

図2 本装置を使用して精製された酵母 *Malassezia* 属ミトコンドリアリボソームサブユニット RNA 遺伝子の PCR 産物のアガロースゲル電気泳動像

- ⑥ 植物酵素タンパク質の機能に関する研究 (物質生物科学科 金子堯子教授)
 - ⑦ 植物酵素タンパク質の分子生物学的研究 (物質生物科学科 小川京子助手)
 - ⑧ 酵母の系統分類学に関する研究 (物質生物科学科 山田陽子助手)
 - ⑨ 裸子植物の花粉に関する研究 (物質生物科学科 山田陽子助手)
- B) 教育活動上、本装置を使用された家政学部食物学科、理学部物質生物科学科、家政学研究科および理学研究科の授業科目は、次の通りであった。
- ① 家政学部食物学科および家政学研究科
生化学実験、卒業論文、修士論文
 - ② 理学部物質生物科学科および理学研究科
細胞生物学実験：DNA ポリメラーゼβの精製、酵母の細胞骨格に関する実験
遺伝学実験：ラムダファージの分子生物学
動物生理学実験：アフリカツメガエル胚における遺伝子転写
生物学概論実験：分子生物学基礎実験
タンパク質の取り扱いの実験
生化学実験：DNAの取り扱いの実験
卒業研究、前期・後期課程特別研究

物性構造解析システム

運営委員長 数物科学科 小館香椎子

1. 装置名 (設置年月日, 設置場所)

物性構造解析システム (1996年3月12日, 80年館A棟地階, 物性構造解析システム室)

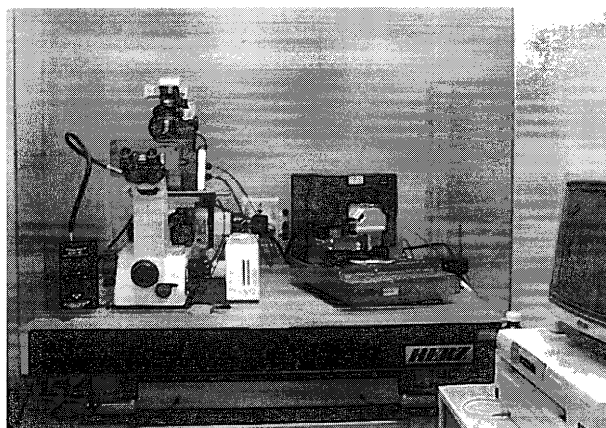
2. 装置の概要

本システムは、走査型プローブ顕微鏡 (SPM) コントロールステーション, 大型サンプル SPM 観測システム, 生体試料観察用システム, 電気化学走査型トンネル顕微鏡 (STM)/走査型原子間力顕微鏡 (AFM) システムから構成されている。X線解析, 電子顕微鏡, 光学顕微鏡など従来の構造解析装置に比べて、はるかに広範囲な対象に適用できる特徴を持っている。大型サンプル SPM 観測システム, 生体試料観察用システム, 電気化学 STM/AFM システムという3種の測定システムを選択することにより、物性物理・化学及び生物学分野における有機物質, 生体物質, 微粒子膜, 木材, 液晶などの高分子物質の表面構造, 微細構造の実寸化像観察, 粒径分布の定量的計測と解析, 半導体や薄膜の原子スケール構造での配列, さらに真空装置を用いた薄膜作成プロセス実験によって得られる金属薄膜構造や厚み計測, 微細加工システム実験で作製するフォトレジスト位相格子のライン巾及び断面形状解析, 電気化学実験での反応電極表面の“実時間”観察など本学理学部, 家政学部で行われている多くの物理学, 化学, 生物学, 食物学, 被服学の実験に関係した対象の解析をきわめて有効に行っている。通常は、大気中で非破壊的な測定を行うが、電解液などの溶液中での測定も可能である。これらの測定システムを支援するのが、SPM コントロールステーションであり、走査型プローブ顕微鏡のコントロールおよび測定したデータの画像処理を行う。試料の構造を2次元, 3次元表示することにより、多種類の物質のミクロな構造について明確なイメージを表示することができる。

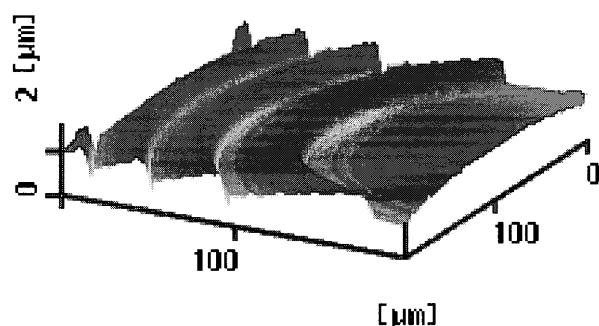
また、本システムは、光回折による解像限界を越える点で光学顕微鏡より優れ、また試料に対する損傷効果のない点で、電子顕微鏡より優れた特徴を持っている。そして、試料上の複数の場所を容易に自動操縦できること、測定データのばらつきが少ないこと、操作手順が簡単容易であることなどを活かして教育用装置として使用している。高い分解能でのデジタル画像処理により、有効な微細構造解析を行うことができる。

3. 研究・教育活動

半導体のサブミクロン微細加工素子構造の観察・測定,



走査型プローブ顕微鏡
(生体試料観察用システム, 大型サンプルSPM観測システム)



マルチレベルバイナリゾーンプレートの断面形状
(小館研究室提供)

光学実験で作製・使用する微細光学系, フォトリソグラフィ位相格子の構造解析, 顔画像認識システムやアレイイルミネーターなどで用いられる各種のバイナリ光学素子の評価, 有機分子膜の分子配列解析, コロイド粒子膜の配列構造評価, 液晶・高分子の高次構造解析, 生体組織・細胞の観察, 電気化学実験での反応電極表面の実時間観測, 繊維・木材・食品など生活科学に関する分子レベル構造の観察と解析などの研究・教育に利用されている。装置を操作する講習会に参加し, 教育活動に取り組む教員も増えている。

短時間波長可変パルスレーザー発生増幅システム (レーザー分光システム)

運営委員長 物質生物科学科 小尾 欣一

1. 装置名 (設置年月日, 設置場所)

短時間波長可変光パルスレーザー発生増幅システム
(1996年3月30日, 泉山館3階レーザー分光実験室)

2. 装置の概要

(1) 概要

本システムは, 赤外から可視紫外, さらに短い波長の真空紫外にわたる広い範囲のレーザー光を発生させるためのレーザー装置群である。すなわち, 真空紫外コヒーレント光発生のための2台の色素レーザー, 可視紫外光を発生する色素レーザー, および赤外コヒーレント光発生のための光パラメトリック発振器から成る。これらコヒーレント光を用いてレーザー誘起蛍光分光, 共鳴多光子イオン化分光, 赤外-紫外二重共鳴分光, レーザーフラッシュ分光などの特徴ある分光法を分子および分子集合体に適用し, その構造・反応について分子レベルの研究を推進する。

(2) 構成

- 1) Nd:YAG レーザー励起光パラメトリック発振器 (米国コンティニューム社 PL 8000+MIRAGE 3000) 波長領域 1.45~4.5 μm; パルス幅 4~6 ns; エネルギー 10mJ at 2.0 μm; 分解能 ≤ 0.13 cm⁻¹; 繰り返し 10Hz.
- 2) Nd:YAG レーザー励起色素レーザー (米国コンティニューム社 Surelite III-10+独国防ラムダフィジックス社 SCANmate 2EY) 波長領域 基本波 800~400nm, 第2高調波 400~210 nm; パルス幅 ~ 5 ns; エネルギー約 10mJ; 分解能 ≤ 0.13 cm⁻¹; 繰り返し 10Hz.
- 3) エキシマー励起色素レーザー (独国防ラムダフィジックス社 COMPEX 201+SCANmate 2EX 2台) 2光子共鳴4波混合による可同調真空紫外コヒーレント光の発生。波長領域 200~120nm; パルス幅 ~ 5 ns; エネルギー約 10 μJ; 分解能 ≤ 0.5 cm⁻¹; 繰り返し 10Hz.

なお, 超音速ジェット装置, 四重極質量分析計, フラッシュ分光器, 信号処理システム, 精密波長計, オートトラッカーなどの付帯設備が科学研究費補助金 (一般研究 B, 重点領域研究, 基盤研究 C, 奨励研究など) によって設置され, レーザーと組み合わせて, いろいろな分光計測を可能にしている。

3. 本装置による研究活動

(1) 光化学反応追跡システム

レーザーフラッシュ分光システムにより, レーザー光により発生したラジカルの過度吸収スペクトル測定を行い, その反応を追跡している。現在, ベンゾフェノンケチルラジカルの発生とその反応性の研究を行っている。ベンゾフェノンケチルラジカルは脂肪族アミン類と錯体を形成するが, 錯体形成により反応速度が著しく減少し, 第3級アミンとの錯体では反応速度定数が 2~3分の1に減少することが明らかとなった。