

窒素吸着 Cu(001) 面上の L₁₀-FeNi 原子層成長とその磁性Growth and magnetism of ultra-thin L₁₀-FeNi films on nitrogen-absorbed Cu(001)東大物性研¹, 東理大基礎工², 分子研³, 総研大⁴○(D)川口 海周¹, 宮町 俊生¹, (M2)高橋 優樹², 飯盛 拓嗣¹, (D)服部 卓磨¹, 小坂谷 貴典^{3,4},小嗣 真人², 横山 利彦^{3,4}, 小森 文夫¹The Univ. of Tokyo¹, Tokyo Univ. of Sci.², IMS³, SOKENDAI⁴°Kaishu Kawaguchi¹, Toshio Miyamachi¹, Yuuki Takahashi², Takushi Iimori¹, Takuma Hattori¹,Takanori Koitaya^{3,4}, Masato Kotsugi², Toshihiko Yokoyama^{3,4}, Fumio Komori¹

E-mail: k_kawaguchi@issp.u-tokyo.ac.jp

L₁₀型 FeNi 規則合金(以下、L₁₀-FeNi)は Fe と Ni が交互に単原子層ずつ重なった fct 構造であり、その結晶異方性から四回対称軸上に大きな一軸磁気異方性を持つことで知られ、[1][2]貴金属を用いないという元素戦略的観点から新規磁性材料として作製プロセスの確立が求められている。しかしながら、L₁₀-FeNi は通常の単結晶作製法では作製がほぼ不可能であるとされてきた。[3]近年になって、MBE での交互積層によって作製可能と示唆される報告がなされたが、[4]依然として形状磁気異方性に抗する垂直磁化を実現できていない。その原因として蒸着時の Fe、Ni 層および基板界面の原子拡散が考えられる。本研究の目的は、窒素(N)サーファクタント効果[5]を用いることでこれらの困難を克服することである。

本研究では、まず Cu(001)面上に Ni₂N 原子層 [6]を作製して、その上に Fe と Ni を交互に原子層蒸着することで、成膜時の Fe/Ni 間の窒素サーファクタント効果を検証し、さらにアニール処理による多層膜の結晶構造最適化を試みた。XPS および STM、LEED 測定から、アニール温度 300 度未満では窒素が Fe および Ni 蒸着後も常に最表面に存在し続け、窒素によって Fe/Ni 間の界面拡散が抑制されていることが確かめられた。そして、約 150°C で 10 時間程度アニールすることでほぼ一様に規則構造が形成された。さらに、UVSOR の BL-4B[7]において XAS/XMCD 測定を行い、磁気特性について調べた。その結果、作製された薄膜の磁気異方性が、表面原子層の種類によって変化する様子が観察され、特に表面層が Ni₂N である薄膜では、先行研究で見られていた面内磁気異方性が弱くなることを XMCD の磁化曲線測定から確かめた。これらを総合して、窒素サーファクタント効果が L₁₀-FeNi 作製に有効であることを報告する。

[1] J. Pauleve, et al.; *J. Phys. Rad.* **23**, 841 (1962).[2] M. Kotsugi, et al.; *J. Magn. Magn. Mater.* **326**, 235 (2013).[3] R. B. Scorzelli; *Hyperfine Interactions* **110**, 143 (1997).[4] T. Kojima, et al.; *Jpn. J. Appl. Phys.* **51**, 010204 (2012).[5] D. Sekiba, et al.; *Surf. Sci.* **590**, 138 (2005).[6] Y. Hashimoto, et al.; *Surf. Sci.* **604**, 451 (2010).[7] T. Nakagawa, et al.; *Jpn. J. Appl. Phys.* **47**, 2132 (2008).