

돼지 滲出性表皮염에 관한 研究 : II. 돼지 由來 *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus*의 血清型別

朴 清 圭 · 康 炳 奎*

慶北大學校 農科大學 獸醫學科 · 全南大學校 農科大學 獸醫學科*

(1987. 1. 30 接受)

Studies on Exudative Epidermitis in Pigs: II. Serological Typing of *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus* Isolated from Pigs

Cheong-kyu Park and Byong-kyu Kang*

Department of Veterinary Medicine, College of Agriculture, Kyungpook National University

Department of Veterinary Medicine, College of Agriculture, Chonnam National University*

(Received January 30th, 1987)

Abstract: The serological typing of *staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus* isolated from pigs with exudative epidermitis and healthy pigs was attempted by slide agglutination technique with absorbed sera prepared from antisera against swine strains of the organism. Of 204 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* isolated, 202 (99.0%) were classified into 6 serotypes tentatively designated as A, B, C, D, E and F. The organisms were found to possess common antigens and a strain specific antigen.

In 26 epizootics of exudative epidermitis, type A was found in 4(15.4%), type B in 12(46.2%), type C in 9(34.6%) and type E in 1(3.8%). All of the piglets of each affected litter were infected by serologically identical strain.

In 178 strains isolated from the skin of healthy pigs, type A was found in 14.1%, type B in 23.0%, type C in 30.3%, type D in 1.7%, type E in 7.9% and type F in 21.9%, and 2 strains were untypable.

There was a difference in the occurrence of serotypes of *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* among the farms examined.

緒 論

Staphylococcus hyicus subsp. *hyicus*는 哺乳仔豚에서 全身의 表皮 및 被毛에 다량의 脂性滲出物이 膠着하여 黑褐色을 띄게 되는 皮膚의 病變을 主徵으로 하는 滲出性表皮염의 原因體이다. 이 菌은 처음에 Sompolinsky (1950, 1953)에 의해 *Micrococcus hyicus*로 불리어 졌으나, 近年에 Devriese 등(1978)이 滲出性表皮염 發症

豚으로부터 分離된 coagulase-variable球菌의 各種 生化學的性狀을 調査하고 새로히 이菌을 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*라 命名하였다.

돼지의 滲出性表皮염은 發症豚으로부터 分離된 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*를 실험적으로 感受性仔豚에 接種함으로써 용이하게 유발될 수 있고(Amtsberg, 1979, 1978a, 1978b, 1978c; Devriese, 1977; Bollwahn 등, 1970; Schulz, 1969; 朴清圭와 康炳奎, 1986) 또한 이

* 이 논문은 1986년도 문교부 학술연구조성비에 의하여 연구되었음.

菌은 仔豚에서 多發性關節炎의 原因菌으로도 作用함이 報告된 바 있다(Phillips 등, 1980; Amtsberg, 1978a, 1978b, 1978c). 한편, *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*는 健康豚의 皮膚에도 상당히 높은 頻도로 分布하고 있으며(Takeuchi 등, 1985; Devriese, 1977; Devriese와 Oeding, 1975; Hunter 등, 1970; 朴圭奎와 康炳奎, 1986), 젖소의 乳房炎乳汁(Phillips와 Kloos, 1981; Devriese와 Keyser, 1980; Devriese, 1979; 崔源弼 등, 1986; 朴圭奎와 趙鏞煥, 1983)과 皮膚(Devriese와 Derycke, 1979) 그리고 닭의 皮膚 및 鼻腔(Takeuchi 등, 1985; Devriese 등, 1978; Devriese와 Oeding, 1975)에서도 흔히 分離되고 있다.

Staph. hyicus subsp. *hyicus*의 血清學的인 研究로서는 Hunter 등(1970)이 이菌은 돼지의 皮膚에 常在하는 非病原性 Staphylococci와 抗原的으로 區別된다고 하였으며, Devriese(1977)과 Amtsberg 등(1973)는 이菌에 대한 2종류의 抗血清을 사용하여 그들이 分離한 菌株와의 凝集성에 대한 報告가 있을 뿐 지금까지 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*의 因子血清에 의한 血清型別은 이루어져 있지 않은 實情에 있다.

本 研究에서는 돼지 滲出性表皮炎 發症豚 및 健康豚으로부터 分離된 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*에 대한 抗血清을 吸收하여 준비한 因子血清을 사용하여 slide 凝集反應에 의해 이菌의 血清型別을 試圖하였다.

材料 및 方法

供試菌株 : 총 204株의 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*를 供試하였다. 이들 菌株中 26株는 滲出性表皮炎 發症 26腹으로부터 分離되었고, 나머지 178株는 4個 養豚場의 健康豚, 屠畜豚 그리고 剖檢依賴豚들로부터 分離되었다.

抗血清 生産 : 抗原은 1枚의 nutrient agar(Difco) 平板에 供試菌을 接種, 37°C에서 24時間 배양한 후, 4ml의 생리식염수에 採菌하여 2회 洗滌한 다음, 同量의 0.3% formol saline에 浮遊시켜 製造하였다. 이 抗原을 토끼에 2日 간격으로 0.5ml씩 4회 그리고 1ml씩 2회 정맥내 주사하였고, 마지막 주사후 12日에 全採血하여 血清을 分離하였다. 血清 10ml에 대해 5% phenol saline 0.5ml를 加하여 4°C에 保存하면서 供試하였다.

抗體價 測定 : 抗血清을 생리식염수로 倍數稀釋하여 試驗管에 0.5ml씩 넣고, 여기에 60°C에서 30分間 가열처리하여 McFarland No. 1의 濃도가 되도록 稀釋한 抗原 0.5ml를 加하여 37°C에서 4時間 유지한 다음 凝集의 有無를 보았고, 抗體價는 凝集을 일으킨 血清의 最終稀釋倍數로 表示하였다.

因子血清 준비 및 血清型別 : 因子血清은 抗血清을 0.5% phenol saline으로 10倍 稀釋한 후 吸收菌을 加하여 (Table 2) 37°C에서 1時間 作用시킨 후 원심침전하여 얻은 상층액으로 준비하였으며 그 特異성을 確認한 다음 사용하였다. 血清型別은 slide 凝集反應에 의하여 決定하였다.

結 果

分離菌中 먼저 菌株 61을 선택하여 얻은 抗血清을 200倍 희석한 후 全菌株에 대한 slide 凝集反應을 실시하여 凝集이 없는 5株(菌株 4, 21, 51, 81, 83)를 임의로 선택하여 抗血清을 얻었다. 이들 5株의 抗血清은 交叉試驗管 凝集反應의 結果에서 菌株 4, 21, 51과 그리고 菌株 81, 83은 各己 同一性인 것으로 나타났다. 여기서 抗血清 4와 81에 대한 slide 凝集反應에서 凝集이 없는 4株(菌株 A3, N46, R19, R25)를 다시 임의 선택하여 얻은 抗血清에서 菌株 N46, R19, R25는 同一性이었다. 抗血清 A3과 N46을 사용하여 前과 같은 方法에 의해 선택한 菌株 N10, N23, N27, R14는 모두 同一性이었다. 이상과 같이 얻어진 14個의 抗血清中에서 凝集성이 各己 서로 다른 6個 抗血清을 擇하여 시험관 內에서 交叉凝集反應을 실시한 結果는 Table 1에서와 같다. 各 該當菌株에 대한 凝集價는 最少 5120倍에서 最高 20480倍 까지의 높은 凝集價를 가지고 있었고, 이들 6菌株는 모든 抗血清과도 상당한 反應을 보이고 있음에 따라 各 菌株는 特異抗原과 共通抗原을 함께 保有하고 있음이 인정되었다.

因子血清을 얻기 위한 吸收試驗에서 1次로 吸收한 血清이 必要한 因子를 갖지 아니한 菌과 反應하면 다시 吸收하였으며, 1~2次 吸收에 사용한 菌의 平板數는 Table 2에서와 같다. 吸收試驗에 의하여 抗血清에서 共通抗體를 제거하여 얻은 因子血清을 供試하여 이들

Table 1. Cross Agglutination Test of Cultures of *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* Isolated

| Antigen ^a | Antiserum against | | | | | |
|----------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|------|
| | 61 | 4 | 81 | A3 | N46 | N10 |
| 61 | 10240 ^b | 640 | 5120 | 5120 | 320 | 320 |
| 4 | 640 | 10240 | 2560 | 640 | 1280 | 1280 |
| 81 | 640 | 640 | 20480 | 5120 | 320 | 640 |
| A3 | 2560 | 320 | 5120 | 10240 | 160 | 160 |
| N46 | 2560 | 2560 | 320 | 640 | 10240 | 1280 |
| N10 | 320 | 1280 | 320 | 320 | 160 | 5120 |

a : Antigen suspensions were heated at 60°C for 30 minutes.

b : Reciprocal of agglutinin titer.

Table 2. Preparation of Factor Sera of *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* Isolated

| Factor | Unabsorbed serum ^a (10ml) | Absorbed with | |
|--------|--------------------------------------|---------------|---------------|
| | | Strain | No. of Plates |
| A | 61 | 81 | 2 |
| | | A3 | 3 |
| B | 4 | 61 | 2 |
| | | 81 | 3 |
| C | 81 | N10 | 1 |
| | | 61 | 2 |
| | | 4 | 2 |
| | | A3 | 3 |
| | | N46 | 1 |
| D | A3 | 61 | 3 |
| | | 4 | 1 |
| | | 81 | 2 |
| E | N46 | 4 | 3 |
| | | 61 | 1 |
| | | 81 | 1 |
| F | N10 | 4 | 2 |
| | | 81 | 2 |
| | | N46 | 1 |

a : Serum was diluted to ten times the concentration of the known titer, and 10ml was absorbed.

Table 3. Results of Slide Agglutination Tests with Absorbed Serum

| Strain | Absorbed serum(1 : 10) | | | | | | Antigen designation |
|--------|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|
| | 61 | 4 | 81 | A3 | N46 | N10 | |
| 61 | ### | — | — | — | — | — | Type A |
| 4 | — | ### | — | — | — | — | Type B |
| 81 | — | — | ### | — | — | — | Type C |
| A3 | — | — | — | ### | — | — | Type D |
| N46 | — | — | — | — | ### | — | Type E |
| N10 | — | — | — | — | — | ### | Type F |

6菌株과 slide 凝集反應을 보았다(Table 3), 10배로 희석된 6種의 交叉吸收血清은 homologous菌株와는 강한凝集을 보였으나 heterologous菌株와는 反應을 보이지 않으므로서 이들 6菌株은 各己 다른 血清型임을 알 수 있었고, 菌株 61을 A型, 4를 B型, 81을 C型, A3을 D型, N46을 E型 그리고 N10을 F型으로 各各 命名하였다.

交叉吸收血清의 homologous 및 heterologous 菌株에 대해 試驗管内 凝集反應의 結果는 Table 4에서와 같다.

Table 4. Results of Tube Agglutination Tests with Absorbed Serum

| Antigen ^a | Absorbed serum | | | | | |
|----------------------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 61 | 4 | 81 | A3 | N46 | N10 |
| 61 | 160 ^b | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 4 | 0 | 320 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 81 | 0 | 0 | 320 | 0 | 0 | 0 |
| A3 | 5 | 0 | 0 | 320 | 0 | 0 |
| N46 | 0 | 0 | 10 | 0 | 160 | 5 |
| N10 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 320 |

a : Antigen suspensions were heated at 60°C for 30 minutes.

b : Reciprocal of agglutinin titer.

Table 5. Distribution of Serotypes of *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* Isolated from Pigs

| Serotypes | Origin of isolates | | Total |
|-----------|----------------------|--------------|----------|
| | Diseased pigs | Healthy pigs | |
| Type A | 4(15.4) ^a | 25(14.1) | 29(14.2) |
| Type B | 12(46.2) | 41(23.0) | 53(25.9) |
| Type C | 9(34.6) | 54(30.3) | 63(30.9) |
| Type D | 0 | 3(1.7) | 3(1.5) |
| Type E | 1(3.8) | 14(7.9) | 15(7.4) |
| Type F | 0 | 39(21.9) | 39(19.1) |
| Untypable | 0 | 2(1.1) | 2(1.0) |
| Total | 26 | 178 | 204 |

a : Number of strains and numerals in parentheses indicate per cent of strains.

各 因子血清이 該當菌에는 160~320倍의 凝集價를 가지고 있었다. 그러나 heterologous菌에 대해서는 대부분 凝集을 보이지 않았고 다소 不完全한 吸收菌도 인정되었으나 이들 因子血清을 10배로 희석하여 사용한 slide 凝集反應에서는 特異性を 보였다.

준비된 6種의 因子血清을 사용하여 滲出性表皮炎 發症豚과 健康豚의 皮膚로부터 分離한 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*의 血清型의 分布를 보면 Table 5에서와 같다. 分離된 204株中 2株를 제외한 202株가 6血清型으로 型別될 수 있었으며, 이들中 C型이 63株(30.9%)로서 가장 높은 分布率을 보였고, D型은 3株로서 1.5%의 分布率을 나타내었다.

野外에서 관찰된 發症例 26腹으로부터 分離된 菌株의 血清型 分布를 보면 B型이 46.2%로 가장 많았고, C型이 34.6%, A型이 15.4% 그리고 E型이 3.8%의 順으로서 4種類의 血清型에 의한 發病임을 볼 수 있었

Table 6. Distribution of Serotypes of *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* Isolated from Healthy Pigs

| Source | Serotype | | | | | | | Total |
|------------------|----------------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | NT* | |
| Farm A | 0 ^b | 18 | 16 | 0 | 4 | 12 | 0 | 50 |
| Farm B | 14 | 0 | 8 | 0 | 4 | 14 | 0 | 40 |
| Farm C | 2 | 3 | 12 | 0 | 1 | 7 | 0 | 25 |
| Farm D | 5 | 10 | 8 | 0 | 0 | 4 | 0 | 27 |
| Pigs slaughtered | 4 | 9 | 8 | 1 | 5 | 2 | 1 | 30 |
| Pigs at necropsy | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 6 |
| Total | 25 | 41 | 54 | 3 | 14 | 39 | 2 | 178 |
| (%) | (14.1) | (23.0) | (30.3) | (1.7) | (7.9) | (21.9) | (1.1) | |

a : Non-typable.

b : Number of strains.

고, 發病한 1腹의 同腹仔豚은 모두가 同一 血清型에 의한 感染인 것으로 나타났다.

健康豚으로부터 分離한 178株에서는 C型이 30.3%로 가장 많았고 B型이 23.0%, F型이 21.9%, A型이 14.1%, E型이 7.9%, D型이 1.7%의 順이었으며 型別不能은 2株였다.

滲出性表皮염에罹患되어 있지 않은 4個所 養豚場의 健康豚과 屠畜豚 그리고 剖檢의뢰된 돼지의 皮膚에서 分離된 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*의 血清型 分布를 보았던 바 Table 6에서와 같다. B養豚場에서는 A型과 F型的 分布가 많았고, A 및 D養豚場에서는 B型和 C型이 많이 分離되었으며, C養豚場에서는 C型的 分布가 지배적으로 많음을 볼 수 있어 養豚場別 血清型的 分布에는 차이가 있음이 인정되었다. 屠畜豚에 있어서의 모든 血清型이 分離되었으나 이중 B 및 C型菌의 分布가 대체로 높았다.

考 察

Staph. hyicus subsp. *hyicus*는 돼지의 皮膚에 常在하는 非病原性 staphylococci와 抗原의으로 區別된다 하며, 특히 Hunter 등(1970)은 돼지에서 非病原性 皮膚 Staphylococci로부터 이菌을 감별하기 위한 간편한 수단으로 血清學的 同定을 報告하였다. Devriese (1977)과 Amtsberg 등(1973)는 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*에 대한 2種類의 抗血清(S3588 및 A2869c 抗血清)을 사용한 slide 凝集反應에서 分離한 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*의 대부분의 菌株는 이들 2抗血清에 의해 凝集되었으나 *Staph. aureus* 및 기타 돼지由來 Micrococaceae는 凝集성이 없었음을 報告하였다.

本 實驗의 結果에서 6種類의 菌株特異抗原이 *Staph.*

hyicus subsp. *hyicus*에 존재함이 인정되었다. 이들 抗原에 대한 因子血清은 交叉吸收試驗에 의하여 生産될 수 있었고, 이들 6因子血清을 使用하여 型別함에 따라 發症豚 및 健康豚의 皮膚로부터 分離한 菌株의 대부분이 型別될 수 있었다.

分離菌株의 血清型 分布에서 滲出性表皮염 發症豚由來菌株는 4血清型으로 型別될 수 있었고, 이들中 A型, B型 및 C型에 의한 發病이 전체의 96.2%를 차지하였다. 그러나 健康豚의 皮膚由來菌株에 있어서는 6血清型으로 分離되는 가운데 이들 3血清型에 의한 分布率은 67.4%였고, 發症豚由來菌株에서는 인정되지 않은 F型이 21.9%의 分離率을 보여 分離源에 따른 血清型的 分布에는 차이가 있음을 관찰할 수 있었다. 健康豚에서만 分布가 인정되고 있는 血清型이 滲出性表皮염 發症과의 관계에 대해서는 이 成績만으로 그 眞상을 파악하기는 어려우며 더 많은 野外發症例에 대한 調査와 哺乳仔豚에 대한 病原性試驗 등의 研究가 必要하다 하겠다. 한편, 型別不能菌株들은 血清型이 추가됨에 따라 이들 6血清型 이외에 새로운 型들로 分類될 수 있을 것으로 생각된다.

野外에서 관찰된 滲出性表皮염 發症例의 同腹仔豚은 分離한 原因菌의 血清學的 型別에 따라 모두가 同一 血清型에 의한 發病임을 확인할 수 있었다. 그리고 건강한 仔豚의 한 個體에서 2種類의 血清型이 同時에 分離되는 예도 또한 볼 수 있었다.

仔豚에서 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* 感染은 多樣한 病型으로 나타날 수 있다. 최근에 Phillips 등(1980)은 임상적으로 滲出性表皮염의 증상이 없는 仔豚에서 이菌에 의한 多發性關節炎 例를 報告하였으며, 渡部 등(1976)은 어떤 養豚場에서 滲出性表皮염의 集羣發生例

에서 30腹의 仔豚(292頭)중 24腹의 仔豚(238頭)에서 發症이 인정된 例를 報告한 바도 있다. 이와 같은 發生例에서 感染의 經路和 感染源 그리고 流行株의 種類를 규명할 수 있다면 이는 疫學的으로 큰 意味를 가지게 될 것이다. 이런 觀點에서 本 成績의 높은 血清學的 型別率은 돼지 滲出性表皮皮炎에 關여하고 있는 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*의 疫學的 또는 生態學的研究 手段으로서 그 有用성이 크게 기대된다 하겠다.

한편, Kawano 등(1983)은 돼지由來 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*의 bacteriophage를 分離하고 檢査한 菌株의 85.3%가 그들 phage에 의해 型別되었으며, 이 菌의 分離源에 따라 phage型的 分布樣相은 相異하였음을 報告하였다.

Amtsberg(1978a)가 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* 死菌백신에 의한 滲出性表皮皮炎의 豫防效果를 報告함에 있어 homologous 菌株의 공격에 대해서는 感染防禦能이 인정되었으나 免疫用菌株과 相異한 菌株에 대해서는 效果가 없다고 하였다. 그리고 本 研究의 結果에서 養豚場別에 따라 이 菌의 血清型 分布樣相이 多름을 고려해 볼 때 野外에서 滲出性表皮皮炎의 보다 效果의 豫防을 위해서는 多價백신의 응용이 요구됨을 示唆하고 있다. 따라서 本 研究에서 提示한 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*의 血清型 決定은 多價백신의 제조에 따르는 菌株 선발의 지침 또는 참고자료가 될 수 있을 것이라 思料된다.

結 論

돼지 滲出性表皮皮炎 發症豚 및 健康豚으로부터 分離된 *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus*에 대한 抗血清을 吸收하여 준비한 因子血清을 사용하여 slide 凝集反應에 의해 이 菌의 血清學的 型別을 試圖하였다.

分離한 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* 204株中, 202株(99.0%)가 잠정적으로 命名한 A, B, C, D, E 및 F型的 6 血清型으로 型別될 수 있었고, 各 血清型은 상호 共通抗原을 保有하고 있음이 인정되었다.

野外에서 관찰된 滲出性表皮皮炎 發症仔豚에서 分離한 菌株의 血清型은 A型이 4例(15.4%), B型이 12例(46.2%), C型이 9例(34.6%) 그리고 E型이 1例(3.8%)였으며, B血清型에 의한 發病이 가장 頻發하였고, 1腹의 同腹仔豚由來菌株의 血清型은 同一血清型에 속하였다.

健康豚의 皮膚로부터 分離한 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus* 178株에서는 A型이 25株(14.1%), B型이 41株(23.0%), C型이 54株(30.3%), D型이 3株(1.7%), E型이 14株(7.9%) 그리고 F型이 39株(21.9%)의 分

布를 보였고, 型別不能이 2株(1.1%)로 나타났다.

養豚場別에 따라 *Staph. hyicus* subsp. *hyicus*의 血清型 分布樣相에는 상당한 차이가 있음이 인정되었다.

參 考 文 獻

- Amtsberg, G. (1979) Nachweis von Exfoliation auslösenden Substanzen in Kulturen von *Staphylococcus hyicus* des Schweines und *Staphylococcus epidermidis* Biotype 2 des Rindes. Zbl. Vet. Med. B, 26:257~272.
- Amtsberg, G. (1978a) Infektionsversuche mit *Staphylococcus hyicus* an aktive und passiv immunisierten Schweinen. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 91:201~206.
- Amtsberg, G. (1978b) Untersuchungen zum Vorkommen von *Staphylococcus hyicus* beim Schwein bzw. von *Staphylococcus epidermidis* Biotyp 2 bei anderen Tierarten. Dtsch. Tierärztl. Wschr., 85: 381~389.
- Amtsberg, G. (1978c) Tierexperimentelle Untersuchungen zur Pathogenese des lokalen und generalisierten Nässenden Ekzems sowie der durch *Staphylococcus hyicus* verursachten Polyarthritits des Schweine. Dtsch. Tierärztl. Wschr., 85: 433~438.
- Amtsberg, G., Bollwahn, W., Hazem, S., Jordan, E. and Schmidt, U. (1973) Bakteriologische, Serologische und Tierexperimentelle Untersuchungen zur Ätiologischen Bedeutung von *Staphylococcus hyicus* beim Nässenden Ekzem des Schweines. Dtsch. Tierärztl. Wochenschr., 80:493~499, 521~523.
- Bollwahn, W., Bähr, K.H., Hazem, A.S., Amtsberg, G. and Schmidt, U. (1970) Experimentelle Untersuchungen zur Ätiologie des nassen Ekzems der Schweine. Dtsch. Tierärztl. Wschr., 77: 601~603.
- Devriese, L.A. (1979) Identification of clumping-factor-negative staphylococci isolated from cow's udders. Res. Vet. Sci., 27:313~320.
- Devriese, L.A. (1977) Isolation and identification of *Staphylococcus hyicus*. Am. J. Vet. Res., 38: 737~792.
- Devriese, L.A. and Keyser, H.E. (1980) Prevalence of different species of coagulase-negative sta-

- phylococci on teats and in milk samples from dairy cows. J. Dairy Res., 47:155~158.
- Devriese, L.A. and Derycke, J. (1979) *Staphylococcus hyicus* in cattle. Res. Vet. Sci., 26: 356~358.
- Devriese, L.A., Hajek, V., Oeding, P., Meyer, S.A. and Schleifer, K.H. (1978) *Staphylococcus hyicus* (Sompolinsky 1953) comb. nov. and *Staphylococcus hyicus* subsp. chromogenes subsp. nov., Int. J. Syst. Bacteriol., 28:482~490.
- Devriese, L.A. and Oeding, P. (1975) Coagulase and heat-resistant nuclease producing *Staphylococcus epidermidis* strains from animals. J. appl. Bact., 39:197~207.
- Hunter, D., Todd, J.N. and Larkin, M. (1970) Exudative epidermitis of pigs: The serological identification and distribution of the associated staphylococcus. Brit. Vet. J., 126:225~229.
- Kawano, J., Shimizu, A. and Kimura, S. (1983) Bacteriophage typing of *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus* isolated from pigs. Am. J. Vet. Res., 44:1476~1479.
- Phillips, W.E., King, R.E. and Kloos, W.E. (1980) Isolation of *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus* from a pig with septic polyarthritis. Am. J. Vet. Res., 41:274~276.
- Phillips, W.E. and Kloos, W.E. (1981) Identification of coagulase-positive *Staphylococcus intermedius* and *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus* isolates from veterinary clinical specimens. J. clin. Microbiol., 14:671~673.
- Schulz, W. (1969) Untersuchungen zur Ätiologie der exsudativen Epidermitis der Ferkel unter besonderer Berücksichtigung des *Staphylococcus hyicus*. Arch. Exp. Veterinaarmed., 23:415~418.
- Sompolinsky, D. (1953) De l'impetigo contagiosa suis et du *Micrococcus hyicus* n. sp.. Schweiz. Arch. Tierheilkd., 95:302~309.
- Sompolinsky, D. (1950) Impetigo contagiosa suis. Maanedsskr. Dyrlag., 61:401~454.
- Takeuchi, S., Kobayashi, Y., Morozumi, T. and Niibori, S. (1985) Isolation and some properties of *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus* from pigs, chickens and cows. Jpn. J. Vet. Sci., 47:841~843.
- 朴清圭, 康炳奎 (1986) 돼지 滲出性表皮炎에 관한 研究: I. 發症豚 및 健康豚으로부터 *Staphylococcus hyicus* subsp. *hyicus*의 分離 및 그 性狀. 大韓獸醫學會誌, 26:251~257.
- 朴清圭, 趙鏞煥 (1983) 젖소 乳房炎由來葡萄球菌에 관한 研究: II. Coagulase 陰性 Staphylococci의 分類 및 生化學的 特性. 大韓獸醫學會誌, 23:165~172.
- 崔源弼, 朴魯燦, 李瀾綠 (1986) 準臨床型乳房炎 및 集合乳의 *Staphylococcus* 屬菌에 대하여. 大韓獸醫學會誌, 26:237~243.
- 渡部孝義, 加藤二郎, 野崎卓助, 景浦忠徳, 眞鍋義久 (1976) 豚滲出性 皮膚炎의 發生例について. 日獸會誌, 29:217~220.