

Title	Biological Apatite Crystallite Alignment Analysis of Human Maxillary Molar Region Cortical Bone with Microbeam X-ray Diffraction
Author(s)	笠原, 正彰
Journal	歯科学報, 117(6): 526-527
URL	http://hdl.handle.net/10130/4409
Right	
Description	

氏名(本籍)	かさ 原 まさ あき 笠 原 正 彰 (東京都)
学位の種類	博士(歯学)
学位記番号	第 2126 号(甲第 1331 号)
学位授与の日付	平成28年3月31日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位論文題目	Biological Apatite Crystallite Alignment Analysis of Human Maxillary Molar Region Cortical Bone with Microbeam X-ray Diffraction
掲載雑誌名	Journal of Hard Tissue Biology 第25巻 2号 109-114頁 2016年 http://doi.org/10.2485/jhtb.25.109
論文審査委員	(主査) 矢島 安朝教授 (副査) 河田 英司教授 阿部 伸一教授 山本 仁教授

論文内容の要旨

1. 研究目的

近年、骨評価を行う際に新たな指標として骨質が注目を集めている。特に骨質評価の指標の一つである生体アパタイト(BAp)結晶配向性は、力学機能との強い相関が報告されている。これまで、実験動物やヒト下顎骨において同様の検索が行われており、顎骨は部位により異なる配向性を有していることが報告されている。しかし、ヒト上顎骨において3次元的なBAp結晶配向性の計測、さらに構造特性と骨質を関連付けた研究は未だに行われていない。そこで本研究では、BAp結晶配向性について定量評価を行い、ヒト上顎骨の構造的特徴を明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法

試料は、東京歯科大学解剖学講座所蔵の6体の日本人成人実習用遺体より有歯上顎骨を採取した。計測に際し、関心領域である第一大臼歯部皮質骨を、頬側口蓋側の歯槽突起周囲皮質骨および根周囲皮質骨の計4領域で分類した。各領域の評価として、骨密度(BMD)測定とBAp結晶配向性計測を行った。まず始めに試料をマイクロCTにて撮影し、得られたCT画像から関心領域を抽出し、その後BMD測定を行った。BAp結晶配向性は反射型と透過型の二光学系の微小領域X線回折装置を用いて計測を行った。計測は(002)面、(310)面のX線回折ピークを用いて回折強度比を求めることによりBAp結晶配向性を算出した。試料の軸は、近遠心方向をX軸、咬合平面に対する垂直方向をY軸、頬側口蓋側方向をZ軸とした。

3. 研究成績および結論

結果は、BMDの値に部位に伴う差異は認められなかったが、頬側根周囲皮質骨においてY軸方向に優先配向性がみられた。また、口蓋側皮質骨においてX軸方向に優先配向性が見られた。一方で、頬側皮質骨、口蓋側皮質骨共にZ軸は全ての計測領域で低値であった。本研究の結果から、上顎第一大臼歯部皮質骨では頬側において歯を介して加わる咬合力が頬側根を通じて皮質骨に伝わり、高い荷重負担に対するBAp結晶の優先配向が推察された。以上により、上顎骨では咬合力の影響を強く受けているのは、頬側皮質骨であることが示唆された。また、口蓋側皮質骨におけるX軸方向への優先配向性は、上顎骨の口蓋側が下顎骨と類似した長管骨様構造を呈しており、形態を維持するために最適な構造特性を獲得したものと推察された。

論文審査の要旨

骨質評価の一つである生体アパタイト(BAp)結晶配向性は、力学機能との相関が報告されている。本論文では、上顎骨の構造的特徴を明らかにすることを目的として、上顎骨第一大臼歯部皮質骨においてBAp結晶配向性の定量評価を行った。その結果、頬側皮質骨と口蓋側皮質骨において異なる優先配向性が確認され、骨質の観点から上顎骨の部位による構造特性の違いが示唆された。

本審査委員会では1)これまでの研究で、上顎骨を対象としてこなかった理由、2)試料の選定基準、3)計測時に反射型と透過型の回折装置においてサイズの異なるコリメーター使用による、計測結果への影響、4)配向性と骨密度の関連性について、などが質疑としてあげられた。これらに対して、1)上顎骨は下顎骨と異なり、構造的に頬骨などの他の骨と複合体をなしていることや、第一大臼歯においては3根を有しているなどの特異的な構造が原因と考えられる、2)上下顎ともに両側中切歯から第二大臼歯まで有しているものを試料として選定した、3)配向性の評価に際しては、BAp結晶の(002)面と(310)面の回折強度における比をみているので、測定結果に影響はないと考えられる。加えて、予備実験において同サイズのコリメーターを使用した際に、回折強度比に差が見られなかったことを確認している、4)本研究では、配向性の計測に加え、同計測領域において骨密度評価を行ったが、部位による差は見られなかった。また、下顎骨を対象としたこれまでの研究においても、独立したパラメーターであることが報告されている、との回答があった。試料の詳しい選定基準等の追記を行い、略語の使用および論文上の体裁に関する改善の指摘があり修正がなされた。

以上より、本研究で得られた結果は今後の歯学の進歩、発展に寄与するところが大きく、学位授与に値するものと判定した。