

「物理的手法を用いたナノデバイス等の創製」

平成 13 年度採択研究代表者

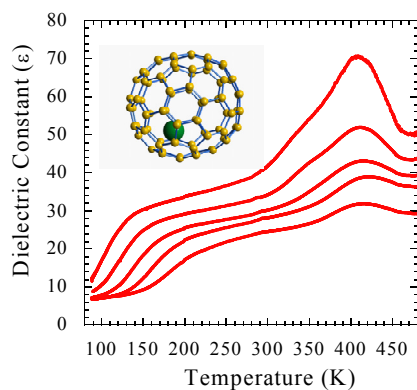
岩佐 義宏

(東北大学金属材料研究所 教授)

「ナノクラスターの配列・配向制御による新しいデバイスと量子状態の創出」

### 1. 研究実施の概要

1-10nm スケールのナノクラスターは、単体としても集合体としても独特の機能性を発揮する新規な材料である。本研究では、これらの電子状態をデバイス構造を用いて制御することによって新しい量子状態の探索を行うことを目的としている。本年度は主に、デバイス作製、評価の基礎となる装置の発注を行うとともに、関連する基盤技術の立ち上げを行った。まず、フラーレン C<sub>60</sub> および C<sub>70</sub> の薄膜 FET デバイスの室温動作に成功し、それぞれ易動度 0.1cm<sup>2</sup>/Vs および 0.01 cm<sup>2</sup>/Vs を得た。今後は、薄膜の品質を高め、低温で動作するデバイスを構築し、新規な電子状態を探索する方針である。一方、超高真空 STM の立ち上げを行い、Si(111)清浄表面上の C<sub>60</sub> 分子の STM 像を得ることが可能になった。AFM/STM2重法により、グレイン境界の影響のないデバイス特性を評価する一方、単分子操作につなげる計画である。さらに、本研究の重要な対象物質である金属内包フラーレンの合成設備の整備を行い、X線構造解析、伝導度・誘電率などの基礎データを得ることに成功した。誘電率のデータ(図)は、フラーレンの分子回転運動を電氣的にプローブすることが可能であることを明確に示したので、今後は逆に分子の回転状態を電場によって制御することを目指す。これらの基盤技術を今後も発展させるとともに、新規購入する装置と結合させて、14 年度の研究を本格的に遂行する計画である。



## 2. 研究実施体制

### クラスター制御グループ

- ① 研究分担グループ長名 岩佐 義宏(東北大学 金属材料研究所 教授)
- ② 研究項目
  - ・ 高品質クラスター薄膜の成長
  - ・ 低温で動作する薄膜トランジスタの作製
  - ・ 電場によるクラスター配向の制御

### ナノデバイス作製グループ

- ① 研究分担グループ長名 谷垣 勝己(大阪市立大学 理学研究科 教授)
- ② 研究項目
  - ・ クラスター単結晶を用いた FET デバイスの作製
  - ・ ゲート絶縁膜の探索
  - ・ 新しい金属内包フラーレンの探索

### 量子物性グループ

- ① 研究分担グループ長名 真庭 豊(東京都立大学 理学研究科 助教授)
- ② 研究項目
  - ・ 光ポンプNMR法の開発
  - ・ 光ポンプNMR法のクラスター薄膜の電子状態研究への応用

### ナノプローブグループ

- ① 研究分担グループ長名 藤原 明比古  
(北陸先端科学技術大学院大学 材料科学研究科 教授)
- ② 研究項目
  - ・ STM/AFM2 重法による局所電子状態プローブ法の開発
  - ・ 分子内包カーボンナノチューブによるナノデバイス
  - ・ 金属内包フラーレンによる単分子メモリー機能の探索