

SrTiO₃ 表面の 2 次元電子ガスにおける強磁性ドメインの面方位依存性

Ferromagnetic Domain Formation in Two-Dimensional Electron Gases

at Various Surface Orientations of SrTiO₃

○両角 海里¹、元結 啓仁¹、谷内 敏之^{1,2}、Tobias C. Rodel³、Franck Fortuna³、

Andrés F. Santander-Syro³、辛 埴^{1,2}

(1.東大物性研、2.JST-CREST、3.パリ南大)

○Kairi Morozumi¹、Yoshihito Motoyui¹、Toshiyuki Taniuchi^{1,2}、Tobias C. Rodel³、

Franck Fortuna³、Andrés F. Santander-Syro³、Shik Shin^{1,2}

(1.ISSP Univ. Tokyo, 2.JST-CREST, 3.Univ. Paris-Sud)

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

SrTiO₃ は酸素欠損に由来した表面 2 次元電子ガス(2DEG)が発見され^[1]、キャリア濃度が制御可能な 2 次元電子系として注目を集めている。またスピン・角度分解光電子分光を用いて 2DEG における巨大なスピン偏極が観察され^[2]、スピントロニクスに関する新たな展開も期待される。

我々の研究グループは最近、SrTiO₃ (100)表面の 2DEG が室温強磁性を示す直接的な証拠を見つけた。SrTiO₃ 表面の 2DEG は(100)面の他に、(110)面、(111)面でも報告されていることから^{[3][4][5]}、原子配置の対称性や面極性が異なる(110)面、(111)面における強磁性の有無を調べることで、SrTiO₃ 表面の 2DEG が示す強磁性発現メカニズム解明が期待される。そこで本研究では異なる面方位を持った SrTiO₃ 表面における強磁性ドメインの形成を調べるため、レーザー励起光電子顕微鏡による強磁性相の直接観察を試みた。

観察には、紫外レーザーと超高分解能光電子顕微鏡を組み合わせた装置(Laser-PEEM)^[6]を用い、磁気円二色性(MCD)を利用して磁化の空間イメージを得た。図 1 に SrTiO₃ (100)表面の MCD イメージを示す。SrTiO₃ 試料は超高真空中において 1000K に加熱し 2DEG を作製した後に、室温で測定した。図 1 のコントラストは、試料の磁化のうち面直方向に射影した成分に対応している。赤と青は互いに反対方向の磁化である。本講演では、(110)面、(111)面においても強磁性発現の有無、磁区構造の比較を行ったので報告する。

[1] A.F. Santander-Syro *et al.*, Nature 469, 189 (2011).

[2] A.F. Santander-Syro *et al.*, Nature Mater. 13, 1085 (2014).

[3] T. C. Rödel *et al.*, Phys. Rev. Applied 1, 051002 (2014).

[4] Z. Wang *et al.*, Proc. Natl. Acad. Sci. USA 111, 3933 (2014).

[5] S.M. Walker *et al.*, Phys. Rev. Lett. 113 177601 (2014).

[6] T. Taniuchi *et al.*, Rev. Sci. Instrum. 86, 023701 (2015).

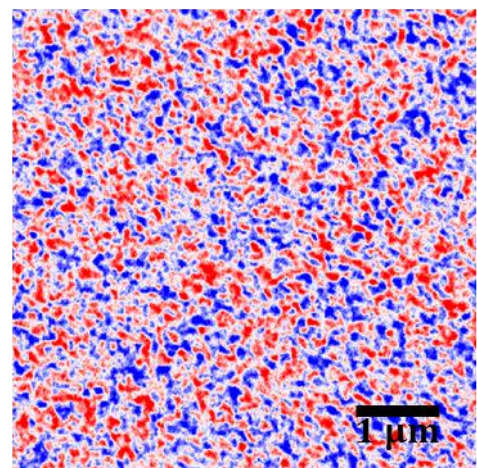


図 1 Magnetic image of the SrTiO₃ (100) surface by Laser-PEEM. The red and blue contrasts indicate up and down perpendicular magnetization components.