

氏名(本籍地) 安達 仁(東京都)  
 学位記および番号 博士(歯学), 乙 第284号  
 学位授与の日付 平成22年9月29日  
 学位論文題名 「骨補填材の骨誘導に炭酸ガスレーザーが及ぼす影響」  
 論文審査委員 (主査) 伊東博司教授  
 (副査) 渡邊弘樹教授  
 横瀬敏志教授

### 論文の内容および審査の要旨

近年, 歯科保存治療において顎骨の再生治療は重要な課題であり, これまでに多くのペプチドやホルモンが骨再生療法のために使用されてきた。我々はこれまでに外部からの力の加わり方に応じて骨が形成されるというWolffの法則に従い, メカニカルフォースとして炭酸ガスレーザーを使用し, 骨代謝に及ぼす影響を分子生物学レベルで解析してきた。そこでscaffoldとして生体吸収性の人工骨 $\beta$ -リン酸三カルシウム ( $\beta$ -Tricalcium phosphate; 以下,  $\beta$ -TCPとする) を用い, 炭酸ガスレーザーと併用することで骨形成作用に対してどのような影響を与えるかを調べるために形態学的に解析した。その概略は以下の通りである。

実験は奥羽大学動物実験規程に従って行った。  
 (動物実験許可番号, 平成21年度22号)

7週齢の雌性SDラット(日本クレア社)各群10匹を用い, エーテル麻酔下で無痛的に実験を行った。

左右脛骨を観血的に露出させ, 歯科用ラウンドバーにて直径2.5mmの骨欠損を作製した。その欠損部に5mgの $\beta$ -TCP(オスフェリオン, オリパス社製)を埋入し縫合した。その後, 左側の欠損部には10日間毎日, 皮膚上から炭酸ガスレーザー(オペレーター-LiteYOSIDA, 東京)を照射し, レーザー照射群とした。

照射条件は, 出力0.5W, 照射距離10cmで40秒照射(照射エネルギー密度20J/cm<sup>2</sup>)で行った。右側の欠損部は炭酸ガスレーザーを照射しない対照群とした。その後, 5日, 10日後にエーテル麻酔を行い, 局所麻酔にて屠殺後, 脛骨を摘出し, ただちに4℃, 中性緩衝ホルマリンに24時間固

定後, 10% EDTA(0.1mol Tris-HCl buffer, pH7.4)にて20日間脱灰し, 通法に従いエタノールにて脱水後, パラフィンに包埋し, 約4 $\mu$ mの連続切片を作製した。

形態学的解析としてH-E染色, TRAP染色, Lectin染色(PNA, RCA-1), アルシアンブルー染色(PH2.5), 軟X線写真, 骨形態計測を行った。

$\beta$ -TCPの骨誘導に対する炭酸ガスレーザー照射の影響を調べた結果, レーザーの刺激によって $\beta$ -TCPの骨置換が対照群に比較して有意に早まった。これはレーザーの刺激によって骨代謝が促進したためと考えられる。また, 皮膚を介して照射したレーザー刺激をメカニカルフォースとして皮質骨の骨細胞が認識し, シグナルを伝達して骨代謝に影響している可能性が示唆され, 本研究から, 炭酸ガスレーザー照射の刺激は, 骨細胞に働きかけて骨代謝に影響する事が分かった。また吸収系にも働きかけることが分かり, 炭酸ガスレーザーは, 骨補填材の骨誘導を促進させることが明らかになった。

本論文に関して審査委員会は平成22年8月6日(金)に開催された。審査委員会では以下の質問がなされた。①実験動物に雌のSDラットを用いた理由について, ②他の骨補填材と比較した場合の $\beta$ -TCPの利点について, ③新生骨の骨形成幅を測定した方法について, ④ $\beta$ -TCPの骨への置換の仕方について, ⑤アルシアンブルー染色を使用した理由について, ⑥複合糖質とはどのようなものかについて。これらの質問に対し申請者からは満足すべき回答が得られた。なお論文については一部語句の修正, 追加が求められた。また語学試験として $\beta$ -TCPに関連した英語の文献を和訳させた結果, 十分な読解力があると認められた。

本研究は歯科医学の発展に寄与するものと考えられ, 申請者は十分学位授与に値するものと認め, 合格と判定した。

### 掲載雑誌

奥羽大学歯学誌 第38巻, 2号 77~88