

[原 著]

## Auto-Tomographyの頭頸部への臨床応用

輪島 隆博, 田岡 賢二, 池田 博人,  
竹腰 光男, 細川洋一郎\*, 高野 英明\*,  
米田 修子\*, 金子 昌幸\*

東日本学園大学歯学部附属病院放射線部

\*東日本学園大学歯学部歯科放射線学講座

(部長:金子昌幸 教授)

\* (主任:金子昌幸 教授)

## Clinical Application of Auto-Tomography to the Cranio-Facial Regions

Takahiro WAJIMA, Kenji TAOKA, Hiroto IKEDA,  
Mitsuo TAKEKOSHI, Yoichiro HOSOKAWA\*,  
Hideaki TAKANO\*, Shuko YONETA\*, and  
Masayuki KANEKO\*

Division of Radiology, Dental Hospital of  
HIGASHI-NIPPON-GAKUEN UNIVERSITY,

\*Department of Dental Radiology, School of Dentistry,  
HIGASHI-NIPPON-GAKUEN UNIVERSITY

(Head : Prof. Masayuki KANEKO)

\* (Chief : Prof. Masayuki KANEKO)

### Abstract

Auto-tomography was attempted using a conventional X-ray equipment to facilitate the diagnosis of TMJ diseases. Tomograms obtained with this method demonstrated sufficient images, although they were inferior to those obtained with conventional tomography. Screen type X-ray films and rare earth element type intensifying screen were used. To remove the scattering X-rays, Grödel effect was applied without using a grid. The exposure dose were less than 1/4 compared to that of conventional tomography. Since the X-ray output can be small, even at small facilities, auto-tomography can be successfully applied for the diagnosis.

**Key words :** Auto-tomography, tomography, TMJ disease

受付:昭和59年9月30日

## はじめに

顎関節のX線撮影法は診断目的によって、種々の撮影手技がとられている。通常の Tomography も顎関節部の有用な診断法のひとつである。とくに、関節頭～下顎上行枝における骨折の診断には、欠かすことのできない重要な診断法のひとつであるといえる。歯科領域では、下顎枝を含めた顎関節部が、形態として長軸方向であること、比較的体軸に平行に位置していることなどから、Auto-Tomography<sup>1-3)</sup>の対象として最適部位であるものと考えた。また Auto-Tomography は比較的小出力のX線撮影装置で行えるので、パノラマーセファロ兼用X線装置や、小規模のX線装置のみの医療施設でも、充分に応用できるものと考えた。われわれは、Auto-Tomography を顎関節部に応用し、臨床的に意義があるか否かを検討し、実験的に好結果が得られた場合には、構造的に簡素で、かつ、再現性のすぐれた、自動制御システムの、顎関節部撮影用回転椅子を試作し、通常の Tomography に劣らない、Auto-Tomography ができることを目的として以下の実験を行った。

## 実験方法

X線撮影装置は放射線科に設置されている日立メディコ社製、天井走行式X線撮影装置（3相12パルス、150kVp、1,000mA）を用いた。患者の回転装置としては汎用の回転椅子を使用し、中心の位置ぎめは回転軸上にマーカーを垂らす方法でおこなった。回転運動は、正面像の撮影時には矢状方向より $\pm 30^\circ$ 、側面像の撮影時には、前額方向より $\pm 30^\circ$ とした（Fig. 1）。

散乱線の除去はリスホルムグリッドを使用せず、グレーデル法<sup>4,5)</sup>（Fig. 2）を用いた。この方法によりX線量の軽域やX線出力の低領域における利用の効果を期待した。撮影条件は55kVp、10mA、4 sec とし、フィルムおよび増感紙系は

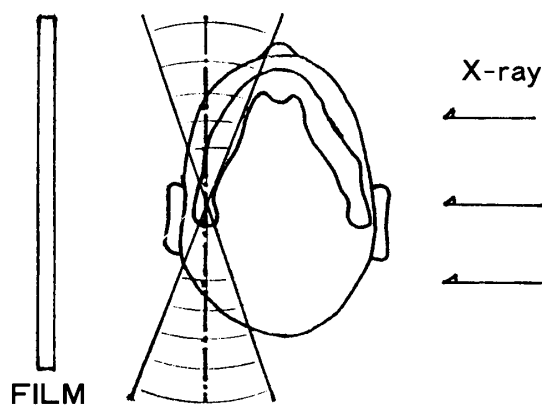
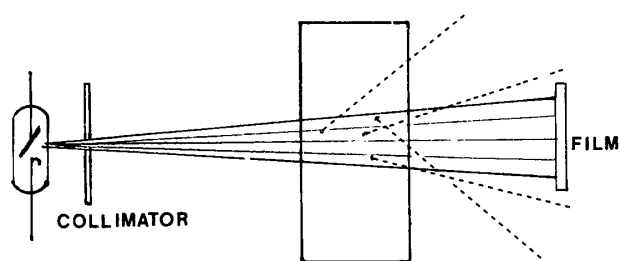
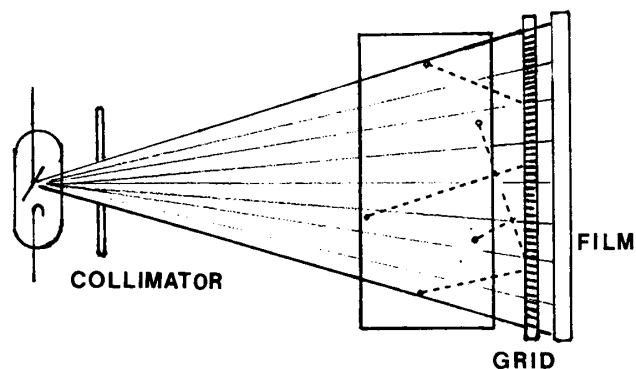


Fig. 1

Fig. 2 Grödel effect.  
(----- : scattering X-ray)Fig. 3 Conventional method.  
(----- : scattering X-ray)

希土類システムを用いることとした。撮影方法は、照射直前に、補助者が手動で椅子を軸回転させることとした。

## 結 果

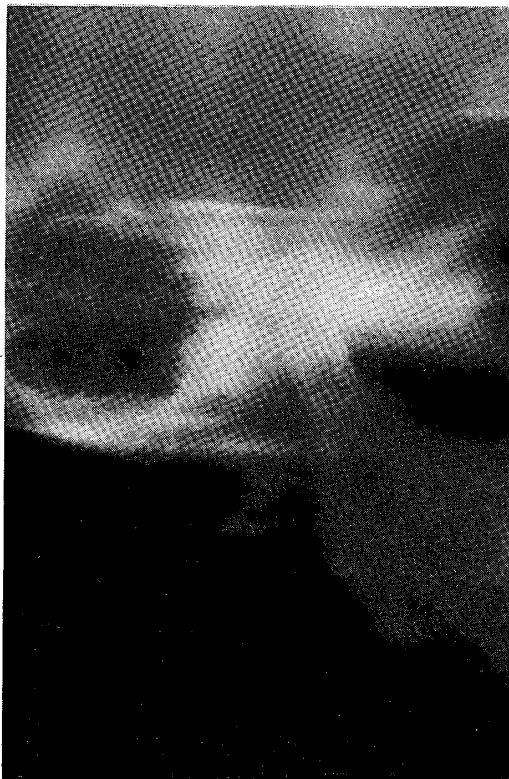
得られた Auto-Tomography の臨床例を Fig. 4, 5 に示す。比較例として Shüller 氏法によるものと通常の Tomography によるものを Fig. 6



**Fig. 4** Tomogram with Auto-Tomography (normal).



**Fig. 6** Lateral view with conventional radiography.



**Fig. 5** Tomogram with Auto-Tomography (normal).



**Fig. 7** Lateral view with Shüller's method.



Fig. 8 Tomogram with conventional tomography.



Fig. 10 Bone fracture (orbito-rhams).



Fig. 9 Bone fracture (Shüller's).

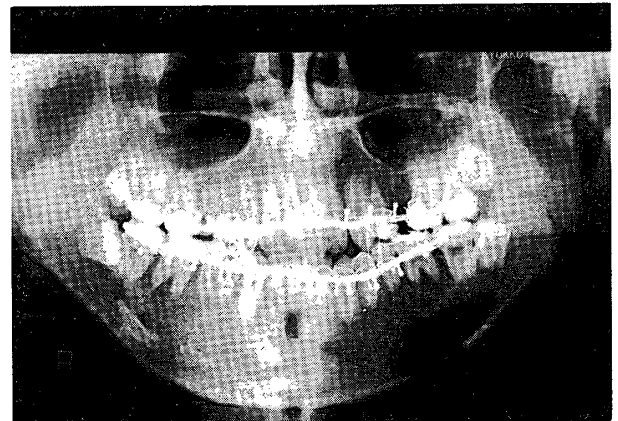


Fig. 11 Bone fracture (orthopantomography).

～8に示す。得られた Auto-Tomography のイメージは頬骨の暈像が若干障害陰影として残るものの、おおむね通常の Tomography に匹敵するイメージが得られた。Shüller 氏法では、下顎骨上行枝部が他の骨組織等と重複して、読影が困難であったが、Auto-Tomography はこの部分を良好に描出することが可能であった。

Fig. 9～12の下顎骨々折例においては、他の



Fig. 12 Bone fracture(Auto-Tomography).

撮影方法にても骨折部を描出することが可能であったが、Auto-Tomography では他の組織との像の重複のない鮮明な像を得る事ができた。

考 察

歯科領域の診療の対象となる部位のひとつに、顎関節が挙げられる。通常は、Shüller 氏法や Parma 氏法による診断が主体となるが、Tomography をおこなうことにより、さらに詳細なデータを得ることが可能である。しかし、断層 X 線撮影装置は極めて高価であり、その割合に使用頻度が低いことから、設備として備えている歯科診療所は皆無であるといえる。Auto-Tomography は、パノラマーセファロ兼用 X 線装置やポータブル型 X 線装置を使用することにより、特別の装置を使用することなしに、極めて容易に Tomography を得ることができ、歯科領域に極めて有用性の高いものであると考えられる。

Auto-Tomography の原理についてであるが、

通常の Tomography は Fig. 13 の原理で、X 線管の焦点とフィルムが平行あるいは円弧運動することによって、不必要な部分が暈像となり、運動中心軸上の平面が裁断面として得られるのに対して、Auto-Tomography は Fig. 1 の如く X 線管の焦点とフィルム系を固定し、対象部を軸回転運動させることによって得られる。Fig. 14 において、回転椅子上の被験者の頭部が、点 O を中心に左右  $\alpha$  の回転運動をしたとする。中心から  $(r \cdot \theta)$  の点 P が弧  $P_1PP_2$  の軌跡を描いたとき、この垂直成分は近似的に  $P_1Q$  とみなすことができる。 $P_1Q = P_1P_2 \cos \theta$ ,  $P_1P_2 = 2r \sin \alpha$ ,

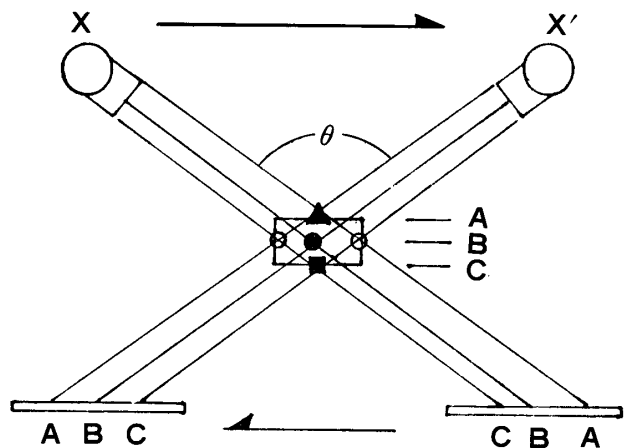


Fig. 13

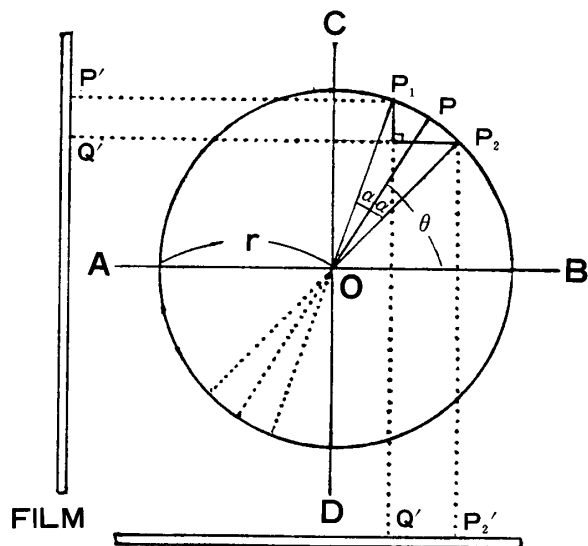


Fig. 14

したがって、 $P_1Q=2r\sin\alpha\cos\theta$ となる。側面からX線が投射された場合、点Pの像の鮮明度は垂直成分 $P_1Q$ の影響を受ける。すなわち $P_1Q$ が大きくなるにつれて、点Pの像の暈けも大きくなる。 $\alpha$ を一定にとれば $P_1Q$ は $\theta=\pm\pi/2$ , すなわちPが正中面にあるときに最小となる。つまり被験者の椅子を左右に回転しながら撮影すれば正中面の点が最も鮮映な像を結ぶことになる。これがAuto-Tomographyにより正中面の断層像が得られる原理である。

通常のTomographyの場合、断層振り角( $\theta$ )により得られるイメージのコントラスト特性および実効裁断面の厚み特性は相反する結果をもたらす。すなわち、 $\theta$ を大きくとるとコントラストが低くなるが、裁断面の厚みは0に近づき、結果として精度の高い断層像が得られることとなる。Auto-Tomographyの場合も同様のコントラスト特性をもつものと考えられる。以上に述べたAuto-Tomographyの原理に従って実験をおこなった結果、Fig. 4, 5のごとく臨床的に充分使用得る断層像を得られることが判明した。

つぎに、Auto-Tomographyの特徴および利点や欠点について述べる。Auto-Tomographyは専用の断層X線撮影装置を必要とせず、被検者を回転運動させることによって、目的部位の断層像を描出することが可能である。すなわち、通常の装置を使って、目的部位を中心軸にして回転移動させればよいことになる。したがって対象が体の中心軸にある場合は被検者自らの回転運動のみで断層写真を得ることが可能であるが、対象部位が体軸から偏位している場合には何らかの回転支持体を使って、回転運動をさせることが必要となる。Auto-Tomographyの長所のひとつとしては既存のX線撮影装置があれば、設備らしきものを特別に必要としないことがあげられる。反面、Auto-Tomographyをおこなおうとする場合、部位、方向によってその

つど撮影方法を設定しなければならないために、撮影手技に熟練を要すること、得られるイメージが回転方向に長軸様の臓器や部位のみに限定されることなどが欠点として挙げられる。

応用範囲は気脳撮影(Pneumo Encephalography)時の第3, 第4脳室, 中脳水道の描出などに限局されていた。上述の欠点の他に、問題点をいくつか挙げることができる。代表的な問題点は再現性の問題, 簡便性の問題である。これらの解決は手技の習熟度によるが、回転椅子の中心軸設定器(ライトビーム等), 移動角調整器, 移動時間調整器等の自動制御が不可欠になるものと考えられる。われわれは、これらの問題点をふまえ、主として顎関節用のAuto-Tomography自動回転装置の製作を検討しているが、先々述べた欠点はいずれ解決されるものと考えられる。

## 結 論

- 1) 顎関節部のAuto-Tomographyを試みた。
- 2) 得られたイメージは通常のTomographyによるものに比べ若干画質が劣るものの良好なものが得られた。
- 3) フィルムおよび増感紙系は希土類システムを使用し、散乱線除去にはリスホルムグリッドを使用せず、グレーデル法によったため、結果的には、従来のTomographyに比べ1/4以下のX線被曝の軽減となった。
- 4) X線出力が小さくて済むため、X線設備の規模の小さい施設でも本法による検査が可能になった。

## 文 献

1. Taveras, J. M. and Wood, E. H. : Diagnostic Neuro-Radiology, Vol. 1, 244—315, Williams & Wilkins Co. Baltimore, 1974.
2. 半田 肇: 脳神経外科学第2版, 266—267, 永井書店, 東京, 1972.
3. 小林正敏: 脳血管撮影におけるAUTO-TOMOGRAPHY

- PHY の新しい方法, 日放技学誌, 31; 489. 1976.
4. 東田善治, 大塚昭義, 宇津美博基, 太田正治, 藤井伸一, 中西敬: 多軌道断層撮影装置 (PolytomeU) における照射野と Grödel 効果について, 日放技学誌, 12; 12-17, 1977.
5. 倉光光雄, 山下一也: 胸部高圧撮影時のグリッド法とグレーデル法の比較, 日放技学誌, 31; 215-220, 1975.