

量子エレクトロニクス国際会議 (IQEC '88) および 超高速現象国際会議 (ICUP '88) に出席して

神 谷 武 志

東京大学工学部電子工学科 〒133 東京都文京区本郷 7-3-1

1. はじめに

1988年にわが国で行なわれた量子エレクトロニクス関係の大きなイベントは標記の二つの国際会議であった。すでに両会議については日本物理学会誌等にその報告が関係者によってなされているので、フォーマルな会議記録は省き、これらの会議を通じて筆者の視点からの量子エレクトロニクス研究の流れに関する印象を記してみたい。

光の科学の歴史は遠くニュートンに遡ることができ、また19世紀末に電気電磁気学と結びつくことによって電磁波の科学技術としての統一性が付与された。その後20世紀の科学と技術の発展のなかでの光学の歴史をあえてひとことで表現すると量子力学による光子概念の確立、分光学を通じての物質科学への寄与、写真技術の広範囲な普及や高度の干渉計測法の発達による現代の工学のなかでの寄与、などに象徴されよう。これらの帰結として現われた20世紀後半の大発明の一つがレーザーの出現であり、これによって基礎科学および工学研究に計り知れないインパクトが与えられた。

1970年にわが国で初めて開催された量子エレクトロニクス国際会議 (IQEC '70) はレーザーの出現によるインパクトの第一期の総決算にふさわしい時点での会合であり、レーザー分光学の輝かしい成果の列挙、核融合研究への熱い思い、光通信の黎明を示す光ファイバおよび半導体レーザーの実用的研究のパイオニアワークの発表などが強く印象に残っている。

下ること18年にして再び日本に誘致された量子エレクトロニクス国際会議が果たして老大家の雰囲気のみの濃厚な熟年期の学問分野に変身しているとみられてしまうのか、それとも自己増殖的に新しい分野を産み殖やし続けてフレッシュな印象を与えるかということが関係者としての危惧、期待であった。

2. 量子エレクトロニクス国際会議の特色

—基礎分野と応用分野の再接近—

レーザーの科学技術の発展に伴って研究者、技術者の人口が増加したために、近年米国では基礎科学に志向した IQEC と応用科学技術に重点をおく CLEO に分かれて会議が企画運営されるようになっていた。これに対し、1988年 IQEC では日本で活発な展開を示している光通信や情報技術へのレーザーの適用なども含めた広いスコープでの企画が提案され、招待講演、シンポジウムに反映された。

このような観点からとりあげられたテーマの例としては光コンピューティング、大容量光伝送技術、半導体レーザーの高度化、などがあった。また一般のセッションは基礎、レーザー、非線形光学、分光、光デバイス、光システムに分かれたが、非線形関係の投稿が多いのが特徴であった。

オリジナル論文の傾向をみると確かに米国で IQEC、CLEO 両会議が分かれていたときよりも応用に近いものが多かったが、それらも実用技術の改良のみに重点のあるものは多くなく、論点にフィジクスのある基礎志向がみられたのはプログラム委員会の意図が反映されたものと思われる。

3. 超高速現象国際会議の特色

当会議は比叡山の中腹のホテルに全員泊り込みで開催された。ポスターセッションを別にすれば講演はすべてシングルセッションであり、基礎的な話題、分光学への応用、エレクトロニクスへの応用等を含め、全員が聞くことができるようになっていた。小生は部分参加しかできなかったが最近シュプリングー社から出版されたプログラムディングスによればこの分野の重要な研究グループの最新の成果がほとんど集められているのが見て取れる。

ただし、応用の分野は現在急速にエレクトロニクスの

領域に伸びつつあり、そのうちのある部分は当会議ではなくて1989年2月のOSA Topical Meeting on Picosecond Electronics and Optoelectronicsにまわった形跡がある。

超短光パルスの発生技術については短くする競争での新記録は報告されなかったもののパルス波形のより精密な制御や分散特性の知見の補充が行なわれ、科学計測における時間分解能向上という意味からは着実な進歩を遂げているように思われた。100フェムト秒以下のパルスを用いた計測は米国ではルーチン技術化しているようであり、わが国での研究者層の薄さを感じさせた。

応用面では半導体レーザーを用いたサンプリング計測へのアプローチが試みられ、わが国の電気メーカーもこの分野の活動が立ち上がりつつあることが示された。光で光を超高速に制御して次世代の情報処理の基礎を築こうとするフォトニクスの構想に関連した研究は依然米国の独壇場であり、双方向性の討論とはなりにくかった。

当分野では電子応用、分光学応用のいずれを問わず、技術の飛躍的改善は新しいコンセプトの獲得につながっているので、理論、技術、基礎、応用を一堂に会した本会議の意義は大きいといえる。

4. 量子エレクトロニクスの今後の進展

冒頭の問題設定に対して当事者の立場から判断めいた

発言をするのは客観性に欠けるとのそしりは免れないが、一回議参加者としては自分の専門テーマについて本気で議論する相手に事欠かなかったという事実と、基礎から応用までの広いスコープでの発表により狭い分野を越えて視野を広げるのには役に立った、というのが両会議に対する共通した印象であった。

終わりに再びマクロな視点から一言すると、一時期レーザーの通信応用、光ディスク記録応用、プラズマ研究等のいわば縦割りの応用分野の目標到達に忙殺されていた研究者群が、光の科学技術で究極のところどこまで何が可能であるのか、という本質的な問題に再び真剣に取り組み出し、そのことによって基礎科学的アプローチと工学的アプローチとが接近できたのではないか、と観察している。1988年7月に日本物理学会誌で量子エレクトロニクスの研究の現状と将来についての特集が組まれたが、そこで話題としてとりあげられた諸テーマ、レーザーのコーヒーレンスの極限、超短パルスの科学と技術、非線形光学材料の開発と新しい応用、光を主役とする情報処理技術体系の実現、などの課題がわれわれの前に存在し、それらが多様なアプローチからアタックされつつあることが再確認された点がわが国で開催された両会議の収穫であったと思う次第である。

(1989年2月14日受理)