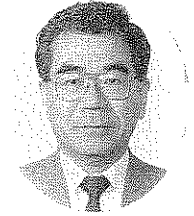


.....
 巻 頭 言

ステンレス鋼と酸化物高温超電導体

新 居 和 嘉



20 世紀における材料分野での最大の発明・発見は何であるか。このような質問に答えるのは非常に難しいが、私はあえて、ステンレス鋼の発明と酸化物高温超電導体の発見の 2 つを挙げたいと思う。ステンレス鋼は 20 世紀の最初の 15 年間に発明され、酸化物超電導体は最後の 15 年間に発見された。ステンレス鋼は発電用ボイラ管などのエネルギー機器から家庭内のステンレス流し台まで、材料としては生活の隅々にまで浸透し、われわれの毎日の快適な生活を支えている。一方、酸化物高温超電導体が今世紀中に実用化されれば、これもエネルギー機器や情報・通信機器などに広く使われ、われわれの生活を大きく変える可能性がある。

ところで、発明・発見の様相はこの 2 つの材料ではまったく異なっている。ステンレス鋼はだれが発明したか、その発明の名誉はだれに与えられるべきかという点について、多くの人の意見が異なっている。C. A. Zapffe は“Iron Age” (1948) という雑誌の中で、“Who Discovered Stainless Steel?” という論文を書いているほどである（まだ実物を読んでいないので、だれに名誉を与えているか知らない）。一方、酸化物高温超電導体の最初の発見者ははっきりしており、彼らはその業績によりノーベル賞を授与されている。

このような顕著な差異はどのように生まれたのであろうか。それは、ステンレス鋼は実用的な材料の発明であり、酸化物超電導体はそれまでと違った系での超電導現象の発見にあるためと思われる。実際、鉄とクロムの合金は 19 世紀末より研究されていたが、その耐食性と炭素含有量の関係は理解されていなかった。それらの関係がだんだんに理解され、その合金の用途と商業的価値が明らかになったのは 1910 年代の始めであり、それまでに多くの研究者が関与した。一方、酸化物超電導体はそれまでの金属系と違った酸化物系における超電導現象の発見であり、発見者は特定でき、明らかである。

さて、1986 年に La 系の酸化物高温超電導体が発見されて以来すでに約 5 年が経過した。この間、1987 年には Y 系、1988 年には Bi 系と Tl 系が発見され、臨界温度 T_c は約 30 K から約 120 K まで上昇した。その後、V 系の高温超電導体の発見なども報じられたが確認されないまま終わっている。こういう新物質の発見の経過を見ていると、そろそろ酸化物高温超電導体の役者は出そろったかなという感じがする。もちろん、高温超電導の機構はまだはっきりしていないので、今後とも酸化物系の中で、より高 T_c の化合物が発見される可能性は残されているが。

今後これらの酸化物高温超電導体を実用的な材料として育てていくためには、臨界電流 J_c を上げるのに重要な磁束線のピン止め中心が何であるかを明らかにしなければならないし、そのようなピン止め中心をもった酸化物超電導体の線材化や薄膜化の技術開発が不可欠である。そしてそのためには、ステンレス鋼の発明と同じように、後の世の人達にはだれが発明したのかわからなくなるような多くの人々の地道な研究の積み上げが必要である。われわれ、材料科学者にはそのような地道な役割が期待されていると考えているし、またそれを果たしていきたいと考えている。

(金属材料技術研究所)