

1) 最近、「材料革命の時代」といわれるように、鉄鋼に競合するアルミ、プラスチック、セラメタルの進出が著しい。本研究は、材料競合の実態、その技術史的な意義を解明することにより、これからの鉄鋼研究に資さんとするものである。

2) 技術史よりみれば、現代まで材料が著しく変わった3つの時期がある。第1の時期は産業革命前後(木材→鉄)、第2の時期は19世紀後半(鉄→鋼)、現代は第3の変革期ということができる。

3) この材料変革期に共通に見られることは①材料ユーザー側たとえば機械工業などに大きな技術的変革がおこっている。変革の結果、材料に対して前時代になかった量、質、コスト的要請を出していること②要請をうけて材料部門技術の変革がおこっていること、特に自然科学との関係が変わっている。たとえば産業革命期にはワットの蒸気力誕生を期に「道具による生産」から「機械による生産」に変わったことがより強い耐摩耗性材料を生じ、こうした要請をうけてパドル法が生まれコークス高炉が生まれている。またこの時期に冶金技術と自然科学が始めて結びついた。19世紀後半にはワットの蒸気原動機が汽車、汽船というような産業領域をみつけて発展していき一方、やがて次代、蒸気原動機にとって代る原動機——内燃機関、電動機などが開発されつつあった。こうした機械技術の発展がより強く大量の材料必要を生んだ。この要請に応じ発明されたのがジーンズ、トーマス、ベッセマーなどの煉鋼法である。又この年代に19世紀自然科学の成果に基礎をおく冶金工学が始めて体系化されていったが、これもより強い鋼への要請にこたえる努力にほかならなかった。

4) 現代の材料競合も需要分野の変革からおこっている。つまり機械分野では内燃機関、電動機技術が航空機、自動車などの産業分野に進出、特に自動車は大衆消費財機械という新分野を確立し、航空機の発展と相まち材料の軽量化、マスマクロによる照工性が新しく問題になってきた。

一方、次代の原子力やガスタービンが開発されつつあることも材料に種々要請を出してきている。こうした要請をうけて発展しているのがアルミであり、プラスチックである。これらは20世紀科学の発展結果生まれた材料、という点で、経験的に生産される面々まだ強い鉄と著しく異なっている。将来こうした近代科学に基礎をおく材料と競争し、それにくち勝つためには、鉄鋼分野にも近代科学をより積極的にとりいれることが必要である。

|                             | 機械技術   | 材料技術   | 自然科学  |
|-----------------------------|--|--|---|
| 産業革命前後<br>(鉄→鉄)             | 1.ワットの蒸気原動機  | 1.パドル法<br>2.煉鉄への石炭の利用  | ワットの煉鋼理論(1799)  |
| 19世紀後半<br>(鉄→鋼)             | 1.蒸気原動機の改良<br>2.新しい原動機の開発<br>ルイブル(1860)<br>ベッセマー(1855)<br>トーマス(1855) | 1.ジーンズ、トーマス、ベッセマー法の誕生<br>2.古典冶金学形成<br>金相学、ソルビニ状態図、マスマクロ(1878)<br>分析技術  | ドルトンの原子模型(1800)<br>原子量<br>原子価<br>概念確立                                     |
| 第二次大戦～現在<br>(アルミ、プラスチックの発展) | 1.内燃機関の改良<br>自動車、航空機<br>2.新しい原動機技術の開発<br>原子力<br>ガスタービン<br>など         | 1.新しい材料の生産技術の確立<br>プラスチック、アルミ合金など<br>2.新冶金学の形成<br>転位論、石炭材料研究<br>などを中心に | レントゲン(1895)<br>アインシュタインの量子論(1900)<br>ボーアの原子模型(1913)<br>シュロディンガーの波動論(1920) |