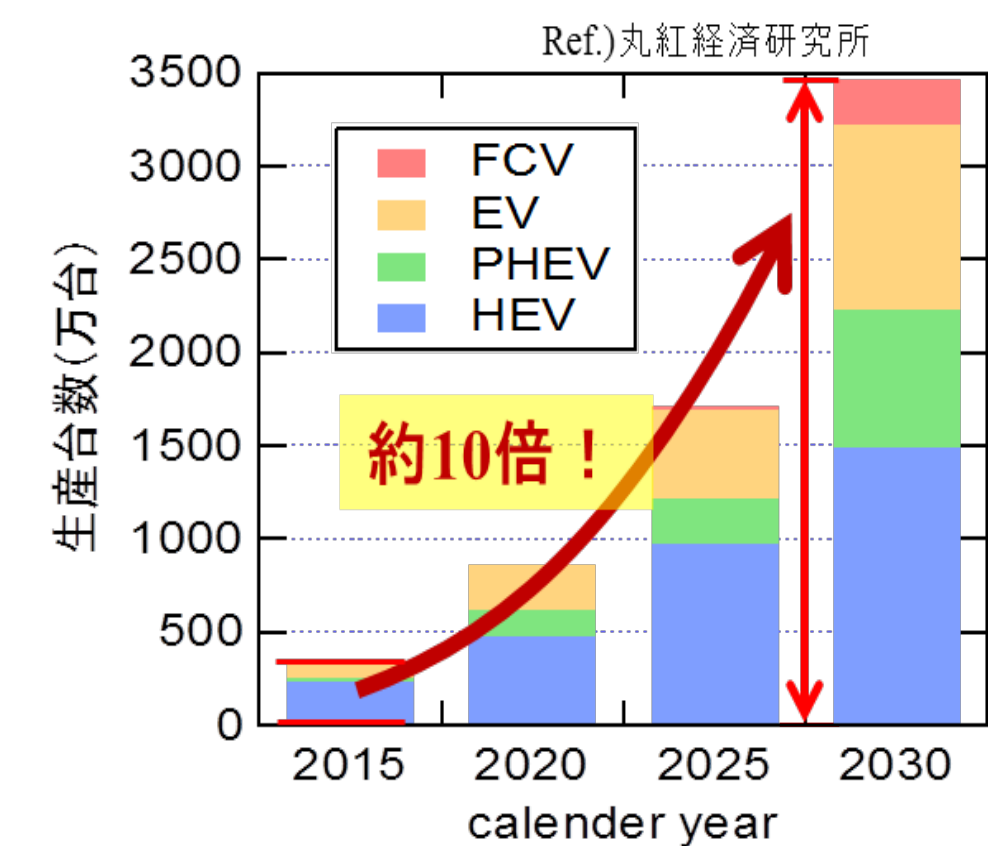


FeNi超格子の合成反応過程評価

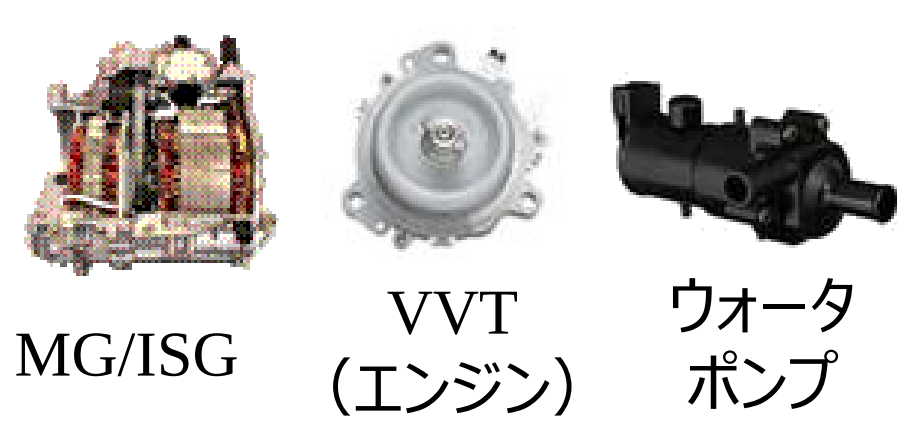
株式会社デンソー 先端技術研究所 ○小野 泰輔、森下 賢一、後藤 翔、渡部 英治
名古屋大学 シンクロtron光研究センター 田淵 雅夫教授

背景

■電動化車両の需要急増



＜弊社のモーター製品＞



磁石の需要が増加

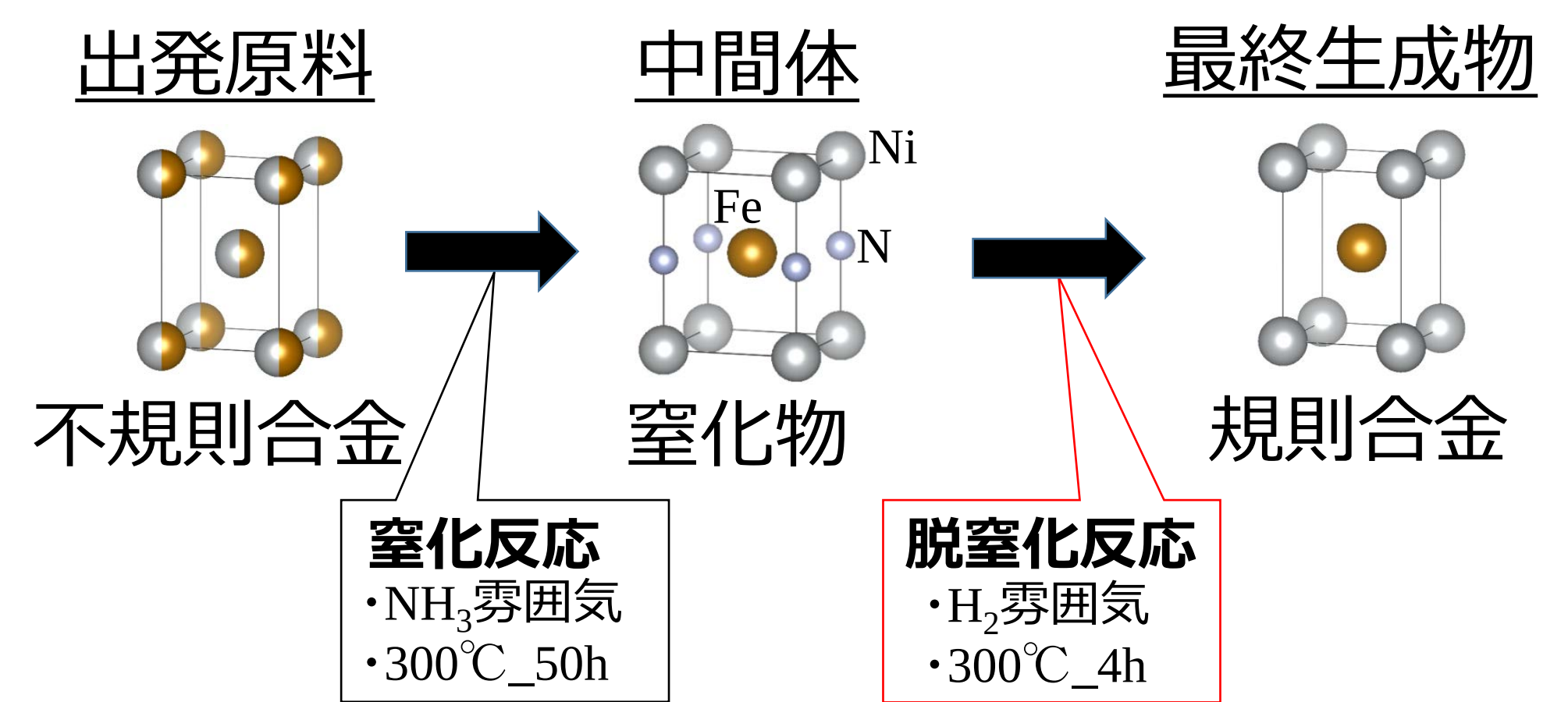
FeNi規則合金とネオジム磁石の性能比較

	飽和磁化 [Wb/m ²]	磁気異方性 エネルギー[J/m ²] ($\propto$ 保磁力)	耐熱温度 [°C]	耐食性
L ₁₀ -FeNi ^(2,3)	1.6	1.3×10^6 (規則度0.4)	< 320°C	○
Nd ₂ Fe ₁₄ B ⁽⁴⁾	1.4	4.6×10^6	< 210°C	×

⇒ポストネオジム磁石としてL₁₀-FeNiに注目

※FeNi規則合金は、天然には鉄隕石中に含まれる¹⁾
原子拡散が非常に遅く規則化に10億年以上要する⁵⁾

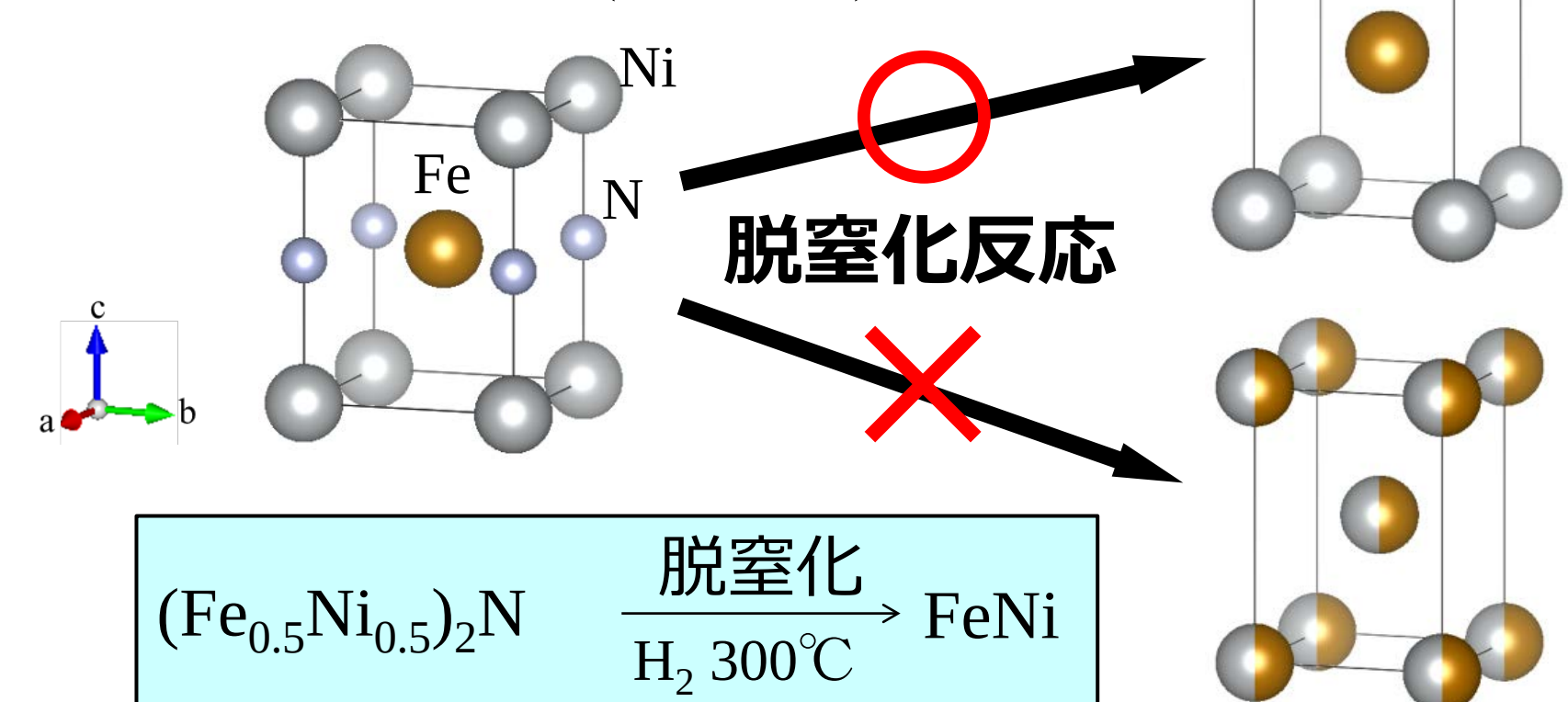
合成方法



- 1) J. F. Petersen et al., Phys. Lett. 62A (1977) 192.
- 2) J. Pauleve et al., J. Phys. Radium 23 (1962) 841.
- 3) T. Klemmer et al., Scripta Metall. et. Mater. 33 (1995) 1793.
- 4) P. Wasilewski, Phys. Earth Planet. Lett. 52 (1988) 150.
- 5) R.B. Scorelli, Hyperfine Interactions 110 (1997) 143

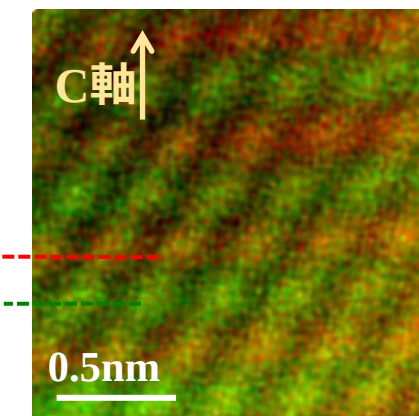
課題

＜FeNi窒化物 (理想的)＞



FeNi合金の規則度を決定付ける脱窒化反応過程が不明

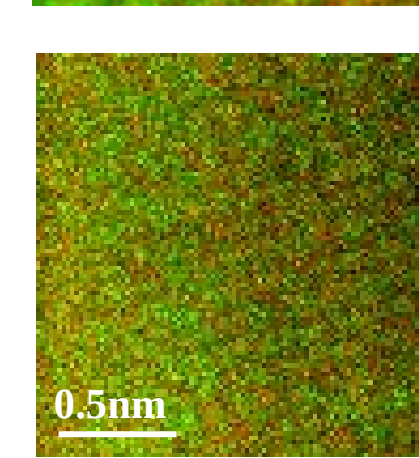
STEM-EDX像



FeNi規則合金

規則度=1

⇒保磁力：最大



FeNi不規則合金

規則度=0

⇒保磁力：微小

実験方法・条件

デンソー専用BL (BL2S3)



＜in-situ SR-XAFS＞

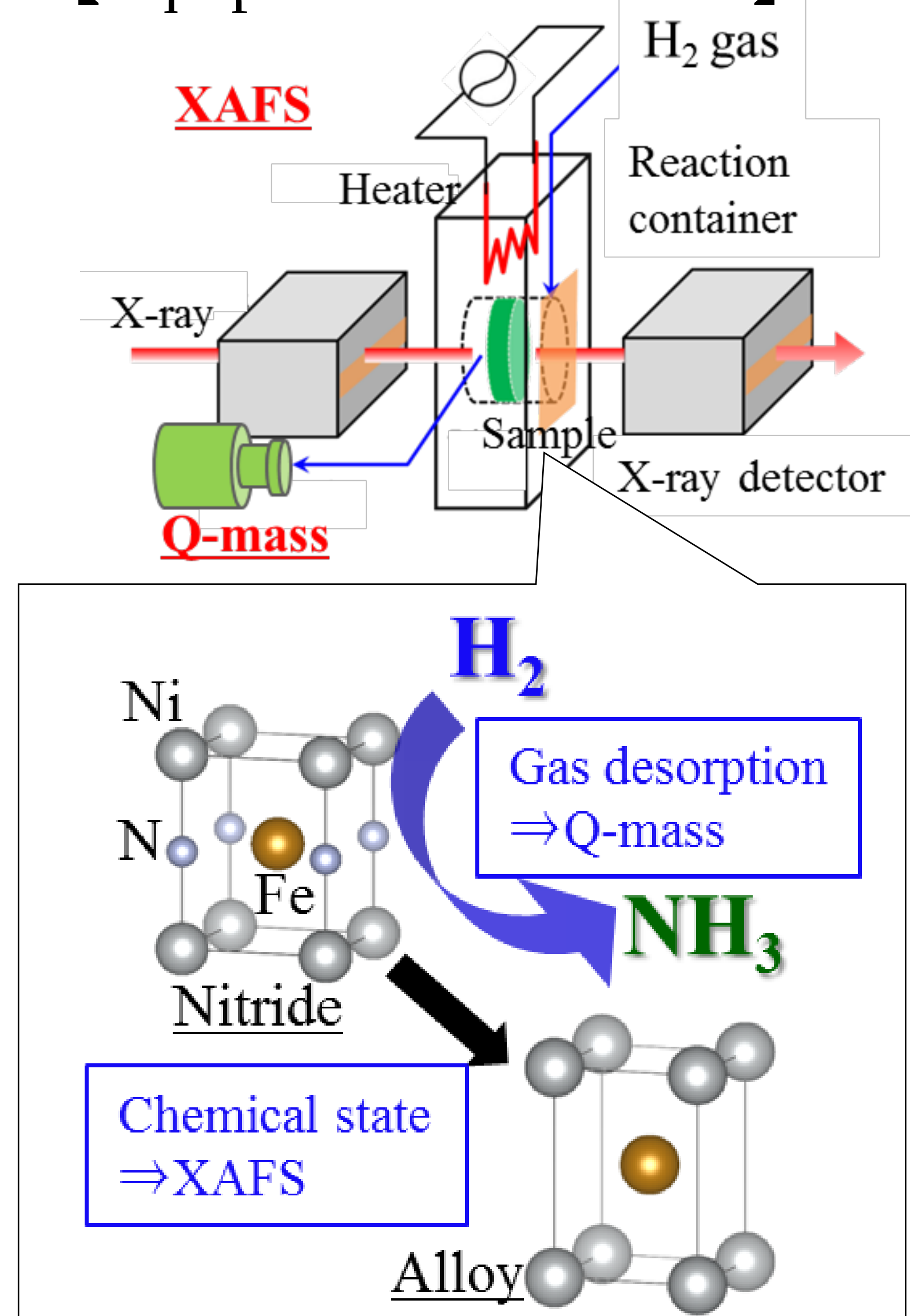
- ・測定ビームライン：BL2S3
- ・測定対象：Fe-K吸収端
- ・測定方法：透過法
- ・温度：RT ~ 300 °C
- ・雰囲気：H₂ 0.1MPa
- ・ガス流量：10sccm

目的

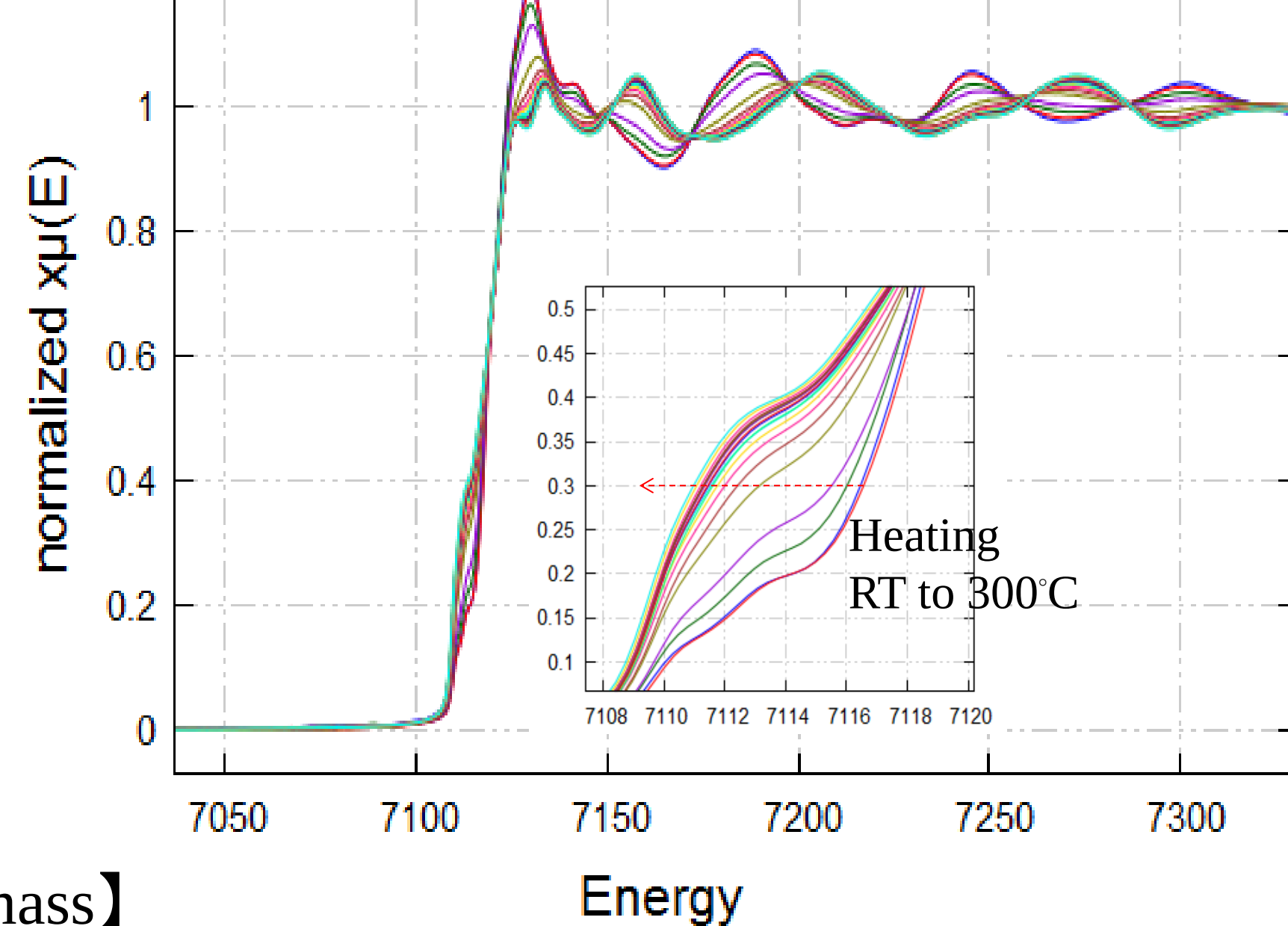
規則度向上の指針獲得を狙いとし、脱窒化反応過程のメカニズムを解明する

結果

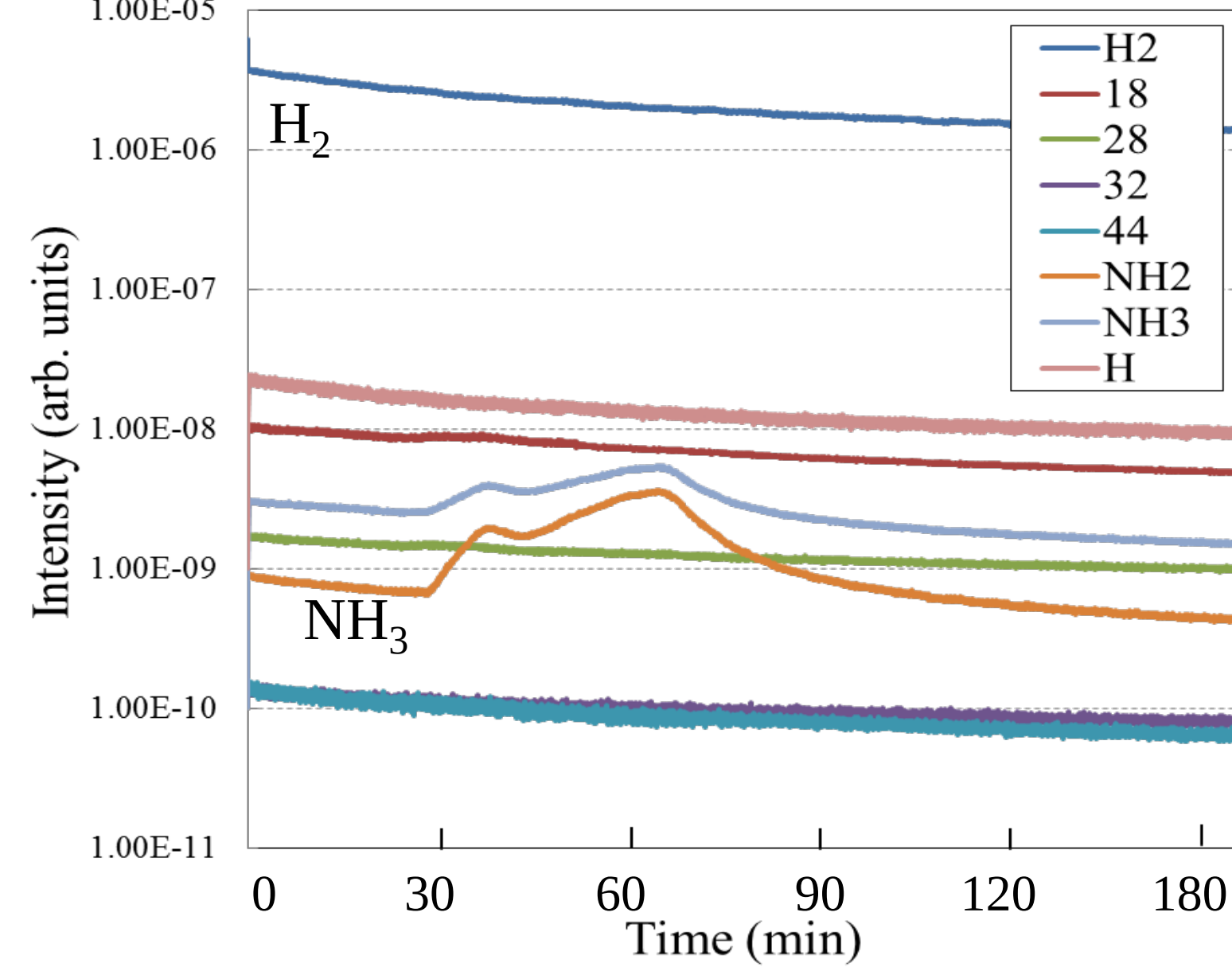
【Equipments& Reaction】



【XANES】

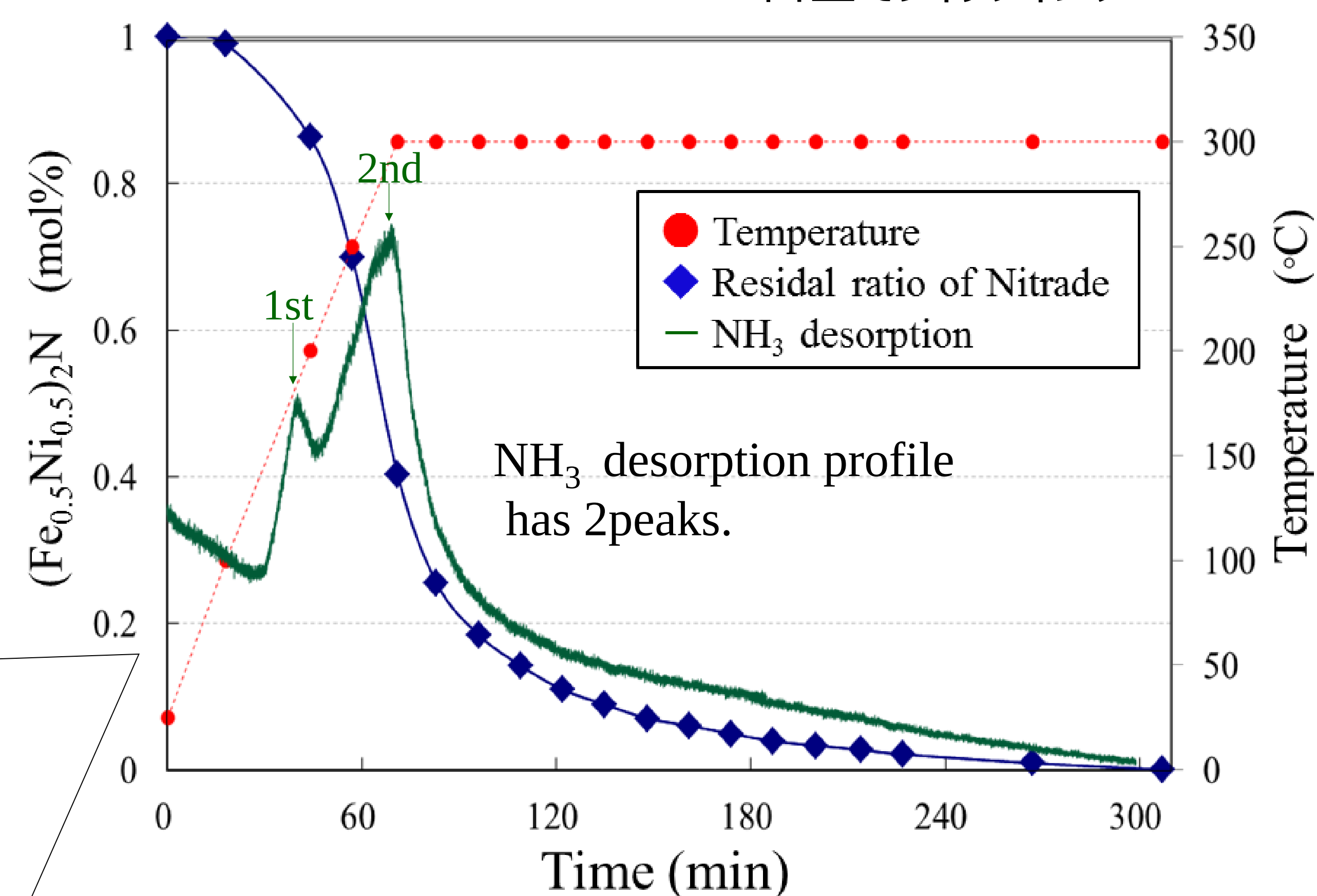


【Q-mass】



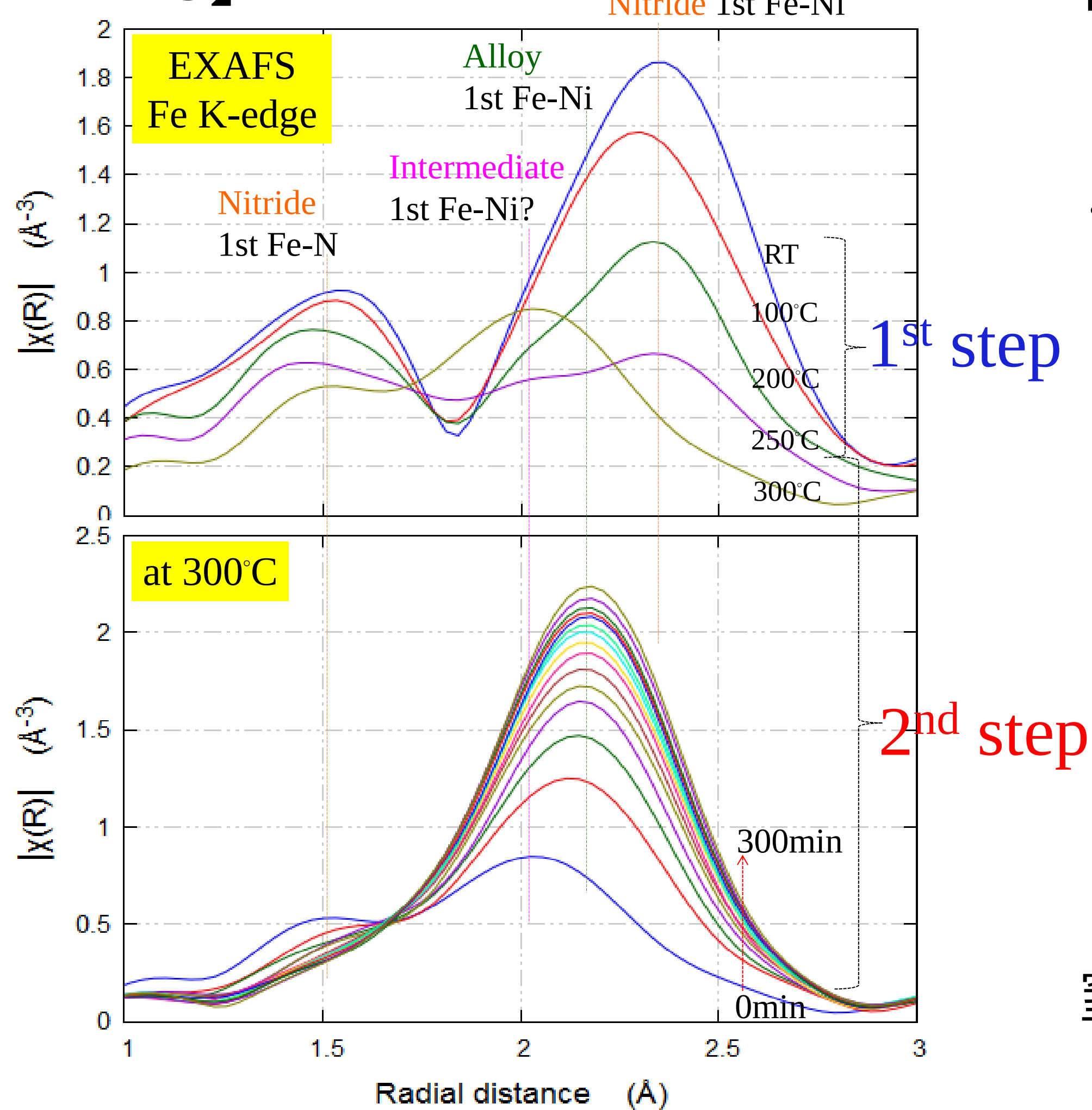
【Q-mass-XANES】

※XANESスペクトルを窒化物とFeNi合金でフィッティング

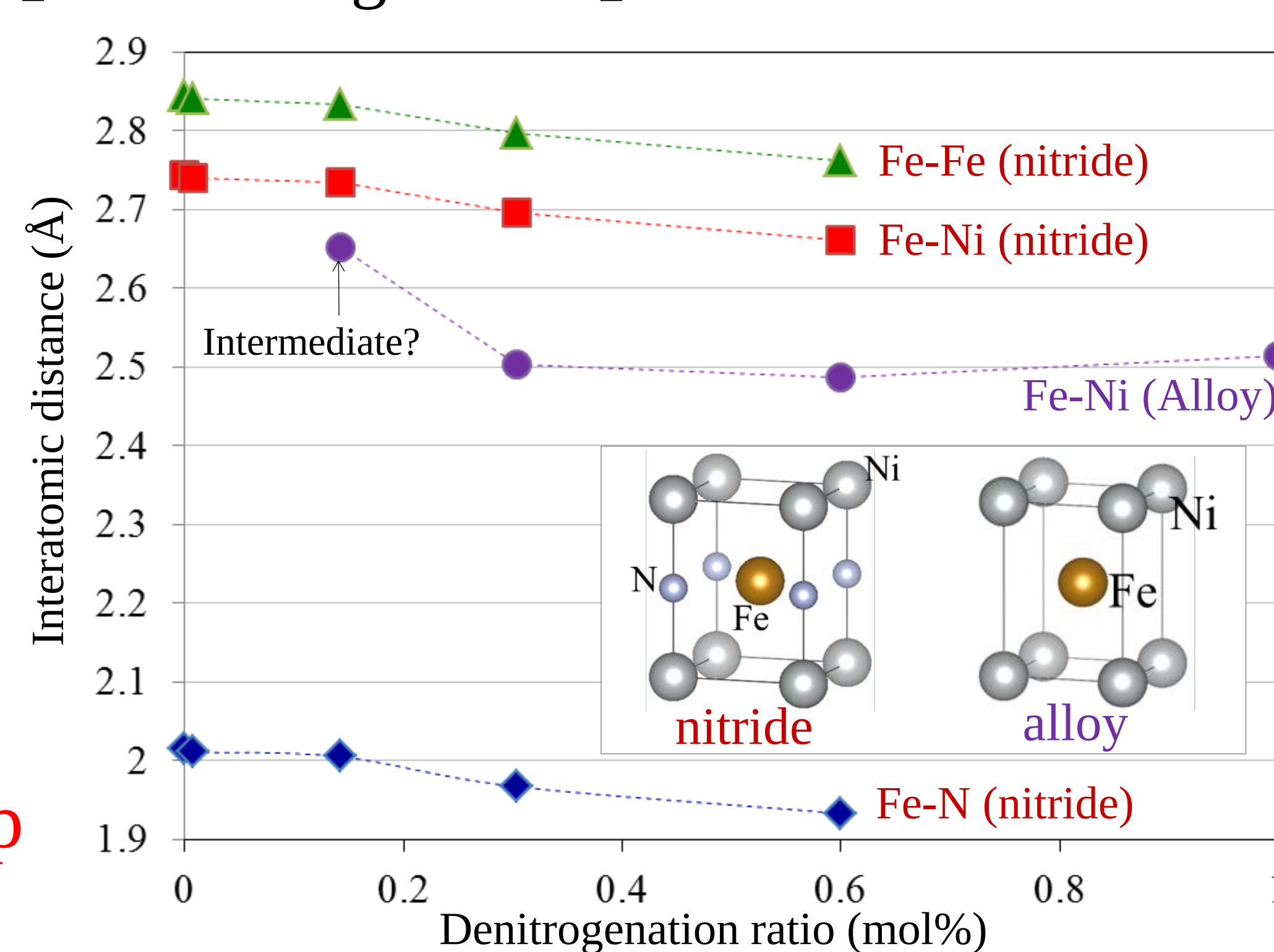


脱窒化反応は2段階であることを示唆

【EXAFS】

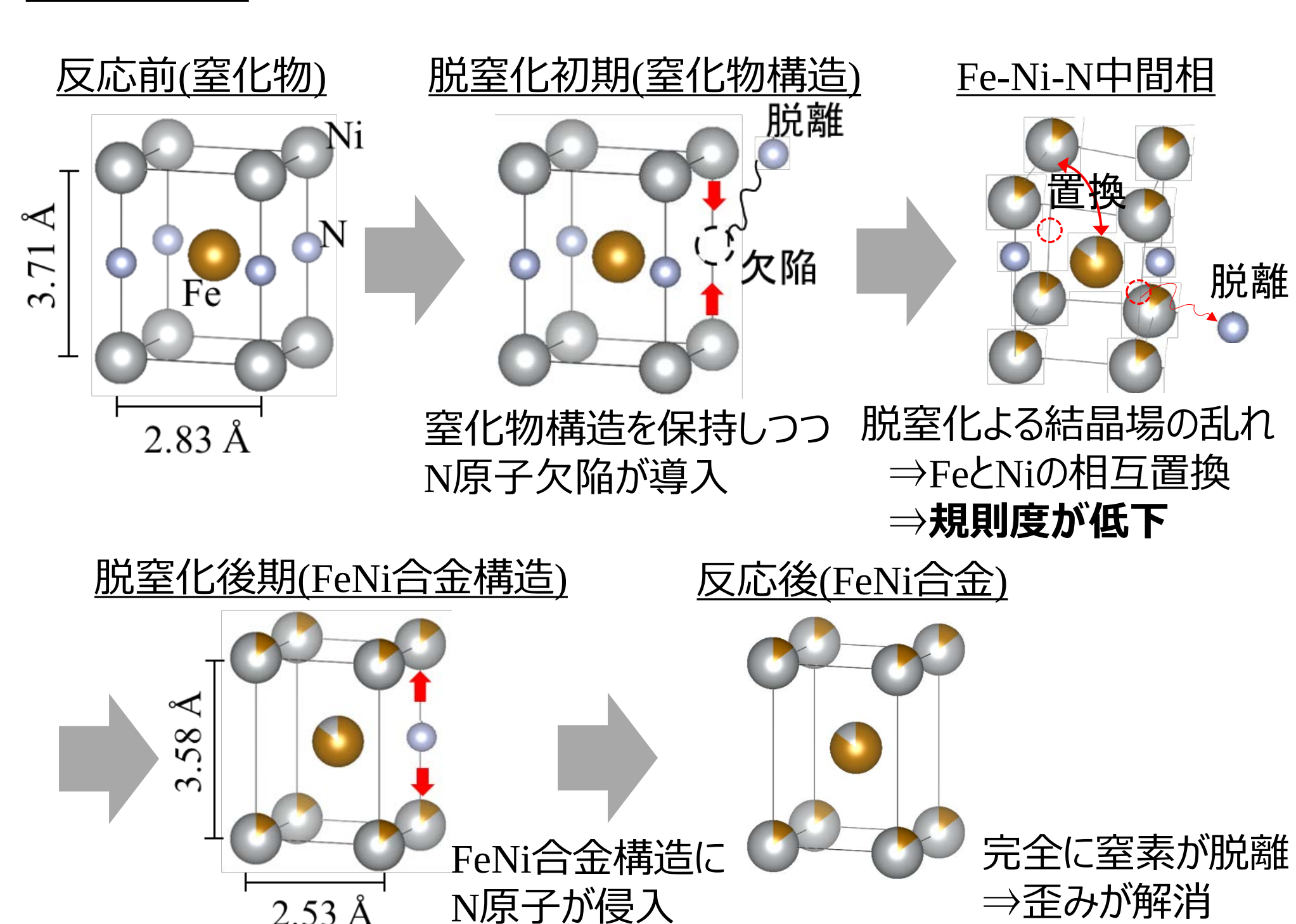


【RDF fitting results】



窒化物は窒素放出に伴い、格子が縮小
窒化物～合金の中間状態が存在する事を示唆

考察 【Reaction model】



総括

- ・脱窒化反応は2段階であることを明確化
 - ・脱窒化過程に中間状態が存在することを解明
 - ・中間状態では構造が乱雑化する事を示唆
- ⇒今後、中間状態を詳細に評価する

謝辞 この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託事業未来開拓研究プログラム「次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発」の結果得られたものである。