

## 顔面形態と顎関節における運動ならびに形態との関連性

小笠原 和志

岩手医科大学歯学部歯科矯正学講座

(主任 : 石川富士郎 教授)

(受付 : 1997 年 10 月 14 日)

(受理 : 1997 年 11 月 28 日)

**Abstract** : An aim of this study was to clarify the relationship between the difference in facial types and the movements, and the morphology of the temporomandibular joint (TMJ). The subjects were 46 persons (32 males and 14 females) aged from 22 to 34 years, who had no particular abnormality about the masticatory system. Facial types were classified into three : Brachyfacial type (B), Mesofacial type (M), and Dolichofacial type (D), by tracing the lateral roentgenographic cephalograms. The movements of mandibular condyle were recorded by the condylar movements recording system (CADIAX®, Gamma CO. Ltd., Wien, Austria), and the movements of articular disc were analyzed by using a magnetic resonance imaging (MRI). Morphology of the TMJ was also measured by using a computed tomography (CT) and standardized radiographs of TMJ.

The results obtained were as follows :

1. No difference in quantity of condylar translation in protrusive movement at the most protruded position (QCTP) was shown between the three. But the inclination of sagittal condylar path (ISCP) was steeper in B than in D.
2. Quantity of condylar translation in opening and closing movement at the maximum opening position (QCTO) and quantity of the maximum condylar rotation in opening and closing movement (QCRO) were larger in B than in D.
3. B was larger than D in quantity of non-working side condylar translation in lateral movement (QCTL) at the eccentric position.
4. Quantity of articular disc movement was larger in B than in D.
5. Maximum cross-sectional area (MCSA), horizontal condylar angle (HCAN) and angle of posterior slope of the articular eminence (APSE) were larger in B than in D.
6. Some significant TMJ correlation was found between items of movement and items of morphology.

These results suggest that facial types will be related to TMJ movements and its morphology.

**Key words** : facial type, temporomandibular joint, mandibular condyle, magnetic resonance imaging, computed tomography

---

Relationship between facial types, and temporomandibular movements, and its morphology.

Kazushi OGASAWARA

(Department of Orthodontics, School of Dentistry, Iwate Medical University, Morioka, 020 Japan)

Table 1. Number of subjects in 3 facial types.

No. of joints	Brachyfacial type	Mesofacial type	Dolichofacial type
Males (Age)	26 (25.0±2.9)	22 (24.2±1.6)	16 (24.4±0.9)
Females (Age)	6 (22.7±0.5)	12 (23.3±1.0)	10 (23.4±1.1)
Total (Age)	32 (25.6±2.8)	34 (23.9±1.5)	26 (24.0±1.1)

Age ( ): Mean±S. D.

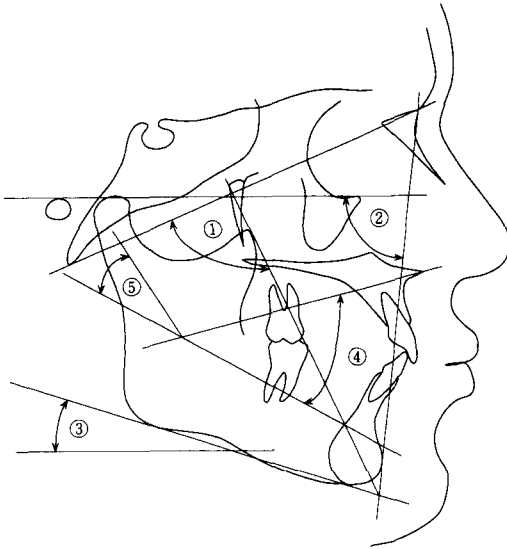


Fig.1. Method of roentgenographic cephalometric analysis.

Angular measurements

- ① Facial axis ; ② Facial angle ; ③ Mandibular plane angle ; ④ Lower facial height ; ⑤ Mandibular arc

## 緒 言

矯正歯科臨床において形態と機能を適確に把握することは、治療目標の設定、成長あるいは治療にともなう顔面形態と顎口腔機能の変化に対する評価など、治療をすすめる上で極めて大切な要件といえる。これまで顔面形態については临床上、特徴をつかみやすいことから短顔型 (brachyfacial type), 中顔型 (mesofacial type) および長顔型 (dolichofacial type) の3型<sup>1)</sup>, あるいは短顔 (short face) と長顔 (long face) の2型に分類して、咀嚼筋の活動や咬合力と

いった機能的な面において検討し、差の認められることが報告<sup>2-7)</sup>されている。

一方、近年、矯正歯科を受診する患者のうち、顎関節症の症状を有する者の割合が増加しており<sup>8)</sup>, 短期間に顎位を変化させる処置では、事前に正常な顎関節の機能と形態を把握しておくことが臨床上一切である。しかし、顔面形態を facial type に分けて、顎関節と関連づけ検討した研究には、顎関節の形態のみをみたものではなく<sup>9,10)</sup>, 顎関節の機能と関連させて検討した研究はない。

本研究では、顎機能の正常な者において顔面形態を短顔型、中顔型、長顔型の三つの facial type に分け、顎関節の構成要素の一部である下顎頭および関節円板の運動と、下顎頭と関節隆起の形態から顎関節の形態を把握して、それらの関連性を明確にし、矯正診断あるいは治療評価の一助とすることを目的とした。

## 対象および方法

対象は岩手医科大学歯学部学生の中から、顎口腔機能に異常のない者で、本研究の協力に同意が得られた46名(92関節)で、男性が32名(64関節), 女性が14名(28関節)であった (Table 1)。これら対象者の顔面形態を側面頭部エックス線規格写真から、Rickettsら<sup>11)</sup>の分類 (Fig. 1) で短顔型, 中顔型および長顔型の三つの facial type に分けた (Table 2)。そしてそれぞれの型における下顎頭と関節円板の運動量, 下顎頭と関節隆起の形態を検討した。

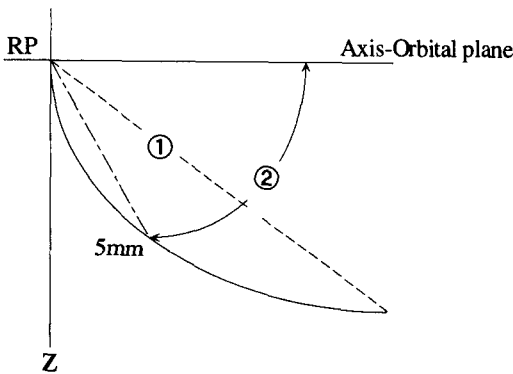
### 1. 下顎頭運動の測定

測定には下顎頭運動測定装置 (CADIAX® Ver. 2.2, GAMMA社)を用いた。Axis-Orbital

**Table 2.** Comparison of the cephalometric analysis between 3 facial types.

Items		Brachyfacial type	Mesofacial type	Dolichofacial type	Correlation of 3 groups		
					B : M	B : D	M : D
Facial axis (Mean±S.D.)	(degree)	89.8±4.5	87.3±2.3	79.4±4.1	**	**	**
Facial angle (Mean±S.D.)	(degree)	89.8±4.6	89.4±2.1	83.7±3.1	**	**	**
Mandibular plane angle (Mean±S.D.)	(degree)	22.0±3.7	27.1±2.4	36.0±7.1	**	**	**
Lower facial height (Mean±S.D.)	(degree)	41.9±3.2	46.7±2.5	52.6±4.1	**	**	**
Mandibular arc (Mean±S.D.)	(degree)	40.1±3.5	33.7±3.8	30.3±3.9	**	**	*

B, Brachyfacial type ; M, Mesofacial type ; D, Dolichofacial type  
Significance by Scheffe's test \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$



**Fig. 2.** Method of tracing analysis by the condylar movements recording system.  
RP, Reference position ; ① Quantity of condylar translation ; ② Inclination of sagittal condylar path (ISCP)

平面を基準平面とし、生理的下顎基準位(RP)からの各運動を十分に練習させ、再現性があることを確認したのち以下の項目について測定した。(1)前方運動における(歯を接触させない)最前方位までの下顎頭滑走量(QCTP)、(2)前方運動時の(歯を接触させない)下顎頭滑走量5mmの地点における矢状果路傾斜度(ISCP)、(3)開閉口運動における最大開口位までの下顎頭滑走量(QCTO)、(4)開閉口運動時の下顎頭最大回転量(QCRO)、(5)左右側方運動における(歯を接触させない)偏心位までの平衡側下顎頭滑走量(QCTL)の5項目を記録した(Fig. 2)。

## 2. 関節円板の運動計測

対象者の中から、任意に23名(46関節)を選択し(Table 3)、撮像は1.5 Tesla超伝導型MRI装置(SIGNA Advantage®, General Electric社)を用い、直径3-inchのdual surface coilを使用して、両側顎関節の同時撮像をgradient echo法により行った。測定した下顎位は、中心咬合位と最大開口位の2顎位とし、それぞれのトレースをFH平面を基準に重ね合わせて、(1)下顎頭/関節隆起(F-C'/F-E':最大開口位における関節隆起最下点を基準としたときの下顎頭の位置)、(2)関節円板/関節隆起(F-M'/F-E':最大開口位における関節隆起最下点を基準としたときの関節円板中央狭窄部の位置)の2項目について計測した(Fig. 3)。

## 3. 下顎頭形態の計測

撮影は、エックス線CT装置(QUNTEX®, GE-YOKOGAWA社)を用い、撮影条件を120 kV, 30 mA, 2.0 sec, スライス厚2.0 mmおよびスライス間隔を2.0 mmとして、下顎頭が捉えられる範囲で行った。基準平面にはFH平面を用い、計測は下顎頭が最大面積になるようなCT画像上で(1)下顎頭長径(LACH)、(2)下顎頭短径(SACH)、(3)下顎頭最大面積(MCSA)、(4)下顎頭間距離(ICDI)、(5)下顎頭の短径/長径(SA/LA)、(6)下顎頭長軸角(HCAN:左右下顎窩最後部を結ぶ線を基準線とし<sup>11)</sup>、これと下顎頭長

**Table 3.** Comparison of analysis of MRI between 3 facial types.

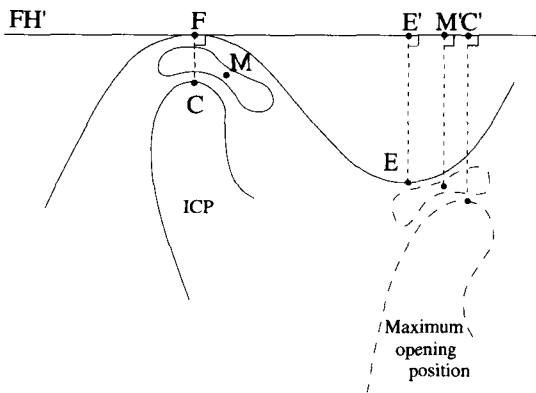
Items	Brachyfacial type	Mesofacial type	Dolichofacial type	Correlation of 3 groups		
				B : M	B : D	M : D
F-C'/F-E' (Mean±S.D.)	1.9±0.4	1.5±0.3	1.2±0.3	*	**	
F-M'/F-E' (Mean±S.D.)	1.3±0.3	1.1±0.2	1.0±0.3		*	
N (No. of joints)	18	16	12			
Age (Mean±S.D.)	25.4±3.5	24.0±1.0	23.5±1.0			

B, Brachyfacial type ; M, Mesofacial type ; D, Dolichofacial type

F-C'/F-E', Quantity of condylar movements / Distance of articular eminence from mandibular fossa, that was projects FH' plane

F-M'/F-E', Quantity of articular disc movements / Distance of articular eminence from mandibular fossa, that was projects FH' plane

Significance by Scheffe't test \* p<0.05, \*\* p<0.01



**Fig. 3.** Analysis of magnetic resonance imaging. F, Most superior point of the mandibular fossa ; C, Reference point of the mandibular condyle ; E, Most inferior point of the articular eminence ; M, Center tin zone of the articular disc, FH', Horizontal lines are parallel to Frankfort plane ; C', E' and M', Points are projected to the FH'

軸とが交わる角度) の 6 項目について計測した (Fig. 4)。

#### 4. 関節隆起の形態計測

対象者の中から、任意に 15 名 (30 関節) を選択した (Table 4)。撮影は顎関節エックス線規格撮影装置<sup>12)</sup>を用い、側斜位経頭蓋撮影法によ

り、左右顎関節部エックス線を中心咬合位で撮影した。基準平面には FH 平面を用い、得られたエックス線写真をトレース後、天野ら<sup>13)</sup>の計測項目を参考に関節隆起後斜面角 (APSE) を計測した (Fig. 5)。

各分析結果については正規性の確認、等分散の確認後、Two-way factorial ANOVA で性差の関与を含めて検定し、性差の関与を認めなかった項目については男性、性差の関与を認めなかった項目については男女を One-way factorial ANOVA にて検定した。さらに Scheffe の方法を用いて多重比較検定を行った。

また、すべての測定を行った男性 11 名 (22 関節) [短顔型 4 名 (8 関節), 中顔型 4 名 (8 関節), 長顔型 3 名 (6 関節)] について、顎関節の運動と形態に関する項目で、ピアソンの相関係数を算出して関連性を検討した。

## 結 果

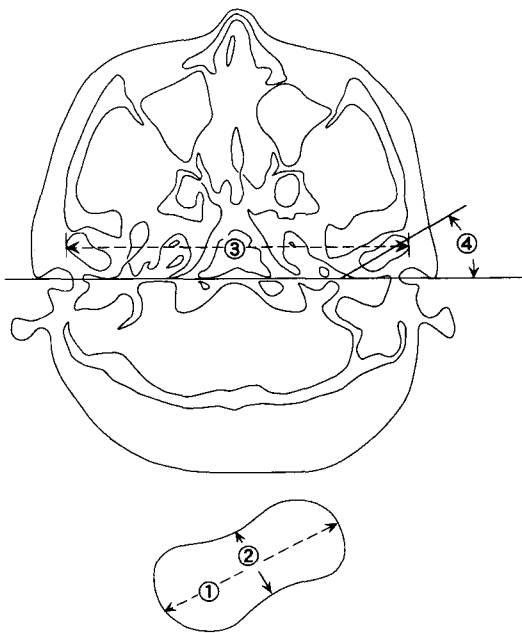
### 1. 下顎頭運動の測定

前方運動における最前方位までの下顎頭滑走量 (QCTP) は、短顔型、中顔型および長顔型の 3 群間で有意差は認めなかった。しかし矢状果路傾斜度 (ISCP) は、短顔型と長顔型の 2 群間で有意差を認め、短顔型が長顔型よりも大き

**Table 4.** Comparison of analysis of standardized radiographs of TMJ between 3 facial types.

Items		Brachyfacial type	Mesofacial type	Dolichofacial type	Correlation of 3 groups		
					B : M	B : D	M : D
APSE (Mean±S.D.)	(degree)	61.2±3.4	55.7±4.3	52.9±5.3		*	
N (No. of joints)		10	10	10			
Age (Mean±S.D.)		26.4±4.5	24.2±1.1	23.6±1.1			

B, Brachyfacial type ; M, Mesofacial type ; D, Dolichofacial type  
 APSE, Angle of posterior slope of the articular eminence  
 Significance by Sheffe's test \* p<0.05



**Fig. 4.** Analysis of computed tomography.

- ① Long axis of condylar head (LACH)
- ② Short axis of condylar head (SACH)
- ③ Inter-condylar distance (ICDI)
- ④ Horizontal condylar angle (HCAN)

かった。また、開閉口運動における最大開口位までの下顎頭滑走量 (QCTO) と下顎頭最大回転量 (QCRO) および側方運動における偏心位までの平衡側下顎頭の滑走量 (QCTL) は、短顔型が長顔型よりも有意に多かった (Table 5)。

**2. 関節円板の運動計測**

MR 画像より得られた下顎頭/関節隆起 (F-

C'/F-E') と関節円板/関節隆起 (F-M'/F-E') の分析から、どちらも短顔型と長顔型の間に有意差を認め、短顔型が下顎頭運動量だけでなく、関節円板の運動量も多かった (Table 3)。

**3. 下顎頭形態の計測**

下顎頭短径 (SACH) を除いた計測項目すべてにおいて短顔型と長顔型の間に有意差を認め、短顔型が長顔型に比べて下顎頭長径 (LACH) が大きく、下顎頭最大面積 (MCSA) と下顎頭間距離 (ICDI) も大きかった。さらに短径/長径 (SA/LA) から、短顔型の下顎頭はがっしりとした形態であることがうかがえた (Table 6)。

**4. 関節隆起形態の計測**

関節隆起後斜面角 (APSE) は、短顔型と長顔型で有意差を認め、短顔型は長顔型より関節隆起後斜面は急峻であった (Table 4)。

**5. 顎関節の運動と形態の関連性**

Table 7 に示すように、顎関節の運動と形態に関する項目の間に相関を認めた。

**考 察**

**1. 研究対象と方法について**

通常、顔面形態の変化は、性的成熟後に低下するものと考えられている。また小池<sup>14)</sup>や鏑木<sup>15)</sup>は、顎関節部の形態変化は混合歯列期に大きく変化することを報告している。本研究の対象者はこの時期を過ぎており、顔面形態および顎関節の形態は比較的安定してきている時期で

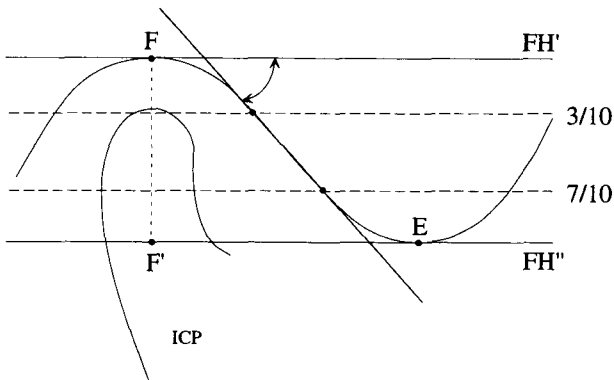
**Table 5.** Quantity of condylar movements between 3 facial types.

Items	No. of joints	Brachyfacial type	Mesofacial type	Dolichofacial type	Correlation of 3 groups		
					B : M	B : D	M : D
QCTP (mm) (Mean±S.D.)	92	12.2±3.0	11.5±2.3	11.0±2.8			
ISCP (degree) (Mean±S.D.)	92	60.6±2.7	54.7±2.5	51.6±2.6	*	**	
QCTO (mm) (Mean±S.D.)	64	24.5±3.8	23.4±3.0	19.8±3.5		**	*
QCRO (degree) (Mean±S.D.)	64	34.0±5.1	30.1±3.7	26.7±2.5	*	**	*
QCTL (mm) (Mean±S.D.)	92	13.3±2.7	12.6±2.6	10.7±4.2		*	

B, Brachyfacial type ; M, Mesofacial type ; D, Dolichofacial type

QCTP, Quantity of condylar translation in protrusive movement at most protruded position ; ISCP, Inclination of sagittal condylar path ; QCTO, Quantity of condylar translation in opening and closing movement at maximum opening position ; QCRO, Quantity of maximum condylar rotation in opening and closing movement position ; QCTL, Quantity of non-working side condylar translation in lateral movement at eccentric position

Significance by Scheffe's test \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$



**Fig. 5.** Measurements to determine the angle of posterior slope the articular eminence (APSE).

F, Most superior point of the mandibular fossa ; E, Most inferior point of the articular eminence ; FH' and FH'', Horizontal lines are parallel to Frankfort plane ; F-F', Depth of the mandibular fossa

あり、これら形態を検討する上ではとくに問題はないと考えられた。また、今回の対象者には男性と女性のどちらも含まれているが、日本人の乾燥頭蓋骨における顎関節の観察をした杉崎ら<sup>16)</sup>も下顎頭の形態には性差が存在すると述べ

ていることから、性差が統計学的検討に關与した測定項目については、男女を一緒にした検討ではなく男性を代表とした。さらに本研究では、顔面形態を Ricketts ら<sup>1)</sup>の分類である短顔型、中顔型および長顔型の 3 型に分類したところ、Table 2 のように 3 項目以上で 3 群間に有意差を認めたので、各 facial type の特徴を捉えることができた。加えて各 facial type に共通して顎関節の運動と形態には関連性のあることが、ピアソンの相関から示唆された (Table 7)。

## 2. 下顎頭運動について

下顎頭の限界運動には滑走と回転運動があり、下顎の前方運動は、ほとんどが滑走運動によって行われている<sup>17)</sup>。本研究では歯を接触させないことによって、歯による下顎運動の規制を排除し、可能なかぎり純粋な滑走運動の測定を試みたが、3 群間に有意差は認めなかった。このことから前方運動時の下顎頭滑走量 (QCTP) には、各 facial type 間の関連性は少ないものと推察された。また、前方運動における矢状果路傾斜度 (ISCP) について Widman<sup>9)</sup>は、顔面形態が短顔型を示すものでは急峻な関節隆起となり、その下顎前方運動時の矢状果路傾斜度は急傾斜となる。一方、長顔型のもので

Table 6. Comparison of analysis of CT between 3 facial types.

Items	No. of joints	Brachyfacial type	Mesofacial type	Dolichofacial type	Correlation of 3 groups		
					B : M	B : D	M : D
LACH (Mean±S.D.) (mm)	64	22.0 ± 2.6	21.0 ± 2.5	18.6 ± 3.2		**	*
SACH (Mean±S.D.) (mm)	64	9.6 ± 0.9	9.4 ± 0.7	9.8 ± 0.8			
MCSA (Mean±S.D.) (mm <sup>2</sup> )	64	177.8 ± 34.0	174.8 ± 30.3	150.9 ± 31.8		*	
ICDI (Mean±S.D.) (mm)	64	129.9 ± 7.4	127.0 ± 5.8	122.8 ± 5.6		*	
SA/LA (Mean±S.D.)	92	0.45 ± 0.06	0.48 ± 0.07	0.51 ± 0.09		*	
HCAN (Mean±S.D.) (degree)	92	24.8 ± 5.6	19.6 ± 5.8	15.8 ± 4.8	*	**	*

B, Brachyfacial type ; M, Mesofacial type ; D, Dolichofacial type

LACH, Long axis of condylar head ; SACH, Short axis of condylar head ; MCSA, Maximum cross-sectional area ; ICDI, Inter-condylar distance ; SA/LA, Short axis-long axis ratio ; HCAN, Horizontal condylar angle

Significance by Scheffe's test \* p<0.05, \*\* p<0.01

は緩い関節隆起となり、矢状果路傾斜度は緩傾斜になることを示唆している。本研究の結果では Widman<sup>9)</sup> の推察と一致した結果を示しており、これは下顎頭形態や関節隆起の形態との関連性があるためと考えられた。

つぎに下顎の開閉口運動において下顎頭は、滑走と回転の両運動を均等に行っていると言われている<sup>18,19)</sup>。本研究からはその均等性までは言及できないが、下顎頭滑走量 (QCTO) と最大回転量 (QCRO) は、ともに短顔型が長顔型よりも多かった。滑走量の差については後述する下顎頭形態と、それを受け止める下顎窩の形態が短顔型が大きいこともその理由の一つとして考えられる。また、回転量について畠山は<sup>19)</sup>、下顎骨と舌骨との垂直的距離から説明しているが、本研究とは異なり上顎第一大臼歯を基準とした Angle の分類を用いて検討した結果なので、この点に関しては今後の課題である。

さらに左右側方運動時、平衡側の下顎頭滑走量 (QCTL) は、短顔型が長顔型より多く、側方への可動性も短顔型が大きいことが示された。このことに関しても、後述する顎関節の形態が影響しており、Mack<sup>20)</sup> も咀嚼中の側方運動と関節表面の形態は、関連性があると報告している。

### 3. 関節円板の運動について

顎関節部の機能を把握するためには、下顎頭だけでなく関節円板の動態も重要となる。しかし、関節円板は軟組織であるためエックス線写真やエックス線 CT からは描出できず、下顎頭運動測定装置からも直接その動態まで捉えることはできない。そこで近年その有用性が示されている<sup>21-23)</sup> MRI を用いて検討を行った。

先の下顎頭運動測定装置を用いて測定した開閉口運動における最大開口位までの下顎頭滑走量 (QCTO) は、測定時の姿勢が座位であり、基準平面も異なるため純粋な比較とはならないが、MR 画像から計測した下顎頭/関節隆起 (F-C'/F-E') とは正の相関を示した (Table 7)。さらに、下顎頭/関節隆起 (F-C'/F-E') と関節円板/関節隆起 (F-M'/F-E') との間には正の相関があり、加えて短顔型と長顔型との間でそれぞれ有意差を認めた。このことは下顎頭だけでなく関節円板も短顔型において運動量が多いことを示しており、下顎頭と関節円板との運動における協調性を裏付けているものと考えられた。

### 4. 下顎頭形態について

顎関節の形態分析は古くから行われており、その分析方法には、直接的には乾燥頭蓋骨を用

Table 7. Correlation coefficients between items of movement and items of morphology in TMJ.

Items	Items of movement							Items of morphology						
	QCTP	ISCP	QCTO	QCRO	QCTL	F-C/F-E'	F-M/F-E'	LACH	SACH	MCSA	ICDI	SA/LA	HCAN	APSE
QCTP	1.000													
ISCP	.648 **	1.000												
QCTO	.269	.525 *	1.000											
QCRO	.558 **	.820 **	.525 *	1.000										
QCTL	.640 **	.721 **	.454 *	.512 *	1.000									
F-C/F-E'	-.008	.600 **	.474 *	.492 *	.370	1.000								
F-M/F-E'	-.044	.464 *	.399	.479 *	.308	.882 **	1.000							
LACH	.398	.728 **	.387	.442 *	.438 *	.499 *	.219	1.000						
SACH	-.074	-.273	-.062	-.011	-.131	-.432 *	-.268	-.269	1.000					
MCSA	.387	.592 **	.660 **	.545 **	.444 *	.315	.054	.671 **	.135	1.000				
ICDI	.240	.543 **	.099	.482 *	.255	.205	.065	.384	.086	.404	1.000			
SA/LA	-.269	-.603 **	-.284	-.281	-.317	-.577 *	-.314	-.758 **	.826 **	-.306	-.156	1.000		
HCAN	.177	.583 **	.555 **	.587 *	.461 *	.819 **	.720 **	.475 *	-.744 **	.143	.052	-.762 **	1.000	
APSE	.362	.899 **	.429	.716 **	.517 *	.621 **	.442 *	-.795 **	-.241	.537 **	.577 **	-.630 **	.530 *	1.000

Significance by correlation coefficients \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$

いて行ったもの<sup>13-16, 20, 24-27)</sup>, 間接的にはエックス線写真<sup>9, 28-30)</sup>, CT像<sup>11, 31-33)</sup>, MR画像を用いたもの<sup>34)</sup>などがある。本研究では空間分解能に優れ、骨形態の詳細な観察が可能であるCT像を用いて分析した。その結果、短顔型が長顔型に比べて下顎頭が大きく、がっしりとした形態であることがうかがえた。Wedelら<sup>24)</sup>は、下顎頭の短径は頭蓋の大きさの反映であり、下顎頭長径は咀嚼機能の反映であると述べており、黒江<sup>25)</sup>も咀嚼に費やす機能的刺激の少なさが下顎頭の発育不全をもたらすと報告している。一方、Proffitら<sup>5)</sup>は小児においてlong-face群では咀嚼機能が劣っていたことを報告している。Facial typeの相違によって幼児期から咀嚼機能に差が生じ、その結果、下顎頭の形態と大きさも変化するものと考えられた。

下顎頭長軸角(HCAN)については、facial type別にみた研究はなく、Angleの分類別に検討した杉崎<sup>26)</sup>、宗田ら<sup>28)</sup>は、下顎頭長軸角の大きさはⅡ級>Ⅰ級>Ⅲ級の順であったと報告している。その理由として杉崎<sup>26)</sup>は、Ⅲ級の者での咀嚼力が小さいことをあげ、下顎頭長軸角に咀嚼という機能的側面が反映されている可能性

を示唆している。さらにHüls<sup>31)</sup>は、外側翼突筋の過剰活動により下顎頭外側極の形態変化が生じ、下顎頭長軸角は増大すると報告している。本研究でも短顔型>中顔型>長顔型の順に下顎頭長軸角(HCAN)が大きく、咀嚼機能と密接な関連性があるものと考えられた。とくに短顔型においては下顎頭長軸角(HCAN)が大きいこと、開閉口運動における下顎頭滑走量(QCTO)と最大回転量(QCRO)がともに多いことに密接な関連性があるところから、下顎運動を制御している外側翼突筋の活動が活発であることが推察され、下顎運動における外側翼突筋の果たす役割の重要性も示唆された。

##### 5. 関節隆起の形態について

先に述べた矢状果路傾斜度(ISCP)が関節隆起の形態を反映したものであるか否かを確かめるため、顎関節エックス線規格撮影装置により検討を加えた。その結果、関節隆起後斜面角(APSE)は短顔型と長顔型の間で有意差を認め、短顔型がより急峻であった。基準平面に違いはあるが、矢状果路傾斜度(ISCP)の測定結果と近似しており、正の相関を認めた。加えてHansson<sup>35)</sup>らは、下顎窩最高点付近より関節隆



起後斜面の軟骨層が厚く、その部位に機能圧がより強くかかると報告していることから、facial type の相違によって関節隆起後斜面に対して機能圧が変化し、関節隆起後斜面の形態にも影響を及ぼしている可能性が考えられた。

今回、使用した顎関節エックス線規格撮影装置は側斜位経頭蓋撮影法によるため、顎関節の外側1/3程度を描出しているにすぎない。一方、ヒト顎関節の肉眼解剖学的研究を行った天野ら<sup>13)</sup>によると、下顎窩の関節隆起後斜面角の差を部位別に比較したところ、内側が外側に比べて急峻であったと報告している。これについては、Moffetら<sup>27)</sup>が関節隆起内側ではprogressive remodelingが認められ、関節隆起外側ではregressive remodelingを認めたとした報告からも推測できる。今回の結果から短顔型の関節隆起後斜面外側が急峻であることのみが確認されたが、内側においても急峻であることが推察された。

## 結 論

顎口腔機能に異常のない者46名(92関節)を対象として、facial type別に3群に分け、顎関節の運動と形態の関連性を明らかにするため、下顎頭および関節円板の運動、下顎頭および関節隆起の形態について検討し、次の結果を得た。

1. 前方運動における最前方位までの下顎頭滑走量(QCTP)は、3群間で有意差を認めなかった。しかし、矢状果路傾斜度(ISCP)は短顔型60.6°と長顔型51.6°の間に有意差を認めた。

2. 開閉口運動における最大開口位までの下顎頭の滑走量(QCTO)と最大回転量(QCRO)は、短顔型では24.5 mm, 34.0°, 長顔型では19.8 mm, 26.7°と両者に有意差を認めた。

3. 左右側方運動における偏心位までの平衡側の下顎頭滑走量(QCTL)は、短顔型13.3 mmと長顔型10.7 mmの間に有意差を認めた。

4. 関節円板の運動量は短顔型が長顔型よりも有意に多かった。

5. 下顎頭形態の分析より、下顎頭長径(LACH)、下顎頭最大面積(MCSA)、下顎頭間

距離(ICDI)、下顎頭長軸角(HCAN)は、短顔型が長顔型よりも有意に大きかった。

6. 関節隆起の形態分析より、関節隆起後斜面角(APSE)は短顔型61.2°と長顔型52.9°の間に有意差を認め、短顔型がより急峻であった。この計測結果は、先の前方運動時における矢状果路傾斜度(ISCP)の測定結果と類似していた。

7. 顎関節の運動と形態に関する項目の間に相関を認めた。

以上より顔面形態と顎関節の運動および形態には関連性のあることがうかがわれ、矯正診断あるいは治療評価を決めるにあたり、それらを踏まえた上で検討を行う必要があると思われた。

## 謝 辞

稿を終えるにあたり、ご指導、ご校閲を賜りました岩手医科大学歯学部歯科矯正学講座石川富士郎教授に謹んで感謝の意を表します。また、CTの撮影を行うにあたりご指導頂きました歯科放射線学講座坂巻公男教授、小豆島正典助教授に深謝致します。顎関節エックス線規格写真撮影にご指導頂きました歯科補綴学第一講座田中久敏教授、児玉厚三講師に深謝致します。MRIの撮像を行うにあたり終始快くご協力頂きました医学部放射線学講座玉川芳春教授、中里龍彦講師ならびに歯科放射線学講座教室員各位に深謝致します。最後に歯科矯正学講座教室員各位と本研究に快く協力してくれた学生諸君に謹んでお礼申し上げます。

本論文の要旨は、第55回日本矯正歯科学会学術大会(1996年10月、福岡)ならびに同56回大会(1997年9月、東京)において発表した。

## 文 献

- 1) Ricketts, R. M., Bench, R. W., Gugino, C. F., Hilgers, J. J., and Schulhof, R. J.: Bioprogressive therapy. 1st ed., Rochymountain/orthodontics, Denver, pp 55-59, 1979.
- 2) 朴 仁權: 顎顔面骨格と咀嚼筋筋電図に関する研究一定量の咬みしめ時の咀嚼筋筋電図周波数分析について一, 歯科学報, 91: 837-869, 1991.
- 3) 飯沼利光, 竹内康司, 森谷良彦: 顎顔面形態が咬合力と咀嚼筋筋放電活動に及ぼす影響, 補綴臨,

- 25 : 721-726, 1992.
- 4) 佐橋喜志夫, 加藤 哲 : 幼児の咬合力と顎顔面形態との関連性, 小児歯誌, 31 : 919-926, 1993.
  - 5) Proffit, W. R., and Fields, H. W. : Occlusal forces in normal-and long-face children. *J.Dent.Res.* 62 : 571-574, 1983.
  - 6) Bakke, M., and Michler, L. : Temporalis and masseter muscle activity in patients with anterior open bite and craniomandibular disorders. *Scand.J.Dent.Res.* 99 : 219-228, 1991.
  - 7) van Spronsen, P. H., Weijs, W. A., van Ginkel, F. C., and Prahl-Andersen, B. : Jaw muscle orientation and moment arms of long-face and normal adults. *J.Dent.Res.* 75 : 1372-1380, 1996.
  - 8) 亀谷哲也, 川田以子, 清野幸男, 太田晶子, 鈴木祐子, 石川富士郎 : 矯正科外来受診者および学校歯科健診対象者にみられる顎関節症保有者に関する研究, 小児保健研, 53 : 109-116, 1994.
  - 9) Widman, D. J. : Functional and morphologic consideration of the articular eminence. *Angle Orthod.* 58 : 221-236, 1988.
  - 10) Baccetti, T., Antonini, A., Franchi, L., Tonti, M., and Tollaro, I. : Glenoid fossa position in different facial types : a cephalometric study. *Br.J.Orthod.* 24 : 55-59, 1997.
  - 11) 小林富貴子, 松下 健, 林 孝文, 伊藤寿介 : エックス線 CT による顎関節部の形態学的研究—関節円板前方転位と下顎頭骨形との関連について—, 歯放線, 36 : 73-80, 1996.
  - 12) 金森敏和, 田中久敏, 内山洋一, 小平澤英男, 徳井 満 : 一般臨床家が行う顎関節部エックス線撮影法, 補綴臨・別冊 (顎関節症の診断と治療—咬合からのアプローチ), 医歯薬出版, 東京, 54-71 ページ, 1985.
  - 13) 天野洋一, 矢谷博文, 窪木拓男, 松香芳三, 山下敦 : ヒト顎関節の形態学的特徴と関節円板転位の関連に関する肉眼解剖学的研究, 日顎関節会誌, 3 : 23-34, 1991.
  - 14) 小池将浩 : 下顎窩の発育に関する研究, 歯科学報, 70 : 1409-1428, 1970.
  - 15) 籾木雅昭 : 下顎頭の解剖学的研究, 歯科学報, 70 : 1532-1549, 1970.
  - 16) 杉崎正志, 鈴木公仁子, 伊介昭弘, 田辺晴康, 加藤 征 : 日本人晒浄頭蓋骨における顎関節の観察—第1報 : 咀嚼機構の性差および年齢差について—, 口腔科誌, 39 : 52-63, 1990.
  - 17) 植木 誠, 旗手 敏 : 前方運動時における下顎頭の回転と移動の様相に関する研究, 日補綴歯会誌, 38 : 1231-1243, 1994.
  - 18) 村居聖子 : 下顎閉開口運動時の下顎頭の限界運動による不正咬合の性格づけに関する研究—正常咬合者および上顎前突者, 下顎前突者の比較—, 神奈川歯学, 27 : 465-479, 1993.
  - 19) 畠山夕子 : 閉開口運動における下顎頭の回転および滑走運動に関する研究, 神奈川歯学, 29 : 48-59, 1994.
  - 20) Mack, P. J. : A functional explanation for the morphology of the temporomandibular joint of man, *J.Dent.* 12 : 225-230, 1984.
  - 21) 中里龍彦, 江原 茂, 玉川芳春, 伊藤紫織 : Pseudodynamic MR による顎関節動態の両側同期的評価, 日医放線会誌, 52 : 402-404, 1992.
  - 22) 中里龍彦, 江原 茂 : MR による顎関節症の準動態評価と治療への応用, 日医放線会誌, 52 : 1247-1257, 1992.
  - 23) 奥 猛志, 森主宣延, 小椋 正, 末永重明, 野井倉武憲 : MRI による関節円板と下顎頭の動態に関する定量的評価方法の一提案, 小児歯誌, 30 : 834-842, 1992.
  - 24) Wedel, A., Carlsson, G. E., and Sagne, S. : Temporomandibular joint morphology in a medieval skull material. *Swed.Dent.J.* 2 : 177-187, 1978.
  - 25) 黒江和斗 : 下顎頭と下顎窩の加齢変化に及ぼす咀嚼の影響, 日矯歯会誌, 50 : 196-209, 1991.
  - 26) 杉崎正志, 伊介昭弘, 藤永公仁子, 田辺晴康, 加藤 征 : 日本人晒浄頭蓋骨における下顎頭長軸角 (水平角) に関する研究, 日顎関節会誌, 3 : 1-13, 1991.
  - 27) Moffett, B. C., Johnson, L. C., Macabe, J. B., and Askew, H. C. : Articular remodeling in the adult human temporomandibular joint. *Am.J.Anat.* 115 : 119-142, 1964.
  - 28) 宗田俊勝 : 矯正学の立場からみた下顎頭の形態学的研究—オトガイ—頭頂方向規格撮影法による—, 日大歯学, 48 : 14-19, 1974.
  - 29) Williamson, E., and Wilson, C. W. : Use of submental-vertex analysis for producing quality temporomandibular joint laminagraph. *Am.J.Orthod.* 70 : 200-207, 1976.
  - 30) Tadeji, G., Engstrom, C., Borrman, H., and Christiansen, E. L. : Mandibular condyle morphology in relation to malocclusions in children. *Angle Orthod.* 59 : 187-194, 1991.
  - 31) Hüls, A., Schulte, W., and Voigt, K. : Neue aspekte der myoarthropathien durch die computertomographie. *Dtsch. Zahnarztl. Z.* 36 : 776-786, 1981.
  - 32) Raustia, A. M., and Pyhtinen, J. : Morphology of the condyles and mandibular fossa as seen by computed tomography. *J.Prosthet. Dent.* 63 : 77-82, 1990.
  - 33) 田畑 修, 神田重信 : ヒト健常下顎頭の CT による画像診断学的分析, 日顎関節会誌, 8 : 62-74, 1996.
  - 34) 大串雅俊, 久保田恒, 山口昂一, 柴田考典 : 顎関節円板前方転位と下顎頭の大さとの関連について, 日医放線会誌, 56 : 377-384, 1996.
  - 35) Hansson, T., Oberg, T., Carlsson, G. E., and Korp, S. : Thickness of the soft tissue layers and the articular disk in the temporomandibular joint. *Acta Odontol.Scand.* 35 : 77-83, 1977.