

Title	石灰化過程における牛歯牙エナメル質の物理化学的研究
Author(s)	田村, 浩一
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/29651">http://hdl.handle.net/11094/29651</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

## 【 6 】

氏名・(本籍)	田 村 浩 一 た むら こう いち
学位の種類	歯 学 博 士
学位記番号	第 1 6 6 8 号
学位授与の日付	昭 和 4 4 年 3 月 2 8 日
学位授与の要件	歯 学 研 究 科 歯 学 臨 床 系 学位規則第5条第1項該当
論位論文題目	石灰化過程における牛歯牙エナメル質の物理化学的研究
論文審査委員	(主査) 教 授 川 勝 賢 作 (副査) 教 授 山 賀 礼 一 教 授 竹 田 義 朗

## 論 文 内 容 の 要 旨

歯牙硬組織の化学組成や細部構造の解明には、これまで多くの研究がなされてきた。ことにエナメル質の基本構造は、無機質のアパタイト型結晶と有機性基質から成るが、その石灰化機構に関しては未だ不明な点が多い。とくに、有機成分の消長と無機結晶の沈着との関係を明らかにした報告はみられない。したがって、無機質および有機質の代謝の両面から石灰化の過程を平行して観察することは、この過程をより明らかにする上にきわめて重要なことと考えられる。本研究は、エナメル質咬頭頂部と歯頸部との間の基質形成時期の「ずれ」および石灰化時期の「ずれ」を利用して、無機質と有機質の変化をX線回折、赤外線吸収スペクトル解析、アミノ酸分析を用いて検討したものである。

実験には、歯冠部全体にエナメル質が形成され、しかも maturation が完成されていない時期の試料として、分娩前の牛胎児下顎臼歯を用いた。これをエナメル質の成熟程度にしたがって咬頭頂部 ( $E_1$ )、中央部 ( $E_2$ )、歯頸部 ( $E_3$ ) の三部分に分けた。これは、同歯牙の成熟程度が、歯軸に垂直な  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$  に対応すると考えられるからである。なお、比較用の試料として成牛エナメル質 (E) を用いた。

エナメル質の石灰化にともなう無機質の結晶状態の変化をみるために、上記試料を 200 mesh 以下に細粉し、先づ粉末法X線回折を行った。結晶性を論ずる場合、結晶子の大きさと格子不整の両因子が考えられるにもかかわらず、従来エナメルアパタイトに関する研究において両者を分離することなく論ぜられてきた。そこで著者は、Hallの方法を応用して、結晶子の大きさと格子不整とを分離して結晶性の変化を検討した。この結果、結晶子の平均的大きさについてみると、 $E_3$  の  $600\text{\AA}$  にたいして  $E_2$ ,  $E_1$  では  $1400\text{\AA}$  となり、maturation の完成しているEでは  $1700\text{\AA}$  を示していた。したがって、石灰化の初期においては急激な結晶子の大きさの増大が起っていることがわかる。また、格子不整の程度をみると、 $E_3$ ,  $E_2$  は共に格子不整が多く、 $E_1$  ではこれが減少してEに近い値を示してい

た。したがって、石灰化後期になって質的な結晶性の向上が認められた。

他方、無機成分とともに、有機成分の消長も同時に観察するために赤外線吸収スペクトル法による解析を行った。本実験に KBr 錠剤法を応用し、エナメル質組成の変化を検討した。解析の結果、未成熟エナメル質 E<sub>3</sub>~E<sub>1</sub> の吸収バンドは五群に分類できた。すなわち、3400~3300 (OH<sup>-</sup>); 1450, 1415, 870 (CO<sub>3</sub><sup>--</sup>); 1095~1030 (PO<sub>4</sub><sup>---</sup>); 2930 (CH<sub>2</sub>); 1650, 1550 (amide I, II) cm<sup>-1</sup> である。このうち、脂質によると考えられる 2930 cm<sup>-1</sup>, 蛋白質によると考えられる 1650, 1550 cm<sup>-1</sup> の吸収は、成熟とともに低下し、とくに 1650 cm<sup>-1</sup> の吸収の低下は著明であった。そして成熟エナメル質 E では 2930, 1650, 1550 cm<sup>-1</sup> のいずれの吸収も認められなかった。

そこで、石灰化の進行にともなって蛋白成分が個々にどのように変化しているかをみるために、アミノ酸分析を試みた。前述の臼歯を EDTA 中性溶液で脱灰後、薄い膜状となった脱灰エナメル質を加水分解した。この加水分解物についてイオン交換レジンクロマトグラフィーにより分析した。この結果、石灰化の進行した E<sub>1</sub> では glycine, proline, glutamic acid, leucine などの占める比率が減少し、lysine, arginine などの塩基性アミノ酸が増加した。

以上のことから、エナメル質の成熟過程では、石灰化初期に主として結晶子の大きさが増大し、したがって形態的な結晶成長をとげているが、後期になって格子不整の修復が行われることにより、質的な結晶成長の起っていることが明らかになった。これと平行して、有機成分中の蛋白質に著しい減少がみられ、塩基性アミノ酸が増加するとともに、glycine, proline, glutamic acid, leucine などが減少していることが認められた。

### 論文の審査結果の要旨

本研究は、エナメル質の性状について物理化学的に研究を行ったものであるが、従来ほとんど解明されていなかった無機質の代謝と有機質のそれとの関係について解析を行い、石灰化過程に関し重要な知見を得たものとして価値ある業績であると認める。

よって本研究者は歯学博士の学位を得る資格があると認める。