

真のヘテロ界面構造とその形成

竹田 美和 (名古屋大学・工学研究科・教授)

【研究の概要等】

半導体デバイスの高機能化においてヘテロ構造の精密制御は欠かせないものであり、そのサイズは益々小さくなりつつある。ヘテロ構造のサイズの減少は、界面の体積比率の増大を意味し、界面がデバイス特性に与える影響がこれまでになく重要なものとなる。にもかかわらず、界面構造とデバイス特性の関係についての定量的研究は、これまでほとんどない。その最大の理由は、原子レベルの量子薄膜とその界面、特に「埋もれた界面」を定量的に評価する手段がないためである。

その「埋もれた界面」を高分解能で解析できる唯一の手法がX線CTR (Crystal Truncation Rod) 散乱法あり、かつ我々はその手法を駆使できる世界的にも数少ない研究グループである。本手法を用いることで、界面構造を明らかにすることはできる。しかし、我々が最終的に目指すのは、界面構造がデバイスに与える意味を明確に把握し、さらに完全に界面構造制御することである。加えて、デバイスの高性能化において、「界面構造制御」という新たな切り口を開拓することにある。

【当該研究から期待される成果】

- ・「埋もれた界面」構造を研究室レベルで評価できる高性能X線CTR散乱装置を開発し、一般に利用できる装置と解析システムを構築できる
- ・界面構造の形成過程を「その場」で明らかにできる
- ・界面構造を制御できる
- ・界面構造がデバイスに与える意味を明確に把握できる

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・X-ray characterization of epitaxial layers; Y. Takeda and M. Tabuchi in Advances in Crystal Growth Researches, pp. 320-336 (Elsevier, Amsterdam, 2001).
- ・Monolayer scale analysis of heterostructures and interfaces by X-ray CTR scattering and interferences; Y. Takeda and M. Tabuchi in InP and Related Compounds, pp. 459-512 (Gordon and Breach, London, 2000).
- ・ヘテロエピタキシャル成長とヘテロ構造 - でき上がった構造をナノスケールで見る ; 竹田美和、田淵雅夫、応用物理、71、pp. 529-535 (2002).
- ・X線CTR散乱法およびX線反射率測定で見たサファイア基板上の窒化物成長過程 ; 田淵雅夫、竹田美和、竹内哲也、天野 浩、赤崎 勇、表面科学、21、pp. 162-168 (2000).

【研究期間】 平成18年度 - 22年度

【研究経費】 30,300,000 円

【ホームページアドレス】

<http://mercury.numse.nagoya-u.ac.jp/f6/>