

氏名(本籍)	ささのやすゆき 笹野泰之
学位の種類	歯学博士
学位記番号	歯博第53号
学位授与年月日	昭和62年3月25日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
研究科, 専攻	東北大学大学院歯学研究科 (博士課程) 歯学基礎系
学位論文題目	Dynamic Behavior of Ciliated Centrioles in Rat Incisor Ameloblasts during Cell Differentiation (ラット切歯エナメル芽細胞の分化に伴う中心子の動態に関する超微形態学的研究)

(主査)

論文審査委員	教授 加賀山 学	教授 堀内 博
		教授 熊谷勝男

論文内容要旨

中心子は、9組の微小管トリプレットが作る円筒状の小体で、通常2個が互いに直交して双心子となり、細胞分裂時において重要な役割を果たすことが知られている。分裂間期の細胞については、近年、白血球や培養細胞を用いた研究から、中心子の周辺物質が微小管の形成中心として機能し、細胞の形態形成、特に細胞極性の発現に重要な役割を示すことが指摘されてきた。しかし、組織を構成する細胞での中心子と、微小管または細胞極性との関係は明らかにされていない。本研究は、上皮組織であるエナメル芽細胞の分化過程における中心子の動態を電顕的に検討し、中心子と、微小管及び極性発現との関係を明らかにしようとするものである。

ラット切歯の成長端におけるエナメル芽細胞の分化過程を分化前期、分化期、初期分泌期及び分泌期の4段階に分類し、各分化段階について、細胞を連続超薄切片で観察した。

中心子は、細胞分化に伴い著明な位置移動及び2個の中心子間の分離現象を示した。すなわち、細胞分裂を含む分化前期の細胞では中心子は多くの場合、核膜に近接して核の外側に見られ、2個の中心子は常に近接していた。細胞の背丈が伸び、核が近位側に移動する分化期では、中心子が核の外側に位置する細胞と、遠位側に位置する細胞とが認められ、また2個の中心子はしばしば分離していた。初期分泌期のエナメル芽細胞は核の近位側への移動と各細胞小器官の配置が終了し、エナメル基質分泌が開始して細胞極性は確立している。この時期の中心子は核から離れてその遠位側に認められ、さらに2個の中心子の分離は分化期に比べてより高頻度に認められた。このような中心子の配置と中心子間の分離現象は、トームス突起を形成した分泌期エナメル芽細胞においても同様に観察された。

細胞分化に伴う中心子位置移動の全過程を通じて、中心子はゴルジ装置と常に近接していた。すなわち、ゴルジ装置と中心子は一体となって位置移動するものと考えられる。また、2本の中心子の一方からは常に線毛が伸び、一次線毛を形成していた。さらに細胞質微小管は中心子周囲への明瞭な集中像を示さず、微小管形成中心像は見られなかった。

以上の結果から、中心子は細胞分化の過程で極めて動的な位置移動を行い、極性の発現と密接に関連することが示唆された。この細胞極性発現は、中心子が微小管形成中心像を伴わないことから、微小管形成を中心子に依存する白血球や培養細胞の実験的極性化とは異なる機構で起こる可能性が考えられる。2個の中心子間の分離現象は、白血球や培養細胞における特殊な活性化状態で観察されているが、本研究で初めて観察された組織細胞での中心子間の分離現象が、細胞分化に伴う細胞機能の活性化に関連するか否かは、今後の問題として残されている。

審 査 結 果 要 旨

中心子が細胞分裂時に自己複製し、染色体分離に重要な役割をはたすことは古くから知られているが、分裂間期の細胞については単に細胞のほぼ中心に存在する小体として記載されているだけで、組織を構成する細胞についてはその空間的配位すら明らかでない。近年、培養細胞や白血球を用いた研究から中心子またはその周辺物質が微小管の形成中心として機能し、細胞の極性発現に重要な役割をはたすことが指摘されている。著者は、組織を構成する細胞と平板上に培養された細胞との間には、形態および機能発現上の相違があることに着目し、組織細胞として高度の形態分化を示すエナメル芽細胞を取り上げ、その分化過程における中心子の形態を電顕的に検討して、分裂間期における中心子の役割を明らかにしようとした。

分化前期、分化期、初期分泌期および分泌期に分類されたエナメル芽細胞の連続超薄切片による電子顕微鏡像から、この細胞の中心子は、細胞分化に伴い2個の中心子間分離と著明な位置移動を示すことが明らかにされた。すなわち分化前期の細胞では2個の中心子は互いに近接して、核膜近くで核の外側にあるが、分化期から初期分泌期に移行するにしたがい、中心子間の分離と核の近位側への位置移動がおり、この中心子間分離現象と近位側への配位は分泌期において持続することが明らかにされた。さらに細胞分化の全過程を通して中心子はゴルジ装置と共に移動し、2個の中心子の片方からは常に線毛が形成されているが、培養細胞や白血球で報告されているような中心子周囲への微小管集中像は認められない事を明らかにした。以上のような所見から、著者は組織を構成する細胞の極性化が、培養細胞を用いた実験的極性化とは異なる機構で起こる可能性を示唆し、さらに中心子間の分離現象が細胞分化に伴う細胞機能の活性化に強く関連する可能性を示唆した。

以上の如く本研究は従来不明とされてきた分裂間期のエナメル芽細胞における中心子の形態が、細胞分化の過程で極めて動的に位置移動と分離現象を示すことを、明らかにしたもので、今後細胞機能の分化機構を検討していく上で重要な成果である。よって本研究は歯学博士の学位授与に値するものと判断される。