

巻頭言

Preface

材料科学部長 荒井和雄

K. ARAI

材料科学部の根となる研究課題として特別研究を位置づけ、時代に先駆けて、これまで特徴ある研究を遂行してきた。1993年に発行した彙報、材料科学特集 (vol.57, No.8,1993) には「反応過程制御による新材料合成技術に関する研究 (昭和61年から平成3年度) における成果」を報告した。そのキーコンセプトは「プロセス診断によるプロセス制御」であり、その考え方は現在も引き継がれている。平成4年度からスタートした「微視的界面制御による新電子材料創製に関する研究」(平成4年度から平成9年度) においては、主として、薄膜形成が実際に進行する基板表面での微視的界面の理解と制御に絞って研究をすすめて、多くの成果をあげることができた。本特集ではその全貌ではないが、特徴ある研究成果を集めて報告する。

大串グループからは、金属/半導体の界面制御が、酸化物、シリコンカーバイド、ダイヤモンドを問わず、いかに重要で、ショットキー接合という電気的性質を支配しているかが報告され、統一的理解への道が示された。新磁性薄膜材料の開発の一例として、良質なGaMnAs 薄膜の合成と構造、電子構造について述べ、Mn強磁性半導体という新しい材料の出現を示した。アモルファスシリコン半導体のグループからは、不純物を徹底的に抑えたプラズマCVD法の開発と、それによる低欠陥の微結晶シリコンを大粒径で作製する可能性を示した。酸化物高温超伝導薄膜については、高密度活性酸素源の開発とその役割の解明を行い、超伝導薄膜表面の安定化や非平衡な導電性物質の開発を実現した。長年の独創的研究の成果として、単結晶ファイバー成長における成長稜の発生メカニズムの統一的理解を示し、融液成長の固液界面の制御を解く重要な鍵の一つを示した。

材料科学部の特別研究の流れとしては、材料合成技術の成熟を踏まえて、2つの課題へと発展している。一つは、多様なエレクトロニクス機能の要求に応えるために、伝導性、磁性、光学特性などの相互作用や異種物質間の複合化の手法を積極的に用いて、その相乗効果による機能(ヘテロ機能)を発現させる新しいタイプの電子材料の開発(「スーパー・ヘテロ機能材料に関する研

究」) であり、もう一つは、半導体プロセス技術を材料科学的見地から見直し、新しい界面特性制御技術、不純物制御技術を生み出す研究開発(「極限プロセス技術を活用した半導体材料制御に関する研究」) である。このように、材料研究は、材料の機能・構造・合成のそれぞれが刺激しあってラセン状に高度化していくものであり、実用化のステップに至るまでには長い研究開発の年月と、周辺技術の成熟、時代のニーズの高まりを必要とする。幸い、材料科学部で長年進めてきた研究で、実用化へのステップに貢献する段階に至った研究が最近現れてきている。太陽光の希薄エネルギーの利用に不可欠なシリコン系薄膜太陽電池材料の研究開発、超低損失電力素子の開発を目指したワイドバンドギャップ半導体の研究開発、高温超伝導体の欠点である超伝導異方性を低減できる新材料の発見とその材料化技術開発、そしてDRAMにかわる可能性を持つ磁性RAM(MRAM)や、新しいスピンと電子の相互作用による新機能を予感させるスピントロニクス展開である。本特集において、それらの展望を加えることによって、国立研究所における材料研究の在り方と方向性を示したいと思う。

材料研究には高い専門性が必要なことは言うまでもない。しかしながら技術開発におけるニーズを知り、それに応える研究を進めるためには、専門を越えた広い技術領域の情報とそれらとの協力関係が欠かせない。電総研という場が、展望に示した研究展開を可能にしたともいえる。一方、新しい材料研究の芽は、材料科学といういわば文化の土壌がなくては育たない気がする。この材料研究の難しい2つの側面を、材料科学部という集団は比較的うまくバランスさせて来たと思う。独立法人化による組織再編成においては、役に立つ新しい材料研究を生み出す環境が一層育って行くことを期待している。

