

物性研だより

第23卷
第1号
1983年5月

目 次

研究室だより

- 森垣研究室 森垣和夫 1

物性研短期研究会報告

- 水素結合と構造相転移 6

世話人 中村輝太郎, 山田安定, 石橋善弘

- 液体・固体ヘリウムにおける新しい問題 15

世話人 益田義賀, 宗田敏雄, 海老沢丕道, 生嶋 明

- 物性研談話会 32

- 物性研ニュース 34

- 昭和 58 年度 短期研究会予定 34

- 昭和 58 年度 前期外来研究員一覧 35

- 昭和 58 年度 人事選考協議会委員名簿 57

- 昭和 58 年度 外来研究員等委員会委員名簿 57

- 昭和 58 年度 共同利用施設専門委員会委員名簿 57

- 人 事 異 動 58

- テクニカルレポート新刊リスト 59

- 昭和 58 年度 後期共同利用の公募について 60

編集後記

東京大学物性研究所

研究室だより

森 垣 研 究 室

森 垣 和 夫

現在われわれの研究室では、アモルファス半導体の研究を行っているが、その研究の概略を以下に述べたい。

アモルファス半導体、特に水素化アモルファスシリコン (α -Si:H) は新しい電子材料として、その応用面から注目されている。太陽電池、画像素子、光センサー等がその例である。しかし、その基礎物性が充分理解されているとはいえない。アモルファス半導体を不規則系の典型的な例と見る時、その物理は不規則系の基本的な問題と関連して興味深い。ここでわれわれはアモルファス半導体の特徴を、主として次の 2 点からとらえている。第一は構造の不規則性である。長距離的な不規則性は、原子の不規則的な配列から来ていることはいうまでもない。しかし、短距離的にはそれぞれの原子は固有の配位数をもって、隣接している原子と結合している。シリコン、ゲルマニウムはその典型的な例である。この原子固有の配位数にも、現実には任意性がある。即ち、配位数のずれが見られる。このような構造が結晶の場合に比べて柔軟性をもつことは想像に難くない。第 2 の特徴として、結晶半導体ではバンドギャップ内の局在状態は、試料が純粋であれば殆んどない。しかしながらアモルファス半導体では、構造の不規則性（特に結合距離、結合角のゆらぎ）から由来するバンド端の空間的ゆらぎから来るバンド裾状態の存在、配位数の正規の値からのずれ、ダンギングボンド等の欠陥などから由来するギャップ状態の存在がある。即ちバンドギャップ内には、ほぼ連続的に局在状態があるといつても過言でない。この第 2 の特徴が種々の電子的性質に結晶との違いを生ずる。その例として、電子と正孔の再結合過程があげられる。裾状態、ギャップ状態が電子、正孔に対する捕獲中心、再結合中心として働く、われわれの研究室では、このようなアモルファス半導体の特徴を調べるために、特に α -Si:H の再結合過程、ギャップ状態の解明のため、主として光検波 ESR (ODMR), 光検波 ENDOR, ルミネッセンス、光誘起吸収、光誘起吸収検出 ESR, 光伝導、熱刺戟電流等の方法を用いて研究を行っている。

光検波 ESR は、ルミネッセンス強度の変化を通じて ESR 信号を検出する方法であるために、光励起下での種々の再結合中心、捕獲中心などの ESR を調べることが可能になる。このために再結合過程の同定、それに関与する局在中心の性質が解明される。ルミネッセンススペクトルが幅広い 1 本の発光帯からなっている場合も、光検波 ESR 信号のスペクトル依存性を測定することによって、ルミネッセンスに関与する過程をスペクトル的に分解して調べることが出来る。 α -Si:H のルミネッセンススペクトルは、通常 1 本の発光帯（ピークエネルギーは 1.3 ~ 1.4 eV）または低エネルギー側にサイドバンド（ピークエネルギーは 0.8 eV）をもつスペクトルから構成

されている。このために光検波 ESR の実験は、ルミネッセンスに関与する再結合過程を調べるために非常に有用となる。また一般に、輻射再結合中心の ESR によってルミネッセンス強度は増大、非輻射再結合中心の ESR によっては、逆に減少する。このために ESR 信号がルミネッセンス強度の増大または減少に対応するかを調べることによって、ある局在中心が輻射再結合中心として働くか、非輻射再結合中心として働くかの区別が可能となる、この点も光検波 ESR 測定のユニークな点である。

ここでは主として光検波 ESR の実験から得られた α -Si:H の再結合過程についての結果を要約して述べよう。シランガスのグロー放電分解法によって作製された α -Si:H 膜では、水素がダングリングボンドを補償するために、ダングリングボンド密度は、 $10^{15} \sim 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 位までに少なくなる。因みに蒸着膜の α -Si では、その密度は $10^{19} \sim 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ にも達する。ダングリングボンド密度の少ない α -Si:H 試料では、水素は通常10%程度膜中に取り込まれる。このような試料の光学ギャップは 1.8 eV 位である。このダングリングボンド中心は、バンドギャップのほぼ中央近傍にその準位をもち非輻射中心として働く。ルミネッセンスは裾状態、ギャップ状態にある電子と正孔との輻射再結合に基づく。捕獲正孔中心（A 中心）の光検波 ESR 信号 ($\Delta I > 0$, I はルミネッセンス強度) が観測され、正孔は主としてこの A 中心に局在していることが考えられるが、その正体は明らかでない。ダングリングボンド中心の光検波 ESR 信号は $\Delta I < 0$ として検出され、そのスペクトル依存性から、エネルギーの高い方 (1 ~ 1.5 eV では、電子とダングリングボンド中心間での活性化型の非輻射遷移、0.9 eV 近傍では、電子のダングリングボンド中心へのトンネル移動が非輻射再結合に寄与していることが結論される。このような解析から負に荷電したダングリングボンド中心の準位が評価された。ダングリングボンド中心が輻射再結合中心として働くというモデル（特に低エネルギーバンドに対して）が出されていたが、光検波 ESR の実験から否定された。

α -Si:H 試料をアニール（350 – 650°C）すると水素が膜から追い出され、それと共にダングリングボンド中心数が増える。その結果、ルミネッセンススペクトルのピークエネルギー、形状が変化する。このような変化が光検波 ESR の実験で調べられている。また A 中心、ダングリングボンド中心の詳細な性質を調べるために、光検波 ENDOR の実験もなされた。今までにこれらの中心から比較的遠い場所にある ^{29}Si 核スピニ並びに超微細相互作用の比較的弱い ^{29}Si 核スピニによる ENDOR 信号がルミネッセンス強度の変化として観測されている。

再結合の動的過程を調べるために、時間分解ルミネッセンスの実験が有用である。このような実験から、パルス光励起後の早い時間 (10 ns – 1 μs) では波動関数の重なりの大きい浅い捕獲電子と正孔との再結合が起り、遅い時間 (1 μs – 10 ns) では深い準位にある捕獲電子と正孔、特に両者の間隔の大きい電子正孔対の再結合が起ることが確かめられた。また時間分解光検波 ESR

Rの詳しい実験は、更に電子正孔対再結合についての詳しい情報を与えうるが、それは今後の課題となっている。

ギャップ状態、再結合過程を調べる他の方法として光誘起吸収がある。光励起によって自由電子と自由正孔をつくり、それらの捕獲準位からの光吸収を、プローブ光を用いて観測する。この方法はすでに、O' Connor と Tauc らによって α -Si:H に適用されているが、本研究でダングリングボンド中心に電子が余分に捕獲された負に荷電したダングリングボンド中心からの光誘起吸収が初めて観測された。また光誘起吸収が再結合中心、捕獲中心のスピニに依存していることが期待されるが、そのようなスピニ依存性の実験的確証が、初めて得られた。即ち、A 中心、ダングリングボンド中心の ESR によって光誘起吸収強度が減少することが見出された。これはこれらの中心の ESR によって、輻射および非輻射再結合が増進され、捕獲正孔数の減少によって光誘起吸収強度が減るためとされた。この実験から、捕獲正孔中心は A 中心であると結論されたが、この結果は、光誘起吸収は捕獲正孔の価電子帯への励起によって起るという O' Connor と Tauc のモデルと一致している。光誘起吸収をモニターして ESR を検出する光誘起吸収検出 ESR は、ルミネッセンス強度をモニターする光検波 ESR と違って、輻射および非輻射中心共に光誘起吸収強度に同じ方向の変化（減少）を与えるために、両者の区別は出来ない。しかし、ルミネッセンスの弱いまたは全然出ない物質にも適用可能で、そういう意味ではより広い適用性をもっているといえよう。

次に光照射によるダングリングボンド中心生成の現象を述べる。低温での光照射によってダングリングボンドが生成されているであろうという実験的示唆が最初に得られたのは、岐阜大学工学部の仁田昌二、嶋川晃一両氏との共同研究による α -Si:H におけるルミネッセンスの疲労現象の発見に始まる。光照射によってルミネッセンス強度の減少が見出されたが、その原因として光照射によって非輻射中心として働くダングリングボンド中心が生成され、その結果非輻射再結合が増進され、ルミネッセンス強度が減少すると結論された。その後、光検波 ESR、通常の ESR によってダングリングボンド中心が、実際に光で生成されていることが確認され、上記の結論の正しいことが証明された。またこのようなルミネッセンス疲労は、試料に含まれている水素量に関係しており、水素の多い程ダングリングボンド数が多くなるにも拘らず、ダングリングボンド中心が光で出来易いことが示された。水素は Si 原子と配位数 1 で結合するために、全体の平均配位数が水素原子の数が増すと共に、4 から減少する。この結果構造の柔軟性が増し光照射によってダングリングボンドが出来易くなるとされた。またこのような光誘起欠陥生成は、ダングリングボンド中心が非輻射中心として働くことと関係している。即ち、非輻射再結合の際に放出されるフォノンによって、ダングリングボンド中心（Si 原子の 3 配位中心）が局所的に安定な幾何学的配置をとりうるためである。またこのような欠陥は 100–150°C アニールでもとに

戻ることが示されている。このような光誘起欠陥生成は、結晶シリコンでは今までに観測されておらず、アモルファスに特徴的な現象のように思われる。この原因の第1は、先に述べたアモルファスの特徴である構造の柔軟性に基づいている。これにはまた、水素の存在が大きい寄与をしている。また第2は、ダンギングボンド中心が深い局在準位を形成し、非輻射中心として働くためである。このような水素原子の寄与は、高温アニールによって水素を追い出すことによりルミネッセンスの疲労度が減少することからも確かめられている。また光誘起欠陥生成は、先に述べた光誘起吸収の実験からも示唆されている。即ち光照射によって光誘起吸収強度の減少が観測される。この原因はダンギングボンド中心の生成によって再結合速度が増大し、捕獲正孔の寿命が短かくなり、その数が減ったためであろう。

不規則系のバンドにおける電子の局在と非局在を区別する境界は移動度端とよばれる。このような移動度端の実験的な確証は、3次元系におけるアンダーソン局在の問題と関連して重要である。 $\alpha\text{-Si:H}$ での変調光電流の測定から、このような境界が伝導帯にあることが示された。この実験では、変調光電流の位相を励起光のフォトンエネルギーの関数として測定され、移動度端近傍での位相にかなり急激な変化が見られた。これは励起光がバンド間の場合と、バンドギャップ以下の場合で、生成されるキャリアの挙動が違うために、両者の境が変調光電流の位相に敏感に反映されるためである。

熱刺戟電流は結晶においても局在準位の測定に広く用いられているが、 $\alpha\text{-Si:H}$ にも適用され、興味ある結果が得られている。特に捕獲正孔準位が価電子帯端から 0.22 eV にあると評価されたが、この値は光検波 ESR の実験から求めた A 中心の深さ 0.25 eV とほぼ一致している。この結果はまた、A 中心が捕獲正孔中心である実験的な証拠を与える。

$\alpha\text{-Si:H}$ は膜として作製されるために、その表面並びに基板との間の界面が重要である。酸素、水の吸着による局在準位の形成が熱刺戟電流によって調べられた。その結果、酸素、水の吸着によって局在準位（前者は深さ 0.36, 0.41 eV, 後者は 0.49 eV, 共に電子トラップと思われる）が形成されることが分った。またこのような局在準位に対する光照射効果も調べられている。

以上 $\alpha\text{-Si:H}$ の実験結果について述べたが、それとの関連で Si, O, H の化合物であるシロキセン $\text{Si}_6\text{H}_3(\text{OH})_3$ についてルミネッセンス、光吸収、ESR、赤外吸収、X線回折などが調べられた。この化合物は層状結晶として知られているが、作製条件によって、面内、面間ともに乱れた状態をとる。また試料のアニールによって、OH, H 数を変化させることができ、その結果、平均配位数も変わる。ガラス形成と平均配位数の関係について J. C. Phillips の理論があるが、シロキセンの平均配位数と上記の実験結果との関連について、その理論に基づいて考察がなされた。またこの物質に対する光照射効果も調べられ、ルミネッセンスの疲労現象が見出さ

れている。

不規則系における金属・非金属転移の問題は、われわれの長年の研究テーマであるが、 $\alpha\text{-Si}$: Au, $\alpha\text{-Si}:\text{Au}:\text{H}$ 膜についての超低温グループ（大野、石本研究室）との共同研究で、以前の研究が最近のスケーリング理論等の成果に基づいて更に発展している。特に超低温グループによって見出された、ある Au 濃度範囲における 1 K 以下の超伝導状態の出現は、電子の局在性との関連において注目される。またこの物質についての初めてのホール係数の測定が、津金祥生氏（東京工専）によってなされている。

上記の研究において、光検波 ESR は主として大学院生の佐野與志雄君（現在、日本電気中研）、技官の吉田美穂子さん、ルミネッセンス、光誘起吸収、光誘起吸収検出 ESR、シロキセンは助手の平林泉君、変調光電流、熱刺戟電流、 $\alpha\text{-Si}:\text{Au}(\text{H})$ は研究生の山口政晃君によって行われた。また、 $\alpha\text{-Si}:\text{H}$ の試料作製には箕村研究室、岐阜大学仁田昌二助教授、シロキセンの作製については広島大学工学部山中昭司助教授の御協力を得たことを付言したい。終りに読者諸氏の御参考のために、最近の解説を下記に示す。

K, Morigaki: Optically Detected Magnetic Resonance in Amorphous Semiconductors, Jpn J. Appl. Phys. 22 (1983) 375.

森垣和夫：3次元系におけるアンダーソン局在

— 不規則系における金属・非金属転移 —

固体物理18 (1983) 171.

平林 泉：乱れた層状物質

— シロキセン $\text{Si}_6(\text{OH})_3\text{H}_3$ —

固体物理17 (1982) 680.

物性研究所短期研究会

「水素結合と構造相転移」

司会人 中村輝太郎 山田 安定
石橋 善弘

1940年代のKDPのSlaterの理論以来、水素結合は強誘電性の1つのメカニズムを担うものとされ、とくに同位元素効果を実験的証拠としてプロトンのタネリング・モデルが水素結合強誘電体の転移を説明するものと考えられて来た。しかし、最近の光散乱の実験は、この考え方の再考を要求し、また二次元の水素結合ネット・ワークをもつ squaric acid $C_4O_4H_2$ の相転移も同様の疑問を投げるにいたった。

この背景のもとに、1983年3月10日、11日の両日、標記の研究会を開催して、ひろく構造相転移をする結晶における水素結合の問題をあらためて考えてみることにした。巾広い話題に関し、奥深い議論がなされ、意義深い研究会であった。以下各題目につき、著者による抄録を掲載する。

(中村輝太郎)

プログラム

期 日 昭和58年3月10日(木)～3月11日(金)

場 所 東京大学物性研究所 旧棟1階 講義室

3月10日(木)

時 間 (講演/質疑)	表 題	
13:00～13:40 (30/10)	Introductory Talk	名大工 石橋 善弘
13:40～14:20 (30/10)	CsH_2PO_4 の誘電臨界緩和における同位元素効果	広島大理 中村 英二
14:20～15:00 (30/10)	水素結合型結晶の相転移と同位元素効果	京大理 松下栄子・松原武生
15:00～15:15	—休憩—	
15:15～16:15 (45/15)	六方晶氷の相転移	阪大理 菅 宏
16:15～17:15 (45/15)	蛋白質における水素結合と疎水結合	早大理工 斎藤信彦

3月11日(金)

10:00～10:40 (30/10)	$KH_3(SeO_3)_2$ の強弾性的2次相転移	東理大理 卷田泰治
---------------------	----------------------------	-----------

10:40~11:20 (30/10)	KD ₃ (SeO ₃) ₂ の低周波ラマン散乱 北大応電研 達崎 達・田中弘和
11:20~12:00 (30/10)	KH ₃ (SeO ₃) ₂ の中性子散乱とプロトン・ダイナミックス 阪大基礎工 山田 安定
— 昼 食 —	
13:15~14:15 (45/15)	生体系の水素結合系におけるソリトン 名大理 右衛門左 重雄
14:15~14:55 (30/10)	蟻酸銅4水和物の誘電異方性 東工大理 浜野勝美
14:55~15:35 (30/10)	圧力効果からみた水素結合と構造相転移 岐阜大工 清水宏晏
15:35~15:50	— 休憩 —
15:50~16:30 (30/10)	KDPの強誘電相転移の新しい視点 ——プロトントンネリングモデルへの疑問— お茶水大理 富永靖徳
16:30~17:10 (30/10)	KDP型強誘電体の相転移のモデルについて 北大応電研 德永正晴
17:10~17:25 (15/0)	Closing Remark 東大物性研 中村輝太郎

Introductory Talk

名大工 石橋善弘

研究会開催の主旨およびプログラム構成について説明する。最近の実験結果をふまえ、KH₂PO₄、KH₃(SeO₃)₂等の構造相転移機構の見直しの必要性および重水素置換による同位元素効果の再検討の必要性を強調するほか、水素結合の鎖、網面をもつ結晶で低次元性があらわれる可能性があるが、どのようにあらわれるかなど興味ある課題が存在することを指摘する。

つぎに、KH₂PO₄のSlater理論の詳細な解析結果について述べ、現実の結晶の相転移理論としては、不自然な点があることを指摘する。

CsH₂PO₄の誘電臨界緩和における同位元素効果

広島大理 中村英二

CsH_{2(1-x)}D_{2x}PO₄ (x=0~0.98) の1kHz~1GHzにおける精密な誘電率測定から、次のような特徴が明らかにされた。静的誘電率は転移点近傍を除き、擬一次元的Isingモデルの結果と合わせることができる。ただし、得られたパラメーターのD置換による変化は、自発分極の飽和値の変化とは矛盾する。動的誘電率は臨界緩和を示し、緩和時間はD置換により著しく増大する。分

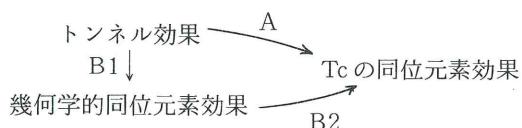
散は x がどのような値のときも単分散となり、組成のゆらぎが臨界緩和に影響しないことがわかる。Mason 型理論を適用し、素過程に対する頻度因子 ν とポテンシャル障壁の高さ ΔE を求めると、 ν には D 置換効果が認められないのに対し、 ΔE は x の増加と共に著しく増加する。また、その値は kT_c の 4 倍から 6 倍となり、tunneling モデルは否定される。 $O-H \cdots O$ 距離が 2.47 \AA と短いことから、H に対して上記の大きな ΔE は考えにくい。H(D) を介してつながった複数の PO_4 基が単位の双極子となっていると推定される。

水素結合型結晶の相転移と同位元素効果

京大理 松下栄子・松原武生

プロトンの秩序・無秩序転移を相転移のメカニズムとする、水素結合型(反)強誘電体では、しばしば、転移温度 T_c に大きな同位元素効果が見られる。このことは、従来、プロトンのトンネル・モードで説明してきた。が、現在、 H_2SQ , KDP, KTSにおいて、それを否定する実験事実が出始め、静的側面からの、相転移と同位元素効果の見直しが呼ばれている。そこで、我々は、水素結合の幾何学的同位元素効果に注目して、プロトンのトンネル運動が相転移に果たす役割をクロにしらべた。

まず、 $O-H$ 間相互作用として、Morse 関数 2 つの重ね合わせを仮定し、 $O \cdots O$ 間の $H(D)$ の位置を、古典的計算、及び量子力学的変分計算双方から求めた。その結果、前者でも、 $O-H$ 間距離 d と $O \cdots O$ 間距離 R との経験的相関関係は大概説明できるが、二極小から一極小ポテンシャルに移行する、 R の小さい領域では、後者によるプロトンのトンネル運動を考慮して初めて、定量的説明の可能なことが判明した。と同時に、理論的に、 $H(D)$ の平衡位置 $y_e (= \frac{R}{2} - d)$ の同位元素効果を R の関数として予想すると、トンネル運動の効き具合で、6 つの領域が分類できる。そして、 $y_e^D - y_e^H$ の存在領域が、回折実験で得られた R の同位元素効果の存在領域と一致することから、以上の理論的解釈が根拠をもつことも説明できる。 T_c の同位元素効果には、A, B 2 通りの説明方法が設定できるが、それぞれの例となる物質を、我々の理論を元にして探してみた。B 2 モデルの例は、確かに、現在、実験的に、A モデルによる T_c の説明に嫌疑のかけられている物質ばかりであり、さらに、 T_c の圧力依存性まで、上記の分類で決定できることを、多くの実例とともに示した。



六方晶氷の相転移

阪大理 菅 宏

六方晶氷で見出された残余エントロピーを説明するモデルとして Pauling の半水素統計構造が広く受け入れられているが、何故相転移を起こして秩序状態に移らないかという問題は、熱力学第三法則とも関連して50年来の課題であった。我々は 100K 附近で観測した緩和的熱容量異常が、プロトン系に短距離秩序が発達し始めた段階で、緩和時間の増大から非平衡凍結状態に移ることに由来するものと考え、適当なドーピングによって Bjerrum 欠陥を格子に導入し、プロトン系再配置の促進を図ってきた。HF ドープ試料では緩和時間が 1/30 になり、熱容量異常が低温まで続くことが見出されたが、相転移を誘起するには至らなかった。KOH、および RbOH ドープ試料ではその濃度 ($10^{-1} \sim 10^{-3}$ mol dm⁻³) 及び陽イオンの種類に関係なく 72K に一次相転移が現われること、重水素置換によって転移温度は 76K に上昇することを見出し、この相転移によって残余エントロピーの殆んどが取除かれることを観測した。すなわち、これまで速度論的理由から見出されなかった氷固有の性質としての一次相転移が、ドーパントの触媒的作用により実験室的時間スケールで観測されるに至ったと考えられるのである。

蛋白質における水素結合と疎水結合

早大理工 斎 藤 信 彦

蛋白質研究者の 1 つの目的は遺伝情報によってアミノ酸配列（一次構造）のきまつた蛋白質がどのような形に折れたたまれるかを明らかにすることである。蛋白質の中には、Van der Waals の引力と Van der Waals コアによる斥力、静電気的な力、ボンドのまわりの回転のポテンシャル、水素結合、疎水結合、S-S 結合などいろいろな力が働いている。これらの相互作用の最低のエネルギーに相当する形が、蛋白質の立体構造である。蛋白質はこの状態を何か能率のよい方法で探しているらしい。それは立体構造をこわして（変性して）もとに戻す実験が分のオーダーという速さで行われることからもわかる。それには遠くから、相手を特定出来るものがよい。遠距離力の候補としては、水の中では水を媒介とする疎水結合が有力である。しかし、疎水基は沢山あって、相手の特異性はなさそうであるが、 α -ヘリックスや β -構造（二次構造）が出来たあとでは、それらを折りたたむ要に相当するところの疎水結合は、きまってしまう。そこで水素結合が主役を演ずる二次構造をまずつくり、近くの疎水基間に疎水結合のポテンシャルを入れ、更に 6-12 型 Lennard-Jones ポテンシャルを考慮して折れたたみのシミュレーションを行うと、天然の構造に近いものがえられた。ミオグロビン、リゾチーム、などがその例である。BPTI (bovine pan-

creatic trypsin inhibitor) の中間構造についても議論した。この方法が確立すると、蛋白質の設計に道を拓くことになる。

KH₃(SeO₃)₂ の強弾性的 2 次相転移

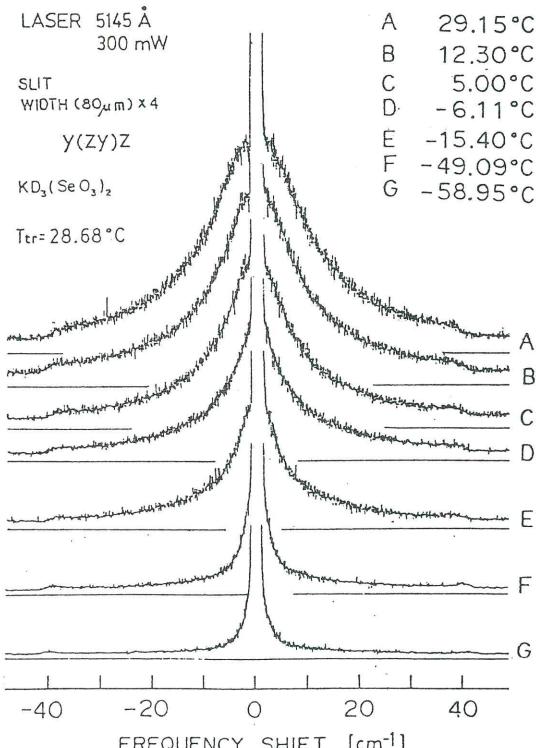
東理大理 卷 田 泰 治

亜セレン酸三水素カリウム KH₃(SeO₃)₂ は、KDP と同じように、水素結合をもち大きな同位元素効果を示す。ここでは、KH₃(SeO₃)₂ の相転移が音響的 B_{3g} ソフトフォノン・モード (C₄₄ ソフト・モード) によって起こること、転移に伴う自発歪、転移エントロピー、誘電率の温度変化など実験的に求められた結果がランダウ現象論でよく整理され、理解できることが示された。さらに、ラマン光散乱による実験結果とその解析結果 (overdamped two coupled oscillator model) が示された。しかし、ラマン光散乱の結果からはソフト・モードの存在に対する明確な結論は得られていないことが述べられた。

KD₃(SeO₃)₂ の低周波ラマン散乱

北大応電研 達 崎 達・田 中 弘 和

KH₃(SeO₃)₂, KD₃(SeO₃)₂ は C₄₄ で与えられる弾性波の音速が T_c で零に近づく強弾性体である。zy ラマンテンソル (B_{3g}) によるスペクトルは幅広い L-L-wing を持つことが知られていたが詳細は不明であった。我々は、y(xx)z[Ag], y(xy)z[B_{1g}], z(xz)y[B_{2g}], y(zy)z[B_{3g}] の散乱スペクトルの測定を行い次の結果を得た。1) L-L-wing は B_{1g}, B_{3g} でのみ観測される。2) KTS, DKTS でスペクトルに定性的な差異はない。3) B_{3g} の強度は B_{1g} の強度の約 10 倍である。4) L-L-wing の幅は T_c で最大であり、T < T_c では温度降下につれて減少し、T > T_c では温度上昇につれ僅かに減少する(殆んど変わらない)。これ等の結果をブ



プロトンの運動との関連から考察する。DKTS の B_{3g} モードで得られた L-L-wing の温度依存性の一部を図に示す。なお図中の T_{tr} は T_c のことである。

$\text{KH}_3(\text{SeO}_3)_2$ の中性子散乱とプロトン・ダイナミックス

阪大基礎工 山田 安定

水素結合系の相転移の中心的な問題は、水素のダイナミカルな性質が相転移において果す役割の解明である。即ち重水素によって生ずる大きな相転移のとびが水素のトンネル運動の結果と考え得るかどうかである。これを正当化するにはトンネル振動数 ω_σ について $\hbar\omega_\sigma \sim kT_c$ が成立たねばならないが、現在迄の所大きな緩和のため実験的に得られたラマン、中性子散乱のスペクトルでは決定的なことが云えなかった。

本講演では、水素の運動に大きな緩和がある場合のプロトン-格子系のダイナミックスをランジュバン方程式にもとづいて定式化し直した上で、特に音響波-プロトン結合系では緩和定数の大きさにかかわらず、 ω_σ をきめられる可能性を指摘した。更に、強弾性体 $\text{KH}_3(\text{SeO}_3)_2$ の中性子散乱の実験結果を上の定式にもとづいて解析したところ、 $\hbar\omega_\sigma = 0.13 \text{ meV}$ ($kT_c = 18 \text{ meV}$)を得た。結果として、少なくともこの物質では転移に対して水素系のダイナミックスは直接には大きい効果をもち得ず、同位元素効果は、結合定数、又は水素間の相互作用定数の変化を通じてもたらされたものであると考えられる。

生体系におけるソリトン

名大理 右衛門左 重雄

最近、DNA や合成ポリヌクレオチド 2 重らせんに開いた状態が存在することが、Englander らや Nakanishi-Tsuboi らの水素-重水素交換実験によって実証された。本講演では、DNA 2 重らせんに対する一つのソリトン理論を述べた。塩基対の distortion angle に関して sine-Gordon 型方程式が得られ、その kink と antikink 解がそれぞれ正と負のヘリシティをもった open state に対応していることを示した¹⁾。

最近、一次元水素結合系の一つのモデルがハロバクテリヤの紫膜におけるプロトンチャネルとして提出されている。一次元水素結合系 $\cdots \text{O}-\text{H} \cdots \text{O}-\text{H} \cdots \text{O}-\text{H} \cdots$ における protons の動的な性質をプロトンの運動と格子の変形との coupling を入れて取り扱った。連続近似で、proton polarization field や lattice displacement field は Klein-Gordon 型の方程式で記述され、波動の速度の 4 つの領域に対応して、slow moving mode のソリトン、fast moving mode のソリトン解と、

low frequency phonon mode と high frequency phonon mode の small oscillation 解が見出されることを示した²⁾。

- 1) S. Yomosa : Phys. Rev. A27 No. 4 (1983)
- 2) S. Yomosa : J. Phys. Soc. Japan : 51, 3318 (1982); 52, No. 5 (1983)

蟻酸銅 4 水和物の誘電異方性

東工大理 浜野勝美

$\text{Cu}(\text{HCO}_2)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ は、单斜格子の $a b$ 面に平行な蟻酸分子の層と水分子の層が c 軸方向に交互する層状構造をもち、 -39°C 以下で反強誘電体となる。水分子層における水素結合の網構造が a 方向と b 方向に対してほとんど区別できぬ程似ているにも拘らず、誘電的異方性は大きい。 b 方向の静誘電率 ϵ_b は T_n に向って発散的に大きくなり、 T_n で 1700 に達する。キュリー定数は約 27000 で、秩序・無秩序型としては異常に大きな値である。さらに $\epsilon_b^{-1} \sim T$ の関係はキュリー・ワイス則からはずれる。 a 方向の静誘電率 ϵ_a の値は約 27 で、温度が下がるとわずかに減少する。プロトン整列によって生じる双極子は a 方向にも配向できることを考えると、この温度変化も異常である。これらの特異な性質は、石橋、大矢、高木の理論で説明できる。反強誘電相転移を説明するために導入された配向エネルギーの存在が、 ϵ_a と ϵ_b の値と特徴ある温度変化の原因であり、プロトンの配列に関して課せられたダイマー条件が異常に大きなキュリー定数の原因である。

参考文献 : K. Hamano, K. Ema and Y. Iwane : J. Phys. Soc. Jpn. 44 (1978) 933.

圧力効果からみた水素結合と構造相転移

岐阜大工 清水宏晏

水素結合系の相転移の同位元素効果および圧力効果におけるプロトン・トンネリングの役割の重要性については、従来から多数研究されている。水素結合系の代表物質である KH_2PO_4 (KDP), KD_2PO_4 (DKDP) では、圧力(p) と相転移温度(T_c) の関係は、それぞれ $-dT_c^H/dp > -dT_c^D/dp$ であり、KDPの方がより p に対して敏感である。このことは他の同位元素効果の大きい水素結合系物質に対してほとんど成立し、プロトンのトンネリングにより理解されてきた。ところが最近、 $\text{CsH}_2(\text{D}_2)\text{PO}_4$, $\text{H}_2(\text{D}_2)\text{C}_4\text{O}_4$, $\text{KH}_3(\text{D}_3)(\text{SeO}_3)_2$ 等において、 $-dT_c^H/dp = -dT_c^D/dp$ であることを見出された。これらを含めた水素結合系の圧力効果と同位元素効果を、トンネリングモデルに基づく次式の範囲内で考察する。

$$4\Omega/\tilde{J} = \tanh(\Omega/kT_c)$$

ここではトンネリング周波数, $\tilde{\omega}$ はプロトン-プロトン相互作用とプロトン-格子相互作用の和である。Ωよりも $\tilde{\omega}$ に、より重要な意味（圧力依存性）をもたせることにより、ほとんどの現象が理解される。しかし、 $\tilde{\omega}$ のミクロな解明と考察は今後の課題である。

KDPの強誘電体相転移の新しい視点 — プロトントンネリングモデルへの疑問 —

お茶の水大理 富永 靖徳

KDPの強誘電体相転移は、その大きな同位元素効果の為に、これまでプロトントンネリングモデルで説明されてきた。その直接の帰結として、従来プロトントンネリングモードと帰属されてきた低温相の1つのモード(S-mode)が、実はHのモードでは決してなくて、PO₄四面体のライプレーションモードであることが、KDPとDKDPの低周波ラマン分光から決められた。さらに、高周波ラマン分光によるPO₄四面体の内部振動モードの解析より、KDPのPO₄四面体は高温相のD_{2d}ですでに局所的にC₂の対称性になっており、低温相の構造をそのままひきついでいることが明らかになった。これらの事からKDPの強誘電体相転移は、基本的にはPO₄四面体の秩序-無秩序型であることが示され、そのダイナミクスと水素結合の役割について議論した。

KDP型強誘電体の相転移のモデルについて

北大応電研 德永正晴

最近のこの問題に関連した重要な実験事実として、(1)キューリー定数、飽和自発分極のKDP_{1-x}DKDP_x混晶でのx依存性、(2)geometricな同位元素効果、(3)誘電分散及び光散乱による分極揺動スペクトルの起源は、緩和型の電気分極揺動（自発分極と関係）による、(4)Raman散乱スペクトルの再検討（直前の富永の講演）等がある。これらを矛盾なく説明するには、これ迄広く受け入れられてきたproton-tunneling = phonon結合モデルではうまくゆかず、むしろ単純に、H₂PO₄のつくる双極子の秩序無秩序型モデルでは十分である。この際、tunneling model導入の糸口となった大きな同位元素効果の説明は、水素結合及びPO₄との結合のgeometricな同位元素効果によるPO₄双極子モーメントの増大及び近距離相互作用の増大に帰されるべきである。このことは同時に、PO₄の分極反転運動に対するpotentialの山の高さを変えることを意味するので、緩和時間の同位元素効果の実験事実をも説明する筈である。

Closing Remark

物性研 中 村 輝太郎

温故知新。

(1) Slater の KDP の理論は、水素結合が鎖を形成し、鎖の上を連鎖的に水素が移動するというのが根本的な考えであった。本研究会では話題とならなかったが、NaKT (ロッセル塩) の強誘電性も、結晶水の作る水素結合が起源と考えられた。これに対し、戦後、水素の連鎖的直線運動を考える永宮モデルと、水分子の連鎖的回転運動を考える高橋モデルとが出たが、そのいずれが起るかは、結晶解析に俟たれた。1950年代に Frazer が X 線解析の結果打ち出したといわれる予想は、鎖を考えないので不満であった。

(2) 従来の KDP のモデルでは、自発分極を定量的に説明することが出来なかった。光散乱による結果が、自発分極を定量的に説明するまで発展することが望ましい。

(3) LAT (酒石酸アンモニウム・リチウム) の真性強弾性は応力が増大すると、酸素間距離の大きい状態から小さい状態に遷移するために生ずるというメカニズムをサジェストし、そのような理論の発展を希望した。

物性研究所短期研究会

「液体・固体ヘリウムにおける新しい問題」報告

司話人 益田 義賀 宗田 敏雄
海老沢丕道 生嶋 明

我国のいくつかのグループで、サブミリ度領域でのヘリウムの物性に関するデータが出つつあり、また物性研究所の2段核断熱消磁装置が冷却装置として $27\mu\text{K}$ の低温を生成することに成功している。このような時期に、液体および固体ヘリウムにおける問題の探し方をふりかえって行く末を積極的に考えようと計画されたのがこの研究会である。研究会は3月24日から3日間開かれ、大変に盛会であった。

以下は、そのプログラムと各講演者から寄せられた報告である。(文責・生嶋 明)

プロ グ ラ ム

3月24日(木)

(I) 液体 ^3He (座長: 楠原 良正) 13:00~15:00

Magnetically-Induced Superflow of ^3He 小島東生 (Rutgers 大物理)

^4He に乗った ^3He Sub-monolayer での超流動 栗原 進 (東大物性研)

^4He に乗った ^3He Sub-monolayer での超流動 (コメント)

奥田雄一・小島東生・陣崎義信・生嶋 明 (東大物性研)

^4He II 膜上の希薄2次元フェルミ液体理論——2体束縛の存在とクーパー・ペア——

三宅和正 (名大理)

第4音波による液体 ^3He の超流動密度

市川希望・児玉隆夫・信貴豊一郎 (阪市大理), 小島東生 (Rutgers 大物理)

コンデンサー方式による ^4He 第3音波の観測と $^3\text{He}/^4\text{He}$ film の振舞

石毛 隆・渡辺 昂 (北大理)

————休憩————

液体 ^3He (座長: 中嶋 貞雄) 15:20~17:30

強磁場中の超流動 ^3He 永井 克彦 (山口大理)

回転超流動 ^3He (主に $^3\text{He-B}$) 大見 哲巨・恒藤 敏彦 (京大理)

回転超流動 $^3\text{He-A}$ 宗田 敏雄 (筑波大物理)

超流動 ^3He 中の非線型波動 海老沢丕道 (東北大工)

超流動 ^3He での多重スピン・エコーの理論 長谷川泰正 (東大教養)

3月25日(金)

(II) 固体 ^3He (座長: 宗田 敏雄) 9:30~12:00

固体 ^3He での交換相互作用と相転移

長岡 洋介 (京大基研)

固体 ^3He での交換相互作用

岩橋 克聰・益田 義賀 (名大理)

hcp ^3He の磁性

伊豆山健夫 (東大教養)

————昼 食————

固体 ^3He (座長: 益田 義賀) 13:00~15:00

固体 ^3He の磁性の理論

児島伸生・新井孝昭・宗田敏雄 (筑波大物理)

強い零点振動をもつ量子固体の磁性

鈴木康夫・伊豆山健夫 (東大教養)

固体 ^3He のスピニ・ダイナミクス

寺中久男 (名大理), 長岡洋介 (京大基研)

————休憩————

固体 ^3He など (座長: 信貴 豊一郎) 15:20~17:30

固体 ^3He の実験

益田義賀・沢田安樹・福山 寛 (名大理)

固体 ^3He での話題

平井 章・水崎隆雄 (京大理)

uudd ^3He におけるスピニの運動

大見哲巨・坪田 誠・恒藤敏彦 (京大理)

2段核断熱消磁とその限界

大野和郎・石本英彦・西田信彦・篠原元雄・

高野安正・三浦裕一・古林孝夫 (東大物性研)

————懇親会————

3月26日(土)

(III) 液体 ^4He (座長: 生嶋 明) 9:30~12:00

希薄ボーズ系の超流動

高野安正 (東大物性研)

超流動 ^4He 膜の K-T 転移 河野公俊 (兵庫教大), 小林俊一・佐々木 亘 (東大理)

^4He における vortices と乱流

山内 淳・山田一雄 (名大理)

超流動ヘリウムの熱流下での非平衡現象

小貫 明 (京大基研)

超流動ヘリウム4のラマン散乱 大林康二・宇田川真行 (広島大・総合科学)

————昼 食————

(IV) ^3He - ^4He 混合系 (座長: 小島 東生) 13:00~15:00

^3He - ^4He 系での超音波吸収と ^3He - ^3He ポテンシアル

藤井一宏・福原政文・金子和行・生嶋 明 (東大物性研)

界面熱抵抗を通しての液体 ^3He への ^4He の溶解度

藤井佳子 (岡山理大), 信貴豊一郎 (阪市大)

界面磁気熱抵抗と表面ランダム・スピニ系

中山恒義 (北大工)

固体 He の相分離

岩佐 泉 (東大理)

Magnetically-induced Superflow of ^3He .

Rene Ruel and Haruo Kojima (Rutgers Univ., N. J., U.S.A.)

The purposes of our experiment are (1) to produce superflow in $^3\text{He}-\text{A}_1$ phase by applying magnetic field gradient, (2) to observe "magnetic" fountain effect and (3) to

measure unambiguously the sign of spin direction with respect to applied static magnetic field. In the experiment a sensitive differential pressure sensor was constructed to capacitively detect the pressure difference δP between two chambers connected by a "superleak". The "superleak" was a stack of five rectangular channels $5\text{mm} \times 3\text{mm} \times 50\mu\text{m}$. The sensitivity of the pressure sensor was $\delta c/\delta P = 2 \times 10^{-3} \text{ pF/dyne/cm}^2$. A change of $\delta c = 5 \times 10^{-5} \text{ pF}$ could be detected. ${}^3\text{He}-\text{A}_1$ phase was produced at $P=22$ bar by applying a static magnetic field of 5.4 kG. A magnetic field gradient of $\sim 20 \text{ G/cm}$ could be applied. Liquid ${}^3\text{He}$ was cooled by demagnetization of CMN.

While monitoring δP the current into the magnetic field gradient coil was increased from zero to a maximum in ~ 20 msec and subsequently kept constant. After the system reached steady state, the current was reduced to zero, then the procedure was repeated as the temperature drifted up. When the temperature became high enough to produce A_1 phase, a change in δP coincident with the increase of field gradient could clearly be observed. This effect was observed only over a temperature of $20\mu\text{K}$ near the superfluid transition of ${}^3\text{He}$. No δP was observed in the normal fluid phase. The sign of δP shows that the magnetic moment of the Cooper pairs in A_1 phase is directed in the same direction as the static field. When the sign of the field gradient was reversed, the sign of δP also reversed. Not yet understood is an observation that δP relaxes towards zero with a time constant of about 100 msec after the field gradient becomes constant. The relaxation may be related to a normal component backflow in the "superleak".

${}^4\text{He}$ に乗った ${}^3\text{He}$ sub-monolayer での超流動

栗 原 進 (東大物性研)

超流動 ${}^4\text{He}$ 薄膜上に浮んだ ${}^3\text{He}$ sub-monolayer filmを考える。 ${}^3\text{He}$ 準粒子と ${}^4\text{He}$ の第3音波は, van der Waals力の変調を通じて Fröhlich型の相互作用をする事が示せる¹⁾。しかも, フェルミオン及びボゾンの励起スペクトルと結合定数を膜厚の関数として大幅に変えられるのがこの系の特徴である。仮想的な第3音波量子の変換による ${}^3\text{He}$ 準粒子間の有効相互作用定数は $\lambda = \lambda_0/D^4$ の形になる事が示せる(D は ${}^4\text{He}$ の膜厚)²⁾。 D を2層程度に小さくすると, BCS近似での超流動転移温度は 10mK 程度となり, bulk mixture の転移温度に比べケタ違いに大きい事がわかる。2次元系であるため, この転移は Kosterlitz-Thouless型である事が期待されるが, vortex core エネルギー E_c の計算から $E_c/T_c = (2\ln 2/\pi^2) e^{4/\lambda}$ が示され, KT転移は λ が小さい (D が大き

い) 時に起り、逆の場合は他のタイプ（多分、1次転移）の相転移が起こると予想される。crossover は $\lambda_c = 1/\ln(\pi^2/2\ln 2) = 0.51$ で起こる。この系の超流動は、メカニズムばかりでなく秩序パラメーターの型（中性・一重項）においても新しいタイプのものであり²⁾、実験による検証を期待する。

- 1) S. KURIHARA : J. Phys. Soc. Jpn. 51 (1982) 3844.
- 2) S. KURIHARA : J. Phys. Soc. Jpn. 52 (1983) 1311.

⁴Heに乗った³He Sub-monolayerの超流動（コメント）

奥田雄一・小島東生・陣崎義信・生嶋 明（東大物性研）

栗原進氏や三宅和正氏から提案されている表題の実験的研究を当グループでスタートさせている。今回の研究会では、SQUID 磁束計による静的帶磁率測定によって³He-sub-monolayer の超流動転移を検出しようとする予備的実験の結果を報告した。

³He の Fermi 帯磁率の大きさは、我々のサンプルセルに 0.5 層を入れ、500 Gauss の磁場をかけた時約 $\frac{1}{10} \phi_0$ ($1\phi_0 = 2 \times 10^{-7}$ Gauss · cm²)。SQUID のノイズレベルが $\frac{1}{200} \phi_0$ であるから、少なくともミリケルビン領域で相転移がおこれば、我々の核断熱消磁の装置でカバーできる温度域で検知しうる程度のものである。

サンプルセルの焼結銀からの磁性不純物の影響か、500 Gauss の磁場を作っているマグネット（永久モードで使用）の影響かで、バックグラウンドが $\frac{1}{10} \phi_0$ にくらべて大きく温度変化するので、サンプルの帯磁率を精度よく測定するところまでは至っていない。

⁴He II 膜上の希薄 2 次元フェルミ液体理論

◇ 2 体束縛の存在とクーパー・ペア ◇

三 宅 和 正（名大理）

⁴He II の薄膜上に吸着した³He の系では、³He の面密度 $n < 0.645 \text{ Å}^{-2}$ 、温度 $T < 0.3 \text{ K}$ において 2 次元フェルミ多体系と見なせる。この系の特徴は、一粒子としての³He の有効質量および相互作用の引力部分の強さが⁴He II の膜厚 h_4 の変化を通して大巾に変え得ることである。Bhattaeharyya と Gasparini [Phys. Rev. Lett. 49, 919 (1982)] の比熱測定によれば、 $h_4 = 12.2 \text{ Å}$ に対しては³He の 2 次元的液化が起きるが、 $h_4 = 14.4 \text{ Å}$ および 18.8 Å に対してはそれは実験条件 ($0.05 \text{ K} < T < 0.3 \text{ K}$, $0.0006 \text{ Å}^{-2} < n < 0.018 \text{ Å}^{-2}$) の下では起きないと思われている。 $h_4 > h_c$ (h_c は 2 次元的液化のオンセットに対応し 12.2 Å と 14.4 Å の中間にある) では、一様な希薄³He 系を広い n の領域に

亘って実現することが可能になる。特に $h_4 \sim h_c$ においては、2次元の量子的対応状態の議論より、2コの ^3He 粒子は分子(S波)を形成することが可能で、その束縛エネルギー・レベル E_0 は相互作用の引力部分の深さに比べて浅く $|E_0| < 10^{-2} \text{ K}$ と推定される。 ^3He 多体系のフェルミ・エネルギー (ϵ_F) が $\epsilon_F \gg |E_0|$ を満たす場合は、ノーマル相でのフェルミ液体パラメタ(従って、比熱、帯磁率といった静的性質、スピントン拡散係数などの輸送係数)、クーパー・ペア(S波)形成の始まる温度 T_C^0 などが ϵ_F と $|E_0|$ との組み合せで(希薄極限において)正確に表現される。従って $|E_0|$ を通して実験的に測定可能な種々の量が関係しているのである。特に $T_C^0 = \epsilon_F (|E_0| / \epsilon_F)^{\frac{1}{2}}$ は実際の系で検証可能な領域に存在する可能性が高い。

第4音波による液体 ^3He の超流動密度

市川希望(近畿大理工), 種田雅信・児玉隆夫・

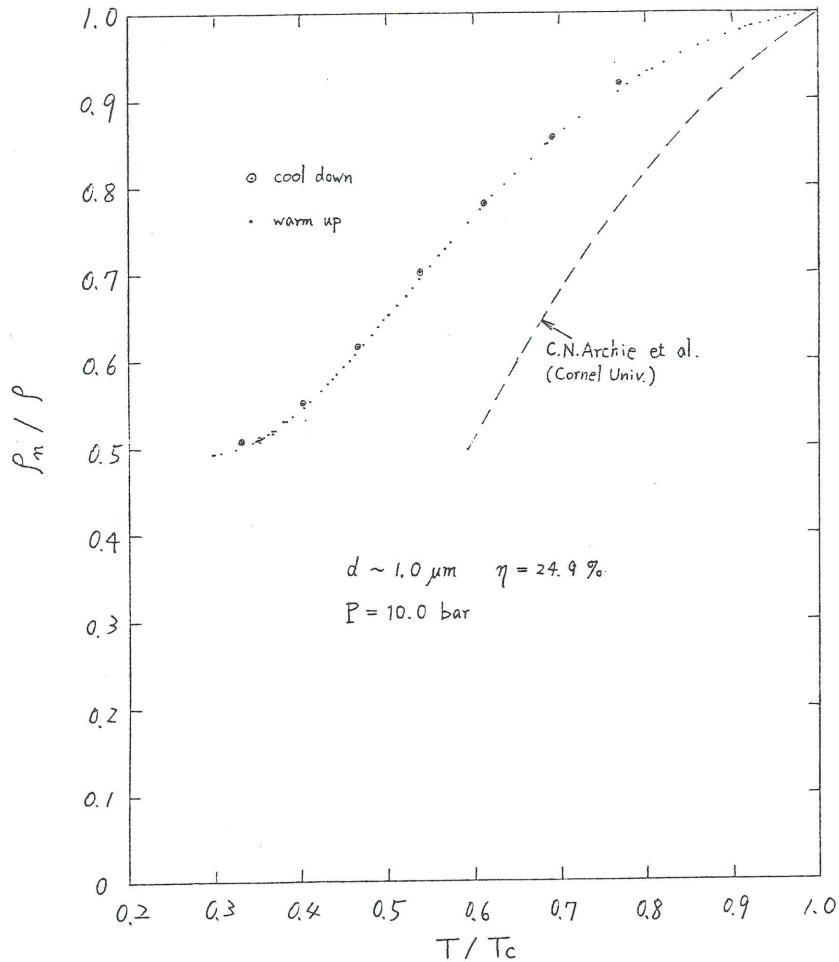
信貴豊一郎(阪市大理), 小島東生(Rutgers大物理)

空間を制限したときの超流動 ^3He の振舞いは転移温度 T_C が下げられること、超流動密度がおさえられることが期待される。アルミナの粉末をつめたセルの両端にキャパシティ・トランスデューサを取り付け、一方で第4音波をドライブし、他方で共鳴信号を検出して、第4音波の速度を測定し、超流動密度 ρ_S/ρ を求めた。3個の音波セルを液体 ^3He のセルに収め、焼結銀を通してCuの核断熱消磁で冷却した。サイズ $1.0\mu\text{m}$ の粉を充填率25%でつめたセルの圧力 10.0bar の場合のデータを図(次頁)に示す。 ρ_n/ρ_S は $T \rightarrow 0$ に外挿してもなお $0.4 \sim 0.5$ に落着いて、0にはならないよう見える。換言すれば ρ_S が著しく抑えられている。粉の粒子の表面から厚さ ξ (コヒーレンス長) の層は normal であると考えて差引くことができるが、今の場合単純な平均計算で粒子間には $\sim 0.6\mu\text{m}$ のすき間があり、一方 ξ は $\sim 300\text{\AA}$ であり、この大きな ρ_n のゲタの説明にはならない。今後他の粒子サイズ、及び広い範囲での測定を行う予定で、転移温度 T_C 付近での ρ_S の振舞いも含めて解明してゆく。

コンデンサー方式による ^4He 第3音波の観測と $^3\text{He}/^4\text{He}$ filmの振舞

石毛 隆・渡辺 昂(北大理)

超流動 film に関して任意の温度で第3音波を観測する目的で、コンデンサー方式による第3音波の観測に成功した。トンネルダイオード BD-5(G.E.社)を用いて第3音波を FM 変調波として検出しようとするものである。この方式による現在の検出感度は $S/N=1$ において $< 0.1\text{\AA}$ 程度である。又膜厚として7~8層以下では第3音波の観測は難しい。従って heat strip の従来



の方式に比べて 1 衡程度感度が低下しているものと考えられる。

この方式を用いて 0.5~0.8K の温度領域において $^3\text{He}/^4\text{He}$ film の二相分離における第 3 音波の測定をおこなった。この結果、第 3 音波励起の heat pulse を $1.5 \times 10^{-9} \sim 2.1 \times 10^{-6} \text{ Joule}$ まで変化させたときに、第 3 音波の音速が、印加する heat pulse の大きさに依存し、heat pulse の大きさに比例して音速が増大することを見出した。一方 ^4He film に関しては、これまで知られている通り、音速は heat pulse に対する power dependence を示さない。

この結果をどのように理解するかについては、 ^4He film 上に分離した ^3He film の蒸発ということも考えられるが、膜厚と ^3He 濃度を変えて、今後詳細な実験をおこなう計画である。

強磁場下の超流動³He

永 井 克 彦 (山口大理)

最近数 kG 程度の磁場の下での超流動³He の実験が行われるようになった。この磁場の強さは Larmor 振動数に直せばエネルギーギャップと同じオーダーであり、三重項ペアリングの場合、秩序パラメータに異方性をもたらす。この結果は B 相の集団運動の振動数が磁場と共に非線型的に変化する実験結果に反映されている。A 相では、もともと磁場と平行方向の成分の秩序パラメータは無いので、磁場による補正は $\hbar\omega_L/E_F$ 程度で一応無視出来る。しかし、今まで T_c 近傍に限られていた A- 相が 6 kG 程度の磁場をかけば、殆んどの温度、圧力で安定化することには意義がある。低温では、A- 相の異方性がより強く表われ、テクスチャなどに未解決の問題が多く残されているからである。その 1 例として超音波吸収におけるランダウパラメータ F_2^S の重要性を指摘した。

回転超流動³He

大見哲巨・恒藤敏彦 (京大理)

ヘルシンキ大グループによる回転超流動³He の NMR の実験は、回転³He-A および³He-B の texture を観測した画期的実験である。

回転³He-A においては bulk³He-A のピークと Larmor 振動数の間に巾広い回転系特有のピークが一つ観測された。これは、循環 $N=2$ の nonsingular な渦糸の芯の近くに局在する spin 波モードを励起したことによるとして理論的に説明できることが Volovik 達により示された。

一方回転³He-B においては、Larmor 振動数近くから等間隔に非常に巾の狭いピークのシリーズがあらわれ、回転速度の増加とともにその間隔が増加することが観測された。これは円筒の中心付近に局在する spin 波の固有モードによるものと考えられ、間隔の変化は回転による n-texture の変化によると説明できる。しかし、間隔の変化を定量的に説明するには³He-B の singular な渦糸の芯の構造を考える必要があり、それについて満足すべき理論はまだない。

回転超流動³He-A

宗 田 敏 雄 (筑波大物理)

最近のヘルシンキの O. Ikkala らの回転³He-A の実験の結果の理論的解釈を行った。主に臨界回転角速度 $\Omega_c = 0.23 \text{ rad/s}$ が 1 循環量子数の $0.67 \times 10^{-3} \text{ rad/s}$ に較べてかなり大きいことを示

すことと、NMR の回転による振動数のずれや、主に peak の巾の変化の角速度依存性、温度と磁場依存性を説明することにあった。前者にあっては回転速度に共役な運動量を導入して、回転を始めたとしてそこに出来る回転の励起エネルギーと運動量が Landau の基準を満さなくなると超流動速度が臨界速度に達すると云うことより ϱ_c を求めた。後者は Mermin-Ho の texture が出来ているとして、その coreless の織目構造の芯に沿ってスピン波励起が出来ると云うアイディアですべてうまく問題なく説明出来ることを示した。後者について、Seppälä と Volovik も類似なアイディアを持っていた。

超流動³He 中の非線形波動

海老沢 丕 道（東北大工）

B 相における零音波の非線形伝播について考える。ソリトン的であるという実験報告と、self-induced transparency と類似の方程式を仮定する理論的解釈とが発表されている。その方程式の根拠に疑問をもち、代りに、既知の線形方程式に集団励起の非線形性を最低次で振動数のくりこみとして含めた方程式を仮定する。envelope 関数の 1 階偏微分方程式を導き、初期条件と境界条件（矩形パルス）とを与えて実験条件を満足するパラメータをとって計算機で解いた結果、観測された特徴を或程度再現するふるまいを得た。ソリトンであるかどうかの結論は出ていない。

超流動³He での多重スピン・エコーの理論

長谷川 泰 正（東大教養）

超流動³He での多重スピンエコーが、最近観測された¹⁾。この現象が、³He のクーパー対間の双極子相互作用によって説明できることを以前に示したが²⁾、今回は、緩和についての考察を行った。超流動³He では、ノーマル相に比べて緩和時間が非常に短く、指數関数的に緩和しない場合もあるなど、スピン緩和が特徴的な性質を持っている。これらのこととは、Leggett-Takagi の緩和機構によって大部分が説明できている。そこで、以前は有効横緩和時間 T_2^* として取り扱っていた部分を、Leggett-Takagi の機構を含めた形に拡張し、³He-A での多重スピンエコーのパターンを求めた。その結果、実験と良い一致を示し、Leggett-Takagi の緩和機構が有効であることが示された。

1) G. Eska, H. G. Willers, B. Amend, and W. Wiedemann, Physica 108B (1981), 1155.

2) Y. Hasegawa, Prog. Theor. Phys. 67 (1982), 1232.

固体³He での交換相互作用と相転移

長岡洋介（京大基研）

固体³He における交換相互作用と、それによる核スピンの相転移について概観した。

固体³Heにおいては、原子の質量が小さく引力が弱いために、原子は大きな振幅で零点振動を行っている。このため、核スピン間には原子の交換による交換相互作用が働き、低温で核スピン系は秩序状態に転移する。相互作用が最隣接原子間の 2 原子交換によるとすれば、核スピン系は通常の反強磁性的なハイゼンベルク模型で記述されることになるが、これでは実験を説明できない。1 次相転移で uudd 構造に転移することを説明するには、4 原子の循環的置換が強く働いているとしなければならない。このとき、核スピン間には 4 スピン相互作用が働くことになる。4 原子交換が強いのは、これが原子の剛体球的な斥力を避けて起こりうるためと考えられる。

交換相互作用の強さ ($\sim 0.3 \text{ mK}$) を理論的に求める試みはいくつかあるが、第 1 原理からの計算では 3 衍も小さい値しか得られていない。原子が交換の途中で越えるべきポテンシャルの山の見積りに、固体を連続的な弾性体に置きかえる近似による半現象論的な計算では、実験値に近い値が得られているが、4 体が 2 体より強くなることは示されていない。

固体³He での交換相互作用

岩橋克聰・益田義賀（名大理）

固体³He の磁性を 3-交換相互作用モデル (j_t, K_P, K_F) で説明するとすれば、「これらの相互作用の相対比がどんな範囲になければならないか?」を調べた。有限磁場中での uudd 相および PF 相のスピン波スペクトルを計算し、「その両方の周波数が 0.4 T で real でなければならない」ということから、 $K_P \approx K_F$ であることを見出した。また、この範囲内で、uudd 相の自由エネルギーの高温展開係数 e_2, e_3, θ, B が、 $e_2 \approx 7 \text{ mK}^2, e_3 > 0, \theta \sim -3 \text{ mK}, B < 0$ となり、調和近似スピン波理論によるスピン波速度 $\approx 8.4 \text{ cm/sec}$ 、分子場近似による para-uudd の一次転移温度 $T_n \approx 1 \text{ mK}$ となるような、3 つの交換相互作用の大きさを決めることができることを示した。

hcp³He の磁性

伊豆山健夫（東大教養）

hcp³He の磁性がどうなるか、と言う間に、現時点で責任ある予測を述べることは難かしい。貧しい推理手段に基づいて、輿論に反して「意外性」が見られるかも知れないと言う事にも敢て

触れておこう。

多数意見は Thouless の triple exchange ferromag. の考え方である。これをモデル化すると、最近接原子を結ぶ正三角形の頂点を ${}^3\text{He}$ 原子のホーム・ベースとし、各辺の中点にホーム・ベースよりポテンシャル・エネルギーが V だけ高い中継点を設け、頂点と最近接中継点の間にだけ transfer integral ξ がある、と言うことになる。これによる最近接交換相互作用は $48\xi(\xi/V)^5$ で、強磁性的である。これに対し、四粒子循環や二粒子置換は反強磁性的で、triple exchange より因子 $(\xi/V)^2$ だけ小さい。 V を空格子励起エネルギーとみると、bcc との境の辺りでも $1/100$ 強の因子になる。

実際の hcp 相でのトンネル運動は、むしろ正三角形の重心を中継点とすることによって達成されるだろう。(実際の計算は hcp 構造とハードコアを考慮して、もう少し refine できる。) こうすると、最近接スピン相互作用 J_1 は反強磁性的で $\xi(\xi/V)^3$ のオーダーになる。これに比し、triple exchange は、やはり $\xi(\xi/V)^5$ のオーダーである。

こうした交換相互作用は高圧にすると、急速に減少することが予想される。Garwin-Landesman の T_2 データ ('64) では $V_m \sim 17 \text{ cm}^3/\text{mole}$ でも、 $J_1 \sim 0.5 \mu\text{K}$ とされているが、Richards 等の T_1 データ ('65) からは、もっと急速な J_1 の減少が予想される。もし $J_1 \ll 0.05 \mu\text{K}$ になると、dipole 相互作用が主になる。このときは $\chi^{-1} \propto T$ で、超低温相は極めて縮退の強いものになる。 $V_m < 17 \text{ cm}^3/\text{mole}$ として、高温域 ($10 \text{ mK} \sim 1 \text{ K}$) での T_1 のデータおよび χ^{-1} のデータが欲しい。

固体 ${}^3\text{He}$ の反強磁性の UUDD 状態の磁性理論

児島伸生・新井孝昭・宗田敏雄（筑波大物理）

固体 ${}^3\text{He}$ の反強磁性の UUDD 状態に対して、グリーン関数の理論を展開してオーダー・パラメーター $\langle S^z \rangle$ に対する自己無撞着な方程式を decoupling の近似法を用いて導いた。これをスピンの縮み $\Delta \langle S^z \rangle = \frac{1}{2} - \langle S^z \rangle$ の 1 次迄正確に取り出すスピン波理論の近似を行い、計算機により $\langle S^z(T) \rangle$ の温度依存性を絶対零度より $T_N = 1.0 \text{ mK}$ 迄を 2 パラメーターの組 $J_t = -0.130 \text{ mK}$, $K_p = -0.385 \text{ mK}$ (J_t と K_p は夫々 3 スピンと 4 スpin の交換結合常数) に対して求めた。また垂直帶磁率のグリーン関数による一般表式より、スピン波理論近似により温度一定の帶磁率と T_N での飛び 0.59 (信貴らの実験値は 0.43) を得て、また NMR の振動数の温度変化を求めた所、 T_N 近傍以外では Osheroff の実験値と良く一致する結果を得た。また、スピンの零点振動のゆらぎのエネルギーの一般表式の有限温度での値を求めた。そして絶対零度でのスピン波のゆらぎのエネルギーを求めた。

UUDD 状態に隣接する高磁場相を pseudo-ferro の状態と考えて類似なグリーン関数理論を展

開して、そこでオーダー・パラメーター $\langle S^z(T) \rangle$ の値とスピン波の零点のゆらぎのエネルギーを計算した。特に絶対零度での磁場中の UUDD 状態と pseudo-ferro 状態の基底エネルギーを較べて、臨界磁場 $H_c(0)$ の値 8.0 kG を得た。これは分子場による 16.0 kG よりも Osheroff の実験の外挿値 4.5 kG に近い。

UUDD 状態に対する $\langle S^z(T) \rangle$ の自己無撞着な方程式を、nn, 2nn と 3nn の 2 格子点間のスピンの相関を取り入れて、スピンの縮み $\Delta \langle S^z(T) \rangle$ の 3 次迄正確に取り出す近似で解いた所、8 個の量を self-consistent にきめるのに、これらを $\langle S^z(T) \rangle$ だけによるとして計算した所、0.6 mK 付近で解が無くなるなど奇妙なことが起っているので、目下計算を改善中である。また自由エネルギーを計算をして T_N を決めることも計算中で、分子場による $T_N = 1.2 \text{ mK}$ よりも低い T_N を得るには用いた 2 パラメーターの組でない値、または 3 パラメーターの組 ($K_p \neq 0$ を含む) を用いて実験値 1.0 mK を得るべく実行中である。

強い零点振動をもつ量子固体の磁性

鈴木康夫・伊豆山健夫（東大教養）

現在、量子固体 (bcc ${}^3\text{He}$) の磁性の解析は、3 体-4 体スピン交換モデルで行われているが、いずれも格子状態に関してつねに基底状態にあると考えたハミルトニアンを用いている。ところが、固体 ${}^3\text{He}$ のような量子固体では、各々の原子が強い零点振動を持っている上、交換相互作用の強さがモル体積に大きく依存している。このような系における磁性のオーダーには、格子状態に関する非対角項、すなわちスピン格子相互作用が効いている可能性がある。

そこで次のような、もっとも単純なスピン格子相互作用をもつハミルトニアンを用いて、格子状態の非対角項が系の磁性について、どのような効果をもたらすか調べてみた。

$$\begin{aligned} H = & \sum_{i\nu} \hbar \omega b_{i\nu}^\dagger b_{i\nu} + \sum_{<i,j>}^{mn} 2J_1 \left\{ 1 + \alpha \sqrt{\frac{\hbar}{2m\omega}} (b_{i\nu}^\dagger + b_{i\nu} - b_{j\nu}^\dagger - b_{j\nu}) \right\} \times (\vec{S}_i \cdot \vec{S}_j) \\ & + \sum_{<i,j>}^{mn} 2J_2 (\vec{S}_i \cdot \vec{S}_j) - \mu H \sum_i S_i^2 \end{aligned}$$

ここで、フォノンはアインシュタインモデルをとっていて、交換する原子のまわりの原子波動関数が後退して、交換を増幅させるような短波長のモードのみを表わしている。

このハミルトニアンについて、分子場近似、高温展開を用いて、磁気構造の種類、転移の種類、転移温度、高温側の帯磁率、圧力の磁場依存性、比熱を計算した、

このモデルの高温の性質は、bcc ${}^3\text{He}$ の実験データと適合しうることが示された。

固体³Heのスピン・ダイナミックス

寺中久男（名大理）、長岡洋介（京大基研）

固体³Heのuudd相におけるスピン・ダイナミックスを記述する Osheroff et al. の現象論的方程式を、分子場近似で、4体交換相互作用模型に dipole-dipole 相互作用を考慮して導いた。格子を4つの副格子に分割して得られる各副格子の磁化の運動方程式は、opticalモードが関与しない程度の低いエネルギーの現象に対して、有効2副格子の磁化の運動方程式に帰着する。この方程式は、Osheroff et al. の方程式を内包するものであることがわかり、それらの関係を議論した。次に、この方程式をもとに、磁化の空間的变化を考えて、外部静磁場及び、それに垂直な振動磁場のもとでの、スピン波の不安定化を調べた。振動磁場による、平衡状態からの磁化の一様な変位が有限波数のスピン波に及ぼす効果を調べ、特定の波数のスピン波の不安定化の可能性を議論した。

固体³Heの実験

益田義賀・澤田安樹・福山 寛（名大理）

固体³Heの研究は、融解曲線上のやわらかい固体から、T_Nの低い固い固体、とくにhcp相へ向かって拡がりつつある。T_Nの低い固体においては³He自身の核断熱消磁冷却が有効であることはエントロピー曲線から理解できる。しかし、ゼーマン系から交換系へのエネルギーの流れは高磁場中ではひじょうに少なくなり、固体³Heの磁化熱をうばうのはむつかしいと思われる。実際には、スピン拡散などのエネルギーの流れが存在するので、過去のNMRのデータなどを参照すると、焼結銀中では、予冷は十分可能であると推測される。現在、PrNi₅、固体³Heの二段核断熱消磁実験が進行中である。PrNi₅は2.6モル、固体³Heは0.1モルを使用し、磁場はそれぞれ6T、8Tである。固体Heの相転移は、温度上昇曲線からきめる。比熱、磁化の測定が計画されている。

固体³Heの話題

平井 章・水崎隆雄（京大理）

現在、我々のグループで行っている固体³Heに関連した実験を報告した。

I. 固体³Heの核整列状態におけるパルスNMR。単結晶を用い、核整列状態のスピン・ダイナミックスを調べている。核整列状態におけるパルスNMRの初めての例。非線型効果が大き

く、異常な F. I. D. を示す。

- II. FT-NMR を用いた固体 ^3He と液体 ^3He の境界面の研究。FT-NMR の有用性について述べ、応用の一例として固体 - 液体 ^3He の境界面を通じての核スピンの相互作用の効果を調べている。
- III. POROUS な物質 (アルミナ粉末や porous Vycor) 中にとじ込められた ^3He の固化の問題。Restricted Geometry の影響による物性の変化と、特にその固化の問題を NMR 法で T_1 , T_2 などを系統的に測定することにより調べている。

uudd ^3He におけるスピンの運動

大見哲巨・坪田 誠・恒藤敏彦（京大理）

京大理、楠本達により uudd ^3He でのパルス法 NMR の実験において, tipping angle が大きい時には自由誘導減衰が非常に大きくなることが観測された。我々はその原因が空間的に一様なモードが反対向きの運動量を持つ二つの spin 波に分解することによるとしてダイナミカルなスピンの運動の範囲で説明できないか調べてみた。spin に対する非線型な運動方程式を空間についての二階微分まで正しく求め、それを用いて任意の tipping angle を与えた時の空間一様な運動が有限の運動量を持った微小振動に対し安定かどうかを調べた。簡単に計算できる強磁場の極限においては、uudd の方向と静磁場の方向がなす角 θ が、 $\cos^2 \theta > 1/5$ の場合、有限 tipping angle では空間一様な運動が不安定になる。これだけでは実験を説明するのに十分でないので、運動方程式を四階微分の所まで拡張し、有限磁場の時の計算を行い実験と比較したい。

2 段核断熱消磁とその限界

大野和郎・石本英彦・西田信彦・篠原元雄

高野安正・三浦裕一・古林孝夫（東大物性研）

物性研の超低温プロジェクトにおいて建設した大型二段核断熱消磁装置について、その詳細と性能及び限界を述べた。この装置は、PrNi₅ 11 モルと銅 40 モルより成る世界最大の冷却力をもつものであるが、この度、実験空間において金属試料を $27\mu\text{K}$ 迄冷却することに成功した。この値は今の所実験空間において得られた温度としては世界最低のものである。この温度は主として実験空間と寒剤中心部との温度差により決っており、これをどの程度小さくすることが可能かが論じられた。

希薄ボーズ系の超流動

高野安正（物性研）

多孔性のバイコール・ガラス（穴の径 $40\text{\AA} \sim 80\text{\AA}$ ）に吸着した ^4He は薄膜であるにもかかわらず二次元の Kosterlitz-Thouless 転移ではなく三次元の超流動転移をおこす。コヒーレンス長さ ξ_0 はバルク ^4He の値より 2 けた以上もあり、また転移温度での熱運動のド・ブロイ波長と原子間距離との間に比例関係がなりたつ。このことから希薄なボーズ気体とみなせ、 ^4He の超流動とボーズ凝縮のからみあいという古くて新しい問題をさぐる有力な系と考えられる。転移温度が 6mK のきわめてうすい膜ではすでにド・ブロイ波長が穴の径より大きくなっていて、臨界領域が縮小していることが観測される。

（この実験は筆者をふくむコーネル大学の Reppy のグループでおこなわれた。）

超流動 ^4He 膜の K-T 転移

河野公俊（兵庫教大）、小林俊一・佐々木亘（東大理）

超流動 ^4He 薄膜の常流動への転移を第 3 音波の音速の温度依存性から実験的に解析し、渦励起の化学ポテンシャルを推定した。

第 3 音波の音速を求める際に非線形性、分散が問題になると考えられるが、これらについて Time of Flight (TF) 法と共に鳴法を同時に使う事、第 3 音波の励起パワーを変化させる事等によって検討した。その結果、2~3 原子層の比較的薄い膜に於ては超流動転移点 T_c 近くまで非線形性および分散は顕著ではない事が解った。又 TF 法と共に鳴法とでは T_c 近くで同程度の感度があり $|t| \sim 10^{-3}$ ($t = \frac{T - T_c}{T_c}$) まで信号が確認できた。

第 3 音波の音速 C_3 の温度依存性は膜厚によらず $C_3^2 \propto 1 + c\sqrt{-t}$ 、で良く表され、K-T 転移で期待されるものと一致する。c の値は 1.16 ± 0.1 で、これとくり込み群を用いた理論とを比較する事によって、渦励起の化学ポテンシャルとして $\mu_0/k_B T_c = 3.03$ を得る。これは xy モデルの場合と同程度であるが、それよりも小さく、He 膜の方が渦対の濃度が高い事を意味している。

^4He における Vortices と乱流

山内淳・山田一雄（名大理）

ヘリウム II の thermal counterflow の最近の理論と実験をまとめ、圧力差について境界の影響を指摘した。

Schwarz ('78) は渦系の運動方程式とその交差一再結合の解析から、渦系の線長密度 L の分布関数のみたす微分方程式をたて、数値的に解いた。得られた線長密度は $L^{\frac{1}{2}} = r(V - V_0)$, (V は相対速度) で、 r, V_0 の値はパラメータを含まず決っている。

Tough のグループの実験では、細円管では 2 つ (TⅠ, TⅡ), 長方形断面 (10:1) では 1 つ (TⅢ) の乱流状態が観測され、線長密度はいずれも上の形に整理される。 r_{II} , r_{III} は Schwarz の結果と温度変化も含めよく一致するが、 r_{I} はその半分位である。この違いは流れの非一様性から来るものと思われる。

圧力差の層流値からのずれもあり、通常超流体の渦粘性、又は常流体の乱流化の寄与と考えられるが、理論的解析はない。ここでは壁の効果を調べた。Campbell-Krasnov が回転バケツの渦度現象の説明に使った壁-渦系相互作用 $F_b = \xi(V_L - V_b)$ を使って簡単な計算により、

$$\Delta P' / \Delta P_L = C \rho_s K (L_0^{\frac{1}{2}} d) / \eta_n$$

を得た。係数は ξ 、渦系-常流体相互作用によるが、 $\xi < 1$ のとき実験値のオーダの値となる。この ξ の値は C, K の値 (40~80) と異なり、より詳しい解析が必要である。

(ref. J. T. Tough. Progr. Low Temp. Phys. Vol. VII. ed. D. F. Brewer)

超流動ヘリウムの熱流下での非平衡現象

小 貫 明 (京大基研)

ヘリウムに熱流 Q を与えると、vortex が集団的にできるが、また super と normal の 2 相を共存させることもできる。超伝導体の Ginzburg-Landau 理論 (1950) に対応するものができたので報告した。 Q を与えると super 側での温度が vortex を無視すれば一意的にきまる。この関係が満たされぬと境界は動きだす。また ${}^3\text{He}-{}^4\text{He}$ 系では従来の関心は線型応答に限られており非線型の面白い側面を見落としていると思う。この系では T_λ が濃度 X に強く依存している。そのためある濃度で (~ 0.4)、 $dT/dx \approx dT_\lambda/dx$ となる。また tricritical region では $|dT/dx| \ll |dT_\lambda/dx|$ になってしまう。pure ${}^4\text{He}$ 及び ${}^3\text{He}-{}^4\text{He}$ すでに共存状態は観測されているが意図的なものとはいえない。

超流動ヘリウム 4 のラマン散乱

大林康二・宇田川真行 (広島大・総合科学部)

超流動ヘリウム 4 のラマン散乱は、素励起対の生成によっておこる。このため、ラマン散乱スペクトルは、素励起の分散関係と素励起間相互作用に関する有力な情報を提供しうる。飽和蒸気

圧下, 1.3K の超流動ヘリウムのラマン散乱スペクトルを詳細に測定した所, 素励起の分散曲線の極値(ロトン, マクソン, プラトー)の2倍のエネルギー値近傍で特徴あるスペクトル構造が観測された。この事実は, 素励起間相互作用の存在を直接に示すものと見なしうる。以前, 東大・物性研において, 類似のスペクトルが 1.51K で観測されていたが, 再確認された訳で, 今後, さらに詳細な研究を行うことにより, 量子凝縮流体中における密度ゆらぎの, 動的多体相関を明らかにしうる。

^3He - ^4He 混合系の超音波吸収と ^3He - ^3He 相互作用

藤井一宏・福原政文・金子和行・生嶋 明(物性研)

相互作用可変の Fermi 粒子系として興味ある対象である ^3He - ^4He 混合系の低温での振舞いは ^3He 準粒子間の相互作用によるが, その詳細は未だ明瞭とは言えない。我々は超音波吸収を用いて粘性係数を決める緩和時間を求め, その結果から ^3He - ^3He 相互作用ポテンシャルを決定する実験を ^3He の濃度, 圧力を変えて系統的に行っている。今回 S.V.P での結果を報告し, そのポテンシャルによっていくつかの物理量を計算し, 他の実験で求めた値と比較したが, よい一致を示した。その他, この混合系での ^3He の超流動転移温度を予測し, S.V.P では ^3He 2% の系で, 約 $5\mu\text{K}$ という値を得た。加圧した系での実験は現在進行中である。

界面熱抵抗を通しての液体 ^3He への ^4He の溶解度

藤井佳子(岡山理大), 信貴豊一郎(阪市大)

液体 ^3He と硫酸銅カリウム(CPS と略す)の界面を通しての熱伝達は, 超低温になると, 両者の磁気的相互作用の効果が dominant になる。液体 ^3He に ^4He を少しずつ加えていくと, 非磁性の ^4He が CPS 表面を覆い, 界面熱抵抗 R が次第に大きくなることが観測された。 ^4He 濃度が 5, 37, 150, 480, 800 ppm, 95% および 100% の場合の R の大きさの比較, 並びに 480 ppm において液圧を変動させた時の R の変化の様子より, 液体 ^3He への ^4He の溶解度について, 次のことが推論される。(1) 20mK でも, 液体 ^3He は従来考えられているよりも相当多量の ^4He を含むことができる。この量は 100 ppm 程度であり, 100 mK 以下では温度にあまり強く依存しない。(2) 70 mK 以下では, 加圧すると ^4He の溶解度は減少する。(3) 液体 ^3He に溶けている ^4He が不飽和の場合には, CPS 表面の ^4He は磁気相互作用をシールドする状態にはなっていない。

200 mK 以下では ^4He の溶解度が非常に小さくなる為, これまで実測値は得られていない。界面熱抵抗は表面状態に非常に敏感である為上のことがらがわかったが, 今後, より直接的な実験的

検証を行いたいと考えている。

界面磁気抵抗と表面ランダム・ спин

中山 恒 義 (北大工)

界面熱抵抗の問題は、極低温工学あるいは表面物理にも関連しており、興味深いテーマである。本講演では、磁性体と液体³He間の熱抵抗には、(1)表面近傍に局在したスピンが重要な役割をはたすことを強調し、(2)吸着磁性不純物（例えは酸素）および磁性体中の磁性イオンが、表面近傍にランダムに分布していることを考慮し、(3)dipole spin glassが形成されているとすれば、最近の藤井と信貴によるCPS-液体³He間の磁気抵抗の実験結果をよく説明できる、ことを理論的に示した。

spin glassが通常の表面処理を施したCPSのような磁性体に形成されているとすると、他の方法によっても、表面スピン・グラスの特性を実験的に検証出来るはずである。最後にこれらの実験検証の可能性について述べた。

固体 He の相分離

岩 佐 泉 (東大理)

固体³He-⁴He混合系では、0.38K以下の温度で相分離のおきることが知られている。⁴He濃度1%，凝固点圧力約33atmの試料で、60mK以上の温度範囲での相分離の様子を、ストレイン・ゲージを用いて調べた。具体的には、試料を急冷したときの圧力変化と、試料温度を約10mKずつ段階的に変えたときの、圧力の時間的变化を測定した。

⁴He濃度が低いときの相分離は、³He母相中に⁴Heが析出する過程とみなすことができ、一定温度での圧力変化の緩和時間 τ と、He原子の直接位置交換による拡散係数から、析出物の半径 r 、数密度 n などが評価される。急冷したあとの τ は340secで、 $r = 3.8 \times 10^{-5}$ cm, $n = 1.8 \times 10^{11}$ cm⁻³となり、ゆっくり冷やしたときは $\tau = 640$ secで、 $r = 5.2 \times 10^{-5}$ cm, $n = 7.0 \times 10^{10}$ cm⁻³であった。また、急冷したときの圧力変化の大きさが、ゆっくり冷やしたときより大きいことから、析出した⁴Heの結晶構造は、徐冷したときには大部分が安定なhcpだが、急冷したときには約1/3が母相と同じbccになっているものと結論された。

物性研究所談話会

日 時 1983年3月14日（月）午後4時～
場 所 物性研Q棟1階講義室
講 師 R. Comes
(所属) (Orsay)
題 目 X-ray diffuse scattering studies of 1D conductors from KCP to
 $(\text{TMTSF})_2 \text{X}$

要 旨：

Comes 氏は早くから低次元導体のX線による構造決定に指導的な役割を果してこられました。今回、それをまとめて review して頂きます。

日 時 1982年4月7日（木）午後4時～
場 所 物性研Q棟1階講義室
講 師 Dr. R. M. Macfarlane
(所属) (IBM Research Laboratory, San Jose)
題 目 Optical Coherence and Double Resonance of Solids
要 旨：

At low temperatures optical coherence in rare-earth doped insulators such as $\text{LaF}_3 : \text{Pr}^{3+}$ and YAlO_3 doped with Pr^{3+} and Eu^{3+} , is controlled by nuclear spin fluctuations. This is based on photon-echo measurements in applied magnetic fields, and on the application of nuclear spin decoupling techniques. Optical dephasing times T_2 , as long as $420\mu\text{sec}$, i. e., a homogeneous linewidth of 760 Hz has been observed in $\text{Eu}^{3+} : \text{Y}_2\text{O}_3$. A number of rf optical double resonance techniques have been used to investigate hyperfine and nuclear spin dynamics, and these will be described with illustrative examples.

日 時 1983年4月11日（月）午後4時～
場 所 物性研Q棟1階講義室
講 師 Prof. K. G. Wiel
(所属) (Darmstadt 工科大)

題 目 Lattice Dynamics at Semiconductor Surfaces by RHEED

要 旨：

Weil 教授は、著名な electrochemist で最近の10年近くは、 electrochemistry の観点から、表面の構造及び化学反応度に興味を持ち、種々の technique を用いて表面の原子配列状態を調べておられます。今回は、 RHEED による半導体表面の研究について、お話をお願ひ致します。

日 時 1983 年 4 月 14 日 (木) 午後 4 時～

場 所 物性研 Q 棟 1 階講義室

講 師 Prof. K. Schwarz

(所属) (ウィーン工科大学)

題 目 The electronic structure of transition metal compounds

要 旨：

Refractory metal compounds crystallizing in the Na Cl- structure such as TiC, TiO, NbC, NbN or related solids show an unusual combination of properties: high melting points, ultrahardness and metallic conductivity-sometimes even high temperature superconductivity. These compounds are studied by means of band structure calculations. The bonding mechanism is discussed using energy bands, partial local densities-of- states and electron densities. Soft x-ray emission spectra are interpreted. The effects of vacancies are illustrated on NbO.

物性研ニュース

昭和 58 年度 前期短期研究会予定表

No.	研究会名	開催期日	参加 予定人員	提案者
1	放射光を用いる新しい科学的研究の展望	5月9日 ～ 5月10日 (2日間)	70名	○神 前 熙 (東大・物性研) 佐々木 泰三 (高エネ研) 石井 武比古 (筑波大・物質工) 菅 滋正 (東大・物性研)
2	金属一水素系の物性	5月20日 ～ 5月21日 (2日間)	40名	○深井 有 (中央大・理工) 平林 真 (東北大・金研) 寺倉 清之 (東大・物性研) 秋本 俊一 (東大・物性研)
3	四面体配位半導体の原子構造と電子状態	6月1日 ～ 6月2日 (2日間)	60名	○渋谷 元一 (静岡大・理) 松原 武生 (京大・理) 森田 章 (東北大・理) 邑瀬 和生 (阪大・理) 清水 立生 (金沢大・工) 箕村 茂 (東大・物性研)
4	ラマン散乱の最近の進歩	6月30日 ～ 7月1日 (2日間)	50名	○中島 信一 (阪大・工) 仁科 雄一郎 (東北大・金研) 柳田 孝司 (阪大・理) 花村 栄一 (東大・工) 邑瀬 和生 (阪大・理)

○印は提案代表者

外 来 研 究 員 一 覧

(昭和58年度 前期)

嘱 記 研 究 員

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係員
1	北 大 (医) 教 授	葛 西 洋 一	4/1~9/30	がん細胞のピコ秒レーザー一分光の研究	黒 田
2	東 北 大 (科学計測研) 助 教 授	楠 勲	4/18~4/23 5/ 9~5/14 6/ 6~6/11 7/ 4~7/ 9 9/19~9/24	分子線・イオン線を用いた固体表面の研究	村 田
3	名 大 (工) 助 教 授	一 宮 彪 彦	6/6~6/12	反射電子回折による固体表面構造の研究	"
4	東 大 (工) 教 授	兵 藤 申 一	4/1~9/30 上記期間中 (週 6 日)	FIMによる microadhesion の研究	桜 井
5	東 北 大 (工) 助 教 授	近 藤 泰 洋	5/16~5/28 6/20~7/ 2	光誘起格子欠陥生成の照射光波長依存性	神 前 (SOR)
6	東 大 (工) 助 教 授	菊 田 惇 志	4/1~9/30 上記期間中 (4泊5日・2回)	中性子動力学的回折法の研究	星 楓 (東海)
7	東 大 (工) 助 手	高 橋 敏 男	4/1~9/30 上記期間中 (4泊5日・2回)	"	"
8	関西学院大 (理) 教 授	寺 内 曜	4/1~9/30 上記期間中 (1泊2日・1回)	非晶質 PbTiO ₃ の EXAFS による研究	中 村
9	日 大 (文 理) 教 授	宇 野 良 清	4/1~9/30 上記期間中 (月 1 回)	"	"

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係 所員
10	岐 阜 大 (工) 助 教 授	仁 田 昌 二	4/18~4/20 6/20~6/22 8/15~8/17	テトラヘドロ系アモル ファス半導体のルミネッセンス	森 埼
11	慶應義塾大 (理 工) 助 教 授	米 沢 富美子	4/1~9/30 上記期間中 (月 1 日)	アモルファス半導体の電 子状態	"
12	横 浜 国 大 (工) 教 授	樋 口 治 郎	4/1~9/30 上記期間中 (週 1 日)	励起分子の電子構造	木 下
13	京 大 (工) 教 授	中 村 陽 二	4/1~9/30	Laves相 RMn_2 の 磁性	安 岡
14	山 口 大 (工) 教 授	松 浦 満	4/1~4/8	束縛ポーラロンの光学的 性質	豊 沢
15	阪 大 (基礎工) 助 教 授	望 月 和 子	7/18~7/23	金属間化合物の磁性と構 造相転移	守 谷
16	静 岡 大 (工) 助 教 授	山 口 豪	4/22~4/23 5/27~5/28 6/24~6/25	結晶表面における化学反 応の電子論	菅 野
17	相 模 工 大 助 教 授	佐々田 友 平	4/1~9/30 上記期間中 (週 1 日)	固体表面における化学反 応の理論的研究	"
18	分子科学研 助 手	里 子 允 敏	5/6~5/7 7/1~7/2	電子構造の数値計算	"
19	静 岡 大 (工業短期 大学部) 教 授	浅 田 寿 生	5/12~5/14 6/10~6/12	遷移金属における不純物 の電子状態	寺 倉

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 所 員
20	大阪府立大 (総合科学部) 教 授	柳瀬 章	4/4 ~ 4/7 8/24~8/27	固体の電子状態計算のためのプログラム開発	寺 倉
21	東 大 (教養学部) 助 教 授	浅野 攝郎	4/1~9/30 上記期間中 (週 1 日)	遷移金属化合物の電子状態	"

留 学 研 究 員

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 所 員
1	北 大 (医) 研 究 生	米川 元樹	4/1~9/30	がん細胞のピコ秒レーザー一分光の研究	黒 田
2	京 大 (工) M . C . 2	吉村 一良	4/1~9/30	Laves 相 RMn_2 の磁性 (R ; Y 及び希土類金属)	安 岡

施 設 利 用 (一 般)

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 所 員
1	慶應義塾大 (理 工) 教 授	坂田 亮	4/1~9/30 上記期間中 (週 4 日)	P型 Te の磁気フォノン 共鳴におけるホールとフォノンの結合に関する研究	三 浦
2	慶應義塾大 (理 工) M . C . 1	前田 剛享	4/1~9/30 上記期間中 (週 4 日)	"	"
3	埼玉大 (工) 助 教 授	山田 興治	4/1~9/30 上記期間中 (週 3 日)	磁性半導体の強磁場中 電子輸送現象	"

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
4	埼玉大 (工) M.C.1	小池 敏	4/1~9/30 上記期間中 (週2日)	磁性半導体の強磁場中 電子輸送現象	三浦
5	埼玉大 (工) M.C.1	白田 敬治	4/1~9/30 上記期間中 (週2日)	"	"
6	東 大 (生研) 助 教 授	榎 裕 之	4/1~9/30 上記期間中 (月3日)	超強磁場を用いた化合物 半導体へテロ界面及び超 格子中の2次元電子系に 関する研究	"
7	東 大 (生研) 助 手	吉野 淳二	4/1~9/30 上記期間中 (月3日)	"	"
8	東 大 (生研) 技 官	関口 芳信	4/1~9/30 上記期間中 (月3日)	"	"
9	東 大 (生研) D.C.1	田上 知紀	4/1~9/30 上記期間中 (月3日)	"	"
10	東 大 (生研) M.C.1	平川 一彦	4/1~9/30 上記期間中 (月3日)	"	"
11	東 大 (生研) 助 教 授	荒川 泰彦	4/1~9/30 上記期間中 (月5日)	強磁場内における半導体 発光デバイスの特性に 関する研究	"
12	東 大 (生研) 技 官	西岡 政雄	4/1~9/30 上記期間中 (月5日)	"	"
13	香川大 (教育) 助 教 授	岡本 研正	4/13~4/16 4/20~4/28	超強磁場下での磁性膜の 電流磁気効果測定	"

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 所 員
14	電 通 研 研究主任	樽 茶 清 悟	4/1~9/30 上記期間中 (週2日)	強磁場下での超格子構造 半導体光物性	三 浦
15	岡 山 理 大 (理) 助 教 授	斎 藤 博	5/ 9~5/15 7/25~7/31	半導体における超高速緩和現象の研究	塩 谷
16	鳥 取 大 (工) 助 手	田 中 省 作	5/9~5/14 7/25~7/30	ピコ秒レーザー分光による半導体レーザーの発振過程の研究	"
17	東 大 (生 研) 教 授	斎 藤 泰 和	4/1~9/30 上記期間中 (週1日)	ロジウムポルフィリン錯体の光触媒作用に関する研究	黒 田
18	産 業 医 科 大 助 手	黒 田 裕 介	5/18~5/21 8/20~8/23	癌特異抗原(CEA, α EP)の分光学的研究	"
19	名 城 大 (理 工) 講 師	山 ノ 井 基 臣	5/27~5/28 7/29~7/30 9/23~9/24	光プロッホ方程式の極限領域への一般化とその性質	矢 島
20	岡 山 大 (理) 教 授	森 本 哲 雄	5/22~5/28	酸化亜鉛の表面水酸基	村 田
21	岡 山 大 (理) 助 手	黒 田 泰 重	5/22~5/28	"	"
22	東 北 大 (金属材料研) 助 教 授	市 川 祯 宏	5/ 8~5/15 8/28~9/ 4	低速電子回折による単原子層液体鉛の構造	"
23	静 岡 大 (電子工学研) 助 教 授	宮 尾 正 大	7/11~7/22 8/22~9/ 2	半導体表面上のアルカリ金属の吸着状態の研究	"

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係 所員
24	職業訓練大 助 教 授	須 田 敏 和	4/10~9/30 上記期間中 (10 日)	リン化亜鉛の表面分析	村 田
25	山 梨 大 (教育学部) 講 師	川 村 隆 明	4/14~4/16 6/ 9~6/11 9/ 8~9/10	反射電子回折による表面 共鳴条件下での結晶表面 の研究	"
26	東 大 (理) 助 手	江 川 千佳司	4/1~9/30 上記期間中 (週 1 日)	Ni 单結晶の表面構造と 反応性	"
27	長岡技術 科学大 助 手	小 林 健吉郎	6/10~6/13 8/ 5~8/ 8	化学吸着準位の研究	"
28	東京工大 (総合理工学) 教 授	西 川 治	4/1~9/30 上記期間中 (週 2 日)	アトムプローブ質量分析 器による金属一半導体 界面の研究	桜 井
29	阪 大 (産業科学研) 教 授	中 村 勝 吾	5/25~5/28 7/20~7/23	アトムプローブ F I M によ る表面分析の定量性	"
30	阪 大 (工) 助 手	山 本 雅 彦	4/4 ~4/19 8/15~9/ 3	飛行時間型アトムプロー ブによる合金相変態の研 究	"
31	長崎総合 科学大 教 授	金 鉉 佑	8/1~8/22	Atom Probe FIM による 金属表面の研究	"
32	京 大 (理) 助 教 授	西 嶋 光 昭	6/1~9/30 上記期間中 (1泊2日・1回)	分子線回析による Si(111), Si(100) 表面の構造に 関する研究	"
33	大阪府立大 総合科学部 講 師	坂 田 東 洋	4/16~4/30 6/ 1~6/15 8/ 1~8/15	電界イオン顕微鏡法によ る半導体表面の研究	"
34	東 大 (工) D . C . 1	橋 詰 富 博	4/1~9/30 上記期間中 (週 6 日)	F I M による micro adhesion の研究	"

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 所
35	大阪市立大 (理) 助 手	畠 徹	4/4~4/23 6/6~6/25 8/8~8/27	マイクロケルビン域における固体 ³ He の核秩序化の研究	石 本
36	お茶の水大 (理) 助 手	鈴 木 正 繼	4/1~9/30 上記期間中 (週1日)	フラストレーションのある系の相転移	永 野
37	東 北 大 (工) 助 手	海老沢 丕 道	4/1~9/30 上記期間中 (1泊2日・1回) (2泊3日・1回)	超流動 ³ He 中の音波物性の理論	生 嶋
38	お茶の水大 (理) 助 手	鈴 木 正 繼	4/1~9/30 上記期間中 (週2日)	グラファイト層間化合物の相転移に関する研究	"
39	名 大 (理) 研 究 生	寺 中 久 男	4/18~4/23 7/25~7/30	液体 ³ He の界面磁性	"
40	東 北 大 (金属材料研) 教 授	庄 野 安 彦	5/29~6/1	遷移金属化合物の高圧相転移	秋 本
41	中 央 大 (理 工) 教 授	深 井 有	4/1~7/31 上記期間中 (週2日) 8/1~9/30 上記期間中 (週3日)	高圧下における鉄-水素系の物性	"
42	中 央 大 (理 工) M . C . 1	大 谷 正	4/1~7/31 上記期間中 (週2日) 8/1~9/30 上記期間中 (週3日)	"	"
43	東 北 大 (科学計測研) 助 教 授	嵐 治 夫	5/16~5/21	レバー式ダイヤモンド・アンビル・セルによるMbar発生と高温・高圧用圧力センサーに関する研究	"
44	東 邦 大 (理) 助 教 授	梶 原 峻	4/1~9/30 上記期間中 (週1日)	高温高圧下における大型黒リン単結晶の育成	"

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
45	東 大 (理) 助 教 授	池 本 勲	5/1~5/14	Tetramethyl-p-phenyleuediamine(TMPD)の低温構造解析	秋 本
46	東 大 (理) M.C.2	鈴 木 博 之	5/1~5/14	"	"
47	東 大 (工) 助 教 授	北 沢 宏 一	4/1~9/30 上記期間中 (週1日)	酸化物超伝導体に対する 圧力処理の効果	"
48	東 大 (工) M.C.1	菅 原 充	4/1~9/30 上記期間中 (週3日)	"	"
49	金 沢 大 (理) 助 手	赤 萩 正 樹	8/15~8/20	高温高圧下での珪酸塩鉱物高压相の単結晶の合成	"
50	東 大 (理) 助 手	福 山 博 之	7/25~7/30 8/22~8/27	高圧下における上部マントル物質の岩石学的地球物理学的研究	"
51	北 大 (理) D.C.2	入 船 徹 男	6/8~6/11	超高压力下におけるケイ酸塩融体の構造変化	"
52	東 北 大 (教養部) 教 授	奈 良 久	6/13~6/16	IV, III-V 化合物半導体の 高压相多型の理論的研究	箕 村
53	東 北 大 (医療技術短大) 助 教 授	小 林 悅 二	6/13~6/16	"	"
54	東 大 (工) 教 授	国 府 田 隆 夫	4/1~9/30 上記期間中 (週2日)	高圧下での精密光物性測定	"
55	東 大 (工) 技 官	金 子 良 夫	4/1~9/30 上記期間中 (週2日)	"	"

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
56	東 大 (工) D . C . 3	栗 田 厚	4/1~9/30 上記期間中 (週 2 日)	高圧下での精密光物性測定	箕 村
57	東京都立大 (理) 教 授	佐 野 博 敏	4/1~9/30	フェロセン誘導体の結晶構造解析	"
58	東京都立大 (理) 助 手	佐 藤 久美子	4/1~9/30	"	"
59	北 大 (理) 助 教 授	毛 利 信 男	5/23~6/ 4 7/11~7/23	ダイヤモンド・アンビルを用いた極低温高圧技術開発	"
60	北 大 (理) M . C . 2	高 橋 博 樹	5/23~6/4 7/11~9/3	"	"
61	静 岡 大 (理) 助 教 授	井 上 久 遠	6/ 8~6/ 9 8/13~8/15	歪んだ四面体結合半導体の構造と物性	"
62	静 岡 大 (理) 助 手	石 館 健 男	4/18~4/23 7/25~7/30	"	"
63	静 岡 大 (理) M . C . 1	山 本 勝 彦	4/18~4/23 7/4 ~7/ 9 8/22~8/27	"	"
64	明 星 大 (理 工) 助 教 授	菅 野 等	4/1~9/30 上記期間中 (週 1 日)	高圧下の過冷却水溶液の研究	"
65	法 政 大 (工) 助 手	浜 中 広 見	4/1~9/30 上記期間中 (週 1 日)	カルコゲナイトガラスにおける光構造変化の物性研究	"
66	東 北 大 (工) 助 教 授	野 田 泰 稔	7/18~8/10	CdCr ₂ S ₄ 結晶内の電子密度分布	星 垒

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 所 員
67	阪 大 (基礎工) 助 教 授	藤 井 保 彦	5/16~5/19 5/30~6/ 2	Sn I ₄ の圧力誘起絶縁体— 金属転移の構造的研究	星 埠
68	阪 大 (基礎工) M . C . 1	小 西 啓 之	5/16~6/ 4	"	"
69	阪 大 (教養部) 助 手	森 昌 弘	6/11~6/23 7/18~7/30	X線散乱を利用した固体 の相転移機構の研究	"
70	大 阪 工 大 (短期大学部) 講 師	小 島 彬	9/6 ~ 9/15	Ag ₃ SI単結晶の製作と測 定	"
71	慶 応 義 墾 大 (理 工) 助 手	大 場 茂	4/1~9/30 上記期間中 (週 1 日)	遷移金属錯体の結晶構造 解析	"
72	横 浜 国 大 (工) 教 授	栗 田 進	4/1~9/30 上記期間中 (週 2 日)	擬一次元物質の光物性	小 林
73	横 浜 国 大 (工) 助 手	田 中 正 俊	4/1~9/30 上記期間中 (週 2 日)	"	"
74	横 浜 国 大 (工) M . C . 2	岡 田 佳 子	4/1~9/30 上記期間中 (週 2 日)	"	"
75	上 智 大 (理 工) 教 授	伴 野 雄 三	4/1~7/31 上記期間中 (週 1 日) 8/1~9/30 上記期間中 (週 2 日)	磁性結晶の格子振動	"
76	上 智 大 (理 工) 技 術 職 員	田野倉 淑 子	4/1~7/31 上記期間中 (週 1 日) 8/1~9/30 上記期間中 (週 2 日)	"	"

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
77	熊本大 (理) 助教授	藤井淳浩	8/18~8/24	タリウムハライドにおける強励起下の共鳴ラマン散乱	小林
78	広島大 (工) 助手	多幾山憲	8/18~8/31	"	"
79	広島大 (工) 助手	藤田俊昭	8/25~8/31	"	"
80	北 大 (理) 助教授	中原純一郎	8/18~8/30	①タリウムハライドにおける強励起下の共鳴ラマン散乱 ②パルス磁石及びその週辺装置の製作	小林 三浦
81	明治学院大 非常勤講師	岩田深雪	4/1~9/30 上記期間中 (週3日)	①電子密度分布解析法の研究 ②層状化合物のEXAFS	細谷
82	お茶の水大 (理) 助手	鈴木正継	4/1~9/30 上記期間中 (週1日)	低次元系の相転移に関する研究	細谷 (図書利用)
83	幾徳工大 助教授	宍戸文雄	4/1~9/30 上記期間中 (週1日)	多層膜の輸送現象	中村
84	明星大 (理工学部) 講 師	山口俊久	4/1~9/30 上記期間中 (週1日)	Rb ₂ ZnCl ₄ 群物質の低温における相転移	"
85	帝京大 (薬 学) 講 師	光井俊治	4/1~9/30 上記期間中 (週1日)	NO ₃ 基を含む誘電体結晶の光学的・誘電的研究	"
86	金沢大 (理) 講 師	石原 裕	7/19~7/23 9/ 6~9/10	遷移金属カルコゲナイトの結晶成長機構の研究	中田

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
87	東 大 (工) 助 手	十 倉 好 紀	4/1~9/30 上記期間中 (週 1 日)	有機分子結晶の励起子分光	中 田
88	東 大 (工) D . C . 2	和 田 芳 樹	4/1~9/30 上記期間中 (週 1 日)	"	"
89	東京工業 工專 教 授	津 金 祥 生	4/1~9/30 上記期間中 (週 2 日)	アモルファス半導体における輸送現象	森 垣
90	阪 大 (工) 助 教 授	平 木 昭 夫	4/27~4/28	低次元性硅素化合物の構造と物性	"
91	阪 大 (工) 助 手	井 村 健	5/19~5/21 7/ 7~7/ 9	"	"
92	阪 大 (工) M . C . 1	教 野 秀 樹	5/19~5/21	"	"
93	阪 大 (工) M . C . 1	西 山 宏	7/7~7/9	"	"
94	岐 阜 大 (工) M . C . 2	渡 辺 誠	4/18~4/20 5/16~5/18	テトラヘドラル系アモルファス半導体のルミネッセンス	"
95	長 崎 大 (教養部) 教 授	岩 永 浩	7/20~7/23	電子線照射による CdSe 結晶中の転位ループ	竹 内
96	長 崎 大 (教養部) 助 手	義 家 敏 正	8/8~8/13	CdTe の電子線照射損傷	"
97	広 島 大 (理) 助 教 授	川 村 清	4/1~9/30 上記期間中 (3泊4日・2回)	半導体転位芯における電子構造	"

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 所 員
98	東 大 (理) 助 教 授	池 本 黙	4/1~9/30 上記期間中 (週1日)	高伝導性有機錯体の磁気的性質	木 下
99	東 大 (理) D.C.1	菊 地 耕 一	4/1~9/30 上記期間中 (週1日)	"	"
100	埼 玉 大 (教 育) 助 教 授	津 田 俊 信	4/1~9/30 上記期間中 (週2日)	VCl ₂ の NMR	安 岡
101	信 州 大 (理) 助 教 授	永 井 寛 之	6/6~6/11	R(Fe, Mn) ₂ の核磁気共鳴による研究 (R=rare earth)	"
102	信 州 大 (理) M.C.1	大 山 信 也	6/6~6/11	Gd(Fe, Mn) ₂ の NMRによる研究	"
103	阪 大 (理) 講 師	白 鳥 紀 一	6/13~6/18 8/22~8/27	マグネタイトの磁気抵抗とピエゾ抵抗	"
104	阪 大 (基礎工) 助 手	那 須 三 郎	5/16~5/20	鉄中侵入型不純物原子の電子状態	"
105	東 北 大 (理) 助 手	高 木 滋	5/6~5/12 6/7~6/11 9/6~9/10	稀土類化合物の磁性のNMRによる研究	"
106	東京家政大 助 教 授	渡 辺 丕 俊	4/1~9/30 上記期間中 (週2日)	固体表面の物理学	中 嶋
107	山 口 大 (工) 講 師	篠 塚 雄 三	7/25~7/28	低次元系における励起子と電子格子相互作用	豊 沢
108	京 大 (工) 助 手	宗 像 豊 哲	4/4~4/8	フレンケル・コントロバ系の動力学	"

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 員
109	北 大 (工) 助 手	岡 本 幸 雄	9/18~9/30	2 次元系の整合一不整合 相転移	斯 波
110	名 大 (理) 研 究 生	伊 藤 正 和	5/23~5/28 7/11~7/16	2 次元フェルミ液体にお ける輸送係数の異常	"
111	新 潟 大 (教養部) 助 教 授	片 山 信 一	5/9~5/13 7/4~7/8	2 次元電子系の光応答ダ イナミックス	福 山
112	東 北 大 (理) 助 手	鈴 村 順 三	5/9~5/14 7/25~7/30	一次元系のアンダーソン 局在と相互作用効果	"
113	山 口 大 (理) 助 手	原 純一郎	7/14~7/20	一次元電子-格子系の理 論的研究	"
114	岡 山 大 (理) 助 教 授	川 端 親 雄	6/21~6/24	2 次元スピン系の分子 動力学的研究	高 橋
115	東 北 大 (工) 助 手	山 崎 義 武	4/1~4/7	四面体構造をもつ反強磁 性体におけるフラストレ ーションの機構とその役 割に関する研究	"
116	北 大 (工) 助 手	飛 田 和 男	7/25~8/6	量子一次元系の統計力学	"
117	静 岡 大 (工業短期 大学部) 講 師	星 野 敏 春	5/12~5/14 6/10~6/12	遷移金属中の不純物の電 子構造に及ぼす格子歪の 理論的研究	寺 倉
118	東 京 工 大 (総合理工学) 助 手	神 藤 欣 一	4/1~9/30 上記期間中 (週 1 日)	遷移金属の弾性定数及び フォノン分散曲線の計算	"

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 所 員
119	青山学院大 (理 工) 助 手	塩 谷 百 合	4/1~9/30 上記期間中 (週1日)	置換型二元合金中の電子 状態の理論的研究	寺 倉
120	東 大 (生 研) 助 教 授	七 尾 進	4/1~9/30 上記期間中 (月4日)	非晶質合金の照射損傷の 研究	試 料 作成室
121	東 大 (生 研) 助 教 授	鈴 木 敬 愛	4/1~9/30 上記期間中 (月4日)	金属酸化物結晶の強度	"
122	東 大 (生 研) 助 教 授	井 野 博 満	4/1~9/30 上記期間中 (週1日)	La基合金, Pb基合金の 作成	"
123	阪 大 (工) 助 教 授	平 木 昭 夫	7/18~7/19	半導体超微粒子の形態観 察と構造の研究	電子顕 微鏡室
124	阪 大 (工) 助 手	井 村 健	6/23~6/24	"	"
125	阪 大 (工) 技 官	上 村 和 功	4/25~4/26	"	"
126	阪 大 (工) M . C . 1	教 野 秀 樹	4/25~4/26 8/ 4~8/ 5	"	"
127	阪 大 (工) M . C . 1	福 島 样 人	8/4~8/5	"	"
128	筑 波 大 (物質工学系) 教 授	小 松 原 武 美	4/1~9/30 上記期間中 (4泊5日・2回)	Ce化合物におけるDense Kondo効果の研究	強磁場 実験室
129	筑 波 大 (物質工学系) 講 師	大 貫 悅 瞳	4/1~9/30 上記期間中 (4泊5日・2回)	"	"

No.	所 属	氏 名	研究期間	研究題目	関係所員
130	東 大 (生 研) 助 教 授	榎 裕 之	4/1~9/30 上記期間中 (月3日)	ヘテロ2次元電子系における量子ホール効果に関する研究	強磁場 実験室
131	東 大 (生 研) 助 手	吉 野 淳 二	4/1~9/30 上記期間中 (月3日)	"	"
132	東 大 (生 研) 技 官	関 口 芳 信	4/1~9/30 上記期間中 (月3日)	"	"
133	東 大 (生 研) D . C . 1	田 上 知 紀	4/1~9/30 上記期間中 (月3日)	"	"
134	東 大 (生 研) M . C . 1	平 川 一 彦	4/1~9/30 上記期間中 (月3日)	"	"
135	東 大 (生 研) 助 教 授	荒 川 泰 彦	4/1~9/30 上記期間中 (週1日)	強磁場内の超格子の光学的性質	"
136	青山学院大 (理 工) 助 教 授	秋 光 純	4/1~9/30 上記期間中 (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	"
137	東 北 大 (理) 助 手	国 井 曜	4/1~9/30 上記期間中 (4泊5日・2回)	$RE_{1-x}^A RE_x^B B_6$ ($RE^A = Ce, Y, Pr, Nd, La$ $RE^B = Ca, La, Y, Ce$) の低温、強磁場における磁気抵抗と磁化過程	"
138	東 北 大 (理) D . C . 2	佐 藤 憲 昭	4/1~9/30 上記期間中 (4泊5日・2回)	"	"
139	群 馬 大 (教養部) 講 師	海老原 充	4/23~4/27 8/ 1~8/10	中性子放射化分析法による隕石中の微量元素の分析	放射線 実験室
140	東 大 (生 研) 助 手	佐 藤 乙 丸	4/1~9/30 上記期間中 (月4日)	工業製品、材料の自然放射能分析並びに放射化分析	"

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
141	東 大 (生 研) 助 手	篠 塚 則 子	4/1~9/30 上記期間中 (週3日)	熱ルミネッセンス法による陶器の年代測定	放射線 実験室
142	東 大 (地震研) 講 師	佐 藤 和 郎	4/1~9/30 上記期間中 (週2日)	火山性生成物中の天然放射性核種の分布と挙動	"
143	日 大 (文 理) 助 手	永 井 尚 生	4/1~9/30 上記期間中 (月2日)	微弱放射能測定	"

施設利用(中性子)

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
1	北 大 (理) 教 授	宮 台 朝 直	4/1~9/30 上記期間中 (6泊7日・1回)	NiS _{2-x} Se系の中性子回折 (x = 0.5 近傍)	中性子 回 折 (東海)
2	北 大 (理) M . C . 2	須 藤 修 二	4/1~9/30 上記期間中 (6泊7日・1回)	"	"
3	お茶の水大 (理) 教 授	伊 藤 厚 子	4/1~9/30 上記期間中 (3泊4日・1回)	容易軸の直交する磁性体 混晶の中性子回折	"
4	お茶の水大 (理) 研 究 生	北 澤 真理子	4/1~9/30 上記期間中 (3泊4日・1回)	"	"
5	お茶の水大 (理) 研 究 生	玉 置 豊 美	4/1~9/30 上記期間中 (3泊4日・1回)	"	"
6	お茶の水大 (理) 助 教 授	池 田 宏 信	4/1~9/30 上記期間中 (4泊5日・2回)	低次元系の中性子散乱	"

No.	所 属	氏 名	研究期間	研究題目	関係所員
7	お茶の水大 (理) 助 手	鈴木 正継	4/1~9/30 上記期間中 (4泊5日・2回)	低次元系の中性子散乱	中性子 回折 (東海)
8	新潟大 (理) 教 授	田巻 繁	4/1~9/30 上記期間中 (6泊7日・1回)	液体 Sn-Bi の中性子回折	"
9	新潟大 (医療技術 短大) 助 手	武田 信一	4/1~9/30 上記期間中 (6泊7日・1回)	"	"
10	京 大 (理) 助 教 授	目片 守	4/1~9/30 上記期間中 (6泊7日・1回)	三角格子反強磁性体におけるフラストレーション	"
11	京 大 (理) 助 手	網代 芳民	4/1~9/30 上記期間中 (6泊7日・1回)	"	"
12	京 大 (理) 研 修 員	足立 公夫	4/1~9/30 上記期間中 (6泊7日・1回)	"	"
13	阪 大 (基礎工) 助 教 授	松浦 基浩	4/1~9/30 上記期間中 (6泊7日・1回)	二次元希釈系 $Mn_{1-x}Zn_x$ $(HCOO)_2 \cdot 2D_2O$ の段階的秩序化過程	"
14	阪 大 (基礎工) D . C . 2	小山 晋之	4/1~9/30 上記期間中 (6泊7日・1回)	"	"
15	阪 大 (基礎工) D . C . 1	村上 洋一	4/1~9/30 上記期間中 (6泊7日・1回)	"	"
16	東 大 (工) 研究留学生	アービングランツァ Erwin Granzer	4/1~9/30 上記期間中 (11泊12日・2回)	中性子動力学的回折法の研究	"
17	東 大 (工) M . C . 1	中谷 信一郎	4/1~9/30 上記期間中 (11泊12日・2回)	"	"

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
18	青山学院大 (理 工) 助 教 授	秋 光 純	4/1~9/30 上記期間中 (9泊10日・1回)	RFe ₂ O ₄ の中性子回折	中性子 回 折 (東海)

施 設 利 用 (S O R)

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
1	東京理科大 (理) 教 授	三 須 明	4/25~5/1	アルカリ土類ハライド化物のピエゾ反射スペクトル	神 前 (SOR)
2	東京理科大 (理) 助 手	小 林 正 明	4/25~5/1	"	"
3	東京理科大 (理) D . C . 3	白 崎 正 弘	4/25~5/1	"	"
4	東京理科大 (理) M . C . 1	工 藤 元	4/25~5/1	"	"
5	筑 波 大 (物理学系) 助 教 授	福 谷 博 仁	4/25~5/1	"	"
6	東 大 (理) D . C . 3	山 田 章 夫	4/25~5/1	"	"
7	東 工 大 (理) 助 教 授	旗 野 嘉 彦	5/2~5/22	S O R パルスによる飽和炭化水素の発光測定	"
8	東 工 大 (理) 助 手	新 坂 恭 士	5/2~5/7 5/11~5/14 5/18~5/21	"	"

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係 所員
9	東工大 (理工) D.C.2	鳥海 実	5/ 2~5/ 7 5/ 9~5/14 5/16~5/21	SOR パルスによる飽和 炭化水素の発光測定	神前 (SOR)
10	東工大 (理工) D.C.1	小泉 均	5/ 2~5/ 7 5/ 9~5/14 5/16~5/21	"	"
11	東工大 (理工) M.C.2	鵜飼 正敏	5/ 2~5/ 7 5/ 9~5/14 5/16~5/21	"	"
12	東工大 (理工) M.C.1	鈴木 悅人	5/ 2~5/ 7 5/ 9~5/14 5/16~5/21	"	"
13	東工大 (理工) M.C.1	新井 真	5/ 2~5/ 7 5/ 9~5/14 5/16~5/21	"	"
14	東工大 (理) M.C.1	田中 寧	5/ 2~5/ 7 5/ 9~5/14 5/16~5/21	"	"
15	立教大 (理) 教 授	窪田 信三	5/23~6/4	SOR 励起による固体及 び液体キセノン発光の時 間依存性	"
16	立教大 (理) 教 授	阮 建治	5/23~6/4	"	"
17	立教大 (理) 実験補助員	村上 浩之	5/23~6/4	"	"
18	立教大 (理) D.C.3	鈴木 昌世	5/23~6/4	"	"
19	東工大 (工) 教 授	国府田 隆夫	6/6~6/26	有機共役系高分子および 長鎖分子結晶のVUV反 射分光	"

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 所
20	東 大 (工) 助 手	十 倉 好 紀	6/6~6/26	有機共役系高分子および 長鎖分子結晶のVUV反 射分光	神 前 (SOR)
21	東 大 (工) 技 官	金 子 良 夫	6/6~6/26	"	"
22	東 大 (工) D . C . 2	栗 田 厚	6/6~6/26	"	"
23	東 大 (工) D . C . 1	和 田 芳 樹	6/6~6/26	"	"
24	東 大 (工) M . C . 1	小 川 格	6/6~6/26	"	"
25	東京都立大 (理) 助 教 授	羽 生 隆 昭	6/27~7/ 2 9/ 5~9/17	CoTi _(1-x) Al _x 合金系 の電子状態と光電子放出 スペクトル	"
26	東京都立大 (理) 教 授	山 口 重 雄	6/27~7/ 2 9/ 5~9/17	"	"
27	東京都立大 (理) 助 教 授	遠 藤 慶 三	6/27~7/ 2 9/ 5~9/17	"	"
28	東京都立大 (理) 助 手	石 井 広 義	6/27~7/ 2 9/ 5~9/17	"	"
29	東京都立大 (理) D . C . 2	大 熊 春 夫	6/27~7/ 2 9/ 5~9/17	"	"
30	東京都立大 (理) M . C . 2	石 山 宏 一	6/27~7/ 2 9/ 5~9/17	"	"

No.	所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関 係 所 員
31	東京都立大 (理) M . C . 1	朝 田 賢一郎	6/27~7/ 2 9/ 5~9/17	CoTi _(1-x) Al _x 合金系 の電子状態と光電子放出 スペクトル	神 前 (SOR)
32	筑 波 大 (物質工) 教 授	石 井 武比古	4/18~4/21 4/25~4/28	CuC ₁ および CuBr の極紫 外光電子分光実験	"
33	群 馬 大 (教 育) 教 授	永 倉 一 郎	4/22~4/25 4/28~4/30	"	"
34	群 馬 大 (教 育) 助 教 授	菅 原 英 直	4/19~4/23 4/26~4/30	"	"
35	筑 波 大 (理工学 研究科) M . C . 2	内 藤 研 象	4/18~4/23 4/26~4/30	"	"

昭和 58 年度 人事選考協議会委員

東北大(理)	教授	糟谷忠雄	阪大(理)	教授	金森順次郎
東邦大(理)	"	佐々木亘	阪大(理)	"	伊達宗行
京大(基研)	"	長岡洋介			

昭和 58 年度 外来研究員等委員会委員

委員会名	担当	氏名	任期	備考
外来研究員等 委員会	委員長	細谷資明	57. 4. 1 ~ 59. 3. 31	
	委員	福山秀敏	"	
	"	森垣和夫	58. 4. 1 ~ 60. 3. 31	
	"	高橋實	"	
	所外委員	櫛田孝司	57. 4. 1 ~ 59. 3. 31	阪大(理)
	"	三本木孝	"	北大(理)
	"	杉浦主税	58. 4. 1 ~ 60. 3. 31	宇都宮大(工) 広島大(総合科学)
	"	渡部三雄	"	

昭和 58 年度 共同利用施設専門委員会委員

熊本大(理)	助教授	佐野瑞香	九大(大学院総合 理工学研究科)	教授	清山哲郎
金沢大(理)	助教授	木村 實	京大(工)	教授	米澤貞次郎
北大(理)	助教授	三本木孝	宇都宮大(工)	教授	杉浦主税
京大(基研)	教授	長岡洋介	九大(教養部)	教授	中山正敏
東北大(理)	教授	糟谷忠雄	広島大(総合 科学)	教授	渡部三雄
阪大(理)	教授	櫛田孝司	東工大(理)	教授	小口武彦
阪大(理)	助教授	本河光博	信州大(教養部)	教授	三輪浩
京大(理)	助教授	目片守	阪大(理)	教授	伊達宗行
慶應大(理工)	助教授	米沢富美子	東北大(理)	教授	石川義和
東大(養)	教授	真隅泰三	東北大(電通研)	教授	御子柴宣夫
			東大(核研)	助教授	吉田勝英
その他 物性研所員					

人 事 異 動

発令年月日	氏 名	異動事項	現(旧)官職
58. 3. 28 58. 4. 1	鎌田 徹 瀧川 仁	〈採用〉 総務課人事掛事務官 凝縮系部門(安岡研)技官	
58. 3. 16 58. 4. 1 58. 4. 1 58. 4. 1 58. 4. 1 58. 4. 1	篠原元雄 永野弘 矢島達夫 森垣和夫 竹内伸 安岡弘志	〈昇任〉 極限物性部門(超低温)助教授 極限物性部門(超低温)教授 極限物性部門(極限) 凝縮系物性部門教授 " " "	(助手) (助教授) " " " "
58. 4. 1 58. 4. 1 58. 4. 1 58. 4. 1	小川信二 田中文彦 信貴豊一郎 中村勝弘	〈併任〉 教授に併任 助教授に併任 客員研究員 "	工技院・電総研・基礎部長 東京農工大助教授 大阪市立大・理・教授 福岡工大・工・助教授
58. 4. 1 58. 4. 1	伊東秀三郎 山川吉五郎	〈配置換〉 総務課長に配置換 図書掛長に配置換	(東文研・事務長) (原子核研・図書掛長)
58. 3. 16 58. 4. 1 58. 4. 1	大門寛 木戸義勇 橋本順一	〈昇任・転出〉 理学部助手に昇任 東北大・金研助教授に昇任 農学部図書主任に昇任	[技官(教務職員)] (助手) (図書掛長)
58. 4. 1 58. 4. 1	高柳滋 中村宣夫	〈配置換・転任〉 北海道教育大学助手に転任 生研・経理課長に配置換	(助手) (総務課長)
58. 3. 31 58. 3. 31 58. 3. 31 58. 3. 31 58. 3. 31 58. 4. 2 58. 4. 2 58. 4. 2 58. 4. 2	篠原元雄 宮島英紀 吉田眞澄 楠勲 川村清 近角聰信 大野和郎 阿部英太郎 田沼静一 芳田奎	〈辞職・併任終了・停年〉 辞職 " " 併任終了 " 昭58. 4. 1限り停年退職	(助教授) 東海大・教授 (助手) 慶應大・講師 (事務官) (併助教授) 東北大・助教授 " 広島大・助教授 (教授) 慶應大・教授 " " " " " 群馬大・教授 " 東京理科大・教授

Technical Report of ISSP 新刊リスト

Ser. A.

- No. 1303 Frequency Dependent Shubnikov-De Haas Oscillations in Si-MOS-FET Under High Magnetic Fields. by Yoshihiro Iwasa, Giyuu Kido and Noboru Miura.
- No. 1304 Interaction Effects in Weakly Localized Regime of Two- and Three-Dimensional Disordered Systems. by Hidetoshi Fukuyama.
- No. 1305 Cyclotron Resonance in the Conduction Band of Gap in Very High Magnetic Fields. by Noboru Miura, Giyuu Kido, Michinobu Suekane and Soshin Chikazumi.
- No. 1306 Magnetic Susceptibilities of the Frustrated Triangular Lattice Antiferromagnets CsVCl_3 and VX_2 ($X = \text{Cl, Br and I}$): Appearance of Magnetic Liquid in the Ordered State. by Kinshiro Hirakawa, Hironobu Ikeda, Hiroaki Kadokawa and Kōji Ubukoshi.
- No. 1307 Localization-Delocalization Transition by Interactions in One-Dimensional Fermion Systems. by Yoshikazu Suzumura and Hidetoshi Fukuyama.
- No. 1308 Spin-Peierls State vs. Néel State in One-Dimensional Heisenberg-Ising Antiferromagnet with Small Ising Anisotropy. by Satoru Inagaki and Hidetoshi Fukuyama.
- No. 1309 Lattice Image Observations of Defects in CdS and CdSe. by Kunio Suzuki, Shin Takeuchi, Masayuki Shino, Koichi Kanaya and Hiroshi Iwanaga.
- No. 1310 Recombination Enhanced Mobility of Dislocations in III-V Compounds. by Koji Maeda and Shin Takeuchi.
- No. 1311 Modulated Structure of an Ising Spin System on a Triangular Lattice II. Complete Devil's Staircase. by Kazuo Nakanishi.
- No. 1312 Effect of Air Annealing on the Electrical Resistance of Copper Wires. by Motoo Shinohara.
- No. 1313 Mössbauer Effect Study on the Magnetic Behavior of Fe Atoms in CrFe Alloys. by Hisashi Kuwano and Kazuo Ono.

昭和58年度後期共同利用の公募について

このことについて、下記のとおり公募しますので、貴機関の各研究者にこの旨周知くださるようお願いします。

記

1. 公募事項（別添要項参照）

A 外来研究員（58年10月～59年3月実施分）

B 短期研究会（58年10月～59年3月実施分）

C 共同研究（58年10月～59年3月実施分）

2. 申請資格： 国、公、私立大学及び国、公立研究機関の教官、研究者並びにこれに準ずる者。

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6ページを参考のうえ、申請のこと。

4. 申請期限： 昭和58年6月30日（木）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) 478-6811 内線 5031.5032

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 58 年 9 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、共同利用研究業務として、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おります。

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ないことがあれば共同利用掛（内線 5031）までご連絡ください。

また、申請書用紙が必要な方は直接当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おります。
- (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及び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籍する若い研究者に、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、助手ないし大学院博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) 東京通勤圏外の機関に所属する者には、本所規程に従って、旅費及び滞在費等が支給されます。
- (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、研究歴及び所内諸条件を審査検討し、教授会で決定し

ます。

採択された共同利用研究の中で、放射線施設を利用する方には、57年7月21日から施行された「外来研究員等の放射線管理内規」にしたがって、別紙（様式5）の「放射線作業従事承認書」を提出していただきます。

6. 実施報告書

留学研究員及び施設利用で来所の方には、研究終了後30日以内に別紙（様式4）による外来研究員実施報告書を提出していただきます。

7. 経 費

旅費、滞在費及び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し

ます。

8. そ の 他

- (1) 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。
- (2) 申請書は、必ず別紙様式のものを使用してください。

軌道放射物性研究施設の共同利用について

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性研究施設あて申し込んでください。

記

1. 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。
2. 実験期間： 昭和 58 年 10 月中旬から昭和 59 年 3 月末日までの期間で、利用できるマシンタイムは総計約 3 カ月間。ただし、各ビームラインによって多少異なります。
3. 利用できる設備：
 - (1) ES-SOR ビームライン
0.5 M 濱谷 - 波岡型直入射分光器、真空試料槽
 - (2) SOR-RING 第 1 ビームライン
1 M 縦分散濱谷 - 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、角度分解・積分型光電子分光測定装置一式。
ただし、募集するマシンタイムは 2 カ月間とします。
 - (4) SOR-RING 第 5 ビームライン
自由ポート

なお、詳細および準備研究的な実験については、申し込み前に当施設にご相談ください。

4. 申込み要領

- (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字以内でわかりやすく書いてください。）
- (6) 関連分野における申請者のこれまでの業績（5編以内）
- (7) 実験の方法（800字以内、危険物や超高真空系を汚染する可能性のある物質等を使用する場合は明示のうえ安全対策の方法を含むこと。）
- (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8部（A4サイズ用紙）を下記申し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, 530

（「共同利用申込み」と表記のこと）

6. 申込期限： 昭和58年6月15日(水) 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その実験計画に従い、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って、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われますので、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、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ヶ月間）実施のものも予算の許す範囲で公募しております。

記

- 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していただきます。
- 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。

様式 1.

外來研究員 施設利用
留学研究員 申請書

No.

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 電話

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が記入のこと。

○放射線作業に従事することの有無。 有 • 無 (○で囲むこと)

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	)	月	日	～	月	日	(	泊)
月	日	～	月	日	(	泊	)	月	日	～	月	日	(	泊)
月	日	～	月	日	(	泊	)	月	日	～	月	日	(	泊)
<input type="checkbox"/> 物性研宿泊施設				<input type="checkbox"/> 原子核研宿泊施設				<input type="checkbox"/> 東海村原研宿泊施設							

③ 戸外に宿泊を希望する申請者

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

※ 戸外に宿泊の場合どこを利用されますか。

自宅 親、親戚の家 旅館

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

印

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

提案代表者所属職名

氏名

印

連絡先 電話

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

理由書(別添)は、400字以上600字までとし、提案理由及び研究会内容がよくわかるように記載してください。

3. 開催期間

月 日 ～ 月 日 (日間)

開始時間 _____ :

4. 参加予定者数 約 名

5. 希望事項(○で囲む)

予稿集 • 有 • 無 その他希望事項

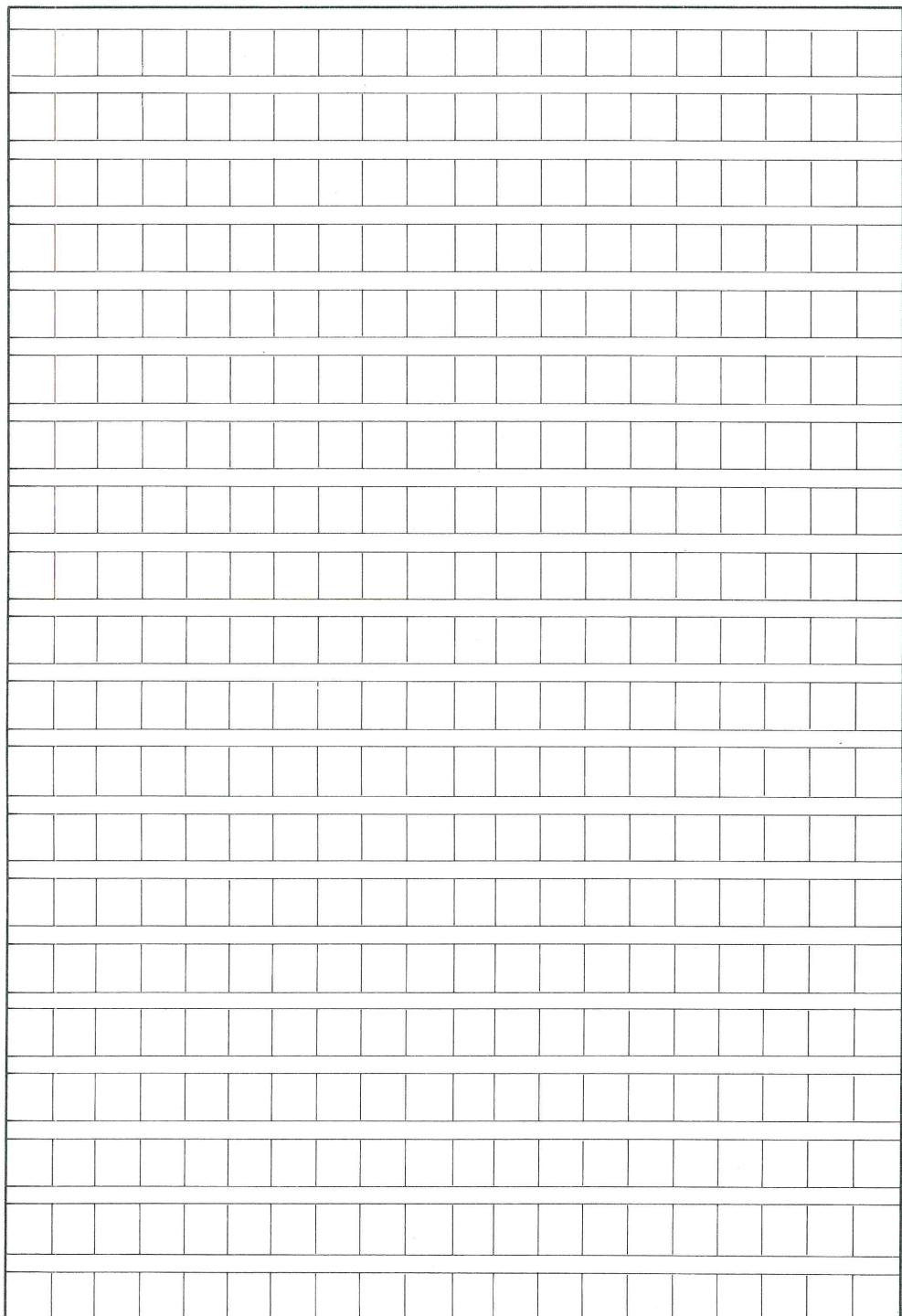
公開 • 非公開

6. その他の代表者以外の提案者

所属機関記入のこと

7. 提案理由

20 × 20



20 × 20

8. 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			

9. 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			

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

代表者 所 属

職 名

氏 名

(印)

連絡先 電 話
内 線

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

共同研究とする理由

○放射線作業に従事することの有無。 有 無 (○で囲むこと)

経 費

品 名 _____ 規 格 _____ 員 数 _____ 金 額 _____

研究の実施計画（使用装置方法等詳細に）

※ 放射線作業従事者については、氏名の横に○をつけること。

物 性 研 究 來 所 予 定 日	氏名	都 外 の 場 合		都 内 の 場 合	
		月 日～月 日	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		月 日～月 日	月 日～月 日	1週 日 曜日(月)	
	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, 親元 <input type="checkbox"/> 親戚 <input type="checkbox"/> 旅館	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)	
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		月 日～月 日	月 日～月 日	1週 日 曜日(月)	
	氏名	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)	
④ 所内に宿泊されますか			月 日～月 日	月 日～月 日	1週 日 曜日(月)
	⑤ 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, 親元 <input type="checkbox"/> 親戚 <input type="checkbox"/> 旅館	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)	
⑥ 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		月 日～月 日	月 日～月 日	1週 日 曜日(月)	
	氏名	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)	
⑦ 所内に宿泊されますか			月 日～月 日	月 日～月 日	1週 日 曜日(月)
	⑧ 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, 親元 <input type="checkbox"/> 親戚 <input type="checkbox"/> 旅館	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)	
⑨ 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		月 日～月 日	月 日～月 日	1週 日 曜日(月)	
	氏名	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)	

様式 4

昭和 年 月 日

外來研究員施設利用 実施報告書
留学研究員

外來研究員等委員長 殿

所 属

職 名

氏 名

㊞

下記のとおり貴研究所の施設を利用しましたので、報告します。

記

① 研究題目

② 利用期間 自 昭和 年 月 日

至 昭和 年 月 日

③ 利用研究室または
共通実験室名 _____ 室

④ 共同研究者氏名及び所属職名

氏 名	職 名	所 属 名	備 考

研究實施經過（利用機器，利用手段方法，成果，約 400 字）

注 意

- (1) グループ研究の場合は、代表者が記入のこと。
(2) 利用研究終了後30日以内に提出すること。

物性研究所に来所する外来研究員等の放射線 管理について

本研究所における放射線障害予防規程は、さる昭和41年4月20日に制定されたが、所内における従来の規程の適用が必ずしも現状にそぐわなくなつた実情にかんがみ、昭和57年3月24日に改正を行い、現在にいたつてはこの規程の適用にあたり第27条に外来研究員等の安全管理については別に定めることと規定されているため、次のような外来研究員等の放射線管理内規を制定し、57年10月1日以降本研究所に来所する外来研究員に対し適用することとなつた。なお、この内規の本旨は、本研究所の放射線施設を利用する外来研究員等に対し、その所属する機関において、その管理の責任を持つものとされ、これに関する了解事項及び放射線作業従事承認書もあわせて紹介する。さらにこの内規は、麻布地区に所在する本研究所施設のみに適用され、軌道放射物性研究施設はそれが所在する原子核研究所の、また、原研東海村に設けられてある中性子関係にあっては原子力研究所のそれぞれの関係規程の適用を従来どおり受けることになつてゐる。

外来研究員等の放射線管理内規

放射線障害予防規程第27条に定める外来研究員等の放射線管理については以下のとおりとする。

1. 麻布地区

- (1) 物性研究所放射線管理室（以下「管理室」という。）は、外来研究員等の共同利用申込が承認された時に、その所属する大学又は事業所に対し「物性研究所の放射線施設を利用する外来研究員等の派遣についての了解事項」及び「放射線作業従事承認書」を送付する。
- (2) 外来研究員等は、放射線取扱に先立つて「放射線作業従事承認書」を管理室に提出するものとする。

- (3) 本所の放射線施設及び放射線発生装置等を初めて利用する外来研究員等に対し、当該施設の放射線管理責任者は、放射線取扱の開始前に放射線発生装置あるいは放射性物質等の安全取扱、立入記録の記入等についての教育訓練を実施する。
 - (4) 放射線管理責任者は、外来研究員等について、フィルムバッジ等の着用の有無を確認し、それ等を持たない場合は、個人被曝線量計を貸与し被曝線量を記録するものとする。
 2. 日本原子力研究所内（東海村）— 中性子回折実験装置
中性子回折実験装置等を利用する外来研究員等は、日本原子力研究所で定める放射線管理上の所要手続をしなければならない。
 3. 東大原子核研究所内（田無市）— 軌道放射物性研究施設。
軌道放射物性研究施設を利用する外来研究員等の放射線管理については、「軌道放射物性研究施設に係る覚書」によって行う。
- 附 則
- この内規は、昭和 57 年 7 月 21 日から施行する。

物性研究所の放射線施設を利用する外来研究員等の派遣についての了解事項

1. 外来研究員等及び所属機関の責任者は、物性研究所の放射線施設の利用に際して、以下の事項を承諾するものとする。
2. 外来研究員等は、本所放射線障害予防規程及び当該放射線施設の管理内規に従う。
3. 外来研究員等が利用する放射線施設等に係る管理責任（放射線発生装置、放射性物質の安全取扱、管理区域等の放射線量率の測定等の管理）は、物性研究所にあるが、「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」等で定める放射線作業従事者としての認可及び個人管理は、外来研究員等の所属機関の責任において行う。

放射線作業従事者としての認可及び個人管理とは、

- (1) 教育訓練（物性研究所における放射線発生装置等の安全取扱に係る教育訓練は除く）の受講。

- (2) 血液検査などの健康管理。

- (3) 個人被曝線量測定。

- (4) 放射線作業に従事することの可否の判定。

4. 放射線作業に従事する外来研究員等は、所属機関の放射線取扱主任者及び管理責任者が認める放射線作業従事承認書を、物性研究所放射線管理室に提出する。

5. 個人被曝線量計（フィルムバッジ等）は、原則として所属機関より持参し、着装して放射線作業に従事するものとする。

ただし、個人被曝線量計のない場合は、当該施設又は放射線管理室が貸与する。

昭和 年 月 日

放射線作業従事承認書

東京大学物性研究所長 殿

機 関 名

所在地

放射線取扱主任者名

印

所屬機關代表者名

印

当機関は、「物性研究所の放射線施設を利用する外来研究員等の派遣についての了解事項」を承諾して、下記の者が貴研究所において放射線作業に従事することを承認しましたのでよろしくお願ひします。

なお、下記の者については、当機関において放射線障害防止法、あるいは人
事院規則（10-5）等の法規に基づいて放射線作業従事者として管理が行われ
ていることを証明します。

記

(注) この承認書の有効期間は、年度末までです。

編 集 後 記

C棟の完成、多数の所員の御退官などに伴ない、現在、物性研では多くの研究室で実験室の整備、部屋の移動などの雑事に追われています。また、共通実験室の再編成も全所的に検討されて、本年度から一部が実行に移され、物性研の内部のようすがかなり変りつつあります。

本号には、ニュースとして58年度前期の共同利用の内容が紹介されています。いろいろときびしい共同利用の現状を知っていただけたかと思います。物性研に対する御要望など皆様からの忌憚のない御意見をお寄せ下さい。

次号の原稿の締切りは6月10日です。

〒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

秋 本 俊 一
竹 内 伸

