

最近のトピックス

歯根膜感覚受容に関する形態学的考察

口腔解剖学第2教室

神 成 康 一

歯根膜は豊富な知覚神経支配を受け、侵害刺激に対して生じる痛覚のほかに、歯に加わる機械的刺激を触圧覚として中枢に伝達することができる。つまり、歯根膜は敏感な感覚受容器として機能し、歯根膜に加わる刺激が様々な口腔反射を引き起こし、咀嚼システムにおける感覚入力系として重要な役割を果たしている。これまでの我々の研究により、歯根膜感覚受容器としてルフィニ神経終末がヒトを含めた多くの哺乳動物の歯において機能している可能性が示唆されている。

本論では歯根膜感覚受容器に関する形態学的所見の豊富な齧歯類切歯歯根膜を例として、最近の歯根膜感覚受容機構の考え方について解説する。生理学的には上顎切歯と下顎切歯とでは刺激方向により反射の起こり方が異なることが指摘されているが、個々の感覚受容装置には形態学的にまったく相違が無いことから、ここでは主にハムスター下顎切歯歯根膜より得られた所見をもとに述べることにする。

ラットやハムスターのような齧歯類の切歯は常に萌出し続ける無根歯（常生歯）で、歯根膜線維の配列はヒトの歯のような有根歯とは異なっている。すなわち、齧歯類切歯では歯の萌出にともない活発に歯根膜線維の改造が行われる切歯寄りの領域と、血管に富んだ歯槽骨寄りの領域とに分類できる。そして神経終末は後者の領域に限局して存在する。舌側歯根膜に分布する神経線維は、樹枝状に分枝を繰り返す、末端が膨隆した形で、歯根膜線維と密接な関係を持ちながら歯根膜線維間に終わる。この形態学的特徴からこれらの終末は、腱や靭帯など膠原線維の密な部位に存在し、線維の伸展受容器として機能すると考えられているルフィニ神経終末に相当することがわかった¹⁾。

ルフィニ神経終末は前述のように血管の豊富な歯槽骨寄りの歯根膜に局在するが、この血管は広い管腔を有し複雑に吻合を繰り返す洞様血管であることが確認されている。歯根膜線維束はこれらの洞様血管の間に島状に配列し、そこにルフィニ神経終末が密に分布する²⁾。

透過型電子顕微鏡で観察すると、歯根膜のルフィニ神

経終末はミトコンドリアを豊富に含む軸索終末と、それを覆うシュワン鞘とから構成されているのがわかる。このシュワン鞘は、よく発達したゴルジ装置と内腔の拡張した粗面小胞体を有する終末シュワン細胞の細胞質突起に由来する。著者らの行った、3次元立体再構築により、終末シュワン細胞の細胞体は通常、軸索終末から少し離れた所に位置し、脳内の血液脳関門に存在するアストロサイトのように細胞質突起を様々な方向に伸ばして複数の軸索を支持し、歯根膜内で神経線維の複雑なネットワークを形成していることが伺われた¹⁾。

軸索終末を覆うシュワン鞘は連続的ではなく切れ目が存在し、そこから軸索終末の一部が小さな指状の細胞質突起として歯根膜組織に露出しているが、膠原線維束は軸索終末からやや離れたところに位置し、軸索終末近傍の膠原線維の走行はむしろ疎らである。シュワン鞘の外層はかなり厚い多層化した基底膜が覆っており、その層板間に膠原線維を介在させている。ルフィニ神経終末の発生様式を追ってみると、上下顎の切歯が咬合し始める時期に基底膜が多層化することから、機械的刺激が加わるにつれて基底膜が厚くなりその間に膠原線維を挟み込んでいくものと考えられる。シュワン鞘の切れ目から露出する小さな細胞質突起と膠原線維の間には均質な基底膜様構造が存在し、細胞質突起と膠原線維との接触像はほとんど観察されない²⁾。

従来、歯根膜膠原線維の張力変化を直接、指状の突起が感知して歯根膜感覚が発現すると考えられていたが、以上のことから、シュワン鞘を覆う層板状基底膜が膠原線維と軸索終末との接装置として働き、膠原線維の張力変化を軸索終末全体として受容する可能性が大きいものと思われる。また、発達した洞様血管網はルフィニ神経終末と機械的受容複合体を形成し、歯根膜膠原線維の張力変化を増幅する役割を果たしている可能性が示唆される。

参 考 文 献

- 1) K. Kannari: Arch. Histol. Cytol. **53**: 559-573 (1990)
- 2) K. Kannari, O. Sato, T. Maeda et al.: J. Comp. Neurol. **313**: 368-376 (1991)