



令和5年度文部科学大臣表彰・科学技術賞（研究部門）

# 一原子層毎の磁性探査法を用いた鉄表面の特異な磁性の研究

関西光量子科学研究所  
放射光科学研究センター  
**三井 隆也**（上席研究員）

高崎量子応用研究所  
量子機能創製研究センター  
**境 誠司**（上席研究員）

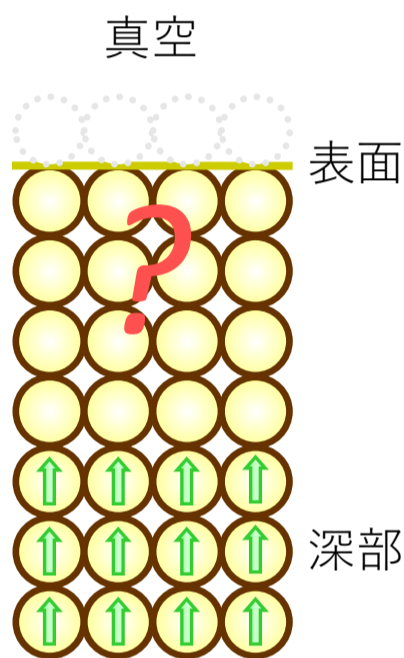
鉄は磁石になることは知られていたが・・・  
原子配列が寸断される表面において  
鉄も磁石になっているかどうかはわからなかった。

## 磁気フリーデル振動理論@1981

表面で原子磁石の強さが層毎に振動的に変化する。

原子層毎に原子レベルで磁石の強さを測る術がなかった。

理論的な予測はあったが  
実験的には未検証で  
謎のまま！



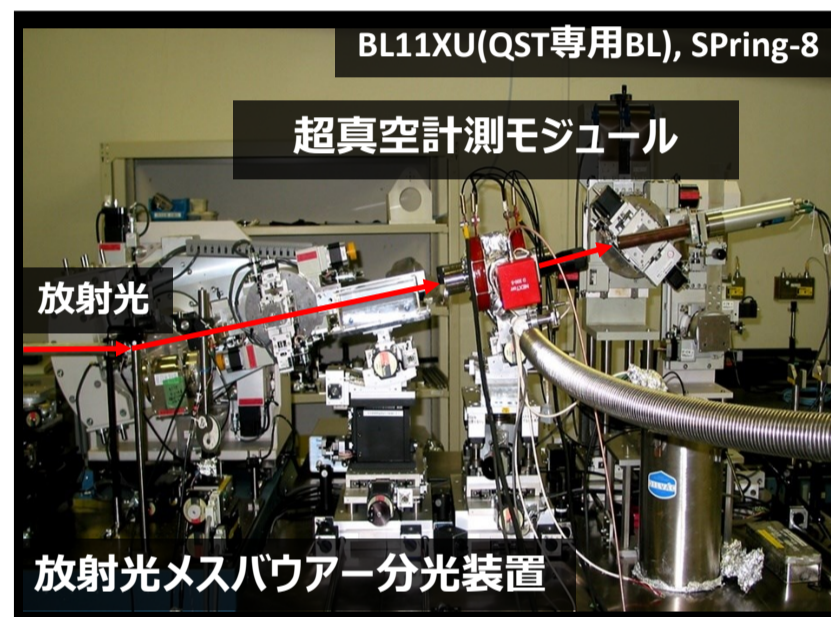
表面付近の原子磁石の強さを評価できる

**放射光メスbauer分光装置**

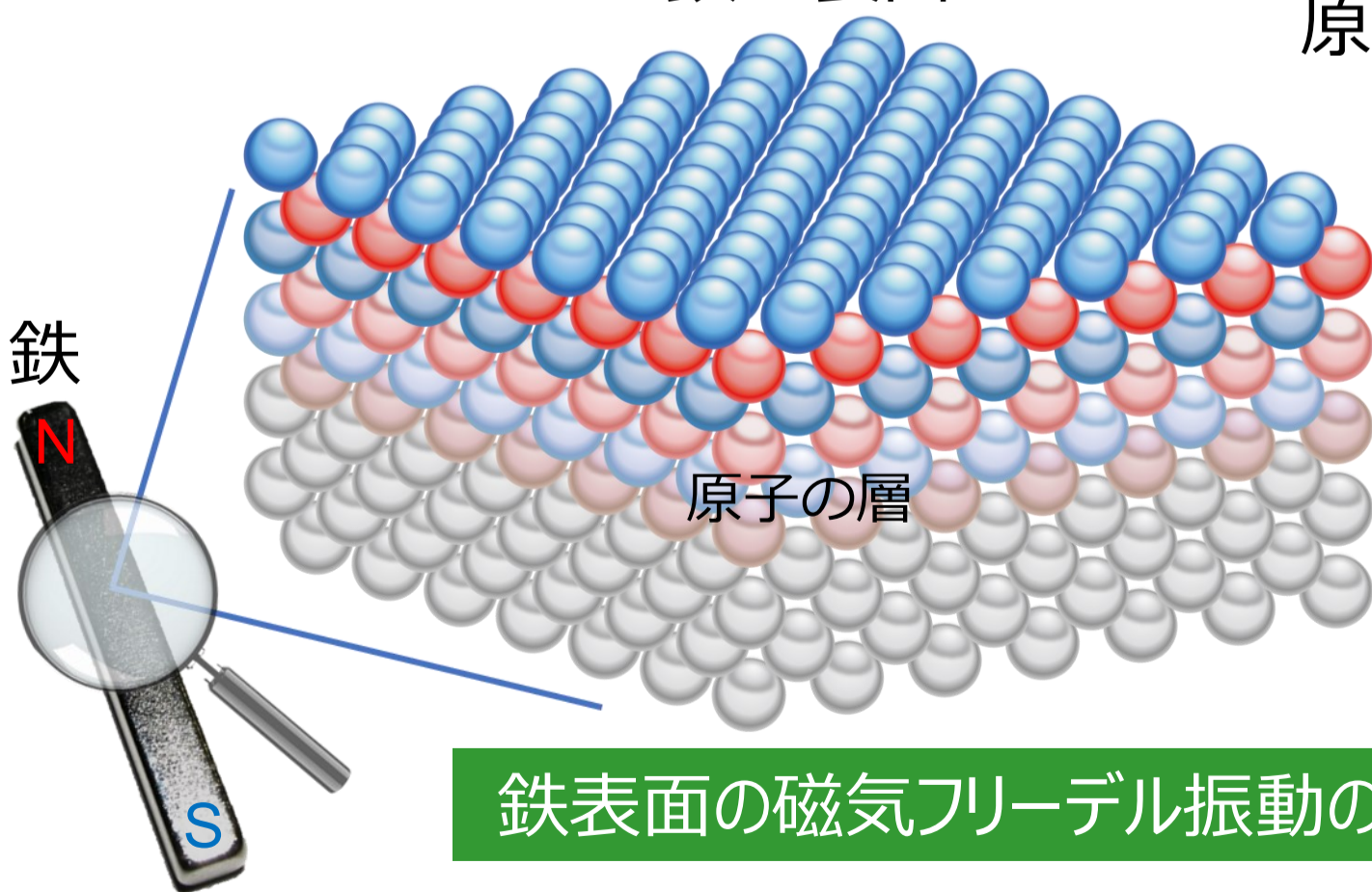
+

表面の酸化を防ぐ**超高真空計測モジュール**

## 鉄の「表面の謎」を解明



## 鉄の表面



## 原子の磁石の強さ

1層目	
2層目	
3層目	
4層目	
5層目	
6層目	
7層目	

**鉄表面の磁気フリーデル振動の存在を初めて実証！**

## 謝辞

本研究はQST「**未来ラボ、創成的研究**」  
における「**機構内拠点連携研究**」で実施。

## 共同研究者

李 松田 (QST高崎研：主幹研究員)  
上野 哲郎 (QST関西研：主幹研究員)  
綿貫 徹 (QST関西研：センター長)

増田 亮 (弘前大学：助教)  
小林 康浩 (京都大学：助教)  
瀬戸 誠 (京都大学：教授)  
赤井 久純 (大阪大学：教授)