

## 都内動物取扱業（販売業及び展示業）における取扱動物の

## 動物由来感染症起因病原体保有実態調査（平成29年度～平成30年度）

灘本 正良<sup>a</sup>, 高田 菜穂子<sup>a</sup>, 小林 甲斐<sup>b</sup>, 神門 幸大<sup>b</sup>, 村田 理恵<sup>b</sup>, 久保田 寛顕<sup>b</sup>, 上原 さとみ<sup>c</sup>, 高橋 由美<sup>c</sup>

東京都では、都民の飼養する動物由来の感染症や、不特定多数の都民がふれあう動物に由来する感染症の発生を未然に防止するため、東京都動物由来感染症予防体制整備事業実施要綱に基づき調査を実施している。今回、平成29年度から平成30年度までに都内ペットショップで飼養されている犬119頭（糞便114検体及び被毛108検体）及び猫38頭（糞便34検体及び被毛37検体）及び都内動物園等で飼養されているふれあい動物29頭（山羊23頭・糞便68検体、羊5頭・糞便14検体、アルパカ1頭・糞便3検体）の病原体保有状況を調査した。調査の結果、ペットショップで飼養されていた動物から、サルモネラ属菌（猫糞便1検体）、カンピロバクター・ジェジュニ（犬糞便2検体）、病原大腸菌（犬糞便12検体、猫糞便2検体）、ジアルジア（犬糞便32検体、猫糞便3検体）、皮膚糸状菌（犬被毛7検体、猫被毛7検体）が検出された。動物園等で飼養されていた動物の糞便からは、病原大腸菌（山羊11頭、羊2頭）が検出された。施設内に病原体が持ち込まれることを前提とした検疫体制の整備や、施設内での交差感染を防ぐための衛生管理、動物とふれあう前後の衛生指導が重要であると考えられた。

**キーワード：**動物由来感染症、動物取扱業、ペットショップ、ふれあい動物園、サルモネラ属菌、カンピロバクター・ジェジュニ、病原大腸菌、回虫、ジアルジア、皮膚糸状菌

## はじめに

ペットショップ等の販売業や動物園等の展示業等、動物の取扱業を営もうとする者は、第一種動物取扱業として知事への登録が、非営利で動物を取扱う場合は第二種動物取扱業として届出がそれぞれ必要である。このような施設においては、不特定多数の都民と動物が日常的に接触しており、動物の病原体保有状況や健康状態によっては、接触した人が動物由来感染症に感染するおそれがある。

東京都では、東京都動物由来感染症予防体制整備事業実施要綱に基づき、環境保健衛生課、健康安全研究センター、動物愛護相談センターが協力し、動物取扱業者が取り扱う動物を由来とする感染症発生の未然防止と事業者の自主衛生管理体制導入推進を目的として、取扱動物の病原体保有状況調査を実施している。今回、平成29年度から平成30年度までに第一種動物取扱業の登録をもつ都内ペットショップで販売されていた動物及び都内動物園等でふれあい展示されていた動物について実施した調査の結果を報告する。

## 調査方法

## 1. 供試検体

平成29年度から平成30年度までに、都内ペットショップ16軒で販売されていた犬119頭（糞便114検体、被毛108検体）、猫38頭（糞便34検体、被毛37検体）及び都内動物園等4軒でふれあい展示に供されていた山羊23頭（糞便23検

体、再検査時に糞便45検体）、羊5頭（糞便2検体、再検査時に糞便12検体）、アルパカ1頭（糞便1検体、再検査時に糞便2検体）の計378検体を供試した（表1、表2）。

表1. 販売業における検査対象動物と供試検体数

対象動物 及び 内訳	供試検体数	
	糞便	被毛
犬	114	0
119頭	0	108
猫	34	0
38頭	0	37
計	148	145

<sup>a</sup> 東京都福祉保健局健康安全部  
163-8001 東京都新宿区西新宿2-8-1

<sup>b</sup> 東京都健康安全研究センター微生物部病原細菌研究科  
169-0073 東京都新宿区百人町3-24-1

<sup>c</sup> 東京都健康安全研究センター微生物部食品微生物研究科

表 2. 展示業における検査対象動物と供試検体数

施設名	対象動物	供試検体数	
		初回検査	2回目以降の検査
		サルモネラ属菌, カンピロバクター・ ジェジュニ, カンピロバクター・ コリ, 病原大腸菌	病原大腸菌 EHEC のみ実施
A	山羊 9 頭	9	23
	羊 3 頭	0	6
B	山羊 7 頭	7	0
	山羊 3 頭	3	9
C	羊 2 頭	2	6
	アルパカ 1 頭	1	2
D	山羊 4 頭	4	13
	計	26	59

## 2. 検査項目

ペットショップの調査では、サルモネラ属菌、カンピロバクター・ジェジュニ/コリ、黄色ブドウ球菌、エルシニア・エンテロコリチカ、病原大腸菌（腸管出血性大腸菌 [EHEC]、腸管病原性大腸菌 [EPEC]、腸管毒素原性大腸菌 [ETEC]）、回虫及びジアルジアについて犬糞便 114 検体、猫糞便 34 検体を供試した。また、トキソプラズマについては猫糞便 34 検体を、皮膚糸状菌については犬被毛 108 検体、猫被毛 37 検体を供試した。

動物園等のふれあい展示の調査では、サルモネラ属菌、カンピロバクター・ジェジュニ/コリ、病原大腸菌について、山羊糞便 23 検体、羊糞便 2 検体、アルパカ糞便 1 検体を供試した。病原大腸菌が検出された場合は、抗菌薬治療を行い、その効果を確認するため、再検査により病原体の消長を確認した。

## 3. 検体採取

ペットショップ及び動物園等とともに、事前に採取方法の説明を受けた施設スタッフが検体採取を行った。

ペットショップにおいては、排便直後の糞便を、グリセリン保存液 10mL 入りの採便管（細菌検査用）及び軟膏ペン（寄生虫検査用）に、それぞれ母指頭大を採取した。被毛は、検体回収日の 7 日前から当日にかけて、ブラッシングの際に抜けたものを静電気防止スプレー済みの 50mL 遠心管（真菌検査用）に採取した。回収時間まで、糞便検体は 4°C、被毛検体は室温で保存した。

動物園等においては、検体回収日の前日又は当日に、検査対象動物の直腸にシードスワブを挿入し検体を採取した。回収時間まで検体は 4°C で保存した。

## 4. 試験方法

### 1) サルモネラ属菌

採便管についてはグリセリン保存液を、シードスワブについては滅菌生理食塩水 5mL に懸濁した試料を、サルモネラ・シゲラ (SS) 寒天培地 (栄研化学) を用いた分離培養に供した。試料一滴を直接 SS 寒天培地に塗布することと並行し、試料 0.5mL を 12mL の Rappaport-Vassiliadis (RV) 培地 (OXOID) により 37°C で一晩増菌後、増菌液を一滴塗布することによっても検出を行った。SS 寒天培地により 37°C で一晩培養した後、サルモネラ属菌と疑われるコロニーを釣菌し、生化学的性状試験により同定を行った。サルモネラ属菌であることが確定された場合は、抗血清 (デンカ生研) を用いた血清型別を行った。

### 2) カンピロバクター・ジェジュニ/コリ

1) と同様にして得られた試料について、Charcoal Cefoperazone Desoxycholate Agar (CCDA) 培地 (OXOID) を用い分離培養を行った。試料一滴を CCDA 培地に直接塗布することと並行し、試料 0.5mL をプレストン培地

(0.1mL のプレストンカンピロバクター選択サプリメント (OXOID)、0.5mL の馬脱繊維血液 (日本バイオ) を添加した 10mL の普通ブイオン (ニッスイ) に加えたもの) に加え、37°C で一晩、微好気条件で培養して得られた増菌液を一滴塗布することによっても検出を行った。CCDA 培地により 37°C で 2 日間培養した後、カンピロバクター属と疑われるコロニーを釣菌し、暗視野顕微鏡観察により菌の形状と運動性を確認するとともに、種特異的 PCR 法<sup>23)</sup>により同定を行った。カンピロバクターであると同定された場合は、市販の免疫血清 (デンカ生研) を用いた受身血球凝集反応 (PHA) 法により血清型別を行った。

### 3) 黄色ブドウ球菌

1) と同様にして得られた試料について、卵黄加マンニト食塩 (MSEY) 寒天培地 (栄研化学) により分離培養を行った。試料一滴を MSEY 寒天培地に直接塗布することと並行し、試料 0.5mL を 12mL の 7.5% 食塩加普通ブイオン (ニッスイ) により 37°C で一晩増菌後、増菌液一滴を塗布することによっても検出を行った。MSEY 培地で 2 日間培養した後、卵黄反応陽性となったコロニーを釣菌し、生化学的性状試験により同定を行った。

### 4) エルシニア・エンテロコリチカ

1) と同様にして得られた試料 0.5mL を 12mL の 1/15M リン酸緩衝液に加え、4°C で 21 日間培養後、Cefsulodin-Irgasan-Novobiocin (CIN) 寒天培地 (OXOID) に一滴塗布し、30°C で 2 日間培養することにより検出を行った。エルシニアが疑われるコロニーを釣菌し、生化学的性状試験により同定を行った。

### 5) 病原大腸菌

1) と同様にして得られた試料 0.5mL を 12mL の Escherichia coli (EC) 培地 (栄研化学) に加え、37°C で一晩増菌後、増菌液からアルカリ・熱抽出法にて DNA を抽出した。

表 3. 販売業における動物由来感染症起因病原体の検出状況

検体の種類	検体数	検査項目										
		サルモネラ属菌	カンピロバクター・ジエジエニ	カンピロバクター・黄色ブドウ球菌, エルシニア・エンテロコリチ	病原大腸菌			回虫	ジアルジア	トキソプラズマ	皮膚糸状菌	
					ETEC	EPEC	EHEC					
陽性数 (%)	陽性数 (%)	陽性数 (%)	陽性数 (%)	陽性数 (%)	陽性数 (%)	陽性数 (%)	陽性数 (%)	陽性数 (%)	陽性数 (%)	陽性数 (%)		
犬糞	114	0	2 (1.8%)	0	11 (9.6%)	1 (0.9%)	0	0	32 (2.8%)	—	—	
	被毛	108	—	—	—	—	—	—	—	—	7 (6.5%)	
猫糞	34	1 (2.9%)	0	0	1 (2.9%)	1 (2.9%)	0	1 (2.9%)	3 (8.8%)	0	—	
	被毛	37	—	—	—	—	—	—	—	—	7 (18.9%)	
合計	糞	148	1 (0.7%)	2 (1.4%)	0	12 (8.1%)	2 (1.4%)	0	1 (0.7%)	35 (23.6%)	0	—
	被毛	145	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14 (9.7%)

表 4. 展示業における動物由来感染症起因病原体の検出状況

施設名	動物の種類	供試頭数	検査項目					
			サルモネラ属菌	カンピロバクター・ジエジエニ	カンピロバクター・コリ	病原大腸菌		
						ETEC	EPEC	EHEC
陽性数 (%)	陽性数 (%)							
A	山羊	9	0	0	0	0	0	4 (44.4%)
	羊	3	0	0	0	0	0	0
B	山羊	7	0	0	0	0	0	0
	羊	3	0	0	0	0	0	3 (100%)
C	羊	2	0	0	0	0	0	2 (100%)
	アルパカ	1	0	0	0	0	0	0
D	山羊	4	0	0	0	0	0	4 (100%)
	羊	23	0	0	0	0	0	11 (47.8%)
合計	羊	5	0	0	0	0	0	2 (40.0%)
	アルパカ	1	0	0	0	0	0	0

表5. 展示業における病原大腸菌EHECの検出状況

施設名	動物の種類	血清型	VT 型
A	山羊 1	OUT:NM	VT1
	山羊 2	OUT:NM	VT1
	山羊 3	O91:NM	VT2
		O91:NM	VT1,2
	山羊 4	—	VT 産生遺伝子検出
C	山羊 1	OUT:HUT	VT1
	山羊 2	OUT:H8	VT1,2
	山羊 3	—	VT 産生遺伝子検出
	羊 1	OUT:NM	VT1,2
	羊 2	OUT:NM	VT1,2
D	山羊 1	OUT:NM	VT1
	山羊 2	OUT:H31	VT1
	山羊 3	OUT:HUT	VT1
	山羊 4	—	VT 産生遺伝子検出

PCR法<sup>4)5)6)</sup>にてEHEC (VT遺伝子), EPEC (LT, STH, STp遺伝子), あるいはETEC (*bfp*, *eae*遺伝子)を示す遺伝子が陽性となった増菌液についてはDeoxycholate-hydrogen sulfide-lactose (DHL) 寒天培地 (栄研化学) に塗布し, 37°Cで一晩培養することによりEHEC, EPEC, ETECの検出を行った. DHL寒天培地上の大腸菌であることが疑われるコロニーを釣菌し, PCR法にてVT等の遺伝子を検出するとともに, 生化学的性状試験により同定を行った. 病原大腸菌であることが確定された場合は, 抗血清 (デンカ生研) を用いた血清型別を行い, さらに, EHECについては逆受身ラテックス凝集法 (デンカ生研) によってVT1, VT2の産生性を確認した.

動物園等における病原大腸菌の再検査を行う際は, 増菌液から抽出したDNAを用い, PCR法によるVT等遺伝子の検出をもって病原体保有の有無を評価した.

#### 6) 回虫・トキソプラズマ

糞便0.5gを試験管に入れ, 10%ホルマリン水7mLを加えてかくはんし, ガーゼでろ過後, エーテル3mLを加え振とうし, 2,000rpmで5分間遠心した. 上清を捨て, 沈さを鏡検し, 回虫卵およびトキソプラズマオーシストの有無を観察した.

#### 7) ジアルジア

回虫検査で得られた沈さをジアルジア検出用標識試薬 Aqua-Glo G/C Direct FL reagent Kit (Waterborne) を用いて蛍光抗体染色し, ジアルジアシストの有無を観察した. シストが検出された場合は, ジアルジア分離濃縮用免疫磁気ビーズDynabeads® GC-Combo (ベリタス) により精製を行った後, QIAamp DNA Mini Kit (QIAGEN) により核酸を抽出し, PCR法によりジアルジアの18S rRNA遺伝子の検出及び塩基配列の解析を行い, 遺伝子型を決定した<sup>7)</sup>.

#### 8) 皮膚糸状菌

採取した被毛検体全量を滅菌生理食塩水で振り出し, 振り出し液1mLをクロラムフェニコール加ポテトデキストロス寒天培地 (栄研化学) 及びマイコセル寒天培地 (栄研化学) に塗布し, 30°Cで7日間培養した. 培養後, 皮膚糸状菌であると疑われたコロニーから観察用スライドを作成し, 光学顕微鏡により形状を観察し, 皮膚糸状菌の同定を行った. 形態観察により皮膚糸状菌と同定された株については, さらに塩基配列解析<sup>8)9)10)</sup>を実施した.

## 結果及び考察

### 1. 病原体検出状況概要

調査の結果, 都内ペットショップから供試した検体のうち, サルモネラ属菌は糞便検体148件中1件 (0.7%), カンピロバクター・ジェジュニは2件 (1.4%), 病原大腸菌はETECが12件 (8.1%), EPECが2件 (1.4%), 回虫は1件 (0.7%), ジアルジアは35件 (23.6%) から検出された. 皮膚糸状菌は, 被毛検体145件中14件 (9.7%) から検出された (表3).

都内動物園等から供試した検体のうち, 病原大腸菌は, EHECが山羊23頭中11頭 (47.8%), 羊5頭中2頭 (40.0%) から検出された (表4, 表5).

### 2. 都内ペットショップからの検出状況詳細

サルモネラ属菌は猫1頭から検出され, *Salmonella* Enteritidis O9群であった.

カンピロバクター・ジェジュニは犬2頭から検出され, 血清型はA群及びI群並びにZ<sub>6</sub>群であった.

ETECが検出された12件の内訳は犬11頭, 猫1頭であった. 犬から分離されたETECの血清型は, OUT:H25, O26:HUT, OUT:H51, O153:H21, OUT:HNM, OUT:H21であった. 猫から分離されたETECの血清型はOUT:H51であった. EPECは犬1頭, 猫1頭から検出され, 血清型はそれぞれ, OUT:H45, O115:H25であった.

回虫は, 回虫卵については検出されなかったが, 猫1頭から犬小回虫成虫が検出された.

ジアルジアは犬32頭, 猫3頭から検出され, すべて *Giardia intestinalis* であった. 犬から分離されたジアルジアの遺伝子型は, Assemblage Cが7検体, Assemblage Dが25検体であった. 猫から分離されたジアルジアの遺伝子型は, Assemblage Aが1検体, Assemblage Fが2検体であった.

皮膚糸状菌は犬7頭, 猫7頭から検出され, すべて *Microsporum* 属であった.

ETECのうち, OUT:H51が検出された犬及び猫各1頭は, 同一のペットショップで個別管理されて販売されており, 導入時期や出生地の異なる個体であった. また, これとは別の店舗において, 皮膚糸状菌が検出された犬5頭, 猫2頭も個別管理されており, 出生地や導入時期等が異なっていた. これらの事例は交差感染の可能性もあることから, 飼育員の手指やケージ等の設備を介した交差感染の防止について注意喚起が必要である. また, 施設内に病原体が持ち

表6. 展示業における病原大腸菌 EHEC の消長

施設名	動物の種類	初回検査結果	治療	再検査結果		再々検査結果		治療	再々再検査結果	
				①	②	①	②		①	②
A	山羊1	(+)	●	(-)	(-)					
	山羊2	(+)	●	(-)	(-)					
	山羊3	(+)	●	(-)	(-)					
	山羊4	遺伝子(+)	●	遺伝子(+)	(-)	(-)				
C	山羊1	(+)	●	(-)	(-)					
	山羊2	(+)	●	(-)	(-)					
	山羊3	(-)	●	遺伝子(+)	(-)	遺伝子(+)		●	(-)	(-)
	羊1	(+)	●	(-)	遺伝子(+)	(-)	(-)			
	羊2	(+)	●	(-)	(-)					
D	山羊1	(+)	●	(-)	(-)					
	山羊2	(+)	●	遺伝子(+)	(-)	遺伝子(+)		●	(-)	(-)
	山羊3	(+)	●	遺伝子(+)	(-)	(-)				
	山羊4	(-)	●	遺伝子(+)	(-)	(-)				

●: 治療実施 (エンロフロキサシン 5mg/kg/day, 皮下注射)

込まれることを前提とした検疫体制の整備について、助言していくことが必要である。

### 3. 都内動物園等からのEHEC検出状況詳細

山羊から分離されたEHECの血清型は、O91:NM, OUT:NM, OUT:H8, OUT:H31及びOUT:HUTで、羊から分離されたEHECの血清型はOUT:NMであり、O及びH抗原の血清が共に決定した株はほとんど認められなかった。また、初回検査で陰性だった山羊2頭 (C:山羊3, D:山羊4) が、再検査時の増菌培養液でVT遺伝子陽性となる例が確認された (表6)。EHEC陽性個体あるいは餌や施設等、環境からの感染が考えられたが、再検査時の検体からは菌株の分離をしておらず、相同性の確認ができなかったため、同一飼育山羊由来株かどうかの確認には至らなかった。完全に個体管理できない飼養環境における除菌は困難であることが示唆され、このような事例の詳細な調査が今後必要と考えられた。

調査対象となった動物園等では日常的に動物とのふれあいが行われていることから、飼養環境を整備することのみならず、来場者に対する手洗いの徹底について、より一層の普及啓発を実施するよう、施設管理者に対して指導、助言していくことが必要と考えられた。

### ま と め

平成29年度から平成30年度までに都内ペットショップで販売されていた動物157頭及び都内動物園等でふれあい展示されていた動物29頭について、動物由来感染症の病原体保有状況調査を実施した。

その結果、ペットショップで飼養されていた動物から、サルモネラ属菌、カンピロバクター・ジェジュニ、ETEC, EPEC, ジアルジア、皮膚糸状菌が検出された。動物園等で飼養されていた動物の糞便からはEHECが検出された。検査結果及び各施設における飼養状況等から、人の手指や施設、環境などからの交差感染が考えられ、動物由来感染症の予防体制確立に向け、ホームページでの調査結果の公表や動物由来感染症予防関係資料の配布といった普及啓発が必要と考えられた。また、除菌後も再発を繰り返す可能性があることから、動物とのふれあいを行う前後に、施設管理者による来場者等への手洗いの徹底を行政が啓発することで、人と動物双方の感染予防に取り組むことが必要であると考えられた。

### 謝 辞

本調査は東京都動物由来感染症検討会の助言のもと実施

した。委員である今岡浩一氏（国立感染症研究所獣医科学部第一室長），大西健児氏（元公益財団法人東京都保健医療公社荏原病院副院長），貞升健志氏（東京都健康安全研究センター微生物部長），佐藤克氏（公益社団法人東京都獣医師会危機管理室感染症対策セクション長），源真希氏（東京都西多摩保健所保健対策課長）に深謝する。

#### 文 献

- 1) 動物の愛護及び管理に関する法律，昭和48年10月1日，法第10条，法第24条の2.
- 2) Winters, D.K., Slavik, M.F.: *Mol. Cell Probe*, **9**, 307-310, 1995.
- 3) Linton, D., Lawon, A.D., Owen, R.J., *et al.*: *J. Clin. Microbiol.*, **35**, 2568-2572, 1997.
- 4) Karch, H, Meyer, T.: *J. Clin. Microbiol.*, **27**, 2751-2757, 1989.
- 5) 伊藤 文明：日本臨床，**50**, 343-347, 1992.
- 6) Abe, A., Obata, H., Matsushita., *et al.*: *J. Clin. Microbiol.*, **35**, 2568-2572, 1997.
- 7) van der Giessen J.W., de Vries A., Roos M., *et al.*: *Int. J. Parasitol.*, **36**, 849-858, 2006.
- 8) Makimura, K., Tamura, Y., Mochizuki, T., *et al.*: *J. Clin. Microbiol.*, **37**, 920-924, 1999.
- 9) Makimura, K., Tamura, Y., Murakami, A., *et al.*: *Microbiol. Immunol.* **45**, 209-216, 2001.
- 10) 望月 隆，杉田泰之，楨村 浩一，他:真菌誌，**42**, 81-86, 2001.

**Surveillance of Zoonotic Pathogens Carried by Animals in Petting Zoos and Pet Shops in Tokyo from April 2017 to March 2018**

Masayoshi NADAMOTO<sup>a</sup>, Naoko TAKADA<sup>a</sup>, Kai KOBAYASHI<sup>b</sup>, Yukihiro KOUDO<sup>b</sup>, Rie MURATA<sup>b</sup>,  
Hiroaki KUBOTA<sup>b</sup>, Satomi UEHARA<sup>b</sup>, and Yumi TAKAHASHI<sup>b</sup>

The Tokyo Metropolitan Government has been conducting surveillance on zoonotic pathogens for years in order to prevent the zoonotic diseases caused by the close contact between people and pet animals, or animals kept in petting zoos. Here, we report the presence of zoonotic pathogens carried by animals in pet shops (119 dogs from 114 fecal specimens and 108 hair coat specimens) and 38 cats (from 34 fecal specimens and 37 hair coat specimens) and petting zoos (23 goats from 68 fecal specimens), 5 sheep (from 14 fecal specimens), 1 alpaca (from 3 fecal specimens). The investigations were carried out from FY2018 to FY2019. From the pet shops animals, we isolated *Salmonella* sp. (from the fecal specimen of a cat), *Campylobacter jejuni* (from the fecal specimens of 2 dogs), pathogenic *Escherichia coli* (from the fecal specimens of 12 dogs and 2 cats), *Giardia* (from the fecal specimens of 32 dogs and 3 cats), and dermatophytes (from the hair coat specimens of 7 dogs and 7 cats). From the petting zoos animals, we isolated pathogenic *Escherichia coli* from specimens obtained from 11 goats and 2 sheep. Our results suggest the potential risk of zoonotic infections occurring via animals at pet shops and petting zoos; hence, underscoring the importance of quarantine, hygiene management, and sanitation guide for contact with animals in these facilities.

**Keywords:** zoonotic diseases, animal-handling business, pet shops, petting zoos, *Salmonella* sp., *Campylobacter jejuni*, pathogenic *Escherichia coli*, *Toxascaris*, *Giardia*, dermatophytes

---

<sup>a</sup> Bureau of Social Welfare and Public Health,  
Tokyo Metropolitan Government 8-1 Nishi-Shinjuku 2-chome, Tokyo 163-8001, Japan

<sup>b</sup> Tokyo Metropolitan Institute of Public Health,  
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan

