19p-A8-7

BEEM による量子井戸構造の解析と界面の評価

Analysis of Quantum Well by BEEM and evaluation of their interfaces

東工大院理工　○今宮 健太，加来 滋，津久井 雅之，吉野 淳二

Dept.of Phys., Tokyo Tech [1], °Kenta Imamiya, Shigeru Kaku, Masayuki Tsukui and Junji Yoshino

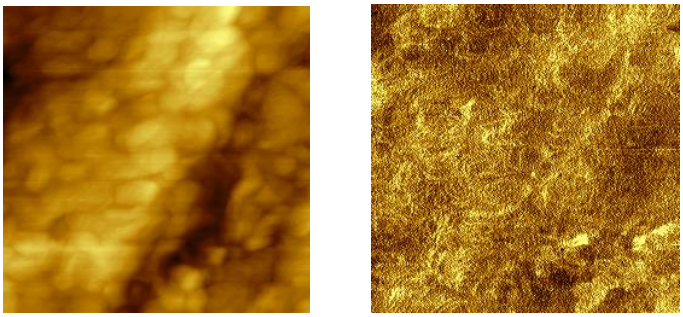
E-mail: imamiya@ss.phys.titech.ac.jp

弾道電子放出顕微法(BEEM)は走査トンネル顕微鏡(STM)を応用した技術であり探針から注入される電子を表面の電極層からトンネル電流として得る他に結晶内部を通過する弾道電子をコレクタ電流として検出することで内部界面構造に依存した輸送特性を定量的に評価できる。[1] 弾道電子は平均自由行程内の結晶層を散乱されることなく通過するためにBEEMは1nm程度の空間分解能を持つとされ、金属/半導体界面におけるショットキー障壁の解析や量子井戸構造における共鳴準位の測定などに用いられている。[2]

我々は現在、2 重障壁量子井戸構造において、共鳴準位のエネルギーの違いを BEEM で検出することにより、量子井戸幅のわずかの違いを検出し、量子井戸構造の空間的な均一さを評価する手法を開発している。

GaAs(001)基板上に、AlAs(4ML)/GaAs(10.5ML)/AlAs(4ML)構造をエピタキシャル成長させ、超高真空中,温度 78K において BEEM/BEES 測定を行った。

BEEM 像(Fig.1 (b))は STM 像(Fig.1 (a))と同時に取得され、画像中の明暗は、コレクタ電流の大小を示している。この画像域の明部と暗部でそれぞれで *I-V* 測定(BEES)を行ったところ、コレクタ電流の立ち上がり位置の違いが検出され(Fig. 2)、共鳴準位に違いがあることが示唆される。このため、共鳴準位の違いを井戸の厚さに起因するとして Transfer Matrix Method を用いて量子井戸構造の不均一性の評価を行った。当日の発表ではこれに加えて表面電極層の平坦性による BEEM 測定への影響も考慮して議論する。



(a)　(b)

Fig.1. (a)STM 像、(b)BEEM 像　一辺は 200nm

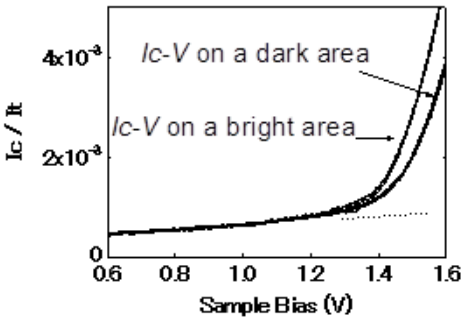


Fig.2. 量子準位に対する I-V 特性

It=3nA

[1] L. D. Bell and W. J. Kaiser, Phys. Rev. Lett. **61,** 2368 (1988)

[2] D. Rakoczy, G. Strasser, C. Strahberger and J. Smoliner, Phys. Rev. B. **66,** 033309 (2002)

© 2014 年　応用物理学会