

これまでに高輝度形強力X線回折装置を用いて高分子ゲルの構造解析を行ってきた。このゲルを乾燥させて膜状にした乾燥ゲルについて、膜の中心部および周辺部で測定を行ったところ、性質が異なることが確認された。また、膜を生成するための基板を親水性のものから疎水性のものに変えて測定したところ、いくつかの相違点が見られた。これについてもその他の装置から得られる情報とともに検討を行っている。

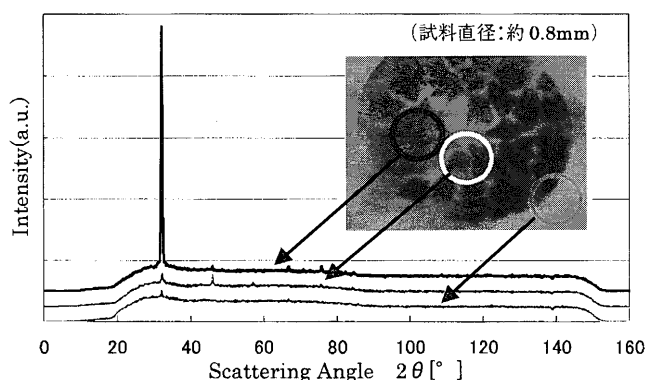


図1 メチルセルロース水溶液より作製した乾燥ゲルX線広角散乱パターン（部位による比較）

- ・メチルセルロースゲルの構造解析 III
- ・多糖類の導電機構と分子運動性に及ぼすドーパイオンの影響
- ・メチルセルロースゲルの構造解析 V
- ・液晶マイクロエマルジョンの構造と相転移
- ・メチルセルロースのゾル-ゲル相分離領域におけるスピノーダル分解
- ・熱可逆性ゲルを形成するメチルセルロースの相図の分子量依存性
- ・メチルセルロースゲルの構造解析 IV
- ・メチルセルロース水溶液の相分離過程
- ・Thermoreversible Gelation and Phase Separation in Aqueous Methyl Cellulose Solutions
- ・メチルセルロースゲルの乾燥過程における自己組織化
- ・コロイド状キチンの構造検討
- ・液晶マイクロエマルジョンにおける新しい相構造の解明に関する研究

高分解能 NMR 装置

運営委員長 物質生物科学科 高橋 征三

4. 教育活動

(1)

- ① 本装置は主に家政学部家政理学科 I 部物理系の卒業研究に利用されてきた。
- ② 現在は理学部数物科学科および理学研究科数物物性構造科学専攻の博士課程前期研究に利用されている。

(2)

- ① 本装置は主に家政学部家政理学科 I 部物理系の卒業研究に利用されてきた。
- ② 現在は主に学生実験に使用している。3年次数物科学科の応用物理学実験でX線回折の実験を行っているが、この実験中に取り扱う試料の状態や実験の目的に合わせて、装置を使用している。これと同じ試料をディフラクトメータで測定し、装置の違いによる結果の相違について、またそれぞれのデータから異なる解析手段で1つの結論を導き出し、結晶についての理解を深めている。学生実験の際にはX線用のポラロイドカメラを用いることにより、測定時間を大幅に改善した。その結果、より精度の高いデータを得ることができ、解析結果から十分な考察を得ることができるようになった。

5. 本装置を用いて行った研究活動

- ・メチルセルロースゲルの構造解析 II

1. 装置名 Bruker AMX-400WB

設置場所 泉山館3階 高分子化学研究室

設置年月 1992年3月

2. 設置の概要

NMRとは物質中の原子核の自転速度を測定する装置である。本装置は水溶液中の ^1H 、 ^{13}C 、 ^{15}N 、 ^{31}P などを測定し、分子構造や分子運動を調べる目的に使う。装置は周囲の環境変化にきわめて鋭敏なため、除震装置や温度制御装置をつけている。さらに温度や圧力揺らぎを改善する目的で自作ユニットを付加している。NMR測定データについては、研究室にデータ転送してリモートでデータ処理するシステムが順調に稼働している。より高度なデータ処理を必要とする場合は、装置本体のコンピュータソフトを使うか、またはSunにデータ転送し自作プログラム等で処理している。

3. 本年度の状況

今年度は使用時間をめぐって食物学科と有機合成系がしばしば衝突した。有機合成関連の使用頻度は昨年度と同程度であった。学生や院生は反応の確認のために各自、毎日5、6本測定する。1検体あたりの使用時間は短いですが、多数の試料をランダムな時間帯で測定しすぐに結果を必要とする。昨年度までは生物物理化学研究室（高橋研）

との住分けをうまく行っていたが、食物学科の参入で状況はきわめて厳しくなった。使用頻度の激増からいってそろそろ限界だろう。

稼働10年をすぎて装置の設計耐用年数を越えたので、さすがに本格的な修理、更新が必要になった。昨年末はコンプレッサーの破損事故でピストンを交換したが、今年度はクランクシャフトが捻切れた。部品交換も考えたが、空気乾燥装置の寿命が近くフロンの供給も難しいので一式交換した。乾燥空気の温度制御部分の故障は予算の使用状況が厳しいので一部は年度内修理をあきらめた。また圧搾空気の調節弁が破損した時、幸い故障で温度制御を切っていたので、ブローが焼ききれる事故を免れた。

プロッターの動作不良は食物学科の強い要請で修理したが、結局、リモートスペクトル処理に切り替え今は使っていない。

シムコントロールのプロセッサの故障は部品を交換しレシーバは一式を交換した。この交換で大きなゴーストピークが出たり位相の不安定は解消されたように思われる。12月にリレー回路が焼きつく故障があった。この時期は学生の卒論研究への影響が大きい。トランスミッターの出力低下が著しいのでいつ次の故障が起きるか、はらはらして見ている。

4. 本装置による研究 (または教育) 活動

1) DQF-COSY パルスプログラム

標準の DQF-COSY スペクトル測定法を改良して、DQF と SQF を 1 回の測定で得る方法を開発している。パルスプログラムがマニュアル通りの動作をしないことが分かって開発は意外に難航している。

2) データ処理プログラム

NMR データ処理プログラム NMRLAB を入手し移植している。Wavelet 変換に特徴がある。別にフィルター対角化法による解析プログラムを独自に作成中。IDL 言語で動く SAGE/IDL が、コンピュータのクラッシュで再インストール後、動かなくなった問題は解決した。使用中の WS はルートのメモリーが飽和した。とりあえず WS の印刷イメージを PC に送って印刷している。

3) 有機化合物の合成

反応進行の有無、純度、構造の確認を行った。

4) 天然物化合物の同定

食品分解産物の構造解析を行った。

5) 物理化学実験

ジメチルアセトアミド分子の内部回転速度を求めた。

環境生物物性複合解析教育システム

運営委員長 物質生物科学科 蟻川 芳子

1. 装置名 (設置年月日, 設置場所)

環境生物物性複合解析教育システム (1993年 3月23日, 環境生物物性複合解析実験室, 環境光計測室)

2. 装置の概要

(1) システムの概要

本システムは、それぞれに環境の異なる 4 台のチャンバーを計測制御する環境計測制御システムと動植物の生育に重要な影響を及ぼす光、熱、ガス、化学物質 (食品添加物、葉、NOx, SOx 等) 等の諸環境要因を分析制御し、環境情報による生体機能の調節機構を解析する環境要因解析システムから構成されている。従って本システムにより、環境と生理現象、環境汚染の実態の把握、環境分析の方法等を複合的に教育することができる。

(2) 構成

環境計測制御システム

動物環境制御システム, 高等植物環境制御システム, 大気汚染計測環境制御システム, 環境制御システム

環境要因解析システム

紫外可視領域分析システム, 赤外領域物性解析システム, 光学顕微鏡観測システム, 大気汚染計測用ラマン分光観測システム

(3) 環境計測制御システムの特徴

○本システムは計測制御装置に 32 bit CPU, マルチタスク OS を標準装備している。日本語 FEP, アイコンメニューとマウスを利用した簡単な操作環境により、複数のアプリケーションソフトの連携が自由自在に実現する。

○日本語 MS-DOS/2 マルチタスク, マルチウィンドウ機能により各々のチャンバーの環境制御をコンピュータと連動する計測制御装置によって行い、これによって運転中の環境制御のデータと環境計測のデータがリアルタイムにファイリングできる。

○チャンバー内の環境条件は温湿度を固定した定値運転とコンピュータによって徐々に環境条件を変化させるプログラムシミュレーションが可能である。コンピュータによる運転モードの設定は ID コードをインプットするだけで定値運転, プログラム運転, 運転中の条件設定の変更が自由に選択でき, 運転操作に特別な知識を必要とせず, 誰でも簡単に操作できる。万一コンピュータにトラブルが発生してもマニュアル運転に切り換えて実験が可能である。

○大気汚染計測環境制御用チャンバーや動物環境制御