



Title	レプリカ法によるエナメル質の電子顕微鏡的観察
Author(s)	矢追, 秀彦
Citation	大阪大学, 1965, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/28806">https://hdl.handle.net/11094/28806</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	矢	追	秀	彦
学位の種類	歯	学	博	士
学位記番号	第	6	2	9
学位授与の日付	昭	和	40	年 3 月 16 日
学位授与の要旨	学位規則第 5 条第 2 項該当			
学位論文題目	レプリカ法によるエナメル質の電子顕微鏡的観察			
	(主査)		(副査)	
論文審査委員	教 授	寺崎 太郎	教 授	西嶋庄次郎 教 授 山賀 礼一

## 論 文 内 容 の 要 旨

成熟した人歯エナメル質は高度に石灰化したきわめて緻密な硬組織で、その構造は一見単純に見える。しかし、その微細構造は歯牙の種類によって異なるばかりでなく、一本の歯牙においても、部位により、あるいは層（外層、中層、内層）によってその構造がかなり相異するものである。さらに歯のエナメル質が崩出後の環境によって大きく支配され、その性状を変えて来ることは、すでに理学的、生化学的立場から数多くの研究業績が発表されている。しかしながらこれに関する形態学的な研究はきわめて少なく、しかもその多くは光学顕微鏡あるいは偏光顕微鏡による観察である。そこで著者は、近年とみに発達した電子顕微鏡とそれに伴なう進歩した技術を応用して、エナメル質の外層（表面に近いエナメル質全巾の  $\frac{1}{4}$ ），中層（中央  $\frac{1}{2}$ ），および内層（エナメル象牙境から全巾の  $\frac{1}{4}$ ）の各層について、その微細構造の相異、結晶の形態および崩出に伴なう耐酸性の変化などについて詳細な観察をしたのである。

材料としては、17才～50才までの崩出および顎骨内に完全に埋伏した大臼歯を用い、抜去後ただちに 10% 中性ホルマリンで固定したものである。研究方法としては、横断面を観察するために、まず歯軸に垂直に咬頭を荒砥石ですり落し、それぞれ外層、中層、内層を露呈せしめ、ついで、削面を仕上げ砥石の砥ぎ汁を用いて滑沢なガラス板上にて研磨し、その研磨面を金属顕微鏡で観察しながら鏡面に至らしめた。また、縦断面の観察には、ダイヤモンド・ディスクで歯軸に平行に、咬頭頂を横切って歯牙を分割し、その面を上記同様の方法で研磨したのである。ついでこれらの研磨面を超音波洗浄装置（日本電子製 42 KC, 0.1 KW）で洗浄を行ない、その後なんらの処理を施さなかった無処理群と、 $N/10$  塩酸を 5 秒作用させ、再度超音波で洗浄した処理群とに分け、それぞれの研磨面から解像度の高いカーボン・レプリカ法によって蒸着膜を作成した。そして観察には電子顕微鏡（日本電子製 JEM-T 5 型、分解能  $20\text{\AA}$ ）で 2,000 倍～20,000 倍に拡大鏡見したのである。結果は次に示すご

とくである。

1) 成熟エナメル質の無処理群の横断研磨面のレプリカ膜を比較的低い拡大(2,000倍程度)で観察すると、エナメル質のどの層においても、表面は微細顆粒状で小柱の輪廓をほとんど認めない場合が多い。しかし、この面に酸を作用させると、いずれの層においても小柱間隙(小柱と小柱との間隙で、従来光学顕微鏡においては小柱鞘として認められている部分)が選択的に侵されエナメル小柱の輪廓が弧門型を呈して現われて来る。これに対して、縦断研磨面のレプリカ像を観察すると、無処理群においてもすでにエナメル小柱間の接合状態は層別によってかなり異なり処理群においてはその相異はますます著明である。すなわち外層においては、多くの場合小柱間の接合状態は不良で比較的巾の広いシグザグ状の接合線として認められるのに対し、中層においては小柱間の接合状態は緻密で、きわめて繊細なしかも直線的な接合線を残すのみである。これに反して、内層においては、中層よりやや巾広い接合線がみられるが、外層よりは明らかにその巾は狭い。

他方、これらのレプリカ膜を強拡大(20,000倍程度)で観察すると弱拡大と同様にその研磨面は全般に粗慥な面としてしか認められないが、酸処理をすると、結晶粒界(結晶と結晶の間の接合部)が選択的に侵され結晶の輪廓がよく観察される。しかしながら各層別におけるこの結晶粒界の侵され方には、ほとんど差異が認められない。

2) エナメル質結晶の形態について観察をすると、その結晶の横断面はほぼ六角形を示し、その中軸を縦に貫いてほぼ橢円形の内部構造が認められる。そしてエナメル質結晶の太さは、層別によってかなり異なり、中層において最も太く、外層がこれにつぎ、内層において最も細い。

3) 落出に伴う微細構造の変化としては、エナメル質外層の小柱間隙は落出によって明らかに耐酸性を増し、内層においては外層程著明ではないが、外層同様わずかに耐酸性の増加を認める。しかしながら中層においてはその変化は前二者にくらべて少なく、ほとんど差異が見られない。一方、結晶粒界の耐酸性の落出による変化はエナメル質の全層にわたってほとんどが認められない。これを要約すると、本研究はエナメル質う蝕の形態学的研究の基礎として、電子顕微鏡を用い、レプリカ法で人歯エナメル質の外層、中層、内層の構造および落出後の変化を追求し、それらの間に相異のあることを究めたものである。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は、高度に石灰化したきわめて緻密な硬組織である人歯エナメル質について、電子顕微鏡を用いレプリカ法によって、エナメル質を外層(表面に近いエナメル質全巾の $1/4$ )、中層(中央 $1/2$ )、および内層(エナメル象牙境から全巾の $1/4$ )の各層に分けて観察を行ない、各層における微細構造の相異、結晶の形態、および落出に伴う耐酸性の変化などについて詳細な観察をしたものである。その結果、外層においては多くの場合小柱間の接合状態は不良で比較的巾の広いシグザグ状の接合間隙として認められるのに対し、中層においては、小柱間の接合状態は緻密できわめて繊細なしかも直線的な接合線を残すのみである。これに反して内層においては、中層よりやや巾広い接合線が見られるが、

外層よりは、明らかにその巾は狭い。エナメル質結晶の形態については、その結晶の横断研磨面のうちにはほぼ六角形を示し、その中軸を縦に貫いてほぼ外形に一致した内部構造のあるものを示している。

そして結晶の太さは、層別によってかなり異なり、中層において最も太く、外層がこれにつぎ、内層においては最も細い。

崩出に伴なう微細構造の変化としては、エナメル質外層小柱間隙は崩出によって明らかに耐酸性を増し、内層においては外層程著明ではないが、外層同様わずかに耐酸性の増加を認める。しかしながら中層においては、その変化は前二者にくらべて少なく、ほとんど差異が見られない。一方、結晶粒界の耐酸性の崩出による変化はエナメル質の全層にわたって、ほとんど相異が認められない。

以上矢追君は、電子顕微鏡を用いレプリカ法によって、外層、中層、内層の構造および崩出後の変化を追求し、それらの間に相異のあることを究め、さらにエナメル質結晶の形態にも新知見を供し、エナメル質う蝕の形態学的研究の基礎として、重要な示唆を与えるもので、学位論文として価値あるものと考えられる。