

東海大学工学部教授 工学博士 田中昭二氏

東京理科大学理工学部教授 工学博士 笛木和雄氏

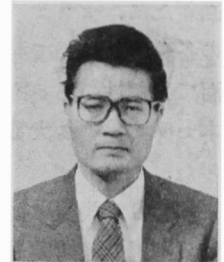
東京大学工学部教授 工学博士 北澤宏一氏



田中昭二氏

笛木和雄氏

〔業績〕 セラミックス超伝導体の化学と電子構造
に関する研究



北澤宏一氏

被推薦者の田中、笛木、北澤氏らは 10 年ほど前よりセラミックスの超伝導性の特異性に着目し、その超伝導機構の解明を目指した研究を精力的に開始した。その主たる成果は、酸化物超伝導体の伝導電子濃度が異例に低く、BCS 機構からの推測によると臨界温度は高くないと予想されるにもかかわらず、異例に強い電子-格子相互作用のために超伝導性が発現することの指摘であった。この指摘を契機に我が国及び米国、ドイツ国、ソ連邦、中国などで酸化物超伝導体の研究熱が 4~5 年前より急速に高まり、学会でもセッションが構成されるまでに至っていた。

このような状況の中で、1986 年ベドノルツとミュラーの銅を含む酸化物での過去最高の臨界温度の発見が伝えられた。この報告は、しばらく注目されることがなかったが、田中氏らはこの物質系の高温超伝導性を確立するとともに、超伝導性物質の構造を明らかにすることにより、一躍世界の研究者の注目を集めることとなった。更に同氏らは、同様な物質系で更に数度以上も臨界温度の高い物質を発見し、その後の新超伝導物質探索の端緒を開いた。

一方、田中氏らはこの高臨界温度超伝導体の電子構造の解明がその高臨界温度の起源を探るうえで最重要の課題であるとして、その特異性の解明に努めた。その手法は元素の組成比や酸素の化学量論比を変化させるなどの化学的な手法と、電気的、磁氣的、光学的な物理的測定手法を用いたもので、その後の酸化物超伝導体の物性研究の標準的手法となっている。これによって、銅と酸素の作る 2 次元層の重要性、電子間のクーロン反働力の例外的に強い効果、低いキャリア濃度など、電子構造の重要なポイントを世界に先駆けて示した。

更に超伝導材料としての観点から、粒界の電気的障壁が臨界電流の最大の阻害要因であることを早くから指摘し、その障壁の生成要因に関する研究を通じて、空気中の微量水分の影響や炭酸ガスの効果を見出すなど、材料性能の向上に寄与した。

以上のように、田中氏らの業績は、長期にわたるセラミックス超伝導体の基礎的研究の結果、ついに科学史に残る大発見の端緒を開き、その後の発展の原動力となったもので超伝導の科学・技術の進歩に貢献するところが極めて大きい。よって日本セラミックス大賞の受賞に十分値するものとしてここに推薦する。