

アリゾナ大学光科学研究所滞在記

My Stay at the University of Arizona
and a personal impression on the USA

大阪工業技術研究所 光機能材料部

角野 広平

Kohei Kadono

筆者は、1994年10月20日から1年間、米国アリゾナ州ツーソン市にある、アリゾナ大学光科学研究所(Optical Sciences Center (OSC))、ペイハンバリアン教授(Prof. N. Peyghambarian)の研究室に客員研究員として滞在する機会を得ました。そこでの研究の内容や、1年間滞在して感じたことなどを以下に紹介いたします。

ツーソン

アリゾナ大学や大学のあるツーソンについては、既に、何人かの方々が本誌(Vol. 6, 219(1991), Vol. 7 353(1992))や、日本セラミックス協会のセラミックス誌(Vol. 29, 437(1994))で紹介されているので、興味のある方はそちらもご覧いただければと思います。

ツーソンは、アリゾナ南部からメキシコ北部にかけて広がるソノラ砂漠にあり、夏期は、日中の最高気温が40℃前後にもなります。全米の中でも最も暑い、そして乾いた地方の1つといえるかもしれません。しかし、建物の中は空調が完備されており、1年を通じて室温が一定に保たれているので、部屋の中にいる限り、快適に過ごすことができました。戸外では、空気が乾燥しているので、日本の夏のうだるような暑さではないのですが、代わりに、日差しが本当に強く、真夏はもちろんのこと、10月になって

も、筆者にとっては日中、日向を歩くのは苦痛なほどでした。季節は、日本ほどはっきりとはしていませんが、日々の変化を楽しむこともできます。特に印象深かったのは、2月から5月にかけて、春の花の美しさと、毎日が日本の五月晴れのようなさわやかな気候でした。雨期である冬に雨がよく降った年は、春、花が美しいとのことですが、去年の冬は、これでも砂漠かと思うくらい雨が降ったせいで、色とりどりのサボテンの花などを楽しむことができました。ただ、ツーソンでも日本と同じように、春先には多くの人が花粉アレルギーに悩まされておりましたが。(写真1)

このように、砂漠といっても、砂地だけが広がる様な砂漠ではなくて、(筆者は初めそのよ



写真1 ツーソンの直ぐ北に迫る山の麓から街を眺める

うな砂漠を想像していた。) 植物は、アリゾナ州の州花にもなっているサガアロサボテンやその他いろいろな種類のサボテン、灌木が茂っており、また動物は、は虫類やプレーリードッグなどの小動物、コヨーテなど、むしろゆたかであるように思います。(春先から夏にかけて郊外の道路で車にひかれて死んでいる小動物をよく見かけました。) ツーソン市内から車で30分程のところにアリゾナ・ソノラ砂漠博物館というなかなか見応えのある動植物園がありますが、そこでは砂漠の動植物の生態や、ソノラ砂漠の気候、地誌などについて詳しく紹介されておりました。

Optical Sciences Center

さて、私の滞在しておりました、OSCは、1) 光物理学における実験、理論両分野の国家的なプロジェクトのセンターになること、2) 大学院レベルの学生の教育、3) 産業界への技術移転の3つの目的のために、1968年に設立された研究所で、現在、この分野において20数名の教授、10数名の他学科との兼任教授、20名弱の准、助教授、そしてポス・ドク、学生らからなっております。研究設備としては、Femtosecond measuring lab., Molecular beam epitaxy deposition facilities, Vacuum deposition lab., Infrared lab., Detector lab., Scanning probe microscopy lab., Medical imaging lab., Optomechanical engineeringなどがあり、文字どおり、光関係の分野で、川上(材料)から川下(システム)までの幅広い研究が行われております。(写真2) また、Optics shopでは、天体望遠鏡に使う巨大なミラーの溶融、研磨が行われております。余談になりますが、アリゾナ大は天文学でも有名で、大学の中にはプラネタリウムや、また、近くには、Kit-Peakなどいくつかの国立天体観測所があり、協力体制を整えているとのことです。また、ミラーに使うガラスのフリットは日本の企業から納入されたものとのことです。

(写真3)



写真2 Optical Sciences Center

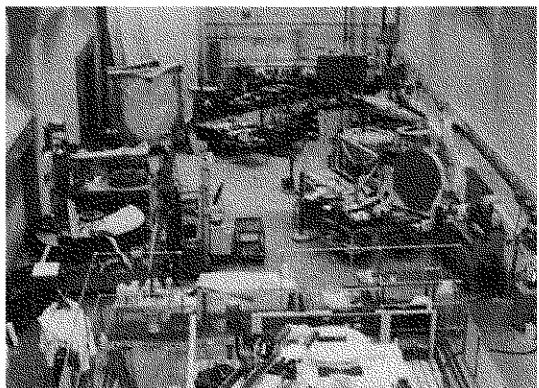


写真3 Optical Sciences Center 内にある
Optics shop

ペイハンバイアン教授の研究室は、ポス・ドク数名、Ph.D学生10数名、その他客員研究員、客員教授何名かからなる総勢20数名のかなり大きな研究室です。ドイツ、ロシア、日本、中国、フランス、韓国など世界各国から集まってきており、アメリカ人はむしろ少数派でした。アメリカが移民の国であることを考えると、うなずけることはいえ、このように世界から集まる優秀な人材が研究のアクティビティを支えているということを改めて思い知らされました。

研究室のテーマは、半導体の光物性(フェムト秒ポンプ・プローブスペクトロスコピーなど)、有機ポリマー(フォトリフラクティヴィティ、エレクトロルミネッセンスなど)、希土

類ドープガラス（エルビウムドープウェーヴガイドのレーザー分光）、非線形光学材料（高調波、縮退4光波混合によるポリマー、ガラスなどの非線形光学特性の測定）、固体レーザの開発などを行っています。川上（材料）に近い研究が中心ですが、研究室はもとより、OSC内にも材料作製のための施設は十分ではなく、スタッフや学生もほとんどが物理系であるため、材料は他の研究機関から共同研究という形で提供されることがほとんどです。Ph.Dの学生にとって研究の進み具合は、自分のテーマや、研究の方向に合致した物質、材料が手にはいるかどうかという点がかなり重要なポイントになるようです。

私自身のテーマは、希土類ドープ非酸化物ガラスのレーザ分光、及び、非線形光学材料の評価でした。前者のテーマでは、エルビウムドープ硫化物ガラスやハロゲン化物ガラスを、神戸大学河本先生の研究室で作製していただき、Ti:sapphire レーザ(980nm)励起による1.5 μ m帯の蛍光スペクトルや寿命の測定、アップコンヴァージョンスペクトルの測定などを行いました。また、後者のテーマでは、近赤外域でのピコ秒パルスレーザを用いて高調波発生や縮退4光波混合法による、主に3次の非線形光学特性の測定を行いました。物質はアリゾナ大化学教室で合成された有機ポリマーや、その他いくつかの大学、研究機関から送られたきたものを用いました。

材料出身の私が、物性研究を中心である研究室に来てどのようなことができるのか初めは不安でもあり、また、戸惑いもありましたが、大工研でやっていたことと関連深いテーマに取り組むことができたことは幸運でした。実際に光学系を組んだり、また、これまでとは少し違った角度からのディスカッションは大いに参考になりました。

アメリカの大学のシステムで日本との違い

としてよく引き合いに出されることは、Ph.D学生もGraduate research assistantまたは、Graduate research associateとして教授より給料をもらって生計を立てている場合が多いということです。雇われる側にとって多少の緊張が、2週間に一度義務づけられている進捗報告のためのミーティングなどでも感じられました。一方、雇う側、教授の立場にしてみれば、少し誇張していえば、ポス・ドクや学生、そして彼らの家族の生活は、自分の双肩にかかっているわけで、研究費の獲得にかなりの時間を割かざるを得ないというのが実情の様です。

アメリカ生活での印象

私が、滞在していた1年の間、全米の話題をさらったことの1つは、O.J.シンプソン氏の裁判で、ほとんど毎日のように新聞、テレビなどで報道されておりました。裁判が始まった直後に、阪神大震災がおきましたが、私などは、テレビで地震関連のニュースをもっと聞きたいと思っているのにすぐにO.J.シンプソン氏の裁判の話題に移ってしまい、多少やきもきしておりました。この裁判は、「世紀の裁判」とか「People v. s. O.J. Simpson」といったような形容をつけて報道されておりましたが、無罪と思う人は「この裁判は人種問題なんだ、O.J.シンプソン氏は人種差別主義者の罠にはまつたんだ。」と主張する一方、有罪と思う人は「この裁判ではアメリカの正義が問われているんだ、金さえあれば有罪を無罪にさえすることができるのか。」といったことがいわれました。確かに、裁判中にも、黒人の陪審員が差別されたり、日系人の判事が上院議員に揶揄されたり、あるいは、検察側の中国系アメリカ人が、弁護側から差別的な中傷を受けるなど、アメリカの人種問題の根深さを思い知らされました。また、陪審員裁判は判事による裁判にくらべて膨大な費用がかかり、陪審員は裁判中家族との面会さえ制限されるなど、日本とは違う裁判制度についても関心を持ったしだいです。

1年の短い期間でしたが、一言でアメリカの印象を述べるとすれば、アメリカは、人種の坩堝ということが昔からいわれており、確かにいろいろな価値観、生活様式、宗教などをもったいろいろな人種が集まってできた国、上で述べたような多くの難しい問題を抱えていることも事実ですが、総じてうまくやっているのではないかということでしょうか。

最後になりましたが、希土類ドープ非酸化物ガラスのレーザ分光のテーマでは、神戸大学理学部河本先生はじめ、研究室の皆様には大変お世話になりました。特に、阪神大震災の後、非常に困難な状況にもかかわらず、早々に試料をお送りいただき、また毎日のようにe-mailなどを通してディスカッションしていただきました。この場をかりてお礼申し上げます。

ニューガラス国際シンポジウム雑感 —目覚ましい女性パワーの進出—

今回の国際シンポジウムの特徴としてまず強く感じたのは、女性パワーの目覚ましい進出であった。

「ガラスは普段は何とも思わないが、一度その姿が消えてみるとその有り難さがよくわかる」

これは、シンポジウムの冒頭のスピーカーであるATTのスザン・R・ナーゲル女史が人類にとってガラスが如何に重要であるかを示すものとして引用された警句であるが、米国の高名な作家で「トム・ソーヤの冒險」などでわが国にもその名がつとに知られているマーク・トウェインの言葉だそうである。

ナーゲル博士は、ATTの生産技術・研究開発担当の役員として極めて多忙で、今回のシンポにおいてもプロシーディングス用の原稿がどうしても期限に間に合わず100ページにものぼる膨大な講演資料を180部も会場に持ち込まれ、エネルギーッシュな講演内容とともにその馬力に

事務局一同、驚嘆するほかなかった。その豊富な内容に「ナーゲル博士の講演を聞いただけシンポに出席した甲斐があった」との声も聞かれたがむべなるかなとの思いがした。

もう一つ、ニューガラス産業の活発な研究開発を紹介するものとして好評を博したポスター・プレゼンテーションでの女性説明者の奮闘する様子も注目を引いた。各ブースに質問者が殺到し、応援者の助けを借りてやっと捌いている中で、多成分ファイバーのブースで孤軍奮闘している女性研究者の活躍を見て応援に駆けつけたいとの衝動にかられた出席者が多かったのでは。

そう言えば、アルフレッド大学のパイ教授が同僚の研究者として紹介されたのは二人とも女性研究者であった。

21世紀の世界のガラス研究開発は女性研究者がリードすることになるか。

(T, M)