韓國環境衛生學會誌 創刊號
Kor. J. Env. Hlth. Soc.
Vol. 1, No. 1~4, 1974

海水浴場의 大腸菌汚染에 對한 調査研究

盧 炳 宜·鄭 文 植

서울大學校 保健大學院

A Study on the Coliform Contamination of Sea Water at Bathing Places in Korea

by

Pyong Ui Noh, Moonshik Zong

School of Public Health, Seoul National University

Abstract

A study was carried out to find out the biological contamination of beaches in Korea from May 16, to June 2, 1972.

Turbidity was measured and coliform groups were examined by membrane filter method as well as general sanitary condition of beaches.

Main findings were as follows:

1. The average coliform group count was 5.0 per 100 ml of tested water, and the range of coliform group count was 0~120 out of 8 beaches, Chungmun beach was found to be the least contaminated while Daechun was the most contaminated (23.3/100 ml), however, those beaches surveyed were satisfactory as far as bacteriological contaminations were concerned.

2. The average coliform group count of water samples from rising tides was 2.8/100 ml. The range of coliform count from rising tide was 0~26/100 ml, and those from receding were 1~120/100 ml.

3. The average turbidity of the water in Korean western beaches was 5.0 ppm, while that of Chejudo was 2.0 ppm. of 8 beaches surveyed, the turbidity of Daechon beach was the highest (7.0 ppm).

4. Out of 8 beaches surveyed shower facilities existed at only 4 beaches (50%), however the drainages of showers and bath rooms were not sanitarily adequate.

Ⅰ. 緖 論

國民所得이 높아지고 生活이 安定됨에 따라 여가를 즐기는 사람들이 많아지고 있다. 海水浴場이나 山이 사치로 생각되던 時代는 이미 지나고 人間生活에 必要한 休息의 한 方法으로 인식되고 있다. 아직까지는 海水浴場이 公衆保健의 주목대상이 되지 않았으나 사람이나 動物의 排泄物로 汚染된 海水를 通해 皮膚病, 眼疾患, 中耳炎 등이 보고된 바로 미루어 보아 우리나라 海水浴場도 여러가지 病原菌에 依한 汚染의 可能性이 있을 것으로 생각되어 西海岸 一帶 및 濟州道 一部의 海水浴場의 물에서 大腸菌數를 檢査하고 海水浴場의 環境을 調査檢討하였다. 일부 海水浴場을 제외하고는 shower 장 시설이 되어 있지 않았으며 되어 있다고 하더라도 衛生面을 고려하여 만들어진 것은 드물었다.

밀물과 썰물로 나누어 調査해 본 결과 밀물보다 썰물에서 大腸菌群이 많이 검출되었다. 이는 海水浴場 부근의 汚染源에서 汚染된 것으로 생각된다. 특히 海水는 人爲的으로 消毒을 한다는 것은 매우 어려운 일이므로 外部로 부터의 汚染을 最大限으로 防止하여야 될 것으로 생각된다.

Ⅱ. 調査對象 및 方法

1. 調査對象

西海岸의 인천의 송도, 만리포, 천리포, 대천 그리고 비인의 舍百亭과 濟州道의 中文, 翰林 및 慕瑟浦 등 8個의 海水浴場을 對象으로 하였다.

濟州道를 제외하고 西海岸의 海水浴場들은 大都市에서 그리 멀리 떨어져 있지 않아서 夏節에는 많은 사람들이 모여드는 곳이었다. 인천의 송도해수욕장은 제방을 쌓아 海水를 저장해 두고 있는 곳으로 夏節 海水浴期間中에는 염소消毒을 하나 調査期間中에는 消毒을 하지 않고 있었다.

2. 調査方法

1) 調査期間

1972年 5月 16日부터 同年 6月 2日까지 18日間 調査하였다.

2) 海水浴場 주위의 汚染源 및 浴場의 부속施設 등을 調査하였다.

3) 實驗方法

밀물과 썰물로 나누어 한 海水浴場에서 海岸에서 6~7 m 떨어진 지점에서 檢水 100 ml씩 2回에 걸쳐 3日間 12個씩 채취하였다. 檢水를 채취한 후 곧 milli-pore filter에 여과시켜 endo broth가 든 petri dish에 넣어서 portable incubator로 35°±2°C로 24時間 培養後 結果를 判讀하였다.

pH는 phenol red 試藥으로 comparator를 利用해서 比色 測定하였으며 水溫은 取水時 溫度計로 測定하였다.

Table 1. Schedule of Beach Survey during the Period of May 16 to June 2, 1972

Province	Beach	Date	No. of Samples
Chejudo	Hanlim	16~18 May	12
	Chungmun	18~22 May	12
	Mosulpo	19~22 May	12
Chungchong namdo	Daechon	25~28 May	12
	Dongbakchong	27~29 May	12
	Manlipo	30~1 June	12
	Chullipo	30~2 June	12
Kyongkido	Songdo	31~1 June	12
Total	8		96

Ⅲ. 調査成績 및 考按

1. 海水에서의 大腸菌群

海水浴場別 大腸菌群數는 Table 2와 같다.

8個의 調査對象 海水浴場中에서 大腸菌群 汚染이 가장 적게 된 곳은 濟州道의 中文 海水浴場으로 검수 100 ml 당 colony의 range가 0~10個이고 平均이 1.9個였으며 가장 많이 오염된 곳은 大川 海水浴場으로 range가 0~120個이고 平均이 23.3個였다.

Table 2. No. of Coliform per 100 ml of Sea Water

Province	Beach	No. of Coliform Range	Mean
Chejudo	Hanlim	0~ 10	3.6
	Chungmun	0~ 10	1.9
	Mosulpo	0~ 15	5.0
	Mean		3.5
Chungchong Namdo	Daechon	0~120	23.3
	Dongbakchong	3~ 32	17.6
	Manlipo	0~ 26	12.0
	Chullipo	0~ 18	7.0
	Mean		20.0
Kyongkido	Songdo	0~ 20	7.5
Mean			7.5

이것은 豫想했던 바와 같이 汚染源이 거의 없는 中文은 大腸菌群數가 적었고 주위에 汚染源이 많은 大川에서는 많은 數의 大腸菌이 검출되었다(Table 1참조).

미국의 기준을 살펴보면 100 ml의 檢水中 平均 大腸菌群이 0~23個면 優秀, 24~240個면 良, 240以上이면 不良인 것으로 미루어 보아 우리나라의 調査對象 海水浴場은 平均 1.9~23.3個이므로 아직 그렇게 많이 汚染되어 있지는 않은 것을 알 수 있다.

그러나 海水浴者가 調査期間 中에는 하나도 없었으므로 많은 사람이 海水浴場에 모일 때는 더 많은 大腸

菌群이 검출될 것으로 생각된다. Table 2에서 보는 바와 같이 道別로는 濟州道가 平均 檢水 100 ml 當 大腸菌群이 3.5個로서 가장 적고 忠淸南道가 平均 20個로 가장 많았다. 이것은 忠淸道의 海水浴場 부근에는 民家가 많아서 汚染될 가능성이 많은 것으로 생각된다.

2. 潮水와 大腸菌數

濟州道의 海水浴場에서의 밀물일 때의 大腸菌群은 檢水 100 ml 當 0~8인데 반해 썰물일 때는 1~15이었으며, 忠淸南道의 4個海水浴場에서의 밀물일 때는 0~26, 썰물일 때는 1~120이었다.

밀물일 때 大腸菌群의 平均은 2.8個인데 比하여 썰물에서는 16.2個였다.

이것은 물이 들어올 때는 거의 汚染되지 않았던 海水가 들어와서 汚染源과 接하므로서 汚染된 것으로 생각된다. 따라서 海水浴場의 水質을 保護하기 위하여 주위의 環境 特히 化粧室, 下水 및 shower 場의 汚物이 海水에 직접 들어가지 못하도록 하여야 할 것으로 생각된다.

Table 3. Tide and Coliform

Province	Beach	Tide	No. of Coliform Range	Mean
Chejudo	Hanlim	Rising	0~3	1.0
		Receding	2~10	6.0
	Chungmun	Rising	0~1	0.1
		Receding	1~10	3.6
	Mosulpo	Rising	0~8	2.0
		Receding	3~15	8.5
	Mean	Rising	0~8	1.0
		Receding	1~15	6.0
Chung-chong namdo	Daechon	Rising	0~26	4.6
		Receding	5~120	44.0
	Dongbak chong	Rising	3~12	6.3
		Receding	22~52	30.5
	Manlipo	Rising	0~18	5.0
		Receding	6~28	19.0
	Chulripo	Rising	0~4	2.0
		Receding	4~18	12.0
	Mean	Rising	0~26	4.5
		Receding	3~52	26.4
Kyong kido	Songdo	Rising Receding	0~20	7.5
Mean				7.5

3. 濁度와 大腸菌群數

濟州道의 海水浴場 물은 濁度가 2.0 ppm인데 比하여 西海岸의 海水浴場물은 7.0 ppm이었으며 그중에서 大川 海水浴場 물이 7.0 ppm으로 가장 높았고 송도, 동백정이 3.0 ppm으로 가장 낮았다.

濁度가 낮은 濟州道의 물에서는 0~10個의 大腸菌群이 나왔으나 濁度가 가장 높은 大川에서는 0~120이 檢出되었다.

Table 4. Turbidity of Water and Coliform Group

Beach	Tur-bidity	No. of Coliform Range	Mean
Hanlim	2.0 ppm	0~10	3.6
Daechon	1.0 ppm	0~120	23.3
Dongbakchong	3.0 ppm	0~32	17.6
Mean			14.8
Chungmun	2.0 ppm	0~3	0.6
Chullipo	5.0 ppm	0~8	4.2
Mean			2.4
Manlipo	5.0 ppm	0~26	12.0
Mean			12.0
Chungmun	2.0 ppm	0~10	3.1
Mosulpo	2.0 ppm	0~15	7.6
Songdo	5.0 ppm	0~20	7.5
Mean			6.1

Table 5. Environmental Conditions (Bath Room, Shower Facilities)

Env. Condition / Beach	Bath Rooms	Showers
Songdo	present	present
Chullipo	present	present
Manlipo	present	present
Daechun	present	present
Dongbakchong	None	None
Hanlim	present	None
Chungmun	present	None
Mosulpo	None	None

4. 環境調査

8個의 海水浴場中에서 shower 場 施設이 있는 곳이

4개소 化粧室 施設이 없는 곳이 1곳이었다. 그러나 shower나 化粧室 施設이 되어있다 하여도 汚物이 海水에 직접 들어가는 不完全한 施設이 大部分이었다 (Table 5참조).

Ⅲ. 結　論

1) 調査對象 海水浴場의 大腸菌群의 range는 0～120個였으며 그 중 濟州道의 中文이 平均 1.9個로 가장 적었고 大川이 23.3으로 가장 많이 檢出되었다.

2) 道別로는 濟州道가 大腸菌群이 平均 3.5個, range 0～15로 가장 적었으며 忠南이 平均 20.0個, range가 0～120으로서 가장 높았다.

3) 潮水에 따른 大腸菌群의 數는 밀물일 때는 檢水 100 ml 當 0～26個 平均 2.8個, 썰물일 때는 1～120個 平均 16.2個로 썰물일 때 大腸菌 汚染이 훨씬 높았다.

3) 道別로 大腸菌群數를 比較해 보면 濟州道가 檢水 100 ml 當 平均 3.5個로 가장 적었고 忠南이 20個로 가장 많았다.

4) 濁度는 西海岸이 5.0 ppm(平均), 濟州道가 2.0 ppm(平均)이었으며 대천이 7.0 ppm으로 가장 높았다.

5) 環境은 化粧室을 갖춘 곳이 8個 海水浴場中 6個所(75%)였으며 shower 施設은 4個所(50%)만이 갖추고 있었다.

參 考 文 獻

1) USDHEW, PHS: *Membrane Filter Technique in Water Bacteriology, Cincinnati,* (1965).

2) APHA: *Standard Methods of Water and Wastewater, 13th ed., New York, pp.*679-683, (1971).

3) US Dept. Army: *Field Water Supply, Technical Manual TM* 5-700, (1967).

4) Salvato, Jr., J.A.: *Environmental Sanitation, John Wiley, New York,* (1958).

5) 日本藥學會：衛生試驗法註解, 金原出版社, 東京, *pp.* 712-715, (1965).

6) USDHW, PHS.: *Water Quality Studies, Cincinnati,* (1966).

7) 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 調査研究. 公衆保健雜誌, 9(1): 133-138, 1972.

8) Ehlers, V.M., Steel, E.W.: *Municipal and Rural Sanitation, McGraw-Hill, New York, pp.* 409-436, (1965).

9) Freedman, B.: *Sanitarian's Handbook, Peerless Pub., New Orleans,* 393-424, (1970).

10) Davies, F.G.: *Clay's Public Health Inspector's Handbook, Lewis, London, pp.* 348-389, (1965).

11) Philippine Dept. Health: *Field Manual for Sanitary Inspectors, Manila, pp.* 184-192, (1963).