

水熱ホットプレス法を用いた高機能な骨再生Scaffoldの開発

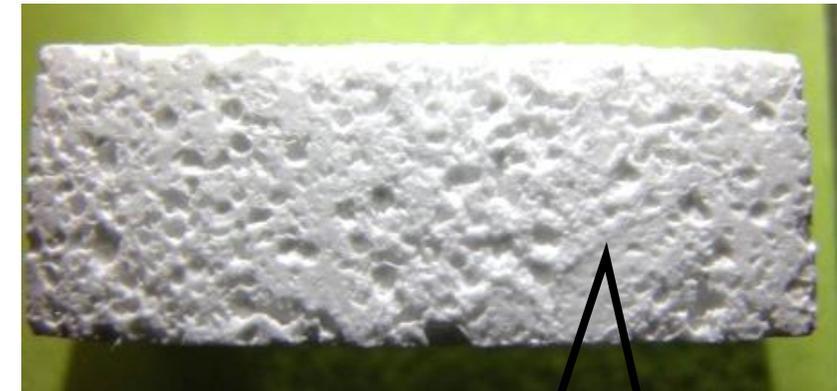
研究の概要

近年、高齢化社会の急激な進展にともない、骨疾患などによる骨欠損が増加している。人間の骨は数ミリ以上の欠損部が発生すると、骨の再生が起こらず、骨が無くなったままになってしまう。骨を再生するためには骨細胞や血管が成長するための足場（Scaffold）が必要である。このScaffoldとして臨床応用されているのが多孔質骨補填材である。この多孔質骨補填材には無数の穴があいているため（右図）、骨細胞や血管が入り込むことができるが、逆に強度が非常に低く、人間の力でも粉々にできるほどである。

こうした骨再生scaffoldのうち、臨床でもっとも広く用いられているアパセラム®（HOYA(株)）は水酸アパタイト（HA）の多孔体であり、骨芽細胞が多孔体の孔内に侵襲し、骨再生を促進する。しかしながらHAは生体内で分解しないため、HA多孔体は骨再生が完了してもそのまま存在し続け、完全に生体骨へ置き替わることはない。そこで開発されたのがリン酸三カルシウム（ β -TCP）を多孔質化したオスフェリオン®（オリンパステルモバイオマテリアル(株)）である。 β -TCPは生体内で分解されるため、最終的には完全に生体骨に置き替わる。一方で β -TCPはHAと比較して強度が低いという問題点がある。例えばオスフェリオン®はアパセラム®の2/3程度の強度しかなく、初期強度の不足は気孔率を下げることによって対処している。足場材としては気孔率が高いほど骨再生能に優れるが、強度の問題から現状では気孔率を上げることが難しい。そこで本研究では水熱ホットプレス法と呼ばれる特殊な合成・成型法を用いて β -TCPをベースに少量のHAを複合させた、多孔質 β -TCP・HA複合材料を作製する。強度の高いHAを複合させることにより多孔体の強度を飛躍的に高め、気孔率の増加を試みる。

期待される成果

骨再生の速度を飛躍的に高めるには、多孔体の気孔率を増加させることが重要であり、理想的には90%以上の気孔率を有していることが望ましい。しかし、実用的な強度を持たせる（約10MPa以上）と気孔率の大幅な低下は避けられなかった。水熱ホットプレス法を用いて、多孔質 β -TCPとHAを複合化させるのは世界初の試みであり、強度の高いHAを複合させることにより多孔体の強度を飛躍的に高めた、革新的な骨再生scaffold開発につながることを期待できる。



多孔質骨補填材

拡大すると…

