

話題の感染症

爬虫類とサルモネラ

Salmonella in reptiles

はやし だに ひで き いわ た たけ とし なか だい あや
 林 谷 秀 樹 : 岩 田 剛 敏 : 中 臺 文
 Hideki HAYASHIDANI Taketoshi IWATA Aya NAKADAI

はじめに

サルモネラは腸内細菌科に属するグラム陰性通性嫌気性桿菌で、哺乳類、鳥類、爬虫類および環境などに広く分布しており、食中毒ならびに人獣共通感染症の主要な原因細菌の一つとして知られている。近年、欧米諸国では爬虫類はペットとして人気が高く、多くの種類の爬虫類がペットとして飼育されているが、これらの爬虫類が感染源となった人のサルモネラ症が報告されるようになってきた。

一方、わが国でも爬虫類のペットとしての人気が高まっており、さまざまな種類の爬虫類が飼育されるようになってきている。しかし、それに伴い、これら爬虫類に起因する人のサルモネラ症の発生が報告されるようになってきた。ここでは、爬虫類とサルモネラとの関係について、私たちがこれまでにやってきた調査研究を中心にして述べる。

I. 爬虫類に起因する人のサルモネラ症

1939年にCaldwellら¹⁾により初めて爬虫類からサルモネラが分離された。その後、1960年代には、米国やヨーロッパ諸国においてミシシippieアカミミガメやキバラガメなど水棲カメ類の幼体に起因する小児のサルモネラ感染事例が報告され、これらのカメ類が人のサルモネラ症の感染源として注目されるようになった。1990年代になると、欧米諸国では爬虫類のペットとしての人気が高まり、水棲カメ類以外にも陸棲カメ類、トカゲ類およびヘビ類などさまざまな種類の爬虫類が一般家庭で飼育され

るようになった。2001年の調査では、米国の家庭でペットとして飼育される爬虫類は約280万匹にのぼると推測されており²⁾、爬虫類の飼育数の増加に伴って、爬虫類を感染源とする人のサルモネラ症が欧米諸国で相次いで報告されるようになった^{3~14)}。実際に、米国では1996~1997年の1年間に約120万件に及ぶサルモネラ症が確認され、そのうち約7万4000件は爬虫類や両生類に起因するものと推定されている¹⁵⁾。

わが国では、1970~1980年代にかけて、ミシシippieアカミミガメの幼体であるミドリガメに起因する小児のサルモネラ症が報告され¹⁶⁾、一時社会問題化した。その後もミドリガメに起因する感染事例は散発的に報告されてきた^{17~20)}。近年、欧米諸国と同様、わが国の一般家庭における爬虫類飼育者は増加の傾向にあり、内閣府によるペットの飼育状況調査によると、1990年にはペット飼育者全体の1.1%、2000年には1.9%となり、2003年には2.4%を占めるに至っている²¹⁾。飼育される爬虫類はミドリガメを中心としたカメ類のみならず、グリーンイグアナなどのトカゲ類やヘビ類など多種にわたっており、これら爬虫類に起因すると考えられるサルモネラ症の発生も報告されるようになってきた^{22, 23)}。表1に近年、わが国で発生した爬虫類を原因とするサルモネラ症をまとめた。わが国ではカメ類を感染源とする事例がほとんどであるが、欧米諸国では、イグアナなどのトカゲ類やヘビ類を感染源とする事例が多い。近年、重篤な症状を呈する事例も報告されている。

表1 わが国における爬虫類を感染源とするサルモネラの感染事例

No.	血清型	原因爬虫類	患者の年齢、性別	症状	発生年	発生場所
1	<i>S. Braenderup</i>	ミドリガメ	1歳3カ月女児	髄膜炎	2005	千葉県
2	<i>S. Paratyphi B</i>	ミドリガメ	6歳2カ月女児	急性腸炎、敗血症	2005	千葉県
3	<i>S. IV (45:g, z51:-)</i>	イグアナ	生後27日男児	腸炎	2004	千葉県
4	<i>S. Saintpaul</i>	カメ	2カ月男児 3歳女児	胃腸炎 胃腸炎	2004	秋田県
5	<i>S. Typhimurium</i>	スッポン刺身	成人10人	胃腸炎	2004	秋田県
6	<i>Salmonella (O7)</i>	スッポン料理	0～75歳の男性5人、女性6人	胃腸炎	2004	愛媛県
7	<i>Salmonella (O4)</i>	ミドリガメ	62歳女性	敗血症ショック	2003	宮城県

II. 爬虫類におけるサルモネラ保有状況

1. ペットとして飼育される爬虫類におけるサルモネラの保有状況

わが国で飼育される爬虫類におけるサルモネラの保有状況を知る目的で、わが国のペットショップで販売されていた爬虫類49種100検体、および一般家庭で飼育されていた爬虫類30種115検体の計215検体、ならびにわが国に輸入された直後の爬虫類28種91検体におけるサルモネラの保有状況を検討した^{24, 25)}。その結果、家庭飼育検体の32.2%、ペットショップ検体の80.0%、ならびに輸入直後検体の56.0%からサルモネラが分離された。分離菌の生物群(亜種)は、いずれも人や家畜から分離されることの多いI群が最も多く、また型別された血清型には、爬虫類に起因する人のサルモネラ症の原因菌として報告のある血清型(*S. Montevideo*, *S. Poona*, *S. Newport*など)やわが国の胃腸炎患者からの分離頻度の高い血清型(*S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*など)が含まれていた(表2)。家庭で飼育されている爬虫類におけるサルモネラの保菌状況について、壁谷ら²⁶⁾は家庭で飼育されているグリーンイグアナの17.3%(17/98)から、飯田ら²⁷⁾は1996～1997年の間に、ペットショップおよび家庭で飼育されているカメレオンおよびイグアナなどの22.7%(5/22)からサルモネラが分離されたことを報告している。

また、欧米諸国においては、Ebaniら²⁸⁾は、イタリアのペットショップで販売されていたカメ類、トカゲ類およびヘビ類についてサルモネラの保有状況を調査し、その23.9%(73/305)から本属菌が分離されたことを報告している。また、Pasmansら²⁹⁾は、ベルギーの家庭、ペットショップおよび動物園で飼育されていたトカゲ類を調査し、その62.5%(70/112)

がサルモネラを保有していたことを、また、GeueとLoschner³⁰⁾は、ドイツおよびオーストリアの家庭で飼育されているカメ類、トカゲ類およびヘビ類を調査し、そのサルモネラの保有率は45.5%(86/189)であったと報告している。これらの報告ではいずれも分離されたサルモネラはI群の割合が高く、われわれと同様の成績であった。これらのことから、ペットとして飼育される爬虫類は人のサルモネラ症と関連の深い生物群や血清型のサルモネラを高率に保有しており、爬虫類は人への感染源となり得る可能性が高いことがわかる。また、爬虫類のうちヘビ類が極めて高率に本属菌を保有していた。

わが国では、カメ類やトカゲ類に比べるとヘビ類の飼育者が少ないためか、ヘビ類を感染源とする人のサルモネラ症の発生はまだ報告されていない。しかし、欧米諸国ではヘビ類を感染源とする人のサルモネラ症の報告は比較的多く^{5, 10, 12)}、近年、わが国でもヘビ類をペットとして飼育する人は増加の傾向にあるため、今後はヘビ類のサルモネラの保有についても注意が必要と思われる。

2. 野生の爬虫類におけるサルモネラの保有状況

ペットとしてわが国に輸入された直後の爬虫類はすでに高率にサルモネラを保菌していた(表2)ことから、野生状態の爬虫類がサルモネラを保有しているか否かを明らかにする目的で、日本で捕獲した14種754検体、およびベトナムで捕獲した8種487検体の計1,241検体の野生爬虫類におけるサルモネラの保有状況を検討した³¹⁾。その結果、それぞれ調査検体の25.3%および38.2%からサルモネラが分離された(表3)。日本およびベトナムのいずれにおいてもヘビ類のサルモネラ保有率は高かった。これらのことから、爬虫類は野生の状態ですでにサルモネラを高率に保有していることが明らかとなった。ただ、分離株の生物群は、日本産爬虫類

表2 わが国でペットとして飼育される爬虫類のサルモネラ保有状況

由来	爬虫類の種類	陽性検体数 / 調査検体数 (%)	生物群 (亜種) (%)					
			I	II	IIIa	IIIb	IV	UT ^a
家庭飼育	カメ類	16/89 (18.0)	54.2	33.3		4.2	4.2	4.2
	トカゲ類	12/28 (53.6)	43.8	6.3		18.8	31.3	
	ヘビ類	9/10 (90.0)	8.3	16.7		75.0		
	計	37/115 (32.2)	40.4	21.2		25.0	11.5	1.9
ペットショップ	カメ類	13/18 (72.2)	80.0	10.0		10.0		
	トカゲ類	44/59 (74.6)	70.4	14.8		5.6	9.3	
	ヘビ類	23/23 (100.0)	48.6	5.7	5.7	40.0		
	計	80/100 (80.0)	65.1	11.0	1.8	17.4	4.6	
輸入直後	カメ類	8/20 (40.0)	50.0			40.0	10.0	
	トカゲ類	43/71 (60.6)	60.7	19.6		7.1	7.1	5.4
	計	51/91 (56.0)	59.1	16.7		12.1	7.6	4.5

UT: 型別不能

表3 日本とベトナムの野生爬虫類におけるサルモネラ保有状況

由来	爬虫類の種類	陽性検体数 / 調査検体数 (%)	生物群 (亜種) (%)				
			I	II	IIIb	IV	UT ^a
日本	カメ類	15/93 (16.1)	93.3		6.7		
	トカゲ類	18/434 (4.1)	27.8			72.2	
	ヘビ類	158/227 (69.6)	4.8	7.4	69.8	11.6	6.3
	計	191/754 (25.3)	12.6	6.3	59.9	15.8	5.4
ベトナム	カメ類	26/43 (60.5)	91.2		2.9		5.9
	トカゲ類	97/342 (28.4)	79.4		1.0	18.6	1.0
	ヘビ類	63/102 (61.8)	74.1		14.1	2.4	9.4
	計	186/487 (38.2)	79.2		6.3	9.5	5.0

UT: 型別不能

由来株ではⅢb群が59.9%で最も多かったのに対し、ベトナム産爬虫類由来株ではⅠ群が79.2%で最も多く、その分布の姿は日本とベトナムでは異なっており、ベトナムの爬虫類が保有するサルモネラの生物群はわが国のペットショップや家庭飼育の爬虫類のものによく似ていた。Broinesら³²⁾は、スペインに生息する野生ヘビ類におけるサルモネラの保有率は54.3% (19/35) で、カメ類の29.7% (11/37) およびトカゲ類の40.9% (9/22) に比べて高く、かつカメ類およびトカゲ類に比べⅢb群を多く保有していたことを報告しており、日本の爬虫類におけるサルモネラの姿とよく似た結果であった。ヘビ類のサルモネラの保有率がカメ類およびトカゲ類に比べて高く、またⅢb群を高頻度に保有することを指摘する報告は多い^{33, 34)}。

Ⅲ. 爬虫類におけるサルモネラの保有のメカニズム

爬虫類、特にヘビ類は野生状態のものでも高率に

サルモネラを保菌していたが、どのような感染様式でサルモネラを保菌するに至るのかは明らかとなっていない。ヘビ類でのサルモネラの感染の様式に関連して、Schroterら³⁵⁾は胎生であるライノセラスパイパーおよびガボンバイパーの、Chiodini³⁶⁾は同様に胎生のノーザンウォーターズネークの母ヘビと子ヘビにおけるサルモネラの保有状況や分離された菌株の血清型などを検討した結果、いずれも母ヘビと子ヘビの両方から同一の血清型菌が分離され、また、体内の卵からも菌が分離されたことから、これら胎生のヘビにおけるサルモネラの感染様式は、in eggでの垂直感染である可能性が高いことを指摘している。しかし、卵生のヘビにおける感染様式についてはこれまで明らかになっていないため、われわれは卵を保有していた野生のシマヘビ10検体とこれらの母ヘビから得られた卵から自然孵化した子ヘビ57検体について、サルモネラの保有状況と分離されたサルモネラの遺伝学的関連性を検討した。その結果、サルモネラ陽性であった母ヘビ由来の子ヘビはいずれも50~100%が本菌を保有しており、また、

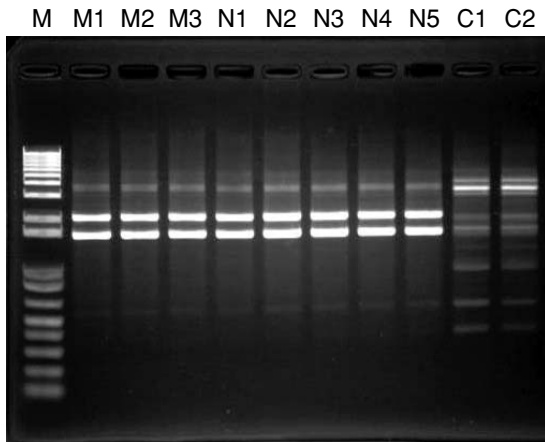


写真1 No.4の母ヘビおよびその子ヘビ由来株のRAPD法による解析

M1～M3：母ヘビ由来株，N1～N5：子ヘビ由来株，
C1，C2：No.5の母ヘビおよび子ヘビ由来株
M：1-kb サイズマーカー

母子の分離株のRAPD法による分子遺伝学的解析で、その50%において同一のパターンが認められた。しかし、サルモネラ菌陰性であった母ヘビ由来の子ヘビからは本菌は分離されなかった(写真1, 表4)。また、産卵直前の母ヘビ3検体の卵管内から摘出した卵8個からは、母ヘビがサルモネラを排菌していたにもかかわらず、サルモネラは分離されなかった。

これらのことから、卵生のヘビ類では、on egg様式で母ヘビから子ヘビに垂直感染している可能性が考えられた。実際にヘビ類の卵は鶏卵などに比べて卵殻が薄くて柔らかく、また、孵卵期間中は常に一定の湿度を必要とし周囲から水分を吸収することから、産卵時に卵が母ヘビのクロアカを通過する際に卵殻表面に付着したサルモネラが、これらの水と一緒に気孔などを通して卵の内部に侵入するものと推測される。また、これら垂直感染した子ヘビは孵化後、そのほとんどが生後300日以上にわたり $10^4 \sim 10^9$ CFU/gの多量の菌を排菌していた。したがって、ヘビ類ではサルモネラは母から子へ垂直感染し、なおかつ孵化後も極めて長期間に渡って腸管内に存在するため、ヘビ類におけるサルモネラ保菌率は高いものと推測された。

一方、カメ類については、ミシシッピーアカミミガメにおける調査で、孵化後の子ガメからは高率にサルモネラが分離されるが、母ガメの卵巣、卵管および卵管内の卵からはサルモネラは分離されなかったことから、on egg様式による感染の可能

表4 母ヘビおよびその子ヘビにおけるサルモネラ保有状況

母ヘビにおけるサルモネラ保有	母ヘビ No.	サルモネラ陽性子ヘビ数/供試子ヘビ数(%)
陽性	1	6/6 (100.0)
	2	7/7 (100.0)
	3	3/6 (50.0)
	4	5/8 (62.5)
	5	3/4 (75.0)
	6	4/5 (80.0)
	7	4/4 (100.0)
	8	7/7 (100.0)
	計	39/47 (83.0)
陰性	9	0/2 (0.0)
	10	0/8 (0.0)
	計	0/10 (0.0)

性が高いことを指摘されている^{37,38})。また、Feeleyら³⁹)は、ミシシッピーアカミミガメの卵の表面に*S. Braenderup*を曝露したところ、1時間の曝露でその26.8%(11/41)において卵内に供試菌が侵入しており、また、曝露後に孵化した子ガメからも供試菌が分離されたことから、ミシシッピーアカミミガメではon egg様式によるサルモネラの感染が実験的に成立することを報告している。また、トカゲ類についてはin eggによる感染様式であることを指摘する報告がみられるが⁴⁰)、それを否定する報告もみられる⁴¹)。

これらの報告から、カメ類やトカゲ類においても、サルモネラの垂直感染が成立しているものと推察されるが、いずれも断片的な調査報告に留まっており、今後、さらなる詳細な調査研究が必要である。いずれにしろ、爬虫類においてはサルモネラの垂直感染が成立しているという事実は、爬虫類におけるサルモネラの生態や疫学を考える上で、極めて重要な知見である。

IV. 爬虫類からのサルモネラ感染の予防対策

上述したように、サルモネラは爬虫類においては母から子へ垂直感染により伝播し、爬虫類は孵化した時点ですでにサルモネラを高率に保有している。また、ヘビ類では孵化後も極めて長期間にわたってサルモネラを保有し排菌し続ける。爬虫類は通常サルモネラを保有していても、臨床症状を呈することなく不顕性に推移する機会が多いことから、爬虫類

にとってサルモネラは腸管内の常在細菌と考えられる存在であるといえる。また、ペットとして飼育される爬虫類が保有するサルモネラの除菌方法については、抗生剤の投与による強制除菌などの方法も提案されているが、耐性菌の問題もあり、未だ有効な方法が確立されていない。したがって、爬虫類を飼育する際には、爬虫類が常在細菌としてサルモネラを保有していることを十分認識し、感受性の高い子供や高齢者は爬虫類との接触を避け、爬虫類を取り扱った後は手洗いやうがいを中心したり、爬虫類の飼育環境を人の生活空間から隔離するなどの処置を行ってサルモネラの人への感染ルートを絶つなど、その飼育には細心の注意を払うことが望ましい。

米国では、1970年の1年間にカメ類を感染源とする人のサルモネラ症の発生件数が28万件と推測され⁴²⁾、大きな社会問題となった。このため、米国 Food and Drug Administration は1975年に背甲長が4インチ以下のカメ類の流通・販売の禁止措置^{43, 44)}を、また、カナダ農務省も同年に水棲カメ類の幼体の輸入禁止措置⁴⁵⁾を講じた。現在、わが国では、「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」(感染症法)において、爬虫類は輸入届け出の対象となっておらず、「絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約」(ワシントン条約)や「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」(外来生物法)に基づき、一部の爬虫類については輸入が規制されているものの、ほとんどのものは制限されることなく輸入されている。また、「動物の愛護及び管理に関する法律」(動物愛護法)で危険動物としてカミツキガメ、毒ヘビ、ワニなどが飼育が制限されているが、それ以外は特に規制がないのが現状である。しかし、2004年にグリーンイグアナおよびミシシッピーアカミミガメ^{19, 22)}、2006年にはケヅメリクガメ²³⁾を感染源とする重症化した幼児のサルモネラ症例が報告されたことから、2005年には厚生労働省もペットの爬虫類に起因するサルモネラ症の発生に注意を喚起するに至っており(健感発第1222002号)、爬虫類を感染源とする人のサルモネラ症の発生については、公衆衛生上解決すべき急務の課題となっている。今後、爬虫類の輸入・流通・販売の各過程において何らかの規制や対策を講じる必要があるであろう。

文 献

- 1) Caldwell, M. E. and Ryerson, D. L.: J. Infect. Dis. **65**, 242-245, 1939.
- 2) Wise, J. K., Heathcott, B. L. and Gonzalez, M. L.: J. Am. Vet. Med. Assoc. **221** : 1572-1573, 2002.
- 3) Andreaccio, A. and Miller, F.: Orthopedics. **23**: 1201-1202, 2000.
- 4) Centers for Disease Control.: Morbid. Mortal. Wkly. **48** : 1009-1013, 1999.
- 5) Centers for Disease Control.: Morbid. Mortal. Wkly. **52** : 1206-1209, 2003.
- 6) Centers for Disease Control.: Morbid. Mortal. Wkly. **54** : 223-226, 2005.
- 7) Communicable Disease Surveillance Centre.: Commun. Dis. Rep. Wkly. **10** : 49, 52, 2000a.
- 8) Communicable Disease Surveillance Centre.: Commun. Dis. Rep. Wkly. **10** : 161, 2000b.
- 9) Cyriac, J. and Wozniak, E. R.: Commun. Dis. Public Health. **3** : 66-7, 2000.
- 10) de Jong, B., Andersson, Y. and Ekdahl, K.: Emerg. Infect. Dis. **11** : 398-403, 2005.
- 11) Milstone, A. M., Agwu, A. G. and Angulo, F. J.: Obstet. Gynecol. **107** : 516-518, 2006.
- 12) Paton, J. H. and Mirfattahi, M. B.: Arch. Dis. Child. **77** : 91, 1997.
- 13) Wells, E. V., Boulton, M., Hall, W. and Bidol, S. A.: Clin. Infect. Dis. **39** : 687-691, 2004.
- 14) Woodward, D. L., Khakhria, R. and Johnson, W. M.: J. Clin. Microbiol. **35** : 2786-2790, 1997.
- 15) Mermin, J., Hutwagner, L., Vugia, D., Shallow, S., Daily, P., Bender, J., Koehler, J., Marcus, R. and Angulo, F. J.: Clin. Infect. Dis. **38** (Suppl 3) : S253-261, 2004.
- 16) 中森純三, 宮崎佳都夫, 西尾隆昌, 辻徹太郎, 松尾権一, 小玉 大, 土井秀之, 田村和満, 坂崎利一: 臨床と細菌. **3** : 88-94, 1976.
- 17) Kaibu, H., Iida, K., Ueki, S., Ehara, H., Simasaki, Y., Anzai, H., Toku, Y. and Shirono, S.: Jpn. J. Infect. Dis. **59** : 281, 2006.
- 18) 南 弘一, 柳川敏彦, 小林昌和, 鈴木啓之, 中西直之, 下山田洋三, 大石 興, 吉野健一, 竹田多恵, 小池通夫: 小児感染免疫. **12** : 19-22, 2000.
- 19) 長野則之, 小穴愼二, 長野由紀子, 荒川宜親: 病原微生物検出情報. **26** : 342-343, 2005.
- 20) 小沼俊一, 工藤雅庸, 遠藤泰史, 高橋義博, 太田和子, 八柳潤, 斎藤志保子: 小児科臨床. **58** : 2273-2276, 2005.
- 21) 内閣府大臣官房政府広報室: 動物愛護に関する世論調査. pp. 8-9. 内閣府大臣官房政府広報室, 東京, 2003.
- 22) 依田清江, 内村眞佐子: イ病原微生物検出情報. **26** : 344-345, 2005.
- 23) 西脇京子, 飯塚俊子, 渡邊 修, 五十嵐加代子, 種市尋宙, 原井朋美, 山腰高子, 岡尾勇一: 病原微生物検出情報. **27** : 203-204, 2006.

- 24) 中臺 文, 加藤行男, 黒木俊郎, 宇根有美, 岩田剛敏, 堀坂知子, 中野康子, 名塚岳宏, 小原嘉明, 林谷秀樹: 日獣会誌 **58**: 768-772, 2005.
- 25) Nakadai A., Kuroki T., Kato Y., Suzuki R., Yamai S., Yaginuma C., Shiotani R., Yamanouchi A. and Hayashidani H.: *J.Vet.Med.Sci.* **67**: 97-101, 2005.
- 26) 壁谷英則, 村田浩一, 丸山総一, 藤田雅弘, 森田幸雄, 横山栄二, 依田清江, 山内 昭: 日獣会誌 **61**: 70-74, 2008.
- 27) 飯田 孝, 神崎政子, 渡部浩文, 宮崎泰之, 丸山 務: 日獣会誌. **52**: 583-587, 1999
- 28) Ebani, V. V., Cerri, D., Fratini, F., Meille, N., Valentini, P. and Andreani, E.: *Res. Vet. Sci.* **78**: 117-121, 2005.
- 29) Pasmans, F., Martel, A., Boyen, F., Vandekerchove, D., Wybo, I., Van Immerseel, F., Heyndrickx, M., Collard, J. M., Ducatelle, R. and Haesebrouck, F.: *Vet. Microbiol.* **110**: 285-291, 2005.
- 30) Geue, L. and Loschner, U.: *Vet. Microbiol.* **84**: 79-91, 2002.
- 31) 林谷秀樹: 爬虫類とサルモネラ, 日本小動物獣医師会 2007 年年次学会, 2007.
- 32) Briones, V., Tellez, S., Goyache, J., Ballesteros, C., del Pilar Lanzarot, M., Dominguez, L. and Fernandez-Garayzabal, J. F.: *Environ. Microbiol.* **6**: 868-871, 2004.
- 33) Greenberg, Z. and Sechter, I.: *Isr. J. Med. Sci.* **47**: 49-60, 1992.
- 34) Schroter, M., Roggentin, P., Hofmann, J., Speicher, A., Laufs, R. and Mack, D.: *Appl. Environ. Microbiol.* **70**: 613-615, 2004.
- 35) Schroter, M., Speicher, A., Hofmann, J. and Roggentin, P.: *Environ. Microbiol.* **8**: 556-559, 2006.
- 36) Chiodini, R. J.: *Infect. Immun.* **36**: 710-713, 1982.
- 37) Kaufmann, A. F., Fox, M. D., Morris, G. K., Wood, B. T., Feeley, J. C. and Frix, M. K.: *Am. J. Epidemiol.* **95**: 521-528, 1972.
- 38) Izadjoo, M. J., Pantoja, C. O. A. and Siebeling, R. J.: *Can. J. Microbiol.* **33**: 718-724, 1987.
- 39) Feeley, J. C. and Treger, M. D.: *Public Health Rep.* **84**: 156-158, 1969.
- 40) Kaurany, M. and Telford, S. R.: lizards. *Infect. Immun.* **36**: 432-434, 1982.
- 41) Mitchell, M. A. and Shane, S. M.: *Prev. Vet. Med.* **45**: 297-304, 2000.
- 42) Lamm, S. H., Taylor, Jr. A., Gangarosa, E. J., Anderson, H. W., Young, W., Clark, M. H. and Bruce, A. R.: *Am. J. Epidemiol.* **95**: 511-517, 1972.
- 43) Cohen, M. L., Potter, M., Pollard, R. and Feldman, R. A.: *JAMA.* **243**: 1247-1249, 1980.
- 44) U. S. Food and Drug Administration.: Code of Federal Regulations. Title **21**: 1420-1462, 1975.
- 45) D'Aoust, J. Y. and Lior, H.: *Can. J. Public Health.* **69**: 107-108, 1978.