

17a-A13-3

超音速酸素分子線の並進運動エネルギーで誘起される Ni (001) 表面酸化 反応の放射光光電子分光解析

Synchrotron Radiation Photoemission Spectroscopy of Ni(001) Surface Oxidation
Induced by Translational Energy of Supersonic O₂ Molecular Beam

原子力機構¹, 兵庫県立大院², 筑波大院³

○岩井 優太郎^{1,2}, 寺岡 有殿^{1,2}, 岡田 隆太³, 吉越 章隆¹

Japan Atomic Energy Agency¹, Univ. of Hyogo², Univ. of Tsukuba³

○Yutaro Iwai^{1,2}, Yuden Teraoka^{1,2}, Ryuta Okada³, Akitaka Yoshigoe¹

E-mail: yteraoka@spring8.or.jp

【はじめに】 Ni は白金やパラジウムに代わる触媒材料として注目されている。触媒反応は酸化膜上で起こるため、触媒作用の発現と酸化膜の構造との関係は興味深い。そこで Ni の極薄酸化膜の形成制御と酸化反応機構の解明を目的とし Ni(111)表面の酸化反応ダイナミクスについて既に報告した[1]。本研究では、超音速酸素分子線を用いて Ni(001)表面を酸化し、表面酸化状態とその酸素並進運動エネルギー依存性をその場放射光光電子分光法で観察した。

【実験】 本実験は全て SPring-8 の原子力機構専用軟 X 線ビームライン(BL23SU)に設置した表面化学実験ステーション(SUREAC2000)で行った。Ar⁺イオンスputタリングと加熱を数回繰り返して清浄化した室温の Ni(001)表面に、酸素分子の並進運動エネルギーを 0.3 eV から 2.3 eV とした超音速酸素分子線を照射した。一定量の分子線照射と O1s 内殻光電子スペクトル測定を繰り返して酸素吸着曲線を評価した。またバックフィリング条件での酸化実験も行った。その場合はリアルタイム XPS 測定した。放射光のエネルギーを 679 eV とすることで表面敏感な測定とした。

【結果と考察】 図 1 にバックフィリング酸化と代表的な並進運動エネルギーでの酸素吸着曲線の反応初期での振る舞いを示す。酸素供給量ゼロにおける酸素吸着曲線の傾きから評価した相対的な初期酸化速度を比較すると、バックフィリング酸化の場合が最大で、分子線酸化では、並進運動エネルギーを大きくすると概ね 1.5 eV 以上では初期酸化速度が減少する傾向が見られた。バックフィリング酸化の吸着確率が分子線酸化のそれより大きいという結果は、物理吸着状態を経由した解離吸着機構を示唆している。分子線酸化における活性化吸着の有無については、0.3 eV から 1.5 eV の領域で初期酸化速度の並進運動エネルギー依存性に極大が明確でないことから、今後、0.3 eV 以下の領域での振る舞いを明らかにする必要がある。

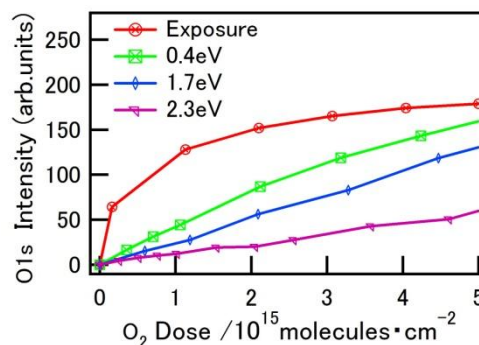


図 1 初期酸素吸着曲線に対する酸素分子の並進運動エネルギー依存性

謝辞：西村哲也氏の実験へのご協力に感謝します。

[1] K. Inoue, Y.Teraoka: J. Phys. Conference Series, **417**, 012034 (2013)