. 21	ダイアモンド・アンビル及びサファイア・アンビル装置による超高压下の固体の非線形光学の研究	"	
助 手	石館健男	10. 25～ 10. 26 12. 20～ 12. 21	"	"	
明星大 (理工) 助 教 授	菅野等	10. 1～ 3. 31 (週2日)	高圧下による水溶液のガラス状態の研究	"	
都立大 (理) 助 手	彦坂正道	"	単分散ポリエチレンの高圧下における融解・結晶化挙動	"	
" " M. C. 1	玉置俊平	"	"	"	
東邦大 (理) 助 手	酒井ノブ子	10. 1～ 3. 31 (週2日)	ダイアモンドアンビルセルによる低温高圧実験	"	
山梨大 (育) 助 手	川村隆明	101～331 (1泊2日 7回) (3泊4日 1回)	反射電子回析による表面波共鳴条件下での表面構造の研究	村 田	
名大 (工) 助 教 授	一宮彪彦	11. 26～ 11. 29 1. 21～ 1. 24	反射電子回析とオージェ電子分光法による結晶表の研究	"	
阪大 (工) 助 手	上田一之	10. 17～ 10. 20 3. 17～ 3. 25	金属及び金属酸化物上のCOの吸脱着過程の研究	"	
東北大 (工) 助 教 授	野田泰穂	1. 10～ 2. 7	化合物半導体PbScの電子密度分布測定	斎 藤	

所 属	氏 名	究期間	研 究 題 目	関 係 所 員	備 考
東 大 (理) D. C. 1	錦 織 紳 一	10. 1 ~ 3. 31 (週3日)	カドミウム錯体の精密結晶構造解析	齊 藤	
城 西 大 (理) 助 手	宮 前 博	10. 1 ~ 3. 31 (週1日)	種々の金属錯体の精密構造解析	"	
立 教 大 (理) 教 授	中 原 勝 巍	"	(N-アミノエチル-1,5-ブロボンジアミン)(ジエチレントリアミン)コバルト(III)塩の結晶構造	"	
" " D. C. 3	石 井 実	10. 1 ~ 3. 31 (週3回)	"	"	
青 山 学 院 (理) 講 師	塩 谷 百 合	10. 1 ~ 3. 31 (週2日)	不規則合金中の電子の運動量分布	"	
埼 玉 大 (育) 助 教 授	津 田 俊 信	"	Vsx, Vsex系の電荷密度波の研究	安 岡	
信 州 大 (理) 助 教 授	永 井 寛 之	12. 10 ~ 12. 15	希土類金属を含む金属間化合物の核磁気共鳴吸収	"	
" " 助 手	吉 江 寛	10. 22 ~ 10. 25	TbxCoy の NMR	"	
" " M. C. 2	伊 神 福 陽	12. 10 ~ 12. 15	金属間化合物(RMn <sub>2</sub> )の核磁気共鳴による研究	"	
神 戸 大 (養) 助 手	小 原 孝 夫	10. 20 ~ 10. 25 12. 12 ~ 12. 19 1. 18 ~ 1. 23	Pt <sub>1-x</sub> Ni <sub>x</sub> (0 < x < 1)合金のNMR	"	
都 立 大 (理) 助 手	篠 木 晟	10. 1 ~ 3. 31 (週1日)	ホイスラー型合金Co <sub>2</sub> TiGa及びCsCl型CoTiの磁性のNMRによる研	"	

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 所 員	備 考
九 大 (理) 助 手	日 高 昌 則	10. 5 ~ 10. 12 12. 15 ~ 12. 22	低次元構造相転移における比熱	生 嶋	
東 工 大 (理) 助 手	江 間 健 司	10. 1 ~ 3. 31 (週2日)	強誘電体、反強誘電体の相転移における比熱	"	
お 茶 の 水 (理) 助 教 授	富 永 靖 德	10. 1 ~ 3. 31 (5日間)	誘電体の低温比熱	"	
" " 助 教 授	池 田 宏 信	10. 1 ~ 3. 31 (週1日)	低次元系における相転移の熱的研究	"	
" " 助 手	鈴 木 正 繼	10. 1 ~ 3. 31 (月5日)	"	"	
京 大 (理) 研 修 員	窪 田 亮 三	11. 26 ~ 12. 4 1. 28 ~ 2. 5	マグナス緑塩とその部分酸化塩 $\text{Pt}_6(\text{NH}_3)_{10}\text{Cl}_{10}$ ( $1+\text{SO}_4$ ) の熱的性質	"	
茨 城 大 (育) 助 教 授	吉 沢 獻	12. 17 ~ 12. 20 1. 21 ~ 1. 24	電子顕微鏡による規則格子合金 $\text{Ni}_3\text{Fe}$ の照射欠陥に関する研究	細 谷 (電顕)	
東 北 大 (理) 学 振 研 究 員	山 田 和 芳	10. 1 ~ 3. 31 (4泊5日) (5回)	EXAFS 及びX線異常分散法を用いた非晶質合金の部分構造解析	細 谷	
東 工 大 (工業材料) 助 教 授	丸 茂 文 幸	10. 1 ~ 3. 31 (18日間)	EXAFS によるゲルマニウム酸塩ガラスの構造の研究	"	
明 治 学 院 講 師	岩 田 深 雪	10. 1 ~ 3. 31 (週3日)	SSD回析計を用いたEXAFSの測定	"	
阪 大 (理) 学 研 究 員	吉 田 博	10. 22 ~ 10. 27 11. 12 ~ 11. 17 2. 7 ~ 2. 12	強磁性鉄中の非遷移元素不純物の電子構造	寺 倉	

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 員	備 考
阪 大 (工) 助 手	足 立 裕 彦	10.15～ 10.17 11.5～ 11.7 11.26～ 11.28	遷移金属中不純物の電子 状態に関する理論的研究	寺 倉	
静 岡 大 (工短大) 助 教 授	浅 田 寿 生	10.22～ 10.27 11.12～ 11.17 1.21～ 1.26	"	"	
長 崎 大 (養) 助 教 授	岩 永 浩	11.27～ 12.4	ZnO 結晶の電子線照射 による転位グループ	竹 内	
" " 助 手	義 家 敏 正	1.11～ 1.19	CbS 結晶の電子線照射 損傷におよぼす照射温度 の影響	"	
名 工 大 助 教 授	守 屋 健	12.18～ 12.20 3.13～ 3.15	銅合金の音速の測定	"	
室蘭工大 助 手	桑 野 寿	12.11～ 12.14	Cr-Fe 合金の磁気相転 移とメスバウアー効果	大 野	
新潟大 (理) 助 教 授	加 賀 裕 之	1.21～ 1.24	金属磁性等に関する理論 的研究	芳 田	
静 岡 大 (工業短大) 助 教 授	山 田 耕 作	3.3～ 3.7	Anderson Lattice の研究	"	
京都産業大 (理) 助 教 授	桜 井 明 夫	10.20～1日 11.17～1日 2.12～ 2.15 3.21～ 3.26	超伝導体の磁気転移	"	
埼 玉 大 (理) 講 師	末 沢 慶 孝	10.1～ 3.31 (週4日)	マグネタイトの低温相変 態機構に関する研究	近 角	
" " 助 手	宮 本 芳 子	10.1～ 3.31 (週3日)	マグネタイトの低温相に おけるME効果	"	

所 属	氏 名	研究期間	研究題目	関係員	備 考
筑波大 (物理工) 教 授	新井 敏 弘	10. 1 ~ 3. 31 (9回)	スピネル系化合物半導体 の磁性	近角	
青山学院 (理 工) 助 教 授	秋 光 純	10. 1 ~ 3. 31 (週2回)	Fe <sub>3</sub> Pt 单結晶の製作	"	
" " M. C. 1	小 柳 勤	"		"	
東海大 (工) 助 教 授	若木 守 明	"	スピネル型磁性半導体の 磁気的性質の研究	"	
幾徳工大 助 教 授	宍戸 文 雄	"	薄膜の厚さ方向の輸送現象	中 村	
帝京大 (薬) 講 師	光井 俊 治	"	光学的手段による誘電体 結晶の構造相転移の研究	"	
早 大 (理 工) 嘱 託	宇田川 真 行	10. 1 ~ 3. 31 (週3日)	光散乱による構造相転移 の研究	"	
分子研 助 手	里子 允 敏	10. 25 ~ 10. 26 11. 19 ~ 11. 30 1. 24 ~ 1. 25	化学吸着の電子論的研究	菅 野	
京 大 (理 ) D. C. 3	沢 田 信 一	11. 12 ~ 11. 17 1. 21 ~ 1. 26	表面物性	"	
東 大 (理 ) 教 授	竹 内 慶 夫	10. 1 ~ 3. 31 (週5日)	CuS および CuFe <sub>2</sub> S <sub>3</sub> の 構造に及ぼす圧力の影響	秋 本	
東 大 (工 ) 助 手	下 斗 米 道 夫	10. 5 ~ 3. 31 (週2日)	LaVes 相化合物 PrFe <sub>2</sub> NdFe <sub>2</sub> の高圧合成	"	

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 所	備 考
千葉大 (理) 助教授	木下 肇	10. 1～ 3.31 (週2日)	高圧, 高温における鉱物 の弾性的性質	秋本	
" " M, C, 2	露沢 朗	"	超音波法を用いた地球内 部構成鉱物の弾性波測定	"	
早大 (理工) 教 授	近桂一郎	10. 1～ 3.31 (週1日)	遷移金属複合酸化物の超 高圧合成	"	
気象大 助 手	佐藤 良子	10. 1～ 3.31 (週2日)	地球内部物質の高温高圧 下の物性	"	
阪大 (工) 助教授	中島 信一	12.13～ 12.15 1.24～ 1.26	螢光励起分光法による ZnSe の D-A の高密度 励起効果の研究	塩谷	
鳥取大 (工) 助 手	田中省作	10.14～ 10.19	ピコ秒パルスレーザー励 起による GaAs の高密度 励起効果の研究	"	
阪大 (基礎工) 助 手	馬越 健次	11.26～ 11.28	金属合金の磁性	守谷	
共立女子大 (家政) 教 授	中沢 文子	10. 1～ 3.31 (週2日)	不定形・不均質物体の吸 収スペクトル	神前	
" " 研究生	那須佳子	"	"	"	
京大 (基研) 助教授	米沢 富美子	9.27～ 10. 3 11.12～ 11.16	ランダム系の統計物理学	中嶋	
家政大 助教授	渡辺 丕俊	10. 1～ 3.31 (週2日)	固体表面の物理学	"	

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 員	備 考
自治医大 教 授	青 野 修	10. 1 ~ 3. 31 (1泊2日) ( 4 回)	能動輸送の理論	中 嶋	
東 大 ( 工 ) 教 授	田 中 昭 二	10. 1 ~ 3. 31 (週2日)	遷移金属カルコゲナイト の電子構造の研究	三 浦	
" " M. C. 4	内 藤 方 夫	10. 1 ~ 3. 31 (週3日)	"	"	
" " M. C. 2	中 村 和 夫	10. 1 ~ 3. 31 (週4日)	"	"	
学 習 院 ( 理 ) 教 授	川 路 紳 治	10. 1 ~ 3. 31 ( 5 回 )	超強磁場におけるシリコン反転層の電気電導とサイクロトロン共鳴	"	
学 習 院 (女子短大) 助 教 授	川 口 洋 一	"	"	"	
日本工大 ( 工 ) 助 手	広瀬 洋 一	10. 1 ~ 3. 31 (週1日)	カルコゲナイトガラスの 輸送現象	森 埠	
東京工専 助 教 授	津 金 祥 生	10. 1 ~ 3. 31 (週2日)	アモルファス半導体における輸送現象	"	
東 北 大 ( 理 ) 助 手	菅 沼 洋 輔	12. 22 ~ 12. 27	固体における動的無輻射 遷移の研究	豊 沢	
阪 市 大 ( 理 ) 講 師	飯 田 武	2. 18 ~ 2. 20	F - 中心の Higher Relaxed Excited State の研究	"	
阪 市 大 ( 工 ) D. C. 1	秋 山 宣 生	"	"	"	

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 員	備 考
東 大 (核 研) 助 手	今 村 峰 雄	10. 1 ~ 3. 31 (週1日)	微弱放射能の測定	本 田 (R工)	
" " "	柴 田 誠 一	"	核反応生成物としてのクロム同位体の測定	" "	
明 治 大 (工 ) 助 教 授	佐 藤 純	"	火山噴出物中の <sup>226</sup> Ra - <sup>222</sup> Rnの非平衡	" "	
神 戸 大 (養 ) 講 師	鎌 木 誠	11. 6 ~ 11. 8	固体における長周期構造の形成機構	斯 波	
九 大 (理 ) D. C. 4	鳥 谷 隆	10. 30 ~ 11. 14	1次元ランダム磁性体における磁気共鳴	"	
横 浜 国 大 (工 ) 助 手	八 木 幹 雄	10. 1 ~ 3. 31 (週1日)	有機化合物のりん光状態	木 下	
千 葉 大 (工 ) 助 手	日 野 照 純	"	層間化合物の電子物性	"	
金 沢 大 (理 ) 講 師	石 原 裕	1. 21 ~ 1. 24 3. 10 ~ 3. 13	GeTeの結晶成長機構の研究	中 田	
東 大 (工 ) 助 手	三 谷 忠 興	10. 15 ~ 2. 15 (12週)	(SN)xの試料作成	"	
京 大 (理 ) 助 手	中 村 快 三	10. 1 ~ 3. 31 (6泊7日) (2回)	インジウムハライドの磁気光効果	小 林	
" " D. C. 3	大 野 宣 人	"	"	"	

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 所 員	備 考
京 大 (理) M. C. 2	吉 田 政 司	10. 1 ~ 3. 31 (6泊7日) (2回)	インジウムハライドの磁 気光効果	小 林	
東 大 (養) 助 教 授	今 井 勇	11. 1 ~ 3. 31 (週2日)	層状半導体の磁気光効果	"	
東 大 (理) D. C. 2	高 濱 晶 彦	"	WS <sub>2</sub> , VSe <sub>2</sub> の磁気光 効果	"	
" " D. C. 2	田 辺 久	"	HgI <sub>2</sub> の磁気光効果	"	
筑 波 大 (物 理) D. C. 3	伊 藤 久 夫	10. 1 ~ 3. 31 (5泊6日) (2回)	CsPbBr <sub>3</sub> の反射磁場効 果とCsPbCl <sub>3</sub> , Br <sub>3</sub> の励起発光スペクトル	"	

### 施 設 利 用 (中性子)

北 大 (理) 助 教 授	宮 台 朝 直	10. 1 ~ 10. 10	Cr $\frac{1}{3}$ NbS <sub>2</sub> の磁気構造	平 川	東 海
" " "	宮 台 朝 直	"	Mg <sub>1-x</sub> Mn <sub>x</sub> Te <sub>2</sub> の磁性	"	"
" " 研 究 生	岡 田 修	10. 6 ~ 10. 9	"	"	"
" " D. C. 4	菊 池 克 也	"	"	"	"
" " "	菊 池 克 也	10. 1 ~ 10. 9	Cr $\frac{1}{3}$ NbS <sub>2</sub> の磁気構造	"	"

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 所	備 考
北 大 (応電研) 講 師	勝 又 紘 一	11. 4 ~ 11. 9 12. 9 ~ 12. 14	中性子回析によるランダム反強磁性体Fe(1-X)CoxCl <sub>2</sub> の研究	平 川	東 海
北 大 (理) M. C. 1	俵 谷 忠 浩	"	"	"	"
お茶の水 (理) 助 教 授	池 田 宏 信	10. 1 ~ 3. 31 (5泊6日) ( 2 回)	低次元系の中性子散乱	"	"
" " M. C. 2	岡 村 典 子	10. 1 ~ 3. 31 (5泊6日) ( 1 回)	"	"	"
" " 助 手	鈴 木 正 繼	10. 1 ~ 3. 31 (5泊6日) ( 2 回)	"	"	"
東 大 (生 研) 助 教 授	菊 田 志	10.1~331 (4泊5日) (5泊6日) (各1回)	中性子線光学の研究	星 垒	"
" " 助 手	高 橋 敏 男	"	"	"	"
" " D. C. 1	石 川 哲 也	"	"	"	"
工 技 院 (計 研) 研 究 員	中 山 貫	10. 1 ~ 3. 31 ( 12 泊 13 日) ( 1 回)	中性子線光学の研究	"	"
" " 研 究 員	田 中 充	"	"	"	"
新 鴻 大 (医療短大) 助 教 授	飯 田 恵 一	10. 1 ~ 3. 31 (6泊7日) ( 1 回)	液体半導体の中性子回析	伊 藤	"

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 員	備 考
新潟大 (医療短大) 助 手	武田信一	10. 1 ~ 3. 31 (5泊6日) ( 1回)	液体半導体の中性子回析	伊藤	東海
新潟大 (養)講師	本間興二	"	"	"	"
新潟大 (理)教授	田巻繁	"	液体合金の中性子回析	"	"
" 助 手	土屋良海	"	"	"	"
東北大 (選研) 助 手	早稲田嘉夫	"	"	"	"
山形大 (理)教 授	佐藤経郎	"	Chalcopyrit型三元化合物液体の中性子回析	"	"
" 助 教 授	植村治	"	"	"	"
阪大 (理)助 教 授	中井裕	"	Co-W中の共鳴格子振動	"	"
東北大 (金研) 助 手	富吉昇一	"	Mn <sub>3</sub> Snの中性子回析	"	"

## 施設利用 (SOR)

宇都宮大 (工)教 授	杉浦主税	2. 4 ~ 2. 10 2. 11 ~ 2. 17 2. 18 ~ 2. 25	3 d 遷移金属及びその化合物の蛍光X線スペクトル測定	神前 (SOR)	期間中 4泊5日 4泊5日 5泊6日
----------------	------	---	-----------------------------	-------------	-----------------------------

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 所	備 考
宇都宮大 (工) 助教授	中井俊一	2. 4～ 2. 10 2. 11～ 2. 17 2. 18～ 2. 25	3d遷移金属及びその化 合物の螢光X線スペクト ル測定	神前 (SOR)	期間中 4泊5日 4泊5日 5泊6日
" 助 手	大野洋一	"	"	"	期間中 4泊5日 4泊5日 5泊6日
群 大 (育) 助教授	永倉一郎	"	"	"	期間中 4泊5日 4泊5日 5泊6日
阪 大 (養) 助教授	小橋正喜	"	"	"	期間中 4泊5日 4泊5日 5泊6日
" 助 手	松川徳雄	"	"	"	期間中 4泊5日 4泊5日 5泊6日
" (基礎工) 助教授	有留宏明	12. 13～ 12. 17 2. 4～ 2. 25	①INS-ES軟X線リソグラフィ ②SOR-RING軟X線リソグ ラフィによる光学素子作製 のための基礎的研究	"	期間中 10泊11日 16泊17日
" D. C. 2	松井真二	"	"	"	期間中 10泊11日 16泊17日
" D. C. 1	森脇和幸	"	"	"	期間中 10泊11日 16泊17日
東 大 (理) 教 授	桑原五郎	10. 15～ 11. 5 (6日間)	応力変調法によるアルカリ・ハライド励起子帶電 子構造の研究	"	
" 講 師	三須明	"	"	"	
" 助 手	福谷博仁	"	"	"	

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 員	備 考
東 大 ( 理 ) D. C. 3	小 出 常 晴	10. 15 ~ 11. 5 ( 6日間 )	応力変調法によるアルカリ・ハライド励起子帶電子構造の研究	神 前 ( SOR )	
" " M. C. 2	山 田 章 夫	"	"	"	
東 工 大 ( 理 ) 助 教 授	旗 野 嘉 彦	2. 11 ~ 3. 3 ( 18日間 )	SOR-RING からのシンクロトロン放射のバルス特性を用いた反応ダイナミクス	"	
" " D. C. 3	横 山 淳	"	"	"	
" " D. C. 2	河 内 宣 久	"	"	"	
東 大 ( 養 ) 教 授	佐 々 木 泰 三	"	"	"	
" " D. C. 3	花 城 宏 明	"	"	"	
山 口 大 ( 工短大 ) 教 授	池 谷 元 伺	12. 9 ~ 12. 24 1. 23 ~ 1. 28	LiHの反射スペクトル	"	期間中 10泊11日 3泊4日
" " 助 手	三 木 俊 克	"	"	"	期間中 10泊11日 3泊4日
東 大 ( 工 ) 助 手	三 谷 忠 興	10. 1 ~ 12. 1 ( 8週 )	1次元半導体ポリアセチレンにおける半導体-金属転移に関する研究	"	
" " 技 官	金 子 良 夫	"	"	"	

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 員	備 考
東 大 ( 工 ) M C 2	小 山 邦 明	10. 1 ~ 12. 1 ( 8 週 )	一次元半導体ポリアセチレンにおける半導体一金属転移に関する研究	神 前 ( SOR )	
" " M C 1	北 方 誠	"	"	"	
都 立 大 ( 理 ) 教 授	山 口 重 雄	1. 28 ~ 2. 25	CuBh, AgRh, AuRh 合金の価電帶光電子分光スペクトルの測定	"	
" " 助 教 授	羽 生 隆 昭	"	"	"	
" " 助 手	石 井 広 義	"	"	"	
" " "	宮 原 恒 显	"	"	"	
東 北 大 ( 理 ) 教 授	佐 川 敬	10. 28 ~ 11. 9 11. 12 ~ 11. 22 11. 26 ~ 11. 30	金属, 半導体単結晶試料の角度分解型光電子放出の研究	"	期間中 5泊6日 3泊4日 3泊4日
" " 助 手	鈴 木 章 二	10. 29 ~ 11. 26	"	"	期間中 23泊24日
" " D. C. 2	古 沢 賢 司	10. 25 ~ 11. 28	"	"	期間中 29泊30日
" " M. C. 2	吉 田 緑	"	"	"	期間中 29泊30日
阪 市 大 ( 原子力 ) 助 教 授	三 谷 七 郎	12. 10 ~ 12. 22 1. 16 ~ 1. 28	軟X線用回折格子の試作と評価	"	

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 員 所	備 考
阪 市 大 ( 工 ) 助 手	石 黒 英 治	1. 28 ~ 2. 2 2. 5 ~ 2. 11	燐化合物分子の P-L <sub>2,3</sub> 吸収スペクトル	神 前 (SOR)	期間中 4 泊 5 日 5 泊 6 日
理 研 研 究 員	岩 田 未 広	1. 28 ~ 2. 11 (15日間)	"	"	
東 大 ( 養 ) 教 授	佐 々 木 泰 三	"	"	"	
東 大 ( 理 ) M. C. 2	鈴 木 芳 生	"	"	"	
名 大 ( プラズマ ) 教 授	藤 田 順 治	10. 15 ~ 10. 17 10. 25 ~ 10. 27	高温プラズマからの XUV - VUV 放射測定機器の 絶対較正	"	期間中 1 泊 2 日 1 泊 2 日
" " 助 教 授	大 塚 正 元	10. 15 ~ 10. 16	"	"	期間中 1 泊 2 日
" " 助 手	佐 藤 国 憲	10. 15 ~ 10. 29	"	"	期間中 10 泊 11 日
" " "	大 谷 優 介	10. 15 ~ 11. 2	"	"	期間中 14 泊 15 日
" " "	門 田 清	"	"	"	期間中 10 泊 11 日
筑 波 大 ( 物理工 ) 講 師	野 田 英 行	10. 15 ~ 10. 29 (15日間)	"	"	
阪 市 大 ( 原子力 ) 助 教 授	三 谷 七 郎	10. 15 ~ 10. 29	"	"	

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 所 員	備 考
理 研 主任研究員	森 一 夫	10.15～ 10.29 (12日間)	高温プラズマからのXUV -VUV 放射測定機器の 絶対較正	神 前 (SOR)	
東 大 ( 養 ) 教 授	佐々木 泰 三	10.15～ 10.29 (週2日)	"	"	
" " D. C. 3	前 沢 秀 樹	10.15～ 10.29 (15日間)	" "	"	
名 大 ( プラズマ ) 助 手	大 谷 傑 介	10.15～ 11. 2 11. 5～ 11.10 11.12～ 11.19	光電離における電子相関 効果の研究	"	期間中 14泊15日 6泊7日 4泊5日
新 濁 大 ( 理 ) 助 手	檀 上 審 德	10.29～ 11.19	"	"	期間中 16泊17日
上 智 大 ( 理 工 ) 教 授	鈴 木 洋	10. 1～ 3. 31 (14日間)	"	"	
" " 講 師	高 柳 俊 賀	"	"	"	
" " 助 手	脇 谷 一 義	"	"	"	

## 東京大学物性研究所客員部門助教授の公募

当研究所客員部門において下記の助教授（併任）の公募をいたします。

### 1. 公募人員

助教授 1名

### 2. 期間

1年（昭和55年4月1日から同56年3月31日まで）又は前半、後半期 各1名

### 3. 研究分野

今回の公募は、分野を限定いたしません。  
物性の範囲内であれば、実験・理論を問わず、どのような提案でも差支えありませんので、  
積極的な自薦、他薦をお願いします。

### 4. 研究条件

- (1) 研究は、独立又はご希望の部門ないし研究室との共同のいずれの形でも差支えありません。  
後者が客員の方に便利かと思います。この場合はあらかじめ当所の関係所員と打合せたうえ  
応募されることをお奨めします。当研究所の各部門・研究室の研究内容や設備に関しては物  
性研究所要覧をご覧になるか、または別項問合せ先にお問合せ下さい。
- (2) 研究室の供用、その他 可能な範囲で研究上の便宜をお計りします。
- (3) 研究費及び当所との間の往復の旅費、滞在費は支給されます。
- (4) なるべく多くの時間を当研究所における研究活動にあてていただくことを希望します。

### 5. 公募締切

昭和55年2月2日（土）（必着）

### 6. 提出書類

#### ア. 推薦の場合

- 推 薦 書（本人の当研究所における研究計画に関する記述を含む）
- 履 歴 書
- 業績リスト（必ずタイプすること）ほか出来れば主要論文の別刷

#### イ. 応募の場合

- 履 歴 書
- 業績リスト（必ずタイプすること）ほか主要論文の別刷
- 所属の長などによる本人についての意見書（宛先へ直送のこと）
- 研究計画書（物性研究所滞在可能期間の推定を含む。共同研究の場合は希望部門・研究

室を明記のこと)

7.宛先及び問合せ先

〒106 東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所 総務課 人事掛

電話 03(402)6231, 6254

8.注意事項

客員部門助教授公募書類中、又は意見書在中の旨を表記し、書留郵便で送付すること。

9.選定方法

物性研究所人事選考協議会での審議に基づき、物性研究所教授会で決定します。

東京大学物性研究所長

芳 田 奎

## 東京大学物性研究所の助教授公募の通知

下記により助教授の公募をいたします。適任者の推薦、希望者の応募をお願いいたします。

### (1) 専門分野及び公募人員数

軌道放射物性 助教授 1名

当研究所軌道放射物性研究施設では、SOR-RING（物性専用400MeV電子ストリージリング）及び東京大学原子核研究所電子シンクロトロンからの軌道放射光を用いる物性研究が活発に行われている。特に、SOR-RINGは著しい性能向上の結果、SOR光源として第一級の偉力を發揮するにいたっている。この実績を基礎として、当研究所SOR将来計画ではXUV光領域（軟X線～真空紫外線）での新しい画期的に強力な光源（ウィグラー、アンデュレーター、自由電子レーザーなど）の開発を行い、SOR物性研究の飛躍的発展をとげることをめざしている。

本研究施設（施設長 教授 神前，助教授 菅 滋正）に在職の研究者グループと協力し一丸となって、SOR-RINGの運転・改良の業務を遂行するとともに、上記将来計画の主眼である光源加速器の開発研究を積極的に推進する熱意ある研究者を期待する。

### (2) 公募締切

昭和55年1月12日（土）

### (3) 出書類

#### (イ) 推薦の場合

- 推 薦 書（健康に関する所見を含む）
- 履 歴 書（略歴で結構です）
- 主要業績リスト（必ずタイプすること）ほかに出来れば主な論文の別刷、さらに出来れば本人の研究計画書

#### (ロ) 応募の場合

- 履 歴 書
- 業績リスト（必ずタイプすること）及び主な論文の別刷、研究計画書
- 所属の長または指導教授等の本人についての意見書（宛先へ直送のこと）
- 健康診断書

### (4) 宛 先

〒106 東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所 総務課 人事掛 電話 03(402)6231, 6254

(5) 注意事項

軌道放射物性助教授公募書類在中、または意見書在中の旨を表記し、書留で郵送のこと。

(6) 選考方法

東京大学物性研究所教授会で審査決定いたします。ただし、適任者のない場合は決定を保留いたします。

東京大学物性研究所長

芳 田 奎

## 東京大学物性研究所の助手公募の通知

下記により助手の公募をいたします。適任者の推薦、希望者の応募をお願いいたします。

### (1) 研究室名及び公募人員数

中性子回折グループ 星埜研究室 助手 1名

(同グループには他に平川、伊藤両研究室があり、3研究室で協力してグループの運営を行っている。)

### (2) 内 容

主として中性子散乱、X線回折法による凝縮体の構造と物性研究。相転移、格子振動、原子拡散などのダイナミックスの研究が現在の主要テーマであり、これらの研究の発展に意欲のある人を望む。中性子散乱実験の経験の有無は問わない。

### (3) 資 格

応募資格としては修士課程修了又はこれと同等以上の能力を持つ人。

### (4) 任 期

5年以内を原則とする。

### (5) 公募締切

昭和54年12月25日(火)

### (6) 就任時期

なるべく早い時期を希望する。

### (7) 提出書類

#### (1) 推薦の場合

- 推 薦 書(健康に関する所見を含む)
- 履 歴 書(略歴で結構ですが、学位名・単位取得のみ・論文提出中等を明示のこと)
- 主要業績リスト(必ずタイプすること)，ほかに出来れば主な論文の別刷

#### (2) 応募の場合

- 履 歴 書(学位名・単位取得のみ・論文提出中等を明示のこと)
- 業績リスト(必ずタイプすること)及び主な論文の別刷
- 所属の長又は指導教授等の本人についての意見書(宛先へ直送のこと)
- 健康診断書

(8) 宛 先

東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所 総務課 人事掛

■106 電話03(402)6231・6254

(9) 注意事項

星整研究室助手公募書類在中、又は意見書在中の旨を表記し、書留で郵送のこと。

(10) 選考方法

東京大学物性研究所教授会で審査決定いたします。ただし、適任者のない場合は決定を保留いたします。

東京大学物性研究所長

芳 田 奎

## 昭和 54 年度 後期短期研究会一覧

No.	研究会名	開催予定期日	提案者
1	一次元導体の構造 と伝導機構	1月17日～18日 (2日間) (筑波地区)	・鹿児島 誠一(東大・養) 中嶋 貞雄(東大物性研) 福山 秀敏(〃)
2	イオン・ビームと 表面	1月中旬～下旬 (2日間)	・伊藤 憲昭(名大・工) 村田 好正(東大物性研) 藤本文範(東大・養)
3	SOR 分光学の現 状と将来	1月28日～29日 (2日間)	・佐々木 泰三(東大・養) 神前 (東大物性研) 石井 武比古(筑大物質工)
4	液体金属等の構造 不規則系の物性	2月7日～8日 (2日間)	下地 光雄(北大・理) 遠藤 裕久(京大・理) 米沢 富美子(京大・基研) 田巻 繁(新大・理) 中村 義男(北大・理)

(注) ○印は提案代表者

## 昭和55年度前期共同利用の公募について

### 1. 公募事項(別添要項参照)

A 外来研究員(55年4月～55年9月実施分)

B 短期研究会( )

C 共同研究(55年4月～56年3月実施分)

2. 申請資格: 国、公、私立大学および国、公立研究機関の教官、研究者ならびにこれを準ずる者。

3. 申請方法:(1) 一般の外来研究員については、外来研究員申請書を提出のこと。

(2) 軌道放射物性研究施設の共同利用については、申請方法が異なるので67ページを参照のうえ、申請のこと。

4. 申請期限: 昭和54年12月28日(金)厳守。

5. 申し込み先: 〒106 東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所 共同利用掛

電話 (03)402-6231 内線503

6. 審査: 研究課題の採否、所要経費の査定等は共同利用施設専門委員会において行い、教授会で決定する。

7. 採否の判定: 昭和55年2月下旬

8. 研究報告: 共同利用研究終了後に実施報告書(所定の様式による)を提出のこと。

9. 宿泊施設:(1) 東京大学物性研究所共同利用研究員宿泊施設が利用できる。

(2) 軌道放射物性研究施設の共同利用については、東京大学原子核研究所共同利用研究員宿泊施設が利用できる。

(3) 東海村日本原子力研究所の共同利用については、東京大学共同利用研究員宿舎が利用できる。

10. 学生教育研究災害傷害保険の加入: 大学院学生は51年4月に創設された『学生教育研究災害傷害保険』に加入されるようご配慮願いたい。

## 外 来 研 究 員 に つ い て

物性研究所においては、共同利用研究事業として、全国物性研究者の研究遂行に資するため、下記の各種研究員制度が設けられています。これら研究員の公募は、原則として半年ごとに行っています。

なお、外来研究員制度は個々の申請を検討のうえ実行されておりますが、特別な事情のある場合を除いて、あらかじめ共同利用施設専門委員会の了承を得る建前をとっておりますので、下記ご参照のうえ期日までに応募されるようお願いします。

その他、外来研究員制度の内容あるいは利用する設備等に関してお判りにならぬことがあれば共同利用掛（内線503）までご連絡ください。

また、申請書用紙が必要な方は直接掛までご請求ください。

記

### 1. 客員研究員

- (1) 所外研究者がやや長期にわたって、本所の施設を利用して研究を行う便宜を提供することを目的としています。
- (2) 資格としては、教授、助教授級の研究歴に相当する研究者を対象とします。
- (3) 申請については、本所所員の申請に基づいて、研究計画等を検討のうえ決定します。
- (4) 研究期間は最低1カ月とし、6カ月を限度としていますが、延長が必要なときは、その都度申請して更新することができます。
- (5) 研究期間中は常時本所に滞在することを原則とします。
- (6) 居室の供用方については、本所はできるだけ努力します。

### 2. 嘱託研究員

- (1) 所外研究者に本所の研究計画ならびに共同研究計画の遂行上必要な研究を委嘱することを目的としています。
- (2) 嘱託研究員の委嘱は、本所所員の申請に基づいて、研究計画等を検討のうえ決定します。
- (3) 研究期間は6カ月を限度とし、延長が必要なときはその都度申請して更新することができます。

### 3. 留学研究員

- (1) 大学、官庁、その他の公的研究機関に在職する若い研究者に、留学の便宜を提供することを目的とした制度です。

- (2) 資格としては、助手ないし大学院憲士課程程度の研究歴に相当する方を対象としています。
- (3) 研究期間は 6 カ月を原則とし、研究は所員の指導のもとで行います。
- (4) 東京都内及び東京通勤圏外の機関に所属する者には、本所規定に従って、旅費および滞在費等が支給されます。この研究員の枠として、年間 5 ~ 6 名を予定しております。
- (5) 申請は別紙(様式 1 )の申請書を提出してください。(必要な方は直接共同利用掛までご請求ください。)

#### 4. 施設利用

- (1) 所外研究者が研究の必要上、本所の施設を短期間利用したい場合、その便宜を提供できるようにしております。
- (2) 施設利用希望の方は、別紙(様式 1 )の申請書を提出してください。

#### 5. 採否決定

上記各種研究員受入れの可否は、共同利用施設専門委員会において、申請された研究計画、研究歴ならびに所内諸条件を審査検討し、教授会で決定します。

#### 6. 経 費

旅費、滞在費ならびに研究に要する経費は、個々の申請に基づいて、共同利用施設専門委員会で査定のうえ、共同利用研究施設運営費から支出します。

#### 7. そ の 他

予算の支出、諸施設の利用、設備の管理等については、関係する所員の指示に従ってください。

## 中性子回折設備の共同利用について

昭和 55 年度前期(4 月～9 月)は、JRR-2 が修復のため稼動を停止します。したがって、同原子炉 HT-6, HT-8 に設置してある物性研中性子回折設備の共同利用はできませんので、ご注意ください。

## 軌道放射物性研究施設の共同利用について ( 計画 )

### 1. 対象となる実験 (a) (b)

1.3 GeV 電子シンクロトロン (ES) 及び 0.4 GeV 電子ストーリジリング (SOR-RING) からのシンクロトロン放射を用いる共同利用実験の申し込みについてはマシンタイムの調整を行う必要上、物性研共同利用の正式申し込みの以前に下記の要領で物性研軌道放射物研究施設にて申し込んでください。

#### 記

- 対象となる実験 : ES 及び SOR-RING からのシンクロトロン放射を利用する実験
- 実験期間 : 昭和 55 年 4 月上旬から昭和 55 年 9 月末日までの期間で、利用できるマシンタイムは総計 3 カ月間。ただし ES の運転状況により多少変動することがあります。
- 利用できる設備 : (1) ES-SOR ビームライン

0.5 M 濱谷一波岡型直入射分光器、2 M 斜入射分光器、高真真空試料槽

- (2) SOR-RING 第一ビームライン

1 M 縦分散濱谷一波岡型直入射分光器

- (3) SOR-RING 第 2 ビームライン

2 M 縦分散変形ローランド型斜入射分光器、光電子分光測定装置一式

- (4) SOR-RING 第 3 ビームライン

差圧排気系及び MgF<sub>2</sub> 窓、平面回折格子斜入射分光器

- (5) SOR-RING 第 4 ビームライン

ポダール型斜入射分光器、気体吸収測定装置

なお、詳細については、「軌道放射性研究施設利用者ハンドブック」(施設に請求して下さい) を参考のうえ、申し込みの前に施設にご相談ください。

#### 4. 申し込み要領

- (1) 希望するビームライン
- (2) 申請研究課題
- (3) 申請代表者及び実験参加者、所属・職・氏名
- (4) 実験期間及び実施希望時期
- (5) 実験の目的・意義及び背景 (1,000 字程度で審査資料となり得るもの)

- (6) 関連分野における申請者のこれまでの業績
- (7) 実験の方法(800字以内)
- (8) 使用装置(持込み機器も含めて)
- (9) 物性研共同利用施設運営費よりの負担を希望する消耗品の種類と費用の概算

上記項目につき記入した申請書のコピー7部(Aサイズ用紙)を下記申込み先あて送付してください。

5. 申込先: 〒188 東京都田無市緑町3-2-1

東京大学物性研究所軌道放射物性研究施設

電話 (0424) 61-4131 内線328, 521, 535

(「共同利用申込み」と表記のこと)

6. 申込期限: 昭和54年12月15日(土)必着とします。

7. 審査: 上記申し込みについて、物性研軌道放射物性研究施設運営委員会において審査し、採用された研究課題については実験計画に従い改めて物性研外来研究員申請書及び放射線作業従事承認書を直接共同利用掛(〒106 東京都港区六本木7-22-1 東京大学物性研究所)に提出していただきます。

### 短期研究会について

短期研究会は物性研究上興味深い特定のテーマについて全国の研究者が1~3日間程度の研究会を開き、集中的に討議するもので、提案代表者は内容、規模等について関係研究者と十分検討のうえ、申請してください。

#### 記

1. 申請方法: 代表者は別紙申請書(様式2)をご提出ください。
2. 採否決定: 共同利用施設専門委員会の審議を経て教授会が決定します。
3. 経費: 共同利用施設専門委員会で査定のうえ、共同利用研究施設運営費から支出します。
4. 報告書: 提案代表者は、物性研だよりに掲載するため、研究会終了後すみやかに報告書を提出してください。執筆に関する要領は別にお知らせします。

## 共同研究について

共同研究は所外の研究者と所内の研究者が研究チームをつくり、物性研究所の施設を利用して研究を行うもので、研究期間は原則として1年とします。研究代表者は関係者とよく協議のうえ、下記に従って申請してください。

研究の規模には大小があり得ますが、研究に要する旅費、消耗品などの経費は共同利用施設運営費の中でもかなりありますので、著しく大型のものは実行が困難であることをお含みください。

共同研究の実施期間は原則として1年としておりますので、従来前期においてのみ募集しておりましたが、昭和50年度から後期(10月～翌年3月までの6カ月間)実施のものも予算の許す範囲で公募しております。

1. 申請方法：別紙(様式3)申請書を提出してください。
2. 提案理由の説明：提案代表者は研究内容及び諸経費について共同利用施設専門委員会で説明いただきます。
3. 採否決定：研究課題の採否は共同利用施設専門委員会で審議検討し、教授会で決定します。
4. 経費：研究に要する旅費、その他の経費は共同利用施設専門委員会で査定のうえ、共同利用施設運営費から支出します。
5. 所要経費の支出：予算の支出は所員が代行してお世話しますが、諸施設の利用、設備の管理等については責任者の指示に従ってください。
6. 研究報告書：提案代表者はその年度の終りに報告書を提出し、また共同利用施設専門委員会でその研究成果について報告していただきます。

共同利用施設専門委員会委員

市 村 昭 二	富 山 大 (工)	金 森 順次郎	阪 大 (理)
佐々木 亘	東 大 (理)	後 藤 道 太	愛 媛 大 (理)
長 岡 洋 介	東 大 (基研)	信 貴 豊一郎	大阪市大 (理)
本 間 重 雄	名 大 (工)	中 山 正 敏	九 大 (養)
石 川 義 和	東 北 大 (理)	渡 部 三 雄	広 島 大 (総)
長谷田 泰一郎	阪大 (基礎工)	小 口 武 彦	東 工 大 (理)
溝 口 正	学習院大 (理)	達 崎 達	北大 (応電研)
田 仲 二 朗	名 大 (名)	田 卷 繁	新 潟 大 (理)
伊 藤 憲 昭	名 大 (工)	宅 間 宏	電 通 大
大 饗 茂	筑 波 大 (化)	加 藤 貞 幸	東 大 (核研)
米 田 速 水	広 島 大 (理)		
		その他の物性研究所員	

様式 1

外來研究員 施設利用 申請書  
留学研究員

No. 1

昭和 年 月 日

東京大学物性研究所長 殿

所 属・職 名

ふりがな  
氏 名

印

等級号俸 等級 号俸

等級号俸発令年月日( 年 月 日 )

申請者の連絡先 TEL

内線

下記研究計画により外來研究員として貴所で研究したいので申請します。

研究題目

研究目的

研究の実施計画 使用装置方法等詳細に。グループで研究される場合は代表者のみ記入のこと

希望部門 研究室名(

部門

研究室 )

① 宿泊を必要としない申請者

月	日	～	月	日	週	日
月	日	～	月	日	週	日
月	日	～	月	日	週	日

② 宿泊を必要とする申請者(研究所の宿泊施設を利用する場合)

月	日	～	月	日	(	泊	日	)	月	日	～	月	日	(	泊	日	)
月	日	～	月	日	(	泊	日	)	月	日	～	月	日	(	泊	日	)
月	日	～	月	日	(	泊	日	)	月	日	～	月	日	(	泊	日	)

③ 所外に宿泊を希望する申請者

月	日	～	月	日	(	泊	日	)	月	日	～	月	日	(	泊	日	)
月	日	～	月	日	(	泊	日	)	月	日	～	月	日	(	泊	日	)

※ 所外に宿泊の場合どこを利用されますか。

自宅     親、親戚の家     ホテル、旅館、その他

④ この出張の際、貴所属機関から、鉄道賃、日当、宿泊料が支給されますか。

される     されない

利用頻度：①新規 ②いつごろから利用していますか(昭和 年頃 回)

略歴

上記のとおり、申請者が貴研究所において研究に従事することを承諾します。

昭和 年 月 日

申請者の所属長職・氏名



様式 2.

## 短 期 研 究 会 申 請 書

昭和 年 月 日

東京大学物性研究所長 殿

提案代表者所属職

氏名

㊞

連絡先 T E L

内 線

下記のとおり短期研究会の開催を提案したいので申請します。

記

1. 研究会の名称

2. 提案理由

原稿用紙（横書）400字以上600字までとし、別に添付してください。

また、提案理由および研究会内容がよくわかるように記載してください。

3. 開催希望期間

月 日～ 月 日 ( 日間 )

4. 旅費の支給を必要とする者

	氏名	所属	職名
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			

5. その他主要参加者

	氏名	所属	職名
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			

6. 参加予定者数 約 名

7. 希望事項（予稿集の有無、公開、非公開等）

8. その他（代表者以外の提案者）

---

---

---

---

---

---

---

---

様式 3

共 同 研 究 申 請 書

No.

昭和 年 月 日

東京大学物性研究所長 殿

所 属

代表者 職 名

氏 名

連絡先 TEL

内 線

印

下記のとおり共同研究を申請します。

研 究 題 目

研 究 期 間

自 昭 和 年 月 日 至 昭 和 年 月 日

研究の実施計画（使用装置方法等詳細に）

共同研究とする理由			
経 費	品 名	規 格	員 数
	_____	_____	_____

	氏 名	職 名	所 属	等級号俸	発 令 年 月 日		
					年	月	
共同研究者	代表者			-	.	.	
				-	.	.	
				-	.	.	
				-	.	.	
				-	.	.	
				-	.	.	
				-	.	.	
				-	.	.	
				-	.	.	
				-	.	.	
研究者	氏 名	都 外 の 場 合			都 内 の 場 合		
		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)		
		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)		
		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)		
		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)		
	①	所内に宿泊されますか	<input type="checkbox"/>				
	②	所外に宿泊される場合どこを利用されますか (該当するところに×を入れてください)					
		□ 自宅	□ 親 親戚の家	□ ホテル 旅館	その他		
	③	この出張の際 物性研以外から鉄道賃 日当 宿泊料が支給されますか					
		□ される	□ されない				
研究者		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)		
		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)		
		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)		
		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)		
	①	所内に宿泊されますか	<input type="checkbox"/>				
	②	所外に宿泊される場合どこを利用されますか (該当するところに×を入れてください)					
		□ 自宅	□ 親 親戚の家	□ ホテル 旅館	その他		
	③	この出張の際 物性研以外から鉄道賃 日当 宿泊料が支給されますか					
		□ される	□ されない				
	予定日		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)	
		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)		
		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)		
		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)		
①		所内に宿泊されますか	<input type="checkbox"/>				
②		所外に宿泊される場合どこを利用されますか (該当するところに×を入れてください)					
		□ 自宅	□ 親 親戚の家	□ ホテル 旅館	その他		
③		この出張の際 物性研以外から鉄道賃 日当 宿泊料が支給されますか					
		□ される	□ されない				

氏名		都外の場合		都内の場合	
物性研		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)
		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)
		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)
① 所内に宿泊されますか <input type="checkbox"/> ② 所外に宿泊される場合どこを利用されますか (該当するところに×を入れてください) <input type="checkbox"/> 自宅 <input type="checkbox"/> 親 親戚の家 <input type="checkbox"/> ホテル 旅館 その他 ③ この出張の際 物性研以外から鉄道賃 日当 宿泊料が支給されますか <input type="checkbox"/> される <input type="checkbox"/> されない					
研来所		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)
		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)
		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)
① 所内に宿泊されますか <input type="checkbox"/> ② 所外に宿泊される場合どこを利用されますか (該当するところに×を入れてください) <input type="checkbox"/> 自宅 <input type="checkbox"/> 親 親戚の家 <input type="checkbox"/> ホテル 旅館 その他 ③ この出張の際 物性研以外から鉄道賃 日当 宿泊料が支給されますか <input type="checkbox"/> される <input type="checkbox"/> されない					
予定日		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)
		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)
		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)
① 所内に宿泊されますか <input type="checkbox"/> ② 所外に宿泊される場合どこを利用されますか (該当するところに×を入れてください) <input type="checkbox"/> 自宅 <input type="checkbox"/> 親 親戚の家 <input type="checkbox"/> ホテル 旅館 その他 ③ この出張の際 物性研以外から鉄道賃 日当 宿泊料が支給されますか <input type="checkbox"/> される <input type="checkbox"/> されない					
④		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)
		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)
		月 日～月 日	月 日～月 日	1週日	曜日(月)
① 所内に宿泊されますか <input type="checkbox"/> ② 所外に宿泊される場合どこを利用されますか (該当するところに×を入れてください) <input type="checkbox"/> 自宅 <input type="checkbox"/> 親 親戚の家 ③ この出張の際 物性研以外から鉄道賃 日当 宿泊料が支給されますか <input type="checkbox"/> される <input type="checkbox"/> されない					

## 人 事 異 動

発令年月日	氏名	異動事項	現(旧)官職
54. 9. 1	高橋四郎	助 手 (昇 任)	中性子回折共通実験室教務職員
54. 10. 1	小林真六	助 手 (転 任)	超低温物性部門教務職員
54. 10. 1	黒田寛人	助 教 授	工業技術院電子技術総合研究所 主任研究官
"	内田一章	分子科学研究所技術課	軌道放射物性研究施設助手 (採採用用)
54. 10. 16	谷口雅樹	助 手	軌道放射物性研究施設

人事異動報告書

人事異動報告書

人事異動報告書

人事異動報告書

Technical Report of ISSP 新刊リスト

Ser. A.

- No. 992 Stability of an Electron in Deformable Lattice — Force Range, Dimensionality and Potential Barrier — by Yutaka Toyozawa and Yuzo Shinozuka.
- No. 993 Wigner Solid in Tow-Dimension. by Hidetoshi Fukuyama.
- No. 994 Bismuth in a Strong Magnetic Field : a Gas-Liquid Type Phase Transition and Sound Attenuation. by Daijiro Yoshioka.
- No. 995 Dynamical Plane Rotator Model I — Derivation of of Hamiltonian and Molecular Dynamics — by Minoru Takahashi.
- No. 996 Dynamical Correlation Functions of One-Dimensional Anisotropic Heisenberg Model with Spin 1/2 I Ising-Like Antiferromagnets. by Norikazu Ishimura and Hiroyuki Shiba.
- No. 997 High-Pressure Stability of a Dense Hydrous Magnesian Silicate  $Mg_{23}Si_8O_{42}H_6$  and Some Geophysical Implications. by Masaki Akaogi and Syun-iti Akimoto.
- No. 998 Computer Simulation of Atomic Structure of Binary Amorphous Alloy  
I. Metal-Metal System  
II. Metal-Metalloid System.  
by Shinji Kobayashi, Koji Maeda and Shin Takeuchi.
- No. 999 White X-ray four-circle diffractometer.  
by Toshio Sakamaki, Sukeaki Hosoya and Tomoe Fukamachi.

## 編 集 後 記

10月に入って後期の共同利用のプログラムが開始されました。内容については共同利用施設専門委員会の報告を御覧下さい。今号には最近物性研を去られた桜木史郎氏から物性研の技術職員の問題に関する御意見をいただきました。この問題は物性研に限らない一般的な問題をも含んでいると思われます。更にいろいろ建設的な御意見を各方面からお寄せいただければ幸です。

次号の締切りは12月10日です。

東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所

守 谷 亨

那 須 奎一郎

