

傳染性萎縮性鼻炎豚으로부터 分離한

*Bordetella bronchiseptica*의 化學療法劑에 對한 感受性試驗

康 炳 奎

全南大學校 農科大學

緒 論

豚의 傳染性萎縮性鼻炎(Infectious atrophic rhinitis of swine, AR)¹⁾은 오늘날 거의 全世界的으로 그 發生이 있어, 비록 斃死率은 낮으나 發病率은 높고 또 增體率 및 飼料效率의 低下로 막대한 經濟的損失을 가져오는 疾病으로 注目을 끌고 있다. *Bordetella bronchiseptica*(以下 B菌)가 4,6,10,13,16-19) 그 主要原因菌으로 알려진 本病은 우리 나라에 있어서도 菌分離檢査나 B菌에 對한 抗體保有狀況^{23,24)}으로 미루어 보아, 그 感染率은 약 50%線임이 밝혀져 이에 對한 對策이 要望되고 있다.

現在 世界各國에서 試圖되고 있는 AR 對策²⁸⁻³⁰⁾으로는 ①隔離과 消毒에 의한 衛生管理의 철저, ②病豚의 摘發과 淘汰, ③藥劑投與에 의한 豫防과 治療, ④vaccine의 接種, ⑤SPF 豚에 의한 集團交換 등으로 要約된다. 그러나 各方法 나뉠대로의 効果는 울리고 있다고는 하지만, 그 根本的對策이 確立되어 있지 않는 實情에서 한편에 있어서는 여러 가지 副作用 내지는 問題點이 대두되고 있다.

AR에 對하여 藥劑投與에 의한 治療 내지 豫防하려는 試圖는 1960年代에 AR의 病因論이 感染病說로 確립된以後, 主로 sulfa劑를 비롯하여 여러가지 化學療法劑가 利用되어 왔다.^{8,9,12,14,20,21)}

Jones²¹⁾는 *C. pyogenes* 또는 *P. multocida* 抗血清과 AR 回復期血清을 應用하였으나 그 效果는 期待할 수 없었고, streptomycin의 注射로 AR의 發生이 다소 감소됨을 보았으며, Gouge 등⁸⁾은 chlortetracycline의 飼料添加로 增體率의 증가를 보았다고 하고 있다. Switzer²⁰⁾는 chlortetracycline, sulfamethazine, penicillin, penicillin 合劑의 4~8週間の 連續投與로 AR 症狀이 호전되고 또 菌分離도 陰轉되었다고 한다. Koshimizu 등¹⁴⁾은 colistin, fradiomycin, bacitracin의 鼻腔內注入 또는 注射는 效果가 없었으나, chlortetracycline, sulfamethazine, penicillin 合劑, tylosin, sulfamethazine 合劑, 그리고 kanamycin, sulfadim-

ethoxin, penicillin 合劑의 長期投與로 B菌의 完全除去는 불가능하나, 投藥期間中에는 B菌의 分離가 陰性化됨을 관찰한 바 있다. 李 등²⁴⁾은 우리 나라의 AR 自然感染豚을 對象으로 sulfadimethoxine과 spiramycin을 飼料添加의 형태로 野外에서 治療試驗을 한 바, 역시 增體效果는 있으나 原因菌의 完全驅除는 곤란함을 報告한 바 있다.

따라 AR에 對한 藥劑投與에 있어서의 問題點은 投藥期間中에는 菌分離가 陰性化되나, 投藥中止後에 또다시 菌分離가 陽性으로 전환되는 傾向이 있어, 藥劑投與가 반복되는 惡循環이 계속되며, 여기에 耐性菌이 出現될 素地가 있다는 點이다.

한편 종래에 sulfa劑는 B菌에 강한 抗菌力을 나타내고 또 除菌效果도 비교적 우수한 藥劑로 歐美各國을 비롯 日本等地에서 오랫동안 빈번하게 쓰여 왔던 藥劑^{20,25,26)}인데, 극히 최근에 sulfa劑에 耐性을 획득한 B菌의 出現이 報告^{2,10)}되었고, 한편 B菌에 傳達性藥劑耐性因子(R 因子)의 存在가 耐性株의 증가를 초래하는 한 要因이 되고 있다는 報告^{22,31)}가 있어, 이에 對한 관심이 높아져 가고 있다.

이와 같이 B菌에서 耐性菌株의 出現과 증가가 豫想되는 現時點에서, 실제 野外에서 AR에 對한 化學療法實施에 있어서는 有效한 藥劑의 선택에 엄격한 制約을 받고 있는 實情이다.

以上과 같은 理由에서 AR에 對한 效果的인 化學療法 確立의 실마리를 찾고자 우선 우리 나라에 流行하고 있는 萎縮性鼻炎豚으로부터 分離한 B菌을 가지고, 비교적 家畜에 常用되고 있는 各種 化學療法劑를 中心으로 藥劑感受性의 實態를 檢討하였기에 그 成績의 概要를 報告하고자 한다.

材料 및 方法

供試菌株 : 1978년부터 一年間에 걸쳐 全南의 4個地域(A, B, C, D)의 14個養豚場에서 臨床的으로 AR 症狀을 나타낸 病豚으로부터 分離한 B菌 98株를 檢査對象으

로 하였다.

上記 地域中 A,B,D地域은 일찍부터 AR의 發生이 있어서 오랫동안 各種의 抗菌劑가 投與되어 왔던 地域이며, C地域은 AR의 發生이 새로이 확인되어 이에 對한 藥劑의 사용은 없었던 地域이다.

菌分離 및 同定方法은 前報^{13,16)} 및 Bergy²⁾의 記載에 따라 실시하였고, *E. coli*-1410 株를 藥劑感受性檢査의 참고로 하여 사용하였다.

抗菌性物質: 表1에 나타낸 合計 26種藥劑를 供試하였다. 이러한 藥劑들은 현재 家畜에 應用되고 있는 國內外製劑 (Eisai, Lilly, Upjohn, 國際, 健豐, 橫花, 東亞, 永進, 柳柳, 三益, 鍾根堂, 韓一製藥)의 常用標準

Table 1. Chemotherapeutic Agents Used

Abbreviations	Agents
PC	Procaine Penicillin
AB, PC	Ampicillin
CER	Cephaloridine
CL, S	Colistin
SM	Streptomycin
KM	Kanamycin
GM	Gentamycin
NM	Neomycin
TC	Tetracycline Hydrochloride
OTC	Oxytetracycline Hydrochloride
CTC	Chlortetracycline
EM	Erythromycin
TS	Tylosin
SP	Spiramycin
OM	Oleandomycin
LM	Leucomycin
CP	Chloramphenicol
SSZ	Sulfisoxazol
SMM	Sulfamonomethoxine
SDM	Sulfadimethoxine
SMP	Sulfamethoxypyridazine
SPD	Sulfapyridine
SDZ	Sulfadiazine
FZ	Furazolidone
ND	Nalidixic Acid
REP	Rifampicin

品이거나, 이에 準하는 製劑이며, MacLowry 등¹⁵⁾의 方法에 準하여 適當한 溶媒에 溶解시킨 다음 稀釋하여 사용하였다.

藥劑感受性試驗: A, B, C地域分離由來의 56株에 對하여는 家畜耐性菌研究會標準法²⁷⁾에 따른 寒天平板稀釋法으로 最小發育阻止濃度(MIC)를 測定하였고, D地域에서 分離한 42株는 感受性 disc法으로 disc는 BEL 製品을 사용하였다.

結 果

AR 自然感染豚由來 分離菌株의 抗菌劑에 對한 最小發育阻止濃度 (MIC值): 地域由來의 56株에 對한 26種藥劑의 MIC值는 表2와 表3에 나타낸 바와 같다. penicillin-cepharospirine系 抗生物質인 PC에서는 85.7%에 해당하는 대부분의 菌株가 100.0~400.0 μ g/ml 以上, 그리고 AB, PC에서는 全例數가 400.0 μ g/ml 以上의 MIC值를 나타내고 있었다. 한편 CER의 MIC值는 75.0%에 해당하는 대부분의 菌株가 MIC值 25.0 μ g/ml에 속하고 있었다. peptide系 抗生物質인 CL, S에서는 全例數의 菌株가 感受性を 나타내어 그 MIC值는 0.78~12.5 μ g/ml였고, 水溶性鹽基性抗生物質인 SM은 高度의 耐性을, 그 MIC值는 200.0 μ g/ml 以上이었다. 한편 KM, GM, NM에서는 全例數의 菌株가 MIC值 0.78~25.0 μ g/ml로 感受性を 나타내고 있었다. 그리고 tetracycline系 抗生物質(TC, CTC, OTC)에서는 濃度の 端側에 기울어지는 2峰性的 感受性を 보여, 3個藥劑에서 다 같이 14.3%에 해당하는 菌株는 MIC值 3.13 μ g/ml 以下로 感受性を 보였으나 나머지 菌株는 MIC值 100.0 μ g/ml 以上에 속하는 耐性株였다.

다음에 macrolide系 抗生物質인 SP에서 全例數의 菌株가 400.0 μ g/ml 以上의 MIC值로 高度의 耐性を 보인 것을 除外하고는 tetracycline에서와 같은 2峰性的 感受性を 보여, 14.3%에 해당하는 菌株가 EM, TS, LM, CP에서 MIC值 3.13 μ g/ml 以下, OM에서는 25.0 μ g/ml 以下에 해당되었다. 그리고 EM에서는 58.9%에 해당하는 菌株가 MIC值 200.0~400.0 μ g/ml, TS에서는 82.1%에 해당하는 菌株가 MIC值 400.0 μ g/ml 以上에 또 OM, LM에서는 菌株의 85.7%가 400.0 μ g/ml 以上으로 高度의 耐性を 나타내고 있었다. 한편 CP에서는 대부분의 菌株(48.2%)가 MIC值 100.0 μ g/ml에 해당되고 있었다.

sulfa劑 및 其他 抗菌劑에 對한 MIC值는 表3에서 보는 바와 같이, SSZ, SMM, SDM, SMP, SPD, SDZ의 各藥劑 모두가 MIC值 400.0 또는 400.0 μ g/ml 以上으로 耐性이 현저하였다. FZ에서는 대부분의 菌株가 MIC值 25.0~100.0 μ g/ml에 해당되었고, ND에서의 MIC值는 6.25 μ g/ml 以下였다. 한편 REP에서는 82.1%에 해당하는 菌株가 MIC值 50.0 μ g/ml에 속하고 있었다.

Table 2. Determination of Minimum Inhibitory Concentration(MIC) of *Bordetella bronchiseptica* Strains Isolated from Pigs Affected Infectious Atrophic Rhinitis of Swine to Various Antibiotics

Drugs	MIC (μg or unit/ml)											Total
	0.78	1.56	3.13	6.25	12.5	25.0	50.0	100.0	200.0	400.0	> 400.0	
PC*	—	—	—	8.9**	5.4	—	—	3.6	64.3	10.7	7.1	100.0
AB.PC	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100.0	100.0
CER	—	—	—	—	—	75.0	5.4	5.4	—	14.3	—	100.0
CL.S	14.3	66.1	12.5	5.3	1.8	—	—	—	—	—	—	100.0
SM	—	—	—	—	—	—	—	—	10.7	14.3	75.0	100.0
KM	14.3	—	—	1.8	42.8	41.1	—	—	—	—	—	100.0
GM	—	—	—	46.4	23.1	30.4	—	—	—	—	—	100.0
NM	1.8	5.3	7.1	51.8	30.3	3.6	—	—	—	—	—	100.0
TC	—	—	14.3	—	—	—	—	—	—	26.8	58.9	100.0
OTC	14.3	—	—	—	—	—	—	—	—	8.9	76.8	100.0
CTC	3.6	8.9	1.8	—	—	—	—	48.2	16.1	17.8	3.6	100.0
EM	—	—	—	14.3	—	—	—	5.3	30.3	28.6	21.4	100.0
TS	7.1	1.8	3.6	—	—	—	—	—	1.8	3.6	82.1	100.0
SP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100.0	100.0
OM	—	—	—	—	12.5	1.8	—	—	—	—	85.7	100.0
LM	14.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	85.7	100.0
CP	3.6	8.9	1.8	—	—	—	—	48.2	16.1	17.8	3.6	100.0

* unit/ml.

** Numerals in the table is shown per centage(%) of strain.

Total number of examined strains were 56, which were isolated from the pigs of different district (A, B and D) of Jeonnam Province.

Table 3. Determination of Minimum Inhibitory Concentration(MIC) of *Bordetella bronchiseptica* Strains Isolated from Pigs Affected the Infectious Atrophic Rhinitis of Swine to Various Antibacterial Drugs

Drugs	MIC ($\mu\text{g}/\text{ml}$)											Total
	0.78	1.56	3.13	6.25	12.5	25.0	50.0	100.0	200.0	400.0	>400.0	
SSZ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100.0	100.0
SMM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41.1	58.9	''
SDM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100.0	''
SMP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100.0	''
SPD	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100.0	''
SDZ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100.0	''
FZ	—	—	1.8	—	—	30.4	30.4	37.5	—	—	—	''
ND	—	1.8	83.9	14.3	—	—	—	—	—	—	—	''
RFP	14.3	—	—	—	—	3.6	82.1	—	—	—	—	''

Remarks are same as Table 2.

MIC值分布를 참고로 하여 標準耐性限界值(表4)에 따라 主要藥劑에 對한 耐性菌 分離頻度を 檢討한 結果는 表4와 같다. 즉 sulfa劑에서는 100.0%, SM은 96.4%, PC, TC, CP, EM은 각각 85.7%, CL.S는 17.9%,

Table 4. Incidence Rate of Resistance Strain to Main Chemotherapeutic Agents in *Bordetella bronchiseptica* Isolated from Infectious Atrophic Rhinitis of Swine(AR)

Agents	MIC($\mu\text{g/ml}$)	Resistant Strain	
		No.	%
PC	50.0	48	85.7
SM	200.0	54	96.4
TC	12.5	48	85.7
CP	25.0	48	85.7
KM	25.0	0	0.0
GM	6.3	26	46.4
EM	12.5	48	85.7
CL. S	1.6	10	17.9
SD*	12.5	56	100.0
NA	50.0	0	0.0

* S. D. : Sulfa drugs.

Remarks are same as Table 2.

Table 5. Isolation Rate of Resistant Strains of *Bordetella bronchiseptica* from Various District of Jeonnam Province

Agent	MIC (μg or A&B unit/m ³)	C			D
		48 strains	8 strains	42 strains	42 strains
PC	50.0	85.7	14.3	97.6	97.6
SM	200.0	100.0	75.0	97.6	97.6
TC	12.5	100.0	0.0	11.9	11.9
CP	25.0	100.0	0.0	47.6	47.6
KM	25.0	0.0	0.0	7.1	7.1
GM	6.3	62.5	0.0	0.0	0.0
EM	12.5	100.0	0.0	19.0	19.0
CL. S	1.6	22.9	0.0	42.9	42.9
SD	12.5	100.0	100.0	—	* —
ND	50.0	0.0	0.0	—	—

* : Not done.

Remarks are same as Table 2 and 4.

A, B and D: District or pig farm in which severely affected with AR was recognized and long-term drug medications were done.

C: District or pig farm in which incidence of AR was recognized recently and any drug medications were not done.

GM은 46.4%이며, KM과 NA에서는 耐性菌株의 存在는 認定할 수 없었다.

地域由來別 分離菌株의 藥劑感受性: A, B地域 48株, C地域 8株 그리고 D地域 42株를 가지고 地域別로 藥劑感受性を 比較檢討한 結果는 表5와 같다. AR의 發生

과 더불어 藥劑投與歴이 있었던 A, B 및 D地域에 있어서는 KM과 GM을 除外한 藥劑 특히 SM, PC, TC, CP, EM, CL. S에서 耐性出現率에는 差異가 있으나, 多劑耐性を 나타내는 傾向 등 비슷한 結果를 보이고 있었다. 한편 藥劑投與歴이 없었던 C地域에서는 SM, SM, PC에서만이 高度의 耐性菌株의 出現이 認定되었다.

考 察

*Bordetella bronchiseptica*의 藥劑感受성에 對하여서는 이미 Switzer²⁰⁾, Koshimizu 등¹⁴⁾ Azechi 등²⁾ 및 其他 研究者에 의하여 多數의 報告가 있으나, 家畜에 現在 쓰이고 있는 많은 化學療法劑에 對한 本菌의 感受性を 동시에 調査한 結果는 드물다. 금번 실시한 26種 藥劑에 對한 感受性試驗의 成績은 先人들에 의하여 나타난 成績과 다소 一致되는 結果를 보이고 있었다. 이 檢討에 供試된 藥劑가운데에 대개 一致한 結果를 보인 것은, PC, AB, PC, SM, KM, GM, TS, SP, OM, LM 이었고, TC, OTC, CTC, CP, EM 및 sulfa劑에서는 耐性出現頻도가 이 成績이 보다 높은 結果를 보이고 있었다. 다만 表5에 나타난 바와 같이 地域由來別에 따라서는 感受性結果에 상당한 差異가 있는 事實은 耐性菌株의 出現에 藥劑의 사용이 다소 영향을 미치고 있는 것 같은 結果를 보이고 있었다.

Jenh¹¹⁾과 Dorothy 등⁵⁾은 家畜由來의 大腸菌에서 藥劑耐性獲得은 주로 家畜의 發育促進과 疾病豫防의 目的으로 抗菌劑添加配合飼料를 비롯하여 化學療法劑의 使用이 主要原因이라고 하였다. Azechi 등²⁾은 B菌中 sulfa劑에 高度耐性を 나타낸 菌株는 藥劑의 投與歴과 깊은 관계가 있는 듯 하다고 推論하고 있다.

反面에 B菌이 sulfa劑에 耐性を 獲得한 菌株의 分離頻도가 높아져 가고 있다는 報告^{2, 22, 31)}과, 이와 같은 sulfa劑耐性株의 대부분이 SM 및 AB, PC에 交差耐性を 나타내는 3劑耐性株임이 밝혀져 있다.^{22, 31)} 이 成績中에서도 거의 sulfa劑에 耐性を 보인 菌株가 SM, AB, PC에 耐性を 보인 結果는 흥미있는 事實이다. 以上の 3劑는 腸內細菌의 藥劑耐性에서 R plasmid에 依하여 그 耐性이 決定되는 藥劑인 點으로 미루어 보아 이와 같은 3劑(SD, SM, AB, PC) 耐性形質은 R因子의 支配에 의한 것이라는 推論도 可能하다. Aden 등¹⁾이 仔牛 및 仔豚에서 分離한 *E. coli*, *Proteus*, *Citrobacter* 92株中에서 57株가 TC, SM, KM, SD 등의 藥劑에 耐性を 나타내고, 그 가운데서 75%가 R因子에 의한 耐性株었다는 報告와 더불어 생각할 때, 이러한 側面에서의 檢討가 앞으로 있어야 하리라 본다.

이 成績에서 보는 바와 같이 各種 藥劑에서 耐性菌出現

率과 그 MIC值가 높은 결과가 藥劑投與에 基因되는 소위 耐性菌의 選擇作用 또는 R因子에 의한 耐性形質의 傳達 어느것이든간에 앞으로 AR防除의 目的으로 抗菌劑를 사용할 경우에는 藥劑의 選定에 보다 신중을 기할 必要性이 더욱 強調된다.

藥劑耐性檢査結果부터 原因菌에 有効하리라 생각되는 藥劑가 선택되었다 하더라도, 이 結果만 가지고 生體 안에서 똑같이 有効하리라 判定하기는 어렵다. *in vitro*에서 檢討한 結果를 참고로 *in vivo*에서 특히 B菌의 感染定着部位인 鼻腔粘膜에서의 分布 또는 藥劑의 特性에 따른 藥劑投與經路의 검토 등은 극히 重要한 일이라 생각된다.

結 論

1978年以後의 一年間 傳染性萎縮性鼻炎(AR)豚으로부터 分離한 *Bordetella bronchiseptica* 98株를 가지고 各種 化學療法劑에 對한 藥劑感受性試驗을 실시, 最小發育阻止濃度, 耐性菌出現率과 分離菌株의 地域由來別에 따르는 感受性的 差異를 檢討하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. ampicillin(AB, PC), spiramycin(SP), sulfa(SD)劑에는 全菌株가 MIC值 400.0 μ g/ml 以上에서 高度의 耐性을 나타내었고, penicillin(PC)에서는 75.0%에 해당하는 菌株가 200.0 μ g/ml, streptomycin(SM)에서는 全菌株가 200.0 μ g/ml에서 耐性을 보이고 있었다. 그리고 tetracycline(TC), chlortetracycline(CTC), oxytetracycline(OTC), erythromycin(EM), tylosin(TS), leucomycin(LM), chloramphenicol(CP)은 菌株의 14.3%만이 MIC值 6.25 μ g/ml 以下에서 發育이 阻止되었고, kanamycin(KM), gentamycin(GM), neomycin(NM)은 MIC值 25.0 μ g/ml에서 colistin(CL)은 MIC值 1.25 μ g/ml에서 全菌株의 發育이 阻止되었다.

2. 主要 抗菌劑에 對한 耐性菌株의 出現頻度は sulfa劑가 100%, streptomycin이 96.4%, penicillin, tetracycline, chloramphenicol, erythromycin이 각각 85.7%, gentamycin이 46.4%, colistin 17.9%이었고, kanamycin 및 nalidixic acid에서는 거의 分離되지 아니하였다.

參 考 文 獻

1. Aden, D. P., Reed, N. D., Underdahi, N. R. and Mebus, C. A. : Transferable drug resistance among Enterobacteriaceae isolated from cases of neonatal diarrhea in calves and piglets.

- Appl. Microbiol. (1969) 18 : 961.
2. Azechi, H., Koyama, and Terakado, N. : Sensitivity *in vitro* to antibacterial drugs of *Bordetella bronchiseptica* isolated from swine. Jap. Vet. Med. Assoc. (1973) 26 : 75.
3. Bried, R. S., Murray, E. G. D. and Smith, N. R. : Bergy's manual of determinative bacteriology. 7 ed., Williams & Wilkins Co., Baltimore (1957) p. 402.
4. Cross, R. F. and Claffin, R. M. : *Bordetella bronchiseptica*-induced porcine atrophic rhinitis. J. Am. Vet. Med. Assoc. (1962) 141 : 1467.
5. Dorothy, W. P., Gaines, S. A. and Mercer, H. D. : Survey of infectious multiple drug resistance among Salmonella isolated from animals in the United States. Appl. Microbiol. (1971) : 24 : 358.
6. Duncan, J. R., Ross, R. F., Switzer, W. P. and Ramsey, F. K. : Pathology of experimental *Bordetella bronchiseptica* infection in swine atrophic rhinitis. Am. J. Vet. Res. (1966) 27 : 457.
7. Dunne, H. W. and Leman, A. D. : Disease of swine. 4 ed., Iowa State Univ. Press, Iowa (1975) p. 687.
8. Gouge, H. E., Bolton, R. and Alson, M. C. : The effect of feeding chlortetracycline to pigs with atrophic rhinitis. Antibiotics Annual (1955-1956) p. 768.
9. Gwatkin, R., Plummer, P. J. G., Byrne, J. L. and Walker, R. V. L. : Rhinitis of swine. V. Further studies on the etiology of infectious atrophic rhinitis. Can. J. Comp. Med. Vet. Sci. (1951) 15 : 32.
10. Harris, D. L., Ross, R. F. and Switzer, W. P. : Incidence of certain microorganisms in nasal cavities of swine in Iowa. Am. J. Vet. Res. (1969) 30 : 1621.
11. John, R. W. : Infectious drug resistance in *Escherichia coli* isolated from healthy farm animals. Lancet (1966) : p. 1300.
12. Jones, T. L. : Streptomycin and other agents used in infectious atrophic rhinitis of swine. J. Am. Vet. Med. Assoc. (1952) 121 : 192.
13. Kang, B. K., Koshimizu, K. and Ogata, M. :

- Studies on the etiology of infectious atrophic rhinitis of swine. III. Field survey by agglutination test in relation to incidence of *B. bronchiseptica* and turbinate atrophy. Jap. J. Vet. Sci. (1971) 33 : 17.
14. Koshimizu, K., Kang, B.K. and Ogata, M. : Studies on the infectious atrophic rhinitis of swine. II. Elimination of *Bordetella bronchiseptica* from the nasal cavity of swine by antibiotic and sulfonamide. Jap. J. Vet. Sci. Suppl. (1968) 30 : 187.
 15. MacLowry, J.D., Jaqua, M.J. and Selespak, S.T. : Detailed methodology and implantation of a semi-automated serial dilution microtechnique for antimicrobial susceptibility testing. Appl. Microbiol. (1970) 20 : 46.
 16. Ogata, M., Koshimizu, K., Kang, B.K., Atobe, H., Yamamoto, K., Kino, T. and Ikeda, A. : Studies on the etiology of infectious atrophic rhinitis of swine. I. Relationship between the disease and bacterial flora of nasal cavity of pigs. Jap. J. Vet. Sci. (1970) 32 : 185.
 17. Ross, R.F., Duncan, J.R. and Switzer, W.P. : Turbinate atrophy produced by pure cultures of *Bordetella bronchiseptica*. Vet. Med. (1963) 58 : 566.
 18. Ross, R.F., Switzer, W.P. and Duncan, J.R. : Comparisons of pathogenicity of various isolates of *Bordetella bronchiseptica* in young Pigs. Canad. J. Comp. Med. Vet. Sci. (1967) 31 : 53.
 19. Switzer, W.P. : Infectious atrophic rhinitis. V. Concept that several agents may cause turbinate atrophy. Am. J. Vet. Res. (1956) 17 : 478
 20. Switzer, W.P. : Elimination of *B. bronchiseptica* from the nasal cavity of swine by sulfonamide therapy. Vet. Med. (1963) 58 : 571.
 21. Switzer, W.P. : Atrophic rhinitis today. J. Am. Vet. Med. Assoc. (1965) 146 : 348.
 22. Terakado, N., Azechi, H., Ninomiya, K., Fukuyasu, T. and Shimizu, T. : The incidence of R factors in *Bordetella bronchiseptica* isolated from pigs. Jap. J. Microbiol. (1974) : 18 : 45.
 23. 朴政文, 石湖峯, 李鉉洙, 尹用德 : 돼지의 傳染性萎縮性鼻炎에 관한 研究. 1. 돼지에 對한 *Bordetella bronchiseptica*의 抗體, 菌分離 및 病變調査. 家畜衛生研究所 試驗研究報告書 (1976) 18 : 53.
 24. 李聖檜, 魏聖河, 金承中, 康炳奎 : 돼의 傳染性萎縮性鼻炎의 發生疫學的調査와 藥劑治療試驗. 大韓獸醫師會誌 (1979) 15 : 323.
 25. 高橋幸則, 清水 健, 前田 稔 : Sulfamonomethoxine筋注はにる豚萎縮性鼻炎の防除試験. 日獸誌 (1976) 29 : 485.
 26. 高橋幸則, 清水 健 : Sulfamonomethoxineによる豚萎縮性鼻炎の 野外防除試験. 日獸誌. (1979) 32 : 566.
 27. 家畜の耐性菌研究會 : 家畜由來の細菌に對する抗生物質等の藥劑の最小發育阻止濃度測定法について. 日獸誌. (1976) 29 : 90.
 28. 中根淑夫, 笹原二郎 : 衛生管理 Program. 豚病學. 近代出版, 東京 (1977) p. 945.
 29. 波岡茂郎 : SPF豚による集團變換. 豚病學. 近代出版, 東京 (1977) p. 965.
 30. 尾形 學 : 豚の萎縮性鼻炎—*Bordetella* 感染症. 文方堂, 東京 (1979) p. 119.
 31. 寺門誠致 : 藥劑耐性菌に關する Symposium記録(3) *Bordetella bronchiseptica*の R因子について. 獸畜報. (1974) 625 : 1085.

Sensitivity of *Bordetella bronchiseptica* Isolated from Pigs Affected by Infectious Atrophic Rhinitis to Chemotherapeutic Agents

Byong Kyu Kang, D.V.M., M.S., Ph.D.

College of Agriculture, Jeonnam National University

Abstract

A total of 98 strains of *Bordetella bronchiseptica* isolated from pigs affected the infectious atrophic

rhinitis(AR) during 1978 were surveyed for drug sensitivity to 26 chemotherapeutic agents, and minimum inhibitory concentration(MIC), incidence rate of resistant strain and resistant pattern from the strains which were obtained from the different pig farm in Jeonnam province were examined.

The results obtained are summarized as follows.

1. Most of the strains tested were resistant to Ampicillin(AB,PC), spiramycin(SPO, sulfa drugs (SD) (MIC:400.0 μ g/ml) and streptomycin(SM) (MIC:200.0 μ g/ml). Of the 75.0% of strains were also resistant to penicillin(PC) (MIC:200.0 μ g/ml) and of the 14.3 of strains were inhibited to grow to tetracycline(TC), chlortetracycline(CTC), oxytetracycline(OTC), erythromycin(EM), tylosin(TS), leucomycin(LM) and chloramphenicol(CP) (MIC:6.25 μ g/ml). On the other hand, most of the strains tested were inhibited to grow to kanamycin(KM), gentamycin(GM) neomycin(NM) (MIC:25.0 μ g/ml) and to colistin(CL) (MIC:12.5 μ g/ml).

2. Incidence rate of resistant strains to main chemotherapeutic agents was 100.0% of sulfa drugs, 96.4% of streptomycin, 85.7% of penicillin, tetracycline, chloramphenicol and erythromycin, 46.4% of gentamycin, 17.9% of colistin and 0.0% of kanamycin and nalidixic acid.