

치아경조직의 화학적 판정에 의한 성차 연구

연세대학교 대학원 치의학과

장 세 환 · 김 중 열

— 목 차 —

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

I. 서 론

법의학 및 법치학 분야에 있어 개인식별의 중요성은 주지의 사실로서 이를 위한 남녀 성별의 판정은 필수적인 것이다. 사체에서의 성별판정은 그 상태에 따라 난이도가 다양하며 백골화현상 또는 광범위한 손상, 소사체, 분쇄된 조직의 경우라도 골(骨)이나 치아의 형태관찰이나, 크기의 측정 등에 의해 성별판정이 행하여지고 잔존부위에 따라서는 성별판정의 정확도가 높다. 그 가운데에서도 치아는 대단히 견고하여 물리화학적 변화에 대한 저항성이 높기 때문에 그 성상의 보존성이 양호하여 성별판정에 있어서 가치가 크다.

종래의 성별판정법은 형태학적 연구¹⁾로 부터 검토된 것이 주였지만, 최근에는 물리화학적 분야^{2), 3), 4), 5)}로 부터 연구된 검색법이 계속 발표되어 혈액^{6), 7)} 수액, 혈청, 근육, 모발^{8), 9)} 치아^{10), 11), 12)} 골^{13), 14)} 등 개개의 기관 조직에서도 성별판정이 가능하게 되어왔다. 골의 성차에 관한 형태학적 연구로는 Washburn¹⁵⁾ Hanna, Washburn¹⁶⁾ 이 치골(恥骨)에서 길이의 측정에 의한 성차를 연구하였고, Brues¹⁷⁾ Aitchison¹⁸⁾ 등^{19), 20), 21)} 이 두개골의 구개(vault)에 관한 남녀 차를 연구하였으며, Ceballos, Rentschler²²⁾는 두개골과 두개 안면길이, 유아돌기길이, 하악골우자폭 등의 관계를 방사선 사

진으로 연구하여 성별감별을 시도하였다. 치아 형태학적 연구로는 權田²³⁾ 瀧口²⁴⁾의 치아 해부학적 측정치에 의한 성별의 판별이 있고, Garn, Lewis, Kerewsky²⁵⁾는 미국인에 있어 치아의 크기에 의한 성차연구를 보고하였다. 한편 延島²⁶⁾는 치열궁의 크기에 의한 성차를 발표하였고 藤田²⁷⁾은 치아의 맹출시기에 의한 남녀차를 연구하였다.

물리화학적 연구로는 Bernadskij²⁸⁾가 사람의 모발, 근육, 기타의 조직으로 남녀 각각 일정량을 취한 후 각각 알칼리를 가하고 유기질이 완전히 분해될 때까지 열처리를 행한 다음 일정농도의 산(酸)에 의한 중화량이 남녀 간의 차가 있음을 밝혔으며 久野²⁹⁾는 모발 중에 함유된 유허양이 여성보다 남성에 다량 존재함을 규명한 바 있다. 山岸³⁰⁾은 치아와 모발이 공히 오래 잔존하며 발생학적으로 외배엽 혹은 중배엽으로 형성되며 서로가 상동기관에서 유래 되었으므로 이들을 생화학적으로 비교 검토할 수 있다는 점에 주목하고 모발 성별판정에 사용 중이던 Bernadskij 반응을 치아조직에 응용하여 치아에서도 명확히 성차가 존재한다는 것을 지적하였다.

竹田³¹⁾는 Bernadskij 반응을 치아에 부착된 치조골의 소골편에 응용시행한 결과 치조골에 있어서도 명확히 성차가 보이는 것을 확인하였다.

羽賀³²⁾는 법랑질의 분광투과율에 의한 성차를 연구하여 남녀 간의 유의차를 인정하였으며 상아질의 비중도에 의한 성차도 연구하였다.

Garn, Lewis 등³³⁾은 방사선 사진에 의한 법랑질의 석회화에 관한 성차를 검토하였으며 최근에는

염색체에 의한 성별판정도 가능하게 되어 Seno, Ischizu²⁹⁾가 발치후 5개월된 치아에서 치수세포의 핵중 Y-염색체에 있는 F-Body를 찾아냄으로써 남성으로 부터 나온 치아라는 것을 규명하였다.

한편 국내에서 이 분야에 관한 연구로는 金동³⁰⁾의 해부학적 연구로서 남녀 치아 크기측정에 의한 성차를 판정하는 논문이 있을 뿐 화학적 판정에 의한 성차의 연구는 별로 없는 실정이다. 이에 본인은 Bernadskij 반응을 응용함에 있어 일정농도의 산으로 중화할 때 중화량이 다르다는 것은 유기질이 분해된 용액의 수소이온농도(pH)가 다름을 의미하는 것으로 해석하여 각 치아의 수소이온농도를 측정함으로써 남녀 간의 차를 발견할 수 있으리라는 가설하에 본 연구를 시도하고 성별감정 실무에 응용할 수 있는 다소의 소견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 연구재료 및 방법

가. 연구재료

본 연구에 사용된 재료는 경기도 이천보건소 및 개인병원 수개소에서 발치된 치아로서 연령이 14세 부터 73세에 이르는 환자의 치아이며 육안적으

로 건전하고 우식 혹은 교모, 마모가 거의 없는 성별을 확실히 하는 162개 치아를 선별하여 실험하였다.

나. 연구방법

발치 후 즉시 각 치아를 95% 에틸알코올에 1주일간 고정시켰다. 고정 후 100°C에서 30분 간을 항온건조기에 건조시키고 치아표면에 붙어있는 치석, 기타의 침착물을 스케일러와 메스로 제거한 후 다이아몬드 디스크나 카보런덤 디스크로 치아의 치경부를 횡단하고 발수침(리머·화일)을 사용하여 치수를 제거하고, 치수강과 치근관을 과산화수소(H₂O₂)로 충분히 세척한 후 치과용 라운드 및 휘셔바 등으로 치수강 벽으로 부터 상아질을 채취하고 그것을 유리그릇에 넣어 100°C에서 1시간 건조 후 분말상 상아질 0.20 gm을 화학천칭으로 정확히 평량하였다.

이를 각각 비이커에 옮겨 50% 가성칼리(KOH) 5 cc를 가하고 유기질이 분해되어 황갈색의 액상을 나타낼 때까지 알코올 램프로 가열한 후 동양노지 7호로써 여과하여 발병시킨 후 50 cc가 될 수 있도록 증류수를 정확히 가하여 충분히 혼합시켰다. 위의 50cc액에서 일정량을 취하여 통법에 의한 수소이온 농도를 측정하였다.

III. 연구성적

치아 상아질에서 성차를 검토하기 위하여 수소이온농도를 측정된 결과는 다음 표 1과 같다.

< 표 1 > 실험치아의 수소이온농도 측정표

No	Male			Female		
	Age	Location	pH Value	Age	Location	pH Value
1	65	6	13.02	60	6	13.09
2	50	8	13.08	29	6	13.07
3	29	6	13.04	62	8	13.09
4	31	8	13.24	60	3	13.42
5	62	6	13.09	21	3	13.46
6	63	6	13.10	52	2	13.12
7	43	1	13.28	28	2	13.21
8	47	5	13.19	21	4	13.09
9	29	8	13.20	68	7	13.21

No	Male			Female		
	Age	Location	pH Value	Age	Location	pH Value
10	65	7	13.21	31	8	13.27
11	54	8	13.22	37	8	13.60
12	40	7	13.20	22	2	13.20
13	59	4	13.22	71	7	13.28
14	42	7	13.21	62	8	13.20
15	54	6	13.01	52	6	13.26
16	27	8	13.08	67	7	13.20
17	57	8	13.20	34	6	13.20
18	26	8	13.20	25	8	13.31
19	43	2	13.05	59	5	13.21
20	30	8	13.21	28	8	13.19
21	32	7	13.12	52	6	13.20
22	54	8	13.20	58	6	13.23
23	61	4	13.23	31	8	13.19
24	54	6	13.20	63	6	13.18
25	66	7	13.20	60	8	13.21
26	44	1	13.09	45	8	13.21
27	51	7	13.20	54	8	13.20
28	52	8	13.00	64	7	13.23
29	32	4	13.19	35	6	13.12
30	54	5	13.17	41	6	13.30
31	43	8	13.20	51	7	13.25
32	51	7	13.21	34	7	13.20
33	43	6	13.18	28	8	13.12
34	44	6	13.20	70	8	13.10
35	59	5	13.13	71	4	13.21
36	25	5	13.18	67	1	13.12
37	55	7	13.12	20	7	13.29
38	41	5	13.10	62	7	13.18
39	41	7	13.25	73	5	13.17
40	36	7	13.18	23	7	13.30
41	23	8	13.20	66	1	13.20
42	29	6	13.10	60	7	13.20
43	65	7	13.12	48	5	13.28
44	45	2	13.15	57	6	13.11
45	48	3	13.20	49	7	13.20
46	51	7	13.16	45	3	13.28
47	49	5	13.20	68	2	13.12

No	Male			Female		
	Age	Location	pH Value	Age	Location	pH Value
48	74	8	13.10	60	7	13.20
49	42	1	13.20	38	5	13.31
50	49	8	13.20	50	5	13.25
51	25	6	13.08	45	8	13.09
52	47	7	13.20	35	7	13.30
53	63	8	13.15	36	7	13.30
54	62	7	13.10	34	8	13.30
55	58	8	13.18	45	7	13.28
56	51	4	13.22	40	7	13.30
57	26	2	13.21	23	1	13.29
58	32	7	13.27	20	3	13.30
59	35	7	13.20	20	8	13.32
60	70	2	13.28	28	8	13.29
61	71	4	13.20	48	4	13.30
62	54	4	13.27	29	8	13.30
63	71	5	13.05	41	5	13.28
64	24	8	13.19	44	1	13.26
65	45	1	13.19	39	5	13.30
66	52	6	13.20	21	5	13.31
67	46	8	13.19	41	8	13.26
68	35	8	13.25	40	2	13.22
69	27	2	13.27	60	8	13.25
70	45	5	13.21	14	4	13.28
71	44	7	13.22	44	1	13.29
72	32	8	13.35	54	4	13.28
73	57	5	13.20	42	6	13.25
74				24	8	13.27
75				23	8	13.26
76				23	1	13.28
77				29	8	13.27
78				46	7	13.23
79				45	3	13.28
80				63	3	13.30
81				46	1	13.23
82				66	4	13.38
83				26	8	13.40
84				51	4	13.38
85				51	7	13.25

№	Male			Female		
	Age	Location	pH Value	Age	Location	pH Value
86				42	<u>7</u>	13.29
87				51	<u>5</u>	13.28
88				22	<u>2</u>	13.39
89				30	<u>5</u>	13.08
평균치	13.175 ± 0.031			13.245 ± 0.030		

위의 < 표 1 > 중 연령이 근접하고 치아종별이 동일한 남녀 60 조를 선택하여 배열하면 표 2 와 같다.

< 표 2 > 남녀치아 60 조의 수소이온농도 비교

	№	Male			Female			
		Age	Location	pH Value	Age	Location	pH Value	
전 치 부	1	43	<u>1</u>	13.28	44	<u>1</u>	13.26	△ △ ×
	2	42	<u>1</u>	13.20	44	<u>1</u>	13.29	
	3	45	<u>1</u>	13.19	46	<u>1</u>	13.23	
	4	27	<u>2</u>	13.27	22	<u>2</u>	13.39	
	5	45	<u>2</u>	13.15	42	<u>2</u>	13.20	
	6	70	<u>2</u>	13.28	60	<u>2</u>	13.22	
	7	26	<u>2</u>	13.21	28	<u>2</u>	13.21	
	8	48	<u>3</u>	13.20	45	<u>3</u>	13.28	
소 구 치 부	9	51	<u>4</u>	13.22	51	<u>4</u>	13.38	× △
	10	32	<u>4</u>	13.19	48	<u>4</u>	13.30	
	11	71	<u>4</u>	13.20	71	<u>4</u>	13.21	
	12	41	<u>5</u>	13.10	39	<u>5</u>	13.30	
	13	47	<u>5</u>	13.19	48	<u>5</u>	13.28	
	14	54	<u>5</u>	13.17	51	<u>5</u>	13.28	
	15	45	<u>5</u>	13.21	41	<u>5</u>	13.28	
	16	59	<u>5</u>	13.13	59	<u>5</u>	13.21	
	17	57	<u>5</u>	13.20	50	<u>5</u>	13.25	
	18	25	<u>5</u>	13.18	30	<u>5</u>	13.08	
대 구	19	52	<u>6</u>	13.20	52	<u>6</u>	13.26	×
	20	65	<u>6</u>	13.02	63	<u>6</u>	13.18	
	21	54	<u>6</u>	13.20	52	<u>6</u>	13.20	
	22	29	<u>6</u>	13.10	34	<u>6</u>	13.20	
	23	43	<u>6</u>	13.18	41	<u>6</u>	13.30	
	24	63	<u>6</u>	13.10	58	<u>6</u>	13.23	
	25	29	<u>6</u>	13.04	29	<u>6</u>	13.09	
	26	54	<u>6</u>	13.01	57	<u>6</u>	13.11	

	No	Male			Female				
		Age	Location	pH Value	Age	Location	pH Value		
치 부	27	25	6	13.08	29	6	13.07	×	
	28	44	6	13.20	35	6	13.12	△	
	29	32	7	13.12	34	7	13.20		
	30	55	7	13.12	60	7	13.20		
	31	36	7	13.18	36	7	13.30		
	32	42	7	13.21	42	7	13.29		
	33	40	7	13.20	46	7	13.23		
	34	65	7	13.21	64	7	13.23		
	35	51	7	13.16	51	7	13.25		
	36	62	7	13.10	60	7	13.20		
	37	32	7	13.27	35	7	13.30		
	38	66	7	13.20	67	7	13.20	×	
	39	51	7	13.20	51	7	13.25		
	40	41	7	13.25	40	7	13.30		
41	47	7	13.20	45	7	13.28			
42	65	7	13.11	62	7	13.18			
치 부	43	58	8	13.18	60	8	13.21		
	44	32	8	13.35	31	8	13.27	△	
	45	35	8	13.25	34	8	13.30		
	46	29	8	13.20	29	8	13.30		
	47	46	8	13.19	45	8	13.09	△	
	48	26	8	13.20	28	8	13.29		
	49	63	8	13.15	62	8	13.20		
	50	31	8	13.24	31	8	13.19	△	
	51	22	8	13.20	23	8	13.26		
	52	57	8	13.20	62	8	13.09		
	53	23	8	13.20	28	8	13.19		
	54	54	8	13.22	54	8	13.20	△	
	55	27	8	13.18	28	8	13.12	△	
	56	24	8	13.19	24	8	13.27		
57	74	8	13.10	70	8	13.10	×		
58	54	8	13.20	60	8	13.25			
59	43	8	13.20	41	8	13.26			
60	30	8	13.21	29	8	13.30			
평균치	X = 13.182 ± 0.0185				X = 13.229 ± 0.0235				

△ ; Male 의 pH가 Female 보다 높은 조. X ; Male 과 Female 의 pH가 동등한 조.

위의 표에서 남성의 pH 최대치는 13.35 이고 최소치는 13.01 으므로 평균 13.182 ± 0.0185 을 보이며 여성의 pH 최대치는 13.39, 최소치는 13.07 로 평균 13.229 ± 0.0235 를 보인다. 이들의 남녀 pH 차를 검정한 결과 $t = 3.4311$ 을 나타내고 위험을 1% 이하의 유의성이 인정되었다. 전체 60 조 중 여성의 pH가 높은 조가 43 조, 남성의 pH가 높은 조가 10 조, 남녀 동등한 조가 7 조 (pH 차가 0.01 인 것은 동등한 것으로 간주함) 였으며, 부위 별로 볼 때 어느 부위의 치아가 pH의 남녀 차를 뚜렷하게 발현하는 가를 고찰함에 있어 전치부(1~3), 소구치부(4~5), 대구치부(6~7), 지치부(8)의 4부분으로 검토해 본 결과는 표 3에 보이는 성적과 같다.

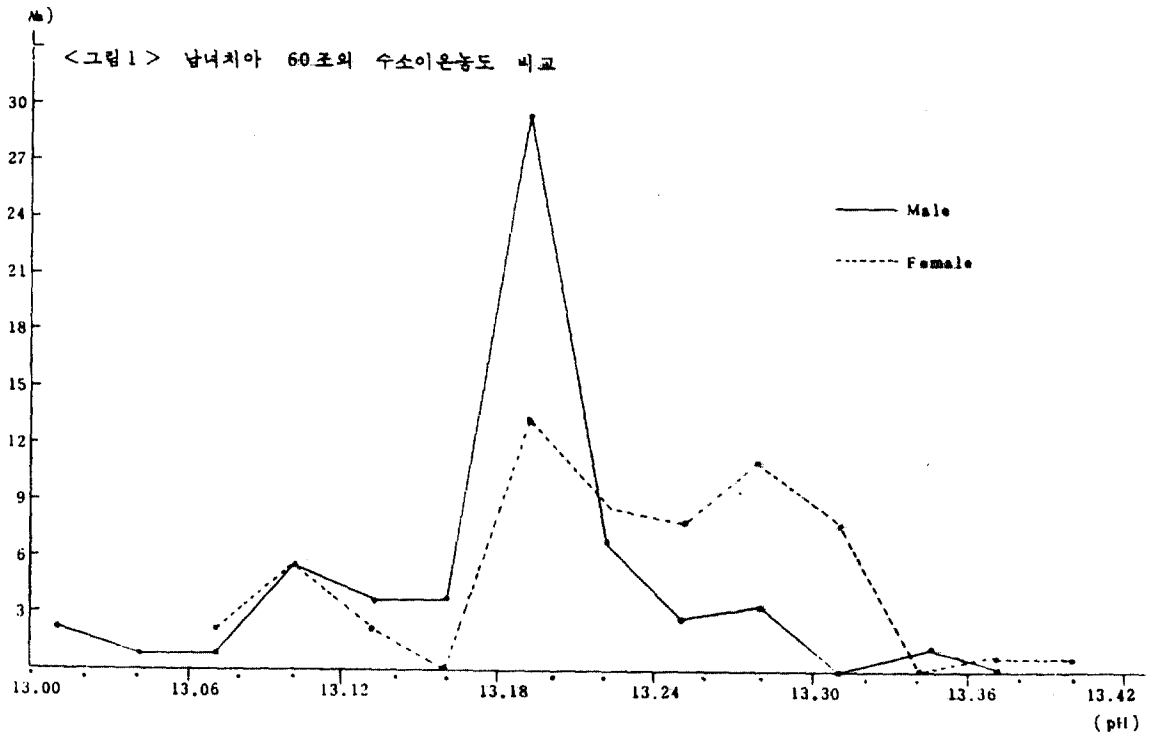
전치부는 62.5%, 소구치부 80%, 대구치부 83%, 지치부 55.6% 순으로 여성치아 pH가 높은 것으로 소구치, 대구치 부위의 치아에서는 여성의

pH가 높은 조가 비교적 다수로서 있는 것을 알 수 있었다. 한편 표 2를 점선그라프로 그리면 <그림 1>과 같다.

< 표 3 > 4 구간의 분류와 검토

Location	M<F	M>F	M=F	Total	M<F
Anterior teeth	5	2	1	8	62.5 %
Premolars (4-5)	8	1	1	10	80.0 %
Molars (6-7)	20	1	3	24	83.3 %
Third molar (8)	10	6	2	18	55.6 %
Total	43	10	7	60	71.7 %

아래 그래프 상에서 볼 때 여성군의 pH가 남성군 보다 우측 즉 고지 (High Point) 에 분포되어 있는 것을 알 수 있다.



다음으로 표 1에 나타난 남녀 별의 pH를 도수 분포표로 만들면 표 4와 같다.

< 표 4 > 도 수 분 포

pH Value	SEX		Total
	Male	Female	
13.00-13.02	3		3
13.03-13.05	3		3
13.06-13.08	2	2	4
13.09-13.11	7	6	13
13.12-13.14	4	5	9
13.15-13.17	4	1	5
13.18-13.20	30	15	45
13.21-13.23	11	11	22
13.24-13.26	3	9	12
13.27-13.29	5	17	22
13.30-13.32		16	16
13.33-13.35	1		1
13.36-13.38		2	2
13.39-13.41		2	2
13.42		1	1
13.46		1	1
13.60		1	1
Total	73	89	162
Mean Value	13.175 ± 0.031	13.245 ± 0.030	13.213 ± 0.023

또한 치아 부위별로 도수분포표를 만들어 각 부위의 pH의 평균을 통계적으로 구하면 표 5와 같다.

< 표 5 > 각부위별 도수 분포표

Ant. Teeth

pH Value	SEX		Total
	Male	Female	
13.00-13.02			
13.03-13.05	1		1
13.06-13.08			
13.09-13.11	1		1
13.12-13.14		3	3

pH Value	SEX		Total
	Male	Female	
13.15-13.17	1		1
13.19-13.20	3	2	5
13.21-13.23	1	3	4
13.24-13.26		1	1
13.27-13.29	3	5	8
13.30-13.32		2	2
13.33-13.35			
13.36-13.38		1	1
13.39-13.41		1	1
13.42		1	1
13.46			
Total	10	19	29
Mean Value	13.192 ± 0.056	13.314 ± 0.026	13.238 ± 0.035

Premolars

pH Value	SEX		Total
	Male	Female	
13.00-13.02			
13.03-13.05	1		1
13.06-13.08		1	1
13.09-13.11	1	1	2
13.12-13.14	1		1
13.15-13.17	1	1	2
13.18-13.20	6		6
13.21-13.23	4	2	6
13.24-13.26		1	1
13.27-13.29	1	5	6
13.30-13.32		4	4
13.33-13.35			
13.36-13.38		2	2
13.39-13.41			
13.42			
13.46			
Total	15	17	32
Mean Value	13.184 ± 0.030	13.258 ± 0.066	13.223 ± 0.031

Molars			
SEX	male	Female	Total
H Value			
13.00 - 13.02	2		2
13.03 - 13.05	1		1
13.06 - 13.08	1	1	2
13.09 - 13.11	4	3	7
13.12 - 13.14	3		3
13.15 - 13.17	1		1
13.18 - 13.20	10	9	19
13.21 - 13.23	4	5	9
13.24 - 13.26	1	4	5
13.27 - 13.29	1	4	5
13.30 - 13.32		5	5
13.33 - 13.35			
13.36 - 13.38			
13.38 - 13.41			
Total	28	31	59
Mean Value	13.157 ± 0.026	13.223 ± 0.024	13.192 ± 0.020

Third Molar			
SEX	Male	Female	Total
pH Value			
13.00 - 13.02	1		1
13.03 - 13.05			
13.06 - 13.08	1		1
13.09 - 13.11	1	3	4
13.12 - 13.14		1	1
13.15 - 13.17	1		1
13.18 - 13.20	11	4	15
13.21 - 13.23	2	1	3
13.24 - 13.26	2	3	5
13.27 - 13.29		3	3
13.30 - 13.32	1	5	5
13.33 - 13.35			1
13.36 - 13.38			
13.39 - 13.41		1	1
13.60		1	1
Total	20	22	42
Mean Value	13.187 ± 0.032	13.251 ± 0.045	13.221 ± 0.042

표 5의 결과 전치, 소구치, 대구치, 지치어는 것에 있어서도 평균치는 여성이 큰 것으로 나타났다. 또한 각 부위의 남녀 평균치의 차를 검정해 보면 < 표 6 > 대구치는 $t=3.9595$ 로서 1%이하의 위험율로 명확하게 유의성이 있으며 전치, 소구치

지치의 순으로 유의성이 약해졌다.

한편 각 부위별로 pH차의 유의성을 검정한 결과 < 표 7 >, 어느쪽이든 유의성이 있는 차이가 인정되지 않고 단지 전치와 대구치 사이에서 다소의 유의성을 인정할 수 있었다.

< 표 6 > 성별의 유의성 감정 (t - 분포)

Location	Male	Female	Total	
Anterior teeth	13.192 ± 0.056	13.314 ± 0.026	13.238 ± 0.035	$t=2.847 P<0.01$
Premolars (4-5)	13.184 ± 0.030	13.258 ± 0.066	13.223 ± 0.031	$t=2.238 0.02<P<0.05$
Molars (6-7)	13.157 ± 0.026	13.223 ± 0.024	13.192 ± 0.020	$t=3.9595 P<0.01$
Third molar (8)	13.187 ± 0.032	13.251 ± 0.045	13.221 ± 0.042	$t=2.3660 0.02<P<0.05$
Total	13.175 ± 0.031	13.245 ± 0.030	13.213 ± 0.023	$t=3.7921 P<0.01$

< 표 7 > 부위별의 유의성 감정 (t = 분포)

	Anterior teeth	Premolars(4-5)	Molars (6-7)	Third molar(8)
Anterior teeth		t = 0.623 0.4 < P < 0.6	t = 2.458 0.01 < P < 0.02	t = 0.562 0.4 < P < 0.6
Premolars (4-5)			t = 1.794 0.05 < P < 0.1	t = 0.6038 0.4 < P < 0.6
Molars (6-7)				t = 1.418 0.1 < P < 0.2
Third molar(8)				

다음으로 연령 증가로 인한 남녀 각 치아의 pH의 변동 유무를 검토하기 위하여 연령계급 별로 분

류하여 평균치를 구한 결과는 < 표 8 > 과 같다.

< 표 8 > 연령 계급별의 평균치

Male									
pH Value \ Years	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60세이상	Total	50세미만	50세이상
13.00 - 13.02					2	1	3		3
13.03 - 13.05		1		1		1	3	2	1
13.06 - 13.08		1			1		2	1	1
13.09 - 13.11		1		2	4		7	3	4
13.12 - 13.14			1		2	1	4	1	3
13.15 - 13.17				1	2	1	4	1	3
13.18 - 13.20		6	3	12	7	2	30	21	9
13.21 - 13.23		1	1	3	4	2	11	5	6
13.24 - 13.26			2	1			3	3	
13.27 - 13.29		1	1	1	1	1	5	3	2
13.30 - 13.32									
13.33 - 13.35			1				1	1	
13.36 - 13.38									
13.39 - 13.41									
Total		11	9	21	19	13	73	41	32
Mean Value		13.168 ± 0.042	13.223 ± 0.091	13.186 ± 0.040	13.168 ± 0.022	13.142 ± 0.163	13.175 ± 0.031	13.190 ± 0.020	13.158 ± 0.026

Female									
Years	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60세이상	Total	50세미만	50세이상
pH Value									
13.06 - 13.08		1	1				2	2	
13.09 - 13.11		1		1	1	3	6	2	4
13.12 - 13.14		1	1		1	2	5	2	3
13.15 - 13.17						1	1		1
13.18 - 13.20		2	3	1	2	7	15	6	9
13.21 - 13.23		1		4	2	4	11	5	6
13.24 - 13.26		1		3	4	1	9	4	5
13.27 - 13.29	1	5	1	7	2	1	17	14	3
13.30 - 13.32		7	5	3		1	16	15	1
13.33 - 13.15									
13.36 - 13.38					1	1	2		2
13.39 - 13.41		2					2	2	
13.42						1	1		1
13.46		1					1	1	
13.60			1				1	1	
Total	1	22	12	19	13	22	89	54	35
Mean Value		13.270 ± 0.065	13.264 ± 0.090	13.254 ± 0.026	13.232 ± 0.071	13.206 ± 0.035	13.245 ± 0.030	13.264 ± 0.025	13.216 ± 0.027

남성에서는 30 ~ 39 세에 제일 높으며 20 ~ 29 세에서 30 ~ 39 세까지 약간 증가하고 그이후로는 점차 감소하는 경향을 보이며 여성에서는 20~29

세에서 제일 높고 나이가 들수록 조금씩 감소해가는 성향을 보였다. 그리고 각 연령간의 pH차의 유의성을 검정한 결과 <표 9>를 얻을 수 있었다.

< 표 9 > 연령계급별 평균치 차이의 유의성 검정 (t - 분포)

Male	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 세 이상
20 - 29		t = 1.33 n = 18 p = 0.1	t = 0.59 n = 30 P > 0.4	t = 0.01 n = 28 P > 0.5	t = 0.154 n = 22 p > 0.5
30 - 39			t = 0.94 n = 28 P > 0.05	t = 1.78 n = 26 0.025 < P < 0.05	t = 0.84 n = 20 P > 0.5
40 - 49				t = 0.790 n = 38 P > 0.5	t = 0.690 n = 32 P > 0.5
50 - 59					t = 0.41 n = 40 P > 0.5
60					

Female	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60
20 - 29		t = 0.115 n = 32 P > 0.05	t = 0.39 n = 39 P > 0.5	t = 0.794 n = 33 P > 0.05	t = 1.788 n = 42 0.025 < P < 0.05
30 - 39			t = 0.274 n = 29 P > 0.5	t = 0.617 n = 23 P > 0.05	t = 1.54 n = 32 P > 0.05
40 - 49				t = 1.14 n = 30 P > 0.5	t = 2.25 n = 39 P < 0.05
50 - 59					t = 0.778 n = 33 P > 0.4
60					

남성에 있어서는 30~39세와 50~59세에서 각기 공통적으로 유의성 있는 차를 인정할 수 있으나 기타 어느 것에서든 유의성이 인정되지 않으며 여성에서는 20~29세와 60세 이상, 또는 40~49세와 60세 이상에서 유의성이 인정될 수 있는데 기타의 것은 유의성이 전혀 인정되지 않았다.

다음으로 <표 1>의 실험치아의 남녀 조합되어 있는 연령구성의 결과가 타당한가에 대하여 검토하였다. <표 10>. 전술과 같이 극히 적은 차이로 수

소이온농도가 감소해 가는 경향이 명백하기 때문에 전술의 연령구성이 틀리면 남녀 차가 무의미 하지 않을까 하는 생각이 들어 카이제곱 검정에 의한 X^2 검정통계량을 구한 결과 $X^2 = 6.287$, $df = 4$, $P > 0.2$ 로 나타나 남녀 간의 연령 사이에는 균일성이 인정될 수 있었다. 따라서 전술과 같이 어떠한 조합에서도 남녀 간의 성차가 인정 되었다.

< 표 10 > 연령 계급별 남녀 수에 관한 검정

Sex \ Years	10 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 세 이상	Total
Male		11	9	21	19	13	73
Female	1	22	12	19	13	22	89
Total	1	33	21	40	32	35	162
X^2		1.918	0.052	0.825	2.542	0.950	6.287
	$X^2 = 6.287$			$df = 4$	$P > 0.2$		

또한 50세 이상과 50세 이하의 연령구성에서 pH 차를 검정한 결과 남녀 공히 유의성이 인정되었다. <표 11>.

그러므로 50세 미만의 pH가 50세 이상보다 높다는 것을 알 수 있었다.

이상과 같이 여러 자료에 의한 통계학적 증명에 의하여 각 치아에 있어서 수소이온농도가 표 3 과 같이 대구치, 소구치 부위 각 타부위의 치아와 비교하여 남녀 성차가 확실하게 나타났다.

〈 제 11 표 〉 50세 이상과 미만의 pH차의 검정과 평균치

	Number			Mean Value	
	50세 미만	50세 이상	Total	50세 미만	50세 이상
Male	41	32	73	13.190±0.020	13.165 ± 0.019
Female	54	35	89	13.264±0.025	13.216 ± 0.027
Total	95	67	162	13.232±0.013	13.188 ± 0.022
$X^2 = 0.337 \quad df = 1$ $0.5 < P$				Male : t = 1.995 0.02 < P < 0.05	
				Female: t = 2.516 0.01 < P < 0.02	
				Total : t = 2.873 0.001 < P < 0.01	

Ⅳ. 총괄 및 고찰

Bernadskij 반응³⁶에 의하면 검사시료에 알칼리를 가하여 열처리를 행하면 조직의 유기성분이 분해되지만 분해되어 있는 유기질의 양적차이를 측정하여 그것에 의한 남녀 성차를 알 수 있는 것이다.

Kosyakoff³⁷는 Bernadskij 반응을 응용하여 남녀 모발에 의한 성별판정 실험을 행한 결과 판정 확률은 80%로 나타나고 또한 山岸¹도 그와같은 방법으로 상아질의 성별판정을 위한 중화염산량을 측정 한 결과 약 70%에서 여성의 중화염산량이 많았다는 것을 보고하였으며 竹田²는 치조골의 성차를 실험한 결과 75%에서 여성의 중화염산량이 많았음을 발표하였다. 이들의 성차발현의 본질은 모발, 치아, 치조골 등에 존재하는 유황물질에서 기인하고 그 함유량이 남녀에 의해서 차이가 있기 때문이라고 설명하고 있다. 모발중에 유황물질의 함유량에 있어 다수의 연구보고^{38,39}가 있는데 어느 것이든 남성의 유황 함유량이 많은 것으로 나타나 있다. 한편 상아질 중의 유기질은 15~20%로 대부분이 교원질(膠原質·Collagen)로 형성되어 있는 것으로 알려졌다.²⁸

그리하여 이번 실험의 결과를 고찰하면 상아질에서도 유기질이 화학반응에 의해 분해되어 모발의 경우와 비슷한 결과를 보이며 유황의 함유량에 있어 남성치아 상아질이 여성보다 다소 큰 것으로 나타나고 있어 남성치아의 수소이온농도가 여성보다 낮은 것으로 사료된다. 앞으로 상아질의 유기질 조성

물질의 정확한 정량을 행하여 남녀 석차에 기인하는 양적차이를 명백히 할 수 있는 것이 대단히 중요한 점으로 고찰될 수 있다.

연구성적 중에 남녀 공히 연령증가에 따른 수소이온농도의 감소 경향은 위의 경우와 연관시켜 상아질의 외적 자극에 의한 이치 상아질, 변성 상아질의 형성에 의한 함유량 물질의 증가에 의한 원인으로 추측될 수 있다.

다음 부위별로 검토한 결과 성차가 전치부 62.5%, 소구치부 80%, 대구치부 83%, 지치부 55.6% 비율로 여성의 수소이온농도가 높은 것으로 나왔으며 통계학 적으로도 대구치는 1%이하의 위험율로 유의차가 있으며 소구치, 전치, 지치의 순으로 유의성이 감소하는 경향을 보였다.

위의 결과에 따라 성별불명의 치아에 있어서 가급적 대구치를 선택 사용하는 경우에 판정율이 높을 것으로 생각된다. 끝으로 실제 성별판정을 행할 시에는 가급적 동일형을 선택하여 양자 동일조건 하에서 실험을 행할 필요가 있고, 수소이온농도는 온도변화에 민감하므로 항상 일정실온 하에서 측정하여야 바람직 하겠다. 또한 대구치 부위가 다른 치아보다 성차가 뚜렷하게 나타나는 원인에 대해서는 앞으로도 지속적인 연구가 필요하다고 본다. 원래 남녀의 성별판정은 50%의 확률을 갖지만 이 연구 성적에 의하면 치아라는 장기는 형태에서의 남녀차 뿐만 아니라 상아질 내의 특정한 물질의 화학조성에서도 차이가 있는 것이 명백하여 개인식별의 연구에 있어 대단히 깊은 의미를 갖는 것으로 사료된다.

V. 결 론

Bernadskij 반응을 응용하여 남녀 162개의 치아 상아질의 수소이온농도를 측정 한 결과,

1. 남성의 평균은 13.175 ± 0.031 여성의 평균은 13.245 ± 0.030 이며 실험치아의 약 72%에서 여성의 수소이온농도가 높은 것으로 판명되었다.
2. 수소이온농도의 남녀 차는 대구치가 타부위의 치아보다 뚜렷하게 나타났다.
3. 연령에 따른 수소이온농도 변화는 남성에서 30~39세에서 가장 높으며 여성은 20~29세가 가장 높고 남녀 모두 연령이 증가함에 따라 수소이온농도가 점차 감소해 가는 경향을 보였다.
4. 각 부위의 치아사이의 수소이온농도 차는 통계적인 유의성이 없는 것으로 판명되었다.
5. 50세 미만의 수소이온농도 평균이 50세 이상의 수소이온농도 평균보다 높은 경향을 보였다.

참 고 문 헌

1. 山岸 章二：歯牙の硬組織による化學的性別判定.
日本法醫學雜誌 Vol 13, No. 5, 1959. 9.
2. 竹田 眞二：顎骨, 特に齒槽骨による化學的性別判定.
齒科學報 60(8) 94~105 1960, 8
3. 松本 俊二：血液並に血痕の男女性別について
第一報：犯罪學雜誌, 25(3)：5~9, 1958. 8.
第二報：犯罪學雜誌, 25(6)：214~217, 1960. 3.
4. 羽賀 通夫：齒牙における性差の研究,
日本法醫學雜誌, 13(5)：590~617, 1959. 9.
5. 横山 修一：多核白血球의 drumstickについて
(1), 血液の性別判定,
科醫研報告 24(1)：7~11, 1971. 3.
6. 横山 修一：好中性多核白血球における形態學
性差について(2) 血てんの性別判定,
科醫研報告, 25(1)：13~16, 1972. 2.
7. 末永 四郎：齒牙による性別判定,
日本法醫學雜誌：21(3), 293~294, 1967. 5.
日本法醫學雜誌：21(4), 447, 1967. 7.
日本法醫學雜誌：22(1), 77, 1968. 1.
8. 植原 和郎, 木村邦彦, 南館忠義：鑰齒による現

- 代日本人骨格の性別判定法,
日本法醫學雜誌, 18(2)：107~114, 1964. 3.
9. 井原 正安：日本人下顎骨の人類學的研究,
齒學, 39(1, 2)：11~72, 1950. 11.
 10. 上条 雍彦：日本人永久齒の解剖學,
東齒大解剖學教室, 1962. 4.
 11. 權田 和良：齒の大きさの性差について,
人類學雜誌, 67(3)：47~59, 1959. 6.
 12. 藤田 恒太郎：齒の解剖學, 金原出版, 1964. 7.
 13. 延島 三男：日本人成人正常咬合者の上顎齒列弓
形態についての研究,
齒科學報, 63(2)：1~16, 1963. 2.
 14. 菊地 皓一：人齒の珽瑯質, 象牙質及び白質にお
ける窒素含有量について, 法醫・鑑識並びに社
會醫學雜誌, 2(2)：134~143, 1956. 9.
 15. 久野 英一：毛髮の性別及び「チステソ」硫黃の含
有量について,
北海島醫學雜誌, Vol. 11, No. 11, 1933.
 16. 坂田 重義：人毛髮の識別に關する醫學的研究
(第一報, 第二報), 廣島醫學, 原著号,
Vol. 4, No. 12, 1956.
 17. 田口又一郎：齒牙硬組織の Brinell硬度, 年齡的
齒牙形種的差異について,
日本齒科學會雜誌, Vol. 28, No. 7, 1953.
 18. 小島眞正：齒牙硬組織比重的年齡的變化に關す
る研究, 齒界展望, Vol. 28, No. 7, 1935.
 19. 藤田恒太郎：齒の性差, 昭和31年度文部省綜合
研究報告集録(醫學及び藥學編), 1956.
 20. 滝口源三郎：齒の大きさに經する男女の差,
齒科月報, Vol. 29, No. 2, 1955.
 21. 佐久間勝徳, 齊藤善雄：日本人齒牙の色澤に就
て, 齒科月報, 24(4)：63~65, 1944. 4.
 22. 青山敏男・松本清・小林徳之助・松田隆：日本
人個體齒の大きさの性別的差異について,
齒科醫學, 20(3)：344~358, 1957. 7.
 23. 鈴木和男：法醫學, 永末書店, 1974.
 24. Garn S.M, Lewis. A.B, Koski and Polacheck.
D.L ; The Sex-Difference in Tooth Calcifica-
tion J. dent. Res. 37 (3), 516-567, 1958.
 25. Garn. S.M, Lewis. A.B, and Kerewsky. R.S;
Sex-Difference in Toothsize, J. dent. Res.
43 (2); 306 1964.
 26. Artchison. J. ; Sex-Difference in Jaw and

- Skulls. , Dent. Practiti; 14, 51, 1963.
27. Brues. A. M ; Identification of Skeletal Remairns, J. Crim Law, Crim. Pol. Sci. 48 551, 1958.
 28. Brothwell, D. R ; Dental Anthropology Pergamon-Press Oxford ; Digging up pones, The excavation, treatment and study of human skeletal remains, Natural History Museum, London, 1972.
 29. Furuhata and Yamamoto, K. ; Forensic Odontolgy, Thomas, Springfield III, 1967.
 30. Garn. S. M and Jegart K. ; Sex Difference in intra-individual tooth-size communalities, J. dent. Res. 44, 476, 1965.
 31. Keen. J. A. ; Study of differences between male and females skulls, Amer. J. Phys. Anthrop, New Series 8. 65, 1950.
 32. Seno and Ischizu ; Sex identification of a human teeth, Int. J. forens. Dent. 1. 8, 1973.
 33. Ceballes J. L, and Rentschler E.H ; Roentgen Diagnosis of Sex based on adult skull characteristics, Radiology 70., 55, 1958.
 34. Hanna, R. E and Washburn S. L ; The Determination of Sex of skeletons, as illustrated by a study of the Eskimo Pelvis, Human Biol, 25. 21, 1953.
 35. Washburn S.L ; Sex-Differences in the Pubic bone , Amer. J. Phys. Anthrop. N.S. 6. 199, 1948.
 36. Thieme -F.P ; Sex in Negro skeletons, J. for Med. 472, 1957.
 37. Kosyakoff ; Dentch. Zeitschr, gesam, gericht Med. 15. 88, 1930.
 38. Bernadskig ; 科學と捜査より引用, 8(3), 298, 1955.
 39. 金遠澤, 羅世振 ; 한국인 치아의 체질인류학적 연구, 대한치과의학회지, 제3권, 1~29, 1961.

➤ ABSTRACT ◀

A STUDY OF SEX DIFFERENCE BY CHEMICAL DETERMINATION
OF DENTIN IN HUMAN TEETH

Se-Whal Chang, D.D.S.

*Dept. of Dental Science, Graduate School, Yonsei University
(Directed by Prof. Chong-Youl Kim, D.D.S., M.S.D., Ph.D)*

This thesis was to investigate sex difference by employing the methods of Bernadskij's and it's modification by means of the evaluation of pH of dentin in 162 extracted teeth. The obtained were as follows:

1. In 72% of all experiments, pH of human dentin substance was higher in female than in male. Mean pH was 13.175 ± 0.031 in male and 13.245 ± 0.030 in female.
2. After comparative studies on each pH in anatomical region of tooth arrangement, the sex difference of pH was most obviously showed in molars.
3. In pH change according to ages, the 30's was the highest in male and the 20's in female, also pH showed decreasing tendency by the increasing of age in both male and female.
4. There was no pH difference in anatomical regions of tooth arrangement.
5. Mean pH was 13.282 ± 0.013 in under 50 years of age and 13.182 ± 0.022 over 50. It proved that pH was higher in under 50 years of age than in over 50.