

談 話 室

第1回 LEEM ワークショップ

境 悠 治

日本電子(株)

〒196-8558 東京都昭島市武蔵野 3-1-2

(1998年6月6日受理)

First LEEM Workshop

Yuji SAKAI

JEOL Ltd.

3-1-2 Musashino, Akishima, Tokyo 196-8558

(Received June 6, 1998)

LEEM(低速電子放射顕微鏡)関係の初めての国際会議が1998年4月7日から9日までUSAのアリゾナ大学にて開催されました。今回、参加の機会がありましたので会議の報告をいたします。

このワークショップはUS-Japan Symposium of Surface Science (3S'98)(1998年3月29日~4月4日, USA ユタ州のパーク市)のサテライトとして開催されました。OrganizerはLEEMの開発者であるProf. E. Bauerで、事務局のDr. A. Pavlovskayaの世話により実行されました。発表件数は21件と追加講演が2件の合計23件がありました。この研究分野はまだ多くの研究者が集まれるほど関係者の数は多くないのが現実で、Prof. E. Bauerが初めに装置を開発したドイツ時代の欧州関係者が中心になり、その大学時代の関係者が所属する香港大学関係者、最近になり研究者が多くなっているアメリカの参加者が中心メンバーで合計40名の世界のLEEM, PEEMの関係者が一同に会したワークショップでした。日本からは、私と大西さん(高柳PJ)の2人が参加しました。発表内容を分類すると装置関係で5件、応用15件、放射光の応用3件で、特に注目されるのは放射光への応用で、新しいデータが発表されだしていることであります。

講演はProf. E. BauerのLEEMの基調講演からスタートし、LEEMの原理、分解能、コントラストの要因などの解説がなされた。まさにBauer教室の授業を受けているような印象でした。装置関係の発表で、IBMのDr. TrompはLEEMの2号機を開発中でビームセパレータとして用いるマグネットセクターを60°タイプから90°タイプに変更して収差の改良、熱電界電子銃を電界電子銃に置き換えさらに磁界型対物レンズの収差の改良によりLEEMの分解能80 nmを得ている。Prof. E. Bauerのグループのスピン偏極LEEMではW(100)上のCo薄膜の磁気ドメイン構造を約60 nmの高空間分解能で観

察している。放射光へ利用したデータがイタリーのELETTRAのDr. Schmidtから報告された。装置はLEEMにエネルギーアナライザを付属しSPELEEM(Spectroscopic Photoemission and LEEM)と呼んでいる。ドイツのClausthal大学にて開発された装置を用いてELETTRAの放射光の施設で実験を行っている。多くの分析例が紹介されたがLEEMの分解能は10 nm、放射光を用いることでXPEEM(X線励起光電子顕微鏡)の空間分解能は25 nm、エネルギー分解能として0.5 eVが得られたことを報告している。さらに、ドイツでは、世界最高性能のLEEMの開発プロジェクトがスタートしている。これは大学と企業の共同開発で電子照射系の設計はDr. Roseらが中心になり収差補正を組み込んだレンズ系、アナライザとしてはオメガフィルターを用いて、空間分解能として0.5 nm、エネルギー分解能として0.1 eVの目標にて装置の製作を行っている。装置は1999年にBESSYの放射光ラインでの実験がスタートする計画である。このように放射光の利用が多くなれば、従来は光源の強度が弱いため装置の限界までの性能が得られなかったが、その心配は無くなり空間分解能の改善が期待できる。LEEM, PEEMの空間分解能は走査トンネル顕微鏡(STM)などに比べて低いが、今後、放射光と組み合わせた応用が広がれば局所領域のスペクトロスコピーができることで応用が広がる可能性がある。すでに、SPRING-8の放射光施設では、さまざまな電子分光装置との組み合わせが予定されているとのことなので、これらに期待したい。学会で感じたことは、USAでは新しいLEEM研究グループが増えていること。さらに、これから装置開発を含めて新しい研究テーマが計画されていることである。余談だが、日本ではまだ研究者が少ないとの状況について話をしたとき、こんなコメントをもらった。USAなどの海外の研究者がこれからデータをさらに発表していけば、日本の研究者はそれに追随してくる。最近のSTMの状況を見てもわかるように同じような状況になる。これには、さすがに……でした。

会議の合間にアリゾナ大学のBauer研究室の装置の見学が行われた。あたかもLEEMの歴史館のようにLEEMの装置が設置されていた。LEEM 1号機から3号機とフラジタイプLEEMの合計4台があり、どの装置も現役でそれぞれの研究目的別に実験されていることには驚いた。今回の学会のProceedingはSurface Review and Letterの1998年12月号No. 6に特集号として発行される予定です。また、2nd LEEM Workshopは2000年にパリの近郊にて開催される予定です。