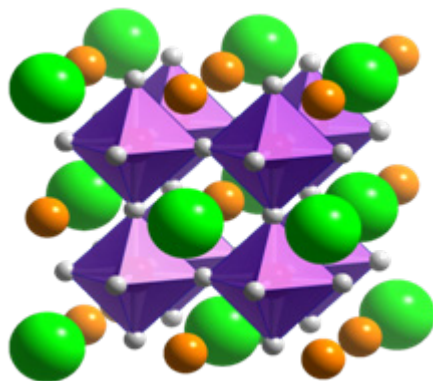
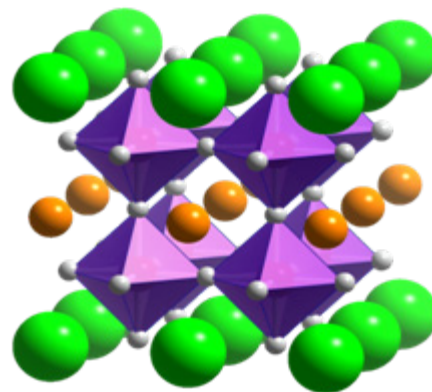


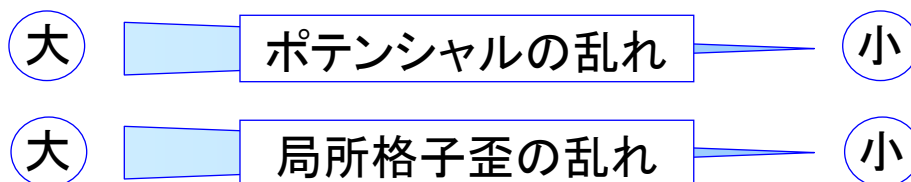
制御された格子欠陥を利用した新規機能性物質の創製



無秩序型構造



秩序型構造



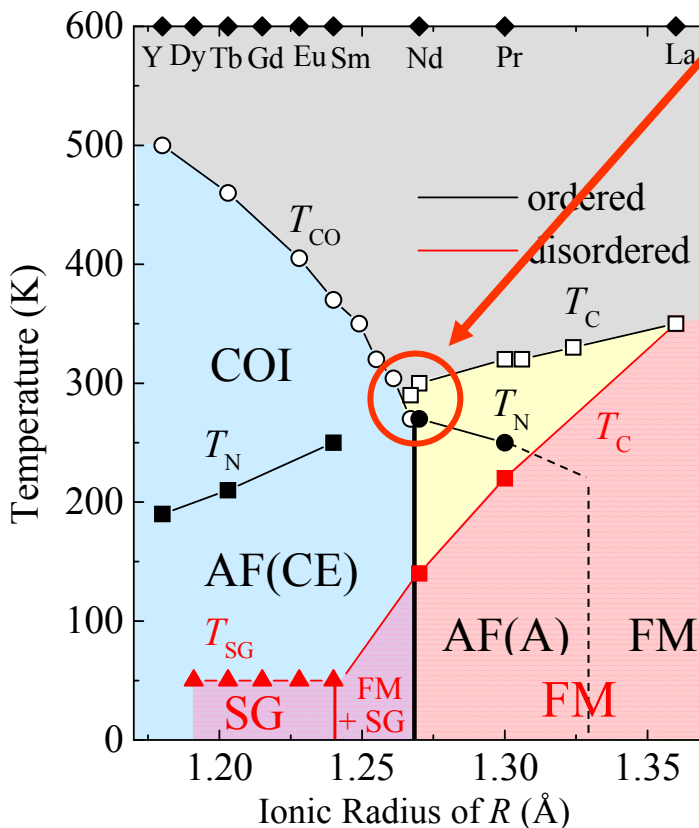
格子欠陥の制御、乱れの抑制



- ・電気・磁気特性、光学的特性の向上
- ・新しい機能性の発現

格子欠陥を制御した秩序型構造を持つ $R\text{BaMn}_2\text{O}_6$

$R\text{BaMn}_2\text{O}_6$ の相図



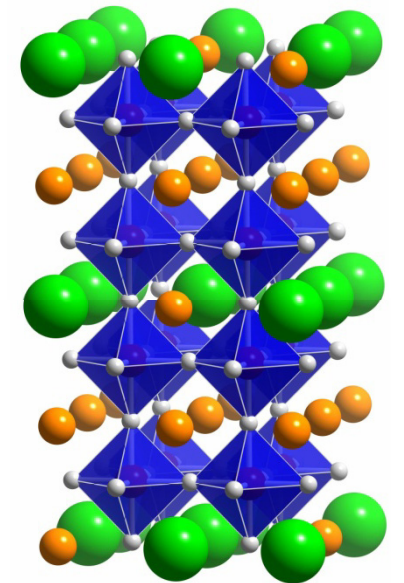
Multicritical point ($R = \text{Nd}$)

室温付近で転移温度を持つため室温CMR効果
(外場により電気抵抗が数桁減少)が期待されるが
A型反強磁性相が介在しているため発現しない

Aサイト秩序構造

+ plus

精密な格子欠損制御

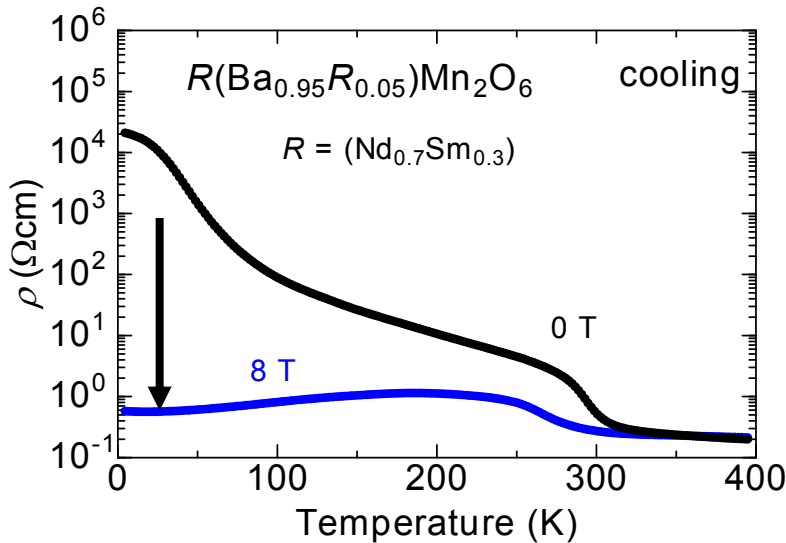


A型反強磁性相を破壊し

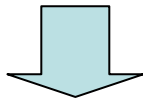
室温CMR効果発現を期待

格子欠陥を制御した秩序型構造を持つ $R\text{BaMn}_2\text{O}_6$

$R(\text{Ba}_{0.95}\text{R}_{0.05})\text{Mn}_2\text{O}_6$ ($R=\text{Nd}_{0.7}\text{Sm}_{0.3}$)

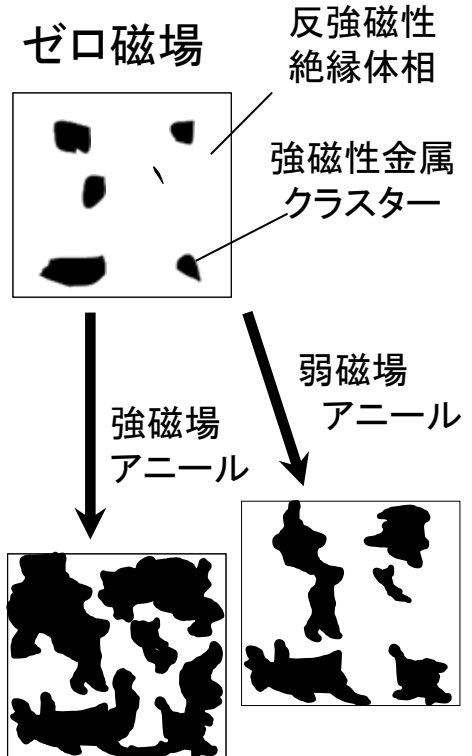
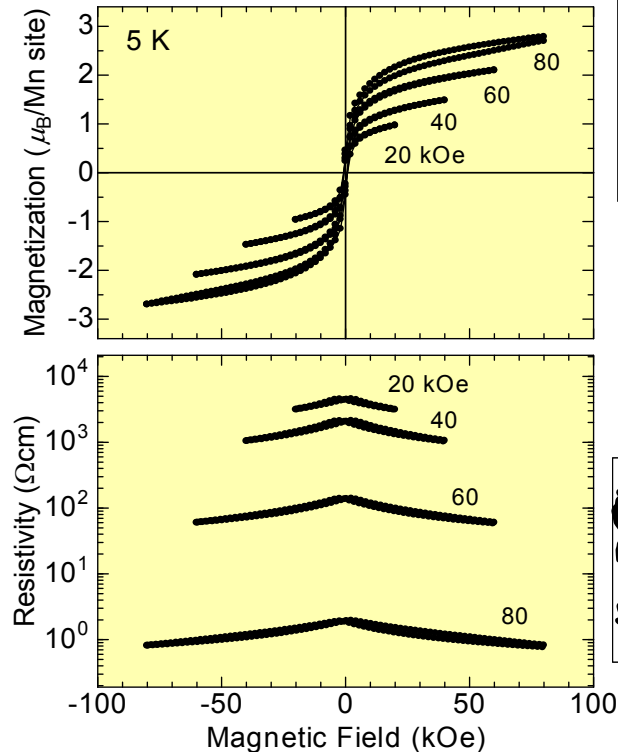


RサイトをNdとSmの2つの元素で構成することにより格子欠陥を精密に制御



絶縁体相から金属相へと転移

室温付近で巨大応答が発現(特許出願)



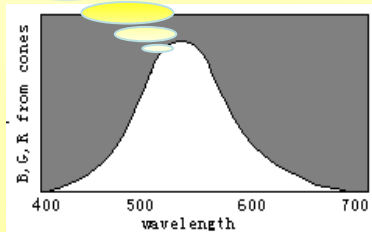
磁場アニールにより絶縁体相と金属相の分率の制御が可能

磁気リラクサー現象が発現

次世代の照明 “21世紀の灯り”

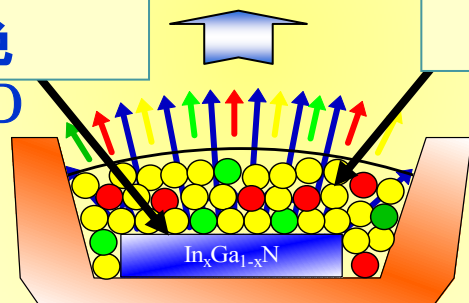
窒化物蛍光体

新規白色LED用蛍光体の開発



青色
LED

蛍光
体



白色LED

窒化ケイ素カルシウム ($\text{Ca}_2\text{Si}_5\text{N}_8$)

噴霧熱分解-還元窒化法による合成

結晶性の向上（格子欠陥量の減少）

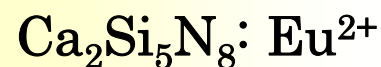
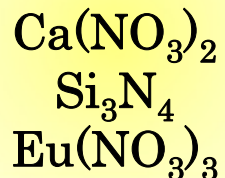
発光強度の増加

噴霧熱分解粉体

炭 素

炭素熱還元窒化

混合水溶液



・高純度・粒子径制御

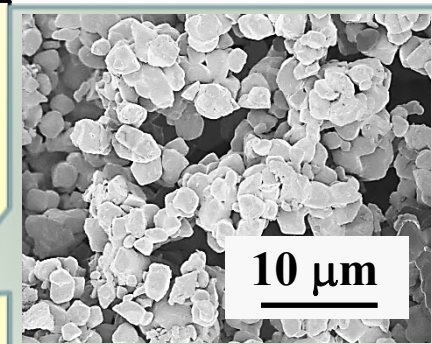
発光強度 / a. u.

$\lambda_{\text{ex}} = 370 \text{ nm}$

$\lambda_{\text{em}} = 593 \text{ nm}$

300 500 700

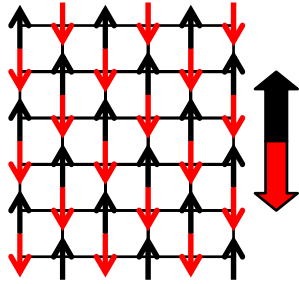
波長 / nm



$\text{Ca}_2\text{Si}_5\text{N}_8: \text{Eu}^{2+}$ の励起・発光
スペクトル

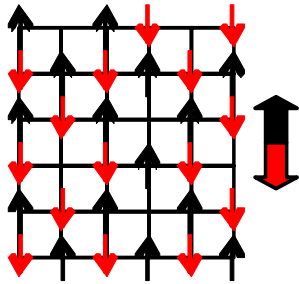
還元窒化条件: 1500°C, 2 h, N₂雰囲気

スピン欠陥のコントロール



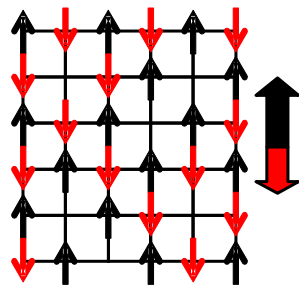
反強磁性体

上向きスピンの(黒)と
下向きスピンの(赤)が
同数



スピン欠陥のある
反強磁性体

上向きスピン(黒)と
下向きスピン(赤)が
同じ割合で欠損する

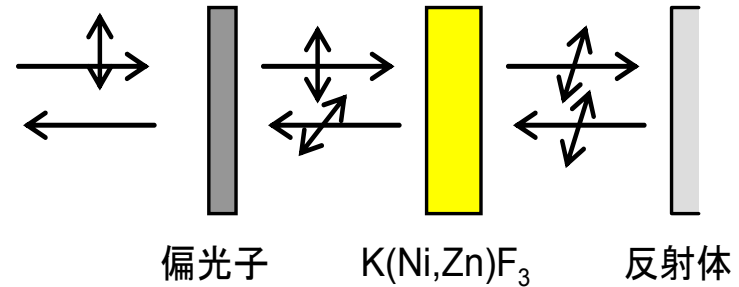


コントロールされたスピン
欠陥のある反強磁性体

非磁性不純物同士が隣り
合わないため、上向きスピ
ン数、下向きスピンのバ
ランスが崩れ、フェリ磁性
が実現

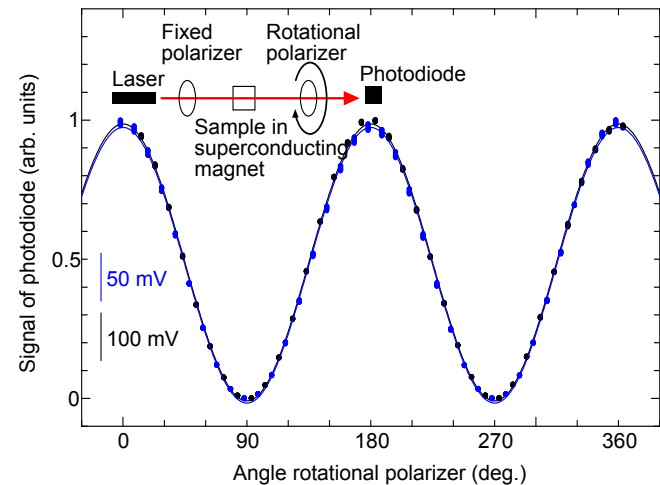
透明な強磁性磁化を持つ物質

[Manaka et al., Appl. Phys. Lett. 92 (2008) 042501.]



光アイソレータの原理

磁化した結晶を光が通過する際に
光の偏光面が回転するため、
反射光は偏光子によってカットされ、
上流に戻らない。



ファラデー効果観測系の模式図と、
得られたシグナル