

15. Si(100)-Cu系のLEED・AESによる観察

西 森 年 彦

半導体表面上の貴金属はさまざまな研究がなされている。典型的な例としてはSi(111), Si(100)面上のAu, Agが有り、過去より非常に多く研究が行なわれてきた。しかしSi表面上のCuについては最近研究がなされ始めたばかりである。この系の特徴としてはSi表面上でSiとCuがintermixingすることがAESスペクトルのsplittingより報告されている。

またSi(111)-Cu系では熱処理によって表面超構造が出現するがSi(100)-Cu系では室温を除き表面超構造は出現しないとされていた。

今回我々は、Si(100) 2×1 清浄表面にCuを基板温度を変化させ蒸着し、蒸着後その基板温度から急冷した場合、基板温度と急冷後の室温でのCuの吸着量によってさまざまな不整合層を持った表面超構造が出現することをLEED光学系、CMAエネルギー分析器を用い測定した。

図1には、Si(100) 2×1 清浄表面に基板温度300℃でCuを蒸着し急冷後室温で観察したLEED像である。この場合の蒸着量をSiオージェピーク比で見積ると1MLで有り、またオージェピーク比 $P(\text{Cu M}_{2,3}\text{VV})/P(\text{Si LVV})$ で11%である。LEED像は2×2を基本としており、これを模式的に表わしたものが図2である。スッポットの周期はSiのユニットとはまったく独立しており不整合層の形成と考えられる。また基板温度300℃で前述と同じ時間Cuを蒸着しその後1分間基板温度300℃に保ち急冷した場合、表面超構造は出現しなかった。

同時にSiLVVオージェスペクトルの2回微分を室温蒸着、300℃蒸着のそれぞれで観察、その電子状態の変化をLEED, AESのデータと対応させ熱処理によってSi表面上でどのような現象が起こっているのか解析した。

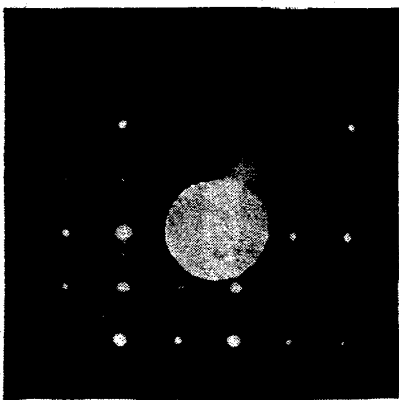


図1. LEED像 ($E_p=60\text{eV}$)

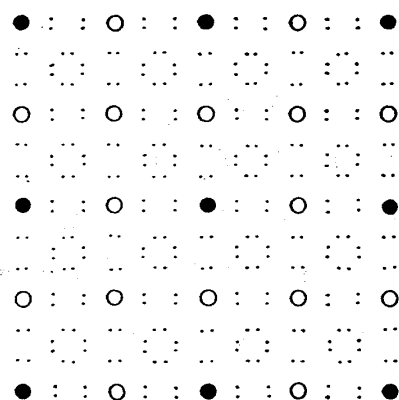


図2. LEEDの像模式図