

愛玩用輸入齧歯類の病原体保有調査

Pathogen-bearing status of imported animals for use as companion animals

宇根有美

麻布大学

Yumi Une

Azabu University

Abstract. We examined the pathogen —bearing status on eight species, 140 rodents with health certificate to evaluate the risk in imported rodent public health. Consequently, *Leptospira* was detected one Step- Lemming (1 of 10, 10 %) by PCR method. A positive rate is as follows. *Borrelia grahamii* 3/30 (Asiatic chipmunks), *B. washoensis* 2/30 (Asiatic chipmunks), *Salmonella* Enteritidis 11/140(7.9 %), *S. aureus* 20/140 skin(degu 9/10, Pygmy jerboa 8/10), dwarf tapeworm (*hymenolepiasis nana*) 23/140 (Hamster: *Phodopus sungorus*, *Mesocricetus auratus*). There were no antibodies against for Hantavirus and plague in all rodents.

Also, *Yersinia pestis*, *Francisella tularensis* and *Erysipelothrix rhusiopathiae* were not isolated. The kind of the pathogen was less than that of past results of wild rodents. However, the pathogens were infected with the high rate with some animal species. The pathogens not seen in wild rodents were isolated in breeding rodents. Therefore, about the handling of these animals, it needs to be careful enough.

1. 目的

平成18年度厚生労働省輸入動物届出業務処理システムデータによれば、哺乳類と鳥類だけで、年間58万頭以上もの動物が輸入され、うち齧歯類は45万頭を超えている。厚生労働省は、輸入動物を介した病原体の侵入を水際で抑えるため、2005年9月より、すべての輸入動物（哺乳類と鳥類）に対して衛生証明書の添付を義務づけた。このことにより、実質上、野生動物の輸入が抑えられた（表1, 2, グラフ1）。また、感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律（平成10年法律第114号）（以下、「法」という）が平成15年に一部改正され、動物由来感染症対策の強化を推進しているところである。

ここで、本研究は、輸入動物届出制度施行後に、衛生証明書が添付され輸入された愛玩用齧歯類の公

衆衛生上のリスクを評価するために、これらの動物を対象として病原体の保有調査を行った。

2. 方法

1) 対象とした動物

愛玩用として輸入数が多く、ポピュラーな齧歯類を選定して（動物のプロフィール図参照）、全種類各（1群）10匹として、さらに、輸出国、流通経路による病原体の保有状況の違いを調査するために、2つの輸入業者（OPとTA）に動物を発注した。その内訳は、表1のとおりで、8種類、デグー（図1）：OPとTA各10匹、計20匹、全てオランダより輸入（以下、輸入国名のみ）。フトオアレチネズミ10匹（オランダ）。ジャンガリアンハムスター（図2）30匹（JH1-10チェコスロバキア10匹、JH11-30オランダOPとTA各10匹計20匹）。ステップレミング10匹

表1 動物種別輸入状況

動物種	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
哺乳類	1,189,053	854,202	646,334	488,742	380,184	303,612
霊長類	6,941	5,171	3,584	8,709	5,954	7,198
鯨目及び海牛目			2	2	0	0
食肉目	37,612	33,091	29,313	24,084		
犬	5,547	4,948	6,411	6,455		
フェレット	31,583	27,418	22,069	16,885	16,100	15,799
その他のもの	31,583	725	833	744	4,840	3,432
ウサギ目	729	2,516	9,921	28,538	13,316	15,791
翼手目		153	12	0		
オオコウモリ科のもの		0	0	0		
その他のもの		153	12	0		
げっ歯目	1,142,256	803,558	600,858	424,979	338,301	259,043
ハムスター	1,005,488	678,793	514,203	355,121	268,466	206,827
モルモット	1,275	1,263	390	290	400	532
プレーリードッグ	13,407	11,473	1,107	0	0	
チンチラ	3,314	3,116	1,351	806	278	871
リス	67,066	57,540	37,919	30,588	32,631	20,565
ラット			6,348	6,353	7,053	6,659
マウス			28,132	25,945	23,548	22,501
その他のもの	51,706	51,373	11,408	5,876	5,925	1,088
その他の哺乳類	1,513	9,713	2,644	2,430	1,673	2,349
哺乳類以外の動物	781,521,400					
鳥類		168,313	121,114	63,312	71,119	34,692
猛禽類		3,873	3,179	1,920	1,568	589
オウム目		27,169	11,062	8,541	11,763	8,633
ハト目		3,638	4,606	3,829	4,221	7,183
その他の鳥類		133,633	102,267	49,022	53,567	18,287
は虫類		879,157	713,415	752,354	798,155	470,546
カメ目		740,831	635,541	704,993	758,496	466,871
トカゲ						
その他のは虫類		138,326	77,874	47,361	39,659	3,675
両生類		11,587	28,912	19,201		
無尾類						5,258
有尾類						2,183
その他の両生類						463,191,852
その他の生きている動物		487,723,860	546,602,960	646,165,017		

資料:財務省貿易月表 単位:頭、羽、匹

表2 齧歯類の月別輸入状況

	9月	10月	11月	12月	総計
2004年	50,246	29,319	19,825	23,855	123,245
2005年	35,046	56,901	40,920	35,565	168,432
2006年	37,683	37,200	30,835	25,596	131,314

出典:2005-2006年輸入動物届出業務処理システム(IANOS)データ
2004年財務省統計(20万円以下未計上)

(図3)(オランダ),シマリスOPとTA各10匹(図4),計20匹(すべて中国)。ピグミージェルボア10匹(図5)(パキスタン)。ゴールデンハムスターOPとTA各10匹,計20匹,ロボロフスキーハムスター10匹(オランダ)。以上,計140匹の動物を購入し,これらを検査対象とした。

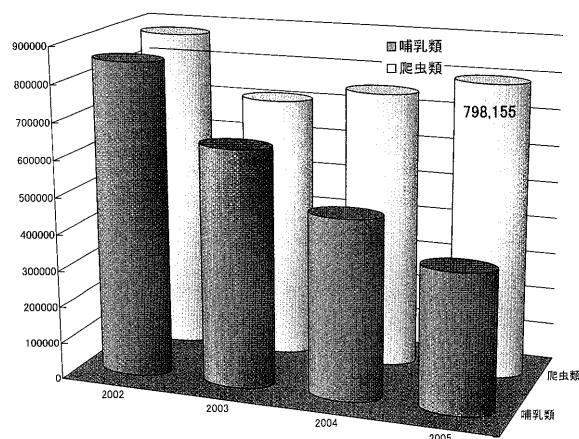
2) 対象とした微生物の種類と担当者

【ウイルス】

(1) 腎症候性出血熱(新4類感染症): 苅和宏明 北海道大学大学院 獣医学研究科環境獣医学講座 公衆衛生学教室(血清を用いた抗体検査)

【細菌】

(1) レプトスピラ症(新4類感染症): 増澤俊幸 千葉科学大学薬学部免疫微生物学研究室(膀胱のPCR検査,腎臓,細菌培養,分離菌の遺伝子解析)



グラフ1 動物の輸入数の推移

(2) 野兔病(新4類感染症): 藤田博己 大原総合病院付属大原研究所(肝臓を用いた培養)



図1 テグー



図2 ジャンガリアンハムスター



図3 ステップレミング



図4 シマリス

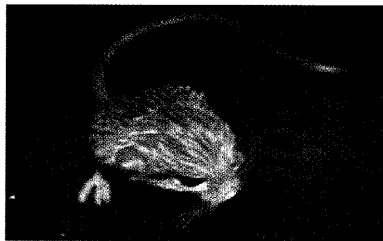


図5 ピグミージェルボア

- (3) ペスト (1類感染症)：鎌倉和政 神戸検疫所 (Yersinia pestis 抗体検査, 凝集法)
- (4) ライム病 (新4類感染症)：磯貝浩 札幌医科大学医学部動物実験施設部 (抗体検査)
- (5) サルモネラ症：加藤行男 麻布大学獣医学部公衆衛生学第二研究室 (消化管内容を用いた培養)
- (6) 豚丹毒菌：アレシャンドレ・オカタニ・トモミツ 麻布大学獣医学部公衆衛生学第二研究室 (培養)
- (7) バルトネラ：丸山聡一 日本大学生物資源科学部獣医公衆衛生学研究室 (血液を用いたPCR法)
- (8) 皮膚糸状菌および黄色ブドウ球菌：小菅旬子 宮崎大学農学部内人獣共通感染症教育部 (皮膚を用いた細菌・真菌培養)

【寄生虫】

- (1) 消化管, 筋肉内寄生虫：佐藤宏 山口大学農獣医学部獣医寄生虫学研究室 (糞便検査, 消化管内寄生虫検査, 筋肉寄生虫検査)

【実施要領】

2006年4月と6月, 2回の調査を実施した。

- (1) 検査項目：検査対象個体の外景検査, 写真撮影, 体重測定, 剖検検査, 各種病原体保有検査 (採材), 病理組織学的検査 (必要に応じて)。
- (2) 実施場所とメンバー：剖検は, 麻布大学獣医学部病理解剖場で実施した。参加メンバーは, 麻布大学獣医学部病理学研究室宇根有美および所属学生, 同公衆衛生学第二研究室加藤行男, アレシャンドレ・オカタニ・トモミツおよび所属学生, 同伝染病学研究室須永藤子, 東京農工大学農獣医学部家畜衛生学研究室所属学生, 神奈川県衛生検査所黒木俊郎, 神奈川県動物保護センター職員など。
- (3) 手順
 - (a) 麻酔：対象動物をエーテルあるいはクロロフォルムで麻酔
 - (b) 外景検査, 写真撮影, 体重測定
 - (c) 心採血

表3 動物のプロフィールと病原体保有状況

動物種	ID-No.	輸出国	業者				レプトスピラ		皮膚		サルモネラ			
							flaB-PCR	S. aureus	A. flavus	AF				
テグー	DG-30-39	オランダ	TA	—	—	—	3/10 NT, 7/10 —	9/10	—	—	—			
	DG-40-49	オランダ	OP	—	—	—	1/10 NT, 9/10 —	—	1/10	AF(+)	—			
フトオアレチネズミ	FN-25-34	オランダ	OP	—	9/10	Syphacia sp. A	—	—	—	—	—			
	JH-01-10	チェコスロバキア	OP	6/10	9/10	Aspiculuris tetraptera	—	—	1/10 NT, 9/10 —	—	1/10	AF(+)		
ジャンガリアンハムスター	JH-11-20	オランダ	OP	7/10	9/10	Aspiculuris tetraptera	—	—	3/10 NT, 7/10 —	—	—	1/10	Salmonella Enteritidis	
	JH-21-30	オランダ	TA	—	10/10	Aspiculuris tetraptera	—	—	—	—	1/10	—	—	
ステップレミング	SL-01-10	オランダ	OP	—	—	—	—	—	1/10 ++	—	3/10	AF(+)	—	
シマリス	SR-50-59	中国	TA	—	5/10	Syphabulea sp.	—	—	—	—	—	—	7/10	Salmonella Enteritidis
	SR-60-69	中国	OP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3/10	Salmonella Enteritidis
	SR-70-79	中国	TA	—	—	—	1/10	Brevistriata skrjabini	—	—	2/10	—	—	—
ピグミージェルボア	PJ-71-80	パキスタン	TA	—	—	—	—	—	—	—	8/10	3/10	AF(+)	—
ゴールデンハムスター	GH-01-10	オランダ	OP	5/10	10/10	Syphacia mesocriceti	—	—	—	—	—	—	—	—
	GH-11-20	オランダ	TA	5/10	9/10	Syphacia mesocriceti, Syphacia sp. A, Syphacia sp. B など	—	—	—	1/10	2/10	—	—	—
ロボロフスキーハムスター	RH-01-10	オランダ	OP	—	5/10	2/10 Syphacia mesocriceti, 3/10 Aspiculuris tetraptera	—	—	—	—	—	—	—	—

- (d) 内臓諸臓器の観察（目視による内臓の異常の確認）
- (e) 採材（脾臓，肺，腎臓，消化管，腸内容など）
- (f) 各検査機関に配送

3. 結果と考察

今回、対象とした動物は、いずれも愛玩用目的で輸入され、国内での係留期間が短い（輸入直後）動物で、調査時に外景的に何ら異常を認めていない（表3、動物のプロフィール参照）。

【ウイルス】

腎症候性出血熱の病原体に対する抗体を保有する動物はいなかった。

腎症候性出血熱では以下の方法で検査を行ない、全て陰性の結果を得た。

1) ELISA

使用した抗原：Puumala型（PUU）、Seoul型（SEO）、およびSin Nombre型（SN）ハンタウイルスの大腸菌発現ヌクレオキャプシドタンパク質（N）。

血清希釈：上記輸入齧歯類の全血清を200倍に希釈した。

二次血清：ハムスター類の血清に対してはペルオキシダーゼ（PO）標識抗ハムスターIgG、その他の齧歯類の血清に対してはPO標識Protein Gを用いた。

2) IFA

上記血清のうち、ELISAである程度吸光度が高かった34例（デグー4例，ゴールデンハムスター20例，ロボロフスキーハムスター1例，およびシマリス9例）につき、32倍に希釈してSEO感染Vero E6細胞を抗原としたIFAを実施した。

【細菌・真菌】

1) レプトスピラ：腎臓をホモジナイズし、0.1%アガロース、2.5%ウサギ血清を含むEMJH培地に注

入し、翌日、その上清を同種の培地に移し、30℃、3ヶ月間培養したが、菌は分離されなかった。膀胱よりQuick gene 800 DNA抽出機でDNAを確保し、鞭毛遺伝子（flaB）を標的としたNested PCRによりレプトスピラの検出を行った結果、ステップレミング1匹（SL-09）より、レプトスピラが分離され、遺伝子検査で*L. alexanderi*と同定された。

2) ライム病：ライム病ボレリアに対する抗体は検出されなかった。

3) Salmonella：消化管内容を定法に従い培養したところ、*Salmonella* Enteritidisが11/140、7.9%の割合で分離された。シマリスの汚染が高度で、4月の第一回目の調査で購入したシマリス10/20、20%、購入業者別に見ると1業者が扱ったシマリスの7/10、70%から*Salmonella* Enteritidisが分離された。その他、ジャンガリアンハムスターJH-05からも同種の菌が分離された。なお、その他の血清型の*Salmonella*は分離されなかった。

4) Borrelia属細菌：シマリス5匹（5/30、16.7%）から、*B. grahamii*と*B. washoensis*が、それぞれ3匹、2匹より検出された。

5) 黄色ブドウ球菌：140匹中20匹の皮膚より*S. aureus*が分離され、特にデグー1ロット（9/10）とピグミージェルボア（8/10）で分離率が高かった。パルスフィールド電気泳動法で、分離*S. aureus*のパターンを検索したところ、デグーから分離された9菌株すべてが同じバンドパターンを示した。さらに、ピグミージェルボアから分離された8菌株中7菌株が同じバンドパターンを示した。残り1株は他の動物種も含め、全く異なるパターンであった。ゴールデンハムスターからは1菌株のみ分離されたが、他の菌株とは異なるバンドパターンを示した。シマリスからは2菌株が分離され、1菌

株では、全くバンドパターンを得られず、もう1菌株のパターンはピグミージェルボア由来7菌株のそれと一致した。前回までと同様、同一種内では分離菌の核型は一致する傾向にある。そして、シマリスの1株とピグミージェルボアの株が同じパターンであったことから明らかのように、これは動物種による特異性ではなく、流通過程などでの汚染の可能性が高いものと判断した。

- 6) 皮膚真菌感染：白癬菌は分離されなかったが、*A. flavus* が140匹中5種類11匹の皮膚より分離された。うち、4菌株がアフラトキシンを産生していた。特にステップレミングとピグミージェルボアで、それぞれ20%の割合で分離された。

その他、豚丹毒菌、野兎病菌と *Yersinia pestis* は分離されなかった。

【線虫・条虫】

人獣共通寄生虫である小形条虫 *Rodentolepis nana*, syn; *Hymenolepis nana* が23匹のハムスターから検出された。感染率は、0～70%で、ハムスターのロットによって感染率が異なっていた。また、直接、ヒトへの影響はないものの、多種類の蟯虫が高率に感染していた。すなわち、フトオアレチネズミでは、*Syphacia sp.* が9/10匹、ジャンガリアンハムスターでは、*Aspicularis tetraptera* が28/30匹、シマリスでは、5/30匹、1ロット5/10匹より *Syphabulea sp.* が検出された。ゴールデンハムスターでは、19/20匹より、*Syphacia mesocriceti*, *Syphacia sp.*, A, Bなどが検出された。ロボロフスキーでは5/10匹より *Syphacia mesocriceti* または *Aspicularis tetraptera* が検出された。なお、いずれの個体においても、混合感染はなかった。筋肉内寄生虫の感染は見られなかった。

齧歯類は、ハンタウイルス肺症候群、腎症候性出血熱、リンパ球性脈絡髄膜炎、アルゼンチン出血熱、ボリビア出血熱、ベネズエラ出血熱、ラッサ熱、サル痘、ライム病、ペスト、野兎病、エルシニア症、鼠咬症、ツツガ虫病、レプトスピラなど14種類以上の、危険性の高い人獣共通伝染病を伝播する。また、これらの感染症は、今なお世界各地で発生しており、大規模な流行も起きている。これは感染症を伝播する齧歯類がこれらの流行地に数多く生息していることによるものと思われる。

このため、2003年～2005年の3年間に世界各地か

ら愛玩用に輸入される野生齧歯類の病原体保有調査を実施してきた。その後、2005年9月より輸入動物届け出制度の施行により、野生齧歯類の輸入は実質的に抑えられた。しかしながら、動物の種類は極端に減ったが、本制度施行前とそれほど変わらない数の齧歯類が輸入され、流通している(表1, 2)。そこで、輸入齧歯類の公衆衛生上のリスクを評価するために、病原体保有調査を行ったので、概要を報告した。

今回、分離あるいは検出された病原体には、レプトスピラや *Borrelia* など感染症法4類に分類されるヒトへの病原性が明らかなものが含まれていた。特に、今回同定されたレプトスピラは、*L. alexanderi* で、この種はこれまで、日本に存在することが知られていない。よって、全ての動物に衛生証明書の添付を義務付けられた以降も、輸入齧歯類を介して日本には存在しない血清型、あるいは遺伝種のレプトスピラが侵入している可能性を示している。

また、サルモネラ食中毒の原因菌として重要な位置を占めている *Salmonella Enteritidis* が、14ロットのうち3ロットで、10～70%の割合で検出された。特にペットとしてポピュラーなシマリスで保有率70%のロットがあった。最近、ミドリガメなどの爬虫類が感染源となったサルモネラ感染症の報告が相次いでいて、爬虫類のサルモネラ保有率の高さが指摘されているが、これらの爬虫類が保有している *Salmonella* の生物相はⅢ型を主としていて、問題となっている *Salmonella Enteritidis* の生物相とは異なる。このことから、ヒトのサルモネラ感染症の対策においては、齧歯類のサルモネラに注目する必要がある。

皮膚における病原体保有状況については、黄色ブドウ球菌が野生由来齧歯類とほぼ同様の頻度で分離された。分離菌株の遺伝子型パターンを検討したところ、動物種特異のあるいは動物種毎の常在菌というよりは、流通段階で汚染されている可能性が高いことから、由来に関らず、流通段階での衛生管理が重要と考えられた。

寄生虫感染として、人獣共通寄生虫である小形条虫 *Rodentolepis nana*, syn; *Hymenolepis nana*, dwarf tapeworm の感染がハムスターのみに高率にみられた。小形条虫は、ネズミあるいはヒトを固有宿主と

して、自然界ではネズミの間に感染が広がっている。中間宿主は特に選ばず、固有宿主の腸内で発育する他、昆虫（ノミ、コクゾウムシ、蛾など）の体内でも感染性をもった幼虫に発育する。自家感染もおきる。人体への感染経路は、固有宿主の便に含まれる成虫あるいは昆虫が保有する幼虫を経口摂取することによる。飲食物を介する感染とヒト-ヒト間の直接感染の両者があるが、いずれにせよ不潔な環境下で感染する。人体感染例は世界各地にみられ、子供に多い。その病原性としては、幼虫が腸粘膜で発育することにより、腸が損傷し、腹痛や下痢、時に血便や栄養不良などの症状が出現する。このため、ペット用齧歯類としては82.1%（平成18年輸入動物統計）を占めるハムスターに高率に感染していること、ハムスターの飼育者の主たる構成が小児であることから、注意を喚起する必要がある。また、直接、ヒトへの影響はないものの、多種類の蟻虫が高率に感染していた。これは、齧歯類の繁殖施設の衛生状況を反映するものかもしれない。

最後に、野生あるいは繁殖と由来はともかく、愛玩用に輸入される動物の数は、輸入動物届出制度施行後も、劇的に減少していない。すなわち、身近に動物が存在し続ける状況は当面変わらない、さらに衛生証明書が添付された動物であっても、ある程度の割合で、病原体を保有していると考えられる。このことから、動物を飼育するあるいは取り扱いをする人々に、動物が様々な形で、種々の寄生生物、病原体を保有していることを認識させることが重要であり、併せて、情報の提供方法や適切な衛生管理法などを検討していくこと、公衆衛生的、疫学的な対応を考えておくことが必要である。

4. 要 約

愛玩用に輸入される齧歯類の公衆衛生上のリスクを評価するために、2006年に輸入動物届出制度に基づき衛生証明書が添付され輸入された8種の齧歯類、計140匹を対象として病原体保有状況調査を行った。その結果、レプトスピラ (*Leptospira alexanderi*) がステップレミング1匹 (1/10, 10%) で検出された (全頭の0.7%)。Borrelia属細菌は、シマリス5匹 (5/30, 16.7%) から、*B. grahamii* および *B. washoensis* が、それぞれ3匹、2匹から検出された。また、消化管より *Salmonella* Enteritidis が 11/140, 7.9% 分離された。140匹中20匹の皮膚より *S. aureus* が分離され、特にデグー1ロット (9/10) とピグミージェルボア (8/10) からの分離率が高かった。消化管内寄生虫として、人獣共通寄生虫である小形条虫が23匹のハムスター (ジャンガリアンおよびゴールデン) で確認された。なお、腎症候性出血熱、ペストおよびライム病の病原体に対する抗体を保有する動物はいなかった。また、*Yersinia pestis*, 野兎病菌、豚丹毒菌も分離されなかった。

以上のように、過去に実施した愛玩用野生齧歯類を対象とした成績より、今回検出された病原体の種類は少なかつたものの、輸入ロット毎に汚染の高度な動物群が存在し、野生動物ではみられなかつた病原体も確認されたことから、衛生証明書の添付が義務付けられた現在でも、一般市民に愛玩用としての齧歯類の取り扱いに関して注意を喚起し、動物取り扱い業者へは、駆虫を含めた衛生指導が必要と思われる。