

象牙芽細胞に関する文献紹介

原田 実

松本歯科大学 口腔生化学教室 (主任 原田 実 教授)

私の文献検索用語の一つである“象牙芽細胞”について、昨年後半から本年にかけて記録した論文から3題紹介し、ご参考に供したい。

象牙芽細胞の電子顕微鏡による観察は、主に細胞分化の初期におけるものか、一次象牙質形成期のもが多く、細胞周期全体についての観察は未完成であった。報告¹⁾はこの点を詳細に検討している。

材料は矯正治療のために抜歯する第一小白歯(9-10才)でFステージのものを10本使用した。

固定後、歯根増殖部、根尖部、中間部、歯冠部から、それぞれ象牙芽細胞層を分離し、電顕と光顕観察用試料を作成した。

発育過程の小白歯では、象牙芽細胞の形態は連続的かつ緩徐に変化しているのを、これを4期に分類した。基準は細胞の形態、オルガネラの量や分布状態である(模式図1参照)。Pre-odontoblast, Secretary-odontoblast, Transitional-odontoblast, Aged odontoblastと各ステージを呼んでいるが、これは歯根増殖部位、

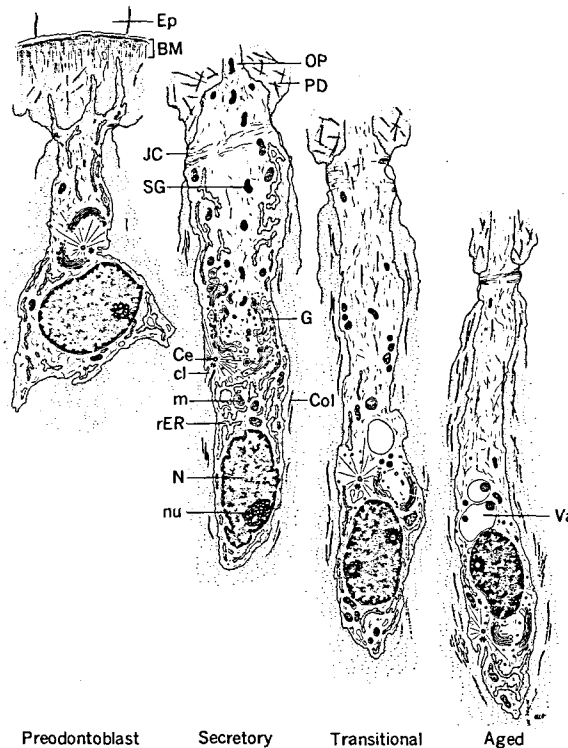


図1 : ヒト象牙芽細胞の活動にともなう変化 (模式図)¹⁾

Diagram summarizing the principal ultrastructural changes observed during the four successive odontoblast stages. Ep, inner dental epithelium; BM, basement membrane; OP, odontoblastic process; PD, predentine; JC, junctional complex; SG, secretory granule; G, Golgi apparatus; Ce, centriole; cl, primary cilium; m, mitochondria; Col, collagen; rER, rough endoplasmic reticulum; N, nucleus; nu, nucleolus; Va, vacuole.

根尖部位、中間部位、歯冠部位の細胞と、それぞれ一致している。歯冠部の Aged odontoblast は歯が健康な状態を維持している間は残存していると考えられているが、一方で補綴象牙質の形成は新しい象牙芽細胞が行うという報告もすでにあるため両者の関係については検討の余地があると述べている。

以上のごとく、活動期の象牙芽細胞は、コラーゲンの生合成、象牙質基質の形成、石灰化のためのカルシウムイオンの輸送など、分泌機能が盛んであることはよく知られている。

一方、象牙芽細胞（ネコ、ネズミ）は細胞外タンパク質を細胞内にとり込む作用も行なっていることが報告されている。次の論文²⁾では矯正治療のために抜歯する健康なヒト（13—20才）の大白歯、小白歯を材料とし、凍結切断法と透過型電顕により、象牙芽細胞における分泌と吸収像を観察している。細胞突起部に膜のふくらみ、細胞体膜表面にクレーター状やドーム状の凹凸が観察されている。しかし、それらが分泌の像が、とり込みの像か明確な結論は避けている様に思われる。

吸収過程と分泌過程の共役現象は、軟骨細胞や分泌エナメル芽細胞ですでに報告されている。この現象は硬組織形成では普遍的に起り得るもの

で、石灰化過程における構造的、化学的修復促進のために成分の再利用を示唆するものではないかと述べている。

象牙芽細胞突起と神経線維が、いかに構造的に関連性を保っているかという問題に関しては、各種の動物で報告がある。次の報告³⁾はラットの例であるが二種の型（I型とII型）の存在を証明した点で新しい。

材料はウイスター系ラットの上顎臼歯を使用しているが、麻酔後、頸動脈から還流固定を行ない、抜去後脱灰し、電顕用試料を作成している。

I型（模式図2(a)参照）が主な状態で、細胞突起のくぼみに50 μ mの間隔で隣接して存在する。歯髄近くでは2—4本の線維から構成される場合が見られるが、いずれも無髓神経線維である。一方、例数は少ないII型（模式図2(b)参照）は象牙芽細胞突起が層板状を呈し、神経線維がこれに完全に包み込まれた状態を呈する。さらに、連続切片により象牙前質—象牙質の境界面から突起の先端へと形態の変化を検索し、細胞突起の一部に神経線維が封じ込まれ、両者の細胞質が判別しにくい像を観察している。II型は高過令で、透明状を呈した象牙細管で見られることから、この原因が象牙質の刺激に基づくものではないかと推論している。

象牙芽細胞の間葉細胞からの分化の仕組み、人工培養と象牙質の誘導など興味深く論文を探しているが、まだ検討の段階なのか報告が見当たらなかった。今回紹介した論文は形態に関する報告で、直接研究に携わった経験のない私の不適切な表現があろうかと思う。ご批判をいただきたい。また論文の写真原図を参照いただければさらにご理解いただけると考える。

文 献

- 1) Couve, E. (1986) Ultrastructural changes during the life cycle of human odontoblasts. Arch oral Biol. 31: 643—651.
- 2) Köling, A. (1987) Freeze-fracture electron microscopy of simultaneous odontoblasts in human permanent teeth. Arch oral Biol. 32: 153—158.
- 3) Tsukada, K. (1987) Ultrastructure of the relationship between odontoblast processes and nerve fibres in dental tubules of rat molar teeth. Arch oral Biol. 32: 87—92.

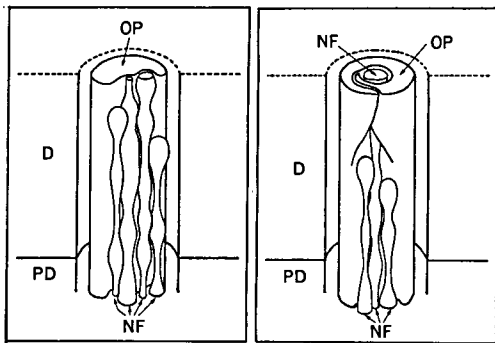


図2：象牙芽細胞突起と神経線維の走行との関係
(模式図)³⁾

- (a) Type I relationship between the nerve fibres and odontoblast process. Nerve fibres run straight along the odontoblast process. PD=predentine; D=dentine; NF=nerve fibre; OP=odontoblast process.
- (b) Type II relationship. The nerve fibre is surrounded by the lamellar cytoplasmic process of the odontoblast. PD=predentine; D=dentine; NF=nerve fibre; OP=odontoblast process.