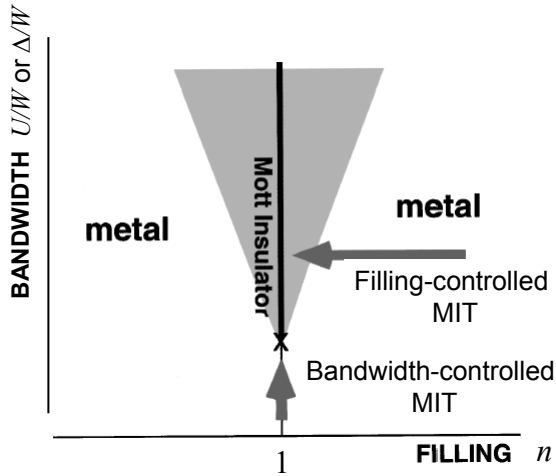
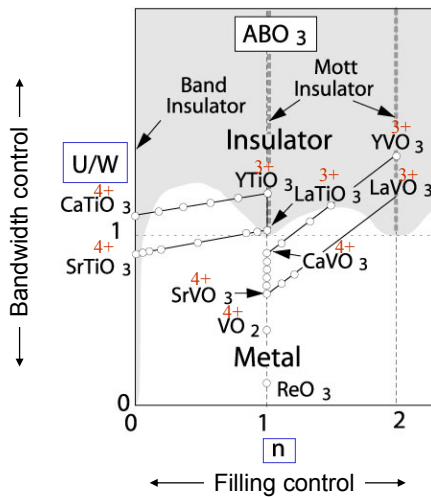


バンド幅制御vsフィリング制御型 金属-絶縁体転移



ABO_3 におけるバンド幅制御型vsフィリング制御型 金属-絶縁体転移



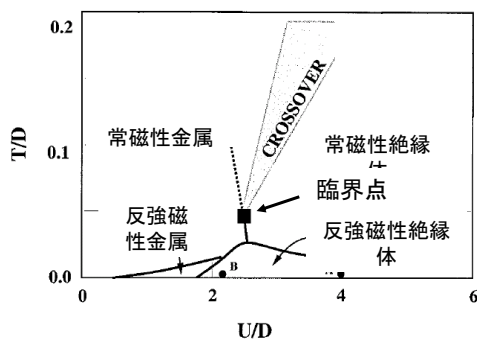
強相関金属

バンド幅制御

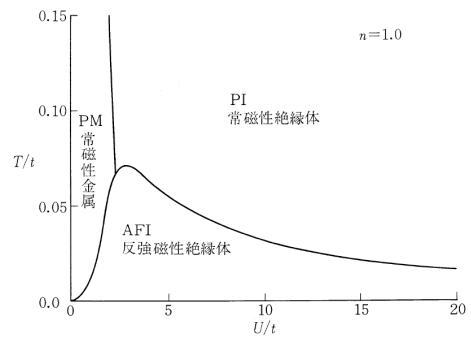
バンド幅制御金属-絶縁体転移の理論的相図

ハバード・モデルの相図

動的平均場理論 (DMFT)



スピン揺らぎの理論

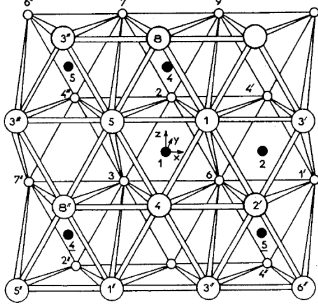


U : 原子内クーロン積分
 t : 移動積分 $\propto D$: バンド幅
 T : 温度

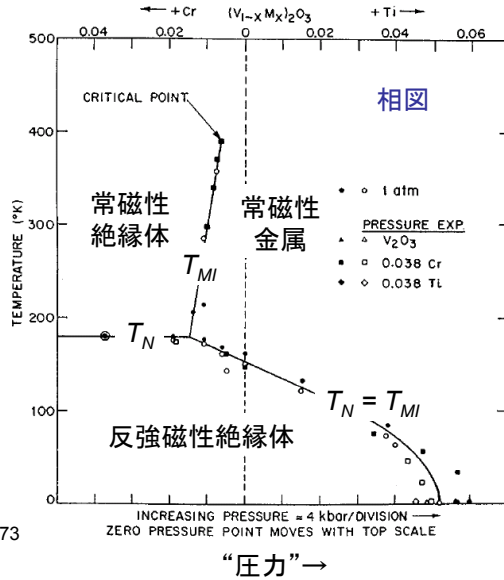
V₂O₃における金属-絶縁体転移

V₂O₃(モット・ハバード型)
の金属-絶縁体転移

結晶構造
(コランダム型)

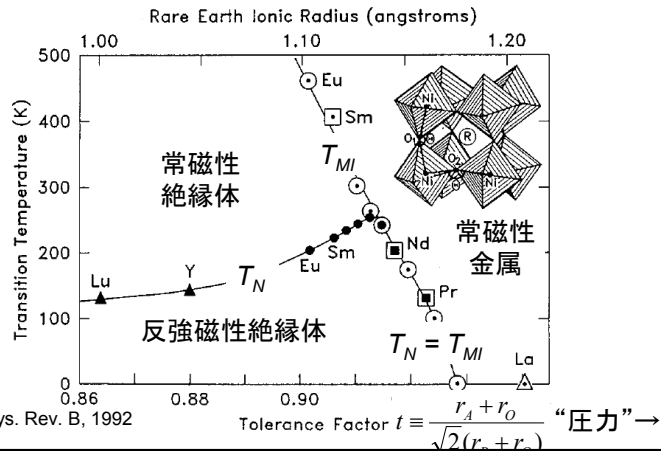
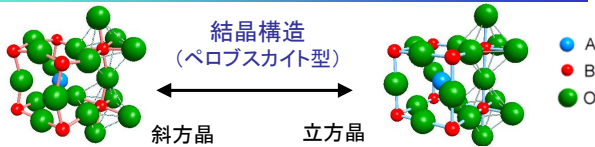


D.B. McWahn et al., Phys. Rev. B, 1973

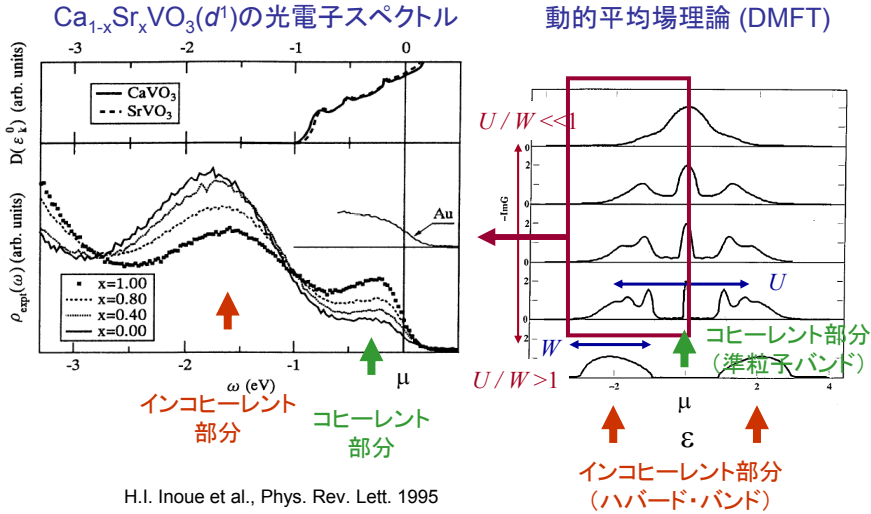


RNiO₃における金属-絶縁体転移

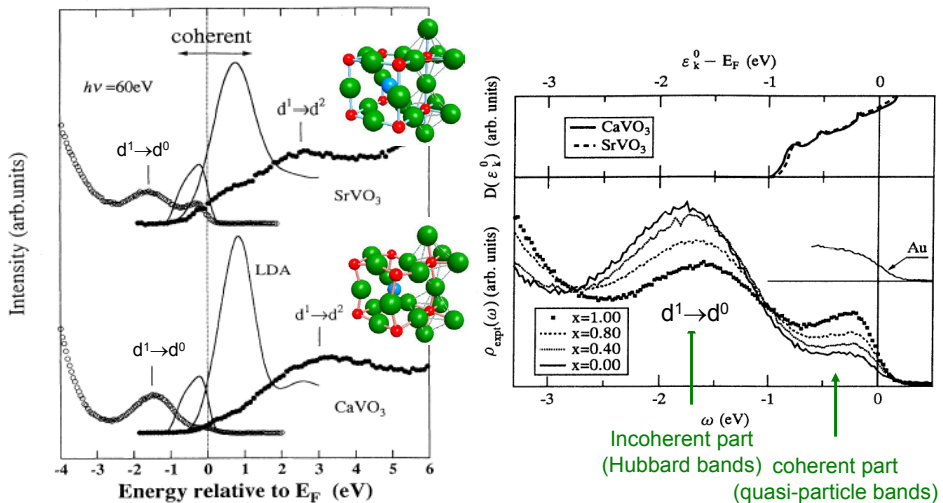
RNiO₃(電荷移動型)
の金属-絶縁体転移
(R³⁺=希土類イオン)



バンド幅制御型Sr_{1-x}Ca_xVO₃の光電子スペクトル

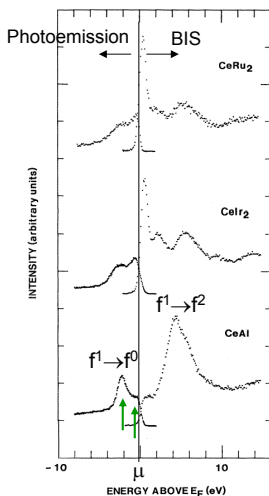


バンド幅制御型Sr_{1-x}Ca_xVO₃の光電子・逆光電子スペクトル



Ce化合物の光電子スペクトル

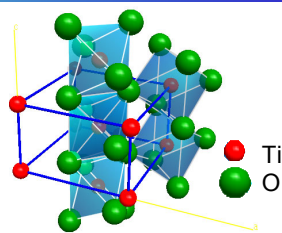
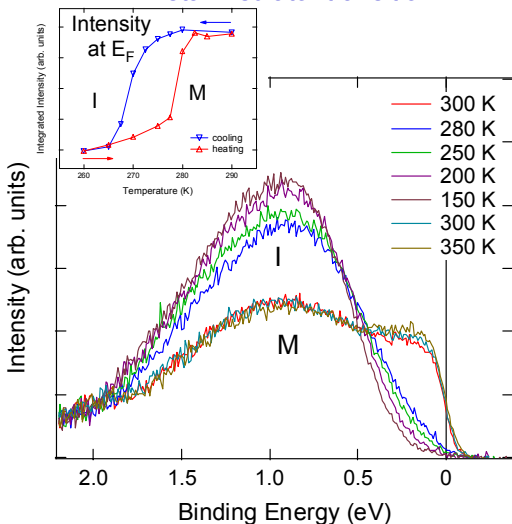
Ce intermetallics



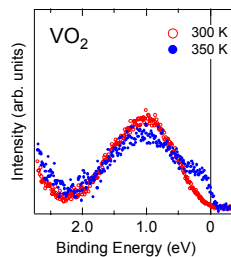
J.W. Allen et al., PRB '83

VO₂の光電子・逆光電子スペクトル

Metal-insulator transition



cf. Bulk crystal



K. Okazaki et al., unpublished

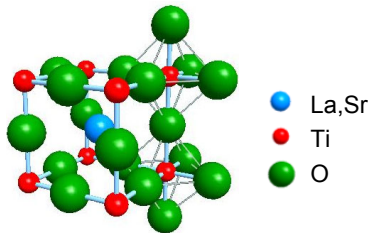
強相関金属

フィリング制御

強相関金属 $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$

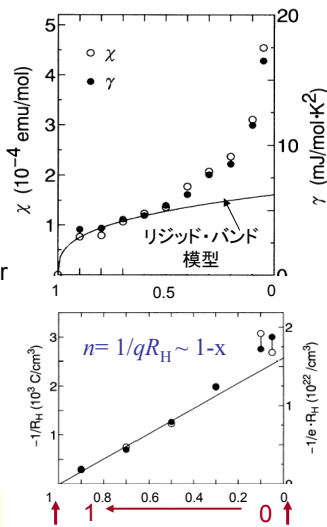
$\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$ の物性

電子比熱係数: $\gamma \propto nm^*$
 パウリ常磁性帯磁率: $\chi \propto nm^*$



ホール係数: $R_H = q/n$
 $q = -e$

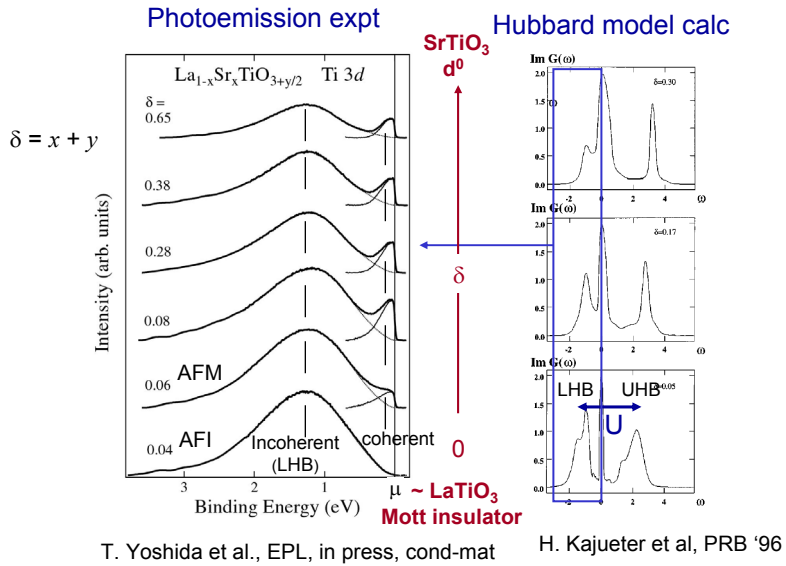
キャリアーは電子 (×ホール)



Y. Tokura et al., Phys. Rev. Lett. 1993

SrTiO_3 d^0 バンド絶縁体 \times LaTiO_3 d^1 モット絶縁体

La_{1-x}Sr_xTiO₃の光電子スペクトル

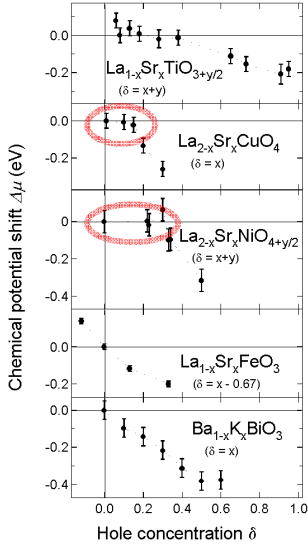


強相関金属

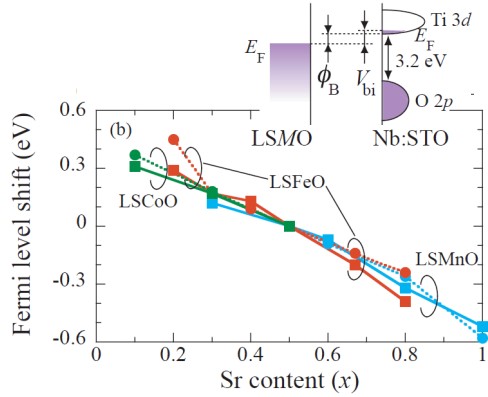
化学ポテンシャル

フィリング制御型酸化物の化学ポテンシャルシフト

内殻光電子スペクトルより求めた化学ポテンシャル



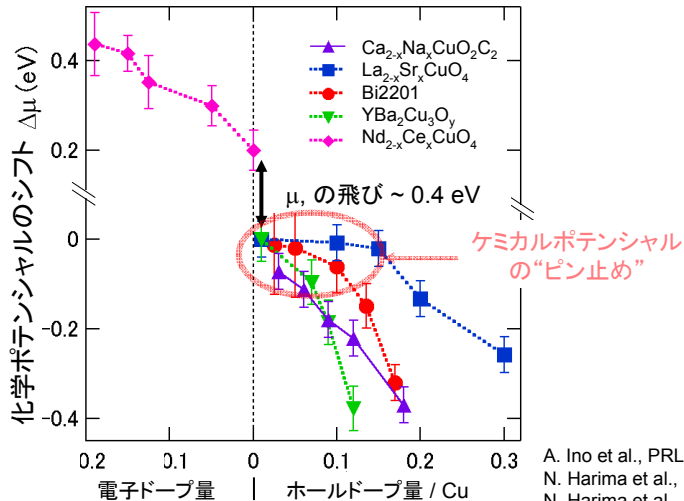
SrTiO₃との接合のI-V特性等から求めた
La_{1-x}Sr_xMO₃の化学ポテンシャル



A. Fujimori et al.,
J. Electron Spectrosc.
2002

A. Sawa et al., Appl. Phys. Lett. 2007

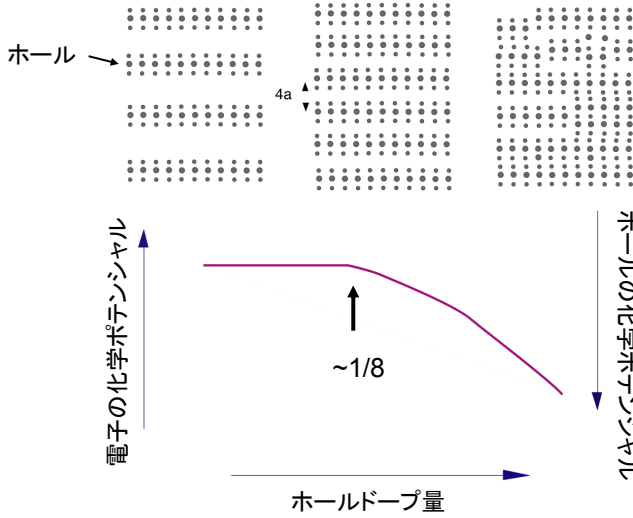
高温超伝導体の化学ポテンシャルシフト



A. Ino et al., PRL 79, '97
N. Harima et al., PRB '01
N. Harima et al., PRB '03
H. Yagi et al.,

高温超伝導体の化学ポテンシャルシフト

ストライプ型電荷・スピン揺らぎ

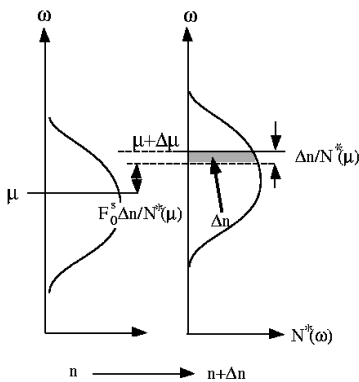


化学ポテンシャルシフト抑制機構

$$\frac{\partial \mu}{\partial n} = \frac{1 + F_s^0}{N^*(\mu)} \equiv \left(\frac{m_b}{m^*}\right) \frac{1 + F_s^0}{N_b(\mu)} = \frac{\pi^2 k_B^2}{3\gamma} (1 + F_s^0) \left\{ \begin{array}{l} F_s^0 \propto U/W: \text{電子間反発} \\ \gamma = \frac{\pi^2 k_B^2}{3} N^*(\mu) \end{array} \right.$$

電荷感受率: $\chi_c \equiv \partial n / \partial \mu$

フェルミ液体



高温超伝導体の擬ギャップ相

