



歯科用ジルコニアの微細構造分析

中村 圭祐¹, 伊藤 桂介², 曾根 宏²
¹ 東北大学, ² 宮城県産業技術総合センター

キーワード：歯科用ジルコニア, イットリア濃度, 微細構造

1. 背景と研究目的

歯科医療分野において、強度と審美性を兼ね備えたジルコニアを応用した補綴治療が普及してきている。歯科用ジルコニアの多くは3～5 mol%のイットリアを添加することで安定化されており、このイットリアの添加量によって低温劣化に対する感受性が異なることが知られている。イットリア添加量が低い場合は、低温劣化に対する感受性が高く正方晶が単斜晶へと変態して材料強度の低下につながる。一方、イットリア含有量が増加するにつれて低温劣化に対する感受性は低下する。そこで本実験では、歯科用ジルコニアを高圧蒸気処理し、低温劣化を引き起こした場合のジルコニアの微細構造を調べることを目的とした。

2. 実験内容

歯科用ジルコニアブロックの原料として用いられている 3, 4, 5 mol% イットリア安定化ジルコニア（3YSZ, 4YSZ, 5YSZ）の粉末（Zpex, Zpex4, Zpex Smile, 東ソー社製）を試料作製に用いた。通法に従って、プレス加工した粉末ディスク（最終寸法：φ13 mm、厚み2 mm）を1500℃で2時間焼成した。オートクレーブ滅菌装置を用いて、試料の高圧蒸気処理（134℃、2気圧）を50時間行い、低温劣化を引き起こした。処理後の試料のZr K-edgeのX線吸収微細構造（XAFS）測定を転換電子収量法を用いて行った。

3. 結果および考察

XAFS測定前にX線回折分析を行い、5YSZでは単斜晶は認められず、3YSZと4YSZでは、単斜晶の割合が約50%と約10%になることを確認した。この結晶相の変化に伴いXANES領域のスペクトルに試料間で違いが認められた（Fig. 1a）。また、EXAFS領域のスペクトルをR空間にフーリエ変換すると、Zr-OとZr-Zrによる2つのピークが認められたが、3YSZと4YSZではZr-Zrに由来するピークが大きく低温劣化によって大きく変化することが分かった（Fig. 1b）。したがって、低温劣化はジルコニア中のZrの配列に大きな影響を及ぼして材料を劣化させることが示唆された。

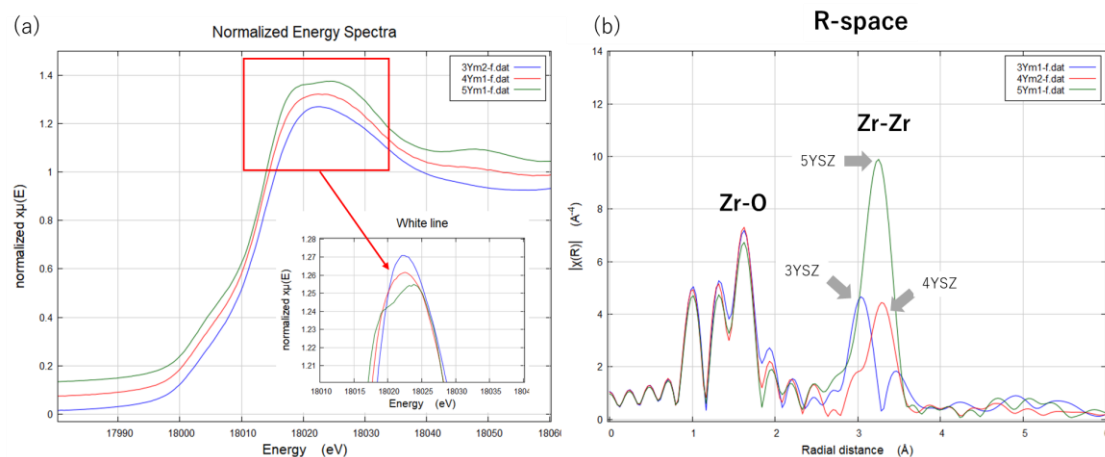


Fig. 1. 高圧蒸気処理を行った試料のXAFSスペクトル。(a) XANES領域と(b) EXAFS領域のスペクトル