

走査トンネル顕微鏡を用いたインジウム超薄膜からの発光観測

Observation of luminescence from In films using by STM

京大院理, ○(D2) 黒石健太, 奥山 弘, 八田 振一郎, 有賀 哲也

Kyoto Univ. °Kenta Kuroishi, Hiroshi Okuyama, Shinichiro Hatta, Tetsuya Aruga

E-mail: kuroishi.kenta.67z@st.kyoto-u.ac.jp

薄膜からのエレクトロルミネッセンス過程は有機薄膜で応用が進んでいるが、金属薄膜の量子井戸準位を用いたものは発展途中である。その中でも原子レベルで規定された構造を微視的に観察しながら行った研究についてはほとんど報告されていない。今回我々は Si(111)基板上にインジウムを真空蒸着することで原子レベルに秩序だった数原子層の超薄膜を作成し、走査トンネル顕微鏡(STM)を用いてその電子状態と発光特性について調べた。

薄膜のテラス上で STM 探針-表面間に印加する電圧 V とトンネル電流 I について微分コンダクタンスの電圧特性(走査トンネル分光; STS)を行うことで薄膜の電子状態に関する情報が得られる。3-8 原子層の薄膜では、フェルミ準位付近に薄膜に特有の量子井戸準位が存在し、膜厚に応じてそのエネルギーがシフトする結果が得られた。

またトンネル電子によって引き起こされた探針-薄膜間の発光を観測した。発光のエネルギーは印加電圧によってシフトし、膜厚に応じてその発光特性が変わった。発光は STS 測定で得られた量子井戸準位を介した非弾性トンネル過程がかかわっており、探針-薄膜間のジャンクションプラズモンを通じて発生していることが明らかになった。