

論文審査の結果の要旨

氏名 河野礼子

本論文は序文、主要二部と結論からなる。序文では本研究の目的、背景、構成がまとめられ、結論では主要二部のまとめと結語が述べられている。また本研究の一環として開発された三次元形状データの取得と解析方法の詳細が APPENDIX にまとめられている。

第 1 部では、現代人の上下顎第一大臼歯 10 点について、レーザー三次元計測装置により、約 50 ミクロンのボクセル解像度の三次元形状データをエナメル質の外形と脱灰後の象牙質表面について取得し、これらによりエナメル質の三次元分布を可視化する方法を確立し、歯冠部位ごとの厚さ分布を比較した。その結果、エナメル質厚さの分布様式の主たる特徴は個体間に共通であり、機能的解釈と整合する部分としない部分が含まれることが判明した。この研究によって、ヒトのエナメル質厚さの 3 次元分布様式が初めて明らかにされ、同時にエナメル質の形成機構に対して示唆的な結果が得られた。

第 2 部では、ヒトと現生類人猿（チンパンジー、オランウータン、ゴリラ）の第 1 および第 2 大臼歯 74 点についてエナメル質の厚さと分布様式を解析した。第 1 部で用いた標本以外では、マイクロ X 線 CT 装置による 50 から 80 ミクロン程度のボクセル解像度をもつ連続断層画像のボリュームデータから、エナメル質と象牙質の表面形状データを抽出し、エナメル質の総量と三次元分布の諸特徴を数量化した。歯冠全体もしくは部位ごとのエナメル質と象牙質・歯髄腔部の体積、面積、線計測値を三次元形状データから抽出し、発生学的あるいは機能的に意義のあると思われるパラメータを比較解析した。その結果、ヒトと各類人猿種の大臼歯の三次元的なエナメル質分布様式の諸特徴が初めて明らかにされた。

ヒトの大臼歯はいずれの測度の比較においても類人猿よりエナメル質が特異的に厚く、特にすり減りに対する耐性が強調されていると解釈された。ゴリラ

の大臼歯はエナメル質厚さが相対的にまんべんなく薄い、咬頭は高く、咬耗への耐性は保存され、これらの特徴は繊維質を多く含んだ植物食への適応と解釈された。チンパンジーとオランウータンの大臼歯は同等に中間的な相対エナメル質厚さを示したが、エナメル質の分布様式が異なっていた。チンパンジーの大臼歯では、咬合面のエナメル質が薄く、そのため、幅広く窪んだ咬合面と切り立った咬頭を片側に形成する。これらは破碎効率を確保しながらある程度のせん断効果を保持した形態と解釈され、雑食的な果実食との関連が想定された。オランウータンの大臼歯では、厚さ分布が咬合面に集中する傾向が見られ、また咬頭の低さが特徴的であり、これら諸特徴は堅い果実・種子類の破碎に適した形態と解釈された。上記の種間比較の結果から、各現生種の派生的特徴を除いた、総量は中間的で分布様式は比較的一様な状態が、人類と類人猿の祖先型仮説として提示された。また、これらエナメル質の三次元分布様式に関する各種の諸特徴は、部位ごとの詳細な分布様式にも反映されていたが、その反面各種に共通な分布様式、機能論では説明できない分布様式が認められた。これらはエナメル質の形成機構と関連する可能性があり、今後の検討の必要性が指摘された。

エナメル質の厚さは約30年前のラマピテクス論争以来、ヒト科の起源に関する重要な形質の一つとして注目され、その適応的、系統的意義が議論されてきた。今日では、400万から600万年前の最初期の人類化石の評価において、やはり注目されている形質の一つである。エナメル質厚さの比較解析は、1970年代末から現在まで、三次元的評価が理想とされながらも、断面における2次元基盤の解析が主体であった。本研究は、世界でも初めて高解像度の三次元計測を実現したものであり、ヒトと類人猿のエナメル質厚さに関し、新たな知見をもたらしたことは意義深い。

以上、本論文は、形態人類学の分野において、博士論文としての価値を十分に有すると判定された。なお、本論文は諏訪元、谷尻豊寿との共同研究であるが、論文提出者が主体となってデータ取得、分析および考察を行なったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

従って、博士（理学）の学位を授与できると認める。