

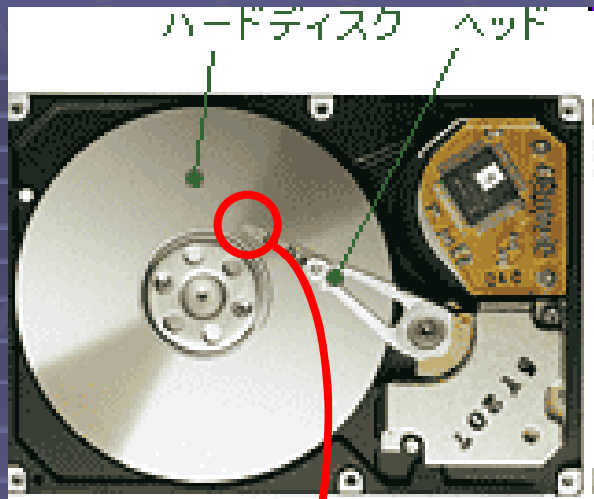
# スピントロニクス材料 — 次世代デバイスの開発を目指して —

セッションリーダー

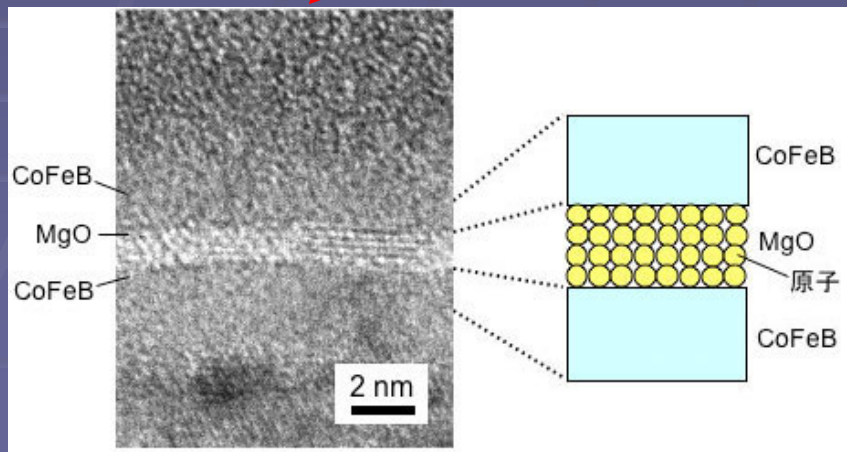
高エネルギー加速器研究機構  
物質構造科学研究所

雨宮 健太

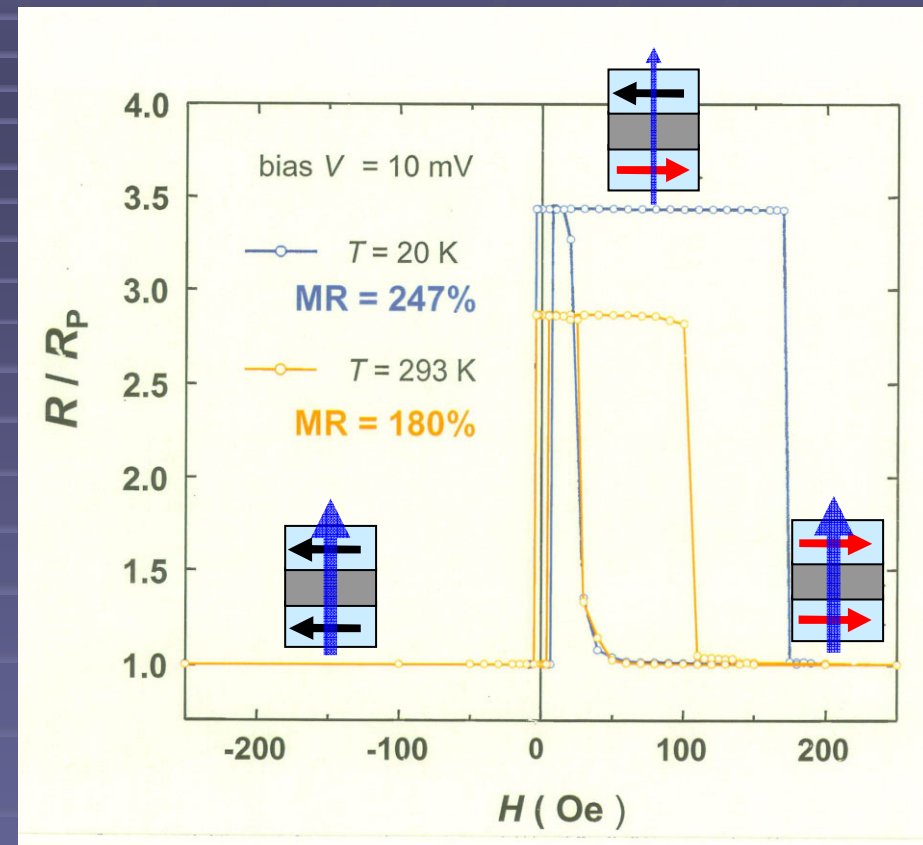
# スピントロニクス技術における磁性薄膜の利用



ハードディスクの高密度化  
⇒ より敏感, 高速な読み取りヘッドの開発

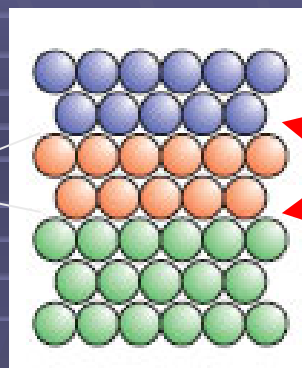
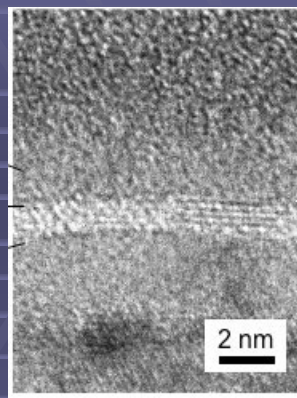


読み取りヘッド: トンネル磁気抵抗効果を利用



S. Yuasa et al., Nature Materials 3, 868 (2004).

# TMR素子における界面の重要性



強磁性層

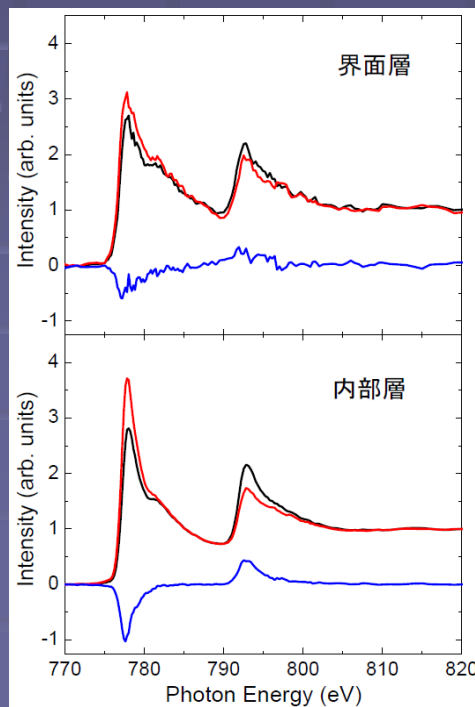
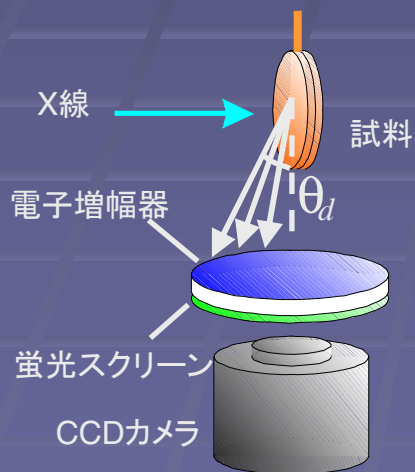
絶縁層

強磁性層

ここが重要！

界面1原子層の状態がTMR素子の性能に大きく影響

## 深さ分解XMCD法による界面状態の観察



界面層は内部層と大きく異なる  
化学状態  
磁気状態(磁化が小さい)

⇒ 性能の大幅な低下の原因

作製法の工夫で界面を制御  
⇒ より高性能なTMR材料を開発

量子ビーム基盤技術開発プログラム(H20-24)

# 軟X線の高速偏光制御による機能性材料の探究と創製

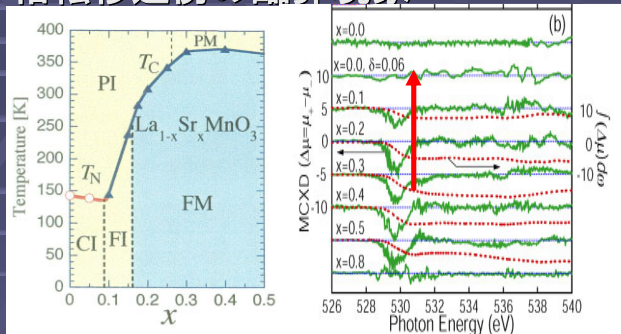
高エネルギー加速器研究機構 雨宮健太

東京大学 藤森淳  
産業技術総合研究所 湯浅新治  
慶應義塾大学 近藤寛

# スピントロニクス材料の探求と創製

## 強相関電子系物質

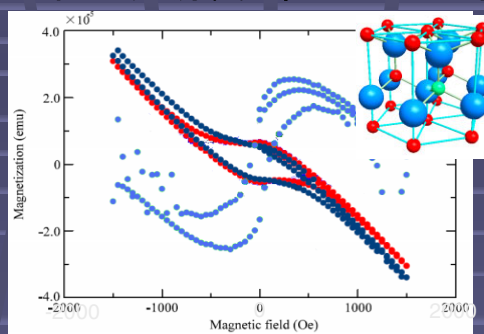
多様な物性, 複雑な相の競合  
相転移近傍の臨界現象



T. Tokura (ed.), Colossal magneto-resistive oxides

## 希薄磁性半導体

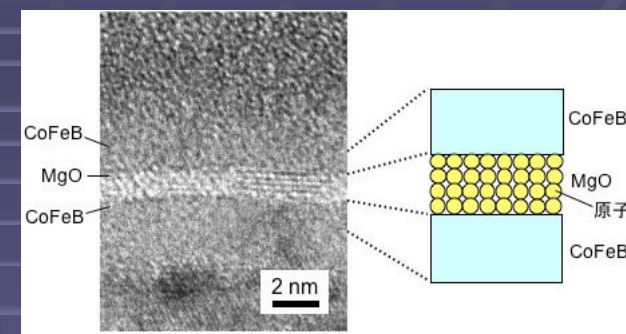
室温で強磁性が発現→応用へ  
強磁性の起源, 異種サイトの寄与



H. Saeki, J. Phys. Cond. Matt. 46 (2004) S5533.

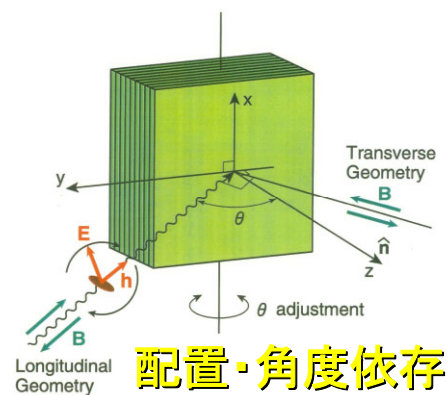
## 金属薄膜

トンネル磁気抵抗→デバイスに直結  
界面の磁氣的・化学的状態



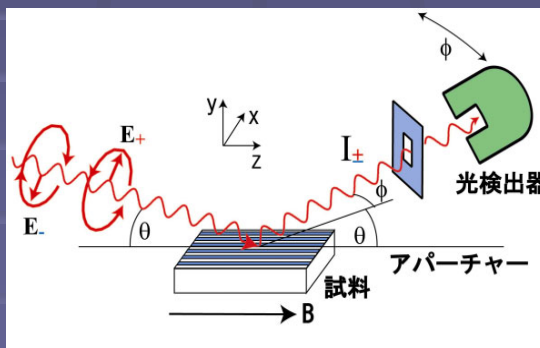
基礎的・萌芽的

実用デバイス



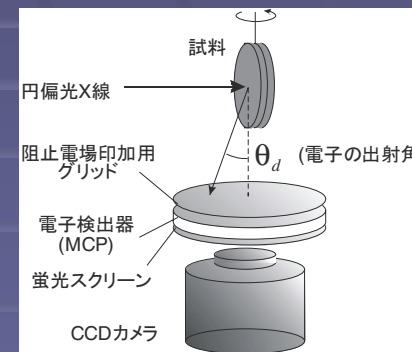
### 配置・角度依存 MCD(磁気円二色性)

元素選択的なスピン・軌道モーメント  
の定量(異方性も含めて決定)



### 共鳴磁気散乱

元素・軌道選択性  
nmオーダーの電荷・磁気秩序



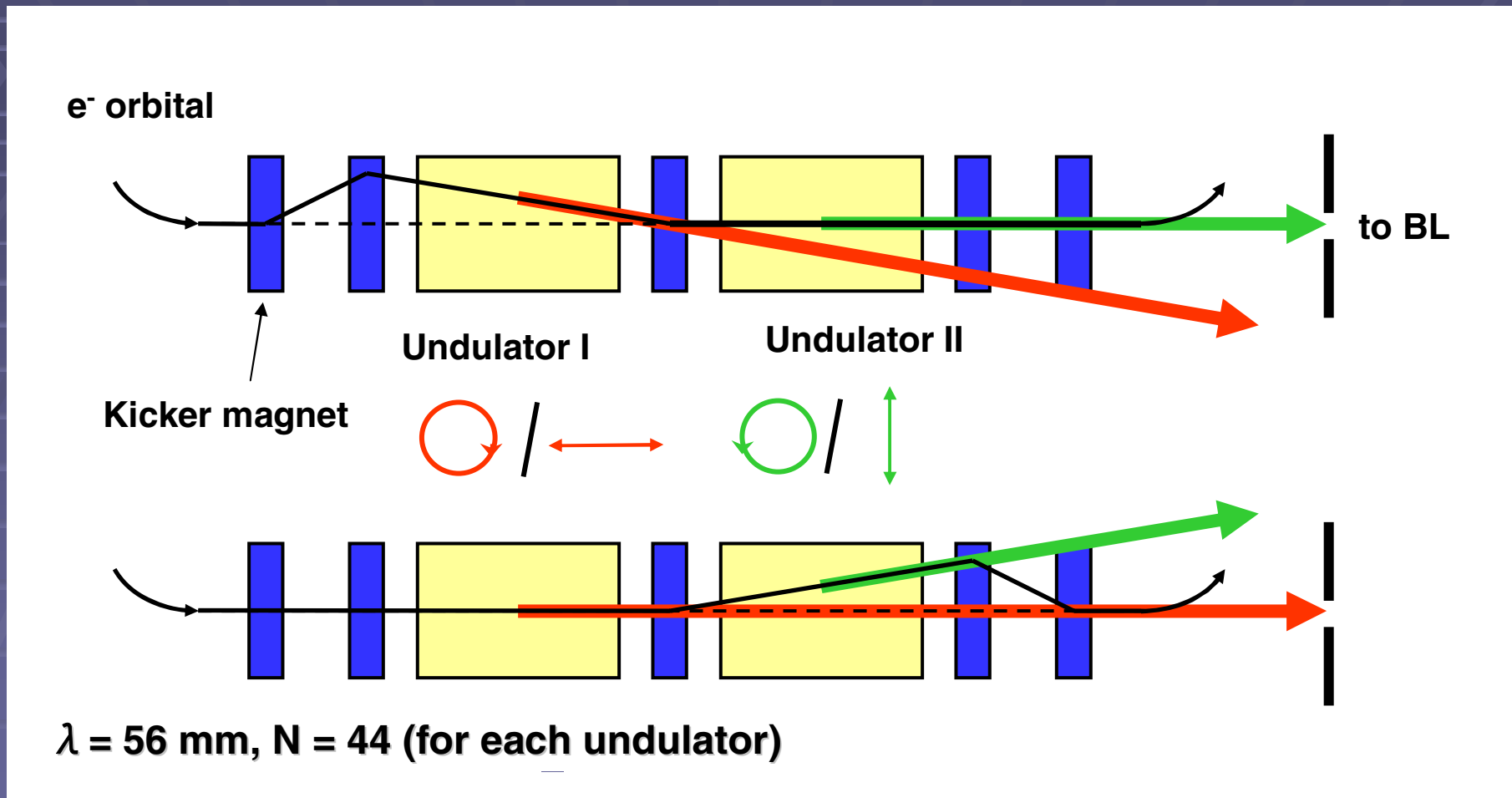
### 深さ分解MCD

原子層レベルの深さ分解能  
界面の磁性を直接観察

強力な実験手法 を駆使した磁性の解明  
材料開発の豊富な経験と実績を活かした新奇物質の創製

# BL-16Aにおける偏光の高速スイッチング計画

## Twin APPLE II type undulators for fast polarization switching (~10 Hz)



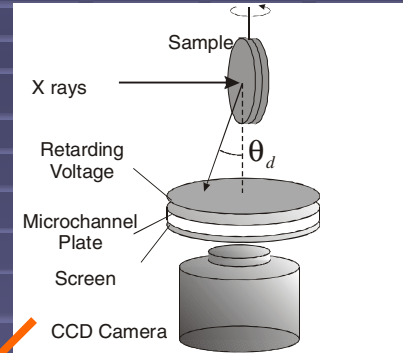
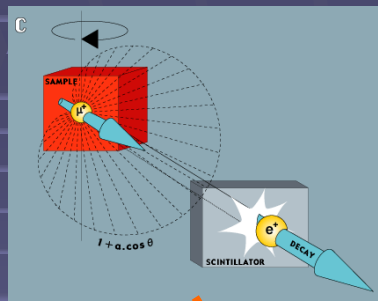
ロックイン法によるS/N比の大幅な改善 ⇒ 極微小な二色性シグナルの観測が可能に

2010年夏に2台目のアンジュレータ設置予定

# 構造物性センター：表面・界面部門プロジェクト

磁性薄膜・多層膜の表面・界面における，原子構造・磁気状態および電子状態の解明

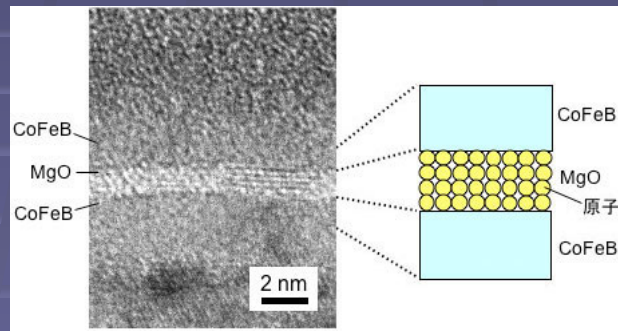
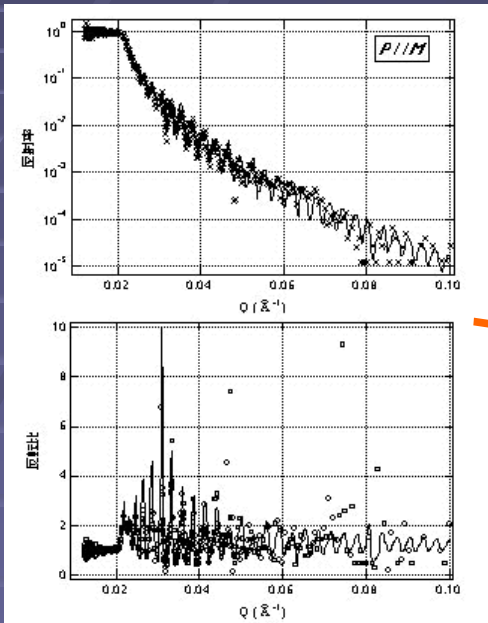
(超低速)ミュオンSR



深さ分解  
XAFS/XMCD



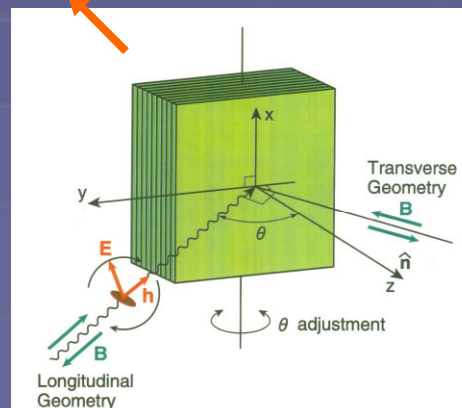
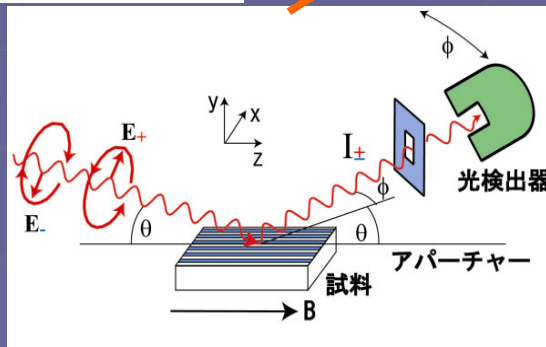
中性子反射率



Spintronics Devices

Magnetic Readout  
High speed & sensitivity  
Magnetic RAM  
High speed, non volatile

共鳴磁気散乱



配置・角度依存  
XMCD/XMLD