

4. 最後に

ここまで読んで、一度尋ねてみたいと思う方もいるとおもいますので、いくつか情報を書いておきます。東京からサンパウロまでは飛行機（アメリカ経由）で約24時間ほどです。カンピーナスはサンパウロの空港から長距離バスで約1時間半行ったところにあります。ただしLNLS まで長距離バスをおりてさらに30分ほど市内バスに乗ら

なくてはなりません。私は乗り換えなどがよくわからないので、長距離バス降り場まで車で迎えに来てもらいました。なおブラジル入国に際してはビザが必要です。

最後にこの共同実験の機会を与えて下さった小杉信博教授、またこの原稿の機会を与えていただいた田中慎一郎助手、および旅費等を援助していただいた新エネルギー開発事業団にこの場を借りて御礼を申し上げます。

◁「海外ビームライン」シリーズ▷

海外の放射光施設を訪ねて

奥平 幸司 (千葉大学工学部*)

平成8年10月から平成9年9月まで約11ヶ月ルイジアナ州立大学 (LSU) 放射光施設 Center for Advanced Microstructures and Devices (CAMD, ケムデイと呼びます) で実験する機会に恵まれました。わたしは、ビームライン4A (分光器は平面回折格子) を用いて、有機薄膜の (角度分解) 光電子スペクトルを測定しました。有機分子は多種多様にわたっており、将来のデバイスの候補として多くの新しい物性を示すことが期待されています。さらに薄膜を構成している分子の配向によって膜の性質が大きく変化することも興味深い点です。また、有機薄膜は光や電子線等の照射により、容易に反応、分解が起こります。今回、リソグラフィのレジストとして広く使われている有機高分子 PMMA に注目し、この放射光による光分解を UPS を用いて測定しました。また有機高分子薄膜の角度分解光電子スペクトルを測定しました。直線偏光性がすぐれている放射光を用いる事により、有機分子の配向に関する定量的な情報が得られます。

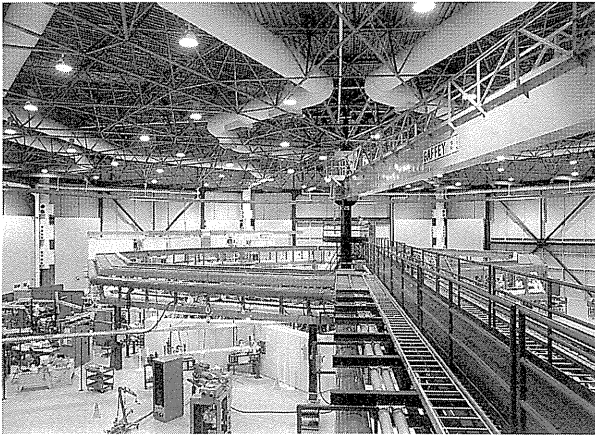
LSU は州都バトンルーージュにあります。バトンルーージュは、ニューオーリンズから車で1時間半程度離れたところにあります。気候は高温多雨の熱帯型 (緯度は屋久島とほぼ同じ) で、日差しは強くサングラスは必需品です。LSU のキャンパスはとてつもなく広く、巨大なオークの下で涼む南部美人 (小柄で日本人好み) を多く見かけます。

滞在したアパートから CAMD まで車で20分程度でしたが、その間に何度か車に轢かれたアルマジロの死骸 (なぜか雨上がりの日に多い) を見かけました。俗にいうディーブサウス (最南部) といわれる所で、人種問題等の不安がありました。僕たちの訪れた範囲では、白人、黒人を問わず皆さんとてもフレンドリーでした。ホテルのフロント

係りや、スーパーマーケットのレジ係から、つたない日本語で「こんにちわ」とか「さようなら」とか、話し掛けられた事が何度もありました。(おそらく僕の英語がジャパニーズイングリッシュのため日本人と分かったのでしょう)。油断は禁物ですが、夜間出歩かない、危険だといわれる所に近づかない等のことを守っている限り、物価は安く (例えば、ガソリンは日本の1/2から1/3程度)、暮らしやすい街だとおもいます。

さてこのあたりで CAMD に関する説明に入ります。最初 CAMD はアメリカ合衆国エネルギー省の補助金で設立され1992年に運用が開始されました。CAMD は LSU のキャンパスから約8 km 離れた、15エーカーの広大な敷地にあります。ビームラインは12本 (筆者帰国後、挿入光源として新たにウイグラーが導入されました。), 1.3-1.5 GeV, リングカレントは350 mA (1.3 GeV), 120 mA (1.5 GeV) で運用されています。常勤職員は研究者、オペレーター、技術者、安全管理者、秘書等を含め32名です。他に多くの学生がアルバイトで携わっています。CAMD の特徴としては、ALS, APS 等のように開かれた研究所として広く共同研究を受け入れるのではなく、比較的少数のグループと研究開発をする事を目的としています (と言っても研究協力先は地元のルイジアナ工科大学、アルゴンヌ国立研究所、IBM 等30件以上あります。)。もうひとつの特徴は CAMD が応用研究部門 (リソグラフィ、マイクロマシニング) と基礎研究部門からなっていることです。基礎研究用に8本のビームライン、応用研究用に4本のビームライン (リソグラフィに2本、マイクロマシンの製作に2本) があります。基礎研究用のビームラインに設置されている分光器は PGM (15~

* 千葉大学工学部 〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33
TEL 043-290-3448 FAX 043-290-3449 e-mail kamiya@xtal.tf.chiba-u.ac.jp



CAMD 実験ホール内部

1600 eV), 6 m-TGM (15~300 eV), SGM(球面回折格子) (10~1200 eV), 2 結晶分光器 (2~15 keV), 不等間隔平面回折格子 (80~300 eV) 等で, 真空紫外領域から X 線領域までの波長領域を利用する事が出来ます。CAMD ではリングを円形の実験フロアの中心からずらしておき, 比較的長い距離が必要な基礎研究用ビームラインと, 短くてすむ応用研究用のビームラインをうまく配置しています。応用研究セクションではビームライン末端がクリーンルーム (class 100と1000) 内に入り, X 線リソグラフィ

ーが行われています。実験フロアは防振対策が施され, 空調システムにより, 温度分布がどこにいても $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以下になるように, 制御されています。

ユーザータイムは通常月曜日から金曜日の午前10:00から午後8:00の10時間ですが, 必要であれば午後8時以降(および週末)の使用も可能です。リングのシャットダウンが完全に自動化されていて, ボタン一つで行なえるため, マシンオペレーターなしでの運転が可能です。多くのグループがこのフレキシブルなユーザータイムを利用しています。また驚いた事はコーヒー, ジュース等を実験フロアに持ち込めることです。コーヒーを飲みながら, 実験できるなんて, 日本では考えられません。他に参考になったのが各装置の電源ケーブルや信号ラインの床配線を禁止し, ビームライン上にケーブルトレイを用いて実験フロアからケーブル等を完全に締め出している事です。正直な話, チャンバーをセットする時, 床配線をさせた方が手間がかからないのですが, コードを引っかけないだけでなく, 万が一水漏れがあった時の漏電対策として大変重要だと, 思いました。

短い滞在期間でしたが, アットホームな雰囲気楽しく研究をする事が出来ました。滞在中, 公私にわたり, お世話になりました CAMD スタッフの Prof. Eizi Morikawa さんに感謝し, この文を終えたいと思います。