

レプトスピラ抗体について行われた。現在、抗体測定中であり、この結果とアンケート結果をあわせて分析し、港湾で働くハイリスクグループの健康対策を検討する予定である（内田）。また東レリサーチに依頼して獣医師にアンケート調査を実施した。日本小動物獣医師会の全面的な協力を得て、同会に所属する獣医師（約5,500人）を対象に、過去1-2年の診療に関して人獣共通感染症が疑われる症例に遭遇した経験の有無、ペット飼育者における人獣共通感染症に関する認知度やその対応、獣医師と医師の連携の必要性等についてアンケート調査を実施した。アンケートは、同獣医師会の会報（JSAVA NEWS 平成16年1月号）に同封して配布し、回収はファックス及びインターネット上に開設した専用回答ページにて行った。回収数は253件で、このうちインターネット経由による回収が63件であった。アンケート回収率は、設問数が多かったこと、回収方法をファックスもしくはインターネットを中心とした等の利用により、5%弱と低かった。今後の検討が必要である。

D、E 考察とまとめ

感染症法の見直しで翼手目、プレーリードッグ、マストミスが輸入禁止になった。また輸入動物届出制導入、獣医師届出（サルの赤痢、イヌのエキノコックス、鳥のウエストナイル熱）が実施された。今後は新制度が実効性を持つように運営される必要がある。そのため本研究班は輸入野生動物に関する科学的エビデンスの収集、動物由来輸入感染症に対するサーベイランスと危機管理対応の技術開発などを通じて、輸入動物に由来する感染症侵入防止を研究することを目的として研究を進めた。

平成16年度は今後の法の運営に必要な輸入動

物・侵入動物に由来する主要な感染症の実態調査を進めると共に、危機管理対応のための国内流通システムの把握、トレーサビリティの手法について検討した。また届出制に必要な動物区分コードの作成、各国政府の衛生証明書の内容評価を進めた。さらに齧歯類由来感染症については国内の港湾労働者、開業獣医師などのハイリスク集団で調査を進めている。特に輸入齧歯類については引き続き汚染病原体の解析を進めた。侵入の可能性のあるウイルス性出血熱については危機管理対応のための診断方法確立などの技術開発を進めた。サル類由来の4類感染症であるBウイルスに関しは、始めて単純ヘルペスウイルス抗体とBウイルス抗体を識別できる方法を独自に開発した。また翼手目に関しては輸入が禁止されたため、動物園由来のコウモリの繁殖を試みるとともに、フィリピン、タイ国との共同研究を始めた。これらの研究を通じ輸入動物に由来する感染症の防御対策を検討した。

F 研究発表等

Shirakusra, M., Inoue, M., Fujikawa, S., Washizawa, K., Komaba, S., Maeda, M., Watabe, K., Yoshikawa, Y, Hasegawa, M. Postischemic administration of Sendai virus vector carrying neurotrophic factor genes prevents delayed neuronal death in gerbils. *Gene Therapy*, 11, 784-790, 2004.11.

Hayashi, H., Kimura, N., Yamaguchi, H., Hasegawa, K., Yoshiike, T., Shibata, M., Yamamoto, N., Michikawa, M., Yoshikawa, Y., Terao, K., Matsuzaki, K., Lemer, C., Selhoe, DJ., Naiki, H., Yanagisawa, K. A seed for Alzheimer amyloid in the brain. *J. Neurosci.*, 24, 4894-4902, 2004.

Oya, C., Ochiai, Y., Taniuchi, Y., Tanaka, T., Ueda, F., Yoshikawa, Y., Hondo, R. Specific detection and identification of herpes B virus by a PCR-microplate hybridization assay. *J. Clin. Microbiol.* 42, 1869-1874, 2004.

Negishi T., Kawasaki, K., Suzaki, S., Maeda, H., Ishii,

Y., Kyuwa, S., Kuroda, Y., Yoshikawa, Behavioral alterations in response to fear provoking stimuli and tranylcypramine Induced by perinatal exposure to BPA and NP in male rats. *Environ. Health. Perspect.* 112, 1159-1163, 2004.

Negishi T., Tominaga, T., Ishii, Y., Kyuwa, S., Hayasaka, I., Kuroda, Y., Yoshikawa, Comparative study on toxicokinetics of BPA In F344 rats, monkeys, and chimpanzees. *Exp. Anim.* 53, 391-394, 2004.

Kimura, N., Negishi, T., Ishii, Y., Kyuwa, S., Yoshikawa, Y. Astrogial responses against Abeta initially occur In cerebral primary cortical cultures. Species differences between rat and cynomolgus monkey. *Neurosci. Res.* 49, 339-346, 2004.

Kwong, J., Wang, Y., Setsuie, R., Sekiguchi, S., Sakurai, M., Sato, Y., Lee, W., Ishii, Y., Kyuwa, S., Noda, M., Wada, K Yoshikawa, Y. Developmental regulation of UCH isozyme expression during spermatogenesis In mice. *Biol. Reproduc.* 71, 515-521, 2004.

Wang, Y., Takeda, A., Osaka, H., Hara, Y., Furuta, A., Setsuie, R., Sun, Y., Kwong, J., Sato, Y., Sakurai, M., Noda, M., Yoshikawa, Y. Wada, K. Accumulation of beta and gamma synuclein in the UCH L1 deficient gad mouse. *Brain Res.* 1019, 1-9, 2004.

Kwong, J., Wang, Y., Setsuie, R., Sekiguchi, S., Sato, Y., Sakurai, M., Noda, M., Aoki, S., Yoshikawa, Y., Wada, K Two closely related UCH Isozymes function as reciprocal modulators of germ cell apoptosis in cryptorchid testis. *American J. Pathol.* 165, 1367-1374, 2004.

Yasumoto, F., Negishi, T., Ishii, Y., Kyuwa, S., Kuroda, Y., Yoshikawa Y. Endogenous Dopamine Maintains Synchronous Oscillation of Intracellular Calcium in Primary Cultured-Mouse Midbrain Neurons *Cellular and Molecular Neurobiology*, 24, 51-61 2004

Yasumoto, F., Negishi, T., Ishii, Y., Kyuwa, S., Kuroda, Y., Yoshikawa Y. Dopamine receptor 2 regulate L-type voltage-gated calcium channel in primary cultured mouse midbrain neural network *Cellular and Molecular Neurobiology*, 2004 (in press).

Yasumoto, F., Negishi, T., Ishii, Y., Kyuwa, S., Kuroda, Y., Yoshikawa Y. Glutamate regulates the frequency of spontaneous synchronized Ca²⁺ spikes through group II metabotropic glutamate receptor

in cultured mouse cortical networks. *Cellular and Molecular Neurobiology*, 2004 (in press).

講演 (吉川泰弘)

BSE リスク評価 厚生科学シンポジウム 2004年1月 (東京)

人獣共通感染症対策 新興・再興感染症シンポジウム 2004年2月 (東京)

感染症法の見直しと共通感染症対策 日本獣医師会 2004年2月 (横浜)

身近にある共通感染症 日本小動物獣医師会 2004年2月 (横浜)

BSE の現状と問題 食品・消費安全シンポジウム 2004年2月 (名古屋)

BSE の疫学 国際シンポジウム 2004年2月 (大手町、東京)

大型類人猿の研究資源 霊長類シンポジウム 2004年2月 (三島、遺伝研)

BSE のリスク評価 BSE パネル討論会 2003年3月 (大阪)

BSE の定量的リスク評価 日本学術会議 2003年4月 (東京)

BSE リスク管理とリスクコミュニケーション 農水省懇談会 2003年4月 (東京)

類人猿情報ネットワーク (GAIN) の活動 日本霊長類学会 2003年7月 (犬山、岐阜)

サル類の造血器系疾患 サル類の臨床と病理研究会 2004年7月 (麻布大・神奈川県)

内分泌攪乱科学物質の神経発達への影響 日本精神薬理・神経生理学会 2004年7月 (東京)

BSE リスク評価と問題点 食と健康に関するフォーラム 2004年7月 (東京)

わが国の BSE リスク評価 厚生省公衆衛生研修会 2004年9月 (東京)

感染症法・狂犬病予防法の見直し 獣医学会若手研究会 2004年9月 (北海道)

人と動物の共通感染症 日本獣医学会・市民講座 2004年9月 (北海道)

動物実験と生命科学 日本実験動物協会白河研修 2004年9月 (栃木県・白河)

動物由来感染症法改正について 実験動物生産者研修会 2004年9月 (東京)

BSE 中間とりまとめについて BSE リスクコミュニケーション 2004年9月 (東京)

BSE 中間とりまとめ BSE リスクコミュニケーション 2004年10月 (北九州市)

環境ホルモンの神経系への影響 CREST 国際シンポジウム 2004年10月 (東京)

環境ホルモンと神経発達 自閉症等に関する市民講座 2004年10月 (東京)

わが国BSEリスク 岩手県公衆衛生部会 2004年11月 (岩手県)
動物由来感染症のリスク分析 長崎大 COE 国際シンポジウム 2004年11月 (長崎県)
動物由来感染症 日本実験動物学会維持懇談会セミナー 2004年11月 (東京)
サル類を用いた環境ホルモンのリスク評価 神経行動研究会 2004年12月 (東京)
日本のBSEリスク分析 農水省リスクコミュニケーション 2004年12月 (東京)
BSE リスク評価とコミュニケーション 食品安全フォーラム 2004年12月 (東京)
動物実験と技術師の役割 予防衛生協会セミナー 2004年12月 (茨城県つくば市)
サル類の輸入検疫と国際法・国内法 サル類の臨床と病理研究会 2004年12月 (つくば市)
動物由来感染症の見直しについて 東京都獣医師会 2005年1月 (東京)
人獣共通感染症 日本薬剤師会セミナー 2005年2月 (大阪)
免疫学の最近の進歩 都立戸山高校研修 2005年2月 (東京)
BSEのリスク管理 厚生省講習会 2005年2月 (東京)
人獣共通感染症について 日本薬剤師会セミナー 2005年2月 (東京)
BSE のリスク管理見直しの評価 日本獣医師会 2005年2月 (新潟)
トレーサビリティについて 食と健康シンポジウム 2005年2月 (東京)
牛肉のトレーサビリティ 食と健康シンポジウム 2005年2月 (名古屋)
サル類を用いた脳梗塞モデルの遺伝子治療 厚生省市民公開シンポ 2005年2月 (東京)
人獣共通感染症と感染症法 奈良県公衆衛生講習会 2005年2月 (奈良県)
動物由来感染症と法律 日本実験動物協会教育フォーラム 2005年3月 (京都)
動物由来感染症 BAMSА 研修会 2005年3月 (東京)

厚生科学研究費補助金（新興・再興感染症研究）事業
分担研究報告書

輸入動物の実態調査結果
分担研究者 太田周司（川崎検疫所支所）

研究要旨

日本は愛玩動物として飼育することを目的として従来家庭で飼われていた動物以外の野生動物などが輸入され、その数は2000年から3カ年にわたり著者らが行った研究においても年間数百万の個体が輸入されていることが明らかとなった。これら動物の動物由来感染症の流行を防止するためには、輸入される動物について日頃よりその実態を把握し、動物由来感染症の流行が懸念された場合、速やかに効果的な対策を実施することも重要である。

本研究では、2004年1月より主任研究者らが開発した輸入動物追跡システムを用い輸入者が入力したデータから、輸入される動物の流通の実態を把握、解析し、動物輸入の実態についてより詳細なデータを得た。

A 研究目的

財務省の貿易統計によれば、2003年中に我が国に展示・実験用・愛玩用を目的として輸入されたと思われる動物は、151万頭である（表1）。これらの動物の中には人に感染症を感染する恐れがあるものがある。これらの動物は、輸出国から航空機で長いものでも30時間程度で日本へ輸送されており、潜伏していた感染症の病原体が輸入後国内で増殖・拡散することも考えられ、動物の輸入実態の把握と、輸入後その動物の行き先をトレースするシステムの確立が必要と考えられている。たとえば、2003年に米国で80名の人に発生したサル痘のキャリアーとなったアフリカ産野生げっ歯類が米国経由で日本へも輸出され、これを追跡調査する事態が日本でも発生した。幸い輸入されたアフリカ産野生げっ歯類は全て特定され、生存していたものについてサル痘のPCR及び抗体の検査が行われ、陰性であることが確認された。

このようなことから、従来から吉川らにより輸入動物の輸入実態を把握しその流通を追跡するシステムが研究開発されている。

本研究においては、全日本動物輸入業者協議会の会員の協力を得てこのシステムを試行試験し、システムの有効性を確認するとともに、輸入動物の実態及びリスクが高い動物について流通を追跡する試行試験を行った。

B 研究方法

- 1 輸入動物追跡システム開発担当者、全日本動物輸入協議会会員らによる検討会を開催しシステムの問題点、試行試験の実施方法、集計されたデータの評価解析を行った。
- 2 実施に当たり別紙の実施要領を確認し、これに沿って試行試験をおこなった。
- 3 2004年1月から、入力を開始した。
- 4 2004年1月から12月までに入力されたデータを解析した。

C 研究結果

- 1 2004年1月から12月の1年間に、1,101件、137,879頭（羽・匹）の入力があつた。
- 2 動物の種類別輸入件数及び頭数（羽・匹）数は表2のとおりである。輸入件数及び頭数（羽・匹）別では、は虫類が最も多く、以下、鳥類、両生類、げっ歯目、ネコ目であつた。
- 3 輸出国別の輸入件数及び頭数は表3のとおりである。件数、頭数ともに米国が多くその取り扱いの半分を占めており、これ以外では件数ではフィリピンとチェコが、頭数ではチェコとギニアが多かつた。
- 4 輸入された動物の輸出国における入手方法を繁殖又は野生別の頭数は表4のとおりである。輸入された動物のうち、繁殖されたものは112,310頭（81.5%）で、25,520頭（18.5%）が野生のものであつた。多くのものは繁殖された動物が占め

る割合が多かったが、鳥類は野生のものの方が多かった。

- 5 繁殖・野生別の国別頭数は、表5のとおりである。野生の動物を輸出している国は21ヶ国で動物を輸出している国(42ヶ国)の50%であった。表5に○印をつけた13ヶ国は主に野生の動物を輸出している国であり、アフリカ、南米、アジアなどの途上国であった。
- 6 衛生証明書の有無の種類別輸入件数は、表6に示した。衛生証明書は73.6%の動物輸入に添付されていた。2005年9月から衛生証明書の添付と届出が義務づけられる陸生ほ乳類及び鳥類は97.5%の輸入に対して衛生証明書が添付されていた。届出が義務づけられていないは虫類及び両生類についても59.7%に衛生証明書が添付されていた。
- 7 衛生証明書の有無の国別頭数は表7のとおりである。動物の輸出国であって衛生証明書を添付していないことが多い国は米国、インドネシア、ガーナであった。この他の国は動物の輸出にあたり衛生証明書を添付していた。
- 8 用途別種類別の輸入頭数は表8のとおりである。そのほとんどがペット用としての販売を目的としたもので、展示用は鳥類の61羽、ネコ目の13頭、は虫類の9匹など全体で94頭(0.06%)であった。
- 9 輸送中の死亡の有無の種類別輸入頭数は表9のとおりであった。死亡した動物は441頭であり、種類別では鳥類、げっ歯類、は虫類、両生類の順であった。死亡率は全体で0.03%であったが、鳥類は1.48%と他の種類に比べて高かった。
- 10 表10は主な輸入動物の月別輸入頭数である。輸入動物全体では、輸入が多いは虫類の影響で7月がピークであった。種類別にみると、フェレットなどのネコ目は4月、げっ歯目及び鳥類は1月、両生類は3月に輸入のピークがあった。
- 11 輸入後の動物の流通状況については、表11に示したとおり、380件、46,828頭について入力があった。輸入した日から2週間を経過しその間における動物の行き先が入力されるが、232件(60%)は全て動物が輸入業者以外に流通した。148件(38.9%)、8,082件の動物が、

輸入業者のところにあった。輸入動物はそのほとんどが成田空港を經由して輸入されるが、流通先は50.9%が関東、17.6%が関西、3.7%が中部へ販売等されていた。北海道、東北、九州、沖縄へは1%前後が販売等されていた。

- 12 このシステムの運用及び輸入事例がある動物について666種の和名・学名・英名の変換ソフト用のデータが集積された。その内訳は表12のとおりである。大別すると、ほ乳類が140種類、鳥類が255種類、爬虫類が222種類、両生類が49種類であった。これらの種類の動物の学名に相当する和名・英名を1で述べた検討会メンバーで手分けして世界哺乳類和名事典(平凡社 今泉吉典監修)、世界鳥類和名事典(大学書林 山階芳麿著)などにもとに検討し汎用できるリストを作成した。

D 考察

- 1 貿易統計を見ると中国における野生鳥類の輸出規制やアジアにおける高病原性インフルエンザの流行により、動物の輸入は減少しているが、2003年には150万頭を超える動物の輸入があり、引き続きこれらの動物を介し我が国に侵入する恐れがある感染症の監視が必要である。
- 2 輸入動物追跡システムの試行試験へは6事業者が参加し2004年中に1101件、13万7千頭の輸入について入力された。これらの数値は、2003年の貿易統計と比較すると10分の1の数値であるが、種類別の構成比は貿易統計と類似しており、輸入の傾向はある程度把握できたものと考えられる。システムの改善を行い、より多くの参加者を得て、調査の精度をあげていく必要があると考えられる。
- 3 輸出国別の輸入件数及び頭数は米国がその大半をしめているが、その多くはは虫類及び両生類が多かったことによる。次に輸出頭数が多いチェコはげっ歯類が多かった。ギニア、タンザニアは鳥類が多かった。
- 4 野生と繁殖の別では、鳥類及びげっ歯類において野生のものが多かった。野生のげっ歯類はアメリカモモンガ、タイリ

- クモモンガ、シマリス、キタリス、コミミトビネズミで2004年中に1,584頭が輸入された。鳥類では36種類7,701羽の野生のものが輸入された。2005年9月から施行される輸入動物の届出制度により、この数値は激減するものと予想される。また、は虫類及び両生類では野生のものの割合が高い傾向が見られた。
- 5 2004年中に日本へ動物を輸出した国は42ヶ国であるがこのうち半数は野生の動物が占める割合が繁殖より高い。これらの国は発展途上国であり輸入動物の届出制度に対応して早期に繁殖ものに切り替えることは予想できないことから、制度発足後は、輸出が激減することが予想される。
- 6 ほ乳類及び鳥類はほとんどが衛生証明書を添付していた。動物由来の感染症に対する関心が国際的にも高まっていることから衛生証明書の発給が一般化しているものと考えられるが、野生の動物に対しても衛生証明書が発給されており、届出制度の実施に当たっては、その趣旨を十分輸出国の当局に伝えておくことが必要であろう。なお、インドネシア及びガーナは衛生証明書の発給が少ないことに注意を要する。
- 7 輸入動物は1000頭に3頭程度の割合（鳥類では1.4%）で死亡するものがあり、感染症病原体汚染防止の観点からこれらの処置をあらかじめ検討しておくことが必要と考えられる。
- 8 輸入後の動物は比較的早く国内流通ルートに流れていくことが判明したが、17.3%の動物は輸入業者の保管施設にある程度長期に期間保管されていることも判明した。地方自治体においてこれらの施設の実態を把握し、緊急時に備えることも必要と考えられた。
- 9 本研究において666種の動物の学名、和名、英名の対照リストを作成した。関係者間における和名及び英名の使用は必ずしも学名に対応していない。一方、学名だけでは輸入された動物がどのような動物であるのか判断がしにくい場合もある。このため、動物輸入の実務で使われる動物名について基本的な学名・和名・英名リストを作成した。関係者においてはこのリストを活用し適切な届出制度の運用に役立てることを希望する。できれば、適切なサイトのURL上にこのリストを公開し関係者の利便に資することを提案する。
- 10 輸入動物追跡システムの試験は2カ年にわたって行うことが計画されており、ここで大量のデータが集積されることが期待され、輸入動物対策の一層の推進に役立つものとなると考える。
- E まとめ**
- 1 2004年1月から12月の間に、1,101件、137,879頭の入力があつた。
- 2 動物の種類別輸入件数及び頭数は、は虫類が最も多く、以下、鳥類、両生類、げっ歯目、ネコ目であつた。
- 3 輸出国別の輸入件数及び頭数は、件数、頭数ともに米国が多くその取り扱いの半分を占め、件数ではフィリピンとチェコが、頭数ではチェコとギニアが多かつた。
- 4 繁殖又は野生別の頭数は繁殖されたものは112310頭(81.5%)で、野生のものは25,520頭(18.5%)であつた。
- 5 野生の動物を輸出している国は21ヶ国であつた。
- 6 衛生証明書は73.6%の動物輸入に添付されていた。
- 7 動物の輸出国であつて衛生証明書を添付していないことが多い国は米国、インドネシア、ガーナであつた。
- 8 用途別種類別ではそのほとんどがペット用としての販売を目的としたものであつた。
- 9 輸送中死亡した動物は441頭であり、種類別では鳥類、げっ歯類、は虫類、両生類の順であつた。死亡率は全体で0.03%であつたが、鳥類は1.48%と他の種類に比べて高かつた。
- 10 輸入動物全体では、7月がピークであつた。
- 11 輸入後の動物の流通状況については、50.9%が関東、17.6%が関西、3.7%が中部へ販売等されていた。北海道、東北、九州、沖縄へは1%前後が販売等されていた。
- 12 666種の和名・学名・英名の変換ソフト用のデータが集積された。

表1 動物の輸入頭数(2003)

霊長類	3,584
食肉目	29,313
兎目	9,921
翼手目	12
げっ歯目	600,858
その他のほ乳類	2,644
猛禽類	3,179
おうむ目	11,062
はと目	4606
その他の鳥類	102,267
かめ目	635,541
その他のほ虫類	77,874
両生類	28,912
計	1,509,773

貿易統計(財務省)

表2 動物の種類別輸入件数・頭羽数

	分類	件数合計	頭羽数合計
哺乳綱	霊長目	1	1
	ネコ目	39	1,326
	奇蹄目	1	1
	偶蹄目	1	2
	ウサギ目	1	34
	食虫目	1	50
	げっ歯目	85	19,096
	貧歯目	1	4
	有袋目	3	69
	鳥綱		272
は虫綱		551	93,211
両生綱		137	6,064
その他		8	467
合計		1,101	137,879

表3 輸出国別輸入件数・頭羽数

輸出国	件数	頭数	輸出国	件数	頭数
アメリカ	511	85,131	ブラジル	1	110
アルゼンティン	2	25	ベルギー	23	813
インド	2	2,800	ル	44	2,068
インドネシア	49	1,695	マレーシア	2	600
ヴェネズエラ	2	145	レバノン	8	1,559
ウガンダ	2	288	ロシア	24	1,036
ウクライナ	7	1,702	台湾	42	2,789
ウズベキスタン	1	700	大韓民国	5	4,940
ウルグアイ	8	63	中華人民共 和国	12	3,126
エジプト	42	1,785	南アフリカ	4	126
オーストラリア	1	90	合計	1,101	137,879
オランダ	49	1,548			
ガーナ	17	1,639			
ガイアナ	4	656			
カナダ	5	8			
ギニア	24	4,165			
コンゴ民主共和国	1	200			
ザンビア	2	269			
シンガポール	26	331			
スイス	1	110			
スリナム	1	148			
スロヴェニア	2	450			
ソロモン諸島	3	85			
タイ	2	45			
タンザニア	26	3,184			
チェッコ	54	8,547			
デンマーク	2	23			
ドイツ	2	8			
トーゴ	8	724			
パキスタン	21	3,901			
フィリピン	59	247			

表4 繁殖・野生の別頭数

分類		野生	繁殖
哺乳綱	霊長目		1
	ネコ目	2	1328
	奇蹄目	1	
	偶蹄目	2	
	ウサギ目		34
	食虫目		50
	げっ歯目	1732	17364
	貧歯目	4	
	有袋目		69
鳥綱		9269	8501
は虫綱		12292	80651
両生綱		2118	3945
その他		100	367
合計		25520	112310

表5 国別・野生繁殖の別

	野生	繁殖	野生が多い国
アメリカ	3443	81368	
アルゼンチン		25	
インド		2800	
インドネシア	960	735	○
ウガンダ	288		○
ウクライナ	1500	202	○
ウルグアイ	42	21	○
エジプト	1785		○
オランダ	6	1402	
ガーナ	1139	500	○
ガイアナ	656		○
ギニア	3765	400	○
ザンビア		269	
シンガポール	100	227	
スイス		110	
スロヴェニア		450	
ソロモン諸島	65	20	○
タンザニア	3150	34	○
チェッコ		8547	
デンマーク		23	
ドイツ		8	
トーゴ	224	500	
パキスタン	2211	1690	○
フィリピン		247	
ブラジル		110	
ベルギー		813	
マダガスカル	2058	10	○
マレーシア	600		○
レバノン	220	1339	
ロシア	137	899	
中華人民共	440	2686	
南アフリカ	16	110	

表6 衛生証明書添付の有無

分類		証明書有	証明書無
哺乳綱	霊長目	1	
	ネコ目	37	2
	奇蹄目	1	
	偶蹄目	1	
	ウサギ目	1	
	食虫目	1	
	げっ歯目	84	1
	貧歯目	1	
	有袋目	2	1
	鳥綱	266	6
は虫綱	343	208	
両生綱	67	70	
その他	6	2	
合計	811	290	

表7 輸出国別衛生証明書添付の有無

国名	有	無	無しが多い国	国名	有	無	無しが多い国
アメリカ	284	227	○	スロヴェニア	2	0	
アルゼンティン	2	0		ソロモン諸島	3	0	
インド	2	0		タイ	1	1	
インドネシア	0	49	○	タンザニア	26	0	
ヴェネズエラ	2	0		チェッコ	53	1	
ウガンダ	2	0		デンマーク	2	0	
ウクライナ	7	0		ドイツ	2	0	
ウズベキスタン	1	0		トーゴ	8	0	
ウルグアイ	8	0		パキスタン	21	0	
エジプト	41	1		フィリピン	58	1	
オーストラリア	1	0		ブラジル	1	0	
オランダ	48	1		ベルギー	23	0	
ガーナ	12	5	○	マダガスカル	44	0	
ガイアナ	4	0		マレーシア	2	0	
カナダ	5	0		レバノン	6	2	
ギニア	24	0		ロシア	24	0	
コンゴ民主共和国	1	0		台湾	42	0	
ザンビア	2	0		大韓民国	5	0	
シンガポール	26	0		中華人民共和	12	0	
スイス	0	1		南アフリカ	3	1	
スリナム	1	0					

表8 用途別輸入頭数

種類		ペット用	展示用	その他	計
哺乳綱	霊長目		1		1
	ネコ目	1,313	13		1,326
	奇蹄目	0	1		1
	偶蹄目	0	2		2
	ウサギ目	34			34
	食虫目	50			50
	げっ歯目	19,090	6		19,096
	貧歯目	4			4
	有袋目	68	1		69
鳥綱		17,493	61		17,554
は虫綱		93,202	9	50	93,211
両生綱		6,064			6,064
その他		467			467
合計		137,785	94		137,879

表9 輸送中の死亡頭数

		死亡頭数	輸入頭数	率
哺乳綱	霊長目		1	
	ネコ目		1,326	
	奇蹄目		1	
	偶蹄目		2	
	ウサギ目		34	
	食虫目	0	50	
	げっ歯目	82	19,096	0.004294
	貧歯目	0	4	
	有袋目	0	69	
鳥綱		260	17,554	0.014811
は虫綱		71	93,211	0.000762
両生綱		28	6,064	0.004617
その他			467	0
合計		441	137,879	0.003198

表10 主な輸入動物の月別輸入頭数(2004)

	ネコ目	げっ歯目	鳥綱	は虫綱	両生綱	前輸入頭数
1月	256	○6830	○4722	1455	419	13774
2月	140	2878	375	13095	394	16883
3月	150	2068	1313	13781	○1691	19163
4月	○280	2751	1145	12684	1202	18288
5月	154	1448	1346	4691	1086	8846
6月	104	730	2953	12000	631	16418
7月	102	300	1792	○33104	166	○35465
8月	5	270	91	1567	300	2233
9月	132	1821	2626	834	175	5613
10月	1		1143			1144
11月			2			2
12月	2		46			50

○はその種類の動物の輸入頭数が最も多い月

表11 輸入後の動物の状況

		割合	
輸入件数	380		
輸入頭数	46328	100	
輸入時死数	215	0.5	
報告時在庫頭数	8082	17.3	
報告時在庫件数	148	38.90%	
保管中死亡頭数	244	0.5	
仕向地	北海道	586	1.3
	東北	728	1.6
	関東	23592	50.9
	中部	1726	3.7
	関西	8146	17.6
	中国	5	0.01
	四国	0	
	九州	263	0.5
	沖縄	682	1.4
	計	35728	77.1

表12 学名・和名・英名対照リスト掲載種類数

大分類(綱)	貿易統計における分類	種類数
ほ乳類	霊長類	109
	うさぎ目	2
	チンチラ	1
	ハムスター	4
	プレーリードッグ	2
	マウス	2
	モルモット	1
	ラット	1
	リス	7
	その他のゲッシ目	11
小計		140
鳥類	おうむ目	6
	はと目	1
	猛禽類	4
	その他の鳥類	244
小計		255
爬虫類	カメ目	75
	その他の爬虫類	147
小計		222
両生類	両生類	49
計		666

厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症研究事業）

分担研究報告書

港湾で働く人々の健康調査

分担研究者 : 内田 幸憲（神戸検疫所長）
研究協力者 : 井村 俊郎, 鎌倉 和政, 後藤 郁夫, 林 昭宏,
杉本 昌生, 藤尾 昭信（神戸検疫所）
森川 茂（国立感染症研究所ウイルス第1部）

研究要旨：

我国の動物由来感染症に対する効率的な施策を講じるためには、合法的に輸入される輸入動物対策に加え、船舶・航空機により持ち込まれる侵入動物に対しても同様に対応する必要がある。海外からの物流の拠点である全国主要港湾において HFRS ウイルス、LCM ウイルス、レプトスピラなどヒトへの健康被害をもたらす病原体に感染したネズミ族の存在が明らかとなってきている。これら病原体によるヒトへの健康被害調査は港湾地域ではこれまでに皆無に近かったため、港湾で働くハイリスクグループの人々の健康調査を行った。調査は関東・関西地区の企業の理解と協力及びインフォームドコンセントに基づき、3713 名の協力によりプライバシーの保護に留意してアンケート調査及び血清抗体価測定が行われた。抗体測定は HFRS ウイルス抗体、LCM ウイルス抗体、レプトスピラ抗体について行われた。現在、抗体測定中であり、この結果とアンケート結果をあわせて分析し、港湾で働くハイリスクグループの健康対策を検討する予定である。

A. 研究目的

動物由来感染症対策は平成 10 年の感染症新法の制定以降徐々に体制整備が進んでいる。平成 17 年 9 月からは輸入動物届出制度が導入され、げっ歯類に対しても輸入制限が開始される。げっ歯類に対するこの制度が確立されるに至った最も大きな理由は、平成 14 年 8 月に米国から輸入された野兔病に感染した疑のあるプレーリードック事件、

平成 15 年 7 月のサル痘を伝播したことが確実視されるアフリカ産ヤマネが日本に輸入されたという事件があげられている。げっ歯類は様々な病原体のリザーバーであり、その侵入門戸である我国の港湾地域ではこれまでの調査で①主要港湾地域では腎症候性出血熱(HFRS) ウイルス抗体陽性ネズミが多数生息していること(表 1)、しかしながらこの 5 年間では抗体陽性ネズミは減少し

ていること(図 2)、②外来性ハツカネズミの侵入が証明され、かつラッサ熱と同じアレナウイルス科に属するリンパ球性脈絡髄膜炎(LCM)ウイルス保有ネズミが 4 港において発見されていること(表 2-1, 表 2-2)、③近年我国ではほとんど発生報告はないが東南アジアを中心とした発展途上国ではまだ多数の報告がみられるレプトスピラ症に関して、主要港湾におけるネズミ族にレプトスピラの保有が 5 港で証明された(表 3)という結果が報告されている。本研究では、海外からの病原体保有げっ歯類の侵入リスクが高く、とくに HFRS ウイルス感染リスクの高い港湾地域で働く人々に対してアンケート及び血清抗体価測定による健康調査を行い、げっ歯類由来感染症に対するハイリスクグループへの対応策を検討することとした。

B. 研究方法

1. 健康調査のすすめ方(図 2)

我国の代表港でもあり、海外からの物流の多い関東及び関西地区の港運協会、倉庫協会に対して調査の協力依頼をし、同意のもとに港湾関連企業の健康管理担当者に対して調査の概要(図 2)、調査対象疾病の説明(図 3, 図 4, 図 5)、インフォームドコンセントのあり方(図 7, 図 8)、アンケート(図 9)、を示し説明会を行った。各企業からの質問に対しては全て回答し、その後、企業別に協力の可否について FAX(図 6)にて返答を得た。調査は採血の負担を軽減するために、各企業の健康診断実施日に行うこととし、健康診断実施の健康保険組合や医療機関等にそれぞれ事前に説明を行い、了解のもとに行われた。健康診断実施日には、

図 7 に示す 3 疾病の説明用紙を配布し協力依頼を文書(図 8)で行った。調査協力者には承諾の署名をした後に、健康調査アンケート(図 9)への記入を依頼し、それぞれ 7ml 程の採血の協力を得た。健康診断実施機関では、アンケート用紙、同意書及び採血管に共通番号を記入してもらい、血清分離後に同意書、アンケート用紙と血清を神戸検疫所宛にクール宅配便にての送付を依頼した。調査は平成 15 年 8 月から平成 16 年 12 月にわたり行われた。送付されたアンケート、同意書及び血清は検体番号の確認後、別々に保管され、アンケート解析担当者、血清抗体測定者には個人情報漏れることのないように配慮した。この調査システムについては、インフォームドコンセント及びプライバシー保護の観点から、東京大学大学院農学生命科学研究科の倫理委員会において承認がなされた。

2. 血清抗体価の測定

提供された血清を用いて、HFRS ウイルス抗体価、LCM ウイルス抗体価、そしてレプトスピラ抗体価を測定した。HFRS ウイルス抗体測定は間接蛍光抗体法(IFA 法)でスクリーニング検査を行い、確認試験は赤血球凝集抑制試験(HI 試験)にて行った。LCM ウイルス抗体測定は酵素抗体法(IgG-ELISA 法)でスクリーニング検査を行い、IFA 法にて確認試験を行った。レプトスピラ抗体の測定は ELISA 法で行い、その後、顕微鏡下で凝集試験を行った。それぞれの検査法を以下に示す。

1) HFRS ウイルス抗体測定

a. 間接蛍光抗体法(IFA 法)

国立感染症研究所より分与された実験室ラット由来のSeoul型SR-11株を抗原とし、Vero E6細胞に14日間感染させ、アセトン固定したものを抗原スライドとして使用した。二次抗体としてCAPPEL社製のFITC標識抗ヒトIgGヤギ抗体を使用し、希釈倍率32倍以上のものを抗体陽性とした。

b. 赤血球凝集抑制試験(HI試験)

HFRSウイルスをVero E6細胞に接種し、2週間後に感染上清液中のウイルス粒子を超遠心法にて精製した。得られたウイルス粒子をアセトン処理し、HA(赤血球凝集)抗原とした。次いで、96穴マイクロプレート内でHA抗原とガチョウ赤血球を37°C、1時間反応させて、反応液の至適pHとHA価を求めた。次に、被検血清を冷アセトンで2回抽出し、さらにガチョウ赤血球で吸収して非特異的反応物を除去した。8単位のHA抗原を使用し、段階希釈した被検血清と抗原をマイクロプレート内で37°C、1時間反応させた。その後、0.33%ガチョウ赤血球を加え、37°C、30分反応させ、完全に凝集阻止を示す最大希釈倍数をその血清のHI抗体価とした。10倍以上を陽性と判定した。

2) LCMウイルス抗体測定

a. IgG-ELISA法

組み換えバキュロウイルス(AcLCMV-NP)感染Tn5細胞の1%NP40/PBSの不溶分画を2M urea/PBSで処理し、その不溶分画を

urea/PBSで可溶化したものを抗原とした。対照抗原としては、poly-hedrin欠失バキュロウイルス感染Tn5細胞から同様に処理したものをを用いた。抗原価は、抗LCMV-NPウサギ血清を用いたbox titrationにより決定した。スクリーニングには、100倍希釈血清検体を用いてIgG-ELISAを定法により行った。LCMV-NP抗原に対するOD値から対照抗原に対するOD値を引いた値が0.2以上を示したものを、ELISAにより再検し、さらに蛍光抗体法により確認検査を行った。

b. 間接蛍光抗体法(IFA法)

組み換えLCMV-NP発現HeLa細胞:pKS336ベクター(外来遺伝子の発現をEFBOSプロモーターで行い、SV40プロモーターによりblastocidin耐性遺伝子を発現するベクター)のBamHI siteにLCMV-NP遺伝子をサブクローニングした。このプラスミドをトランスフェクトしたHeLa細胞からblastocidin S塩酸塩耐性細胞をクローニングし、LCMV-NP発現HeLa細胞を得た。この細胞を14穴スライドグラスにスポットし、乾燥後、アセトン固定したものを蛍光抗体法用抗原とした。

上記抗原を用いて定法によりIFA法を行い特異蛍光を認めるものを陽性とした。

3) レプトスピラ抗体測定

a. IgG-ELISA法

Leptospira interrogans: 血清型

icterohaemorrhagiae (Ictero I 株) の培養菌体を PBS に浮遊させ 20Hz で 15 秒間、5 回、超音波破碎し、100℃で 30 分間加熱した遠心上清を抗原液とした。スクリーニングには、100 倍希釈血清検体を用いて IgG-ELISA を定法により行った。カットオフ値は、10 人以上の日本人正常血清の 100 倍希釈液を用いて ELISA を実施し、その時の吸光度の平均値 + 3 SD に設定した。カットオフ値を越えたものを ELISA により再検し、さらにレプトスピラ生菌を用いた顕微鏡凝集試験により確認した。

b. 顕微鏡凝集試験 (Microscopic Agglutination Test, MAT)

抗原には、レプトスピラ既知抗原の血清型 icterohaemorrhagiae (RGA), copenhageni (M20), australias (Akiyami A), canicola (Hond Utrecht IV), hebdomadis (Hebdomadis) の 6 種類を使用した。被験血清を PBS で希釈し、マイクロプレート上で 40 倍からの 2 倍段階希釈液を調製する。最終ウェルは PBS のみで血清を加えずにコントロールとする。希釈血清と等量のレプトスピラ培養液 ($1 \sim 2 \times 10^8$ 細胞/ml) を全ウェルに加えて混合し、37℃で 3 時間反応させる。各ウェルの上清 $5 \mu\text{l}$ をスライドグラスに滴下して、暗視野顕微鏡下で観察する。血清希釈 80 倍以上で、コントロールと比較して、菌体の 50% 以上の凝集が認められたものを陽性と判定する。陽性を示す最大希釈倍率を被験血清の力

価とし、使用抗原株に相対する血清型とする。

C. 研究結果

1. 調査への協力状況 (表 4)

関東地区、関西地区の協力企業数はそれぞれ 79 社、42 社であった。健康診断実施医療機関は関東地区では港で働く人々の健康管理を一元的に引き受けている 1 ヶ所であったが、関西地区では 17 医療機関に及んだ。協力者数は関東地区では 2186 名 (男性 1926 名、女性 257 名、性別不明 3 名) であり、関西地区では 1527 名 (男性 1453 名、女性 73 名、性別不明 1 名) であった。

2. 調査協力者の年齢階層分布 (表 5)

年齢階層は 20 歳以下、61 歳以上及び 21 ~ 60 歳は 5 歳間隔で示した。男女の比率は関東地区では男性 88%、女性 12%、関西地区では男性 95%、女性 5%であった。5 歳ずつの階層別年齢分布は関東地区の協力者では 26 ~ 40 歳及び 56 ~ 60 歳の協力者が多く、関西地区では 26 ~ 30 歳及び 46 ~ 60 歳の年齢階層の協力者が多くみられた。平均年齢は関東地区協力者 41.0 歳 (男性 42.0 歳、女性 33.6 歳)、関西地区協力者 43.8 歳 (男性 44.1 歳、女性 38.0 歳) であった。

3. 血清抗体価測定及びアンケート結果の解析

HFRS ウイルス抗体、LCM ウイルス抗体及びレプトスピラ抗体の測定は現在進行中である。3 疾病の抗体測定を待ってアンケートとともに結果解析を行う予定である。

D. 考察

海外から我国への動物由来感染症病原体の侵入は輸入動物のみならず、不本意な侵入動物、とくにげっ歯類によっても発生しうることである。これまでに、全国主要港湾において HFRS ウイルス抗体保有げっ歯が多数存在することは多くの報告があり、LCM ウイルス抗体陽性ハツカネズミの存在も主要 4 港で確認されるようになってきている。レプトスピラ症においても同様である。海外からの玄関であり、物流の拠点である港湾は侵入動物（げっ歯類）が病原体を持ち込み定着するハイリスクエリアとも言える。このような地域で多くの人々が働いているが、これらハイリスクグループに属する人々の健康調査はこれまでに皆無に近い状態である。港湾地域で働くハイリスクグループの健康調査の結果をふまえ今後の対策を検討したい。

ナイルウイルスとその媒介蚊、九州
実験動物雑誌、2004、20、31-39.

E. 結論

関東地区 2186 名、関西地区 1527 名、計 3713 名のアンケート結果及び HFRS、LCM、レプトスピラ症についての血清抗体価測定結果を解析・検討し、17 年度に結論を得る。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 内田幸憲、プライマリーケアの実際
—臨床研究マニュアル—；6. ペット
からの感染症、臨床医
2004、30、1164-1165.
- 2) 勝部宗幸、内田幸憲、他、西日本の
港湾区域等で過去 8 年間に捕獲され
たねずみ族の検査結果について、検
疫医学会誌、2004、6、25-30.
- 3) 江下優樹、内田幸憲、他、ウエスト

表1. 過去9年間の日本の港湾区域におけるHFRSV抗体検査結果

検査所	1996年		1997年		1998年		1999年		2000年(平成12年)		2001年(平成13年)		2002年(平成14年)		2003年(平成15年)		2004年(平成16年)	
	検体数	%	検体数	%	検体数	%	検体数	%	検体数	%	検体数	%	検体数	%	検体数	%	検体数	%
小樽	14	3	2	0	9	0	1	0	54	0	54	1	243	0	154	2	110	0
千歳空港																		
仙台									28	0	45	0			102	2	85	0
仙台空港									3	0	2	0						
東京	5	0									32	1	127	0	73	0	24	0
成田空港					99	0	0	0	62	0	21	0	33	0	15	0	14	0
千葉													8	0	10	0	10	0
羽田空港											0	0						
横浜	33	2			102	10	9.8				22	0	109	0	2	0		
川崎											4	0	6	0				
新潟					26	2	7.7				3	0	42	0	23	0	65	0
	52	5	2	0	236	12	5.1	1	0	0	328	2	572	0	379	4	308	0
名古屋	114	43			66	10	15.8	65	5	7.7	45	1	70	0	25	0	43	0
清水	8	0						7	0	0			16	0	12	0	54	0
四日市																		
関西空港	34	6	5	0	16	1	6.3	2	0	0	55	0	113	0	233	0	160	0
大阪					21	4	19.0	58	1	1.7	32	1	20	0	26	0	6	0
神戸	9	0	21	5	23.8	23	7	36	3	8.3	35	1	22	3	34	0	15	0
広島					8	1	12.5	8	0	0	9	0	5	0	5	0		
広島空港									20	0	18	0	10	0	7	0	5	0
水島																		
松山					36	3	8.3	40	2	5.0	6	0						
福岡	64	14	5	1	20.0	62	14	138	27	19.6	71	5	64	0	33	0	6	0
門司	57	10			18	1	5.6	1	0	0	13	0	25	0	13	0	55	0
長崎	30	4									3	0	8	0	3	0	11	0
鹿児島																		
那覇	22	0			144	1	0.7	211	2	1.0	340	7	214	1	107	0	40	0
那覇空港								6	1	16.6	10	0	7	0	14	0	11	0
	338	77	31	6	19.4	394	42	572	41	7.2	630	15	625	10	540	0	406	0
合計	390	82	33	6	18.2	630	54	573	41	7.2	780	15	1197	10	919	4	714	0

図1. ネズミの検体数及びHFRSV抗体陽性率の推移

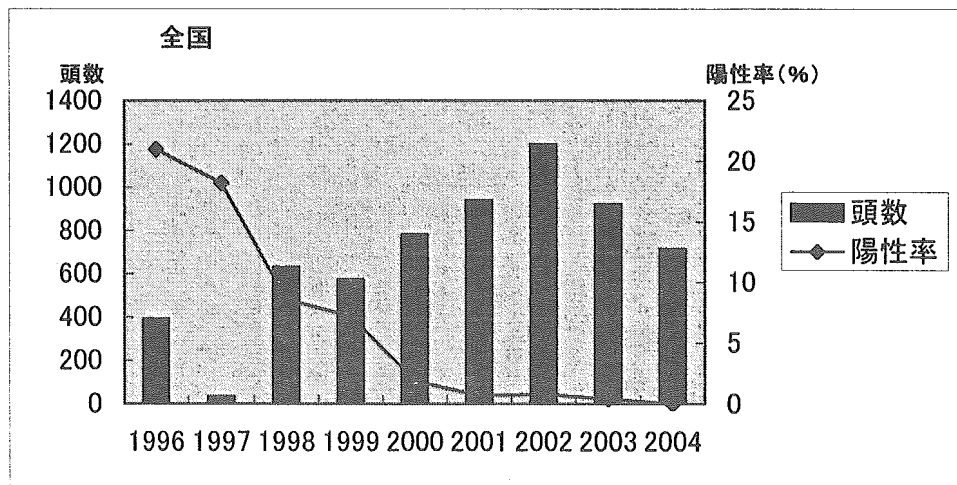
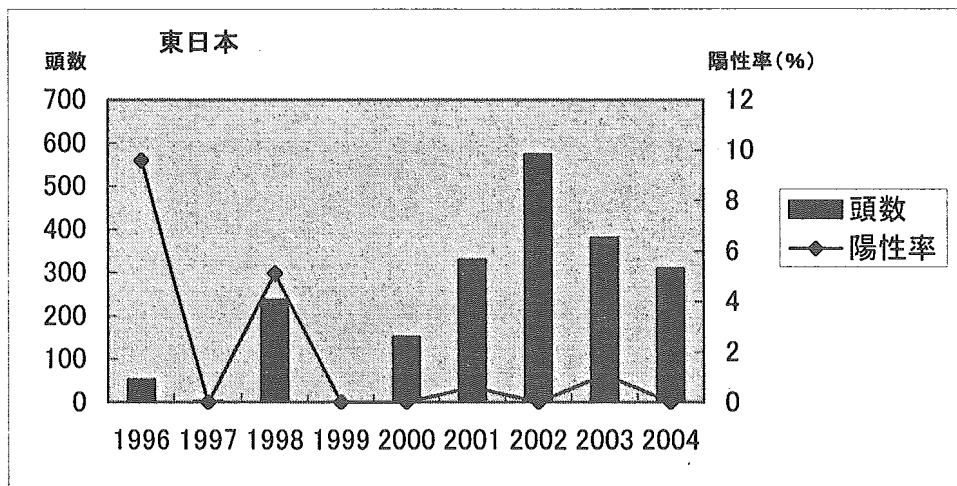
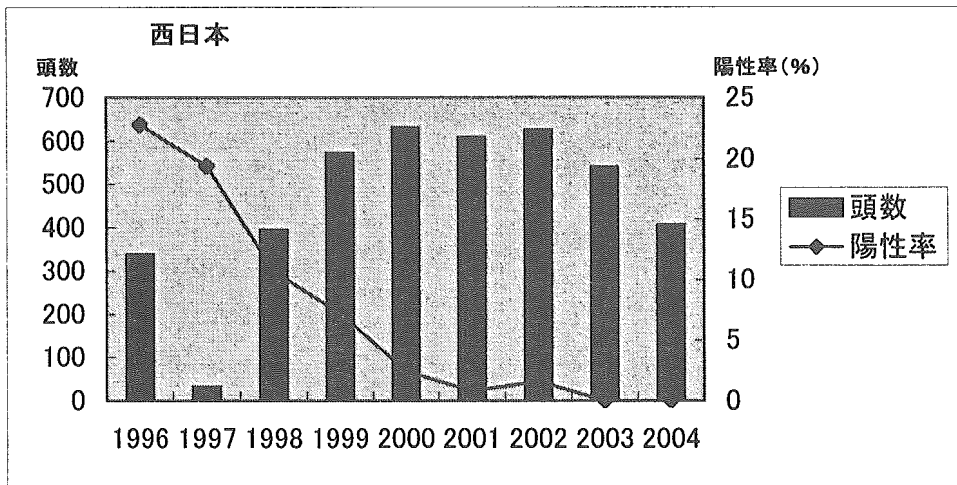


表2-1 ハツカネズミのリンパ球性脈絡髄膜炎(LCM)ウイルス抗体保有調査

調査場所	調 査 年		
	1985～86	88～89	90
横浜港	9/55 (16.4%)	0/74	
大阪港			18/35 (51.4%)
合計	9/55	0/74	18/35
陽性率	16.4%		51.4%

(引用：Morita.et.al. J.Vet.Med.Sci. 1991)

表2-2 ハツカネズミのリンパ球性脈絡髄膜炎(LCM)ウイルス抗体保有調査

調査場所	1998～2001年		
	検体数	陽性数	陽性率
小樽	23		
東京	9		
名古屋	10	3	30.0%
清水	1		
大阪	18		
関西(空)	1		
神戸	33	2	6.1%
水島	3		
博多	5		
門司	14		
鹿児島	14		
那覇	12		
合計	143	5	3.5%

表3. 日本の港湾区域に生息するネズミのレプトスピラ保有状況(2000年～2004年)

検査所	2000年			2001年			2002年			2003年			2004年			2000～2004年		
	検査数	陽性数	保有率(%)	検査数	陽性数	保有率(%)	検査数	陽性数	保有率(%)	検査数	陽性数	保有率(%)	検査数	陽性数	保有率(%)	検査数	陽性数	保有率(%)
小樽	-	-	-	164	0	0	188	0	0	-	-	-	101	0	0	453	0	0.0
仙台	-	-	-	22	4	18.2	-	-	-	51	0	0	81	0	0	154	4	2.6
仙台空港	-	-	-	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0.0
成田空港	-	-	-	41	0	0	23	0	0	-	-	-	8	0	0	72	0	0.0
東京	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	0	0	18	0	0.0
新潟	-	-	-	17	0	0	35	0	0	14	0	0	56	0	0	122	0	0.0
名古屋	54	0	0	130	1	0.8	71	0	0	27	0	0	13	0	0	295	1	0.3
清水	-	-	-	38	0	0	16	0	0	-	-	-	56	0	0	110	0	0.0
四日市	-	-	-	2	1	50.0	6	0	0	-	-	-	4	0	0	12	1	8.3
大阪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0	0	6	0	0.0
関西空港	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140	0	0	140	0	0.0
神戸	9	0	0	23	0	0	17	0	0	33	0	0	16	0	0	98	0	0.0
広島	-	-	-	3	0	0	1	0	0	1	0	0	4	0	0	9	0	0.0
門司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56	0	0	56	0	0.0
福岡	-	-	-	15	1	6.7	56	0	0	5	0	0	14	0	0	90	1	1.1
那覇	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	1	1.9	62	1	1.6
那覇空港	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	4	0	0	5	0	0.0
合計	63	0	0	456	7	1.5	413	0	0	140	0	0	631	1	0.2	1703	8	0