

## ワールド・イメージング・シティ ニューヨーク州ロチェスター Center for Electronic Imaging Systems

ロチェスター市はニューヨーク市からジェット機で1時間、五大湖の一つであるオンタリオ湖の湖畔に位置し、Eastman Kodak, Xerox, Baush and Lomb等の巨大画像・光学企業を有し、また画像・光学教育研究で有名なロチェスター大学(U of R: University of Rochester)とロチェスター工科大学(RIT: Rochester Institute of Technology)を有することから、ワールド・イメージング・シティと呼ばれています。光学研究者のバイブル「光学の原理」(*Principles of Optics*)でよく知られたE. Wolf教授は、ロチェスター大学Institute of Opticsにて現役でご活躍です。

Center for Electronic Imaging Systems (CEIS)は、New York州の基金を主に、1994年に上に挙げた企業・大学間での産学協同研究・教育を促進するために設立されました。ロチェスター大学からはInstitute of OpticsのWolf教授とホログラムで有名なN. George教授、Electronic and Computer Engineering学科の画像回復・ビデオ画像処理で有名なA. M. Tekalp教授、超音波画像を主とした医用画像処理で有名なK. J. Parker教授をはじめ8名の教授と、ロチェスター工科大学からはMunsell Color Science Laboratoryの視覚特性を考慮した色再現で有名なM. D. Fairchild教授ほか3名の教授がセンターに関わっています。CEISを通して、画像研究に従ずる博士課程の学生に奨学金が流れ、また企業・大学における画像研究に研究費が流れるため、CEISはワールド・イメージング・シティのひとつの活性源といえるでしょう。

筆者は、平成10年度文部省在外研究員として、平成11年3月20日から、画像解析で有名なCEISの副所長M. A. Kriss博士を頼って訪米し、CEISの第1オフィスを拠点にロチェスター大学、ロチェスター工科大学の画像研究関係のゼミに参加し、ロチェスター大学のParker教授の研究室に第2オフィスをいただいて医用画像処理の勉強・研究に従事しています。筆者の場合、ロチェスターでいま何が盛んで、今後何が求められるかを、アメリカで実際に体感してから研究方向・内容を決めようと考え、特に研究内容を決めずにロチェスターに飛び込みました。初めは参加するゼミもなく困っていましたが、知り合いを頼って

Munsell Color Science Laboratoryのゼミで研究紹介をさせていただき、カラー画像処理で有名なR. Burns教授、Fairchild教授にその後のゼミやミーティングの参加を快く許していただきました。また、筆者の最近の研究(“Independent component analysis of skin color image,” J. Opt. Soc. Am. A, 16, No. 9 (1999) 2169-76)を引っさげて、Parker教授の3D-4D医用画像処理グループのミーティングに参加させていただいたところ、その後の参加を許していただき、また研究室に机をいただきました。これも、アメリカでは自己主張が大事だという先輩のアドバイスのお陰と、Kriss博士の多大なるご協力のお陰です。日本的な遠慮から、自分から要求、提案することを控えていては、どんどん置き去りにされそうです。もちろん要求がすべて通るわけではなく、できないことはできないとはっきり言うていただけます。3D-4D医用画像処理グループのミーティングは週に1度あり、学生が1週間で得た成果をコンピューターモニターに表示して説明するという形で進められます。Parker教授の研究室では全員が集まるゼミがないため、他のグループの学生も一部参加することで技術の交流をしています。一方、Munsell Color Science Laboratoryの研究室では、週に1度、全員参加のゼミがあり、互いに研究成果を発表することにより活発に技術の交流をしています。筆者がこれまで聞いたところによると、アメリカでは一般的に全体のゼミがない前者のタイプが多いようです。日本は後者のタイプが多いことから、日本とアメリカの国民性の違いがここに表れているのではないのでしょうか。

ロチェスターの画像研究で現在特に盛んな分野は、医用画像処理とカラー画像処理のようです。皆様もご存知の通り、医用画像処理に関してはロチェスターに限ったことなく、アメリカ全土的な傾向です。Parker教授は中でも、医学部放射線科と共同で、関節などの非常に構造が複雑な部分のMRIで得られた3次元ボリュームデータの時系列情報を、統計的特徴量に基づく領域拡張法により分割し、その結果をコンピューターグラフィックスのレンダリング技術を使って表示することにより、診断に役立てようとしています。また、Computer ScienceとDermatology



図1 Center for Electronic Imaging Systems の建物, Laser Laboratory と建物をシェアしている (ほとんどが Laser Laboratory). メインのキャンパスからは歩いて 20 分ぐらいの場所に位置する. Laser Laboratory は軍との共同研究もあり, 建物への出入りには大学の ID カードが常に必要である. 筆者がこの建物にオフィスを構えるにあたり, 元海軍の方から厳しいオリエンテーションがあった. この建物に入るときには, 一緒に入り込もうとする人がいないか後ろを確認しなければならない.



図2 左側が Hopeman Engineering Building である. Parker 教授の研究室を含む Electronic and Computer Engineering 学科の一部はこの建物に入っている. 右側が Biochemistry の建物である. その向こうに見える塔のような建物は, ロチェスター大学のシンボリック的存在の人文系図書館である. この写真のさらに左手に Institute of Optics の建物, 撮影者の後ろに Computer Science の建物, 理工学系の図書館があり, 画像処理に関する主な建物が撮影者を取り囲んでいる.

(皮膚科学) の双方の助手を兼ねる K. Kutulakos 博士は, コンピュータービジョンの 3 次元形状復元技術を皮膚科学に応用して, 皮膚ガンの早期発見に役立てようとしています. 両教授の下で研究する若い博士課程の学生は, 3 次元データを自由に扱い, 今まで筆者が 2 次元画像を扱っていたのと同じぐらいに容易に 3 次元データを加工し, ディスプレイに表示しています. 確かにほとんどの 2 次元画像は 3 次元シーンを投影したものであり, 計算機的能力が格段に向上し 3 次元シーンデータを扱うツールも充実してきた現在, 画像処理の分野は 3 次元, 4 次元 (時系列) へと広がっていく傾向は当然かもしれません. 光学分野に生きる画像研究者にとっても, これらの 3 次元シーンデータをう

まく扱うことにより, 新しい光画像計測の分野が開けてくるのではないかと実感しました. 筆者はそういうことから, 上記 Kriss 博士, Parker 教授, Kutulakos 博士の助言をいただきながら上記分野の勉強を始めたところですが, 日本に帰国後, 日本光学会に貢献できるよう頑張りたいと思います.

最後になりましたが, 留学の機会を与えてくださり, 留守中ご迷惑をおかけしている千葉大学・三宅洋一教授, 羽石秀昭助教授, 博士後期課程の宮田公佳氏はじめ三宅研究室の学生の皆様, 情報画像工学科の皆様, また, こちらでお世話になっている皆様に心より感謝いたします.

(千葉大学, 津村徳道)