

# “光トランジスタの実現は 光量子エレクトロニクス時代の 幕開け”



京都大学 工学部 電気工学教室 教授  
佐々木 昭夫 (ささき あきお) 先生

## プロフィール

1932年 大阪府生まれ  
1955年 京都大学 工学部 電気工学科卒業  
1957年 同大学 修士課程終了  
1963年 米国カリフォルニア大学バークレイ校 入学  
1966年 同大学 博士課程終了  
京都大学 助手  
1967年 同大学 助教授  
1977年 同大学 教授 現在に至る

文部省科学研究費特定研究「混晶エレクトロニクス」領域代表  
米国情報表示学会フェロー、ディスプレイ研究国際会議  
運営委員長等を歴任

米国情報表示学会会長表彰 (1984年及び1990年)  
電子情報通信学会業績賞受賞 (1987年)

今回のSAMCO-INTERVIEWは京都大学工学部電気工学教室の佐々木昭夫教授にお話しを伺いました。

—先生のご研究領域についてお聞かせ下さい。—

まず、なぜ電子工学の研究を行うかについて述べます。

それは、正しい知識・情報を出来る限り速く速くいつでもどこでも得られる様な社会にするという事が理由の一つだと思います。ある特定の情報が一箇所に留まって、限られた人しか利用出来ないのは、あまり良くない社会だと思います。

そこで、情報の処理を速く多くするには、電子を使用すれば良いという事で、今日のエレクトロニクスが発達し

たのですが、電子にも質量があり質量がある以上運動の慣性があるので、高速化にも限界があります。その為、質量の無い光を使用する研究が始まりました。これからは、私の研究領域の話になります大きく二つに別れます。

まず一つは、光の領域で情報処理の機能をもったデバイスを作り出す為に必要な半導体を探し出し新しい光電効果を見付け出す事です。もう一つは、III-V族半導体の原子を一層ずつ積み重ねる手法を用いて、ある特定の微細構造のもとで、どの様な量子効果が得られるかを解明し、その量子効果を情報処理に活用する事です。

以上二つ、すなわち光電子工学の領域と、量子論電子工学の領域を1つに合わせた光量子電子工学が私の研究領域になるかと思っています。

—この研究を始められたきっかけをお聞かせください。—

昭和52年(1977年)、私が京都大学で教育・研究の責任者としてやっていくようになった時の分野が、半導体のなかで何か新しい物性を見つけて、それを情報処理デバイスに利用するというのがこの事でした。

そこで、何をやっていくかと言うこ

とで真空管は電気信号を増幅し、トランジスタは電子信号を増幅する、と来れば次は、光の信号を増幅する光トランジスタのようなデバイスを実現することだと考えて取り組んだのです。

光の増幅と言ってもさまざまな方法があります。従来の集積回路ではデバイスを横方向に集積していました。我々は、デバイスを縦方向に直接集積することを考え出し、フォトリソグラフィと発光デバイスを集積しました。

集積したものを一つのデバイスと考え、これをマトリクスに並べると面状に並んだものができます。この面に情報が光で入って来ると、情報を一度に処理して、処理された情報が、面から出ていくことになります。

—光トランジスタの実用化はいつ頃でしょうか?—

まず、光には非干渉光と可干渉光があります。非干渉光は蛍光灯のような一般的な光で、これはかなりのレベルまで増幅することができます。

一方、可干渉光はなかなか増幅するのは難しいのですが、ようやく増幅できるようになりました。より新しい機能の開発、特性向上に努力しています。

—ところで、昨年弊社のRIE装置をご購入していただきましたが—

量子構造を作るのに、基板面にあらかじめエッチング等で、微細加工を施しその上にエピタキシー成長を行い微細構造に育成する方法と、通常平面の成長薄膜にエッチング等で微細加工を施す方法があります。微細構造における新しい光電効果、量子効果を見付け出すのに役立てたいと思っています。

—発想の源泉はどういうところから?—

毎日、毎度どうしたらうまく行くかということはずうっと、牛が咀嚼している様に考えていることが大事だと思います。

いつもインスピレーションが湧いて来るという様なもんじゃないんですよ。面白そうな発想は、そうしょっちゅう出てくるものではなくて、割と良くあるのは同じ領域で考えるよりも、問題を頭に収めておいて、今度は違う領域で話を聞いたり、論文を読んだりすると、これは使えるんじゃないかということ、アイデアが出てくるんです。だから、同じ領域であつたら誰でも気がつくし、気がついてやっただとしても、なんだあたり前のことじゃないか、誰でも気がつくことじゃないかということになって、たとえそれが良くても新しい発想になりにくいんです。

まあひとつは、始終頭の中に問題意識を持っていたら、運が良かったら解決の方法が見つかって、新しいアイデアになって来ると思います。

—サムコに一言お願いします。—

少数精鋭で、独自の技術を持って半導体装置を作られている企業と思っています。

京都というのは昔から言われるように、なかなかおもしろい土地柄だと思います。京都というのは文化都市である反面、非常に独自の技術を持った企業を作り出す人が生まれる土地のようですね。

京セラ、村田製作所、オムロン、鳥津製作所等、その中でサムコが半導体製造装置企業として、京都を代表してより一層、発展して行って下さい。

—本日は大変お忙しい中、誠にありがとうございました。—