



大阪大学 工学部 電気工学科 教授
電気物性工学講座担当

平木 昭夫 先生

今回のSamco-Interviewは大阪大学工学部教授の平木昭夫先生にお話を伺いました。

先生の現在のご研究にいたる経緯をお聞かせ下さい。

私の研究の一番のものとなっているのは、金属と半導体の界面に関する仕事で、30年以上にわたってやってきました。この研究を始めたころから、ICに対する産業界の関心が強くなってきて、企業や文部省からかなり研究費をいただき、お陰様で研究も順調に進みました。平成元年からは、私を代表者としての文部省の重点領域研究「金属-半導体界面」のプロジェクトが発足し、研究はさらに進展しました。

ところで、金属と半導体の界面の間に非晶質層が簡単に形成されることがあり、この現象の原因や非晶質の物性は実験的にも理論的にもおもしろい分野でした。1975年ごろのことです。ちょうどそのとき非晶質半導体、つまりアモルファスシリコンというのができました。エネルギー危機のころです。私はこの金属と半導体の界面にできる非晶質の研究をしたいきさつから、その経験をアモルファスシリコンの分野にもいかしてほしいとのこと

で、通産省のサンシャインプロジェクトに参加しました。そこで、シリコンを水素でスパッタしてアモルファスシリコンを成膜する研究を始めました。すると、ある条件下でアモルファスシリコンではなくて微結晶シリコンができるという奇妙な現象に出会ったのです。そこで、シリコンの代わりにグラファイトを使うと微結晶のダイヤモンドができるんじゃないかと思い、研究を始めたのが10年くらい前であり、それが現在の合成ダイヤモンドの研究を本格的に始めた動機となったのです。

では合成ダイヤモンドについて簡単に説明して頂けますか。

現在我々は、磁場を用いるプラズマCVD法を開発し、これにより低圧でダイヤモンドを合成しています。この方法では、制御性と均一性に優れた成膜が100℃近い低温まで可能です。ダイヤモンドはいろいろなおもしろい性質を持っていますが、なかでも半導体としての性質に着目しています。半導体としてのダイヤモンドの特長は、バンドギャップが5.5eVと非常に大きい

プロフィール

- 1932年 大阪府生まれ
- 1956年 大阪大学 理学部 物理学卒業
- 1958年 大阪大学大学院理学研究科修士課程物性物理学専攻修了
- 1958年 大阪大学 工学部 電気工学科 助手
- 1963年 大阪大学 工学部 電気工学科 講師
- 1965年 大阪大学 工学部 電気工学科 助教授
- 1966～68年 米国オークリッジ国立研究所 客員研究員
- 1970～72年 米国カリフォルニア工科大学 客員教授
- 1985年 大阪大学 工学部 電気工学科 教授

現在の専門分野

金属-半導体界面、気相合成ダイヤなど

所属学会

- ・応用物理学会
- ・電気学会
- ・日本物理学会
- ・日本真空協会
- ・表面科学学会
- ・MRSなど

著書

- ・表面・界面の分析と評価 (オーム社)
- ・基礎電子物性工学 (コロナ)
- ・表面電子工学 (コロナ) など

その他

- ・日本学術振興会第154委員会委員長

こと、電子と正孔の移動度がシリコンよりも高いこと、熱伝導が金属の10倍近くあることなどです。このために高温動作が期待できます。その上、紫外線やさまざまな光や放射線のある厳しい環境にも強いので、過酷な環境における半導体デバイスとして、びつたりの条件を持っています。例えば、シリコンで作ったセンサーを原子炉の中に入れるとすぐに使えなくなりますが、ダイヤモンドですらういぶん長時間使うことも可能です。ダイヤモンドの生産を半導体デバイスとしてプロジェクト化しようとするとき、一番のキーポイントはそういう耐環境デバイスだと思います。

また、ダイヤモンドはバンドギャップが大きいので、いろいろな光の発光源にもなります。例えば、最近注目されている青色発光もダイヤモンドに適当な不純物を入れると実現の可能性があります。

その他にも、ダイヤモンドはネガティブエレクトロンアフィニティーという特異な性質をもっているため電子銃素子として使うことが可能であり、ディスプレイの表示素子に使うことの

研究が日、米でスタートせんとしています。また、ダイヤモンドに電圧をかけた冷陰極方式もありまして、寿命はシリコンのものよりも圧倒的に長いとの報告があります。

弊社ではDLC(ダイヤモンドライクカーボン)膜の研究をしておりますが、DLC膜についてはどうお考えでしょうか。

DLCとダイヤモンドの一番の差というのは、DLCが比較的低い温度で成膜できるということです。常温で成膜できれば、いろいろな応用があります。そのため、我々も先に述べた磁場を用いる低圧プラズマCVDによりダイヤモンドの低温形成を研究しているのです。さて、その意味でもこのDLCでは、コーティングが非常に容易になります。実際、さきほどの電子エミッターの表面安定にもDLCは使われています。これはやはりダイヤモンドに似ているということで非常に安定ですからね。また、耐腐食性、耐摩耗性にも優れています。DLCがどのように発展をするかは、ダイヤモンドの立場からも興味があります。

日頃、先生がご研究で特に心掛けておられることはどのようなことでしょうか。

基礎的なことをきちんと理解することですね。はやっているからとか、よそでやってるから研究するというのではなく、マイペースで基礎をきっちりおさえるということです。ですから、やみくもに論文をたくさん書くというようなことよりも、基礎をちゃんと理解し、それが理解できなかったら原点に立ち戻って徹底的に理解するまで追求することが大切だと思います。そういうことが結局は発展につながるんじゃないでしょうか。

ところで、最近日本の技術開発に一層の創造性が要求されていますが...

当然のことだと思います。さきほどの基礎を大事にするということもこれと関連しています。基礎を理解した上で新しいものを作り出す知力を養うことが、創造性につながっていくわけで

すね。私が常に研究室で学生諸君やスタッフに言うのに、"Complete understanding leads to complete application."があります。(物事や現象の)根本的理解(解明)なくして、完全な応用はあり得ない"とでも訳しましょうか。これが現在の先端技術の開発には欠かせない認識だと思っています。

先生のご趣味についてお聞かせ下さい。

学生の頃はテニスをやりました。十数年くらい前からはゴルフをやります。ゴルフと研究というのは非常に似ていて、どちらも基礎ができてないとだめですね。やっぱり基礎を大事にして、しかもその上で創造性ですね。

最後にサムコに対して一言お願いします。

基礎になる研究を非常に大事にしているところのように感じます。それに、研究者と対話できるような体質を持った会社じゃないですか。売る一方、買ってもらう一方ではなく、お互いにリクエストしたり答えたりするという対話が大事でしょ。それができているんじゃないですか。そのため、我国を始め世界のエレクトロニクス関連トップ企業からの評価も高いのではないのでしょうか。サムコは一言ということ、非常に好きな会社です。また、社長も魅力的な方ですね。

お忙しいところ貴重なお時間を頂き、誠に有り難うございました。

