

岩手医科大学歯学会第76回例会抄録

日時：平成26年2月22日(土)午後1時より

会場：岩手医科大学歯学部第四講義室 (C棟6F)

特別講演

3Dプリンタによる造形技術と医療分野への
応用

土井 章男

岩手県立大学ソフトウェア情報学部

ラピッドプロトタイプング (RP: Rapid Prototyping) 技術は製造業を中心に発展してきたが、診断や治療の支援のために医療分野でも RP 技術が非常に着目されている。CAD (Computer Aided Design) による製品データ、3D スキャナからの測定データは、3次元形状情報 (点、線、面の幾何情報や連結情報) を正確に保持しているため、3D プリンタで実物モデルを容易に生成できる。

しかしながら、CT (Computed Tomography) や MRI (Magnetic Resonance Imaging) から、表皮、筋肉、内臓、血管、骨、歯などの人体モデルを 3D プリンタで作成する場合、人体の断面画像群 (2次元スライス画像) から、ポリゴン (多角形) で構成される 3次元形状モデルに変換する必要がある。この場合、その断面画像群 (2次元スライス画像) は、高さ方向に十分に計測することが必要であり、この 3次元空間内における画素は、「ボクセル」と呼ばれ、体積を持った立方体として扱われ、輝度情報を保持している。

この輝度値情報から、3D プリンタが扱えるポリゴンデータに変換するために、主に等値面が使用される。等値面は、天気図などで用いられる等高線を 3次元に拡張したものと考えれば分かりやすい。一般に測定した DICOM 画像から等値面生成を行った場合、数百万から数千万のポリゴン数になるため、通常の 3D プリンタで扱うことが困難である。そのため、解像度を下げて、ポリゴン化を行うか、生成されたボ

リゴン数を削減して、3D プリンタの造形可能な範囲のポリゴン数で造形する必要がある。本稿では、3D プリンタの造形原理と造形方法、医用画像を対象とした 3D プリンタによる造形方法、3D プリンタでの造形事例について述べる。

3D プリンタの低価格化や高性能化により、企業内での利用から、個人による利用が可能となっており、様々な利用方法が試みられている。実際、造形された実体モデルは、視覚や触覚で確認でき、同時に空間的な位置関係も分かりやすくなる。また、強度面でそのまま使用可能なモデルも造形出来るため、診断支援、術前計画支援、手術シミュレーション、医療教育、患者へのインフォームドコンセント、テーラーメイド医療のための補助工具作成などの広い分野で活用されている。

優秀論文賞受賞講演

エナメル質の横紋形成メカニズムの解明

及川 愛

岩手医科大学解剖学講座発生生物・再生医学分野

エナメル質の横紋は概日リズムを刻んだ成長線のひとつとして知られているが、形成メカニズムについては様々な説が報告されている。Simmer らはエナメル基質の分泌に周期性があり、その周期性が石灰化したエナメル質に横紋として観察されることを報告している。そこで本研究では、エナメルタンパクの 95% を占めるアメロゲニンの局在を確認するために、非脱灰凍結切片を用いて基質形成期のエナメル基質を抗アメロゲニン抗体で免疫染色を行った。横紋様の染色パターンを示したことから、横紋は基質形成期のアメロゲニンのタンパク量に依存し

た石灰化パターンであり、アメロゲニンの発現が概日的に変動するのではないかと推測した。そこでアメロゲニンプロモーターを用いたレポーターアッセイを行い、アメロゲニンの転写活性に周期性があるか、さらにその周期性に関わる分子制御機構を検討した。

アメロゲニンプロモーターの下流にルシフェラーゼを繋いだコンストラクトをラットエナメル芽細胞株 HAT7 に遺伝子導入してアメロゲニンの転写活性を計測すると、約 24 時間周期で変動していることが認められた。次に、プロモーター領域の Deletion-mutant を作製して周期性の制御に関わる領域を検索した結果、C/EBP α の binding モチーフが有力な候補と考えられた。その転写は Msx2 によって制御を受けることが知られていることから、Msx2 の強制発現を行うと、アメロゲニン転写活性の周期性が消失した。また、Msx2 遺伝子欠損マウスの解析では基質形成による横紋様パターンが見られなかったことを示した。これらの結果から、Msx2 がアメロゲニンの発現周期に影響していることが推測され、さらに横紋はアメロゲニンのタンパク質発現量の周期的変化に依存した石灰化パターンであると考えられた。

一般演題

演題 1. 岩手医科大学附属病院歯科医療センター口腔ケア外来の現状

○赤松 順子, 岸 光男*, 阿部 晶子*, 杉山 芳樹**

岩手医科大学歯科衛生部, 口腔医学講座
予防歯科学分野*, 口腔顎顔面再建学講座
口腔外科学分野**

目的:平成 24 年度の診療報酬改定で「周術期口腔機能管理料」が導入されて以来、岩手医科大学附属病院において、医科からの周術期口腔機能管理(以下、口腔管理)依頼が増加している。しかし、その依頼状況について詳細な検討はなされておらず、実態は不明である。そこで本研究では医科からの口腔管理の依頼状況を明らかにし、医科歯科連携システムを改善するための資料を得ることを目的とした。

方法:平成 24 年 9 月から平成 25 年 8 月までに医科から歯科への依頼のうち、口腔管理依頼の窓口となっている口腔ケア外来への依頼ケースを抽出した。抽出は電子カルテ診療情報抽出申請手続きを経て行った。

結果:調査期間における依頼件数は 391 件であった。依頼件数は平成 24 年 9 月(13 件)から同年 10 月(37 件)の間で著明に増加し、その後大きな変動は見られなかった。依頼元診療科の構成割合は、全依頼件数中、循環器内科、血液内科、耳鼻咽喉科頭頸部外科の 3 科で全体の 65% を占めていた。歯科医療センターにおける周術期関連の算定件数は、口腔管理計画策定料 350 件、口腔管理料 I 40 件、同 II 264 件、同 III 308 件、専門的口腔衛生処置 129 件だった。また、口腔管理料 II の算定は術前 182 件に対して術後 82 件であり、術前に口腔管理を行った件数に対し術後は半数以下であった。

考察:平成 24 年 10 月に依頼件数が増したのは、歯科の依頼窓口を一元化し、医科への周知に努めたためと思われた。口腔管理の依頼が多かった診療科は、それ以前から歯科との緊密な連携実績があった診療科であったことから、今後一層の医科歯科連携のための働きかけを行う余地があるものと考えられた。また、手術後の口腔管理例が術前の半分以下だった要因は、当院が急性期病院で在院日数が少ないこと、術前と比較して術後の口腔管理の重要性への認識が低いことが考えられた。今後、術後の口腔管理の重要性についても医科と歯科の間で共通認識をつくっていく必要があると考えられた。