

総合研究大学院大学・物理科学研究科「夏の体験入学」  
2012年8月6日(月)～9日(木)

# 超高真空中での磁性超薄膜の作成 と*in situ*磁化測定

分子科学研究所 物質分子科学研究領域 電子構造研究部門

教授	横山	利彦	
助教	中川	剛志	
助教	高木	康多	
D2	江口	敬太郎	総研大
M1	中野	裕仁	京大

# 実験の概要



**目的** Si(111)-( $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ )Ag表面に超高真空中で成長させたFe薄膜の磁化を超高真空のまま測定し、Si(111)表面に直接Feを蒸着させた場合の結果と比較する

## 実験手順

- 1) Si(111)-(7x7)清浄表面の作成
  - (i) 大気から導入したSi(111)単結晶を超高真空中で加熱する
  - (ii) LEED, STM
- 2) Si(111)-( $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ )Ag表面の作成
  - (i) 清浄Si(111)-(7x7)表面を加熱しながらAgを蒸着し、表面超構造をつくる
  - (ii) LEED, STM
- 3) Fe薄膜の作成
  - (i) 室温でFe数原子層分を蒸着
  - (ii) STM
  - (iii) MOKE (縦Kerr効果 and/or 極Kerr効果)

**超高真空**  $10^{-8}$  Pa程度  
大気圧の約10兆分の1  
表面は大変汚れやすい\*

\* 室温大気圧下で空気分子は  
1個の表面原子に1秒間あたり  
約10億回衝突する

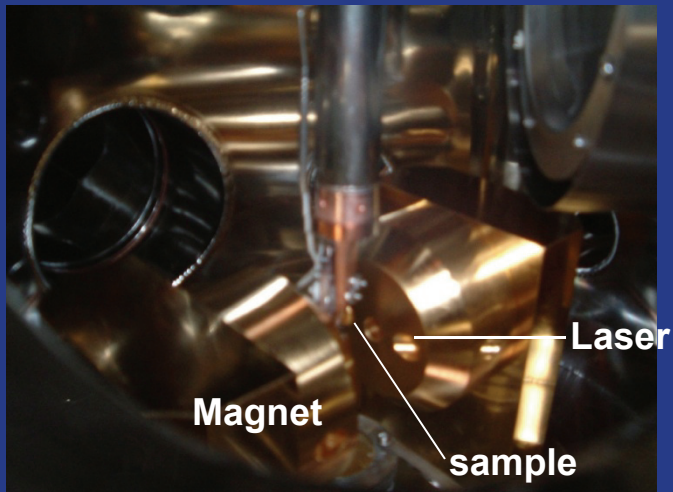
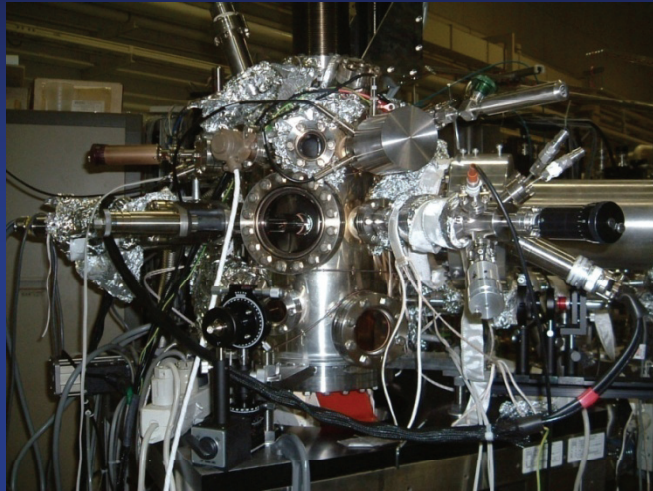
**低速電子回折(LEED)**  
表面の超周期構造観測手段

**Auger電子分光(AES)**  
表面の元素分析手段

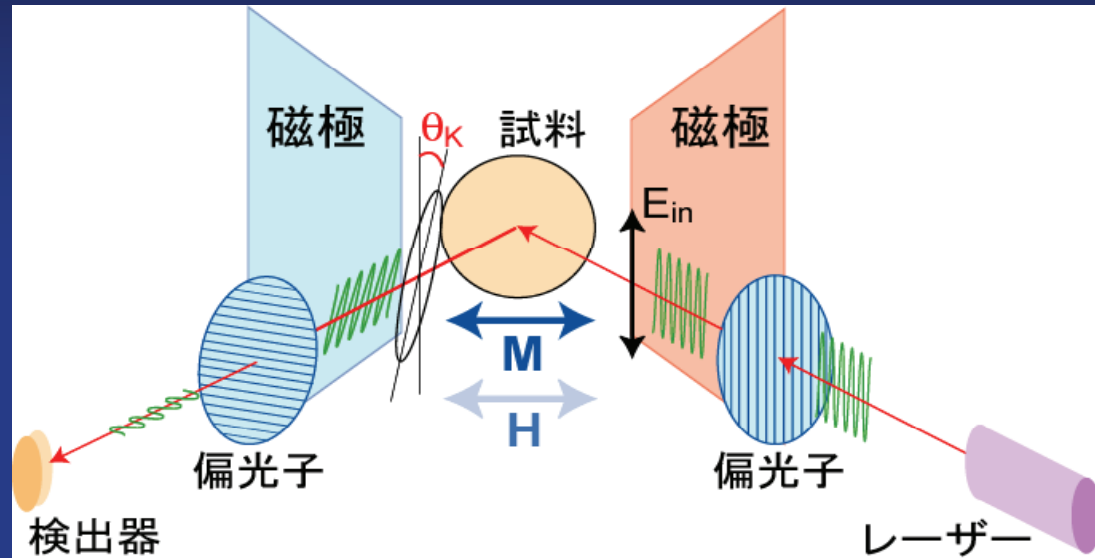
**走査トンネル顕微鏡(STM)**  
表面の実空間顕微観測手段

**磁気光学Kerr効果(MOKE)**  
磁性薄膜の磁化測定手段

# 超高真空中での磁化測定



## 縦Kerr効果の測定セットアップ



直線偏光 磁性体照射

透過光 or 反射光 偏光面回転(旋光性)

楕円偏光化(円二色性)

透過光 Faraday効果

反射光 Kerr効果

面内磁化 縦Kerr効果

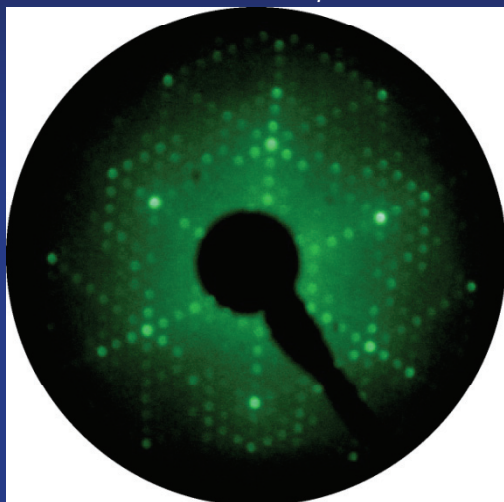
垂直磁化 極Kerr効果

# 実験結果



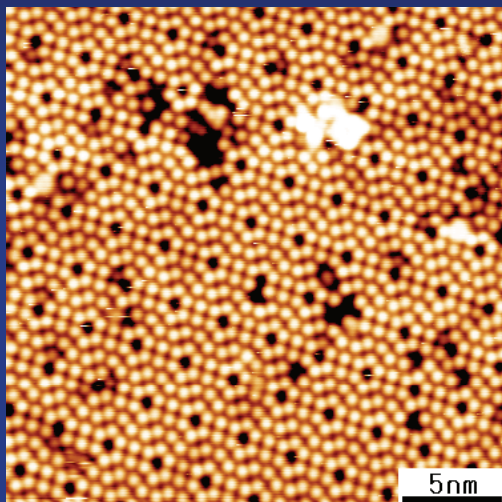
## LEED

Si(111)-(7x7)  $E_p=92.4$  eV



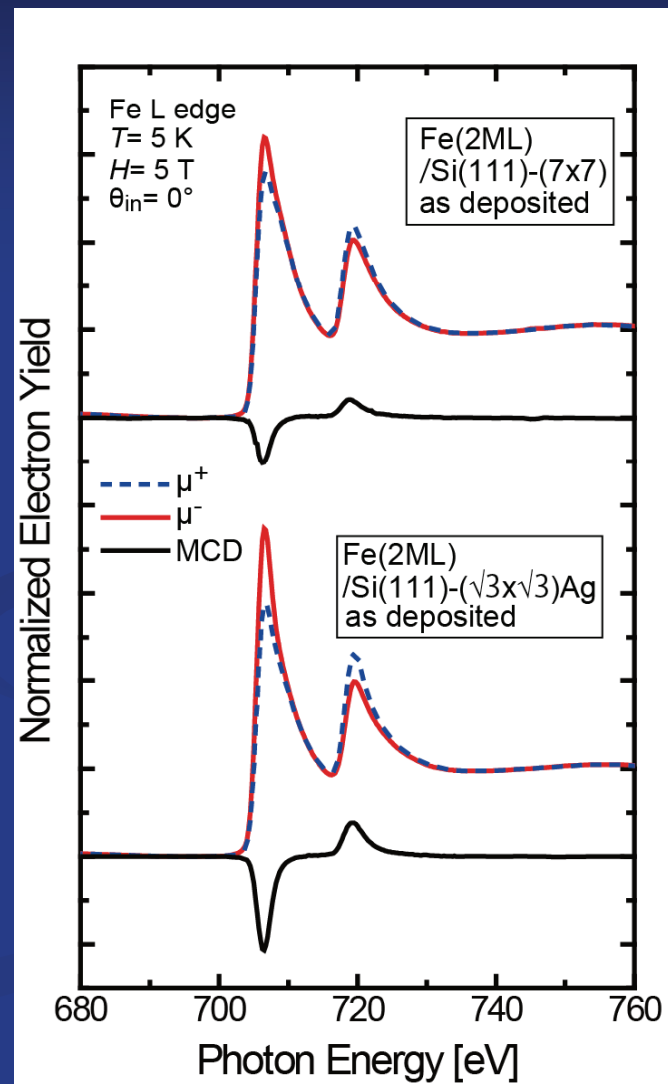
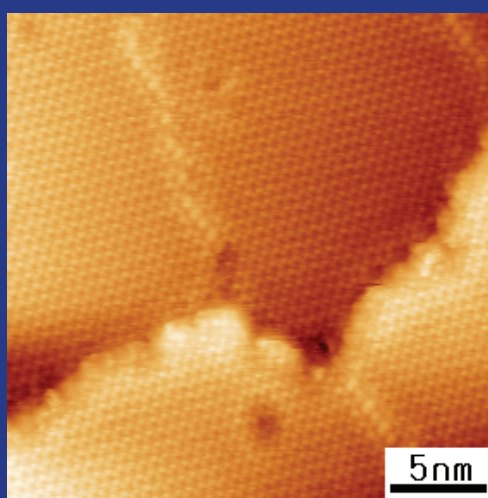
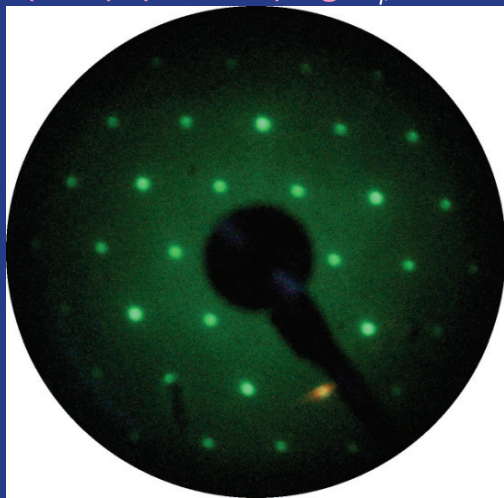
## STM

Si(111)-(7x7) 2.8V, 322pA



## XMCD Fe 2 ML

Si(111)-( $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ )Ag  $E_p=91.8$  eV Si(111)-( $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ )Ag -0.6V, 289pA



UVSOR-II BL4B