

様の考え方が必要になる。

このように顎口腔系の機能時に義歯に加わる力は、支台歯と欠損部顎堤に伝達され、両組織にとってさけることのできない負荷を強いることになる。したがって、義歯の設計を行う際にはその負荷が生理的許容範囲にとどまるよう配慮されるべきであり、そのなかで義歯の安定という効果が最大限に発揮されることが肝要である。そのために、まずは支台歯と欠損部顎堤の負担能力について十分な理解が必要である。

C 義歯の安定にかかわる生体側の要素

1 支台歯の負担能力

歯は、歯槽窩内に歯根膜を介して植立されている。歯根膜は、すでに2章で述べたように歯根表面のセメント質と歯槽窩壁間の0.1~0.3 mmの歯根膜腔にあって、両者を歯根膜線維で結んでいる。また歯根は、歯根膜線維間を縦横に網目状に走る毛細血管網によって包まれている。

歯に咬合圧などの力が加わると、その力は歯根から歯根膜に伝達されるが、比較的弱い場合には、歯根の変位によって歯根膜内の血液や組織液の移動が起こり、安静時にはやや弛緩していた歯根膜線維が伸展し、歯は容易に変位する。しかし、ある程度の力に達すると線維の伸展はほぼ限界となり、それ以上の力に対しては歯の変位の量が減少するようになる。このことは荷重変位曲線でみると明瞭である。

図5-2-aに単根歯に側方から力を加えた場合の荷重—変位の関係を示した。荷重量50~120 gfまでは著しい歯の変位が起こるが、それ以上になると急激に変位量が減少するようになる。つまり歯は、この荷重量のあたりを変曲点として2相性の変位曲線を描いて変位する。

一方、衝撃的な力が加わった場合には、血液や組織液からなる流体系の移動は短時間ではできないため、歯根膜組織が1つの硬い抵抗体となり、加わった力が直接的に歯槽骨に伝達され、破壊的な結果をもたらすことになる。これを荷重変位曲線としてみると、荷重の速度が加わることになるが、図5-2-bに示すように速度が増すと曲線は低く平坦になり、同じ荷重量に対しても変位は起こりにくくなる。

図5-2 荷重変位曲線 (a: 齊藤, 1983, b: Körber, 1975より改変)

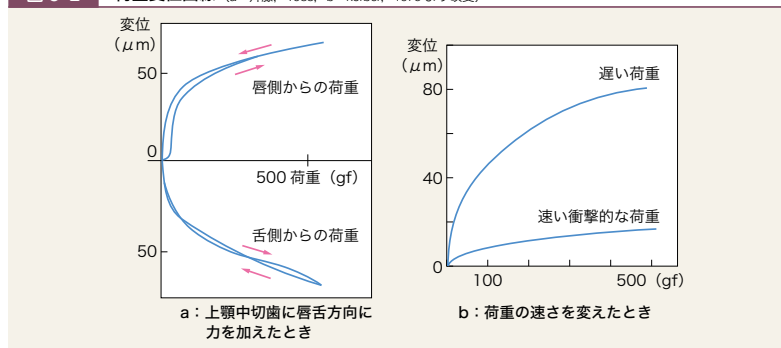
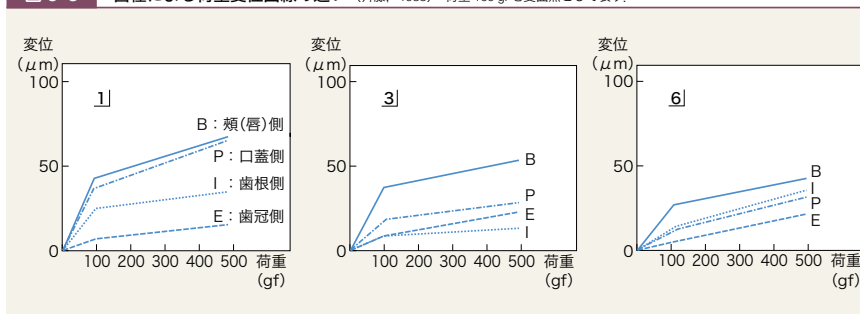


図5-3 歯種による荷重変位曲線の違い (齊藤, 1983) 荷重100 gfを変曲点として表示。



なお、歯に荷重をかけて変位との関係を記録する場合、荷重を徐々に加えていくと2相性の曲線が描かれるが、荷重を除去したあとの歯の戻りを回復曲線としてみると、往路とは異なり、つねにそれより上方を通る性質があることがわかる。歯周組織の構造に起因するものでヒステリシスとよばれる性質である。これは組織の回復が遅れるため、顎堤粘膜にもみられる性質である。

中切歯の切縁に側方から徐々に荷重を加えると、歯はさきの図5-2-aに示すような荷重変位曲線を描いて変位する。一方、歯軸方向に切縁から歯根に向かって荷重すると、歯は歯槽窩内にわずかに沈下するが、そのときの変位は側方からの荷重の場合と同様の傾向を示す。しかし変位の量は小さく、100 gfの荷重時には20 μm程度である。つまり同じ大きさの力が作用した場合、それが歯軸方向か水平方向かによって変位の量は異なってくる。これは歯根膜線維の大部分が歯根方向の力に対応したかたちで配列していることによると考えられる。したがってこうした性質は、どの歯についてもみられるが、量的には歯種によって異なる。図5-3に上顎中切歯、犬歯、第一大臼歯の例を示した。

一方、荷重を増していった場合の耐えられる限度、すなわち最大限の荷重量は歯軸方向に荷重したときが最も大きい。これはすでに述べたように、そのような力に対して歯根を取り巻く多数の歯根膜線維が動員されて歯を歯槽窩内に懸垂して支えるが、側方からの力に対しては、おもに力が加わる側の線維だけが歯根を支えるのに関与するためである。

この歯軸方向に耐えられる最大限の力は歯種によってさまざまで、第一大臼歯が上下顎ともに最大で約65~75 kgf、最小は中切歯あるいは側切歯で約15~20 kgfといわれる(表5-1)。これらの各歯の支持能力はそれぞれ歯根を支える歯根膜線維の数に左右されるはずである。すなわち歯根の表面積にほぼ相当することになる(表5-2)。歯根表面積で最も大きいのは、やはり第一大臼歯であり、上顎歯が約335 mm²、下顎歯が約352 mm²である。しかしこれらの値はすべて平均値であり、歯根の長さ、太さ、数などによって変わるのは当然である。なお歯軸方向に最大限の荷重を加えたときの変位量は0.02~0.06 mmといわれている。

また、図5-4は遠心が欠損している下顎犬歯について、水平的に各方向から耐えられる限度まで荷重したときの変位の状況を歯軸方向からみたものである。荷重方向により、変位の方向や程度が異なる。これは、この歯の変位能力を表して、義歯の支台歯としての負担能力に関係する。