

オキシニクタイト高温超伝導新物質

2008年6月8日、東京日本橋サピアタワーにおいて、科学技術振興機構(JST)主催のシンポジウム「高温超伝導研究の新境地～新物質を徹底的に究明する」が開催された。このシンポジウムは、東京工業大学 フロンティア研究センター 細野秀雄教授らが発見した新系統の高温超伝導物質（鉄を主成分とするオキシニクタイト化合物 LaOFeAs ）についての緊急シンポジウムであり、会場は200名ほど収容できる大会場であったが、立見が出るほどの盛況で、まさに酸化物系高温超伝導が発見された当初の様な熱気であった。

今回発見された新高温超伝導物質 LaOFeAs は、従来の金属系超伝導物質、銅酸化物系超伝導物質とは異なる第3の新しい超伝導物質系であり、新規超伝導物質としては30Kを越える高い転移温度が特徴である。(図1参照)

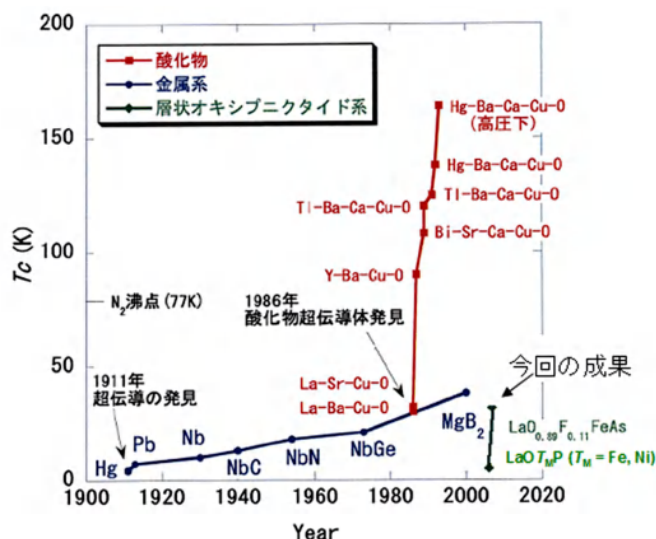


図1. 超伝導遷移温度の年度推移
(東京工業大学 HP より)

LaOFeAs は、電気絶縁性である LaO 層と金属的伝導を示す FeAs 層が交互に積層された結晶構造を持つ層状化合物である。純粋な LaOFeAs は、低温にしても電気抵抗がゼロとならず、超伝導は示さない。しかし、同化合物にフッ素イオンを添加することで超伝導を示すようになる。転移温度はフッ素イオン添加量に依存し、フッ素イオン濃度が11原子%の時、転移温度は32Kにまで上昇する。この転移温度は、従来見出されていた鉄系超伝導体の転移温度をはるかに凌駕するものである。さらに、ごく最近の予察的な実験データでは、転移温度が50K程度まで上昇することが示唆されている。また、同じ結晶構造を持つ数多くの類型化合物群が存在することから、物質定数の最適化が可能で、更なる高温化が期待される。本研究成果が、米国化学会誌「J. American Chemical Society」オンライン版に速報として掲載されて以来、世界中の科学者が強い関心を示し、次々と追試研究を開始している。

今回の研究成果は、物性研究者にとって非常にセンセーショナルなもので今後多数の追試や関連の成果が報告されるものと思われる。発見者や専門家達は超伝導転移温度が100Kを越すのは時間の問題で、将来的には常温超伝導へつながっていくとの期待を示していた。しかし、化合物系であることや従来の酸化物高温超伝導体の経過を考えると、応用的にはまだまだこれからの道は遠いのではないかと思える。

川手剛雄