

## II 分担研究報告書

## 常在リケッチア症など感染環調査ならびに対策として防除法の検討

分担研究者	高田伸弘	(福井大学医学部)
研究協力者	藤田博己	(大原研究所；分担研究者)
	山本正悟	(宮崎県衛生環境研究所；分担研究者)
	高橋 守	(埼玉県川越高校)
	御供田睦代	(鹿児島県環境保健センター)
	成田 雅	(太田西ノ内病院)
	及川陽三郎	(金沢医科大学医学部)
	安藤秀二	(国立感染症研究所；分担研究者)
	川端寛樹	(国立感染症研究所；分担研究者)
	伊東拓也	(北海道衛生研究所)
	佐藤寛子	(秋田県健康環境センター)
	金子紀子	(山形県衛生研究所)
	島津幸枝	(広島県総合技術研究所)
	高野 愛	(国立感染症研究所)
	岸本壽男	(岡山県環境保健センター；研究代表者)
	木田浩司	(岡山県環境保健センター)
	協力機関	ペストマネージメントラボ
山口県環境保健センター		(山口県山口市；調 恒明)
伊勢保健福祉事務所		(三重県伊勢市；田畑好基)

### 研究要旨

本事業の主目的“ダニ媒介性リケッチア症への総合的な対策”のため、昨年度に引き続き、ベクターを中心に感染環の実態調査に努め、加えてベクター防除法を試行、考察した。①注目される地域のマダニ相調査として、最近に紅斑熱確認をみた瀬戸内各地におけるマダニ相の共通性ないし差異、また北日本で新たに確認された紅斑熱に係るマダニ分布相、②注目される地域のツツガムシ相調査として、陸奥（福島県南部～栃木県北部、秋田県南部～山形県北部）のタテツツガムシと患者発生の相関、南紀（和歌山県田辺市周辺）におけるタテツツガムシ媒介症例の紹介、および安芸（広島県西部）の太田川流域にみるタテツツガムシ浸淫の再確認、さらに宮古列島で発見したデリーツツガムシの感染環（本書中で別報）、③直接的対策として、マダニ忌避剤の効力試験、志摩半島定点でのマダニ防除試験、秋田県大曲地区のアカツツガムシ防除試験、宮古列島のデリーツツガムシ浸淫への対策（本書中で別報）、さらに住民の紅斑熱スクリーニングを目指した新たな検査法の開発となる。以上の通り、ベクター研究の側からリケッチア症対策の基盤を築くことに努めた。

## A. 研究目的

本研究事業の本体は“我国のダニ媒介リケッチア症に対し総合的な対策を講ずる”ことであるので、当分担研究もその一翼を担うため、国内に常在するリケッチア症の感染環を調べ、それを基に具体的な感染防圧策をも模索することとする。

### [今年度の方向性]

- ・前年度までの課題を概ね引継ぎ、リケッチア症のベクターや宿主動物の分布生態の多様性につき、環境要因を視野に入れながら調査を進める。
- ・既知リケッチア症の患者発生の自然、社会環境など要因解析に努めつつ、潜在ないし未知のままの病種や感染環の発掘にも努める。
- ・以上の知見を基に、媒介ダニ種の防除防圧策につき、発生地域の実情も勘案しながら実践可能な基準作りに努める。

### [今年度の調査事項]

上記の方向性に沿って、今年度は下記の項目につき現地調査を行い、それに疫学情報や環境要因の知見も織り交ぜながら集約を試みた。

#### 1. マダニ相

- ・瀬戸内地域の紅斑熱に係るマダニ相
- ・北日本の紅斑熱に係るマダニ相

#### 2. ツツガムシ相

- ・陸奥、南紀、安芸のタテツツガムシ現況
- ・宮古島のデリーツツガムシ（別報）

#### 3. ダニ類の防除と住民対策

- ・マダニ忌避剤の効力試験
- ・志摩定点のマダニ防除試験
- ・大曲のアカツツガムシ防除試験
- ・宮古島のデリーツツガムシへの対策（別報）
- ・新たな紅斑熱抗体検査法

これら調査を進める際の手技、手法は、分担者らがこれまで報告してきたものに準じる。また、協力者の支援も得て行う手技としては、ベクターから継代細胞へ接種しての菌分離およびリケッチア DNA の検索と塩基配列シーケンス

などがある。ただ、多くの協力者を項目ごとに逐一記すのは大変煩雑なため割愛する。

本報告で頻回に出る重要なマダニ種やツツガムシ種の学名と和名は以下のように略号で示す、または和名の語尾の共通綴りを省いて示すことがある。

Ig: *Ixodes granulatus* ミナミネズミマダニ

Im: *I. monospinosus* ヒトツツゲマダニ

In: *I. nipponensis* タネガタマダニ

Io: *I. ovatus* ヤマトマダニ

Ip: *I. persulcatus* シュルツェマダニ

Itu: *I. turdus* アカコッコマダニ

Hc: *Haemaphysalis concinna* イスカチマダニ

Hf: *H. flava* キチマダニ

Hfo: *H. formosensis* タカサゴチマダニ

Hh: *H. hystriasis* ヤマアラシチマダニ

Hj: *H. japonica* ヤマトチマダニ

Hk: *H. kitaokai* ヒゲナガチマダニ

Hi: *H. longicornis* フタトゲチマダニ

Hm: *H. megaspinosa* オオトゲチマダニ

Dt: *Dermacentor taiwanensis* タイワンカクマダニ

At: *Amblyomma testudinarium* タカサゴキラマダニ

La: *Leptotrombidium akamushi* アカツツガムシ

Ls: *Leptotrombidium scutellare* タテツツガムシ

## B. 研究成果 および 考察

以下、調査項目は多岐にわたるため、項目ごとに結果と考察を併せて記述し読み易くした。

### 1. マダニ相

#### 1) 瀬戸内の紅斑熱に係るマダニ相（図1）

瀬戸内地域で、既に日本紅斑熱の多発が知られながらも基礎調査は不十分な兵庫県淡路島、また最近になって同症の重症例が見出されて昨年度から調査が進みつつある岡山県倉敷市周辺、さらに予測されながら症例発掘が遅れていた山口県で初めて確認された周防大島においてベクター調査を試行した。ここでは、それら地区に共通または相違するマダニ相の特徴を挙げ、そこから分かることに触れたい。



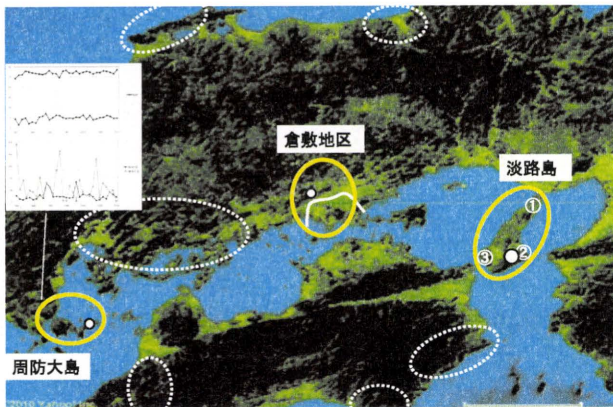


図1 瀬戸内周辺の紅斑熱発生地区の概況

### ・淡路島のマダニ相

このマダニ相は分担者が中心に調べて来ており、定点における季節消長は昨年報告した通りである。すなわち、紅斑熱発生をみる南半部の定点では暖帯性のチマダニ属が多く、北部のつつが虫病をみる定点ではチマダニ属が少なくマダニ属が加わる傾向にあり、春～夏は成虫が多く、秋は大半が幼若期で、冬は成虫が再現するものの個体数は底となっていた。紅斑熱群リケッチアの保有頻度については、次年度に検査総括したい。

### ・倉敷市周辺の調査

この症例検討や病原体検索は、地元在住の岸本班長の下で進められているが、分担者からも真備町（患者発生地区）を中心に広く周辺地域（以下、リスト）でマダニ相の調査を支援した。結果、真備町にシカは見ないがイノシシ分布はあり、マダニ相もそこそこは紅斑熱発生の条件を具備していると判断された。したがって、病原リケッチアの検出には、倉敷市真備町－岡山市のラインから北の地域で採れる試料を用いるのが効率的とは思える。このラインから南は近世まで広く海岸環境で、また近代になっても市街地とコンビナートが展開したため、基本的にはマダニの生息に適さなかったと思われ、実際の採集調査でも大半がキチマダニで占められるほどの単純相であった。ただ、患者発生地

周辺でも秋冬は種、個体数ともに少なく、ようやく6月には増えたが、それとて既知の多発地のマダニ密度に比べれば貧弱と言えるもので、患者発生との関連では更なる検討を要する。

### [2009～2010年度 倉敷市周辺のマダニ]

#### 倉敷市

真備町尾崎周辺	091112	Hf2L47N2♀2♂	Itu29L
	091128	Hf1L16N1♂	
	100220	Hf18N2♀4♂	Itu5L Hf3N1♂
	100605	Hf2L6N Hhy1L4♀1♂	HI2L1N HfDt1L
真備町矢砂	091112	Hf6L31N1♀1♂	Itu7L1N
	100605	Hf3♀ Hhy1N2♀5♂	In1N
真備町美しい森	100605	Hf20N Hhy3♀3♂	HI5N Itu1N At1L1N
小田川の富田橋	100220	Hf24L1N1♀	
玉島字陶	091129	Hf10N Hf27N4♀6♂	
	100220	Hf19N1♂	Itu1L1N1♀
	100605	Hhy♀1♂ HI1N I♂4♂	In1N Itu1N
生坂字三田	091128	Hf3N	Itu58L
尾原字西原	091128	Hf8N1♂	Itu29L
水島字御前道	100604	Hf1♀	HI2N
総社市			
清音	100220	Hf40N2♀1♂	Itu7L1♀ Hf32L9N4♀ Itu3L2N1♀
	100605	Hhy♂ HI3N1♀	I♂1♀1♂
神神社	100605	Hf4N1♂ Hhy3♀1♂	HI7N
岡山市			
足守	100604	Hf1N1♀	
御津宇垣	100604	Hf3N2♂ Hhy1♂	HI2N I♂1♀1♂ At1N
矢掛町			
内神	091129	Hf4N2♀4♂	It1N
	100605	Hf2N1♀ Hhy1♀	HI3N I♂1♂ Itu1♀ Dt1♀
浅口市			
竜王山周辺	091128	Hf10N2♀2♂	
	100605	Hf8N3♀1♂	HI3N



・周防大島周辺の調査（表1）

患者発生は4月下旬であったが、調査は7月に実施できた。島内で得たマダニはチマダニ属3種で個体数も少なく、従来の多発地と比べると貧弱であった。ただ、これは夏季の予備調査であって、前項の倉敷でも春以降に急増したことを考えると、次年度はやはり患者発生の春に本格調査を要するだろう。対照とした島の本土側柳井地区では、暖帯性の種がもう少し多く得られており、感染環の広がりを考える上では興味深い。なお、当地方の気象は倉敷と似て乾燥ぎみ、30年間に徐々に温暖化がみられる。

表1 周防大島にみたマダニ相(2010年7月)

周防大島町油宇*	Hf11L	Hh1F	HI1N
久賀	HI1N		
柳井市大島**	Hf60L	Hfo1M	Hh1F HI4N3F

\*感染推定地 \*\*対照

2) 北日本の紅斑熱に係るマダニ相 (図2)

今年度も、北日本の極東紅斑熱に係るイスカチマダニの分布相を、北日本の未だ同種をみていない地方(以下、リスト)で探査した。

旭川市手前の石狩川から北、サロベツ原野、利尻・礼文島、宗谷岬、オホーツク海沿岸、そして南下して苫小牧の勇払沿岸にて採集調査を試行したが、イスカは得られずマダニ属の少数にとどまった。これに先立つ道東では分布確認できたが、詳細は藤田分担者の報告に譲る。青森県西部の岩木川流域、佐渡島を含む信越地方、また北関東の栃木県の数河川の流域、いずれの地区でもイスカは得られず、他の普通種少数にとどまった。

昨年の結果も合わせ考えるに、本種は北海道でも東北地方でも冬季の雪が少なく乾燥気味の太平洋側(日本海側に比べて極端に少なく、大陸極東部に類似)に偏った分布らしいことがさらに強く示唆された。

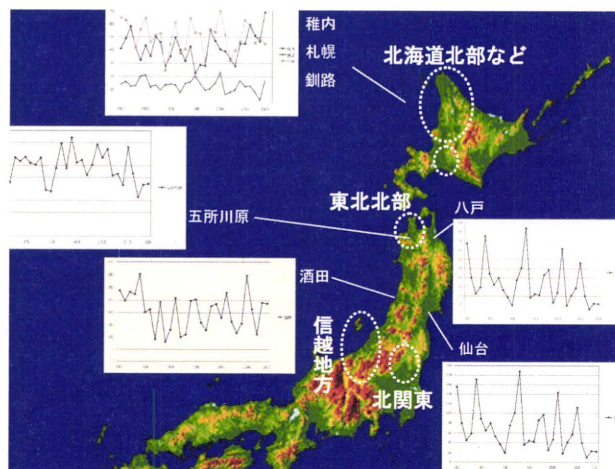


図2 北日本でのイスカチマダニ分布調査

[2010年度 イスカチマダニの探査地]

[北海道北部]

深川市		
広里(石狩川深川橋上流の右岸)	100821	-
天塩町		
天塩川河口の橋上流の左岸	"	-
豊富町		
清明(沿岸道路の陸側)	"	-
稚内市		
下勇知(沿岸道路の海側)	"	-
抜海(抜海小中学校前の海側)	100821-22	-
	タイリクヤチネズミ寄生	lo2L
稚内村(宗谷本線近接の沿岸道路)	10821-22	-
富士見(沿岸道路の簡易郵便局前)	10821-22	-
	タイリクヤチネズミ寄生	lo1N
宗谷岬(宗谷岬肉牛牧場の県道)	100823	-
礼文町		
神崎(小学校前から西上泊行き道路)	100822	-
上泊崎(礼文島高山植物園)	"	-
香深井(沿岸道路沿いの民家裏)	"	-
利尻町		
利尻島ベシ岬(鴛泊港北側の岬北面)	"	-
猿払村		
知来別(知来別川知来別橋上流右岸)	100823	-
浜猿払(ポロ沼南部の猿払橋)	"	lo1♀
浜頓別町		
日の出(クッチャロ湖東岸~南岸沿い)	"	-

枝幸町			
川尻（北見幌別川幌別橋の左右岸）	100823-24	-	
雄武町			
川尻（雄武川雄武橋上流の右岸）	100824	1p1N	
紋別市			
渚滑町（渚滑川渚滑橋下流の右岸）	"	-	
小向（コムケ湖西岸）	"	1o1♀	
開発（シブノツナイ湖北岸の海側）	"	-	
[北海道南部]			
厚真町			
厚和（厚真川上厚真大橋下流の右岸）	100825	-	
浜厚真（厚真川浜厚真橋下流の左岸）	"	-	
[青森県西部]			
弘前市			
津賀野（平川の岩木川合流前）	100429	-	
藤崎町			
藤崎橋（平川と岩木川の合流点近傍）	"	-	
鶴田町			
木筒（岩木川中流域）	"	-	
五所川原市			
鶴ヶ岡（岩木川中流域）	"	-	
つがる市			
権現（岩木川津軽大橋周辺）	"	-	
[新潟県]			
佐渡市			
相川（スカイライン青野峠、妙高山）	080524	-	
金井新保（新保ダム上部）	"	Hf1N 1o1♂	
ドンデン山（アオネ	"	-	
豊田（梨ノ木越）	080525	1o1♀	
小木港入口（タヌキ1♂より）	"		
		Hf1L1N3♀5♂ H11L1N2♂ 1o2N1♀3♂	
糸魚川市			
郊外（姫川中山橋）	100618	-	
五泉市			
善願（早出川善願橋上流右岸）	100819	-	
新潟市			
横越（阿賀野川大阿賀橋下流左岸）	100820	-	
[群馬県]			
高崎市			

市内（烏川の橋2か所）	100522	H15N	
桐生市			
郊外（渡良瀬川昭和）	100619	-	
[栃木県]			
小山市			
郊外（思川50号線の橋）	100620	-	
上三川町			
桃畑（鬼怒大橋右岸）	"	-	
下野市			
谷地賀（思川310号線の橋）	100620	-	

## 2. ツツガムシ相

つつが虫病は、古く知られたアジアの感染症であるが、今なお調査すべき課題が多く、それに伴う地域の対策も求められる。

### 1) タテツツガムシと Kawasaki 型症例の相関

春と秋に出て患者発生をもたらすフトゲツツガムシに対し、秋～冬の一時期だけの発生にかかわらず、前者に増して多数の患者発生を原因するのがタテツツガムシであり、それは主に Kawasaki 型 *Orientia tsutsugamushi* (Ot) を媒介することは周知のことである。そこで、前科研課題から引き続き、このタテをモデルとした感染リスクの簡易マップ化を試行してきた。今年度も、モデルとしてのタテの意義を補強するための調査を各地で行った。

#### ・陸奥南部（表2、図3、4）

福島県南半部は、成田らが総括した症例分布にシンクロしてタテが浸淫することは昨年度報告で紹介した。今年度もその状況を再確認できたほか、その生息は郡山駅裏の河岸や公園緑地までみられ、市街地での患者発生例に呼応していることが証明できた。さらに、阿武隈川上流から隣の栃木県北部まで調査を広げたところ、そこにも分布することを新たに確認した。那須町あたりからは患者が県境を越えて白河市内の病院を受診する例も多いと聞かすが、それゆえ栃木県内には本病発生が無いかのように見える点、衛生行政の対応が望まれる。



表2 陸奥南部でのタテツツガムシ採集

(2010年11月下旬~12月上旬)

福島県	生息頻度
・郡山市 大槻町 切通	+
・ " 古町 (駅近傍)	+
・ " 五百淵公園	+
・須賀川市 今泉 白方	++
・白河市 双石 牛埴 (阿武隈川)	+++
・ " 表郷 金山 (社川)	+++
・西郷村 鶴生 (阿武隈川上流)	++
栃木県	
・那須町 漆原 (余笹川)	++
・那須町 高久 甲 (那珂川)	+
・宇都宮市 白沢町 (鬼怒川)	-
追補 (佐藤ら; 11月後半)	
・秋田県湯沢市~山形県境 (雄物川)	-

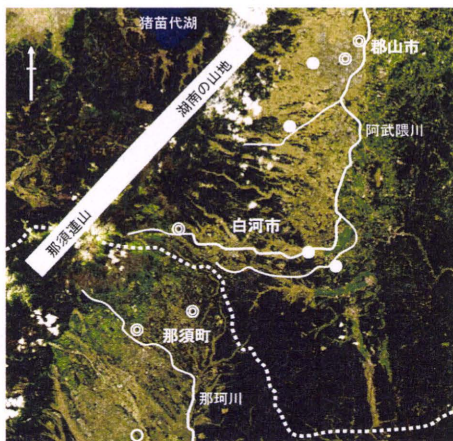


図3 陸奥南部でのタテツツガムシの浸淫



図4 枯草先端に集まったタテツツガムシ

・南紀 (表3)

これもかねて報告書に載せて来たことであ

るが、南紀の田辺市周辺は比較的広い面積ながら、さらに南の紀伊半島先端地域にみる紅斑熱多発とは一線を画してつつが虫病多発地域である。そのベクターもやはりタテであり、10数年来、同地域の患者抗体検査を委託されて来ているが、いかにタテ優位であるかは、この2年間の検査分だけからも分かる。

表3 田辺市周辺にみるつつが虫の型別

(2009~2010の秋冬; IP法)

受診時期	型別			
	Kawasaki	Kuroki	Gilliam	保留*
091026~1228	9	2	1	2
101022~1228	11	2		1
計 28 例	20	4	1	3

\* シングル血清で判定できないものは保留とした

・安芸 (表4)

広島県西部を貫流する太田川の流域がタテの浸淫地であって Kawasaki 型つつが虫病多発地あることは 10 年前の高田らの調査で分かっていたが (背中合わせの島根県江の川流域ではタテを見ていない)、今回はその浸淫度と生息範囲の確認のため、改めて踏査した。

以前には調査できなかった広島市内の緑地や阿佐北区の可部地区で確認、また上流の戸河内に分かれる筒賀川の渓谷までも見出され、分布の広さを再認識した。島津らが 2008 年に行った野鼠対象の成績を以下に引用しておく。

表4 安芸太田町筒賀地区 (太田川と筒賀川が合流) のアカネズミにみた Ot 抗体

個体	Ot 抗原型			
	Kawasaki	Gilliam	Karp	Rj
成♂*	20	-	80	320
成♀	80	-	80	160
成♀	80	-	-	160
成♀	320	40	80	80

\* 脾臓から PCR で Kawasaki 型遺伝子検出

Rj 抗体価は紅斑熱群共通性を示すが、Rj 自体の反応の可能性もある。



### 3) 宮古列島でのデリーツツガムシ発見

デリーツツガムシは東南南アジアでは古く重要な問題であるが、わが国内でも人への感染環となっていたとすれば、国内で新たに追認された感染環という意味をもつ。それが実際に日本の西端地域の宮古列島で発見され、調査が継続中である。詳細はここに書き切れないので、別途報告（本書の中）を参照されたい。

## 3. ダニ類の防除と住民対策

### 1) マダニ忌避剤の効力試験

マダニ類の防除という場合、新たな薬剤の開発もしくは効能の正式認可というものは大変煩雑と言われる。では現在、手軽にマダニ防除に使い得るものがあるか否か、検討が必要であろう。そこで、広く市販されているノミ・シラミ忌避剤がダニ類に対しても効果があると聞いたので、その確認を行った。すなわち、この薬剤は許可取得済の形態として市販されているため、有効成分の細かな検討ではなく、ペットの毛被ないし寝床に噴霧した場合のマダニ類への効果、ひいては人間の皮膚を除く野外用の衣服や器具ないしエクステリアなど身近な環境への適用可否の検討を目的とした。

#### [材料と方法]

- ・薬剤はノミ取りJHスプレー（アルコール溶剤エアゾール式）で、メーカーから提供を受けた。
- ・供試マダニは、マダニ属として長野県産 *Ixodes ovatus* ヤマトマダニ♀、またチマダニ属としては和歌山県産 *Haemaphysalis longicornis* フタトゲチマダニ♀とし、flaggingで採集後1～2週以内に供試した。
- ・上記の薬剤は、15cm径No. 1の白色濾紙の中央から直径4cmの円形を切り抜いた後（無処理区の作製）、ドーナツ状部分に噴霧され、10分間以上放置して溶剤を飛ばした（処理区の作製）。その後、切り抜いた円形を元位置に貼り直した。各噴霧量は、メーカー推奨の用法とするため、20×20cm面積当り0.3～0.4秒押し（1.5～1.6ml）とした。

- ・成績の項に記すような種々効力試験、すなわち薬剤噴霧した濾紙上をマダニに歩行させたり、虫体に直接噴霧、あるいは試験管内で薬剤接触させた場合の忌避性やノックダウン（一定時間後の致死性も）の状況を観察、基本的には各種1回5個体を用い、3回の平均、対照は水および100%エチルアルコールとした。

#### [成績]

##### 1. 忌避効果

- ・薬剤処理区へのヤマトの進入躊躇  
処理で0.56個体、対照で0個体  
注：全供試個体が5分以内で進入

- ・薬剤処理区へのフタトゲの進入躊躇  
処理で0.56個体、対照で0個体  
注：1個体は5分以内に進入できず

##### 2. 殺虫効果（全て5個体ずつ3回試行の平均）

- ・薬剤直接噴霧によるヤマトのノックダウン  
噴霧で5.0個体、対照で0個体  
注：10分間の観察で回復なし

- ・薬剤直接噴霧によるフタトゲのノックダウン  
噴霧で5.0個体、対照で0個体  
注：1～2個体は10分間の観察でダウン不十分ながら1時間以内に完全ダウン

- ・試験管内で薬剤接触のヤマトのノックダウン  
接触で5.0個体、対照で0個体  
注：1時間内でノックダウン開始、6時間後は完全死

- ・試験管内で薬剤接触のフタトゲのノックダウン  
接触で5.0個体、対照で0個体  
注：1時間内でノックダウン開始、6時間後は完全死

- ・薬剤処理区歩行のヤマトのノックダウン  
2時間後で2.8個体、対照で0個体  
注：2時間でノックダウンしなかった個体も12～24時間後にすべて死亡

- ・薬剤処理区歩行のフタトゲのノックダウン  
2時間後で3.3個体、対照で0個体  
注：2時間でノックダウンしなかった個体も12～48時間後にすべて死亡

#### [結論]

- ・ヤマトおよびフタトゲに対する忌避効果は必ずしも強いと思われなかった。

・両種に薬剤を直接噴霧あるいは閉じ込め濃厚接触させた場合、速いロックダウンをみた（直接噴霧の場合の溶剤アルコールの影響は不明）。歩行で少量接触の場合は、速効しなかった場合でも1～2日以内で死亡した。2種を比較した場合、ヤマトよりフタトゲで抵抗性が高目と思われた。

以上から、本剤はマダニ類の「たかり」や「吸血」に至るまでの過程で阻止効果（殺虫含む）は有意にあるかと思われた。要は、市販の手軽な薬剤でも使い方次第では有用ということであろうか？

## 2) 志摩定点でのマダニ防除試験（図5）

三重県志摩半島で日本紅斑熱の複数感染が裏庭で起こった一住家をモデルとして、薬剤散布で住民とマダニの接触を減ずる方策の予備試験を行っていたが、今年度は種々都合で新たなステップに進むことはできなかった。ただ、開始1年目に当たる9月に簡単な事後観察を試みるため現地を訪れたところ、薬剤散布された住家裏庭の区画のうち家に近い手前半分は春以降に雑草が焼かれ均されていた。家から遠い奥の半分は十分に焼かれなかったようであるが、いずれの区画でもマダニは flagging で採れなかった。しかも、昨年度は庭中に見られたイノシシの足跡もほとんど見つけることができなかった。ともあれ、設定した防除試験は一旦終結と言わざるを得ないが、ただ考え方によっては、啓発された家人が小さな対応で様々環境整備をすれば、イノシシの侵入もマダニもなくなることを示唆しており、我々が予定していた砂利敷きなどをすれば感染環境は長く解消できたかと思われる。つまり、環境整備の小さな工夫を組み合わせる形で簡便、安全、安価な防除防圧（基準策定も）は可能と信じられる。従来手をこまねかざるを得なかった実践的防圧というものは、身近な感染環を日常可能な方法で潰してゆくことで実現できるもので、けっして自治体や衛生行政をあげて多額の予算措

置を必要とすることばかりでなく、地区ごとの的確な指導と参加で相当の目的を達せられるかと思考する。



図5 雑草が焼かれ均され片付け中の裏庭

## 3) 大曲のアカツツガムシ防除試験（表5）

一昨年に大仙市大曲地区の雄物川河川敷で久しぶりに確認されたアカツツガムシによる Kato 型感染例が、今年度も続発した。現地は日本一の花火大会がアカの発生する真夏に開催されるため、主催側の要請もあり当該河川敷でアカの薬剤防除試験を試みた。

アカが分布する雄物川畔に有機リン系殺虫剤2種および消石灰散布そして対照の4区画を並べて設定し（区画境界に10cm程度の溝）、区画ごとにアカの生息密度を黒布見取り法で調べた上で、（株）ペストマネージメントの協力で薬剤散布した。ところが、2週後の効果判定直前に集中豪雨で増水し試験区は深さ15cmほど冠水した。水は数時間ほどで退いたので、佐藤らは予定通り2週目にアカの存否を確認したところ、試験区では見なかったが、同様冠水していた区画外近傍ではアカを得た。長い研究史の中でも、ツツガムシは洪水によって拡散しこそすれ死滅するとは言われないことを考え合わせれば、試験区でアカを見なくなった理由は、やはり薬剤散布の効果であった可能性は高いのではないかと、いずれにしろ、今回は思わぬ洪水で障害されたので、確実な結論は次年度の追試に待ちたい。



表5 アカツツガムシの防除試験 (図参照)

1. 8月5日、各試験区 3m×3m の各中心域での黒布見取り法による個体数 (8回平均)				
①	②	③	④	
4.0	1.3	1.5	2.8	
2. 試験後の採集数				
	散布区	対照区	近傍	
8月21日	0	0	45	
10月08日	0	1	37	



#### 4) 宮古列島のデリーツツガムシへの対策

前記の通り、日本の西端地域の宮古列島で、わが国で追認すべき新たな感染環であるが、沖縄県では見慣れなかった感染症というだけで対応が遅れが生じてはならない。そこで、地元衛生行政機関や医師会でも積極的な手立てを模索し、分担者らへも支援を求めたので、現地調査の傍ら協力を続けることとなった。詳細はここに書き切れないので、別途記事として本報告書にまとめるので参照されたい。

#### 5) 新たな紅斑熱スクリーニング法 (表6)

本課題では総合対策が命題なので、ベクター調査とは別に、リケッチア症の多発する地域の住民対策になり得る及川らの試行を紹介する。  
[方法と結果の概要]

藤田ら (2010) により、各種紅斑熱群リケッチア培養系から抽出された赤血球感作用抗原 (アルカリポリサッカライド抗原: APS 抗原) を、ELISA 法用抗原として使用できるか否か検討を試みた。すなわち、日本紅斑熱リケッチア (Rj) の APS 抗原液を炭酸バッファー (pH9.6) で 100 倍に希釈してプレートに感作した反応系において、健常学生を対照とした場合、日本紅斑熱患者の初期血清で IgM が ×

200 以下、IgG が ×200~400 であった。同血清に対する藤田らの赤血球凝集反応 (HA) では ×40 以下、また免疫ペルオキシダーゼ染色法 (Ip) では IgM と IgG とともに ×40 以下であったらしい。次いで後期血清では IgM が ×800、IgG が ×1,600~3,200 であり、藤田らの HA で 5,120、IP で IgM が ×640、IgG が ×1,280 と比べ、抗体価および特異性において遜色ない結果が得られた。一方、日本紅斑熱患者血清につき Rj 抗原で IgG 抗体を検査すると、Rj 以外の紅斑熱群リケッチア抗原を用いるより高値であった (ただ、IgM ではこの傾向は認めず)。また、この APS 抗原は菌体のハローゾーンを認識する S3 モノクローナル IgM 抗体とも強く反応した。

以上をまとめると、APS 抗原は、紅斑熱リケッチア群全般に交差性あることから、この ELISA 法でほとんどの同症スクリーニングが可能と思われる (当然ながら、患者が感染したりケッチア種と同一の抗原を用いた ELISA が最良ではある)。

また、この APS 抗原はホルマリンやアルコールなど固定液や加熱処理にも物理化学的に安定なため、新たな診断キットとしても流通が容易であろう。ELISA 法は通常の病院検査室でルーチン化しているため、紅斑熱抗体を検査項目として導入するのは支障ないと考えられる。

表6 日本紅斑熱血清の検査に各種紅斑熱群抗原を適用した ELISA

リケッチア種・抗原力価	IgG × 160		IgM × 40		S3x20
	前	後	前	後	
<i>R. japonica</i> · 160 IH	.028	.148	.029	.052	.115
<i>R. heilongjiangensis</i> · 320 IH	.032	.076	.064	.088	.102
<i>R. asiatica</i> · 320 IH	.028	.070	.032	.061	.060
<i>R. helvetica</i> · 1280 IH	.028	.083	.033	.050	.027
<i>R. tamurae</i> · 1280 IH	.028	.056	.030	.051	.038



Rj の APS 抗原を用いた IgG の ELISA 反応 (x100-x6, 400 / 下右端は学生血清 x200)



## D. 研究発表

本報告の研究分担者と協力者が本年度中に発表したリケッチア関連の文献を掲載する。

### [論文]

1. Ando, S., Kurosawa, M., Sakata, A., Fujita, H., Sakai, K., Sekine, M., Katsumi, M., Saitou, W., Yano, Y., Takada, N., Takano, A., Kawabata, H., Hanaoka, N., Watanabe, H., Kurane, I. & Kishimoto, T. : Human *Rickettsia heilongjiangensis* Infection, Japan. Emerg. Infect. Dis., 16: 1306-1308, 2010.
2. Iwasaki, H., Mizoguchi, J., Takada, N., Tai, K., Ikegaya, S. & Ueda, T. : Correlation between the concentrations of tumor necrosis factor- $\alpha$  and the severity of disease in patients infected with *Orientia tsutsugamushi*. Int. J. Inf. Dis., 14: 328-333, 2010.
3. Tabara, K., Kawabata, H., Arai, S., Itagaki, A., Yamauchi, T., Katayama, T., Fujita, H & Takada, N.: High incidence of rickettsiosis correlated to prevalence of *Rickettsia japonica* among *Haemaphysalis longicornis* tick. J. Vet. Med. Sci., 72. 2010 (印刷中)
4. 高田伸弘, 及川陽三郎, 藤田博己, 成田雅 : 福島県南半部に多発する Kawasaki 型ツツガムシ病の感染推定地に対応するタテツツガムシの分布. 第 62 回日本衛生動物学会, 鹿児島市(2010. 4. 3). 衛生動物, 61 : 54, 2010. 4.
5. 高橋 守, 三角仁子, 増永 元, 田原義太慶, 角坂照貴, 鳥羽通久, 三保尚志, 高橋久恵, 高田伸弘, 藤田博己, 岸本寿男, 菊池博達 : ウミヘビツツガムシの生活環. 第 62 回日本衛生動物学会, 鹿児島市(2010. 4. 3). 衛生動物, 61 : 55, 2010. 4.
6. 本田俊郎, 藤田博己, 御供田陸代, 角坂照貴, 矢野泰弘, 高田伸弘, 及川陽三郎, 安藤秀二, 川端寛樹, 山本正悟 : 鹿児島県薩南諸島におけるアサヌマダニと紅斑熱群リケッチア保有状況調査. 第 62 回日本衛生動物学会, 鹿児島市(2010. 4. 3). 衛生動物, 61 : 56, 2010. 4.
7. 高田伸弘, 高橋 守 : アジアと日本列島に分布するツツガムシの共通性. 第 18 回 SADI, 佐渡市(2010. 6. 12)
8. 高田伸弘 : ツツガムシ病発生と相関するタテツツガムシのリスクマップ試作<示説>. 第 18 回 SADI, 佐渡市(2010. 6. 13)
9. 高田伸弘 : 東北地方における恙虫病の変遷と今後の課題—ツツガムシというダニそして恙虫病, それは東北地方に始まった古くて新しい話—. 第 19 回日本ダニ学会仙台大会シンポジウム, 仙台市 (2010. 9. 11)
10. 高田伸弘, 藤田博己, 高橋 守 : 台湾系ツツガムシ病をみた宮古島, そこで確認したデ

- リーツツガムシの浸淫. 第 19 回日本ダニ学会仙台大会, 仙台市(2010. 9. 11)
11. 矢野泰弘, 及川陽三郎, 高田伸弘 : 最近のマダニ刺咬症自験例につきその集約と考察. 第 19 回日本ダニ学会仙台大会, 仙台市(2010. 9. 11)
  12. 矢野泰弘, 高田伸弘 : 新型走査電顕画像によるマダニの幼若虫の有用分類の試行. 第 62 回日本衛生動物学会, 鹿児島市(2010. 4. 3). 衛生動物, 61 : 56, 2010. 4.
  13. 高田伸弘 : 雪国の雄太毛恙虫や荒砥恙虫を忘れてはならない—従来の資料からの提言—. 第 56 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, 札幌市(2010. 10. 2)
  14. 佐藤寛子, 柴田ちひろ, 佐藤了悦, 斎藤博之, 安部真里子, 千葉真知子, 高橋 守, 藤田博己, 角坂照貴, 高田伸弘, 川端寛樹, 高野愛 : 秋田県の著名観光スポットにおけるアカツツガムシ生息状況調査. 第 56 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, 札幌市(2010. 10. 2)
  15. 藤田博己, 高田伸弘, 藤田信子, 及川陽三郎, 安藤秀二, 川端寛樹, 大竹秀男 : 青森県と岩手県におけるイスカチマダニの生息調査. 第 56 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, 札幌市(2010. 10. 2)
  16. 伊東拓也, 高田伸弘, 藤田博己, 川端寛樹, 安藤秀二, 大竹秀男 : 北海道におけるイスカチマダニの再発見. 第 56 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, 札幌市(2010. 10. 2)
  17. 高田伸弘, 平良勝也, 藤田博己, 山本正悟, 安藤秀二, 角坂照貴, 高橋 守, 川端寛樹, 北野智一, 岡野 祥, 御供田陸代, 高野 愛, 矢野泰弘, 及川陽三郎, 本田俊郎, 岩崎博道, 平良セツ子 : 台湾系ツツガムシ病をみた宮古列島, そこで確認したデリーツツガムシの浸淫. 第 65 回日本衛生動物学会西日本支部大会, 倉敷市 (2010. 11. 5)
  18. 高橋 守, 三角仁子, 亀田和成, 藤田博己, 角坂照貴, 高田伸弘 : 宮古島のつつが虫病発生地に生息するオカガニに寄生していたツツガムシ (予報). 第 65 回日本衛生動物学会西日本支部大会, 倉敷市 (2010. 11. 5)
  19. 及川陽三郎, 藤田博己, 矢野泰弘, 高田伸弘 : 日本紅斑熱リケッチアより抽出したアルカリ-ポリサッカライド抗原感作プレートを用いた酵素抗体法. 第 65 回日本衛生動物学会西日本支部大会, 倉敷市 (2010. 11. 5)
  20. 木田浩司, 葛谷光隆, 濱野雅子, 藤井理津志, 岸本寿男, 高田伸弘, 藤田博己, 川上万里, 田原研司, 島津幸枝, 安藤秀二 : 紅斑熱群リケッチアの岡山県におけるサーベイランス. 第 65 回日本衛生動物学会西日本支部大会, 倉敷市 (2010. 11. 5)
  21. 矢野泰弘, 及川陽三郎, 高田伸弘 : 最近のマダニ刺咬症, 自験例の集約と考察. 第 65 回日本衛生動物学会西日本支部大会, 倉敷市 (2010. 11. 5)
  22. Tabara, K., Kawabata, H., Itagaki, A., Yamauchi, T. Fujita, H & Takada, N.: High incidence of rickettsiosis correlated with the prevalence of *Rickettsia japonica* among *Haemaphysalis longicornis* tick associated with Japanese deer density in Shimane Peninsula, Shimane Pref., Japan. Int.Meeting on Emerg. Dis. and Surveil. (IMED 2011) Vienna, Austria 2011. 2.4-7
  23. Ishiguro, F., Yamazaki, f., Nagata, A., Fujita, H. & Takada, N.: Survey of vectors and pathogens associated with spotted fever cases in Fukui prefecture, Japan. 16<sup>th</sup> Fed. Asian Vet. Assoc. Cong 2011 Cebu City. Philippines 2011.2. 16-18

#### E. 知的財産権の出願・登録状況

特許取得、実用新案登録など該当はない。

1. 南西諸島宮古列島での発見の経緯から対策へのアプローチまで

分担研究者	高田伸弘	(福井大学医学部)
研究協力者	山本正悟	(宮崎県衛生環境研究所；分担研究者)
	平良勝也	(沖縄県衛生研究所)
	藤田博己	(大原研究所；分担研究者)
	高橋 守	(埼玉県川越高校、埼玉医科大学)
	安藤秀二	(国立感染症研究所；分担研究者)
	角坂照貴	(愛知医科大学)
	中山恵介	(宮崎大学医学部)
	岡野 祥	(沖縄県衛生研究所)
	御供田睦代	(鹿児島県環境保健センター)
	北野智一	(宮崎県衛生環境研究所)
	川端寛樹	(国立感染症研究所；分担研究者)
	高野 愛	(国立感染症研究所)
	岩崎博道	(福井大学医学部；分担研究者)
	岸本壽男	(岡山県環境保健センター；代表研究者)
	協力機関	宮古福祉保健所
宮古島市役所		(沖縄県宮古島市)

## 研究要旨

日本列島西端地域の宮古島で初発したつつが虫病の感染環調査は、2008年6月の第1例につき行った4回の調査で何のツツガムシ種も見出し得ないまま過ぎていた。そして本年6月に第2例目が発生したことで出直し調査の形となったが、宮古島本島北部に接する属島「池間島」にて東南アジア共通性のデリーツツガムシの浸淫を発見した。宿主となっているラット属ネズミも併せて周年調査を続けているが、これまでの成果として、夏から冬まで減衰しながらも出現し続けるデリーツツガムシの高い生息密度を確認、またネズミ脾臓から病原 *Orientia tsutsugamushi* 遺伝子の検出および菌分離まで成功した。その株が台湾系の型を中心に遺伝的多形を示しながらも、デリーによる媒介型として一定のクラスターに収斂する傾向が注目された。このデリーツツガムシが池間島へもたらされた経路については、同島の形成過程と人文地理上の知見に基づけば、明治から昭和中期に隆盛を極めた遠洋漁業の宮古列島唯一の拠点が池間島であったことが背景にあり、台湾含む南方と往来する中でラット属（デリー寄生体）の侵入があった可能性が強く指摘できた。そのような歴史がない宮古本島やいくつかの属島ではデリーを見出していない。なお、地元保健所や市役所の要望もあり、住民の本病への認識高揚のため、また感染予防として鼠類の駆除を行うため、地元公民館で開かれた説明会を支援し、新聞やテレビ報道もされた。



## A. はじめに

本研究事業の本体は“我国のダニ媒介リケッチア症に対し総合的な対策を講ずる”ことであるので、我々もその一翼を担うため、国内に常在するリケッチア症の感染環を調べ、その知見を基に具体的な感染防圧策を模索することに努めている。その場合、従来から知られた常在の感染環とは別に、未だ周知されていない（もしくは近年侵入したかのように見える）病種も潜在するなら、それも解明すべき務めはあるだろう。2年前に確認された沖縄県初となるつつが虫病もそういった範疇のもので、如何なる感染環で成立しているものか大きな興味を持たれたにもかかわらず、まるで把握できない空白の調査が2年間続いた。ところが、本年6月に第2例目が知られたので時を移さず調査に入った結果、結論から言えば、その感染環は東南アジア共通性、すなわちデリーツツガムシ媒介性であることを発見したのである。

本報告では、昨年度報告書に記載した過去2年間の経緯を受ける形で、2010年7月から2011年1月までの調査の概要を今年度分としてまとめ、現時点で可能な考察も行った。

## B. 新たな感染環発見の経緯と解析

### 1. 初発例を受けて

南西諸島では、つつが虫病の原発例は確認されてなかったが、2008年6月に、沖縄県確認第1例となる症例（60歳代男）が宮古列島で確認された。ベクターとなるツツガムシ類を知るべく、同年10月、翌2009年1月と6月に、推定感染地（本島北部の半島または本島中央部）を含む各地区で鼠類（ラット属に食虫類も含む）やイタチ、黒布見取り法、土壌採取などに努めたが、ツツガムシ類はどの地区からも見出されなかった。その概要は既に昨年度の報告書に記載してあるが、この感染源は台湾から移入した土壌である可能性まで言及しながら、周辺島嶼を含めてさらに調べねばならないとしていた。

### 2. 2例目を受けて（表1）

そういう中で、今年度に2例目が続いた。臨床症状や所見は初発例と大差なく本病特有性であって、本病の認識ある研修医によって診断された。

表1 宮古列島にみたつつが虫病の第2例

患者	池間島在住の50歳代男（土木業）
経過	6月1日に発熱、発疹
	同8日に軽快せず近医受診
	同11日に重症化で宮古病院に緊急入院
	同14～16日にツツガムシ病疑いで、沖縄県衛生研究所にて検査確定、感染地は池間島と推定
	同18日までに抗生剤治療で軽快

### 1) 媒介種調査（図1, 2）

大きな問題は、これら患者2例の血液から検出された *Orientia tsutsugamushi* (Ot) の遺子解析で台湾系菌型と完全一致した点であって、その感染環が大いに注目された。そこで発生直後の7, 8月に、推定感染地（本島北部に接する池間島）で調査したところ、野生化して繁殖するラット属（大半はクマネズミ）に唯一種として夥しく寄生するデリーツツガムシ（デリー）を見出した。同島でデリーを黒布見取り法またはラット寄生分として見出した地点は、島中央の池間湿原を囲んで東西南北の計7地点であるが、この結果はデリーがこの小島ほぼ全域に生息することを示唆する。なお黒布見取り法では、デリーのほかにナンヨウツツガムシも確認され、調査員の大半は上腕を刺されて強い搔痒感がしばらく取れなかった。

池間島でデリーの浸淫をみたことから、同島に接する本島北部の半島部分でも採集を試みたが、全く得られなかった。さらに、宮古島の属島についても鼠類やツツガムシの生息状況を知るべく、本島西側の伊良部島、南側の来間島および石垣島途上に浮かぶ多良間島で調査



に努めたが、捕獲できた鼠類にツツガムシ類は全く見られなかった。



図1 池間島でのデリーツツガムシ分布



図2 池間島にみたデリーツツガムシなど

## 2) 池間島産病原体の解析 (図3, 4)

0t の検出は、1例目および2例目の患者血液から遺伝子が検出され(平良, 岡野ら), また上記池間島のラット脾臓からも遺伝子が検出された(山本, 北野ら)。そして, それら脾臓乳剤のマウス継代では数株の0t が分離できた(安藤, 角坂ら)。これら9月までの作業内容を, 細かくて読みにくいものの, とりあえず1枚の系統樹(外膜蛋白質 56kDa 蛋白による)に一括載せた(その後の検出分などは来年度に総括)。細かな論評は各担当者の別途報告に譲るが, 一言だけ言えば, 小さな島からの検出にかかわらず, 日本本土や台湾系の種々の菌型が混合して存在するように見える点, まことに興味深い。

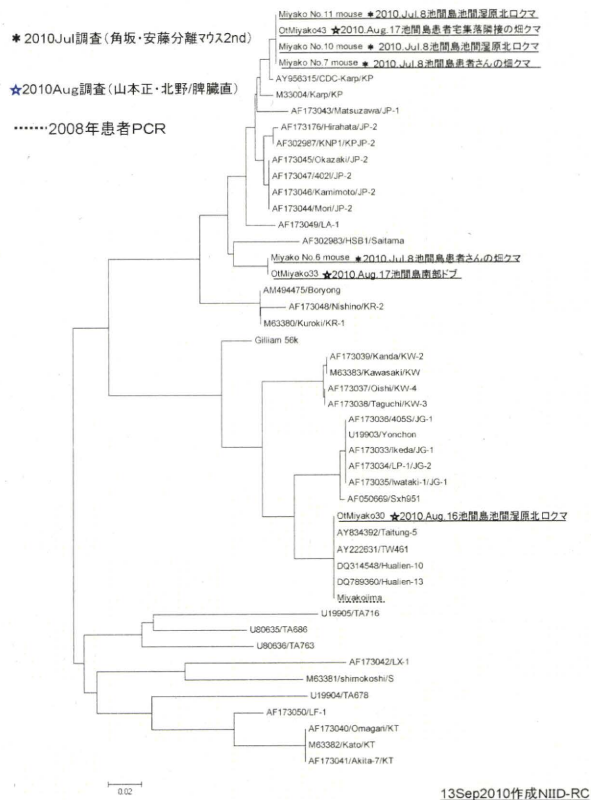


図3 池間島で検出の0t 遺伝子の輻輳

しかし, この解析ではデリーという新たなベクター種の絡みを必ずしも考慮していないと思われたため, 中山らは菌種もしくは菌株間の遺伝学的関係を正確に解析するための MLS (Multi Locus Sequence) 解析を適用した。これは, 複数の必須遺伝子の配列を結合して作成した配列を用いて系統樹を作成するものである。必須遺伝子の場合, アクシデントで大きな配列変化が起きると菌が生存できないので, 配列変化は少しずつ長い時間をかけて, 遺伝子機能を失わない箇所に蓄積する。そのため, その配列は菌種・菌株間の正確な遺伝的関係を反映する可能性が高くなるものである。これに対して, 外膜蛋白質 (56kDa 蛋白) や非必須遺伝子などの外環境にさらされる構造体をコードする遺伝子は一度に大きく配列が変化し, 遺伝学的に全く違った菌株であるかのように判断されてしまう。



結果は、供試した池間島由来 0t 遺伝子は、本土にみる代表菌株とは異なるグループに属する上、いずれも近い位置にクラスターを作り、あたかもデリー媒介に基づくような姿を見せた。ただ、クラスター内でもそれぞれが距離を保っている点、これはデリーの由来が台湾ほか複数の南方地域にわたったためとは推測できないだろうか？ 加えて、野鼠1個体に2株以上の 0t が共感染していることを示す具体的なデータも得られている。いずれにしても、このような小島に遺伝的に異なった株が混在する点は極めて興味深いことに変わりはない。なお、デリー自体からは幾度かの試行に関わらず 0t を未だ検出できていない。

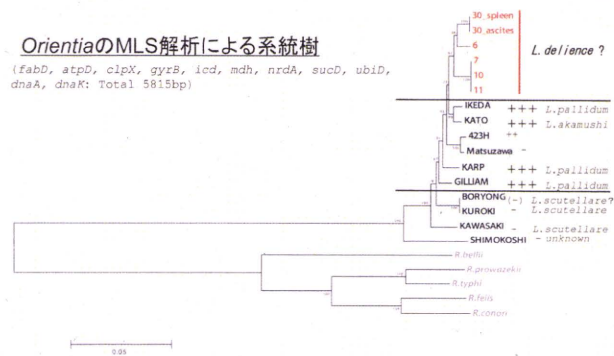


図4 池間島由来 0t 遺伝子の MLS 解析

### 3) 池間島における感染環成立の要因

この島に限定的にデリーが繁殖を遂げている実態を生態学的に明らかにし、その原因まで突き止めることができれば最良の予防対策になるはずで、以下、順に観察を続けている。

#### ・池間島の人文地理、環境変遷 (図5)

この狭い小島にデリーに基づくと感染環がどういった要因と経路で根付いたのか、それを島の地理的な成り立ち、加えて住民や動物相の動きなど人文地理的な経緯からアプローチすることを試みた。

- (1) 池間島は宮古本島と同様に新生代第四紀更新世から堆積した琉球石灰岩を基盤とした隆起サンゴ礁であり、断層によって中央の水道で東西2つに分離形成された。

- (2) 現地形の概要は西暦1,000年内外には形成されたが、東側の島は大半が砂丘であった。中央の水道にも次第に堆積物が溜まった。
- (3) 西暦1500年に入って水道の北端が堆積で堰き止められ、2島がつながって島全体は馬蹄形となった。南端は小さな港となった。
- (4) 明治期後半からカツオ漁が島の基幹産業となり、海人の拠点として発展し始め、昭和に入ってから南方まで出かける遠洋漁業の中心地（主に東南アジア向けの漁民集団）となった。
- (5) そういう中、昭和初期からの干拓、そしてこの戦後は港湾整備と埋め立てで、中央部の水道は沼沢として残されるのみで、1970年代以降はほぼ淡水化した。周辺はサトウキビ畑の広がる現在の環境となった。
- (6) こういう歴史の中で、住民は独自の信仰を受け継ぎ自ら「海洋民族」を標榜して島全体が繁栄した結果、島の人口は明治後期から増え始め1960年代においても2千数百人と密集した結果、伊良部島などへ移住せざるを得ないほどであった。近年は、全国的な傾向で産業の空洞化や高齢化により過疎化しつつあり、人口は700人台に減った。

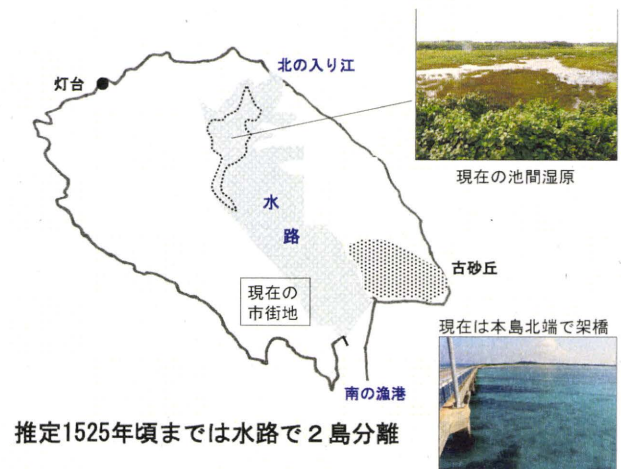


図5 池間島の昔と今の地理的な違い

これら知見を基にデリー浸淫の理由と経過を以下に考察してみる。

- ・今回の調査地も含めて鼠類ひいてはデリーが浸



淫する広い範囲は、実は昭和期までも海中ないし海岸、あるいは湿原の中か干拓されたばかりの部分も多く含んでいた。すなわち現在みる浸淫は昭和期という新しい時代になってから広がって行ったものである。

- ・ 2島に分かれていた古い時代からデリーが生息した可能性については、宿主となり得るラット属自体が人間の動き（＝餌の存在）に依存するという世界共通の現象からみて、人跡希薄な岩礁小島にデリーが有意に分布し得たとは考えにくい。
- ・ したがって、最も考えやすいデリー侵入の経緯としては「南方方面と漁業を中心にした住民や物品の交流を通じて、デリーを寄生させたラット属が侵入して、キビ畑の拡大に呼応して浸淫した」ということになる。
- ・ 加えて、沖縄各地は島嶼であるのとは裏腹に古くから農業が振興され、漁業は近海しかされなかったのが歴史的事実らしい。その中で唯一と言えるほど、池間島は本格的な漁業基地として南方まで往来、交流する場所であった。台湾などは近すぎるほどの存在で、往来のことは話題にもならない日常事であったらしい。ちなみに、池間島には本来自生しないヤシなどが小学校の校庭に移植されたこともあったという。

上に挙げた人文地理上の事実とデリー浸淫の事実はまことに符号して見えるが、いずれにしても更に詳しい検証を進めたい。

#### ・ 鼠類の生態

池間島に生息する鼠類は、ラット属（家鼠）のクマネズミ（クマ）とドブネズミで、カゴワナで圧倒的に多く捕れるのは野生化著しい前者であり、屋内外を通じて活動してデリーの寄生率も高い。個体数が最も多いらしいのは肉食性のジャコウネズミ（ジャコウ）であるがデリーの寄生率は大変低い。ワナの餌にソーセージを使うと大半がジャコウ、サツマイモを使うとほとんどラット属を相当区別して捕ることができる。デリーの主要な宿主はラット属と分か

ったことから、本来ならラット属の密度推定など時間をかけた生態調査から鼠類駆除へかかるべきところ、小さな島内に住民と鼠類が共棲した現状にかんがみ、地元衛生行政は秋から殺鼠剤を餌箱に入れて畑などに配置して駆除を試行しつつ生態観察を行っている（後記）。これら結果は来年度春以降でなければ明らかにならないので、報告は来季に回したい。

#### ・ デリーの季節的消長

2例が共に6月に発生しているとは言え、ほかの季節に住民への感染リスクはないものか、それを知るにはデリーが季節ごとにいかなる発生消長パターンを示すかを調べるしかない。そこで、デリーを最初に発見した2010年7月を始点として、同10月、2011年1月および4月まで1年間に4回にわたり発生をみつつある。今のところ、夏から秋へは大きな減衰は見られなかったが、1月には減衰したような傾向もうかがえた。ともあれ、その期間内にラット属における0t保有率がいかに変遷するかの解析も進めねばならず、これら調査の結果も来年度に完遂してからまとめる予定である。

#### ・ 池間島にみたほかのツツガムシ種（表2）

池間島では、上記の通りデリーおよびナンヨウの2種をみたが、ほかに脊椎動物寄生の種はまだ見ていない。ただ、一見してデリーに似る種が陸棲カニ類から見出された。高橋による現時点での集計を示しておく。なお、これらの*Orientia*保有は圧平虫体の蛍光免疫染色によれば全て陰性であった。

表2 池間島の陸棲カニ類にみたナンヨウカニツツガムシ（2010年8、10月）

	検査数	寄生数	回収数
オカガニ	4	3	25
ヤシガニ	4	0	-
オカガニ	3	1	111
ミナミオカガニ	1	0	
ヤシガニ	5	0	
オカヤドカリ	4	0	

#### 4) 宮古本島やほかの属島での事情

宮古本島のほか、調べた属島の中で伊良部島、来間島そして多良間島など属島にもラット属が相当生息していたが、今のところデリーなどツツガムシの寄生は見ず、O<sub>t</sub> 遺伝子や O<sub>t</sub> 抗体の検出もなかった（詳細は、更に先島諸島の調査を待って来年度で総括）。それら地域に未だ知られない、もしくはどこかにわずかな分布がある可能性は否定できないものの、池間島のように遠洋漁業を介した交流の頻度が高い島はなく、また本島の港湾に続く市街地などは侵入があっても土着できる好適環境（鼠類やツツガムシが速やかに維持される土壌や草藪）とは言い難い。実際、本島では多くの地点を種々探査したので、生息があれば見つかるはずとも思われ、もし第1例が池間島に行かずに本島内部で感染を受けたものであったとしても、やはり台湾などからの持ち込み植物や土壌由来（一過性？）であった可能性は捨て切れないように思える。やがて、何らかの形でデリーが台湾などから本島に持ち込まれる、あるいは池間島から移入される、もしくは既に増殖を始めつつあるなどの可能性だけは否定できないので、今後も地道な調査を続けながら用心してゆくべきであろう。

### C. 宮古地方として予防へのアプローチ

#### 1. 初発例時の対応

2008年の初発例を受けて、宮古福祉保健所はわれわれ調査班の受け入れなど実態解明へのいち早い対応を示していたが、調査によっても感染環の存在などが示されなかったこともあり、調査班との成果打ち合わせ以外には、住民への対応など具体的な動きはとれずにいた。

#### 2. 2例目からの対応（図6、7）

しかし、第2例目が池間島由来であって、同島に感染環が浸淫する状況が分かった今年度夏からは、毎回の調査時ごとに打ち合わせ会をもって市側の担当者も加わって具体的な対応

を協議、この1月21日夕方には現地説明会を開くに至った。その場では、高田が本病について説明しながら地元住民の質疑に応じたほか、保健所および宮古島市の担当者による鼠類駆除の協力要請と器材配布も併行した。

高田の説明では「本病は本土では古くから人口に膾炙した感染症の一つに過ぎず、特効薬もあって心配するものではない。ただ、沖縄県ではこれまで発生の確認が遅れていたため、診断や処置の遅れが生じるかも知れず、その場合は怖い病気となる。家の周辺から畑までどこでもデリーは生息するが、日常で過敏になる必要はないものの、屋外の草藪で腰掛けたり寝たりなどして多数のデリーが付着するような行為（感染の機会が生じる）だけは避けたい。万一疑わしい症状が出れば医療機関を受診すればよい。罹る頻度は宝くじ程度なので当たるような気はしないだろうが、必ず大きく当たる人は複数いるわけで、忘れてはならない。」などと話し、住民からも活発な質問が出て、安心したなどの声も聞かれた。これら概要は地元の新聞2紙とテレビで全島にも流されたので、相当の理解を広め得たかと信じられる。



ツツガムシ病の発生未然防止に向け、県と市による説明会が行われた=21日、池間公民館

昨年6月にツツガムシ病の患者が発生した池間島で県と宮古島市による住民説明会が21日、池間公民館で行われた。ツツガムシ病の特徴や感染経路などの説明のほか、池間島でツツガムシが増殖している原因となっているネズミ駆除の重要性を住民に訴えた。また、参加した住民にネズミ駆除の巻簞の配布も行われた。

宮古福祉保健所の高江洲均所長はあいさつで「ツツガムシ病については効果的な薬があるのでそんなに心配しないで良いが、早期発見と早期治療が大切。畑や野山などダニの生息地に立ち入った場合、帰宅後は入浴し、体に付着したツツガムシ、ダニ類を落とすことを心掛けてほしい」と呼び掛けた。

福井大学シニアフェローの高田伸弘博士も「池間島には宮古本島よりもかなり多いツツガムシが生息している。その原因は池間島には宮古本島よりも多い家ネズミが影響している」と説明。高田博士は「まずは家ネズミを駆除することが大切。そのために住民の協力を得てデータを集め池間島の状況を把握することが大切」と述べた。

ツツガムシはダニの一種。体長は0.2~0.3㎜と非常に小さく、体や衣類などに付着しても見逃してしまふ。ツツガムシ病は、ツツガムシやマダニ類に刺されればならず感染するわけではなく、リケッチア（細菌の一種）を保有した個体が吸血するときに人に感染する。刺されてもかゆみや痛みがなく、細く刺されたのが分からないという。

刺されてから10日から2週間後くらいにけいこん感や頭痛、発熱などの症状が出た場合はすぐに医療機関を受診を呼び掛けている。予防方法としては、山林、原野、畑などに行く場合は長袖、長ズボン、長靴などを着用するよう注意を喚起。帰宅した後はすぐにシャワーに入ったり、衣類の洗濯をしたりなどの予防対策が必要だとしている。患者と接触しても症状がうつることはない。

国内では北海道を除く全都府県から患者が報告されている。この数年は年間300~400人の患者が報告されている。ツツガムシは、宮古島を含む県内にはもともといない虫で、外部から何らかの形で導入したとみられている。

図6 宮古毎日新聞の記事（110122 朝刊）



以下は各報道のサイトである。高田は、求めにより行政が説明に使うポスターも作製した。

宮古毎日新聞

<http://www.miyakomainichi.com/2011/01/13548/>

宮古新報

<http://miyakoshinpo.com/archives/2791.html>

宮古テレビ

<http://media.miyako-ma.jp/mtv/content/view/5585/57/>

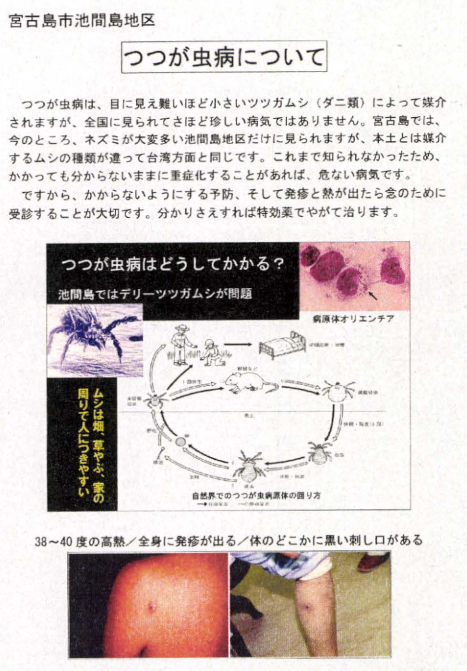


図7 池間島バージョンの説明ポスター

#### D. おわりに

池間島の人文地理の項目で述べたように、デリーは池間島限定の生息とも見えるが、宮古本島の北部半島周辺での更なる絨毯調査が必要だろうし、他の先島諸島でも以下の視点から広く調査を行うべきと思われる。

- ・春から調査を予定する石垣島や与那国島などでは、これまでの数回のマダニ調査の折にはデリーを見出していないが、いずれの調査も夏の季節でなく、ツツガムシに適した環境を狙ってのものでもないの、改まった視点から臨まねばならない。
- ・一方、台湾や東南アジア各地でも鼠類とデリー

一の材料を得て改めて池間島由来 0t 株と遺伝子解析を含めた比較検討が必要だろう。

- ・翻っては、鹿児島県薩南諸島のトカラ列島のうち既に我々がデリーの発生をみている中ノ島や悪石島では、タテツツガムシの分布を見ないにもかかわらず抗体検査だけではクロキ型に似るとされた本病の1, 2例があり、これら感染がデリー由来であった可能性は考えられないものか、再調査が急務である。
- ・疫学対応としては、継続中のデリー発生の周年調査の成果を得た上で、住民の感染予防そして新たな手技や器材も導入した防除対策を改めて考えることが求められるだろう。

#### E. 研究発表および文献

ここでは、研究分担者を中心に本年度中に行われたツツガムシ関連の発表物ならびに池間島をめぐる参考文献に絞って掲載する。

[論文]

1. Iwasaki, H., Mizoguchi, J., Takada, N., Tai, K., Ikegaya, S. & Ueda, T. : Correlation between the concentrations of tumor necrosis factor- $\alpha$  and the severity of disease in patients infected with *Orientia tsutsugamushi*. Int. J. Inf. Dis., 14:328-333, 2010.

[学会発表]

1. 高田伸弘：我国のリケッチア症多発の地理病理学的要因，紀伊半島の例から．第84回日本感染症学会総会，京都市(2010.4.5)プログラム：W14-4，感染症学会誌，84：223，2010，3.
2. 高田伸弘，及川陽三郎，藤田博己，成田雅：福島県南半部に多発する Kawasaki 型ツツガムシ病の感染推定地に対応するタテツツガムシの分布．第62回日本衛生動物学会，鹿児島市(2010.4.3)．衛生動物，61：54，2010.4.
3. 高橋 守，三角仁子，増永 元，田原義太

- 慶, 角坂照貴, 鳥羽通久, 三保尚志, 高橋久恵, 高田伸弘, 藤田博己, 岸本寿男, 菊池博達 : ウミヘビツツガムシの生活環. 第62回日本衛生動物学会, 鹿児島市(2010. 4. 3). 衛生動物, 61 : 55, 2010. 4.
4. 高田伸弘, 高橋 守 : アジアと日本列島に分布するツツガムシの共通性. 第 18 回 SADI, 佐渡市(2010. 6. 12)
  5. 高田伸弘 : ツツガムシ病発生と相関するタテツツガムシのリスクマップ試作. 第 18 回 SADI, 佐渡市(2010. 6. 13)
  6. 高田伸弘 : 東北地方における恙虫病の変遷と今後の課題—ツツガムシというダニそして恙虫病, それは東北地方に始まった古くて新しい話—. 第19回日本ダニ学会仙台大会シンポジウム, 仙台市(2010. 9. 11)
  7. 高田伸弘, 藤田博己, 高橋 守 : 台湾系ツツガムシ病をみた宮古島, そこで確認したデリーツツガムシの浸淫. 第19回日本ダニ学会仙台大会, 仙台市(2010. 9. 11)
  8. 高田伸弘 : 雪国の雄太毛恙虫や荒砥恙虫を忘れてはならない—従来の資料からの提言—. 第56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, 札幌市(2010. 10. 2)
  9. 佐藤寛子, 柴田ちひろ, 佐藤了悦, 斎藤博之, 安部真里子, 千葉真知子, 高橋 守, 藤田博己, 角坂照貴, 高田伸弘, 川端寛樹, 高野 愛 : 秋田県の著名観光スポットにおけるアカツツガムシ生息状況調査. 第56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, 札幌市(2010. 10. 2)
  10. 高田伸弘, 平良勝也, 藤田博己, 山本正悟, 安藤秀二, 角坂照貴, 高橋 守, 川端寛樹, 北野智一, 岡野 祥, 御供田陸代, 高野 愛, 矢野泰弘, 及川陽三郎, 本田俊郎, 岩崎博道, 平良セツ子 : 台湾系ツツガムシ病をみた宮古列島, そこで確認したデリーツツガムシの浸淫. 第65回日本衛生動物学会西日本支部大会, 倉敷市(2010. 11. 5)
  11. 高橋 守, 三角仁子, 亀田和成, 藤田博己, 角坂照貴, 高田伸弘 : 宮古島のつつが虫病発生地に生息するオカガニに寄生していたツツガムシ(予報). 第65回日本衛生動物学会西日本支部大会, 倉敷市(2010. 11. 5)

[参考文献]

1. 安谷屋昭 : 沖縄県池間島の自然環境. 平良市総合博物館紀要, 7 : 101-124, 2000.
2. 笠原政治 : “池間民族” 考—ある沖縄の島びとたちが描く文化の自画像をめぐって. 254pp., 風響社, 東京, 2008.

**F. 知的財産権の出願・登録状況**

特許取得、実用新案登録など該当はない。