

# 地下水 및 齒牙의 弗素含量과 齒牙 齲蝕症과의 相互 關係에 對한 研究\*

서울대학교 大學院 齒醫學科 小兒齒科學 專攻

(指導 車 文 豪 教授)

白 東 俊

A STUDY ON THE RELATIONSHIP BETWEEN DENTAL CARIES PREVALENCE,  
AND THE CONTENT OF FLUORIDE IN DRINKING WATER, AND  
THE CONTENT OF FLUORIDE IN ENAMEL.

Tong Jun Paik, D. D. S.

*Department of Pedodontics, Graduate School, Seoul National University.*

*Director: Professor, Moon Ho Cha, D. D. S., Ph. D.*

.....» Abstract «.....

The purpose of this study was to clarify the relationship between dental caries status, and the content of fluoride in drinking water, and the content of fluoride in enamel of deciduous teeth of Korean children.

The specific areas selected in this study were Asan-Kun and Seouchon-Kun (Chung Cheoung Nam-Do) where the fluoride content in the deep well water were 0.9 ppm and 0.4 ppm respectively.

The dental caries status of 720 children aged 6 to 11 who have been lived since birth was detected.

The following results were obtained upon this study :

1. The def person rate, deft rate and def index of the Asan-Kun children were revealed 46.11%, 14.41% and 1.69 respectively.

The fluoride content in the outer layer of enamel was 430 ppm.

2. The def person rate, deft rate and def index of the Seouchon-Kun children were revealed 59.17%, 20.97% and 2.40 respectively.

The fluoride content in the outer layer of enamel was 391 ppm.

3. The def person rate, deft rate and def index of the Asan-Kun children were showed lower value than the Seouchon-Kun children.

The fluoride content of the outer layer of enamel of the Asna-Kun children were showed higher value than the Seouchon-Kun children.

\* 本 論文의 要旨은 1974年 11月 2日 第16回 大韓小兒齒學會에서 發表하였음.

— 目 次 —

- I. 序 論
- II. 調査材料 및 研究方法
- III. 研究成績
- IV. 總括 및 考按
- V. 結 論
- 參考文獻

I. 序 論

國民의 齒牙齶蝕症 管理를 目的으로 오늘날 多數의 國家에서 飲料水를 弗素化하기 까지 齒牙齶蝕症과 弗素化의 相互關係에 對한 多量의 調査報告가 發表된바 있다. 文獻을 考察에 보면 斑狀齒를 保有한 사람들의 常用 飲料水에 弗素가 多量 含有되어 있었다는 McKay<sup>1)</sup>의 發見以來 오늘날까지 大略 40餘年으로 잡아 첫 15年間에는 弗素의 齒牙 및 齒牙齶蝕症에 미치는 影響이 主로 實驗室內에서 調査되었으며 이와 함께 弗素를 人工的으로 飲料水에 加하여 齒牙齶蝕症을 豫防할 수 있다는 假說을 成立시킨 時期로 볼 수 있고<sup>2-11)</sup> 그 後約 15~20年間은 大規模의 臨床的 調査를 거쳐 飲料水 弗素化의 齒牙齶蝕症 豫防効果와 安定性을 證明하여 앞서의 假說을 立證한 時期로 볼 수 있다.<sup>12-21)</sup>

그 後는 飲料水 弗素化 以外의 方法으로 弗化物을 利用하여 齒牙齶蝕症을 豫防코자 試圖한 時期로 看做할 수 있는데<sup>22-31)</sup> 그 結果 現在까지 飲料水의 弗素化에 依한 齒牙齶蝕症 豫防手段은 가장 効率의인 것으로 認定되고 있는 것이다.<sup>32-34)</sup>

特定地域에 對한 飲料水의 弗素化는 事前 廣範圍하고 細密한 技術調査를 必要로 한다. 地域에 따라서는 常用 飲料水에 多量의 弗素가 含有되어 있어 飲料水의 弗素化보다는 오히려 飲料水中 弗化物의 減少를 必要로 하고 있는 곳까지도 있기 때문이다.<sup>35)</sup>

우리나라에 있어서도 金<sup>43)</sup>등의 報告에 따르면 江原道 春城地域에서는 1.20 ppm의 弗素含有量이 地下水에 包含되어 있으며, 忠南 禮山 地域에서는 1.18 ppm의 弗素含有量이 報告된바 있다. 또한 地域的인 特性<sup>36)</sup> 氣溫<sup>37), 38)</sup>等 많은 要素들이 飲料水의 弗素化 問題와 結付되어 있어 어떤 地域을 莫論하고 飲料水의 弗素化를

爲한 基礎調査는 必然的인 것이다.

國內齒科界에서도 이點을 重視하고 이미 여러 先輩들이 弗素에 關한 基礎研究 報告를 한바 있다. 그러나 이들 報告는 黃<sup>39)</sup>, 趙<sup>40)</sup>의 齒牙中 弗素含有量에 關한 調査 및 金<sup>41)</sup>, 金<sup>42)</sup>의 飲料水中 弗素含有量 또는 齒牙齶蝕症과의 相互關係에 對한 文獻이 있을뿐 同一地域內에서 齒牙齶蝕症罹患率과 飲料水 및 齒牙의 弗素含有量이 同時에 다루어진 研究는 없었다.

著者는 國內 2個 地域을 對象으로 地下水中 弗素含有量과 該當地域 兒童의 珥瑯質中 弗素含有量 및 齒牙齶蝕症罹患狀態에 對한 綜合的인 調査를 着手하여 여기 그 結果를 發表하는 바이다.

II. 調査材料 및 研究方法

1) 對象地域의 選定: 忠北, 忠南 및 全北에 있어 7個郡 28個面을 對象으로 1個 面에서 國民學校 附近에 位置하고 利用도가 큰 4個處의 共同우물물을 採取하여 弗素含有量을 測定하였다. 그 結果 郡과 郡間의 飲料水中 弗素含有量의 差異가 確實하고 國民學校 附近에 位置하는 地下水中 弗素含有量間에는 別差異가 없으며 他 調査의 與件이 좋은 牙山郡, 舒川郡을 調査 및 比較地域으로 選定하였다.

2) 飲料水中 弗素含有量의 測定: Lanthanum과 Alizalin Complexone의 Chelate體를 利用하여 弗素含有量을 測定<sup>44)</sup>하였다. 測定感度を 上昇시킬 目的으로 最終液의 30%程度 acetone을 添加하였으며<sup>45)</sup>, 620m $\mu$ 에서 分光光度計로 比色定量하였다.

- A: Polyethylene dish
- B: Öbrink base plate
- C: Silicone grease
- D: Sodium hydroxide
- E: Sample and perchloric acid

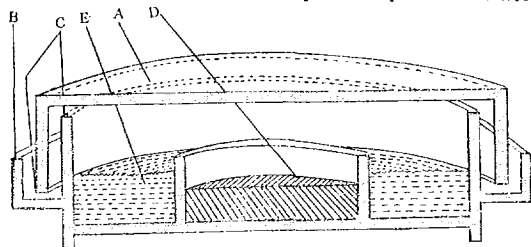


Fig. 1 Plastic Diffusion Cell

3) 齒牙中 弗素含有量의 測定 :

㉠ 齒牙의 蒐集—對象地域에 無料診料를 並行시켜 該當地域에서 出生 및 成長한 兒童의 自然脫落乳齒을 蒐集하고 이中 1個 地域에서 乳前齒 10個 乳白齒 10個씩 都合 2個地域 40個의 乳齒을 調査材料로 하였다.

㉡ 齒牙中 弗素含有量의 測定—乳齒의 健全한 齒冠部 平滑面으로 부터 約 1mm 以內의 珐瑯質을 粉末로 採取하여 過鹽素酸(HClO<sub>4</sub>)와 함께 Fig. 1과 같은 diffusion cell<sup>45)</sup>의 外室에 넣은 後 60°C에서 24時間 加溫 및 擴散하여 弗化物을 內室의 水酸化나트륨(NaOH)로 吸收하여 이를 再蒐集한 後 pH를 調整하고 稀釋시켜 앞서의 飲料水中 弗素含有量 測定과 같은 方法으로 定量하였다.

4) 齒牙齦蝕症 罹患率

㉢ 調査對象—弗素含有量을 測定한 우물이 位置하는

地域에서 出生 및 成長한 兒童 6~11歲의 乳齒을 調査對象으로 하였다. 1個 年齡群마다 男女 都合 60名을 檢査하였으며 2個 地域에서 6個 年齡層의 男女를 合하여 都合 720名을 調査하였다.

㉣ 調査方法—珐瑯質에 나타난 白濁 또는 褐色斑點을 齒牙齦蝕症으로 看做하지 않았으며 其他는 通法에 따라 精密히 檢査하였다.

III. 研究成績

飲料水中 弗素含有量의 測定結果는 Table 1과 같다. 即 牙山郡과 舒川郡은 各各 16個處의 우물물이 調査되었는데 그 弗素含有量을 平均하면 牙山郡은 0.9 ppm, 舒川郡은 0.4 ppm으로서 牙山郡이 舒川郡에 比하여 飲料水中 높은 弗素含有量을 보였다. 이들 地域에서 出生

Table 1. Fluoride Content of the Water,

Water	Asan-Kun				Seouchun-Kun			
	Doonpo- myeun	Yeumree- myeun	Eumbong- myeun	Tangjeu- nyeun	Maseou- myeun	Hwayang- myeun	Seecho- myeun	Seou- myeun
Number of Sample	4	4	4	4	4	4	4	4
Source	deep well				deep well			
Mean fluoride (ppm)	0.8	0.9	1.0	0.9	0.4	0.4	0.5	0.3
Average F. content (ppm)	0.9				0.4			

Table 2. def person rate, deft rate and def index of Asan-Kun children

Age	Number of children examined	Number of children with one or more def teeth	def person rate(%)±S. E.	Number of existing deciduous teeth		deft rate(%)±S. E.	def index
				Total No. of teeth	Number of def teeth		
6	60	31	51.67±6.67	1106	183	16.55±1.12	3.05
7	60	32	53.33±6.44	927	149	16.07±1.20	2.48
8	60	32	53.33±6.44	794	114	14.36±1.24	1.90
9	60	27	45.00±6.42	650	70	10.77±1.22	1.17
10	60	24	40.00±6.32	463	53	11.45±1.48	0.88
11	60	20	33.33±6.09	293	41	13.99±2.03	0.68
All	360	116	46.11±2.63	4233	610	14.41±0.54	1.69

**Table 3.** def person rate, def rate and def index of Seouchun-Kun children

Age	Number of children examined	Number of children with one or more def teeth	def person rate (%) ± S. E	Number of existing deciduous teeth		def rate (%) ± S. E	def index
				Total No. of teeth	Number of def teeth		
6	60	41	68.33 ± 6.01	1018	237	23.28 ± 1.32	3.95
7	60	41	68.33 ± 6.01	920	193	20.98 ± 1.34	3.22
8	60	39	65.00 ± 6.16	792	170	21.46 ± 1.46	2.83
9	60	35	58.33 ± 6.36	637	110	17.27 ± 1.64	2.33
10	60	30	50.00 ± 6.46	465	74	15.91 ± 1.70	1.23
11	60	27	45.00 ± 6.42	284	49	17.25 ± 2.24	0.82
All	360	213	59.17 ± 2.59	4116	863	20.97 ± 0.63	2.40

및 成長한 兒童의 乳齒中 齒牙齶蝕症罹患狀態는 Table 2 및 Table 3에 보이는 바와 같다.

即 牙山郡에 있어 def 者率(person rate)은 6歲에서 51.67%였으며 年齡의 增加와 함께 차츰 減少의 傾向을 보여 11歲에서는 33.33%로서 全體 平均 46.11%로 나타났으며 def 齒率(t. rate)은 6歲에서 16.55%로 年齡의 增加와 함께 차츰 減少의 傾向을 보여 11歲에서는 13.99%였으며 全體 平均은 14.41%였다.

def 指數(index)의 경우 6歲에서 3.05였으며 11歲에서 0.65로서 年齡의 增加와 함께 역시 減少의 趨勢를 보였음을 알 수 있다. 本 調査 年齡層의 平均 def 指數(index)는 1.69였다.

舒川郡에 있어서는 def 者率(person rate)은 6歲에서 68.33%이며 11歲에서 45.00%로서 年齡의 增加와 함께 漸次的으로 減少되고 있으며 全體平均 59.17%로 나타나고 있다.

def 齒率(t. rate)은 6歲에서 23.28%, 11歲에서 17.25%로서 年齡의 增加에 따라 微弱하나마 減少現狀을 보였으며 全體平均은 20.97%였다.

def 指數(index) 亦是 年齡의 增加와 反比例의 關係로 減少되고 있었는데 6歲에서 3.95, 11歲에서 0.82로서 全體 平均은 2.40이었다.

以上の 地下水中 弗素含有量 및 該當地域에 對한 居住兒童의 齒牙齶蝕症 罹患狀態와 結付시켜 調査한 該當地域兒童의 乳齒中 珐瑯質外層의 弗素含有量은 Table 4에 나타난 바와 같다. 即 乾燥된 乳齒의 珐瑯質中 弗素含有量은 牙山郡이 乳前齒에서 424 ppm, 乳臼齒에서 436 ppm이었으며 平均하여 430 ppm로 나타났다. 舒

川郡의 境遇는 이보다 조금 적어 乳前齒에서 384 ppm, 乳臼齒에서 398ppm이었으며 平均하여 391 ppm으로 나타났다.

**Table 4.** Concentration of fluorine in parts per million of enamel surface of deciduous teeth

Areas	Type of teeth	No. of samples	Fluoride content in parts per million	
Asan-Kun	incisor	10	424	43
	molar	10	436	
Seouchon-Kun	incisor	10	384	39
	molar	10	398	

IV. 總括 및 考按

現在까지 밝혀진 齒牙齶蝕症 豫防手段의 가장 効率인 方法은 飲料水의 弗素化다<sup>32-34</sup>. 特別 齒牙齶蝕症이 어느나라를 莫論하고 國民의 絶對多數가 罹患되어 있어 各者 個人의 努力에만 맡겨지는 管理보다 國民의 患患으로서 集團 또는 國家에 依해서 關心을 갖고 退治의 努力해야 할 疾患임은 周知의 事實이다.

韓國人에 對한 齒牙齶蝕症 罹患率의 檢査結果는 國庫學校 年齡層에서 이미 90%를<sup>45, 47</sup> 넘고 있어 이로 因하여 人體에 미치는 危害는 勿論 이 疾患의 治療에 所費되는 莫大한 費用은 國家的 次元에서 큰 損失이 아닐 수 없다.

一定地域의 飲料水를 弗素化할 境遇 于先 要求되는 資料는 該當地域의 地下水中 弗素 含有量 및 該當地域 住民의 齒牙齦蝕症 罹患狀態라 할 수 있다.

우리나라의 境遇 齒牙齦蝕症의 罹患狀態에 關한 많은 調查報告가 있으나 地下水中 弗素含有量에 關한 調查報告는 많지 않았다.<sup>42)</sup> 이런 理由로서는 特히 弗素含有量의 測定에 使用되는 試藥으로서 過去에 많이 利用되었던 Zr-Alizalin S나 또는 Zr-SPADNS가 感度 및 正確度에서 充分히 滿足할 수 없었던<sup>43)</sup> 것도 하나의 理由라 할 수 있겠다.

本 實驗에서는 弗素의 定量範圍가 0.1~1.5ppm인 Lanthanum과 Alizalin의 Chelate體를<sup>44)</sup> 使用하였기 때문에 妨害 이온<sup>45)</sup>의 影響을 받지 않고 따라서 弗素含有量의 測定에 보다 더 正確을 期할 수 있었다.

本 調査를 遂行함에 있어 共同 汚물물의 境遇 이를 利用하는 家口는 制限이 있어 이 곳으로부터 必要한 量의 調査 對象者를 獲得할 수 없었기 때문에 不得已 112 個處의 汚물물을 蒐集하여 弗素含有量을 測定하고 여기에서 本 調査를 爲한 資料가 充分히 獲得될 수 있는 與件이 具備된 곳을 가려 調査할 수 밖에 없었던 것이다.

그 結果 飲料水中 平均 弗素含有量이 0.9 ppm인 牙山郡內 4個面과 0.4 ppm인 舒川郡內 4個面을 對象으로 하였는데 特히 舒川郡內 4個面의 平均 弗素含有量은 比較地域으로서는 若干 높은 弗素含有量이라 짐작되었지만 牙山地域과 比較하여 類似한 生活與件을 가진 地域으로서 他 調査의 與件이 좋았고 또한 現在 우리나라 地下水中 平均 弗素含有量에 關한 參考 資料도 適當치

않았으므로 그레로 比較資料로서 利用하였다.

Table 2 및 Table 3의 資料는 다시 Fig. 2, 3, 4로 相互 比較하여 보았다.

Fig.2는 舒川郡과 牙山郡 兒童들의 def 者率(person rate)을 比較한 圖表로서 6歲에서 11歲에 이르기까지 舒川郡의 兒童은 牙山郡의 兒童에 比하여 恒常 높은 def 者率(person rate)을 보였으며 大體적으로 本 調査 年齡層에서 年齡의 增加에 따른 def 者率(person rate)의 減少率은 兩地域이 類似하였으나 다만 牙山郡의 境遇 6歲 및 7歲群에서 豫想보다 def 者率(person rate)이 낮게 나타났음을 볼 수 있다.

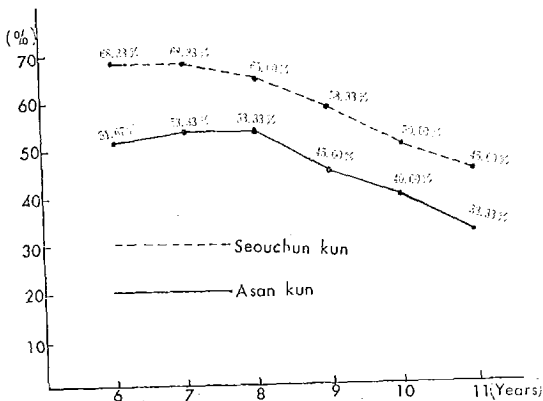


Fig. 2. def person rate of children aged from 6 to 11

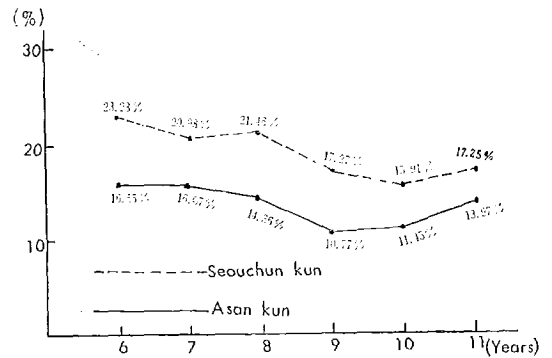


Fig. 3. def rate of children aged from 6 to 11

兩 地域 居住 兒童의 def 齒率(t. rate)을 比較한 Fig. 3에서는 亦是 6歲에서 11歲로 年齡이 增加함에 따라 舒川郡의 兒童은 牙山郡의 兒童에 比하여 大體적으로 一定한 比率로 def 齒率(t. rate)이 높게 나타났음을 알수

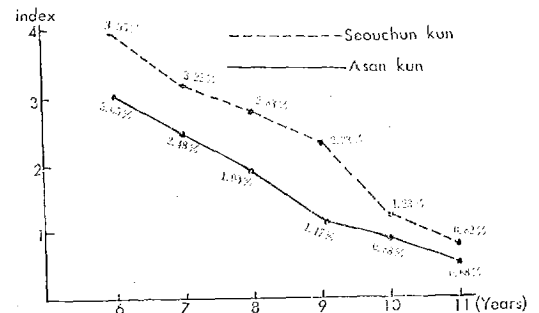


Fig. 4. def index of children aged from 6 to 11

있는데 舒川의 境遇 10歲에 比하여 11歲에서 그리고 牙山의 境遇 9歲에 比하여 10歲 및 11歲에서 全體的인 齒率의 減少傾向과는 反對로 오히려 增加 傾向을 보이고 있음이 特異하다. 그러나 이 傾向은 deft의 數值가 增加된 것에 基因된 것이 아니며 deft의 減少에 比하여 現存齒의 顯著한 減少로 因한 現狀임을 Table 2 및 Table 3에서 알 수 있다.

Fig. 4에 보이고 있는 def指數(index)는 舒川郡에 比하여 牙山郡에서 恒常 적게 나타났다.

def指數(index)를 基準으로 하여 本 調査結果와 他 調査 結果를 比較하였더니 Table 5 에서와 같이 韓國口腔保健協會<sup>49)</sup>의 忠淸南道 兒童에 對한 def指數(index)는 7歲에서 2.67로 本 調査結果인 牙山郡의 2.48보다는 많이 나타났고 舒川郡의 3.22보다는 적게 나타

Table 5. Comparison of def index

Person	Korean		American	Japanese		
	Reporter		Arnold	Teruo		
Areas	Asan	Seou-chun	Chung-Nam	Mus-kegon	Mus-kegon	Yamashina
F. in water	0.9 ppm	0.4 ppm		0.2 ppm	1.0 ppm	0.8 ppm
Age						
6	3.05	3.95		7.17	4.85	8.30
7	2.48	3.32	2.67	6.66	5.35	6.43
8	1.90	2.83		6.06	4.98	5.12
9	1.17	2.33		4.89	3.81	2.95
10	0.88	1.23		3.08	2.75	1.53
11	0.68	0.82	0.59	1.33	1.42	0.68

났다. 또한 11歲에 있어서는 本 調査 結果인 牙山郡의 0.68 舒川郡의 0.82 보다도 더욱 적은 0.59로 報告되고 있다. 그러나 日本의 兒童에 對하여 調査된 結果<sup>50)</sup>는 本 調査 또는 韓國口腔保健協會의 調査 資料<sup>49)</sup>에 比하여 顯著히 많은 def指數(index)值를 報告하고 있다. 年齡의 增加와 함께 全體的인 def指數(index)의 減少 傾向은 모두 共通된 結果로 나타났는데 특히 韓國口腔保健協會의 弗素를 考慮하지 않은 調査資料가 飲料水中 弗素가 많이 含有된 地域인 牙山地域 兒童의 def index와 類似하게 나타났으며 外國의 境遇도 飲料水中 弗素含有量 0.2 ppm인 Muskegon<sup>21)</sup> 地域에 比하여 6歲群에 있어 飲料水中 弗素含有量 0.8 ppm인 Yamashina<sup>50)</sup>에서 더욱 높은 def指數(index)가 報告되었음은 疑問點이라 생각된다.

이는 調査者 相互間의 見解와 調査 基準의 差異 民族間의 蝕蝕抵抗性 및 生活環境 差異等이 考慮될 었겠으며 특히 Muskegon 地域에서는 蝕蝕 檢査에 咬翼 필름(bite wing film)을 使用하였으며 Yamashina 地域에서는 蝕蝕 檢査 前에 prophylaxis를 實 行 것도 이러한 資料上의 큰 差異를 나타내게 한 하의 要件이 아닌가 생각된다.

以上の 資料로 미루어 飲料水中 弗素含有量과 齒牙 蝕蝕症 罹患率과는 相互逆比例의 關係가 있음이 明白 了했다. 蝕蝕抵抗性을 띄우는 環狀齒에서 多量의 弗素 檢出된 以來 飲料水中 弗素含有量과 齒牙無機質中 弗素含有量은 比例的 關係가 있음이 밝혀졌다.

著者は 飲料水中 弗素含有量과 齒牙蝕蝕症 罹患率과 相互關係를 調査함과 同時 이를 뒷받침 할 수 있는 資料로서 該當地域에서 蒐集되는 乳齒를 對象으로 珐瑯 表面層에 存在하는 弗素含有量을 測定하였다.

특히 齒牙 無機質中 弗素의 定量에 있어서는 過去 水蒸氣 蒸溜法이 稀釋誤差가 크게 나타나는 短點이 有하여 이를 避하였고 Polypropylene製의 Diffusion Cell<sup>4</sup>을 利用하는 方法을 適用하였다. 또한 弗素比色 定量 試藥으로서 弗素와의 chelation 反應에 依해 色調를 띄우는 Lanthanum Alizalin Complexone<sup>43)</sup>을 利用하였으므로 他試藥에서 招來될 수 있는 妨害이온<sup>48)</sup>의 影響을 避할 수 있어 實驗結果에 보다 더 正確을 期하려고 努力하였다.

Table 4 에서 보던 蒐集된 乳齒의 珐瑯質中 弗素含有量은 牙山郡 地域 兒童에서 430 ppm이었으며 舒川郡 地域에서 391 ppm으로서 舒川郡에 比하여 牙山郡 地域 兒童의 齒牙에서 보다 높은 弗素含有量을 보였는데 이는 牙山郡 地域이 舒川郡 地域에 比하여 飲料水中 弗素含有量이 높았고 兒童들의 齒牙 蝕蝕症罹患率이 낮았던 點에 비추어 合理的인 結果이며, 또한 앞서의 齒牙 蝕蝕症 罹患狀態 및 飲料水中 弗素含有量의 相關關係를 立證하는 좋은 證據가 될 것이다.

### V. 結 論

著者は 地下水의 弗素含有量 및 乳齒의 珐瑯質外層의 弗素含有量과 齒牙蝕蝕症과의 相互關係를 研究코저 忠淸南道 牙山郡 一圓과 舒川郡 一圓을 調査 對象地域으로 選定하고 이 地域의 地下水를 蒐集하여 弗素含有量을 測定하였고, 이 地域에서 出生 및 成長한 6歲부터 11歲 까지의 兒童 720名을 對象으로 齒牙蝕蝕症 罹患狀態 及

琺瑯質 外層의 弗素含有量を 乳齒에서 調査한 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 飲料水中 平均 弗素含有量이 0.9 ppm인 牙山郡 一圓에서 6歲부터 11歲 兒童의 平均 def 者率(person rate)은 46.11%이고 平均 def 齒率(t. rate)은 14.41%, 平均 def 指數(index)는 1.69, 乳齒琺瑯質 外層의 弗素含有量은 430 ppm이었다.

2. 飲料數中 平均 弗素含有量이 0.4 ppm인 舒川郡 一圓에서 6歲부터 11歲 兒童의 平均 def 者率(person rate)은 59.17%이고 平均 def 齒率(t. rate)은 20.97%, 平均 def 指數(index)는 2.40, 乳齒琺瑯質 外層의 弗素含有量은 391 ppm이었다.

3. 飲料水中 弗素含有量이 0.9 ppm인 牙山郡 一圓 兒童은 0.4 ppm의 舒川郡 一圓 兒童에 比하여 6歲부터 11歲까지의 年齡層에서 def 者率(person rate), def 齒率(t. rate) 및 def 指數(index)가 낮게 나타났으며 乳齒琺瑯質 外層의 弗素含有量은 높게 나타났다.

(그 동안 本論文을 爲하여 細密한 配慮와 指導를 하여 주신 恩師 車文豪教授님 및 서울齒大 小兒齒科 金鎮泰教授님과 敎室員에게 마음 속 깊이 感謝드리며 研究 進行에 協助를 아끼지 않으신 慶熙齒大 崔有鎮教授님 및 慶熙醫大 生化學敎室員에게 眞心으로 고마움을 느낍니다.)

### 參 考 文 獻

- 1) McKay, F.S.: The relation of mottled enamel to caries. J. A. D. A., 20 : 817, 1928.
- 2) Dean, H. T., Elvove, E.: Studies on the minimal threshold of the dental signs of chronic endemic fluorosis (mottled enamel), Pub. Health Rep., 50 : 1935.
- 3) Armstrong, W. D., Brekhush, D. J.: Chemical composition of enamel and dentin II. Fluorine content. J. Dent, Res., 17 : 23, 1938.
- 4) Armstrong, W. D., Brekhush, D. J.: Possible relationship between the fluorine content of enamel and resistance to dental caries, J. Dent, Res., 17 : 393, 1938.
- 5) Boissevain, C. H., Drea, W. F.: Spectroscopic determination of fluoride in bones, teeth, and other organs in relation to fluorine in drinking water. J. Dent. Res., B:495, 1933.
- 6) McKay, F.S.: A brief statement of the case against fluorine in water as the cause of mottled enamel. J. Dent. Res., 13 : 133, 1933.
- 7) Ockerse, T.: The chemical composition of enamel and dentin in high and low caries areas in South Africa. J. Dent. Res., 22 : 441, 1943.
- 8) De Eds, F.: Fluorine in relation to bone and teeth development. J. A. D. A., 23 : 568, 1936.
- 9) Dean, H. T., Jay, P., F. A., Jr., Elvove, E.: Water and dental caries. II. A study of 2,832 white children aged 12-14 years, of eight suburban Chicago communities, including L. acidophilus studies, of 1961 children. Pub. Health Rep., 56 : 761, 1941.
- 10) Stephan, R. M.: The present status of dental caries. J. Dent. Res., 27 : 222, 1948.
- 11) Kostecka, F.: Prevention of dental caries. J. Dent, Res., 27 : 763, 1948.
- 12) Arnold, F. A., Jr.: Fluorine in drinking water: its effect on dental caries. J. A. D. A., 36 : 28, 1948.
- 13) Kent, W. J.: Reply on fluoridation J. A. D. A., 44 : 358, 1952.
- 14) James, P. M. C.: Dental caries experience in continuous and non-continuous residents of a high-fluoride area. J. Dent, Res., 39 : 1110, 1960.
- 15) Neumann, H. H. Disalbo, N. A.: Proportionate relevance of factors in human caries. J. Dent. Res., 35 : 969, 1956.
- 16) Russel, A. L.: The inhibition of dental caries in adults with life long fluoride exposure. J. Dent Res., 32 : 138, 1953.
- 17) Clapper, W. E., Downs, R. A., Heatherman, M. E.: The relation of caries activity to lactobacillus counts and types and to the fluoride content of drinking water. II. Results of examinations made after a one year interval. J. Dent. Res., 32 : 440, 1953.
- 18) Arnold, F. A., Jr.: Fluoride therapy for the control of dental caries, J. A. D. A., 37 : 433, 1948.

- 19) Wilcox, E.B., Greenwood, D.A. Gallway, L.S. :Dental caries experience of some freshmen college students in Utah, J. Dent. Res., 31 : 844, 1952.
- 20) Hilleboe, H.E., Schlesinger, E.R., Overton, D.E., Chase, H.E., Contwell, K.T., Ast, D.B. Smith, D. J., Wachs, B, Cantwell, J.T. : Newburgh-Kingston caries-fluorine study; final report. J.A.D.A., 52 : 293, 293, 314, 1956.
- 21) Arnold, F.A., Dean, H.T., Jay, P., Knutson, T.W. :Effect of fluoridated public water supplies on dental caries prevalence. Pub. Health Rep. 71, 652, 1956.
- 22) Gish, C.W., Muhler, J.C, Howell, C.L. :A new approach to the topical application of fluorides for the reduction of dental caries in children, J. Dent. child., 29 : 65, 1962.
- 23) Mercer, V.H., Muhler, J.C. :Comparison of a single application of stannous fluoride with a single application of sodium fluoride or two applications of stannous fluoride. J. Dent. Child., 28 : 84, 1961.
- 24) Brudevold, F., et al. :Reaction of tooth surfaces with one ppm of fluorides as sodium fluoride. J. Dent. Res., 36 : 771, 1957,
- 25) Herd, J. K., Overell, B.G. :Effect of tooth paste containing sodium monofluorophosphate on enamel solubility in vivo. Brit. Dent. J., 117 : 286, 1964.
- 26) Bixler, D., Muher, J.C. :Combined use of three agents containing stannous fluoride a prophylactic paste, a solution, and a dentifrice, J. A.D.A., 68 : 792, 1964.
- 27) Muhler, J.C. :Effects of fluoride and non-fluoride containing tin salt on the dental caries experience in children, J. Dent. Res., 37 : 422, 1958.
- 28) Schola, F.P., Ostrom, C.A. :Clinical evaluation of stannous fluoride when used as a topical solution and in a dentifrices in naval personnel. II. Report of findings after two years. J. A.D.A., 77 : 594, 1968.
- 29) Shannon, I.L. :Enamel solubility reduction by topical application of combinations of fluorid compounds, J. Oral Med., 25 : 12, 1970 .
- 30) Englander, H.R. :Clinical anti-caries effect o repeated topical sodium fluoride applicatio by mouthpieces, J. A.D.A., 75 : 638, 1967.
- 31) Averill, H.M., Averill, J.E., Ritz, A.G. :A two-year comparison of topical fluoride agent J.A.D.A., 74—996, 1967.
- 32) Arnold, F.A.Jr. : Fifteenth year of Gran Rapids fluoridation study, J.A.D.A. 65 : 780 1962.
- 33) Ast, D.B., Fitzgerald, B. : Effectiveness o water fluoridation. J.A.D.A., 65 : 581, 1962.
- 34) Ast, D.B., Cons. N.C., Carlos, J.P., Maiwald, A. :Time and cost factors to provid regular periodic dental care in a fluoridate and non-fluoridated area. Amer. J. Publ Hlth., 55 : 811, 1965.
- 35) Duning, J.M. :Municipal defluoridation. "Principles of dental public health" Harvard Press 2nd Edi., 9403, 1970.
- 36) Dunning, J.M. :The influence of latitude and distance from seacost on dental disease. J Dent. Res., 32 : 811, 1953.
- 37) Dunning, J.M. :Fluoride levels recommended for cool and warm climate. Principles o dental public health, Harvard Press, 2nd Edi. p.392, 1970,
- 38) Galgan, D.J., et al:Climate and fluid intake, Pub. Health Rep., 72 : 484, 1957.
- 39) 黃聖明 :韓國人 齒牙의 弗素反應에 關한 組織化學的 研究, 大韓齒科醫師 協會誌 4 : 15, 1963.
- 40) 趙喜園, 徐廷勳, 韓國人 齒牙의 弗素含有量에 關한 研究, 現代醫學, 5 : 509, 1966.
- 41) 金鎮泰 :飲料水에 含有된 弗素量과 齒牙齶蝕症의 關한 研究, 現代醫學 제10권 제12호 p:283—287. 1969.
- 42) 金光湖 :飲料水 및 食品中 弗素含量에 關한 研究, (第1報), 慶熙藥大 論文集, 2 : 17, 1974.
- 43) Hall, R. J. :The spectrophotometric determination of submicrogram amounts of fluorine in biological specimens, Analyst, 88 : 76, 1963.
- 44) La-Alizalin Complexone 사용지침서 Dotite Che



- mical Co. Ltd., 1974,
- 45) Singer, L., Armstrong, W. D.: Modified diffusion method for analysis of fluoride. J. Dent. Res. 41: 910, 1962.
- 46) 車文豪, 金鎮泰: 韓國人 國民學校 兒童의 d. e. f. 및 D. M. F. 에 關한 研究, 韓國醫藥, 5: 43, 1962.
- 47) 車文豪, 張世萬, 金鎮泰: 韓國人 國民學校 兒童의 d. e. f., D. M. F. 에 關한 研究, 綜合醫學, 8: 9, 1963.
- 48) Yoshinori Takaesu: Advances in method for the determination of fluoride in the biological specimens such as blood, saliva and tooth substance dental caries and its prevention, Hakone Work Shop. p.214, 1966.
- 49) 韓國口腔保健協會: 韓國人 口腔疾患에 對한 疫學的 調查報告(第一次 報告), 1971.
- 50) Teruo Niwa: An investigation report on the dental caries prevention by fluoridation of drinking water. "Dental. caries and its prevention." Hakone Work Shop. p.333, 1966.
- 51) Dean, H. T., Arnold, F. A., Tr., Tay, P., Knutson, J. W.,: Studies on mass control of dental caries through fluoridation of the public water supply Pub. Health Rep., 65: 1403, 1950.