

論文の内容の要旨

氏名： 平山友彦

博士の専攻分野の名称： 博士（歯学）

論文題名： Variation of enamel microstructure in vertical Hunter-Schreger bands

(縦型ハンター・シュレーゲル条における種々のエナメル質構造)

哺乳類の歯は基本的にエナメル質で覆われており、歯の形態は動物の系統発生的背景および咀嚼と咬合の様式によって決定される。エナメル質の内部構造にも特徴的な微細構造が存在し、エナメル小柱とハンター・シュレーゲル条(HSB)の特徴がよく研究されている。ピロテリウム *Pyrotherium* は南米の後期漸新世(約2500 万年前)に生息した絶滅哺乳動物であり、生態と系統発生は不明である。以前の研究では、接線断面において歯軸方向に伸びる太い線条と樹枝状構造を有する HSB を観察したが、これはサイ類に見られる縦型 HSB に分類される構造である。本研究では *Pyrotherium* 臼歯の縦型 HSB の複雑な構造を精査し、北アメリカの後期中新世(約 1000 万年前)から産出する絶滅したサイ類であるテレオケラス *Teleoceras* の臼歯と比較した。

HSB の特徴をよりわかりやすくするために走査型電子顕微鏡 (SEM) 用として研磨・エッチングの後に金パラジウム (Au-Pd) で蒸着した試料を反射光で実体顕微鏡観察をすることにより視覚化し、SEM 観察でも二次電子像と反射電子像を使って効果を得た。更に、接線断面の連続的な研磨面を作成し、得られた SEM 像を立体構築してエナメル小柱の動きと位置関係の変化を視覚化した。

Pyrotherium 臼歯の咬合面のエナメル質には放射状に内側から外側に向かう畝条の微小な隆起が観察され、エナメル質側面に連続することが確認された。接線断面の反射顕微鏡観察では歯軸に沿って走行する HSB はその幅や形状は様々であり濃淡の異なる不規則な樹枝状構造を伴っていた。HSB を構成する帯の境界領域の SEM 観察では走向の異なるエナメル小柱が大きな角度で接する部位では境界が明瞭だが、多くの部位ではエナメル小柱の断面形状が徐々に変化し境界は不明瞭になっていた。エナメル小柱の密に詰まった領域では、様々な方向と変形した断面形態、および重なったり平らに圧平された形態を持つエナメル小柱が観察され、一部には互いに融合しているエナメル小柱も見られた。一方、*Teleoceras* 臼歯の咬合面エナメル質にもエナメル象牙境から表側に放射状に走行する畝条の構造が観察された。反射光顕微鏡を用いた観察では、接線断面において歯軸に沿って走行する境界が明瞭な HSB が観察された。HSB は分岐しながら走行するが幅や形状の繰り返しには規則性が認められた。接線断面の SEM 像では、円形の横断面として現れる 1 つまたは 2 つのエナメル小柱の列が HSB の各帯の間の境界を形成していた。HSB の境界部におけるエナメル小柱は斜めの切断面の配列から反対方向に走行することが確認できた。境界のエナメル小柱は非境界のエナメル小柱よりも円形の横断面を持ち、時に不規則な形状に圧縮されていた。水平断面の SEM 像でも HSB の境界が明瞭に区分するエナメル小柱の列が観察された。破断面の SEM 像では、個々のエナメル小柱にもねじれが見られ、互いのエナメル小柱が複雑に絡み合い位置関係を変化させる状況が観察された。

接線断面の連続研磨試料の SEM 像から構築したエナメル質構造は異なる深さの領域におけるエナメル小柱の位置と断面形状を明らかにした。*Pyrotherium* と *Teleoceras* のエナメル質はともにエナメル小柱自体にねじれが観察され断面形態も変化し、隣接するエナメル小柱の相対的な位置関係は変化していった。これは *Teleoceras* の破断面での観察結果に対応するものであった。しかし、*Pyrotherium* 臼歯のエナメル小柱の走行と位置関係の変化、断面形態の変化は、境界明瞭な *Teleoceras* の縦型 HSB に比べてより不規則であり大きなものであった。

ほとんどすべての哺乳類のエナメル質に見られる横型 HSB とは異なり、サイ類と *Pyrotherium* は非常に稀な縦型 HSB が形成される。両者に共通する咬合面の顕著な放射状隆起は縦型 HSB に起因し、食物の咀嚼機能に効果的に作用している可能性がある。これまで HSB は歯の破損や破折に対する抵抗性に関与する構造とする説が有力とされてきているが、食性や咀嚼に対する歯の適応の側面も考えるべきである。本研究によって系統的な関連性はなく臼歯の外部形態も大きく異なる 2 つの哺乳類群において、臼歯エナメル質の咬合面の微小構造に共通性があり、エナメル小柱の動態に違いはあるが共に縦型 HSB をもつことは組織構造における収斂進化の一例ととらえることができる。