

치열계측의 판별함수에 의한 성별판정에 관한 연구

연세대학교 대학원 치의학과

배 재 일 · 김 한 평

— 목 차 —

- I. 서 론
 - II. 연구재료
 - III. 연구성적
 - IV. 총괄 및 고찰
 - V. 결 론
- 참고문헌
영문초록

I. 서 론

성별을 판정하는 것은 인류학, 법의학 및 법치학적인 분야에서 극히 중요한 문제이다. 성별 판정에 있어서 중요한 요소인 골격 중에는 골반이 가장 큰 성차를 보이고, 두개골, 쇄골, 설골의 형태 및 흉골병과 흉골체의 비에서도 성차를 나타낸다.¹⁾ 치아의 경우에는 골격에서와같이 현저하지는 않지만 성차가 있으리라고 추측할 수 있다. 치아에서 성별을 판정하는 방법으로는 육안적 관찰법, 계측에 의한 방법, 치아의 색상에 의한 방법,²⁾ 상아질 비중을 이용한 방법,³⁾ 법랑질 분광 투과율을 이용한 방법,⁴⁾ 치아의 질소 함유량을 측정하는 방법,⁵⁾ 치아의 화학적인 성분의 차를 이용한 방법⁶⁾ 및 치수에서 성염색질을 검출하는 방법⁷⁾ 등이 있다.

이 중에 치아의 계측에 의한 방법은 Schaffhausen(1883, 1884),⁸⁾ Parreidt(1884, 1886),⁹⁾ Mijesberg(1931),¹⁰⁾ 山田(1932),¹¹⁾ 永峯(1933),¹²⁾ 滝口(1941),¹³⁾ Pedersen(1949),¹⁴⁾ 青山(1957),¹⁵⁾ 大平(1957),¹⁶⁾ 權田(1959),¹⁷⁾ 田中(1961),¹⁸⁾ Garn et al(1965, 1967, 1968),¹⁹⁾ 20) Rosenzweig(1970)²¹⁾ 등, 국내에서는 金(1961)²²⁾에 의해서 연구보고되었다. 위의 연구결과에 의하면 치아를 투쟁용으로 사용하는 영장류에서는 영구치열의 상, 하악 견치 및 하악 제1소구치에서 현저한 성차가 인정되지만 사람에게서는 이러한 성별간 특징이 보다 적으며 다만 치아나 치열궁을 남성군, 여성군으로 나누어 계측의 평균치를 비교한 경우에서 남, 녀간의 성차가 인정된다고 보고되

어 있다. 인간에서 치아 계측을 이용한 성별 판정은 어느 특정 항목에 국한된 자료만으로는 부족하므로 여러 계측치를 통합, 수식화하여 성별 판정하려는 시도가 있어왔다.

Fisher(1936)²³⁾는 분류학상의 문제를 풀기 위하여 판별함수를 유도하였는데, 분류학뿐 아니라 일반적으로 소속 불명의 개체를 어느 군에 귀속시키는가의 문제에서도 판별함수는 광범위하게 응용될 수 있다고 하였다. Pons(1955), 埴原(1958)²⁴⁾ 등은 골의 성별 판정에 이 방법을 도입하였고, 田中²⁵⁾는 치아의 성별 판정에 이 방법을 이용하여 유의한 결과를 얻었다. 그러나 국내에서는 金²⁶⁾에 의하여 치아의 계측에 의한 성별의 차이를 밝힌 연구가 이루어졌을 뿐 치아에 의한 성별 판정에 관한 연구가 미미한 실정이다. 이에 저자는 임상적으로 법치학 분야에 활용할 수 있는 치아 계측을 이용한 성별 판정에 관한 연구의 필요성을 느끼고 이과 및 치열궁의 계측치로부터 판별 함수를 유도하여 성별 판정을 시도한 결과 유의한 성적을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구재료 및 방법

가) 연구재료

연구재료는 15세~18세 사이의 남자67명, 여자81명에서 탄력인상재로 채득한 상악경성교모형을 사용하였다.

재료 선정시 보철치료등으로 원래의 형태에 변화를 부여한 것, 치아의 형태에 이상이 있는 것, 치열궁의 형태에서 좌우가 불균형한 것, 교모나 마모등에 의해 치질의 결손이 비교적 심한 것등은 제외하였다.

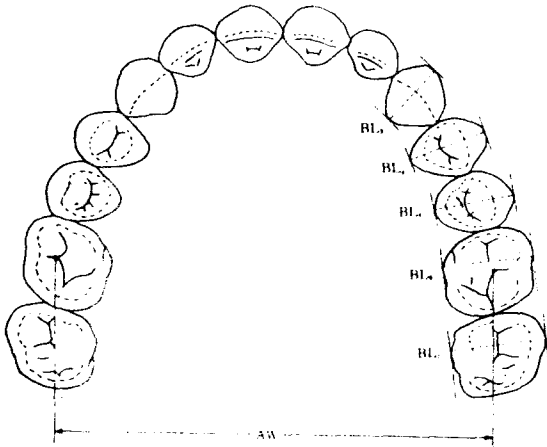
나) 계측방법

30mm의 부척이 있는 sliding caliper (Mitutoyo 제품)를 사용하여 측정하였다.

계측항목은 상악 견치, 상악 제1소구치, 상악 제2소구치, 상악 제1대구치, 상악 제2대구치의 좌우 및 상악 제1대구치간 폭경을 측정하였다. 이 때 좌우 또는 순(협)면 최돌출부로부터 설면 최돌출부까지의 거리로서 상악 좌측의 치아에 한정하였다.

치열궁폭은 상악 제1대구치간 폭경으로 정하고 양측 제1대구치의 중심과까지의 거리를 측정하였다.

Fig 1. Method of Measurement



BL¹: Bucco-lingual dimension of upper canine

BL²: Bucco-lingual dimension of upper 1st premolar.

BL³: Bucco-lingual dimension of upper 2nd premolar.

BL⁴: Bucco-lingual dimension of upper 1st molar.

BL⁷: Bucco-lingual dimension of upper 2nd molar.

AW: Upper 1st bimaxillary width.

분석 방법은 계측항목들을 서로 조합하여 선형일차함수를 만드는 집단변별분석(Discriminant analysis)¹⁾의 방법을 사용하여 통계적으로 처리하였다. 모든 항목을 사용하여 분석하는 방법(방법 I)과 필요한 항목만을 골라서 분석하는 방법(방법 II)을 각각 수집한 자료에 대하여 적용하였다.

계산방법은 SPSS(Statistical Packages for the Social Science)를 사용하였다.

III. 연구성적

한국인 15세~18세 사이의 남자 67명, 여자 81명의 상악 경석고모형 상에서 계측한 성적은 Table 1과 같다.

Table 1. Results of Measurement-Group Mean Values.

Group Means & Standard Deviation

unit:mm

Sex Item	male	female
BL ₃	8.55±0.61	8.10±0.49
BL ₄	9.68±0.50	9.39±0.46
BL ₅	9.36±0.56	9.12±0.49
BL ₆	11.40±0.52	11.10±0.49
BL ₇	11.19±0.69	11.03±0.57
AW	50.54±2.23	48.31±2.36

전체적인 계측 항목 간의 상관관계를 구한 결과는 Table 2와 같다.

Table 2. Correlation Coefficients Among Items.

	BL ₃	BL ₄	BL ₅	BL ₆	BL ₇	AW
BL ₃	1.00000					
BL ₄	0.43160	1.00000				
BL ₅	0.41671	0.63850	1.00000			
BL ₆	0.36559	0.42050	0.50275	1.00000		
BL ₇	0.22159	0.30023	0.44391	0.66015	1.00000	
AW	0.27577	0.28873	0.26717	0.21769	0.19086	1.00000

가. 모든 항목을 사용하여 분석한 결과(방법 I) 계측한 모든 항목을 사용하여 집단변별분석의 방법에 의해 유도한 판별함수,

$$Y = -25.4112 + 0.7513BL_3 + 0.3298BL_4 - 0.2854BL_5 + 0.7350BL_6 - 0.3482BL_7 + 0.2893AW \dots \text{(식 I)}$$

위 식에 각 항목의 남녀 평균치를 대입하여

$$Y_{\text{male}} = 0.6407$$

$$Y_{\text{female}} = -0.5299$$

의 값을 얻었다. 이것이 의미하는 바는 남자의 함수치는 0.6407을 중심으로 분포되어 있고, 여자의 함수치는 -0.5299를 중심으로 분포되어 있다는 의미로서, 여기에서 양수치의 이동분점, 즉

$$L = (Y_{\text{male}} + Y_{\text{female}}) / 2 = 0.0504$$

를 판별한계치로 하여 식(I)에서 함수에 의해 구해진 Y의 값이 이 판별한계치보다 크면 남자이고, 작으면 여자로 판별할 수 있다고 가정하여 이러한 판별법을 사용하여 수집한 실제 재료의 성별을 다시 판별해 본 결과는 Table 3에서 보이는 바와 같이 76.4%의 적중률을 나타내었다.

Table 3. Classification Result.

Actual Group	No. of Cases	Predicted Group Membership	
		male	female
male	67	50 (74.6%)	17 (25.4%)
female	81	18 (22.2%)	63 (77.8%)

적중률 : 76.4%

나. 필요한 항목을 골라서 분석한 결과 (방법 II)

—계측항목 중에서 남녀를 구별하는 데 중요한 역할을 하는 항목만을 선택하여 집단변별분석의 방법에 의해 유도한 판별함수.

$$Y = -25.0628 + 0.7737BL_1 + 0.7468BL_2$$

$$- 0.3885BL_3 + 0.2951AW \dots\dots\dots\text{식(II)}$$

위 식에 각 항목의 남녀 평균치를 대입한 결과는

$$Y_{\text{male}} = 0.6354$$

$$Y_{\text{female}} = -0.5256$$

로서, 여기에서 판별한계치는

$$L = \frac{(Y_{\text{male}} + Y_{\text{female}})}{2} = 0.0549$$

이다. 이 판별법을 사용하여 수집한 실제 재료의 성별을 다시 판별해 본 결과는 Table 4에서 보이는 바와같이 75.0%의 적중률을 나타내었다.

Table 4. Classification Result.

Actual Group	No. of Cases	Predicted Group Membership	
		male	female
male	67	48 (71.6%)	19 (28.4%)
female	81	18 (22.2%)	63 (77.8%)

적중률 : 75.0%

IV. 총괄 및 고찰

치아의 계측을 통하여 성별을 판정하고자 계측항

목을 선정함에 있어서 치관장은 대상 연령으로 보아 치경선(齒頸線)이 치은선(齒齦線)에 완전히 나와있지 않기 때문에 계측에서 제외하였고, 관복은 관후에 비해서 성차가 상대적으로 작으며¹¹⁾ 인접치와의 접촉으로 인하여 계측이 만족스럽게 행해지느냐가 의심되므로 제외하였다. 그러므로 관후만을 계측하였고, 중절치 및 측절치는 남녀간의 성차가 뚜렷하지 않으므로¹¹⁾ 제외하였다.

藤田·佐伯(1961)¹²⁾의 쌍생아의 치열궁의 형태학적 연구에서 제1대구치간 폭경이 제1소구치간 폭경에 비해 유전적으로 안정이 되어있고, 치열궁의 전체 형태에서 환경의 영향에 대해 가장 안정성을 보이며, 또한 상악의 치열궁이 하악에 비해 유전적, 형태학적으로 모든 계경(諸徑)에서 안정도가 높다는 것을 밝히고 있음은 감안하여 모든 계측은 상악만으로 한정하였고, 치열궁 폭경은 제1대구치간 폭경을 선택하였다.

치아의 해부학적 계측을 행한 金,¹³⁾ 山田,¹⁴⁾ 青山,¹⁵⁾ 權用¹⁶⁾ 등의 연구에 의하면 상악 견치 관후에서는 성차가 인정되고, 상악 제1소구치의 관후에서는 성차가 거의 없는것으로 나타나고, 상악 제2소구치에 적도 青山¹⁴⁾을 제외하고는 성차가 거의 없으며, 상악 제1대구치 및 상악 제2대구치의 관후에서는 성차가 인정되고 있는것으로 보고되어있는바 이는 저자의 연구성과 일치한다하겠다. 즉 평균치의 차이는 다소 있었으나 이는 재료수와, 계측방법, 및 인종이 다른데서 오는 것이 아닌가 사료되며, 모든 항목에 있어서 남자가 여자에 비해서 크다는 점에는 모두 일치하는 경향을 갖고 있다.

치궁의 형태나 크기에 대한 연구는 국내에서도 수차례 발표된 바 있으나 대상 연령층과 계측방법등의 차이로 인하여 저자의 성적과 직접 비교하는 데는 문제점이 있었다. 그러나 치열궁 폭경에서도 성차가 있음에 대한 일치되는 성적을 보여주고 있으며,¹³⁾ 14) 15) 16) 저자의 계측대상과 연령층이 비슷하고 상악 제1대구치간의 폭경에서 계측점이 일치하는 尹(1982)¹⁷⁾의 성적과 비교하면, 尹¹⁷⁾은 남자는 50.01mm, 여자는 48.31mm로 1.7mm의 성차를 보이고 있고, 저자는 2.2mm의 성차를 보이고 있다.

田中¹⁸⁾은 15세~18세 사이의 남자 59명, 여자 74명의 일본인을 대상으로하여 상악 견치, 상악 제1소구치 및 상악 제1대구치의 관후와 상악 제1대구치간의 치열궁 폭경등의 4가지 항목들을 계측하여 77.8%의 적중률을 가진 판별함수를 유도하였는데,

이는 저자의 연구 성적 76.4%와 비슷한 성적이라 하겠다.

한편 植原¹¹⁾은 일본인 장골의 성별 판정에 판별 함수를 도입하여 95%의 높은 적중률을 보인 바 있으며 두개골이나 장골에서는 성차가 뚜렷하므로 Hrdlicka(1939)¹²⁾는 두개골 성별 판정시 숙련된 사람의 관찰에 의해서 95%의 적중률도 얻을 수 있다고 밝히고있고, 장골의 경우에도 80% 정도가 적중될 수 있다고 하지만, 치아의 경우는 골격에 비하여 성차가 뚜렷하지 않으므로 비슷한 성적을 기대하기는 어렵다고 본다.

金¹³⁾과 權田¹⁴⁾등의 연구에서는 치아의 계측에 의해서 남녀간의 성차가 있음을 보고하고있으나 성별 판정에 이용하는 데에는 문제가 있다고 하겠다. 즉 치아의 크기에는 개인차가 있기때문에 계측치를 그대로 평균치와 비교하여 성별을 판정한다면 종합적인 판단이 결여되므로 정확성을 기하기가 어려울 것이며, 이에 비하여 계측치를 저자가 유도한 선형 방정식에 대입하여 성별판정을 하여보면 76.4%의 적중률을 얻을 수 있으므로 비교적 실용성이 있는 방법으로 사료된다.

앞으로 재료수를 증가시키고 계측항목 및 대상 연령층을 다양화시키는 방법으로 좀 더 정확한 결과를 기대할 수 있지 않을까 본다.

계측한 모든 항목을 사용하여 분석한 방법 I 과 성별을 판정하는 데 있어서 의의있는 항목으로 나타난 상악 견치, 제1대구치, 제2대구치의 관후 및 제1대구치간 폭경만을 사용하여 분석한 방법 II를 비교해 볼 때, 결과가 거의 비슷하므로 간편한 함수를 유도하는 방법 II를 사용하는 것이 더 편리한 것으로 보인다.

V. 결 론

저자는 성별을 판정하는 데 필요한 재료를 얻고자 만15세~18세 사이의 남자 67명과 여자 81명의 상악 경석고모형 상에서 견치, 제1소구치, 제2소구치, 제1대구치 및 제2대구치의 관후와 제1대구치간 폭경등의 6항목을 측정하여 얻은 계측치를 이용하여 판별함수를 유도하고 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 계측항목의 남녀 평균치를 비교하면 모든 항목에서 남자가 여자보다 크다.
2. 계측항목 중에서 견치, 제1대구치 및 제2대구

치의 관후와 제1대구치간 폭경이 성별을 판정하는 데 있어서 의의있는 항목으로 나타났다.

3. 성별판정에 응용할 목적으로 계측항목들로부터 얻어진 계측치를 사용하여 다음과 같은 판별함수를 유도하였다.

$$\textcircled{1} Y = -25.4112 + 0.7513BL_1 + 0.3298BL_2 - 0.2854BL_3 + 0.7350BL_4 - 0.3482BL_7 + 0.2893AW \text{ (방법 I의 결과)}$$

$$\textcircled{2} Y = -25.0628 + 0.7737BL_1 + 0.7468BL_2 - 0.3885BL_3 + 0.2951AW \text{ (방법 II의 결과)}$$

BL₁: 상악 견치의 관후

BL₂: 상악 제1소구치의 관후

BL₃: 상악 제2소구치의 관후

BL₄: 상악 제1대구치의 관후

BL₇: 상악 제2대구치의 관후

AW: 상악 제1대구치간의 폭경

4. 판별함수를 이용한 성별판정의 적중률은 76.4%를 보였다.

참 고 문 헌

1. Fisher, R.A. : The use of multiple measurement in taxonomic problems, Ann. Eur., 7: 179-188, 1936.
2. Fisher, R.A. : Statistical methods for research workers, 11th ed., London, 1950.
3. Garn, S.M. : Lewis, A.B. : & Kerewsky, R.S. : X-linked inheritance of tooth size, J. Dent. Res., 44 : 439-441, 1965.
4. Garn, S.M. : Lewis A.B. : & Kerewsky, R.S.: Sex difference in tooth shape, J. Dent. Res., 46: 1470, 1967.
5. Garn, S.M. : Lewis, A.B. : & Kerewsky, R.S.: Relationship between Buccolingual and Mesiodistal tooth diameters, J. Dent. Res., 47: 495, 1968.
6. Garn, S.M. : Lewis, A.B. : & Walenga, A.J.: Crown - size profile pattern comparison of 14 human populations, Arch. oral. Biol., 13:1235-1242, 1968.
7. Hrdlicka, A. : Practical Anthropometry, 2nd

- ed., Philadelphia. 1939.
8. Mijesberg, W.A. : Oh Sexual difference in the teeth of the Javanese, Kon. Ak. Westenschaffen to Amsterdam. Proc. Sec. Sciences., 34: 1111-1115, 1931.
 9. Morrison, D.F. : Multivariate Statistical methods, 2nd ed, McGraw-Hill co., 1967.
 10. Parreidt : Die Breite der Oberen Zentraden Schneidezähne beim männlichen Und Weiblichen Geschlect, D. Mschr. Zahnkd., 2: 191-196, 1884.
 11. Pedersen, P.O. : The east greenland eskimo dentition, Kopenhagen, 1949.
 12. Rosenzweig, K.A. : Tooth form as a distinguishing Trait between Sexes and Human populations, J. Dent. Res., 49: 1423-1426, 1970.
 13. Schaffhausen. A. : Über die Kronenbreite der Oberen mittleren Schneidezähne des Menschen Coor-BI, Dtsch. Ges. Anthr., Ethn. U. Urgesch., 14: 112-114, 15: 95-96, 1883-1884.
 14. 青山敏男：日本人 個体歯の大きさの性的 差異 について, 歯科医学, 20: 344~353, 1957.
 15. 大平淳造：日本人 成人正常咬合者の歯冠幅径と歯列弓及び Basal archとの 関係について, 矯正学会誌, 16: 36~46, 1957.
 16. 菊地皓一：人歯の琺瑯質, 象牙質及び白堊質における窒素含有量につて, 法医・鑑識並びに社会医学雑誌, 2(2): 134~143, 1956.
 17. 權田和郎：歯の大きさの性差について, 人類学誌, 67: 151~163, 1959.
 18. 佐久間勝徳・齋藤善雄：日本人歯牙の色澤に就て, 歯科月報, 24(4): 63~65, 1944.
 19. 埴原和郎：判別函数による 日本人 長骨の性別判定法, 人類学雑誌, 66: 187~195, 1958.
 20. 末永四郎：歯牙による性別判定, 日本法医学雑誌, 21: 293~294, 1967. 21(4): 447, 1967. 22(1): 77, 1968.
 21. 滝口源三郎：歯の大きさに關よる男女の差, 歯科月報, 21: 221~223, 1941.
 22. 田中晟策：計測による人の歯列(顎模型)の性別判定法, 口腔病会誌, 28: 14~19, 1961.
 23. 永峯雄介：歯牙形態各部の比例的 關係に就きて, 日本歯科学雑誌, 20: 39~42, 1933.
 24. 羽賀通夫：歯牙における性差の研究, 日本法医学雑誌, 13(5): 590~617, 1959.
 25. 藤田恒太郎・佐伯政友：双生児法による歯列弓形態の遺伝学的 研究, 双生児研究Ⅲ, 1961.
 26. 山岸章二：歯牙硬組織による化学的 性別判定について, 日本法医学雑誌, 13(5): 664~679, 1959.
 27. 山田越二：日本人歯牙の人體解剖学的研究, 歯科学雑誌, 25: 634~727, 1932.
 28. 金達澤：한국인 치아의 인류체질학적 연구, 대한치과학회지, 3: 1~29, 1961.
 29. 文國鎭：최신법의학, 1st ed, 일조각, pp. 294~295, 1980.
 30. 尹熙重：정상교합을 가진 청소년의 치궁및 구개에 관한연구, 석사학위 논문, 연세대학교 대학원, 1982.
 31. 李漢水：한국인 치궁및 구개에 관한 체질인류학적 연구, 최신의학, 7: 95~111, 1964.
 32. 趙根沃：한국인 청년 남녀의 구개및 상악치궁에 관한 연구, 종합의학, 11: 76~84, 1966.
 33. 韓泰熙：한국인 해녀의 치궁및 구개에 관한 해부학적 연구, 대한치과의사협회지, 9: 183~190, 1971.

A STUDY ON SEXUAL DIFFERENTIATION BY MEANS OF DISCRIMINANT FUNCTIONS IN THE DENTAL MEASUREMENT

Jae Il Bae, D.D.S.

Department of Dental Science, The Graduate School, Yonsei University
(Directed by Assis. Prof. Han Pyeong Kim D.D.S., M.S.D., Ph.D.)

This study is conducted with a view to make correct sexual differentiation by the utilization of discriminant functions. For that purpose were randomly sampled out 148 young adult testees, comprising 67 males and 81 females, ranging from 15 through 18 years of age. Based on the values made available from the measurement of 6 items corresponding to the maxillary cast models, a statistical analysis was made to abstract feasible discriminant functions.

The resultant findings are as follows:

1. The mean value by sex indicates, in all items, higher one in male group than in female group.
2. Through the measurement were defined as significant items in sexual differentiation the bucco-lingual dimensions of canine, 1st-molar, 2nd molar, and 1st bimolar width.
3. Derived from the values from measurement items were discriminant functions with the intention of applying them to sexual differentiation, as follows:

1) $Y = -25.4112 + 0.7513BL3 + 0.3298BL4 - 0.2854BL5 + 0.7350BL6 - 0.3482BL7 + 0.2893AW$ (as tested by Method I)

2) $Y = -25.0628 + 0.7737BL3 + 0.7468BL6 - 0.3885BL7 + 0.2951AW$ (as tested by Method II)

BL3 : Bucco-lingual dimension of upper canine

BL4 : Bucco-lingual dimension of upper first premolar

BL5 : Bucco-lingual dimension of upper second premolar

BL6 : Bucco-lingual dimension of upper first molar

BL7 : Bucco-lingual dimension of upper second molar

AW : Upper first bimolar width

4. Sexual differentiation in terms of discriminant functions represented a probability of 76.4%.