
 巻 頭 言

界 面 ・ 表 面 の 設 計



大 野 清 伍

トランジスタの発明からまだ 40 年強しか経過していないが、この間の半導体デバイスの進歩の速さには驚くべきものがある。これは、シリコンという好素材を得たことはもちろんであるが、超高純度化、結晶成長、界面・表面制御、微細加工、超高真空などの基礎技術の進歩に負う所が大きい。特に、界面・表面の制御はデバイス機能の発現に決定的な役割を演じている。

接合形成を例にとると、熱拡散法からイオン注入法、気相成長法へと進展し、この順に接合の急峻性も向上している。最近では、分子線エピタキシャル成長 (MBE)、有機金属化合物を用いた気相成長法 (MOCVD) などが進歩し、少くとも厚さ方向に関しては、極めて急峻な (原子・分子層レベル) ヘテロ接合の形成が可能になっている。また、酸化技術の改良により、原子層レベルの平坦性をもつシリコン (半導体) / 酸化シリコン (誘電体) 界面の形成も可能である。

一方、電子線、イオン線などを応用した微細加工技術の進歩も目覚しく、ナノ・メートル級の加工が現実のものになりつつある。かくして、従来は想念の世界でしかなかった量子細線、量子箱などの量子効果デバイスを“設計”し、現実に作製し得る時代が到来しつつある。

本来、界面・表面現象は原子・分子レベルの世界そのものであり、基礎および応用の両面にわたって膨大な研究の蓄積がある。触媒化学など、以前から大工業を形成している分野も数多く存在する。しかし、これらの発展経過をみると、厳密な意味で「界面・表面の“設計”が出来る」レベルからは程遠かったのが現実ではなからうか。

然るに、前述のように、半導体については部分的ではあるが、ねらった機能を実現するために原子・分子層レベルで界面・表面を“設計”し、作製することが現実の課題になってきた。

以上、半導体を例にとり、界面・表面の制御技術の進歩をみてきたが、この「原子・分子レベルでの界面・表面の設計技術」が更に発展し、半導体の分野はもちろんであるが、界面・表面の科学および工業全般の進歩に貢献することを期待したい。

(沖電気工業(株)半導体技術研究所)