

## 意識のない患者に有効な頬骨弓軸位撮影法の検討

北山 彰, 荒尾 信一, 松田 英治,  
田淵 昭彦, 友光 達志

### Study of X-ray Photographic Method of Zygomatic Arch for Unconscious Patient

Akira KITAYAMA, Shinichi ARAO, Eiji MATSUDA,  
Akihiko TABUCHI and Tatsushi TOMOMITSU

キーワード：顔面外傷，頬骨骨折，頬骨弓，頭部軸位撮影法，救急撮影法

#### 概 要

顔面外傷による頬骨・頬骨弓のX線撮影では、頬骨弓を他の骨と重複することなく描出できる頬骨弓軸位撮影法による撮影が骨折状態の診断には有用であるが、一般に用いられる頭部軸位撮影法では頸部を大きく後屈する必要があり、意識のない患者や頸椎損傷が疑われる患者には不適である。

よって、今回我々は頭部軸位撮影法とタウン氏撮影法および二等分線撮影法の頬骨弓描出能を比較することによって、意識のない患者に有効な頬骨弓軸位撮影法について検討した。

その結果、頬骨弓前方（頬骨側）を目的とする撮影では角度の小さい二等分線撮影法が形状歪みが小さく有用であり、また頬骨弓後方（側頭骨側）を目的とする撮影では30°前後のタウン氏撮影法が有用であることがわかった。

#### 1. 緒 言

顔面外傷による骨折部位は鼻骨に次いで頬骨・頬骨弓が多い<sup>1,2)</sup>。頬骨・頬骨弓のX線撮影では、頬骨弓を他の骨と重複することなく描出できる頬骨弓軸位撮影法による撮影が骨折状態の診断には有用である<sup>3)</sup>。しかし、一般に用いられる頭部軸位撮影法では頸部を大きく後屈する必要であり<sup>4~7)</sup>、意識のない患者や頸椎損傷が疑われる患者には不適であって、そのような場合には背臥位のまま撮影できるタウン氏撮影法が一般に代用されている。また、矢田らは背臥位のまま大きく頸部を後屈することなく撮影できる二等分線撮影法を推奨している<sup>8)</sup>。

今回我々は頭部軸位撮影法とタウン氏撮影法および二等分線撮影法の頬骨弓描出能を比較することによって、意識のない患者に有用な頬骨弓軸位撮影法について検討した。

#### 2. 対象および方法

対象には頭部乾燥骨を用い、頬骨弓描出能を検討するために、頬骨弓の前方、中央および後方に鉛の小球を貼付した（図1）。

まずは頬骨弓の標準的な撮影法である頭部軸位撮影法によって頬骨弓を撮影し、頬骨弓の描出状態を確認した（図2(a)および図3(a)）。頬骨弓中心軸は鼻棘外耳孔線と平行に位置しているため、イメージングプレートを鼻棘外耳孔線と平行に位置付け、中心X線を鼻棘外耳孔線に対して垂直に入射することによって、形状歪みのない頬骨弓の長軸像を撮影することができる<sup>9)</sup>。

次に、タウン氏撮影法および二等分線撮影法で、それぞれの指定角度を20°、25°、30°、35°、40°と変化させて撮影を行い、頬骨弓の描出能を比較検討した。図2(b)および(c)にそれぞれの撮影法を、図3(b)および(c)にそれぞれの撮影法から得られた投影像を示す。タウン氏撮影法および二等分線撮影法では中心X線が頬骨弓中心軸に対して垂直に入射されないため、頬骨弓は歪みを持って投影される。

得られた投影像から、頬骨弓の長さ、頬骨弓から側

（平成25年10月23日受理）  
川崎医療短期大学 放射線技術科  
Department of Radiological Technology, Kawasaki College of Allied  
Health Professions



図1 頬骨弓へ鉛の小球を添付した箇所

頬骨弓の描出能を検討するために、頬骨弓の前方、中央および後方部に鉛の小球を貼付した。

頭骨までの距離、頬骨弓と側頭骨で囲む面積を求め、投影像と併せて、頬骨弓の描出能を比較検討した(図4)。

なお撮影距離は、頭部軸位撮影法およびタウン氏撮影法では100cm、二等分線撮影法は140cmである。

### 3. 結 果

図5にタウン氏撮影法で指定角度を20°, 25°, 30°, 35°, 40°と変化させたときの頬骨弓の投影像を、図6に二等分線撮影法による投影像を示し、表1にそれぞれの投影像から測定された(1)頬骨弓の長さ、(2)頬骨弓中央から側頭骨までの距離、(3)頬骨弓と側頭骨で囲まれる面積を示す。

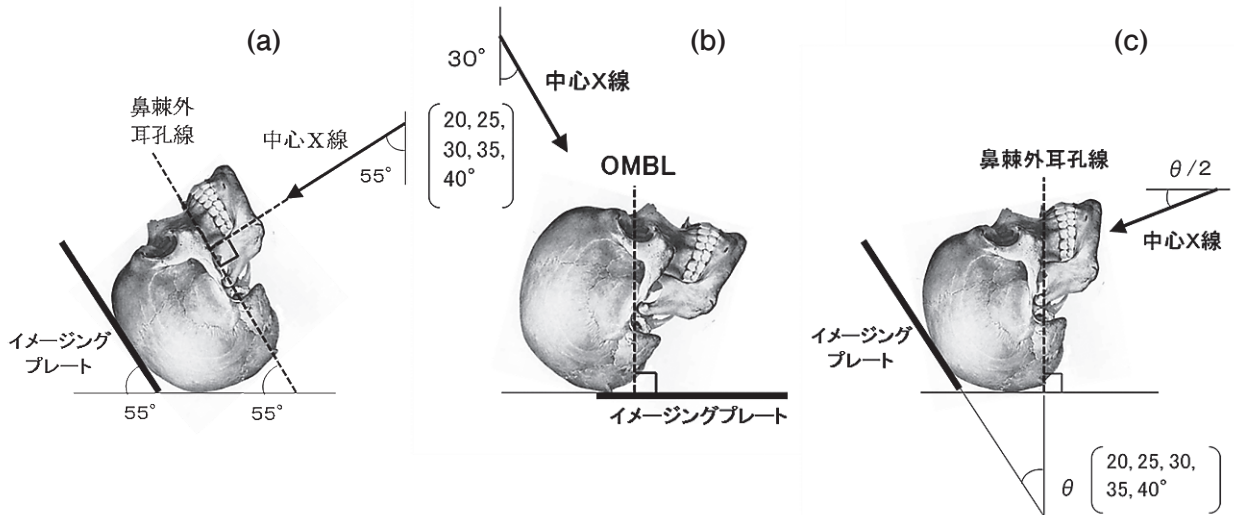


図2 頬骨弓撮影法

(a) 頭部軸位撮影法 (b) タウン氏撮影法 (c) 二等分線撮影法

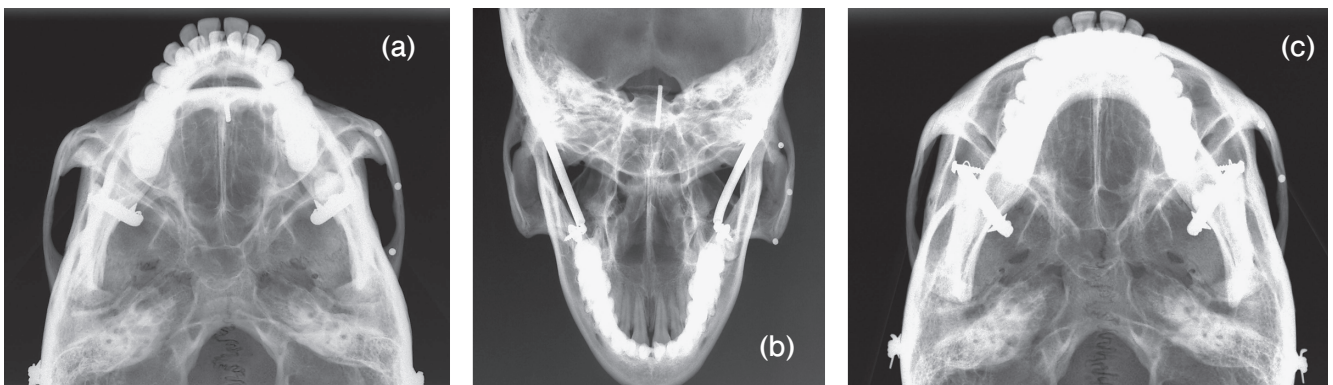


図3 頬骨弓撮影法による投影像

(a) 頭部軸位撮影法 (b) タウン氏撮影法 (c) 二等分線撮影法

タウン氏撮影法および二等分線撮影法では中心X線が頬骨弓中心軸に対して垂直に入射されないため、頬骨弓は歪みを持って投影される。

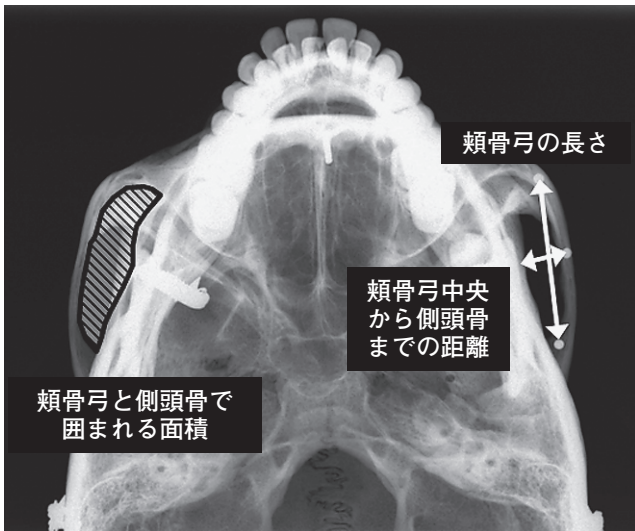


図4 頬骨弓の描出能を比較検討するために用いた項目

- (1) 頬骨弓の長さ
- (2) 頬骨弓中央から側頭骨までの距離
- (3) 頬骨弓と側頭骨で囲まれる面積

#### 4. 考 察

タウン氏撮影法（図5および表1）では、すべての角度において頬骨弓全域の観察が可能であったが、角度が大きくなるほどイメージングプレートへのX線束の斜入が大きくなるため、頬骨弓の投影像は長軸方向に引き延ばされて投影され、形状歪みが大きくなった。また、角度が小さいと頬骨弓の前方（頬骨側）と眼窩外側部の重なりが大きくなることがわかった。したがって、30°前後のタウン氏撮影法が頬骨弓後方（側頭骨側；図5○印）の撮影に有用であると考えられた。

他方、二等分線撮影法（図6および表1）では、全ての角度において形状歪みは小さいものの、角度が大きくなるにつれて頬骨弓後方（側頭骨側）と側頭部の重なりが大きくなり、その部位の頬骨弓は観察不能となることがわかった。したがって、二等分線撮影法は小さい角度で頬骨弓前方（頬骨側；図6○印）を目的

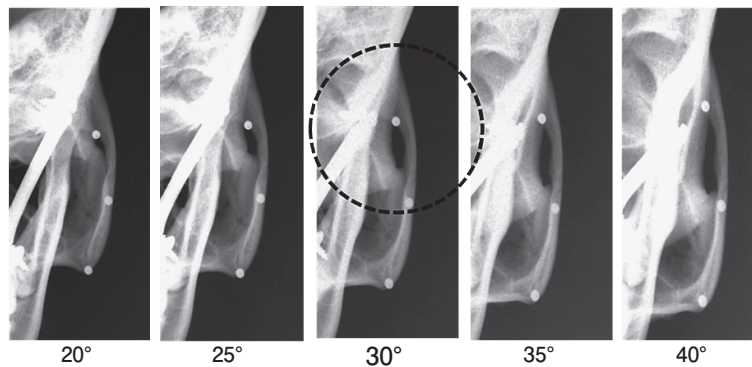


図5 タウン氏撮影法による頬骨弓の描出

角度が大きくなるほど頬骨弓は長軸方向に引き延ばされて投影され、また角度が小さいと頬骨弓前方と眼窩外側部の重なりが大きくなる。

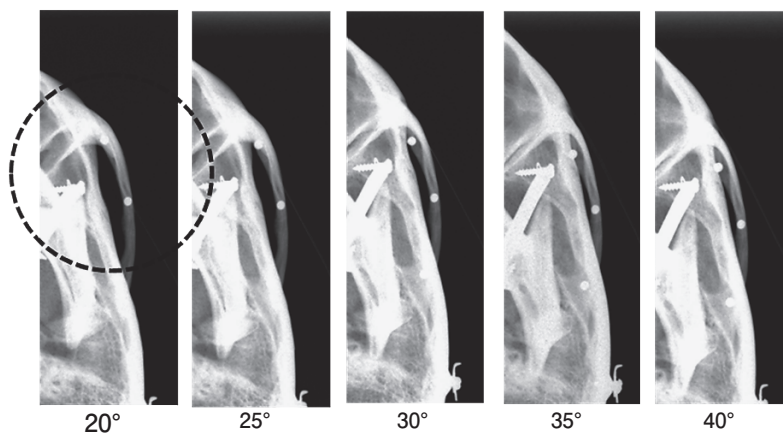


図6 二等分線撮影法による頬骨弓の描出

全ての角度において形状歪みは小さいが、角度が大きくなるにつれて頬骨弓後方と側頭部の重なりが大きくなる。

表1 それぞれの撮影法で得られた投影像から測定された  
(1)頬骨弓の長さ, (2)頬骨弓中央から側頭骨までの距離, (3)頬骨弓と側頭骨で囲まれる面積の比較

	頭部軸位 撮影法	二等分線撮影法					タウン氏撮影法				
		20°	25°	30°	35°	40°	20°	25°	30°	35°	40°
頬骨弓の長さ (pixels) (相対値)	428 (1.00)	406 (0.94)	404 (0.94)	389 (0.90)	380 (0.88)	393 (0.91)	466 (1.08)	502 (1.17)	555 (1.29)	606 (1.41)	667 (1.55)
頬骨弓から側頭骨までの距離 (pixels) (相対値)	115 (1.00)	64 (0.55)	53 (0.45)	39 (0.33)	27 (0.23)	31 (0.26)	133 (1.15)	139 (1.20)	142 (1.22)	140 (1.21)	153 (1.32)
頬骨弓と側頭骨で囲まれる面積 (pixels) (相対値)	18,714 (1.00)	9,600 (0.51)	7,466 (0.39)	3,696 (0.19)	2,763 (0.14)	2,001 (0.10)	32,630 (1.74)	40,339 (2.15)	52,585 (2.80)	62,028 (3.31)	78,145 (4.17)

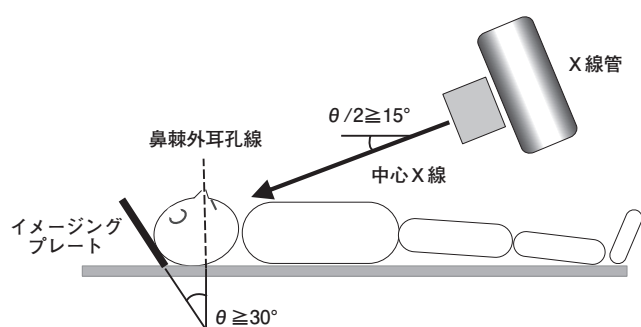


図7 二等分線撮影法の限界

30°以下の角度（X線束は水平から-15°以下）ではX線管と身体が接触するために撮影困難であり，現実的には30°以上の角度（X線束は水平から-15°以上）が必要。

とする撮影に有用であると考えられた。ただし，実際の撮影では30°以下の角度（X線束は水平から-15°以下）ではX線管と身体が接触するため撮影が困難であって，現実的には30°以上の角度（X線束は水平から-15°以上）が必要であると考えられた（図7）。

## 5. 結 語

意識のない患者や頸椎損傷が疑われて動かすことのできない患者を対象にした頬骨軸位撮影法について検討した結果，頬骨弓前方（頬骨側）を目的とする撮影では角度の小さい二等分線撮影法が形状歪みが小さく有用で，また頬骨弓後方（側頭骨側）を目的とする撮

影では30°前後のタウン氏撮影法が有用であることがわかった。

## 6. 文 献

- 1) 富井英之，武田幸彦：上顎骨および頬骨骨折の臨床的研究，歯学86(1)：164-176，1998.
- 2) 藤岡正樹，西田温子，大安剛裕：顔面骨骨折307症例の統計学的検討；都市部症例との比較，宮崎医学会誌24：111-114，2000.
- 3) 飯田拓也，尾崎 峰，本谷啓太，多久嶋亮彦，三鍋俊春，波利井清紀：顔面骨骨折の画像診断，形成外科49(1)：59-66，2006.
- 4) Vinita M：Atlas of Roentgenographic Positions and Standard Radiologic Procedures, Vol. 2, 4th ed, Saint Louis：The C.V. Mosby Company, p. 518, 1975.
- 5) 山下一也，小川啓寿，巢組一男，斉藤裕久：放射線検査学（X線），東京：通商産業研究社，pp. 173-174，1995.
- 6) 新開英秀，東田善治：医用画像検査技術学，第2版，東京：南山堂，p. 156，2002.
- 7) 小川啓寿：新・図説 単純X線撮影法—撮影法と診断・読影のポイント，第2版，東京：金原出版，p. 22，2012.
- 8) 矢田伸広，内田幸司，永見晶子，板倉佳苗，松村暁彦，小松昭夫：二等分線法を用いた頬骨弓軸位撮影法の検討，日放技学誌64(8)：948-954，2008.
- 9) 大前直也，石原泰一，石田秀樹，中澤靖夫：頬骨弓軸位撮影の入射角度の検討，日放技学誌62(3)：442-446，2006.