



加熱加圧型リチウムシリケートガラスセラミックスの化学的耐久性

Chemical durability of pressable lithium silicate glass ceramics



○横原 隼人, 熊谷 知弘 (株式会社ジーシー) / Yokohara H, Kumagai T (GC CORPORATION)

目的

近年、貴金属価格の高騰、審美性・安全性への要求の高まり等の理由により、オールセラミックス修復物への需要・関心が高まっている。このような市場背景を受け、優れた工学的物性を有する加熱加圧型リチウムシリケートガラスセラミックス「イニシャル LiSi プレス」を開発した^[1]。口腔内で長期臨床応用される材料として、口腔内環境を想定した化学的耐久性を明らかにすることが重要である。そこで本報告では本材料「LiSi」の化学的耐久性について調査した結果を報告する。



材料及び方法

①材料

試験材料として、下記セラミック材料をメーカー指示に従って使用した。

Code	材料使用用途 (結晶系)	製品名 (販売元)	Lot.	使用埋没材	使用ファーンネス
LiSi	歯科加圧成形用 (LDS系)	イニシャル LiSi プレス (ジーシー)	1507101	LiSi プレスベスト	パナマットプレス
製品A	歯科加圧成形用 (LDS系)	製品A (A社)	U07405	専用埋没材	専用プレスファーンネス
製品B	歯科加圧成形用 (LDS系)	製品B (B社)	051501	専用埋没材	パナマットプレス
Zr	歯科切削加工用 (ジルコニア)	Aadva Zirconia ディスク ST (ジーシー)	1408201	—	—
PC	歯科加圧成形用 (Leucite系)	イニシャルPC (ジーシー)	1307181	イニシャル プレスベスト	パナマットプレス

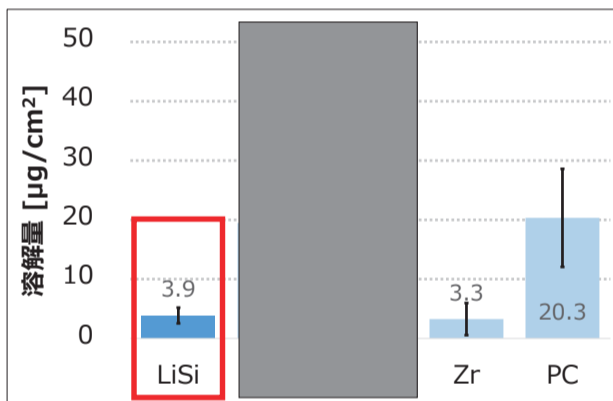
②試験方法

試験方法として、下記の各種評価を実施した。

評価内容	評価方法
溶解量 (耐酸性)	JIS T 6526: 2012「歯科用セラミック材料」に記載された溶解量の試験方法に準拠した。試験材料を4%酢酸水溶液(80℃)に16時間静置し、溶解量を算出した。
結晶構造	X線回折装置 (Empyrean, PANalytical) を用いた。
表面観察	電解放出型操作電子顕微鏡 (SU-70, HITACHI) 及びレーザー顕微鏡 (VK-X200, KEYENCE) を用い、表面を観察した。
表面粗さ	レーザー顕微鏡 (VK-X200, KEYENCE) を用い、材料表面の算術平均粗さRa [μm]を算出した。
ビッカース硬さ	JIS R 1610: 2003「ファインセラミックスの硬さ試験方法」に記載された方法に準拠した。ビッカース硬度計 (FV-700, FUTURE-TECH) を用い、材料表面のビッカース硬さを評価した。

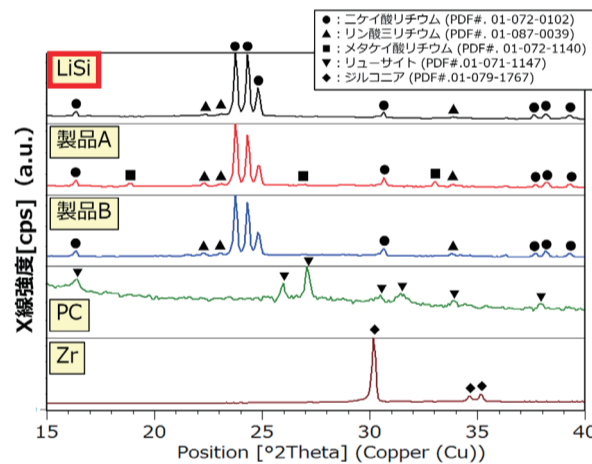
結果

①溶解量 (耐酸性) [n=3]



「LiSi」の溶解量は「PC」より有意に少なかった。また「Zr」の溶解量とは有意差がなかった。

②結晶構造



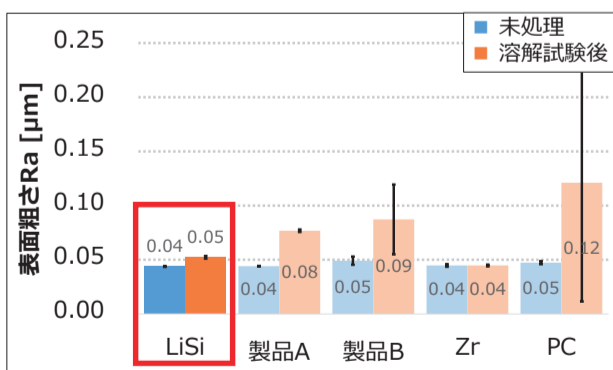
「LiSi」は微細で均一な柱状結晶が緻密に析出しており^[1]主結晶はニケイ酸リチウム (PDF#, 01-072-0102) であった。各セラミック材料の溶解試験後の結晶構造は変化しなかった (Data not shown)。

③表面観察

Code	未処理	溶解試験後	
	(50倍)	(50倍)	(1万倍)
LiSi			
製品A			
製品B			
Zr			
PC			

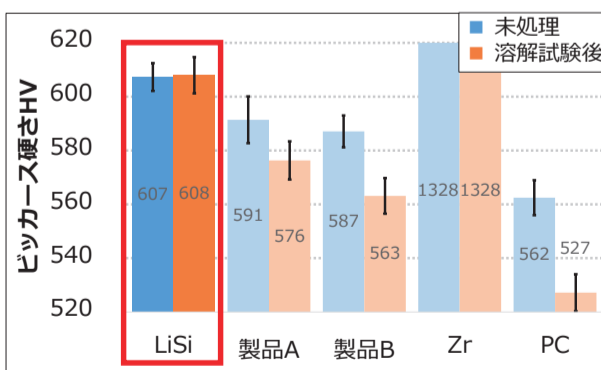
「PC」の表面からは溶解している様子を確認した。一方、「LiSi」では溶解に伴う表面の変化は小さかった。「Zr」では溶解に伴う表面の変化は確認できなかった。

④表面粗さ [n=4]



「LiSi」及び「Zr」の表面粗さは溶解試験後で有意な変化を確認できなかった。一方、「PC」の表面粗さは溶解試験後に増大し、有意な変化を確認した。

⑤ビッカース硬さ [n=10]



「LiSi」及び「Zr」のビッカース硬さは溶解試験後に有意な変化を確認できなかった。一方、「PC」のビッカース硬さは溶解試験後に減少し、有意な変化を確認した。

考察及び結論

口腔内は飲食によりpHが低下し酸性環境になるため、オールセラミックス修復物には耐酸性が要求される。既に臨床応用例の多い歯科用ジルコニアについては優れた耐酸性を示すことが報告されている^[2]。加熱加圧型リチウムシリケートガラスセラミックス「LiSi」はニケイ酸リチウムの結晶を高密度微細化した^[1]結果、耐酸性試験後の結晶構造、表面粗さ、ビッカース硬さに顕著な変化がなく、歯科用ジルコニアと同等の溶解量を示したことから、耐酸性に優れた材料と判断できる。

文献

[1] 眞塩 剛ほか. 日歯理工誌2015; 34: 414, [2] 野田 誠ほか. 日歯理工誌2009; 28: 114