

3-1-20 歯科用セラミック基複合材料の開発

<研究概要>

歯科用セラミックスは、金属焼付陶材冠、全部陶材冠、ラミネートベニヤなどの審美性修復材料として臨床で広範に応用されている。一般的に、金属焼付陶材冠は陶材の機械的強さを補うために金属で裏装することから、金属色による審美性の阻害や金属に起因するアレルギーなども懸念される。そのため歯科用セラミックスの優れた審美性を維持しつつ、また金属アレルギーの観点からも完全なメタルフリーを目指すために、機械的性質を改善したオールセラミックスの研究、開発が望まれる。そこで本研究では従来の歯科用セラミックスに替わる新しい歯科用セラミックスを開発することを目的とし、アルミナをアルミナ繊維で強化したアルミナ繊維強化アルミナ複合体を作製することを考えた。実際に本研究プロジェクトにおいて、アルミナをアルミナ繊維で強化したアルミナ繊維強化アルミナ複合体を開発するとともに、そのキャラクタリゼーションを行った。その結果、作製したアルミナ繊維強化アルミナ複合体の体積収縮率は、アルミナ単体と比較して 0.45 に減少した。これはアルミナマトリックスの収縮を繊維によって抑制できたためと考えられる。またアルミナ繊維強化アルミナ複合体の曲げ強さおよび曲げ弾性率は、アルミナ単体と比べてそれぞれ 1.2 倍および 1.6 倍向上し、優れた曲げ特性を示した。これはアルミナ繊維強化アルミナ複合体内部の SEM 像から、繊維／マトリックス界面が密に結合している様子が確認でき、結果として、繊維の高強度を最適に引き出したものと考えられる。以上のことから、作製したアルミナ繊維強化アルミナ複合体は、焼成収縮率および曲げ特性にも優れ、明らかな繊維補強効果が確認できた。

このように本研究プロジェクトにおいて、新しい歯科用セラミックスとしてアルミナ繊維強化アルミナ複合体を開発することができ、材料開発の観点から当初の目標を達成したものと考えている。

<得られた知見>

本研究ではアルミナ繊維とアルミナを複合化するため、ドクターブレード法を用いたテープキャスト技術を応用した。これによりシート状のアルミナ繊維強化アルミナ複合体を作製することができた。現在までにシート状の歯科用セラミックスの開発に関する報告はなく、本研究プロジェクトにおいて開発したシート状のアルミナ繊維強化アルミナ複合体は、シートを積層するものであり、操作性に優れるとともに、焼成収縮率および曲げ特性にも優れることから、従来の陶材、ニューセラミックスとは異なる新しい歯科用セラミックスとして期待できる。