

IBMM-82

岩 木 正 哉

理化学研究所 〒351 和光市広沢 2-1

(1982年 11月 15日 受理)

IBMM-82

Masaya IWAKI

The Institute of Physical and Chemical Research
2-1, Hirosawa, Wako 351

(Received November 15, 1982)

1982年 9月 6日から 10日にかけて第 3回 IBMM (Ion Beam Modification of Materials) 国際会議, 通称 IBMM-82 が, 論文数 215 件 350 名にのぼる参加者を集めて, Grenoble で開催された。そもそも, IBMM は, 1970 年から 1976 年にかけて 5 回にわたり開催された半導体へのイオン注入に関する国際会議と, 1973 年と 1975 年に開催された半導体以外の材料へのイオンビーム照射効果に関する国際会議の合併版として生まれたものである。第 1 回は 1978 年に Budapest で, 第 2 回は 1980 年に Albany で開催され, 今回が第 3 回である。

この会議において対象とされる材料は金属を筆頭に半導体, 絶縁体にまでおよび, また, その分野もイオンビームを利用した固体表面表層の改質にかかわる基礎的研究をほぼ網羅している。使用されるイオンビームのエネルギーは, イオン注入をベースとしているために, 数 10 ~ 数 100 keV が最も多い。ただし, 装置を含めた即工業的課題につながる研究については, ここではほとんど含まれず, むしろ同時期に行なわれる IJET (International Conference on Ion Implantation Equipment and Technology) で発表されている。

8 分野の発表状況は以下の通りで, () 中の数字は左から招待講演, 一般講演, ポスターセッションの発表件数。

A Theory	20 (3, 2, 15)
B Chemical Effects	22 (3, 2, 17)
C New Phases	22 (3, 2, 17)
D Defects	26 (2, 2, 22)
E Sputtering	18 (3, 2, 13)
F Semiconductors	35 (3, 2, 30)
G Metals	50 (5, 4, 41)
H Insulating Materials	24 (3, 2, 19)

今回の会議でも, 金属材料を取り扱ったものが前回にくらべて増加し, G 以外のセッションのものも含めると 90 件近い発表がなされている。なかでもイオンビームミクシングに関する研究は多く, 殊にミクシングの度合, ミクシング元素の格子位置等に関する報告が多かった。この方法は母材上に形成した薄膜を通してイオン照射し, 母材と薄膜原子を混合させるもので, 混合比等が非熱平衡下でのイオン照射条件に依存するところに特色がある。このミクシング材の材料特性についてもすでに報告され始め, Si(Sn) 薄膜-Fe 系の耐摩耗性へのイオン注入効果 (Hirvonen, U. S. NRL), Si 薄膜-Fe 系の耐高温酸化性へのイオン注入効果 (Dearnaley, A. E. R. E. Harwell), Cr(Ta) 薄膜-Fe 系の耐食性へのイオン注入効果 (Clayton, S. U. N. Y. Stony Brook) また, Al 薄膜-Fe 系の耐食性へのイオン注入効果についてはわれわれも報告した。これらのテーマは今後増加する傾向を見せている。

また, 直接注入では実用化をめざした N 注入が多く, 基礎研究も進められている。単結晶ステンレスへ注入した N の格子位置 (Mitchell, Chalk River), N 注入鉄の組成, 状態 (Baumvol, Instituto de Fisica), N 注入鉄の耐摩耗性と N の深さ分布 (P. D. Goode, A. E. R. E. Harwell, Yu Kun, Qinghua University) などが代表的な報告である。これらを総合すると, N は格子間位置を占めること, Ne と結合すること, 耐摩耗性が向上し, 試験後摩耗深さが注入層より 10 倍深いところでも N の一部は残っていること等, 興味深い結果が得られている。しかし, 材料が異なっているため, その評価はむづかしく, 今後同一試料で評価することが重要課題になりつつある。

半導体の分野では目立った報告は認められなかったが, Poate (Bell Lab.) によってアモルファス Si の熱力学的性質が興味深くまとめられていた。

最後に今回の会議でのトピックスを紹介しておきたい。Bell Lab. から有機物へイオン照射することにより高伝導層が作成できることが報告された。PMMA に似た PTCDA などに, 2 MeV の Ar イオンを照射すると抵抗率が $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ から $10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ に低下する。抵抗の飽和する注入量は $10^{16} / \text{cm}^2$ である。伝導機構としては孤立した伝導領域をキャリアがホッピングするという機構を提案している。なお, Ar 照射中の有機薄膜から酸素がぬけ, 炭素のみが残ること, また, 形成された伝導層の構造は, 一般のグラファイト, アモルファス炭素からも異なっていることがラマン分光測定から示された。この結果は集積回路の配線にフォトレジストが使える可能性を示した点で夢のある結果であろう。

なお, 本会議の論文は, 来年, Nucl. Instrum. & Methods に収録される予定である。