



**横山 利彦 (教授)**

1983年東京大学理学部卒業、1987年同大学大学院理学系研究科博士課程中退、理学博士 1987年広島大学理学部助手、1993年東京大学大学院理学系研究科助手、1994年同講師、1996年同助教授を経て、2002年1月より現職  
TEL: 0564-55-7345 FAX: 0564-55-4639  
電子メール: yokoyama@ims.ac.jp  
ホームページ: [http://msmd.ims.ac.jp/yokoyama\\_g/](http://msmd.ims.ac.jp/yokoyama_g/)

ナノスケールの膜厚の磁性薄膜は単純な古典電磁気学からは説明できない興味深い物性を示すことがしばしばあります。例えば、磁性体は薄膜になると、古典論的には薄膜表面に平行に磁化される方が安定ですが、膜厚がナノスケールまで小さくなると、薄膜表面に垂直に磁化されやすい性質(垂直磁気異方性)が発現することがあります。あるいは、磁性薄膜層間に非磁性薄膜をサンドイッチしたものでは、磁化の方向によって電気抵抗が非常に大きくなる現象(巨大磁気抵抗)が観測されます。このような物性を理解することは、基礎科学的に重要であるばかりではなく、応用的にもコンピュータの高密度記録・記憶媒体として注目されています。さらに、このような磁性薄膜の性質は表面を異種元素で修飾すると、大きく変化することが知られています。通常、金属磁性薄膜は、研究レベルでは貴金属薄膜、市販品では有機高分子薄膜などで表面を保護して使用されています。当グループでは、磁性薄膜の磁気特性が表面の修飾によってどのように変化するかに興味をもって、特に、分子の吸着などの表面分子科学的な観点から、超高真空(10<sup>-10</sup> Torr 以下)中での磁性薄膜の磁気特性の制御を検討しています。

例えば、我々は、Pd(111)上にエピタキシャル成長させたCo薄膜は、Coが4.5原子層で面内磁化されますが、これにCOあるいはNOを吸着させることにより、垂直磁気異方性が発現することを見出しました。吸着分子は全体のCo原子数に比べてわずかしかなのに、薄

膜全体磁化がいっせいに表面平行から垂直に向くという顕著な変化は、実際に実験していて大変おもしろく感じられ、他の物性では例がないことでしょう。分子吸着で磁気特性が巨視的に変化する現象は報告例自体もそれほど多くなく、詳細な磁気特性はあまり調べられていません。試料の作成を超高真空中で行い、そのままの状態を超高真空中の試料に磁場を印加して磁化測定を行わなければならないという実験上の困難があるためです。当グループでは、さまざまなナノスケール磁性薄膜と吸着分子を対象にどのような磁気特性変化が生じるかを系統的に検討し、その発現機構を微視的に考察することを研究目的としています。また、薄膜に限らず、ナノワイヤやクラスターについても検討していきたいと思っています。

グループ内の実験室では、超高真空中で、分子線エピタキシャル法によって磁性薄膜を作成し、磁化特性を磁気光学Kerr効果によって評価します。また、磁気特性や分子の吸着状態を微視的に調べるために、分子研内の放射光施設UVSORからの軟X線を利用したX線吸収分光やX線磁気円二色性などの先端的手法を取り入れることを計画しています。

参考文献

- 1) T. Yokoyama, K. Amemiya, M. Miyachi, Y. Yonamoto, D. Matsumura and T. Ohta, "K-edge magnetic circular dichroism of O in CO/Ni/Cu(001): Dependence on substrate magnetic anisotropy and its interpretation," *Phys. Rev. B* **62**, 14191-14196 (2000).
- 2) D. Matsumura, T. Yokoyama, K. Amemiya, S. Kitagawa and T. Ohta, "X-ray magnetic circular dichroism study on spin reorientation transition of magnetic thin films induced by surface chemisorption," *Phys. Rev. B* **66** 024402 (2002).

