

# 저작운동에 미치는 치열궁형태의 영향에 관한 연구

## I. 치열궁형태의 분류에 대한 보철학적 검토에 대하여

대구파티마 병원 치과  
조병완 · 장헌수 · 김종필 · 안상헌 · 안재진

### I. 서 론

치열궁은 각치아의 교두정을 연결하는 곡선이<sup>1)</sup>, 치열궁형태는 악구강계를 구성하는 요소의 하나인 치아·교합에서도 중요한 형태인자의 하나이다. 치열궁에 관한 연구는, 인류학 혹은 치과학에 걸친 흥미있는 문제이고, 많은 연구가 행해져 왔다<sup>2-5)</sup>. Bonwill은 총의치제작을 위해, 기계제도의 방법으로 치열궁형태를 그렸고, Hawley는 Bonwill의 방법을 교정치료에 응용했다<sup>6-7)</sup>.

치열궁형태를 주관적으로 분류한 이래, 과학의 진전에 동반해서, 객관성이 있는 분류를 행한 연구가 많이 보고<sup>8-9)</sup>되었다. 형태의 수학적표현에 대해서는, 橢圓<sup>10)</sup>, 拋物線<sup>11)</sup>, 懸垂曲線<sup>12)</sup> 등으로 검토한 보고, 수치해석에 대해서는 指數関數<sup>13-14)</sup>, 高次多項式<sup>15-16)</sup>, Spline関數<sup>17-18)</sup>로 검토한 보고등, 형태의 표현 방법에 관한 연구가 행해져 왔다. 그로 Computer해석에 의한 곡선적합을 행한 보고<sup>19-20)</sup>나, 교정 치료 후의 치아의 이동에 관한 보고<sup>21-23)</sup>등이 행해져 왔다.

그러나 지금까지의 치열궁형태의 표현방법에 관한 보고는 단일수식에 집합성을 강조한 것이 많고, 関數의 Parameter수가 많아 지기때문에, 치열궁에 있어서 각치아의 위치관계를 분석하는데는 적절하지 않다고 생각된다. 또 치열궁형태와 저작운동과의 관련성에 대한 보고는, 아직 불명이다.

본연구는 치열궁형태가 저작운동에 미치는 영향에 대해서 검토하기 위한 Pilot Study로서, 견치와 제1대구치의 위치관계에 의해 치열궁에 있어서 제2대구치, 제1소구치, 제2소구치의 위치를 평가하는 객관적 기준의 확립과 상하악 제2대구치, 제1소구치, 제2소구치의 상대적인 협설적 위치관계에 착목한 분류를 행한 것이다.

### II. 방 법

피검자는 大阪大學 齒學部 學生, 職員 400 명으로 부터 다음의 선택조건을 만족하는 개성정상교합 100명(남성82명, 여성18명, 22-44세, 평균 25.8세)를 선택하고(표1), 통법에 따라 상하악 연구용모형을 제작했다.

- 1) 악구강계에 이상이 확인되지 않을 것.
- 2) 제3대구치를 제외하고 치아의 결손이 확인되지 않을 것
- 3) 전치부 혹은 구치부의 Crossbite, Interlocking, Open bite, Edge to Edge bite, Deep bite, Scissorsbite이 확인되지 않을 것
- 4) 견치와 제1대구치에 위치이상이 확인되지 않을 것

표1 피검자 수 및 연령

	人数	年齢 (平均年齢)
男性	82	22-44才 (26.0才)
女性	18	22-31才 (25.0才)
합계	100	22-44才 (25.8才)

5) 상악 좌우중절치간의 정중에 대해서 하악 좌우중절치의 정중이 2mm이상 편위가 확인되지 않을 것

6) 最大咬頭嵌位가 안정되어 있을 것

**방법1. 치열궁형태의 肉眼的 選択**

치열궁형태의 객관적 평가의 기준이 되는 典型正常齒列弓을 선택하기 위해, 100명의 상하악 모형의 선택을 행했다. 상하악의 치열궁에 있어서, 切端·尖頭·頰側咬頭를 연결한 弓狀曲線이 매끄러운 연속성을 나타내는 것을 典型正常齒列弓이라고 했다.

**방법2. 치열궁형태의 數值的 分析**

상악치열궁의 좌표계에 대해서는, 상악 좌우중절치의 절단근심우각사이의 중점을 원점이라고 정하고, 상악 좌우제1대구치의 근심협측교두와 원점의 3점을 기준으로 하는 평면을 기준평면, 이 기준 평면상의 원점과 上顎正中口蓋縫合을 통하는 직선을 Y축, Y축과 직교하고 원점을 통과하는 직선을 X축으로 했다. Gnathomat 교합기(Ivoclar 사, 리히텐슈타인)에

상하악 모형을 장착하고, Y축이 하악 절치순면과 교차하는 점을 하악 좌표계의 원점으로 했다. 상악Y축을 기준 평면에 수직으로 하악에 투영해서, 이것을 하악좌표계의 Y축으로 했다.

기준평면이 수평이 되도록 상하악의 각모형을 AS 咬合平面診斷器(주식회사 Dentic, 일본)에 장착하고, Camera의 광축이 기준 평면의 좌우제1대구치 근심협측교두의 중심을 수직으로 통과하도록 설정하고, 사진 촬영을 행했다. Camera(EOS750 Canon사, 일본)에 70mm망원 렌즈와 Macro 전용의 Closed-Up 렌즈를 장착하여, Film에서 모형의 기준 평면까지의 거리를 310mm로 했다. 등배율로 인화한 모형 사진상에서 Trace를 시행하여, 견치의 침두정, 제1소구치, 제2소구치의 협측교두정, 제1대구치, 제2대구치의 근심협측교두정 및 원심협측교두정의 좌표치를 측정했다(그림1).

1) 협측교두의 수평면좌표의 重回帰分析과 위치판정

典型正常齒列弓의 견치 침두와 제1대구치 근심협측교두의 전후, 좌우좌표에서 제2대구치의 근심협측교두의 좌우좌표의 위치를 추정

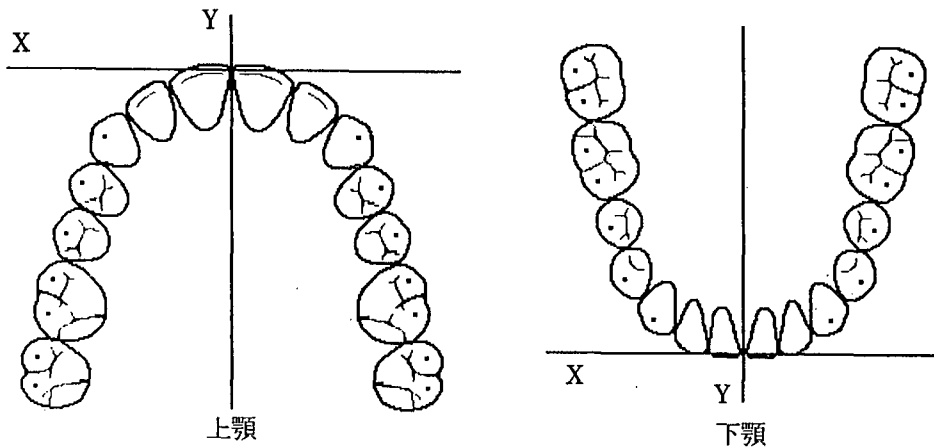


그림1 좌표계, Y축, X축, 측정부위

상악 좌우중절치의 절단근심우각사이의 중점을 원점, 좌우제1대구치의 근심협측교두와 원점의 3점을 기준으로 하는 교합평면을 기준평면, 기준평면상의 상악 정중구개봉합을 통과하는 직선을 Y축, Y축과 직교하고 동시에 원점을 통과하는 직선을 X축으로 했다. 점은 견치의 침두정, 제1소구치, 제2소구치의 협측 교두정, 제1대구치, 제2대구치의 근심협측교두정 및 원심협측교두정을 나타내고, 측정부위로 했다.

하는 重回歸式을 구했다. 이 重回歸式에 全피검자 100명의 견치 침두와 제1대구치 근심협측교두의 좌우·전후좌표를 대입해서, 각피검자의 제2대구치의 근심협측교두, 원심협측교두의 좌우좌표 및 제1소구치, 제2소구치의 협측교두의 좌우좌표의 위치를 추정하는 95% 신뢰구간을 구했다.

(1) 제2대구치의 위치 판정

근심협측교두와 원심협측교두의 쌍방의 위치가 95% 신뢰구간내에 존재하는 경우를 정상, 95% 신뢰구간보다 협측에 존재하는 교두가 있을 경우를 협측, 95% 신뢰구간보다 설측에 존재하는 교두가 있는 경우를 설측이라고 판정하여 제2대구치의 위치를 정상, 협측, 설측이라고 분류했다.

(2) 소구치의 위치 판정

제2대구치와 같은 방법으로, 제1소구치의 협측교두와 제2소구치의 협측교두의 쌍방의 위치에서 소구치의 위치를 정상, 협측, 설측으로 분류했다.

2) 상악구치와 하악구치의 상대적인 협설적 위치관계에 의한 치열궁형태의 분류

제2대구치, 소구치의 협설적 위치 판정 결과에서, 상악 구치의 하악 구치에 대한 상대적인 협설적 위치관계에 의한 치열궁형태를 다음과 같이 분류했다(그림 2). 더욱이, 치열궁형태의 각 피검자에 있어서 협측, 설측에 위치하는 측을 분류했다.

(1) 정상群

상악과 하악의 제2대구치, 제1소구치, 제2소구치가 95% 신뢰구간내에 존재하는 치열궁 형태를 정상群으로 했다.

(2) 상악 제2대구치가 협측에 위치하는 群 (그림2)

상악 제2대구치가 협측에 위치하고, 하악 제2대구치가 정상위치의 경우, 상악 제2대구치가 협측에 위치하고, 하악 제2대구치가 설측에 위치하는 경우 및 상악 제2대구치가 정상 위치로, 하악 제2대구치가 설측에 위치하는 경우를 상악 제2대구치가 협측에 위치하는 群으로 했다.

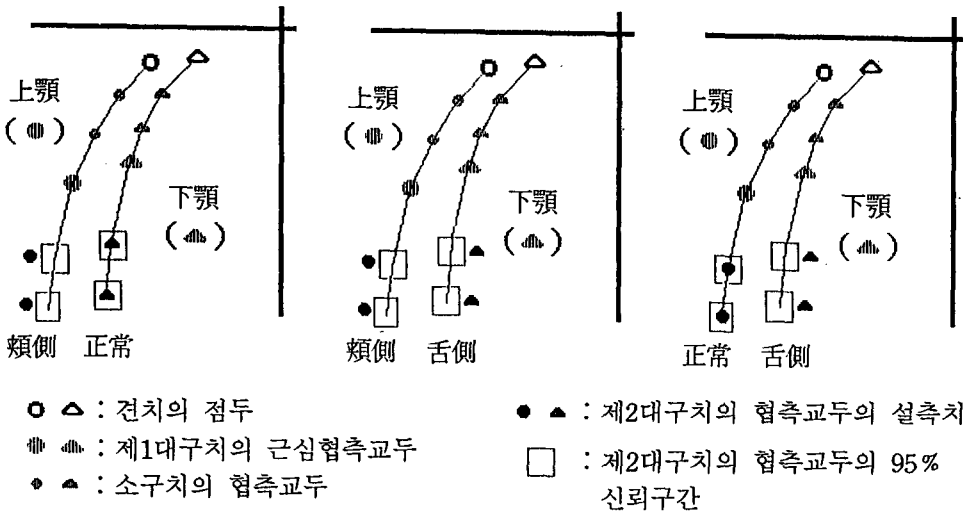


그림2 상악구치와 하악구치의 상대적인 협설적 위치관계에 의한 치열궁형태의 분류의 일례 (상악 제2대구치가 협측에 위치하는 群)

상악 제2대구치가 협측에 위치하고, 하악 제2대구치가 정상위치인 경우, 상악 제2대구치가 협측에 위치하고, 하악 제2대구치가 설측에 위치하는 경우 및 상악 제2대구치가 정상위치이고, 하악 제2대구치가 설측에 위치하는 경우를 상악 제2대구치가 협측에 위치하는 群으로 했다.

(3) 상악 제2대구치가 설측에 위치하는 群  
상악 제2대구치가 정상위치이고, 하악 제2대구치가 협측에 위치하는 경우, 상악 제2대구치가 설측에 위치하고, 하악 제2대구치가 정상 위치의 경우를 상악 제2대구치가 설측에 위치하는 群으로 했다.

(4) 상악 소구치가 협측에 위치하는 群  
상악 소구치가 협측에 위치하는 群은 상악 제2대구치가 협측에 위치하는 群과같이 분류했다.

(5) 상악 소구치가 설측에 위치하는 群  
상악 소구치가 설측에 위치하는 群은 상악 제2대구치가 설측에 위치하는 群과 같이 분류했다.

(6) 그외

좌우측 상하악 구치의 협설적 위치 관계에 있어서, 편측이 협측, 다른편측이 설측을 나타내는 경우와 상하악이 함께 설측이라고 판정되어, 어느 군에도 포함되지 않는 경우로 했다.

표2 협측교두의 수평면좌표의 중회귀 분석결과

		$\beta$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$
上顎右側	$X_{7M}$	4.07	0.02	0.01	0.94**	-0.00
	$X_{7D}$	7.64	-0.31	-0.07	0.93**	-0.14
	$X_4$	-0.29	0.89**	0.03	0.34 *	-0.11
	$X_5$	3.53	0.52**	0.05	0.59**	-0.14
上顎左側	$X_{7M}$	-4.18	0.11	-0.20	-1.30**	-0.06
	$X_{7D}$	-4.46	-0.27	-0.31	1.49**	-0.48
	$X_4$	3.21	0.37**	0.20	0.23	0.14
	$X_5$	2.79	0.17	0.04	0.52**	0.16
下顎右側	$X_{7M}$	2.02	-0.23	-0.13	1.00 *	-0.21
	$X_{7D}$	-7.19	-0.20	-0.10	1.17 *	-0.21
	$X_4$	-1.61	1.78**	0.08	0.28	-0.15
	$X_5$	4.04	0.04 *	0.17	0.39 *	0.04
下顎左側	$X_{7M}$	6.93	-0.20	0.37	-0.83**	-0.02
	$X_{7D}$	7.13	-0.22	0.26	0.87**	0.09
	$X_4$	0.26	0.43	-0.13	0.52**	0.01
	$X_5$	7.12	0.51	0.42	0.55**	-0.34

$$X_7 = \beta + \alpha_1 X_3 + \alpha_2 Y_3 + \alpha_3 X_6 + \alpha_4 Y_6$$

$\beta$ : 定數項

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ : 重回歸係數

$X_1$ : 第二大臼齒, 第一小臼齒, 第二小臼齒의 頰側咬頭의 左右座標

$X_3$ : 犬齒尖頭의 左右座標

$Y_3$ : 犬齒尖頭의 前後座標

$X_6$ : 第一大臼齒近心頰側咬頭의 左右座標

$Y_6$ : 第一大臼齒近心頰側咬頭의 前後座標

$X_{7M}$ : 第二大臼齒의 近心頰側咬頭의 左右座標

$X_{7D}$ : 第二大臼齒近의 遠心頰側咬頭의 左右座標

$X_4$ : 第一小臼齒의 頰側咬頭의 左右座標

$X_5$ : 第二小臼齒의 頰側咬頭의 左右座標

\*: 5% 有意

\*\* : 1% 有意

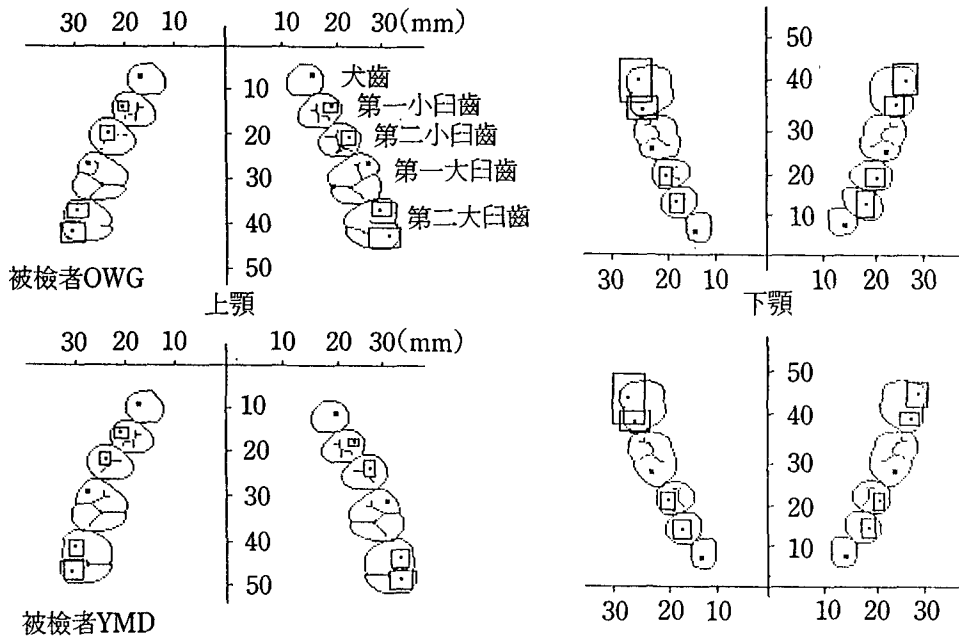


그림3 협측교두의 수평좌표의 수치적 분석의 예

중회귀분석에 의해 견치와 제1대구치의 위치에서, 제2대구치, 제1소구치, 제2소구치의 위치를 추정하는 예를 나타냈다. 2명의 피검자에서의 95% 신뢰구간(사각부분)과, 실제의 측정치(점)을 나타냈다.

### III. 결 과

#### 방법1-1. 치열궁형태의 肉眼的 選択

육안적 선택에 의해, 個性正常咬合者 100명 가운데, 치열궁 형태의 기준으로 하는 典型正常齒列弓 16명 선택했다.

#### 방법1-2. 치열궁형태의 數值的 分析

1) 협측교두의 수평면좌표의 重回歸分析과 위치판정

제2대구치, 제1소구치, 제2소구치의 협측교두의 좌우 좌표를 구하는 重回歸式이 얻어졌다(표2, 그림3), 제1소구치, 제2소구치의 협측교두의 좌우 좌표는 견치 점두의 좌우좌표, 제1대구치의 근심협측교두의 좌우 좌표와 각각 5%, 1%의 위험률에서 유의적인 상관을, 제2대구치의 협측교두의 좌우 좌표는 제1대구치의 근심협측교두의 좌우좌표와 각각5%, 1%의

위험률에서 유의적인 상관을 나타냈다.

#### (1) 제2대구치의 위치판정(표3)

상악 우측 제2대구치가 정상이고 판정된 것은 82명, 협측이라고 판정된 것은 12명, 설측이라고 판정된 것은 6명이었다. 상악 좌측 제2대구치가 정상이라고 판정된 것은 84명, 협측이라고 판정된 것은 7명, 설측이라고 판정된 것은 9명이었다. 하악 우측 제2대구치가 정상이라고 판정된 것은 93명 협측이라고 판정된

표3 제2대구치의 협설적 위치를 판정한 결과

位置	上顎		下顎	
	右側	左側	右側	左側
頰側	12名	7名	4名	11名
舌側	6名	9名	3名	7名
正常	82名	84名	93名	82名
合計	100名	100名	100名	100名

것은 4명, 설측이라고 판정된 것은 3명이었다. 하악 좌측 제2대구치가 정상이라고 판정된 것은 82명, 협측이라고 판정된 것은 11명 설측이라고 판정된 것은 7명이었다.

(2) 소구치의 위치판정 (표4)

상악 우측 소구치가 정상이라고 판정된 것은 76명, 협측이라고 판정된 것은 13명, 설측이라고 판정된 것은 11명이었다. 상악 좌측 소구치가 정상이라고 판정된 것은 65명, 협측이라고 판정된

것은 14명, 설측이라고 판정된 것은 21명이었다. 하악 우측 소구치가 정상이라고 판정된 것은 76명, 협측이라고 판정된 것은 19명, 설측이라고 판정된 것은 5명이었다. 하악 좌측 소구치가 정상이라고 판정된 것은 86명, 협측이라고 판정된 것은 9명, 설측이라고 판정된 것은 5명이었다.

2) 상악 구치와 하악 구치의 상대적인 협설적 위치관계에 의한 치열궁형태의 분류(그림4)

(1) 정상群은 27명 54측으로 전형정상치열궁 16명 전원이 포함되었다.

(2) 상악 제2대구치가 협측에 위치하는 群은 17명 21측으로 편측이 13명, 양측이 4명이었다.

(3) 상악 제2대구치가 설측에 위치하는 群은 18명 21측으로 편측이 15명, 양측이 3명이었다.

(4) 상악 소구치가 협측에 위치하는 群은 11명 13측으로 편측이 9명, 양측이 2명이었다.

표4 소구치의 협설적 위치를 판정한 결과

位置	上 顎		下 顎	
	右 側	左 側	右 側	左 側
類 側	13名	14名	19名	9名
舌 側	11名	21名	5名	5名
正 常	76名	65名	76名	86名
合 計	100名	100名	100名	100名

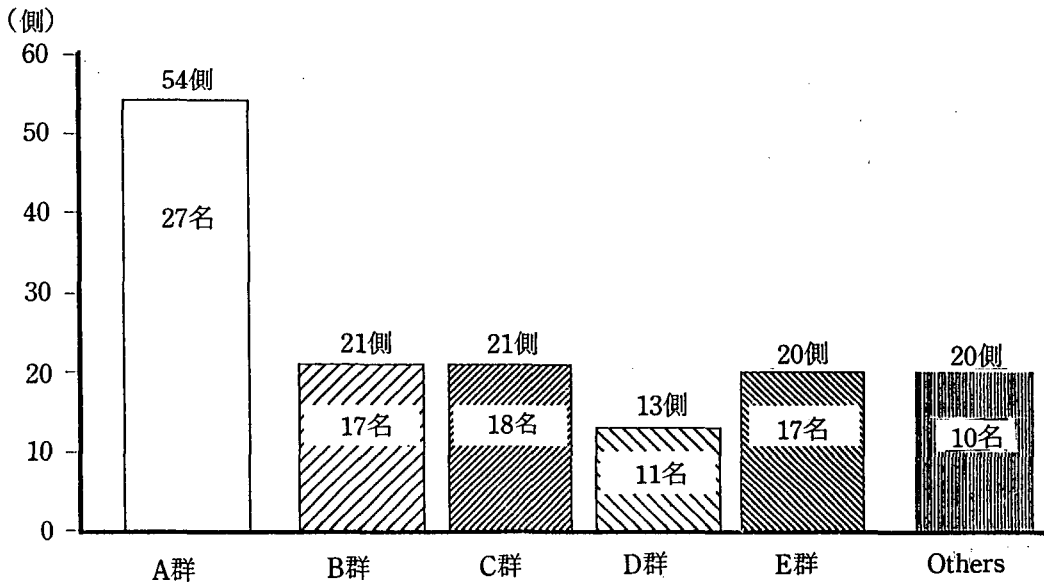


그림4 상하악 제2대구치, 소구치의 상대적인 협설적 위치관계의 의한 치열궁 형태의 분류 결과

정상群(A群)은 27명 54측, 상악 제2대구치가 협측에 위치하는 群(B群)은 17명 21측, 상악 제2대구치가 설측에 위치하는 群(C群)은 18명 21측, 상악소구치가 협측에 위치하는 群(D群)은 11명 13측, 상악소구치가 설측에 위치하는 群(E群)은 17명 20측이었다.

(5) 상악 소구치가 설측에 위치하는 群은 17명 20측으로 편측이 14명 양측이 3명이었다.

(6) 어느 군에도 들어 가지 않는 그외는 10명이었다.

#### IV. 고 찰

치열궁형태는 교합을 구성하는 형태 요소의 하나이다. 또, 치열궁형태의 분류에 대해서 여러 방향에서 행해졌지만, 주관적인 분류<sup>6)</sup>, 수치해석<sup>13, 14)</sup>, 곡선근사<sup>10)</sup> 등 형태의 표현 방법에 머무른 것이 많이 보고 되었다. 형태와 기능과의 관련성이 대해서 시상면적으로 보고<sup>7)</sup> 되었지만, 수평면적으로는 보고되지 않았다.

수평면적인 형태는 협측 혹은 설측에 위치하는 치아에 의해 영향을 받기 때문에, 치열궁에 있어서 치아의 위치를 판정하는 객관적 기준의 확립이 필요하다고 생각되지만, 아직 보고되지 않았다.

##### 1) 연구 방법에 대하여

###### (1) 피검자에 대하여

치아의 결손이나 교합이상 혹은 악구강계의 이상이 저작운동에 영향을 미치는 것이 분명해졌다<sup>15-20)</sup>. 그래서 본 연구에서는 악구강계에 이상이 확인되지 않고 치아의 결손이나 교합 이상이 없는 피검자를 선택했다. 견치와 제1대구치는 치열궁에 있어서 안정한 치아이고,重回歸分析의 기준으로 했기 때문에, 견치와 제1대구치의 위치 이상이 없는 피검자를 선택했다. 상악좌우중절치사이의 정중에 대하여 하악 좌우 중절치 사이의 정중의 편위가 큰 경우, 하악의 편위에 의한 악구강기능이상의 생각되기 때문에, 편위가 2mm 이내인 피검자를 선택했다. 最大咬頭嵌位の 불안정은 저작운동에 영향을 미치는 것이 분명하기에, 最大咬頭嵌位가 안정한 피검자를 선택했다.

###### (2) 치열궁형태의 분류에 대하여

치열궁형태의 주관적 분류에 대해서는 많은 연구가 행해져 왔다. 方形, 帶円形, 帶円方形, 帶円V形의 4종류의 분류한 보고<sup>6)</sup>, 타원형이 가장 많고, 다음으로 拋物線, V字型이 가장 적다는 보고<sup>29)</sup>, 拋物線型이 70-80%를 점한

다는 보고<sup>30)</sup>가 보였다. 그러나, 각연구자에 의해 다른 결과를 나타내고 있어서, 치열궁 형태의 주관적 분류는 정확한 분류는 아니라고 생각된다.

치열궁형태의 기하학적인 표현에 대해서는 橢圓<sup>10, 20)</sup>, 拋物線<sup>11)</sup> 혹은 懸垂曲線<sup>12)</sup>으로 표현한 보고가, 수치해석에 대해서는 指數関數<sup>13, 14)</sup>, 高次多項式<sup>15, 16)</sup>, Spline 関數<sup>17, 18)</sup>로 近似한 보고가 보였다. 또 4次多項式이나 2變數의 懸垂曲線이 적합성이 좋다는 보고<sup>31)</sup>, 치열궁 형태를 4次多項式으로 표현하여, 2차, 4차는 형태를 3차는 비대정성을 나타낸다는 보고<sup>32)</sup>도 보였다. 그러나, 기하학적 표현수치 해석은 단일 수식으로의 적합성을 강조한 것이 주류 이고, 近似式의 関數의 Parameter수가 많아 지기 때문에, 본연구에서 필요한 치열궁에 있어서 각 치아의 위치관계의 객관적 판정법으로서 이용하는 데는 적합하지 않다고 생각된다.

関川<sup>33)</sup>은 치열궁의 형태는 치아의 크기와 독립적인 관계를 나타내고, 오히려 악골의 형태 및 기능적인 요인에 크게 의존하고 있는 것을 青木<sup>21)</sup>은 치열궁에 있어서 각치아의 위치 분포 상태가 분산이 적고, 정규 분포의 형에 가까운 상태를 나타내고 있는 것을 보고했다. 본연구에서 이용한 분류법은, 典型正常齒列弓에 있어서 각치아의 위치 관계, 견치와 제1대구치의 위치 관계를 기준으로 수치적 분석을 행했기 때문에, 주관성 혹은 적합성을 강조한 다른 분류법보다, 치아의 위치 판단이 객관적으로 가능하고, 치열궁형태가 저작운동에 미치는 영향을 검토하는 것이 가능하다고 생각된다.

###### (3) 모형 분석에 대하여

모형 분석에는 옛부터 여러가지 방법이 이용되어져 왔고, 硝子板<sup>30, 34)</sup>, Craniophor<sup>13)</sup>, 複寫機<sup>35)</sup>, 簡易計測器<sup>36)</sup>, 寫眞機<sup>14, 33, 37, 38)</sup>를 이용하는 방법이 열거되고, 최근에는 3次元計測器<sup>39, 40)</sup>도 이용되어지고 있다. 関川<sup>33)</sup>은 측정점을 기준평면상의 2차원 좌표치로 나타내는 방법으로서 사진 촬영법이 일반적이고, 그 정확도가 BeGole<sup>17)</sup>에 의해 확인되었다고 보고했다.

본연구에서는 치열궁의 수평면적인 형태를 분류할 목적으로, 사진 촬영법을 이용했다.

왜곡을 피하기위해, 망원 렌즈에 Macro 전용의 Closed-up 렌즈를 장착한 Camera로, 교합 평면을 기준 평면으로 하여, Camera렌즈의 광축이 기준평면에 대해 수직 방향이 되도록 설정했다. 사진 촬영에 의해 생기는 오차에 대해서는, 임의로 추출된 20개의 석고모형에 대해서 Caliper(정도 : 0.05mm)로 좌우 제1대구치의 거리, 사진계측에 의한 거리를 비교한 바양자의 평균치, 표준 편차에는 유의차가 확인되지 않았다. Trace 측정에는 오차가 생기기 때문에, 오차를 최소한으로 할 목적으로, 본 연구에서는 5회 Trace하여, 그때의 평균오차는 0.15mm이고 수치분석에 사용할 수 있는 것이라고 생각된다.

(4) 협측교두의 수평면좌표의重回歸分析과 위치관계에 대해서

특정의 變量과 그것에 영향을 미친다고 생각되는 變量사이의 因果要素를 분석하는 통계적 수단으로서 多變量 解析法이 치과분야에서 이용되어져 왔다<sup>42,47)</sup>. 본 연구에서는, 견치와 제1대구치의 위치에서 제2대구치, 제1소구치, 제2소구치의 위치를 통계적으로 추정하기 위해서, 제2대구치의 근심협측교두, 제2대구치 원심협측교두, 제1소구치의 협측교두, 제2소구치의 협측교두의 좌우좌표의 위치를 추정하는 16개의重回歸式을 구했다.

関川<sup>39)</sup>은 견치와 제1대구치가 교합의 유도 혹은 저작능률등의 관점에서 기능적으로 중요한 치아이고, 이 치아의 크기가 치열궁의 전체적 크기와 밀접한 관련성을 가지는 것을 나타내었다. 구치부의 협측교두는 치열궁의 궁상곡선을 구성하고, 저작운동에도 영향을 끼치기 때문에, 설측교두보다도 협측교두에 대해서 수치적 분석을 행했다. 또, 협측교두의 근원심적인 전후좌표는 치아의 크기를, 협설적인 좌우좌표는 치열궁 형태를 잘 반영한다고 생각되어, 제2대구치, 제1소구치, 제2소구치의 수치적분석은 협측교두의 좌우좌표에 대해서 행했다.

치열궁에 있어서 치아의 위치관계를 객관적으로 판정한 연구는 보고되지 않았다. 靑木<sup>21)</sup>은 교정치료후의 치열궁 형상에 관한 연구에서,

치열궁 형상의 구성성분인 각치아의 분포에 대해서, 정상교합자인 대조군, 비발치군, 발치군의 각군은 근원심적인 분산을 비교해서, 분산된 점을 기준으로 해서 치열궁의 곡선을 상정하고, 이 곡선에 따른 치아의 위치 분포 상태를 전체적으로 관찰했다. 그결과 전치아에 걸친 각 계측점과 치열궁곡선을 중심으로, 각각의 분산이 적은 정규분포를 나타내고 있다고 보고하고 있다. 본 연구에서는 각측정점의 분포상태를 기준으로 치열궁의 곡선을 상정한 바, 각치아의 분포 상태가 전체적으로 연속적인 궁상곡선을 나타내고 있다고 판단하고,重回歸分析의 기준으로서 이용했다.

(5) 상악 구치와 하악 구치의 상대적인 협설적인 위치관계에 의한 치열궁 형태의 분류에 대하여

본 연구에서는 견치와 제1대구치에 위치이상 없는 피검자를 선택하고, 견치, 제1대구치의 위치 관계에 대한 제2대구치와 소구치의 협설적 위치에 의한 치열궁형태를 분류하고, 더욱이, 소구치의 위치에 의한 상세한 분류를 행했다. 상하악 소구치의 상대적인 협설적 위치관계에 의한 치열궁형태의 분류는 제2대구치의 위치가 정상인 피검자를 대상으로 행했다. 제2대구치의 위치에 의한 저작운동 경로의 특징의 검색에 있어서, 소구치의 위치에 의한 저작운동 경로의 특징의 검색에 있어서, 소구치의 위치에도 착목하여, 확인된 저작운동 경로가 제2대구치에 의한 것인지, 소구치에 의한 것인지 추정할수 있다고 생각되어, 소구치의 협설적인 관계를 무시했다.

본 연구에서는, 각피검자군에 있어서, 저작측만의 저작운동 경로를 조사했다. 상하악 구치의 상대적인 위치관계에 의한 치열궁 형태에 대해서 협측 혹은 설측에 위치하는 측에 대하여 저작운동 경로를 검토하고, 비저작측의 위치가 정상인 측을 생략하고, 저작운동에 협측 혹은 설측에 위치하는 측이 미치는 영향에 대하여 검토를 행했다.

## 2) 연구결과에 대하여

### (1) 肉眼的 選擇에 대하여



본 연구에서 이용된 個性正常咬合者 100명 가운데, 弓狀曲線이 연속성을 나타내고, 매끄러운 형태를 갖는 典型正常齒列弓을 가진 것으로 선택된 자는 16명(16.0%)이었다. 母集團 가운데서 개성정상교합자의 비율도 약 25%이고, 전형정상 치열궁의 비율은 4%를 나타냈다. 사람의 얼굴과 치열궁 형태, 치관의 형태와의 상호 유사성에 대한 연구를 행한 恩田<sup>29)</sup>의 연구에서도, 母集團에서 바른 치열을 가진 개성정상자의 비율이 4.5%인 것을 나타내고, 어떤 모집단에서 매끄러운 형태를 가진 典型正常齒列弓의 빈도가 낮은 것을 시사했다.

(2) 협측교두의 수평면좌표의 重回歸分析과 위치판정에 대하여

典型正常齒列弓을 기초로 해서, 수치적 분석을 행한 결과, 상악 제1소구치, 제2소구치의 협측교두의 좌우 좌표는, 상악견치 첨두, 제1대구치 근심협측교두의 좌우좌표의 1% 혹은 5%의 위험률에서 유의적인 상관을, 상악 제2대구치의 협측교두의 좌우좌표는 상악 제1대구치의 근심협측교두의 좌우좌표만 1%의 위험률에서 유의적인 상관을 나타냈다. 이것에 의해 상악 제1소구치, 제2소구치의 협측교두의 좌우좌표는 상악 제1대구치의 근심협측교두의 좌우좌표에서 추정할 수 있다고 생각된다.

하악 제1소구치, 제2소구치의 협측교두의 좌우좌표는 하악 견치의 첨두, 제1대구치 근심협측교두의 좌우좌표와 1% 혹은 5% 위험률에서 유의적인 상관을 나타내었고, 하악 제2대구치의 협측교두의 좌우좌표는 하악 제1대구치의 근심협측교두의 좌우좌표가, 1% 혹은 5%의 위험률에서 유의적인 상관을 나타냈다. 이것에 의해 하악 제1소구치, 제2소구치의 협측교두의 좌우좌표는 하악 견치와 하악 제1대구치의 근심협측교두의 위치에서, 하악 제2대구치의 협측교두의 좌우좌표는 하악 제1대구치의 근심협측교두의 위치에서 추정할 수 있다고 생각된다.

重回歸式에 全피검자 100명의 견치 첨두와 제1대구치 근심협측교두의 좌표를 대입하여, 구한 제2대구치, 제1소구치, 제2소구치의 협측교두의 95% 신뢰 구간내에 제2대구치, 제1

소구치, 제2소구치의 실제치가 존재하는 피검자는 27명이었다. 典型正常齒列弓 16명전원이 95% 신뢰구간내에 존재하고, 남은 11명은 육안적 선택에서는 典型正常齒列弓에서 제외되었지만, 수치적 분석에서는 상하악, 좌우측함께 제2대구치, 소구치의 실제치가 95% 신뢰구간내에 존재했다.

(3) 상악구치와 하악구치의 상대적인 협설적 위치관계에 의한 치열궁형태의 분류에 대하여 全피검자 100명 가운데, 제2대구치, 소구치의 위치를 정상, 협측, 설측으로 분류를 행한 결과, 상악 제2대구치가 협측이 위치하는 群은 17명 21측, 설측에 위치하는 群은 18명 21측, 상악 소구치가 설측에 위치하는 群은 17명 20측으로 피험자분포가 같았지만, 상악 소구치가 협측에 위치하는 群은 11명 13측으로 낮은 분포이었다. 제2대구치의 위치가 정상으로, 상악소구치가 하악소구치 보다 상대적으로 협측에 위치하는 피검자가 적지 않은 것을 시사했다.

상악 제2대구치가 협측에 위치하는 群은 하악 제2대구치의 협측교두의 내사면의 상악 제2대구치의 협측교두의 내사면과 긴밀하게 嵌合하고 있지 않으나, 상악 제2대구치가 설측교두의 내사면과 긴밀하게 嵌合하고 있는 것으로 생각된다. 상악 제2대구치가 설측에 위치하는 群은 하악 제2대구치의 협측교두의 외사면이 상악 제2대구치의 협측교두와, 하악 제2대구치의 협측교두의 내사면은 상악 제2대구치의 설측교두의 내사면과 접촉하고 있지 않은 것이라고 생각된다. 상악소구치가 협측 혹은 설측에 위치하는 群도 제2대구치와 같은 양상으로 상하악 소구치의 협측교두가 감합하고 있다고 생각된다. 임상적으로도 제2대구치와 소구치의 협설적인 위치이상의 의한 치열궁형태의 불연속성은 저작운동의 개폐구로에 영향을 끼치기 때문에, 악구강계에 있어서 바람직하지 않다고 생각된다.

## V. 결 론

1) 전체 피검자인 個性正常咬合者 100명 가운데, 典型正常齒列弓으로서 선택된 피검자는

16명이었다.

2) 典型正常齒列弓을 가진 피검자 16명을 기준으로 해서, 견치와 제1대구치의 위치에서 제1소구치, 제2소구치, 제2대구치의 위치를 추정하는重回帰分析을 행한 결과, 견치는 제1소구치, 제2소구치의 위치에, 제1대구치는 제2대구치의 위치에 각각 영향을 끼치는 것으로 나타났다.

3) 치열궁에 있어서 각치아의 위치를 평가하는 객관적인 기준에 의해 치열궁 형태를 분류한 결과, 정상群은 27명 54측, 상악 제2대구치가 협측에 위치하는 群은 17명 21측, 상악 제2대구치가 설측에 위치하는 群은 18명 21명, 상악소구치가 협측에 위치하는 群은 11명 13측, 상악 소구치가 설측에 위치하는 群은 17명 20측이었다.

#### 참고문헌

1. 藤田恒太郎：齒の解剖學，金原出版，東京，125-136，1949.
2. Hawley, C. A. : Determination of normal arch and its application to orthodontia. Dental Cosmos, 47, 514-552, 1905.
3. MacCoy, J. : A consideration of normal arch and some of the methods of determining it. Internat. J. Orthodont. and Oral Surg., 5, 697-723, 1919.
4. Johnson, A. L. : The individual normal : The problem of orthodontia, Internat. J. Orthodont. and Oral Surg., 5, 306-327, 1919.
5. Heilman, M. : Dimensions versus form in teeth and their bearing on the morphology of the dental arch. Internat. J. Orthodont. and Oral Surg., 5, 615-643, 1919.
6. 倉島晃一：齒列弓의「形」または「型」とその関数構造 第一報 一齒弓の類型と記述関数について一. 日矯齒誌, 43, 423-432, 1984.
7. 倉島晃一：齒列弓의「形」または「型」とその関数構造 第二報 一齒列弓の型について一. 日矯齒誌, 44, 165-169, 1985.
8. 宮森康雄：人類齒列弓形態の數學的考察, 齒科醫學, 20, 439-443, 1957.
9. 北上徹也：齒列弓の分類に関する一考察, 日本補綴齒科學會雜誌, 3, 37-43, 1957.
10. Izard, G. : New method for the determination of the normal arch by the function of the face, Int. J. Orthodont., 13, 582-595, 1927.
11. Mills, L. F. and Hamilton, P. M. : Epidemiological studies of method for computing dental arch circumference. Angle Orthodont., 35, 244-248, 1965.
12. Scott, J. H. : The shape of the dental arches. J. Dent. Res., 36, 996-1003, 1957.
13. Hayashi, T. : A mathematical analysis of the curve of dental arch, Bull. Tokyo med. dent. Univ., 3 : 175-218, 1956.
14. Kawata, T., Nakagawa, H., Kuroda, Y., Kushima, F., Okada, M., Kawamura, Y. and Teranishi, S. : Statistical and dynamical analysis of dental arch form in adult human with normal occlusion. J. Osaka Univ. Dent. Sch., 13, 1-4, 1973.
15. Lu, K. H. : An orthogonal analysis of the form, symmetry and asymmetry of the dental arch. Arch. Oral Biol., 11, 1057-1069, 1966.
16. Pepe, S. H. : Polynomial and catenary curve fits to human dental arches, J. Dent. Res., 54, 1124-1132, 1975.
17. Begole, E. A. : Application of the cubic spline function in the description of dental arch form. J. Dent. Res., 59, 1549-1556, 1980.
18. 倉島晃一：スプライン関数による齒列弓の関数近似法. 日矯齒誌, 41, 613-643, 1982.
19. 若林幹雄：曲線適合による齒列弓形状の検討. 口病誌, 44, 57-71, 1977.
20. Currier, J. H. : A computerized geometric analysis of human dental arch form,

- Amer. J. Orthodont., 56, 164-179, 1969.
21. 青木美穂, 三浦不二夫: 矯正治療後の歯列弓形状. 日矯歯誌, 47, 780-795, 1988.
  22. 懶畑悦子: 日本人正常咬合者における歯牙・歯列弓形態の矯正學的研究, 齒科學報, 80, 945-969, 1980.
  23. Jones, M. L.: An assessment of the fit of a parabolic curve to pre-and post-treatment dental arches. British J. of Orthodontics, 16, 85-93, 1989.
  24. 伊藤博子, 廣島正樹, 瑞森崇弘, 宮内修平, 丸山剛郎: 咬合彎曲と顎口腔機能異常の關連性に関する臨床的研究, 顎機能, 9, 119-122, 1991.
  25. 喜多村給里, 高島史男, 宮内修平, 丸山剛郎: 前歯部交叉咬合が顎口腔機能に及ぼす影響に関する研究, 日本補綴齒科學會雜誌, 31, 1216-1226, 1988.
  26. 相馬季世子, 山田真一, 日野絵里, 瑞森崇弘, 丸山剛郎: 非作業側咬合干渉が咀嚼運動に及ぼす影響に関する研究, 日顎誌, 1(2), 1-10, 1989.
  27. 中南匡史, 西尾公一, 宮内修平, 丸山剛郎ほか: 臼歯部交叉咬合が顎口腔機能に及ぼす影響に関する研究, 日本補綴齒科學會雜誌, 31, 1261-1226, 1988.
  28. 山田真一, 三間修司, 西森崇弘, 西尾公一, 宮内修平, 丸山剛郎: 開咬における咀嚼運動に関する臨床的研究—第1報 開咬の範圍の影響について—, 日本補綴齒科學會雜誌, 35, 446-456, 1991.
  29. 恩田稔彦: 人の顔の形と, 歯列弓の形及び齒冠の形と相互類似性に関する研究, 齒科學報, 194-208, 1962.
  30. 黒沢佐太郎: 歯列弓の形態に関する計測學的研究. 齒科學報, 29, 261-274, 1957.
  31. White, L. W.: Individualized ideal arches, J. Clin. Orthodont., 12, 779-787, 1978.
  32. Richards, L. C.: Dental arch morphology in south australian twins. Archs. Oral Biol., 35, 983-989, 1990.
  33. 関川三男: 歯列弓形態のフーリエ解析. 齒基礎誌, 28, 43-61, 1986.
  34. 酒井珈朗: 日本人歯列弓の形態並びに歯列弓各部の關係について. 信州醫誌, 4, 332-337, 1956.
  35. Singh, I. J. and Savara, B. S.: A method for making tooth and dental arch measurements. JADA, 69, 719-721, 1964.
  36. 鈴木康生, 向山賢一部, 藤原理彦, 中原敏光, 佐々 二: 簡易歯列計測器の試作ならびに臨床應用—歯列弓形態觀察における有用性の検討—. 昭齒誌, 9, 408-418, 1989.
  37. Hechter, F. G. and Man, W.: Symmetry ad dental arch form of orthodontically treated patients. J. Canad. Dent. Assn., 4, 173-184, 1978.
  38. Alavi, D. G., BeGole, E. A. and Schneider, B. J.: Facia 1 and dental arch asymmetries in Class II subdivision malocclusions. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop., 93, 38-46, 1988.
  39. 鈴木 暁: 電子計算機システムの三次元模型分析への應用. 日矯歯誌, 39, 208-228, 1980.
  40. 江田博幸: 矢状面における上下顎犬歯および臼歯各咬頭頂の位置關係について—三次元座標測定機による研究—. 齒學, 70, 36-56, 1982.
  41. 山田晃弘, 永原邦茂, 湯浅真司, 志森由幸: 口腔石膏模型の三次元計測における信頼度に関する検討. 日矯歯誌, 46, 18-31, 1987.
  42. Howells, W. W.: The cranial vault; Factor of size and shape. Am. J. Phys. Anthrop., 15, 19-48, 1957.
  43. 山田博之: ヒトの歯・歯列弓および口蓋の大きさの因子分析, 愛院大齒誌, 15(3), 267-287, 1977.
  44. 石黒慶一: 多變量解析法による下顎前突の遺傳學的研究—第1報 因子分析法による検討, 口病誌, 37(4), 359-379, 1970.

45. 山本美則：齒冠および齒列弓に関する各計測値相互間の相関と，その因子分析的考察，日本齒學，53，1015-1024，1979.
46. 長谷川 浩三：多變量解析法による永久齒列期の排列状態の豫測に関する研究，齒科學報，86，27-49，1986.
47. 浜野良彦：重回歸分析法による側方齒齒冠近遠心幅徑の総和の豫測に関する研究，小兒齒科學雜誌，14(3)，1976.

Abstract—

THE STUDY OF THE EFFECT OF DENTAL ARCH  
FROM ON CHEWING MOVEMENT

I. THE PROSTHETIC CONSIDERATIONS ABOUT  
THE CLASSIFICATION OF DENTAL ARCH FORM

Byung-Woan Jo, Heun-Soo Chang, Jong-Pil Kim, Sang-Hun Ahn, Jae-Jin Ahn  
*Department of Dentistry, Taegu Fatima Hospital*

As the dental arch is the curve connecting the cusp tip of tooth, the dental arch form, composing of the occlusion, is one the important factors of occlusal reconstruction. Many studies about the horizontal dental arch form have been reported, but until now, it is unclear to infer the position of the teeth in dental arch form, to evaluate the effect of the horizontal dental arch form on chewing movement. The purpose of this study is to make objective criteria to infer the position of the teeth in dental arch.

In this study, 100 subjects with individual normal occlusion were evaluated. By multiple regression analysis on the basis of the relation of the canine and the first molar, the positions of teeth in dental arch were inferred. According to buccolingual relationship of maxillary to mandibular posterior teeth, the dental arch forms were classified into five groups, i. e. the normal group, the group which the maxillary second molar positions buccal side, the group which the maxillary premolars position buccal side, the group which the maxillary premolar position lingual side.

From the results, objective criteria to infer the positions of the first premolar, the second premolar, the second molar in dental arch were made.