

米国におけるレーザー研究 ——ビッグサイエンスとスモールサイエンス——

Laser Researches in the United States

—big science and small science—

黒田 和 男*

Kazuo KURODA

59年度の三好研究助成金を受け、「レーザーの結像光学系への応用に関する調査」を目的に、6月17日から7月4日にかけて米国に渡り、カルフォルニア大学ローレンス・リバモア国立研究所(LLNL, リバモア), カルフォルニア大学アーバイン校(UCL, アーバイン), AT&Tベル研究所(ホルムデル), マセマティカル・サイエンス・ノースウェスト社(MSNW, ベルビュー)を訪問し、また、ロスアンゼルス郊外において開かれたレーザーと電気光学に関する国際会議(CLEO'84)に参加し、『銅蒸気レーザーを用いた輝度増幅型液晶表示投影装置』と題する講演を行った。

当初それを意図したわけではなかったが、訪問した四つの研究所はそれぞれ互いに異なった性格を持っていた。すなわち、LLNLは国家プロジェクト級のビッグサイエンスを遂行する国立研究所、UCIはわれわれと同規模の大学研究室、ベル研は各研究者個人の発意を尊重した世界の最先端を走る民間研究所、そしてMSNWはアドベンチャ・ビジネス的な先端技術志向の民間研究所である。おかげで、それぞれのタイプの研究所の長所短所を垣間見ることができた。あるいはこれが最大の収穫であったかもしれない。

LLNLはカルフォルニア大学の付属研究所であるが、国立研究所として国家的な規模のプロジェクト研究を進めている。筆者はレーザー同位体分離(LIS)の研究グループを訪ねた。LLNLにおけるレーザー同位体分離はウランを対象としたもので、銅蒸気レーザー励起の色素レーザー(赤色発振)を用い、ウラン235を選択的に励起、イオン化し、これを回収するものである。LISは技術的経済的に大変有望な方式であり、小型の、といってもかなり大きなシステムが稼働していた。これは10W級の銅蒸気レーザーを数十台用いたシステムである。現在より大きなシステムを建設中であった。これは最終的には150W級の銅蒸気レーザーを300台用いた大規模なシステムになる予定である。

LLNLにおけるLIS研究の現状は、150Wの銅蒸気レーザーの開発がすみレーザー単体の研究はある程度決着

がつき、レーザーの動作状態の診断や制御など、システム全体の運営のための研究が主になっているように思われた。

今回の訪問では英国オックスフォード大学で金属蒸気レーザーやエキシマーレーザーの研究に携わっているウェブ教授と彼の研究室の面々と一緒になり、互いの成果を持ちより小規模な研究会を開くことができた。研究会終了後、LISグループの責任者であるスペース女史に引き連れられ研究所を見学させていただいた。LLNLは銅蒸気レーザーの開発に関しては最も進んだ研究所であり、筆者にとって有益な訪問であったが、見学したのが完成したシステムと、骨格だけの建設中の建屋であり、現在進行中の研究現場を覗くことができなかつたのが心残りであった。

同位体分離は現在の拡散法に代わるものとして、LISと遠心分離法が有力候補に挙げられている。LISと遠心分離のどちらを米国政府の正規の方針として採用するかは決定が1985年春に下されるということで、学会などにおいてもLISの宣伝を積極的に心がけているように感じられた。

UCIでは、蒲生秀也教授を訪ね、先生の研究室をはじめ、光IC、タービン内部の燃焼の光学的計測、細胞のマイクロ・サージェリーなどレーザーの医学への応用等、レーザーの応用に関係した研究室を案内していただいた。光ICのツァイ教授の研究室では磁気光学効果を利用した7MHzの光変調器に感心させられた。また、蒲生先生にアレンジしていただき、輝度増幅光学系に関する筆者の講演会を開かせていただいた。大学の研究室は、少なくとも表面的には、アメリカも日本と変わらないというのが、筆者の感想である。研究費のやり繰り、学生の確保など共通の苦勞を知らされた。

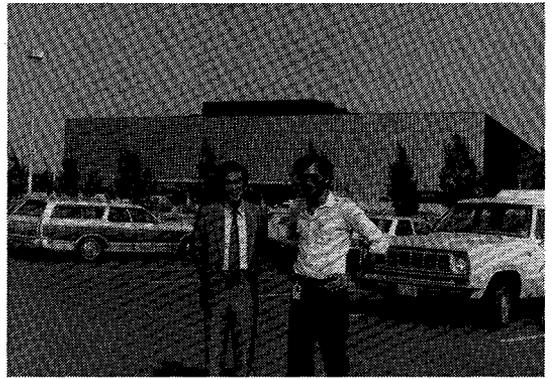
ベル研は、ここだけが東海岸であったわけだが、物性研の渡部俊太郎助教授と一緒にボーカー博士を訪ねた。ボーカー博士は短波長コヒーレント光の発生の分野で世界新記録(波長37nm)を持つ中堅研究者である。ホルムデルのベル研はコンピュータの研究が主で、全体で6000名の研究者のうち、レーザー関係の仕事に従事する者は

* 東京大学生産技術研究所 第1部

200 名程度ということであった。研究者各人がそれぞれ自分のテーマを持って自由に研究をするタイプの研究所で、大きなプロジェクト研究は行っていなかった。ベル研そのものは巨大な研究所であるが、個々の研究は手作りの装置を使った小規模のものが多くいようである。筆者の見学した所は野心的なテーマを追及している研究室ばかりで、実用化のための研究室は見なかったこともあるかもしれないが、ベル研とよく比較される NTT の通研とは違う印象を受けた。研究者間の競争が激しく、だれもが最先端を目指した研究を進めており、その迫力には圧倒されるものがある。その反面、息の長い研究を続けていくのはいろいろ難しい面が出てくるのではないだろうか。

MSNW はシアトルの郊外にある小さな研究請負会社であり、国からの研究依頼を主な業務としている。この会社はシアトルのボーイング社と組んで自由電子レーザーの研究を進めている。筆者の訪れた研究室では最近まで銅蒸気レーザーや可視のエキシマーである臭化水銀レーザーの開発を手がけていたが、資金源を切られたということで、最近では、紫外の塩化キセノンレーザーの研究に移り、マグネティックスイッチに関する優れた成果を挙げている。しかし装置は、臭化水銀レーザーを流用した寄せ集めに近くあまり立派なものとは言い難かった。

MSNW では、コンサルタント会社ということで、研究方針が依頼主の意向に左右される難しさを見た気がした。このような現象はここに限らない。LLNL におけるエキシマーレーザーの研究は世界のトップを行くものであったが、ある理由で研究費を断たれてしまい研究者は国中に散らばりつつあるということであった。NNLN を訪れたとき、昼食会にはエキシマーレーザーグループ



AT & T ベル研究所にてボーカー博士と

の責任者であるマレイ博士が同席したが、心なしかさびしげに見えたのはこちらが事情を知っていたからだろうか。研究が研究者の自発的意志にもとづいて推められることは事実であるとしても、その研究者の環境(研究費、場所、地位など)を抑えるという手段で研究そのものをコントロールする者(あるいは組織)のあることを改めて認識させてくれた。これは研究の規模が大きくなるにつれて顕在化してくる。研究者にとって不満の残るのは、上部における決定がしばしば不透明で納得のいかないことにある。米国のように軍関係の資金が多く流れている所では、このようなことが少なくないのではなかろうか。

今回の米国旅行では、筆者自身の研究に関して多くの刺激を受けただけでなく、研究所のありかたや研究者を取り巻く環境について考えさせられることが多かった。このような貴重な機会を与えていただいた成瀬先生はじめ奨励会の皆様深く感謝いたします。

(三好研究助成報告書 1985年2月6日受理)

