

# Al および Mg 吸収端における異常小角散乱測定の実現

奥田浩司<sup>1</sup>, 浴畑嶺<sup>1</sup>, 北島義典<sup>2</sup>, 為則雄祐<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 京大工, <sup>2</sup> KEK-PF, <sup>3</sup> SPring8/JASRI

軽金属合金の代表的な構成元素である Al と Mg は構造材料としての用途では Zn や Cu, Y などの重い元素を析出強化のための添加元素として加える場合が多く、その場合には通常の Cu や Mo 特性 X 線程度の波長による散乱、回折実験が可能になる。例えば Al 基合金であるジュラルミン系の材料や、Mg 基では AZ 合金, LPSO 合金などはその例である。しかし、AlMg、AlMgSi 合金系は原子番号の隣接した軽い元素の組み合わせであるため、コントラストがつかず、さらに異常分散効果でも吸収端エネルギーが軟 X 線、いわゆる Tender 領域に存在するために、新たに測定システムを考える必要がある。1 ~ 2 keV での小角散乱測定では従来の低エネルギー軟 X 線検出装置にはエネルギーが高く、硬 X 線用の検出器にはエネルギーが低いという狭間にあり、2 次元散乱プロファイルの取得に課題があった。われわれは蛍光体による CCD 測定により小角散乱測定を S 試み、Mg 吸収端、および Al 吸収端での小角散乱強度の 2 次元計測を実現した。図 1 は Al 吸収端近傍での Al-Zn 合金の小角散乱プロファイルの入射エネルギーによる変化と 2 次元プロファイル例を示している<sup>1</sup>。Al-Zn<sub>2</sub> 元系は通常のエネルギーでも十分な散乱コントラストが得られるが、標準試料として AlZn およびアルミナ粒子を利用することによって Al の K 吸収端近傍での散乱強度変化が XAFS あるいは計算による異常分散項により期待されるコントラスト変化で説明できることがわかった。そこでさらに低エネルギーである MgK 吸収端で、低コントラスト組織である Al-Mg 合金の SAXS 測定をおこなった。図 2 に Al-Mg 合金の熱処理によって形成される Al<sub>3</sub>Mg 析出物からの SAXS 2 次元強度を示す。Al 吸収端と同様に Mg の K 吸収端でも異常分散効果によるコントラストの強調が明瞭に観察され、低コントラストアルミニウム合金の透過小角散乱が実現されたことを示している。このように透過 SAXS が 1.3keV で実現できたことから、さらに応用としてこの検出系での GISAXS を試みている。1.3keV 前後のエネルギーは軽合金ではまだ透過 SAXS が測定、小角散乱の解析が可能な範囲であり、また GISAXS では深さ分解能の向上が得られるというエネルギー領域である。施設としての装置導入、一般利用が可能になることを期待する。【1】 H.Okuda et al., J.Appl.Cryst.49(2016)

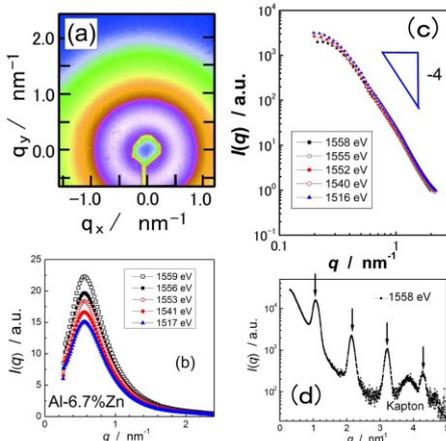


図 1 Al 吸収端での ASAXS 測定例

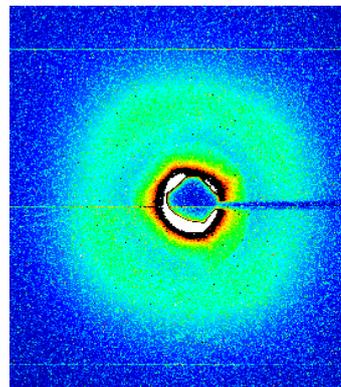


図 2 Mg 吸収端での Al-Mg 合金の ASAXS