

リチウムシリケートガラスセラミックスの 摩耗特性評価

P-26

Evaluation of Wear Property
for Lithium Silicate Glass Ceramics

○三宅貴大 熊谷知弘 (株式会社ジーシー 研究所)

T.Miyake and T.Kumagai,
Research & Development Dept., GC Corporation, Tokyo, Japan

目的

日々の臨床で幅広く使われているセラミック材料の中でも、ニケイ酸リチウム (Lithium DiSilicate : LDS) を主結晶とするリチウムシリケートガラスセラミックス (以下, LDS ガラスセラミックス) は、強度に加えて優れた審美性を有する材料として知られている。その高い審美性を長期にわたって維持する要因を議論するにあたり、材料の有する摩耗特性を避けては通れない。

本発表では、歯科加圧成形用の LDS ガラスセラミックス製品の中でも、新技術の HDM Technology によって作り出された「イニシャル LiSi プレス」の摩耗特性を評価および比較したので報告する。

実験方法

○サンプル作製

実験にはイニシャル LiSi プレス (以下, LiSi) と、その比較として従来の LDS ガラスセラミックス製品 A (以下, 製品 A) を用いた。メーカーの提示した加熱加圧成形プログラムに則って先端が直径約 2.1 mm になるような試験サンプルをそれぞれ作製し、鏡面研磨を行った。

○摩耗試験

得られた試験片の耐摩耗性を評価するために衝突摩耗試験機 (K842-01, 東京技研社製) を用いた。試験は蒸留水を媒介物とする二体摩耗試験とし、予め鏡面研磨したヒドロキシアパタイト焼結体対合子 (以下, HAp 対合子) を試験片に接触させ、100,000 回、200,000 回、400,000 回の滑走摩耗を行った (図 1)。

また、試験片および HAp 対合子の経時的な摩耗深さの計測して評価をするためにマイクロメーターおよびレーザー顕微鏡をそれぞれ用いた。

○表面の観察

各試験片の LDS 結晶サイズを観察するために、卓上顕微鏡 Miniscope (TM3000, 株式会社日立ハイテクノロジーズ) を用いた。

結果

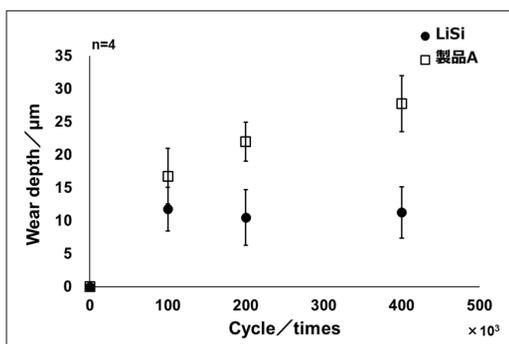


図 2 各試験サンプルの摩耗深さ

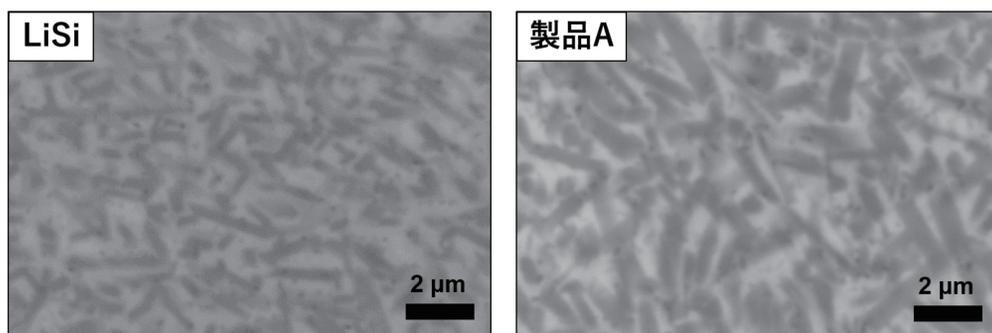


図 4 各サンプルの SEM 画像

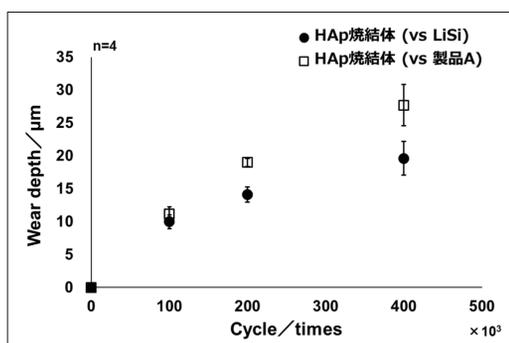


図 3 HAp 対合子の摩耗深さ

考察・結論

100,000 回の滑走摩耗に至るまでに両試験片共に摩耗深さが進行しているが、これは摩耗を行うことで試験片と HAp 対合子の接触面が平行になる“なじみ”によるものだと考える。

製品 A が 100,000 回以上の滑走摩耗で摩耗深さの経時的な進行を示したのは、摩耗試験によって結晶が脱落し、周囲のガラスマトリックスから削られやすくなったことによると考えられる。その一方で、LiSi が 100,000 回以上の滑走摩耗で摩耗深さの経時的な進行を示さなかったのは、ガラスマトリックス中に析出した LDS 結晶が高密度かつ微細であるため、単位結晶に加わる外力が小さくなり、結晶の脱落率の低下および脱落量の減少が起こったことによると考えられる。

また、イニシャル LiSi プレスの優れた化学的耐久性は過去に報告されており、これらの結果から**イニシャル LiSi プレスはその高い審美性を長期にわたり維持することが可能である**ことが示唆された。



イニシャル LiSi プレス

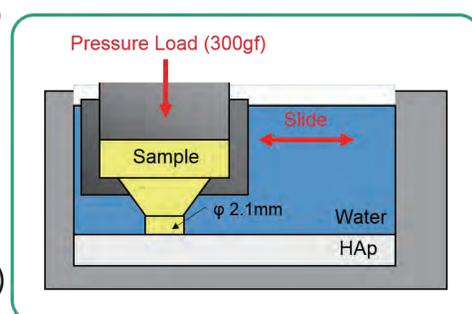


図 1 摩耗試験の概略図



図 5 HDM Technology
HDM: High Density Micronize

註: HDM Technology は、①ガラスマトリックスの組成制御により化学的耐久性を、②LDS 結晶の析出制御により物理・光学特性を、それぞれ制御するジーシー独自の技術のこと。