

松下電器中央研究所 和佐清孝

I はじめに

テーマに掲げたスパッタ・薄膜という表現は、現在半導体および新素材分野では基盤技術要素として広く知られている。しかし、基礎研究に着手した当初は、今日のようにこの分野の研究が広く実用されるかどうか全く予想もつかなかった。ここでは、この研究の流れと企業・社会に及ぼした効果の概略と基礎研究の今後のあり方についての私見をのべる。

II 研究の流れ

プラズマは第4の物質として学術的に興味があるためこの分野の基礎的な研究に着手したのは26年以前の事である(S35)。しかし、この研究がエレクトロニクスの中のどの分野に応用されるのか全く予想もつかないまま4～5年を経過し、学術的な研究成果は得られたものの、新しい応用研究への転向を余儀なくされるようになった。このとき、偶然にもプラズマを発生させる放電管の管壁が磁界中で異常にコーティング汚染され、これが直交電磁界中の電極の異常スパッタであることを発見した。ここで、プラズマ本来の研究から、スパッタ法によるエレクトロニクス用薄膜の研究へ大きな方向転換をはかった(S40)。

薄膜は将来のエレクトロニクス材料としての夢があったため、企業内における研究テーマとしてはプラズマより、よりニーズに近く研究が一段とし易くなった。とはいっても、当時薄膜はまだまだ実用にほど遠いものであった。このような研究が工業的に注目されたのは昭和40年の後半になってからである。

その1つは欧米における半導体IC開発の急速な進展にともない、当初見付けた異常スパッタが米国で半導体ICプロセス用に実用化された事で、当初の研究はこの分野の草分け的研究として欧米で評価された(S47)。一方、社内的には当時ポストカラーTVとしての長時間VTRの実用化研究が進められていた。この場合、VTRの心臓部の磁気ヘッドのサブミクロン加工が従来の技術では生産が出来ないという大きな問題に直面していたが、運よくこのスパッタ法による薄膜化技術を従来の工法に変えて導入することにより、難なく生産に成功し、今日のVHS長時間ビデオの世界市場の確保に大きな役割をはたした。この成功は新しいスパッタ法による薄膜化技術が工業的に如何に重要であるかを社内外に広く知らしめる効果をも示した(S50)。

さらに、この種の研究から社会要請に応じた高精度カラーTV用固体化フィルタ(S51)、電子レンジ用高温センサ(S51)などの特徴ある開発が続き、研究メンバーも自然増員されるようになった。研究着手から15年以上を経過していた。

これまでの基礎研究の成果は、上述のごとくi) 基幹商品の要素技術として

実用されているほか、ii) 先行的な特許出願 (~700 件)、iii) 学術論文 (~150 件) などに収められている。さらにこれらの研究を通じて博士修得7名に達するとともに (~S57)、博士修得者の数は年々加速度的に増加し、高水準研究者集団を形成している。この高水準研究者集団は、これからの新しい研究展開の大きな原動力となることが期待される。また、国内外からすでに注目を浴び、技術的な国際交流をはじめ、国家プロジェクトにおいても活発に活躍している。研究着手してから25年経過した。

表1にこれらの研究実績の概要を示す。

III 討論 - 基礎研究の進め方 -

以上に述べた研究の流れからすれば、基礎研究はすばらしいものと言えよう。しかしながら、従来の大半の基礎研究は何らかの理由で途中で挫折している。基礎研究は忍耐強く長期間継続することである。この事例では、長期研究の持続には、長期に価値あるテーマを選定することは当然の事ながら、i) 基礎研究の意義を理解する経営者、ii) 基礎研究を単独でも実行する特定研究者、iii) 基礎研究を理解しない経営者への説得のための適当な実用実績 iv) 小規模研究と少数精鋭人材育成が効を奏している。

現在第2期の基礎研究ブームにある。科学技術立国という我国全体の課題と関連している。この場合、この事例ような考え方では、基礎研究は将来発展しないであろう。その理由として、若手の意識の変革で、従来の昭和1桁的スーパーマンの出現が期待されないほか、技術の広がりから大規模の組織的な研究が余儀なくされる点あげられる。さらに、先進国としての発展途上国への指導役割なども複雑に絡みあっている。

このような諸事情を考慮して、これからの基礎研究の目標の範囲、評価の基準を各企業にあったものを、経営者に納得の上作成する必要がある。さらに長期研究を余儀なくさせる外的な制約を加えるべく、産官学の協同研究体制の強化と、国家から企業への長期的な研究資金の援助を強化することが肝要であろう。

表1 開発経過と研究実績

1966	高速マザロソグナの提唱	(pat. USP 3,528,902 特許 558099)	現在実用
1967	TiO ₂ 薄膜ICの試作	(世界初)	
1967	カマダソグナの提唱	(特許 64012)	現在実用 (1972米国で 実用化)
1974	ZnO固体化フィルタの開発	(出願 S49-52533)	生産中
1974	球型ソグナ法の開発	(特許 1133796)	生産中
1975	水素貯蔵TiO ₂ 薄膜	(出願 S50-159385)	S52年度 注目発明
1976	ソグナによるダイヤモンド薄膜	(出願 S51-84840)	現在注目材料
1976	SiC高温センサの開発	(出願 S51-139351)	生産中
1976	磁気ヘッドの開発	(出願 S51-42850 USP 4,288,307)	生産中
1982	「薄膜化技術」出版		7000部
1983	PLZT超高速光スイッチ	(世界初)	
1984	ダイヤモンド室温合成	(世界初)	
1985	高精度高周波表面波素子	(IR100賞)	生産中