

一部 農村 地域의 簡易 上水道와 Pump 水의 季節別 水質에 關한 調查研究

— 春城郡 地域을 中心으로 —

鄭 文 鎬

서울大學校 保健大學院

A Comparative Study on Drinking Water Quality of Simple Piped Water Supply Systems and Water Pumps According to Seasons

Moon Ho Chung

School of Public Health, Seoul National University

ABSTRACT

The purpose of this study was to find out more effective schemes on safe water supply in rural area. Then, this study was carried out to investigate drinking water qualities of 20 simple piped water supply systems and 20 water pumps in Chun Sung County, Kang Won Province from 12th December to 24th December, 1983 and was compared this results with the previous results that had been carried out at the same sample sites from 1st July to 30th August, 1981.

1. This results of water quality in winter are better than the previous results in summer because this results are identified as safe 20%, unsafe 35% in simple piped water supply systems, safe 50%, unsafe 20% in water pumps and the previous results are identified as safe 1.8%, unsafe 78.6% in simple piped water supply systems, safe 5.5%, unsafe 73.6% in water pumps.
2. Water qualities of water pumps are better than that of simple piped water supply systems because the former is identified as safe 50%, unsafe 20% and the latter is identified as safe 20%, unsafe 35%.
3. Drinking waters that are in need of chlorination in winter as well as summer are 45% of simple piped water supply systems and 30% of water pumps.

I. 緒 論

오늘날 우리나라의 經濟成長은 눈부신 發展을 거듭하여 머지않아 先進隊列에 進入하게 되

었다. 第3次 經濟開發 5個年 計劃의 成功的인 遂行은 都市는 勿論 農漁村의 經濟, 社會, 文化的인 側面에 많은 影響을 끼쳤으며 이와 더불어 環境衛生的인 側面에도 많은 向上을 가져왔다. 特히 農村을 中心으로 한 새마을 事業의 一

還으로 始作된 便所 改良과 簡易上水道 施設 事業은 農漁村 住民의 生活環境改善에 많은 變化를 가져와 住民의 健康增進 및 文化生活에 커다란 寄與를 하였다. 特히 簡易上水道 施設은 1982年까지 20世帶 以上の 施設이 可能한 地域은 大部分 完了되어 앞으로의 重要한 課題는 施設의 擴大보다는 既存 施設의 徹底한 管理로 良質의 飲料水를 供給하는 것이 더욱 重要한 問題로 擡頭되었다. 따라서, 著者는 이 미 1981¹⁾ 여름(1981. 7. 1~1981. 8. 30)에 簡易上水道와 從來부터 使用되었던 우물 및 個人 pump와 의 水質 및 管理狀態를 比較 研究한바 있다. 아울러 本 研究는 지난번 研究資料를 土臺로 하여 季節의 變化에 따른 여름과 겨울의 水質狀態를 比較 研究하므로써 住民에게 良質의 飲料水 供給에 있어 보다 더 效率的인 方案을 摸索하는데 本 研究의 目的을 두고 있다.

II. 實驗方法

1. 對象地域 및 sample 採取

1983年 12月 12日부터 1983年 12月 24日 까지 江原道 春城郡 新東面, 新北面地域의 簡易 上水道와 pump水에 對하여 水質檢査를 實

施하였다. 研究調查對象의 specimen sampling 은 지난 1981년 研究調查 對象地域과 同一한 地域으로 新東面, 新北面에 局限시켰으며 簡易 上水道 20個所와 個人 pump水 20個所에 對해 實施하였다. 簡易 上水道와 pump水의 sample數와 採水地은 Table 1과 같다.

2. 採水方法

研究對象 食水中 簡易 上水道의 採水는 給水源인 水源地에서 되도록 먼 곳의 給水栓에서 採水하였다. 一般 理化學的 檢水用의 specimen sample은 滅菌 處理된 1liter 유리瓶을 使用하였고 細菌學的 檢査用으로는 15 Lb. 121°C 15分間 pressure sterilizer로 處理한 100m/ Laborasory Ross Bottle을 使用하였으며 採水 方法은 簡易上水道와 pump水 共히 約 5分間 簡易 上水道와 pump管內의 貯溜水를 除去한 後에 必要量을 採水하여 30分內로 實驗室로 運搬하여 檢査하였다.

3. 實驗方法

(1) 理化學的 實驗方法²⁾

理化學的인 水質檢査 pH, NO₃-N, NO₂-N, NH₃-N, 殘留 鹽素, Cl⁻ 濃度, 硬度에 對한 檢

Table 1. Distribution on Sampling Sites

Area		The number of Samples	
Myun	Ri	Simple Piped Water Supply Systems	Water Pumps
Shindong Myun	SaAm Ri	2	2
	SeenChon Ri	1	2
	HakGok Ri	2	2
	GeoDu Ri	2	2
	KoEun Ri	2	1
	Joung Ri	2	1
Shinbuk Myun	YulMoon Ri	4	3
	YoPo Ri	2	2
	CheonJeon Ri	2	3
	SanCheon Ri	1	2
Total		20	20

査를 實施하였으며 그 方法은 Table 2와 같다.

Table 2. Analytical Method of Water Quality

Item	Experimental methods and Apparatus
pH	Corning PH meter (Model. 10. U.S.A)
NO ₃ -N	G.R. (Griess-Romijin) method
NO ₂ -N	G.R. (Griess-Romijin) method
NH ₃ -N	Nesslerization method
Residual-Chlor.	O-Tolidine method
Cl ion	AgNO ₃ method
Total Hardness	EDTA (ETA) method

(2) 細菌學的 檢查^{3,4)}

① 一般 細菌數 檢查 實驗法

檢水를 原液과 10倍로 稀釋한 뒤 原液과 稀釋한 檢水 1m/를 Petridish 2個씩에 各各 옮긴 후, 45°C water-bath에 녹아 있는 Nutrient Agar 15~20m/를 부어 檢水와 잘 混合한 後 37°C 培養器에서 24±2hrs 培養하여 培養된 Colony數를 測定하여 一般 細菌數를 計算하였다.

② 大腸菌群 檢查 實驗法

大腸菌群 檢查 實驗法은 美國 標準 檢査法 (1955)에 依하여 檢査하였으며 檢水 10m/, 1m/, 0.1m/, 0.01m/을 各各 5個의 Lactose Broth 醱酵管에 注入하여 36°C, 48±2hrs 培養한 後 醱酵管의 全部가 酸과 gas가 發生되지 않은 檢水는 大腸菌群 陰性으로 表示하였고 5個의 醱酵管中 1個라도 陽性인 境遇에는 이 檢水를 大腸菌數 陽性으로 表示하였으며 陽性인 醱酵管의 數를 調査하여 統計學的으로 處理한 圖表로 檢水 100m/當 大腸菌群이 들어 있는 最確數(Most Probable Number M.P.N.)를 計算하여 表示하였다.

4. 飲用 適不 判定

本 調査에서 飲用適不判定은 1981年 調査時 使用했던 것과 같은 것으로 table 3과 같이 飲用適, 要消毒, 飲用不適으로 區分하여 判定하였다. 飲用適은 理化學的 實驗結果와 細菌學的 實驗結果가 다같이 良好하다고 認定된 水質이며 要消毒이라함은 化學的인 實驗結果는 良好하나 細菌學的 實驗 結果가 不適當한 水質로서 鹽素消毒을 하면 飲用할 수 있는 물로 表示하였다. 또 飲用不適이라함은 理化學的, 細菌學的, 實驗 結果가 다같이 不良한 水質로서

Table 3. Standard of Safety Water

Item	Safe	Need for Disinfection	Unsafe
pH	5.8~8.0	5.8~8.0	less than 5.7 or more than 8.1
NO ₃ -N	less than 10ppm	less than 10ppm	more than 10ppm
NO ₂ -N	negative	negative	positive
NH ₃ -N	negative	negative	positive
Residual Chlor.	less than 10ppm	less than 10ppm	negative or more than 10ppm
Cl ion	less than 150ppm	150~200ppm	more than 200ppm
Total Hardness	less than 300ppm	less than 300ppm	more than 300ppm
General Count of Bacteria	fewer than 100 per 1ml	more than 100per 1ml	more than 100per 1m/
E. coli (M.P.N)	negative	positive	positive

鹽素消毒을 하여도 飲用할 수 없다고 認定되는 것으로 各各 區分하였다.

Ⅲ. 實驗 成績 및 結果

1. 簡易 上水道の 實檢成績 및 結果

겨울에 실시된 簡易 上水道 20件(新東面 11件, 新北面 9件)에 對한 理化學的 檢査 및 細菌學的 檢査 結果는 table 4와 같으며 同一地域 및 同一實驗項目으로 여름에 실시된 實驗結果는 Table 5와 같다.

NO₃-N가 10ppm 以上이면서 NH₃-N와 NO₂-N가 同時에 陽性으로 檢出되었음은 이 水質이 完全히 汚染되었으며 汚染期間도 長期間으로 生 考되는데 Sample 20件중 1件(20)5

%만 나타났는데 이는 1981년 여름의 調查結果(10.7%)보다 良好한 편이다.

NO₃-N가 10ppm 以上이면서 NO₂-N가 陽性으로 나타난 것은 水質이 完全히 汚染은 되어 있지 않으나 汚染이 繼續되고 있음을 意味하는 것으로써 Sample 1件(19) 5%가 이에 속하며 1981年 調查結果(7.1%)와 거의 같은 수치이다. Sample 3件(8, 9, 11) 15%는 NO₃-N가 10ppm이하이면서 NO₂-N가 陽性으로 汚染은 오래되지 않았으나 最近 汚染이 되고 있는 것을 意味하는데 1981年 調查結果(78.6%)에 比하면 훨씬 줄어든 수치로 이는 여름과 겨울의 氣象條件 차이에 의한 것으로 思料된다. pH가 標準值 以下로 나타난 곳은 없었으며(1981年, 3.6%), 殘留鹽素가 나타난 곳

Table 4. 簡易 上水道の 理化學的 檢査 및 細菌學的 檢査結果(겨울)

Item 표 준 치 Sam- ple NO.	pH	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₃ -N	Residual Chlor.	Cl ⁻	Total Hardness	일 반 세균수	대장균군
	5.8~ 8.0	10ppm 이 하	negative	negative	1)ppm 이 하	150ppm 이 하	300ppm 이 하	100/1m/ 이 하	negative /100m/
1	7.6	1	-	-	-	5.9	13.3	44	※33
2	7.9	0.5	-	-	-	6.7	15.2	83	※110
3	7.5	6	-	-	-	16.3	22.8	50	※20
④	6.9	0.2	-	-	-	8.9	32.3	36	-
5	7.1	0.1	-	-	-	4.5	19	※2,400	※230
6	6.9	0.1	-	-	-	13.1	30.4	46	※20
⑦	7.0	4	-	-	-	55.9	83.6	13	-
8	6.8	0.2	※+	-	-	70.4	123.5	※1,400	※790
9	7.0	6	※+	-	-	22.7	41.8	32	-
⑩	7.0	1	-	-	-	18.7	49.4	25	-
11	7.0	1	※+	-	-	15.3	34.2	※1,500	※330
12	6.5	※40	-	※+	-	67.0	81.7	53	※23
13	6.8	3	-	※+	-	8.2	17.1	※890	※170
14	6.7	※10	-	-	-	8.2	39.9	※250	-
⑮	7.0	8	-	-	-	10.4	43.7	25	-
16	6.7	4.5	-	-	-	14.8	51.3	27	※18
17	6.8	8	-	-	-	52.2	129.2	45	※8
18	7.0	8	-	-	-	9.6	43.7	※1,600	※230
19	7.0	※14	※+	-	-	15.6	22.8	※210	※70
20	7.0	※12	※+	※+	-	15.6	36.1	23	-

※ 기준치 이상을 표시한 것임. ○인 것은 飲用適合한 것임.

Table 5. 簡易 上水道의 理化學的 檢査 및 細菌學的 檢査 結果(여름)

Item 표준치	pH	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₃ -N	Residual Chlor.	Cl ⁻	Hardness	일 반 세균수	대장균군
Sample No.	5.8~ 8.0	10ppm 이 하	negative	negative	10ppm 이 하	150ppm	300ppm	100 이하 /1ml	negative 100ml
1	6.5	6.0	※ +	-	-	8.2	4.7	5,400	33
2	6.4	8.0	※ +	-	-	9.3	5.7	5,900	33
3	7.3	※ 20.0	※ +	※ +	-	30.1	107.7	4,400	17
4	7.0	※ 25.0	※ +	※ +	-	32.1	150.7	5,300	31
5	7.4	5.5	※ +	-	-	6.8	27.4	2,500	23
6	7.5	7.0	※ +	-	-	7.9	30.0	32,000	790
7	7.0	6.5	※ +	-	-	4.8	29.4	98,000	3,300
8	6.8	5.0	※ +	-	-	7.4	4.7	4,100	17
9	6.4	6.0	※ +	-	-	30.6	87.1	1,200	490
10	6.7	※ 25.0	※ +	※ +	-	11.6	19.63	29,000	700
11	6.7	5.0	※ +	-	-	18.4	68.6	24,000	1,300
12	5.8	5.5	-	-	-	8.5	47.8	36,000	1,600
13	7.2	1.5	-	-	-	3.5	87.1	27,000	1,100
14	5.9	5.5	※ +	-	-	24.1	64.5	25	-
15	7.3	1.5	-	-	-	5.5	31.5	1	-
16	6.2	7.0	※ +	-	-	15.2	60.5	79	13
17	※ 5.6	5.5	※ +	-	-	24.2	66.5	1,400	23
18	6.0	4.0	※ +	-	-	8.9	46.5	920	23
19	6.1	5.0	-	-	-	13.1	76.8	220	-
20	6.1	3.0	-	-	-	15.2	60.8	68,000	540
21	5.6	6.0	※ +	-	-	17.6	105.7	75	4.5
22	5.9	5.0	※ +	-	-	23.6	66.5	4,600	33
23	5.8	※ 30.0	※ +	※ +	-	104.8	243.7	14,000	700
24	5.8	※ 25.0	※ +	※ +	-	80.4	171.6	-	-
25	6.4	1.5	※ +	-	-	6.7	35.6	260	-
26	6.5	1.0	※ +	-	-	6.7	23.3	6,900	370
27	6.1	※ 15.0	※ +	-	-	28.4	113.9	10	2
28	6.0	1.0	※ +	-	-	30.0	109.8	900	49
29	6.4	0.5	-	-	0.1	4.9	45.9	500	2
30	6.5	0.3	-	-	-	3.4	21.2	4,700	33
31	6.5	0.3	-	-	-	20.9	21.2	3,000	130
32	6.2	6.0	※ +	-	-	34.9	70.6	300	-
33	5.8	※ 40.0	※ +	※ +	-	73.4	8.8	350	23
34	6.0	5.5	※ +	-	0.05	55.9	159.2	410	23
35	6.0	5.5	※ +	-	-	16.9	78.8	240	7.8
36	5.8	※ 35.0	※ +	-	-	48.9	118.0	35	4.5
37	6.0	5.5	※ +	-	-	41.9	70.6	40	-
38	5.9	6.0	※ +	-	-	14.9	25.3	45	4.5
39	5.9	5.0	※ +	-	-	29.0	68.6	15	2
40	6.2	5.5	※ +	-	-	6.7	0.6	22,000	1,300

41	6.7	1.2	※+	-	-	27.4	50.1	2,700	70
42	6.0	6.0	※+	-	-	27.3	95.4	18	2
43	6.7	0.1	-	-	-	3.5	15.0	270	7.8
44	6.6	0.1	※+	-	-	2.8	19.1	690	23
45	5.9	1.5	※+	-	-	8.4	57.7	330	7.8
46	6.3	4.0	※+	-	-	20.9	62.4	3,600	17
47	6.3	※ 20.0	※+	-	-	36.4	153.0	1,700	49
48	6.2	※ 15.0	※+	-	-	41.3	148.9	42,000	920
49	6.0	4.5	※+	-	-	14.7	52.1	590	33
50	6.1	3.5	※+	-	-	12.6	64.5	39,000	170
51	6.5	0.2	※+	-	-	2.8	23.3	300	49
52	6.6	0.2	-	-	-	3.8	10.9	200	49
53	6.7	0.2	-	-	-	3.5	27.4	2,400	110
54	6.4	4.0	※+	-	-	9.8	50.0	57,000	540
55	6.3	0.3	-	-	-	6.9	15.0	90	4.5
56	6.3	5.0	※+	-	-	16.1	74.8	32,000	170

※ 기준치 이상을 표시한 것임. ○인 것은 飲用適合한 것임.

도 전혀없어(1981年 3.6%) 여전히 簡易 上水道의 鹽素소독은 하지 않는 것으로 나타났다.

細菌學的 檢査 結果 Sample 7件(4, 7, 9, 10, 14, 15, 20) 35%가 Escherichia coli가 陰性으로 나타났는데 1981年 調查結果 12.5% 보다 良好한 것으로 나타났고 그중 Sample 1件(20) 5%는 理化學的으로 完全 汚染되었고 Sample 1件(14) 5%는 一般 細菌數가 標準值 100m/m보다 높게 나타났다. 또 Sample 1件(9) 5%는 細菌學的 調查에서는 良好하나 NO₂-N가 陽性으로 나타나기도 했다. 이상에서 보는 바와 같이 簡易 上水道 20件中 飲用適合은 4件(4, 7, 10, 15) 20%, 要消毒 9件(1, 2, 3, 5, 6, 14, 16, 17, 18) 45%, 飲用不適이 7件(8, 9, 11, 12, 13, 19, 20) 35%로 나타나 1981年度 여름 調查結果(飲用適合 1.8%, 要消毒 19.6%, 飲用不適 78.6%)에 비하면 良好한 것으로 나타났다. 이처럼 1981年 여름의 調查結果보다 1983年 겨울의 水質調查成績이 良好한 것으로 나타난 것은 겨울의 氣象條件 즉, 氣溫의 低下, 降水量의 減少, 地表面의 凍結等에 의한 것으로 思料되며 相對的으로 1981年 여름의 심각한 汚染은 主 汚染源이 地下 地質層에 있는 것이 아니고 外部表面에 存在한다는 것을 意味한다.

편, 겨울의 水質이 良好한 편이긴 하지만 65%에 해당하는 13個所에서 Escherichia coli가 發見되고 40%에 해당하는 8個所에서 一般 細菌數가 標準值 以上을 넘었으므로 겨울철에도 鹽素消毒은 必要하다고 볼 수 있다. (Table 6 參照)

2. Pump水의 檢査 成績 및 結果

겨울철 pump水 20件(新東面 10件, 新北面 10件)에 對한 理化學的 檢査 및 細菌學的 檢査 結果는 Table 7과 같으며 同一地域 및 同一實驗項目으로 여름에 실시된 實驗結果는 table 8과 같다.

NO₃-N가 10ppm 以上이며 NO₂-N와 NH₃-N가 同時에 陽性으로 나타나 오래전 부터 汚染되고 있다고 생각되고 있다고 생각되는 Sample은 하나도 없어 1981年의 2.7%보다 적게 나타났으며 NO₃-N가 10ppm 以上이고 NO₂-N가 陽性인 것은 물이 完全히 汚染되지는 않았더라도 汚染이 繼續되고 있음을 나타내는데 1981年度의 5.4%에 비해 한件도 없었으며 pH도 標準值 以下나 以上인 것은 한 件도 없었다. NO₂-N가 陽性으로 나타나 最近 汚染이 繼續되고 있는 것으로 判明된 곳은 1981년

Table 6. Comparison the results, 1981 with the results, 1983 on water quality in simple piped water supply systems.

Safety	Year	The number of samples (%) of the results, 1981	The number of samples (%) of the results, 1983
Safe		1 (1.8)	4 (20.0)
Need for disinfection		11 (19.6)	9 (45.0)
Unsafe		44 (78.6)	7 (35.0)
Total		56 (100)	20 (100)

Table 7. Pump 水의 理化學的 檢査 및 細菌學的 檢査 結果 (겨울)

Item 표준치 Sample NO.	pH	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₃ -N	Residual chlor.	Cl ⁻	Hardness	일 반 세균수	대장균군
	5.8 ~ 8.0	10ppm 이하	negative	negative	10ppm 이하	150ppm 이하	300ppm 이하	100 / 1ml 이하	negative / 100ml
1	6.8	8	-	-	-	35.5	47.5	※110	-
2	6.6	4	-	-	-	15.6	47.5	※1,500	-
3	6.8	3	-	-	-	8.2	19	※3,500	-
4	6.7	8	-	-	-	53.6	66.5	※230	※8
5	6.8	※15	-	※+	-	31.3	58.9	16	※5
⑥	7.0	8	-	-	-	37.2	64.6	20	-
⑦	6.7	4	-	-	-	58.8	58.9	25	-
8	6.7	※10	-	※+	-	18.6	36.1	※1,400	※330
9	6.7	8	-	-	-	20.1	24.7	15	-
10	7.0	6	-	-	-	8.9	24.7	※200	※13
11	7.1	※40	-	※+	-	27.5	38	※150	※130
12	7.0	6	※+	-	-	11.2	24.7	71	-
⑬	6.5	6	-	-	-	18.6	26.6	72	-
⑭	6.6	4	-	-	-	70.7	93.1	20	-
⑮	6.5	8	-	-	-	55.4	51.3	12	-
16	6.3	6	-	-	-	4.5	1,7.8	31	※23
⑰	7.5	1	-	-	-	27.3	55.1	39	-
⑱	6.9	6	-	-	-	62.2	66.5	32	-
⑲	6.9	8	-	-	-	63.1	83.6	49	-
⑳	7.1	4	-	-	-	8.9	24.7	36	-

※ 기준치 이상을 표시한 것임. ○인 것은 飲用 適合한 것임.

75.7%에 비해 Sample 1件(12) 5%로 懸隔 繼續 汚染되고 있는 곳이 있어 住民에게 飲料 水 消毒에 對한 啓蒙教育이 切實히 要求된다. 細菌學的 側面에서는 Escherichia coli가 두 陰性으로 나타나고 있을 뿐만 아니라 現在 Sample 6件(4, 5, 8, 10, 11, 16)을 除外한 14件,

Table 8. Pump 水의 理化學的 檢査 및 細菌學的 檢査 結果(여름)

Item 표준 Sample NO.	pH 5.8 ~ 8.0	NO ₃ -N 10ppm 이 하	NO ₂ -N negative	NH ₃ -N negative	Residual cholr. 10ppm 이 하	Cl ⁻ 150ppm	Hardness 300ppm	일 반 세균수 100 이하/ 1m ^l	대장균군 negative/ 100m ^l
1	5.8	8.0	※+	-	-	24.2	69.6	7,200	350
2	※5.7	8.0,	※+	-	-	30.4	210.5	230	13
3	5.8	5.0	-	-	-	18.6	62.4	9,800	540
4	※5.7	※45.0	※+	-	-	※349.2	※490.2	4,300	33
5	※5.	6.0	-	-	-	17.9	78.9	170,000	5,400
6	5.9	3.0	※+	-	-	9.7	42.7	200	-
7	5.9	7.5	※+	-	-	34.5	218.9	13,000	540
8	5.9	7.0	-	-	-	13.1	70.7	3,100	79
9	※4.4	※50.0	※+	※+	-	※265.5	※468.2	400	-
10	※5.5	9.5	※+	-	-	50.5	254.1	110,000	3,500
11	※5.4	※10.5	※+	-	-	34.5	298.7	140,000	3,500
12	6.2	6.0	※+	-	-	34.9	70.6	21	1.8
13	7.5	0.5	※+	-	-	3.7	30.9	520	-
14	8.0	1.5	※+	-	-	3.4	38.0	2,600	130
15	7.8	0.9	-	-	-	16.3	46.2	360	-
⑮	5.8	2.5	-	-	-	80.4	171.6	62	-
17	6.4	1.5	※+	-	-	6.7	35.6	98	-
18	5.8	6.0	-	-	-	17.9	78.9	170,000	5,400
19	6.5	4.5	※+	-	-	14.7	52.1	5,400	33
20	7.0	6.5	※+	-	-	4.8	29.4	83,000	2,400
21	7.0	1.5	※+	-	-	2.7	30.5	490	-
㉑	6.0	5.5	-	-	-	41.9	70.6	8	-
23	5.9	7.5	※+	-	-	34.5	218.9	13,000	540
24	6.7	5.5	※+	-	-	30.5	127.4	2,500	130
25	6.2	4.5	※+	-	-	20.9	57.2	2,000	23
26	6.0	6.0	※+	-	-	27.3	95.4	4	2
27	5.9	7.0	-	-	-	13.1	70.7	3,100	70
28	7.5	0.5	※+	-	-	2.7	29.7	470	+
29	7.7	0.9	※+	-	-	3.4	23.5	140	+
30	7.8	1.0	※+	-	-	10.2	56.6	230	+
31	8.0	1.5	※+	-	-	3.4	38.0	1,700	+
32	8.0	0.6	※+	-	-	10.8	50.4	260	+
33	7.8	0.9	※+	-	-	16.3	46.2	360	+
34	6.7	1.5	-	-	-	4.1	27.6	270	+
35	6.9	2.0	※+	-	-	2.7	44.2	270	+
36	7.0	1.5	※+	-	-	4.8	122.1	430	+
37	6.8	2.0	※+	-	-	4.8	33.8	230	+

※ 기준치 이상을 표시한 것임. ○인 것은 飲用 適合한 것임.

70%가 陰性으로 나타나 1981年 調査 結果 21.6%의 陰性率에 比하면 상당히 良好한 편 이고 이중 一般 細菌數가 標準值 100/m^l以上 으로 檢出된 것은 Sample 3件(1, 2, 3) 15%에 해당하며 Sample 1件(12) 5%는 細菌學 的으로 良好하나 NO₂-N가 陽性으로 나타났 다.

이상과 같이 對象 pump水 20件中 飲用適合이 10件(6, 7, 9, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20) 50%, 要消毒 6件(1, 2, 3, 4, 10, 16) 30%, 飲用不適 4件(5, 8, 11, 12) 20%로 나타나 1981년 여름의 調査結果인 5.4%, 18.9%, 75.7%에 比하면 매우 良好한 것으로 이는 前述한 바 와 같이 季節인 氣象變化에 의한 것으로 풀 이된다(Table 9 參照). 한편, pump水 역시 30%(6個所)가 Escherichia Coli Group이 陽 性으로 나타나고 35%(7個所)가 一般 細菌數 가 基準值 以上으로 나타나 鹽素消毒이 必要하 였다.

3. 簡易 上水道와 pump水의 給水判定基準 에 의한 季節的 比較

對象地域의 簡易 上水道와 pump水의 水質 檢査 結果를 飲水 判定基準에 의하여 季節別 로 比較하면 Table 10과 같다.

對象地域의 簡易 上水道와 pump水의 水質 을 季節別로 比較하면 겨울철의 飲用適合이 簡 易 上水道 4件(20.0%), pump水 10件(50.0 %)으로 나타난 것에 比해 여름에는 簡易 上 水道 1件(1.8%), pump水 2件(5.5%)으로 簡 易 上水道 및 pump水 共히 겨울철 水質이 良 好한 것으로 나타났으며 簡易 上水道 및 pump 水 共히 細菌學的인 면에서도 겨울에는 食水適 合이 簡易上水道 20個所中 6個所로 30%, pu- mp水는 20個所中 11個所로 55%이며 여름 철에는 簡易上水道 56個所中 4個所로 7.1%, pump水는 37個所中 3個所 8.1%로써 겨울철 의 水質이 良好하나 食水の 消毒은 年中 必要 한 것으로 나타났다. 細菌學的 實驗에서 겨울

Table 9. Comparison the results, 1981 with the results, 1983 on water quality in pumps.

Year	The number of samples (%) of the results, 1981	The number of samples (%) of the results, 1983
Safety		
Safe	2 (5.4)	10 (50.0)
Need for disinfection	7 (18.9)	6 (30.0)
Unsafe	28 (75.7)	4 (20.0)
Total	37 (100.0)	20 (100.0)

Table 10. Comparison simple piped water supply systems with pumps on safety water.

Seasons	Safety	Simple piped water No. (%)	Pump No. (%)
Winter	Safe	4 (20.0)	10 (50.0)
	Need for disinfection	9 (45.0)	6 (30.0)
	Unsafe	7 (35.0)	4 (20.0)
Summer	Safe	1 (1.8)	2 (5.5)
	Need for disinfection	11 (19.6)	7 (18.9)
	Unsafe	44 (78.6)	28 (73.6)

철 pump水의 水質이 簡易 上水道의 水質보다 良好한 것은 81年 여름의 結果와 동일하였다. 따라서 水因性 疾患을 예방하기 위해서는 簡易 上水道 및 pump水에 대한 消毒을 철저히 해야겠으며 특히 簡易 上水道의 경우 正確한 汚染原因의 究明과 적절한 管理運營이 要望된다.

IV. 結論 및 建議

1983年 12月 12日로부터 同年 12月 24日 까지 江原道 春城郡 新東面, 新北面 地域의 簡易 上水道 20個所, pump水 20個所에 對한 水質 調查結果를 1981年 7月 1日로부터 同年 8月 30日 까지 同一地域 調查結果와의 比較 研究結果는 다음과 같다.

1. 研究結果

1) 1983年 겨울의 水質 檢查結果 飲用適合이 簡易 上水道 20%, pump水 50%이고 飲用 不適合이 簡易 上水道 35%, pump水 20%로 나타나 1981年 여름에 실시한 同 地域의 水質 檢查 結果 飲用適合이 簡易 上水道 1.8%, pump水 5.5%와 飲用不適合이 簡易 上水道 78.6%, pump水 73.6%에 比하여 겨울철의 水質이 훨씬 良好하였다.

2) 簡易 上水道의 飲用適合이 4個所 20%, 飲用不適合이 7個所 35%에 比하여 pump水의 飲用適合 11個所 55%, 飲用不適合 4個所 20%로 pump水가 簡易 上水道보다 良好하였다.

3) 細菌學的 消毒을 要하는 飲料水는 簡易 上水道 9件 45%, pump水 6件 30%로 여름에는 물론 겨울에도 飲水의 消毒이 必要하다.

2. 建議

前述한 바와 같이 새마을 事業의 一環으로 始作된 簡易 上水道 施設은 住民의 生活用水

利用에 많은 便利를 주고 있으나 不適切한 位置 選定, 設置後 管理 疎忽 등으로 因하여 아직도 pump水보다 不良한 水質로 判明되어(1981年 7~8月 水質 檢查와 同一한 結果) 水因性 傳染病 發生時 集團 感染의 危險을 안고 있다. 겨울의 水質이 여름의 水質보다 훨씬 良好하다고 하나 細菌學的 檢查 結果 겨울에도 鹽素消毒이 必要한 것으로 思料되었다. 그러므로 農村 地域의 簡易 上水道 施設에 對한 徹底한 管理 對策과 食水消毒에 관한 保健教育이 政府의 次元에서 보다 包括的이고 積極的으로 이루어져야 할 것으로 생각된다.

參 考 文 獻

1. 鄭文鎬, 宋金順: 一部 農村 地域의 簡易 上水道와 pump水의 水質에 關한 比較 研究 調查. 環境衛生學會誌 9(1) p. 77~84, 1983.
2. 김수원 외 5人: "환경관리 기사 문제집" chapter 4 p. 213~228, 세진문화사, 1980.
3. 日本藥學會: "위생시험법" p. 56~93, 남산당 15판 昭和 30년.
4. 기초과학 연구협의회: "간호 기초과학 실험서" p. 125~131, 장학사, 1981.
5. 윤충섭: "도시 우물의 역학적 조사 연구" 현대의학, Vol. 9 No. p. 253, 1968.
6. 鄭文植 외 2人: "春城郡 地域의 環境改善 方案에 對한 研究" 保健學論文集 Vol. 4 No. 2 p. 168~201, 1977.
7. 孔東, 鄭文植: 서울近郊 登山地域 飲料水에 對한 衛生學的 調查研究, 公衆保健雜誌 10(2) p. 207~215, 1973.
8. 金祥洽, 鄭文植, 李弘根: 江原道 春城郡 新東地域의 共同 井戶에 對한 環境衛生學的 調查, 公衆保健雜誌 9(2), p. 481~488, 1972.
9. 金弘, 鄭文植, 李容旭: 서울시 井戶에 對

- 한 環境衛生學的 調查 研究, 公衆保健雜誌 10(1) p.27~32, 1973.
10. 盧炳宜, 金文昭, 鄭文植: 서울 千戶洞 地域 井戶의 大腸菌 汚染調查, 韓國環境衛生學會誌 1(1) p.28~31, 1974.
 11. 鄭文植, 李弘根, 李容旭: 慶南 島嶼地域 井戶에 對한 環境衛生學的 調查研究, 9 (1) p.133~138, 1972.
 12. W.H.O: International standards for drinkig water. 3rd Geneva, 1971.
 13. 申景鎮: 서울市內 井戶水의 鹽素要求量에 關한 研究, 公衆保健雜誌 5(2) p.181~183, 1968.
 14. 尹忠燮: 都市 汚水의 疫學的인 調查研究, 現代醫學 9 p.351~354, 1968.
 15. 鄭文鎬: 一部 農村地域의 上下水 衛生實態調查, 環境衛生學會誌 4(1) p.41~48, 1977.
 16. 衛生化學研究會: "衛生化學" chapter 4 p.235~244, 先進文化社, 1982.
 17. Clair N. Sawyer, Perry L. McCarty: Chemistry for environmental engineering. 3rd edition. p. 377~384, McGraw-Hill Kogakusa, LTD. 1981.
 18. 崔義昭, 趙光明: 環境工學. p.38~80, 清文閣, 1982.
 19. Vernon L. Snoeyink, David Jenkins: Water chemistry. p. 405~407, wiley, 1980.