



ハイエントロピー材料の局所構造解析

齋藤永宏¹、Lee Seulgee¹、Wang Xiaoyang¹、田淵雅夫^{1,2}、野本豊和²、渡辺義夫²

¹名古屋大学、²あいちシンクロトロン光センター

キーワード：Al、Mg、軽量化

1. 背景と研究目的

CO₂排出量削減は社会的に強く求められており、自動車の軽量化はこれに貢献するものである。自動車の軽量化には、強度を保ったままで軽量化した材料が必要になる。そこで、Alをはじめとした軽金属をベースにした多成分からなる合金（ハイエントロピー合金）により従来にない強度を実現することを目指している。本研究では、放電プラズマ焼結法（SPS法：Spark Plasma Sintering）で作製した構成元素が異なるさまざまな組成の合金試料群に対して、X線回折、電子顕微鏡観察、シンクロトロン光によるXAFS（X-ray Absorption Fine Structure）測定による構造・物性および化学結合状態と強度特性との関係を調べている。

2. 実験内容

Al, Mgをはじめとした軽金属をベースにした合金では、Al *K*-edge や Mg *K*-edge XAFS 測定の際には表面酸化による影響が懸念されることから、前回の実験(201905065)では、組成や焼結温度条件の異なる種類の試料に対して、大気中でダイヤモンドヤスリシート（#600）を用いて試料表面の一部を研磨して、研磨面（polished surface）と研磨なしの面（as is surface）それぞれ蛍光 X 線分析（XRF：X-ray Fluorescence）と XANES（X-ray Absorption Near Edge Structure）測定を行った。その結果、XRF 測定に於いて両方の面で酸素ピークが観測された[1]。そこで今回の実験では、この残留酸素が研磨後の表面酸化に依るものか、元々バルク中に存在する酸素に依るものかについて切り分けることを目的として、軽量化した Sc を含む 5 元系の合金試料（3 条件）に対して、グローブボックスによるアルゴン（Ar）雰囲気中で研磨処理を行い、大気暴露なく搬送して前回と同様の測定実験を実施した。

3. 結果および考察

励起光 2000 eV による XRF スペクトル測定結果を図 1 に示す。その結果、大気中の研磨に比べて Ar 雰囲気中での研磨の方が炭素ピークは減少している一方で、酸素ピークは炭素に比べて減少が少ないことから、バルク中に存在する酸素に依るものと推察される。また、図 2 は、Mg *K*-edge XANES スペクトル結果である。前回の実験(201905065)で実施した大気中研磨の結果と同様、Ar 雰囲気中研磨に於いても金属的な状態が顕著に観測されている。

4. 参考文献

- あいちシンクロトロン光センター 2019 年度 公共等利用成果報告書 実験番号 201905065.

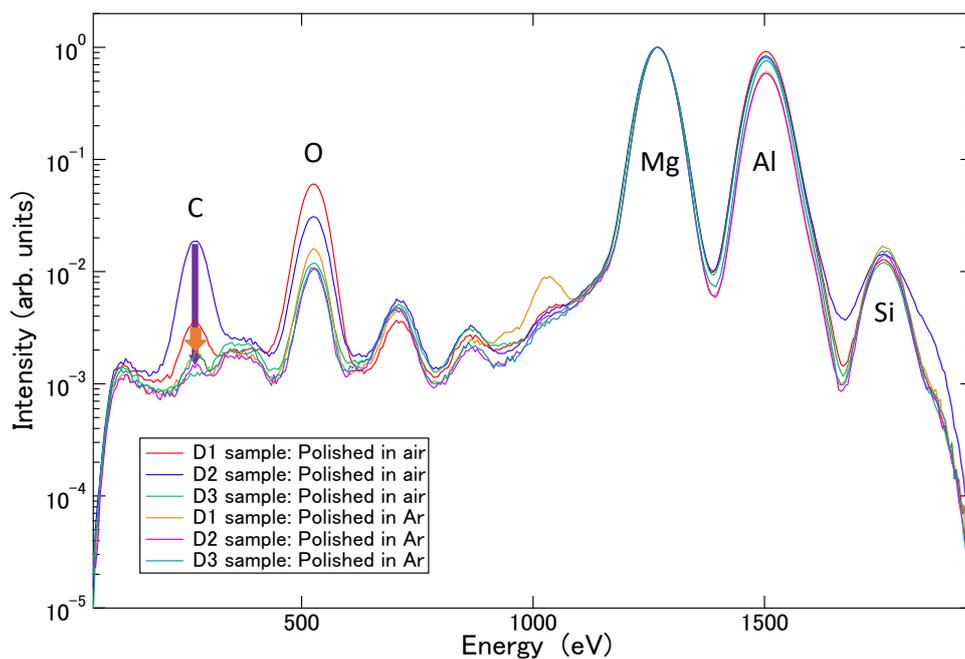


図1 前回と今回の XRF スペクトルの比較結果

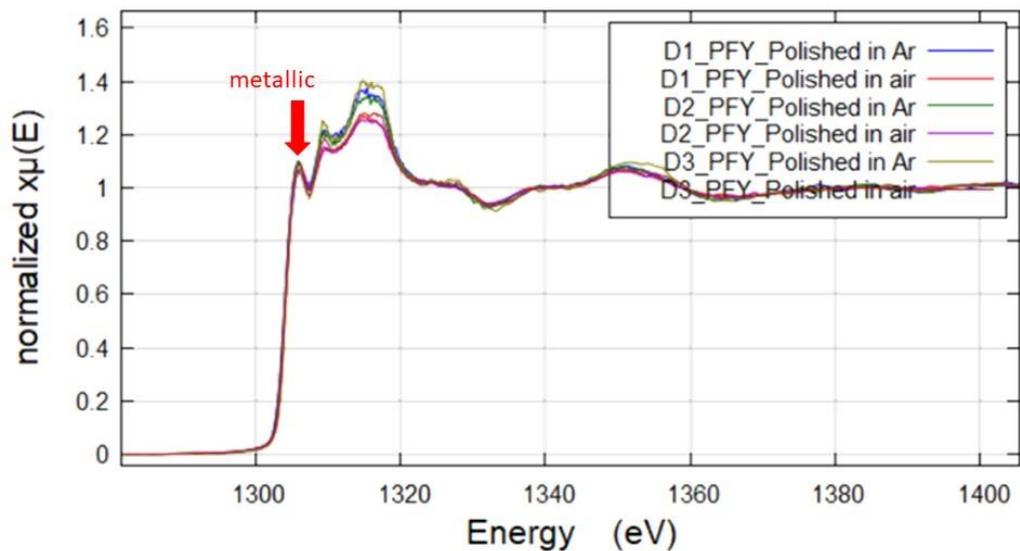


図2 前回と今回の Mg K-edge XANES スペクトルの比較結果