

2-8 特別研究と岡崎コンファレンス

特別研究は、研究系各研究部門及び研究施設で行われている研究を基盤とし、研究所内外の研究者が協力して行う独創的かつ開発的な研究であり、特に研究系及び研究施設の枠を超えて、研究者が協力集中して行っている。その発展に資するため、国際的規模での研究集会―岡崎コンフェレンス―を年2, 3回開催している。

2-8-1 特別研究の経緯

研究所創設以来、4期に亘って下記の特別研究を実施し、現在5期の特別研究を実施中である。

第一期特別研究

- (1) 興味ある物性をもつ分子設計の研究(1975～1979)
- (2) 分子との相互作用に基づくエネルギー変換の研究(1975～1979)

第二期特別研究

- (1) 分子機能の開発並びに制御に関する研究(1980～1984)
- (2) 分子過程によるエネルギー移動, エネルギー変換の研究(1980～1984)
- (3) 物質進化の分子科学に関する研究(1982～1986年度)

第三期特別研究

- (1) 分子場の設計・構築とそれによるエネルギーの化学的変換の研究(1985～1989)
- (2) 分子素子の基礎研究(1985～1989)
- (3) 物質進化と自己秩序形成の分子科学(1987～1991)

第四期特別研究

- (1) 分子制御の化学と物質変換・エネルギー変換に関する研究(1990～1994)
- (2) 分子素子研究の物質科学的展開(1990～1994)

第五期特別研究

- (1) 機能性反応場の創成と量子ステアリング(1995～5ヶ年計画)
- (2) 分子エレクトロニクス:分子性固体場における電子物性(1995～5ヶ年計画)
- (3) 金属錯体による連続反応場の構築(1993～5ヶ年計画)

2-8-2 第5期特別研究

現在、第5期目の特別研究として次の3件が推進されている。

- (1) 機能性反応場の創成と量子ステアリング
- (2) 分子エレクトロニクス:分子性固体場における電子物性
- (3) 金属錯体による連続反応場の構築

これらの特別研究の内容と実施状況を以下に説明する。

(1) 機能性反応場の創成と量子ステアリング

本研究は、多様な分子環境を積極的に創出し、その反応場の機能を明らかにすると共に、反応素過程を支配する主要因子を見いだし、これを制御することにより反応の道筋を選択・決定(ステアリング)することを目的としている。実施にあたっては特に次の2つの小テーマを設ける。1. 多次元的分子系の構築と物質及びエネルギー変換, 2. 量子制御による新しい反応経路の開拓。「表面反応場におけるレーザー光化学」の研究では、遷移金属表面上でのメタンの光化学における励起メカニズムを更に明らか

にするためにPd(111)表面上での実験を行ない、Pt(111)表面の場合と比較検討した。その結果、この表面ではメタンの光解離断面積がより大きくなる事を見出した。これは、Pd(111)における表面状態がフェルミ準位より上の非占有状態にあることに起因していると考えられる。今後は、メタンの光化学における励起メカニズムを更に確かめるために、他の物理吸着系における光誘起反応を検討する。また、他の遷移金属や(111)表面以外の方位を持った単結晶表面などを用いた系統的な実験を行なうと共に金属クラスター上での光化学反応に対象を広げる。

「レーザー光による原子・分子の並進運動制御とその反応制御への応用」の研究では、レーザートラップ中のヘリウム原子の超低速衝突イオン化過程の研究および超流動液体ヘリウム中の原子イオンのレーザー分光を行なった。前者では超低速励起ヘリウム原子同士の衝突におけるペニングイオン化速度と会合イオン化速度とを区別して求めることができ、ヘリウム4原子とヘリウム3原子におけるそれらのイオン化速度の違いも見出すことが出来た。後者ではバリウム原子イオンの発光と励起スペクトルを観測することが出来た。今後は、レーザートラップ中の超低速励起ヘリウム原子のイオン化速度を基にして全システムの最適設計を行い、トラップ原子数の増加と温度の低下を図ってボーズ凝縮の可能性を探る。液体ヘリウム中のイオン分光研究では、より軽い原子イオンの分光を試みる。

「レーザー光および放射光を用いた研究」では、時間分解分光を駆使して凝縮相光化学ダイナミクスを研究した。フェムト秒領域では蛍光分光を用い、7-アザインドール二量体の光プロトン移動の反応ダイナミクスを明らかにし、また超臨界流体中での蛍光ダイナミックストークスシフトの測定を行った。ピコ秒領域ではラマン分光を用いてレチナールの光異性化反応の研究を行い、その光異性化の反応機構の全体像を明らかにした。さらに新たにフェムト秒時間分解吸収分光装置(近紫外～可視～近赤外)を製作した。今後は、これまで開発した超高速時間分解分光装置を、代表的かつ重要な様々な化学反応におけるフェムト秒～ピコ秒時間領域の分子ダイナミクスの解明のために活用する。さらにこれら化学反応においてコヒーレンスのもつ意義についての新しい知見を得るために、測定の時間分解能と分光のエネルギー領域の拡張を行う。

「光電子分光法による固体表面の研究」では、この特別研究で制作した光電子顕微分光装置は順調に稼働しており、さらに今年度、よりキャラクタライズされた表面の測定を行えるようなサンプル準備槽を装置につなげ、実験を開始した。これまではサンプルが小さくて光電子スペクトルが測定できなかったような物質、たとえばDI-DCNQIなどの電子状態の測定にも成功した。今後は、これらの顕微分光測定を温度を変えた環境下で行えるようにしていく。すでに低温での測定に備えて超高真空使用のクライオスタット、局所領域を加熱するためのレーザーアニーリング装置等の準備を進めており、強磁性薄膜や、強相関物質の相転移にともなう電子状態の変化の研究等に役立てていきたい。

「状態選択レーザー光励起による化学反応ダイナミクス」の研究では、フェムト秒レーザーと画像観測法を組み合わせ、活性遊離基の単一分子分解速度を初めて測定した。塩化アセチルの紫外光解離により、アセチルラジカルを生成すると共に、その内部状態を励起し、生成したアセチルラジカルを運動量及びエネルギー保存則を用いて空間的に分離した。即ち、内部エネルギーの大きなアセチルラジカルは運動エネルギーを持つことができないため空間的に拡散せず、内部エネルギーの小さなアセチルは遠くまで拡散する。これにより、エネルギー選択されたアセチルラジカルが空間に生成することになる。さらに、フェムト秒レーザーを用い pump-probe 法によって、これらのラジカルの分解速度を求めた。求められた速度は、Rice-Ramsperger-Kassel-Marcus 理論の予測よりも一桁ほど反応速度が遅く、非統計的な反応を示していることが明らかになった。

「量子エネルギー変換による化学反応の光ステアリング」の研究では、UVSOR施設内に開発された軌道放射光とモードロックレーザーの同期照射システムを用いて、 N_2 または N_2O の光イオン化で生成する N_2^+ のレーザー誘起蛍光分光を行った。電子基底状態イオンの回転分布を測定し、シミュレーションから回転温度を推定した。この結果に基づき、 N_2 または N_2O の自動イオン化のメカニズムならびに N_2O^+ の前期解離ダイナミクスに関して考察した。今後は、真空紫外域で解離生成するイオンの振動回転励起の現象は、分子のイオン化と解離のダイナミクスの解明に向けて極めて重要な手がかりを与えるはずである。それにもかかわらず、

これまで国内外を問わず全く研究例がなかった。レーザーの特長を生かしたこの種のポンププローブ分光測定は今後大いに発展するものと期待される。

「スピン副準位による状態の選択」の研究では、 LaF_3 単結晶中にドーパされた Pr_3^{+} イオン色中心の励起状態に対応する 477.89nm のレーザーで励起し、ラマンヘテロダイン検出磁気共鳴分光を行った。その結果 Pr_3^{+} 色中心を囲む近接したホスト結晶の La 核の NQR 信号を得た。得られ NQR スペクトル線を 4 つの異なるサイトの La 核の NQR 遷移に帰属でき、それぞれの La 核の四重極パラメーターを決定した。更に、静磁場方向、結晶軸方向、ラジオ波・レーザー光の偏光方向を考慮に入れた測定・解析をすすめて、単結晶中のサイトを決めようとしている。また、今後ダイヤモンド単結晶中の放射線照射で生成する色中心や、有機分子単結晶の三重項状態のレーザーラマンヘテロダイン検出磁気共鳴測定を試みる。

「量子力学的 Fokker-Planck 方程式による反応場コントロール」の研究では、化学反応をレーザーを使って直接制御しようという試みを溶媒中で実現するための、反応に溶媒の効果を取り入れる理論的手法の開発を行った。コントロールする前段階として、まず光と分子の相互作用に焦点をあてて、多準位量子フォッカー・プランク方程式を用いて、周波数変調するレーザー下の溶媒中分子のダイナミクスについて研究を行った。量子フォッカー・プランク方程式を用いる事により、散逸場がある状態での最適化を試みる事が可能となる。この様な試みを行うとともに、溶媒中の分子のポテンシャル面がどの様になっているかについても、更に研究を行う。

(2) 分子エレクトロニクス：分子固体場における電子物性

究極の機能単位である分子を用いて新しい電子機能を発現する分子の集合体を構築するのが分子エレクトロニクスの研究であるが、この特別研究ではもっと基礎的な立場から、新しい分子の開発とその分子配列から生ずる集合体としての機能と物性に関する基礎研究を行っている。電気伝導性、磁性、誘電性、光機能性、液晶性など主に電子物性の立場から興味ある以下のような分子性物質の研究を行っている。

「有機超伝導体の研究」では有機超伝導体 $\lambda\text{-BETS}_2\text{GaCl}_4$ の Ga を高スピン磁性イオン Fe^{3+} で入れ換えると、組成比 1:1 の近傍で、一度超伝導に転移した後、更に低温で反強磁性絶縁相に転移するというこれまでの無機超伝導体には例がない現象を発見した。最近の実験では $\lambda\text{-BETS}_2\text{Fe}_x\text{Ga}_{1-x}\text{Cl}_4$ ($x \approx 0.9$) でも超伝導が反強磁性絶縁相に接して存在する事が判った。この反強磁性相は Fe^{3+} の磁気モーメントの反強磁性秩序化と強相関 π 電子の反強磁性絶縁化転移がカップルした、これも前例のないものであり、有機伝導体の奥行きを深さを示すものである。

「液晶における動的秩序構造の研究」では、極性分子間の双極子相互作用による安定化を実現するうえで有利に作用する分子構造(いわゆる屈曲鎖モデル)が液晶状態で実現していることを立証したことに続いて、回転系二重共鳴における過渡的磁化振動構造から、キラル中心近傍の分子内運動が誘電秩序形成と密接に関係していることを検出した。

「新規なドナー・アクセプター分子の合成研究」ではチアジアゾール、ピラジンなどのヘテロ環を有する新規なドナーおよびアクセプター分子を合成し、これらを成分とする高伝導性の電荷移動錯体およびイオンラジカル塩を開発した。また、ヘテロ原子の分子間相互作用を利用して分子テープ状の特異な結晶構造を構築した。さらに、いくつかの非平面型のビス(1,3-ジチオール)ドナーを開発し、物性と構造の関係を明らかにした。

「低次元強相関系の物性理論」では、繰込み群によって擬 1 次元有機導体の相図を定性的に再現した。さらに横方向の 1 電子過程について繰込んで、梯子系の超伝導とスピンギャップの関係や鎖系とは異なる新しい次元クロスオーバーを見いだした。厳密対角化と密度行列繰込み群によって 1 次元ハイゼンベルク近藤格子モデルを扱い、磁性に対する超交換相互作用の効果や、伝導性に対する長距離電子間斥力の効果を調べ、 $\text{CoPc}(\text{AsF}_6)_{0.5}$ との関連を議論した。平均場近似の範囲内で $\text{Pd}(\text{dmit})_2$ 系の金属絶縁体転移に対する様々なトランスファー積分の効果を調べ、HOMO と LUMO バンドの混成が重要なことを示した。さらに

(TMTSF)PF₆で発見された格子の歪みを伴わない2k_Fの電荷密度波とスピン密度波の共存に、二量体化と次近接の電子間斥力が必要なことを示した。また、伝導性ポリマーに対する非対角型の相互作用の効果をホンド電荷密度交替や格子変位の振幅を通して調べた。

「 π -d電子系の研究」では電気抵抗の圧力依存性の実験によりNiPc(AsF₆)_{0.5}において、圧力誘起電荷移動に伴うNi上の局在ホールがPc上の伝導電子を局在化させるモデルを支持する結果を得た。また(1:1)の電荷移動塩DMTSA-BF₄の実効的なオンサイトクーロンエネルギー (U_{eff}) が異常に小さく、金属である事、そしてパイエルス的な格子歪みが温度とともに進行している事を明らかにした。何故 U_{eff} が異常に小さいのかを解明するのが今後の課題である。

「新規分子性強磁性体の開発研究」では、高スピン有機ラジカルと遷移金属イオンの自己集合組織化を利用する手法を用いて一次元から三次元までの次元性を有する分子磁石について、詳細な磁気構造の解明を行い、磁気異方性に関する物性、常磁性領域のシュミレーションによる交換相互作用の大きさの見積もり等を行い、磁気構造を明らかにした。それらの結果を生かし、新しい配位子の設計を行った。

「内殻電子をプローブとした分子固体中の励起子の研究」では、一価の場を感じた励起子と二価の場を感じた励起子の挙動の違いから、分子性励起子の性質を解明する事を目的としている。たとえば内殻吸収スペクトルに現れる内殻励起子は一価の場を感じた励起子であり、共鳴オーグメント過程で一価イオンコアが脱励起した後の内殻励起は、二価の場を感じた励起子となる。このように内殻電子をプローブとして分子固体の励起子について研究を進めている。

(3) 金属錯体による連続反応場の構築

巧妙に分子設計した金属錯体を集積配列させ連続反応場を構築し、新しい反応系の開発を行うとともに、新規な物性・機能を有する物質群の開発を行う。特に、本研究では核酸、タンパクによる高度に御された反応場を利用した金属錯体による物質変換、気／水界面での金属錯体の集積による物性の創出、ならびに金属錯体による2分子の二酸化炭素の活性化を目指して以下の研究を行った。

「金属配位結合により二重鎖を形成する人工DNA」の研究では、フェニレンジアミンなど、天然には存在しない、金属配位能を有する核酸塩基を導入した人工ヌクレオシドを設計、合成した。この人工ヌクレオシドは、水素結合の代わりに金属配位結合により塩基対を形成することを明らかにした。また、DNAをテンプレートとしてシーケンス特異的に自発集合することが期待される新規金属錯体を合成した。これらの人工DNAは遺伝子の機能制御という観点からだけではなく、導電性材料など、新しい機能性分子としての物性発現も期待される。

「金属タンパク質および金属酵素における構造・機能相関」では、脱窒過程においてブラックボックスであったNOをN₂Oに変換するNOリダクターゼを単離し、反応部位が低スピンヘムc、低スピンヘムb、高スピンヘムb、非ヘム鉄からなる金属集積場であることを明らかにした。そして、ゲノミッククロニングを行い、アミノ酸配列を決定するとともに、高次構造モデルを構築し、膜内に存在する活性部位へのプロトン輸送ルートを明らかにした。さらに、チトクロムオキシダーゼへの分子進化について考察した。マルチ銅オキシダーゼに関する研究では、反応中間体である酸素ラジカルの検出に成功し、三核銅クラスターにおける酸素の4電子還元メカニズムを提唱できる所までこぎ着けた。ブルー銅タンパク質とRu錯体との電子移動反応では、非共有性の相互作用によってレドックスカップルが認識されていることを明らかにし、人工的な系において初めて立体選択的電子移動を実現した。Vプロモペルオキシダーゼの研究では、本酵素がVの存否でペルオキシダーゼとフォスファターゼ活性を発現することを見いだした。このような酵素機能のスイッチング機能は、生体系における金属イオンの役割としては全く新しいタイプのものであることがわかった。

「遷移金属を活用した自己組織性分子システム」の研究では、小分子からの自己組織過程を経て、ナノサイズに到達する二次

元および三次元構造が組あがる系を見い出した。たとえば、小分子10成分から約3ナノメートルに到達する巨大な環状構造体や、3次的に閉じた約2ナノメートルの構造体の構築に成功した。また、これらの構造体が内部空孔に巨大分子(カルボラン等)や複数の有機分子を選択的にとりこむことも明らかにした。さらには、骨格に含まれる金属核として白金を用いると、得られる三次元構造は酸塩基条件でも安定となり、このような構造体が分子サイズの「反応容器」としてつかえる可能性を示した。実際に、自己組織化した三次元化合物の内部空間で、いくつかの化学反応が促進されることを明らかにした。一方、三次元かご構造同士を内部連結させた「三次元インターロック化合物」の自己組織化にも成功した。このような錯体の分子認識機能を利用することで、感知機能や分離機能を有する機能性分子、さらには新規な合成反応や触媒反応の開発が期待できる。

「界面への金属錯体の分子配列制御を目指した表面錯体化学」の研究では、溶液エピタキシ法による金属錯体の固体表面での配列制御を目的として、長鎖アルキル基、メルカプト基、ホスホン酸基をベンズイミダゾール系配位子に含む一連のルテニウム錯体を設計、合成した。合成した錯体の気／水界面での単分子膜、固体上に累積したLB膜および金表面に吸着させた自己組織化単分子膜について可視紫外、赤外、XPSなど各種の分光学的な方法、さらに薄膜X線回折、原子間力顕微鏡を用いてその構造を詳細に解析し、合成した錯体が固体表面で良好な二次元分子配列をとることを示した。またこのとき錯体分子の二次元的な構造やその配向には配位子間のスタッキングなど分子間の相互作用がきわめて大きな役割を示すことを見出した。さらに、配位子にホスホン酸基を有する錯体のLB膜においては亜鉛、カドミウム等の金属イオンとの錯形成反応が起こることを明らかにし、二次元での錯形成反応を利用した溶液エピタキシによる固体表面での錯体分子配列制御の可能性を示した。

「金属錯体による二酸化炭素の活性化」の研究では、金属に単座配位したナフチル配位子が極めて容易に還元され、フリーの窒素が強い塩基に変化することを利用して、二酸化炭素由来のRu-CO結合にナフチル配位子を可逆的な架橋させて、Ru-CO結合の還元的開裂によるCO発生の抑制とRu-CO基の活性化を同時に行うことに成功した。その結果、ナフチル配位子を有するRu金属錯体を触媒として4級アルキルアンモニウム塩を電解質とする二酸化炭素の電気化学的還元反応では、全く副反応を伴うことなく、ケトンのみが選択的に高速で生成する反応系を完成させることに成功した。

2-8-3 岡崎コンファレンス

岡崎コンファレンスは分子科学研究所の特別研究の一環として1976年に始められ、すでに60回に達している。コンファレンスの性格はこの会の提案者であった赤松秀雄初代所長の次の言葉につく。

“ 会議は研究発表を主旨とするものではなく、共通の興味と問題に関して、いわば思索の過程において相互に経験や意見を交換することを主旨とする非公式の会合である。そのためには、参加者相互の信頼と尊敬が基調となるものであって、会議は非公開であり、また参加者の意見は当人の許可なくして公表してはならない。(赤松秀雄, 分子研レターズ, 1号より) ”

この方針は今日まで貫かれており、討論の場であることが明記されている。コンファレンスの主題は全国の研究者の提案を受けて選考し、採択された主題の提案者を中心とした世話人に、外国人招待者を含めたすべての運営を一任することになっている。その分野で活発に研究を行っている第一線の外国人研究者と国内の研究者がひざをまじえて非公式に論議を交わすことによって、問題に対する意識を深め展望を拓く契機となっている。またそこで形成された人間関係は研究面のみならずあらゆる面で大きな影響を及ぼしている。若い研究者を刺激し彼らの研究意欲をかきたてていることも重要である。1998年3月現在で61回開催され、その成果は内外の研究者から高く評価されている。

1976年1月に行われた第1回岡崎コンファレンスから第61回までの参加研究者総数は約2,996名、その内外国人研究者は約267名である。参加者はノーベル賞受賞者を含む研究の第一線に立つ研究者であり、毎回活発な議論が重ねられてきた。また外国人研究者の重複招待者は10周年記念の岡崎コンファレンスを除くと皆無であった。これは課題の選択が「十分に議論し尽くせるように限定した内容とする」ことが徹底したことと分子科学の広い視野からなされたことによると考えられ、今後ともこの方針で進められる。

開催一覧(回 課題, 開催日, 提案代表者)

1. 「光電極過程」1976.1.14～1.16
坪村 宏(大阪大学教授)
2. 「分子設計の基礎としての理論化学」1976.2.15～2.18
土方 克法(電通大学教授)
3. 「分子固体における運動自由度」1976.2.15～2.18
千原 秀昭(大阪大学教授)
4. 「共鳴及び非線型ラマン散乱」1977.1.18～1.20
坪井 正道(東京大学教授) 田隅 三生(東京大学教授)
5. 「分子・分子結晶の高エネルギー励起状態」1977.12.4～12.7
田仲 二郎(名古屋大学教授)
6. 「興味ある物性をもつ有機半導体—その電子構造の解明を求めて」1978.2.13～2.15
佐野 瑞香(電通大学助教授) 井口洋夫(分子研教授)
7. 「高分解能分子分光の現状と将来」1978.9.4～9.5
廣田 榮治(分子研教授)
8. 「原子・分子・固体表面間の相互作用」1979.2.19～2.21
諸熊 奎治(分子研教授)

- 9.「反応性中間体の分子設計—カルベン種を中心として」1980.1.7～1.9
岩村 秀(分子研教授)
- 10.「分子性結晶の励起子—輸送過程の見地から」1980.2.4～2.6
井口 洋夫(分子研教授)
- 11.「分子内ポテンシャル研究の展望」1980.12.3～12.5
鈴木 功(筑波大学教授) 町田勝之輔(京都大学助教授)
田隅 三生(東京大学教授)
- 12.「化学及び生化学過程における遷移金属錯体の役割」1980.12.11～12.13
高谷 秀正(分子研助教授)
- 13.「短寿命分子とイオン—星間過程におけるその役割」1981.9.8～9.10
齋藤 修二(分子研助教授)
- 14.「光化学反応初期過程」1981.10.20～10.22
又賀 昇(大阪大学教授) 吉原經太郎(分子研教授)
- 15.「分子線によって生成する分子及びクラスターの分光学と動力学」1982.11.15～11.17
伊藤 光男(東北大学教授) 近藤 保(東京大学助教授)
茅 幸二(慶應大学教授) 木村 克美(分子研教授)
花崎 一郎(分子研教授)
- 16.「分子の動的挙動に対する磁場効果」1983.1.17～1.19
林 久治(理化学研究所主任研究員)
- 17.「芳香族性と芳香族化合物」1983.9.26～9.28
村田 一郎(大阪大学教授) 井口 洋夫(分子研教授)
- 18.「化学反応機構の理論の現状と将来」1984.1.19～1.21
西本吉助(大阪市立大教授)
- 19.「宇宙空間における分子の形成と進化」1984.3.19～3.21
花崎 一郎(分子研教授)
- 20.「機能化界面を用いた光化学的電子移動」1984.8.18～8.20
田伏 岩夫(京都大学教授)
- 21.「特異な電子状態を有する金属ポルフィリン及びヘムタンパク質の物性」1985.1.29～1.31
小林 宏(東京工業大教授) 北川 禎三(分子研教授)
- 22.「EXAFSとその物性への応用」1985.3.18～3.20
黒田 晴雄(東京大学教授)
- 23.「分子科学10年, 進歩と将来動向」1985.5.7～5.8
井口 洋夫(分子研教授) 廣田 榮治(分子研教授)
- 24.「凝一次元系に於ける新物性の展望—電荷移動と電子—格子相互作用」1985.12.12～12.14
辻川 郁二(京都大学教授) 丸山 有成(分子研教授)
三谷 忠興(分子研助教授) 那須奎一郎(分子研助教授)

- 25.「光異性反応の動的過程」1986.1.16～1.18
伊藤 道也(金沢大学教授) 廣田 襄(京都大学教授)
閑 春夫(群馬大学教授)
- 26.「星間空間及び彗星における分子過程」1986.6.26～6.28
花崎 一郎(分子研教授) 小谷野猪之助(分子研助教授)
齋藤 修二(分子研助教授) 西 信之(分子研助教授)
- 27.「高スピン分子とスピン整列」1986.9.8～9.10
伊藤 公一(大阪市立大教授) 岩村 秀(分子研教授)
- 28.「極端紫外光による物性化学」1987.2.5～2.7
井口 洋夫(分子研教授) 渡邊 誠(分子研助教授)
- 29.「イオンーイオン並びにイオンー溶媒相互作用に関する分子論的考察」1987.5.26～5.28
大瀧 仁志(東京工業大学教授) 齋藤 一夫(国際基督教大学教授)
大峯 巖(分子研助教授)
- 30.「化学過程における電子のダイナミックス」1987.10.28～10.30
田仲 二郎(名古屋大学教授) 吉原經太郎(分子研教授)
- 31.「気相クラスターのイオン化過程」1988.2.10～2.12
朽津 耕三(東京大学教授)
- 32.「励起分子の化学挙動についての理論化学」1988.9.27～9.29
笛野 高之(大阪大学教授)
- 33.「生化学分子の前生物的合成とキラリティの起源」1988.12.1～12.3
原田 馨(筑波大学教授)
- 34.「燃料における化学反応」1988.12.20～12.22
神野 博(京都大学教授) 幸田清一郎(東京大学助教授)
林 光一(名古屋大学講師)
- 35.「金属クラスター化合物の合理的合成と金属多中心骨格構造に基づく協同現象」1989.5.23～5.25
齋藤 太郎(大阪大学教授) 山崎 博史(理化学研究所主任研究員)
伊藤 翼(東北大学教授) 磯邊 清(分子研助教授)
- 36.「水素ー電子結合系での物性の創造」1989.11.13～11.15
三谷 忠興(分子研助教授) 榎 敏明(東京工業大学助教授)
中筋 一弘(分子研教授)
- 37.「酸性物高温超伝導体ーその物質と超伝導機構ー」1990.2.13～2.15
田仲 二郎(名古屋大学教授) 武居 文彦(東京大学教授)
北沢 宏一(東京大学教授)
- 38.「生体系金属錯体の構造と動的側面」1990.10.16～10.18
山内 脩(名古屋大学教授) 森島 績(京都大学教授)
北川 禎三(分子研教授)

- 39.「分子素子を目指した機能分子の開発とその組織化」1990.10.25～10.27
清水 剛夫(京都大学教授) 小林 孝嘉(東京大学助教授)
丸山 有成(分子研教授)
- 40.「非線型化学反応と自己秩序形成」1991.2.23～1.25
北原 一夫(東京工業大学教授) 中村 宏樹(分子研教授)
吉川 研一(名古屋大学助教授) 花崎 一郎(分子研教授)
- 41.「有機反応過程研究における理論化学と物理有機化学との接点」1991.9.30～10.2
速水 醇一(京都大学教授), 西本 吉助(大阪市立大教授)
野依 良治(名古屋大学教授)
- 42.「分子科学:現状と将来」1992.1.7～1.9
井口 洋夫(分子研所長) 正畠 宏祐(分子研助教授)
中村 宏樹(分子研教授)
- 43.「レーザー光電子分光の新展開」1992.3.10～3.12
木村 克美(分子研教授)
- 44.「化学反応理論の新しい展開」1992.11.4～11.6
諸熊 奎治(分子研教授) 中村 宏樹(分子研教授)
中辻 博(京都大学教授) 岩田 末廣(慶應大学教授)
- 45.「金属錯体における分子内及び分子間電荷移動の化学」1992.12.8～12.10
中村 晃(大阪大学教授) 大瀧 仁志(分子研教授)
- 46.「シンクロトン放射による分子科学研究の現状と将来の展望」1992.12.16～12.18
正畠 宏祐(分子研助教授) 渡邊 誠(分子研助教授)
鎌田 雅夫(分子研助教授) 磯山 悟朗(分子研助教授)
- 47.「緩和現象における溶媒の動力学効果」1993.10.5～10.7
吉原経太郎(分子研教授) 岡田 正(大阪大教授)
- 48.「分子設計されたフタロシアニン錯体を用いた分子素子の探求」1994.1.26～1.28
簗野 昌弘(東北大教授) 薬師 久彌(分子研教授) 丸山 有成(分子研教授)
- 49.「超臨界流体中に生成するクラスターの構造とダイナミクス」1994.3.16～3.18
梶本 興亜(京都大教授) 富宅喜代一(分子研助教授)
大峯 巖(分子研助教授)
- 50.「電子欠損型遷移金属錯体の機能」1994.8.1～8.3
巽 和行(名古屋大教授) 高橋 保(分子研助教授)
- 51.「表面における光誘起過程のダイナミクス」1994.10.5～10.7
村田 好正(東京大教授) 松本 吉泰(分子研助教授)
- 52.「実験室及び天分サブミリ波分光」1995.3.14～3.16
斎藤 修二(分子研教授)
- 53.「スピン化学の新展開」1995.10.19～10.21
林 久治(理化学研究所主任研究員) 廣田 襄(京都大教授) 佐藤 博保(分子研教授)

- 54.「水素原子移動反応の動力学的研究」1996.1.23～1.25
閑 春夫(群馬大教授)
- 55.「生体機能発現における金属蛋白質の作用機構」1996.2.5～2.7
干鯛 眞信(東京大教授) 渡辺 芳人(分子研教授)
- 56.「凝縮相中の量子動力学;化学系への応用」1996.9.27～9.29
Coalson, Rob D.(ピッツバーグ大学) 谷村 吉隆(分子研助教授)
- 57.「呼吸鎖末端化酵素の反応場と作動機構」1996.10.28～10.30
茂木 立志(東大理教授) 小倉 尚志(分子研教授)
- 58.「分子性伝導体研究の現状と将来の展望」1997.3.7～3.9
小林 速男(分子研教授) 薬師 久彌(分子研教授)

開催一覧 2

回	課題, 開催日, 提案代表者	外国人招待研究者
59	「無機化合物を構成要素とする機能性積層膜の分子構築とその機能」 1997.8.7～8.9 山岸 皓彦(北海道大学) 芳賀 正明(分子研)	Robson, R. (メルボルン大学 教授) (オーストラリア) Mallouk, Thomas E. (ペンシルバニア州立大学 教授) (アメリカ) Abruna, H. D. (コーネル大学 教授) (アメリカ) Decher, Gero (CNRS 教授) (フランス) Yang, H. (トロント大学 研究員) (カナダ) Kubiak, C. P. (パデュー大学 教授) (アメリカ) Dunbar, K. R. (ミシガン州立大学 教授) (アメリカ)
60	「化学反応ダイナミクスの光制御」 1997.9.22～9.24 藤村 勇一(東北大) 川崎 昌博(京都大)	Kohler, Bern (オハイオ州立大学 教授) (アメリカ) Rabitz, Herschel (プリンストン大学 教授) (アメリカ) Tannor, David (ワイズマン研究所 教授) (イスラエル) Saalfrank, Peter (ベルリン自由大学 教授) (ドイツ) Muckerman, James T. (ブルックヘブン国立研究所 主任研究員) (アメリカ)
61	「時間分解振動分光による液体ダイナミクス」 1998.1.21～1.23 富永 圭介(分子研) 奥村 剛(分子研) 斉藤 真司(名古屋大)	Fourkas, John (ボストン大学 教授) (アメリカ) Tokmakoff, Andrei (カリフォルニア大学バークレー校 教授) (アメリカ) Hilweil, Edwin (国立標準技術研究所 主任研究員) (アメリカ) Wynne, Klaas (ストラッチクライド大学物理学科 教授) (イギリス) Joo, Taiha (ボハン科学工学大学 教授) (韓国) Loring, Roger (コーネル大学化学学科 教授) (アメリカ) Schmittenmaer, Charles (イエール大学 教授) (アメリカ) Bakker, Huib (FOM-Inst AMOLF 教授) (オランダ) Meech, Stephen, R. (イーストアングリア大学 助教授) (イギリス) Cho, Minhaeng (コリア大学 助教授) (韓国) Steffen, Thomas (グローニンゲン大学 研究員) (オランダ)

(第58回までの外国人招待研究者は、これまでの「分子研レポート」を参照)