

# 子供と口の機能

笠原 泰夫

鹿児島大学歯学部 口腔生理学講座

子供の口の機能と云っても大人の口の機能と本質的に異なるものではないが、ヒトの口顎の運動は胎生15週頃からすでに認められ、母体内で口を動かしたり指をくわえたりすることが出来ると云うことは十分考慮されねばならない。この様に口の諸機能は非常に早くから発達しているのです、生まれたてのエイ児は目も見えず、手足を始めとする体の諸機能が十分ではないにも関わらず、口を使用する諸動作すなわち吸う、噛むと云った合目的な機能をすぐに営むことが出来る。

すなわち、このことは生命を維持していく上での口の機能の重要性を物語るとともに、いわばエイ児の生活のすべてが口顎領域に集約されているわけで、関連した筋・神経ならびに感覚は他の部位に比べて大変早期から発達していることを意味している。

そこで本稿では、消化管の入口として食物を捕捉し、咀嚼し、吸啜し、唾液が分泌され、味わい、嚥下する外、会話や物をくわえる等の働きを行なう子供の口の機能について、成長と云う生理的現象に伴う大人との相違に焦点をあて記述した。

## 1. 子供の歯の生理

“よい歯でよく噛みよい体”と云う標語が示す様に歯の役割は咀嚼時に食物を捕捉し、それを咬断・破碎・臼磨するための直接の器官として重要な役割をはたしているが、特に人生のうちで最も成長の著しい子供にとって健康な体づくりに関与する歯の機能はきわめて重いと云える。

歯の硬組織特にエナメル質は人体のうちでも最も硬い組織であると云われているが、乳歯ではエナメル質

表層の硬さはともかく、内部は石灰化が十分でなく象牙質の硬度よりも軟かい場合があることは注意を要する。また乳歯や萌出直後の永久歯は象牙質の石灰化が十分完成しておらず、有機質や水分に富み、20~50代の成人の象牙質に比べると軟かい。これらの事実は歯の透過性を考えるときに重要な意味をもっている。すなわち歯の硬組織は硬く緻密のように見えてもわずかながら物質を透過させうるし、その透過性の程度は石灰化の程度に反比例すると考えられる。

生活歯への物質の透過は、色素、 $P^{32}$ 、 $Ca^{45}$ 等を静脈内投与してその物質の動態を追跡することにより調べることが出来るが、これらの実験の結果から生活歯に対して物質が透過するルートは、①歯髄より象牙質を経てエナメル質に、②唾液を介してエナメル質に浸透し象牙質へ、の2つに大別できることになる。象牙質内には象牙細管がありその中を歯髄液の循環があるが、この液の循環は物質の透過を助けている。またエナメル質では、エナメル小柱間質、エナメル叢、エナメル葉等が物質の透過と関係が深い。

エナメル質への物質の浸透は、唾液側からの方が歯髄側からの浸透よりも約5倍も高いと云われている。 $P^{32}$ を静脈注射した場合に $P^{32}$ が歯髄方向のみからエナメル質に達するようにすると、唾液中に排泄された $P^{32}$ がエナメル質に接する様にした場合の約1/5しかエナメル質中への物質の透過がみとめられないと云う報告がある。この場合エナメル質の透過性は年令によって変化し、老人の歯のエナメル質外層は透過性がきわめて悪い。以上の実験結果は、ウ蝕予防を目的としてフッ素化合物等を歯の表面に塗布しエナメル質内への浸透をはかることが十分理にかなっていることを示す

もので、子供では特にその目的を達しやすいことになる。

歯の正常な発育のためには、特に児童の歯にはカルシウム、燐、ビタミンA、C、Dなどが必要である。歯の硬組織部分の構成成分の約40%はカルシウムであり、約20%は燐であることからカルシウムや燐の必要性は云うまでもないが、これらの有効な利用のためにはビタミンDもまた必要である。ビタミンAは歯の形成過程に関係するので胎生期～乳幼児期に欠乏するとエナメル芽細胞や象牙芽細胞の活動が低下しエナメル器の変性を生じるため歯の形成不全をおこす。ビタミンCはエナメル芽細胞・象牙芽細胞の機能を促進させるために必要である。ビタミンCがヒトの歯の形成期に不足すると象牙質の形成が特に阻害され、また歯髄細胞も変性する。ビタミンCはコラーゲン線維の形成を促すので、基質の形成不全のため歯の石灰化も阻害される。ビタミンDはカルシウムおよび燐の腸管よりの吸収と歯や骨の形成に関係しており、ビタミンDの欠乏によりカルシウムの吸収不全による歯牙硬組織特に象牙質の石灰化不全（象牙前質の拡大）を生ずる外象牙質の基質の形成不全も生ずる。

次に歯の形成期に内分泌器官の機能に異常があり、ホルモン分泌が増大したり減少したりすると歯とその支持組織に異常が生ずる。歯と特に関係深い内分泌器官としては甲状腺、上皮小体、下垂体前葉などがあるが、中でも上皮小体の役割は大きい。

上皮小体より分泌されるパロトルモンはカルシウムと燐の代謝を調節しているが、歯に対してはカルシウムの沈着を生じさせるので、上皮小体の機能不全があると象牙質の石灰化が生じてこない。この場合パロトルモンを注射すると石灰化が再び生じて来る。したがって子供に上皮小体の機能不全があると、歯の石灰化不全がおこり、歯の形成や発育が阻害される。13才をすぎて歯が完成したあとでは、石灰化が完了しておりこの様な場合には小皮小体の機能に不全が生じても歯そのものには異常をおこさない。逆に上皮小体機能が亢進すると歯の石灰化が促進されるが、歯槽骨等からカルシウムが血中に動員されるので歯槽骨や下顎骨の脱灰がおこり、このため骨多孔症となって病的骨折を生じやすくなる。

甲状腺より分泌されるサイロキシンは組織の発育と分化に関係するので歯の発育とも深い関りを有する。発育の途上で甲状腺機能の低下があると、エナメル器の成熟が障害され、その結果歯の形態異常、萌出遅延を生じ、また顎骨の形成も阻害される。乳歯と永久歯

の交換も遅延する。成人してからの甲状腺機能低下は歯そのものには大きな影響を与えない。

甲状腺機能亢進が子供で生じた場合には歯の発育が促進され、乳歯は早期に脱落し永久歯は早期に萌出する。完成後の永久歯は何ら影響をうけない。

下垂体前葉より分泌される数種のホルモンのうち歯牙形成と関係の深いのは成長ホルモンと甲状腺刺激ホルモンである。子供の下垂体の機能が低下すると骨の発育・化骨が遅れるのみではなく歯の発育も著明に遅れ、また乳歯の萌出が大巾に遅れるか完全に停止し、乳歯が萌出しても歯冠が小さく歯根吸収が遅延するので晩期残存となり、場合によっては30～40才まで乳歯が残る。このため永久歯の萌出もその分だけ遅れる。萌出した歯も石灰化不全で歯根も小さく、上下顎の発育に対する影響と歯がうける影響が異なるので不正咬合を生ずる。但しこの様な状況の患者では萌出が遅れウ蝕因子に晒される期間が比較的短かいので、ウ蝕の発生率が低い。

下垂体機能が亢進すると、これが成長期前であれば巨人症を生ずるが、歯の大きさはあまり影響されずに顎が発育しすぎる結果、歯間離開や不正咬合を生ずることがある。また成長が終了したのち下垂体機能の亢進があると末端肥大症となるが、この場合、下顎骨は成長が終了したのちもその大きさを大きくすることが出来る数少ない骨であるため、成長ホルモンの影響を受けて下顎骨のみ更に成長し歯は発育しないので、歯間離開、著しい下顎前突、不正咬合を生じる他、舌が肥大して下顎前歯は唇側に圧迫され前歯部の著明な咬合異常を生ずる。

以上咀嚼が正しく行なわれるために重要な歯もその形成期に種々の誘因によって影響を受け歯の形成に異常をきたし、これが成長期の子供の健全な発育に重大な影響を及ぼすことがあるので、この点注意を要する。

## 2. 子供の咀嚼の生理

咀嚼は、歯、歯周組織、舌、顎骨、顎関節、咀嚼筋、口唇、頬、唾液腺などが中枢神経の統制のもとに整然と行なわれる生理作用であり、成人でも子供でもその生理的な機構に本質的な差異はない。しかしながら成長期の子供では正しい咀嚼を行なうことが、正しい上下顎の発育につながることを忘れてはならない。例えば成長期のラットを固型食で飼育した場合と粉末食で飼育した場合、後者の場合に顎の発育が劣ることが明らかにされているし、また成長期に片側の咀嚼筋や片側

の顎関節に異常があって正しい咀嚼が出来ないと、患側の顎の発育が悪く顎が左右非対称形に変形することはよく知られている。したがって乳幼児期から児童期には各咀嚼器官が協調して正しく咬めると云うことが消化吸收と云う観点からのみではなく顎顔面の発育と云う点からも重要であると云えよう。

生まれたての乳児では頬やオトガイ、唇にさわると唇を吸う様な形でうごかす吸啜反射が生じる。これらは生得的なもので合目的な顎運動である。この反射は2週間で唇の刺激のみから、しかも空腹時のみにしか生じて来なくなり、かつまた6週間後までには吸啜時の咬筋の働きもだんだん強くなる。これと平行して生後数ヵ月たつと口唇の刺激によって生ずる吸啜反射は咀嚼運動に切りかわる。いずれの反射も延髄にある中枢を介する反射であるが、成長するに従って上位中枢からの意志的調整をうける様になる。個体保存の本能によってヒトは咀嚼の欲求をもっている上、すでにのべた様に口顎の運動機能は体の諸機能のうちでも最も早くから発達しており生まれた直後から程んど完成しているのだから、乳幼児は手あたりしだい何んでも口に持っていき、興味の対象物を手でいじくりまわす代りに口を使うことによって欲求を満足させる。生後3ヵ月頃からは指をしゃぶる癖がたいていの乳児にみとめられる様になる。この頃には手足がかなり自由に動かせるようになってきている。この指しゃぶりは授乳時に十分な口唇刺激が得られず情緒的な吸いつきに対する満足が得にくいと、これを補うため指しゃぶりの発現頻度が多くなると云われている。指しゃぶりは通常は離乳に伴って消え去り、3才前後で完全になくなる。したがって3才頃までの指しゃぶりは多分に生理的な反射行動で無理に止めさせる必要はない。しかしながら、この年令を越えて指しゃぶりが続く場合には、強い吸引を伴うことが多く顔面筋や咀嚼筋の強い圧が歯列や顎骨・下顎関節部に加わり、前歯部にも常時母指が挿入されているため、顎形態、歯列弓、前歯列、口腔形態等々に異常を生じるので生理的な咀嚼を行なうためにも種々問題を生じる。

口は呼吸時に気道の補助的役割をなしているが、鼻腔の機能が正しく発揮できない場合、指しゃぶり、爪をかむ等の習慣がある場合、歯列・口蓋等に問題があり口唇が完全に閉じえない場合等々には、口が気道の主流となる口呼吸が生ずる。子供では口呼吸が常習化すると口が開いたままの状態が持続するので顔面、顎、口蓋、歯列などの正常発育に障害が起ってくる。口呼吸を行なう子供は安静時、上顎を突出して下顎を後退

させて口を少し開き舌を後退させた特異なアデノイド顔貌となる。

6～7才の子供の出しうる臼歯の最大咬合圧は約24 kg程度で永久歯の萌出とともに10才頃から咬合圧は急に増加し2 kg/年程度増加し15～16才で成人の値となる。

### 3. 子供の唾液の生理

一般に唾液分泌を起こす様な刺激がまったく与えられなくともヒトは極く少量の唾液を持続的に分泌しておりこれを固有唾液と名付ける。固有唾液の分泌は生後3ヵ月頃からみとめられるようになるが、この頃から3才頃までは大脳皮質からの抑制が弱く、副交感神経緊張状態にあることなども原因となり、分泌される唾液の量が多い割には嚥下がうまく出来ず正常でもよだれを流している。大人の固有唾液分泌量は0.1ml/分程度にすぎないが3才までの子供では0.9ml/分また10才までは0.2 ml/分程度で3才をすぎると急激に固有唾液量が減少する。

唾液のpHは6.2～7.6の間を動揺し、唾液腺の活動が盛んで分泌量が多いとpHはアルカリ側に傾き、分泌が少なくなるとpHは酸性側に傾く。口の中のpHは唾液によって規定されるが、唾液中には重炭酸塩、磷酸塩や蛋白質などを含みこれらが緩衝作用を営んでいるため口に酸やアルカリの溶液をふくんでもpHの変化は10分以内にもとにもどる。すなわち子供が乳酸菌飲料や菓子類を摂取したとしても口の中のpHの変動はそれほど長く続かず、実験的にみても2～3分から10分程度でもとにもどる。この他分泌された唾液には口腔内や歯の表面を洗い流す作用があり、また抗菌作用を有する酵素(リゾチーム)等が含まれているので唾液の営む緩衝作用、洗浄作用、抗菌作用はウ蝕の予防にとってきわめて重要である。尚、睡眠中は唾液の分泌も低下し、唾液のpHも上昇するので、子供等ではウ蝕予防の点からもこの点は特に注意を要する。

### 4. 子供の味覚の生理

味覚の受容器は味蕾の中にあるが、胎生数ヵ月で味蕾が認められ10ヵ月目の胎児ではそれぞれの味細胞の神経支配が完成する。したがって新生児でもすでに甘味とその他の味を区別することができる。新生児の時には甘味は受け入れ、その他の味のものは一般に拒否する。また動物実験では生後早期の一定の時期に舌を特

定の味にさらしてやると成長後その特定の味に対して味覚閾値が変り特異的な摂取又は拒否行動を示す、いわゆる in printing 現象の存在することが報告されている。このことは乳児が授乳期～離乳期に味覚を学習しつつ成長することを意味し、甘味以外の味の弁別とそれぞれの味に対する好みの形成が行なわれる。粉ミルクに砂糖を追加したり、グルタミン酸ソーダなどの食品添加物を加えたりすることは味覚の学習過程に強い影響を与えるばかりか、場合によっては害にすらなることを銘記すべきであろう。

味蕾は胎生後期から哺乳期にかけて最も多く認められ、舌のみならず、口蓋、咽頭、喉頭等にも広く分布するが、成人では舌の乳頭に限って存在する様になり40才をすぎると味蕾は退行変性を始める。したがって味覚は乳幼児期が最も鋭敏であり例えば小児の甘味の閾値は大人の2倍あると云う。

色盲のヒトがあることを考えれば遺伝的に甘味、から味、すっぱ味、にが味などの基本的な味の1つあるいはいくつかを生まれつき味わい得ない子供があってもよい。しかしこの様な例は報告されていないし、味覚に障害がある場合は選択的ではなくすべての味覚がおかされている。一方、味覚には味盲と云う現象があるがこれは特定の化学物質の味のみを感じ得ないヒトを指して云う言葉であり、味覚そのものは他のヒトと変わらない。この点色盲とははっきり異なるので注意を要する。味盲を生じさせる化学物質として最も有名なものはPTC (phenyl thiocarbamide  $C_6H_5NHCSNH_2$ ) とその誘導体である。PTCの水溶液を舌に与えると日本人では80～90%がにがい(65.4%)、すっぱい(5.4%)、あまい(2.1%)、からい(4.8%)その他(1.9%)等の何らかの味を感じず約10%～20%のヒトは何の味も感じない。この様なヒトを味盲と名付けるが、この様なヒトもにがみの感覚は正常で、他の苦味物質に対する閾値も正常人と変りない。すなわち味盲とは特別の化学物質に対してのみの不感性であることを銘記すべきであろう。両親とも味盲であるときのみ子

供はすべて味盲となる劣性遺伝である。敏感なものは256万倍にうすめて苦味を感じず、鈍感なものは312倍で苦味をやっと感ずる。平均32万倍がPTCの閾値である。味盲は味蕾そのものの問題ではなく唾液の成分の差異によって生ずるとする説もある。この外、安息香酸ナトリウムは大抵の人には無味であるが、ヒトの約25%に甘味又は苦味を感じさせる。

## 5. 子供と発語発声の生理

口腔や鼻腔は発語発声に際し共鳴管腔として重要でこの部分の形態に異常があったり兔唇、口蓋裂、歯牙脱落や不正咬合、舌の奇型(舌の癒着、巨大舌等)等があると発語発声が不正確となるし会話も不完全となる。したがって幼児期に正しい発音を防げる様な原因がありこれを放置すると、正しい発音(特に子音)が出来ず、したがって子供は自からの声を耳で聞きながら記憶している他人の発語発声と比較し、自分の声を補正しつつ言葉を学習していくことが出来ないため、正常人と相当異なる発音を行なう様になることがある。一度幼少期にこの様に発音が培われると、この発声は強固に習慣づけられてしまい矯正が困難となることに注意しなければならない。

不正咬合の場合では開咬が最も発音に影響し、上顎前歯と下顎前歯が接触できない場合はf, v, p, b, m, thなどの発音が障害され、また口唇の接触が出来ないとb, m, s, zの発音に障害が出る(口唇裂の場合も)。不正咬合や歯牙の脱落があると、義歯の欠陥や空気のもれなどを口唇や舌が補うため口の動きがぎこちなくなり発音が乱れる。しかしながら、幼少期の発音に最も大きな影響を与えるものは口蓋裂であって発音時に口蓋咽頭括約を閉鎖できないため発声気が鼻へ抜ける。このためm, n, ngを除くすべての発音に鼻音が混入し発音が不明瞭となる。出来るだけ早期に手術的な口蓋裂孔の閉鎖手術を行なうだけではなく、発音訓練を行なわせなければ正しい発音が出来ない。