

Cu₃Pt (111) 表面の酸化物生成過程の表面温度依存性

Surface temperature dependence of oxide formation on Cu₃Pt(111)

○津田泰孝¹、牧野隆正¹、吉田光²、吉越章隆²、福山哲也³、岡田美智雄¹

(1. 阪大理、2. 原子力機構、3. 日立研開)

○Yasutaka Tsuda¹, Takamasa Makino¹, Hikaru Yoshida², Akitaka Yoshigoe², Tetsuya Fukuyama³,
Michio Okada¹

(1. Osaka Univ., 2. JAEA, 3. Hitachi R&D Group)

E-mail: tsuday12@chem.sci.osaka-u.ac.jp

<http://www.chem.sci.osaka-u.ac.jp/lab/okada/>

酸素分子による酸化は金属の腐食過程の中で主要であるため、酸化過程を理解することが耐腐食性の高い材料を開発する上で重要である。本研究では Cu₃Pt(111)表面における初期酸化過程を詳細に調査し、これまでの研究から耐酸化性を持つことが分かっている Cu₃Au(111)表面における結果[1]と比較することで、合金成分の違いが酸化反応に与える影響を明らかにする。

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解析装置 (SUREAC2000)を用いて行った[1]。表面反応室の到達真空度は 3×10^{-8} Pa 以下であった。Cu₃Pt(111)試料表面は、0.5 keV の Ar⁺イオンスパッタリングと 800 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 2.3 eV の超音速酸素分子線を照射し、酸化後の表面を放射光 X 線光電子分光法(SR-XPS)により測定した。

Fig. 1 に、酸化表面における O-1s XPS スペクトルから求めた酸素のアップテークカーブを示す。表面温度 300 および 500 K において、同じ酸素分子露出量で比較したとき、Cu₃Pt(111)では、Cu₃Au(111)表面よりも酸素の被覆率が小さくなっている。一般的に反応性は Pt > Au であるが、Cu 合金においてはそのことから期待される反応性とは異なり、Cu₃Pt(111)表面のほうが Cu₃Au(111)表面よりも酸化反応性が低いことがわかった。

酸化後の Cu₃Pt(111)表面における Cu L₃M_{4,5}M_{4,5} オージェ電子スペクトルおよび Cu-2p XPS スペクトルから、表面温度 300, 500 K いずれにおいても、表面には Cu 酸化物として CuO が主に生成することがわかった。一方、表面温度 500 K において Cu₃Au(111)表面では Cu₂O が生成する[1]。このことから、合金成分の違いが、表面に生成する酸化物の酸化の程度に影響を与えることがわかった。

[1] 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。

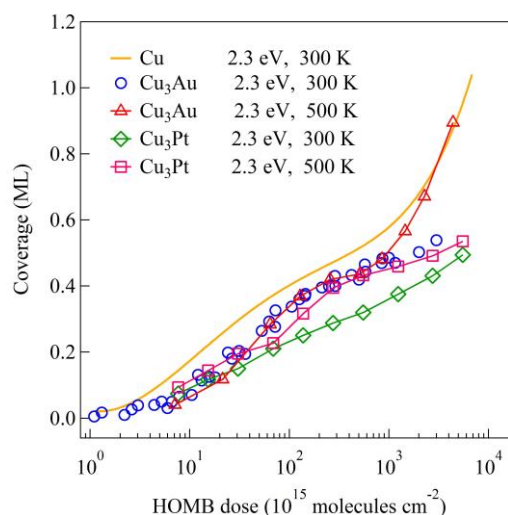


Fig. 1 酸素のアップテークカーブ