

# 琉球大学学術リポジトリ

## 犬及び猫直腸便由来大腸菌の薬剤耐性

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): 犬, 猫, 大腸菌, 薬剤耐性, Rプラスミド キーワード (En): Dog and cat, Escherichia coli, Drug resistance, R plasmid 作成者: 日越, 博信, 田中, こころ, 田中, 志津香, 平川, 守彦, Higoshi, Hironobu, Tanaka, Kokoro, TaNaka, Shizuka, Hirakawa, Morihiko メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/3661">http://hdl.handle.net/20.500.12000/3661</a>

## 犬及び猫直腸便由来大腸菌の薬剤耐性

日越博信\*・田中こころ\*・田中志津香\*・平川守彦\*

Hironobu HIGOSHI, Kokoro TANAKA, Shizuka TANAKA and Morihiko HIRAKAWA : Drug resistance of *Escherichia coli* isolated from rectal feces of dogs and cats

キーワード : 犬、猫、大腸菌、薬剤耐性、Rプラスミド

Key words : Dog and cat, *Escherichia coli*, Drug resistance, R plasmid

### Summary

Tests for sensitivity to seven drugs were conducted on 776 strains of *Escherichia coli* isolated from a total of 84 dogs and cats; 27 dogs and 13 cats referred to an animal hospital for treatment(referred group) and 20 dogs and 24 cats taken over or captured by animal protection centers(captured group). In the resistant strains, transferable R plasmid were studied.

Resistance to at least one of the 7 drugs was found in 102(24.7%) of strains obtained from dogs and 59(16.3%) of strains obtained from cats. The percentage of resistant strains was 24.0% from referred dogs and 25.5% from captured dogs. The corresponding values were 26.8% in referred cats and 10.6% in captured cats. In dogs, the rate of resistance was the highest for CTC(17.7%) followed by SA, SM and ABPC in decreasing order. In cats, the rate of resistance was the highest for SA(12.6%) followed by ABPC, CTC and SM. The rate of drug resistance was higher for each drug in captured dogs than in referred dogs, but higher for each drug in referred cats than in captured cats. As to the range of multiple resistance, 23 combinations ranging from resistance to a single drug to 6 drugs were found in dogs( 22 combinations in captured dogs and 10 combinations in referred dogs), whereas 9 combinations ranging from resistance to a single drug to all 7 drugs were found in cats(6 combinations in captured cats and 4 in referred cats). In referred dogs, resistance to 1 or 2 drugs accounted for 73%, whereas resistance to 3 or more drugs accounted for 60% in captured dogs. More than half of the strains from captured cats showed resistance to only 1 or 2 drugs, whereas strains resistant to all 7 drugs accounted for 62% from referred cats.

---

\*琉球大学農学部生物生産学科

Resistant strains with transferable R plasmid were found in 6.1% of dogs and 35.7% of cats. While 2 drug transfer was mostly found in cats, single drug transfer was mostly found in dogs.

## 緒 言

著者らは、これまで沖縄県における家畜・家禽糞便由来大腸菌の薬剤耐性の動向について調査を行ってきた<sup>2-6)</sup>。その結果、薬剤無添加の飼料が給与され、薬剤投与を行っていないにもかかわらず、家畜等における常用薬剤に対する耐性菌、特に多剤耐性菌が高率に検出され、環境等の影響も考慮せざるを得ない農場がみられた。

今回は、これまでの調査の一環として犬及び猫を取り上げたが、これら両者は伴侶動物として人と生活環境を共にすると同時に、野犬または野良猫として畜舎内外を徘徊することも多い。しかし、犬及び猫由来大腸菌の薬剤耐性に関する報告は極めて少なく、猫については殆どみられない。これらの犬及び猫における薬剤耐性菌の検出状況を知る目的で、まず動物病院で診療を受けた犬と猫、及び動物愛護センターで引き取られるか、あるいは捕獲された犬と猫の直腸便由来大腸菌について調査を行った。また、耐性菌については伝達性Rプラスミドの検索も行ったので、得られた成績の概要を報告する。

## 実験材料及び方法

### 1 実験材料及び採取方法

調査対象の動物は、那覇市内の一動物病院に診療のために来院した（以下、受診）犬27頭と猫13頭、及び沖縄県動物愛護センターに引き取られるか、捕獲され抑留されていた（以下、引取または捕獲）犬20頭と猫24頭、合計84頭である。試料の直腸便は、受診犬及び猫については1998年7～8月に、飼い主の了解を得て診療中に滅菌綿棒を直腸に挿入して採取した。また捕獲犬及び引取猫については1998年8～9月に、安楽死後の動物から同様に採取した。なお、捕獲犬及び引取猫は沖縄本島中・南部地域で捕獲されるか、あるいは引き取られた動物であり、また捕獲犬には引き取られた犬も含めた。

### 2 大腸菌の分離と同定

大腸菌の分離にはマッコンキー寒天培地(栄研)平板を用いた。直腸便を採取した綿棒で上記平板に直接塗抹し、35℃24時間培養した。培養後、大腸菌と思われる集落を1試料当たり10個前後を釣菌した。分離菌株の同定は医学細菌同定の手びき<sup>9)</sup>に準拠し型の通りに行い、合計776株(各試料の菌株数については表1を参照)の大腸菌を得た。これら菌株について薬剤感受性試験を行うと共に、耐性菌については伝達性Rプラスミドの検索も行った。

### 3 薬剤感受性試験の方法

薬剤感受性試験は、日本化学療法学会標準法<sup>7)</sup>に準拠し、寒天平板希釈法で行った。使用した薬剤は、アンピシリン(ABPC)、クロラムフェニコール(CP)、クロルテトラサイクリン(CTC)、カナマイシン(KM)、ストレプトマイシン(SM)、ナリジキシ酸(NA)、スルファジメトキシシン(SA)の7種類である。各薬剤の耐性限界濃度は、SAが200 $\mu$ g/ml、他の6薬剤が25 $\mu$ g/mlとした。耐性菌(NA耐性菌を除く)における伝達性Rプラスミドの検索には、耐性菌を供与菌とし、NA耐性の大腸菌ML1410株を受容菌として、既報<sup>9)</sup>の方法に準拠して行った。

## 実験結果

犬及び猫直腸便由来大腸菌における薬剤耐性の検出状況を、表1に示した。犬では102株(24.7%)が、猫では59株(16.3%)が、供試した7薬剤のいずれかに耐性であり、耐性菌検出率は犬の方が高かった。また犬においては受診犬が24.0%、捕獲犬が25.5%で、両者ほぼ同率であった。しかし、猫では受診猫が26.8%に対し、引取猫が10.6%であり、前者が高かった。頭数別の耐性菌検出率では、犬が57.4%、猫が24.3%で、菌株別同様に前者が高率であった。さらに、犬では捕獲犬が受診犬に比較してかなり高率であったのに対し、猫では逆に受診猫が引取猫より高く、犬と猫で違いがみられた。

表1 犬及び猫直腸便由来大腸菌における薬剤耐性菌の検出状況

区分	試料数 (頭数)	分離菌 株数	薬剤耐性菌				
			頭数別		菌株別		
			頭数	検出率	株数	検出率	
犬	受診犬	27	217	12	44.4	52	24.0
	捕獲犬	20	196	15	75.0	50	25.5
	小計	47	413	27	57.4	102	24.7
猫	受診猫	13	127	5	38.5	34	26.8
	引取猫	24	236	4	16.6	25	10.6
	小計	37	363	9	24.3	59	16.3
計	84	776	36	42.9	161	20.7	

表2には、薬剤別の耐性菌検出率を示した。犬ではCTC耐性が17.7%で最も高く、以下SA、SM、A BPC耐性の順、また猫ではSA耐性が12.6%で最も高く、以下ABPC、CTC、SM耐性の順であり、犬と猫で検出順位が若干異なった。捕獲犬においては7薬剤すべてで耐性菌が検出されたが、受診犬ではCP及びNA耐性が検出されなかった。また捕獲犬は7薬剤すべてにおいて受診犬より高い検出率を示したが、両者犬の薬剤別の検出順位は同じであった。一方猫においても7薬剤すべてに耐性菌が検出されたが、受診猫は全薬剤において引取猫より高い検出率を示し、犬とは逆の結果を示した。また猫においては、薬剤別の耐性菌検出順位が受診猫と引取猫で異なっていた。

表2 犬及び猫直腸便由来大腸菌における薬剤別の耐性菌検出率

薬剤	犬			猫			計
	受診 (217)*	捕獲 (196)	小計 (413)	受診 (127)	引取 (236)	小計 (363)	
ABPC	5.1	10.2	7.5	26.8	2.1	10.7	9.0
CP	0.0	6.6	3.1	16.5	1.7	6.9	4.9
CTC	16.1	19.4	17.7	17.3	6.4	10.2	14.2
KM	4.1	8.9	6.3	16.5	0.4	6.0	6.2
SM	7.8	14.8	11.1	17.3	4.7	9.1	10.2
NA	0.0	2.0	1.0	16.5	4.2	8.5	4.5
SA	15.2	17.3	16.2	24.4	6.4	12.6	14.7
耐性菌の 検出率	24.0	25.5	24.7	26.8	10.6	16.3	20.7

\* : ( )内は供試菌株数を示す

犬及び猫直腸便由来薬剤耐性大腸菌における耐性型を、表3に示した。耐性型の種類は、犬では捕獲犬が単剤型から6剤型まで22種類、受診犬が4剤型まで10種類認められ、捕獲犬で多種多様な耐性型がみられた。受診犬で認められた耐性型は、KM-SMの2剤型を除くすべてが捕獲犬でも認められた。猫では犬に比較して少なく、引取猫が単剤型から6剤型まで6種類、受診猫が単剤、2剤、4剤及び7剤型の各1種類であった。引取猫と受診猫における耐性型は、4剤型を除いてすべて異なっていた。いずれの動物も2剤型以上の多剤耐性型が大多数を占めたが、特に捕獲犬では3剤型以上が60%を占めた。また受診猫では7剤型が異常に多く、これのみで受診猫由来薬剤耐性菌の約62%を占めた。この7剤型は、耐性菌が検出された受診猫5頭中3頭から分離され、うち2頭では分離した20株すべてが7剤型であった。このために、受診猫では引取猫より耐性菌検出率及び各薬剤の検出率が高くなっていった。

表3 犬及び猫直腸便由来薬剤耐性大腸菌の耐性型とその分布

薬剤耐性型	犬			猫			計(%)
	受診	捕獲	小計(%)	受診	引取	小計(%)	
ABPC	1	3	4	3	3	7	43 (26.7)
CTC	13	6	19			19	
KM		1	1			1	
SM	3	3	6			6	
NA				10	10	10	
ABPC-SA	10	1	11	9	9	20	41 (25.5)
CP-CTC		2	2			2	
CTC-KM		1	1			1	
CTC-SA	8	1	9	4	4	13	
KM-SM	2		2			2	
SM-SA	1	2	3			3	
ABPC-CTC-SA		2	2			2	25 (15.5)
CTC-KM-SA	3	1	4			4	
CTC-SM-SA	7	6	13	6	6	19	
ABPC-CP-CTC-SA		2	2			2	16 (9.9)
ABPC-CTC-KM-SA		1	1			1	
ABPC-CTC-SM-SA		1	1	1	1	2	
CP-SM-NA-SA		2	2			2	
CTC-KM-SM-SA	4	4	8			8	
ABPC-CP-CTC-SM-SA		1	1	3	3	4	8 (5.0)
ABPC-CTC-KM-SM-SA		3	3			3	
CP-CTC-SM-NA-SA		1	1			1	
ABPC-CP-CTC-KM-SM-SA		5	5	1	1	6	7 (4.3)
ABPC-CTC-KM-SM-NA-SA		1	1			1	
ABPC-CP-CTC-KM-SM-NA-SA				21	21	21	13.0
計	52	50	102(100.0)	34	25	59(100.0)	161 (100.0)

表4 犬及び猫直腸便由来薬剤耐性大腸菌における伝達性Rプラスミド保有菌の検出状況と伝達耐性型

原菌株耐性型	伝達耐性型	犬			猫			計(126)
		受診 [52]*1	捕獲 [46]	小計 [98]	受診 [13]	引取 [15]	小計 [28]	
ABPC	ABPC	1		1			1	6
ABPC-SA	ABPC		1	1	1		1	
ABPC-CTC-SA	ABPC		1	1			1	
ABPC-CP-CTC-KM-SM-SA	ABPC		1	1			1	
CP-CTC	CP		1	1			1	
SM-SA	SA	1		1			1	
ABPC-SA	ABPC-SA				8		8	9
ABPC-CTC-SM-SA	ABPC-SA				1		1	
ABPC-CP-CTC-KM-SM-SA	ABPC-CTC-KM		1	1			1	1
計		2 (3.8)*2	4 (8.7)	6 (6.1)	10 (76.9)	0 (0.0)	10 (35.7)	16 (12.7)

\* 1 : [ ] 内は供試した薬剤耐性菌株数を示す

\* 2 : ( ) 内は薬剤耐性菌に対する伝達性Rプラスミド保有菌の検出率(%)を示す

犬及び猫直腸便由来薬剤耐性大腸菌のうちNA耐性を除く126株について、伝達性Rプラスミドの検索を行った。その成績は表4に示したが、犬では6/98株(6.1%)が、猫では10/28株(35.7%)がRプラスミドを保有し、猫において高率であった。特に受診猫では実に76.9%がRプラスミド保有菌であったが、引取猫では検出されなかった。また犬では、捕獲犬の保有率が受診犬より高かった。Rプラスミド保有菌の伝達耐性型は、猫では10株中9株が2剤伝達型であり、犬では1株が3剤伝達型、残り5株が単剤伝達型であった。これらRプラスミド保有菌の原菌株における薬剤耐性型は、犬の1株を除いて多剤耐性型であった。

## 考 察

犬及び猫由来大腸菌の薬剤耐性に関する報告は少なく、特に猫については殆どみられない。吉田ら<sup>11)</sup>は実験用と家畜病院来院の犬について調査を行い、両者を区別していないが、6薬剤(著者らのNA以外は同じ)のいずれかに耐性であったのは61%、Rプラスミド保有菌は32.8%と報告している。また早瀬ら<sup>1)</sup>は輸入犬と国内犬(一般家庭犬)について、8薬剤(著者らの7薬剤以外にリファンピシンを追加、但し本薬剤耐性の記載がない)を用いて調査を行っているが、国内犬での耐性菌検出率が43.4%、Rプラスミド保有菌が58.9%と報告している。いずれの報告も、著者らの犬における成績より耐性菌検出率及びRプラスミド保有菌の検出率共にかなり高率であるが、これは調査した年代の違いなのか、あるいは地域の違いなのか判断できない。しかし、犬における耐性菌検出率が年々減少しているか、または本県の犬が他県より低率であるとすれば好ましい現象ではある。

今回、飼い犬と猫(受診犬・猫)及びいわゆる野犬と野良猫(捕獲犬または引取猫)を区別して調査を行ったが、受診犬・猫は人と接し、生活環境を共にすると同時に診療を受けているため耐性菌検出率が高いものと予測された。猫では予測されたとおり、菌株別及び頭数別の検出率ともに受診猫が高率であった。しかし犬は、予想に反して菌株別では両者がほぼ同率とはいえ、捕獲犬が若干高く、頭数別では捕獲犬がかなり高率であった。さらに捕獲犬では、7薬剤すべてにおいて耐性菌が検出され、しかも受診犬より高率であり、耐性型の種類及び3剤型以上の多剤耐性型がはるかに多かった。捕獲犬は、動物愛護センターで最長7日間の抑留期間があり、その間に同居犬の排出した耐性菌に感染する可能性も否定できないが、それにしても意外な結果であった。

この調査では、受診犬・猫における餌の種類、飼い方について聞き取りを行っていないため、餌または行動との関連は追究できない。捕獲犬は受診犬より行動範囲が広く、各所を徘徊すると同時に多種多様な生ゴミを採食する機会が多いと考えられ、これらが捕獲犬において高い耐性菌検出率を示した原因かもしれない。また捕獲犬が畜舎内外を徘徊したか否かも定かではないが、家畜由来<sup>2-6, 10)</sup>で常に上位を占めているCTC、SA、SM、ABPC耐性菌が捕獲犬でも高率に検出されたことは、相互に影響し合うことも考えられ、やはり畜舎への侵入は制限すべきである。

一方猫においては、引取猫が飼い主から引き取られたもの、飼い主不明のものがあり、また受診猫にも迷い猫及び捨て猫等があり、野良猫と飼い猫を厳密に区別することは困難である。従って受診猫と引取猫の耐性菌検出率を比較するのは無意味かもしれないが、受診猫の方が高かったのは、特に2頭の受診猫由来株がすべて7剤耐性型であったことと関連している。これら2頭のうち、1頭は診療歴が長いうえに抗生物質の投与があり、これらと一部の耐性型が関係していると思われたが、他の1頭は診療歴が短く、抗生物質の処置もないため診療との関係が不明であった。なお、調査した動物病院ではABPCを含む合剤、キノロン系、SA剤等が常備薬剤として使用されていた。これまでの家畜等由来の調査において、NA耐性菌は肉用牛<sup>3)</sup>と産卵鶏<sup>5)</sup>のみでごく少数株分離されたに過ぎないが、受診猫ではNA耐性が比較的高率に検出された。家畜とペット動物では使用薬剤が異なるためと考えられるが、人由来細菌でもキノロン系(NA等)の多用で本系薬剤耐性菌が増加したといわれている<sup>9)</sup>。しかし、今回の受診

犬ではNA耐性が検出されず、また常備薬剤との関連性も明確でなかった。

犬及び猫共に多剤耐性菌が多数を占めていたが、犬では伝達性Rプラスミド保有菌が低率であり、多剤耐性菌の多い理由が明らかでなかった。受診猫では高率に保有しており、多剤耐性化にRプラスミドが関与したとも考えられるが、飼う環境によっては人への影響にも留意が必要かもしれない。なお、受診猫において多数を占めた7剤耐性型は、NA耐性を含むため伝達性Rプラスミドの検索を行わなかったが、他の方法で検討する必要がある。これらは一動物病院の特徴なのか、さらに例数を増やすとともに、他の地域あるいは他の動物病院の犬及び猫についても同様の調査が必要と思われる。

## 摘 要

動物病院で診療を受けた、受診犬(27頭)及び受診猫(13頭)、動物愛護センターで引き取られるか、捕獲された犬(20頭)及び猫(24頭)、計84頭から分離された大腸菌776株について、ABPC、CP、CTC、KM、SM、NA、SAの7薬剤に対する感受性試験を行った。また耐性菌については、伝達性Rプラスミドの検索を行った。

7薬剤のいずれかに耐性であった大腸菌は、犬では102株(24.7%)、猫では59株(16.3%)であった。犬の耐性菌検出率では、受診犬(24.0%)と捕獲犬(25.5%)がほぼ同率であったが、猫では受診猫26.8%に対し、引取猫10.6%で、前者が高率であった。薬剤別の検出率は、犬ではCTC耐性が17.7%で最高、以下SA、SM、ABPC耐性の順であり、猫ではSA耐性が12.6%で最高、以下ABPC、CTC、SM耐性の順であった。捕獲犬は受診犬に比較して、すべての薬剤において検出率が高かったが、猫では逆にすべての薬剤で受診猫の方が引取猫より高かった。耐性型は、犬では単剤型から6剤型まで23種類(捕獲犬22種類、受診犬10種類)、猫では単剤型から7剤型まで9種類(引取猫6種類、受診猫4種類)であった。受診犬は単剤型と2剤型で73%を占めたが、捕獲犬では3剤型以上が60%に達した。猫では、引取猫の過半数が単剤型と2剤型であったのに対し、受診猫は7剤型のみで62%を占めた。

耐性菌における伝達性Rプラスミド保有菌の検出率は、犬が6.1%、猫が35.7%であった。猫では殆どが2剤伝達性であったが、犬では単剤伝達性が殆どであった。

試料の採取に当たってご協力頂いた動物病院の與那嶺久雄氏、沖縄県動物愛護センターの喜友名 強氏、喜久嶺政男氏及び係員の方々に深謝致します。

## 引用文献

1. 早瀬正弘、中村政幸、角守昭二、白下 登 1983 輸入犬および国内犬由来大腸菌の薬剤耐性とRプラスミド、日獣会誌、36: 195~200
2. 日越博信、野口蘭子、香西 献 1992 肥育豚ふん便における薬剤耐性大腸菌の経時的消長、琉大農学報、39: 13~19
3. 日越博信、具志堅 宏、平川守彦 1995 肉用牛糞便由来大腸菌の薬剤耐性、琉大農学報、42: 33~38
4. 日越博信、東江靖晴、平川守彦 1996 乳用牛糞便由来大腸菌の薬剤耐性、琉大農学報、43: 7~12
5. 日越博信、親里真理子、宮平良成、平川守彦 1997 産卵鶏糞便由来大腸菌の薬剤耐性、琉大農学報、44: 131~138
6. 日越博信、宮城寿満子、諸見里淳子、平川守彦 1998 ヤギ糞便由来大腸菌の薬剤耐性、琉大農学報、45: 35~41

7. 河喜多龍祥 1987 薬剤感受性検査、1版、p66～69、東京、近代出版
8. 西野武志、吉田博明、平井敬二 1993 橋本 一・井上松久編、病原菌の薬剤耐性、1版、p105～129、東京、学会出版センター
9. 坂崎利一訳 1974 Cown医学細菌同定の手びき、2版、東京、近代出版
10. 寺門誠致、佐藤儀平、斉田 清、佐藤昭子、金井 久 1985 三橋ら編、薬剤耐性菌による環境汚染、1版、p121～151、東京、学会出版センター
11. 吉田孝治、高橋 勇、久保親二、石井富士雄 1974 犬糞便由来の大腸菌の薬剤耐性とR因子について、日本獣医畜産大学紀要、23：15～20