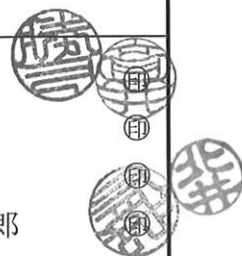


# 学 位 論 文 内 容 の 要 旨

論文提出者	野尻 みのり	
論文審査委員	(主 査) 朝日大学歯学部教授 (副 査) 朝日大学歯学部教授 (副 査) 朝日大学歯学部教授 (副 査) 愛知学院大学歯学部教授	勝又明敏 高井良招 北井則行 有地榮一郎
論文題目		
3次元MR画像を用いた顎顔面形態計測法における解剖学的ランドマークの再現性		
論文内容の要旨		
<p><b>【緒言】</b></p> <p>顎顔面組織形態計測の理想的な分析法として3次元(3D)画像の応用が進んでおり、CTの多断面再構成画像(Multiplanar reconstruction:MPR)上でセファロ分析に準じた基準点(ランドマーク)をプロットして3次元空間位置座標(x, y, z,)を求め、求めた座標値を解剖学的基準平面に基づいた解剖学的座標系の位置座標に変換して評価する方法などが検討されている。しかしCT画像撮影には必ずX線被曝が伴うため、撮影範囲や撮影回数は制限せざるをえない。</p> <p>磁気共鳴画像(MRI)はX線被曝を伴わず高い軟組織分解能を持つ検査法として、急速に普及した。MRIによる3D表示は、腹部内臓や脳血管に関しては以前より盛んに試みられてきたが、顎顔面領域では応用が進んでいない。</p> <p>近年、MRI機器と技術の進歩により、高速撮像によりボリュームデータを得ることが可能となってきており、従来のCTデータを用いた3次元形態計測の手法を用いて、MRIボリュームデータから顎顔面領域の3次元計測を行うことが可能ではないかと考えた。</p> <p>本研究の目的は、MRIデータから顎顔面領域の再構成画像を作成して3次元位置座標を取得し、ランドマークの再現性について95%確率楕円を用いて評価する事である。</p> <p><b>【材料と方法】</b></p> <p>I MRI撮像法の検討</p> <p>顎関節部に開口障害、雑音、疼痛、違和感等の症状を持つ患者のMRI検査をおこなった。MRI装置は、Achieva 1.5Tesla (PHILIPS Electronics, Tokyo, Japan)を使用し、ヘッドコイルを用いて撮像した。撮像は、グラジエントエコー(3D turbo field echo:3D TFE)とSENSE(sensitivity encoding)高速撮像法による脂肪抑制スピンエコー法(3D spectral pre-saturation with inversion recovery:3D-SPIR-TSE)のプロトン密度強調画像を実施した。またスライス平面については、軸位断面と矢状断面のボリュームデータを取得し、下顎骨外形、咀嚼筋、歯列の歯冠部および歯根部、顎関節部の解剖構造を観察するMPR画像を作成して描出能を視覚的に評価した。</p> <p>II 解剖学的ランドマークの設定および再現性の検討</p>		



SENSE 矢状断面 1 mm スライス間隔画像でボリューム画像を取得した症例のうち、MRI 上で顎骨および左右下顎頭の骨変形を認めない 21 例（男性 7 人、女性 14 人、平均年齢 31.4 歳）について、18 箇所のランドマークを設定し位置座標を取得した。MRI データは、医用画像フリーソフトウェア OsiriX を使用して XY 平面（軸位断面）、YZ 平面（矢状断面）XZ 平面（前額断面）の 3 平面を同時に表示し、直方体の MRI 撮像領域の一隅を原点 (0, 0, 0) とした座標系における各ランドマークの位置座標 (x, y, z) を記録した。記録した位置座標を、生体の基準点を原点 (0, 0, 0) とした解剖学的座標系に変換し、統計ソフトウェア (JMP, SAS Institute Japan, 東京) を用いて、3 平面における 95% 確率楕円を作成した。すべてのランドマークが設定可能な 1 例を選択し、各ランドマークの観察者内誤差について 95% 確率楕円の長径を求めて検討をおこなった。21 例の MRI から計測した各ランドマークの 95% 確率楕円の空間分布について、扁平率を求めて検討をおこなった。

#### 【結果】

I 下顎骨外形、咀嚼筋、歯列の歯冠部および歯根部、顎関節部の解剖構造描出能は、SENSE 矢状断画像 1.0 mm スライス間隔画像が最も優れていた。

II 観察者内誤差を検討した 95% 確率楕円は、Se で 3 平面すべてが長径約 5 mm に収束し、このランドマークを繰り返し設定した場合の誤差は小さく、再現性が良好であることが示された。3 平面の扁平率の平均が最も小さかったのは CdL であった。扁平率について 3 つの基準平面を比較したところ、矢状断面の扁平率が他の 2 断面と比較して有意に低かった。

#### 【考察】

MRI の撮像時間は形態計測の精度に影響するが、本研究においては SENSE 法での撮像時間はスライス間隔が 1.0 mm の場合では約 5 分、3 mm では 1 分 30 秒であった。SENSE 法より撮像時間を短縮し、安定した MRI3D 画像が得られる可能性があることが示唆された。理想的には、パノラマ X 線撮影や歯科用 cone-beam (CBCT) に相当する 0.1mm の解像度を持つ MRI を 1 分以内で撮像できれば、歯科領域での MRI の有用性が格段に向上すると考える。

ランドマークの再現性を検討した結果、Z 軸（上下）方向に再現性が安定した理由には、撮像方向として CT が軸位断面ボリュームデータを用いるのに対し MR 矢状断面のボリュームデータを採用した事があると考えられる。また、症例の確率楕円が矢状断面において扁平率が小さく円に近い分布を示したのも、矢状断面のボリュームデータを採用した事によると考える。CT が原理的に軸位断面の画像を撮影するのにに対し、MRI は軸位断、前額断、矢状断、および任意の断面の描出が可能であるため、解剖学的指標の選択には、ボリュームデータの撮像平面を考慮に入れる必要があると思われる。

歯科臨床における MRI の利点は顎関節の描出に優れる事にある。本研究でも、顎関節のランドマークは設定が容易で 95% 確率楕円の扁平率が小さかった。顎関節円板と顎顔面形態の関連を検討するうえで、3 次元 MR 画像の分析が有用と考える。

#### 【結論】

1. SENSE 法により矢状断面から撮像した顎顔面の MRI において、顎顔面組織を良好に描出する 3 次元ボリュームデータが得られた。
2. MRI ボリュームデータ上で解剖学的ランドマークの 3 次元座標を取得し、95% 確率楕円の方法を用いることにより、各ランドマークの再現性を評価する事ができた。