IRUCAA TDC
Institutional Resources for Unique Collection and Academic Archives at Tokyo Dental College

Title	№８：加熱重合および３D プリンタで製作した義歯床の精度検証
Author(s)	田坂，彰規；松永，智；古池，崇志；和田，健；石崎，憲；上田，貴之；吉成，正雄；櫻井，薫
Journal	歯科学報，114(5)：505-505
URL	http://hdl.handle.net/10130/3488
Right	

Posted at the Institutional Resources for Unique Collection and Academic Archives at Tokyo Dental College,
Available from http://ir.tdc.ac.jp/

№7：『ファブラボ TDC』のための３Ｄプリンタ精度検証

松永　智[1)6)]，小高研人[1)6)]，田坂彰規[2)6)]，神尾　崇[3)]，勝見吉晴[4)6)]，菅原圭亮[4)6)]，山本信治[4)6)]，
澁井武夫[5)6)]，片倉　朗[5)]，阿部伸一[1)]，吉成正雄[6)]（東歯大・解剖）[1)]（東歯大・有床義歯補綴）[2)]
（東歯大・歯放）[3)]（東歯大・口外）[4)]（東歯大・オーラルメディシン口外）[5)]
（東歯大・口科研・FabLab TDC）[6)]

目的：近年，世界中の顎顔面再建に関わるスペシャリストたちが患者のデジタル情報を処理して治療の役に立つ３Ｄデータをアウトプットするために，医療系に特化したファブラボを構築し運用している。３Ｄプリンタをはじめとするデジタルツールは，テーラーメイド医療の潮流に乗って様々な治療に応用されることが推察されるが，現在その運用は手探りで経験則に基づくものが多いうえ，日本ではほとんど臨床応用されていないのが現状である。そこで今回，ファブラボ TDC 構築に向けた基礎的な取り組みとして，３Ｄプリンタを用いた顎顔面領域の再現に先駆けた，三次元造形の精度検証を行うことを目的とした。

方法：単純幾何モデル及び顎顔面領域の CT データをもとに Mimics（Materialise 社製）を用いて Binalization を行い，領域ごとの STL データを作製後，３Ｄプリンタ（Objet260Connex，Stratasys 社製）にて三次元造形を行った。作製物の形状寸法を測定し，実際の形状と比較検討を行った。同時に作製した造形物に酸化チタンにてコーティングを行った後，ATOS Core80（GOM 社製）にて３Ｄスキャニングを行い，重ね合わせ試験（GOM　Inspect，GOM 社製）を行った。

結果および考察：単純幾何モデルにおける検討では，形状寸法，重ね合わせ試験結果ともにほとんどの造形モデルにおいて設計データとよく一致していた。ただし，広く薄いモデルでは側端部における精度低下が認められた。また，表面性状を滑沢に造形した場合により高い精度が得られたが，アンダーカットが存在するとその部分のみ面荒れを生じてしまうことから，造形したい対象によって判断すべき事項であると考察している。顎顔面領域の造形モデルでは，下顎骨に代表される全体的に骨幅を有する部位において十分な精度が確保されていたが，上顎洞の骨壁など極めて骨が薄くなる部位において解剖学的構造物の一部欠損が認められた。精度低下の原因として，CT 撮像時のハレーションなどに代表される画像取得時の誤差や，３Ｄプリンタによる造形時の誤差などいくつかの要因が考えられるが，総じて慎重に検討すれば対処可能なレベルであり，今後さらなる検討を行うことで，十分に実用可能であると考えている。

№8：加熱重合および３Ｄプリンタで製作した義歯床の精度検証

田坂彰規[1)3)]，松永　智[2)3)]，古池崇志[1)]，和田　健[1)]，石崎　憲[1)3)]，上田貴之[1)]，吉成正雄[3)]，
櫻井　薫[1)]（東歯大・有床義歯補綴）[1)]（東歯大・解剖）[2)]（東歯大・口科研）[3)]

目的：近年，製造業を中心に医療，研究および教育で３Ｄプリンタが普及し注目を集めている。歯科分野では，インプラント埋入用のステント製作や顎変形症のモデルサージェリーによるシミュレーションに応用されている。補綴分野では鋳造可能なレジンパターンからフレームワークの製作に応用されているが，義歯床製作には応用されていない。そこで，３Ｄプリンタでの義歯床製作を想定し，加熱重合と３Ｄプリンタで製作した実験床の精度を比較した。

方法：上顎無歯顎模型 G10FE-402K（ニッシン社製）から印象採得により作業用模型を製作し，デンタルシステム D700-３SP（パナソニックヘルスケア社製）にて３Ｄスキャニングを行った。さらに，作業用模型上で実験床のワックスアップを行ったものを３Ｄスキャニングした。その後，模型を埋没し，加熱重合レジン ACRON No.５（GC 社製）で，実験床を製作した。３Ｄプリンタの実験床は Objet 260Connex（Stratasys 社製）を用いて，UV 硬化型アクリル樹脂 Vero Clear（Stratasys 社製）で製作した。実験床を酸化チタンでコーティングし，ATOS Core80（GOM 社製）で３Ｄスキャニングを行った。分析は加熱重合と３Ｄプリンタの実験床の重ね合わせ，作業用模型に対するそれぞれの実験床粘膜面および辺縁の重ね合わせを３次元データ検査ソフトウェア GOM Inspect（GOM 社製）にて行い，形状差分比較を行った。

結果および考察：加熱重合と３Ｄプリンタの実験床の差分値は－0.16～＋0.13mm であった。作業用模型に対する加熱重合の実験床の床辺縁は＋0.13～＋0.23mm で，床辺縁が模型から浮いた。口蓋部は－0.07～－0.13mm であり，模型に食い込んだ。一方，作業用模型に対する３Ｄプリンタの実験床は－0.03～－0.08mm であり，床辺縁と前歯部唇側のアンダーカットに模型が食い込んだ。加熱重合は，重合後の収縮，応力の開放により，作業用模型と床辺縁との間に間隙が生じ，口蓋中央に収縮が集中したと考えられた。３Ｄプリンタはアンダーカット部のサポート材による面荒れが精度に大きく影響していると考えられた。３Ｄプリンタで製作する際にはアンダーカット部の処理および造形時の方向を考慮する必要性が示唆された。以上の点を考慮すれば，義歯床製作に３Ｄプリンタを応用することは可能であると考えられた。