

電子顕微鏡付設型軟X線発光分光装置によるベリライドの化学状態分析 Chemical state analysis of beryllide by EPMA-SXES

笠田竜太¹、小西哲之¹、金宰煥²、中道勝²

KASADA Ryuta¹, KONISHI Satoshi¹, KIM Jae-Hwan², NAKAMICHI Masaru²

¹京大エネ理工研、²量研機構

¹IAE., Kyoto Univ., ²QST

概要

Be₁₂Tiに代表されるベリライドは、耐照射性と耐環境性に優れるため、純ベリリウムに代わる先進中性子増倍材として期待され開発が進められている。本研究では、電子顕微鏡に付設した軟X線発光分光装置（EPMA-SXES）を用いてベリライドの軟X線発光スペクトルを詳細に調べ、これまでに実験的に明らかにされていなかった価電子状態に関する知見を得ることによって、ベリライドが優れた耐環境性を発現する要因について検討する。

用いた試料は、量研機構において開発されたベリライドであるBe₁₂TiおよびBe₁₂Vである。参照材料として純ベリリウムも用いた。

軟X線発光分光スペクトルは、図1に示す京大エネ理工研に設置された電界放出型電子プローブマイクロアナライザ（FE-EPMA）であるJXA-8500F（日本電子）に搭載された軟X線発光分光装置（SXES）を用いて測定した。比較のために、量研機構六ヶ所核融合研究所に設置されたFE-EPMAであるJXA-8530F（日本電子）に搭載された従来型波長分散X線発光分光器（WDS）であるLDE3Hを用いた測定も行った。

図2に従来型のWDS(LDE3H)と新たに開発されたSXESによって得られた純ベリリウムからのBe-K α 発光スペクトルを示す。X線ハンドブックに記載されているBe-K α (1s-2p)のピーク値は、109.21eVもしくは108.5eVとなっているが、SXESでは後者の値を示した。WDSによってもBe-K α 発光スペクトルの検出は可能であるが、半値幅は広く、また高エネルギー側のS/Bが高いため価電子状態の変化を議論することは難しい。一方、SXESでは、Be-K α 発光スペクトルの微細構造が明瞭であり、ベリライドの化学状態分析が可能となるエネルギー分解能を有していることが示された。ベリライドの測定結果については当日報告する。

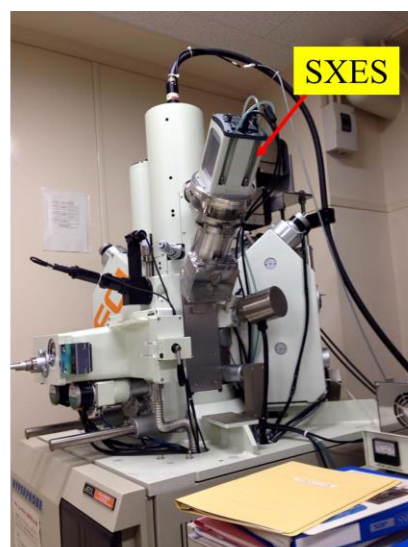


図1 SXESを搭載したFE-EPMA

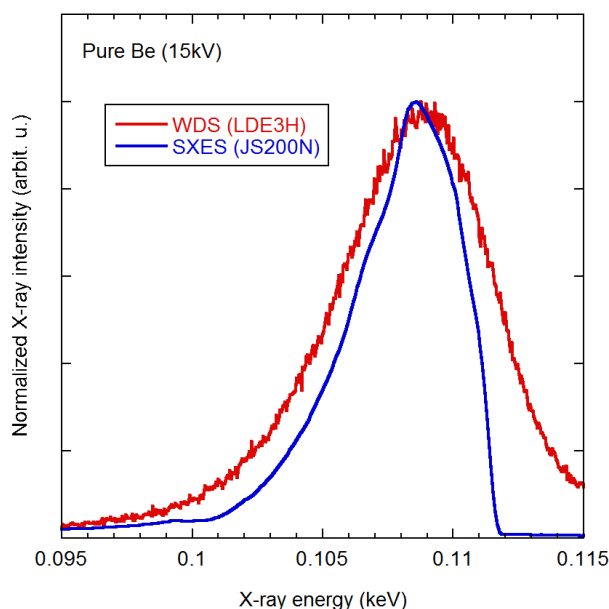


図2 従来型WDSとSXESによるBe-K α スペクトルの測定結果