

図 6. *Arthrographis kalrae* 感染マウス脳(a), 肝臓(b), 口腔内分離株感染マウス肝臓(c,d), PAS 染色, x400.

表2. 温泉サンプル

検体番号	Place	採取日	pH	温度(°C)	分離株数
1	神奈川県 (温泉)	2004年3月	5.6~5.8	41~42	2
2	神奈川県 (温泉水の流れている川)	2004年3月	5.6~5.8	41~42	1
3	山梨県 (温泉)	2004年9月	5.6~5.8	41~42	1
4	山梨県 (鉱泉)	2004年9月	5.8	27	0
5	栃木県 (温泉)	2004年10月	5.6~5.8	41~42	0
6	長崎県 (温泉) *	2004年11月	5.6~5.8	41~42	0
7	兵庫県 (温泉) *	2004年11月	5.6~5.8	41~42	0
8	兵庫県 (温泉)	2004年11月	5.6~5.8	41~42	0
9	兵庫県 (温泉)	2004年11月	5.6~5.8	41~42	0
10	宮崎県 (温泉)	2004年12月	5.6~5.8	41~42	0
11	北海道 (温泉)	2004年12月	5.6~5.8	41~42	0

*: 鉱泉をわかして用いている

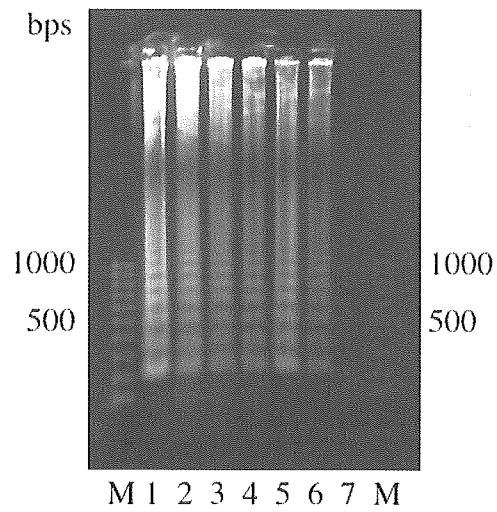


図7.LAMP法による *Ochroconis gallopava* 特異的遺伝子パターン. 1,6 ; 臨床分離株, 2-5 ; 温泉分離株, 7 ; 陰性コントロール.

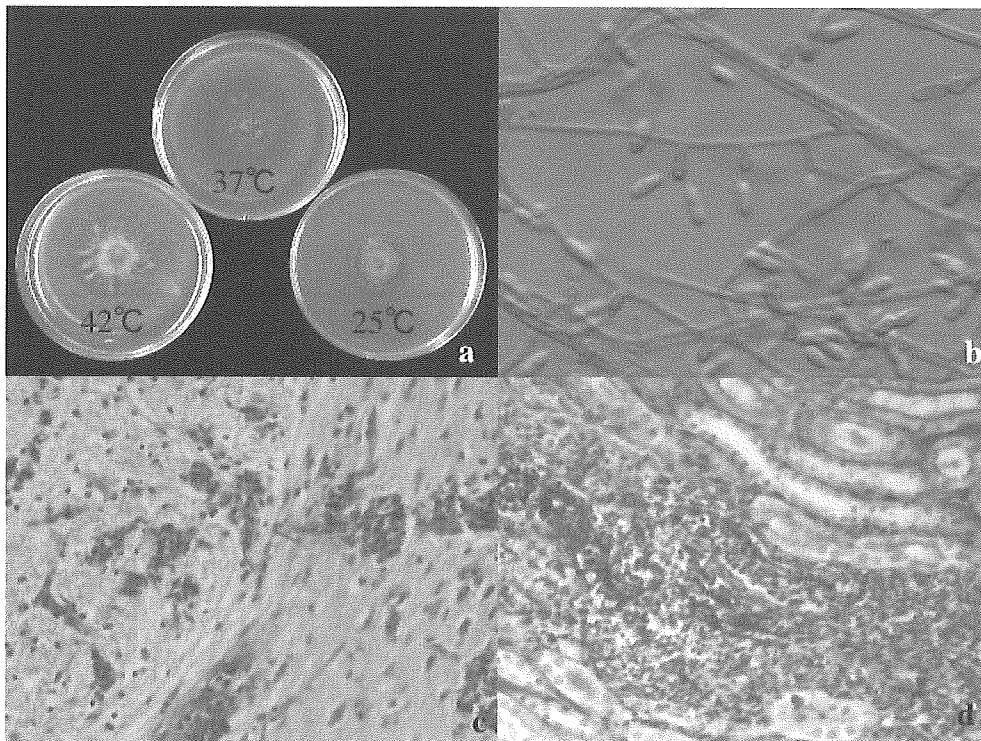


図8.温泉より分離された *Ochroconis gallopava*, PDA, 25°C, 7日間の集落(a), 二細胞性分生子(b), 感染マウス脳(c; PAS, x100), 同腎臓(d; PAS, x100).

表3. 温泉環境から分離された *Ochroconis gallopava* の病原性

株	コーチゾン投与*	死亡率 (%)	培養臓器からの菌の検出					
			肝臓	腎臓	脾臓	心臓	肺	脳
温泉茶 1	なし	40	2/5	5/5	4/5	4/5	3/5	4/5
	あり	40	3/5	4/5	4/5	5/5	2/5	4/5
温泉茶 2	なし	100	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
	あり	80	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
河川茶 1	なし	60	4/5	5/5	4/5	4/5	4/5	5/5
	あり	20	3/5	2/5	2/5	4/5	1/5	5/5
ホテル	なし	60	3/5	4/5	4/5	3/5	3/5	5/5
	あり	80	5/5	5/5	5/5	5/5	4/5	5/5

* ; コーチゾン150 mg/kgを菌接種前7, 5, 4, 3, 1日および接種後1, 3, 5, 7日に皮下注射した。

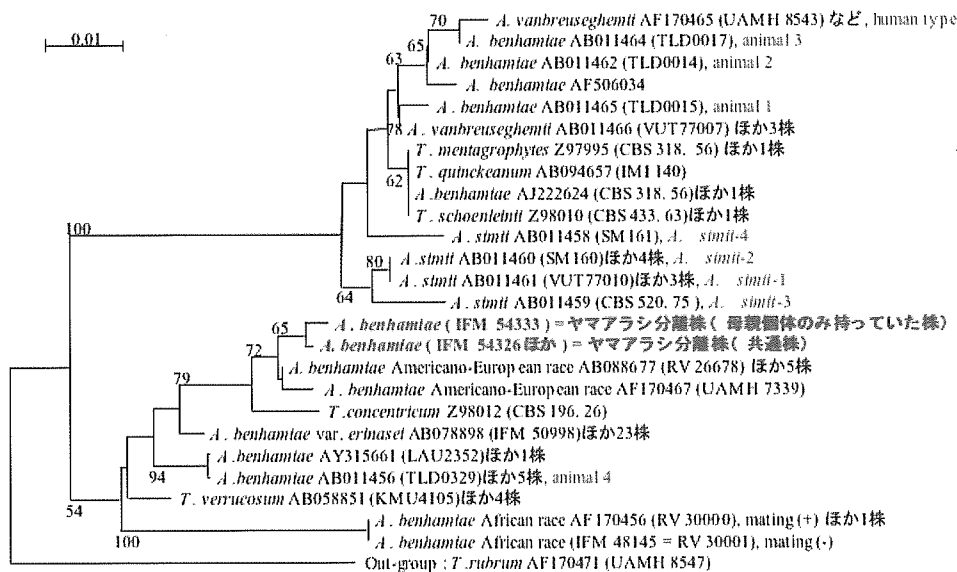


図9. ヤマアラシより分離された *A. benhamiae* Americano-European race のリボゾーム RNA 遺伝子による系統解析。

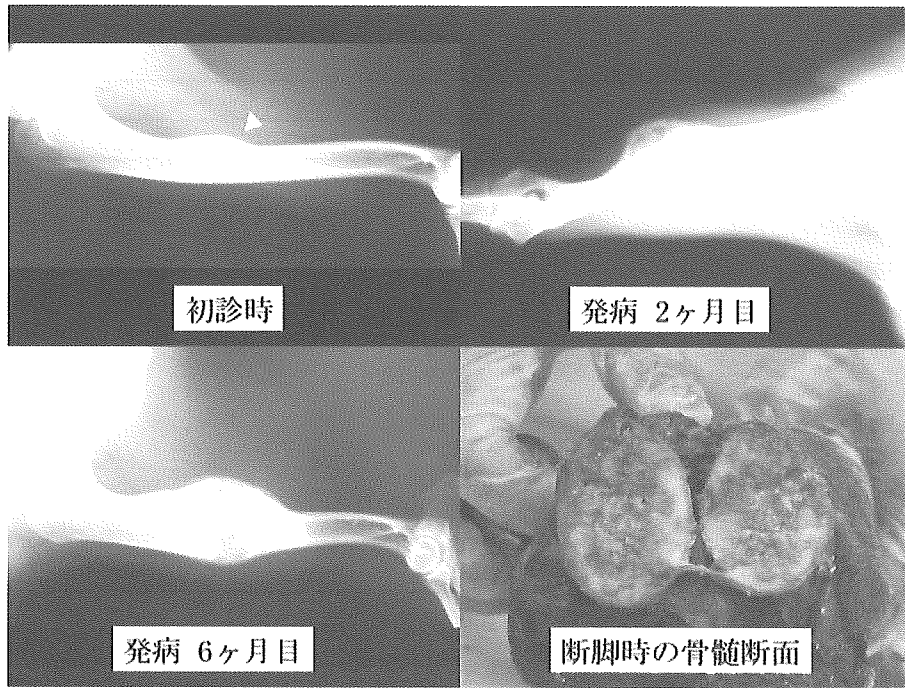


図 10. *Lecythophora hoffmannii* による真菌性骨髄炎の経過.

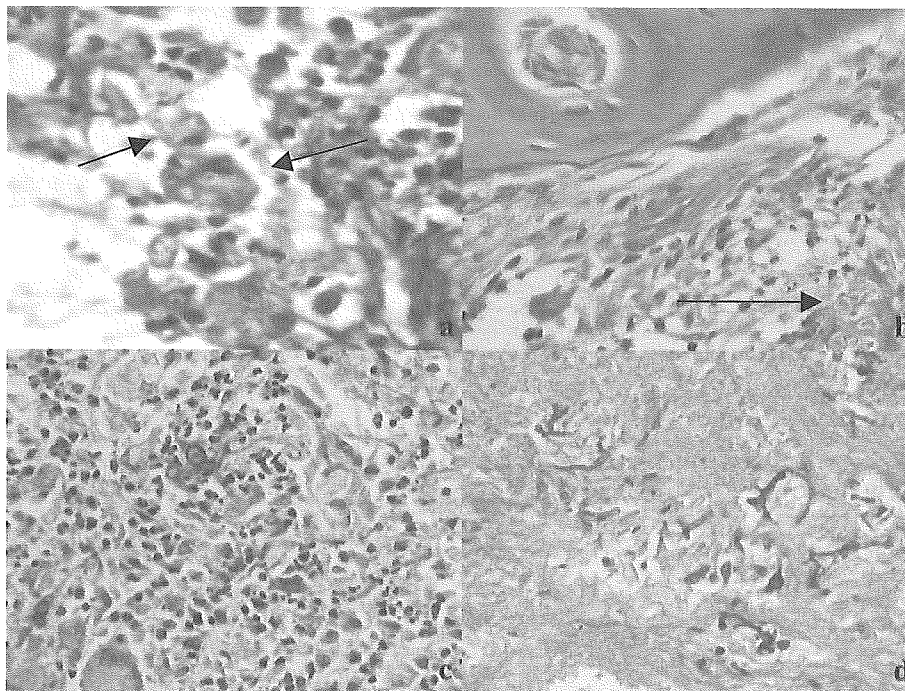


図 11. 初診時の骨髄内真菌要素(矢印で示す, a; PAS, b; HE, x400), 再発時のリンパ節(c, d; PAS, x200)

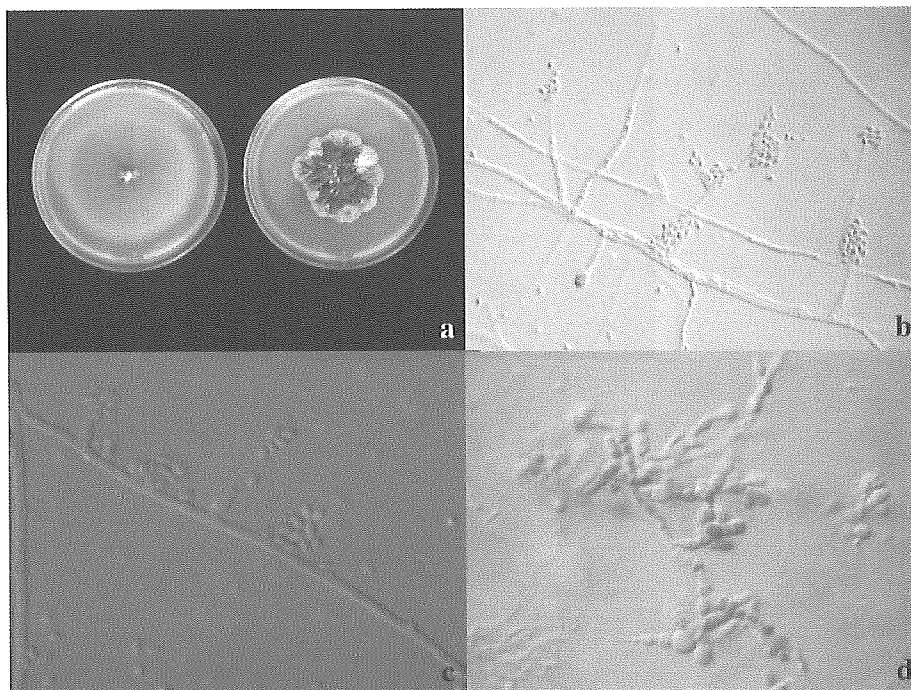


図 12.分離された *Lecythophora hoffmannii* の集落(a, 左 ; SDA, 右 ; PDA, 25°C, 3 週間), 分生子 (b, c), 褐色菌糸(d ; PDA, 25°C, 2 ヶ月培養).

表 4. 真菌性骨髄炎のイヌのリンパ節より分離された *Lecythophora hoffmannii* の各種抗真菌剤に対する感受性

分離株	Antifungal drugs					
	AMPH	5-FC	FLCZ	ITZ	MCZ	MCFG
<i>Lecythophora hoffmannii</i> (イヌ分離株 IFM 53859)	>16	>64	>64	>8	>32	>16
<i>L. hoffmannii</i> (IFM 4922)	2	2	4	>8	8	>16
<i>L. hoffmannii</i> (IFM 51330)	2	>64	16	>8	1	>16

AMPH-B: amphotericin B, 5-FC: flucytosine, FLCZ: fluconazole, ITZ: itraconazole, MCZ: miconazole, and MCFG: micafungin.

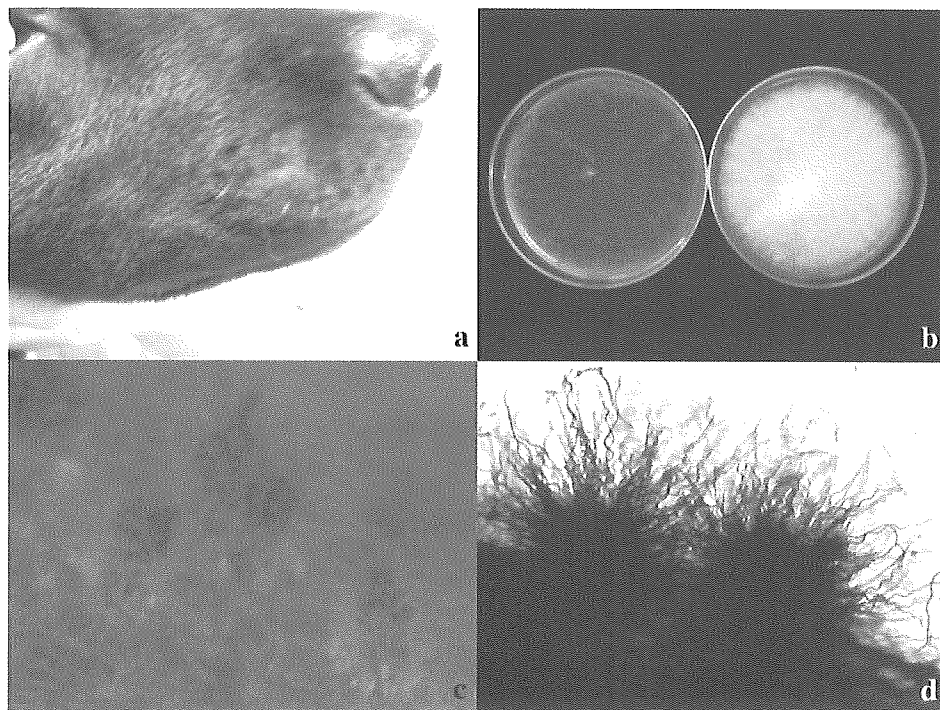


図 13. *Chaetomium globosum* 感染症例(a), および分離菌の集落(b; 左 ; PDA, 右 ; SDA, 25°C, 4 週間), 子嚢果(c;実態顕微鏡下での観察, d ; 試験管側壁からの観察).

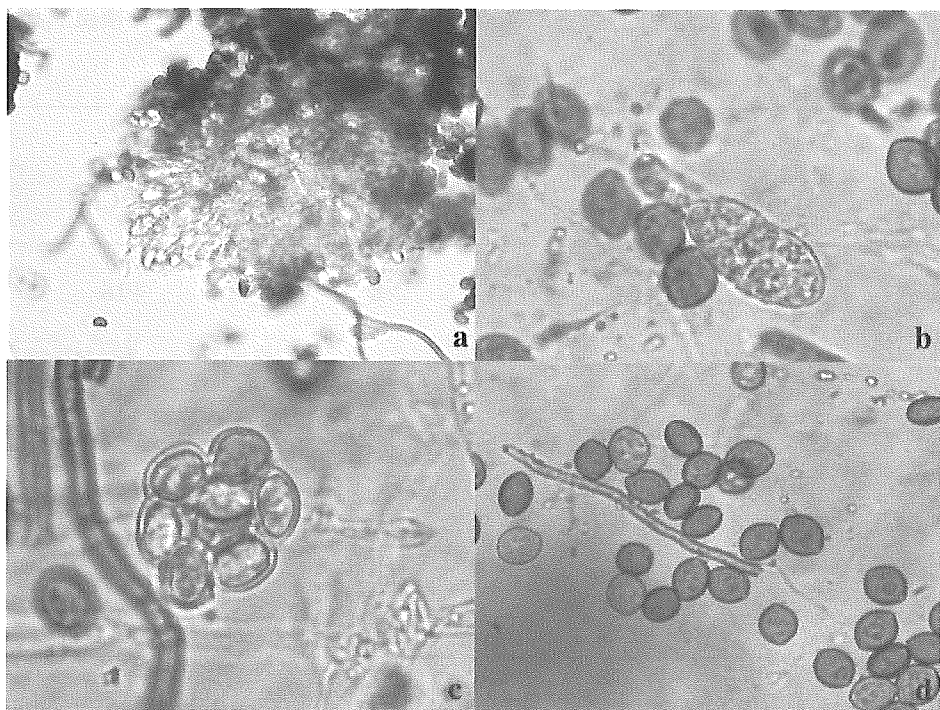


図 14. *Chaetomium globosum* の子嚢果の内部(a), 子嚢の集団(b), 8 個の子嚢胞子を含む子嚢(c), 成熟した子嚢胞子(d).

猫ひっかき病の発生状況と愛玩動物のバルトネラ感染症の
調査ならびに予防・診断法の開発

分担研究者 丸山 総一 日本大学生物資源科学部 教授

研究要旨：1. 2004年4月から2005年3月にかけて、北海道、宮城県、千葉県、東京都、神奈川県、長野県、愛知県から猫454頭（収容猫140頭を含む）ならびに犬512頭（収容犬120頭を含む）について *Bartonella* 属菌の感染状況を細菌学的、血清学的に調査検討した。日本の猫における抗 *B. henselae* 抗体陽性率は全体で7.7%（35/454）であった。各地域の猫の抗体陽性率は、北海道で0%（0/37）、宮城県で0%（0/120）、千葉県で16.9%（12/71）、東京都で16.7%（1/6）、神奈川県で15.0%（3/20）、長野県で10.0%（10/100）、愛知県で9.0%（9/100）であった。また調査した猫の0.9%（4/454）から *B. henselae* が分離された。各地域の猫の陽性率は、宮城県が0.8%（1/120）、愛知県が3%（3/100）であった。また、*B. henselae* が分離された4頭の猫すべてが16SrRNA遺伝子型 type 1 の単独感染であった。

2. 犬の血液培養で陽性を示した個体はなかった。犬における *B. vinsonii* subsp. *berkhoffii* 抗体陽性率は全体で3.9%（20/514）であった。各地域の犬の抗体陽性率は、北海道の0%（0/60）、宮城県の5.8%（7/120）、東京都の7.5%（4/53）、千葉県の3.7%（3/81）、長野県の5.0%（5/100）、愛知県の1.0%（1/100）であった。また、飼育犬のうち室内飼育で1.9%（5/268）、室外飼育で6.3%（8/126）で抗体陽性率に有意差が認められた。さらに、*B. vinsonii* subsp. *berkhoffii* 抗体陽性を示した4頭は *B. henselae* と *B. clarridgeiae* の各抗原に対しても陽性を示した。

3. *B. henselae* (Houston-1株) の熱ショック蛋白質 GroEL (60 kDa) の遺伝子 (groEL) を大腸菌に組み込み、発現・精製した組換え蛋白の抗原性をウエスタンブロッティング (WB) で検討した。*B. henselae* 菌体を抗原とした WB では、全ての感染猫血清において20から258 kDa の間に約25種類のバンドが検出された。このうち、28 kDa と58 kDa (GroEL) は全ての感染猫血清に検出された。一方、組換え GroEL は感染猫血清のすべてと反応した。以上から、猫の *B. henselae* 感染に対しては、GroEL の組換え蛋白が血清診断用の抗原として有効であると考えられた。

A. 研究目的

Bartonella 属菌のうち *B. henselae*, *B. clarridgeiae* は猫を, *B. vinsonii* subsp. *berkhoffii* は犬を病原巣とし, 人に対してはそれぞれ猫ひっかき病や心内膜炎などを起こすことが知られている。しかしながら, これまでわが国の猫および犬における *Bartonella* 属菌の感染状況は十分に解明されていない。そこで, 本研究ではこれまで検討されていない北海道, 宮城県, 千葉県, 東京都, 神奈川県, 長野県, 愛知県の猫ならびに犬の *Bartonella* 感染状況を細菌学的, 血清学的に検討した。

現在, *B. henselae* 感染の血清診断には間接蛍光抗体法 (IFA) が用いられているが, 抗原作製が難しく, また, その手技や判定が煩雑なため, より簡便な方法の開発が望まれている。これまでの研究過程において, *B. henselae* の熱ショック蛋白質の一つである GroEL (60 k Da) は, 実験感染猫の抗体に最も強く認識される主要抗原蛋白質の一つであることを明らかにした。本研究では, GroEL 組換え蛋白質を作出し, その血清診断用抗原としての有用性について検討した。

B. 研究方法

1. 2004 年 4 月から 2005 年 3 月にかけて, 北海道, 宮城県, 千葉県, 東京都, 神奈川県, 長野県, 愛知県から猫 454 頭 (収容猫 140 頭を含む) ならびに犬 512 頭 (収容犬 120 頭を含む) について *Bartonella* の感染状況を細菌学的, 血清学的に調査検討した。*Bartonella* 属菌の分離は 5% 兔血液加ハートインフュージョン寒天培地を用いて 35°C, 5%CO₂ 下で 3-4 週間行った。*B. henselae* が疑われ

たコロニーを純培養し, DNA 抽出を行った後, 16SrRNA 遺伝子型別を行った。血清は 56°C, 30 分間非働化した後, 間接蛍光抗体法 (IFA 法) を用いて *B. henselae* I6-1 株に対する IgG 抗体価を測定した。

2. 犬の血液培養も猫と同様の方法で行った。*B. vinsonii* subsp. *berkhoffii* 抗体価も猫と同様に間接蛍光抗体法 (IFA) を用いて測定し, 1:64 以上の値を示したものを陽性とした。さらに, *B. vinsonii* subsp. *berkhoffii* 抗体陽性の血清については *B. henselae* と *B. clarridgeiae* の交差反応についても検討した。

3. *B. henselae* に感染した猫に共通して検出される抗原を明らかにするため, *B. henselae* (Houston-1 株および I6-1 株) の菌体を抗原としたウエスタンプロット (WB) を行った。そこで, 共通して検出された GroEL の遺伝子 (groEL) を p-GEX-4 T-1 ベクターに挿入し, 大腸菌 (BL21 株) を用いて発現させた。発現した GST 融合蛋白質 (GroEL/GST) を精製し, その抗原性を *B. henselae* 感染猫血清を用い WB で比較・検討した。一次血清には, *B. henselae* 実験感染 SPF 猫の 6 検体 (IFA 抗体価: 4,096 倍), 同自然感染猫の 4 検体 (同: 64~512 倍) および非感染猫の 6 検体 (同: 32 倍以下) を用いた。

C. 研究結果

1. 日本の猫における抗 *B. henselae* 抗体陽性率は全体で 7.7% (35/454) であった。各地域の猫の抗体陽性率は, 北海道で 0% (0/37) 宮城県で 0% (0/120), 千葉県で 16.9% (12/71), 東京都で 16.7% (1/6), 神奈川県で 15.0% (3/20), 長

野県で 10.0% (10/100), 愛知県で 9.0% (9/100) であった (表 1)。雌雄別の抗体陽性率は, 雄で 7.0% (13/187), 雌で 7.8% (19/247) であった。年齢別の抗体陽性率は, 1 歳未満の猫で 9.1% (3/33), 1~2 歳で 5% (6/120), 2~3 歳で 16.7% (5/30), 3 歳以上で 6.7% (15/225), 年齢不明で 13% (6/46) あった。飼育環境別の陽性率は, 飼育猫 (内飼い) で 10.1% (17/168), 飼育猫 (外飼い) で 9.0% (15/166), 収容猫で 0% (0/100) であった。ノミの寄生がみられた猫における抗体陽性率は 10.0% (4/40), ノミの寄生がなかった猫では 7.1% (28/394) であった。また血液の分離培養を行った結果, 全体の 0.9% (4/454) から *B. henselae* が分離された。*B. henselae* が分離された地域の陽性率は, 宮城県で 0.8% (1/120), 愛知県で 3% (3/100) であった (表 1)。4 頭から分離された 17 株について 16S rRNA 遺伝型を行ったところ, すべてが type1 であった。また本菌が分離された猫の 75% (3/4) にノミ寄生がみられた。

2. 犬の血液培養で陽性を示した個体はなかった。犬における *B. vinsonii* subsp. *berkhoffii* 抗体陽性率は全体で 3.9% (20/514) であった。各地域の陽性率は, 北海道の 0% (0/60), 宮城県の 5.8% (7/120), 東京都の 7.5% (4/53), 千葉県の 3.7% (1/27), 長野県の 5.0% (5/100), 愛知県の 1.0% (1/100) であった (表 4)。また, 犬の年齢別の抗体陽性率を検討したところ, 1 歳未満で 0% (0/18), 1-2 歳未満で 0% (0/38), 2-3 歳未満で 4.7% (2/43), 3 歳以上で 4.5% (18/402), 年齢不明で 0% (0/13) を示した。年齢の上昇とともに抗体陽性率が上昇する傾向がみられたが, 各年齢の抗体陽性率に有意

な差は認められなかった (表 5)。室内飼育犬の陽性率は 1.9% (5/268) で室外飼育犬の 6.3% (8/126) に比べ有意に高い値を示した (表 6)。地域, 性の違いによる抗体陽性率に有意差は認められなかった。さらに, *B. vinsonii* subsp. *berkhoffii* 抗体陽性を示した 4 頭は *B. henselae* と *B. clarridgeiae* の各抗原に対しても陽性を示した。

3. *B. henselae* の Houston-1 株, I6-1 株の菌体を抗原とした WB では, 全ての猫血清において 20 から 258 kDa の間に約 25 種類のバンドが検出された。このうち, Houston-1 株, I6-1 株のいずれにおいても, 28 kDa と GroEL と思われる 58 kDa のバンドが全ての *B. henselae* 感染猫血清に検出された (図 1)。以上から, 猫に対しては特定のサブユニット蛋白質 (28 kDa または GroEL) が血清診断用の抗原として有効であると考えられた。融合蛋白 GroEL/GST 抗原 (87 kDa) の WB では, 全ての猫血清においてこのバンドが認められたが, 10 頭の感染猫血清では非感染猫のそれに比べ, より強いバンドとして現れた (図 2)。

D. 考察

本研究で検討した地域の猫の *B. henselae* 抗体陽性率は, 全体で 7.7% であることが明らかとなった。抗体陽性率は若い猫で高い傾向がみられた。また, 飼育環境, 性別, ノミ寄生による抗体陽性率に有意な違いは認められなかった。ネコノミは *B. henselae* の猫間における重要なベクターであるが, 今回ノミの寄生別による抗体陽性率に有意差は認められなかった。その理由として, 検討した猫のノミ寄生率は 8.8% と低値であった

ことが原因と思われる。これまでに抗体陽性が認められていなかった宮城県の猫からも本菌が分離されたことから、本県にも *B. henselae* が分布していることが初めて明らかとなった。また、分離した *B. henselae* 17 株すべてが 16SrRNA 遺伝子型の type 1 であったことから、過去の報告と同様に日本の猫に分布する *B. henselae* は type 1 が主要な型であると考えられた。さらに、分離培養で陽性を示した猫の 75% (3/4) にノミ寄生があったことから、本症の伝播にノミが深く関与しているものと思われた。

犬からは *B. vinsonii* subsp. *berkhoffii* は分離されなかったものの、血清学的にわが国の犬にも *B. vinsonii* subsp. *berkhoffii* の感染があり、抗体陽性率は全体で 3.9% であることが明らかとなった。本研究では、室外飼育犬のが室内飼育犬に比べ有意に高い抗体陽性率を示した。アメリカでは、犬における本菌の抗体陽性率は、室外犬で 3.6% (69/1,920)、政府機関で働く健康な労働犬で 8.7% (162/1,872) と報告されている。また、アメリカでは温暖な地域の犬、ダニの寄生歴のある犬でそれぞれ高い抗体陽性率を示すことが報告されている。本研究ではダニの寄生が認められない犬でも本菌の感染がみられたことから、本研究で抗体陽性を示した犬は採血時に寄生が認められなかった犬でも、過去にノミやダニの寄生を受けて本菌に感染した可能性があると考えられた。また、本菌に対し抗体陽性を示した犬では *B. henselae* や *B. clarridgeiae* に対する抗体も検出されたことから、これらが複合感染によるものなのか、あるいは交差反応によるものなのかについても検討する必要があるものと思われた。

B. henselae 菌体抗原のうち、28 k Da

と 58 k Da (GroEL) は異なる菌株間で同様に全ての *B. henselae* 感染猫血清に検出されたことから、猫に対してはこれらのサブユニット蛋白が血清診断用の抗原として有効であると考えられた。そこで、GroEL の大腸菌組換え蛋白 (GroEL/GST) を作製し、それを抗原として WB を行ったところ、全ての猫血清においてこのバンドが認められた。特に、10 頭の感染猫血清では非感染猫のそれに比べ、より強いバンドとして現れた。また、タグ蛋白の GST を抗原として WB を行なったところ、GST が全ての猫血清に対して非特異的な抗原性を有していることが判明した。

E. 結論

1. わが国で、これまで検討されていなかった地域の猫の抗 *B. henselae* 抗体陽性率は、7.7% であることが明らかとなった。また、宮城県にも *B. henselae* が分布していることが初めて明らかとなった。

2. 犬からは *B. vinsonii* subsp. *berkhoffii* は分離されなかったものの、低率 (3.9%) ではあるがわが国の犬にも *B. vinsonii* subsp. *berkhoffii* の感染があることが血清学的に明らかとなった。

3. *B. henselae* 感染猫の血清診断用抗原として GroEL 組換え蛋白質は有効であると思われた。今後、GroEL/GST を用いた血清診断法を開発するにあたり、GST の非特異反応を考慮する必要があると思われた。

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表等

1. 論文発表

(1) 高橋敏子, 久保雅敏, 鈴木宣夫, 長井章, 松本寿男, 小林洋平, 森田幸雄, 丸山総一(2005): 群馬県の猫および犬における *Bartonella* 保有状況と分離株の遺伝子多型性. 日獣会誌 58:697-702.

2. 総説・著書

(1) 丸山総一(2005): 猫ひっかき病の疫学, 獣医疫学雑誌, 9 (1): 43-49 (2005).

(2) 丸山総一 (2005): 日本における猫ひっかき病の疫学, 日仏獣医学会誌, 16 (1 and 2) : 21-23.

(3) 丸山総一(2005): ペットと人獣共通 *Bartonella* 感染症, Small Animal Clinic (共立製薬) No. 141, p 4-11.

(4) 丸山総一(2005): 猫ひっかき病の疫学, 獣医疫学雑誌, 9 (1): 43-49.

(5) 丸山総一(2004): 人と動物の共通感染症—イヌ, ネコ, 鳥類などのペットに起因する人と動物の共通感染症, Pharma medica, 11月号, Vol. 11:49-54.

(6) 丸山総一(2004): 猫ひっかき病, 畜産の研究 58:136138.

3. 学会発表

(1) 井上 快, 丸山総一, 山田直之, 壁谷英則, 佐藤雪太, 見上 彪, 大橋典男, 増沢俊幸, 川森文彦, 角坂照貴, 高田伸弘, 藤田博己, 小泉信夫, 川端寛樹 (2005): 日本の野鼠に分布する *Bartonella* 属菌と同定法の開発. 第139回日本獣医学会 (埼玉, 理研)

(2) Maruyama, S., Kabeya, H., Yanai, K., Kawanami, K., Morita, Y., Mikami, T. and Jittapalpong, S. 2004. Prevalence of *Bartonella* species among

cats and dogs in Bangkok metropolitan areas, Thailand. The 4th International Conference on *Bartonella* as Emerging Pathogens (August 24, Sept1, 2004). Sweden (Uppsala)

(3) Kabeya, H., Sase, M., Yamashita, M., Mikami, T., and Maruyama, S. 2004. Predominant Th2 immune responses against *Bartonella henselae* in naturally infected cats. The 4th International Conference on *Bartonella* as Emerging Pathogens (August 24, Sept1, 2004). Sweden (Uppsala)

4. シンポジウム・講演

(1) 2006年1月28日(土), 「ペットと安心して暮らすために—人と動物の共通感染症—」社団法人 日本愛玩動物協会平成17年度 第8回 人と動物の共存を考える公開セミナー

(千葉県労働福祉センター, 千葉県)

(2) 2005年11月25日(金), 「と畜検査員を対象とした動物由来感染症について」全国食肉衛生検査所協議会微生物部会第25回研修会 (かながわ県民センター, 横浜市)

(3) 2005年10月21日(金), 「猫ひっかき病と *Bartonella* 感染症」第88回 日本細菌学会関東支部総会 (アクトシティ 浜松コンgresセンター, 静岡県)

(4) 2005年10月7日(金), 「動物由来感染症を正しく理解する」, 徳島県公衆衛生獣医師協議会研修会 (徳島市ホテル グランドパレス徳島)

(5) 2005年9月17日(土), 「ペットと楽しく暮らすために—人と動物の共通感染症を正しく理解する—」, 第4回 日本大学医療系同窓・校友学術講演会 (日本大学会館, 東京)

(6) 2005年6月14日(火),「猫の咬傷による細菌性人獣共通感染症,特に猫ひっかき病」,動物医科学研究センターセミナー(日本大学生物資源科学部,第4講義室)

(7) 2005年4月3日(日),「猫ひっかき病と *Bartonella* 感染症」,レプトスピラ研究会シンポジウム(国立感染症研究所)

(8) 2005年3月17日(木),「人獣共通感染症を正しく理解するー動物と楽しく暮らすために」,栄区・動物と仲良く暮らせる町づくり協議会講習会,(栄区公会堂)

(9) 2005年3月15日(火),「動物由来感染症について」,神奈川県主催動物取扱主任者講習会(神奈川県農業総合研究所,平塚)

(10) 2005年2月19日(土),社団法人日本愛玩動物協会 平成16年度 第7回 人と動物の共存を考える公開セミナー「ペットと安心して暮らすためにー人と動物の共通感染症」,香川県高松市

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表 1. 地域別にみた猫の *B. henselae* 感染状況

地域	検体数	抗体陽性数 (%)	分離陽性数 (%)
北海道	3 7	0	0
宮城県	1 2 0	0	1 (0.8)
千葉県	7 1	1 2 (16.9)	0
東京都	6	1 (16.7)	0
神奈川県	2 0	3 (15.0)	0
長野県	1 0 0	1 0 (10.0)	0
愛知県	1 0 0	7 (7.0)	3 (3.0)
合計	4 5 4	3 5 (7.7)	4 (0.9)

表 2. 猫の年齢別にみた *B. henselae* 抗体保有状況

年齢	検体数	陽性数 (%)
1 歳未満	3 3	3 (9.1)
1~2 歳未満	1 2 0	6 (5.0)
2~3 歳未満	3 0	5 (16.7)
3 歳以上	2 2 5	1 5 (6.7)
不明	4 6	6 (13.0)
計	4 5 4	3 5 (7.7)

表 3. 猫の飼育環境別にみた抗 *B. henselae* 抗体保有状況

飼育環境	検体数	陽性数 (%)
飼育猫	3 5 4	3 5 (11.1)
室内飼育	1 6 8	1 7 (10.1)
室内/室外飼育	1 6 6	1 5 (9.0)
不明	2 0	3 (15.0)
収容猫	1 0 0	0
計	4 5 4	3 5 (7.7)

表 4. 地域別にみた犬の *Bartonella vinsonii* subsp. *berkhoffii* 抗体保有状況

地 域	検 体 数	陽 性 数 (%)
北 海 道	6 0	0
宮 城 県	1 2 0	7 (5.8)
東 京 都	5 3	4 (7.5)
千 葉 県	8 1	3 (3.7)
長 野 県	1 0 0	5 (5.0)
愛 知 県	1 0 0	1 (1.0)
計	5 1 4	2 0 (3.9)

表 5. 犬の年齢別にみた *Bartonella vinsonii* subsp. *berkhoffii* 抗体保有状況

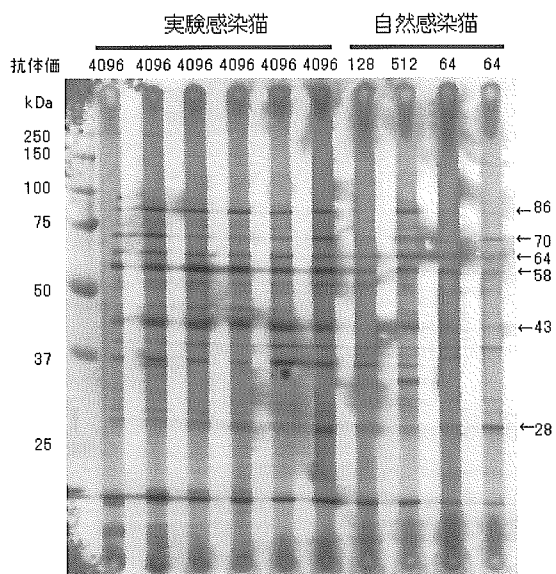
年 齢	検 体 数	陽 性 数 (%)
1 歳 未 満	18	0
1~2 歳 未 満	3 8	0
2~3 歳 未 満	4 3	2 (4.7)
3 歳 以 上	4 0 2	1 8 (4.5)
年 齢 不 明	1 3	0
計	5 1 4	2 0 (3.9)

表 6. 犬の飼育環境別にみた *Bartonella vinsonii* subsp. *berkhoffii* 抗体保有状況

飼 育 環 境	検 体 数	陽 性 数 (%)
飼 育 犬	3 9 4	1 3 (5.8)
室 内 飼 育	2 6 8	5 (1.9)*
室 外 飼 育	1 2 6	8 (6.3)*
収 容 犬	1 2 0	7 (3.3)
計	5 1 4	2 0 (3.9)

* (P<0.05)

B. henselae (Houston-1 株)菌体と IFA(+)_猫検体



B. henselae(I6-1 株)菌体と IFA(+)_猫検体

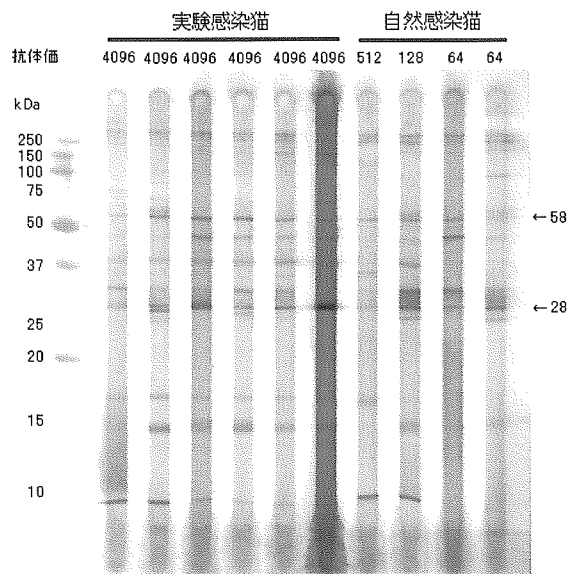
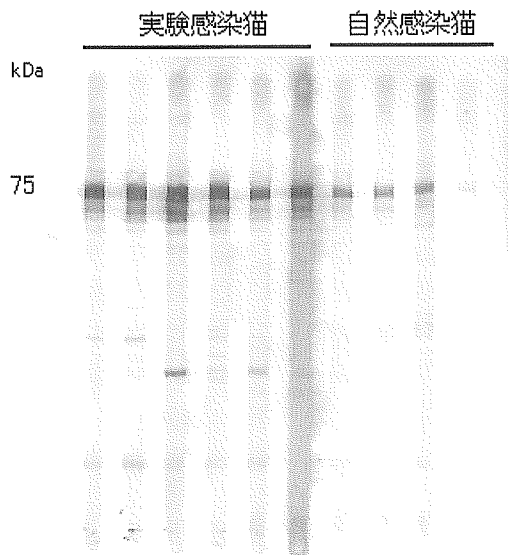


図 1. 猫の血清に対する *B. henselae* 共通抗原の検出

B. henselae 実験感染猫および自然感染猫の血清と、Houston-1 株、I6-1 株の両菌株を用いてウエスタンブロットを行ったところ、58kDa と 28kDa の蛋白質が共通して検出されている。

組み換え融合蛋白と IFA(+)_猫検体



組み換え融合蛋白と IFA(-)_猫検体

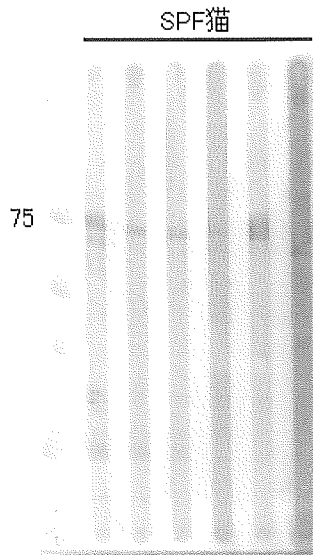


図 2. ウエスタンブロットによる組換え GroEL+GST 融合蛋白の抗原の検出

B. henselae 感染猫血清では非感染猫血清にくらべ融合蛋白の強い反応が現われた。

資料



野生動物と人獣共通感染症

神山恒夫

国立感染症研究所獣医科学部長

新興感染症の多くは野生動物に病原体の起源を
求めることができる。

これまで1400種類をこえる微生物がヒトに対して病原性を現わしたことが知られ、そのうちの60%以上はその起源を動物の世界に求めることができる¹⁾。これら人獣共通感染症(動物由来感染症)の病原体は、直接または間接的な経路でヒトに伝播して健康被害の原因となる。したがって、自然宿主の役割を知り、自然宿主対策を講じることは、人獣共通感染症対策の基本となる。

人獣共通感染症の宿主と野生動物

各種の動物を人獣共通感染症の宿主としての観点から、表1のようにグループ分けすることができる。このうち野生動物は、①都市型の野生動物(ドブネズミ、クマネズミ、イエネズミ、カラス、ハト、コウモリなど)、

②森林型の野生動物(キツネ、サル、シカ、ノウサギ、コウモリ、イノシシ、アライグマなど)、③輸入野生動物(エキゾチックペットなど)、に分けることができるが、エキゾチックペットに関しては他稿で詳述されるので、ここでは前二者についていくつかの実例をあげて考えてみたい。

都市型野生動物と森林型野生動物

クマネズミ、ドブネズミ、ドバト、カラスなど、人口密集地においてヒトとほぼ同じ生活空間を共有している野生動物は、都市型野生動物と呼ばれる。これらの動物はエサと住環境を人間社会に依存しており、集団の密度も他の野生動物に比べて高い都市型である。このため、その集団内における感染症の発生

表1 人獣共通感染症の宿主動物のグループ分け

野生・飼育の別	グループ	代表例
野生動物	森林型野生動物	地上哺乳類、コウモリ、鳥類
	都市型野生動物	クマネズミ、カラス、コウモリ
	魚介類	食用魚介類
野生/飼育動物 飼育動物	エキゾチックペット	野生由来げっ歯類、爬虫類
	ペット	イヌ、ネコなど従来からのペット
	家畜	ウシ、ヒツジ、ブタ
	学校飼育動物	ウサギ、ニワトリ
	展示動物	動物園、ふれあい動物園
	実験動物	ラット、サル類

表2 都市型野生動物としてのドブネズミ、クマネズミおよびイエネズミ

種類	ドブネズミ	クマネズミ	イエネズミ
大きさ	22~28cm 200~500g	15~23cm 150~250g	6~10cm 12~30g
特徴	原産地はアジア南西部 背面は褐色~灰褐色 腹面は白 性質はきわめてどう猛 水泳が得意	ドブネズミよりも一回り小さく、 耳が大きく、尾がいちじるしく 長い 警戒心が強い 運動能力にすぐれる	小型（ラットではなくマウス） 行動範囲が狭く、人目につきにくい
寿命	約3年	約3年	約1~1.5年
食性	雑食性	植物性	植物性
繁殖	年に5~6回分娩 一度に約9匹	年に5~6回分娩 一度に約6匹	年に6~10回分娩 一度に約6匹
生息場所	人家の床下、下水、地下道 など水気の多いところ	人家の天井やビルの下層階だけ でなく、上層階にも好んで生息	建物の内外いずれにも巣を作るが、 とくに寒くなると人家に侵入し住 みつく

表3 森林型野生動物と都市型野生動物がかかわるおもな人獣共通感染症

野生動物	動物種	感染症	感染経路
森林型野生動物	野ネズミ	ライム病、バベシア症、野兔病	ダニ咬傷
	野ウサギ	野兔病	接触（剥皮）
	サル	Bウイルス感染	引っ掻き
	イノシシ、シカ	E型肝炎	経口（動物肉）
	クマ	トリヒナ症	経口（動物肉）
	キタキツネ	エキノコックス症	経口（寄生虫卵）
	アライグマ	アライグマ回虫症	経口（寄生虫卵）
都市型野生動物	ドブネズミ	レプトスピラ	経皮感染
	クマネズミ	鼠咬症	咬傷
	イエネズミ	腎症候性出血熱	経口
	マウス	リンパ球性脈絡髄膜炎	経口
	コウモリ、ハト	クリプトコックス症	吸引
	カラス	ウエストナイル熱	蚊
	鳥類	オウム病	吸引

や流行はただちにヒトに対して大きな健康被害をもたらす可能性をはらんでいる。

国内には3科24種の野生げっ歯類が棲息するとされるが、このうち都市型野生動物として公衆衛生上注意が必要なのは、表2に示したクマネズミ、ドブネズミ、およびイエネズミ³⁾で、とくに前二者による被害が大きい。なお、一般に野生動物は鳥獣保護法により保

護対象動物とされているが、これらのネズミ類については対象から除外されている。

いわゆる野生動物を指すことばとして「森林型」野生動物ということばは一般的ではなく、表現として奇異である。しかし、ここでは、「都市型」野生動物に対比させるため、あえて用いた。

表3に、わが国において森林型野生動物と

都市型野生動物が関連していることが明らかにされているおもな感染症とその伝播経路をまとめた。

野生げっ歯類とマダニ媒介感染症

国内で野生げっ歯類からダニの媒介によってヒトに伝播する感染症としてライム病、バベシア症、野兎病などが知られている。

このうちライム病はマダニによって媒介されるスピロヘータ感染症である。わが国では北海道などで200例以上が報告されている。おもな自然宿主は、アカネズミ、ヒメネズミ、ヤチネズミなどの小型げっ歯類であり、このほかに野鳥も宿主となりうる。

バベシア症も小型げっ歯類を自然宿主とし、マダニの吸血を介してヒトに伝播する。世界的には赤血球寄生性 *Babesia microti* を原因とする症例が多く、易感染性宿主では発熱や貧血などを呈して重症化する。しかし、通常は不顕性が多いため、感染を自覚せずに献血して輸血感染の原因となる場合がある。1999年、わが国ではじめて確認されたバベシア症患者も他疾患の治療の目的で受けた輸血が原因であった。国内の野生げっ歯類は場所により高率にこの原虫を保有していることが知られている。このため、感染を自覚しない善意の供血者は少なくないと想像される。

アライグマとアライグマ蛔虫 幼虫移行症

アライグマはおもに北米に分布しているアライグマ科の動物で、とくにアライグマ蛔虫幼虫移行症と狂犬病の感染源動物として警戒されているが、このことは日本では一般には知られていない。かつてわが国はペットとし

て多数のアライグマを輸入していたが、成長して本来の野生動物としての性質が現われてくるにしたがって、捨てられたり逃げたりして各地で野生化している。

アライグマ蛔虫はヒトに感染して幼虫のまま体内を活発に動き回り、とくに脳や眼球に移行して死亡や失明の原因となることが知られている。北米での調査では40～100%のアライグマがこの卵を排泄していることが明らかになっている。日本でも一部の地域でこの蛔虫卵がアライグマの便の中に検出されている。便の中に排泄された卵は、環境条件や消毒薬に対してきわめて強い抵抗性を有しているため、長期間にわたる生息環境の汚染が危惧される。

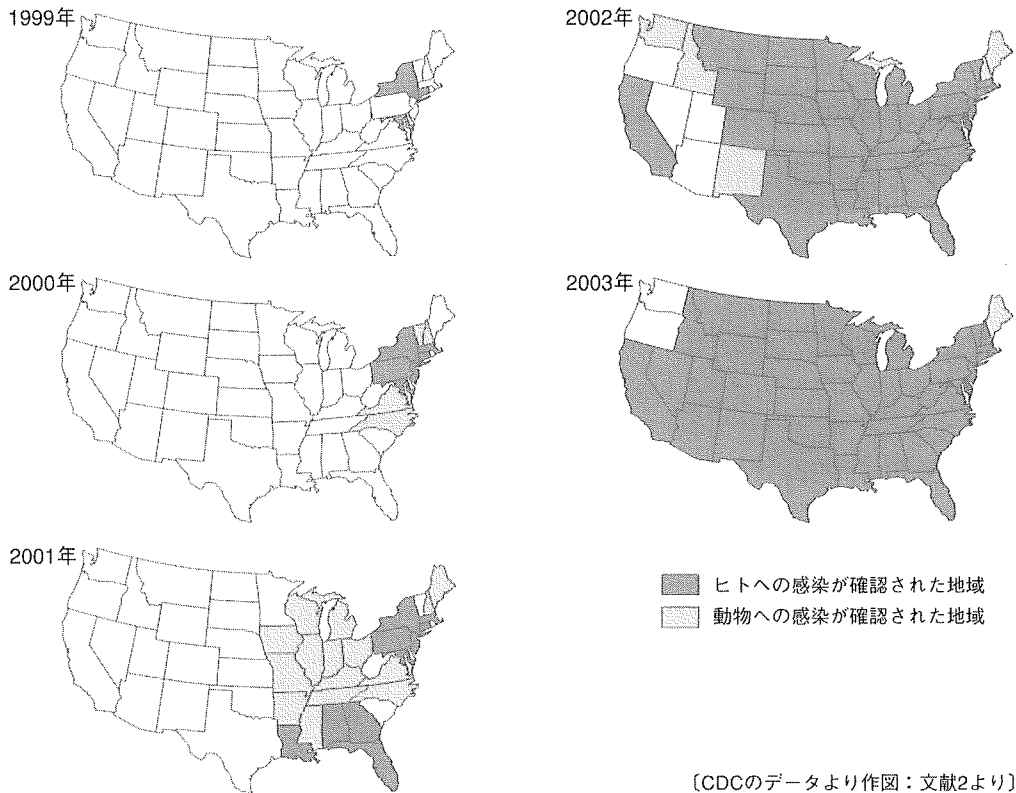
コウモリからうつる病気

コウモリ（翼種目）は地球上でげっ歯目に次いで種類と数が多い哺乳類で、国内にも33種類の都市型または森林型のコウモリが生息している。しかしわが国では、人獣共通感染症の宿主としてのコウモリの役割に関してはほとんど調査研究が行われていない。

一方国外では、狂犬病ウイルス（アメリカほか）、ニパウイルス（マレーシア）、ヘンドラウイルス（オーストラリア）、リッサウイルス（イギリスほか）、ヒストプラズマ菌（ブラジルほか）などがコウモリを自然宿主とし、周囲のヒトに対して多数の死亡例を含む流行の原因となっていることが報告されている。

わが国では、これらの感染症の海外からの持ち込みを防ぐため、2003年11月以降すべての翼種目動物の輸入を禁止している。

図1 アメリカ合衆国（ハワイ州とアラスカ州を除く）でのウエストナイル熱の広がり



カラスなど都市型の鳥類

1999年以降北米で急速に被害を広げているウエストナイル熱は、37年に鳥類の病気としてウガンダではじめて発見されて以来、アフリカや地中海沿岸などの東半球で限局的に小流行がくりかえされていた。しかし99年の夏、西半球ではじめて、ニューヨークで60人以上が発病し7名が死亡する流行が確認されて以来、アメリカでは感染動物や患者数が指数関数的に増加して汚染地域も拡大し、現在ではハワイやアラスカを除き、ほぼアメリカ全土が流行地域となっている（図1）²⁾。

アメリカでの流行から、都市部ではとくに

カラスの感受性が強く、ウイルスの増幅宿主として重要な動物種であることが明らかになっている。

ニューヨークにこの病気が突然出現した理由については諸説があるが、確実なことはまだわかっていない。しかし、その原因が何であれ、病原体が地球規模で遠距離を移動できることを教えてくれた。

日本には2005年1月現在、この病気は侵入していない。しかし、日本と北米は気候条件や都市化の状況が類似している場所が多く、カラスなど感染源となりうる鳥類やヒトスジシマカをはじめとした各種の蚊は日本にも多数棲息している。このように、いったんウエストナイルウイルスが侵入すると、北米のように大きな流行をおこす条件がそろっている