

半導体の発達の歴史 ~たった 50 年程の短い歴史~

1948 年のトランジスタ発明から、ソニーの誕生当時の有名な話とは

1948 年、ベル研究所のショックレー¹らによって発明されたトランジスタにより世界は大きく変わることになる。当時のトランジスタはゲルマニウム結晶に微細電極を接触させて作る「点接触型トランジスタ²」である。このトランジスタは不安定で使いにくいものであった。その後、「合金型トランジスタ³」が開発されたものの周波数特性が悪く、低周波信号の増幅のみにしか使えなかった⁴。そのため、補聴器などに利用されていたにすぎない。しかし、その当時、トランジスタの将来を信じた人が日本にいた。神戸高校の元となった一中の先輩であるソニーの創始者井深⁵さんがその人である。彼はトランジスタの周波数特性改善に成功する。このトランジスタを使って、ソニーは超小型の携帯ラジオを発売した。ソニーの力を世界に示したソニーの創世期の逸話のひとつとして有名な話である。その後、シリコン酸化膜の優れた機能を見つけトランジスタはシリコンを利用して飛躍的な進歩を遂げる。シリコン結晶上にリソグラフ技術⁶でトランジスタを作りこむ「拡散型トランジスタ⁷」としてほぼ完成されて現在に至っている。拡散型トランジスタの技術は微細加工技術と組み合わせられ、高度に回路を集積した「IC(Integrated Circuit)」がインテル社を中心としたアメリカの企業により製造されるようになる。

パソコン CPU の発達の歴史 ~それは電卓の技術から始まった~

日本人のアイデアがアメリカで生きた！なぜ日本でそれができなかったのか

電卓が初めて発売されたのは 1960 年代後半だ。電卓 1 台で 10 万円もする高価なものであった。しかし、IC から MSI(中規模集積回路),LSI(大規模集積回路)へと飛躍に半導体技術が発達することになり、この技術革新が電卓開発を促した。日本の家電業界の各社がこぞって電卓を製造・販売し、激しい競争を繰り返し、価格が数万円から、あっという間に数千円と 10 分の 1 になってしまったのだ。多くの企業は開発競争に敗れて撤退した。生き残ったのは液晶表示電卓のシャープと低価格電卓のカシオの 2 社だけであった。この激しい電卓開発競争の過程で生み出されたものが、マイクロコントローラ(パソコンの CPU の前身)だ。プログラムを入れ替えるだけで電卓の新機能が作り出せる魔法の箱のようなものだった。日本の中小メーカーのビジコン社の開発担当者であった嶋氏がアメリカのインテル社に協力依頼することから始まった。4ビットの原始的な演算チップ i4004 と名付けられこのチップが全ての始まりで、現在の世界トップのインテル社のスタートなのだ。パソコン創世記に中心的な演算チップとして名を広めた i8080(性能は 8 ビットデータ処理を 1MHz で処理できる)によりインテル社は急成長した。最新のパソコンチップ Pentium4 の性能(32 ビットデータを 3GHz で処理できる)と単純に比較しても計算処理速度で 1 万倍以上も違うことになる。コンピュータの発達スピードがいかに急速であったかが良く分かる。

この話については、NHK 出版の「半導体立国日本の自叙伝⁸」シリーズに詳しく書かれています。興味がある人はぜひ読んでみることをお勧めします。(このシリーズは神戸高校の図書館にあります)

- 1 ベル研究所(現在の AT T の基礎研究所)勤務。ノーベル賞受賞。半導体の歴史もベル研のウェブサイトには詳しい情報有。
- 2 ゲルマニウム結晶に近接して金属針を当て、針間隔を微調整して増幅性能の良い位置を定める手探りのような技術だった。
- 3 ゲルマニウム結晶成長の途中に 3 価または 5 価の不純物を投入して P 型、N 型半導体を作り、トランジスタとする方法。
- 4 当時は補聴器の低周波増幅回路(音声増幅)に用いられていた。音声の振動数は 20 から 20000Hz の低周波。
- 5 一誠会館の井深ホールは井深氏の高額の寄付にたいして感謝する気持ちを含めて名付けられたものだ。
- 6 写真製版技術で作成する。使用する光の波長以下になると回折効果で像がかすれる。1 μm 程度の線幅までは可視光線が利用できるが、線幅が 100nm 程度になる現在では遠紫外線を利用している。これらの製造機器は主に日本で生産されている。
- 7 シリコン結晶を空気中で高温にし酸化膜を形成する。その後、写真製版技術でシリコン酸化膜を選択除去する。その部分に不純物を拡散浸透させて P 型、N 型半導体を作るトランジスタ製造法。
- 8 半導体研究・開発の歴史を特集した同名のテレビ番組の資料を基に出版された。終戦直後の半導体研究の様子から、パソコン、テレビゲームの登場までの日本の半導体に関する歴史が良く分かる良書。