

Report

バルク結晶時代から 多層化薄膜時代へ

—エレクトロニクスにみる新素材革命—

今回は太陽光発電の研究で世界をリードされている、大阪大学基礎工学部教授、浜川圭弘先生をお訪ねしました。



略歴 S 7年 京都府京都市にて出生
S 33年 大阪大学大学院工学研究科電気工学修士課程修了その後同助手、講師、助教授を経て
S 40~42年 アメリカ・イリノイ大学にてジョン・バーディン研究室の客員助教授
S 51年 大阪大学基礎工学部教授日本太陽エネルギー学会会長をはじめ、通産省サンシャイン計画専門委員会委員長などを歴任
趣味 魚釣り、スポーツ、クラシック音楽を聞きながら模型の自動車をはしらせて遊ぶこと

バルク結晶時代の終焉

—先生のご研究は多岐にわたると伺っておりますが、どういった研究を中心にされていますか。

わたしの専門は半導体電子工学です。特に半導体の界面物性と、その機能素子への応用について研究しています。界面とは半導体と半導体あるいは金属や絶縁物との接触している面のことで、界面の物理と現象を利用した電子デバイスや光センサー、発光素子（レーザーLEDやEL）、太陽電池といった光電機能素子の研究に重点を置いています。サムコの装置（マルチチャンバー装置、MODEL PDM-303）では、特にアモルファス太陽電池、及びアモルファスシリコンと合金の電子物性や、新しいLED、OEICなどの研究を行って

ます。

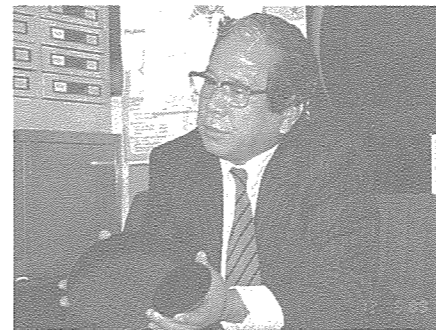
—それらのご研究内容と、次世代のエレクトロニクス技術についてお話をお願いします。

これまでの半導体デバイスやIC技術の進歩は、トランジスターが誕生以来40年もの間バルク結晶のサイズを大きくして、1チップ当たりの素子の製造コストを下げるとともに、素子の高速動作と微小消費電力化、つまり、1ビットあたりの情報処理費の経済化をめざして、高密度集積化が進められてきました。しかし、実際はシリコンの巨大化に伴う内部と外部のストレス（ひずみ力）の差から、ICパターンのぼけや再現性などに狂いが出て、現在出来上がっている8インチのウエハーから、もうこれ以上基板は大きくならないという技術の壁にぶちあたっています。そこでここ数

年前から、超高真空技術や薄膜堆積技術、高純度材料精製技術などの発展により、比較的性能の良い、GaAs、結晶シリコンやアモルファス半導体膜から、さらには誘電体膜（PLZT、PbTiO₃等）を作る技術が気相成長により実用化され始めました。そしてその成果は電極や半導体、絶縁層を簡単に高品位で積み重ねることができる『多層化薄膜技術』として実を結びました。これを簡単にいうと「平家建てICから高層ビルICへの技術革新」が可能となってきたのです。事実、MOS ICや、CCD上にa-Si光センサーを2階建てにした撮像素子の製造がはじめられています。次世代のICといわれる三次元デバイス、光IC、OEICなどもこうした多層化薄膜技術を用いてはじめて実現されるデバイスなのです。

—光ICとはどんなものですか？

現在の情報処理は、電線を伝わる電流の波に信号をのせています。これを「もっと早い処理を」と望むと電波から光になります。つまり、光情報処理です。これを実現するため、現在光を出すための光機能素子（LEDやEL、半導体レーザー等）と、光を受けて電気に変えるための光センサー等の光機能素子の研究が進められています。こういった技術革新は、1990年から2000年にかけて今後大きく展開されるでしょう。

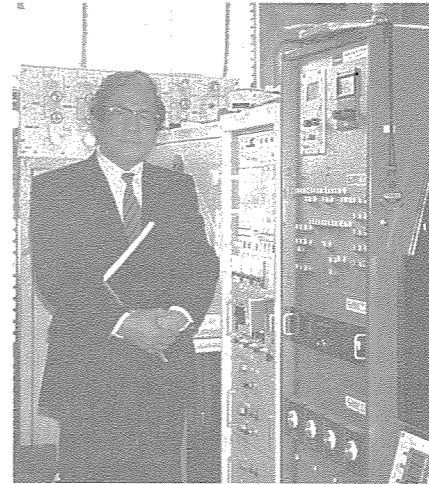


時代はマクロエレクトロニクスへ

—『多層化薄膜技術』にはどういったメリットがあるのでしょうか？

例えば今のIC基板には厚さ0.4mmの結晶シリコンを用いていますが、実際の基板上面の厚みはわずか10ミクロンしかありま

サムコマルチチャンバー装置 Model「PDM-303」



せん。つまり、390ミクロンは単に土台に使っているわけで、大変な無駄をしております。もしも、低コスト基板の上に高品位の薄膜結晶を大面積でエピタキシャル成長させ、電極やパッシベーション絶縁膜を順次堆積してICを組み上げる事が出来れば、16メガビットどころか、ギガビットの巨大な処理能力をもつICを製作することも可能となります。これまで、小さな素子を使って小さなものを作ろうとするマイクロエレクトロニクスの完成が目指されてきましたが、今後はその技術を利用して大きな面積のもの「マクロエレクトロニクス」への技術が期待されそうです。例えば大面積の太陽電池や、高密度TV、現在ではA-1サイズのファクシミリ装置の開発、などはマクロエレクトロニクス開幕への兆しです。

—今後デバイスメーカーに望まれる事は？

先程述べた高層ビルICとか光ICなど、次世代の情報処理に必要な『多層化薄膜デバイス』への流れにそった技術開発が望まれると思います。

—最後に、サムコについて一言お願い致します。

アメリカ帰りの一人の若者、つまり社長が、プラズマ技術を駆使したハイテク企業を創立されたことを、10年前から陰になりひなたになり応援しています。サムコは非常に先見の明を持つ会社だと思います。これからもテクニカルエボリューションの最先端で大いに頑張ってもらいたいと思います。