

最近のトピックス

CT の innovation

—歯科でヘリカル CT をどう活用するか—

新潟大学歯学部歯科放射線学講座
林 孝文, 伊藤寿介

CT innovation

—A role of helical CT in dentistry—

Department of Oral and Maxillofacial Radiology,
Niigata University School of Dentistry

Takafumi Hayashi and Jusuke Ito

画像診断は W. C. Röntgen によるエックス線発見に端を発し、以来機器や手法に様々な発見や改良が加えられてきた。中でもエックス線 CT (以下 CT と略す) は 1972 年に G. N. Hounsfield により開発され、従来のアナログ的手法からデジタル的手法への一大転換点となり、以後画像診断の中心的存在となった。その後、1986年に MRI (磁気共鳴画像) が臨床に利用されるようになり、電離放射線被曝がなく組織コントラストが優れるという利点から、CT よりも優れた診断機器として評価されるようになった。現在、歯科領域でも顎関節疾患、特に顎関節内障の第 1 選択の検査法とされている。これに対し、CT の側でも 1989年にヘリカル CT が開発され、その価値が再認識されるようになった。現在臨床の場では、各々の特長を生かし、特に高速性が必要とされる疾患や骨・石灰化などの高コントラスト領域の疾患には CT、その他軟組織を中心とした低コントラスト領域の疾患全般には MRI、という原則的な使い分けがなされるようになった。しかし、ヘリカル CT の臨床における潜在的な可能性は、全身各領域においてさまざまな施設で検討されている最中である。

ヘリカル CT は扇状エックス線を利用する第 3 世代に属し、従来のマルチスライススキャン方式と同様にエックス線ファンビームと多チャンネル検出器の対が被写体をはさみ、その周囲を回転して投影データを収集する。ヘリカルスキャンの場合、エックス線管が被写体に対して螺旋状に連続回転しながらエックス線を連続的に照射することになるが、そのために、固定したスキャナ本体が連続回転スキャンを行い、同時に被写体が体軸方向に連続的にスライドする。これは、リング状になった電気導体のレールとこれに接触する摺動子からなるスリップリング方式による高速連続撮影が可能となったことによ

り、初めて実現した。さらに、こうした技術の背景には、近年急速に高性能化した高速画像演算処理装置の存在がある。

ヘリカル CT の利点として、スキャンとスキャンの間の休止時間がないこと、また空間的・時間的に連続したボリュームデータが得られることがあげられているが、歯科領域では特に後者の意義が大きい。ヘリカルスキャンの最大の特長である体軸方向に切れ目のない連続データが得られることから、検査後に同一の生データから、軸位断 (アキシャル) 像・MPR (多断面再構成法: multi-

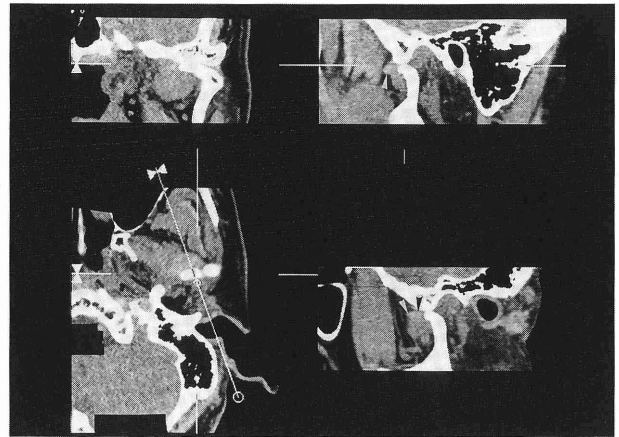


図 1 MPR 像 (開口位・軟組織表示)

上段左はアキシャル画像から断面変換処理で作成された coronal 再構成画像、上段右は同様に作成された sagittal 再構成画像である。下段左はアキシャル画像であり、下段右はアキシャル画像上の斜線のカーソルで示されたオブリーク再構成画像である。サジタル像・オブリーク像において、下顎頭前方に前方転位した関節円板と思われる軟組織を認める (矢頭)

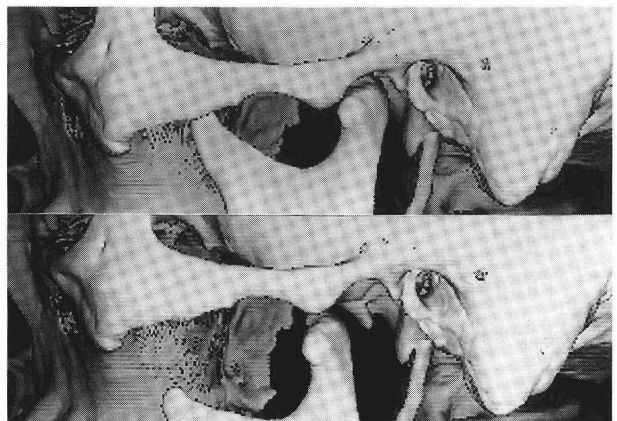


図 2 3DCT 像

上段は閉口位、下段は開口位である。下顎頭と下顎窩・関節結節との位置関係が立体的に把握できる

planar reconstruction) 像・3DCT (3次元表面再構成: 3D-surface reconstruction) 像のいずれかあるいは全てを必要に応じて作成することが可能である。これにより、顎顔面骨折の3DCT像や歯科用インプラントのための任意断面によるMPR像、さらに顎顔面の変形症における3次元的评价などの面ですでにその価値が認められつつある。さらに、高速連続撮影の技術を発展させたCT-fluoroscopyを利用すれば、軟組織を含めた断層画像をリアルタイムに近い状態で観察しながら目的部位に穿刺することができるが、この方法を応用すれば、下顎運動や嚥下機能など、咀嚼運動全般の動態観察が可能になることも期待される。

ヘリカルCTの原理的な欠点として、実効スライス厚の増大がある。画像再構成の原理からすれば、螺旋軌道のスキャンによる画像は、いわゆるモーションアーティファクトを含むものであり、これを軽減するために用い

られる補間計算はスライス感度プロフィールを変化させ体軸方向の分解能を劣化させる。読影に際しては常にこの特性を理解しておく必要がある。

図は、いずれもヘリカルスキャン(スライス厚1mm, 管球回転速度1回転/sec, 寝台移動速度1mm/rotation)により軸位断で撮影された顎関節のボリュームデータからの処理画像である。

参 考 文 献

- 木村和衛, 古賀祐彦: ヘリカルスキャンの基礎と臨床—連続回転型のCTの応用, 1993, 医療科学社, 東京.
辻岡勝美: ヘリカルCTシステムの技術的問題点—性能評価と実際の運用—, 日本放射線技術学会雑誌, 52: 389-396, 1996.