

[原著]

ヒト小白歯の咬頭頂に観察された陥凹について —*Desmostylus*の「頂窩」との比較—

鈴木久仁博*・寒河江登志朗*・金丸卓史*・小澤幸重*

A large lacuna at the summit of cusp of human premolar — Comparison with crestal pit of *Desmostylus* molar —

SUZUKI Kunihiro, SAKAE Toshiro, KANEMARU Takashi and KOZAWA Yukishige

Abstract

In this study, a large lacuna at the summit of the cusp of human premolar is demonstrated by the observation of a ground section. This specimen probably was upper premolar and had large round swelling with marginal rim at the tip of lingual cusp. On a longitudinal ground section, this specimen had many incremental lines (striae of Retzius) in the enamel. A remarkable striae of Retzius among them was observed and divided the enamel into inner and outer layer. The inner enamel formed the central swelling at the tip of the cusp. This intense incremental line reached the bottom of the central swelling. The outer enamel formed the marginal rim and incremental lines of this layer converged at the base of the swelling.

Desmostylus, lived in the Miocene in the North Pacific region, had a large lacuna like a crater with a central cone on each molar cusp. Ijiri (1939) suggested that a large lacuna like a crater with a central cone of *Desmostylus* molar was a crestal pit.

Crestal pit (foveola apicis tuberculi dentis), reported and named by Tokoro in 1937, is a small pit on the cuspal and/or marginal ridge of tooth crown in human and some other mammalian teeth. Since then, there has been argument about relation between these two features. Suzuki *et al.* (1999) offered a hypothesis on the developmental process of the crestal pit of *Desmostylus* molar by histological studies. This specimen of human premolar had histological similarity to the crestal pit of *Desmostylus*. It seems that this specimen suggests that human teeth have capability to form the *Desmostylus* like crestal pit. It is needed to study about factors influencing changes of metabolism related to amelogenesis.

Key word: 頂窩 (crestal pit), *Desmostylus*, 成長線 (incremental line)

1. はじめに

本学学生実習用のヒト小白歯縦断研磨標本から、咬頭頂エナメル質に大きな陥凹と明瞭なレッチウス条が観察される標本が発見された。この陥凹の形態は、中央火口丘と外輪山様の二重構造をもつ東柱目の *Desmostylus* の臼歯咬頭頂に存在する「頂窩」(所, 1937; 藤田ら, 1995) に類似し、同様の発生学的機構によるものと推定された。このような形態は東柱目以外の動物においてはこれまで報告がないと思われる。そこで、光学顕微鏡ならびに走査型電子顕微鏡での観察結果と若干の考察をここに報告する。

2. 材料と方法

本標本はヒトの上顎小白歯の頬舌縦断面研磨標本である。試料は粗砥、中砥をへて仕上砥 (#3000) まで研磨され、およそ1/2NのHClにて約30秒エッチングしバルサムによって封入された。

標本は光学的に反射実体顕微鏡、透過顕微鏡、偏光顕微鏡を用いて観察された。その後標本を剥離して再研磨し、ダイヤモンドペーストで鏡面仕上げをした後、1/20N HClでエッチングし、Au-Pdの蒸着を施して走査型電子顕微鏡での観察に供した。

*〒271-8587 千葉県松戸市栄町西2-870-1 日本大学松戸歯学部第2解剖学教室

Department of Anatomy, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

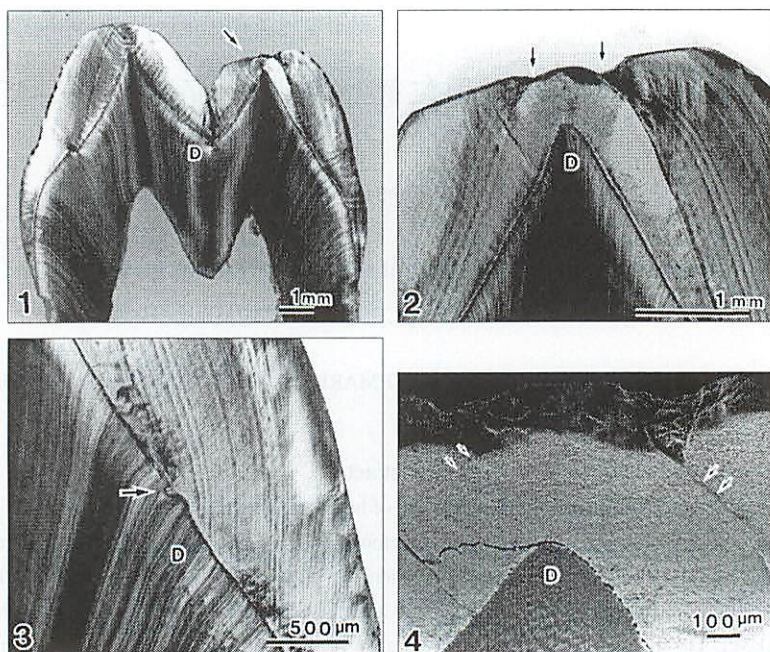


Fig.1. Longitudinal ground section observed by polarized microscope. Arrow: lingual cusp. D: dentin
 Fig.2. Lingual cusp observed by light microscope. Arrows: grooves formed by the intense incremental lines. D: dentin
 Fig.3. Dentinoenamel junction. Arrow: projecting area of the most intense incremental line. D: dentin
 Fig.4. Lingual cusp observed by scanning electron microscope. Arrows: intense incremental lines. D: dentin

3. 結果

本標本は残存長19.2mm、歯頸部での最大幅9.8mmで2咬頭をもち、2根管性の単根であった。咬頭の大きさや傾斜状態から上顎第1ないし第2小白歯と判断された。エナメル象牙境の高さと咬耗状態から、やや咬耗の進んだ低い咬頭が舌側咬頭と判断された。中心溝付近のエナメル質に標本作製中に生じたと思われる亀裂が入っていた(図1)。

両咬頭ともにエナメル質全層にわたって明瞭な成長線(レッチウス条)が観察された。各咬頭をみるならば、外側すなわち歯冠の頬側面と舌側面を形成するエナメル質に明瞭なレッチウス条が観察された。そのうちでも、舌側咬頭の舌側のエナメル質が最も明瞭なレッチウス条の観察された領域であった。特に、中央の隆起と外輪山様の隆起の境界に相当する領域ではレッチウス条が明瞭であり、これを境にエナメル質を内側と外側に区分できた。このうち外側のエナメル質において成長線がより明瞭であり、成長線の間隔は内側に比較して不規則であった(図2)。舌側咬頭の最も明瞭なレッチウス条は連続し、咬頭にドーム状の中央隆起を形成していた。外縁をなすエナメル質は外輪山様に中央隆起を囲み、咬合面の高さは中央隆起と同じか、それをわずかに越えていた。外縁のエナメル質の成長線はこの中央隆起の基部にあたる陥凹の底に収束する

ように走向し、緩い弧状を描いて外上方へ連続的に配列していた(図2)。

内側と外側を区分する成長線がエナメル象牙境と交わる部位には大きな段差が生じており、エナメル質が象牙質側へ乳頭状の突起を出しているように観察された(図3)。エナメル質はこの部位を境に歯頸側ではその厚さを減じていた。この部位では象牙細管の走行の乱れも観察された。本標本の象牙質の成長線は比較的明瞭であるが、上記のエナメル質が突出している部位から発している成長線が最も明瞭で連続性を保っていた。ハンター・シュレーゲルの条紋(シュレーゲル条)はエナメル質の2/3の厚さにわたって明瞭であった(図1)。内側と外側を分ける明瞭な成長線付近ではシュレーゲル条の連続性が絶たれている像が観察された(図2)。

走査型電子顕微鏡による観察では再研磨後のエナメル質の厚さは160 μ mであり、標本に傾斜をつけて観察すると、咬頭頂には中央隆起と外縁の隆起をもつ二重構造の陥凹が確認された(図4)。中央隆起と外側の隆起を分ける成長線は、咬頭の舌側のエナメル質においてより明瞭に形成されていた。この成長線によって区分された内側と外側のエナメル質においては、エナメル小柱の走向は並列せず、シュレーゲル条の横断帯縦断帯には不連続性が観察された。しかし、シュレ

ーゲル条の不連続性の程度は咬頭の頰側では不明瞭であり、舌側においても部位によって差異が認められた。

4. 考察

所 (1937) はヒトおよびその他の動物の歯結節 (すなわち咬頭や副咬頭など: 著者注), 切縁結節, 周縁隆線の頂部に存在する陥凹を「歯結節頂小窩」, 略して, 「頂窩」 (foveola apicis tuberculi dentis, crestal pit) として記載した。その後, ヒトに存在する頂窩の形態はエナメル質に存在する円錐型の小さな陥凹とされ (後藤・細谷, 1985; Goto and Hosoya, 1988), エナメル質表面から陥入している異常管との違いなどが議論されてきた (新井, 1938; 高橋, 1984)。一方, 井尻 (1939a,b) は, *Desmostylus* の臼歯の咬柱頂部に存在する大きな陥凹は所によって頂窩として記載された歯冠咬頭部の陥凹に相当する, と指摘した。しかし同時に, 所の頂窩の定義が直接 *Desmostylus* のそれに当てはまるか否かは問題である, としている。著者らは頂窩をヒト型とデスモスチルス型に区別し, これまでデスモスチルス型の頂窩についてその形態や形成様式を明らかにしてきた (鈴木・小澤, 1999)。今回観察されたヒトの臼歯における二重構造の陥凹は, 咬頭頂に中央隆起がありその外側を外輪山様の隆起が囲み, 走査型電子顕微鏡での立体的な形態からも東柱類 (*Desmostylus*, *Paleoparadoxia*) の臼歯咬頭頂に存在する頂窩に対比しうるものである。更に舌側咬頭の縦断面では, 中央隆起と外輪山様の隆起は強く刻印された成長線によって境界が示され, 内外2つのエナメル質の層に区分される。両層の成長線の走向は, 咬頭頂に近づくにつれてその違いが明瞭になり, 外側エナメル質の成長線が内側エナメル質との境界部の溝の底に収束する。そして内側のエナメル質の成長線は連続的に並行しドーム状の中央隆起を形成し, 外側のエナメル質の成長線はさらに外上方へ連続していく。このような組織構造は *Desmostylus* の頂窩の縦断面に対比しうるものである (鈴木・小澤, 1999)。

鈴木・小澤 (1999) は発生段階の異なる *Desmostylus* 臼歯の成長線と組織構造を検討することによって, 頂窩の形成様式を明らかにしてきた。本標本の咬頭頂の陥凹は明瞭な成長線を境に中央隆起と外縁の隆起を形成し, 外側の成長線が両隆起の境界部に収束している点から *Desmostylus* の頂窩形成様式に比較できるものと考えられる。

一方, *Desmostylus* の頂窩と異なる点は, 歯冠セメント質を形成しないこと, 咬頭頂においてエナメル象牙境から中央隆起咬合面までのエナメル質が厚いことがあげられる。*Desmostylus* の頂窩はセメント質の沈着が顕著であり, 中央隆起のエナメル質表面にもセメント

質に覆われた多数の小さな陥凹が観察され, 連続した成長線をたどることは困難である。本標本に刻印された明瞭な成長線はヒトの上顎臼歯であるため, 出生後の大きな代謝変化を反映して二重構造を持つ陥凹が形成されたことを示している。すなわち, デスモスチルス型として区別してきた二重構造をもつ頂窩は, 条件によってはヒト型の頂窩をもつ動物にも出現することを示唆している。東柱目以外の動物で咬頭頂に二重構造を持つ陥凹が見出されたことは, これまでその関係が明確でなかった2つの型の「頂窩」形態の関係についても示唆を与えるものである。

Desmostylus の臼歯には必ず頂窩が存在するが, 歯の発生における頂窩形成期には大きな代謝変化があったと考えられる。しかし, *Desmostylus* の発生過程で生じる恒常的な代謝変化の要因が何であったのかは確定できていない。現在, 本標本の微細構造の研究を進めており, より詳細な報告を予定している。

謝 辞

頂窩の研究の機会を与えられ, ご指導, ご援助をいただいた故井尻正二会員に心より感謝し, ご冥福をお祈りいたします。本研究にあたり, 日本大学松戸歯学部第2解剖学教室の皆様のご協力に感謝する。本研究の一部には日本大学学術研究助成金 (奨00-053) ならびに学術フロンティア推進事業 (平成12年度) があてられている。

文 献

- 新井秀造 (1938) 人類歯牙珐瑯質内に見られる異常管に就いて。日本歯科学会雑誌, 16, 1-5。
藤田恒太郎・桐野忠大・山下靖雄 (1995) 歯の解剖学。18, 金原出版株式会社, 東京。
後藤譲治・細谷由美子 (1985) 頂窩に関する研究 (第1報) - 人間永久臼歯頂窩のSEMによる観察。小児歯科学雑誌, 23, 447-454。
Goto, G. and Hosoya, Y. (1988) A scanning electron microscopic study of crestal pits on human permanent molars. Bull. Tokyo dent. Coll., 29, 135-141。
井尻正二 (1939a) *Desmostylus* の歯牙組織学的研究。東京科学博物館研究報告, 1, 1-16。
井尻正二 (1939b) *Desmostylus* の歯牙の組織学的研究。地質学雑誌, 46, 220-230。
鈴木久仁博・小澤幸重 (1999) デスモスチルスの頂窩について。化石研究会会誌, 31, 44-51。
高橋正志 (1984) エナメル質内異常管に関する解剖学的研究。歯学, 72, 859-870。
所 敏一 (1937) 人類の珐瑯質に於ける一新知見。頂窩に就いて。日本歯科学会雑誌, 30, 5-7。