

## 多様化したリケッチア症等の対策へ向けベクター要因の検討

研究分担者	高田伸弘	(福井大学シニアフェロー室、MFSS)
研究協力者	山本正悟	(宮崎大学、MFSS)
	高橋 守	(埼玉医科大学、MFSS)
	藤田博己	(大原研究所；研究分担者)
	夏秋 優	(兵庫医科大学)
	及川陽三郎	(金沢医科大学)
	川端寛樹	(国立感染症研究所；研究分担者)
	安藤秀二	(国立感染症研究所；研究分担者)
	佐藤寛子	(秋田県健康環境センター)
	平良勝也	(沖縄県衛生環境研究所)
	岡野 祥	(沖縄県衛生環境研究所)
	北野智一	(宮崎県衛生環境研究所)
	大橋典男	(静岡県立大学；研究分担者)
	ウトンシン	(静岡県立大学)
	成田 雅	(太田西ノ内病院)
	御供田睦代	(鹿児島県環境保健センター；研究分担者)
	角坂照貴	(愛知医科大学；研究分担者)
	矢野泰弘	(福井大学医学部)
	高野 愛	(国立感染症研究所)
	佐藤 梢	(国立感染症研究所)
	伊東拓也	(北海道衛生研究所)
	島津幸枝	(広島県総合技術研究所)
協力機関	宮古福祉保健所	(沖縄県宮古島市；石垣悦子)
	大仙市農林商工部観光物産課	(秋田県大仙市；今 善雄)

### 研究要旨

本課題“ダニ媒介性感染症の総合対策”の一環として、今年度もリケッチア症等（一部ボレリア含む）への対策の基盤作りに向け、ベクター要因を中心に検討した。①注目される地域のマダニ相については、近年紅斑熱確認が続く瀬戸内、特に淡路島のマダニ保有病原体の検索、また北日本の紅斑熱やライム病に係る感染環の探査、さらに我国と共通性をみる欧州北半部のマダニ相の調査視察、コウモリ寄生マダニへの対応、潜在感染スクリーニングのためELISAの有用性検討、②注目される地域のツツガムシ相については、東北地方南部（福島県南部また栃木・茨城県の北半部で放射線測定含み）で恙虫病患者発生と相関するタテツツガムシ探査、および中国地方（広島県西部）のタテツツガムシ浸淫の再確認、また宮古列島池間島で発見したデリーツツガムシの分布や季節的消長の特性および対策、そしてトカラ列島中之島の冬季ツツガムシ相の調査、③ベクターへの直接対応として、秋田県のアカツツガムシおよび石川県のタテツツガムシ防除の意義、そしてツツガムシ種ごとのヒト刺し口の皮膚科的な検討を試みた。

## 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等に対し総合的対策を講ずる”ことなので、本分担研究では国内に常在かつ多様化したリケッチア症等の感染環の実態を調べ、特にベクター要因の側から対策の在り方や防除の意義を考察する。

## B. 研究方法

前年度までの課題を概ね引継ぎ、リケッチア症等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。また媒介ダニの防除防圧策についても発生地域の実情を勘案して実践可能な形を考察する。加えて、病原体の感染門戸となるベクターの「刺し口」形成について観察し臨床対応の目安を示す。研究の実施項目と方向性は次の通り；

- ①・注目される地域のマダニ相調査：近年紅斑熱確認が続く瀬戸内、特に淡路島のマダニ保有病原体、また北日本の紅斑熱やライム病に係る感染環、コウモリ寄生マダニが提起する問題、さらに我国と共通性をみる欧州北半部のマダニ相の調査視察、そして潜在感染スクリーニングに向けた ELISA の有用性検討。
- ②・注目される地域のツツガムシ相調査：東北地方南部（福島県南部また栃木・茨城県の北半部で放射線測定含み）のタテツツガムシと恙虫病発生の相関、および中国地方（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、また宮古列島池間島で発見したデリーツツガムシの分布や季節的消長の特性、そしてトカラ列島中之島の冬季ツツガムシ相。
- ③ ベクターへの直接対応：秋田県のアカツツガムシおよび石川県のタテツツガムシ

をモデルに防除意義の考察、また主な媒介性ツツガムシ種によるヒト刺し口の皮膚科学的検討の試み。

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。なお、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病原体遺伝子の検索、さらに臨床所見の検討などがあり、おおよその協力者は項目ごとに記すが、細部での関わりは互いに輻輳するので記載を省く。

本報告で頻回に出てくる重要なマダニ種やツツガムシ種の学名および和名は以下のように略号で示したり、和名の語尾の共通綴りを省いて記述することがある。

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

Ir: *I. ricinus* ヨーロッパタネガタマダニ

Itu: *I. turdus* アカコッコマダニ

Hc: *Haemaphysalis concinna* イスカチマダニ

Hd: *Haemaphysalis douglasi*

Hf: *H. flava* キチマダニ

Hfo: *H. formosensis* タカサゴチマダニ

Hh: *H. hystricis* 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

Hl: *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* タカサゴキララマダニ

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

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

Ld: *Leptotrombidium deliense* デリーツツガムシ

As: *Apodemus speciosus* ホンドアカネズミ

## C. 研究結果および考察

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

### 1. マダニ関係

#### 1) 瀬戸内とくに淡路島における紅斑熱感染環の調査

昨年度まで調査を行なった瀬戸内地域（兵庫県淡路島、岡山県倉敷市および山口県周防大島）では、暖帯を好むチマダニ類が密度の濃淡はあっても共通分布する傾向が分った。このうち、リケッチア症多発が長く知られながら基礎調査が不十分な淡路島について、昨年度までに3定点でマダニの季節的消長を調べた（表1、図1）。結果、紅斑熱多発の南部

では暖帯性のチマダニ属が多く、恙虫病多発の北部ではマダニ類が少な目で、春夏は成虫、秋は幼若期が多く、冬は底であった。それらが保有するリケッチアやアナプラズマの遺伝子検索は、大橋・ウトンシン（静岡県立大）と共同で進めつつあり、最初に得た結果の一部をみれば、At から *R. tamurae*、H1 から Lon type、Hf から *Candidatus R. principis* などとなっている。今後は、これら定点試料に、島内の紅斑熱発生地点で直接得た試料も加えて、島全体での病原分布の濃淡や多様性を探りたい。ともかく、これらは淡路島調査の端緒であり、これを発展させれば現地の臨床対応や予防対策に繋がろう。

表1 淡路島定点におけるマダニの季節的消長および保有リケッチア等の検索

調査定点	マダニ種	2009. 4	2009. 7	2009.10	2010. 1
①淡路市 谷山	<i>H. flava</i>	4F 2M 10N		2F 1N	5F 1M 5N
	<i>H. formosensis</i>	1N			
	<i>H. hystricis</i>	1N	2F 2M		
	<i>H. longicornis</i>	1N 1L	2F 1N		
	<i>A. testudinarium</i>	3N	1N		
	<i>I. ovatus</i>	2F			
	<i>I. turdus</i>	2F 7N 11L			1N
②洲本市 小路谷	<i>H. flava</i>	1N		1N 1L	4F 1M 4N
	<i>H. hystricis</i>	1N	1N		
	<i>H. kitaokai</i>	1M			
	<i>H. megaspinosa</i>			2F 1M 1L	1M 7N
	<i>H. longicornis</i>	3F 6M 59N	16F 17M	2N 46L	
	<i>A. testudinarium</i>	10N			1N
③南あわじ市 湊里	<i>H. flava</i>	4F 10M 17N	1N45L	3M 26L	4F 4M 7N
	<i>H. hystricis</i>		1F		
	<i>H. longicornis</i>	1N	1F		
	<i>H. megaspinosa</i>			1F 1M 4N 1L	
	<i>I. turdus</i>				2N 2L

注 採集方法は2~3名で各回各点で30~60分のFlagging、病原体遺伝子の検索は継続中で、2009年4月採集分の一部のみ終了

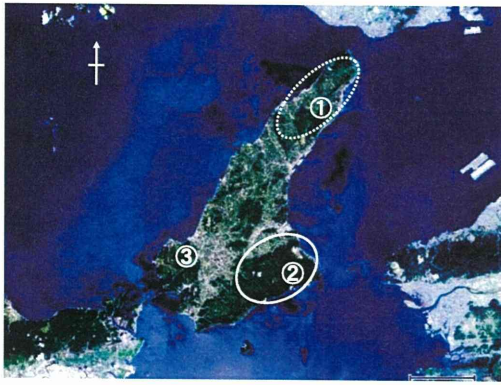


図1 淡路島の地形と調査定点（定点番号は表1に対応）

- ① 破線円はツツガムシ病の多発地区
- ② 実線円は日本紅斑熱の多発地区
- ③ 発生未確認の地区

## 2) 中日本および北海道におけるイスカチマダニの分布探査

この数年間、北日本で確認されている極東紅斑熱の媒介種 Hc が中日本まで分布するかどうかにつき、成虫や若虫の出現期間が長い点を利用して不定期ながら機会ある度に探査して来た。今年度の結果を表2に示す。Hc 以外に得られたマダニや野鼠も保有病原体の検索に供したが、リケッチア検索の結果は藤田の報告に譲り、ここではボレリアの分離同定(感染研の川端・高野・佐藤による)の結果だけを付記しておく。

表2 中日本～東北地方南部および北海道でのイスカチマダニの分布探査

探査した地域および時期*	得たマダニ	
	Hc	ほかの種
長野県 ・白馬村（姫川）、安曇野市（犀川白鳥湖）、上田市（千曲川）、 小諸市（浅間山）、軽井沢（八風山）などで4～9月 上記のうち、小諸市 As♂より <i>B. garinii</i> 1株、軽井沢町 As♂より <i>B. japonica</i> 1株	—	Hf、I <sub>o</sub> 、I <sub>p</sub>
岐阜県 ・高山市（瓜田、小鳥峠など）で4～9月	—	I <sub>o</sub> 、I <sub>p</sub> 多数
群馬県 ・高崎市（烏川）、桐生市（渡良瀬川）で4～10月	—	HI 多数
栃木県 ・宇都宮市、小山市、下野市（鬼怒川、思川）で5～8月	—	Hf、HI 散発
山形県 ・上山市（最上川）で10月	—	採れず
北海道 ・釧路市（新釧路川）で6月	++	
・紋別市（コムケ湖）、女満別（山麓）、興部町（興部川）、 枝幸町（幌別川）、浜頓別町（頓別川）、猿払村（猿払川）、 稚内市（上苗太路川）で6月	—	I <sub>o</sub> 、I <sub>p</sub> 散発
・礼文島（香深井、内路、浜中、礼文林道）で6月	—	I <sub>p</sub> 、Hd 散発
・利尻島（姫沼）で6月	—	採れず
上記のうち、女満別 As 2♂より <i>B. garinii</i> と <i>B. afzelii</i> 各1株、枝幸町 I <sub>p</sub> ♂♀より <i>B. garinii</i> 各1株、浜頓別町 I <sub>o</sub> ♂より <i>B. japonica</i> 1株、猿払村 I <sub>p</sub> ♂♀より <i>B. garinii</i> 各1株、稚内市 I <sub>p</sub> ♀、Ea♂より <i>B. garinii</i> 各1株、礼文島 I <sub>p</sub> 3♂より <i>B. garinii</i> 各1株 ( <i>garinii</i> はいずれも野鼠保有型)		

\* 探査地の大半は採集がし易くて Hc が好むらしい河川敷環境

結果を細かくみれば、昨年同様に本州の中日本～東北地方南部では同マダニを見出せなかった。一方、北海道では、昨年同様に釧路市郊外の新釧路川で多数個体を得たが、オホーツク海側の女満別町から猿払村までの沿岸河川敷では全くみなかった。そして宗谷岬を回り日本海側に出た利尻、礼文島でも見出せなかった。ただ、礼文島では相当のシュルツェマダニ（野鼠を保有体とする *B. garinii* 型を分離）に混じって、少数ながらパブロフスキーマダニやダグラスチマダニも採れて大陸との共通性の片鱗をみせた。礼文島では紅斑熱群の *R. helvetica* などの分離率も高いことが分かっているので、小島ながら病原体の感染環が維持されているかとも思われ、宗谷海峡周辺はマダニ媒介感染環が欧州にまで達する共通性の回廊としての意義が深いものと言えよう。

いずれにしろ、東北地方太平洋側では大震災の津波障害にもかかわらず昨年までと変わらずイスカの分布をみているようで（藤田の報告を参照）、一方、中日本では我々の数年間調査でもイスカは見出せなかったことを考え合わせると、本種はおよその傾向として北日本の太平洋側に偏った分布であることは確定的にみえる（積雪僅少で寒冷な気候あるいは渡り鳥、何が要因であろうか？）。

### 3) コウモリ寄生マダニが提起する問題

コウモリ由来コウモリマルヒメダニ *Argas vespertilionis* は機会あればヒトも吸血し、痒みやアレルギー症状も発症させることが知られ、症例報告も時にみられる。一方、近年になりヒメダニ類の分類とそれが保有する共生微生物の見直し機運から同種の採集が望まれたが、容易には得られない状態が続いていた。ところが今年度8月中旬に、乗鞍高原のコウモリ保護関係者（岐阜県土岐紅陵高校の

山本輝正教諭）から同種によるらしい刺症発生の情報が届き、対策など相談を受けた。その下旬に現地を踏査したところ、被害場所は大屋根一つで建つ民間の宿泊施設で、そこには絶滅危惧種クビワコウモリ *Eptesicus japonensis* の大きなコロニーが保護維持されていた。今年度のコロニーは解散寸前にあり残存個体は少なかったが、グアノに散在する同ヒメダニの生きた個体（成虫および若虫）は採集し得た。近傍の自然保護センター内のコウモリ移乗施設（バットハウス）では既にコロニーが解散した後で、虫類は一切採れなかった（図2）。

これらヒメダニ数 10 個体は国立感染症研や大原研究所において病原体検索に供され、リケッチア類やボレリア類は陰性に終わったが、同感染症研ウイルス部ではニパウイルス系の陽性を認め検討中である。今回見られた泊り客の刺症患者の症状は、個人情報として明かされていないが、相当強いものであったと言われるので、何らかの感染の有無なども引き続き検討が望まれる。ともあれ、コウモリ自体を保護する活動と寄生ヒメダニの防除とは相反する面をもっており、やり方次第では混乱の事態も起こしかねないので、バランスをとった方向を探らねばならない。したがって、本種ヒメダニに内在するかも知れない病原体の検索を進めるには工夫を要しよう。



図2 乗鞍高原のクビワコウモリ保護施設  
(右の宿泊施設の軒上部↑にコウモリの  
出入口あり)

#### 4) 紅斑熱潜在感染スクリーニングのため ELISA の有用性検討

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、紅斑熱の潜在感染をスクリーニングできる手技開発の可能性があれば、進んで紹介や普及に努めることが望まれよう。協力者の及川（金沢医大）はアルカリポリサッカライド抗原（APS 抗原）を利用した ELISA を昨年度の報告書で紹介した。今年度は、その手技の安定的な有用性の検討を行い、今年度の日本熱帯医学会総会で発表（及川・藤田・高田）したので、抄録を以下に引用しておく。

・紅斑熱群リケッチア症の抗体価測定は、リケッチアの培養維持などバイオハザード上の問題から現在、実施可能な施設は限られている。藤田によれば、培養増殖したリケッチアからアルカリ抽出した多糖体は、間接血球凝集反応（IHA）の抗原として長期間保存可能であるという。そこでこの抗原を用いた ELISA および Dot-ELISA を考案したのであったが、その手技を一般の検査施設で実施する上での有用性について改めて検討した。まず、L 細胞で増殖させた紅斑熱群リケッチアからアルカリ抽出した原液を IHA 抑制力価 100 倍になるように調整し、それを炭酸バッファー（pH9.6）で 100 倍希釈して Immuno Module（Nunc）のウェルに感作した。Module は Tween 添加 PBS（PBS/T）で洗浄後、水気を振り落とし、 $-20^{\circ}\text{C}$  で保存した。Dot-ELISA はセルロース膜に抗原液  $2\mu\text{l}$  を吸引吸着させ、PBS/T で洗浄後、蒸留水に浸漬して水気を振り落として  $4^{\circ}\text{C}$  で保存した。被検血清は、日本紅斑熱患者血清（抗体価：IgG-IP  $\times 1,280$ ）と健常学生血清を用いた。結果として、抗原 Module およびセルロース膜の作成当時は IgG-ELISA  $\times 1,600$  および IgG-Dot-ELISA  $\times 400$  陽性であったが、6ヶ月

間保存した後でも抗体価は以前と比べ同等ないし1管低下した程度であり、十分な抗原性が保たれていた。なお、健常学生血清ではいずれも IgG-ELISA  $\times 200$  以下および IgG-Dot-ELISA  $\times 100$  の陰性であった。以上から、日本紅斑熱リケッチアのアルカリ抽出多糖体はかなり安定な抗原で、Module やセルロース膜に吸着させた状態で流通が充分可能であり、紅斑熱群リケッチア症の簡易診断用として、進んでは住民の潜在感染スクリーニングに向けても有用で、一般の検査室で扱いやすいものと考えられた。

#### 5) 欧州北半部のマダニ相探査と病原体検索

本科研調査でとみに問題となってきたのは、我国内に、北アジア～欧州と共通のマダニ種や病原菌種（極東紅斑熱に親和性の Hc イスカチマダニ、欧州系の紅斑熱群リケッチアやボレリアなど）が少なくなく存在していた事実であり、さすれば国内産と海外産とで、分布相（環境要因含む）や遺伝的変異がどうなっているか比較する必要がある。そこで、最終年度の9月前半に欧州調査を敢行した。これまでアルプス山系で現地協力者と調査に携わることもあったが、今回は鉄道網を利用する方法を試みた（協力者の緊急支援を約した上で）。行程は、フィンランド南部～ドイツ南部～チェコ南西部～ドイツ北部～ドイツ中部～オランダ中部となった（図3）。結果、随所に広がる保全された平野林を任意に探査できたものの、最も望んだ Hc は、季節が成虫活動期の終わりに当たったためか全ての地域で得られなかった。しかし、Ir ヨーロッパタネガタマダニは予想以上に広くかつ濃厚に分布することを直接確かめ得た。いずれにせよ、方法論としては、欧州に広がる鉄道網が幹線やローカル線を問わずトレッカーに便利のように

できているため、不意の計画で車両なしでも、充分効率的に、かつ任意に目的地を選んで調査可能なことを実証できた。



図3 第19回SADI大会での紹介  
(岸本ホスト；11月上旬 於広島県安芸太田町)

豊富に生息するIrながら、現地での時間や手仕事の限界から多数は採集せず、適宜の数を処理して持ち帰り、リケッチアやボレリアの検討に供した（リケッチアの分離は大原研

の藤田、その同定は宮崎衛環研の北野；ボレリアの分離同定は感染研の川端・高野・佐藤）。結果は表3の通りで、ライムボレリアは *afzelii*、*garinii* および *valaisiana*、紅斑熱群は *helvetica* を得た。このうち平地のオランダでみた *valaisiana* は、基産地のスイス周辺でも分布は散在性の種とされることから今回の記録は注目され、またドイツでみた *helvetica* はユーラシアから我国にまで至る極めて広い分布を再認識させるものであった。疫学的な視点からは、リケッチアとボレリアがドイツ中～北部のいみじくも同じ地区に集中して得られている点、背景には当該地区に生息する保有体動物相の豊かさや多様性があるものと推測される。ともあれ、いずれの地区も住民やトレッカーあるいは遠足の児童が自然環境と頻繁に接する状況にあり（現地で見撃）、欧州で知られるこれら病原体の感染頻度の高さについては十分に実感できた。

表3 ヨーロッパタネガタマダニからの病原体分離記録（2011年9月3～9日）

探査した地域	環境	検査個体数	分離同定
・フィンランド ラハティ	同国南部の平野林 (市街地公園や郊外のタイガ)	Ir 成虫 30 個体余は処理できず	
・ドイツ ツヴィーゼル	バイエルンの森丘陵 (同国最初の国立公園)	Ir 3♂2♀2N	—
リュースブルグ	北ドイツの平野林 (同国最古の保全地域)	Ir 4♂2♀6N	N から <i>B. afzelii</i> 及び <i>R. helvetica</i>
ハーメン	中部ドイツの丘陵 (市民憩いの遊歩道)	Ir 3♂1♀14N	N から <i>B. garinii</i> 及び <i>R. helvetica</i>
ボン	ライン河川敷 (土手や植林巨木)	採れず	
・チェコ クラトビ	ボヘミアの森近傍 (市街地の公園)	Ir 1N	—
・オランダ アーペルドルン	北海沿岸の平野林 (旧狩猟地の遊歩道)	Ir 2♂1♀19N	♂から <i>B. garinii</i> Nから <i>B. valaisiana</i>

## 2. ツツガムシ関係

### 1) 東北地方南部におけるタテツツガムシ分布相の探査(放射線測定も絡めて)

春と秋に患者発生をもたらすフトゲツツガムシに対し、秋～冬だけの発生にかかわらず、前者に倍して多くの患者発生を起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) を媒介することでよく知られる。それで、本科研の3年間、福島県南部のタテ浸淫地域(都市部駅裏の河岸や公園緑地まで生息)をモデルとして、協力者(成田、藤田ら)が総括していた患者の分布相にシンクロさせる形で感染リスクの簡潔な図示を試みてきた(タテマップと呼ぶ)。今年度は、そのマップの意義を補強するため、福島県より南の栃木・茨城県まで調査を広げた。結果、タテは那須山系北部を含む福島県南部から出る那珂川(支流含む)の中流域と久慈川中流域まで広く見出すことができたが、那須山系南部から出る鬼怒川や荒川には見出せなかった。このような傾向は、やはり、タテは水系で形成される地理要因(河川敷、扇状地、河岸段丘、中山間地など)に沿って繫

がりながら広がると考えるのが自然であろう(表4、図4)。このような水系依存性の生息パターンは、後記3.1)で述べる東北地方北部のアカツツガムシにおいて更に強いものがある(佐藤の報告を参照)。

ところで、これら地域も東日本大震災に伴う東電福島第一原発の瓦解による放射能汚染は及び、放射線はツツガムシ活動層である地表近くで高いといわれるため、今回は放射線測定も併行した。結果、福島県方面へ北上するにつれ高くなり、測定器から警戒音も鳴り出し、事の重大性を実感した。最近、地上棲昆虫に高い放射性セシウムが検出されたと言われるので、ツツガムシについても汚染による遺伝的影響(保有Otへも?)を想定して見守るべきだろう。なお、関係機関が公表ないし表現する被爆量の基準は曖昧で、実は関東方面の自然被爆総量から飲食物由来の内部被曝量を引くと正味の外部被曝量は約  $0.02 \mu$  Sv/時に過ぎないらしく(中部大学 武田邦彦による)、今回の外部測定値は相当多い原発由来の被曝量を含んでいると言えよう

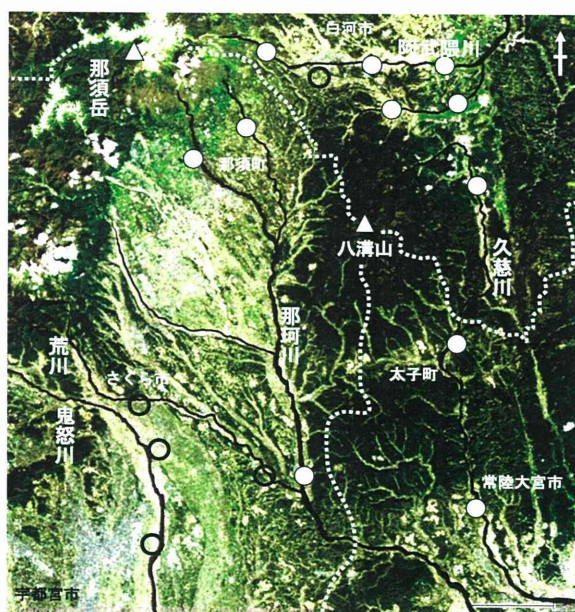


図4 東北地方南部におけるタテツツガムシの分布相 (2011.11)

福島県  
栃木県  
茨城県

● タテツツガムシ+  
○ タテツツガムシ-



表4 東北地方南部におけるタテツツガムシの探査記録 (2011年11月中旬)

探査地区	環境	生息密度	放射線値(3回平均)
福島県	・白河市双石	阿武隈川中流	++ 0.88 (0.50)
	・中島村川原田	〃	+ 0.48
	・西郷村鶴生	阿武隈川上流	++ 0.45
	・白河市金山	社川中流	+++ 0.66
	・ 〃 上新田	市街地	- 1.03
	・浅川町小貫	社川中流	+ 0.42
	・塙町松岡	久慈川上流	+ 0.30 (0.13)
栃木県	・那須町漆原	余笹川中流	++ 0.48
	・ 〃 筒地	那珂川中流	+ NT
	・那須烏山市野上	〃	+ 0.38 (0.13)
	・ 〃 柳川	荒川中流	- NT
	・矢板市乙畑	荒川中流	- 0.24 (0.20)
	・さくら市勝山	鬼怒川中流	- NT
	・ 〃 柳川町	〃	- 0.22 (0.13)
茨城県	・久慈郡大子町下野宮	久慈川中流	+ 0.20 (0.15)
	・常陸大宮市中舟生	〃	++ 0.22

注 ・タテ採集は黒布見取法、1回当たり5個体以下(+)、5個体以上(++)、多数(+++)  
 ・放射線測定(Radex RD1503)は地上5cmの下草(括弧は近傍自治体測定の地上1m値)

いずれにしろ、新たにタテを確認できた東北地方南部の南東向きの広い地域では、現在の患者届出数は僅少なながら、地区ごとのタテコロニーの0t保有率によっては感染が相当潜在する可能性は考えられる。したがって、このように簡易なタテマップでも、衛生行政への助言資料になろう。

## 2) 中国地方でタテツツガムシ浸淫の再確認

広島県西部の太田川流域にタテの浸淫がありKawasaki型恙虫病多発地あることは10年前に高田らも指摘していたが(背中合わせの島根県の江の川流域では数度の調査にかかわらずタテ分布を確認していない)、今回は11

月上旬に太田川上流域の安芸太田町で開催されたSADI大会の折にタテの再確認を試みた。結果として、太田川本流のみならず支流(筒賀川など)にも浸淫があること、またそこでは患者発生が絶えないこと(町役場職員も含むとの個人情報)を知った。協力者の島津(広島県総合技術研究所)から提供された統計資料(図5)によれば、太田川水系に集中するタテ分布に同調しての患者発生が顕著で、前項の東北地方南部の水系依存性の傾向と似ている。中国地方全体でも、モザイク上にタテの濃厚分布地域はあり、患者発生が秋に大きく偏ることが知られる。

太田川流域の流行地域の調査では、  
タテツツガムシが多数採集されている  
(福井医科大学、広島市立安佐市民病院実験)

6例の血液からO<sub>6</sub>型云子(Kawasaki型)  
(広島市衛生研究所実験)

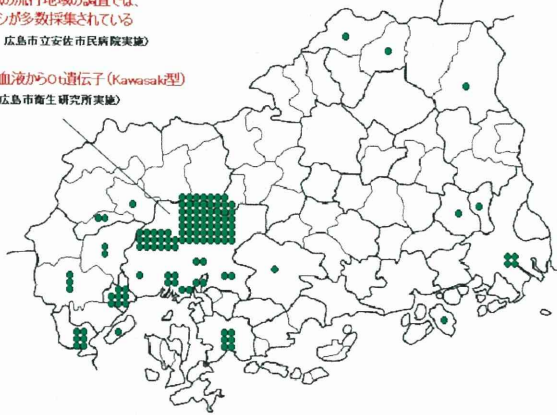


図5 広島県における恙虫病患者発生の地理的状況(1989年～2002年の公式届出)

### 3) 宮古列島にみるデリーツツガムシ分布相と季節的消長

東南アジアで重要な問題であり続けるデリーツツガムシが日本の西端地域の宮古列島で発見され、同種によると思われる患者が続発したことは、我国で新たに追加されるべき感染環として意義が高い。しかし、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ので、地元衛生研究所、本科研班員および協力者が共同態勢で実態調査、また実験的解析による裏付け、さらには公衆衛生の面から地元関係機関へ支援を続けている(昨年度報告書を参照)。

現在、臨床面は地元医療関係者が扱うとして、ベクター(地理病理の要素を含め)と病原体(東南アジア要素を絡め)の両面は本課題の分担者や協力者が担当している。ここでは、今年度に入り再び2症例が見出された事実を踏まえて、地元の予防、疫学対策に役立つよう、地理要因を含めたベクター分布相の特性を考察し、また季節的消長もまとめたので概略報告する。

まず始めに、今年度中に宮古島で行なった活動内容を列記しておく。

- ・2011年4、5、7月そして2012年1月に、昨年度から続く季節的消長の観察
- ・これら調査で得た試料につき病原体解析(主に宮崎県衛環研による)
- ・この間、県立宮古病院および沖縄県衛研が2症例を確認
  - 3例目：池間島在住、2011年7月に発症、感染遺伝型は台湾系
  - 4例目：本島在住(池間島に立ち寄り既往あり)、2011年10月に発症、感染遺伝型は台湾系
- ・これを受けて、地元関係者に対し調査経過の報告会(岡野、高田、山本、安藤から説明)

以下、デリー分布の要因や特性につき、現地での観察結果に、渉猟した人文地理的な資料からの知見も加えて述べる。

[池間島にデリーツツガムシの生態系が形成された経緯(図6左、中)]

- ・池間島は本島と同様、新生代第四紀更新世から隆起サンゴ礁が断層分離してできた小島。
- ・10世紀以降に現在の概形が成るも中央に太い水道が通り、東側の島はほとんどが砂丘。
- ・16世紀以降に北部が繋がり全体が馬蹄形、南端に港(この地形が昭和20年頃まで続く)。
- ・明治期後半からカツオ漁基地となり、昭和に入って南西諸島唯一の南方遠洋漁業の中心(人口増)。
- ・干拓は昭和から始まり、戦後は港湾の埋め立て、水道は狭小化して湿原の淡水化、サトウキビ畑が拡大、本島と架橋(しかし人口減)。
- ・このように、今日みるデリーの繁殖相を維持する自然、社会の生態系は近代になり形成されたもの。

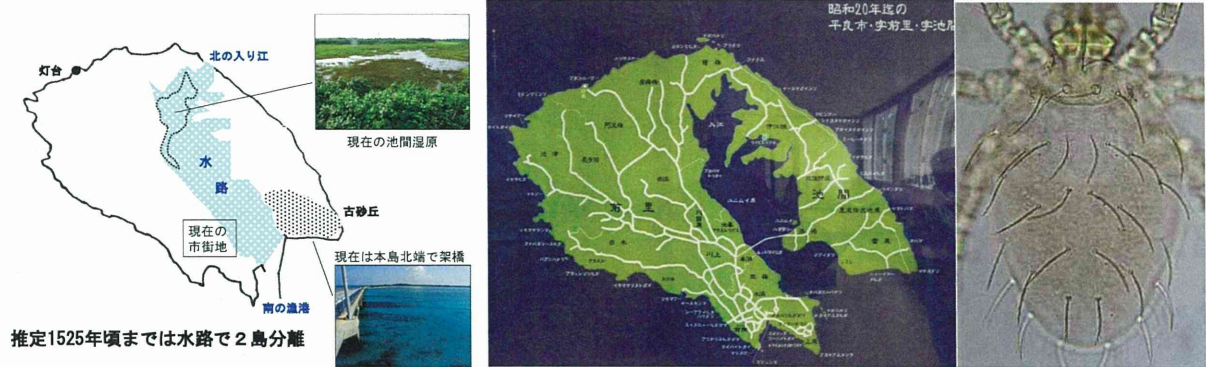


図6 池間島の地理地形の時代的変遷

9～16世紀頃

(宮古島市総合博物館資料)

昭和20年頃

(池間島郷土資料館資料)

デリーツツガムシ

### [デリーツツガムシの分布と生態の特性]

- ・ デリーは濃淡の差あるも池間島全域に分布し(畑地、道路沿いを問わず)、この宿主が人間と親和性のある鼠種である点で住民との接触頻度が高い(家屋周辺での感染も?)。
- ・ 池間島は、海洋民族の意識の下、遠洋漁業を通じて台湾ほか南方地域と頻繁交流する中で、デリー吸着家鼠が機会あれば船舶経由で島へ上陸、キビ畑で繁殖したかと推測される(歴史的に家鼠と病原は人間の移動に伴い世界中に広がった)。もしくは台湾から土を伴ったヤシなど植物移植の事実も興味深い。
- ・ 宮古島本島(14ヶ所)および属島(伊良部島、大神島、来間島、多良間島の各数ヶ所)の鼠やイタチには、デリー含むツツガムシ類を未だ見ない(カニ、ウミヘビの固有種は除く)。
- ・ 本島平良港に稀にデリー吸着家鼠が上陸してもキビ畑など田園にはやや遠いため市街地で落下死滅(家鼠の密度も池間島ほどでない)、一方、属島では南方から家鼠上陸の機会を極めて限られる。すなわちデリーが定着に至る可能性は大変低いと思われること。
- ・ ただし、池間島から移入された家鼠や土壌により本島でデリーがスポット的に繁殖する(している)可能性、また属島への僅少な上

陸の機会などは否定し切れないが、患者発生が起こるほどに在れば従来調査で検出されていたはず、ともあれ今後も機会をみてサーベイランスが望まれる。

- ・ 池間島のツツガムシは鼠体検査ではデリーしか見出されていないが(大半は耳介、多数なら背腹にも)、もう1種ナンヨウツツガムシが地表ないし土壌検索では見られ、本種は強い皮疹を惹起することで知られる(病原検出の例は知られない)。したがって、「ムシ刺され」の主訴がある場合に、機会的にデリー起因とみなすことは避けたい(むしろデリーの皮疹は弱いかも知れない)。

### [デリーツツガムシの季節的消長]

デリーの季節的消長を、これまでの採集記録から調べた(表5)。これは、台湾など東南アジアでは年間通じて本種をみることとの比較であるが、池間島でも夏場のクマネズミに寄生数は多いものの、春と秋もあまり変わらず見られ、冬にもそこそこみられた。この結果は、昨年度も予告した通り、患者発生が夏のみならず他の季節にも見られた事実(今年度は10月)と符合する。ドブは生息密度が若干低くデリー寄生もばらつき、ジャコウは好適な宿主でないらしい。

表5 デリーツツガムシの季節的消長（上段は寄生指数＝宿主1頭当たりの虫数／下段は検査頭数）

宿主／月	2010.7	8	10	2011.1	4	5	7	2012.1
クマネズミ	177.4	84.4	120.6	30.8	52.8	93.3	89.0	32.2
	11	20	3	5	5	6	4	5
ドブネズミ	0	21.5	34.3	0	0	12.5	109.0	19.1
	0	2	3	0	0	2	2	7
ジャコウネズミ	6.0	9.7	0	2.0	NT	NT	NT	NT
	1	4	1	1	(NT:トラップ餌を工夫して捕獲停止)			

注：調査地が遠隔かつ気象の影響もあり観察月や捕獲数は揃えられず、ムシの回収数も複数地点のプールで、病原体検出も併行したため全個体数は計上していないが、およその傾向は変わらない。

この島には、前記の通り、ナンヨウツツガムシも生息するが、ネズミへの吸着はほとんど見ない。

以上から考え得る予防や遅滞ない策として、  
①池間島での感染リスクは周年にわたるので必要外は藪へ入らず、作業後は入浴など心がけ、家屋周辺を中心にネズミ駆除（意識向上にもなる）、②ムシ刺されなど自覚の有無にかかわらず発熱や発疹などあれば早目の受診、

③4例目のように池間島での感染が本島側で見出される場合も考え検査体制の整備、などといったことが挙げられよう。

なお、年度末1月23日に現地保健所にて開催された報告会の次第を以下に記しておく。

[つつが虫病に関する調査報告会] 司会 平良勝也（沖縄県衛生環境研究所）

1. 患者・住民血清調査 「宮古島のつつが虫病患者発生概要及び住民の血清疫学調査」

岡野 祥（沖縄県衛生環境研究所 衛生科学班）

2. 環境調査 「宮古列島の環境と絡んだ媒介種と保有病原体の調査（経過報告）」

高田伸弘（福井大学 シニアフェロー室）

山本正悟（前宮崎県衛生環境研究所）

3. 国内外の状況及び検査対応 「宮古島のつつが虫の国内外における位置づけと今後の検査対応について」

安藤秀二（国立感染症研究所 ウイルス第一部

4) トカラ列島中之島の冬季ツツガムシ相

池間島のデリーに関連して注目したいのは、鹿児島県トカラ列島の北半の島々にも本種の生息が知られるという事実である（我々も2004年以降に確認済み）。これらの島で1～2例ずつ知られた恙虫病は全てクロキ型に反応が強かったらしいが（鹿児島県環保セの情

報）、デリー由来0tに感作されている池間島一般住民の血清疫学調査（沖縄県衛環研の情報）でもクロキ型に交差反応が強かったらしいことは暗示的で、トカラ列島の感染もデリー由来であった可能性は如何であろうか？

他方、これら島では秋冬にタテがみられるが、我々は冬にデリーも見ているので、これ

らベクター候補が競合した状況の謎解きについて更に考えてみるため、12月前半に御供田（鹿児島県環保セ）の協力を得て中之島で調査を試みた。

#### [中之島での調査概況]

##### ・調査地点

トラップ地点として、底なし池の南縁（湿地環境）、同池の北側上部（林間道路沿い）、港の辺縁および島の中央部など3ヶ所の藪、畑地、集落近傍など。

黒布見取法としては上記地点および各々を繋ぐ道路沿いの下草など。

##### ・調査成績

上記地点で計12頭のAsを検査（以前にデリーの多数吸着をみた地点でも、季節はずれのデリーはもちろんタテすら吸着はなく、得た唯一個体は、この調査直前に韓国済州島の調査で多数得ていた未同定種に近似した。なお、血液や脾臓の検査は継続中。

多数地点での黒布見取法でもデリーはもちろん秋本番のタテも見られず。

以上のように、今回は十分な成果を得られなかったが、これはツツガムシの年変動が大きいなどのためだろうか、フィールド研究は一朝一夕で済まないことを再認識した。とは言え、済州島～五島列島～トカラ列島～宮古列島まで東シナ海域の媒介ツツガムシおよび保有0t型を広く調べることに一定の意義あることは確信され、それは潜在感染の発掘や有効な検査の在り方も問うことになるだろう。

### 3. ベクターへの直接対応

総合的対策というならベクターへの直接対応の検討も必要と考え、昨年度から種々試行して来た。今回はツツガムシに対する薬剤防

除の意義の問い直し、もう一つは刺し口の皮膚科対応に向けた予備的検討である。

#### 1) ツツガムシ防除—秋田県のアカツツガムシ、対照として石川県のタテツツガムシ

近年、大仙市大曲地区の雄物川河川敷でアカツツガムシによる高病原性 Kato 型の恙虫病患者が久方ぶりに続発したことから、地元では同ムシ最盛期の8月に開催される日本一の花火大会で患者が出るかも知れない危惧を持った。地元関係機関は雄物川河川敷で一般害虫の薬剤防除は行なって来ていたが、我々研究班の方向は「ツツガムシに薬剤散布は果たして有効か、今後の在り方」を考えるもので、昨年度8月に現地で薬剤散布試験を行った。その結果、野外環境での種々条件で判定は左右されるものの、限局した面積へ集中散布するなら一定の意義は否定できないと思われた（平成22年度報告書参照）。そして今年度の地元関係機関からの依頼は「大仙市自身で行ってきた薬剤防除がどれほど有効であるのか外部評価がほしい」ということであった。そこで、佐藤（秋田県健康環境センター）の協力を得て簡単ながら実施した結果を表6に示した。

この結果を考察すれば、散布翌日は有効と思われるものの、1週も経てば効果がある場合と無い場合に分かれるらしいこと、すなわち散布により短期的には一定の効果はあろうが、後は減衰して判定は時と場合により不定としか言いようがないように思われる。したがって、花火大会対策の場合は少なくとも開催直前に散布すれば効果は期待し得るだろう。ところで、2週目に行なおうとした判定は雨の影響でほぼ不可であったが、これは裏を返せば、地元で毎年実施される散布作業でもしばしば起こることと思われ、自然、人為さまざまな影響で防除効果が左右されるだろうこ

とを改めて認識したい。別途で裸のツツガムシやマダニに様々な殺虫剤や農薬を散布接触してみると、すべて相当速やかにノックダウンするので直には殺虫できるのであるが、実地の藪の中で千変万化の気象条件の下では、実験で見る有効性は半分も適用できない。すなわち、実際の散布で得られるだろう効果はあくまでも期待値であるが、それはそれでも良く、条件によっては相当の効果もあり得るだろうし、一方でまるで低い場合だってあることは想定した上で実施すれば良いことである（関係者はそういう共感を持っているはず）。他方、地元が実施する散布方法で一定の効果が期待できそうな要素はあろうと思われ、それは、車で引く器材で動力加圧のノズルから薬液を藪の中に強く噴射させる点である。

この散布方法によって薬液が藪の中の下草部分に均一に届いていさえすれば、相当の効果は期待できるかも知れない。すなわち、この動力散布を花火会場という限定された面積で短期決戦で使うのなら、薬剤の有効性は保たれながら、環境汚染や予算面は辛うじてクリアされるだろう。したがって、当面はこれまで通りの方法を継続することで防除効果（観客、住民へ安心感を与える効果も）を期待するのが現実的であろうが、ただ、薬剤散布の効果はあくまで不安定かつ広範な使用は無理なので、やはり啓蒙（標識設置、パンフレット表記など）や早期診断体制の整備など公衆衛生的な方法をできる限り併行したいものである。

表6 秋田県のアカツツガムシおよび石川県のタテツツガムシへの薬剤防除の試み

・アカツツガムシの場合（秋田県大仙市大曲地区）

雄物川河川敷（花火会場周縁で葎が茂る草藪）および大川橋上流河畔（類似の草藪）に2×3mの散布区画と無散布区画を設定（直前に葎を刈って下草や砂地を露出）、散布は大仙市使用のスミチオン®乳剤で、市の担当者が手動散布器で区画全面に均一散布。アカ生息数は、20×20cmの黒布を地表に当て付着した数を見取る方法で10回繰り返し、上位3つの平均値の四捨五入を用いた。

試験場所	散布区画	対照区画	
花火会場	散布直前 (8/4 晴 30°C以上)	5	6
	散布翌日 (8/5 晴 " )	0	3
	散布後1週 (8/11 晴 " )	28	9
大川橋上流	散布直前 (8/4 晴 " )	3	3
	散布翌日 (8/5 晴 " )	0	2
	散布後1週 (8/11 晴 " )	0	13

注：散布後2週目は、両地区とも前日の雨浸水で見取りが不確実なため省略

・タテツツガムシの場合（石川県小松市金平地区）

梯川中流左岸の土手（雑草が繁茂）で、上記と類似した方法で効果をみた。ただし、薬剤は手元のシャットアウトSE粉剤（ツツガムシ含む歩行害虫駆除用）

散布区画	対照区画	
散布直前 (11/18 曇 12°C内外)	9	6
散布後1週 (11/25 曇 8°C内外)	1	5

なお、夏のアカと対照の意味で、秋の患者発生を押し上げる要因のタテについても石川県の中山間地区で薬剤防除を試行した(表6)。虫種も葉種も異なる試験とはいえ、やはり散布後1週ほどなら一定の効果は続くようであった。なお、分担者は同地区で過去に野焼きの効果を見たこともあるが、火勢は下草、地中までは達しにくく、翌秋には再び相当なタテの発生をみている。

## 2) 刺し口の皮膚科的検討(予備観察)

最近、ダニ類の刺し口に形成される瘡蓋がリケッチアなど病原体遺伝子を確実に検出できる検体として多用されつつある。そういう意義も含め、ツツガムシ刺症の発症機序や病原Otの感染門戸の形成機序、ひいては早期診断や予防対策に資するため、協力者の夏秋(兵庫医大皮膚科)がツツガムシの皮膚吸着像について皮膚科的検討を開始した。ここでは、2012年日本衛生動物学会総会における講演内容(夏秋・馬庭・高田)を抜粋しておく。

・野外活動の際にツツガムシ幼虫に接触すると皮膚の比較的柔らかい部位に移動して、1～3日間の吸着の後に脱落する。この幼虫が本病原体オリエンチアを保有している場合は本病発症となるが、保有しない場合(無毒ツツガムシ)でも痒みを伴う皮膚炎を引き起こす。兵庫県養父市大屋町では秋季にタテツツガムシ幼虫の吸着による皮膚炎の被害が多発することが問題となっている。患者は9～11月に集中し、野外での活動を行った住民の多くが、体幹・四肢に痒みを伴う紅色丘疹が多発する臨床像を呈している。この皮膚炎の発症にはタテツツガムシ幼虫由来の抗原性物質が関与すると推定されるが、それを証明した報告は見られない。現地では本病も時に発生するので、住民のツツガムシ刺症の実態を把握する

ことは重要である。それと共に、無毒ツツガムシによる刺症の発症機序を解明することは、皮膚炎の発生と感染の成立を関連づける上でも意義があり、皮膚科で対応する多様な虫咬症鑑別の裏付け資料にもなる。これまでの予備実験では、パッチテスト用のフィンチャンバーを用いてタテツツガムシ幼虫を皮膚に接触・吸着させることで、24～72時間後には痒みを伴う紅斑が出現すること、病理組織学的に真皮の血管周囲に著明なリンパ球浸潤を認めることなどが確認されている。この反応の出現にはツツガムシの唾液腺成分に対する細胞性免疫の感作が成立する必要があると予測されることから、今後は抗原性物質の抽出、リンパ球の反応性を確認する実験などを実施する予定である(図7)。いずれにしろ、皮膚反応を確認することで刺症の有無が判断できる利点を逆に応用し、ツツガムシ刺症を防除し、ひいては恙虫病の発症を予防するための対策を立てることが可能になる。タテツツガムシが大量に発生する時期に、どのような場所で、どのような服装、行動が重要か、さらに忌避剤や殺虫剤などの有効な使用法についても検討する必要があると思われる、それら検討結果は、他のつつが虫病発生地においても応用可能となり、リスクの高い地域に居住する住民に対する啓発にも役立つと思われる。



図7 タテツツガムシ吸着(中央)に伴う皮膚の炎症像(吸着2～3日目)

なお、近年、秋田県で古典的恙虫病を再興している種、アカツツガムシによる刺症では、明らかな疼痛の出現と持続をみる点でタテツツガムシと異なるので、今後はそのような違いが生じる原因も検討の予定である。加えて、前記の宮古列島池間島に共存するデリーとナンヨウとの間で皮疹や痒みを鑑別するため皮膚科的検討も要すると思われるので、現在、準備を進めつつある。

#### D. 研究発表

本報告の研究分担者が、協力者とも共同の形で本年度中に発表したりケッチア等関連の論文発表や学会発表分を掲載する。

##### [論文]

- Takano, A., Nakao, M., Masuzawa, T., Takada, N., Yano, Y., Ishiguro, F., Fujita, H., Ito, T., Ma, X., Oikawa, Y., Kawamori, F., Kumagai, K., Mikami, T., Hanaoka, N., Ando, S., Honda, N., Taylor, K., Tsubota, T., Konnai, S., Watanabe, H., Ohnishi, M. and Kawabata, H.: Multilocus sequence typing implicates rodents as the main reservoir host of human-pathogenic *Borrelia garinii* in Japan. *Journal of Clinical Microbiology*, 49(5): 2035-2039.
  - Gaowa, Wurutu, Wu, D., Yoshikawa, Y., Ohashi, N., Kawamori, F., Sugiyama, K., Ohtake, M., Ohashi, M., Yamamoto, S., Kitano, T., Takada, N. and Kawabata, H.: Detection and characterization of p44/msp2 transcript variants of *Anaplasma phagocytophilum* from naturally infected ticks and wild deer in Japan. *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 65 (1) : 79-83.
  - 高田伸弘：病気のはなしー最近のリケッチア症. *検査と技術*, 39(4) : 262-268. 医学書院 (2011. 4)
  - 高田伸弘：医ダニ類の形態と病害. *モダンメディア*, 57(6) : 185-188, 栄研化学(2011. 6)
- ##### [学会発表]
- 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, 御供田睦代, 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と消長. 第65回日本衛生動物学会西日本支部大会. 倉敷市 (2010. 11. 5). *衛生動物*, 62 (2): 151.
  - 高橋 守, 三角仁子, 藤田博己, 角坂照貴, 高田伸弘：宮古島のつつがむし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). *衛生動物*, 62 (2): 152.
  - 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). *衛生動物*, 62 (2): 152.
  - 木田浩司, 葛谷光隆, 濱野雅子, 藤井理津志, 岸本壽男, 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会. 倉敷市 (2010. 11. 5). *衛生動物*, 62 (2): 153.
  - 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). 衛生動物, 62 (2): 153.
- ・山内健生, 佐藤雅彦, 伊東拓也, 藤田博己, 高田伸弘, 川端寛樹, 安藤秀二, 坂田明子, 高野 愛: 利尻島のマダニ相とマダニ保有病原微生物. 第 63 回日本衛生動物学会大会. 東京都 (2011. 4. 15). 衛生動物, 62: 61.
  - ・高橋 守, 三角仁子, 亀田和成, 藤田博己, 角坂照貴, 高田伸弘, 平良勝也, 山本正悟, 安藤秀二, 川端寛樹, 北野智一, 岡野祥, 御供田睦代, 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, 岸本寿男: 宮古島のつつがむし病患者発生地に生息するカニ寄生ツツガムシ. 第 63 回日本衛生動物学会大会. 東京都千代田区 (2011. 4. 15). 衛生動物, 62: 62.
  - ・高田伸弘, 山本正悟, 平良勝也, 高橋 守, 藤田博己: 日本の新たな恙虫病感染環-日本列島西端地域の宮古列島で発見されたラット属とデリーツツガムシの浸淫-. 第 63 回日本衛生動物学会大会. 東京都千代田区 (2011. 4. 15). 衛生動物, 62: 63.
  - ・高田伸弘, 藤田博己, 高橋 守, 成田 雅: 東北地方南半部において恙虫病患者発生と関連するタテツツガムシの分布相, 特に福島県南部から栃木県北部の状況. 第 63 回日本衛生動物学会大会. 東京都千代田区 (2011. 4. 15). 衛生動物, 62: 83.
  - ・佐藤寛子, 柴田ちひろ, 佐藤了悦, 斎藤博之, 安部真理子, 千葉真知子, 高橋 守, 藤田博己, 角坂照貴, 高田伸弘, 川端寛樹, 安藤秀二, 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 回日本衛生動物学会北日本支部大会. 札幌市 (2011. 10. 2). 衛生動物, 62 (2): 131.
  - ・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 回日本衛生動物学会北日本支部大会. 札幌市 (2011. 10. 2). 衛生動物, 62 (2): 131.
  - ・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 回日本衛生動物学会北日本支部大会. 札幌市 (2011. 10. 2). 衛生動物, 62 (2): 132.
  - ・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 回日本衛生動物学会北日本支部大会. 札幌市 (2011. 10. 2). 衛生動物, 62 (2): 132.
  - ・川端寛樹, 高野 愛, 伊東拓也, 石畝 史, 高田伸弘, 矢野泰弘, 中尾 稔, 増沢俊幸, 藤田博己: 多領域 DNA 配列解析によって推定された国内におけるライム病ボレリア病原体 *Borrelia garinii* の維持・伝播経路. 第 56 回日本衛生動物学会北日本支部大会. 札幌市 (2011. 10. 2). 衛生動物, 62 (2): 133.
  - ・高田伸弘: 乗鞍のコウモリとマルヒメダニ. 第 19 回 SADI, 安芸太田町 (2011. 11. 4)
  - ・及川陽三郎, 藤田博己, 高田伸弘: 紅斑熱群リケッチア症の簡易診断用抗原としてのアルカリ抽出多糖体の有用性. 第 52 回日本熱帯医学会総会. 東京都 (2011. 11. 4).

## 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。

リケッチアを中心としたダニ媒介性細菌感染症に関するダニ類の実態調査  
－北日本における2011年度のマダニ調査成績－

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	伊東拓也	北海道立衛生研究所
	寺田 裕	動物衛生研究所・東北支所
	大竹秀男	宮城大学食産業学部
	川端寛樹 (研究分担者)	国立感染症研究所
	安藤秀二 (研究分担者)	同上
	高野 愛	同上
	高田伸弘 (研究分担者)	福井大学医学部
	中本 敦	岡山県環境保健センター
	赤松達矢	馬原アカリ医学研究所
	青山信子	同上

研究要旨

北海道と東北地方において、2011年に実施したマダニ媒介性リケッチア症に関するマダニ類の実態調査の成績をまとめた。

北海道では、道東地域を中心に新ひだか町から釧路、標津、稚内に至る太平洋からオホーツク海沿岸地域に加え、礼文島と利尻島をカバーした。ヒト病原種の*R. helvetica*は礼文島の数地点のシュルツェマダニから高率に分離され、高い感染リスクが推測された。極東型紅斑熱の媒介種イスカチマダニは釧路と野付崎で採集できたが、この地点以北のオホーツク海沿岸一帯には生息を確認できなかった。また、イスカチマダニからのリケッチア分離はすべて陰性であった。新ひだか町ではオオトゲチマダニから国内初となる*Rickettsia kotlanii*を分離した。

青森県では、紅斑熱発生地の中津川市内でイスカチマダニの生息を再確認、また新たに階上町での生息が確認できた。この地域のマダニからのリケッチア分離は陰性であった。

岩手県の太平洋岸北部の洋野町でも新たにイスカチマダニの生息を確認し、同県奥州市水沢区の北上川流域の生息地からも少数個体を採集し得たが、いずれの個体もリケッチア分離は陰性であった。

宮城県仙台平野の極東型紅斑熱感染地を含む一帯の継続調査地は、マダニの活動期に入る3月に大地震と大津波に襲われ、いたるところで海水の激流による浸水があった。4月から可及的に調査を実施し、媒介種イスカチマダニの新たな生息地として大崎市と松島町の鳴瀬川流域を加えた。仙台市の継続調査地の一部においては震災前と変わりなくイスカチマダニが生息し続けていて*R. heilongjiangensis*の保有も確認できた。

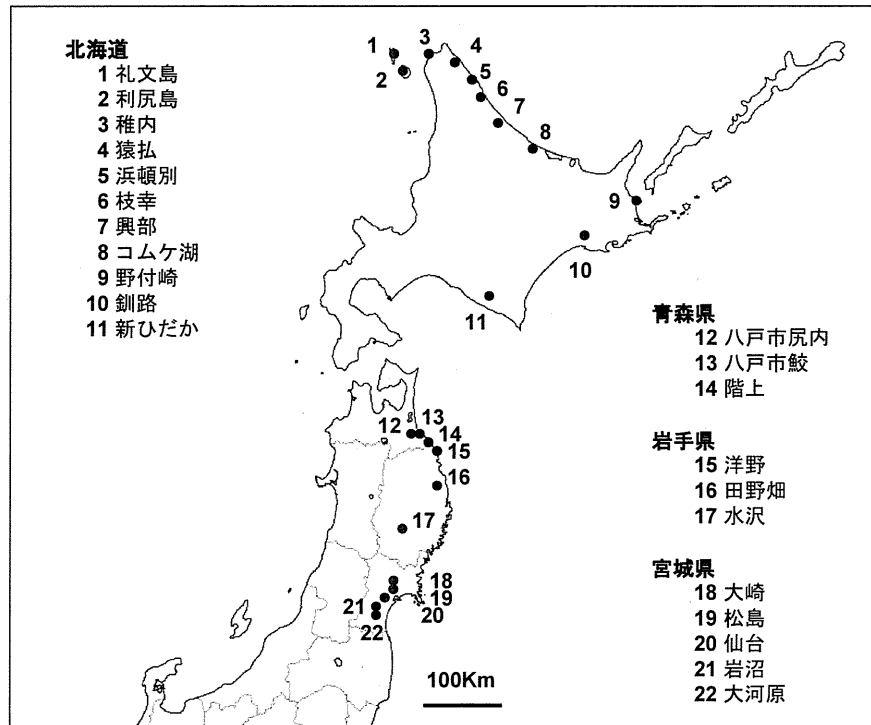


図1. 北日本における2011年度の調査地点. 図中の数字は表1, 2の調査地名に対応.

#### A. 研究目的

北海道と東北地方は、マダニ媒介性リケツチア症の発生情報には乏しい地域である。最近になって、青森県八戸市（2007年）と宮城県仙台市（2008年）で紅斑熱症例が相次いで確認され、仙台市の症例については、*Rickettsia heilongjiangensis*感染による極東型紅斑熱（仮称）であることが判明した。*R. heilongjiangensis*は本来、ロシア極東や中国東北部に分布が知られる北方系のリケツチアであるが、北日本においてもヒト病原種*R. helvetica*とともに重要な存在として認識されつつある。これらの媒介種の実態については、まだ十分に把握されていないが、暖地に偏る日本紅斑熱病原体*R. japonica*の場合とは異なる疫学上の地域性も予想される。とりわけ、極東型紅斑熱の媒介種イスカチマダニ*Haemaphysalis concinna*の宮城県仙台市での生息と病原リケツチアの保有確認は本研究班によって明らかにされ、媒介種の実態調査が続けられてきた経緯もあり、本年度も継続調査を実施した。仙台平野

に位置する調査地一帯には、2011年3月11日に発生した大地震による大津波が押し寄せ、生息地が一時的ながら激流によって浸水するという事態となった。偶発的ながら、このような環境激変がおよぼすマダニの生息への影響を評価する機会が得られることになった。

これら震災にかかるデータ収集結果も含めて、北日本における媒介種の実態解明を目的にマダニ相調査とマダニ保有リケツチアの検索の成績を検討した。

#### B. 研究方法

##### 1. 調査地域

調査を実施した地域は、大まかな地名を図1に示した。

北海道では礼文・利尻両島を含む北部のオホーツク海沿岸から釧路市、新ひだか町に至る海岸沿いである。ここでは平野部の河川沿いや湖周辺の草地を中心にマダニ採集を行った。野付崎、釧路市および新ひだか町は5月に、

また釧路市は6月に伊東がそれぞれ単独で調査した。この地域を除く北部については、6月に伊東、高田、川端、中本、赤松、藤田によるグループ調査を実施した。

青森県では八戸市内の河川流域と住宅地路肩の草むら、階上町の路肩を中心に、また岩手県太平洋沿岸の洋野町では河岸段丘の草地を調査した。これらの地域は8月に安藤、高野、寺田、藤田が担当した。

岩手県北上川流域の奥州市水沢地区は、イスカチマダニ既知生息地を中心に、5月に青山と藤田が調査した。

宮城県は仙台平野の河川敷環境を中心に、2月から6月にかけて、北部の大崎市涌谷町から南部の大河原町までを、大竹、青山、藤田が調査した。

## 2. マダニの採集方法

植生上からの採集を主体とし、白色フランネル布によるflagging採集によった。採集個体は生存状態で回収し、湿度を維持した容器に収納して輸送した。実験室において、マダニは採集の時期と地域ごとに、生存状態のまま同定後、湿度を保った飼育容器に収納して次のリケッチア検査に備えた。

## 3. リケッチア検査

個体別に培養細胞L929に接種してリケッチア分離を実施した。分離は大原研究所で藤田がShell vial変法を用いて実施した。分離したリケッチアのDNA解析と同定は国立感染症研究所の安藤の研究室が担当した。

## C. 研究結果

調査の結果を県別にまとめた。

### 1. 北海道 (表1)

礼文島では4地点でマダニが採集され、種類は同島から新記録のダグラスチマダニ*H. douglasi*、シュルツェマダニ*Ixodes persulcatus*およびパブロフスキーマダニ*I. pavlovskyi*の3種類であった。いずれの地点においてもシュルツェマダニが優占していた。地域住民によ

ると、マダニによるヒト刺咬も見られるとのことであった。リケッチアは全調査地点のシュルツェマダニから高率に分離された。

利尻島ではわずかに1個体のシュルツェマダニが採集されたのみで、リケッチアは陰性であった。

稚内市からコムケ湖に至るオホーツク海沿岸の各調査地点からはシュルツェマダニとヤマトマダニ*I. ovatus*が採集されたが、リケッチア分離は陰性であった。

野付崎と釧路市新釧路川ではイスカチマダニが多く採集された。リケッチア分離は陰性であった。

新ひだか町静内ではダグラスチマダニ、オオトゲチマダニ*H. megaspinosa*、ヤマトマダニが採集され、オオトゲチマダニが多かった。リケッチア分離ではオオトゲチマダニから1株が分離され、DNA解析から紅斑熱群の*R. kotlanii*と同定された。

### 2. 青森県 (表1)

八戸市の尻内の馬淵川河川敷と鮫町でイスカチマダニとフタトゲチマダニ*H. longicornis*が少数個体、ならびに階上町でイスカチマダニキチマダニ*H. flava*およびフタトゲチマダニが採集された。3地点のイスカチマダニと八戸市のフタトゲチマダニでリケッチア分離を実施したが陰性であった。

### 3. 岩手県 (表1)

太平洋側の洋野町と田野畑村からそれぞれイスカチマダニとキチマダニが少数個体、内陸部の奥州市水沢地区でイスカチマダニ、キチマダニ、ヒゲナガチマダニ*H. kitaokai*およびフタトゲチマダニが採集された。洋野町と水沢地区のイスカチマダニ、水沢地区のキチマダニでリケッチア分離を試みたがいずれも陰性であった。

### 4. 宮城県 (表2)

大崎市涌谷の江合川河川敷ではキチマダニが採集された。鳴瀬川支流の同市鹿島台大館山ではキチマダニ、フタトゲチマダニおよ