

属 8 種を採集し、キチマダニからは国内 3 株目となる *Rickettsia canadensis* を、タネガタマダニからは本種に特異的とされる *Rickettsia* sp. In56 タイプを分離した。香川県は四国では唯一紅斑熱の発生記録のない県であるが、紅斑熱が疑われる不明疾患の存在が話題になりつつある。*Rickettsia japonica* はまだ検出されていないが、今回の調査からは、媒介能が高いとされるヤマアラシチマダニやキチマダニの生息が確認された。香川県は最近になってもマダニ情報のきわめて乏しい地域であり、分布する種類もほとんど調べられてこなかった。生息状況に関する情報は、特定の種類を除いては皆無である。マダニからのリケッチア検査もここ 2, 3 年前から始まったばかりである。隣県が日本紅斑熱の多発地を含むことから考えるならば、全く発生が無いということ自体が不自然な印象を強く受ける。今後の重点調査地域とすることも検討しなければならない。

鹿児島県口永良部島

5 月 12 日、島内の東部、西部および中央部の 3 地点から採集したフタトゲチマダニ 26 若虫のうち、20 個体をリケッチア分離に供したが、すべて陰性であった。この島に生息するフタトゲチマダニは両性系のため、*Rickettsia* sp. LON タイプの保有が予想され、これまでも分離を試みてきたがまだ陽性例は見いだされていない。

鹿児島県奄美大島(表6)

12 月に flagging と捕鼠を実施した。南方系を主体とする 4 属 7 種が採集された。アサヌママダニはわずかに 1 個体の採集であったが、紅斑熱群の不明種 *Rickettsia* sp. In56 が分離できた。奄美大島ではこれまでに 2 名の紅斑熱症例が記録されていて、これまでも感染推定地において調査を行っているが、*Rickettsia japonica* を含む病原種はまだ検出されていない。今回は分離できなかったが、島内にごく普通に生息するタカサゴキラマダニは、高率に *Rickettsia tamurae* を保有していることがわかっている。また、ミナミネズミマダニが生息することから、沖縄本島のように *Rickettsia*

honei (かその類似種) が分布している可能性が高い。

沖縄県石垣島

8 月 28 日に、ヒロオウミヘビから採集されたウミヘビキラマダニ 26 幼虫と 1 若虫のうち、幼虫 7 個体からのリケッチア分離を試みたが陰性であった。国内に生息するキラマダニ属の 3 種類のうち、タカサゴキラマダニとカメキラマダニはともにヒト嗜好性があり、特に前者は刺咬例が多い。同属のウミヘビキラマダニについては、ヒトへの刺咬習性の有無など、その生態を含めて確認すべき不明な部分が多い。

沖縄県西表島(表7)

5 月の調査で、2 属 2 種の少数個体が採集されたのみであった。このうちタカサゴキラマダニからは、西表島では初となる *Rickettsia tamurae* が分離された。

2009 年度分離株リスト

以下にマダニの種類別に、株名、マダニの採集地名、採集年月日を、図2には分離地点の地図上の位置を示した。

タカサゴキラマダニ

AT-97 兵庫県淡路島楠本字谷山 05.IV.2009
AT-98 西表島上原 28.V.2009

イスカチマダニ(全て宮城県仙台市)

Sendai-56 梅田川 29.III.2009
Sendai-58 梅田川 29.III.2009
Sendai-59 梅田川 29.III.2009
HCN-7 梅田川 02.VI.2009
HCN-8 梅田川 02.VI.2009
HCN-9 七北田川高砂大橋 20.VIII.2009
HCN-10 七北田川宮城野大橋 06.IX.2009
HCN-11 七北田川高砂橋 20.IX.2009

キチマダニ

FLA-3 香川県東かがわ市入野山 04.IV.2009

アサヌママダニ

IA-19 奄美大島笠利町 07.XII.2009

タネガタマダニ

IN-18 香川県東かがわ市川股 04.IV.2009

IN-19 石川県 14.V.2009

ヤマトマダニ

IO-55 淡路島 05.IV.2009

シュルツェマダニ

IP-108 北海道浜茶志骨 05.X.2009

E. 結論

国内におけるマダニ相とマダニ媒介性リケツチアの情報は、徐々にではあるが確実に集積されつつある。しかしながら、未だに新たな地域などでの患者発生があった場合、情報不足を痛感することが多いのが実情ではないだろうか。最近の例では、宮城県仙台市に発生した極東型紅斑熱がある。病原体とその媒介者はともに国内では全くの想定外の存在であった。都市部の市街地環境は、これまでは調査対象にすらなっていないのである。そこには想定外のマダニが想定外のリケツチアを保有して生息していたということである。これは大きな教訓としなければならぬだろう。できるだけ先入観を排除しつつ着実な実態調査の継続が望まれる。

G. 研究発表

発表論文、著書

藤田博己：わが国における野兔病の過去と現在。JVM, 62: 453-456, 2009.

石橋 治, 新妻 淳, 三浦彰子, 飯塚信二, 藤田博己, 小倉 剛, 坂下光洋, 我如古創, 砂川勝徳, 仲田 正: 沖縄島のジャワマングースにおけるマダニ類の寄生状況。日本野生動物医学会誌, 14: 51-57, 2009.

藤田博己: 田辺市におけるアライグマのダニとマダニ媒介性感染症検査。田辺鳥獣害調査研究報告 II (田辺鳥獣害対策協議会編), p. 12-17, 2009.

Hanaoka, N., Matsutani, M., Kawabata, H., Yamamoto, S., Fujita, H., Sakata, A., Azuma, Y., Ogawa, M.,

Takano, A., Watanabe, H., Kishimoto, T., Shirai, M., Kurane, I. and Ando, S.: Diagnostic assay for *Rickettsia japonica*. Emerging Infectious Diseases, 15: 1994-1997, 2009.

森田裕司, 石橋達也, 藤田博己: 和歌山県で初確認された野兔病の 1 例。大原年報, 49: 3-6, 2009.

Yamauchi, T., Tabara, K., Kanamori, H., Kawabata, H., Arai, S., Katayama, T., Fujita, H., Yano, Y., Takada, N. and Itagaki, A.: Tick fauna associated with sika deer density in the Shimane Peninsula, Honshu, Japan. Med. Entomol. Zool., 60: 297-304, 2009.

学会発表

高野 愛, 藤田博己, 安藤秀二, 川端寛樹, 渡邊治雄: 野生鳥類を主とした国内生態系におけるボレリアの存在様式と病原体拡散に関するリスクの検討。第 82 回日本細菌学会総会。2009 年 3 月 12 日 - 14 日。名古屋市。

花岡 希, 松谷峰之介, 川端寛樹, 藤田博己, 岸本壽男, 白井睦訓, 安藤秀二: リケツチア感染症に対する特異的診断系の開発。第 82 回日本細菌学会総会。2009 年 3 月 12 日 - 14 日。名古屋市。

高田伸弘・藤田博己・安藤秀二・川端寛樹・矢野泰弘・高野 愛・岸本壽男: 仙台市内河川敷にみるネズミ分布相の特性 - 広東住血線虫や紅斑熱感染環との絡み。第 61 回日本衛生動物学会大会。2009 年 4 月。高松。

藤田博己, 大竹秀男, 矢野泰弘, 安藤秀二, 川端寛樹, 岸本壽男, 坂田明子, 高田伸弘: 宮城県で確認できたマダニとマダニ保有リケツチア。第 61 回日本衛生動物学会大会。2009 年 4 月。高松。

藤田博己, 高田伸弘, 矢野泰弘, 馬原文彦, 川端寛樹, 安藤秀二, 岸本壽男, 坂田明子: 四国のマダニ類における紅斑熱群リケツチアの

- 分離状況. 第 61 回日本衛生動物学会大会. 2009 年 4 月. 高松.
- 及川陽三郎, 高田伸弘, 矢野泰弘, 藤田博己, 大橋典男, 川森文彦, 森田裕司, 玉置幸子: 紀伊半島和歌山県におけるツツガムシ病と紅斑熱の住み分け—特にベクターや環境要因からの考察. 第 61 回日本衛生動物学会大会. 2009 年 4 月. 高松.
- 安藤秀二, 黒澤昌啓, 坂田明子, 藤田博己, 矢野泰弘, 高野 愛, 川端寛樹, 花岡 希, 斉藤若奈, 岸本壽男: 仙台市で確認された新しい紅斑熱リケッチア症. 第 83 回日本感染症学会総会. 2009 年 4 月. 東京.
- 山本徳栄, 近真理奈, 山口正則, 大山龍也, 藤田博己, 安藤秀二, 小川基彦, 岸本壽男: 埼玉県の野生アライグマにおけるリケッチア類の保有状況調査—第 1 報—. 第 83 回日本感染症学会総会. 2009 年 4 月. 東京.
- 森田裕司, 藤田博己: 和歌山県においてマダニ媒介が推定された野兔病の 1 例. 第 83 回日本感染症学会総会. 2009 年 4 月. 東京.
- 本田俊郎, 坂元修二, 日高かおり, 藤田博己, 角坂照貴, 及川陽三郎, 山本正悟, 川端寛樹, 小泉信夫, 高田伸弘: 鹿児島県薩南諸島の野鼠保有病原体の調査. 第 17 回ダニと疾患のインターフェイスに関するセミナー. 2009 年 6 月. 福井県大野市.
- 安藤秀二, 藤田博己: 北日本にみる新型都市型紅斑熱のベクター. 第 17 回ダニと疾患のインターフェイスに関するセミナー. 2009 年 6 月. 福井県大野市.
- 玉熊桂子, 宮本和明, 藤田博己, 馬原文彦, 堤寛: 日本紅斑熱とツツガムシ病の *in situ* hybridization 法による鑑別. 第 17 回ダニと疾患のインターフェイスに関するセミナー. 2009 年 6 月. 福井県大野市.
- 森田裕司, 藤田博己: 和歌山県においてマダニ媒介が推定された野兔病の 1 例. 第 17 回ダニと疾患のインターフェイスに関するセミナー. 2009 年 6 月. 福井県大野市.
- 藤田博己: 感染症法と保険診療. 野兔病診療の場合. 第 17 回ダニと疾患のインターフェイスに関するセミナー. 2009 年 6 月. 福井県大野市.
- 伊東拓也, 高田伸弘, 藤田博己, 坂田明子, 安藤秀二, 川端寛樹, 高野 愛: 日本北端地域におけるマダニ媒介性病原体の調査. 第 55 回日本寄生虫学会・日本衛生動物学会北日本支部合同大会. 2009 年 10 月. 帯広.
- 藤田博己, 高田伸弘, 及川陽三郎, 安藤秀二, 川端寛樹, 高野 愛, 坂田明子: 青森県における紅斑熱のベクター調査. 第 55 回日本寄生虫学会・日本衛生動物学会北日本支部合同大会. 2009 年 10 月. 帯広.
- 安藤秀二, 藤田博己, 坂田明子, 矢野泰弘, 大竹秀男, 及川陽三郎, 角坂照貴, 黒澤昌啓, 川端寛樹, 高田伸弘: 仙台市での *Rickettsia heilongjiangensis* 感染症例の発見と保有マダニ調査. 第 55 回日本寄生虫学会・日本衛生動物学会北日本支部合同大会. 2009 年 10 月. 帯広.
- 大竹秀男, 小林 萌, 藤田博己: 宮城県仙台市南部の公園・緑地環境におけるマダニ類の生息状況(予報). 第 55 回日本寄生虫学会・日本衛生動物学会北日本支部合同大会. 2009 年 10 月. 帯広.
- 及川陽三郎, 小島清登, 望月 隆, 藤田博己, 高田伸弘: タネガタマダニが保有するリケッチア In56 タイプのヒトへの感染性について. 第 64 回日本衛生動物学会西日本支部大会. 2009 年.
- 花岡 希, 松谷峰之介, 川端寛樹, 山本正悟, 藤

田博己, 坂田明子, 東 慶直, 小川基彦, 岸本
壽男, 白井睦訓, 倉根一郎, 安藤秀二: 病原
性 *Rickettsia japonica* グループにおける特異的
ORF の同定と検出系への応用. 第27回日本ク
ラミジア研究会 第16回リケッチア研究会 合同
研究発表会. 2009年11月. 東京.

藤田博己, 高田伸弘, 矢野泰弘, 及川陽三郎,
川端寛樹, 安藤秀二, 坂田明子, 高野 愛: 国
内のキチマダニから分離された *Rickettsia*
canadensis について. 第27回日本クラミジア研
究会 第16回リケッチア研究会 合同研究発表
会. 2009年11月. 東京.

藤田博己: 南西諸島におけるマダニ類, マダニ
保有リケッチアおよび日本紅斑熱の関連性.
人獣共通感染症とダニ関連感染症セミナーIN
奄美. 2009年12月. 鹿児島県奄美市.

藤田博己: 日本のダニ媒介性感染症の概観 -リ
ケッチア感染症を中心に-. 日本大学動物医
科学研究センターセミナー. 2009年12月. 神
奈川県藤沢市.

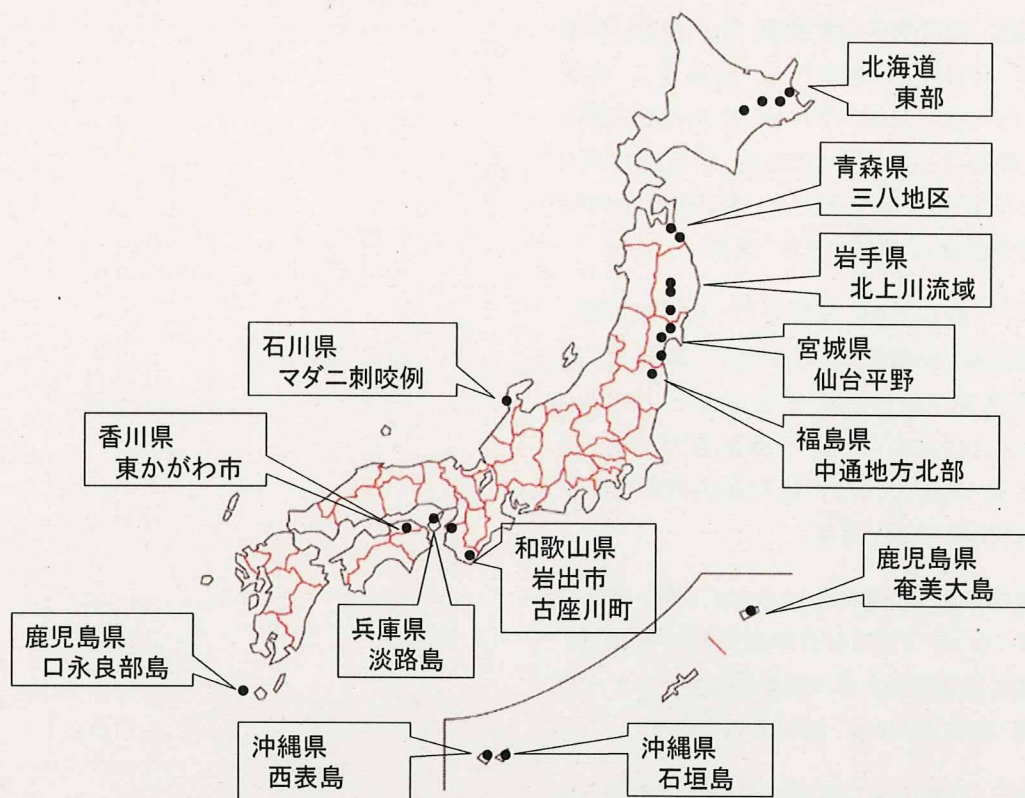


図1. 2009年度の調査および材料採取地点

表1. 北海道東部における調査結果 2009年

地点	年月日	対象	マダニの種類	採集個体数 (リケッチャ陽性数/検査数)				合計
				Larva	Nymph	♀	♂	
帯広空港付近	02.X.2009	キツネ	<i>Ixodes persulcatus</i>		1			1
帯広市十勝川	03.X.2009	アカネズミ	<i>Ixodes ovatus</i>	1				1
			<i>Ixodes persulcatus</i>	1 (0/1)				1 (0/1)
オンネトー入り口	04.X.2009	植生上	<i>Haemaphysalis douglasi</i>		8 (0/8) ^a		4 (0/4)	12 (0/12)
			<i>Ixodes persulcatus</i>		4 (0/4)			4 (0/4)
弟子屈町釧路川	04.X.2009	植生上	<i>Haemaphysalis douglasi</i>	1				1
			<i>Ixodes ovatus</i>			1 (0/1)	1 (0/1)	2 (0/2)
中標津町中標津川	05.X.2009	ヤチネズミ	<i>Ixodes persulcatus</i>	1 (0/1) ^b	1 (0/1)			2 (0/2)
			<i>Ixodes persulcatus</i>	3 (0/3)				3 (0/3)
野付半島	04.X.2009	植生上	<i>Ixodes ovatus</i>			1 (0/1)	1 (0/1)	2 (0/2)
			<i>Ixodes persulcatus</i>		10 (0/9) ^c			10 (0/9)
オンネ茶志骨	04.X.2009	植生上	<i>Ixodes persulcatus</i>		3 (0/3)			3 (0/3)
			アカネズミ	5 (0/4) ^d				5 (0/4)
茶志骨	05.X.2009	アカネズミ	<i>Ixodes persulcatus</i>	3				3
浜茶志骨	05.X.2009	アカネズミ	<i>Ixodes persulcatus</i>		2 (1/2)			2 (1/2)
種別合計			<i>Haemaphysalis douglasi</i>	1	8 (0/8)		4 (0/4)	13 (0/12)
			<i>Ixodes ovatus</i>	4		2 (0/2)	2 (0/2)	8 (0/4)
			<i>Ixodes persulcatus</i>	10 (0/9)	20 (1/19)			30 (1/28)
合計				15 (0/9)	28 (1/27)	2 (0/2)	6 (0/6)	51 (1/44)

a, 1/8 HJ126 DNA (17k-Da); b, 1/1 "Rickettsia tarasevichiae" DNA (gltA); c, 2/9 "Rickettsia tarasevichiae" DNA (gltA); d, 3/5 "Rickettsia tarasevichiae" DNA (gltA)

表2. 青森県三八上北地方における調査結果 2009年

地点	年月日	対象	マダニの種類	採集個体数 (リケッチア陽性数/検査数)				
				Larva	Nymph	♀	♂	合計
小川原湖南西端	28.IV.2009	植生上	<i>Ixodes persulcatus</i>				1 (0/1)	1 (0/1)
姉沼西部	28.IV.2009	植生上	<i>Ixodes ovatus</i>			1 (0/1)	1 (0/1)	2 (0/2)
三本木奥入瀬川	28.IV.2009	植生上	<i>Ixodes ovatus</i>			1 (0/1)		1 (0/1)
八戸市新井田川	23.V.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>				1 (0/1)	1 (0/1)
	28.VI.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>	6 (0/6)		4 (0/4)	3 (0/3)	14 (0/14)
			<i>Haemaphysalis longicornis</i>	2 (0/2)				2 (0/2)
八戸市尻内馬淵川	28.VI.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>			4 (0/4)	6 (0/6)	10 (0/10)
種別合計			<i>Haemaphysalis concinna</i>	6 (0/6)		8 (0/8)	10 (0/10)	24 (0/24)
			<i>Haemaphysalis longicornis</i>	2 (0/2)				2 (0/2)
			<i>Ixodes ovatus</i>			1 (0/1)	1 (0/1)	2 (0/2)
			<i>Ixodes persulcatus</i>			1 (0/1)		1 (0/1)
合計				8 (0/8)	10 (0/10)	11 (0/11)	29 (0/29)	

表3. 宮城県における調査結果 2009年

地点	年月日	対象	マダニの種類	採集個体数 (リケッチア陽性数/検査数)				
				Larva	Nymph	♀	♂	合計
登米市津山町柳津	24.V.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>				1 (0/1)	1 (0/1)
伊豆沼上畑岡	24.V.2009	植生上	<i>Haemaphysalis longicornis</i>		1 (0/1)			1 (0/1)
利府町名古屋川	04.V.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>			2 (0/2)	4 (0/4)	6 (0/6)
多賀城市砂押川	04.V.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>	1 (0/1)		1 (0/1)	3 (0/3)	5 (0/5)
			<i>Haemaphysalis longicornis</i>	4 (0/3)				4 (0/3)
仙台市七北田川								
七北田公園横	19.IV.2009	植生上	<i>Haemaphysalis longicornis</i>		2 (0/2)			2 (0/2)
八乙女中央	19.IV.2009	植生上	<i>Haemaphysalis longicornis</i>		6 (0/6)			6 (0/6)
市名坂	19.IV.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>	1 (0/1)		9 (0/9)	8 (0/8)	18 (0/18)
	24.IV.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>				1	1
松森橋下流部	19.IV.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>			7 (0/7)	3 (0/3)	10 (0/10)
			<i>Haemaphysalis longicornis</i>	1 (0/1)				1 (0/1)
岩切 城前橋下流部	19.IV.2009	植生上	<i>Haemaphysalis flava</i>				1 (0/1)	1 (0/1)
		植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>			6 (0/5)	5 (0/5)	11 (0/10)
	24.IV.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>			2	1	3
	25.IV.2009	アカネズミ	<i>Haemaphysalis concinna</i>		1 (0/1)			1 (0/1)
岩切大橋緑地	06.IX.2009	植生上	<i>Haemaphysalis longicornis</i>	9				9
岩切大橋下流部	19.IV.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>			1 (0/1)		1 (0/1)
岩切緑地	06.IX.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>	2 (0/2)				2 (0/2)
			<i>Haemaphysalis longicornis</i>	87				87
東河原	19.IV.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>			1 (0/1)		1 (0/1)
			<i>Haemaphysalis longicornis</i>		1 (0/1)			1 (0/1)
田子緑地	06.IX.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>	1				1
			<i>Haemaphysalis longicornis</i>	148	1			149
田子大橋下流部右岸	16.X.2009	植生上	<i>Haemaphysalis longicornis</i>	4				4
田子大橋下流部左岸	16.X.2009	植生上	<i>Haemaphysalis longicornis</i>	17				17
宮城野大橋上流部	06.IX.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>	1 (0/1)	2 (1/2)			3 (1/3)
			<i>Haemaphysalis longicornis</i>	21				21
NTT寮横	20.III.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>		1 (0/1)	2 (0/2)		3 (0/3)
		植生上	<i>Haemaphysalis longicornis</i>		1			1
	29.III.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>				1 (0/1)	1 (0/1)
	06.IX.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>	45 (0/11)	20 (0/10)			65 (0/21)
		植生上	<i>Haemaphysalis longicornis</i>	6				6
	16.X.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>		2			2
	10.I.2010	植生上	<i>Ixodes turdus</i>	4				4
高砂大橋下流部	20.VIII.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>	3 (0/3)	8 (1/8)			11 (1/11)
	20.IX.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>		1 (0/1)			1 (0/1)
	12.X.2009	植生上	<i>Haemaphysalis longicornis</i>	3				3
高砂橋下流部	20.IX.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>	1 (0/1)	4 (1/4)			5 (1/5)
	20.IX.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>	5 (0/5)	5 (0/5)			10 (0/10)
中野	20.IX.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>					
			<i>Haemaphysalis flava</i>			1 (0/1)		1 (0/1)

(続く)

表3. 宮城県における調査結果 2009年 (続き)

地点	年月日	対象	マダニの種類	採集個体数 (リケッチア陽性数/検査数)				
				Larva	Nymph	♀	♂	合計
仙台市梅田川								
新田東大橋上流部	11.VII.2009	植生上	<i>Haemaphysalis longicornis</i>			1		1
	12.VII.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>			1 (0/1)		1 (0/1)
小鶴新田駅上流部	29.III.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>				2 (0/1)	2 (0/1)
	02.VI.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>			1 (0/1)		1 (0/1)
扇町橋上流部	12.X.2009	植生上	<i>Haemaphysalis longicornis</i>	1				1
	20.VIII.2009	植生上	<i>Haemaphysalis flava</i>	1 (0/1)				1 (0/1)
扇町橋一福田橋間	22.XI.2009	植生上	<i>Ixodes turdus</i>	4				4
	29.III.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>			1 (0/1)	4 (3/3)	5 (3/4)
	02.VI.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>			3 (2/2)	2 (0/2)	5 (2/4)
	12.VII.2009	植生上	<i>Haemaphysalis longicornis</i>		1 (0/1)	1 (0/1)		2 (0/2)
	12.VII.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>			1 (0/1)		1 (0/1)
	20.VIII.2009	植生上	<i>Haemaphysalis longicornis</i>		2 (0/2)	1		2 (0/2)
	12.X.2009	植生上	<i>Haemaphysalis longicornis</i>	1				1
	22.XI.2009	植生上	<i>Ixodes turdus</i>	15				15
観音堂西橋上流部	20.III.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>			1 (0/1)	1 (0/1)	2 (0/2)
	24.IV.2009	植生上	<i>Haemaphysalis flava</i>			1 (0/1)		1 (0/1)
観音堂西橋下流部	29.III.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>			1 (0/1)		1 (0/1)
福田自転車道橋	20.VIII.2009	植生上	<i>Haemaphysalis longicornis</i>	7 (0/3)				7 (0/3)
七北田川出合	20.VIII.2009	植生上	<i>Haemaphysalis longicornis</i>		1 (0/1)			1 (0/1)
仙台市広瀬川								
名取川合流点上	24.V.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>			4 (0/4)	3 (0/3)	7 (0/7)
名取川								
太白大橋上流部	03.V.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>		2 (0/2)	3 (0/3)	4 (0/4)	9 (0/9)
			<i>Haemaphysalis flava</i>		1 (0/1)			1 (0/1)
			<i>Haemaphysalis longicornis</i>		1 (0/1)			1 (0/1)
太白区富田緑地	31.VII.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>		2 (0/2)	1	1 (0/1)	4 (0/3)
			<i>Haemaphysalis flava</i>		2 (0/2)			2 (0/2)
			<i>Haemaphysalis longicornis</i>			1		1
名取市広浦	24.V.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>			2 (0/2)	1 (0/1)	3 (0/3)
名取市関上	31.VII.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>	42 (0/3)				42 (0/3)
岩沼市阿武隈橋下流部	09.VI.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>				2 (0/2)	2 (0/2)
	11.VII.2009	植生上	<i>Haemaphysalis longicornis</i>		33 (0/5)	4		37 (0/5)
岩沼市海浜緑地北部	12.VII.2009	植生上	<i>Haemaphysalis concinna</i>			6		22
	06.V.2009	植生上	<i>Haemaphysalis flava</i>			1		1
柴田町東船岡	06.V.2009	植生上	<i>Haemaphysalis flava</i>		1 (0/1)	1 (0/1)		2 (0/2)
柴田町船岡	20.V.2009	植生上	<i>Haemaphysalis longicornis</i>		5 (0/5)			5 (0/5)
角田市枝野橋下	02.VIII.2009	植生上	<i>Haemaphysalis flava</i>	21 (0/3)				21 (0/3)
白石市斎川	16.V.2009	植生上	<i>Haemaphysalis longicornis</i>	1 (0/1)	7 (0/5)			8 (0/6)
			<i>Haemaphysalis concinna</i>	100 (0/23)	52 (3/40)	51 (2/45)	47 (3/43)	250 (8/151)
種別合計			<i>Haemaphysalis flava</i>	22 (0/4)	5 (0/5)	2 (0/2)	1 (0/1)	30 (0/12)
			<i>Haemaphysalis longicornis</i>	305 (0/4)	81 (0/32)	14 (0/1)		400 (0/37)
			<i>Ixodes turdus</i>	23				23
			合計	450 (0/31)	138 (3/77)	67 (2/48)	48 (3/44)	703 (8/200)

表4. 兵庫県淡路島における調査結果 2009年

地点	年月日	対象	マダニの種類	採集個体数 (リケッチア陽性数/検査数)				
				Larva	Nymph	♀	♂	合計
南あわじ市湊里	05.IV.2009	植生上	<i>Haemaphysalis flava</i>	17 (0/7)		4 (0/2)	10 (0/3)	31 (0/12)
			<i>Haemaphysalis longicornis</i>	1				1
			<i>Amblyomma testudinarium</i>	10 (0/6)				10 (0/6)
洲本市小路谷	05.IV.2009	植生上	<i>Haemaphysalis flava</i>	1 (0/1)				1 (0/1)
			<i>Haemaphysalis hystricis</i>	1				1
			<i>Haemaphysalis longicornis</i>	59		3	6	68
			<i>Haemaphysalis kitaokai</i>				1	1
淡路市楠本字谷山	05.IV.2009	植生上	<i>Amblyomma testudinarium</i>	3 (1/3)				3 (1/3)
			<i>Haemaphysalis flava</i>	10 (0/8)		4 (0/4)	2 (0/2)	16 (0/14)
			<i>Haemaphysalis formosensis</i>	1 (0/1)				1 (0/1)
			<i>Haemaphysalis hystricis</i>	1 (0/1)				1 (0/1)
			<i>Haemaphysalis longicornis</i>	1				2
			<i>Ixodes ovatus</i>			2 (1/2)		2 (1/2)
			<i>Ixodes turdus</i>	11 (0/2)	7 (0/5)	2 (0/1)		20 (0/8)
			<i>Amblyomma testudinarium</i>	13 (1/9)				13 (1/9)
種別合計			<i>Haemaphysalis flava</i>	28 (0/16)		8 (0/6)	12 (0/5)	48 (0/27)
			<i>Haemaphysalis formosensis</i>	1 (0/1)				1 (0/1)
			<i>Haemaphysalis hystricis</i>	2 (0/1)				2 (0/1)
			<i>Haemaphysalis kitaokai</i>				1	1
			<i>Haemaphysalis longicornis</i>	1	61	3	6	71
			<i>Ixodes ovatus</i>			2 (1/2)		2 (1/2)
合計			<i>Ixodes turdus</i>	11 (0/2)	7 (0/5)	2 (0/1)		20 (0/8)
			合計	12 (0/2)	112 (1/32)	15 (1/9)	19 (0/5)	158 (2/48)

表5. 香川県における調査結果 2009年

地点	年月日	対象	マダニの種類	採集個体数 (リケッチア陽性数/検査数)				
				Larva	Nymph	♀	♂	合計
さぬき市八幡	04.IV.2009	植生上	<i>Haemaphysalis flava</i>		24 (0/10)		2 (0/1)	26 (0/11)
			<i>Haemaphysalis formosensis</i>		1 (0/1)			1 (0/1)
			<i>Haemaphysalis hystricis</i>	32 (0/7)	1 (0/1)			33 (0/8)
			<i>Haemaphysalis megaspinosa</i>			1 (0/1)		1 (0/1)
東かがわ市入野山	04.IV.2009	植生上	<i>Haemaphysalis flava</i>		18 (1/15)	5 (0/5)	2 (0/2)	25 (1/22)
			<i>Haemaphysalis formosensis</i>		1 (0/1)			1 (0/1)
			<i>Haemaphysalis hystricis</i>	2 (0/2)	1 (0/1)			3 (0/3)
			<i>Haemaphysalis megaspinosa</i>		1 (0/1)			1 (0/1)
東かがわ市川股	04.IV.2009	植生上	<i>Haemaphysalis flava</i>		11 (0/11)	1 (0/1)	1 (0/1)	13 (0/13)
			<i>Haemaphysalis formosensis</i>		1 (0/1)			1 (0/1)
			<i>Haemaphysalis longicornis</i>		1 (0/1)			1 (0/1)
			<i>Ixodes turdus</i>		1			1
		カナヘビ	<i>Ixodes nipponensis</i>		1 (1/1)			1 (1/1)
種別合計			<i>Haemaphysalis flava</i>		53 (1/36)	6 (0/6)	5 (0/5)	64 (1/47)
			<i>Haemaphysalis formosensis</i>		3 (0/3)			3 (0/3)
			<i>Haemaphysalis hystricis</i>	34 (0/9)	2 (0/2)			36 (0/11)
			<i>Haemaphysalis longicornis</i>		1			1
			<i>Haemaphysalis megaspinosa</i>		1 (0/1)	1 (0/1)		2 (0/2)
			<i>Ixodes nipponensis</i>		1 (1/1)			1 (1/1)
			<i>Ixodes turdus</i>		1			1
合計			34 (0/9)	61 (2/43)	7 (0/7)	5 (0/5)	107 (2/64)	

表6. 鹿児島県奄美大島における調査結果 2009年

地点	年月日	対象	マダニの種類	採集個体数 (リケッチア陽性数/検査数)				
				Larva	Nymph	♀	♂	合計
奄美市住用 山間	04.XII.2009	植生上	<i>Amblyomma testudinarium</i>	2 (0/2)				2 (0/2)
			<i>Dermacentor taiwanensis</i>	114 (0/2)				114 (0/2)
			<i>Haemaphysalis formosensis</i>	5 (0/3)	4 (0/4)			9 (0/7)
赤土山	04.XII.2009	植生上	<i>Haemaphysalis flava</i>	4				4
			<i>Haemaphysalis formosensis</i>	72 (0/5)				72 (0/5)
湯湾岳	05.XII.2009	植生上	<i>Amblyomma testudinarium</i>	7 (0/4)				7 (0/4)
			<i>Dermacentor taiwanensis</i>	1 (0/1)				1 (0/1)
			<i>Haemaphysalis formosensis</i>	92 (0/5)	7 (0/7)	1 (0/1)	1 (0/1)	101 (0/14)
			<i>Haemaphysalis hystricis</i>		1 (0/1)			1 (0/1)
大川ダム	05.XII.2009	植生上	<i>Dermacentor taiwanensis</i>	3 (0/3)			1 (0/1)	4 (0/4)
			<i>Haemaphysalis flava</i>			1 (0/1)		1 (0/1)
			<i>Haemaphysalis formosensis</i>	4 (0/3)	3 (0/3)			7 (0/6)
			<i>Ixodes granulatus</i>	3 (0/2)	3 (0/3)			6 (0/5)
奄美市名瀬 金久	06.XII.2009	クマネズミ	<i>Dermacentor taiwanensis</i>	57 (0/3)				57 (0/3)
			<i>Ixodes granulatus</i>		2			2
笠利町屋仁	07.XII.2009	植生上	<i>Ixodes asanumai</i>				1 1/1	1 (1/1)
笠利町手花部	07.XII.2009	植生上	<i>Haemaphysalis formosensis</i>			2 (0/1)		2 (0/1)
龍郷町奄美自然の森	07.XII.2009	植生上	<i>Amblyomma testudinarium</i>		1 (0/1)			1 (0/1)
			<i>Dermacentor taiwanensis</i>	1 (0/1)				1 (0/1)
			<i>Haemaphysalis formosensis</i>	7 (0/7)	7 (0/6)		1 (0/1)	15 (0/14)
			<i>Amblyomma testudinarium</i>	9 (0/6)	1 (0/1)			10 (0/7)
			<i>Dermacentor taiwanensis</i>	176 (0/10)			1 (0/1)	177 (0/11)
			<i>Haemaphysalis flava</i>	4		1 (0/1)		5 (0/1)
			<i>Haemaphysalis formosensis</i>	108 (0/23)	21 (0/20)	3 (0/2)	2 (0/2)	134 (0/47)
<i>Haemaphysalis hystricis</i>		1 (0/1)			1 (0/1)			
<i>Ixodes asanumai</i>			1 (1/1)		1 (1/1)			
<i>Ixodes granulatus</i>	3 (0/2)	5 (0/3)			8 (0/5)			
合計			300 (0/41)	28 (0/25)	4 (0/3)	4 (1/4)	336 (1/73)	

表7. 沖縄県西表島における調査結果 2009年

地点	年月日	対象	マダニの種類	採集個体数 (リケッチア陽性数/検査数)				
				Larva	Nymph	♀	♂	合計
上原 森林内の歩道	28.V.2009	植生上	<i>Amblyomma testudinarium</i>		1 (1/1)			1 (1/1)
			<i>Haemaphysalis hystricis</i>		10 (0/9)	1 (0/1)	1 (0/1)	12 (0/11)
高那	28.V.2009	植生上	<i>Haemaphysalis hystricis</i>	2 (0/1)				2 (0/1)
仲間川	28.V.2009	植生上	<i>Amblyomma testudinarium</i>		2 (0/2)			2 (0/2)
			<i>Haemaphysalis hystricis</i>	1 (0/1)	8 (0/4)	2	2 (0/2)	13 (0/7)
南風見	28.V.2009	植生上	<i>Haemaphysalis hystricis</i>		1 (0/1)			1 (0/1)
			<i>Amblyomma testudinarium</i>		3 (1/3)			3 (1/3)
種別合計			<i>Amblyomma testudinarium</i>		19 (0/14)	3 (0/1)	3 (0/3)	28 (0/20)
			<i>Haemaphysalis hystricis</i>	3 (0/2)	19 (0/14)	3 (0/1)	3 (0/3)	28 (0/20)
合計			3 (0/2)	22 (1/17)	3 (0/1)	3 (0/3)	31 (1/23)	

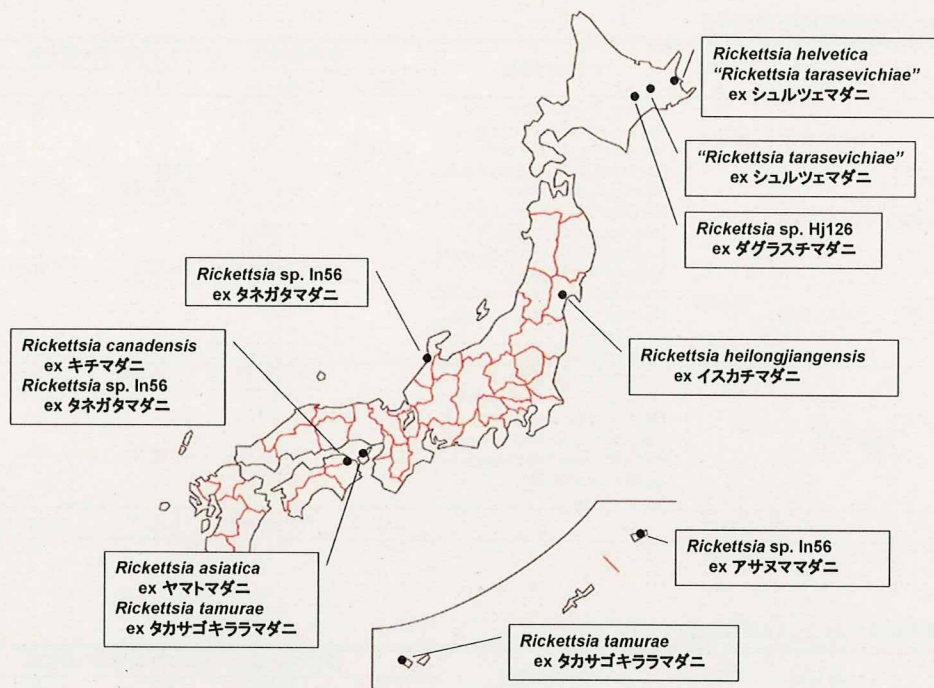


図2. 2009年度のマダニ類のリケツチア陽性地点 “*Rickettsia tarasevichiae*”と *Rickettsia* sp. Hj126 は DNA 検出, その他は分離

リケッチアを中心としたダニ媒介性細菌感染症に 関係するダニ類の実態調査 —2009年度の秋田県 雄物川流域におけるツツガムシ調査成績—

研究分担者	藤田博己	大原総合病院附属大原研究所
研究協力者	佐藤寛子 柴田ちひろ 齊藤志保子	秋田県健康環境センター
	寺邑能実	花園病院 恙虫病研究所
	高橋 守	埼玉県立川越総合高等学校
	川端寛樹(研究分担者) 高野 愛	国立感染症研究所
	高田伸弘(研究分担者) 矢野泰弘 伊藤照久 川瀬紘太 坂下裕紀 橋本優佑	福井大学医学部
	角坂照貴	愛知医科大学

研究要旨

秋田県において 2008 年 8 月に 15 年ぶりとなるアカツツガムシ媒介性つつが虫病(Kato 型 *Orientia tsutsugamushi* 感染症例)の発生確認を受けて、2009 年に感染推定地を含む雄物川流域一帯におけるアカツツガムシの生息調査を実施した。一時は絶滅が予想されていたアカツツガムシではあったが、今回の調査によって同流域の複数の地点から多数の個体を採集することができたことにより、現在でも普通に生息している事実とともに同地域の野鼠類には Kato 型 *Orientia tsutsugamushi* が感染していることを確認した。また、2009 年には同流域の上流部の 1 地点を感染推定地とする Shimokoshi 型つつが虫病も発生したため、予備的な調査も実施した。

A. 研究目的

日本国内におけるダニ媒介性細菌感染症のうち、*Orientia tsutsugamushi*(以下リケッチアと略称)の媒介に関わるツツガムシ類の生息状況、とりわけこれらの地理的分布やリケッチア保有などの情報収集による実態把握を目的に全国的調査を展開しつつある。その中で、強毒力とされる Kato 型の特異的保有種で、絶滅も言われていたアカツツガムシ *Leptotrombidium akamushi* によるつつが虫の発生が 15 年ぶりに確認されたこと

を受け、感染推定地を含む一帯におけるツツガムシの生息状況とリケッチアの実態調査を実施した。この経過中には、Shimokoshi 型つつが虫の発生確認もあり、これについても予備的ながら調査を併行することとなった。

B. 研究方法

調査地域は、患者感染推定地点を含む秋田県雄物川に沿った一帯で、行政区分では大仙市と湯沢市に位置する。範囲は、上流部が湯沢市の

三関(Shimokoshi 型感染推定地点), 大仙市内が大曲南大橋一
大曲橋間および大曲河川緑地運動公園, 対照区として雄物川支流の玉川の長土呂である。期間は 2009 年 4 月から 8 月で, のべ 4 回実施した。

調査方法は捕鼠が主体で, 捕獲した野鼠類におけるツツガムシ類の寄生状況を調べるとともに, 臓器からのリケッチア分離(マウス接種法と培養細胞 L929 を用いた Shell vial 法)と DNA 検査(汎用されている 56kDa の PCR 検出と増幅 DNA のシーケンス)を行った。またアカツツガムシの行動様式を利用して, 地表面と地表植生上からの黒布ミトリ法(25cm 四方サイズを使用)による虫体の直接採集も試みた。また一部の調査地点においては, 表土(1 サンプル当り 200ml)を採取し, ツルグレン装置による採集も実施した。なお, 実験室作業は, マウス接種法による分離と DNA 検査を秋田県健康環境センターが, 培養細胞による分離を大原研究所が, ツツガムシの同定を高橋がそれぞれ担当した。

以下, ツツガムシについては, 幼虫のみを対象としているので, 種名の表記では「幼虫」は省略した。

C. 研究結果と D. 考察

調査結果のうち, 捕獲野鼠に関するデータは経時的に表 1 に示した。黒布ミトリ法と土壌からのツルグレン法によるサンプルは, 個別に高橋と藤田が各所属施設に持ち帰って整理したが, 高橋のサンプルで未整理のものを省いてある。

2009 年 4 月 24 日, 感染推定地点の角間川とその上流部 2 地点の合計 3 地点で捕鼠を実施し, アカネズミ *Apodemus speciosus* 12 頭とハタネズミ *Microtus montebelli* 1 頭を捕獲した。アカネズミからはアラトツツガムシ *Leptotrombidium intermedium*, ヒゲツツガムシ *L. palpale* およびフトゲツツガムシ *L. pallidum*, ハタネズミからはこの 3 種に加えてタミヤツツガムシ *Neotrombicula tamiyai* の寄生が認められた。この時期にはまだアカツツガムシの活

動が始まっていないことがわかった。角間川ではアカネズミ 4 頭の脾臓プールから Gilliam 型のリケッチアが分離された。野鼠の脾臓を個別に PCR 検査したところ, プールした 4 個体中 1 個体で同型リケッチア DNA が陽性であった。この地域には, かつて浅沼らが指摘していたように, フトゲツツガムシ媒介性つつが虫病も存在することが推測された。

7 月の調査では, 角間川とその下流部の川目の 2 地点で捕鼠を行い, 10 日に地点当り 2 頭, 計 4 頭のアカネズミが捕獲された。このうち, 角間川の 1 個体に少数のアカツツガムシとアラトツツガムシの寄生を認めた。角間川では黒布ミトリ法によってもアカツツガムシの少数個体が確認されたが, 土壌サンプル 5 個からは採集できなかった。このように採集個体が少数にとどまったことから, この時点では, アカツツガムシの活動はまだ始まったばかりなのか, あるいは生息密度が低いためなのか, 両方の可能性が考えられた。対照調査地として, 雄物川支流の玉川の長土呂での捕鼠では, アカネズミ 15 頭が捕獲されたが, ツツガムシの寄生は認められなかった。ただし, 1 頭からは Gilliam 型リケッチアが分離され, 保有種のフトゲツツガムシの生息が裏付けられた。

8 月には上旬と下旬の 2 回に, 角間川での捕鼠を実施した。上旬の調査では, 6 日にアカネズミ 8 頭とハタネズミ 1 頭が捕獲され, うちアカネズミの 4 頭にアカツツガムシの寄生を認めた(最少 2 個体, 最多 69 個体)。黒布ミトリ法でも少数個体ながら採集できた(藤田確認分は 8 個体)。下旬では 27 日にアカネズミ 2 頭とハタネズミ 6 頭が捕獲され, うちアカツツガムシはアカネズミ 1 頭とハタネズミ 2 頭にそれぞれ 20 個体余りが寄生していた。このほかに寄生していた種類は, アラトツツガムシ, ヒゲツツガムシ, フトゲツツガムシおよびサダスクガーリエップツツガムシ *Gahrlepiea saduski* で, フトゲツツガムシが多い傾向であった(1 個体当り 10 から 68 個体の範囲)。アカツツガムシは, 26 日と 27 日の黒布ミトリ法でも採集され

たが、これまでと同様で、特に個体数が増加したという印象ではなかった。リケッチアはハタネズミ3頭にDNA陽性で、このうち2頭からはKato型リケッチアが分離された。27日には下流部の大曲南大橋と大曲橋間の河川敷草地ならびにその下流部の河川緑地運動公園の草地(花火大会観覧席周辺)において黒布ミトリ法によって多数のアカツツガムシが採集され、この一帯にはごく普通にアカツツガムシが生息していることがわかった。藤田の確認サンプルは合わせて86個体で、高橋が回収したさらに多くのサンプルとともにリケッチア検査に向けて待機中にある。

雄物川上流部の湯沢市三関地区では、2009年春にShimokoshi型つつが虫病が1例発生し、その感染推定地として同河川敷が有力視された。ここはかつてのアカツツガムシ生息地でもあることから、8月26日に河川敷一帯の草地での黒布ミトリ法による採集を試みたが、ツツガムシは全く採集されなかった。土壌についても10サンプルを採取してツルグレン法での採集を試みたが、わずかにフトゲツツガムシ1個体を認めたのみであった。

今回のリケッチア分離においては、野鼠脾臓を材料として、Gilliam型2株とKato型2株の分離に成功したが、これらは全例がマウス接種法によるものであった。併行した培養細胞への接種では、野鼠類が高率に保有する*Bartonella*属と推定される細菌の混合が頻発したこともあって、全てが陰性の結果であった。本法による野鼠類からの*Orientia*分離の際の課題となった。

E. 結論

秋田県雄物川のアカツツガムシは、最近では確認されることもなく、根拠もなく絶滅かと言われていたが、2008年のKato型つつが虫病発生を契機としてその存在が再認識されるに至った。そして感染推定地を含む今回の調査によって、現在でも本種の生息が続いていることが事実としてあらためて確認され、場所によっては生息密度も決して低くないことが推測された。したがっ

て、アカツツガムシ媒介性のつつが虫病は決して過去の病気ではなく、アカツツガムシの活動期の真夏に発生し得るつつが虫病として、今日でも周知される必要がある。そのためにも、秋田県雄物川流域に加え、山形県、新潟県および福島県にも存在するアカツツガムシ生息地における実態調査を予定している。

Shimokoshi型つつが虫病については、患者発生が少数にとどまっていることも関係して、未だに媒介種の特定には至っていない。今回の秋田県での確認地点は、最近の山形県での発生地点とは県境をはさんで近接した位置関係にあることから、この両県におよぶ地域一帯は媒介種解明に向けた調査には好適であるかも知れない。概してShimokoshi型つつが虫病は、軽症との認識が広まりつつあるが、最近確認された山形県の症例では、他の型の感染症例と大差がなかったように思われたという。今後の課題として、媒介種の特定とともに、積極的な症例の発掘と解析による病態の把握が望まれる。

G. 研究発表

発表論文

大谷勝実, 金子紀子, 青木敏也, 藤田博己:
山形県で発生したShimokoshi型リケッチア感染によるつつが虫病の1例. 衛生動物, 60:
317-321, 2009.

学会発表

佐藤寛子, 柴田ちひろ, 佐藤了悦, 斎藤博之,
安部真理子, 齊藤志保子, 高橋守, 藤田博己,
角坂照貴, 高田伸弘, 川端寛樹, 高野愛:
秋田県における古典的つつが虫病患者の症例とツツガムシの生息状況調査の経過報告. 第55回日本寄生虫学会・日本衛生動物学会北日本支部合同大会. 2009年10月. 帯広.

佐藤寛子, 柴田ちひろ, 佐藤了悦, 斎藤博之,
安部真理子, 齊藤志保子, 高橋守, 藤田博己,

角坂照貴, 高田伸弘, 川端寛樹, 高野 愛: 秋田県において 15 年ぶりに確認されたアカツツガムシ媒介性つつが虫病と感染推定地にお

けるツツガムシの生息状況調査. 第 27 回日本クラミジア研究会 第 16 回リケッチア研究会 合同研究発表会. 2009 年 11 月. 東京

表 1. 雄物川流域の捕鼠データ 2009 年

調査地点と野鼠捕獲年月日	通しNo.	野鼠の種類	性別	体重g	寄生ツツガムシ*	<i>Orientia tsushugamushi</i> 検出
門ノ目 右岸 24.IV.2009	1	アカネズミ	♀	32		
	2	アカネズミ	♂	39	int 2, palp 2, palli 1	
	3	ハタネズミ	♂	43	int 20, palp 39, palli 95, tam 110	
門ノ目一角間川中間地点 右岸 24.IV.2009	4	アカネズミ	♀	38		
	5	アカネズミ	♂	41		
	6	アカネズミ	♂	36	palp 2	
	7	アカネズミ	♀	26		
角間川感染地点 右岸 24.IV.2009	8	アカネズミ	♀	27		
	9	アカネズミ	♂	39		
	10	アカネズミ	♀	37	int 2	Nos. 10-13 プールで Gilliam 型分離陽性
	11	アカネズミ	♂	37		
角間川感染地点 右岸 10.VII.2009	12	アカネズミ	♂	31	palp 2	
	13	アカネズミ	♀	33	int 8, palli 16	No. 11 の PCR で Gilliam 型陽性
	14	アカネズミ	♂	29	aka 5, int 2	
川目 10.VII.2009	15	アカネズミ	♂	38		
	17	アカネズミ	♂	27		
玉川右岸 長土呂 10.VII.2009	18	アカネズミ	♀	34		
	19	アカネズミ	♂	42		
	20	アカネズミ	♀	25		
	21	アカネズミ	♀	28		
	22	アカネズミ	♀	25		
	23	アカネズミ	♂	27		
	24	アカネズミ	♂	37		
	25	アカネズミ	♀	36		
	26	アカネズミ	♂	23		
	27	アカネズミ	♂	30		
	28	アカネズミ	♂	35		
	29	アカネズミ	♂	43		
	30	アカネズミ	♀	36		Gilliam 型分離陽性
	31	アカネズミ	♂	41		
32	アカネズミ	♀	29			
角間川感染地点 右岸 06.VIII.2009	33	アカネズミ	♂	27	palp 2	
	34	アカネズミ	♂	33	aka 69, palli 8	
	35	アカネズミ	♀	28		
	36	アカネズミ	♀	24	palli 3	
	37	アカネズミ	♂	39	aka 2, int 2, palli 2	
	38	アカネズミ	♀	34	aka 8	
	39	アカネズミ	♂	32	aka 2, palli 4	
	40	ハタネズミ	♀	23	pall 1	
角間川感染地点 右岸 27.VIII.2009	41	ハタネズミ	♀	21	aka 29, int 7, palli 50	
	42	ハタネズミ	♂	30	int 8, palli 17	
	43	アカネズミ	♀	35	palli 38	
	44	ハタネズミ	♀	21	int 5, palli 10	
	45	ハタネズミ	♂	27	int 60, palli 68	PCR で Kato 型陽性, 分離失敗
	46	アカネズミ	♀	36	aka 22, palli 12, G 1	
	47	ハタネズミ	♀	35	int 14, palli 34, G 1	分離・PCR で Kato 型陽性
	48	ハタネズミ	♀	17	aka 22, int 33, palli 30	分離・PCR で Kato 型陽性

*: aka, アカツツガムシ; int, アラトツツガムシ; palp, ヒゲツツガムシ; palli, フトゲツツガムシ; tam, タミヤツツガムシ; G, サダスクガーリエツツガムシ

中国・四国地域におけるリケッチア症（つつが虫病・日本紅斑熱）の発生状況と疫学（2009年）
-リアルタイム PCR 法を用いた日本紅斑熱患者の各種臨床検体からの *Rickettsia japonica* 検出-

研究分担者	田原研司	島根県保健環境科学研究所	
研究協力者	大城 等	島根県保健環境科学研究所	
	板垣朝夫	前島根県保健環境科学研究所	
	高垣謙二	島根県立中央病院	
	金子 栄	島根大学医学部	
	高尾信一	広島県立総合技術研究所	
	島津幸枝	広島県立総合技術研究所	
	谷澤由枝	広島県立総合技術研究所	
	松本尚美	鳥取県衛生環境研究所	
	木村義明	鳥取県衛生環境研究所	
	山内健生	富山県衛生研究所	
	片山 丘	神奈川県衛生研究所	
	山本徳栄	埼玉県衛生研究所	
	近真理奈	埼玉県衛生研究所	
	山本正悟	宮崎県衛生環境研究所	(研究分担者)
	花岡 希	国立感染症研究所ウイルス第一部	
	新井 智	国立感染症研究所感染症情報センター	
	川端寛樹	国立感染症研究所細菌第一部	(研究分担者)
	安藤秀二	国立感染症研究所ウイルス第一部	(研究分担者)
	藤田博己	大原総合病院附属大原研究所	(研究分担者)
	矢野泰弘	福井大学医学部	
	高田伸弘	福井大学医学部	(研究分担者)
	馬原文彦	徳島県阿南市馬原医院	
	岸本寿男	岡山県環境保健センター	(研究代表者)

研究要旨：2009年の中国・四国地域におけるリケッチア症（つつが虫病・日本紅斑熱）患者の発生は、つつが虫病 26 例、日本紅斑熱 42 例であった。岡山県では、はじめての日本紅斑熱患者 2 例が報告された。つつが虫病・日本紅斑熱ともに広島県（つつが虫病 11 例、日本紅斑熱 17 例）からの報告が最も多かった。一方、つつが虫病・日本紅斑熱ともに、山口県および香川県からの患者報告は無かった。

2009年に島根県で報告されたつつが虫病患者 4 例の内、1 例から韓国の症例（Yeo-joo 株）と 100%相同する *Orientia tsutsugamushi* 56kDa 遺伝子断片が検出された。また、島根県において *Rickettsia tamurae* の感染例がはじめて確認された。

2008年に四国地域において捕獲したアカネズミ 79 頭のうち、3 頭の脾臓から Saitama 型 *Orientia tsutsugamushi* 56kDa 遺伝子断片が検出された。

また、2008年および2009年に鳥取県東部地域において捕獲したアカネズミ 9 頭のうち、1

頭の脾臓から *Rickettsia japonica* 17kDa 遺伝子断片が検出された。

2006年～2009年の島根県および岡山県における日本紅斑熱患者21例の臨床検体—ダニ刺し口の痂皮(10検体)と皮膚(1検体)、全血(9検体)、血餅(11検体)および壊死皮膚(1検体)—について、花岡らの開発した *Rickettsia japonica* 検出系リアルタイムPCR法(TaqMan-MGB probe法)を実施したところ、ダニ刺し口の痂皮や皮膚からはほぼ100%検出され、その感度は17kDa遺伝子領域を標的としたNested-PCR法とほぼ同等であった。すなわち、結果判定にかかる時間を大きく短縮できる本法は、早期治療のための診断に有益な検査法と判断された。

A. 研究目的

中国・四国地域のリケッチア症の発生状況および、島根県のリケッチア症患者および四国地域、鳥取県東部地域に生息する野ネズミにおけるリケッチアの分布状況を把握するための調査ならび検査を実施した。

さらに、花岡ら(1)の開発した *R. japonica* 検出系のリアルタイムPCR(TaqMan-MGB probe法)を用いて、島根県および岡山県の日本紅斑熱患者の各種検体(全血、血餅、ダニ刺し口の痂皮および皮膚)からの検出を試み、早期診断法としての評価・検討を行った。

B. 研究方法

1. 患者の発生状況(2009年)および推定感染地域を把握するため、国立感染症研究所感染症情報センターおよび中国・四国各県における感染症情報センターが発信する情報資料(参考文献:2～12)からデータを抽出した。

2. 2009年に島根県で報告されたリケッチア症患者について、診断のために医療機関から提供のあった急性期検体(全血、ダニ刺し口の痂皮および皮膚)から *Rickettsia* 属共通17kDa遺伝子および *Orientia* 属56kDa遺伝子の検出を試みた。

3. 2008年の四国地域および2008年、2009年の鳥取県東部地域で捕獲した野ネズミ延べ88頭について、脾臓から *Rickettsia* 属17kDa蛋白遺伝子の検出および *Orientia tsutsugamushi* 56kDa蛋白遺伝子を試みた。

また、2008年の四国地域で捕獲した野ネズミ50頭の血清を用いて、*Rickettsia* 属(*R. japonica*, *R. typhi*) および *O. tsutsugamushi* (Karp株、Gilliam株、Kato株、Kuroki株、Kawasaki株、Shimokoshi株)に対するIP抗体価を測定した。

4. 2006年～2009年に島根県および岡山県で報告された日本紅斑熱患者の臨床検体—ダニ刺し口の痂皮(10検体)と皮膚(1検体)、全血(9検体)、血餅(11検体)および壊死皮膚(1検体)—について、花岡ら(1)の開発した *R. japonica* 検出系リアルタイムPCR法(TaqMan-MGB probe法)を実施した。併せて、安藤らの17kDa遺伝子を検出するNested-PCR法も実施し、同法との比較検討を行った。

①検査試料

—患者臨床検体—

2006年～2009年、島根県および岡山県における日本紅斑熱患者21例について、医療機関より診断のために提供のあったダニ刺し口の痂皮(10検体)と皮膚(1検体)、全血(9検体)、血餅(11検体)および壊死皮膚(1検体)、同様に2009年の島根県におけるつつが虫病患者の急性期全血3検体とマダニを咬着した1症例の急性期全血、マダニおよび咬着部位皮膚を用いた。

—野ネズミ—

2008年に四国地域において捕獲したアカネズミ79頭および2008年、2009年に鳥取県東部地域において捕獲したアカネズミ9頭から脾臓を採取し、検査に供した。また、四国地

域で捕獲したアカネズミ 50 頭については、血清を採取し *Rickettsia* 属および *Orientia* 属に対する IP 抗体の検査に供した。

②試料の前処理

— 痂皮および皮膚 —

1.5ml マイクロチューブに 10%プロテナーズ K(D2W)200 μ l と痂皮を入れ、50 $^{\circ}$ C,2hr ヒートブロックにて加温処理、30 分に一度ボルテックスにて攪拌し、痂皮および皮膚を溶解した。

— 全血 (EDTA 含) —

3,000rpm,10min,4 $^{\circ}$ Cにて遠心した後、buffy coat 部分を 200 μ l マイクロピペットで採取した。

— 血餅および野ネズミの脾臓 —

約 2 倍量の PBS(-)を加え、ガラスホモゲナイザーで乳剤を作成し、1,000rpm,5min,4 $^{\circ}$ Cで遠心後、その上清 200 μ l を使用した。

③DNA 抽出

Generation Capture Colum Kit (Qiagen 社製) を用いて DNA を抽出した。

④*Rickettsia* 属遺伝子の検出 (PCR)

リケッチア感染症診断マニュアル(13)に従い、*Rickettsia* 属 17kDa 遺伝子を増幅するプライマー R1/R2 (約 540bp) を用いて 1st-PCR 行い、安藤らの方法によりプライマー Rr17.61/492n(434bp)を用いて、反応液 1 μ l を Template DNA として Nested-PCR を同一の条件下で実施した。

⑤*Orientia tsutsugamushi* 遺伝子の検出 (PCR)

リケッチア感染症診断マニュアル(13)に従い、*O.tsutsugamushi* 56kDa 遺伝子を増幅するプライマー (1st;34/35, 2nd;10/11) (約 500bp) を用いて行った。

⑥増幅産物の確認

反応液の一部 (5 μ l) を 1.5%アガロース電気泳動し、エチジウムブロマイド染色により DNA 増幅バンドを認めた場合、ゲルから切り出し、QIAquick Gel Extraction Kit (Qiagen

社製) を用いて DNA を精製した。精製 DNA は、サイクルシーケンスした後、エタノール/EDTA/Sodium Acetate 沈殿法で再度精製し、ABI3130 シークエンスアナライザーを用いたダイレクトシーケンスにより塩基配列を決定した。

⑦TaqMan-MGB probe リアルタイム PCR

医療機関より提供のあった日本紅斑熱患者のダニ刺し口の痂皮 (10 検体) と皮膚 (1 検体)、全血 (9 検体)、血餅 (11 検体) および壊死皮膚 (1 検体) から抽出した DNA を用いて、花岡ら(1)が開発した方法に従って実施した。

C. 研究結果

1. 患者の発生状況 (2009 年)

つつが虫病は、広島県で 11 例、高知県・島根県で各 4 例、鳥取県・徳島県で各 3 例および愛媛県で 1 例の報告があった。図 1

日本紅斑熱は、広島県で 17 例と最も多く、次いで愛媛県で 10 例、高知県で 6 例、島根県で 4 例、徳島県で 3 例、岡山県では初めての症例報告が 2 例あった。図 1

日本紅斑熱は、全国的にも患者報告数が増加傾向にあり、中国・四国地域も同様に毎年漸次増加している。殊に、近年患者の発生が確認されはじめた広島県および愛媛県での報告数が多かった。一方、これまでに報告がなかった岡山県において、2 例の患者報告があった。

なお、2006~2009 年の 4 年間で、つつが虫病・日本紅斑熱ともに患者報告が無かったのは、香川県のみであった。図 1

2. 2009 年、島根県で報告されたつつが虫病患者 4 例のうち、医療機関から提供のあった 3 例の急性期全血から *O.tsutsugamushi* 56kDa 遺伝子断片から検出された。ダイレクトシーケンスにて塩基配列を決定したところ、2 検体 (SR-3-09,SR-32-09) は JP-2(Karp)型のク

ラスターに属し、1 検体 (SR-31-09) は JP-1 (Karp) 型に近縁の韓国の症例 Yeo-joo 株と 100% 相同した。図 2

一方、マダニを咬着した 1 症例の臨床検体—全血 (SR-14-09 Blood)、マダニ刺し口皮膚 (SR-14-09 Skin)、咬着マダニ (タカサゴキララマダニ成虫 ♀; SR-14-09 AT) —から *R.tamurae* 17kDa 遺伝子および *Glt-A* 遺伝子断片が検出された。図 3

3. 2008 年四国地域で捕獲したアカネズミ 79 頭のうち、3 頭 (12-08 rodent Tokushima, 17-08 rodent Tokushima, 43-08 rodent Kochi) の脾臓から Saitama (Karp) 型 *O.tsutsugamushi* 56kDa 遺伝子断片が検出された。図 2

また、79 頭中 50 頭についての *R.japonica* に対する抗体 (IP) 陽性率は 62%、*O.tsutsugamushi* に対する (IP) 陽性率は 40% となった。表 1

一方、2008 年および 2009 年に鳥取県東部地域において捕獲したアカネズミ 9 頭のうち、1 頭 (Tottori rodent 5-09) の脾臓から *R.japonica* 17kDa 遺伝子断片が検出された。図 3

4. 2006 年～2009 年にかけて島根県および岡山県で発生した日本紅斑熱患者の臨床検体からの *R.japonica* 遺伝子検出系のコンベンショナル PCR とリアルタイム PCR の比較結果を表 2 に示した。

コンベンショナル PCR での *R.japonica* 17kDa 遺伝子の検出結果は、全血 4/9、血餅 0/11、ダニ刺し口の痂皮 10/10、ダニ刺し口部の皮膚 1/1、壊死皮膚 1/1 であった。一方、リアルタイム PCR における *R.japonica* 遺伝子の検出結果は、全血 3/9、血餅 2/11、ダニ刺し口の痂皮 9/10、ダニ刺し口部の皮膚 1/1、壊死皮膚 1/1 となり、コンベンショナル PCR の結果とほぼ同等であった。しかしながら、陽性となった全血 3 検体および血餅 2 検体からのリアルタイム PCR における Ct 値 (Threshold=0.1) は、40 前後と高値であった。表 2, 図 4

D. 考察および E. 結論

1. リケッチア症 (つつが虫病・日本紅斑熱) の発生状況および疫学調査から

中国・四国地域におけるつつが虫病の発生報告は、全国のなかでは比較的少ないが、これまでの疫学調査の結果から、四国地域および岡山県のアカネズミから Saitama (Karp) 型 *O.tsutsugamushi* の遺伝子が多数検出された。本型は韓国南部のヒト症例から同じ遺伝子が検出されており、今後、わが国のつつが虫病症例においても、Saitama 型の *O.tsutsugamushi* による感染が確認される可能性がある。また、2009 年の島根県で報告されたつつが虫病患者の急性期全血から韓国の症例 (Yeo-joo 株; JP-1 と近縁) と 100% 相同する DNA が検出され、*O.tsutsugamushi* におけるわが国と朝鮮半島の密接な病原体拡散経路の関係が示唆される。

一方、中国・四国地域における日本紅斑熱の発生報告は、広島県および愛媛県で増加傾向にある。それに対し、以前の報告数の多かった徳島県および高知県では減少し、島根県でも昨年の報告数が 4 例と減少した。広島県および愛媛県における本病に対する種々対策 (医療、行政等) が急務と考える。さらに、2009 年にはじめて岡山県においても 2 例の患者報告があり (この 2 つの症例の詳細については、研究代表者から別途報告される)、今後の本地域におけるリケッチアの分布調査およびヒトへの感染リスク等の種々解析が必要とされる。また、2009 年の鳥取県東部地域における疫学調査ではアカネズミから *R.japonica* と 100% 相同する 17kDa 遺伝子が検出され、本地域における *R.japonica* の分布が初めて確認された。しかし、2004 年の福井県、2008 年の宮城県で紅斑熱症例から確認された *R.helvetica* および *R.heilongjiangensis* は、国内のその他地域の患者から未だ確認されていない

いものの、今後注視すべきリケッチアと考える。一方、2009年島根県においては、タカサゴキラマダニ成虫♀を咬着した1症例から、*R.tamurae*の感染が確認された。*R.tamurae*については、その病原性について未解明なところが多く、今後も全国における*R.tamurae*の感染事例の収集と症例の検討が必要と考える。

2. リアルタイムPCR法を用いた日本紅斑熱患者の各種臨床検体からの検出結果から

2008年の本報告書にて、患者臨床検体の中で、ダニ刺し口の痂皮からの遺伝子検出(コンベンショナルPCR)による有用性を報告した。そこで、花岡ら(1)が開発した*R.japonica*検出系のリアルタイムPCR法(TaqMan-MGB probe法)を使って日本紅斑熱患者の各種臨床検体(全血、血餅、痂皮、皮膚)からの検出を試みたところ、各種検体とも安藤らの*Rickettsia*属共通17kDa遺伝子を検出するNested-PCRの系とほぼ同等の検出感度と評価された。すなわち、リアルタイムPCR法(TaqMan-MGB probe法)は、ダニの刺し口痂皮およびダニ咬着皮膚からもほぼ100%検出され、コンベンショナルPCRの結果判定にかかる時間を大幅に短縮できることを考慮すると、早期治療のための診断用ツールとして最良の検査法と思われる。しかし、花岡ら(1)は、本法では*R.heilongjiangensis*も検出されるプライマー、プローブ設計となっており、陽性判定されたとしても*R.japonica*と断定出来ないと報告している。すなわち、リアルタイムPCR陽性検体については、後にコンベンショナルPCRを実施したのち、増幅されたDNA断片のシーケンスにて塩基配列を決定し、*R.japonica*の特定を行う必要がある。疫学調査等で捕集された野生動物やマダニ類など、多数検体の検査を要する場合は、そのスクリーニング手法としても活用が期待される。

一方、これらの新たな検査手法を普及させるために、国立感染症研究所および全国地方衛生研究所におけるリケッチア検査リファレ

ンス体制の構築が求められる。

3. 地方衛生研究所の役割

前期3年、今期1年、計4年間におよぶ本研究班活動により、リケッチア症(つつが虫病・日本紅斑熱)は従来の発生地域以外に、新たな発生地域(ホットスポット)を多数発見・確認できた。そのため、全国におけるリケッチア症の発生実態(全容)を把握できつつあると判断されるが、同時に症例報告数が毎年増加してきており、感染予防啓発のための早急な種々対策が必要とされる。さらに、早期診断・早期治療により症例の重症化を防ぐためにも、迅速な検査体制の構築と、全国の医療機関におけるリケッチア症認知度の向上と併せ、早期治療の必要性を医療者に対しても啓発する必要があると考える。

全国の地方衛生研究所は、リケッチア症の検査診断のみならず、それぞれの地域に沿った疫学情報(感染リスク)を住民へ提供するとともに、感染予防の啓発を積極的に実施する必要がある、それには感染症法上における住民への具体的な施策等の実施主体者である全国各地の保健所ならび市町村担当部局とも協同(地域に根ざした)した啓発・警鐘活動が望まれる。

つつが虫病および日本紅斑熱はダニ類媒介性感染症である。ダニ類の生息相はそのライフサイクルから野生動物の生息・生態に大きく影響を受けていることを島根半島の状況を例に2007年に報告した。今後も、ヒトに対するリケッチア症の感染リスクを的確に把握するための疫学調査が、全国それぞれの地域的特色に沿って、実施されることが望まれる。

参考文献他

- 1) Nozomu Hanaoka, Minenosuke Matsutani, Hiroki Kawabata, Seigo Yamamoto, Hiromi Fujita, Akiko Sakata, Yoshinao Azuma, Motohiko Ogawa, Ai Takano, Haruo Watanabe,

Toshio Kishimoto, Mustunori Shirai, Ichiro Kurane and Shuji Ando Diagnostic Assay for *Rickettsia japonica* Emerging Infectious Disease, vol15, No, 12, 2009.

2) 国立感染症研究所 感染症情報センターホームページ

3) 島根県感染症情報センターホームページ

4) 鳥取県感染症情報センターホームページ

5) 広島県感染症情報センターホームページ

6) 岡山県感染症情報センターホームページ

7) 愛媛県感染症情報センターホームページ

8) 高知県感染症情報センターホームページ

9) 徳島県感染症情報センターホームページ

10) 山口県感染症情報センターホームページ

11) 香川県感染症情報センターホームページ

12) 高知県衛生研究所ホームページ

13) リケッチア感染症診断マニュアル. 国立感染症研究所 (レファレンス委員会)・地方衛生研究所全国協議会, 2000.

F. 健康危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

1) Takeo Yamauchi, Kenji Tabara, Hiroki Kanamori, Hiroki Kawabata, Satoru Arai, Takashi Katayama, Hiromi Fujita, Yasuhiro Yano, Nobuhiro Takada and Asao Itagaki. (2009) Tick fauna associated with sika deer density in the Shimane Peninsula, Honshu, Japan. Med. Entomol. Zool. 60(4): 297-304.

2. 学会発表

1) 田原研司、板垣朝夫、藤田博己、高田伸弘. 中国地方、特に日本海側のダニ類と媒介感染症 ; 2009 年度ダニ類研究班集会. 高松市, 平成 21 年 4 月 2 日.

2) 田原研司、板垣朝夫、金森弘樹、山内健生.

島根半島で多発する日本紅斑熱の媒介マダニ類の推定 - *Rickettsia japonica* の浸淫状況とニホンジカの関連 - ; 第 148 回日本獣医学会鳥取市, 平成 21 年 9 月 25~27 日.

3) 田原研司、山本正悟. リケッチア症例にみる高齢化 - 島根県・宮崎県の場合 - ; 第 64 回日本衛生動物学会西日本支部大会. 大津市, 平成 21 年 10 月 31 日.

4) 石畝史人、田原研司、藤田博己、及川陽三郎、高田伸弘. 中国中南部にあると言われるマダニ媒介感染症のユニークな感染環 - 裏付け調査の概況 - ; 第 64 回日本衛生動物学会西日本支部大会. 大津市, 平成 21 年 10 月 31 日.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし。

2. 実用新案登録

なし。

3. その他

なし。

図1 中国・四国地域における各県別リケッチア症(つつが虫病・日本紅斑熱)患者報告の状況—2006～2009—

