



Zr 基金属ガラスの Al K 吸収端スペクトル

曾田一雄^{1,2,3}, 吉田泰清¹, 加藤政彦¹, 長谷川正¹, 西山信行⁴, 杉山陽栄³, 村瀬晴紀³
¹名大院工, ²名大 SR, ³AichiSR, ⁴RIMCOF

キーワード : Zr 基金属ガラス, Al K 吸収端スペクトル, ガラス形成能

1. 背景と研究目的

バルク金属ガラス BMG は、塊状の大きさをもつ非晶質合金であり、機械的強度、成型能、軟磁性、耐腐食性などについて結晶とは異なる優れた工学的特性をもつ。しかし、バルク金属ガラスの大きなガラス形成能や優れた特性の起源は、未だ理解できていない。そこで、我々は、電子構造の微視的な観点からガラス形成能の理解を試みてきた。本研究では、Zr 基 3 元系金属ガラス Zr-Cu-Al および Zr-Ni-Al の Al K 吸収端 X 線吸収スペクトル AlK-XAS を調べ、ガラス形成能と比較した。

2. 実験内容

XAS 測定は、単ロール法で作製された箔状の Zr-Cu-Al および Zr-Ni-Cu 金属ガラス試料を用いて BL2N1 にて蛍光収量法で行った。Zr-Cu-Al についてガラス形成能の指標の一つである $\Delta T_x = T_x - T_G$ を図 1 に示す。ここで、 T_x および T_G は、それぞれ再結晶化温度およびガラス転移温度であり、図の色付けした領域における ΔT_x の下限を凡例に示す。Zr_{66.67}Cu_{25.83}Al_{7.5} では $\Delta T_x = 100$ K である[1]。

3. 結果および考察

図 2 に測定した Al K-XAS をまとめた。BMG の強度は、Al 箔の Al K-XAS も含め、光子エネルギー $h\nu = 1660$ eV における吸収端ジャンプ量で規格化した。図には示さないが、 $h\nu = 1566$ eV 付近に Al 酸化物等の表面成分が見られる。Al 箔と比較して BMG の吸収端は、すべて低エネルギー側にシフトしている。その組成依存は、硬 X 線光電子分光で測定された内殻準位の化学シフトと定性的に一致する[2]。ガラス形成能 ΔT_x が高いと、シフト量が大きい傾向はあるが、明確な関係は得られなかった。強度については、ガラス形成能の高い Zr_{66.67}Cu_{25.83}Al_{7.5} で $h\nu = 1559$ eV 付近のピーク構造が僅かに明瞭となり、擬ギャップ形成による高エネルギー側の Alp 部分状態密度の増加を暗示させる。この点に関して自己吸収効果も含め、今後さらなる検討が必要である。

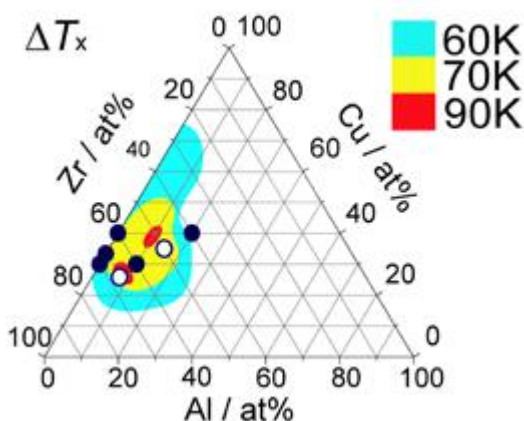


図 1. Zr-Cu-Al のガラス形成能 ΔT_x [1].

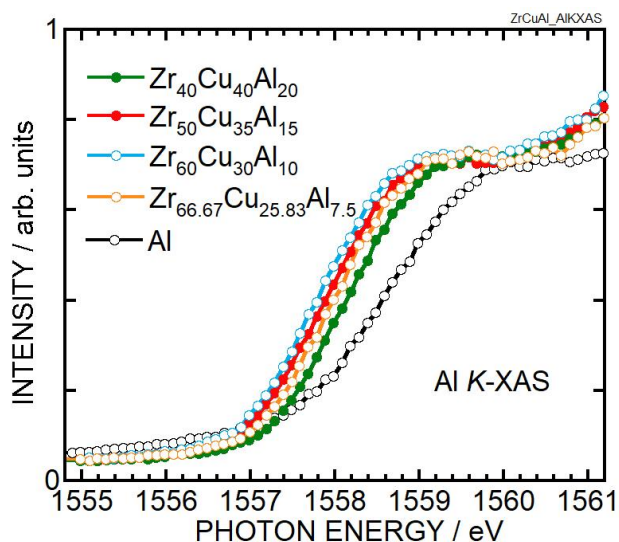


図 2. Zr-Cu-Al 金属ガラスの Al K 吸収端スペクトル.

4. 参考文献

1. T. Taketomi, private commun (Master thesis, Tohoku Univ.y,).
2. Y. Suzuki, private comuun. (Master thesis, Nagoya Univ. 2006).