OUKA
Osaka University Knowledge Archive

Title	Roulettes tomography(転跡線移動方式断層撮影法)の研究（第14報）臨床的研究第9報θmax及びX線管球移動中の曝射範囲の選択の頭部断層像に及ぼす影響
Author(s)	木村, 和衛
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1965, 25(4), p. 257-262
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15350
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

Roulettes Tomography（転跡線移動方式断層撮影法）の研究（第14報） 臨床的研究第9報 θmax 及び X線管球移動中の曝射範囲の選択の頭部断層像に及ぼす影響

福島医科大学放射線科学教室（主任 松川明教授）
木 村 和 衛

（昭和40年2月24日受付）

Studies on the Roulettes Tomography (14th Report)
Clinical Application (9th Report)
Study of the Influence upon the Frontal Tomographic Image of the Head by Changing θmax and the exposed Range of the Tube-shift

By

Kazue Kimura
Department of Rodiology, Fukushima Medical College, Fukushima, Japan
(Director Prof. A. Matsukawa)

In the roulettes tomography, the section image of the same layer of the object reveals more or less different radiographic finding according to the changes of the θmax which is maximum angle between the central X-ray and the vertical line and to the selection of the exposed range in the trajectory of the tube-shift. This phenomenon is particularly conspicuous in case of the section images of bony structure of the head. In roulettes tomography is necessary to determine an optimum combination of the θmax and the exposed range in the trajectories of the tube-shift in order to obtain the accurate section image.

In this report it was discussed about the results of roulettes tomography applied to the same section of the head in 48 different combinations of the above two factors, i.e. the θmax and the exposed range, in order to select optimum combinations which match both the tomographical and topographical findings.

Method of Observation:

The object is macerated skull. The layer of section was photographed 0.3 cm forward from the standard plane.

The combinations of the θmax and the exposed range of the tube trajectories are shown in Table 1. The tomographic images were evaluated by comparing them each other with the true anatomical section shown in Fig. 2 and by examining how truely they reveal the section.

Results :

Observing the roulettes tomograms of 48 combinations of the θmax and the exposed range of the tube trajectories, the author obtained the following conclusions.

(1) In roulettes tomography of the skull, the image shows less obstructive shadows and approximates to the true anatomical section as the θmax exceeds 25 degrees and also as the exposed range of tube trajectories enlarges. Consequently, the interpretation of radiological anatomy also becomes possible to be very easy.

(2) In rolettes frontal tomography of the skull, the full range exposure is clinically excellent when the tube trajectories are circular, 3-looped superior epitrochoidal, 4-looped superior epitrochoidal, or elliptic. Outside range exposure of the 3-looped or 4-looped superior epitrochoidal systems is excellent as the same as the full range one, but in this case, the θmax should preferably be at least 25 degrees or over.

(3) There is no difference in quality of image between the 3-looped and 4-looped tomographic systems.

I 緒 言

本課題に関する研究は教室の佐久間[1]が円軌道移動方式断層撮影法に就いて本誌上に報告した．茲で当教室の試作発表したRoulettes Tomography（転跡線移動方式断層撮影法[2]）を用いてその撮影時に於ける各種管球移動軌跡の θmax及びそのX線曝射範囲の種々なる組合が断層像の上にどの様な影響を及ぼすか又如何なる組合せが適当であるかを乾燥頭蓋骨を用いて検討した(Tab. 1).

Tab. 1 From of Trajectories of the Roulettes Tomography

Tube-shift Type	θmax (Degrees)	Method of X-ray Exposure: Full Range System	Both sides of the face	The jow and brow	Inside System	Outside System
Linear	18	↓ → // ⊥ ↓ →				
	27.5					
Elliptic	24	⬯ ⬭ ⊥	⬯	⬯		
	30	⬯ ⬭	⬯	⬯		
Circular	18	○	○	○		
	30	◯	◯	◯		
3-looped superior Epitroch-oidal	20.5					
	23.5					
	30					
4-looped superior Epitroch-oidal	22					
	26.75					
	30					

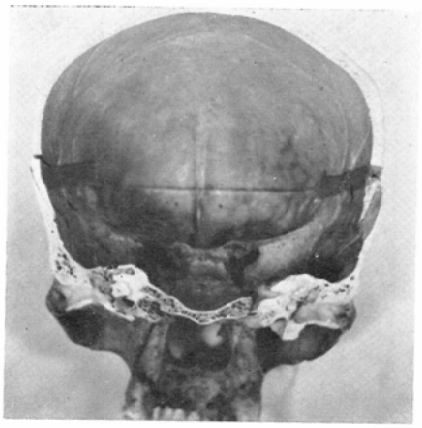
II 実験方法

（i）撮影装置：装置は我が教室で試作せるRoulettes Tomographyを使用した．管球はDRX70（焦点1×1㎜）である．尚フイルムはさくらX—レイフイルム NEW Y-Type，増感紙は東芝製DD，現象液は SDX-I を用いた．

（ii）被写体：被写体としてはX線検査で病変のない乾燥頭蓋骨を撰んで使用した．但し乾燥頭蓋骨には耳小骨はない．

（iii）撮影及び観察方法：頭部を仰臥位に置き顔面正中面及両側外耳孔と眼窩外縁を結ぶ水平面とを夫々鉛直線と平行する様に固定する．撮影截面は基準面[3][4]より 0.3cm前方即ち この頭位に於いて両側外耳道中心を通る深さから，0.3cm前方である（Fig. 1）．θmax 及び X線曝射範囲は夫々の運動方式に依つて種々であり（各項毎に記す）計48枚の Roulettes Tomogram を得る．次に頭蓋骨を基準面を含めて約2.5—3.0㎜厚の切片を作り（Fig. 2），それをX線撮影すると同時にその鋸断面の割面所見を参考にして上記48枚の断層像に於ける骨系の形，大いさ骨蜂窩の現出，各部位の位置関係及び障害陰影の多寡等を比較観察した．尚撮影に際しては濾過板としてCu 0.2，Al 2.0㎜板を使用し撮影管電圧を一定に保ちフイルム基

a



b

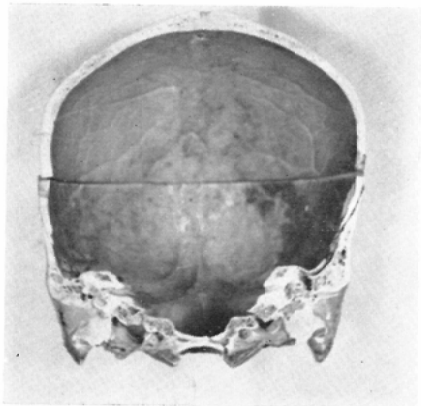


Fig. 1 The findings of anatomical section cut at the tomographed level (0.3 cm. forward from the standard plane.)

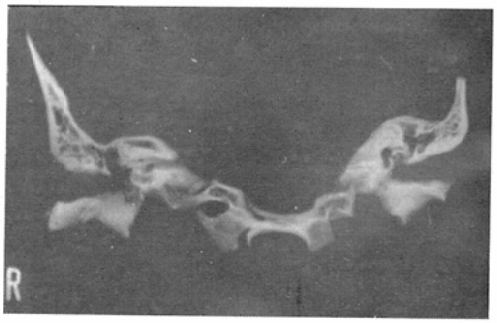


Fig. 2 The photogram of head cut at the tomographed level (Thickness 3mm.) (0.3cm. forward from the standard plane.)

礎黒化度を 1.3— 1.5前後になる様に管電流を加減した.

III 観察結果

（イ）鋸断面

基準面から 0.3cm前方の割面は Fig. 2 の如く両側外耳道長軸の稍々前方を通り後頭骨，側頭骨及び頭頂骨を二分する所謂前額面の割面である．この割面に於いては錐体部には外耳道，中耳，内耳部が見られ更に正中線偏りに頚動脈孔，頚静脈孔及び大後頭孔前縁が続く（Fig.2.3.）．又此被写体に於ける左側内耳部は前庭部及上，外半規管が割面に一致し，右側内耳部では蝸牛殻部及び上，外半規管の前庭部からの起始部が一致している．

（ロ）各種運動方式断層撮影像の比較

夫々の運動方式毎に得られた断層像を観察する．

（A）全曝射

（I）円弧運動方式断層撮影： この場合の θmaxは18° と27.5° の二種を採用した．

（i）管球移動方向を体長軸と平行せした場合及び

（ii）管球移動方向を体長軸と直交せしめた場合の断層像

θmax：18°，27.5° 何れの場合も管球移動方向に流れる障害陰影の為に細部の観察は全く不可能である（Fig. 4).

（II）楕円運動方式断層撮影： この場合の θmaxは24°と30°の二種である．

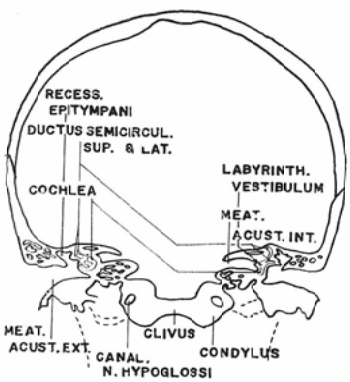


Fig. 3 Diagram of the frontal section of the head (dorsal view)

Fig. 4-Fig. 10 Tomogram of the head at the same level (0.3cm. forward from the standard plane.) by the various tube-shifts.

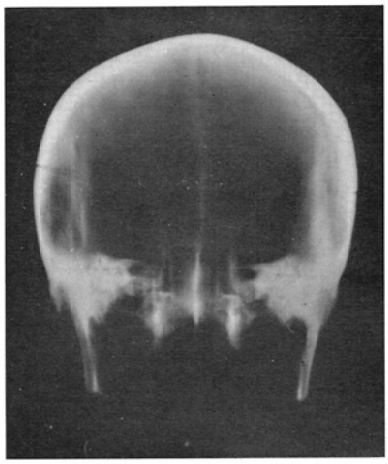


Fig. 4 Linear, θmax 27.5°

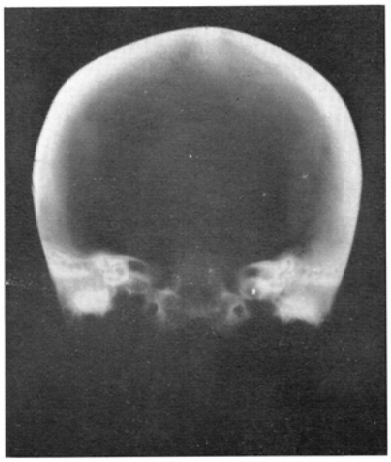


Fig. 5 Elliptic Tube-shift, θmax 30°, Full Range System

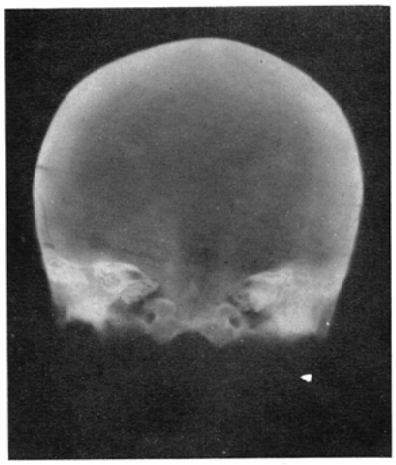


Fig. 6 Circular Trajectory, θmax 30°, Full Range System

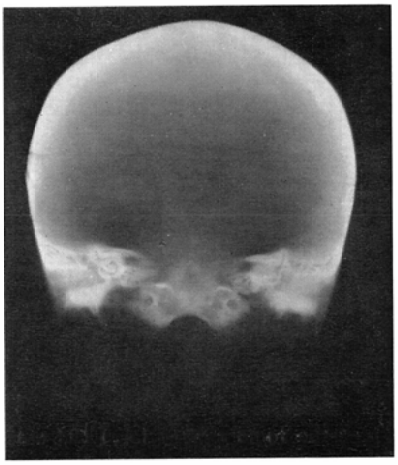


Fig. 7 3-looped Superior Epitrochoidal Trajectory, θmax 30°, Full Range System

（i）楕円長軸が体長軸と平行する場合：θmax：24°では中，内耳の分析は可能であるが骨性部分の障害陰影が少し目立つ．断層像も上下に歪む．θmax：30°では障害陰影も目立たずその所見も割面と類似している．中，内耳の分析は勿論可能であるが頭蓋骨は少しく上下に歪む（Fig. 5）．

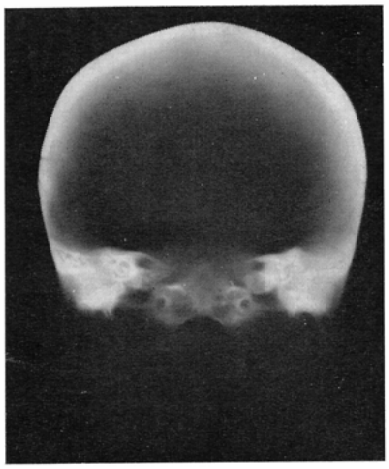
（ii）楕円長軸が体長軸と直交する場合：θmax：24°，30° いずれの断層像も左右に長く歪み障害陰影が多く細部の分析は出来ない．

（Ⅲ）円運動方式断層撮影：この場合の θmax は18°と30°の二種類である．

θmax が18°即ち2θ＝36° では細部の所見は割面と略々類似するが中耳，外耳道の輪廓が障害陰影の為に判然としない．θmax30°即ち2θ＝60°では断層像の歪みもなく障害陰影も極めて少い．細部の像も割面所見と極めてよく類似し分析が可能である．骨蜂窩の現出もよく鮮明な断層像が得られる（Fig. 6）．

（Ⅳ）三捲運動方式断層撮影： この場合の θmaxは20.5°，23.5°及び30°の三種である．

θmax：20.5°では断層像に歪みなく，内耳部の分析は可能であるが骨性部分の障害陰影が稍々



Fgi. 8 4-looped Superior Epitrochoidal Trajectory, θmax 30°, Full Range System

目立ち外耳と中耳の境界が判然としない．θmax 23.5°及び30°の断層像では割面と略々一致した像を呈し分析は極めてよい．障害陰影も殆んど目立たない（Fig. 7).

（Ⅴ）四捲運動方式断層撮影： この場合のθmax :は22°， 26.75°及び30°の三種である．

θmax 22°では内耳部の分析は可能であるが中外耳部の所見は骨性部分の障害陰影の為その輪廓は稍々判然としない．θmax :が 26.75°, 30°では断層像に歪なく割面所見と酷似する．障害陰影も殆んど目立ず細部に亘つてよく分析出来る．三捲のそれと優劣は認め得ない（Fig.8).

（B）制限曝射

（Ⅰ）左右曝射並びに上下曝射

円運動の断層像では障害陰影が目立つ．殊にθmaxが18°では中，内耳の分析は困難であり又断層像も管球の移動方向に歪む．楕円運動の場合の左右曝射では内耳部の所見は割面と類似しており読影出来るが，中，外耳部は矢張り運動方向に流れる障害陰影の為に読影は出来ない．又上下曝射ではθmax 24°, 30°いずれも障害陰影が目立つ．三捲及び四捲運動の断層像ではθmaxが夫々20.5°及び22°では内耳，中耳部の分析は可能ではあるが障害陰影が稍々多くその濃さも強い．又断層像が歪む．一方θmaxが夫々23.5°, 30°及び 26.75°, 30となると障害陰影は少く，内，中耳の分析も可能であるが断層像が多少歪んで認められる．

（Ⅱ）三捲及び四捲運動方式に於ける内側曝射

三捲及び四捲の内側曝射に於ける断層像ではθmaxが夫々20.5°, 23.5°及び22° 26.75°では円弧運動方式の如き写眞全体に流れる障害陰影は認められないが細部殊に中，内耳の分析は暈像が濃厚な為に極めて困難である．θmaxが30°の場合には内耳部の所見は割面と類似して認められるが中，外耳の断層像は骨性部分の障害陰影の為に判然としない．

（Ⅲ）三捲及び四捲運動方式に於ける外側曝射

三捲及び四捲の外側曝射に於ける断層像では

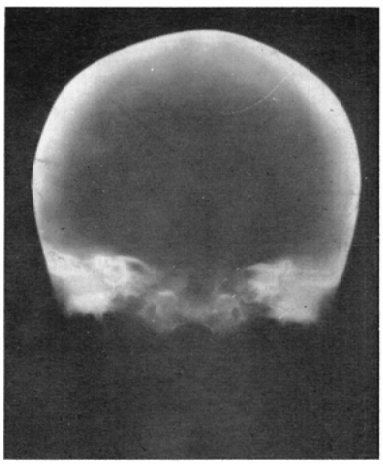


Fig. 9 3-looped Superior Epitrochoidal Trajectory, θmax 30°, Outside System

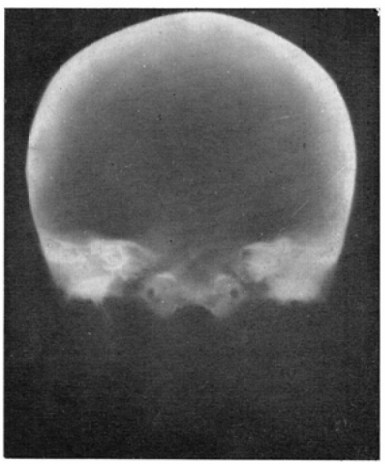


Fig. 10 4-looped Superior Epitrochoidal Trajectory, θmax 30°, Outside System

θmaxが夫々20.5°, 22°では内耳部の分析が出来るが，中，外耳部の断層像は骨性部分の暈像の為にその輪廓が稍々不鮮明である．断層像には歪は認められない．更に θmax が夫々23.5°, 30°及び26.75°, 30°になると障害陰影が目立たず細部に亘る分析が可能である．骨性蜂窩の現出もよく断層像の歪も認められない (Fig. 9), (Fig. 10).

IV 考 按

以上に於いて48枚の各種の断層像に就いてθmax 及び曝射範囲の影響を基準面より 0.3cm前方の深さで観察した．次に之らの断層像を種々の観点から総合的に検討した場合にそれが臨床的に応用出来るかどうかをθmaxと曝射範囲に随つて一括表にして見た (Tab. 2).

Table 2 に於いて◉印即ち円，三捲，四捲及び楕円長軸が正中面と平行の場合の全曝が優れており臨床的に応用出来る．一方制限曝射に於いて

Tab. 2 Comparison with each movement type of roulettes tomography

shift / Type	θmax (Degrees)	Method of X-ray Exposure: Full Range System	Both sides of the face	The jow and brow	Inside System	Outside System
Linear	18	× ×				
	27.5	// ⊥				
		× ×				
Elliptic	24	▲ ×	×	×		
	30	// ⊥				
		◉ ×	▲	×		
Circular	18	▲	×	×		
	30	◉	▲	▲		
3-looped superior Epitrochoidal	20.5	▲	×	×	×	▲
	23.5	●	▲	▲	×	●
	30	◉	●	●	×	◉
4-looped superior Epitrochoidal	22	▲	×	×	×	▲
	26.75	●	▲	▲	×	●
	30	◉	●	●	×	◉

Note:

◉ The image of the head is clearer and less distortion (available for clinical aim).

● The image of the head is clear and the obstructive shadows are more or less.

▲ The image of the head is less in sharpness and the obstructive shadows are abundant.

× The image of the head is less in sharpness and become to distinguishable, because the distortions and the obstructive shadows increase greatly. (not available for clinical aim)

も三捲四捲の制限曝射がいずれも優れている．又◉印即ち三捲四捲の全曝射乃至外側曝射で θmax が25° 前後の場合には特に目立つ障害陰影はない．しかし前庭部と蝸牛殻の連絡，上鼓室及骨蜂窩等細部の観察には周囲の緻密な骨質部の暈像の為に分析能は稍々劣る．この様な場合には撮影管電圧を高くするとか，或はフイルムの基礎黒化度を増加する等の暈像を減弱せしめる工夫を加えなければ尚臨床的応用には難点がある．

次に截面の厚みについて断層像の上から観察する．Fig. 5,6,7,8,9, 及び10の左側蝸牛殻部の断層像を見ると楕円の場合はその基底蝸牛が 7㎜の長さで認められる．円運動では約2㎜，三捲四捲では5～6㎜の長さに観察される．この事は円運動の撮影截面が最も薄い事を物語るものでこの様な所見は断層像の上に所々に認められる．尚，三捲，四捲の断層像ではその優劣は認め得ない．

V 結 論

Roulettes Tomography に就いて θmax 及びX線曝射範囲の組合せに依る48枚の頭蓋断層像の観察を行い次の結論を得た．

(1) 頭蓋骨の Roulettes Tomography に於いては θmax が25°以上又，X線曝射範囲が大なる程障害陰影も少く，その断層像は解剖学的所見に近似しX線学的解剖が容易になる．

(2) 頭蓋骨の Roulettes Tomography に於いては円，三捲，四捲及び楕円でその長軸が正中面と平行の場合の全曝射又三捲，四捲の外側曝射が優れているが θmax が少くとも25°以上である事が望ましい．

文 献

1) 佐久間覚：円軌道移動方式断層撮影法の研究第19報，日医放誌，18，6，908～16，1958.
2) 松川明，岩井昂，深津久治：転跡線移動方式断層撮影法 (Roulettes Tomography) の研究第1報転跡線移動方式断層撮影装置，日医放誌，21，10，947～53，1962.
3) 佐久間覚：円軌道移動方式断層撮影法の研究（第20報）頭蓋骨の断層撮影，日医放誌，18，8，1152～77，1958.
4) Akira Matsukawa: A Study of the Circular Movement Tomography Fukushima J. Med. Sci., 6, 75～110, 1959.