

MOS界面の準二次元電子系

講師 東大理 植村泰忠

MOS構造は近年MOSFETなどのデバイスとして、非常に有用になっている。このため応用の面から、よく研究されてきた。この事情が、基礎物理的な研究にフィードバックされ、準二次元電子系の研究の好適な舞台となっている。その結果、多体問題や量子輸送現象などが、多様な形で検証されるようになった。

植村教授の講義は主として、昨年 Stuttgartで行なわれた第12回半導体国際会議での講演に基づいて、行なわれた。

その目次だけあげると以下のようになる。

§1 MOS反転層と蓄積層

§2 量子化された状態

- a) ハートリー近似
- b) バンド間効果
- c) ランダウ準位と磁気表面準位

§3 レーザー分光実験とその解釈

- a) サブバンド間遷移
- b) サイクロトロン共鳴

§4 伝導現象とその解釈

- a) 移動度（散乱と電子の局所化）
- b) ランダウ準位と伝導度テンソル
- c) ホール偏極と負の磁気抵抗

§5 これからの課題

煩雑な計算することなく簡単な式で、物理的な意味を明らかにしながら、上記の内容を説明された。今、この内容の詳細について述べるだけ、紙面に余裕がないので、その内容が知りたい方は文末に記した文献を、読んでいただきたい。ここでは筆者がとくに、興味を持ったことだけを述べることにする。

これは強磁場中におこる σ_{xx} の、ゲート電圧を変えた時の変化を記した実験(図1)である。図1からさまざまなことがわかる。たとえば、ランダウ数 N が大きくなるほど σ_{xx} が大きくなる。また N が小さいところではスピン分裂や Valley 分裂が観測されるが、 N が大きくなると観測されていない。レベル巾がゲート電圧とともにふえていることなどである。その中でもとくに興味深くかつ新鮮味の有ったのは、さらに移動度のよい試料では σ_{xx} のおちこみが、図1のように V 字形にならず U のようになる、ということであった。これはキャリア（ゲート電圧に比例）が増しているのに σ_{xx} が変化しない所があるという意味で表面付近のキャリアに Mobility Edge があるのではないかと、いうスペキュレーションをされた。その他、研究における実験と理論との関係など、いろいろ有益な話があり興味深かった。

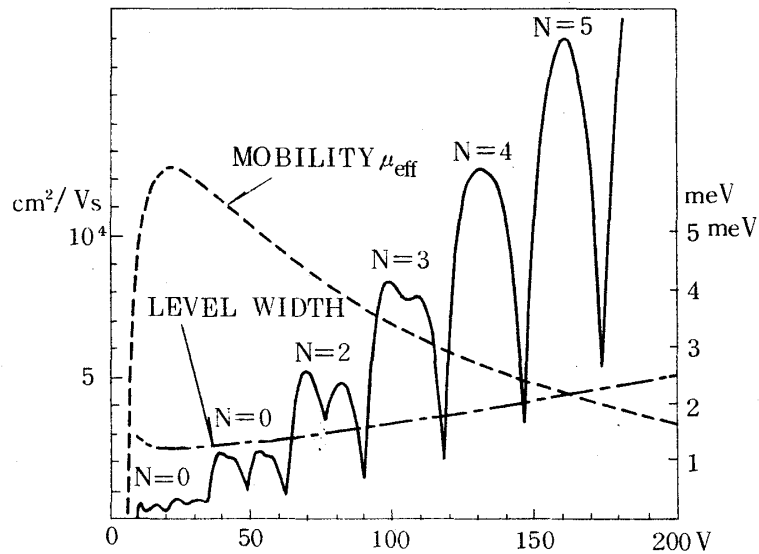


図 1

文 献

- 植村泰忠：“固体表面の近傍にある電子” 固体物理 vol7 No5 ~No.10 (1972)
- 植村泰忠：“電子ガスと界面” I. II. Buturi 29 98, 221 (1974)
- Y. Uemura : Proc. 2nd. I. C. S. S. J. J. A. P. suppl. 2 part 2, 17 (1974)
- F. Stern. IBM Reserch RC4539 (1973) ; Critic. Rev. Sol. St. Se.
- G. Dorda ; Festkörperprobleme 13 215 (1973)

文責 阪大理 鷹岡貞夫