



窒化モリブデン微粒子の化学状態解析

三浦章

北海道大学 大学院工学研究院

キーワード：窒化物

1. 背景と研究目的

窒化物や酸窒化物は、新規触媒等の材料として着目されている。その中でも、窒化モリブデンは高い化学的安定性を示し、触媒や超伝導体としての報告がされている。多元系の窒化モリブデンは、 $\text{Mn}_{0.6}\text{Mo}_{1.4}\text{N}_2$ ¹や MnMoN_2 ²などの層状窒化物や、 CoMoON ³などの不均一な微細構造を持つ酸窒化物が報告されており、二価の3d遷移金属を含むと考えられている。本研究では瞬間的な合成反応で作製したMnドーピングしたモリブデン窒化物粒子を合成し、その電子状態をX線吸収測定から見積もることを目的とした。

2. 実験内容

塩化モリブデン、塩化マグネシウムとナトリウムアミドをアルゴン雰囲気中で混合することで急激な発熱反応を生じさせ、マンガンをドーピングした窒化モリブデンを得た。この窒化物を窒化ホウ素中に希釈したペレットを作製し、透過法にてマンガンのK吸収端のエネルギーを測定することで、マンガンの電子状態を調査した。

3. 結果および考察

XRD 結果、立方晶の窒化モリブデンの生成を確認し、STEM で窒化モリブデン中にマンガンが存在することを確かめた。Fig.1 は、マンガン K 端の吸収スペクトルである。吸収端でマンガンの吸収が観測された。マンガンの吸収端は、酸化物や金属との吸収端と異なることから、異なる電子状態であると考えられる。二価の標準サンプルである炭酸マンガンを三価の Mn_2O_3 の中間に存在することから、マンガンの価数は2価より高い可能性が示唆された。3価に近い高価数のマンガンの電子状態では酸素還元触媒として有用であることが示唆されており⁴、高い安定性と高い活性を両立した触媒として期待できる。

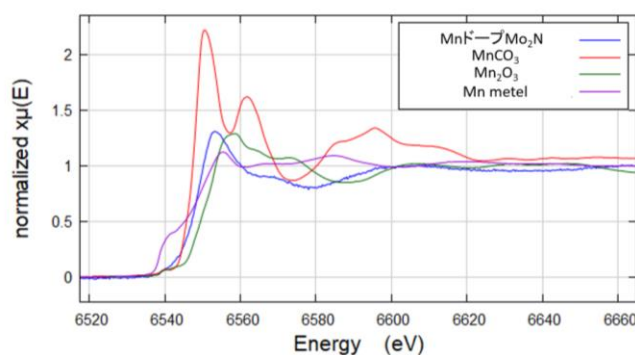


Fig. 1 Mn K-edge X-ray absorption spectra of Mn-doped Mo₂N

4. 参考文献

1. Cao, B.; Neufeind, J. C.; Adzic, R. R.; Khalifah, P. G., *Inorg. Chem.* **2015**, *54* (5), 2128-36.
2. Bem, D. S.; LampeOnnerud, C. M.; Olsen, H. P.; zurLoye, H. C., *Inorg. Chem.* **1996**, *35* (3), 581-585.
3. Cao, B.; Veith, G. M.; Diaz, R. E.; Liu, J.; Stach, E. A.; Adzic, R. R.; Khalifah, P. G., *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **2013**, *52* (41), 10753-7.
4. Miura, A.; Rosero-Navarro, C.; Masubuchi, Y.; Higuchi, M.; Kikkawa, S.; Tadanaga, K., *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **2016**, *55* (28), 7963-7.