

犬及び猫由来の大腸菌の薬剤耐性

原田和記

日本獣医生命科学大学獣医微生物学教室 (〒180-8602 東京都武蔵野市境南町 1-7-1)

1. はじめに

獣医療分野では、人医療と同様に、細菌性感染症の治療を目的とした抗菌薬の投与が日常的に行われている。特に小動物臨床における抗菌薬の使用は、畜産分野のそれと比較して法的規制が少ないことから、獣医師の裁量に委ねられる部分が多い。このことが、伴侶動物における薬剤耐性菌の発生リスクを高めているとの批判もある。また、近年、伴侶動物の飼育頭数の増加に加え、「家族の一員」としての伴侶動物に対する意識の変化などに伴い伴侶動物と飼い主の間により緊密な関係が構築されるようになっており、人への耐性菌の伝播リスクが高まっているとの指摘がなされている [5]。このような背景から、現在、伴侶動物における薬剤耐性菌の分布状況を把握することが求められている。

大腸菌は、人や動物の健康個体の腸内細菌を構成する代表的な菌種である。一方で、病原性を有する大腸菌（病原性大腸菌）は、人や各種動物に対して様々な疾病を引き起こす。特に犬及び猫においては、腸管病原性大腸菌のほか、泌尿生殖器感染症などを引き起こす腸管外病原性大腸菌が主要な病原菌として知られており、本菌は人由来の腸管外病原性大腸菌と共通性状を示すことが知られている [2]。さらに、犬由来腸管外病原性大腸菌は、人の尿路感染症などの起因菌になりうるとの見解がなされている [11]。このような背景から、伴侶動物における大腸菌は、獣医療上のみな

らず、公衆衛生上も注視すべき菌種であると考えられる。

今回、犬及び猫に由来する大腸菌の薬剤感受性及びそれに影響する各種因子について、当教室で実施した疫学調査結果に基づいて紹介する。

2. ブリーダー犬における糞便由来大腸菌の薬剤感受性とその疫学的関連性

犬は、通常、各家庭で少数にて飼育されていることから、集団飼育下における薬剤耐性菌の疫学についてはほとんど知られていない。今回、ブリーダーにて集団飼育されている子犬の糞便由来大腸菌を対象に、薬剤感受性及びその疫学的関連性を調査した [7]。

供試株として、2ヵ所のブリーダー（A及びB）に由来する計43頭の2ヵ月例未満の子犬（それぞれ25頭及び18頭）の糞便由来大腸菌を1頭あたり2株ずつ釣菌し、用いた（計86株）。薬剤感受性試験は、アンピシリン（ABPC）、セファゾリン（CEZ）、セフトロファン（CTF）、ジヒドロストレプトマイシン（DSM）、ゲンタマイシン（GM）、カナマイシン（KM）、オキシテトラサイクリン（OTC）、クロラムフェニコール（CP）、トリメトプリム・スルファメトキサゾール合剤（SXT）、ナリジクス酸（NA）及びエンロフロキサシン（ERFX）の計11薬剤について、CLSI標準法に準拠した寒天平板希釈法により実施した。また、全ての株を対象にPulseNet [3]のプロトコールに準じたパルスフィールドゲル電気泳動（PFGE）

を行い、その関連性について調査した。

結果として、76%の株が1薬剤以上に対して耐性を示す結果となった。特にDSMに対する耐性が66.3%と最も高く、次いでABPC(60.5%)、SXT(41.9%)、OTC(26.7%)及びCP(26.7%)で高率に耐性が認められた(表1)。また、多剤耐性(2系統以上の薬剤に対する耐性)は60.5%に認められた。従って、ブリーダー犬は生後間もない時期に既に高率に多剤耐性菌を含む耐性大腸菌を獲得していることが示唆された。また、7薬剤に対する耐性率は両ブリーダー間で異なっていたことから、子犬由来大腸菌の薬剤耐性分布はブリーダーごとに考慮される必要があると考えられた。

全ての株を対象にPFGE解析を実施した結果、43頭中17頭はPFGEプロファイルの異なる2株を保有していたことから、生後まもなく複数の大腸菌クローンが定着していることが示唆された。また、ブリーダーAでは25頭中16頭が、また、ブリーダーBでは18頭中16頭が他の兄弟犬と少なくとも1株の薬剤耐性または感受性を示す大腸菌クローンを共有しており、高頻度で大腸菌クローンの垂直伝播や水平伝播が生じていることが

示唆された。さらに、計24頭の子犬は、別に飼育されている非兄弟犬と大腸菌クローンを共有していることが明らかとなり、ブリーダー内における環境や人などを介した伝播が生じていることが示唆された。また、この共有率はブリーダー間で異なっており、大腸菌クローン共有率はブリーダーの飼育環境によって影響を受けることが考えられた。

3. 飼い犬及び飼い主の糞便由来大腸菌の薬剤感受性及びその他の性状比較

犬の糞便は、従来から人に対する腸管外病原性大腸菌のリザーバーとなりうるとの見解がなされているが[11]、薬剤耐性大腸菌のリザーバーとしての意義は未だ明確とされていない。また、飼い犬と飼い主の大腸菌の伝播リスクについては海外で調査されているものの、国内では未だ評価がなされていない。今回、国内の飼い犬及びその飼い主の糞便由来大腸菌を対象に、薬剤感受性を含む性状の比較を行った[9]。

供試株として、34世帯の飼い犬—飼い主及び26人の犬を飼っていない人(非飼い主)の糞便

表1 ブリーダー子犬の糞便由来大腸菌における薬剤耐性分布

薬剤 ^{a)}	MIC 範囲 (mg/L)	MIC ₅₀	MIC ₉₀	ブレイク ポイント (mg/L) ^{b)}	耐性株数(%)/耐性株を保有する個体数(%)		
					全体 (n = 86/43)	ブリーダー A (n = 50/25)	ブリーダー B (n = 36/18)
ABPC	2->512	>512	>512	≥32	52(60.5)/30(69.8)	29(58.0)/17(68.0)	23(63.9)/13(72.2)
CEZ	8-128	4	8	≥32	5(5.8)/3(7.0)	0(0)/0(0)	5(13.9)*/3(16.7)
CTF	≤0.125-32	0.5	1	≥8	5(5.8)/3(7.0)	0(0)/0(0)	5(13.9)*/3(16.7)
DSM	2->512	512	>512	≥32	57(66.3)/32(74.4)	35(70.0)/19(76.0)	22(61.1)/13(72.2)
GM	0.5-256	1	128	≥16	16(18.6)/12(27.9)	16(32.0)*/12(48.0)*	0(0)/0(0)
KM	2->512	4	16	≥64	3(3.5)/2(4.7)	3(6.0)/2(8.0)	0(0)/0(0)
OTC	1-512	2	512	≥16	23(26.7)/17(39.5)	18(36.0)*/14(56.0)*	5(13.9)/3(16.7)
CP	4->512	8	512	≥32	23(26.7)/17(39.5)	18(36.0)*/14(56.0)*	5(13.9)/3(16.7)
NA	2->512	4	16	≥32	7(8.1)/5(11.6)	2(4.0)/2(8.0)	5(13.9)/3(16.7)
ERFX	≤0.03-256	0.06	1	≥4	5(5.8)/3(7.0)	0(0)/0(0)	5(13.9)*/3(16.7)
SXT	≤0.25/4.75->64/1216	1/19	>64/1216	≥16/304	36(41.9)/21(48.8)	27(54.0)*/16(64.0)*	9(25.0)/5(27.8)

^{a)} 動物用抗菌剤研究会制定の略号に従った。

^{b)} CLSIによって設定されたブレイクポイント。ただし、DSMについては既報[1]に従った。

* 両ブリーダー間で有意差が認められていることを示す(P < 0.05)。

から分離された大腸菌計 188 株 (2 株 / 個体) を供試した。なお、いずれの個体についても検体採取前には、6 ヶ月間抗菌薬の投薬が行われていないことを確認している。薬剤感受性試験は、ABPC, DSM, KM, OTC, TMP 及び ERFX の計 6 薬剤に対して CLSI 標準法に準拠した寒天平板希釈法により実施した。また、全ての株を対象に、既報の multiplex-PCR により、病原遺伝子 (*pap* [腎盂腎炎関連線毛], *sfa* [S 線毛], *hly* [溶血素], *aer* [アエロバクチン], *afa* [非線毛性接着因子] 及び *cnf* [細胞壊死因子]) の検出 [16] 及び系統発生群別 [4] を行った。さらに、飼い犬及び飼い主の株を対象に PulseNet のプロトコール [3] に準じたパルスフィールドゲル電気泳動を行い、両者の関連性について調査した。

調査した 6 薬剤のうち 3 薬剤 (DSM, OTC 及び TMP) に対する耐性率は、非飼い主に比べて、飼い犬で有意に低い傾向が認められ、一方で飼い犬及び飼い主間では耐性率に有意差は認められなかった (表 2)。従って、国内の飼い犬の糞便は薬剤耐性大腸菌のリザーバーとしての意義は少ないことが示唆された。また、飼い主と非飼い主の耐性率を比較した結果、飼い主に有意に低い耐性率が認められた。同様の傾向は、海外の同様の調

査においても確認されていないが [14], 本結果から、糞便を介して飼い犬から飼い主へ薬剤感受性大腸菌が伝播されている可能性が考えられた。

また、病原遺伝子検出の結果、飼い犬由来株の *sfa*, *hly* 及び *cnf* 遺伝子の保有率は、非飼い主由来株のそれよりも有意に高かった。この傾向は、海外の同様の調査よりも顕著であり [15], 国内の飼い犬の糞便は、腸管外病原性大腸菌のリザーバーとして重要視される必要がある。一方で、飼い主と非飼い主間で病原性遺伝子の保有率に有意差は認められなかったものの、飼い犬と非飼い主間の病原遺伝子の保有率の差と比較して、飼い犬と飼い主間の保有率の差は小さく有意差は認められなかった。このことは、糞便を介して飼い犬から飼い主へ病原性大腸菌が伝播されることが少なからず起きていることを示唆するものであるかもしれない。これを明らかとするためには、今後、さらなる調査が必要となるだろう。

さらに PFGE 解析の結果、34 世帯の飼い犬及び飼い主のうち、3 組の糞便から、同一または非常に近似した (95% 以上の類似性) PFGE プロファイルを有する株が飼い犬と飼い主の双方で検出された (図 1)。これらのクローンは、同一の系統発生群、病原遺伝子及び薬剤耐性プロファイルを

表 2 飼い犬, 飼い主及び非飼い主の糞便由来大腸菌の薬剤耐性及び病原因子の分布

カテゴリー	項目	株数 (%) / 個体数 (%)		
		飼い犬 (n = 68/34)	飼い主 (n = 68/34)	非飼い主 (n = 52/26)
薬剤耐性	ABPC ^{a)}	15 (22.1) / 8 (23.5)	17 (25.0) / 10 (29.4)	14 (26.9) / 7 (26.9)
	DSM ^{a)}	9 (13.2) ^{a)} / 5 (14.7)	6 (8.8) ^{a)} / 3 (8.8) ^{a)}	17 (32.7) ^{b)} / 9 (34.6) ^{b)}
	KM ^{a)}	2 (2.9) / 1 (2.9)	2 (2.9) / 2 (5.9)	4 (7.7) / 2 (7.7)
	OTC ^{a)}	7 (10.3) ^{a)} / 4 (11.8)	5 (7.4) ^{a)} / 3 (8.8)	14 (26.9) ^{b)} / 7 (26.9)
	TMP ^{a)}	2 (2.9) ^{a)} / 1 (2.9) ^{a)}	5 (7.4) ^{a)} / 3 (8.8) ^{a)}	17 (32.7) ^{b)} / 9 (34.6) ^{b)}
	ERFX ^{a)}	0 (0) / 0 (0)	8 (11.8) / 4 (11.8)	6 (11.5) / 3 (11.5)
病原因子	<i>pap</i>	17 (25.0) / 9 (26.5)	15 (22.1) / 8 (23.5)	11 (21.2) / 6 (23.1)
	<i>sfa</i>	20 (29.4) ^{b)} / 11 (32.4) ^{b)}	10 (14.7) / 5 (14.7)	3 (5.8) ^{a)} / 2 (7.7) ^{a)}
	<i>afa</i>	0 (0) / 0 (0)	0 (0) / 0 (0)	0 (0) / 0 (0)
	<i>hly</i>	17 (25.0) ^{b)} / 9 (26.5)	10 (14.7) / 5 (14.7)	3 (5.8) ^{a)} / 2 (7.7)
	<i>aer</i>	7 (10.3) ^{a)} / 4 (11.8) ^{a)}	19 (27.9) ^{b,c)} / 10 (29.4)	25 (48.1) ^{b,d)} / 13 (50.0) ^{b)}
	<i>cnf</i>	17 (25.0) ^{b)} / 9 (26.5)	8 (11.8) / 4 (11.8)	3 (5.8) ^{a)} / 2 (7.7)

^{a)} 動物用抗菌剤研究会制定の略号に従った。

^{a-d)} 同列間でそれぞれ有意に高い値と低い値を示す (b > a 及び d > c, P < 0.05)。

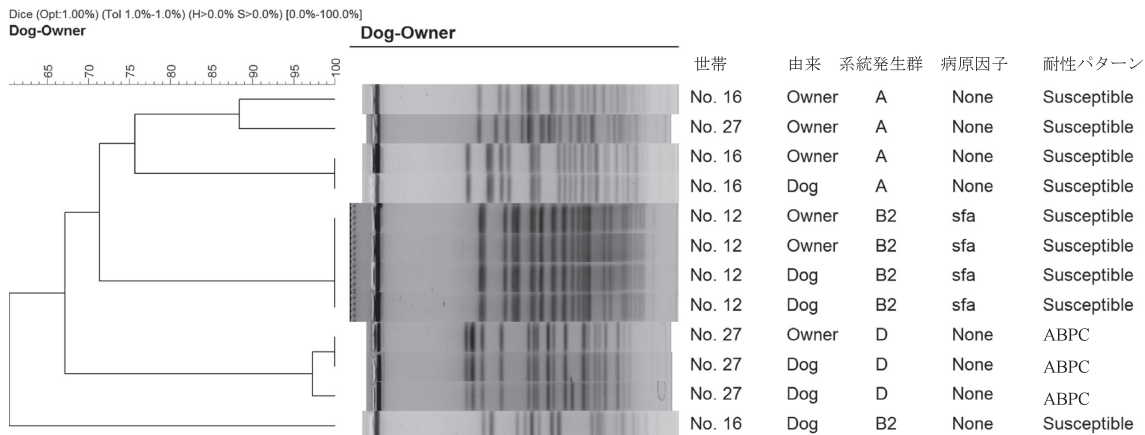


図1 飼い犬と飼い主間で大腸菌クローン（近縁性95%以上）が認められた3世帯における PFGE プロファイル

有し、また、薬剤耐性や病原遺伝子を有するものも含まれていた。このことから、国内の犬の飼育形態においても、糞便を介した飼い主と飼い犬の薬剤耐性大腸菌や腸管外病原性大腸菌の共有化が生じることが明らかとなった。

4. 犬及び猫の泌尿生殖器由来大腸菌の薬剤耐性分布

腸管外病原性大腸菌は、犬や猫の泌尿生殖器感染症の主要な原因菌であり、しばしば抗菌薬治療の対象とされている。今回、泌尿生殖器感染症の犬や猫から分離された大腸菌について、薬剤感受性ととともに、それと病原遺伝子や系統発生群との関連性について調査した [8]。

供試株として、本学動物病院及び近隣の動物病院にて泌尿生殖器感染と診断された犬及び猫由来の検体から分離された計104株（犬85株及び猫19株、1株/個体。）を用いた。薬剤感受性試験は、ABPC、CEZ、CTF、DSM、KM、OTC、CP、ERFX及びSXTの計9薬剤に対して、CLSI標準法に準拠した寒天平板希釈法により実施した。また、全ての株を対象に、3.の調査と同様に病原遺伝子の検出と系統発生群分類を行った。

結果として、63%の株が1薬剤以上に対して耐性を示す結果となった。特にABPCに対する耐性が52.9%と最も高く、次いでERFX（46.2%）、

OTC（41.3%）、DSM（37.5%）及びCEZ（31.7%）で高率に耐性が認められ（表3）、多剤耐性（2系統以上の薬剤に対する耐性）は43.3%に認められた。これらの耐性率は、3.の飼い犬の糞便由来大腸菌の結果と比較して、全般的に高い傾向であった。また、これらの結果をデンマーク [13]、スウェーデン [6] 及びアメリカ [12] における調査報告と比較すると、今回の結果、特に、βラクタム系剤とフルオロキノロン系剤の耐性率はいずれも高い傾向にあることが明らかとなった。これらの薬剤は、わが国において当該大腸菌感染症にも頻繁に使用される抗菌剤であり、その結果、高度の耐性発現につながったものと考えられる。

系統発生群別の結果、B2グループが主体であり（61.5%）、次いでD（21.2%）、B1（12.5%）及びAグループ（4.8%）に分類された。これらのグループ別に薬剤耐性率を比較したところ、B2グループでは調査した9薬剤全てにおいて、B1もしくはDまたはそれらの両グループよりも有意に低い耐性率を示す結果となった。従って、系統発生群別と薬剤耐性分布には関連性があることが示唆された（表3）。

また、病原遺伝子について調査したところ、*pap*、*sfa*、*hly*、*aer*及び*cnf*がそれぞれ、34.6%、54.8%、27.9%、51.9%及び51.0%と比較的高頻度に検出された。これら病原遺伝子と薬剤耐性とのオッズ比を測定したところ、*pap*、*sfa*、*hly*及

表 3 泌尿生殖器感染症の犬 (n = 86) 及び猫 (n = 19) 由来大腸菌の薬剤耐性分布

薬剤 ^{a)}	全体 (n = 104)	系統発生群			
		A (n = 5)	B1 (n = 13)	B2 (n = 64)	D (n = 22)
ABPC	55 (52.9)	5 (100) †	8 (61.5)	24 (37.5) ‡	18 (81.8) †
CEZ	33 (31.7)	3 (60)	5 (38.5)	12 (18.8) ‡	13 (59.1) †
CTF	28 (26.9)	3 (60)	3 (23.1)	7 (10.9) ‡	13 (59.1) †
DSM	39 (37.5)	4 (80)	5 (38.5)	15 (23.4) ‡	15 (68.2) †
KM	9 (8.7)	1 (20)	2 (15.4) †	0 (0) ‡	6 (27.3) †
OTC	43 (41.3)	5 (100) †	6 (46.2)	15 (23.4) ‡	17 (77.3) †
CP	21 (20.2)	2 (40)	4 (30.8)	6 (9.4) ‡	9 (40.9) †
ERFX	48 (46.2)	5 (100) †	8 (61.5) †	17 (26.6) ‡	18 (81.8) †
SXT	26 (25.0)	1 (20)	4 (30.8)	10 (15.6) ‡	11 (50) †

^{a)} 動物用抗菌剤研究会制定の略号に従った。
^{†, ‡} 同列間でそれぞれ有意に高い値と低い値を示す († > ‡, P < 0.05)。

表 4 泌尿生殖器感染症の犬及び猫由来大腸菌の薬剤耐性分布と病原因子の関連性 (オッズ比)

薬剤 ^{a)}	病原因子 ^{b)}					
	<i>pap</i>	<i>sfa</i>	<i>afa</i>	<i>hly</i>	<i>aer</i>	<i>cnf</i>
ABPC	0.35 (0.15-0.81)	0.44 (0.20-0.98)	-	0.23 (0.09-0.58)	9.96 (4.05-24.51)	0.39 (0.18-0.86)
CEZ	0.30 (0.11-0.83)	-	-	0.17 (0.05-0.62)	7.33 (2.68-20.06)	-
CTF	0.26 (0.08-0.83)	-	-	0.07 (0.01-0.56)	7.91 (2.49-25.14)	-
DSM	-	-	-	-	3.17 (1.37-7.34)	-
KM	-	-	-	-	8.52 (1.03-70.82)	-
OTC	-	-	-	-	3.56 (1.55-8.15)	-
CP	-	-	-	-	-	-
ERFX	0.12 (0.05-0.34)	0.31 (0.14-0.70)	-	0.05 (0.01-0.21)	11.84 (4.65-30.19)	0.22 (0.09-0.49)
SXT	-	-	-	0.26 (0.07-0.95)	7.91 (2.49-25.14)	-

^{a)} 動物用抗菌剤研究会制定の略号に従った。
^{b)} 括弧内は 95% 信頼区間を示す。-: 統計学的に有意な関連性が認められない。

び *cnf* 遺伝子においては 1 薬剤以上の耐性と負の関連性が認められた。一方で *aer* 遺伝子では多くの薬剤の耐性と正の相関性が認められた。以上のことから、腸管外病原性大腸菌の属する系統発生群及びそれが有する病原遺伝子は、薬剤耐性の分布に影響を及ぼすことが示唆された。

5. おわりに

大腸菌は、動物種を問わず幅広い感染宿主を有する。それだけに、人に最も身近な動物である犬、猫などの伴侶動物における薬剤耐性大腸菌や腸管

外病原性大腸菌の分布は、獣医療上のみならず公衆衛生上も重要視される必要がある。

犬や猫の薬剤耐性大腸菌の人に対するリザーバーとしての意義については、国際的にも様々な議論がなされている。今回の結果から、少なくとも国内においては、犬の糞便については薬剤耐性大腸菌のリザーバーの意義は少ないと考えられる。

一方で、犬や猫の泌尿生殖器由来大腸菌においては、それよりも全般的に高い耐性率が認められており、これらのリザーバーの意義については、今後も注視していく必要があるだろう。さらに、これ

らの耐性率は、部分的に病原因子や系統発生群別と関連していた。従って、薬剤耐性大腸菌の発生において、病原遺伝子や系統発生群は抗菌薬の選択圧と共に考慮される必要があると考えられる。

また、今回の調査の結果、犬-犬間及び飼い犬-飼い主間において、薬剤耐性または感受性を示す糞便由来大腸菌クローンの共有が生じていることが明らかとなった。これらが個体間の直接的な伝播であるか、または共通の汚染源から伝播されたものかは本研究からは明らかとできなかったが、いずれにしても、大腸菌の伝播リスクを低減することを目的として、ブリーダーや家庭内における日常的な衛生管理が強く推奨される。

伴侶動物には、大腸菌や一般に知られるブドウ球菌属 [10] の他にも様々な人獣共通感染症の原因となりうる病原菌が分布している [5]。国内における伴侶動物の薬剤耐性菌や人獣共通感染症原因菌のリザーバーとしての意義をさらに明確にするために、今後、さらなる調査が必要になると考えられる。

6. 謝 辞

本研究は、日本獣医生命科学大学 澤田拓士名誉教授、故・高橋敏雄教授、片岡康准教授、新名彩加、森本英里可、中井悠華及び岡田絵梨香との共同研究により実施されたものである。

また、本研究は、科学研究費補助金（課題番号：21880043）の助成を受けたものである。

要 約

今回、犬や猫に由来する大腸菌の薬剤感受性調査及びそれに関連する各種疫学調査を行った。

集団飼育されているブリーダー子犬の糞便由来大腸菌について調査したところ、76%の株が1薬剤以上に対して耐性を示し、それらの分布はブリーダー間で異なっていた。また、同一 PFGE プロファイルを有する薬剤耐性または感受性の大腸菌クローンが複数の子犬に認められたことから、ブリーダー内における大腸菌クローンの犬-犬間の共有化が生じていることが示唆された。

さらに、飼い犬とその飼い主、さらに非飼い主の由来株の耐性率の比較の結果、非飼い主より飼い犬及び飼い主で低い耐性率が認められたことから、国内の犬の糞便由来大腸菌は薬剤耐性のリザーバーとしての意義は低いことが示唆された。また、PFGE 解析の結果、調査した 34 世帯中 3 世帯 (8.8%) の飼い主-飼い犬間で同一の大腸菌クローンが共有されていることが明らかとなった。従って、国内の家庭内においても飼い犬-飼い主間で糞便由来大腸菌の伝播が生じることが示唆された。

犬及び猫の泌尿生殖器由来大腸菌では、飼い犬の糞便由来大腸菌よりも全般的に高い耐性率を示した。遺伝学的調査の結果、これらの薬剤耐性率は、病原遺伝子や系統発生群と関連している傾向が認められ、これらの因子は耐性分布に影響していることが示唆された。

参考文献

- 1) Asai T, Kojima A, Harada K, Ishihara K, Takahashi T, Tamura Y : Correlation between the usage volume of veterinary therapeutic antimicrobials and resistance in *Escherichia coli* isolated from the feces of food-producing animals in Japan. *Jpn J Infect Dis*, 58, 369-372 (2005)
- 2) Beutin L : *Escherichia coli* as a pathogen in dogs and cats. *Vet Res*, 30, 285-298 (1999)
- 3) Centers for Disease Control and Prevention : One-day (24-48 h) standardization laboratory protocol for molecular sub-typing of *Escherichia coli* O157:H7, non-typhoidal *Salmonella* serotypes, and *Shigella sonnei* by pulsed-field gel electrophoresis (PFGE). *PulseNet PFGE manual*. National Center for Infectious Diseases, Atlanta, GA (2004)
- 4) Clermont O, Bonacorsi S, Bingen E : Rapid and simple determination of the *Escherichia coli* phylogenetic group. *Appl Environ Microbiol*, 66, 4555-4558 (2000)
- 5) Guardabassi L, Schwarz S, Lloyd DH : Pet animals as reservoirs of antimicrobial-resistant bacteria. *J Antimicrob Chemother*, 54, 321-332 (2004)

- 6) Hagman R, Greko C : Antimicrobial resistance in *Escherichia coli* isolated from bitches with pyometra and from urine samples from other dogs. *Vet Rec*, 157, 193-196 (2005)
- 7) Harada K, Morimoto E, Kataoka Y, Takahashi T : Clonal spread of antimicrobial-resistant *Escherichia coli* isolates among pups in two kennels. *Acta Vet Scand*, 53, 11 (2011)
- 8) Harada K, Niina A, Nakai Y, Kataoka Y, Takahashi T : Prevalence of antimicrobial resistance in relation to virulence genes and phylogenetic origins among urogenital *Escherichia coli* isolates from dogs and cats in Japan. *Am J Vet Res* (in press).
- 9) Harada K, Okada E, Shimizu T, Kataoka Y, Sawada T, Takahashi T : Antimicrobial resistance, virulence profiles, and phylogenetic groups of fecal *Escherichia coli* isolates: A comparative analysis between dogs and their owners in Japan. *Comp Immunol Infect Dis*, (in press)
- 10) Ishihara K, Shimokubo N, Sakagami A, Ueno H, Muramatsu Y, Kadosawa T, Yanagisawa C, Hanaki H, Nakajima C, Suzuki Y, Tamura Y : Occurrence and molecular characteristics of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* in an academic veterinary hospital. *Appl Environ Microbiol*, 76, 5165-5174 (2010)
- 11) Johnson JR, Stell AL, Delavari P : Canine feces as a reservoir of extraintestinal pathogenic *Escherichia coli*. *Infect Immun*, 69, 1306-1314 (2001)
- 12) Oluoch AO, Kim CH, Weisiger RM, Koo HY, Siegel AM, Campbell KL, Burke TJ, McKiernan BC, Kakoma I : Nonenteric *Escherichia coli* isolates from dogs: 674 cases (1990-1998). *J Am Vet Med Assoc*, 218, 381-384 (2001)
- 13) Pedersen K, Pedersen K, Jensen H, Finster K, Jensen VF, Heuer OE : Occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from diagnostic samples from dogs. *J Antimicrob Chemother*, 60, 775-781 (2007)
- 14) Stenske KA, Bemis DA, Gillespie BE, D'Souza DH, Oliver SP, Draughon FA, Matteson KJ, Bartges JW : Comparison of clonal relatedness and antimicrobial susceptibility of fecal *Escherichia coli* from healthy dogs and their owners. *Am J Vet Res*, 70, 1108-1116 (2009)
- 15) Stenske KA, Bemis DA, Gillespie BE, Oliver SP, Draughon FA, Matteson KJ, Bartges JW : Prevalence of urovirulence genes *cnf*, *hlyD*, *sfa/foc*, and *papGIII* in fecal *Escherichia coli* from healthy dogs and their owners. *Am J Vet Res*, 70, 1401-1406 (2009)
- 16) Yamamoto S, Terai A, Yuri K, Kurazono H, Takeda Y, Yoshida O : Detection of urovirulence factors in *Escherichia coli* by multiplex polymerase chain reaction. *FEMS Immunol Med Microbiol*, 12, 85-90 (1995)

Prevalence of antimicrobial resistance among *Escherichia coli* isolates from dogs and cats

Kazuki HARADA

Laboratory of Veterinary Microbiology, Nippon Veterinary and Life Science University,
1-7-1 Kyonan-cho, Musashino, Tokyo 180-8602, Japan

In this study, we carried out epidemiological investigation on antimicrobial resistance and the related factors in *Escherichia coli* isolates from domestic dogs and cats.

In fecal *E. coli* isolates from kennel pups under group rearing, 76% exhibited resistance to one or more antimicrobials, and the resistance prevalence were different between kennels. In addition, antimicrobial-resistant or -susceptible *E. coli* clones with identical PFGE profiles were found in multiple pups, suggesting that the clone sharing among pups can occur in a kennel.

When comparing prevalence of antimicrobial resistance between fecal isolates from dogs, their owners, and non-owners, canine and owner isolates were more susceptible than non-owner isolates. Thus, domestic canine feces are unlikely to be a significant reservoir of antimicrobial-resistant *E. coli* for owners. PFGE analysis revealed that resistant or susceptible *E. coli* clone are shared by dog-owner pairs in 3 of 34 (8.8%) households investigated, suggesting that fecal *E. coli* can be shared between dogs and owners within Japanese household.

Urogenital *E. coli* isolates from dogs and cats were likely to be more resistant than fecal isolates from owned dogs. By genetic analysis, the prevalence of resistance in urogenital isolates was related to virulence factors and phylogenetic groups, which may be confounding factors in the resistance prevalence.

討 論 (座長：澤田拓士 理事長, 金井 久 群馬県家畜衛生研究所)

発言 (藤本修平, 東海大学)

1 個体 2 株という限界はあるが、レゼルボアとしてのリスクはヒトと同程度だということは理解できました。選択圧のかかった動物での検討に入る前に糞を直接選択培地に接種するなどの方法で、少数の耐性菌の保有について調べておくのがよいと思います。

質問 (浅井鉄夫, 動物医薬品検査所)

人の病原因子で犬に対する病原性や、いろいろな病態との関連は調べられたか。

答 (原田和記, 日獣大)

このような病原因子については、感染実験などを行ったわけではないがすでに報告がある、一般的な犬猫の調査の対象となっている因子である。

質問 (金井久, 群馬県家畜衛生研究所)

家畜では B2 が少ないが、犬では B2 が多いのはなぜですか？

MSLT での B2 が多いのは人からのではないか？

答 (原田和記, 日獣大)

犬からヒトとかヒトから犬の方向性の決定は難しい。今後長期間定点観測的に行う必要があると考えている。

質問 (澤田拓士, 理事長)

猫で病原因子 (hly) が多いのですか？

答 (原田和記, 日獣大)

あまり調べても原因がわからず、検体数も少ない。但し病原性に関与がある可能性もある。