

ラボ用 X 線吸収分光装置について

X-ray absorption spectroscopy for laboratories

キャノン MJ¹ 大垣 智巳¹

Canon MJ¹, Tomomi Ogaki¹

E-mail: ogaki.tomomi@canon-mj.co.jp

これまで、X 線吸収分光は、エネルギー可変で高輝度な X 線が得られるシンクロトロン放射光施設を光源としておこなわれてきた。最近、ラボ装置の X 線源のターゲットを微細構造にすることにより、高輝度で X 線エネルギー選択可能な X 線の発生が可能となった。本公演では、ラボ用に開発された X 線吸収分光装置について報告する。

X 線分析装置の分析能力は、X 線源の輝度と空間分解能に大きく依存する。X 線管では、電子ビームを金属ターゲットへ照射して X 線を発生するが、入射電流量を増やすとターゲットが溶融する課題により、X 線輝度が制限されていた。また、従来の X 線源のターゲット材料は、熱伝導率の高いターゲット材料が多く、発生できる特性 X 線のエネルギーが限られていた。米国 Sigray 社は、X 線源のターゲットをダイヤモンド基板中に埋め込むことにより、高輝度で X 線エネルギー選択可能な X 線の発生が可能となった。

マルチエネルギー化された高輝度微細構造 X 線源によって、ラボ用 X 線吸収分光装置 QuantumLeap が開発された。約 100 μm ラインフォーカスの連続 X 線を結晶で分光し、試料に照射し、XANES と EXAFS 解析が可能となった。エネルギーレンジは、4.5keV から 25keV である（シンクタイプは、1.7keV から 10keV）また、エネルギー分解能は、サブ eV である。Fig.1 に、ラボ用 X 線吸収分光装置の構造を示す。Fig.2 に、ラボ用 X 線吸収分光装置での MnO₂ と Mn 薄膜の EXAFS の解析結果を示す。詳細については、当日報告する。

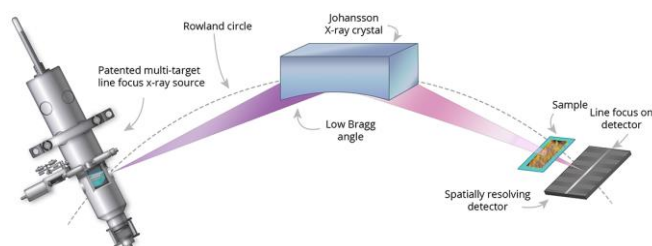


Fig.1 QuantumLeap-H2000 uses a unique line focus x-ray source and achieves XAS acquisition at low Bragg angles, enabled by the use of a Johansson x-ray crystal.

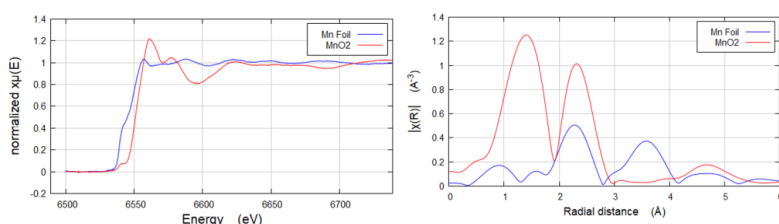


Fig.2 Analysis of MnO₂ and a reference Mn foil. Bond lengths for MnO₂ were estimated by Athena as: Mn-O: 1.9 Å and Mn-Mn: 2.7 Å. Reference Mn-Mn bond length in pure Mn was determined to be 2.6 Å.