

[最近のトピックス]

光造形を活用した外科的矯正治療支援ツールの開発

上地 潤, 辻 祥之*, 柴田 考典*, 溝口 到

北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育学系歯科矯正学分野
北海道医療大学歯学部生体機能・病態学系組織再建口腔外科学分野*

近年、医用画像技術の進歩に伴い顎変形症患者の三次元的な診断と治療計画の立案が行えるようになった。顎矯正手術に対応したシミュレーションソフトウェアでは、CTデータから構築した三次元画像を自由に骨切り・骨片移動するバーチャルサージェリーが可能でありその有用性は高い。また本学顎変形症外来においても独自のコンピュータ支援診断・治療計画立案システムを構築し、臨床応用を果たした。これにより矯正歯科医と口腔外科医との診断情報の共有と治療目標の一元化が確固たるものとなり、より正確な外科的矯正治療を可能にした。しかし実際の手術の現場においては、仮想三次元空間上に設定した治療目標を実世界空間の患者に正確に具現する方法はなく、口腔外科医の経験、洞察力または直感などに頼らざるを得ない“待ったなし”の状況に直面する場面も少なくない。これに対して本学顎変形症外来では、「客観的かつ定量的治療（手術）の実現」を目標に掲げ、本システムの更なる発展に努めている。他方、光造形に代表されるラビッドプロトタイプング技術は、三次元CADデータを用いて製品の実物モデルを高速に試作できることから工業分野において広く浸透しており、その信頼性の高さは既に多くの研究により実証されている。我々はこの技術が目標を達成させるための一助となるものと考え、光造形を活用した外科的矯正治療支援ツールの開発に着手した。まず、患者の咬合状態を再現可能な“顎顔面骨格・歯列実体モデル”（図1）と顎矯正手術の際に離断した上顎骨や下顎骨の骨片の位置付けをサポートする“サージカルプリント”（図2）の二種類の外科的矯正治療支援ツールを開発した。そのデータ処理法や作製過程などの詳細な説明は他に譲るが、前者は外科的矯正治療における診断、治療計画の立案およびインフォームドコンセントを支援し、また後者は設定した治療目標を実際の患者により正確にトランスファーするための骨片の位置付けを支援する。とりわけ顎顔面骨格・歯列実体モデルは、特定患者の“顎顔面骨格形状をした咬合器”という見方でとらえれば診断用・作業用模型と

しての価値がより高まるであろう。さらに下歯槽管を忠実に再現し歯列部に石膏模型を正確に位置づけたモデルの試作も行った（図3）。このモデルは、下歯槽管、オトガイ孔および歯列の位置関係に配慮したインプラントの埋入シミュレーションや歯列支持タイプのインプラント埋入用ステントの作製に利用することも可能である。また造形精度の検証や適合試験によりその有用性の検討を行った結果、これらのツールが十分に臨床応用可能であることを示していた。今後は臨床応用を果たし臨床的効果を実証したいと考えている。

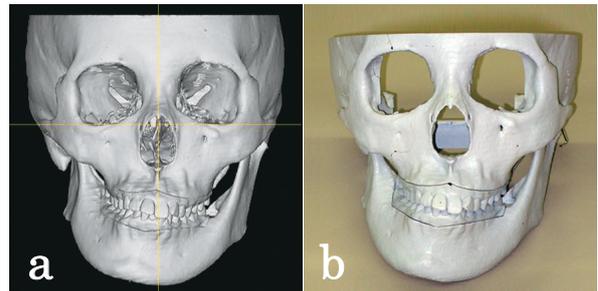


図1. a：顎顔面骨格・歯列仮想モデル，b：顎顔面骨格・歯列実体モデル。

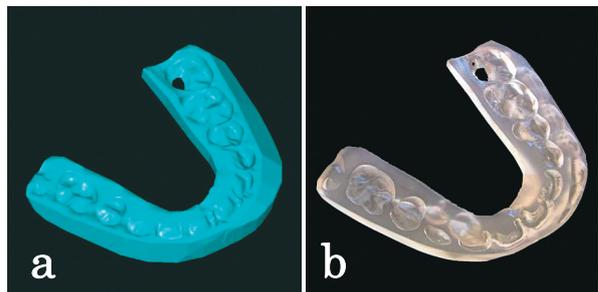


図2. a：仮想サージカルプリント，b：サージカルプリント。



図 3. 矯正用インプラント（プレートタイプ）の埋入用ステント作製に利用した実体モデル。