



ステンレスの高温酸化膜の状態分析

杉本 貴紀

あいち産業科学技術総合センター

キーワード：SUS304, 大気酸化, 化学状態

1. 背景と研究目的

オーステナイト系ステンレス鋼 SUS304 の酸化挙動について、多くの先行研究があるが、その目的によって温度範囲や雰囲気、冷却条件などが異なり、系統的な理解が難しい。また、加熱炉の構造体や高温機器の配管などの用途を想定した、大気中で高温に曝され、炉冷に近い冷却状態を経る場合の挙動については十分には明らかにされていない。そこで本実験では、大気雰囲気において 300~1,100°C の範囲で 1 時間保持したのちに炉冷を行った SUS304 の板材について、表面酸化膜の状態分析を軟 X 線 XAFS により調べた。

2. 実験内容

試料には、市販の SUS304 板材（厚さ 0.8 mm）を用いた。加熱炉（大気雰囲気）を用いて、5°C/min で昇温し、300~1,100°C の間の所定温度に到達後、1 時間保持してから炉冷した。得られた試料について、あいちシンクトロン光センターの BL1N2 にて X 線吸収微細構造 (XAFS) 測定を行った。酸素の K 吸収端、クロム・マンガン・鉄の L 吸収端を 1 測定で、全電子収量法と蛍光収量法により取得した。

3. 結果および考察

Fig. 1 に代表的な測定結果（全電子収量法）を示す。酸素の K 吸収端、クロム・マンガン・鉄の L 吸収端のスペクトル形状が変化しており、酸化状態にある主元素が大気酸化温度によって異なることが推測される。また、酸素の相対的な強度がどの試料でも概ね同じであるのに対して、クロム・マンガン・鉄の強度が温度によって異なり、酸化膜最表面に含まれる金属元素の割合を推定できる可能性がある。酸化膜表面の主たる金属元素が何であるか、今後詳細に検討する。

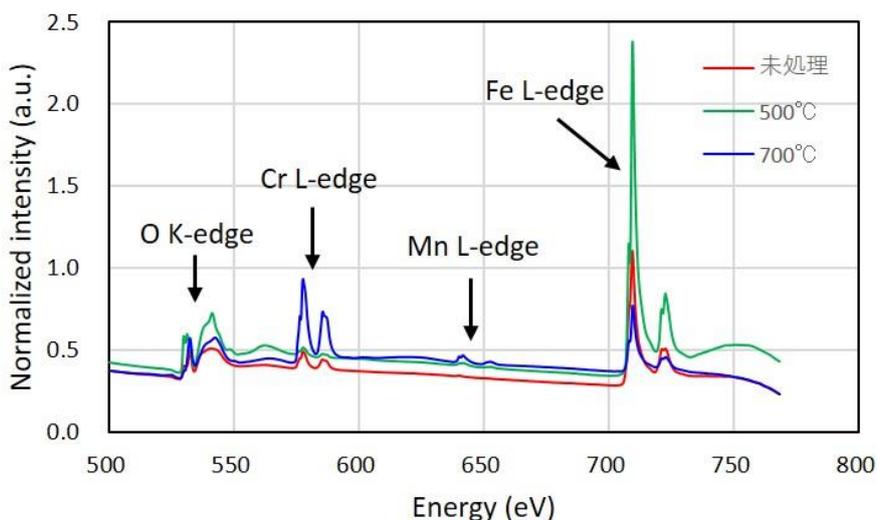


Fig. 1 大気酸化した SUS304 表面の XAFS スペクトル（全電子収量法）

4. 謝辞

本実験は、内藤科学技術研究助成金（2019 年度）を受けて実施した。ここに謝意を表す。