

トピックス

デジタルテクノロジーの歯科利用

奥羽大学歯学部生体材料学講座 石田 喜紀

歯科におけるデジタルテクノロジーの応用は情報管理や画像データなどで導入されており、今や欠かせないものとなっている。検査機器のデジタル化に伴い、エックス線写真、CT、MRIなどのデジタル画像データを保存するのに省スペース化が可能であり、画像の配信も短時間で行なえる。超音波や内視鏡などの非放射線機器の画像についてもDICOMという共通規格を通じて一元管理が可能である。

また、歯科用CAD/CAMの普及したことにより、高強度セラミックスであるジルコニアの精密加工が可能となり、オールセラミック修復が広く臨床応用されるようになった。新しい材料ではないが、CAD/CAMを用いてハイブリットレジンプロックから製作された「CAD/CAM冠」が2014年4月1日より保険導入された。

3Dプリンターで製作した樹脂製拳銃から実弾の発射が可能であるとのニュースがあったのは昨年(2014年)のことである。このことから、安価な3Dプリンターでもかなりの精度を持つことが予想される。主に歯科補綴装置の製作で用いられてきた切削加工型のCAD/CAMとは異なるが、3DプリンターもCAD/CAM用の3Dデジタルデータを用いた立体物の加工装置である。3Dプリンターは材料を積み上げる積層造形法であり、切削加工に比較して材料の使用量において省資源である。用いる材料はアクリル樹脂、ABS樹脂、石膏のほか金属粉末を焼結させて立体を形成するものもある。これらは現在身近なものになりつつあり、ホビーユースのものは「熱溶解積層法」のものが多く、数万円程度で購入できる。精度が最も良いのは積層ピッチが $10\mu\text{m}$ 程度の「インクジェット法」のものとなされ、模型上での鑄造パターン製作に活用されている。また、補綴装置の製作のみならず、口腔内印象より石膏で製作した模型を3Dスキャナーでスキャンしたデータを保存す

ることで、保管スペースの省略化にも有効である。

これらの3Dデジタルデータは規格が異なるが、CTのDICOMデータから加工用のデータへの変換を行い、「インクジェット粉末積層法」により顎骨模型を製作し、インプラント埋入のシミュレーションを行うといった応用がなされており、医科でも京都大学病院で行われた肺移植に3Dプリンターで製作された模型が活用されたことは記憶に新しい。

また、コンピューター技術により支援される手術をコンピューター支援外科(Computer Assisted SurgeryまたはComputer Aided Surgery: CAS)と呼び、近年発展してきた。3次元位置測定・表示能力を手術時に活用する方法を指し、脳神経外科手術の支援のためのニューロナビゲーターやロボット手術などがこれに相当する。ロボット手術は、米国のインテュイティブ・サージカルが開発した「Da Vinci (ダ・ヴィンチ)」が内視鏡手術の支援ロボットとして用いられる。内視鏡手術は低侵襲であるが、手術野が狭く熟練度でないと困難である。そこで3D内視鏡や3本の機械アームを搭載した支援ロボットを利用することで、簡便かつ正確に行うことができるという。

デジタルテクノロジーは歯科医療の現場で様々な形で活用が進められている。光学印象やCT、MRIなどの3DデータからのCAD/CAMの加工データ、顔貌変化、応力解析など、さらには医療用、医療介護用のロボットスーツなど、幅広い応用が試みられており、注目すべき分野である。