平成3年度文部省科研費
特に期待大きい採択研究

化学反応中間体 ミクロな追求を
構造など解明
非平衡過程

大瀧分子科研教授

石橋東北学大教授

◇溶液の非平衡の過程の分子論的アプローチ・反応活性種の構造（岡崎国立共同研究機構分子科学研究所教授・大瀧仁志）

溶液中に存在する分子やイオンの化学反応過程の途中に生成する活性種や中間体の構造や反応性の研究は、触媒作用や結晶生成のメカニズムの解明、その他化学反応の本質を明らかにするうえで極めて重要であり、また新規物質の開拓といった実用的観点からも非常に重要な問題である。

そこで、本研究は時々刻々変化してゆく不安定物質の構造を実時間で追跡する。世界でも初めての試みとして、新しく迅速X線吸収解析法を開拓し、上述の目的を達成しようとするものである。

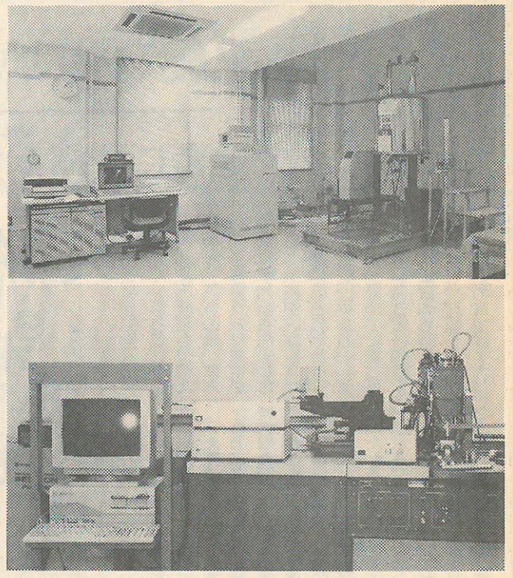
◇溶液の非平衡過程の分子論的アプローチ（溶液の非平衡（岡崎機構分子科学研究所教授・大瀧仁志）

液体や溶液の状態を静的に捕らえる熱力学の考え方は二十世紀初頭にほぼ完成したが、溶液中の分子やイオンの動き回る様子を「揺らぎ」としてみる見方は、平衡系の熱力学に比べて約半世紀以上も遅れ、二十世紀半ば頃にようやく始まった。

そのため、溶液中の化学反応を時間とともに変化している状態、すなわち「非平衡過程」のまま捕らえミクロな視点から理解することは、二十一世紀の新しい学問分野の一つであるといえる。

本領域は、分子やイオンの運動や拡散の状態、反応中間体の構造や動的状態などを明らかにしようとしている。

研究装置は、極端条件付ダイナミックス解析用NMR装置（日本電子）、迅速EXAFS反応解析装置（ユニソフ）、高分解ラマン分光装置レーザーラマン分光システム（日本分光）、ファブリーペロー干渉計システム（バーレー社）、時間分解X線回折装置（マックサイエンス）。巨大線形プラスミド回収用として、BIO-RADのPulsed Field Electrophoresis CHEF-DRII。

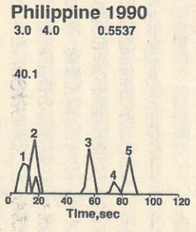

極端条件付ダイナミックス解析用NMR装置（上）と迅速EXAFS反応解析装置

直下地震の恐しさ
比の地震 災害防止に役立てよう

安藤京大教授

◇フィリピン地震（一九九〇・七・一六）から学ぶ都市直下型活断層と都市震災の研究（京都大学防災研究所教授・安藤雅孝）

フィリピン地震は、自然災害研究のうえで驚くべき資料を残した。断層沿いの構造物にほとんど被害を与えず、断層から三十～五十キロメートルも離れたバギオ市やアゴウ市に甚大な被害を与えた。この原因は、その後の余震観測によって主断層に直交する副次断層が、両方の直下を通った直下型地震によると判明した。



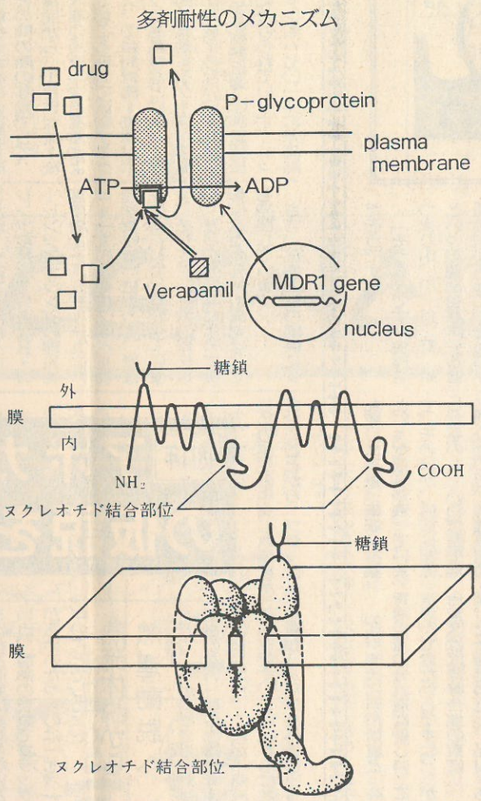
薬剤耐性の克服を
難治ガンを標的に

◇難治性ガンの薬剤抵抗性の分子機構とその克服（東京大学応微研教授・鶴尾隆）

抗ガン剤に対する多剤耐性は、治療上大きな問題である。その重要な因子であるP－糖タンパク質を明らかにし、その克服の基礎および臨床応用の研究を行う。

また、転移腫瘍など難治ガンを標的とした新しい治療法の開発に努める。（右の図を参照）

鶴尾東大教授



〝重力波天文学〟の誕生へ
実験・理論両面から

◇重力波天文学（京都大学基礎物理学研究所教授・中村卓史）

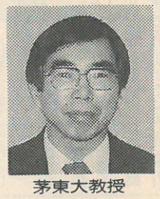
重力波とは、宇宙空間を光の速度で伝わる四次元空間の歪みの波で、一般相対性理論に基づきアインシュタインがその存在を理論的に予言した。観測的には、電波天文学によって間接的にその存在が確認されているが、直接的にはいまだに検出されていない。

購入した主要研究装置は、データ処理装置一式（米国・コールターカウンターおよびコールター社製、日科機）

重力波は、例えばブラックホールや中性子星が形成されるときに大量に放出されると考えられているが、もしこれを観測することに成功すれば、人類は画期的な自然認識の新しい手段を持つことになる。

本研究では、天文学の最後のフロンティア（未開拓地）と呼ばれている重力波天文学を、一九九〇年代中に誕生させるために、この分野の基礎研究を実験・理論の両面から行うものである。

回収・処理技術探る
排出二酸化炭素を減少

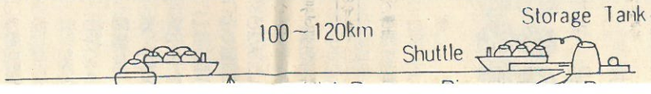

茅東大教授

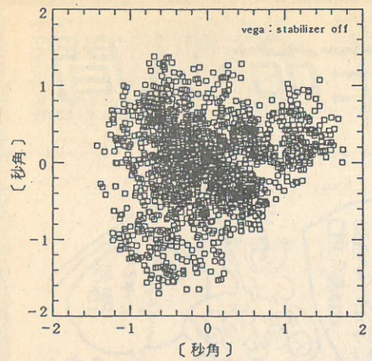
◇二酸化炭素排出低減技術に関する基礎的研究（東京大学工学部教授・茅陽一）

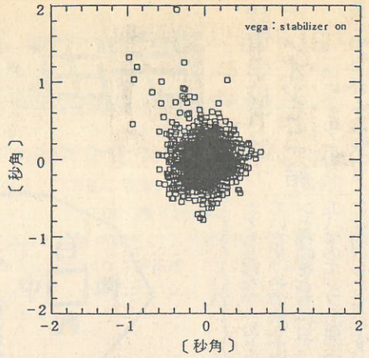
化石燃料の燃焼に伴って、大気中に排出されるCO_2の量は膨大であり、温室効果による地球気候の変化が懸念されている。

本研究では、化石燃料燃焼におけるCO_2の事前除去、太陽・原子力等のエネルギーを利用したCO_2の炭化水素エネルギーへの変換、排出されるCO_2の回収・処理、CO_2低排出型システム等の研究を行う。

購入した主要製品は、マイケルソン型干渉計、EWS（日本サンマイクロズ四／七五GX－一六P四〇）。







イメージスタビライザによる像改善例

像のぶれを少なく
シャープな天体像を

家天文台助教授

◇アダプティブ・オプティクス（補償光学）装置の試作研究（国立天文台助教授・家正則）

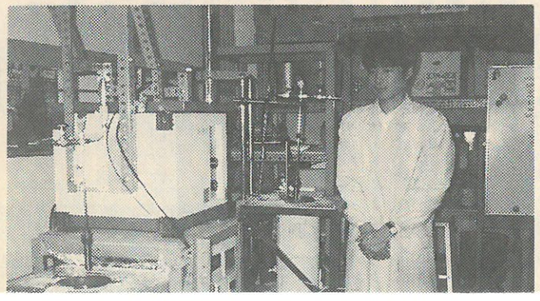
地球大気の揺らぎによる天体から光液面を鏡面の積極的な移動および変形により補償し、像ぶれの少ないシャープな天体像の乱れを得ようとする先駆的な発想に基づく研究である。地上レーザーの利用における液面散乱損失の低減化など、産業面へのインパクトも大きい。

上の図は、イメージスタビライザにより、星像をシャープにした実例を示すもの。

購入の主な研究装置は、制御用ワークステーション（ヒューレット・パッカード社）。

宇宙科学研究所のTENKO－10の全景

石炭と重質油から
クリーンな燃



◇合成ガスを用いる石炭－石油系重質油のコプロセッシング処理（室蘭工業大学工学部教授・Fu Yuan Chin）

イオウ成分油系重質油のコプロセッシング（共処理）燃料あるいは造において、