

工学研究科電子工学専攻・量子電子工学講座 ・量子界面工学領域



研究室紹介

尾浦 憲治郎*

Surface and Interface Laboratory, Department of Electronic Engineering, Graduate School of Engineering

Key Words : Surface/Interface Physics, Ion Beam Analysis, Scanning Tunneling Microscopy, Thin Films Application

1. はじめに -研究室小史-

工学部の大学院重点化に伴い、電子工学専攻は1996年から、量子電子工学講座と集積電子システム工学講座の2つの基幹(大)講座から構成されることになり、その中において従来のイオン工学講座は、標記のような領域名を名乗ることになった。また、学部は従来の電気系4学科に新たに原子力工学科を加えて、電子情報エネルギー学科として学部生の教育にあたることになった。

当研究室はその源を、1965年に工学部附属研究施設として創設された電子ビーム研究施設の電子放出体研究部門(塙教授)にさかのぼることが出来る。創設当初から、教育・研究両面にわたり、電子工学科との間で緊密な連携が計られてきた。その後、塙教授が退官後の1989年4月には当時の電気系3学科の改組拡充が行われた。すなわち、電子ビーム研究施設2部門の廃止振り替えを基礎にして、新しく現在の情報システム工学科が創設された。この改組に伴い、

電子放出体研究部門は電子工学科に移り、同学科イオン工学講座として改組され1991年4月から尾浦が担当することになった。さらに、1996年には冒頭に述べたような重点化改組により、量子界面工学領域を名乗ることになり、現在にいたっている。

2. 現在の研究概要

現在、当研究室では、物質の表面界面に関する物性、量子効果、分析評価、デバイス応用などに関する教育と研究に取り組んでいる。もう少し具体的に言えば、原子スケールでの半導体表面界面物性の解明、自己組織化を利用した極微ナノ構造の作成と制御、新しい機能薄膜の堆積とその特性評価、あるいはそのための新しい評価手法の開拓、などを目指している。最近の主な成果をいくつかを挙げる。その第一は、文部省特別設備として設置された「イオンビーム表面解析装置」を利用したものである。我々はこの高速イオンビームを用いることにより、世界に先駆けて物質表面界面の水素定量の道を切り開くとともに、水素が物質の生成過程に大きく影響していることを発見し、これを水素媒介エビタキシ-と名付けた。これを端緒として行ってきた、半導体表面における水素挙動に関する一連の研究は、国内外で最近極めて活発に行われている多くの研究のさきがけとなった。その背景としては、シリコンウエハ-の水素終端表面技術が次世代LSI開発において非常に重要なことが広く認識されはじめたからと考えられる。

*Kenjiro OURA

1941年7月5日生

1964年大阪大学・工学部・電子工学科卒業

現在、大阪大学大学院工学研究科電子工学専攻、教授、工学博士、表面界面物性、薄膜工学、イオン工学

TEL 06-879-7775

FAX 06-876-4564

E-Mail oura@ele.eng.osaka-u.ac.jp



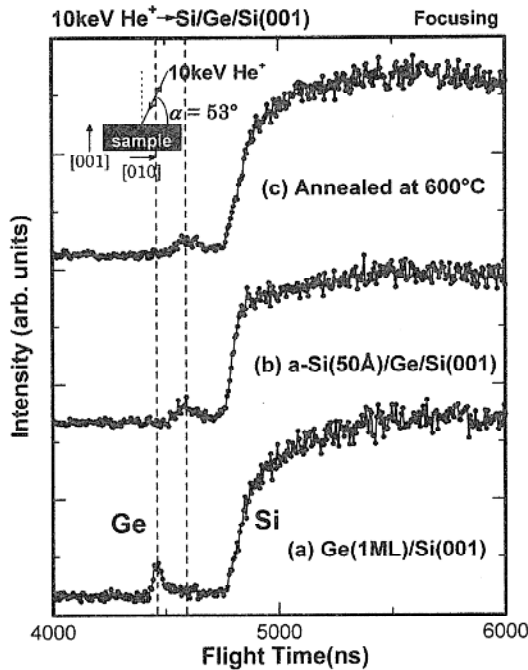


図1 シリコン表面近傍に形成されたゲルマニウムのデルタドープ層からのイオン散乱スペクトル例

第二は、低速イオンビームによる物質表面の原子スケール評価に関するもので、理化学研究所から着任した片山講師を中心として活発な研究を進めている。イオンビーム法は、イオンビームのシャドーイング現象を利用するので、生活空間における物体の後方に光による陰影が形成されるのと同様感覚で、表面原子の並び具合が手に取るようにわかるという特徴をもっている点で非常に有力な手法といえる。半導体、誘電体などの単結晶表面構造、あるいはそれらの上でのヘテロエピタキシーのリアルタイム観察などを行っている。

第三は、2次元的な平均情報を与えるイオンビーム法と対照に、ナノメートルの極めてミクロな局所領域の情報が得られる走査プローブ顕微鏡に関するもので、われわれも超高真空STMを導入して、自己組織化現象を利用した半導体ナノ構造の制御、エピタキシーのその場観察、水素終端プロセスなどの研究を進めている。

第四は、機能薄膜の作成とそのイオンビーム評価に関するもので、主に綿森助手を中心として新しい堆積法の開発やその特性評価に関する研究を進めている。また、新しい低エネルギーイオン注入法による表面改質、薄膜の内部応力

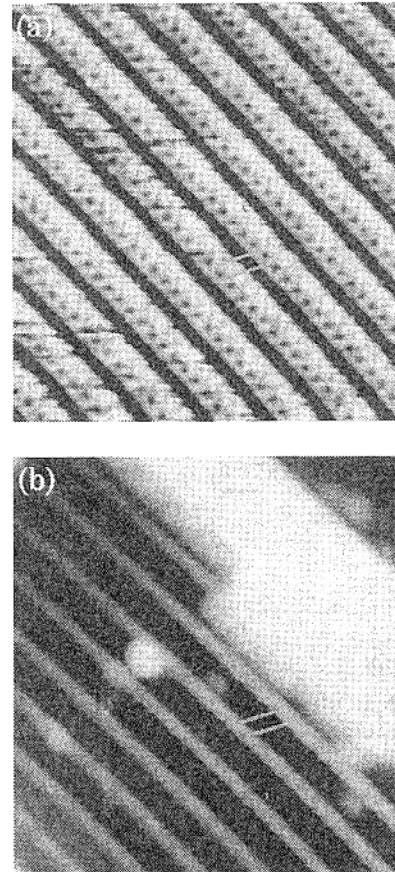


写真1 (a)シリコン表面で配列したインジウムからの特異なSTM像
(b)原子状水素に誘起された自己組織化過程のSTM像

のその場計測、あるいはそれを利用した低応力薄膜の作成などに関する研究も行っている。

3. おわりに

日夜、若い大学院生や学部生、あるいは企業からの共同研究員などの力を原動力として、教職員がその舵取りをしながら研究を進めているつもりであるが、実際には彼らの新鮮な発想をきっかけとして研究が大きく進展することもしばしば経験する。また、異なる考え方や文化をもつ人々との協力・交流も研究を進めるにあたっては非常に有意義であるが、幸いに昨年来、インド、ロシア、ドイツ、オランダ、韓国などからの客員教授、客員研究員、留学生が研究室に滞在し、研究室メンバーに刺激を与えてくれた。今後もこのような点に留意しながら、この研究室から新しい情報を世界に発言できるように、なお一層努力したいと考えているので、ますますのご支援を賜りますようお願いいたします。