

## 白馬江水域에 있어서 汚染細菌에 對한 調查研究

慶熙大學校 醫科大學 豫防醫學教室

朴 良 元 · 金 亨 錫

—Abstract—

### Studies on the Pollution Bacteria in the River Water of Baek Ma

Yang Won Park, M. D. Ph. D., Hyung Suk Kim, M. S. Ph. D.

Dept. of Prev. Med., School of Medicine, Kyung Hee Univ., Seoul, Korea

The purpose of this study was to survey bacteria which was known as a fecal bacteria living in the human and animal gastro and intestinal tract. The colony density of the fecal coliform and fecal streptococci was 280 and 130 in 100ml sample amounts respectively. Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa which is usually exist in swimming pool and was known as indicator of the pool water contamination was detected.

### 緒 論

地表水가 모여서 이루어지는 河川水에는 여러 種類의 細菌들이 消長하고 있는데 現在 水質汚染調查時에는 細菌學的 汚染指標로서 一般細菌數와 大腸菌群의 測定으로 細菌汚染度를 判定하고 있다. 汚染源을 詳細히 分別하기 위하여 Houston 등은 Fecal Streptococci가 溫血動物의 糞尿와 이糞尿에 汚染된 물에 生存함을 發表하였 Geldreich<sup>3)</sup>는 Fecal Coliform이 動物性汚染의 指標로서 重要性을 表明하였다. Standard method<sup>4)</sup>에 依하면 Fecal Coliform은 地表水, 下水, 浴水, 海水等の 水質을 研究함에 있어서 Fecal Coliform과 Nonfecal Coliform을 究明함에 有用하다고 하였다. 著者들은 Membrane Filter Technic으로 白馬江을 對象으로 Total Coliform, Fecal Coliform, Fecal Streptococci, Staphylococcus aureus 및 Pseudomonas aeruginosa를 檢出試驗한바 얻은 知見을 發表하는 바이다.

### 實 驗 方 法

1) 採水: 白馬江流域中 落花岩에서 1km 西쪽에 位置

한 上水道採水地點에서 無菌의으로 水面 1m 以下の 물을 採取하여 24時間 以內에 實驗하였다.

2) Total Coliform: Standard Method에 따라 Membrane Filter Technic으로 實施하였다. 即 培地인 M-Endo broth 48g을 滅菌蒸溜水에 녹혀 1l로 한후 wire gauze 上에서 3分동안 煮沸滅菌한 것은 Millipore Filter用 schale 안의 pad에 1.5ml를 붓는다. 다음 pore size가 0.45 $\mu$ 인 47mm의 Millipore Filter를 利用하여 sample 10ml를 滅菌蒸溜水에 稀釋하여 100ml로 한 것을 Membrane Filter Apparatus를 使用하여 吸引하면서 濾過하여 集菌된 Millipore Filter를 M-Endo broth에서 37°C 18時間培養後 나타나는 Iodine 光澤의 colony를 計算하였다.

3) Fecal Coliform: 1%의 rosolic acid를 含有하는 0.2N-NaOH 100ml가 들어있는 蒸溜水에 M-FC broth 37.1g을 넣어 1l로 한것을 wire gauze 上에서 1分間加 熱沸騰시키고 即時꺼내어 45°C 以下로 冷却시킨다. Millipore Filter用 dish의 pad에 M-FC broth 1.5ml를 넣고 sample 100ml를 濾過한 0.45 $\mu$ , 47mm의 集菌된 Millipore Filter를 넣고 44.5°C에서 24時間培養하여 나타나는 靑色 Colony를 計算하였다.

4) Fecal Streptococci: 培地인 M-Enterococcus

Table 1.

Bacterial Densities in Back Ma River

| Sample(ml) | Total coliform | Fecal coliform | Fecal streptococci | Staphylococcus aureus | Pseudomonas aeruginosa |
|------------|----------------|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|
| 100        | countless      | countless      | 145                | countless             | —                      |
| 50         | countless      | countless      | 54                 | countless             | —                      |
| 10         | 86             | 28             | 13                 | countless             | (+)                    |
| 1          | 12             | 4              | (-)                | 23                    | (+)                    |

Agar 41.5g 을 滅菌蒸溜水에 녹여 1l로 한 다음 wire gauze 위에서 끓인후 即時 2.0ml를 pad에 넣고 sample 100ml를 濾過한 Millipore Filter를 넣어 37°C에서 48時間 培養하여 나타나는 紫色~赤色の Colony를 計算한다.

5) *Staphylococcus aureus*: M-Staphylococcus Broth 104.5g 을 滅菌蒸溜水에 녹여 1l로 한 다음 잠시 끓인후 Millipore Filter dish에 1.5ml를 넣고 sample 10ml를 濾過한 Millipore Filter를 넣어 48時間 培養하여 出現하는 黄色의 colony를 計算한다.

6) *Pseudomonas aeruginosa*: Asparagine Enrichment Broth 21.5g 을 滅菌蒸溜水에 녹여 1l로 한후 test tube에 20ml를 넣은 후 sample 5ml를 接種하여 37°C에서 48時間 培養後 混濁이 생기면 positive로 하였다.

### 實驗結果 및 考察

河川水中 汚染細菌量을 測定하기 위하여 sample量을 100ml, 50ml 및 10ml를 Membrane Filter Technic로 實驗한 結果 Table 1.과 같은 結果를 얻었다. 即 sample量을 100ml로 實驗한 培地 위의 Filter上에는 Fecal Streptococci만이 紅色의 145 colony를 計算할 수 있었고 다른 培地는 모두 engk서 計算할 수 없었다. sample量이 50ml인 경우에도 Fecal Streptococci 以外의 培地에는 菌量이 많아서 計算할 수 없었다. sample 10ml를 滅菌蒸溜水에 희석하여 濾過한 Filter에서 Total Coliform인 沃度色の 光澤 colony가 86이었고 Fecal Coliform은 青色의 colony가 24이었으며 Fecal Streptococci는 紅色의 colony가 13이고 Staphylococcus aureus는 역시 菌量이 많아서 計算하기 어려웠고 Pseudomonas aeruginosa를 培養한 試驗管에는 陽性을 表示하는 混濁이 생겼다. 또한 sample量이 1ml인 경우 모든 培地에서 容易하게 計算할 수 있었으며 Fecal Streptococcus菌은 檢出되지 않았다. 過去 水泳場에 對한 細菌汚染의 指標

로서는 coliform bacteria 存否를 代表的으로 알아 보았으나 Standard Methods에 依하면 Staphylococcus aureus와 Pseudomonas aeruginosa를 汚染細菌의 指標로 하자고 提案하였는데 前者는 사람의 粘膜과 皮膚에 常住하면서 發病을 일으키고 後者는 Otitis externa와 關聯이 있다. 두가지 細菌檢出方法이 臨時的方法이고 確認實驗이 缺如되었으나 두가지 細菌이 檢出된 環境衛生學의面에서 勿論 큰 問題라고 思慮된다. Geldreich에 依하면 Fecal Coliform/Fecal Streptococci의 比가 (FC/FS) 4보다 크면 人間排泄物에 基因된 것이고 FC/FS가 0.7보다 작으면 家畜排泄物에 依한 汚染으로 規定되었는데 本實驗에서는 FC/FS가 2.1로서 이것은 家畜由來汚染보다는 人間汚染에 依한 것이라고 思慮된다.

### 結 論

1. 白馬江의 汚染細菌實驗에서 Fecal Coliform, Fecal Streptococci가 100ml當 各各 280, 130 colony로 나타났다.
2. 病原性細菌인 Staphylococcus aureus와 Pseudomonas aeruginosa가 定性的으로 檢出되었다.
3. FC/FS의 比는 2.1이었다.

### REFERENCES

1. Houston, A. C.: *Supplement 29th Annual Report Local Government Board Containing Report of Medical Officer 1899-1900, London Country Council, England, 458 (1900)*
2. Winslow, C. E.: *Science, 15, 827, 1902.*
3. Edwin E. Geldreich: *J. WPCF, 41, 8, 1969.*
4. APHA: *Standard methods for the Examination of Water and Wastewater, 13th Edition*
- 5) 金亨錫: 한국목수학회지 5, 1, 1972.