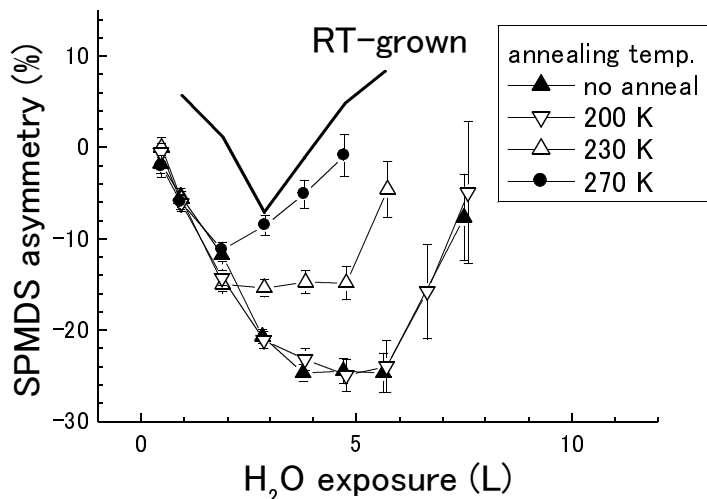


# 3P032 Fe/Cu(100)表面吸着水分子スピン偏極に対する 薄膜モルフォロジーの影響

物材機構、 倉橋光紀、 鈴木拓、 山内泰

強磁性体表面上の吸着原子分子の電子状態は、強磁性基板の影響を受けスピン分極する。この問題はスピndeバイスとして使われる多層膜の磁性や輸送特性、あるいは強磁性体表面上の触媒反応とも密接な関係を持つと考えられる。誘起スピン偏極の問題は通常、平坦な強磁性表面と一分子の化学結合を基に議論されるが、我々は強磁性薄膜作製条件に誘起スピン偏極が依存することを報告し、薄膜モルフォロジーの重要性を指摘してきた[1]。今回モルフォロジーの関与を裏付けるさらなる結果を得たので報告する。

我々は、Fe(2.2 原子層)/Cu(100)薄膜表面上の水分子吸着層の誘起スピン偏極が、Fe 薄膜作製温度(300K,90K)により異なることを SPMDS(スピン偏極準安定脱励起分光)により示した[1]。Fe 薄膜の平均膜厚が同じでも、吸着水分子層に誘起されるスピン偏極は低温蒸着膜(基板温度,90K)に対して大きく出る[1]。この誘起スピン偏極の薄膜作製条件依存を生み出す要因として薄膜モルフォロジーが重要であり、Cu(100)上では Fe 薄膜のアイランド径は室温(300K)蒸着で大きく、低温(90K)蒸着では小さい(<3nm)[2]ことと関連があると考えた。今回、薄膜モルフォロジーに対する依存性をさらに調べることを試みた。90K 蒸着膜は 200K 以上のアニールによりアイランドが融合し径が大きくなる報告[3]があるので、アニールにより 90K 蒸着膜のアイランド径を系統的に変え、誘起スピン偏極への影響を調べた。



図、アニール処理を施した Fe( 2.2ML) /Cu( 100) 薄膜に 90K にて吸着させた水分子のスピン偏極。基板アニール温度依存性。

水分子は金属表面上に吸着するとフェルミレベル付近に新たな分子軌道を形成し、対応するピークがペニングイオン化で明瞭に現れ、monolayer 程度の吸着量 ( $\sim 3L$ ) でピーク強度が最大となり、multilayer の形成とともに減衰する[4]。図はこのフェルミレベル付近のピークのスピン偏極を基板の作製条件に対して示したものである。水分子の吸着はいずれも基板温度 90K にて行った。アニール処理しない薄膜にたいして吸着層の偏極が最大であり、200K 以上のアニールを施すことにより偏極が小さくなり、室温蒸着膜の結果に近づく様子が示されている。

誘起スピン偏極は、分子と磁性基板との化学結合、吸着分子間相互作用の兼ね合いで決まると考えられる。前者は吸着分子にスピン偏極を誘起し、後者は depolarization を導くと考えられる。金属上の吸着水分子は集合体を形成するので、分子間相互作用による depolarization が重要であるが、基板がラフでステップ等があれば分子の凝集が阻害される。Fe アイランド径が小さくラフな基板で誘起スピン偏極が大きく出るのはラフネスが depolarizing な分子間相互作用を阻害するためと考えている。

[1]倉橋他、第 59 回日本物理学会年次大会 30aWR-8 (2004)

[2]J. Giergiel et al, PRB52,8528(1995),[3]A. Enders et al, PRL90,213203(2003)

[4]M. Kurahashi et al, CPL, vol377,519(2003)、2003 分子構造総合討論会 1Pa107