

(25)

18世紀における鉄鋼

その技術と科学

福島大学経済学部

鈴木高明

〔I〕 問題の所在 産業革命期に新たに登場した主要材料は紡績機械、蒸気機関、および工作機械である。これらの機械は金属材料が多く使用されたという点において、それ以前の機械とは異なっている。革命以前には工業用機械の主要な材料は木であり、金属材料の使用は通常、軸受部、切削刃等金属に必要不可欠とする個所に限られていた。いっぽう産業革命は大量の物資の運輸を必要とし、それに対応するために運河がつくられた。また工業生産の舞台として工場・倉庫などの新しい形態の建築が創出され、これらの構造物にも鉄鋼材料、とくに鋳鉄がすぐれた材料として採用された。

産業革命期におけるこのような新しい材料、鉄鋼材料の登場は、17世紀後半から18世紀前半にかけての鉄鋼業の確立によく負うものであった。18世紀初頭、ダービー一家三代の努力によってコークスによる鋳鉄が成功した。この成功によって鋳鉄業は森林地帯から解放され、鉄産地・炭田に復帰するとともに、高炉鋳鉄が多量につくられるようになった。1760年にはスミートンは水車を使って炉に送風を行ない、炉の空気容量を大きくした。これによって溶鉱炉はいつそう大型になり、操業の温度はいつそう高くなった。18世紀のありだ鉄鋼の生産は大巾に増加した。生産量はコークス産の開拓期(1720年)には20,000トン、88年70,000トン、1806年には250,000トンに増加した。

とらえて新しい機械や構造物はその製作構築において設計面の巧みさだけでなく、材料の機械的性質についての確実な理論的理解を必要とした。この必要に応じて、17世紀中後人々の天才の知的好奇心によって産み出された材料の力学はその工学的応用を見出し、また機械や構造物について実際的な試験が行なわれた。構造用材料の強度を知るという実際的な必要からも多くの研究された。ムンヒンとブロックは種々の機械的試験を行なった。レオニールは鋳鉄業の技術的過程を研究するために機械的試験を行ない、種々の熱処理の効果を知らるためにワイヤの引張試験を行ない、硬さを測定した。ギラールは1798年、材料強度の最初の書を書いた。

鉄鋼業の確立期にはまた冶金上の問題に関する知識が欠如していた。送風炉の中で実際何が起るのか、錬鉄はどのようにして鋼に変えられるか、鋳鉄の組成はどうかわからず、ある鋳鉄業者は、粗鉄を鋼に変えるのに痕跡量の硫黄が実際必要だとして信じている有様であった。レオニールはこれをはじめ真剣に研究し、1722年に『錬鉄と鋼に変える方法』を出版した。18世紀には化学が急速に進歩したとあり、同書のほかにもいくつかの鉄鋼にかんする化学的研究の書が現われた。とくに鉄物の吹管分析法、坩堝試金法や重量分析法を確立したベルグマンの『鉄の分析にかんする化学試金法』(1781年)は重要である。

産業革命期における鉄鋼材料をめぐりいくつかの側面、鉄鋼の用途、材料強度の試験、鉄鋼の製造と鉄鋼業、当時の鉄鋼業の開拓者たち、鉄鋼にかんする科学的研究をたどるのかがこの研究のねらいである。今回の報告は主として後者の側面、鉄鋼の用途の拡大について述べる。