

한국 재래산양에 있어서 *Campylobacter jejuni* 및 *Campylobacter coli*의 분포와 약제감수성

강호조 · 김용환 · 조현호
경상대학교 농과대학 수의학과
(1987. 7. 29 接受)

Prevalence and Drug Susceptibility of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* in Korean Native Goats

Ho-jo Kang, Yong-hwan Kim and Hyun-ho Cho
Department of Veterinary Medicine, College of Agriculture, Gyeongsang National University
(Received July 29th, 1987)

Abstract: This study was conducted to determine the epidemiological characteristics of *Campylobacter* enteritis.

A total of 187 fecal specimens of Korean native goat were examined for the presence of *C. jejuni* and *C. coli* by direct plating. Fifty strains isolated were examined for biochemical and serological properties and susceptibility to 19 chemotherapeutic agents.

A total of 29(15.5%) *C. jejuni* and 21(11.2%) *C. coli* were isolated from the fecal specimen of 187 Korean native goats.

Of the 50 isolates of *C. jejuni* and *C. coli*, 29 isolates of *C. jejuni* grouped as 7 biotypes (1, 2, 3, 4, 6, 7 and 8) and biotypes 1(34.5%), 2(17.2%) and 3(20.7%) were encountered most frequently. Twenty-one *C. coli* strains were differentiated into biotype I (61.9% of the isolates) and biotype II (38.1%).

Of the 29 *C. jejuni* strains examined, 24(83.0%) were typable by the Lior serotyping scheme and five isolates were non typable. *C. jejuni* grouped as 8 serotypes, serotype 4(24.1%) and 26 (20.7%) were encountered most frequently. In the case of 21 strains of *C. coli* grouped as 6 serotypes, the most frequent serotypes were 21(28.6%) and 25(23.8%).

Total of 50 strains of isolated were all susceptible to amikacin, clindamycin and tobramycine. Overall 85% of isolates were sensitive to erythromycin, doxycycline, chloramphenicol, flumequine, kanamycin, gentamicin, nalidixic acid, polymyxin B, colistin, tetracycline and ampicillin, but about 65% of isolates were resistant to cefamandole and ethyl hydrocuprein hydrochloride.

서론

근년 *Campylobacter jejuni*(*C. jejuni*) 및 *Campylobacter coli*(*C. coli*)는 사람의 급성세균성장염의 원인균으로 알려졌으며, 이들 세균에 기인된 장염 및 집단

식중독의 발생 예는 *Salmonella* 및 *Shigella*에 의한 것보다 많다(Skirrow, 1982; Blaser와 Reller, 1981; Telfer-Brunton, 1977; Bruce 등, 1977).

본 균의 보균율 및 감염율은 선진국에서보다 후진국도 소아 및 유아동물에서 더 높고, 그 분리빈도는

가금, 설치류 및 포유류 순으로 높다(Itoh, 1981; Bokkenheuser 등, 1979). 특히 닭은 사람의 장염 및 식중독의 주요한 감염원이 되며, 주로 오염된 식육 및 음료수의 섭취, 감염동물과의 접촉에 의해서 감염되는 것으로 알려져 있다(Morris와 Patton, 1985; Butzler, 1984; Blaser와 Reller, 1981; Itoh, 1981).

본 연구는 *Campylobacter* 장염의 역학적 현상을 조사하고자 진주 근교 농촌지방에서 사육하고 있는 한국재래산양을 대상으로 하여 *C. jejuni* 및 *C. coli*의 분포상태를 조사하였다. 한편 분리균주의 biotype 및 serotype을 분류하고, 화학요법제에 대한 감수성을 조사하였다.

재료 및 방법

공시재료 : 균분리 재료는 1987년 6월부터 7월까지 진주 근교 농촌에 산재되어 있는 한국 재래산양을 대상으로 하여 187두로부터 채취한 분변재료를 Brucella broth(Difco)에 취하고 3시간 이내에 실험실로 옮겨 균분리 재료로 사용함을 원칙으로 했다.

***Campylobacter*의 분리시험 :** 본 균의 분리동정은 Morris와 Patton(1985), Park 등(1984)의 방법에 따랐다. 분변재료를 skirrow 평판배지에 직접 도말하여 42~43°C의 미호기성조건(5% O₂, 10% CO₂ 및 85% N₂ 혼합 gas)에서 24~48시간 배양한 후 *Campylobacter*로 의심되는 집락을 순수분리하였다. 다음 catalase 시험, oxidase 시험, H₂S 생성, hippurate 분해능, 25° 및 43°C 발육성, 3.5% NaCl 발육성, glucose이용성 및 nalidixic acid(30µg)에 대한 감수성 시험 등을 실시하였다.

Biotyping : *C. jejuni*의 biotype은 Hébert 등(1982)의 방법에 따라 hippurate 및 DNA 가수분해능, charcoal yeast extract(CYE) agar에서의 발육성 등에 의해서 분류하였고 *C. coli*는 Lior(1984)의 방법에 의한 hippurate 및 DNA 가수분해능, rapid H₂S 생성능에 따라 분류하였다.

Serotyping : 분리균주의 혈청학적 분류는 Lior 등(1982)의 방법에 따라 Lior의 표준균주를 사용하여 얻

은 면역혈청과 각 균주를 이용한 평판응집반응의 결과에 따라서 serotype을 분류하였다.

약제감수성시험 : 각종 화학요법제에 대한 감수성 시험은 Bauer 등(1959)의 disc확산법에 따랐다. 감수성 시험에 사용한 배지는 Müller-Hinton배지(Difco)였고, disc는 amikacin의 17종(Difco)과 streptopen(oxid)으로서 총 19종을 사용하였다. 37°C 미호기조건하에서 24~48시간 배양한 후 판정기준에 따라 감수성 여부를 판독하였다.

결 과

진주 근교에서 사육되고 있는 한국 재래산양의 분변으로부터 *C. jejuni* 및 *C. coli*를 분리한 결과 총 187 시료 중 50예에서 분리되어 각각 15.5%(29예) 및 11.2%(21예)의 분리율을 나타내었다(Table 1).

월령별 분포상태를 보면 *C. jejuni*의 분리율은 2개월 이하의 군에서 14.6%, 2개월 이상에서 15.8%를 나타내어 거의 비슷한 분포를 나타내었다. 또한 *C. coli*는 2개월 이하의 군이 31.1%로서 2개월 이상군에서의 5.5%에 비해서 훨씬 높은 분리율을 나타내었다.

분리동정된 *Campylobacter* 50주에 대해서 Hébert의 분류법에 의한 biotype을 분류한 결과는 Table 2와 같다.

C. jejuni 29주 가운데 7종(type 1, 2, 3, 4, 6, 7 및 8)의 biotype이 분리되었고 그 가운데 type 1(34.5%), type 3(20.7%) 및 type 2(17.2%)가 비교적 높게 분리되었다.

또한 *C. coli* 21주 가운데 type I이 61.9%(13주)이었고, type II가 38.1%(8주)였다.

Table 3에서 보는 바와 같이 *C. jejuni* 29주의 Lior에 의한 serotype은 8종류(type 4, 5, 10, 16, 17, 26, 30 및 36)가 분리되었고, 그 가운데 type 4(24.1%) 및 type 26(20.7%)이 비교적 높은 율로 분리되었다. 또한 *C. coli* 21주의 serotype은 6종류(type 8, 14, 21, 25, 29 및 31)가 분리되었으며, 그 중 type 21(28.6%)과 type 25(23.8%)가 비교적 높은 율을 보였다.

한편 분리된 *Campylobacter* 50주에 대해서 19종의 화

Table 1. Isolation of *C. jejuni* and *C. coli* from Korean Native Goat

Age (Month)	No. of specimen tested	<i>C. jejuni</i>		<i>C. coli</i>	
		Isolates	%	Isolates	%
Under 2	41	6	14.6	13	31.0
Over 2	146	23	15.8	8	5.5
Total	187	29	15.5	21	11.2

Table 2. Biotypes of *C. jejuni* and *C. coli* Isolated from Korean Native Goat

	Biotype	No. of isolates	%
<i>Campylobacter jejuni</i> (29)	1	10	34.5
	2	5	17.2
	3	6	20.7
	4	3	10.3
	6	1	3.4
	7	1	3.4
	<i>Campylabacter coli</i> (21)	I	13
II		8	38.1

Figures in the parentheses indicate the number of the organism isolated.

Table 3. Serotype of *C. jejuni* and *C. coli* Isolated from Korean Native Goat

	Serotype	No. of isolates	%	
<i>Campylobacter jejune</i> (29)	4	7	24.1	
	5	1	3.4	
	10	4	13.8	
	16	1	3.4	
	17	2	6.9	
	26	6	20.7	
	30	2	6.9	
	36	1	3.4	
	Untypable	5	17.2	
	<i>Campylobacter coli</i> (21)	8	2	9.5
		14	1	4.7
21		6	28.6	
25		6	28.6	
29		5	23.8	
31		1	4.7	

Figures in the parentheses indicate the number of the organism isolated.

학요법제에 대한 감수성을 조사하였던 바 Table 4에서와 같이 amikacin, clindamycin 및 tobramycin에 대해서는 전균주가 감수성을 나타내었고 다음으로 erythromycin, doxycycline, chloramphenicol, flumequine 및 kanamycin에 대해서 95%이상의 높은 감수성을 나타내었다. 또한 gentamicin, nalidixic acid, polymy-

Table 4. Drug Susceptibility of *C. jejuni* and *C. coli* Isolated from Korean Native Goat

Chemotherapeutic agents	Concentration of disc	<i>C. jejuni</i>		<i>C. coli</i>	
		No. susceptible	%	No. susceptible	%
Amikacin	30mcg	29	100	21	100
Clindamycin	3mcg	29	100	21	100
Tobramycin	10mcg	29	100	21	100
Erythromycin	15mcg	28	96.6	21	100
Doxycycline	30mcg	29	100	20	95.2
Chloramphenicol	30mcg	28	96.6	20	95.2
Flumequine	30mcg	28	96.6	20	95.2
Kanamycin	30mcg	28	96.6	20	95.2
Gentamicin	10mcg	27	93.1	20	95.2
Nalidixic acid	30mcg	25	86.2	20	95.2
Polymyxin B	300units	24	82.9	19	90.5
Colistin	10mcg	22	75.9	19	90.5
Tetracycline	30mcg	22	75.9	19	90.5
Ampicillin	10mcg	26	89.7	17	81.0
Streptopen	60mcg	22	75.9	15	71.4
Trimethoprim	1.25mcg	19	65.5	17	81.0
+ Sulfamethoxazole	23.75mcg				
Methicillin	5mcg	19	65.5	16	76.2
Cefamandole	30mcg	11	37.9	6	28.6
Ethyl hydrocuprein hydrochloride	5mg	7	24.1	3	14.3

xin B, colistin, tetracycline 및 ampicillin에 대해서도 85%이상의 비교적 높은 감수성을 보였으나, ethyl hydrocuprein hydrochloride에 대해서는 80%이상이 내성을 가지고 있었다.

C. jejuni 및 *C. coli*는 본 시험에서 공시한 19종의 화학요법제에 대해서 대체적으로 높은 감수성을 보였으며, 두 균주간의 감수성도는 거의 비슷한 양상을 나타내었다.

고 찰

*Campylobacter*장염의 감염원은 사람, 가축, 가금 및 어완동물(개, 고양이, 새) 등이며 그 감염경로는 보균자 및 보균동물과의 접촉, 오염된 식육, 우유 및 음료수 등의 섭취에 의한 것으로 추측하고 있다(Skirrow, 1982; Blaser와 Reller, 1981; Bokkenheuser와 Mosenenthal, 1981; Karmali와 Fleming, 1979).

지금까지 이들 감염원을 대상으로 한 *C. jejuni* 및 *C. coli*의 분포조사는 각국에서 다수의 보고가 있으며, 국내에서도 조현호 등(1987a, 1987b)이 가축 및 가금의 분변에서, 강호조 등(1985)이 닭에서, 현영 등(1985), 정윤섭 등(1982), 이용열과 박승함(1982)이 장염환자에서 분리 보고한 바 있으나, 한국 재래산양에서 분리된 보고는 없다.

본 시험에서 재래산양의 분변으로부터 *C. jejuni* 및 *C. coli*의 분리율은 187예 중 26.7%이었고, 균종별로는 *C. jejuni*가 15.5%, *C. coli*가 11.2%였다. 이것은 국내에서 보고된 닭, 돼지에서의 분리율보다는 낮았으나, 소와는 비슷하였다.

월령별 분리율을 보면, *C. jejuni*는 월령간에 차이를 인정할 수 없었으나, *C. coli*는 2개월 이하의 군이 2개월 이상에서 보다 현저하게 높게 나타났다. 그러나 본 시험결과만으로서 월령간 어떠한 특성에 의한 차이 인지는 알 수 없으며, 이후 추시해 볼 필요성을 느낀다.

*Campylobacter*의 biotype에 대해서 Hébert 등(1982)은 hippurate가수분해, DNA가수분해, CYE한천에서의 발육성장에 따라 8종으로 분류하였으며, Lior(1984)는 hippurate가수분해, FBP한천에서의 H₂S산생, DNA가수분해를 기초로 하여 *C. jejuni*는 4 type, *C. coli*는 2 type, *C. laridis*(NARTC)는 2 type으로 분류하였다. Lior(1984)에 의하면 하리증에서 유래된 *C. jejuni*는 대부분이 type I과 II에 속하고, FBP한천에서 H₂S를 생성하는 type III와 IV에 해당하는 균주는 9%에 불과하다. 또한 닭에서 유래된 *C. jejuni*는 사람에서 유래된 균주와 같은 type I과 II가 많다고 지적하고

biotype을 분류하는 것은 본 균의 생태분포를 조사하는데 응용될 수 있다고 강조하였다.

본 시험결과에서 *C. jejuni* 29주 가운데 7종의 biotype이 분리되었고 이들 중 type 1, 3 및 2가 비교적 높게 분리된 것은 Hébert 등(1982)의 성적과 비슷하였다. 또한 *C. coli*는 21주 가운데 type I이 61.9%로서 type II(38.1%)에서 보다 훨씬 높은 분리율을 나타내었는데 이는 Lior(1984)의 성적과 비슷한 양상을 나타내었다.

*Campylobacter*의 serotype은 현재 2개의 방법이 확립되어 있으며 이는 *Campylobacter*감염증의 역학적 조사나 생태분포를 조사하는데 유용한 수단이 된다(Itoh, 1984; Karmali 등, 1981).

Lior 등(1982)은 *C. jejuni*를 34 type, *C. coli*를 16 type, *C. laridis*를 4 type으로 나누어 총 54 type으로 분류하였고 사람 및 각종 동물유래주를 평판응집반응으로 형별한 결과 공시균주의 93%가 형별이 가능했다고 하였다.

본 시험에서는 *C. jejuni* 29주 가운데 8종의 serotype이 분리되었으며 이들 중 type 4, 26 및 10이 비교적 높은 분리빈도를 나타내었다. 이는 Lior 등(1984)이 사람 및 동물유래주에서 type 4가 가장 많았다는 보고와 일치되며, 조현호 등(1987)이 소, 돼지 및 닭에서 분리한 serotype과도 거의 비슷한 양상을 나타내었다. 또한 *C. coli*에서 type 21, 25 및 29가 비교적 많이 분리된 것은 Lior 등(1984)의 성적과 유사하였고, 조현호 등(1987b)이 가축 및 가금에서 분리 보고한 성적과도 유사하였다. 이상과 같이 본 시험에서 분리된 serotype이 사람, 가축 및 가금에서 분리된 serotype과 동일 종류의 것이 많다는 점을 고려해 볼 때 한국 재래산양도 산발적인 *Campylobacter*장염의 주요한 감염원이 되는 것으로 추정된다.

C. jejuni 및 *C. coli*의 약제감수성을 보면 penicillin 및 cephalosporin계통의 약제에 대해서는 높은 내성도를 나타내나 erythromycin, clindamycin, chloramphenicol, kanamycin, tobramycin, gentamicin 및 doxycycline 등에는 감수성이 높은 것으로 보고되어 있다(Karmali 등, 1981; Walder, 1980; Vanhoof 등, 1978).

본 시험결과에서도 amikacin, clindamycin 및 tobramycin에 대해서는 공시균주의 100%가 감수성을 나타내었고, doxycycline, kanamycin, flumequine, erythromycin, chloramphenicol, ampicillin, nalidixic acid 및 polymyxin B에 대해서 85% 이상의 높은 감수성을 보였으나, cefamandole 및 ethyl hydrocuprein

hydrochloride에 대해서는 매우 높은 내성율을 나타내었다. 이와 같은 결과는 Bopp 등(1985), Michel 등(1983), Karmali 등(1981), Vanhoof 등(1980)의 성적과 비슷한 양상을 보였으며, 국내에서 사람, 가축 및 가금유래주에 대해서 보고한(조현호 등, 1987b; 강호조 등, 1985; 현영 등, 1985; 이용열과 박승함, 1982) 성적과도 거의 유사하였다. 또한 *C. jejuni*가 tetracycline에 대해서 24%의 내성율을 보인 것은 Vanhoof 등(1980)이 보고한 8%와, 국내에서 사람 및 가축유래주에 대해서 보고한 50%이상의 내성율과는 큰 차이를 나타내었으나, Karmali 등(1981)의 20% 및 Michel 등(1983)의 29%와는 비슷하였다. Ampicillin에 대해서도 약 90%의 감수성을 보인 것은 조현호 등(1987b) 및 강호조 등(1985)이 가축 및 가금유래주에서 보고한 것과 유사하였으나, 현영 등(1985) 및 이용열과 박승함(1982)이 사람유래주의 70%이상이 내성주였다는 보고와는 큰 차이가 있었다.

한편, erythromycin에 대해서 분리주의 97%가 감수성을 나타낸 것은 Diker와 Istanbuluoglu(1985), Figueroa 등(1985), Page 등(1985)의 성적과는 비슷하였으나, 국내에서 강호조 등(1985)이 닭유래주에서 29%, 조현호 등(1987b)이 소, 돼지 및 가금유래주에서 61%였다는 성적과는 차이가 많았다. 이상과 같이 *Campylobacter*의 약제감수성도는 조사지역, 조사년도, 대상동물 등 여러 조건에 따라서 다소간의 차이가 있을 것으로 보나 본 시험결과 재래산양유래주에서 나타난 약제감수성율은 국내에서 보고된 소, 돼지 및 닭에서 유래된 균주보다 훨씬 낮았다. 이는 현재 우리나라의 실정에서 볼 때 닭이나 돼지는 각종 항생물질에 노출되는 기회가 많기 때문에 상재균이 내성화된 것으로 추측된다.

결 론

본 연구는 *Campylobacter*장염의 역학적 현상을 검토하기 위하여 수행되었다.

진주 근교 농촌에 산재되어 있는 한국 재래산양의 분변으로부터 *C. jejuni* 및 *C. coli*를 분리하고, 분리주의 biotype 및 serotype을 분류하는 한편, 약제감수성을 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 한국 재래산양에 있어서 *C. jejuni* 및 *C. coli*의 분리율은 187시료 중 각각 15.5%(29주) 및 11.2%(21주)이었다.

2. *C. jejuni* 29주의 biotype은 7 type(1, 2, 3, 4, 6, 7 및 8)이 분리되었고, 비교적 높은 분포를 나타낸 것은 biotype 1(34.5%), 3(20.7%) 및 2(17.2%)이었다. 또

한 *C. coli* 21주는 biotype I 13주(61.9%)와 biotype II 8주(38.1%)이었다.

3. *C. jejuni* 29주의 sorotype은 8 type(4, 5, 10, 16, 17, 26, 30 및 36)이 분리되었고, 그 중 serotype 4(24.1%) 및 26(20.7%)이 비교적 높은 분포를 나타내었다. 또 *C. coli* 21주는 6 serotype(8, 14, 21, 25, 29 및 31)으로 분리되었고, serotype 21(28.6%) 및 25(23.8%)가 높게 나타났다.

4. 분리된 *Campylobacter* 50주의 19종의 화학요법에 대한 감수성시험 결과 amikacin, clindamycin 및 tobramycin에 전균주가 감수성을 보였고 erythromycin, doxycycline, chloramphenicol, flumequine 및 kanamycin에는 95%이상, gentamicin, nalidixic acid, polymyxin B, colistin, tetracycline 및 ampicillin에 85% 이상의 균이 감수성을 나타낸 반면, cefamandole 및 ethyl hydrocuprein hydrochloride에 65%이상 내성율을 가지고 있었다.

참 고 문 헌

- Bauer, A. W., Perry, D. M. and Kirby, W. M. (1959) Single-disc anticyclic sensitivity testing of *Streptococci*; an analysis of technique and results. Arch. Intern. Med., 104:208~216.
- Blaser, M. J. and Reller, L. B. (1981) *Campylobacter* enteritis. N. Engl. J. Med., 305:1445~1452.
- Bokkenheuser, V. D., Richardson, N. J., Bryner, J. H., Rouk, D. J., Schute, A. B., Koornhof, H. J., Freiman, I. and Hartman, E. (1979) Detection of enteric campylobacteriosis in children. J. Clin. Microbiol., 9:227~232.
- Bokkenheuser, V. D. and Mosenthal, A. C. (1981) *Campylobacteriosis*; A foodborne disease. J. Food Safety, 3:127~143.
- Bopp, C. A., Birkeness, K. A., Wachsmuth, I. K. and Barrett, T. J. (1985) *In vitro* antimicrobial susceptibility, plasmid analysis and serotyping of epidemic-associated *Campylobacter jejuni*. J. Clin. Microbiol., 21:4~7.
- Bruce, D., Zochowski, W. and Ferguson, R. (1977) *Campylobacter* enteritis. Br. Med. J., II: 1219~1225.
- Butzler, J. P. (1984) *Campylobacter* infection in man and animals. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, pp. 1~244.
- Diker, K. S. and Istanbuluoglu, E. (1985) Biotyping

- and antibiotic sensitivity of *Campylobacter jejuni* isolated from healthy and diarrhoeic animals, Third Inter. Workshop on Campylobacter Infections, Abstract: 44.
- Figuroa, G., Troncoso, M., Araya, M., Brunser, O., Espinoza, J. and Butor, M.E. (1985) Role of *Campylobacter jejuni* in patient with and without diarrhoea in Santiago, Chile: Prospective Studies, Third Inter. Workshop on Campylobacter Infections, Abstract: 150.
- Hébert, G.A., Hollis, D.G., Weaver, R.E., Lambert, M.A., Blaser, M.J. and Moss, C.W. (1982) 30 years of *Campylobacter*; Biochemical characteristics and a biotyping proposal for *Campylobacter jejuni*. J. Clin. Microbiol., 15: 1065~1073.
- Itoh, T. (1981) Epidemiology *Campylobacter* enteritis. Modern Media, 27:312~323.
- Karmali, M.A. and Fleming, P.C. (1979) *Campylobacter* enteritis in children. J. Pediatr., 94: 527~533.
- Kamali, M.A., Grandis, S.D. and Fleming, P.C. (1981) Antimicrobial susceptibility of *Campylobacter jejuni* with special reference to resistance pattern of Canadian isolates. Antimicrob. Agents Chemother., 19:593~597.
- Lior, H., Woodard, D.L., Edgar, J.A., Laroche, L.J. and Gill, P. (1982) Serotyping of *Campylobacter jejuni* by slide agglutination based on heat-labile antigenic factors. J. Microbiol., 15:761~768.
- Lior, H. (1984) New, extended biotyping scheme for *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli* and "*Campylobacter laridis*". J. Clin. Microbiol., 20:636~640.
- Michel, J., Rogol, M. and Dickman, D. (1983) Susceptibility of clinical isolates of *Campylobacter jejuni* to sixteen antimicrobial agents. Antimicrob. Agents Chemother., 23:796~797.
- Morris, G.K. and Patton, C.M. (1985) *Campylobacter*; Manual of Clinical Microbiology, 4th ed., Edwen Lenetle, pp.302~308.
- Page, R.J., Ross, R.R.H.I. and White, D.G. (1985) Antibiotic susceptibility of 1001 human clinical isolates of thermophilic *Campylobacter* spp. and correlation of biotype, serotype and antibiogram with epidemiological information relating to 274 sporadic case enteritis. Third Inter. Workshop on Campylobacter Infections, Abstract: 156.
- Park, C.E., Smibert, R.M., Blaser, M.J., Bandezant, C. and Stern, N.J. (1984) Methods for the isolation *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli*; *CCampylobacter*, Health Protection Branch, Ottawa, pp.1~44.
- Skirrow, M.B. (1982) *Campylobacter* enteritis the first five year. J. Hyg., 89:175~185.
- Telfer-Brunton, W.A. and Heggie, D. (1977) *Campylobacter* associated diarrhoea in Edinburgh. Br. Med. J., II:956.
- Vanhoof, R., Vanderliden, M.P. and Dierickx, R. (1978) Susceptibility of *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni* to twenty-nine antimicrobial agent. Antimicrob Agents Chemother., 14: 553~556.
- Vanhoof, R., Goedts, B., Dierickx, R., Coignau, H. and Butzler, J.P. (1980) Bacteriostatic and bacterial activities of 24 antimicrobial agents against *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni* Antimicro. Agents Chemother., 18:118~121.
- Walder, M. (1980) Susceptibility of *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni* to twenty antimicrobial agents. Antimicrob. Agents Chemother., 18: 181.
- 강호조, 김용환, 조현호 (1985) 닭으로부터 *Campylobacter jejuni*의 분리. 한국수의공중보건학회지, 9:43~47.
- 이용열, 박승함 (1982) 최근 분리된 *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni*에 관한 소고. 대한미생물학회지, 17:49~54.
- 정윤섭, 이귀영, 이삼열 (1982) 장염환자에서의 *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni*분리율. 대한미생물학회지, 17:43~47.
- 조현호, 김종만, 윤용덕, 박정문, 김용환, 강호조 (1987a) Thermophilic *Campylobacter* spp.의 분리방법에 관한 비교 연구. 한국수의공중보건학회지, 11:17~24.
- 조현호, 김종만, 윤용덕, 박정문, 김용환, 강호조, 차인호 (1987b) 가축 및 가금의 하리분변으로부터 분리된 Thermophilic *Campylobacter* spp.의 생

물형과 혈청형 및 약제감수성. 한국수의공중보
건학회지, 11:25~31.

현영, 박인석, 신완식, 강문원, 정희영, 정인숙, 김선

무 (1985) *Campylobacter jejuni*장염의 임상적
관찰. 감염, 17:181~185.