

物性研

# 物性研だより

第26卷  
第5号

1987年 1月

## 目 次

○ 物性研の物質開発計画について .....	豊沢 豊 .....	1
○ 着任しての一人言 .....	武居文彦 .....	5
○ 半年の客員生活と超高圧 .....	四方周輔 .....	7
○ And Never the Twain...????? Gerrit E.W. Bauer .....	10	
物性研短期研究会報告 .....		14
○ ピコ・フェムト秒分光による超高速物性の研究 .....		14
世話人 矢島 達夫, 青柳 克信, 小林 孝嘉		
又賀 昇, 松岡 正浩, 吉原経太郎		
物性研究所談話会 .....		42
物性研ニュース .....		48
○ 東京大学物性研究所 助手の公募 .....		48
○ 退官教授の記念講演会について .....		55
○ 人事異動 .....		57
○ テクニカルレポート 新刊リスト .....		57
編集後記		

東京大学物性研究所

ISSN 0385-9843

## 物性研の物質開発計画について

豊 沢 豊

物性研究所では、今後の重点計画として「物質開発」を全所的な協力の下に進めようとしています。これは物性研のこれまでの発展の上に立って所内で種々検討の結果打ち出された新しい方向ですが、実は物性科学全体の大きな流れの投影でもあり、我々は共同利用研として所外研究者との協力をより密にしながらこの計画を推進したいと考えています。編集委員からの要請もあり、その構想と基本方針をここに記して、所内外の研究者の御検討をお願いすることにしました。

まづ背景から話を始めます。物性研は昭和55年大部門制への組織替えを行うとともに、その中核となった極限物性部門の超低温、超強磁場、極限レーザー、表面物性各分野の研究設備の建設を昭和59年度に終え、これらは従来からの超高压分野および61年度新設の客員部門「極限物性Ⅱ」とともに現在全面活動に入っています。また軌道放射物性については、原子核研究所、高エネルギー物理学研究所の協力を得て、研究施設（田無）の共同利用と新測定装置の建設（筑波）を進めており、高エ研との協力による新リング建設をめざしています。中性子回折物性については日本原子力研究所改3号炉（東海村）に設置するための回折散乱研究設備を概算要求中であり、常駐体制と全国共同利用のための研究施設の実現に向けて努力しています。

これらの重点計画は、物性研究のための強力な研究手法の開発をめざしたものですが、それと併行して絶えず新しい研究対象——新物質——を開拓してゆくことも、物性研究の持続的発展のためには不可欠であり、この二つはいわば車の両輪です。実際、物性科学がこれまで幾たびか経験した大きな飛躍の原動力が何であったかを考えると、新手法の開発と新物質の開発とが優劣をつけ難い重要な役割を演じていることがわかります。これは物性研究者にとっては自明のことかも知れませんが、他方、物性科学の周辺で起りつつあることにも眼を向けながら、我々の現在の状況を客観的に認識することも大切でしょう。

原子核物理学は、核子の多体系として個別運動と集団運動、核反応と散逸過程、バルクと表面など、物性物理と類似の発展をたどってきました。しかし通常の安定核種には限りがあり、核物理学は今大きな転換期にあって、不安定核やハイパー核（核の新物質ともいえる）、exoticなミュー粒子などの新しい研究対象に、あるいは重イオンによる物性研究など加速器技術の応用面にその活路を見いだそうとしています。素粒子物理学は常により高エネルギーの現象を追求する宿命を負っていますが、その研究手段としての加速器には、超伝導磁石、高性能電算機など現代物性科学の粹としての先端技術が駆使されています。他方この加速器技術は軌道放射やパルス中性子、ミュー粒子など、物性研究に新生面を開くような有用なビームを我々に提供しています。工学サイドに眼を転じると、現代の先端技術が直面している最大の問題は特殊な機能をもつ新材料の開発であり、その基盤を広く支えてい

るのが物性科学であることはいうまでもありません。

周辺分野で起っている諸々の変遷には、我々の教訓とすべき事柄も色々含まれていますが、物性科学も含めてこれらの諸分野がハード面でもソフト面でも益々相互依存性を強めつつある、ということを認識することは更に重要なと思います。またこれらの研究活動の形態には、Big Science（ビッグ即重要ではないことを強調するために伏見先生は Big Budget Scicuce という言葉を提案されています）から Small Science（これには大多数の基礎研究が含まれます）に至る様々な規模のものが含まれております、それに対応する2つのワーキング・グループが物研連の物性専門委員会の中にも作られて物性分野としての問題を検討中であり、近く原子核専門委員会および一般物理学専門委員会とのすりあわせを行ない、物理学全体としての調和ある将来計画を立てようとしていることも、この際言及しておきたいと思います。特に物性科学が Big と Small の接点に位置していることは、我々として充分認識すべきことであると思います。

さて物性研究推進の両輪の中、やゝ大型の研究手法の開発については、物性研独自で、あるいは他研究機関との協力の下に進めてきた計画を冒頭にのべましたが、本稿の主題は、もう一つの車輪でありどちらかといえば小型に属する物質開発計画です。これまでの物性科学が、その時々多少の浮沈はあったにしても、長期的には根強い発展を続けてきたのは、研究対象としての物質、あるいは物質の概念自体が絶えず抜けられてきたことがあると思います。絶縁体から半導体へ、伝導体から超伝導体へ、誘電体から非線形光学材料へ、単体から化合物へ、不純物結晶から混晶・合金へ、規則格子から非晶へ、併進対称性結晶から準結晶へ、バルクから薄膜・界面・表面へ、異方的物質から低次元物質へ、結晶から液晶へ、天然結晶から人工結晶へ、熱平衡物質から非平衡物質へと、物質存在形態の多様性がドラマティックにくり抜けられてきました。これら広義の、そして更に拡がりつつある物質群は、その応用への限りない可能性を別としても、まさに自然科学の中の最大の宝庫ではないでしょうか？ それにも拘らず、過去の物性研では意識的・意図的に新しい物質を開発しようとする努力は一部を除きあまり行われず（行われてもそれに対する正当な評価はなされなかったと思います）、他で開発された物質の中から物性的に興味あると思われるものをえらんできてはその物性を色々としらべること、およびその手段をみがくことが主流となっていました。

研究の歩留りをよくするという見地からは、今までそれでもよかったのかも知れません。これは日本の先端企業が、もとは殆んど他国で見出された原理を、目的に応じた高度の技術に結晶させ、いわば付加価値でかせいできたこととどこか相通する所があります。科学技術に限らず、我が国の経済構造全体が資源輸入・高次産業偏重型になっています。天然資源が乏しいのは致し方ないでしょう。しかし研究の資源としての新物質を外に仰ぐだけでよいのでしょうか？

別なたとえでいうと、我々は余りにも農耕民族的でないでしょうか？ 肥沃と見きわめた土地を耕して毎年確実に収穫を挙げるのもよいでしょう。しかし中国の広大な中原地域は、何千年にわたって

農耕に酷使した結果、その土地柄は今は案外瘦せているともいわれます。原始的な焼畑農業では、次次と新しい土地を求めては、その養分をたっぷり吸い取った初回の収穫だけを利用していました。北方騎馬民族は、未踏の広野を駆けめぐっては新しい収穫を集めました。その血は我々日本人の中にも流れこんでいる筈です。わづか200年の間に広大な国土を開拓し、ゴールド・ラッシュの爪跡が Ghost Town として今も生き残る米国の姿に較べて、あまりにも小じんまりと整ってしまった日本の姿は、千年の歴史が本来の荒々しさをすりつぶしてしまったのでしょうか。

物性研は歩留りのよさだけを追いつづける限り、毎年ほぼきまった種類と量の収穫を挙げる以上のこととは期待できず、やがては土地も痩せ細ってじり貧に陥るかも知れません。大いなる未来をめざすのであれば、当面少々歩留りが悪くても、誰も手がけなかった新しい物質を創り出し、第一級の新しいものを発見することを考えるべきでしょう。研究は常に探検であり、冒險を伴います。物性研にはもっと夢とロマンがあって欲しいものです。

勿論、己を省みず歩留りをも無視した構想は早晚破綻するでしょう。物性研の物質開発を他にないユニークなものとして高い確率で成功させる鍵は、物性研が現在もっている力と特色を最大限に活用することです。数年前の大部門制移行の目玉であった極限物性がとにもかくにも成功した（最終的な評価は後世にまつとして）のは、それまですでに所内にあった萌芽を大切に育てたことにあると思います。その故知にならうとすれば、内容的に物質開発計画への萌芽となり素材となるような研究活動・問題意識が、凝縮系物性部門と理論部門に特に多く見い出されます。凝縮系部門では種々特色ある新物質が研究の俎上にのせられているばかりでなく、もともと物質の個性に強い関心をもつ人々が多く集まっています。高度に発達した物性理論は、既知の物性を説明することから次第に新しい物性を予言する方向へと進み、物質設計の思想も芽生えてきています。

一方、物性研が新たに手にした極限物性的手法を物質開発に最大限に活用することが、この計画をユニークなものにする鍵だと思います。超高压下では勿論、超強磁場下、選択的レーザー照射下で、物質は限りなく多様な熱平衡または準安定非平衡状態を示すでしょうし、準安定状態を手ばやく低温に持ち込んで凍結すれば、事実上新物質になるでしょう。物質表面はもともと非平衡系（逆説的だがまわりが高真空中であればある程！）であり、これが変幻自在な構造をもつのはむしろ当然です。人工結晶のように実験室時間よりはるかに長い緩和時間を持つ非平衡状態が、新物質として続々登場するでしょう。物質開発は、従来物質合成とよばれたものよりはるかに広い概念になってきています。なお極限物性5分野の中の超高压だけは、創設以来極めて頻繁に共同利用に供されてきた装置群を大部門制移行時にも更新することなく現在まで持ち堪えてきましたが、今後の物質開発で超高压の偉力が充分發揮できるような更新計画が望まれています。

特定目的への応用をめざした機能材料の開発については、諸官庁、各企業の研究所等で実際に様々なプロジェクトが推進されていますが、このような競争に後発チームとして慢然と参加することは殆ん

ど意味がありません。物性研という場で初めて可能になることを手がけるべきであり、それはもっと基礎的な段階、学問的な意味で重要と思われるものを中心に行なうことです。たとえば、転移温度の高い超伝導体をという問題意識よりも、新しい機構による超伝導体をという問題意識の方を優先すべきでしょう。いづれにせよ、このような純学術的な視点からの物質開発には、当然のことながら物性研究者の総力を結集することが必要です。所内的には各部門の持てる力をどのように引き出して活用するか、その仕組みをつくるのに一工夫いるでしょう。しかし重要なことは、新しい idea は到る所から生まれるものであり、共同利用研としての物性研はそのような情報の行き交う場であることが望ましく、客員部門や共同研究という仕組みを通して所外研究者のそのような活動に協力と支援をしたいものです。

しかし現実問題に立ちかえるとあまりにも多くの不備が眼につきます。新物質の評価に必要な基本的な測定装置群が、電顕など物性研創設以来使い続けているものを始めとして、全般に著しく旧式化、老朽化しており、これでは共同利用研としての最低条件すら充たしていないといわれても仕方ありません。勿論物性研としてはこれまで改善の努力はしてきましたが、まづ極限物性、軌道放射、中性子回折などや、大型の装置を必要とする計画を重点的に進めざるを得ず、その他の基本的測定装置にまで手がまわらなかつたのが事実です。しかし大型計画が一応軌道に乗ろうとしている現時点で、両輪のもう一つの方に新たな力を注ぎ、共通測定室を整備して、所の研究活動も共同利用研としての機能も、大小バランスのとれた健全なものにすべきであると考えます。物性研が極限物性を中心に大型計画を始めた頃、小型の基本的測定装置の共同利用は次第に縮小されるのではないかという懸念が所外の研究者から出されたことを憶えていますが、今それに応えるべき時機が来たのだと思います。前述の物性専門委員会の「基礎的研究」に関するワーキング・グループ——金森委員会では、全国的な視点に立つ「国分寺」構想に沿って、小型・中型の基本的測定装置の整備なども検討されていますが、物性研の物質開発計画もその一環としての役割を演ずべきものを含んでおり、この委員会でも検討して頂くようお願いしています。

さて所内では、重点計画として物質開発を全所的に推進しようという合意が数年前になされて以後、物質開発にそれぞれの分野で顕著な活動を行なっている 3人の研究者を所外から迎えるとともに、試料作成室と化学分析室を転換して物質開発室を作りました。これらの人々が物質開発計画の中核となることはいうまでもありませんが、上に述べたように物質開発という概念は広く解釈すべきであり、また物性研の持てる力はフルに活用すべきであるという意味で、より多くの研究者が色々な側面から直接・間接にこの計画に参加することが望されます。現在所内では、物質開発将来計画委員会でこの計画の学問的内容とそれを推進するための研究体制を検討中であり、議論の進展の適当な段階で各担当者から、この物性研だよりやその他の場で報告がなされると思います。本計画全般について、今後所外の方々からも積極的な御意見や御提言をお願いする次第です。

## 着任しての一人言

物質開発室 武居文彦

物性研究所の物質開発室に着任したのが本年6月であるから、丁度半年経過したことになる。いわゆる新任というには若干初々しさに欠けるくらいはあるが、今迄のキャリアをうまく生かしてその欠点をカバーしていくいかないものかと考えている。当開発室は本年度発足したばかりでまだその実体は未完である。しかし一方では将来の研究活動の一つの柱としたいという物性研将来計画における新構想の一翼を荷うという重い責務を負わされている。この計画を実現・遂行するためにはスタッフ、優秀な装置、それらを収容して充分な性能を發揮させ成果を挙げるための環境（たとえば研究費とか建物）が必要であり、そのためにはどうしても多額の予算要求を望まざるを得ない。今日の予算緊縮の時代では長期かつ困難な要求実現への努力が求められている。

振り返って見ると、私は1961年東芝マツダ研究所（現東芝総合研究所）入社以来、1973年東北大学金属材料研究所（金研）、1984年分子科学研究所（分子研）、そして本年物性研と日本国内を転々とし、落ち着きのない印象を与えてきた。しかしその隠で各研究所の色々な面を内部から観察する機会にも恵まれて来たわけである。

企業の研究所（東芝）は別格として、文部省傘下の上記三研究所には当然色々な特徴がある。歴史的に云えば東北大金研が祖父（母？）の位置にあり、物性研はその子供、分子研はその又子供の関係になっている（と金研OBから聞かされた）。しかし実際はそれらの類似点を見出すことすら難かしい程違った形になっている。

ここでこれら研究所について詳細な比較検討を行なうことは色々さしさわりがあるので、極く大雑把な感想を述べて参考に供したい。金研は数年先が創立75周年ということで、物性研の来年20周年、分子研の昨年10周年と比べて断然歴史の旧さを誇っている。その特長は他の研究所では過去のものになりつつある講座制の形態が非常によく残っている点であろう。このことは「保守の気風」とか「墨守」とかと取られやすいが、材料研究というお金・時間・人手のかかる研究においてはむしろ向いている面もあることを考慮する必要がある。実際金研においてこの制度が崩壊するような気配は今の所全くない。但し一般的に云われているように、講座制は閉鎖的で部門間の協力が得られにくいという先入感は、金研の場合あまり当てはまらない。むしろ講座間の交流は盛んに行なわれており、特に大きなプロジェクトになると幾つもの研究室が組んで仕事の分担を行なうことはしばしば見掛けられる現象である。

次に研究費の面から見てみると、研究者各人が自由に使えるお金という意味では分子研が最もめぐまれているように思われる。これには色々なことが原因になっていると考えられるが、いずれにせよこれが各人に対する大きなドライブになっていることは間違いない。また分子研では非常に盛んに全

\*  
国規模あるいは国際規模の研究会・討論会が開催される。一つには岡崎という大都会から離れた土地に存在するために、その地勢学的見地からこれらを盛んにせねばならない、という意図があるものとも考えられる。このことは一方では貴重な情報が居ながらにして入って来やすいというメリットのある反面、研究者が「客商売」と呼ぶような負担の生ずることも事実である。実際私の在任中にも時期によっては毎日何等かの研究会・討論会が開催されるということもあり、又最もひどい日には三種類の会が併行して開かれるなどということもあった。

研究所の立地条件という意味では東北新幹線の開通した現在において金研が一番優れているであろう。住宅を含めた生活環境は悪くないし通勤事情も良好である。又歓楽街も近いので遊ぶのも好都合だ。分子研は駅住近接で一見良いように思われるが、息を抜きたいと思った時に全く限定された選択しか残されていないというのは何とも気詰りな感じがした。私は分子研ではかなり遊ぶことに努力をしたが、兎にも角にもそのような積極性を要求される所ではある。物性研は日本有数の歓楽街のすぐ傍にあるのだから大変恵まれている（？）わけであるが、東京という世界でも最悪といわれる通勤事情の悪い都会のど真中に位置するというデメリットは何ともしがたい。朝夕の通勤ラッシュの中で失なわれるものは体力のみではないということがこの年になって初めてわかった。

以上とりとめのない比較論を展開したけれども、私の目から見るとそれぞれ特色があって一概に優劣を論ずるのは無意味なのかもしれない。いずれにしても三研究所はそれぞれの道に沿って発展していくに違いない。私も微力ながら物性研の将来に何等かの寄与をしたいと念じている次第である。

---

\* 岡崎市は人口25万八位と決して小さな都會ではないが、市域が広大で人口密度という意味ではかなり希薄である。

## 半年の客員生活と超高压

東海大学札幌教養部 四 方 周 輔

私は今年度前期に極限物性部門の超高压グループで、客員研究員として半年間共同研究をする機会を得ました。この物性研究所ではかねてから客員部門の拡充を企画していました。それが今年度実現し、私のポストもこのおかげでできたものです。また超高压グループは世代交替で新しい所員が着任したばかり、または着任しようとしていました。毛利教授は着任1年余り、八木助教授はこの5月でした。お二方も研究室の立ち上げに意欲を燃やしておられます。この様な新しい部門の建設に協力できるのは、非常にやりがいのあることです。

私の担当したのは、毛利研究室に協力して極低温における、主に電気抵抗と交流帯磁率の測定のための超高压発生装置を開発することです。ただ極低温超高压といっても、当面温度は室温以下1.2 K、圧力は静水圧で25 kbar、準静水圧（電気抵抗のみ）で120 kbarです。将来は20 mK、500 kbarまでを実験領域として開拓したいところです。

客員とはなりましたが、こちらに常駐するわけにも行かず、週3コマの講義と2つの学生実験という教育のデューティをこなし、その合間に縫ってこちらで研究をするということをしてきました。また東海大学の方のいくつかの委員会のうち、“さぼる”ことが出来なく仕事量も多い委員会が1つあります、今年度は特に活動が活発です。おまけに私のいるキャンパスでは、今の教養部を廃止し、新しい4年制の大学にする計画が進み出し、この仕事にもかなりの時間を取られる結果になってしまいました。このため当初考えていたほどには物性研の仕事に集中できずに残念に思っています。いずれにせよ装置開発に携わるときには、1年以上の期間を考えるべきだったでしょう。結局、客員の半年たった段階では、予定していた2つの圧力発生方式のうち、クランプ方式の高圧装置が2種類出来上がり、低温実験用にクライオスタットを組立始めたところで終りました。この残りの仕事は、嘱託研究員や共同利用の形を通じて参加し、完成させる予定です。

物性研は研究者にとって非常に恵まれたところです。短期間でしたが、客員という形で物性研のなかにいることで、このことがよく分かりました。特に感じたのは、研究者の交流を通じて入る情報量が非常に多いということです。毎週のようにある談話会やセミナー、また時折ある短期研究会や訪問者、これらは所内、国内の研究者のみならず外国の研究者とも数多く接触の機会を与えてくれます。このようなときに、個人的に議論する時間を持てれば、お互いに論文を読むだけでは得られない情報も手にすることが出来るわけです。これは国内の他大学でどの程度行われているか分かりませんが、大事なことだと思われます。ところで一般にこの談話会のような形を教員、所員の公募のときにも積極的に利用したらどうでしょうか。つまり、候補者を随時呼んで話をさせます。今までどこの大学でもクローズした形ではあったかも知れませんが、オープンにした方がよいのではと思います。

ストックルームは非常に便利でした。特に値段の安さには引かれました。在庫する物品の種類については、もう少し新しいものに対応できるようにしたほうがよいと思います。研究者工作室も四六時中あいていて大変役に立ちました。ここには大型で精度のよい旋盤が1台欲しいところです。図書室は利用時間がちょっと中途半端な感じです。共通文献室は24時間開いていて、重要な雑誌がおかれていますが、それは図書室にもあり重複しています。論文書きに集中するときには雑誌を常に探せる状況にあることが望ましいのですが、重要な雑誌だけあっても役に立ちません。雑誌の重複の無駄を省き、図書室を24時間利用できるよう管理上の工夫ができるものでしょうか。

宿舎は我々外来の者にとって非常に重要なものです。安い旅費の算定の源でもあり、六本木の夜の町並みと共に（？），研究の活力を与えてくれるところです。ここに泊まれなければ大幅な赤字を覚悟しなければなりません。定員は10人しかなく、最近のこみようは大変です。確実に泊まるためには、かなり以前から予約する必要があります。また予約の変更に対する自由度もかなり少なくなっているようです。以前の物性研だより（1982年5月）に、事務部長が新しい宿舎の建設を目指す意志を明らかにしていますが、いまだもって実現していません。ここはひとつ物性研の共同利用、共同研究に対する姿勢を見せるところではないでしょうか。他の共同利用研究所と単純に比較は出来ないでしょうが、物性研にも共同利用または共同研究に十分な宿泊施設を作つて欲しいと思います。

現在の宿舎に対する希望としては、半日かけても洗濯ものが乾かない乾燥機と、故障の多い浴室用のガス湯沸器をなんとかして下さるようお願いしておきます。

さて、私は極限物性部門の超高压で仕事をしていたわけですが、率直にいって現在超高压分野にある装置、設備は、維持費も含めてまったく不十分だと思います。これは限に毛利先生〔第25卷第2号〕や八木先生〔第26卷第4号〕がこの物性研だよりに書いていますように、新しい構想に基づいた設備投資が必要と思われます。そうしなければ諸外国の高圧グループに遅れを取るばかりでなく、国内的にも共同利用研としての物性研の立場を危うくすることになります。

我々のような物性測定をする共同利用の立場からは、特に1.2K以下の極低温で高圧実験が出来るシステム、およびHe温度から高温領域まで連続的に測定できるシステムを是非備えてほしいと要望いたします。特に後者については、物質によってまたはその対象とする構成要素によって高温とか低温の定義領域が異なるように、圧力によってその領域を示す特性温度が大きく変わることがあります。最近盛んに研究されている高密度近藤状態などがそのよい例です。この様な物質系に対して室温の上下で質の異なる圧力下のデータを比較するのはとても困難なことです。そこで連続的な測定ができる装置が是非必要になるわけです。

ところで、私がいま書いている原稿が載る“物性研だより”なるものは我々のキャンパスには配付されておりません。以前にTechnical Reportの配付を依頼したところ、1大学に1冊ということで地方校舎までは送れないとの回答を得ました。また共同利用をしてながら、その公募が回ってきま

せん。しかしながらこの物性研だよりにはこれら情報も載っているようですので、これだけは共同利用している所なら小さな所にも送っていただけるよう紙上をお借りしてお願ひいたします。この様なニュースの類のものは、もし可能であれば紙質を落としても広く行き渡る方がよいと思われます。

最後に毛利先生、八木先生を始めとする超高压のスタッフの方々には大変お世話になりました。また共同利用掛を始めとする事務部の方々にも親切にして頂きました。工作室の方々には色々と無理をいって装置作りをして頂きました。ここに厚くお礼申し上げますとともにこれからもお世話になりますのでよろしくお願ひいたします。

## And Never the Twain ... ?????

Gerrit E.W. Bauer

The request to write an article for "Busseiken Dayori" caused me a considerable headache, which got even worse after reminded of the deadline by Professor Terakura. I would have some much liked to present a sharp analysis of the differences of the ISSP with institutes in Europe, combined with a masterpiece of comparative anthropology about the institute members. Or at least I should have produced a witty essay like Prof. Herlach in "Kotai butsuri". But after two years at the ISSP a certain normality prevailed, which seems to deprive me now of sufficiently interesting material. Perhaps it would have been easier for me to write something just after arriving in Japan, when everything was new and exciting. But now the reader will have to do with just an assemblage of a few personal recollections. I also have to apologize for my "German" English.

Like most Europeans I had only some very vague ideas about Japan when visiting it for the first time in August 1982. As a third year Ph.D. student, my boss allowed me to accompany him to the Sagamore Conference on Spin, Charge and Momentum Densities at Nikko, chaired by Professor Hosoya. We got hit by the "cultural shock" as much as by the unexpected summer heat of Tokyo. On our very first day we got lost in the station of Shinjuku, a key experience which initiated my interest in Japan. In hindsight the lack of information might have been a blessing in disguise, because it is much nicer to get surprised rather than verifying studied facts. Curiosity for the unknown was one of my main motives to look for a job in Japan (as well as to study physics). Due to the publicity about the Quantum Hall effect and the article in Reviews of Modern Physics, Professor Ando at that time became to be very well-known in Germany. When against all expectations I was accepted by him I was naturally very happy.

The financing of the stay at the ISSP was comparatively easy. Post-doctoral fellowships are provided by the Japan Society for the Promotion of Science on generous terms. The selection of German applicants is carried out efficiently by the Alexander von Humboldt-Foundation. If the host scientist is a former Humboldt-Fellow as Professor Ando, applications are especially encouraged and there is some financial support from Germany as well.

In the beginning of the JSPS fellowship I was eager to undertake Japanese language training instead of concentrating on physics, which has probably raised some eyebrows. Admittedly I underestimated the amount of time and energy which has to be invested to acquire only a rudimentary knowledge of the language. (Even after more than two years in Japan I have to apologize for not being able to write this article in Japanese.) But unless one prefers to live more or less isolated in a homesick gaijin community, living in any country requires some familiarity with the native language. By the suffering when studying Japanese, one also learns to be much more tolerant towards weaknesses in other people's English.

Besides the language, the food is certainly very different in Europe from that in Japan. Colleagues who appreciated a good meal, the location of the ISSP in Roppongi, and the ample JSPS allowance made my stay in Japan also a culinary experience. When having lunch in the cantine here in Holland I awfully miss Nagaoka's delicious sashimi-teishoku. No doubt, in some respects the quality of life has deteriorated by returning home from Japan. But not being able to enjoy, for instance, pickled sea squirt ("hoya"), I have still a far way to go to become a real "gurume".

No one will be very impressed by the ISSP building from the outside, I guess, if compared to e.g. the MPI in Stuttgart. But when actually working at the ISSP one will quickly appreciate its virtues (at least as a theoretician). The clean patina gives the place an individual atmosphere which I prefer much beyond those new and sterile laboratories which are to a large extent identical everywhere. On the other hand, the frequent take off and landing of armed helicopters at the neighbors is a rather breath-taking spectacle (lacking

only the Wagner music to go with it ) which was somewhat distracting at times.

A new experience and a lot of fun were the frequent visits of "sales". It was very interesting to observe the reactions of different people. Some could only spare an impatient "chotto isogashiindakedo". But if the sales in question was a young female, serious conversations over several hours could also be observed. It was only a pity that (besides insurances and incidentally massage equipments) the spectrum of items being offered was rather limited.

Let me please use this opportunity to speak up for the sake of doctorate students. I believe that it is a little unfair (and different from the European custom) that post-guraduates at the ISSP do not receive any salary at all. I could imagine that this will discourage a lot of talented students from following an academic career. I also believe that it would work out beneficial if the travel support for students is increased in order to facilitate their attendance of oversea conferences.

As indicated by the question mark in the title, I do believe that a lot has changed since the days of Kipling. With regard to the people, the differences between the modern Eastern and Western worlds appear overemphasized to me. The Japanese I had the chance to meet have to a large extent their counterparts with similar charcters in Europe. The atomsphere in the istitute is quite close to what I was used to before. The same holds for the institute parties, except that in Germany it was always the job of the students (and not the secretaries) to clearn up afterwards. Even if one is happy to find something which really seems typically Japanese, one is often forced to reconsider things. For example, I had the impression that the Japanese students are more hard working and serious than in Germany or Holland. But recently I learned that students here are presently also much more industrious than 10 years ago. Hence, the difference I encountered is more that of "generation" than that of nationality. The simple of my acquaintances is nuturaly highly non-representative, especially since it containts a lot of nutural scientists, which are

similar all over the world. Nevertheless I have the feeling that the human qualities are basically not so different and any difficulties in understanding are caused by slightly different modes of communication.

At the end I would like to thank everybody at the institute for the tremendous hospitality I enjoyed. Nobody ever complained about my bad Japanese or manners, although I must have been quite a bother sometimes. Special mention should be made of the members of the Ando and Fukuyama kens who had to bear my presence every day. Still they untiringly helped me with any problem and patiently quenched my thirst for knowledge. They even let me forget that I was a guest at all, which is hospitality in its perfection. I am deeply grateful for everything.

I would be very glad, if my contacts with Japan and ISSP can be maintained. Compared to Tokyo, Eindhoven is a boring town in the countryside, but it is easily accessible from Bruxelles, Amsterdam or Dusseldorf. Hereby the esteemed reader is cordially invited for a visit at the institute ( Philips Research Laboratories, P.O. Box 80.000, 5600 JA Eindhoven, tel. ( 0 ) 40-744612 ) and/or at home ( Mensinge 63, 5655 HJ Eindhoven tel. ( 0 ) 40-519156 ).

Eindhoven, 27th November 1986,

Gerrit E. W. Bauer

## 物性研短期研究会報告

### 「ピコ・フェムト秒分光による超高速物性の研究」

#### 世 話 人

矢 島 達 夫	青 柳 克 信
小 林 孝 嘉	又 賀 昇
松 岡 正 浩	吉 原 経 太 郎

超短パルスレーザーの発達と共に、ピコ秒分光法による超高速物性の研究が近年著しく発展し、物性の重要な一断面を明らかにしつつある。最近この手法が益々洗練されて広い物性分野への応用が開け、またその先端がフェムト秒領域へ移行するなど、急速に新しい展開を見せており、わが国の研究者人口も次第に増えて、意欲的な技術開発や独自の分光法の開拓及びそれらを応用した物性研究が盛んである。また、超短パルスレーザーを主体とする物性研極限レーザー設備が出来上がって、今後の活動や共同利用のあり方が問われている時期でもある。更に、1988年にはこの分野の中核的会議である超高速現象国際会議が日本で開催されることも決った。このような情勢をふまえて、物理、化学、電子工学を含む広範囲の研究者が集って最近の成果を討論し、今後の方向を探ることを目的としてこの研究会が開かれた。

参加者は100名を越し、連日、ぎっしりつまつたプログラムの中で活発な討論がくり広げられた。異なる分野の研究者間の交流という、研究会の趣旨がよく生かされた会合であった。

#### プ ロ グ ラ ム

日 時 昭和61年12月4日（木）（午後）

// 5日（金）（午前、午後）

// 6日（土）（午前、午後）

場 所 東京大学物性研究所 旧棟1階講義室

#### 12月4日（木）（第1日）

13:00 - 15:00 座長 張 吉夫

波長可変フェムト秒色素レーザーと $\beta$ -BaB<sub>2</sub>O<sub>4</sub>による高効率UW光の発生（20分）

○石田祐三、矢島達夫（東大物性研）

CWモード同期YAGレーザーで同期励起された色素レーザーによる超短パルス発生（20分）

○馬場基芳、富田 誠、松岡正浩（東大物性研）

- ガラスレーザーの衝突パルスモード同期発振（15分）

○北島 巍，進土禎政，岩澤 宏（福井大工）

- 光パルスのチャーピング特性測定法（15分）

○長沼和則，野田壽一（NTT茨城通研）

- 光ファイバ中の誘導ラマン散乱とソリトン（20分） ○中沢正隆，青海恵之（NTT茨城通研）

15:20 - 18:15 座長 吉原 経太郎

- タコロドブシンのピコ秒分光（15分）

○大谷弘之（浜松ホトニクス筑波研），小林孝嘉（東大理），津田基之（札幌医大医）

- 核酸塩基アデニン誘導体のピコ秒時間分解蛍光分光（15分）

○山下幹雄，小林俊介，鳥塚健二，佐藤卓藏，酒井弘明（電総研）

- 生体系光合成アンテナおよび人工系LB多層膜におけるエネルギー移動（15分）

○山崎 巍，玉井尚登，山崎トモ子（分子研）

- 励起状態電子移動と分子環境効果（20分） ○林隆一，喜多村昇，田附重夫（東工大資源研）

- 媒体のゆらぎに依存した position-dependent sink (BFO) モデルによる分子内電子移動

過程の解析（15分）

○中谷清治，岡田 正，又賀 昇（阪大基礎工）

- Twisted Intramolecular Charge Transfer (TICT) 系化合物のピコ秒分光（20分）

○岡田 正，又賀 昇（阪大基礎工）

- 液体アルカンのイオン化状態と励起状態のピコ秒ダイナミックス（20分）

○宮坂 博，又賀 昇（阪大基礎工）

- ストロボスコープ法ピコ秒パルスラジオリシスによるハロゲン化アルキルのカチオンラジカルの研究（15分）

○住吉 孝，片山明石（北大工）

## 12月5日（金）（第2日）

9:00 - 10:05 座長 又賀 昇

- ピコ秒2色2光子イオン化法による分子内振動エネルギー再分配速度の測定（15分）

○住谷 實，吉原経太郎（分子研）

- $\text{CS}_2$  気体のけい光に対する外部磁場効果（15分）

○林 久治，阿部晴雄（理研），今村隆史，長倉三郎（分子研）

- 共鳴多光子遷移にあらわれる分子状態コヒーレンスの時間発展（20分）

野村泰志，佐藤信一郎，○藤村勇一（東北大理）

10:25 - 12:45 座長 豊沢 豊

- 強結合電子格子系の緩和と量子確率過程軌道法（20分）

萱沼洋輔（東北大理）

- ランダム系における過渡的共鳴光散乱（20分）

相原正樹（山口大教養）

- 過渡的共鳴二次光学過程における時間分解スペクトラル非マルコフ効果（15分）

○濱 道生（大阪市大工），相原正樹（山口大教養），横田万里夫（大阪立大工）

- 二光子，及び一光子励起によるF中心のホット・ルミネッセンス（20分）

村松伸二（宇都宮大工），○那須奎一郎（分子研）

- KCl結晶中のF中心のホット・ルミネッセンス（15分）

○近藤泰洋，能登隆行，平井正光（東北大工）

- アルカリハライド結晶中のF中心生成のピコ秒分光（20分）

○鈴木吉朗，北村衛也，平井正光（東北大工）

13:45 - 15:15 座長 山 崎 巍

- 2, 4, 6, -トライソプロピルベンゾフェノン類のT<sub>1</sub>状態での回転緩和過程（15分）

○濱之上熊男，中山敏弘，寺西 博（京都工織大工芸）

- ピコ秒レーザー分光法による有機ケイ素化合物の励起状態ダイナミックス（20分）

○関 春夫，田中秀明，岡崎勝彦（群馬大工），石川満夫（京大工），住谷 實，吉原経太郎（分子研）

- ポリスチレンのピコ秒ダイナミックス（20分） ○池尻文彦，宮坂 博，又賀 昇（阪大基礎工）

- 電子的励起分子の過渡ラマンバンド幅とサブピコ秒領域の振動位相緩和（15分）

浜口宏夫（東大理）

15:35 - 17:30 座長 弁 本 泰 章

- CdSにおけるピコ秒トランジショント・グレーティングについて（20分）

斎藤 博（岡山理大理）

- ポリジアセチレン（4BCMU, 3BCMU）のピコ秒時間分解分光（20分）

○小林孝嘉，長谷川征三，市村厚一（東大理）

- Cd<sub>1-x</sub>Mn<sub>x</sub>Teの局在励起子発光のピコ秒時間分解分光（20分）

○伊藤 正，小松栄一，後藤武生（東北大理）

- SnO<sub>2</sub> - H<sub>2</sub>TPP界面における発光の時間応答（15分）

須藤彰三（東北大教養），○後藤武生（東北大理）

- 半磁性半導体における励起子磁気ポーラロンの生成消滅過程（15分） 岡 泰夫（東北大科研）

17:30 - 18:00

- 第6回（1988年）超高速現象国際会議について

12月6日（土）（第3日）

9:00 - 10:30 座長 高河原 俊 秀

- 半導体超格子系のピコ・フェムト秒分光（20分）

舛本泰章（筑波大物理）

- 半導体中の不規則性に局在した励起子のダイナミックス（20分）

○南 不二雄，江良 皓（無機材研）

- GaAs量子井戸におけるエネルギー緩和（15分）

○草野淳一（阪大基礎工），瀬川勇三郎，青柳克信，難波 進（理研）

- 相関励起法を用いたGaAsの発光における超高速緩和現象（15分）

○渡部 明，齊藤 博（岡山理大），石田祐三，矢島達夫（東大物性研）

門脇真一，田中省作，小林洋志（鳥取大工）

10:50—12:20 座長 小林 孝嘉

- ピレン結晶における過渡的自由励起子発光と励起子・格子相互作用（20分）

○山崎 嶽，玉井尚登（分子研），水野健一，○松井敦男（甲南大理）

- ピレン系有機蒸着膜のけい光特性とミクロ構造（20分）

○増原 宏，板谷 明（京都工大），谷口彬雄，三矢宗久（日立基礎研）

玉井尚登，山崎 嶽（分子研）

- 分子集合体におけるフラクタル構造とエネルギー移動（15分）

○玉井尚登，山崎トモ子，山崎 嶽（分子研），又賀 鼎（阪大基礎工）

- 銀塩写真における分光増感初期過程のピコ秒分光法による研究（15分）

○高橋憲司，小尾欣一，田中郁三（東工大理），谷 忠昭 山下 宏（富士フィルム）

13:30—16:10 座長 松岡 正浩

- 多モードレーザーからのカオス光とその統計的性質（20分） ○小川哲生，花村栄一（東大工）

- インコヒーレント光によるポリジアセチレンのフェムト秒位相緩和時間測定（20分）

○服部利明，小林孝嘉（東大理）

- Persistent (non-) photochemical hole burningとインコヒーレント光を用いたフェムト秒フォトンエコー（15分） 杉山卓己，○中塙宏樹（筑波大物理工）

- 広帯域光による超高時間分解能分光（15分） ○時崎高志，矢島達夫（東大物性研）

- Accumulated photon echoとホールバーニング分光（20分） 齊官清四郎（阪大理）

- 半導体のフェムト秒コヒーレント過渡分光（20分）

○中村新男（名大工），石田祐三，矢島達夫（東大物性研）

- 半導体微粒子中の励起子のT<sub>1</sub>及びT<sub>2</sub>（15分） 高河原俊秀（NTT基礎研）

### 波長可変フェムト秒色素レーザーとβ-BaB<sub>2</sub>O<sub>4</sub>による高効率UV光の発生

東大・物性研 石田祐三，矢島達夫

フェムト秒領域で安定なパルスが常に得られるような、実用的波長可変レーザーの開発がいろいろ

な方法で行われている。超高速時間分光研究や極限短パルス化には、このような性能をもった光源が必要になる。これを実現するため、我々は cavity dumper 付複合モード同期 C W 色素 (Rh6G/DQOCI) レーザーと光ファイバー圧縮器（一段）を組み合わせた方法を用いた。<sup>1)</sup>

このシステムから、パルス幅 90 fs 前後、波長可変範囲 30 nm、ピーク強度約 3 kW、出力安定度 5 % 以下、また繰返し周波数、単発～4 MHz が得られた。このような総合性能をもった光源は、本方法によって初めて実現できた。本装置は既に半導体、有機色素中の超高速緩和現象の精密測定に用いられている。

また、紫外域で高出力サブピコ秒～フェムト秒パルスを発生させるためと、極短パルスの SHG 相関測定を行うため、我々は最近開発された SHG 結晶  $\beta$ -BaB<sub>2</sub>O<sub>4</sub> の特性（群速度分散、非線形感受率など）を調べた。測定は上記フェムト秒色素レーザーを用いて行われた。その結果、従来よく用いられてきた KDP 結晶にくらべて、SHG 変換効率は一桁以上高い値であった。また、群速度不整合値は KDP のその値の  $1/2$  であった。このため本結晶は極限短パルス (<10 fs) の高感度非線形相関測定に有効である。優れた特性をもつ新結晶の幅広い応用が期待できる。

- 1) Y. Ishida and T. Yajima : Optics Commun., 58 (1986) 355.

### CWモード同期 YAGレーザーで同期励起された色素レーザーによる超短パルス発生

東大・物性研 馬場基芳、富田誠、松岡正浩

同期励起色素レーザーの励起光源として、CWモード同期YAGレーザーの第2高調波光を用いる方法はパルス幅の狭さや同期的に增幅することの可能性等興味深い。同期励起色素レーザー共振器として 1. リングタイプ、2. リニアタイプ、3. 非共鳴リングタイプの 3 種類があげられるが、衝突モード同期による超短パルスの発生、キャビティ長調整の容易さ等の点で非共鳴リングタイプが興味深い。非共鳴リングは 50:50 のビームスプリッターと 2 枚の凹面鏡とから構成され、理想的には入射パルスが 100 % 反射する。したがって色素レーザーキャビティは通常のリニアタイプの 100 % 反射鏡を非共鳴リングに置き換えた構成となる。このレーザーはリング中央に置かれた可飽和吸収体中で 2 つの逆向きに走るパルスが衝突すると過渡的な回折効果と非線形吸収効果により短パルス化と安定化が同時に得られるという優れた特色を持っている。共振器を構成する鏡はパルス拡がりを避けるために低分散鏡とし、DODCI の吸収曲線を考慮して発振波長の両側波長域で屈折率を低下するような組み合せとして、安定化させた。焦点距離 3 cm の凹面鏡を用いた場合、Rh6G 濃度  $2 \times 10^{-3}$  M、DODCI 濃度  $2 \times 10^{-4}$  M で発振波長 603 nm、パルス幅 320 fs の超短パルスが得られた。さらに短パルスを発生するには凹面鏡の焦点距離を短くして電界強度をあげ、DODCI 濃度を濃くする ( $\sim 10^{-3}$  M) ことにより可能となる。

## ガラスレーザーの衝突パルスモード同期発振

福井大・工 北島 厳, 進士禎政, 岩澤 宏

可飽和吸収セルを反射鏡に密着させた従来のモード同期ガラスレーザーでは、6～8 psのパルスが得られる。そこで我々は1mm厚可飽和吸収色素（NDL 112）セルをエタロン型共振器の中央に設置し、出力鏡（80%反射）側に5 φ70ℓのガラスロッド（LHG-8）をおくことによって、互いに逆向きに走行する2つのパルスをセル中で重ね合せる衝突パルスモード同期発振（CPM）を行った。セル位置と吸収色素濃度を最適化して平均3 psのパルス、最短1 psのものを得た。パルス数が倍になることも合せて同期励起モード同期色素レーザーの光源になるものと期待している。この実験では出力鏡側にロッドを置いてるので対向するパルス間にエネルギー差が生じ、セル内の強度選択効果、パルス幅圧縮効果が十分でない可能性がある。この改善策としてロッドと出力鏡の間に第2の吸収セルをおき、第1セルの濃度（ $1.0 \sim 1.4 \times 10^{-5}$  M）の10分の1程度のNDL 112を用いて、ロッドで増幅されたパルス出力を整形し調節すると共に雑音光の低減を試みた。TPFパターンによるパルス幅の測定から、20%以上のパルス幅圧縮が行われることが分った。発振段の出力を7 φ120 ℓの増幅段を通してTPFパターンをみると20～30%のパルス幅の拡がりがあるので、出力鏡側に第2セルを設置した効果は大きいと考えられる。今後、セルの最適位置、吸収色素の濃度など更に検討を進めていきたい。

## 光パルスのチャーピング特性測定法

NTT通研 長沼和則, 野田壽一

近年、光パルスの周波数チャープの応用・制御が極短光パルス技術の重要なテーマとなってきた。我々は新しいチャープ測定法を開発した。これは、パルスが時間的に対称の場合に特に有効である。コリニアに位相整合をとったSHG相関計を用いて、強度相関とSH光の電場相関を同時測定する。後者にはパルスの強度と位相両方の情報が含まれており、チャープのないパルスでは、前者と後者の2種類の相関波形は一致する。従って両者の差はチャープの大きさを反映するものである。この性質は実時間パルスモニタに応用できる。

特に対称なパルスを仮定すれば、データを解析して詳細な強度波形、チャープを求めることができる。先づ、強度相関データから、強度波形を再構築する。次にその強度波形とSH光の電場相関データから、繰り返し計算によってパルスの位相波形を再構築する。この位相波形を微分して瞬間周波数が求まり、チャープの詳しい様態が分かる。

本方法を用いて、モード同期YAGレーザーパルスが光ファイバを通過する際に受ける強度、位相変化を観測した。ファイバ入射パワーが低い場合にも群速度分散によるチャープが見られ、パワー増大に伴ないファイバ中の自己位相変調に特徴的な矩形波に近い強度波形、広範囲の線形チャープが得

られた。これにより、本方法の有効性が示された。

### 光ファイバ中の誘導ラマン散乱とソリトン

N T T 通研 中沢正隆，青海恵之

波長  $1 \mu\text{m}$  帯において、1つの横モードだけが伝搬するシリカ系ファイバのコア径は  $10 \mu\text{m}$  程度であり、1 W の入力に対してパワー密度は  $1 \text{ MW}/\text{cm}^2$  以上となるため容易に誘導ラマン散乱 (SRS) が発生する。ストークスシフト量は約  $440 \text{ cm}^{-1}$ あたりに強いピークを持ち、20 dB以上の利得が入力1 Wに対して得られる。本報告では通常の単一モードファイバもしくは偏波保持光ファイバ中でのラマン利得特性およびその特性を利用したラマンレーザについて述べる。

ファイバ中の非線形光学効果のうち、SRSと同様に顕著な効果として自己位相変調がある。この自己位相変調がシリカ系ファイバの  $1.5 \mu\text{m}$  帯における負の群速度分散とつり合うと、非線形シュレディンガ方程式で記述できるパルス幅の狭いソリトンが発生する。前述の SRS の光増幅特性を用いるとソリトンを減衰させることなく長尺に亘って伝搬させることが可能となる。ここでは、光ソリトンの基本的な性質を概観し、 $N = 1$  モード同期ファイバラマンソリトンレーザについて報告する。

### タコロドプシンのピコ秒分光

浜松ホトニクス・筑波研，東大・理 大谷弘之  
東大・理 小林孝嘉  
札幌医大・医 津田基之

視物質ロドプシンは明暗視を司さどる視細胞に含まれる色素蛋白質であり、発色団として11-シスレチナールをもっている。ロドプシンの光化学反応は光をトリガーとして開始され、途中に多くの中間体を経由する一連の熱反応から成っている。本研究ではミズダコの網膜から抽出したロドプシン(タコロドプシン)の生理温度( $8^\circ\text{C}$ )におけるピコ秒吸収分光を行ない、励起後100ピコ秒以内の過程を詳しく調べた。ロドプシンを励起すると発色団は全トランス型に異性化(この過程は1ピコ秒以内と考えられる)し、最初の中間体を生じる。我々はこの中間体をプライマリーロドプシン(P)と呼ぶことにする。以後の反応は全て熱的に進行する。Pの寿命は15ピコ秒程度であり、ヒプソ中間体(H)ならびにバソ中間体(B)と共に生じる経路が存在することを確認した。HはPの光吸収によって生じる、すなわち、励起光が強い時にのみあらわれる非生理的な中間体であるとする報告もあったが、本研究ではPを励起しにくい461 nm光を励起光として測定を行ない、また過渡吸収の励起光強度依存性の実験ならびに数値計算を行なった結果、HはPから熱的に生じる中間体、すなわち生理的に意味のある中間体であることを明らかにした。

## 核酸塩基アデニン誘導体のピコ秒時間分解蛍光分光

電総研・レーザー研 山下幹雄, 小林俊介

鳥塚健二, 佐藤卓蔵, 酒井弘明

常温水溶液中の9メチルアデニンに対して、ピコ秒時間領域で変化する紫外発光スペクトルが、高感度高時間分解シンクロスキャンストリーカメラを用いて、測定された。その結果、5 psec の寿命を有するモノマー蛍光 ( $\sim 320$  nm) と 330 psec の寿命を有するエキシマー蛍光 ( $\sim 380$  nm) とが観測された。これにより、溶液中では初めての、通常の拡散過程を必要としない、分子間エキシマーが存在することが確認された。

## 生体系光合成アンテナおよび人工系LB多層膜におけるエネルギー移動

分子研 山崎 崑, 玉井尚登, 山崎トモ子

光合成アンテナ色素系は高速 (1 ns 以下) にして高効率 (95%) の光エネルギー伝達の役割を担っており、とくに藻類ではクロロフィルの他に数種類のフィコビリン色素蛋白が横み重ねられた粒子をもち、広い波長領域の光を捕促し光合成を行っている。ここではこれと類似の積層構造体として、カルバゾール環を含むドナー層 (D) と、3種類のシアニン系色素によるアクセプター層のシーケンス ( $A_1 - A_2 - A_3$ ) から成るラングミュア・プロジェクト (LB) 多層膜を作製し、積層構造体における光エネルギー伝達の速度論について、ピコ秒時間分解蛍光分光装置により調べ生体系と人工系とを比較した。生体系と人工系に共通して、各層の蛍光生成曲線において伝達経路に対応して遅延 (10 ~ 200 ps) がみられ、また一対のドナー・アクセプターの蛍光減衰曲線において、アクセプターの立ち上がり時間はドナーの減衰に比較して著しく速く、積層構造体における光エネルギー伝達に特徴的な挙動である。

## 励起状態電子移動と分子環境効果

東工大・資源研 林 隆一, 喜多村昇, 田附重夫

N,N-ジメチルアミノ安息香酸誘導体 (DBAE) や、1-ビレニル, 3-N, Nジメチルアミニノプロパン (P3) は励起状態において、それぞれ分子内ねじれ運動、コンホメーション変化を伴って電荷移動状態 (Twisted Intramolecular Charge Transfer [TICT])、及び分子内エクシプレックス) を生成する。本講演では、クロモフォア周辺に存在する高分子鎖やかさ高い置換基が、これらの電荷移動状態生成に及ぼす影響について、ピコ秒分光分析法により検討した。

ポリメチルメタクリレート側鎖に組み込んだDBAEは、低分子モデル化合物に比べ、TICT生成速度は遅い。溶液中のケイ光挙動の励起波長依存性と、その温度依存性から基底状態のN, N-ジメチルアミノ基のベンゼン環に対するねじれ角の分布がTICT生成速度に重要な寄与をしていること

が示唆された。

2つのメチルエスチル基を有するP3誘導体は、P3に比べエクシプレックス生成速度は遅く、新たに、かなり遅い立ち上がり時間を持つエクシプレックス生成過程が検出された。励起寿命の温度依存性から、この系についてもかさ高い置換基による基底状態のコンホーメーションの分布の違いが分子内エクシプレックス生成過程を支配している。

これらの電荷移動状態は、クロモフォア周辺に存在する大きな置換基によって溶媒和が制限される。P3誘導体では不安定なエクシプレックスからの発光が、時間分解測光により検出された。

### 媒体のゆらぎに依存したposition-dependent sink

#### (BFO)モデルによる分子内電子移動過程の解析

阪大・基礎工 中谷清治, 岡田 正, 又賀 昇

高分子フィルム中に、分子内ヘテロエキシマー(HE)系化合物をドープするとドナー・アクセプター間の距離、配向変化を固定した電子移動過程の媒体効果について調べることができる。セルロースアセテートフィルム中に分子内HE系化合物を固定すると電子移動速度は時間とともに変化し、温度依存性を調べると活性化エネルギーはほとんどなかった。この系ではドナー・アクセプター間の配向変化は固定されていることから電子移動過程は高分子極性基の熱運動に直接依存していると考えられる。この場合の一つの解釈としてBagchi, Fleming, OxtobyのBFOモデル<sup>1)</sup>で解析を試みた。

BFOモデルを用いると反応の活性化エネルギーが熱エネルギーよりも小さいため電子移動過程が媒体や分子のプラウン運動に依存したSmoluchowskiの式であらわされる。この式を用いて解析するとドナー・アクセプターの種類にはあまり依存せず平均電子移動時間( $\bar{\tau}_{ET}$ )は約250 ps、ゆらぎに関係した緩和時間( $\tau_c^0$ )は10 ps程度となった。また200 Kから300 Kの領域では温度低下に伴ってHEの生成量は徐々に減少するが $\bar{\tau}_{ET}$ 及び $\tau_c^0$ はほとんど温度依存性を示さなかった。

1) B. Bagchi et al., J. Chem. Phys. 78 (1983) 7375

### Twisted Intramolecular Charge Transfer(TICT)系 化合物のピコ秒分光

阪大・基礎工 岡田 正, 又賀 昇

4-N,N-demethylaminobenzonitrile(DMABN), 4-(9-anthryl)-N,N-dimethylaniline(ADMA)や9,9'-bianthryl(BA)などは励起状態で極性溶媒分子との相互作用により双極子モーメントの大きな極性構造からの蛍光が観測される。この極性分子との相互作用による電子構造の変化は分子内の電子受容体(A)部分と供与体(D)部分との間の結合の周りの回転を伴っていると考えられている。即ち、極性溶媒中ではADMAのアントラゼン核とジメチルア

ニリン核, BA では 2 つのアントラセン核の  $\pi$  電子系が直交した構造で電子移動した  $D^+ - A^-$  (TICT) 状態で溶媒和された方が  $\pi$  電子間で相互作用した状態より安定になるとする考え方である。この TICT 機構を調べるため、これらの化合物およびそのメチル置換体などの励起状態の吸収スペクトルを種々の溶媒中で測定した。DMA BN の場合は溶媒の極性が増すとともにベンゾニトリルアノンに帰属される吸収スペクトルが測定され、TICT 構造へと変化することが実測された。一方、ADMA 系ではメチル置換体を用い D と A の  $\pi$  電子系を直交させた場合にのみ  $D^+ - A^-$  状態が観測され、ADMA や BA の場合にはアセトニトリル中においても完全な  $D^+ - A^-$  構造にはなっておらず溶媒の極性に応じてそれぞれ異った励起安定構造のあることが解った。即ち、2 つの大きな  $\pi$  電子系を持つ系では単純な TICT モデルは不適当であり、 $\pi$  電子間の非極在化相互作用を無視することができない。

### 液体アルカンのイオン化状態と励起状態のダイナミックス

阪大・基礎工 宮坂 博, 又賀 昇

1 mJ 程度の出力を持つピコ秒 266 nm レーザーを用い、この波長には基底状態で吸収を持たない純液体のシクロヘキサンやテーデカリン等のアルカンを励起すると、二光子吸収により  $S_1$  状態が生成する事がわかった。この  $S_1$  状態の主たる生成過程は、266 nm の二光子 (9.32 ev) に対応した高い励起状態からイオン化を経て生成するジェミニネートカチオン-電子対の再結合によるものと考えられる。そこで  $S_1$  状態の生成量に対する電子捕捉剤の効果を検討した所、ほぼ数 ps 以内と考えられる効率良い電子捕捉が起こり、その結果  $S_1$  状態の生成が阻害される事が明らかとなった。 $S_1$  の生成量と電子捕捉剤の濃度の関係に対し、ジェミニネート電子の挙動を親カチオンのクーロン場内での拡散運動として扱うスマルコフスキーモデルを用いて解析を行なった所、電子-カチオン間の距離に対する初期分布として、 $30 \sim 40 \text{ \AA}$ 、関数系としては  $\delta$  関数が求まった（液体シクロヘキサンの場合）。一方、 $\beta$  線のような放射線を用いた場合、電子-カチオン間の距離分布関数は指数関数で平均距離は  $60 \text{ \AA}$  という報告があり、励起エネルギー、電子放出のメカニズムに依存した電子-イオン対の違いが明らかとなった。

### ストロボスコープ法ピコ秒パルスラジオリシスによるハロゲン化

アルキルのカチオンラジカルの研究

北大・工 住吉 孝, 片山明石

四塩化炭素や  $CFCI_3$  等のハロゲン化メタンはイオン化ポテンシャルが高いので放射線化学においては溶質カチオン種の生成とその特性の研究に有用な溶媒として用いられているが親カチオン種の性質に関しては不明な点が多いのでハロゲン化アルキルについてピコ秒パルスラジオリシスにより研

究を行った。四塩化炭素を照射すると 325 nm と 480 nm の 2 つのバンドが観測される。325 nm バンドの生成はパルス中に完了するが 480 nm バンドはパルス後から 100 ps に渡り生成する。 $\text{CCl}_3\text{F}$  と  $\text{CCl}_3\text{Br}$  を照射した場合にも同様にパルス内に生成する紫外バンドとパルス後に生成する可視バンドの 2 つの吸収バンドが観測された (305, 430 nm,  $\text{CFC}\ell_3$ ; 360, 520 nm,  $\text{CB}\ell\text{C}\ell_3$ )。両バンドが平行にシフトすることや種々のカチオンスキャベンジャーの効果から紫外外部のバンドは親カチオン、また可視部の吸収は親カチオンとハロゲンアニオンのコンプレックスに帰属された。ハロゲン化ブチルの照射では可視バンド (520 nm,  $\text{BuCl}$ ; 600 nm,  $\text{BuBr}$ ) と紫外バンド (390 nm,  $\text{CB}\ell\text{C}\ell_3$ ) が観測されたがいずれもパルス内に生成が完了していることからハロメタンの場合とは異なり親イオンのハロゲンアニオンとのコンプレックスは生成しない。可視バンドは親カチオンに帰属されその半減期は 2 ns 以下で 30 ps における  $G\epsilon$  はそれぞれ  $1.35 \times 10^4$ ,  $2 \times 10^4$  となり、ナノ秒パルスラジオリシスで得られたものより 7—9 倍大きく、親カチオン及びその振動励起状態の大部分がスーパー内で消滅している事を示している。

### ピコ秒二色二光子イオン化法による分子内振動エネルギー再分配速度の測定

分子研 住吉 實, 吉原経太郎

孤立分子では溶液、固体あるいは吸着分子とは異なって、光励起した状態は分子間の相互作用のないため、状態選択性的な現象を観測することが可能であり、これまでいくつかの分子について検討がなされている。しかしながら、ある程度大きな分子では光励起エネルギーの背景振動帯への非常に速い移動（分子内振動エネルギーの再分配（IVR））過程が、状態選択性を欠落させる原因となっている。

特にベンゼンにおいてはいわゆる第三チャネルといわれる無輻射遷移過程と関係して、IVR 過程を明らかにすることは重要である。

今回、我々はピコ秒紫外連続波長可変レーザーと YAG レーザーの 4  $\omega$  を用いたピコ秒二色二光子イオン化法により、ベンゼンの第三チャネル領域 ( $\Delta E > 2800 \text{ cm}^{-1}$ ) での IVR 速度を測定した。 $6_0^1 1_0^3$  ( $\Delta E = 3290 \text{ cm}^{-1}$ ) および  $7_0^1 1_0^1$  ( $\Delta E = 4003 \text{ cm}^{-1}$ ) では IVR 速度は約 50 ps 程度であるのに対し、 $7_0^1$  ( $\Delta E = 3080 \text{ cm}^{-1}$ ) では観測できないほど遅かった。このことは、蛍光スペクトルの測定結果とも一致し、 $7_0^1$  バンドがすでに第三チャネル領域にあることと考え合わせると、第三チャネルと IVR 過程は別の電子過程であることが明らかとなった。

## CS<sub>2</sub> 気体のけい光に対する外部磁場効果

理 研 林 久治, 阿部晴雄

分子研 今村隆史, 長倉三郎

1974年, 松崎と長倉により CS<sub>2</sub> 気体のけい光が磁場消光を示す事が見出されて以来, 多くの分子で同様な磁場効果が研究されてきた。非磁性の励起一重項状態からのけい光が磁場効果を示すことは予想外であり, 本効果を用いて気相分子のエネルギー移動が新しい観点から研究されるようになった。しかし, 従来の CS<sub>2</sub> の磁場消光の研究は定常光やナノ秒パルスレーザーを励起光源として行われて来たので, 磁場消光の機構が必ずしも十分には解明されていない現状である。

そこで我々は分子研機器センターのシンクロナス励起モード同期色素レーザー(パルス巾 6 ps)の2倍波(327.5 nm)で CS<sub>2</sub> の 6 V 帯を励起して 346.1 nm のシャープな発光の減衰を測定した。試料圧 1.7 Torrにおいて, ピコ秒領域の速い減衰成分とナノ秒領域の遅い減衰成分が観測された。磁場を 0 G から 15.1 kG まで増加すると, 速い成分の寿命は速くなり, 遅い成分の寿命はほとんど変化しなかった。また, 速い成分と遅い成分の比は磁場の増大と共に増加した。これらの現象は, 気相発光における中間分子の理論により定量的に説明できることが分った。

## 共鳴多光子遷移にあらわれる分子状態コヒーレンスの時間発展

東北大・理 野村泰志, 佐藤信一郎, 藤村勇一

最近, ピラジン, トランススチルベン等の多原子分子のピコ秒パルス時間分解多光子イオン化スペクトル中に nonexponential (又は, quantum beat) 信号があらわれる事が報告された。これらを解析する事により電子エネルギー緩和, 分子内振動エネルギー再分配 (IVR) 機構を明らかにする事が出来る。本研究では, 始めに, パルス励起によってどの様な分子状態コヒーレンスが生成されるかを考察する。次に, 第一の共鳴状態で生成された分子状態コヒーレンスが, どの様にして第二の共鳴中間状態を経由して終状態へ移行するかを見るために, 摂動論的密度行列法を用いて, 時間分解多光子遷移確率を定式化する。応用として, 得られた多光子イオン化確率に対する式を用いて, ピラジンの S<sub>1</sub> (0-0) を経由する時間分解三光子イオン化確率を評価し, 約 100 ピコ秒の寿命の成分は, 光学的に遷移可能な励起一重項状態と励起三重項状態の振電状態から作られる分子状態コヒーレンスの緩和に由来する事を示す。第二の応用として, Zewail グループによって見い出された, スチルベンの共鳴多光子イオン化スペクトルの偏光度の緩和 (ピコ秒) は, 振動一回転相互作用と非調和相互作用が同時に関与して, 励起パルスにより生成された回転振電状態のコヒーレンスが減衰するためである事を明らかにする。

## 強結合電子格子系の緩和と量子確率過程軌道法

東北大・理 萱 沼 洋 輔

凝縮系における低エネルギーの素励起との相互作用による線型緩和を、ゆらぎ（≈位相緩和）と散逸（≈エネルギー緩和）という観点から眺めると、ゆらぎに対して散逸を無視することのできる高温弱結合系に対し、ゆらぎも大きいが、それよりさらに大きなエネルギー緩和があるのが強結合系の特徴である。

強結合系の緩和は、その2次発光スペクトルの構造によく反映されている。結晶のフォノンとの線型結合を仮定し、強結合2準位系の2次発光スペクトルを計算すると、高エネルギー側から、Rayleigh 散乱、Raman 散乱、Hot Luminescence、Ordinary Luminescence というはっきりした構造が出る。さらに、相互作用モードの古典的振動の折り返えし点から出る Hot Luminescence が Ordinary Luminescence の低エネルギー側に観測されるのも、強結合系の特徴である。F 中心の2次発光スペクトルの概形は、このモデルで把握できる。

準位交差や、トンネリングなど、更に高次のプロセスをも数値的に計算することを可能ならしめる新しい手法として、フォノン系を量子効果をも含めて、（複素）ガウス過程としてとらえる方法を見出した。これは一種のモンテカルロ計算である。ただし、かなり大がかりな計算を必要とするため、実用にあたってはスーパーコンピューターの使用が必要のようである。

## ランダム系における過渡的共鳴光散乱

山口大・教養 相 原 正 樹

一般にランダム系が種々の興味ある物性を示す事は良く知られているが、それらに関する従来の研究の大部分は定常的現象に限られていた。本講演では、ランダム系における光励起に伴う緩和現象のダイナミックスを過渡的共鳴光散乱を通じて調べた結果について報告した。具体的には、混晶半導体中の励起子の緩和を、時間に依存した二次光学過程に対して拡張した CPA を用いて解析した。その際、単なる吸収スペクトルを求める場合と異なり、二体のグリーン関数を異なった複素エネルギーに対して計算する必要がある。輸送現象の場合と異なりバーテックス補正が重要となる。主な結果は、サイトエネルギーの差が励起子のバンド幅より十分小さい弱い不規則系と、その逆の強い不規則系では、2次放出光は定性的に異なった過渡的振舞を示す。つまり、弱い不規則系では、速い散乱的成分と遅いルミネッセンス的成分とが時間的にもスペクトル的にも分離して現れる。他方、強い不規則系では、吸収ピークの高エネルギー側の励起に対して両成分が融合して現れる。すなわち、初期の散乱的振舞から時間の経過と共に連続的にルミネッセンス的振舞に移行する。また、十分短い励起パルスを用いると2次放出光は振動的な強度の時間変化を示す。これは、サイトエネルギー差とバンド幅が同程度の時に最も顕著になる、混晶系における励起子に特有な量子ビート現象である。

## 過渡的共鳴二次光学過程における非マルコフ効果

### — 時間分解スペクトル —

大阪市大・工 濱 道 生

山口大・教養 相 原 正 樹

大阪市大・工 橫 田 万 里 夫

パルス励起による系の過渡的振舞を調べることによって二次光学過程の中間状態に於ける緩和現象を実時間で捉えることができる。定常励起の場合に励起光とエネルギー相関をもつ、即ち散乱的にみえるスペクトル成分は、入射パルスと時間相関をもつ速い成分と時間相関を失った遅い成分とから成ることが、時間分解スペクトルを理論解析することによって明らかにされた。励起光に対する1フォノン線は、散乱的性格が強い場合は $T_2$ による減衰でなくほぼパルスに追随した時間応答をすること、また、この1フォノン線がoutgoing-resonanceを起している時は寿命で減衰するルミネッセンスの性格が強いことが示された。

従来の共鳴光散乱の理論では系と熱浴の結合が弱い場合にはマルコフの極限として熱浴の相関時間 $\tau_c$ は無視されてきた。しかし、非共鳴振動数 $\Delta_c$ が $\tau_c^{-1}$ と同程度にまで大きくなってくると、エネルギーと時間の不確定性関係から $\tau_c$ の有限性が重要となり、弱結合の場合でも非マルコフ性が現れる。 $\tau_c$ の有限性は熱浴の記憶効果をひきおこし、結果として、コヒーレンスを失った成分としてのルミネッセンスが $\tau_c = 0$ の場合に比べ減少する。但しルミネッセンスの内、励起光とエネルギー相関を持つルミネッセンスに対しては、 $\tau_c$ 有限の効果は小さい。 $\tau_c$ の有限性を考慮することによって、非共鳴エネルギーを大きくするにつれ、系の支配的性格がルミネッセンスから散乱へと連続的に移行することが示された。

## 二光子、及び一光子励起によるF中心のホット・ルミネッセンス

宇都宮大・工 村 松 伸 二

分 子 研 那 須 奎 一 郎

格子緩和の動力学は、共鳴二次光学過程での中心的課題である。しかし、その動力学を記述する為の理論的方法は現在、きわめて不充分な発展段階にあると言わざるをえない。格子緩和が完全に併進対称性を保った電子的状態の中でのみ起きる場合や、完全に孤立した一つの電子状態の中でのみ起きる場合等、単純な準位構造をしている場合を除けば、動力学を記述する理論的方法が確立されていないからである。この為、我々は実際に存在する比較的複雑な準位構造を持つ場合でも有効な緩和の動力学的理論を確立すべく研究している。今回は、F中心の2S, 2Px, 2Py, 2Pzの各状態がS型及びPx, Py, Pz型格子振動と結合している場合を例にとり、振動緩和と偏光緩和との関連、一光子励起と二光子励起の場合の緩和の相異等々に焦点をあて理論的研究結果を報告し、実験結果との

良い一致をえている事を示す。又、マルコフ近似では得られない、遅延効果がホット・ルミネッセンスで重要な役割を果すという事実に關しても報告する。

### KCL結晶中のF中心のホット・ルミネッセンス

東北大・工 近藤泰洋, 能登隆行, 平井正光

電子と格子が強く相互作用する単純な系の代表としてF中心があげられる。F中心では共鳴ラマン散乱領域から緩和励起状態からのルミネッセンス(F発光)領域にわたってホットルミネッセンスが観測される。このホットルミネッセンスの偏向度を、時間相関单一光子計数装置とモードロックアルゴンレーザー(時間巾約500 ps)を用いて測定した。その結果励起光パルスとほぼ同じ時間内に減衰する成分の偏向度は、F発光帯の低エネルギー側のすその内側に至る広い領域でほぼ一定であることがわかった。この結果は励起光の偏向度の記憶が緩和のかなり後まで保たれることを意味しており、エネルギー緩和の後、偏向の緩和(励起後、ヤーン・テラー効果によって分裂したPx, y, z, 状態間のmixing)がおこることを示していると思われる。

### アルカリハライド結晶中のF中心生成のピコ秒分光

東北大・工 鈴木吉朗, 北村衛也, 平井正光

KI結晶中のF中心生成過程に関するピコ秒レーザフォトリシスおよびナノ秒電子線ラジオリシスの測定結果を報告し、Williamsモデルに基き考察した。ピコ秒およびナノ秒時間分解スペクトルから以下のことが明らかとなった。i) 80Kにおいては三重項STEのみが $20 \pm 10$  psの時定数で生成される。ii) 128Kでは、三重項STEとF中心が共に時間分解幅以内(< 2 ns)に生成される。前者は、 $116 \pm 22$  nsの時定数で減衰するが、後者の時間的変化に、それと相補的に成長する成分(時定数 $95 \pm 10$  ns)が存在する。iii) 296Kでも三重項STEとF中心が共に $20 \pm 10$  psの時定数で生成されるが、後者の生成量が相対的に増加する。前者は、 $140 \pm 10$  psで減衰するが、この時定数は低温域での測定から外挿される三重項STEの寿命と一致する。

以上の測定結果は、F中心生成過程に関して最近提案されたWilliamsモデルにより一応矛盾なく説明される。同モデルでは、定常的に安定なF-H中心対は、(1)三重項STEと最隣接F-H中心対の熱平衡状態の生成、(2)熱エネルギーの助けによるH中心の更なる並進運動、という二段階の過程を経て生成されると仮定されている。測定結果ii), iii)でのF中心の速い生成成分は、(1)の段階に対応し、その生成量は、熱平衡状態内の熱的分配則に従うとして解釈される。測定結果ii)での遅いF中心生成成分は、(2)の過程によりもたらされると考えられ、これが全光反応過程の律則段階となる。

## 2, 4, 6-トリイソプロピルベンゾフェノン類の $T_1$ 状態での回転緩和過程

京工織大・工芸 濱之上熊男, 中山敏弘, 寺西 博

2, 4, 6-トリイソプロピルベンゾフェノン (TIB-H) の 3'-或は 4'-位を置換したジカルボニル化合物 (TIB-X) のナノ秒レーザーホトリシスに於ては, TIB-H 特有の  $T' \leftarrow T_1$  吸収と置換基 X に特有の  $T' \leftarrow T_1$  吸収 (ベンゾフェノンの  $T' \leftarrow T_1$  吸収に類似) が認められるが, 両吸収バンドの寿命は同一である。従って, 我々は二つのカルボニル基間に於て, 励起エネルギーの速い交換があると結論した。一方, ピコ秒レーザーホトリシスに於ては, 置換基 X に特有の  $T' \leftarrow T_1$  吸収がサブナノ秒の時間オーダーでブルーシフトする事が判明した。このスペクトルのシフト巾及びシフト時間は置換基の種類と溶媒の粘度によって異なっており, 我々は, この様なスペクトルシフトは  $T_1$  状態での分子の構造変化に基づくものであると考えている。この結論は, 77 K での三重項状態が, 二成分以上の減衰成分を有する事からも支持されるであろう。

## ピコ秒レーザー一分光法による有機ケイ素化合物 の励起状態ダイナミックス

群馬大・工 閑 春夫, 田中秀明, 岡崎勝彦  
京大・工 石川満夫  
分子研 住谷 實, 吉原経太郎

有機ケイ素化合物 (フェニルジシランとその誘導体) についてピコ秒レーザー分光法による励起状態ダイナミックスを検討した。266 nm パルスによりフェニルジシランは  $^1(\pi, \pi^*)^1L_b$  状態に励起される。 $2p\pi^*$  (フェニル基) から  $3d\pi$  (Si-Si 基) への速い分子内電荷移動 ( $< 10 \text{ ps}$ ) がおこる。この分子内電荷移動は平面構造の分子でおこり, ねじれた非平面構造ではおこらない。77 K の剛性溶媒中においても, 分子内電荷移動は容易におこることから, フェニルジシランの分子内電荷移動機構は従来の TICT 機構 (分子内電荷移動に分子内回転やねじれを必要とする機構) とは明らかに異なる。フェニルジシランの分子内電荷移動状態  $^1(2p\pi, 3d\pi)$  はほぼ完全に電荷分離した状態であり, 室温においては 30 ps の時定数で光化学反応をおこす。77 K の低温では, 主に速い項間交差により局部励起  $^3(\pi, \pi^*)$  状態を生ずることがわかった。フェニルジシラン誘導体についても, 同様な検討を行なった。

## ポリスチレンのピコ秒ダイナミクス

阪大・基礎工 池尻文彦, 宮坂 博, 又賀 鼎

ピコ秒分光法によるポリスチレンフェニル基のエキシマー生成過程の研究を通して, ポリスチレン

の溶液中の主鎖、側鎖の分子運動とエキシマー生成過程との関連性を詳しく調べることができる。エキシマー生成時間の温度依存性の測定結果からポリマー主鎖の局所的分子運動がエキシマー生成に重要な役割を果たしており、その生成時間はおよそ数百ピコ秒であることがわかった。またエキシマー生成時間の重合度依存性の測定から、重合度が大きくなると生成時間は短かくなり、更に重合度が大きくなると生成時間は再び長くなるという結果が得られた。この結果から重合度がひと桁では分子鎖全体の運動が支配的であり、ある程度重合度が大きくなると、主鎖の数結合を介して回転するような主鎖の局所的運動が支配的になると考えられる。更に重合度が大きくなるといくつかの局所的運動モードが重なるようになるものと思われる。一方、固体ポリスチレンのエキシマー生成時間は10ピコ秒と溶液系よりも非常に短かいことがわかった。これは固体では、ポリマーが非常に密なパッキング状態になっているため、既に基底状態で存在するエキシマーサイトへの効率良い励起エネルギーのトラップや、フェニル基回転のみで効率良くエキシマーが生成している事を示す結果が得られた。

### 電子的励起分子の過渡ラマンバンド幅とサブピコ秒領域の振動位相緩和

東大・理 浜 口 宏 夫

過渡ラマン分光法の発展により、溶液中の光化学反応過程に中間体として存在する電子的励起分子の振動ラマンスペクトルが高い精度で観測できるようになった。これらの励起分子の振動緩和機構の解明は、光化学反応を微視的に理解し、ひいてはそれを制御する道を探るうえで極めて重要な役割を果すと考えられる。本講演では、過渡ラマンスペクトルのバンド形の解析から中間体分子の振動緩和についての情報を引き出す試みの手はじめとして、バンド幅に影響を与える2つの要因について考察する。第一は、分子間相互作用に由来するいわゆる dephasing の効果である。最低励起三重項状態のレチナールの C=C 伸縮ラマンバンド幅は、溶媒の極性に依存して極めて顕著な変化を示す。これはレチナールと極性溶媒分子の specific な相互作用により C=C 伸縮振動の  $\nu = 1$  状態の dephasing time が大きく影響されているとして解釈できる。第二は分子内振動緩和の効果である。最低励起一重項状態のトランスースチルベンのラマンバンド幅は、振動エネルギーに依存した特徴的な挙動を示す。この現象は、超音速自由ジェット中の孤立分子について報告されている分子内振動エネルギー再分配 (IVR) に類似の分子内緩和過程が、溶液中でも存在する可能性を示唆している。

### CdS におけるピコ秒トランジエントグレーティングについて

岡山理大・理 齊 藤 博

光励起キャリアーの動的性質についての情報を得る目的で、CdSについてトランジエントグレーティングの実験を行った。励起キャリアーの緩和、再結合過程に何らかの非線形過程が含まれるときには、通常行なわれる1次回折光強度の測定のみではその情報は得られず、より高次の回折光の測定が必要

となる。

本実験では、モード同期 Nd : YAG レーザーの 3 次高調波 (355 nm ; 25 ps) によりグレーティングを励起し、2 次高調波 (CdS に対して透明) をプローブ光として、1 次、2 次回折光強度の同時測定を行った。その結果 1 次、2 次回折光強度ともほとんど同じ減衰特性を示し、これは光励起で作られたサイン関数的なグレーティングが変形することを意味する。(純粋にサイン関数的な場合には、2 次の減衰時間は 1 次の半分になる。)

グレーティングの変形に寄与する非線形過程としては、電子・正孔対の 2 分子再結合過程と、電子系一励起子転移 (モット転移) 等が考えられる。ここでは簡単に、前者の過程のみを取り入れた計算を行った結果、実験結果と比較的よく一致することが判明した。またキャリアー・励起子が共存する系では、後者の過程を考慮した計算も本質的には同じ方法でよく、今後詳しく検討する。

### ポリジアセチレン (4 BCMU, 3 BCMU) のピコ秒時間分解分光

東大・理 小林孝嘉、長谷川征三、市村厚一

ポリジアセチレン 4 BCMU キャストフィルムおよびクロロホルム・ヘキサン混合溶液の蛍光強度の時間変化を測定した。励起には、CW モード同期 Nd : YAG レーザー励起の色素レーザー (波長 570 nm, パルス巾 5 ps, くり返し 800 kHz) を、蛍光強度の測定には単一光子計数法 (時間分解能 300 ps) を用いた。その結果、フィルム、溶液、いずれの場合にも蛍光強度は非指数関数的減衰を示すことが観測された。フィルムの場合、温度が低いほど量子効率は大きかった。蛍光強度減衰曲線は、200 K 以下ではあまり変化しなかった。一方、溶液の場合には、良溶媒 (クロロホルム) と貧溶媒 (ヘキサン) の混合比により、蛍光強度減衰曲線は大きく変化し、貧溶媒の比率が大きくなるほど、減衰曲線はフィルムの減衰曲線に近くなり、良溶媒の比率が上がるにつれて、減衰は遅くなる。これらの減衰曲線は、一次元鎖上の geminate-recombination model から期待される  $\text{erf}(-(t/\tau)^{1/2})$  や、trap model で期待される  $\exp(-(t/\tau)^{1/3})$  ではうまく記述できない。そこで我々は、フラクタル構造上を励起状態が random-walk した後消滅する model (第 1 近似で  $\exp(-(t/\tau)^{\tilde{d}/2})$ ,  $\tilde{d}$  はスペクトル次元) での説明を試み、フィルムで 4 K の場合  $\tilde{d} = 0.5 \sim 0.6$  の値を得た。

また、ポリジアセチレン 3 BCMU のピコ秒時間分解吸収スペクトル (時間分解能 30 ps) を測定した。その結果、数 10 ps から 100 ps の緩和過程が観測された。

### Cd<sub>1-x</sub>Mn<sub>x</sub>Te の局在励起子発光のピコ秒時間分解分光

東北大・理 伊藤 正、小松栄一、後藤武生

CW-ML YAG レーザーにより同期励起したピコ秒パルス色素レーザーを光源とする高波長分解能を持ったピコ秒時間分解測光システムの概要を紹介した。回折格子型高分散分光器内では、回折格子

のエネルギー分解能で決まるパルス巾の広がりが起るため、差分散型に組合せた二重分光器でそれを補正する事を試み、ストリークカメラで観測して、システムの時間応答の半値全巾 15 ps (エネルギー分解能 0.4 meV にて) が得られた。

$\text{Cd}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Te}$  ( $x=0.2$ ) では、光励起された励起子は、混晶系に特有な混晶比の揺らぎによる局在化と、電子・正孔スピント励起子半径内の  $\text{Mn}^{2+}$  の磁気モーメントの間に働く交換相互作用による磁気ポーラロン形成を起こす。この結果、自由励起子よりも低エネルギー側に比較的幅広い発光を与える。4.2 K でのバンド間励起と、局在励起子状態を直接励起した際の時間分解スペクトルの磁場依存性から、局在した磁気ポーラロンの形成時間は、200 ps 以内である事、磁場 4 T の印加の下では、ポーラロン状態への安定化エネルギーが著しく減少する為、エネルギー的に浅い局在励起子からなるポーラロン状態は、更に深い局在状態へ緩和する事、磁場の印加により輻射寿命が減少する事等を示した。

### $\text{SnO}_2-\text{H}_2\text{TPP}$ 界面における発光の時間応答

東北大・教養 須藤彰三  
東北大・理 後藤武生

高電導度  $\text{SnO}_2$  と低電導度  $\text{SnO}_2$  に  $\text{H}_2\text{TPP}$  色素を真空蒸着し、その色素の発光の寿命を測定することにより、色素と  $\text{SnO}_2$  間のエネルギー伝達機構を明らかにすることを目的として研究を行った。

低電導度 ( $\sigma \doteq 10^{-3} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ )  $\text{SnO}_2$  上に蒸着された  $\text{H}_2\text{TPP}$  色素ではエキシマーに基因した発光の強度と寿命は色素の膜厚に依らず一定なので界面でのエネルギー移動は起こらないと考えられる。ところが高電導度 ( $\sigma \doteq 10^2 \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ )  $\text{SnO}_2$  上に蒸着された  $\text{H}_2\text{TPP}$  色素では、膜厚が 40 Å 以下になると発光強度は著しく減少し、800 ピコ秒程度あった発光の寿命も減少する。この現象をエキシマーの一部が双極子一双極子相互作用によって  $\text{SnO}_2$  の自由電子を励起させると仮定して解釈すると一応の説明ができる。

分子励起子によるとと思われる 70 ピコ秒程度の寿命をもった発光も混じっており、膜厚 10 Å 以下の分子状に付着した膜では重要になるが、発光が弱いため観測できなかった。

### 半磁性半導体における励起子磁気ポーラロンの生成消滅過程

東北大・科研 岡泰夫、中村健一、相馬出

$\text{Mn}$  や  $\text{Fe}$  イオンを含む II-VI 族半導体（半磁性半導体）は半導体本来の電気的、光学的性質の他に磁気的性質を備えた物質である。このため励起子発光、ラマン散乱、ファラデー回転、帶磁率に、この物質に特有な電子の巨大  $g$  値、励起子の磁気ポーラロン効果、 $\text{Mn}$  のスピングラス相など多彩な

効果が反映される。ここでは  $Cd_{1-x}Mn_xTe$ ,  $Cd_{1-x}Mn_xSe$  を中心として Mn モル濃度  $x = 0 \sim 0.6$  の範囲の試料について、吸収端近傍の発光の強磁場下のピコ秒分光を行ない、時間分解スペクトルの磁場依存性より励起子磁気ポーラロンの生成、消滅過程を調べた。Mn モル濃度  $x < 0.2$  では不純物に捕えられた束縛磁気ポーラロン、 $0.2 < x < 0.4$  ではバンド端揺動による局在磁気ポーラロンが支配的であることが分った。これらの磁気ポーラロンの生成時間は 200 ps ~ 1.5 ns である。 $x > 0.4$  では励起子エネルギーが Mn イオンに速やかに伝達されるため磁気ポーラロンは生成されないことが明らかになった。<sup>1)</sup>

1) Y. Oka et al. Proc. Int. Conf. Physics of Semiconductors (1986) Stockholm.

### 半導体超格子系のピコ・フェムト秒分光

筑波大・物理 鮎本 泰章

半導体超格子系のピコ・フェムト秒分光は、ここ数年、多角的に、極めて盛んに研究されている。研究対象は、具体的には、①非熱平衡電子のバンド内初期緩和、励起子生成、②ホットエレクトロンの緩和、非平衡フォノンの緩和、③励起子の緩和、④外場（熱、電場、磁場）下、強励起下での光生成担体のダイナミクス等に分類できる。②および③、④の項目の研究に関しては、ピコ秒分光は大きな役割を果たしているが、①、④の一部の項目の研究には、フェムト秒分光が是非必要である。フェムト秒分光の方法として、具体的な成果が出ており、又、将来共、期待できるのは、高出力フェムト秒光パルスから自己位相変調で発生させる白色光の利用だと思うが、現時点では、日本で、この様な実験ができるのはさみしい。今後の課題としては、超薄膜超格子の時間分解分光、電場のかかった超格子中のトンネル過程の研究、強励起下で観測された Optical Stark Effect の解明と応用が期待できる。

### 半導体中の不規則性に局在した励起子のダイナミクス

無機材研 南 不二雄、江良 皓

層状化合物 GaSe の積層不整、 $Cd_{1-x}Mn_xTe$  中の組成変動、短周期格子 GaAs/AlAs の界面の不均一性を取り上げ、それらに局在した励起子のダイナミクスを調べた。

1. GaSe の積層不整：層内での運動エネルギー緩和機構では実験を説明できなかった。この系での緩和は積層不整に束縛された励起子がフォノンを放出して、層間を遷移するモデルでうまく説明できる。
2.  $Cd_{1-x}Mn_xTe$  中の組成変動：組成変動によるポテンシャル揺動に局在した励起子による発光のピークは時間と共に低エネルギー側にシフトしている。このシフトの時間変化には速い成分と遅

い成分が観測される。高温になると速い成分の相対比が減少することにより、この速い成分はMnのスピン整列に要する時間を反映していると考えられる。遅い成分は局在励起子間のトンネルによるエネルギー緩和を表わしている。

3. 短周期超格子 GaAs / AlAs : GaAs 層  $20.4 \text{ \AA}^\circ$ , AlAs 層  $14.7 \text{ \AA}^\circ$  の短周期超格子の光学的性質を調べた。この物質は間接遷移型であることが判明した。吸収端近傍の発光の減衰曲線は低温では非指數関数型であり、界面の不均一性に局在した励起子からの発光を仮定した関数型で減衰している。温度を上げると減衰は速くなり、指數関数的になる。この振舞は熱的に非局在化した励起子が各種欠陥と衝突し、無輻射的に消滅する過程により説明できる。

### GaAs 量子井戸におけるエネルギー緩和

阪大・基礎工 草野淳一

理 研 瀬川勇三郎, 青柳克信, 難波 進

半導体超格子中の、電子一格子相互作用は、二次元周期構造、階段状の状態密度を反映して、バルク結晶中での相互作用と異なると言われている。また、GaAs系超格子内の励起子の結合エネルギーは、バルクに比べて、数倍の大きさを持っている。そこで、ピコ秒レーザーを用いて、井戸内に光生成キャリアーを作り、励起子よりの発光の立ち上がりの励起エネルギー依存性を調べた。

励起には、CWモードロックKrレーザー同期励起色素レーザーを用い、シンクロスキャン・ストリートリックカメラで発光を観測した。システムの時間分解能は、15ピコ秒である。

GaAs / Al<sub>0.4</sub> Ga<sub>0.6</sub> As 多重量子井戸（井戸幅、バリアー層幅  $100 \text{ \AA}$ , 30周期）を用いて実験を行なった。発光の立ち上がりは、150～160ピコ秒とかなりおそいが、発光より  $17 \text{ meV}$  高エネルギーの所より急激にはやくなってくる。この点は、最低サブバンド端に相当し、励起子バンド内の緩和をあらわしているものと考えている。

### 相関励起法を用いた GaAs の発光における超高速緩和現象

岡山理大 渡部明, 斎藤博

東大・物性研 石田祐三, 矢島達夫

鳥取大・工 門脇真一, 田中省作, 小林洋志

GaAsを時間差 ( $\Delta T$ ) をもつ二つの光パルスで励起し、その発光強度を  $\Delta T$  の関数（発光相関波形）として測定する。すると、 $\Delta T = 0$  の近傍でその発光強度がスパイク状に強くなること（コヒーレントスパイク）が観測される。発光相関波形に現われるこのスパイク（ピーク）の相関幅は励起パルスの相関幅より狭い。このピークから GaAs 内の何らかの緩和過程に関する情報を得ることを目的として、実験および理論の両面から検討中である。

実験は、励起光としてパルス幅  $t_p = 120 \text{ fs}$  程度でトランスフォームリミテッドに近いパルス（スペクトル幅  $39^\circ \text{ Å}$ ,  $t_p \cdot \Delta \nu = 0.38$ ）と、リニア・チャープしたパルス幅  $8 \text{ ps}$  のパルス（スペクトル幅  $52^\circ \text{ Å}$ ）とを用いて行なった。その結果、前者の場合パルスの相関幅（ $180 \text{ fs}$ ）とほとんど一致する相関幅（ $170 \text{ fs}$ ）を有する発光相関波形が得られた。また、後者の場合はスペクトル幅から推定できるコヒーレンス時間に対応した相関幅（ $130 \text{ fs}$ ）をもつ発光相関波形が得られた。

現状では、実験結果から緩和時間を決定するに至っていない。今後、発光のピーク強度  $I_p$ 、遅い緩和成分の強度  $I_s$ 、およびベースラインの強度  $I_B$  の比  $I_p : I_s : I_B$  を実験と理論の両面から詳しく検討する必要がある。

### ピレン結晶における過渡的自由励起子発光と励起子・格子相互作用

分子研 山崎 巍, 玉井尚登  
甲南大・理 水野健一, 松井敦男

強結合電子・格子系に属する芳香族分子結晶における励起子の動的な挙動は、自由励起子発光と自己束縛励起子発光の共存によって特徴づけられる。自由励起子発光には二種あり、一方は過渡的自由励起子発光、他は熱励起型自由励起子発光である。後者は、ピレン結晶をはじめとして数種の芳香族分子結晶において見出されている。

我々は、ピレン結晶における過渡的自由励起子発光を、時間相関单一光子計数法により観測した。293 ~ 130 K の温度範囲における、過渡的自由励起子発光の減衰の割合は、温度の逆数の指數関数で表わされることが分った。それにより、自己束縛障壁の高さは、 $260 \text{ cm}^{-1}$  と求まった。この値は励起子バンド幅の  $1/10$  に相当する。有機結晶で自己束縛障壁の高さが求められた例は他にはないが、励起子・格子の一次の相互作用を仮定した断熱ポテンシャルから求まる値、 $220 \text{ cm}^{-1}$  とほぼ一致し、 $260 \text{ cm}^{-1}$  は妥当な値と思われる。

### ピレン系有機蒸着膜の蛍光特性とミクロ構造

京都工織大 増原 宏, 板谷 明  
日立基礎研 谷口彬雄, 三矢宗久  
分子研 玉井尚登, 山崎 巍

ピレンは蛍光寿命の最も長い有機分子であり、その結晶、液相、コロイド系での光物理過程はよく知られている。このピレンの誘導体、 $(1\text{-pyrenyl})-(\text{CH}_2)_{n-1}\text{COOH}$ ;  $n = 4, 6, 8, 9, 10, 12$  の真空蒸着膜はアモルファスな構造をもち極めて安定である。その蛍光スペクトルはモノマー蛍光、 $420 \text{ nm}$  にピークを持つ蛍光、 $450, 475, 510 \text{ nm}$  近傍の振動構造をもつ成分の3種からなるが、エキシマー蛍光は検出されなかった。この新しい蛍光特性はその粉末、キャスト膜、Langmuir

- Blodgett 膜ではみられず、蒸着膜に特有に形成されるサイトにもとづくものと考えられる。ピコ秒時間分解蛍光分光法により、蒸着条件、長鎖カルボン酸の鎖の長さ、ステアリン酸による希釈の効果を解析するとともに、水溶液系の結果との比較検討、エキシマーレーザー（308 nm）によるアニーリング実験を行った。その結果、単独に存在するピレン、無蛍光性の会合体、420 nm ピークを与える会合体、長波長部に振動構造を与える会合体が存在し、それらの間のエネルギー移動と緩和過程から説明できることを示した。

### 分子集合体におけるフラクタル構造とエネルギー移動

分子研 玉井尚登、山崎トモ子、山崎巖  
阪大・基礎工 又賀昇

2次元性分子集合体における励起エネルギー移動のダイナミックスと構造との関係を明らかにするためにベシクル表面に吸着した色素分子間のエネルギー移動をピコ秒時間相関单一光子計数法により調べた。ベシクルとしてアニオン性のDHPを、ドナーとしてカチオン性のローダミン6G (R6G)，あるいはローダミンB (RB)，アクセプターとしてマラカイトグリーン (MG) を用いた。双極子-双極子相互作用によりエネルギー移動が起こるとすると臨界移動距離は R6G-MG 系で  $61\text{ \AA}$ ， RB-MG 系で  $80\text{ \AA}$  と見積られる。ドナーの蛍光減衰曲線は、アクセプターがない場合单一指数関数で表されるがアクセプター濃度が増加するにつれ单一指数関数からのずれが大きくなる。この蛍光減衰曲線は2次元平面に色素が均一ランダムに分布した場合の式には適合しなかったが、フラクタル構造をとっているとすると統一的に解析する事ができた。解析から得られるフラクタル次元はアクセプター濃度およびドナー分子に依存せず一定値 1.3 を与えた。フラクタル次元がエネルギー移動の臨界移動距離に依存しない事などによりベシクル表面における吸着サイトの分布はフラクタル次元 1.3 の構造をとっていると考えられる。またこの分布をコンピューターシミュレーションし、均一ランダム分布の場合と比較した。この様なフラクタル構造を与える原因としてカチオン性の色素分子の吸着によるベシクル表面の電荷分布のひずみが考えられる。

### 銀塩写真における分光増感初期過程のピコ秒分光法による研究

東工大・理 高橋憲司、小尾欣一、田中郁三  
富士写真フィルム 谷忠昭、山下宏

AgBr 乳剤中で会合体を形成した増感色素は、通常 Jバンドと呼ばれる鋭い吸収極大を与える。分光増感の初期過程は光照射により生成した J 会合体中の励起子から AgBr への電子移動であり、分光増感の速度は会合体の状態に依存することが予想される。本研究では特に会合体のサイズ依存性に着目し、ピコ秒分光法を用いた分光増感の速度論的研究を行った。

試料は  $\text{AgBr}$  乳剤中に増感色素 1, 1'-ジエチル-2, 2'-シアニンを添加し、種々の温度（40～70°C）で熟成させ、写真フィルム状に調製したものを用いた。これらの試料の J バンドの吸収極大波長 ( $\lambda_{\max}$ ) と分光増感の収率 ( $\Phi_s$ ) を測定したところ、 $\text{AgBr}$  立方体結晶は熟成温度依存性を殆ど示さなかったのに対し、八面体結晶では温度の增加とともに  $\lambda_{\max}$  は長波長にシフトし、 $\Phi_s$  は減少傾向を示した。八面体結晶の試料の蛍光の減衰をピコ秒分光法で解析したところ二成分で表わされ、このうち短寿命成分が J 会合体からの発光と帰属された。これから分光増感の速度定数 ( $K_s$ ) を求めたところ、熟成温度の増加とともに減少していく傾向が認められた。

分子励起子理論に基づけば、 $\lambda_{\max}$  の長波化は J 会合体のサイズが大きく成長したことを示唆しており、この結果は West と Carroll の唱えた強色増感の励起子トラップ機構を支持するものといえる。

### 多モードレーザーからのカオス光とその統計的性質

東大・工 小川哲生、花村榮一

インコヒーレント光を用いるレーザー分光法の発展に伴い、用いられるレーザー光の統計性・動特性を明らかにし、時間的コヒーレンスを制御する必要が生じている。そこで、反転分布が、共振器の縦モード間隔程度の周波数で変調をうけた多モードリングレーザーの動的性質と、出力光のコヒーレンス性について、半古典的モデルを数値計算することにより系統的に解析した。基礎となる Maxwell-Bloch 方程式の線型安定性解析から、パラメータ空間は、2つの領域：1) Good-cavity ( $K < r_{\perp} + r_{\parallel}$ ) と 2) Bad-cavity ( $K > r_{\perp} + r_{\parallel}$ ) に大別される。領域 1) では、変調振幅の増大に伴って、2つの転移が生じ、電場の振幅のみ安定で位相は無秩序な不完全モード同期状態が、完全同期の前段階として出現する。これは、位相を秩序づける力が、定常レーザー過程では存在しないことに由来する。領域 2)においては、反転分布、変調振幅いずれを大きくしても、インコヒーレントなカオス光が得られる。この2つのカオス領域における電場の位相空間上のアトラクタの次元は、それぞれ 1.55 ～ 1.60、1.78 ～ 1.80 となり、異なる非整数値をとる。これらは、ローレンツ不安定性、準周期不安定性に起源をもつカオスと考えられる。これらのカオス光は、幅の広いスペクトルを示すが、強度相関函数の解析から、ガウス過程には従わない。この光を用いた分光では、この点を再考する必要がある。1), 2)の条件のみでも、レーザー光のコヒーレンスは、大きく影響をうけることがわかる。

### インコヒーレント光によるポリジアセチレンのフェムト秒位相緩和時間測定

東大・理 服部利明、小林孝嘉

ポリジアセチレン (PDA) は、共役したπ電子鎖上の励起子に由来する大きな非線型光学感受率と、その速い応答速度のために、光情報処理などの観点から注目を集めてきている。

最近、良質の結晶を作る PDA の一種 PTS の励起子の寿命が独立に二つのグループによって、2

ps と測られた。しかし、別の P D A である 4 B C M U の位相緩和時間 ( $T_2$ ) の測定結果は、500 fs のパルスを用いても時間分解能以下だった。

今回我々は、有機溶媒によく溶ける P D A の一種である 3 B C M U のキャストフィルムについて、インコヒーレント光を用いた縮退四光波混合によって、その  $T_2$  の測定に初めて成功した。

励起光は、窒素レーザー励起の色素レーザーで、ローダミン 6 G 及びローダミン 640 を用いて、中心波長及びスペクトル幅が 582 nm, 7.2 nm 及び 648 nm, 8.7 nm の光を得た。 $T_2$  は、2 方向の信号を同時に測定することにより、その間のピークシフトから、582 nm で 130 fs, 648 nm で 30 fs という値を得た。

3 B C M U のフィルムは、 $\pi$  電子の共役長の異なるポリマー鎖の混合物と考えられる。共役長の長いものほど、長波長の光に共鳴するので、上の実験結果より、長い共役  $\pi$  電子鎖上の励起子のほうが、短い共役鎖上のものに比べて数倍速く位相緩和することが結論できた。

### Persistent (non-)photochemical hole burning

とインコヒーレント光を用いたフェムト秒フォトンエコー

筑波大・物工 杉山卓己, 中塚宏樹

透明な非晶質固体媒質中に分散固溶した色素分子は大きな不均一拡がりをもっている。これに単色レーザー光を照射すると、共鳴した分子のみが選択的に励起されるが、そのとき励起された分子に物理的或いは化学的構造変化がもたらされる場合がある。試料が液体 He 温度程度の低温に保たれていると分子が基底状態に復帰した後もこの変化が凍結され、不均一拡がり中に掘られたホールの形がほぼ永久に保存される。

この現象は不均一拡がりの影響を除去した高分解能分光法として広く用いられているが、将来の波長多重超高密度光メモリーとしての期待からその応用面も注目されている。

これらの研究は単色レーザー光で掘ったホールを吸収スペクトルとして観測するのが一般的であるが、我々の経験では単色レーザー光の干渉縞で試料中にグレーティングを掘り、その回折強度から S/N の高いホールスペクトルが得られることが分った。

我々はこのような系に対して謂ゆるインコヒーレント光による高時間分解能フォトンエコーを試みた。エコー減衰曲線にフォノンウィングの影響がみとめられたが、まだ興味深い確定的な結論を得るには至っていない。この種のエコー実験から意義のある結論を導き出すためには、より弱い励起光でより S/N の高いエコー減衰曲線を得る工夫が必要であろう。

## 広帯域光による超高時間分解能分光

東大・物性研 時崎高志, 矢島達夫

広帯域光とは自己位相変調光, インコヒーレント光など相関時間  $\tau_c \sim (\text{スペクトル幅} \Delta\nu)^{-1}$  の短い光を指し, 超短パルスの得難い領域(フェムト秒領域, 波長的に困難な領域)での光源として大きな価値がある。色素レーザーで広帯域光を得る場合は利得幅の制限があるため, 我々はレーザー外部に非線形媒質として光ファイバーを置くことで広帯域化を行った。

今回の実験では(1)コヒーレント自己位相変調光, (2)インコヒーレントパルスの誘導ラマン散乱光の2種類の光源を用いて縮退4光波混合(D F W M)を行い, 時間分解能と光の相関時間を比較した。具体的には(1)ではコヒーレントパルス(線幅  $4.5^\circ\text{\AA}$ )を光ファイバーに入射して自己位相変調光(線幅  $\sim 50^\circ\text{\AA}$ )を得, 色素溶液を対象にしたD F W Mから相関波形の幅  $0.25\text{ ps}$  が光の相関時間程度であることを確かめた。(2)ではインコヒーレント光(線幅  $60^\circ\text{\AA}$ )を光ファイバーに入射して誘導ラマン散乱などにより線幅  $\sim 250^\circ\text{\AA}$  を得た。半導体ドープガラス( $T \sim 26\text{ K}$ )を対象にD F W Mを行い, 自由キャリアーの  $T_2 \sim 0.2\text{ ps}$  が求められた。単一色素のインコヒーレント光源(線幅  $60^\circ\text{\AA}$ )と比べて分解能は高いが  $\Delta\nu^{-1} \sim 50\text{ fs}$  には達していない。これは数次のストークス線の重なりの特性によるものと考えられる。

今後は以上の非線形効果などをを利用して広い波長範囲で超高時間分解能分光を行なう事も考えている。

## Accumulated photon echoとホールバーニング分光

阪大・理 齊 官 清四郎

非晶質系不純物の位相緩和測定においては, 高い時間分解能を必要とするため, スペクトル幅の広いレーザーを励起光源とする場合が多い。このような測定では, しばしば光電場の相関幅で決まる spike が現われる。この spike の原因は試料によって一般に異なり, その不純物の多準位構造と密接に関係している。photon echo とホールバーニング分光は互いに相補的関係にあることから, 両者の比較よりその spike の原因を明らかにすることができます。3種類の試料, Nd : ガラス, Nd:YAG, 色素:有機ポリマーにおける測定結果を報告する。I) (Nd : ガラス) 過渡的ホールバーニングの測定から相関のない二種類のホールと  $^4F_{3/2}$  準位からの励起状態への吸収が観測された。echo の励起波長依存性はこの二種類のホールによって説明できる。又 spike は励起状態への吸収によるものと考えられる。II) (色素:ポリマー) ホール及び echo の振舞は, zero phonon line と phonon side-band の両者の寄与を考慮することによって説明できる。この試料では永続するホールが極めて容易に開くため強励起のもとでは phonon sideband による spike が顕著となる。又 echo の信号強度は  $T_2$  と  $\tau_c$  (相関幅) の比に依存することから  $\tau_c$  の小さな光源ほど zero phonon line の寄与が小さくなる。

る。Ⅲ) ( $\text{Nd : YAG}$ )  $^4\text{G}_{5/2}$  準位の三本のショタルク準位に関し、その  $T_2$  を決定することができた。レーザー幅が吸収線幅をこえると、負の spike が現われるが、これは吸収による励起光スペクトル形状の変化がその原因と考えられる。

### 半導体のフェムト秒コヒーレント過渡分光

名大・工 中村新男

東大・物性研 石田祐三, 矢島達夫

サブピコ～フェムト秒パルス光を用いた空間パラメトリック過渡分光法によって、固体における励起状態の位相緩和時間： $T_2$  を測定することが可能である。 $a\text{-Si}$ ,  $a\text{-Si}_x\text{C}_{1-x}$ ,  $\text{ZnTe : O}$ , ガラス中に埋め込まれた半導体超微粒子を対象として、4.2, 77, 300 K における  $T_2$  測定を試みた。空間パラメトリック過渡分光では、波動ベクトル  $\vec{k}_1$ ,  $\vec{k}_2$  の 2 つの入射パルス光によって共鳴媒質から発生する  $2\vec{k}_1 - \vec{k}_2$ , または  $2\vec{k}_2 - \vec{k}_1$  の出力光強度をパルス間隔の関数として測定する。3段増幅色素レーザーパルス光（パルス幅 0.9 ~ 1.0 ps, ピーク出力 100 MW）を用いた場合、 $a\text{-Si}$ ,  $a\text{-Si}_x\text{C}_{1-x}$ ,  $\text{ZnTe : O}$  の  $2\vec{k}_2 - \vec{k}_1$  出力光はレーザーパルスの相関曲線と同様の時間応答を示し、 $T_2 \ll 1\text{ ps}$  であることがわかった。

更に時間分解能を上げるために Hybridly Mode-locked Cavity-dumped Dye laser (0.6 ~ 0.8 ps) を用いて、 $a\text{-Si}$  から放出される  $2\vec{k}_1 - \vec{k}_2$  と  $2\vec{k}_2 - \vec{k}_1$  出力光の遅延時間変化を同時に測定した。しかし、2 方向の出力光強度のピークシフトは観測されず、 $T_2$  は 50 fs 以下であった。

次に、フェムト秒パルス光 (120 fs) を用いて、ガラス中に埋め込まれた超微粒子半導体の  $T_2$  を測定。この場合も  $T_2 \ll 100\text{ fs}$  という結果が得られた。

本実験で対象とした種々の固体における励起状態の性質（バンド的状態、局在状態、束縛励起子、電子一格子相互作用）を考慮して、コヒーレント過渡分光で得られる信号の時間応答が非常に速い原因を考察した。非常に速い位相緩和、非マルコフ性などを議論。

### 半導体微粒子中の励起子の $T_1$ 及び $T_2$

N T T 基礎研 高河原 俊秀

半導体微粒子の  $T_1$  については、最近、四光波混合や時間分解ルミネッセンス等により測定されているが、ガラスフィルターの種類及び励起強度に依存してサブナノ秒の速い緩和が観測されたり或いは数十から数百ナノ秒の遅い緩和が同時に見られたりして、必ずしも統一的な見解には達していないと思われる。以下に私見を述べると、弱励起の際には、電子正孔対は微粒子表面の欠陥準位に捕えられ理由はよくわからないが、長寿命のグレーティングを形成し、遅い  $T_1$  の成分を生ずる。強励起の際には、表面準位に捕えられる電子正孔対も勿論存在するが、大部分の電子正孔対は自由状態として

存在し輻射寿命による減衰が速い  $T_1$  の成分に寄与する。CdS の微粒子の場合電子正孔対の再結合による寿命は 0.44 ns (振動子強度にして 8.1) と評価され、速い  $T_1$  とオーダーは合う。又この値は CdS 中の  $I_2$  束縛励起子の輻射寿命ともオーダーは一致しており、微粒子 (Quantum Dot) と束縛励起子が振動子強度の増大の観点より類似していることは物理的に妥当である。半導体微粒子の  $T_2$  の機構としては、微粒子表面による電子正孔対の散乱又は捕獲或いはキャリア間散乱が考えられる。前者の場合キャリアーが生成されてから表面に衝突するまでの時間は、粒径を 100 Å として大概 100 fs と見積られ、時崎らの測定とオーダーは合う。しかし  $T_1$  の遅い成分の正体、表面状態との関連、 $T_1$  及び  $T_2$  の粒径、温度、励起強度依存性など実験理論共に残された課題が多い。

## 物性研究所談話会

日 時 1986年10月20日(月)午後4時～5時  
場 所 物性研究所旧棟1階 講義室  
講 師 Dr. Gen Shirane  
(所属) Brookhaven National Laboratory  
題 目 Heavy Fermions: Neutron Scattering Studies  
要 旨 :

A review is given of current neutron scattering experiments at Brookhaven on heavy fermions. First, we discuss briefly the basic concept of polarization analysis of scattered neutrons to separate out the magnetic components. Then we will report a series of polarized and unpolarized neutron measurements on several heavy fermion systems including  $\text{CeCu}_2\text{Si}_2$ ,  $\text{CeCu}_6$ ,  $\text{U}_2\text{Zn}_{17}$ ,  $\text{UBe}_{13}$  and  $\text{UPt}_3$ . In particular we will discuss in some detail the magnetic correlations in  $\text{UPt}_3$  at low temperatures.

日 時 1986年10月23日(木)午後4時～5時  
場 所 物性研究所旧棟1階 講義室  
講 師 Prof. S. M. Rezende  
(所属) (Universidade Federal de Pernambuco)  
題 目 Chaotic Phenomena in Ferromagnetic Resonance Experiments  
要 旨 :

Recent experiments revealed that spin wave instabilities driven by microwave pumping, either parallel or transverse to the static magnetic field, display chaotic dynamics similar to other nonlinear physical systems. We will present observations of self-oscillations, subharmonic frequencies and chaotic behavior in experiments with yttrium iron garnet at room temperature. A model of two interacting spin wave modes is presented which explains most features of the observations. Depending on the values chosen for the nonlinear parameters the system may exhibit a Feigenbaum scenario characteristic of one dimensional maps or other unusual subharmonic routes to chaos indicative of multidimensional behavior.

日 時 1986年10月27日(月)午後2時～3時  
場 所 物性研究所A棟2階 輪講室  
講 師 Prof. J. Muller  
(所属) Université de Geneve, Suisse  
題 目 Superconductivity of A15 and Chevrel phases :  
A comprehensive study of basic properties

要 旨 :

A systematic analysis of experimental information on a large number of binary and ternary compounds yields a consistent picture of the electronic and phonon parameters that determine the transition temperature, the coupling strength, etc. The study also includes special aspects as e.g. the influence of spin fluctuations and minor structural instabilities.

日 時 1986年10月27日(月)午後4時～5時  
場 所 物性研究所A棟2階 輪講室  
講 師 Prof. M. Ginter  
(所属) Institute for Physical Science and Technology, The University of Maryland  
題 目 High Resolution VUV Spectroscopy Present Status and Future

要 旨 :

Ginter 教授は高分解VUVを精力的に研究し、同分野の第一人者として知られている。Maryland 大学での研究を中心にUSAにおける高分解VUVからXUV分光の現状と将来動向について講演される予定である。

日 時 1986年11月4日(火)午後2時～3時  
場 所 物性研究所旧棟1階 講義室  
講 師 Prof. M. R. Beasley  
(所属) (Stanford University)  
題 目 Resonant Tunneling via Localized States in Disordered Tunnel Barriers

要 旨 :

We report the results of a study of resonant tunneling via localized states in

disordered tunnel barriers. Using deposited tunnel barriers formed from oxidized amorphous Si, it has been possible to vary both the position and density of localized states, and to thereby carry out definite tests of current theories of resonant tunneling, and the crossover from classical to quantum transport at short length scales in disordered materials. By studying submicron tunnel junctions, it has been possible to resolve the contribution of individual localized states to the current-voltage characteristic of the tunnel junction. A step wise kind of quantum Ohm's law is observed. We also observe a finite threshold voltage for the onset of resonant tunneling via the localized states that appears to be due to a Coulomb interaction of the tunneling electrons with the electrodes of the junction.

S. J. Bending and M. R. Beasley, "Transport Processes via Localized States in Thin A-Si Tunnel Barriers", Phys. Rev. Lett. 55, 324-327 (July 1985).

M. Naito and M. R. Beasley, "A Microscopic study of Tunneling Processes via Localized States in Amorphous-Si/SiO<sub>x</sub> Tunnel Barriers", submitted for publication to Phys. Rev. Lett.

日 時 1986年11月10日(月)午後4時～5時  
場 所 物性研究所旧棟1階 講義室  
講 師 Prof. A. Bianconi  
(所属) Roma University  
題 目 Higher Orders of Atomic Distribution and Many Body Effects in XANES Spectra

要 旨：

Information on orientational order in local structures is obtained from XANES (X-ray Absorption Near Edge Structure).

The triplet distribution (beyond the pair distribution) function is measured by using one-electron multiplet scattering approach. Evidence of two-hole, two-electron many body transitions have been found in XANES of high correlation materials like CeO<sub>2</sub> and NiO and also in formally 3d<sup>0</sup> transition metal materials.

日 時 1986年11月13日(木)午前11時～12時  
場 所 物性研究所旧棟1階 講義室  
講 師 Prof. D. J. Scalapino  
( 所属 ) ( University of California, Santa Barbara )  
題 目  $T_c$  Enhancement Due to Excitonic Negative-U Centers  
要 旨 :

The search for excitonic superconducting pairing mechanisms has been hampered by our inability to carry out reliable theoretical calculations which provide detailed information relating the properties of the model to experimentally observable quantities. Here we study the change in  $T_c$  produced in an ordinary superconducting metal by the addition of a small concentration  $c$  of excitonic mediated negative-U impurity centers. The negative-U impurity we consider is a double-valence-fluctuating molecule which is hybridized with the conduction electron band. Such a center has two low lying, degenerate or nearly degenerate configurations differing by two electrons. Using Monte Carlo simulation techniques we determine how  $dT_c/dc$  varies with the parameters of the model.

日 時 1986年11月12日(水)午後1時30分～2時30分  
場 所 物性研究所旧棟1階 講義室  
講 師 白根 元氏  
( 所属 ) ( BNL )  
題 目 シンクロトロンX線による磁気散乱  
要 旨 :  
最近、ブルックヘブン国立研究所で行われている、シンクロトロンを用いたX線磁気散乱の実験の現状について話していただく予定です。

日 時 1986年11月14日(金)午後4時～5時  
場 所 物性研究所旧棟1階 講義室  
講 師 Prof. A. F. Plotnikov  
( 所属 ) ( Lebedev Physical Institute )  
題 目 Avalanche Process under Conditions on Negative Feedback in

### Semiconductor-Insulator Interface

#### 要　　旨：

Plotnikov 教授は Lebedev 物理研究所の副所長です。同研究所の固体物理関係の最近の研究活動についての簡単な御紹介と表題の講演をして頂きます。

日　　時　　1986 年 12 月 1 日（月）午後 4 時～5 時

場　　所　　物性研究所旧棟 1 階　講義室

講　　師　　浅井吉蔵 氏

（所属）　（理化学研究所）

題　　目　　 $\gamma$  線摂動角相関法による酸化物磁性体の研究

#### 要　　旨：

$\gamma$  線摂動角相関法は、カスケードに放出される複数の  $\gamma$  線の角相関から、原子核の励起準位での超微細相互作用を知る手法である。この手法は核物性的手法として種々の特徴を持ちながら、物性・化学の分野に於いては未だ充分に活用されていないのが現状であろう。

我々のグループは、この手法に用いられる代表的な核種  $^{111}\text{Cd}$  ( $\leftarrow ^{111}\text{In}$ ) をプローブとする酸化物磁性体の一連の研究を行った。それらの研究の結果、この手法は磁性の分野のみならず広く物性・化学の研究に有力な手法である事が明確になった。

講演では、1) 酸化物磁性体で反磁性イオン原子核  $^{111}\text{Cd}^{2+}$  に Supertransfer される超微細磁場、2) 酸化物中での  $^{111}\text{In} \rightarrow ^{111}\text{Cd}$  電子捕獲壊変の後遺効果について述べ、さらにこの手法を用いた物性研究の現状と将来の展望について議論する。

日　　時　　1986 年 12 月 8 日（月）午後 4 時～5 時

場　　所　　物性研究所 A 棟 2 階　輪講室

講　　師　　小松晃雄 氏

（所属）　大阪市立大学・理学部

題　　目　　 $\text{BiI}_3$  結晶に於ける積層欠陥励起子

#### 要　　旨：

パルス強磁場下で、 $\text{BiI}_3$  結晶に現われる種々の励起子遷移に対して、磁場吸収スペクトルを調べた。母体の直接、及び間接励起子は、いずれも共通した特徴の磁場効果を示し、これらは  $\text{Bi}^{3+}$  イオン内の  $6\text{S}^2 \rightarrow 6\text{S} 6\text{P}$  遷移を基本とした cationic モデルによりよく理解された。層状結晶でよく生ずる積層欠陥によると考えられる特徴的な鋭い遷移線群は、積層欠陥により母体の cationic 励起子がエネルギー shift と分裂を起こした二次元的局在状態（積層欠陥励起子）であることが、その磁場効

果等から示された。

日 時 1986年12月11日(木)午後4時～5時  
場 所 物性研究所A棟2階 輪講室  
講 師 Dr. J. J. Davies  
(所属) Department of Physics, University of Hull, UK  
題 目 Optically Detected Magnetic Resonance in II-VI Compound Semiconductors

要 旨 :

Davies 博士は、II-VI 族化合物半導体超格子研究計画の一環として、電総研を訪問されます。この機会に、II-VI 族化合物半導体内のドナー、アクセプターその他の欠陥についての最近のODMR, ODENDORの研究を紹介して頂くことになりました。

日 時 1986年12月15日(月)午後4時～5時  
場 所 物性研究所旧棟1階 講義室  
講 師 久保田 実 氏  
(所属) 物性研究所  
題 目 • 熱平衡下の金属核磁気秩序  
• 超低温 - ミクロとマクロをつなぐもの

要 旨 :

講師のユーリッヒ原子核研究センター固体物理研究所を中心とした最近までの研究課題である金属Pr化合物中の<sup>141</sup>Pr核の自発磁気秩序、PrSeの初の金属核の非強磁性秩序観測及び今後の展望を議論する。

又、金属銅微粒子の焼結過程の例を引き合いに温度と共に変化する様々なcharacteristic lengths の意味を問う。

## 物性研ニュース

### 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

中性子回折物性部門 山田研究室 助手 1名

(2) 内容

本部門では、主として日本原子力研究所東海研究所に設置してある中性子散乱・回折装置を用いて物性研究を行っている。また、現在原研3号炉改造計画に合わせて、新装置群建設と、研究施設の新設を計画している。

今回公募する助手には、山田所員と協力して中性子散乱による物性研究を推進するとともに、上記将来計画の遂行の一翼を担うことが期待される。現在迄の研究経験にこだわらず意欲と創造性にとむ研究者の応募を期待する。

(3) 資格

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62年2月28日（土）（必着）

(6) 就任時期

決定後なるべく早い時期を希望する。

(7) 提出書類

(イ) 推薦の場合

- 推薦書（健康に関する所見を含む）
- 履歴書（略歴で可）
- 主要業績リスト（必ずタイプすること）、できれば主な論文の別刷

(ロ) 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

〒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(478)6811 内線5004・5022

(9) 注意事項

中性子回折物性部門助手応募書類在中、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

豊 沢 豊

## 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

理論部門 高橋（實）研究室 助手 1名

(2) 研究分野

物性理論

(3) 資 格

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62年1月20日（火）（必着）

(6) 就任時期

決定後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) , ほかに主な論文の別刷

(iv) 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

〒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(478)6811 内線5004・5022

(9) 注意事項

理論部門・高橋(實)研究室助手応募書類在中, 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

豊 沢 豊

## 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

軌道放射物性部門 助手 1名

(2) 内容

当部門では, シンクロトロン放射に関する加速器, 測定装置, 物性の研究を行っている。本公募では S O R - R I N G の維持管理, 性能向上のための技術開発, および新型光源加速器の開発研究に意欲的な研究者を希望する。

(3) 資格

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62年1月20日(火)(必着)

(6) 就任時期

決定後なるべく早い時期を希望する。

(7) 提出書類

(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)，ほかに主な論文の別刷

(ロ) 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

〒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(478)6811 内線5004・5022

(9) 注意事項

軌道放射物性部門助手応募書類在中、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

豊 沢 豊

## 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

極限物性部門 超低温物性 助手 1名

(2) 内 容

本部門では、小川、生嶋、石本、久保田の4所員を中心とするグループが、超低温領域までの量子凝縮相の物性研究や核磁気秩序現象の研究等の基礎物理学研究を行っている。

本公募の助手には久保田所員に協力して上記研究の遂行とこれを行うための技術開発新手段の開拓にも意欲をもった人を希望する。

(3) 資 格

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62年1月20日(火)(必着)

(6) 就任時期

決定後なるべく早い時期を希望する。

(7) 提出書類

(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)，ほかに主な論文の別刷

(ロ) 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

〒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(478)-6811 内線5004・5022

(9) 注意事項

極限物性部門超低温物性助手応募書類在中、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

豊 沢 豊

本年3月東京大学物性研究所を御退官になる2人の先生の記念講演会を以下のとおり開催致しますので、御来聴下さいますよう御案内申し上げます。

また、講演会終了後、2人の先生を囲んでのささやかなパーティーを計画しておりますので、御参加頂ければ幸いです。

---

### 記念講演会

日 時 昭和62年3月13日(金) 13:30~16:30

場 所 東京大学生産技術研究所 第1会議室(3階)

所長あいさつ 13:30

星 垒 祐 男 「回折実験40年を顧みて」 13:40

業績紹介 山 田 安 定

休憩 15:00~

豊 沢 豊 「研究生活の偶然と必然」 15:10

業績紹介 菅 野 曜

---

### 記念パーティー

開宴時間 記念講演会終了後 16時30分頃から

場 所 物性研究所第1会議室(上記講演会会場のすぐ下です)

### 東京大学麻布キャンパス（物性研究所・生産技術研究所）

場所 東京都港区六本木 7 丁目 22 番 1 号

電話 03-478-6811



地下鉄（千代田線）

「乃木坂駅」下車 4 分

地下鉄（日比谷線）

「六本木駅」下車 7 分

都バス  $\left\{ \begin{array}{l} ⑦① 田町駅東口 \\ ⑧⑥ 豊海水産埠頭 — 信濃町 — 渋谷駅 \\ ⑨⑥ 品川車庫 \\ \text{新宿駅西口} \end{array} \right\}$  「防衛庁前」下車 3 分  
信濃町 四谷片町

◎印 地下鉄出入口

## 人 事 異 動

発令年月日	氏 名	異 動 事 項	現(旧)官職
61. 11. 16	久 我 隆 弘	極限物性部門極限 レーザー 助手に採用	

## Technical Report of ISSP 新刊リスト

Ser.A.

- No.1720 Structure of  $\text{Al}_4\text{Mn}$  Decagonal Phase as a Penrose-type Lattice. by Shin Takeuchi and Kaoru Kimura.
- No.1721 Studies of Constrained Dynamics of the Phase Transition in the Artificial Bilayer Membrane of Dialkyl Ammonium Amphiphile by Quasi-elastic Neutron Scattering. by Yuji Ito, Naoteru Shigekawa, Mitsuo Harada, Kazuhiko Inoue and Peter Boni.
- No.1722 A Note on Charging Effects of Small Metallic Particles. by Yasushi Ishii.
- No.1723 Charging Energy and Stability of Charged Metallic Particles. by Yasushi Ishii.
- No.1724 NMR Study of Weakly Itinerant Ferromagnetic  $\text{Y}(\text{Co}_{1-x}\text{Al}_x)_2$ . by Kazuyoshi Yoshimura, Masashi Takigawa, Yoshinori Takahashi, Hiroshi Yasuoka and Yoji Nakamura.
- No.1725 Collision-Induced Two-Photon Absorption of Ultrashort Light Pulses. by Kenji Torizuka, Norio Morita and Tatsuo Yajima.
- No.1726 Kondo-like Effect of Atomic Motion on Resistivity in  $\text{Pb}_{1-x}\text{Ge}_x\text{Te}$ . by Shin'ichi Katayama, Sadamichi Maekawa and Hidetoshi Fukuyama.

- No.1727 Randomness and Frustration in Triangular Antiferromagnet. by  
Masatoshi Imada.
- No.1728 Photoemission study of Valence Fluctuation in  $\text{Yb}_4\text{Sb}_3$  and  $\text{Yb}_4\text{Bi}_3$ .  
by Tamiko Mori, Kazuo Soda, Masaki Yamamoto, Hirofumi Namatame,  
Akira Ochiai, Takashi Suzuki, Tadao, Kasuya and Shigemasa Suga.
- No.1729 Variational Monte-Carlo Studies of Hubbard Model I. by Hisatoshi  
Yokoyama and Hiroyuki Shiba.
- No.1730 Microscopic Mechanism of Plastic Deformation in Metallic Glasses.  
by Shin Takeuchi and Koji Maeda.
- No.1731 Electron-Hole Recombination in a-Si:H a- $\text{Si}_{1-x}\text{N}_x$ :H Superlattices.  
by Chifusa Ogihara, Hisashi Takenaka, Kazuo Morigaki, Shoji Nitta,  
Seiichi Miyazaki and Masataka Hirose.

## 編 集 後 記

物性研究所設立30周年を迎える本年は1つの節目となるので豊沢所長に物性研究所の将来構想について書いていただきました。昨年12月に3件の短期研究会が集中して行なわれましたが、最初に行なわれた「ピコ・フェムト秒分光による超高速物性の研究」の報告を本号に載せることが出来ました。研究会の直後に原稿をいただくとゆう無理なスケジュールでご執筆いただきましたこと、お礼申し上げます。

田 中 康 一

福 山 寛

