

論文審査の結果の要旨

報告番号	甲口 乙口 口修	第390号	氏名	アルダルツォグト ドルゴルスレン ALDARTSOGT DOLGORSUREN
審査委員	主査 羽地 達次 副査 吉本 勝彦 副査 東 雅之			

題目 The Ceramics Radiating Far Infrared Ray Energy (Rhyolite) Promote the Formation of Bone

(遠赤外線エネルギーを放射するセラミックス (流紋岩) は骨形成を促進する)

要旨

申請者らは、遠赤外線エネルギー照射が水やタンパク質分子の振動エネルギーを増幅して、血流を促進し、皮膚や粘膜、その他の組織の再生を促進することを明らかにしてきた。しかし、骨形成細胞や骨組織への遠赤外線エネルギー照射の影響については研究されていない。そこで、本研究では、遠赤外線エネルギーを照射するセラミックスが骨形成に影響を与えるか否かを、*in vitro* および *in vivo* にて明らかにすることを目的とした。

方法としては、骨芽細胞様 MC3T3-E1 細胞を分化誘導培地にて培養し、WST-8 や DNA 解析による細胞増殖、RT-PCR やマイクロアレイなどによる遺伝子発現の解析、組織学的観察によるアルカリ性および酸性フォスファターゼと骨梁解析などを行い、遠赤外線エネルギー照射の影響を対照群と比較しながら評価した。照射には、遠赤外線セラミックスをコーティングした CO<sub>2</sub> インキュベーターを用い、通常の CO<sub>2</sub> インキュベーターと比較した。さらに、チタンと遠赤外線セラミックスを一定の割合で混合して頭蓋冠の骨膜内に移植後、遠赤外線エネルギー照射を行いマイクロ CT にて BMD (骨密度) を解析した。

その結果、遠赤外線エネルギー照射によって、骨芽細胞様 MC3T3-E1 細胞の増殖は抑制され、アルカリ性フォスファターゼ活性と骨梁形成は促進され、酸性フォスファターゼ活性は抑制された。遺伝子解析では、Runx2, BSP, OCN, Colla1 や OPN の発現が亢進された。また、*in vivo* の研究では、移植体周辺部の骨形成は T50-F50 (チタン 50% と FIR セラミックス 50%) と F100 (FIR セラミックス 100%) 群で 4 週間後に有意に増加した。これらの結果から遠赤外線セラミックスによるエネルギー照射は骨芽細胞の分化と骨梁形成を促進することが明らかになった。また、遠赤外線セラミックスを骨膜下に移植して、外部から遠赤外線エネルギーを照射すると骨新生が促進された。

本論文は、遠赤外線エネルギーを照射が骨芽細胞の分化と骨新生を促進することを初めて見出した。遠赤外線エネルギー照射セラミックスは骨欠損部位や骨折治癒領域での骨形成促進効果が期待されることから、生命科学の発展に寄与するところが多大であると考えられた。

よって、博士 (学術) の学位授与に値すると判定した。