

放射光電子分光による $V_{1-x}W_xO_2$ 薄膜の電子状態解析

Electronic structure of $V_{1-x}W_xO_2$ thin films investigated by soft x-ray photoemission spectroscopy

坂井延寿^{1, 2}, 吉松公平¹, 渋谷圭介³, 組頭広志^{1, 4, 5},
川崎雅司^{2, 3, 6}, 十倉好紀^{1, 3, 7}, 尾嶋正治^{1, 2, 5}
東大院工¹, JST-CREST², 理研 CMRG&CERG³, JST-さきがけ⁴,
東大放射光機構⁵, 東北大 WPI 材料機構⁶, ERATO-MF⁷

二酸化バナジウム (VO_2) における金属絶縁体転移 (MIT) 温度は、W をドーピングすることによって、低ドーピング領域 ($x=0-0.04$) で転移温度が低下する一方で、高ドーピング領域 ($x=0.08-0.33$) では逆に転移温度が上昇するという興味深い振る舞いが報告されている[1]。

そこで、本研究では軟 X 線光電子分光により $V_{1-x}W_xO_2$ における相転移温度変調のメカニズムを探ることを目的とした。図 1 に、金属、絶縁体それぞれにおける光電子スペクトルを示す。低ドーピング領域においては VO_2 薄膜 ($x=0$) とほぼ同じ傾向を示しており、絶縁体転移に伴う二量体化によるパイエルズ転移誘起ギャップが開いている[2]。一方で、高ドーピング領域では、MIT に伴った、フェルミ準位 (E_F) 近傍のコヒーレントピークから 1.1 eV に存在するインコヒーレントピークへの spectral weight transfer が観測されており、Mott 転移的な挙動をしていることが分かる。以上の結果は、低ドーピング相と高ドーピング相では異なるメカニズムによって MIT が起こっていることを示している。

[1] K. Shibuya *et al.*, Appl. Phys. Lett. **96**, 022102 (2010).

[2] T. C. Koethe *et al.*, Phys. Rev. Lett. **97**, 116402 (2006).

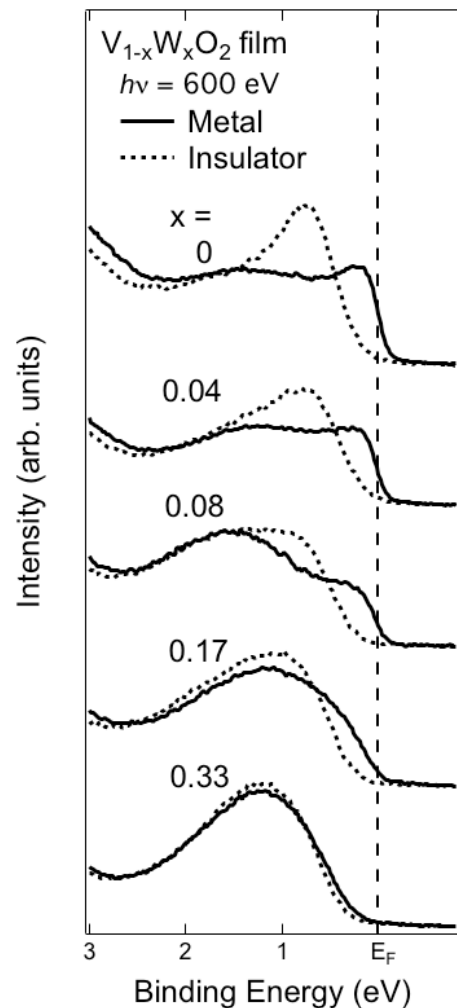


図 1 : $V_{1-x}W_xO_2$ 薄膜の光電子スペクトル