

Cu (410) 表面における超音速エチレン分子ビームの反応性

Surface reaction of supersonic C₂H₄ on Cu (410)牧野隆正¹、津田泰孝¹、吉田光²、吉越章隆²、[○]岡田美智雄¹

(1. 阪大理、2. 原子力機構)

Takamasa Makino¹, Yasutaka Tsuda¹, Hikaru Yoshida², Akitaka Yoshigoe²,[○]Michio Okada¹

(1. Osaka Univ., 2. JAEA)

E-mail: okada@chem.sci.osaka-u.ac.jp

炭化水素分子の金属表面における脱水素化反応は、グラフェン生成や様々な触媒反応の反応素過程であり重要である。我々は、これまで Cu(410)ステップ表面におけるエチレン(C₂H₄)分子の吸着状態と反応性を反射赤外吸収分光法、昇温脱離法ならびに第一原理計算を用いて調べてきた [1]。その結果、C₂H₄分子は π 結合によりステップエッジに吸着し、昇温過程で一部の分子が脱水素化することを見いだした。本研究では、飛来する C₂H₄ 分子がどのように反応するのかを詳細に調べるために超音速 C₂H₄ 分子線を Cu(410)表面に照射し放射光 X 線光電子分光法 (SR-XPS)により調べた。

実験は、大型放射光施設 SPring-8 BL23SU に設置された日本原子力研究開発機構の表面化学反応ステーションを用いて行った [2]。Cu(410)試料表面は、1.5 keV の Ar⁺イオンスパッタリングと 773 K での加熱サイクルを繰り返すことにより清浄化した。清浄化した試料表面(表面温度 300 および 500 K)に並進エネルギー約 2 eV の超音速 C₂H₄ 分子線を照射し、反応後の表面を放射光 X 線光電子分光法(SR-XPS)により測定した。

Fig. 1 に、並進エネルギー約 2 eV の C₂H₄ 分子線を、表面温度 300K において照射した際の C1s ピークの露出量依存性を示す。露出量とともに C1s ピークが 283.32 eV ならびに 284.24 eV に成長している。これらの結合エネルギーが C₂H₄ 分子の分子状吸着に対応していないことならびに、表面温度 300K

で C₂H₄ 分子が分子状で吸着できないことから、脱水素化した化学種が表面に吸着していると考えている。発表では、表面温度依存性ならびに C₂H₄ 分子線の並進エネルギー依存性についても議論する。

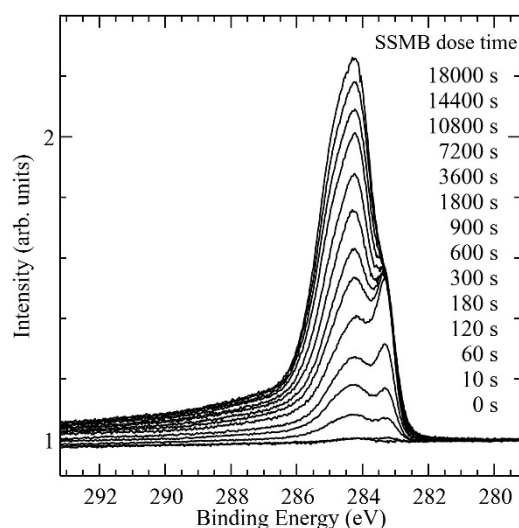


Fig. 1 C1s ピークの露出量依存性

[1] T. Makino, M. Okada, A. Kokalj, *The Journal of Physical Chemistry C*, 2014, 118, 27436-27448.

[2] M. Okada, Y. Tsuda, K. Oka, K. Kojima, W. A. Diño, A. Yoshigoe, H. Kasai, *Scientific Reports*, 2016, 6, 31101.

謝辞：本研究は高輝度光科学研究センター（課題番号 2017A3831, 2017A3801, 2016B3831, 2016B3801, 2016A3820, 2016A3801,）の許可を得て、日本原子力研究開発機構が提供する施設供用制度（課題番号 2017A-E14, 2016B-E14, 2016A-E24）のもと文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業として行われました。