

日産科学賞

高温超伝導の物理と化学の展開

内田 慎一 (東京大学工学部教授)・岸尾 光二 (東京大学工学部助教授)
長谷川 哲也 (東京大学工学部講師)・高木 英典 (東京大学物性研究所助教授)

受賞者の略歴

内田 慎一

1948年 8月4日生れ
1971年 東京大学工学部物理工学科卒業
1976年 東京大学工学系研究科物理工学専攻博士課程修了
1976年 東京大学工学部 助手
1986年 東京大学工学部 講師
1988年 東京大学工学部 助教授
1992年 東京大学工学部 教授

1988年 応用物理学会論文賞 受賞
1988年 日本IBM科学賞 受賞

長谷川 哲也

1957年 2月4日生れ
1980年 東京大学理学部化学科卒業
1982年 東京大学大学院理学系研究科化学専門課程 修士課程修了
1985年 東京大学大学院理学系研究科化学専門課程 博士課程修了
1985年 日本学術振興会奨励研究員
1985年 フロリダ大学博士課程研究員
1986年 東京大学工学部工業化学科 助手
1991年 同 講師

岸尾 光二

1951年 4月14日生れ
1974年 東京大学工学部工業化学科卒業
1976年 東京大学大学院工業化学修士課程修了
1981年 ノースウエスタン大学大学院材料科学工学博士課程修了
1981年 東京大学工学部工業化学科 助手
1988年 東京大学工学部工業化学科 講師
1990年 東京大学工学部工業化学科 助教授

高木 英典

1961年 3月20日生れ
1983年 東京大学工学部物理工学科卒業
1985年 東京大学工学部物理工学 修士課程修了
1986年 東京大学工学部物理工学 博士課程中退
1986年 東京大学工学部総合試験所 助手
1990年 AT&T ベル研究所 研究員
1992年 東京大学工学部物理工学科 講師
1994年 東京大学物性研究所 助教授

業績の概要

内田、岸尾、長谷川、高木の四氏は1986年以來の高温超伝導の飛躍的研究において、世界的な導火線の役割を果たすとともに、新超伝導物質の発見、その高温超伝導を発現する特異な電子構造と物理的特性の指摘、物質を規定する化学的特徴の指摘と高品位単結晶の作製など、終始協力し合い、当該分野の研究を世界的にリードしてきた。

候補者らの活躍は、一部は独自の成果として、一部は共同研究としてなされてきたものであるが、各自のそれまでの異分野での経験を基盤として、化学から物理、機器開発に至る広い研究姿勢の中から融合的に生まれてきたものであり、具体的業績は以下のように列挙される。

- 1) 新超伝導体の探索・発見を自ら行い、その方式や基準を提起した。

- 2) 高温超伝導構造解明の手掛かりとして重要な、電子構造の特異性を求めた。
- 3) 従来の手法に対し、半導体研究の方法であったドーピング、光学的測定、ホール測定などを導入し、新たな超伝導研究のスタイルを作った。
- 4) 大量の酸素格子欠陥の存在など、高温超伝導体の化学的特異性と物性との密接な関係を見だし、固体化学に立脚する研究の重要性を認識させた。
- 5) 多種類の単結晶合成を行い、信頼性の高い物性測定をリードし、かつ、多くの他研究機関に試料を提供してきた。
- 6) バンド計算や電子構造モデルを扱う理論研究者に対し、実験データの提供などを通して、国際的な情報の発信源としての役割を果たした。
- 7) 低温原子位置指定型トンネル顕微鏡の開発など先駆的研究手法を開発した。

超伝導研究はマスコミ上では沈静化したが、メカニズムや実用化はレベルの高い研究へと推移し、以下の例に示されるように、この8年間で世界的に注目を集めるようになった「東大工学部グループ」の研究はさらに新展開を見せている。

内田氏：電荷とスピンの分離した特異な電子構造を実験的に主張、確認を推進。

岸尾氏：化学修飾した単結晶を作製し、実用的に重要な異方性の制御指針を提唱、さらに、最高臨界温度をもちながら不安定な物質の化学的安定化に成功。

長谷川氏：トンネルスペクトル測定から、クーパー対の対称性に新知見を導入。

高木氏：ホウ炭化物新超伝導のシリーズを発見、さらに新たな物質系へ展開。

今日までの8年有余、「東大工グループ」は候補者らの成果をもとに120回を越す国際集会で招待講演を受け、候補者自らがその半数以上の発表を行っていることから、四名の国際的評価をうかがうことができる。

四氏はグループ内では各々異なった組織に属し、ライバルとしての立場でもありながら、協力と切磋琢磨をバランスさせ、知識の交換と試料や装置の融通により成果を上げてきた。たとえば、内田、長谷川氏の試料の多くは岸尾、高木氏によって製作され、電子構造などの最新情報は内田、高木氏によってグループ内に伝達され、研究の指針が話し合われてきた。各々の成果のかなりの部分は他の研究室の協力によって成立している。このような協力関係なしに、彼らの見事な成果は達成不可能であった。各自がそれぞれの才能を生かしつつ、密接不可分の協力的体制が実を結んだものである。

このように四氏は、今後ともわが国の物性・材料研究の国際的スターとして活躍し、研究第一線において先導的役割を果たしていくものと期待される。

褒賞業績に関する主要文献

- 1) "High T_c Superconductivity of La-Ba-Cu Oxides. II—Specification of the Superconducting Phase"; Hidenori TAKAGI, Sin-ichi UCHIDA, Koichi KITAZAWA and Shoji TANAKA, Jpn. J. Appl. Phys., **26**(2), L123-L124 (1987).
- 2) "New High Temperature Superconducting Oxides. $(La_{1-x}Sr_x)_2CuO_{4-8}$ and $(La_{1-x}Ca_x)_2CuO_4$ "; Kohji KISHIO, Koichi KITAZAWA, Sinsaku KAMBE, Isamu YASUDA, Nobuyuki SUGII, Hidenori TAKAGI, Shin-ichi UCHIDA, Kazuo FUEKI and Shyoji TANAKA, Chem. Lett., **1987**, 429-432 (1987).
- 3) "Electronic Properties of High T_c Superconducting Oxides"; Shin-ichi UCHIDA, Se-

tsuko TAJIMA, Hidenori TAKAGI, Kohji KISHIO, Tetsuya HASEGAWA, Koichi KITAZAWA, Kazuo FUEKI and Shyoji TANAKA.

- 4) "Determination of Oxygen Nonstoichiometry in a High- T_c Superconductor $Ba_2YCu_3O_{7-8}$ "; Kohji KISHIO, Jun-ichi SHINOYAMA, Tetsuya HASEGAWA, Koichi KITAZAWA and Kazuo FUEKI, Jpn. J. Appl. Phys., **26**(7), L1228-L1230 (1987).
- 5) "Electron Tunneling Measurements of High- T_c Superconductor Bi-Sr-Ca-Cu-O by STM"; Tetsuya HASEGAWA, Hideyuki SUZUKI, Seiji YAEGASHI, Hidenori TAKAGI, Kohji KISHIO, Shin-ichi UCHIDA, Koichi KITAZAWA and Kazuo FUEKI, Jpn. J. Appl. Phys., **28**, L179-L183 (1989).