

Fe(110) ウィスカ単結晶上 Ni 超薄膜の bcc-fcc 構造**Bcc-fcc structures in ultrathin Ni films on Fe(110)**千葉大院融合, 川崎 巧, [○]山田 豊和Chiba Univ. Takumi Kawasaki, [○]Toyo Kazu Yamada

E-mail: toyoyamada@faculty.chiba-u.jp

磁性金属の bcc-fcc 相転移では、結晶構造の変化が磁気構造に直接影響する。特に電界によりこのような相転移（磁気電気結合）が制御できれば、新たな電界制御型磁気デバイスの創成につながる。

本研究で我々は bcc-Fe(110)/fcc-Ni(111) 界面での結晶・電子構造、および電界による相転移制御を探った。自作した極低温・超高真空・走査トンネル顕微鏡 (STM) 装置を使用した。試料および探針の作成および清浄化・平坦化は準備槽で行い、超高真空を破ることなく解析槽に移動し STM 測定を行った。低速電子線回折 (LEED) は準備槽にある。また、STM 本体はクライオスタットに接続されている。STM 測定は 7K および 300K で行った。

平坦かつ不純物の少ない bcc-Fe(110) 基板を得るためにウィスカ単結晶を化学気相成長させた。長軸方向が $\langle 111 \rangle$ であり側面に 6 つの (110) 面を持つ。超高真空内に導入しアルゴンスパッタを 870K に加熱しながら行うことで平坦・清浄な Fe(110) 表面を得た。準備槽で Fe(110) 上に Ni を 0.5 ~ 3.0 MLs 室温で蒸着した。LEED および STM 観察結果から、Ni 薄膜は Stranski-Krastanov 成長することが分かった。1 層目の膜成長過程ではランダムな形状の島が観察されたが、2 層目以降は鉄基板の $\langle 111 \rangle$ 方向に沿って島が成長した。1 層目の表面で、長さ・間隔が不規則な縞模様が観察された。縞模様は特定の 2 方向に沿っていた ($\langle 111 \rangle$ より 10 度ずれ)。1 層目の原子像から縞模様上の Ni 原子の 2 次元構造は fcc (111) 面と同じ六回対称性であった。同じ層内で六回対称性でない領域では格子に歪みが存在した。このように 1 層目は縞模様の領域と格子歪み領域に分けられ、それらの高低差は 15pm 程であった。縞模様領域 (fcc) と歪領域 (bcc-like) で STM 分光測定を行い、電子状態密度に明らかな違いが見られた。同じ Ni 原子層内であっても原子構造の違いが局所電子状態に大きく影響していた。

さらに、この Ni 単原子膜に探針から強い電界を印加した。高電界を印加しながらスキャンした領域では縞模様が消え、構造的な相転移が観察された。スキャン前後で歪領域の高さが変わり、縞模様領域の高さと一致した。つまり、歪領域の原子配列が fcc (111) 構造へと相転移して、スキャンが行われた全ての領域が一様な高さとなり縞模様が消えた。この結果から、鉄基板上の Ni 薄膜の 1 層目に強い電界を印加することで、構造的な bcc-fcc 相転移が起きることが判明した。