



## 原子スケールの生産技術

菅田 栄 治\*

生産技術の基礎には材料生産とその加工技術とがある。戦前には日本の工業が欧米、殊にドイツとアメリカとに比べていたがその主因はこの2点にあると指摘してそれを進める道を考え合ったものである。ところが今日の日本は工業先進諸国の最先端にあって、信頼性の高い優秀な民生機器を他国よりも安価に供給しても大量生産技術によって薄利をこえてなおかつ利潤をあげ他国の産業を圧迫して国際的脅威となるという思い設けない結果を出している。この状態の責任は自由経済の原則に立てばわが国には無い筈である。しかし各国に多量の失業者が出て社会不安をひき起こす主要因になっているとなれば他の原則をも導入して考えなおさねばならない道義を感じる。正しく現代の重要な国際問題である。消費者の犠牲においてある国に属する生産者を保護せねばならない理由づけをなし得る正当な原則が必要である。このことについてはここでは問題提起をするのみに止め、もう一度、生産技術にかえりたい。

戦後35年という短期間に戦前の日本工業に欠けていた重要なものをわが国が育て獲得したが故に世界経済情勢に強力なイムパクトを与える程になったのである。

今日では各種材料を理解し生産するにも物性科学 (Material Science) の知識が必要である。それは原子とその配列、結合を基礎に据えた知識である。幸にしてわが国ではこの純粹科学研究分野にて多くの業績があげられたばかり

でなくその成果を活用する工業分野も急速な発展を遂げたから現状に到達し得たのである。品質の良いそろった鉄鋼を収率高く生産し得る新型炉を建設した鉄鋼業、高分子材料を多量に供給したプロセス産業等はわが国工業を発展させるのに貢献した牽引産業であった。しかしこれ等の産業はその原料が産出される地域の国々に移転される傾向をもってきている。今やこれらの産業よりの生産物をより高級化する産業が興りつつある。高純度材料の生産とそれ等の適正配合による材料の開発、また組合せによる高性能化への科学技術が新しい生産技術となってきた。

エレクトロニクスに例をとるならばナイン・ナインパーセント以上の純度をもつシリコン単一結晶に完全に制御された量の第2または第3の他元素の添加原子をミクロン寸法の狭い領域に導入し、必要とする性質 (例えば導電性) を賦与するというような技術を自由に駆使している。これは試験管内処理というようなマクロ的技術ではなくエレクトロニクスによって原子的制御をおこなう技術である。わが国のシリコンを用いた集積回路 (IC) や大規模集積回路 (LSI) の信頼度が世界的に高い評価を得ているのはその材料生産と加工技術とが秀いでいるからである。

戦前の嘆きは克服されたかに見える。これからは未来科学と技術の創造に向って創意を展ばせねばならない。原子と分子とを処理できる重要な基礎技術の1つに電子・イオンビームがあることを筆者は相変らず信じ夢みている。雀百まで踊は止まずとでもいいですか。

\*菅田栄治 (Eizi SUGATA), 大阪大学名誉教授, 大阪電気通信大学学長