



研究室紹介

UDC 061.62:669

大蔵研究室

複合材料開発センターが、生産技術研究所の附属施設として発足したのは昨年(1975年4月)である。センター長は、1部(基礎部門)より材料力学担当の、山田教授が新任した。

本年4月に同センターの研究室とし複合材料の開発研究を主目的として発足した。

第4部鉄鋼製錬工学(館教授担当)部門も、今迄の関連において引続き行う。

研究種目は大別し、二つに分けられる。

- (1) 今迄の鉄鋼製錬(特に直接製鉄法の基礎に関する研究)
- (2) 複合材料の開発研究

これらの2本の柱である研究分野は一見異なっているようであるが、実は極めて密接な関係を持っている。複合材料用素材の多くはハロゲン化物のガス還元によって製造される。

(1) 直接製鉄法の基礎に関する研究

熔高炉に比較して低い温度で鉄鉱石と還元性ガスを接触させ鉄を製造する方法で、実際には粉鉄石を流動層中に浮遊させ水素により還元する。この反応の機構および速度論的検討を行ってきた。

又、粉鉄石の塊状化によるペレットの製造、これらの水素ガス、又は一酸化炭素による還元速度論的解析も行っている。

最近、製鉄プロセスにおけるエネルギーの軽減と公害防止を目的に非焼成ペレットの製造を試み、これらペレットの反応性および強度特性を調査研究している。

又、製鉄所で排出する転炉滓の再利用を目的に、これら転炉滓による焼結鉄の製造および被還元性の調査研究も行っている。いずれも低温度500℃～1,000℃の範囲に亘る等温、非等温還元である。

(2) 複合材料用素材の製造とそれらの強度特性に関する研究

鉄鉱石を還元すると種類、産地によっても異なるが、

多くの場合ニードルの形成が観察される。これは鉄繊維であり、興味ある事実である。これらは統一された呼称は無く、ウイスキーと呼ぶ場合、あるいはニードルと呼ぶ場合がある。成長の機構から見るとニードルの形成も、ウイスキーの形成も同様の機構であるとされている。

当研究室では複合材料用鉄ウイスキーを製造する事を目的として $\text{FeCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ の水素還元を行っている。

現在製造せる鉄ウイスキーは細いもので4～5μ径で長さ3～4cmのものから、100μ径で長さ5～8cmのものも製造できる。なお、低価格ウイスキーの製造のために製鉄所で排出する酸洗廃液から鉄ウイスキーを量産化するプロセスについても基礎研究を行い、一定の成果を挙げている。

これらウイスキーの強度も5μ～10μ径のものであれば約600kg/mm²、比較的太い40～60μ径のものでも150～200kg/mm²と純鉄の強度に比較して約3～4倍の強度をもつ事が明らかとなった。

現在はこれらウイスキーの特性調査の一環として、立教大学原子炉研究所、および京都大学原子炉実験所と共同で、機械的性質に及ぼす放射線損傷の影響を研究し、液体窒素温度から室温、300℃範囲に亘る強度特性調査と併せて回復処理による効果を研究中である。

なお、三塩化硼素(BCl_3)の水素還元によるボロン繊維の製造は複合材料用素材として極めて重要である。特に、強度、弾性の点からの利用度も広い。

この製造法はW線、あるいは炭素繊維上にボロンを析出させて造る方法である。

当研究室ではW線(4～5μ)に電流を流しながら雰囲気、温度を調整し、1,000℃で加熱し、水素ガス中に、塩化ボロンを気化させながら送り込むと数時間後には、W線表面にボロンが析出し、W線をコアにした10μ～40μ程度のボロン繊維が製造できる。この繊維自体もW-Bの複合化によるもので有る。

これらの繊維を使って比較的融点の低い金属、例えばアルミニウム等の金属マトリックス中に一方向配列をし、M-M-Cを製造する事を目的としている。

これらの機械的特性の調査研究は緒についたばかりであり、今後研究所の皆様の御指導とご協力をたまわりたく、特に複合材の製造、加工、強度等に関しては機会有るごとに有益な助言をいただければ幸いである。

(大蔵明光 記)

*東京大学生産技術研究所 第4部