

最近のトピックス

顔面形態の三次元分析法

新潟大学歯学部口腔外科学第一教室

小林 正 治

近年、ハードウェア面の進歩に伴いコンピュータ技術の発達が目覚ましいものがある。医学・歯学の分野においても、診断や治療へのコンピュータ応用がさかんに研究され、その実用化も着実にすすんでいる。

顎変形症の治療では、咀嚼・発音等の顎口腔機能の回復とともに審美性の改善もまた重要な要素となるが、従来より用いられている顔貌写真や頭部X線規格写真による顔面形態の分析は、二次元的なものにとどまるのみであった。しかし、最近はこのような患者の顔面形態の診断や術後評価を立体的に行うために、コンピュータを利用して三次元的かつ定量的に分析する方法が研究されている。モアレトポグラフィを用いた方法では、モアレ稿をコンピュータに入力し、三次元立体像の再構築や定量分析が行われている。またステレオ写真法では、ステレオコンパレータとコンピュータを組み合わせた解析図化機と呼ばれる装置が開発され、被写体の座標計測や立体像の再構築などが行われている。その他、CT像からの立体画像作成システムの開発やレーザーを用いた光計測装置によって顔面形態を数値化する方法などが報告されている。当教室においても、透視変換を応用した顔面形態の三次元分析法を開発したのでその概要を紹介する。

通常、透視図によって目標物体の三次元的位置を定めるためには、異なる方向からの2枚の透視図が必要である。また写真画像は、カメラのレンズの主点を視点とした中心投影図法によって被写体の位置や形状を描いた透視図に相当するものである。そこで本法では、透視変換式を応用することによって任意の方向より撮影した2枚の写真から三次元座標の再構成を行う。まず被験者の顔面軟組織上に黒色アイライナーにて測定点を記入し、三次元座標値が既知の基準点を記入した金属棒が顔面全体

を被うように固定して、左右それぞれ二方向より同時に写真撮影を行う。分析は、パーソナルコンピュータ PC-9801上で行う。最初に各写真について6個の基準点の三次元座標値とディジタイザーより入力した二次元座標値からそれぞれの透視変換マトリックスを計算する。ついで測定点の二次元座標値を入力し、2枚の写真のデータから測定点の三次元座標値を算出する。三次元像の再構成は得られた測定点の三次元座標値からワイヤーフレームモデルを作成し、データを回転・移動することにより任意の角度から観察した顔面立体像をCRTおよびX-Yプロッター上に描出する。さらに、必要に応じて術前・術後の像の重ね合わせや断面図の作成、体積の測定などを行う。また、分析結果はすべて磁気ディスクに保存可能とした。

本システムの精度を検定板を用いて検討したところ、2台のカメラのなす角度が20度以上であれば、誤差は1%程度であり臨床的には満足できる精度で測定が可能であることが確認された。

外科的矯正治療を施行した下顎前突症の患者に対して本分析を行ったところ、術前・術後の三次元像を重ね合わせることによって顔面形態の立体的な変化を観察することが可能であった。また顔面形態を数量的に評価する試みとして、顔面を6平面によって8部分に区分しその体積を測定した。その結果、左右および術前・術後の顔面各部の体積を比較検討することによって、アンバランスの部位やその程度が明らかとなり、術後の改善度を定量的に把握することができた。

このように、本法は顎変形症患者における顔面形態の診断や術後評価を行う上で大変有用であることが示唆された。今後症例数を増やして硬組織の変化や手術法の違いと軟組織の変化との関係について検討し、実際の手術法に即したシュミレーションシステムの構築を目指したいと考えている。