



歯科用ジルコニアの微細構造分析

中村 圭祐¹, 宍戸 駿一¹, 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強度と審美性のバランスが調整されている。イットリア添加量が低い場合は、主として正方晶で構成されるため高強度材料となるが、正方晶に対する光透過性は低く補綴材料としての審美性が損なわれる。一方、5 mol%以上のイットリアを添加した場合には、立方晶が主たる結晶相となるため、材料の強度は低下するが光透過性が高まる。このようにジルコニアに添加されるイットリアは、材料の結晶構造およびそれに関連する強度や光透過性に大きな影響を及ぼす。そこで本実験では、イットリア添加量がジルコニアの微細構造に及ぼす影響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）を実験に用いた。またリファレンス試料として立方晶のみで安定化されている 8 mol%イットリア安定化ジルコニア（8YSZ）も分析対象とした。通法に従って、プレス加工したディスク（最終寸法：φ13 mm、厚み 2 mm）を 1500℃で 2 時間焼成した試料を分析に供した。転換電子収量法により焼成試料の Zr K-edge の X 線吸収微細構造（XAFS）測定を行った。

3. 結果および考察

イットリア含有量の違いにより XANES 領域のスペクトルに違いが認められた（Fig. 1a）。先行研究で報告されている通り、イットリア含有量の増加に伴う立方晶の相対割合の増加により、White line のピーク形状の変化が認められた。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（Fig. 1b）。Zr-Zr のピークは、イットリア濃度が増加するにつれ Zr-Zr ピークの強度が低下することが分かった。今後は EXAFS 分析専用ソフトウェアを用いて原子間距離や配位数についての解析を進める。

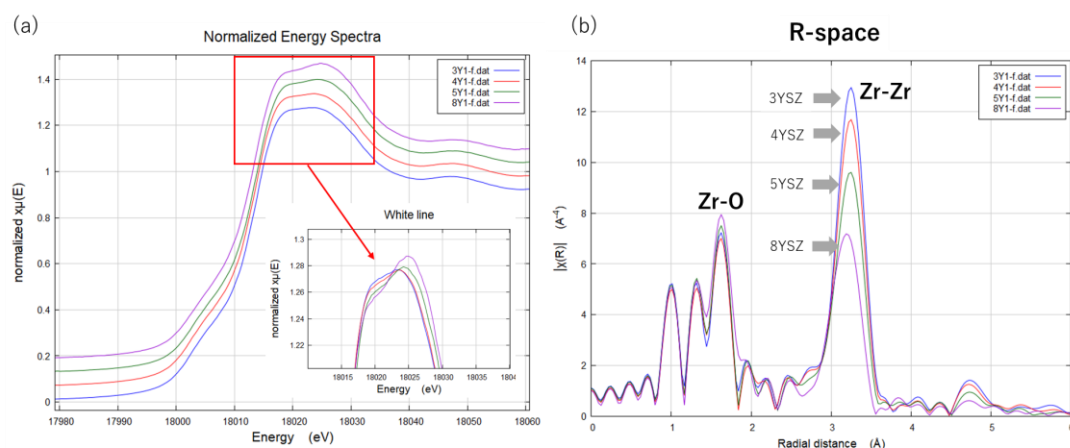


Fig. 1. 3-8YSZのXAFSスペクトル。(a) XANES領域のスペクトルと (b) EXAFS領域のスペクトル