

最近のトピックス

エナメル質の立体構造

新潟大学口腔解剖学第二講座

花泉 好訓

Three-dimensional structure of enamel

Department of Oral Anatomy II,
Niigata University School of Dentistry
Yoshinori HANAIZUMI

硬組織中、最も硬いエナメル質は三次元的に走る無数のエナメル小柱により構成され、一本のエナメル小柱は対応する一個のエナメル芽細胞から形成されることはよく知られている。エナメル質の縦断面には、縦断されたエナメル小柱からなる層と横断されたエナメル小柱からなる層が交互に配列する紋様、すなわちハンターシュレーゲル条が観察され、比較解剖学的にはこのシュレーゲル条の形状は動物種により異なるものの、エナメル質には必須の構造と考えられる。このエナメル小柱の織りなす構造の構築過程は、エナメル小柱の三次元的な走行ならびに配列が非常に複雑であるため、理解するのが困難であった。

我々はこれまで、イヌ歯胚の歯頸部エナメル質の連続準超薄切片を作成し、コンピュータによる立体復構を行い、エナメル小柱の三次元的走行およびその配列にある

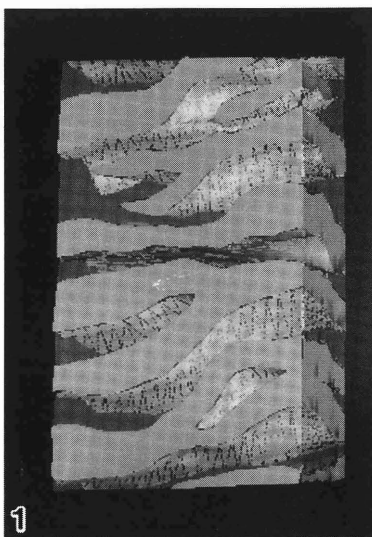


図1 イヌの歯頸部エナメル質の立体復構像。復構像の正面が接線方向の面、右側の側面が縦断面を示している。相反する方向に傾くエナメル小柱群(矢じり)が交互に配列している

特定の規則性、すなわち歯頸部の歯の子午線方向に沿う小柱の列は16本の小柱を一周期とし、またエナメル象牙境に対して8度ずつ順次増減を繰り返す、最終的に小柱の列は波状曲線に沿うように配列することを示した¹⁾。微細構造学的にも、エナメル小柱の三次元的走行ならびにその配列の規則性はエナメル芽細胞のトームス突起の分泌面の向きと立体的関係を有していた²⁾。さらに、同じ方向に傾くトームス突起の分泌面を有するエナメル芽細胞群が同じ方向に傾くエナメル小柱群を形成し、エナメル象牙境に対して規則的位置関係を保ちながら外側へ移動し、しかも互いに反対方向に傾く小柱群が交互に配列するために、この配列パターンが歯冠縦断面においてはシュレーゲル条の横断帯と縦断帯として観察されることを歯頸部において明らかにしてきた³⁾(図1)。

最近、我々は歯頸部において観察されたエナメル質の層板構造が咬頭部においても観察されるか否かについて検索してみた。咬頭部エナメル質では時計回りおよび反時計回りに傾く小柱群が歯軸に対して同心円状に交互に配列していたが、個々のエナメル小柱群は歯冠周囲を完全に独立した輪として取り巻くのではなく、分岐や合流として終わっていた(図2)。

このようなエナメル質の立体構造を骨の層板構造と比較してみるとおもしろい。骨層板中を走る膠原線維は平行しており、その方向はハバース管系ではその長軸に対して、基礎層板では骨の長軸に対して斜光している。しかも、隣り合う層板の間で膠原線維の方向が交叉するようになっている。生体の硬組織に見られる層板構造は、その機能上必要な強度を獲得する構造であるといわれている。このような層板構造は生体が進化し、その大きさが増大していった過程で獲得された力学的構築であることがと創造される。外胚葉性の細胞由来のエナメル芽細

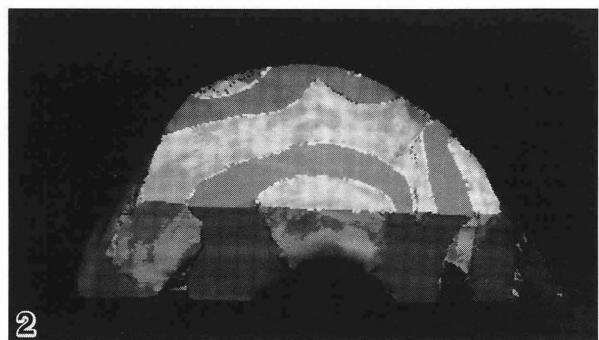


図2 イヌの咬頭部エナメル質の立体復構像。復構像の正面が縦断面、上部の面が水平面を示している。時計回りおよび反時計回りに傾くエナメル小柱群(矢じり)が同心円状に配列している

胞と中胚葉由来の骨芽細胞によって形成されるエナメル質および骨の構造に共通性が見い出せることは興味深いことである。

最後に裂溝部におけるエナメル質の立体構造はいかなるものか？ これまでの我々の結果から推測すると、おそらく裂溝部エナメル質は相反する方向に傾く二つのエナメル小柱群が非常に複雑に配列していることが想像される。したがって、裂溝部エナメル質はその他の部位のエナメル質よりも機械的強さが勝ると思われる。窩洞形成にあたり、G. V. Black はう窩を開拓した窩洞が小窩裂溝の一部にかかった場合には、それに接続するすべての小窩裂溝を窩洞に含めなければならないという原則を提示しているが、歯の機械的強さの保持という点から考えると窩洞の外形はなるべく小さいほうが良いと考えられるが、いかがなものだろうか。

参 考 文 献

- 1) Hanaizumi, Y.: Three-dimensional changes in direction and interrelationships among enamel prisms in the dog tooth. *Arch. Histol. Cytol.*, 55 : 539-550, 1992.
- 2) Hanaizumi, Y., Shimokobe, H. and Wakita, M.: Three-dimensional structure of Tomes' processes and their relationship to the arrangement of enamel prisms in dog teeth. *Arch. Histol. Cytol.*, 57 : 1-10, 1994.
- 3) Hanaizumi, Y., Maeda, T. and Takano, Y.: Three-dimensional arrangement of enamel prisms and their relation to the formation of Hunter-Schreger bands in dog tooth. *Cell Tissue Res.*, 286 : 103-114, 1996.