

臨床材料에서 分離된 綠膿菌의 血清型과 藥劑感受성에 對하여

漢陽大學校 醫科大學 微生物學教室

趙陽子 · 韓王洙 · 李東厚

=Abstract=

Serotypes and Antibiotic Susceptibility of *Pseudomonas aeruginosa* Isolated from Clinical Materials

Yang Ja Cho, M.D., Wang Soo. Han, V.D. and Dong Hoo Lee, M.D.

Department of Microbiology, College of Medicine, Hanyang University Seoul, Korea

Two hundred and forty eight strains of *Pseudomonas aeruginosa* isolated from clinical materials at Department of Bacteriology in National Medical Center and Han-il Hospital during January to November in 1973, were typed serologically by Hommo's agglutination method utilizing a routine set of 13 standard sera. In addition, their susceptibility to several kinds of antibiotics were determined.

The following results were obtained;

One hundred seventy eight strains (71.77%) were typable with an occurrence of type T₁ in 41 strains (16.53%), type T₂ in 36 (14.52%), type T₃ in 24 strains (9.68%) and small numbers of strains were distributed in other types. Seventy strains (28.23%) were nontypable.

The rate of isolation of *Pseudomonas* by clinical materials was shown as 49.19% in sputum, 16.53% in sputum and 8.87% in urine; the isolation rate of 1.21-3.15% was shown in other clinical materials and the definite distribution rate could not be observed in the serotype by different materials.

Majorities of strains used in this experiment of isolates were resistant to common antibiotics but Gentamycin and Carbenicillin, known relatively as sensitive antibiotics to *Pseudomonas aeruginosa*, were observed resistance of 2.44-10.5% and 16.69-57.8%. Moreover any particular relationship between serotype and the sensitivity of antibiotics was not identified.

緒 論

自然界에 分布하고 있는 綠膿菌은 一般적으로 opportunistic pathogen 또는 conditioned pathogen 이라고 불리고 있을만큼 健康人에 對한 本菌의 一次的 病原性

은 弱해서 原發性疾患으로 發病하는 例는 少數이고 臨床 各科領域에서 抵抗力이 減弱된 患者에게 二次的 感染 症을 일으키며 또 이들 綠膿菌에는 自然耐性菌이 많아 治療에 困難을 招來함으로써 患者의 症狀이 나쁜 例가 增加하고 있어 近來에 關心이 점차 높아지고 있고 現在 疫學의 研究의 手段으로서 本菌의 診斷의 特徵的인

phage 型別^{2,3} pyocin 型別^{4,5,6} 및 血清學的 型別^{7,8,9}에 依한 調査方法이 施行되고 있으나 本 菌은 他菌에 比해서 集落解離現象을 종종 일으키며 이들 解離株들은 phrage 및 pyocine 등에 對한 感受性이나 産生性 등의 性狀에 差異를 일으키게 됨으로^{5,8,10,11} 이들 方法보다 血清型別法이 더 評價되고 있다. 그러나 이 血清型別法도 抗原製造의 差異, 血清型別間의 不關連性, 型別血清의 大量供給의 困難 등 많은 難點이 있어서 우리나라에서는 本 菌의 pyocine 型別과 生物學的 性狀에 關한 研究^{12,13,14,15}는 많으나 血清型別法에 依한 感染實態에 關한 調査報告는 매우 적다¹⁶.

著者는 臨床檢體에서 分離되는 綠膿菌의 血清型別分布를 觀察하고 한편 現在常用되고 있는 colistin을 비롯한 8種의 抗菌劑에 對한 感受性을 測定하여 血清型別과의 關連性을 調査하였다.

實驗材料 및 方法

供試菌株

供試菌株는 1973年 1월부터 11月 사이에 서울市內 國立醫院 細菌科와 韓一病院 臨床檢査室에서 分離固定된 綠膿菌 248株를 供試하였으며 標準菌株는 本間教授로부터의 分讓株 1~13型株를 使用하였다.

型別抗血清

使用된 綠膿菌型別 抗血清은 本間教授의 T₁~T₁₃의 13가지 型의 抗血清을 使用하였다.

血清型別方法

血清型別法은 本間氏方法¹⁷에 依해서 實施하였으며 今般 實驗에서는 型別血清을 節約하기 위해서 內徑 8mm, 높이 8cm의 試驗管을 選擇해서 每供試菌마다 T₁~T₁₃의 13가지 各 型別血清을 0.1ml를 써서 型別하였다.

抗菌劑感受性檢査

藥劑感受性試驗은 Ericsson 氏方法¹⁸에 依據해서 實施하였으며 使用된 藥劑는 streptomycin(以下 S.M. 유육산염) tetramycine(以下 T.M. 국제제약), chloramphenicol(以下 CP 종근당), kanamycin(以下 KM 종근당), gentamycin(以下 GM 국제제약), Carbenicillin(以下 CBPC 화이자), cefalosporin(以下 GS 종근당) 및 colistin(以下 CO 근화제약) 등 8種이다.

Table 1. Incidence of serotypes of *Pseudomonas aeruginosa* typabled among 248 isolates

Serotype	No. of strains(%)
T1	14(5.65)
T2	3(1.21)
T3	24(9.68)
T4	3(1.21)
T5	36(14.52)
T6	10(4.03)
T7	16(6.45)
T8	41(16.53)
T9	5(2.02)
T10	19(7.66)
T11	0
T12	0
T13	4(1.61)
T1 and 6	1(0.40)
T5 and 6	1(0.40)
T8 and 10	1(0.40)
NT	70(28.23)
Total	248

* Each specimen was counted once for each serotype
NT : nontypable.

實驗成績

供試分離菌의 血清型別分布

供試分離株 248株의 血清型別分布는 表 1에서 보는 바와같이 T₈이 41株(16.53%)로서 가장 높은 分布를 나타냈으며 다음 T₅가 36株(14.52%), T₃이 24株(9.68%)의 順位이며 T₁₀, T₇ 및 T₁은 各各 19株(7.66%) 16株(6.45%) 및 14株(5.65%)의 分布를 보였으나 기타 型別株는 T₉가 5株(2.02%) T₁₃이 4株(1.61%)이고 T₄ 및 T₂는 各 3株(1.21%)의 少數의 分布를 보였으며 T₁₁ 및 T₁₂는 전혀 型別되지 않았다.

2 種 型別血清의 同時에 凝集된 菌株는 T_{1,6}, T_{5,6} 및 T_{8,10}이 各各 1株씩 觀察되었다. 또한 供試菌 248株中 血清型別率은 178株(71.77%)이고 型別不能株(以下 NT)는 70株(28.23%)이었다.

各種臨床檢體別 分布率

檢體由來別 綠膿菌의 檢出率은 表 2에서 보는 바와

Table 2. Incidence of serotypes of *Pseudomonas aeruginosa* in isolated from varicis sources

Source	No. of repres. organi-sm (248)	Prevalence of serotype (% of isolates)													NT (70)		
		T 1 (14)	T 2 (3)	T 3 (24)	T 4 (3)	T 5 (36)	T 6 (10)	T 7 (16)	T 8 (41)	T 9 (5)	T 10 (19)	T 13 (4)	T 1 and 6 (1)	T 5 and 6 (1)		T 8 and 10 (1)	
Pus	122 (49.19)	4 (3.28)	3 (2.46)	10 (8.20)	0	19 (5.57)	3 (2.46)	8 (6.56)	26 (21.31)	1 (0.82)	8 (6.56)	1 (0.82)	1 (0.82)	0	0	0	38 (31.15)
Sputum	41 (16.53)	4 (9.76)	0	7 (17.07)	0	7 (17.07)	1 (2.44)	0	5 (12.20)	0	3 (7.32)	1 (2.44)	0	0	0	1 (2.44)	12 (29.27)
Blood	6 (2.42)	0	0	1 (16.67)	0	0	0	0	1 (16.67)	0	0	0	0	0	0	0	3 (50.00)
Wound discharge	20 (8.06)	0	0	3 (15.00)	0	3 (15.00)	1 (5.00)	5 (25.00)	1 (5.00)	2 (10.00)	1 (5.00)	0	0	1 (5.00)	0	0	3 (15.00)
Vaginal & cervical discharge	9 (3.63)	0	0	1 (11.11)	0	0	0	0	5 (55.56)	0	1 (11.11)	1 (11.11)	0	0	0	0	1 (11.11)
Urine	22 (8.87)	3 (13.64)	0	1 (4.55)	1 (4.55)	2 (9.09)	4 (18.18)	2 (9.09)	3 (13.64)	0	0	0	0	0	0	0	6 (27.27)
Stool	4 (1.61)	0	0	0	1 (25.00)	0	0	1 (25.00)	0	0	1 (25.00)	0	0	0	0	0	1 (25.00)
Throat swab	7 (2.82)	2 (28.57)	0	0	0	2 (28.57)	1 (14.29)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 (28.57)
Ear discharge	3 (1.21)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 (66.67)	0	0	0	0	0	1 (33.33)
Fluid*	4 (1.61)	0	0	1 (25.00)	0	0	0	0	0	1 (25.00)	1 (25.00)	0	0	0	0	0	1 (25.00)
Others +	10 (4.03)	1 (10.00)	0	0	1 (10.00)	3 (30.00)	0	0	0	1 (10.00)	2 (20.00)	0	0	0	0	0	2 (20.00)
Total (%)																	79 (28.28)

* Includes usually fluids such as cerebrospinal fluids and pleural fluids.

+ Includes specimens from nose, mouth and unknown origin.

NT: nontypable

Table 3. Relationships between disk antibiotic susceptibility and serotype: percentage resistant among 248 isolates of *Pseudomonas aeruginosa*

Antimicrobial agent	Streptomycin	Tetracycline	Chloramphenicol	Kanamycin	Gentamicin	Carbenicillin	Cefalosp-erin	Colistin
Serotype resistant %	T1 (14*)	35.71	100	100	100	7.14	57.14	92.86
	T2 (3)	100	100	100	100	0	100	100
	T3 (24)	41.67	100	100	100	4.17	16.67	100
	T4 (3)	0	100	100	100	0	0	100
	T5 (36)	80.56	100	100	100	8.33	38.39	94.44
	T6 (10)	20.00	100	100	100	0	60.00	90.00
	T7 (16)	37.50	100	100	100	6.25	37.50	93.75
	T8 (41)	26.83	100	100	97.56	2.44	39.02	97.56
	T9 (5)	100	100	100	100	0	20.00	100
	T10 (19)	21.05	100	100	100	10.53	57.89	94.74
	T11 (0)	0	0	0	0	0	0	0
	T12 (0)	0	0	0	0	0	0	0
	T13 (4)	50.00	100	100	100	0	25.00	100
	T1 and 6(1)	100	100	100	100	0	0	100
	T5 and 6(1)	100	100	100	100	0	0	100
T8 and 10(1)	0	100	100	100	0	0	100	
NT (70)	57.14	92.86	95.71	92.86	1.43	54.29	82.86	

* Numbers in parenthesis indicate number of strains tested.

같다.

膿에서의 검출이 가장 많아서 分離供試菌株中 122株 (49.19%)이며 다음 咯痰에서 41株 (16.53%) 尿 및 傷處抽出物(創傷排池物)에서 各各 22株 (8.87%) 및 20株 (8.06%)의 順位로 檢出되었으며 이들의 合計는 83.65%로서 다른 臨床材料에 比해서 높은 分離率을 나타냈으며 上氣道檢體, 血液, 大便, 體液 및 기타 材料에서는 各各 4.03% 以下の 적은 分離率을 나타냈다.

各種臨床材料別 血清型別分布

膿由來株 122株中 T₈이 26株 (21.31%)로서 가장 높은 分布를 보였고 다음이 T₅로서 19株 (15.57%), T₃이 10株 (8.20%), T₁₀ 및 T₇이 各各 8株 (6.56%)의 順位로 分布하였으며 특히 T₂의 3株 (2.46%)는 모두 膿에서만 觀察되었으며 NT는 38株 (31.15%)이었다. 咯痰由來株 41株中 T₃ 및 T₅가 各各 7株 (17.07%)로 가장 많았고 다음이 T₈이 5株 (12.20%), T₁이 4株 (9.76%), T₁₀이 3株 (7.37%)이며 T₆ 및 T₁₃이 各各 1株 (2.44%)씩 分布하였다.

尿由來株 22株 T₆가 4株 (18.18%) 다음 T₁ 및 T₈이 各各 3株 (13.64%)이며 T₅는 2株 (9.09%)였다. 傷處抽出物(創傷排池物)은 20株中 T₇이 5株 (25.00%) 다음 T₃

및 T₅가 各各 3株 (15.00%)의 順位로 分布하였으며 따라서 T₂를 除外하고는 由來材料別로 分 血清型別間의 關係에서는 一定한 傾向을 觀察할 수 없었다.

血清型別不能株의 出現

供試菌株 248株中 NT의 分布는 血液에서 6株中 3株 (50.00%), 膿의 122株中 38株 (31.15%) 上氣道材料 22株中 6株 (27.27%)의 順位이며 그 菌數는 적으나 全檢體에 걸쳐서 NT는 모두 觀察되었다.

供試分離菌의 抗菌藥耐性

表 3에서 보는 바와 같이 血清型別로 보아 供試菌株는 적으나 T₂ 및 T₄의 各 3株와 2種 型別血清에 凝集한 T_{1,6}, T_{5,8} 및 T_{8,10}의 各 1株는 SM을 비롯한 8種의 抗菌物質에 對해서 全菌株가 다 같이 耐性을 나타냈으며 抗菌劑別로 分 耐性菌出現은 TM, CP 및 KM 등에 對해서는 T₅ 및 T₈을 비롯해서 全型別 可能株가 모두 높은 耐性을 나타내며 比해서 GM에 對해서는 T₈은 2.44%의 耐性率을 나타냈고 T₃은 4.17%, T₇ 6.25%, T₁이 7.14%, T₅가 8.33%, T₁₀이 10.53%의 耐性率을 보였다. 이에 比해서 N.T.는 1.43%만을 나타냈다. 다

음이 Carbenicillin 으로서 T₃이 16.67% T₉가 20.00% T₁₃이 25.00%, T₇, T₅ 및 T₈은 각 37.50%~39.20%의範圍며 T₁ 및 T₁₀은 각 57.9%의 耐性을 나타냈다.

CS 및 CO에 대해서는 T₈ 및 T₉를 비롯한 全 型別可能株에 걸쳐 86.11~100%에 있어서 높은 耐性率을 나타냈다. SM에 대해서는 다른 藥劑에 비해서 비교적 낮아서 T₆과 T₁₀이 20.00~21.01%, T₁이 26.83% T₁ 및 T₇은 35.71~37.50%를 나타냈다.

考 察

綠膿菌의 血清學的 分類는 Habs¹⁹⁾에 依하면 12가지 O 抗原型으로 나누어질 수 있으나 凝集反應에 使用되는 抗原을 56°C 1時間 加熱하면 凝集價에 變化는 없으며 100°C 30分~1時間 加熱에서는 凝集하지 않게 되고 120°C 2時間 또는 100°C 2時間半의 加熱抗原은 凝集反應에서 더욱 安定된 成績을 얻을 수 있다고 했으며 그의 凝集方法은 型特異性을 決定짓는데 優秀하나 現在는 後繼者가 없어 中止되고 있다고 한다. Verder & Evan's²⁰⁾은 100°C 加熱抗原을 使用해서 13種의 O 抗原群과 10種의 H 抗原에 依해서 綠膿菌을 29가지 血清型으로 分類하고 있고 Murashi²¹⁾는 Habs의 O 抗原群과 Verder & Evans의 O 抗原菌과를 對備하여 報告하고 있다. 一般的으로 120°C 2時間 加熱處理한 耐熱性抗原은 其 特異性的 變化가 없는 것으로 알려져 있어, 著者는 本間氏法¹⁷⁾에 依據해서 血清型別을 實施하였다.

供試된 分類株는 集落解離를 避하기 爲해서¹¹⁾ 普通寒天에 分離培養後 La株(大型集落)을 選擇하여 다시 普通寒天斜面에서의 하트법 培養한 菌을 燐酸緩衝食鹽水(PBS P.H 7.0) 3ml에 浮遊시켜 120°C 2時間 加熱, 3,000 rpm에서 20分 遠心하여 其 沈渣를 抗原液으로 使用했을 때 供試分離株의 71.77%가 型別 可能하였다. 血清型別分布의 調査成績은 앞서 記述한바와 같이 型別 血清을 大量供給하는 것이 困難하기 때문에 各 報告者들이 여러가지 血清을 使用하게 됨으로서 個個의 成績에 關聯성이 없어 其 疫學的 研究結果를 整理하는데 支障을 주고있다. 著者는 本間 血清을 使用하였으므로 그의 血清型에 依한 成績들과 比較觀察하여 보면 大體로 臨床材料에서 分離된 本 菌의 血清型에는 T₈, T₉ 및 T₃ 등의 세가지型에 局限해서 分布하고 있다^{8, 22, 23)}고 하며 著者의 血清型分布에서도 T₈이 16.53%로 가장 많은 分布를 나타냈으며 다음은 T₉가 14.52%, T₃이 9.68%의 順位로서 小數인 T₁₀, T₇ 및 T₁에 比해서 比較的 높은 分布를 나타냈으며 T₁₁ 및 T₁₂는 전혀 型別

되지 않았다.

由來材料別 本菌의 檢出率을 보면 膿이 49.19%이고 다음은 咯痰이 16.53%, 尿 및 創傷분비물에서 각 8.87% 및 8.06%가 檢出되어 이들의 合計는 82.65%로서 다른 檢體에 比해서 매우 높은 分離率을 보였다. 또한 이들 檢體의 血清型分布는 膿由來株 122株中 T₈이 21.31%로서 역시 가장 높은 分布를 보였고 다음은 T₉가 15.57%, T₃이 8.20%, T₁₀ 및 T₇이 6.57%의 順位로 分布되었다. 咯痰에서는 T₈ 및 T₉가 각 17.07%로 가장 높았고 T₉가 12.20%로서 역시 T₈, T₉, T₃이 各 檢體의 他型에 比하여 높은 分布를 보였다. 尿由來株에는 T₆이 18.18% 다음은 T₁ 및 T₉이 각 13.64%이고 T₉는 9.09% 뿐인데 茂田²⁴⁾은 尿由來株에는 T₁ 및 T₇이 多數分布한다고 報告하고 있으나 著者의 T₂ 3株가 모두 膿에서 檢出된 것을 除外하고는 各種 由來材料別 血清型 사이에는 一定한 傾向을 觀察할 수 없었다. 血清型別 不能株의 出現率은 28.23%로서 그 數에는 多少의 差異는 있으나 모든 檢體에서 다 같이 觀察되었다. 또 두 가지 抗血清에 對한 凝集株로는 T_{1,6}, T_{8,9} 및 T_{9,10}의 各一株씩 있었으며, 이는 綠膿菌을 室溫에서 長期間 保存하게 되면 血清型에 變化를 招來하는 境遇가 있어서 특히 T₉은 抗血清 T_{3,9}에 T₉는 抗血清 T_{1,9}에 T₆은 抗血清 T_{6,9,10}, T₉는 抗血清 T_{8,9}에 그리고 T₁₂는 抗血清 T_{8,12} 등에 各各 同時에 凝集하는 抗血清型的 變化를 觀察하게 됨으로 血清型別을 實施할 때는 檢體로부터 이 菌을 分離後 너무 자주 繼代培養을 하지 않도록 하고 可能的 限 分離即時 加熱凝集抗原을 作成해서 保存하거나 生菌保存時에는 凍乾乾燥해서 保存할 것을 主張하고 있는 것이다²⁵⁾. 抗菌劑에 對한 耐性菌株의 出現率은 TM, CP 및 KM에 대해서는 分布率이 높은 T₃, T₅ 및 T₆을 비롯하여 그 數가 적으나 모든 血清型에서 높은 耐性을 나타내는데 比하여 SM은 T₆가 20.00% T₁₀은 21.05%, T₉은 26.83%로서 다른 藥劑에 比해서 그 耐性率이 顯著히 낮았으며 GM에 對하여서도 T₉은 2.44%, T₃이 4.17%, T₇이 6.25%, T₁이 7.14%, T₉가 8.33%의 耐性率을 보였고 Senelling²⁶⁾등도 GM이 感受성이 높고 副作用이 적다는 點에서 現在 많이 使用하게 됨에 따라 耐性株의 出現과 그 定着이 增加한다고 報告하고 있는 것이다.

Carbenicillin은 T₃의 16.67% 부터 T₁ 및 T₁₀의 57.9%의 耐性菌株의 出現率을 나타내고 있으나 供試된 藥劑의 感受성과 血清型과의 關係는 分布率이 높은 T₈, T₉ 및 T₃에서도 特徵적인 差異를 觀察할 수 없었으나 藤田²⁷⁾은 T₈型株는 T₉型株보다 MIC의 낮은 傾向을 指

通하고 있다.

이 調査에서 疫學的인 結論을 記述하기에는 供試菌의 採集期間이 짧았고 年次的인 調査例가 아니므로 材料別 綠膿菌의 血清型과 抗菌劑에 對한 各血清型과의 關聯性을 指證하기에는 充分하다 할 수 없겠지만 本菌에 依한 感染症은 實地 臨床에서 其 重要性이 漸次 增加하고 있으므로 型別血清의 分鑿이 容易하게 되면 臨床家의 協助를 얻어 앞으로 繼續해서 各病院의 入院 및 外來患 者뿐만 아니라 病院內 勤務者等에서의 由來血清型的 分布 調査와 아울러 院內容 鑿에 依한 傳播 總路等의 疫學的 調査가 바람직하다.

결 론

綠膿菌 248주는 供試하여 本間 方法에 의해서 綠膿菌 血清型別 分布를 조사하고 한편 이들 血清型的 抗菌劑에 對한 耐性試驗을 하였다.

1. 血清型으로는 T₆이 16.5%로서 가장 높은 분포를 보였으며 다음이 T₄로 14.5%, T₃이 9.7%의 순위이다.

그 이외의 血清型들은 少數의 분포를 나타냈으며 T₁₁ 및 T₁₂은 분포하지 않았다.

2. 2種의 型 血清에 동시에 凝集된 T_{1,6}, T_{5,6} 및 T_{8,10}이 각 1주씩 있었다.

3. 臨床鑿體別 綠膿菌의 分離率은 膿에서 49.2%로서 가장 높았고 다음 咯痰이 16.5% 尿 및 傷處抽出物에서 각각 8.9% 및 8.1%의 순위로 분리되었으나 기타 재료에서는 1.2~3.2% 미만이었다.

4. 血清型別과 各種 臨床材料別과의 사이에는 특별한 關係가 없었다.

5. T₂ 및 T₄와 T_{1,6}, T_{5,6}, 및 T_{8,10}등은 血清型株는 供試 抗菌劑 8種에 대하여 耐性을 나타냈다.

6. 全 血清型에 걸쳐 gentamycin의 耐性出現率은 2.4%~10.5%이며 다음 carbenicillin은 16.7%~57.9% 이었다.

* 供試菌株를 分鑿하여 주신 朴承咸 博士任과 本間 型別血清 및 標菌株를 分鑿하여 주신 延世大 崔泰周先生任에게 各各 感謝드립니다.

REFERENCES

- 1) Spyros D.K., Charles, E.C. and Cresiak B.: Mode of transmission of *Ps. aeruginosa* in a Burn Unit and an Intensive Care Unit in a

- General Hospital, Appl.* 23:309, 1972.
- 2) Geuld, J.C. and McLeod, J.W.: A study of the use of agglutinating sera and phage lysis in the classification of strains of *Pseudomonas aeruginosa*, *J. Pathol. Bacteriol.* 79:295, 1960.
- 3) Garaber, C.D., Letta, R., Vegal, E.H. Brame, R.: Bacteriophage grouping of *Pseudomonas aeruginosa* with special emphasis on lyse types occurring infected burns. *Amer. J. Clin. pathol.*, 37:54, 1962.
- 4) Cillies, R.R. and Convan, J.R. Covan, W.: Typing of *Pseudomonas pyocyanea* by pyonine production, *J. pathol Bacteriol.*, 91:339, 1966.
- 5) Matumets, H., Ja zaki, T. and Kate, T.: Serological pyonine types of *Pseudomonas aeruginosa* from various seources, *Japan, J. Microbiol.* 12:111, 1968.
- 6) John, J. former III and Herman, L. G.: *Pyocin Typing of Pseudomonas aeruginosa*, *J. Infect. Dis.* 130:suppl. 1974.
- 7) Violu Mac Young & Marcia R. Moody: Serotyping of *Pseudomonas aeruginosa*, *J. Infect. Dis.* 130:suppl. 1974.
- 8) Hemma, J.Y., Sagohashi, K. and Hosoya, S.: Serological types of *Pseudomonas aeruginosa*, *Japan, J. Exp. Med.*, 21:375, 1951.
- 9) 本間遊外: 綠膿菌의 血清型別と感染, 第17回 日本醫學總會 學術講演集, 2: 198-203, 1967.
- 10) Zierdt, C.H. and Schmidt, P.J.: Dissociation in *Pseudomonas aeruginosa*, *J. Bacteriol.*, 87:1003, 1964.
- 11) Shionoya, H. and Homma, J. Y.: Dissociation in *Pseudomonas aeruginosa* Japan. *J. Exp. Med.*, 38:81, 1968.
- 12) 愼重烈: 綠膿菌의 pyocine 型別 및 生物學性狀과의 關係에 對한 研究, 現代醫學, 10:513, 1969.
- 13) 襄元吉: 各種材料에서 分離한 綠膿菌의 pyocine type 分布에 關한 研究, 慶北醫大誌, 12:359, 1971.
- 14) 尹熙雄, 鄭在奎: 綠膿菌의 pyocine 型的 亞型分類에 關한 研究, 中央醫學, 23:163, 1972.
- 15) 啟光杓: 韓國에서 分離한 綠膿菌의 pyocine 型別과

- 薬剤耐性, 中央醫學, 21:57, 1971.
- 16) 鄭在奎, 外: 腔腔内 綠膿菌의 細菌學的 特性에 關하여, 中央醫學, 24:6, 1973.
- 17) 本間 遊, 他: 綠膿菌の血清型別と 院内感染, 日本細菌學雜誌, 25:(8)379, 1970.
- 18) Ericssen, H.M. and sherris J.C.: *Antibiotic sensitivity Testing Acta. path. Microbiol. Scand. Section B. Supplement 217, 1971.*
- 19) Habs, J.: *Untersuchungen uber die O-antigen von Pseudomonas aeruginosa, Zschr. Hyg. Infaktienskr., 144:218, 1957.*
- 20) Verder, E. & Evans, J.: *A proposed antigenic Schemaf or differentiation of strains of Pseudomonas aeruginosa, J. Infect. Dis., 109:183, 1961.*
- 21) Murash, T.F., Bolles. D.M., Maczaski, C., Lindsay, M.: *Serological types of Pseudomonas aeruginosa based on heat-stable O antigens: correlation of Habs (European) and Verder and Evans (North American) classigation J. Infect. Dis. 116:84, 1966.*
- 22) 吉岡一, 瀧本昌俊, 丸山靜男, 林山降志, 右山正之 臨床材料から 分離された 綠膿菌の血清型と 抗生劑 感受性 について, 感染症學雜誌, 44(6):340, 1970.
- 23) 藤田冥三, 右山正之, 他: 臨床材料から分離された 綠膿菌の 血清型と 藥劑感受性について, 感染症雜 誌, 48(2):57, 1974.
- 24) 茂田土郎, 後藤壯助, 石田名香雄: 病院内における 綠膿菌感染症, 臨床病理, 19(1) 77, 1971.
- 25) 第4回 綠膿菌 研究會 抄録集 “綠膿菌の血清型別” 67-70.
- 26) Snelling, C.F.T., Ronald A. R., Cates, C. Y., Feraythe. W.C.: *Resistance of Gram Negative bacilli to Gentamycin., J. Infect, Dis., 124. Suppl. 264, 1971.*