

千葉一樹, 吉田 学, 門馬直太, 藤田博己, 笹原賢司: 福島県における2014年つつが虫病調査報告. 第21回リケッチア研究会. 東京 (2014.12.20-21)

呉東興, 高娃, 吉川悠子, 川森文彦, 池ヶ谷朝香, 川上万里, 岸本壽男, 森田裕司, 中堂園文子, 御供田睦代, 能勢裕久, 池田賢一, 増澤俊幸, 安藤秀二, 大橋典男: アナプラズマ症の特異抗体検出による患者探索の現状報告. 第21回リケッチア研究会 研究発表会. 東京 (2014.12.20)

中堂園文子, 御供田睦代, 川森文彦, 大橋典男: Multiplex リアルタイムPCR 検査法について. 第21回リケッチア研究会 研究発表会. 東京 (2014.12.20)

岩崎博道, 田居克規, 池ヶ谷諭史, 酒巻一平, 重見博子, 伊藤和広, 高田伸弘: リケッチア症診療に係る臨床現場の課題. 第21回リケッチア研究会. 東京(2014.12.)

高田伸弘, 清水達人, 五十嵐一誠, 小村一浩, 林百合子, 石畝 史, 矢野泰弘, 岩崎博道, 御供田睦代, 藤田博己: 第21回リケッチア研究会. 東京 (2014.12.)

岩崎博道: エボラ出血熱について. 平成26年度第9回福井大学医学部附属病院感染対策委員会. リンクナース連絡会合同委員会, (2014.12.)

藤田博己, 鈴木和男, 藤田信子: 和歌山県の野生哺乳類におけるダニ媒介性感染症の血清疫学調査(予報). 第69回日本衛生動物学会西日本支部大会. 長久手市 (2014.11.09)

藤田信子, 藤田博己, 角坂照貴, 安藤秀二, 川端寛樹: 四国型恙虫の媒介種トサツガムシの現況(予報). 第69回日本衛生動物学会西日本支部大会. 長久手市 (2014.11.09)

竹之下秀雄, 本庄 浩, 岡本裕正, 千葉一樹, 藤田

博己: Karp 型 *Orientia tsutsugamushi* 感染によるツツガムシ病の1例. 第69回日本衛生動物学会西日本支部大会. 長久手市 (2014.11.09)

川端寛樹: 新興回歸熱病原体 *Borrelia miyamotoi* の病原性解析. 第69回日本衛生動物学会西日本支部大会. 愛知 (2014.11.)

藤田博己: マダニ同定のポイント. 第9回日本衛生動物学会西日本支部例会. 長久手市 (2014.11.08)

岩崎博道, 高田伸弘, 池ヶ谷諭史, 田居克規, 酒巻一平, 重見博子, 矢野泰弘, 上田孝典: 福井県近隣発症のつつが虫病にみる重症化要因. 第69回日本衛生動物学会西日本支部大会・第9回日本衛生動物学会西日本支部例会 (2014.11.)

岩崎博道: 血液疾患における感染マネジメント. 第76回日本血液学会学術集会・コーポレートセミナー27 (2014.11.)

Ikegaya S, Takai M, Ookura M, Tai K, Sakamaki I, Kishi S, Yamauchi T, Urasaki Y, Yoshida A, Iwasaki H, Ueda T: Characteristics and outcome of septicemia in hematological patients. 第76回日本血液学会学術集会 (2014.11.)

岩崎博道: 発熱性好中球減少症のマネジメント. 感染症講演会 In Okayama (2014.11.)

岩崎博道: 発熱性好中球減少症のマネジメント. 舞鶴薬物療法研究会感染症編 (2014.11.)

岩崎博道: 感染対策の更なる飛躍のために. 札幌医科大学病院感染対策講習会 (2014.11.)

岩崎博道: ICUにおける感染管理と抗菌薬の使い方. 日本集中治療医学会東海北陸地方会 平成26年度ICU看護中級セミナー (2014, 11.)

- 吳東興, 高娃, 吉川悠子, 川森文彦, 川上万理, 岸本壽男, 森田裕司, 増澤俊幸, 安藤秀二, 大橋典男: *Anaplasma phagocytophilum*感染患者血清中に存在する抗体の検出法に関する検討, 第97回日本細菌学会関東支部総会. 東京(2014.10.31)
- 安藤秀二: リケッチア・クラミジアの基礎研究の話題, 感染症学会西日本支部会, 岡山 (2014.10.23-25)
- 高田歩, 佐々木章央, 吉川悠子, 大橋典男: 南アルプス産トガリネズミ2種に寄生するケモチダニ類の新たな知見, 2014年度日本ダニ学会. 盛岡 (2014.10.18)
- 高田伸弘, 藤田博己, 佐藤寛子, 高橋 守, 安藤秀二: 東北地方における恙虫病ベクターの乱立模様, 特に地理病理学の面から考察する, 第60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. 手県盛岡市 (2014.10.18)
- 藤田博己, 藤田信子: ダニ媒介感染症への実験室診断を通した野兔病実態把握について. 第60回日本寄生虫学会・日本衛生動物学会北日本支部大会. 岩手県盛岡市 (2014.10.18)
- 梶田弘子, 岩渕香織, 高橋雅輝, 佐藤直人, 山内貴義, 斎藤幸一, 高野 愛, 川端寛樹, 宇田晶彦, 森川茂: 岩手県におけるマダニの生息調査および病原体保有状況. 第60回日本衛生動物学会北日本支部大会・日本寄生虫学会北日本支部合同大会. 岩手県盛岡市 (2014.10.18)
- 川端寛樹, 今内覚, 高野 愛, 中尾稔, 伊東拓也, 佐藤梢. 北海道におけるマダニ媒介性新興回帰熱病原体ボレリアの分布調査. 第60回日本衛生動物学会北日本支部大会・日本寄生虫学会北日本支部合同大会. 岩手県盛岡市 (2014.10.18)
- 岩崎博道: 発熱性好中球減少症のマネジメント. 長崎県病院薬剤師会平成26年度第6回学術講演会, 2014, 10.
- 岩崎博道: 福井県内における感染防止対策状況. 医療法人林病院感染防止対策セミナー2, 2014, 10.
- 藤田博己: マダニ類と感染症. ペストコントロール(有害生物防除)の基礎的講習会. 四国開催 H26年度地域交流活性化セミナー. 高松市 (2014.10.02)
- 重見博子, 池ヶ谷諭史, 田居克規, 岩崎博道, 上田孝典: テトラサイクリン系抗菌薬によるサイトカイン・ケモカイン産生修飾効果. 第62回日本化学療法学会西日本支部総会, 第57回日本感染症学会中日本地方会学術集会, 第84回日本感染症学会西日本地方会学術集会 (2014, 10.)
- 田居克規, 岩崎博道, 高井美穂子, 池ヶ谷諭史, 上田孝典: Minocycline および ciprofloxacin 併用におけるサイトカイン/ケモカイン産生修飾効果. 第62回日本化学療法学会西日本支部総会, 第57回日本感染症学会中日本地方会学術集会, 第84回日本感染症学会西日本地方会学術集会 (2014, 10.)
- 岩崎博道: エボラ出血熱・デング熱を克服するために. 福井学習会緊急講演会(2014, 10.)
- 高田伸弘: シンポジウム「これでわかったダニによる疾患」1. 「医ダニ」総論. 第30回日本臨床皮膚科医会近畿ブロック総会・学術大会, 神戸市 (2014, 10.)
- Ochirkhuu N, Konnai S, Mingala C, Okagawa T, Villanueva M, Pilapil F, Murata S, Ohahsi K: Molecular epidemiological survey of tick-borne diseases in cattle of Philippine. The 2nd Sapporo Summer Seminar for One Health. Sapporo, (2014.9.24)

高野 愛: 野外活動中のマダニ対策について. 第 20 回日本野生動物医学会. 茨城県つくば市 (2014.9.16-18)

高野 愛, Boldbaatar Bazartseren, Erdenechimeg Dashzeveg, Myagmarsukh Yondon, Gabriele Margos: モンゴル国北部にて採取したマダニにおける *B.miyamotoi* の疫学調査研究. 第 157 回日本獣医学会学術集会. 北海道札幌市 (2014.9.9-12)

Kyunglee Lee, 高野 愛, Kyle Taylor, 佐鹿万里子, 下鶴倫人, 今内 寛, 川端寛樹, 坪田敏男: A RF *Borrelia* sp. found among wild sika deer and *Haemaphysalis* ticks in Hokkaido. 第 157 回日本獣医学会学術集会. 北海道札幌市 (2014.9.9-12)

松本苑子, 橋野正紀, 鈴木 尋, 高野 愛, 藤田修, 堀田明豊, 森川 茂, 高田伸弘, 渡邊健太, 清水 隆, 度会雅久: ダニにおける *Francisella tularensis* の全国的疫学調査. 第 157 回日本獣医学会学術集会. 北海道札幌市 (2014.9.9-12)

大場真己, 大松勉, 安藤秀二, 川端寛樹, 高野 愛, 片山幸枝, 古谷哲也, 長井誠, 水谷哲也: コウモリマルヒメダニから分離された新規プニヤウイルスについて. 第 157 回日本獣医学会学術集会. 北海道札幌市 (2014.9.9-12)

下田 宙, 米満研三, 早坂大輔, 好井健太朗, 寺田 豊, 野口慧多, 鉦田龍星, 高野 愛, 前田 健: 国内の野生動物およびダニから新規フラビウイルスの検出. 第 157 回日本獣医学会学術集会. 北海道札幌市 (2014.9.9-12)

浜崎千菜美, 鉦田龍星, 野口慧多, 寺田 豊, 下田宙, 高野 愛, 鈴木和男, 森川 茂, 前田 健: 野生動物における SFTS ウイルス感染の疫学調査. 第

157 回日本獣医学会学術集会. 北海道札幌市 (2014.9.9-12)

川森文彦, 池ヶ谷朝香, 小柳純子, 佐原啓二, 太橋典男: One-tube nested PCR による *Orientia tsutugamushi* の検出. 第 157 回日本獣医学会学術集会. 北海道札幌市 (2014.9.9-12)

Ochirkhuu N, Konnai S, Mingala C, Okagawa T, Murata S, Ohahsi K: Molecular epidemiological survey of tick-borne diseases in cattle of Philippine. 第 157 回日本獣医学会学術集会. 札幌 (2014.9.9)

川端寛樹: ダニ媒介性細菌感染症の疫学および診断法. 第 157 回日本獣医学会学術集会. 北海道札幌市 (2014.9.9)

Akter A, Ooka T, Yamamoto S, Katsura K, Yoshimura D, Ogura Y, Itoh T, Hayashi T: Fine genomic comparison of *Rickettsia japonica* strains in Japan. 第 67 回日本細菌学会九州支部総会. 鹿児島市 (2014.09.05-06)

Inai K, Noriki S, Iwasaki H: Bone marrow histiocytic hyperplasia with hemophagocytosis: a critical complication of sepsis/ARDS. ICAAC 2014 (2014, 9.)

岩崎博道: 感染予防対策のさらなる向上を目指して. 富山大学病院院内感染対策特別講演会 (2014, 9.)

岩崎博道: 好中球減少患者の感染制御. 血液感染症セミナー in SAITAMA (2014, 9.)

岩崎博道: ダニ関連感染症の病態 - 日本紅斑熱を中心に -. 金沢医科大学大学院医学研究セミナー (2014, 9.)

岩崎博道: 院内感染予防について. 福井県歯科医師会医療安全講習会 (2014, 9.)

大橋典男: 日本国内に潜在する新興感染症「アナプラズマ症」, 平成26年度中部地区獣医師大会・獣医学術中部地区学会特別公演. 静岡 (2014.08.31)

岩崎博道: これだけは忘れてはならない院内感染対策の基本. 福井県保険医協会講習会, (2014, 8.)

Uda A, Kawabata H, Fukushi S, Kaku Y, Yoshikawa T, Shimojima M, Niikura A, Ando S, Sawabe K, Maeda K, Fujita H, Saijo M, Morikawa S: Severe fever with thrombocytopenia syndrome virus in ticks in Japan, XVIth International Congress of Virology, Montreal, (July 27 – August 1, 2014)

Ando S, Fujita H, Kawabata H, Takano A, Uda A, Morikawa S: Rickettsial and other pathogens in ticks, Japan. XIV International Congress of Acarology, Kyoto (2014.07.18)

Ohashi N, Yoshikawa Y, Gaowa, Wuritu, Wu D, Kawamori F: Tick-associated Anaplasmataceae pathogens in Japan., XIV International Congress of Acarology. 京都 (2014.07.18)

Kitano T: Characterization of *Orientia tsutsugamushi* Isolated in Ikema island. The 14th International Congress of Acarology, Kyoto (2014.07.14-18)

安藤秀二: これからのシーズンに気をつけたいダニ媒介性細菌感染症—その診断・治療体制構築と、日頃からできること, 第209回生命科学フォーラム. 東京 (2014.07.29)

藤田博己, 藤田信子: 四国型ツツガムシ病再考. 第22回ダニと疾患のインターフェイスに関するセミナー. 太宰府市 (2014.07.04-06)

角坂照貴, 藤田博己, 藤田信子, 高野 愛, 安藤秀二: 写真でマダニの同定は可能か, 第22回 SADI. 太宰府市 (2014.07.04-06)

今内 覚, 伊東拓也, 川端寛樹, 高野 愛, 安藤秀二, 村田史郎, 大橋和彦: シュルツェマダニ (*Ixodes persulcatus*)由来免疫抑制因子の性状解析. 第22回 SADI 大宰府大会 2014 (2014, 7.4)

田居克規, 池ヶ谷諭史, 岩崎博道: ニューキノロン系抗菌薬およびチゲサイクリンに関するサイトカイン産生抑制作用の検討. 第22回 SADI 大宰府大会 2014 (2014, 7.)

高田伸弘, 矢野泰弘, 池ヶ谷諭史, 岩崎博道, 石畝史: シモコシ型恙虫病は東北から近畿地方まで在るらし? 第22回 SADI 大宰府大会, 太宰府市 (2014.7.)

宮代守, 梶山桂子, 石橋哲也, 御供田睦代, 藤田博己, 安藤秀二: マダニおよび野ネズミのリケッチア保有状況(福岡市内における *Rickettsia japonica* 初感染事例を受けて). 第22回 SADI 大宰府大会 2014 (2014, 7.)

岩崎博道: ダニ媒介性感染症の現状と対策. 中部耐性菌フォーラム学術講演会 (2014, 7.)

川森文彦, 大橋典男: わが国の新興アナプラズマ症, 衛生微生物技術協議会第35回研究会. 東京 (2014.06.26-27)

川端寛樹, 高野 愛, 大西真: 後向きサーベイランスにより明らかとなった新興回帰熱の2例. 第88回日本感染症学会学術講演会. 福岡県福岡市 (2014.6.18-20)

白井睦訓, 小川基彦, 花岡希, 大津山賢一郎, 岸本壽男, 安藤秀二: Whole Genome Sequencing of the Spotted Fever Disease Agent *Rickettsia*

japonica. 第 88 回日本感染症学会学術講演会.
福岡県福岡市 (2014.6.18-20)

藤田博己:ダニ媒介性感染症の基礎と疫学. シンポジウム「ダニ媒介性感染症の現状とその対策」. 第 88 回日本感染症学会学術講演会・第 62 回日本化学療法学会総会合同学会. 福岡市 (2014.06.18-20)

成田 雅, 門馬直太, 関川喜之, 池田 浩, 橋本克彦,
藤田博己:福島県のつつが虫病 臨床像分類の試み Bloody killer から Easily overlooked まで. 第 88 回日本感染症学会学術講演会・第 62 回日本化学療法学会総会合同学会. 福岡市 (2014.06.18-20)

岩崎博道: 多様化するつつが虫の現状と課題. 第 88 回日本感染症学会総会学術講演会, 第 62 回日本化学療法学会総会シンポジウム (2014, 6.)

岩崎博道: 福井大学病院での感染症および感染制御に関する取り組み紹介. 第 2 回昇竜道フォーラム (2014, 6.)

高田伸弘, 矢野泰弘, 池ヶ谷諭史, 岩崎博道: 西日本域の福井県で確認されたシモコシ型つつが虫病, その後の展開. 第 32 回北陸病害動物研究会 (2014, 6.)

藤田博己: マダニの採取・保管維持・同定方法について. 近畿地区マダニ類のフィールド調査に関する研修会. 大阪府 (2014.05.13)

岩崎博道: 免疫不全患者における感染症の診断と治療. 感染症治療フォーラム in Osaka (2014, 5.)

岡恵子, 川端寛樹: スウェーデンで *Borrelia* 保有のマダニに咬着された 2 例. 第 30 回臨床皮膚科医会総会. 横浜 (2014.4)

Yoshikawa Y, Sugimoto K, Gaowa, Ohashi N:

Accommodation responses of *Anaplasma phagocytophilum* during the multiplication in the host cells, 第 87 回日本細菌学会総会. 東京 (2014.03.26-27)

宮井莉奈, 高野愛, 川端寛樹, 大橋典男, 福井貴史, 岡本能弘, 増澤俊幸: 極東ロシアとモンゴル由来マダニの回帰熱ボレリアの保有率と遺伝系統解析, 第 87 回日本細菌学会総会. 東京 (2014.03.26-27)

Ando S: Epidemiology and pathogenicity of rickettsioses in Japan. The 12th Japan-Korea International Symposium on Microbiology 2014, Tokyo (2014.03.24-25)

藤田博己, 藤田信子, 安藤秀二, 矢野泰弘, 高田伸弘: 四国におけるタテツツガムシの生息状況調査. 第 66 回日本衛生動物学会大会. 岐阜市 (2014.03.23)

及川陽三郎, 藤田博己, 高田伸弘: アルカリ抽出多糖抗原の試験紙による紅斑熱群リケッチア血症清抗体価の測定. 第 66 回日本衛生動物学会大会. 岐阜市 (2014.03.23)

藤田博己: 国内のマダニ相とマダニ感染症の現状. 第 66 回日本衛生動物学会大会 殺虫剤研究班 2014 年集会. 岐阜市 (2014.03.21)

藤田博己: 四国のマダニと SFTS. 第 66 回日本衛生動物学会大会 マダニ類研究班集会. 岐阜市 (2014.03.21)

高田伸弘, 矢野泰弘, 高橋 守, 山本正悟, 佐藤寛子, 岩崎博道. 西日本域の福井県で初確認されたシモコシ型恙虫の感染環調査, 2 年間の経過. 第 66 回日本衛生動物学会大会. 岐阜市 (2014.03.)

矢野泰弘, 高田伸弘, 石田久哉, 石畝 史, 及川陽三郎: 昨年のマダニ刺症の傾向と北陸地方におい

るマダニ媒介性感染症の発症リスク評価. 第66回
日本衛生動物学会大会. 岐阜市 (2014.03.)

夏秋 優, 矢野泰弘, 高田伸弘: タカサゴキララマ
ダニ唾液腺抽出物によるマウス遅延型アレルギー
反応. 第66回日本衛生動物学会大会. 岐阜市
(2014.03.)

岩崎博道: 感染と敗血症の治療ガイドラインにつ
いて. 福井トロンボモジュリン講演会 (2014, 3.)

岩崎博道: 院内感染を防ぐための身近な感染対策.
鯖江市医師会3月十日会 (2014, 3.)

藤田博己: 国内におけるダニ媒介性感染所の現況.
平成25年度 日本獣医師会獣医学術学会年次大
会. 千葉市(2014.02.22)

大橋典男: 日本国内の「アナプラズマ症」と血清診
断について, 厚生労働省健康局・結核感染症課/国

立感染症研究所主催 希少感染症診断技術研修会.
東京 (2014.02.20)

田居克規, 岩崎博道, 池ヶ谷論史. 日本紅斑熱とつ
つが虫病の急性期血清サイトカイン濃度の比較.
第6回日本リケッチア症臨床研究会・第20回リケッ
チア研究会合同研究発表会 (2014, 1.)

高田伸弘, 岩崎博道. 福井県のシモコシ型つつが
虫病の発生スポットでの1年後の感染症調査. 第
6回日本リケッチア症臨床研究会・第20回リケッ
チア研究会合同研究発表会 (2014, 1.)

H. 知的財産権の出願・登録状況
なし

II. 分担研究報告書

平成 26 年度厚生労働科学研究費補助金 新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業
(新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業)
ダニ媒介性細菌感染症の診断・治療体制構築とその基盤となる技術・情報の体系化に関する研究
分担研究報告書

北海道における新規新興回帰熱群ボレリアの発見とその保菌動物・媒介マダニ
に関する疫学研究

研究分担者	川端 寛樹	国立感染症研究所細菌第一部
研究協力者	Lee Kyunglee	北海道大学獣医学部野生動物学 (現：山口大学)
	Kyle Taylor	北海道大学獣医学部野生動物学 (現：フロリダ大学)
	佐鹿 万里子	北海道大学獣医学部野生動物学
	下鶴 倫人	北海道大学獣医学部野生動物学
	坪田 敏男	北海道大学獣医学部野生動物学
	今内 覚	北海道大学獣医学部感染症学 (研究分担者)
	高野 愛	山口大学共同獣医学部病態制御学 (研究分担者)

研究要旨

B. miyamotoi 感染による新興回帰熱は、日本、ロシア、米国、オランダで患者報告がなされている。しかしながら米国やアフリカで見出される *B. miyamotoi* に類似の *B. lonstari*/*B. thaileri*-complex の国内実態調査は行われていなかった。本研究では、北海道における *B. lonstari*/*B. thaileri*-complex に関する生態学的調査を行い、エゾシカが本ボレリアを保菌していることを初めて明らかにした。

A. 研究目的

新興回帰熱は 1995 年に原因微生物である *Borrelia miyamotoi* が発見・同定されていたにもかかわらず、2011 年に感染例が報告されるまで病原体として認識されてこなかった。同様のケースとして、我が国におけるアナプラズマ感染症、米国における *Ehrlichia muris* 感染症、欧州におけるネオエーリキア感染症などが知られている。これら病原体を媒介するマダニの人体刺咬を完全に防ぐことは出来ない

ことから、環境における潜在性病原体の再検索とその維持伝播、ならびにヒトへの感染経路を事前に調べておくことは、感染症の危機管理体制において重要な課題である。我々は新興回帰熱・ライム病の流行地における北海道で、これら病原体に対する環境サーベイランスを実施して来たが、この過程で米国の南部ダニ紅斑病(Southern tick associated rash illness: STARI)の推定病原体とされた *Borrelia lonestari* ならびにアフリカ等で牛ボ

レリア症起因菌である *Borrelia thailei* を野生エゾシカ血液より検出した。そこで本研究では、本ボレリアの推定保菌動物であるエゾシカならびに媒介節足動物の特定について調査を実施した。

B. 研究方法

1) サンプリング

2011年7月から2013年8月にかけて、知床山地で隔離された2地点(知床および標津)で有害鳥獣捕獲のため狩猟されたエゾシカより採材を行った。採取したシカ材料は全血、血漿、もしくはバフィーコート分画(以降、血液と称する)である。これら血液は心採血もしくは静脈血より EDTA 加採血管等を用いおこなった。エゾシカは性別を同定後、歯列式により年齢推定を行った。マダニ採取は 2012 年、2013 年の 5 月から 9 月にかけて実施した。

2) PCR によるボレリア DNA の検出とその塩基配列決定

エゾシカ血液からの DNA 抽出には、Wizard genomic DNA purification kit (Promega) を用いた。マダニからの DNA 抽出は、Ammonium hydroxide 変法(Barbour AG et al. Am J Trop Med Hyg. 81:1120-1131, 2009.)をもちいた。ボレリア属 DNA の検出には *flaB*-nested PCR(Takano A. et al. Environ Microbiol. 12: 134-146, 2010.)を用いた。増幅 DNA は NucleSpin Gel and PCR clean-up kit (Macherey-Nagel)を用いて精製し、次いで BigDye v1.1(ABI) を用い、その塩基配列を決定した。

3) 系統解析

系統解析はボレリア 16SrRNA 遺伝子の一部(>1300 bp)を用い、Lee らの方法で行った

(Lee K et al. Ticks Tick Borne Dis. 5: 841-847, 2014.)。 *flaB* 遺伝子の一部および *glpQ* 遺伝子の一部については、Takano らの方法で行った(Takano A. et al. Environ Microbiol Rep. 3: 632-637, 2011.)。

4) Real-time PCR と genome copy 数の推定

上記ボレリア 16SrRNA 遺伝子配列をもとに、Takano らの方法に従い qPCR を行い(Takano A. et al. Environ Microbiol. 12: 134-146, 2010.)、血液中およびマダニ中のボレリア genome copy 数を推定した。qPCR に使用した Taqman MGB probe (BS-16S)の配列は以下の通りである。

BS-16S: FAM 5'-CGGTACTAATCTTCGATTTA-3'-MGB

5) 統計解析

統計学的解析には、SPSS ver 18 (SPSS) を用い行った。Minimum infection rate (MIR)および maximum likelihood corrected for bias (MLE-C)の解析には Mosquito Surveillance software ver 4 を用いて行った。

(倫理面からの配慮について)

該当しない。

C. 研究結果

1) エゾシカにおける本ボレリアの保菌状況

235 頭のエゾシカ血液検体より 25 検体(10.6%)から *flaB*-nested PCR で *Borrelia* DNA が検出された。知床で採取されたシカ血液からの *Borrelia* DNA の陽性率は 17%であった一方、標津で採取された血液検体ではその陽性率は 2.8%であり、両者間で有意の差が見られた(χ^2 検定, $P < 0.01$)。また年齢群で比較した場合、幼獣群でその陽性率は

21.9%であった一方、成獣群でその陽性率は9.4%であり、 χ^2 検定により両者間で有意の差が見られた($P<0.01$)。性別、狩猟期による有意差は見られなかった。狩猟地域および年齢群の違いに基づく、エゾシカの保菌率は、各々Odds Ratio 13.06(95%CI 6.99-24.03)、4.23(95%CI 2.38-7.53)であった。また、これら検出された *flaB*-PCR 増幅 DNA の塩基配列を決定したところ、全てが *B. lonstari* に近縁な未知の *Borrelia* 種であった。

2) マダニの保菌状況

期間中、旗ざり法で、1,513 個体のマダニを採取した。これらマダニは形態学的にチマダニ属もしくはマダニ属ダニと同定された。チマダニ属ダニが多く採取された知床では、全採取ダニ数 940 個体中、736 個体がチマダニ属ダニであった。他方、標津で採取されたマダニ 573 個体中、32 個体がチマダニ属ダニであり、両地域間で植生上のマダニ相に違いが見られた。採取されたチマダニ 768 個体中 670 個体(成虫 290 頭、若虫 380 頭)を試験に供し(若虫は 5 頭一群とし 76 群を試験に供した)、ボレリア DNA の検出を試みた結果、知床で採取された 2 頭の *Haemaphysalis japonica*♀成虫、2 群の *H. japonica* 若虫、2 群の *Haemaphysalis megapinosa* 若虫、1 群の未同定 *Haemaphysalis* 属ダニ若虫から *Borrelia* DNA が検出された。これら検出された *flaB*-PCR 増幅 DNA の塩基配列を決定したところ、全てがエゾシカ血液より検出された *B. lonstari* 近縁種であった。これら成績をもとにチマダニ属若虫の MIR(%) および MLE-C(%) は、各々 1.1% (95%CI 0.03-2.08)、1.1% (95%CI 0.35-2.55)であった。標津で採取されたチマダニ属ダニからは、本ボレリア DNA は検出されなかった。

3) 推定ゲノムコピー数

本ボレリアのエゾシカ血液 1ml 中、成ダニ1頭、および若虫 1 群当りの genome copy 数は、各々 Log_{10} 1.2- Log_{10} 5.8、 Log_{10} 5.4 および Log_{10} 5.9、 Log_{10} 4.2- Log_{10} 4.9 であった。本ボレリア DNA が検出されたエゾシカでは血液中の genome copy 数の平均は Log_{10} 3.5/ml であり、エゾシカは本ボレリアによる菌血症を呈していたと推定された。

D. 考察

本研究で見出されたボレリアは、米国で STARI の起因菌と推定された *B. lonstari* およびアフリカでウシボレリア症起因菌である *B. thaileri* に近縁の未知のボレリアであった。本ボレリアは北海道産エゾシカに高頻度で感染し、かつ菌血症を呈していることが明らかとなった。これまでに、本ボレリアは北海道産野鼠より検出されたことは無いことから、シカを主な宿主として自然界で維持されている可能性が高い。また、幼獣個体で血液からのボレリア陽性率が高かった。原因は不明であるが、シカの本ボレリアに対する獲得免疫による排除等が考えられた。本研究では、1) 植生上チマダニ捕獲率とシカ陽性率が正の関係にあること、2) チマダニから本ボレリアが検出されたこと、また3) ダニ体内の本ボレリアの genome copy 数が高いことから、チマダニが本ボレリアを伝播する可能性が考えられた。他方、チマダニにおける本ボレリアの陽性率が低いことから、これ以外の媒介節足動物が自然界に存在する可能性は否定できない。今後は本ボレリアの国内分布とその媒介ベクターの同定が必要であろう。

近年のジビエブームもあり、狩猟されたエゾシカが、食肉として加工・流通するようになった。

本ボレリアのヒトへの病原性は不明であるため、ヒトの健康被害に結びつくか否かは現時点で結論を得ることは出来ないが、他感染症対策同様、シカ肉加工時の作業者の安全確保(特に粘膜や皮膚創傷部からの感染)などは推奨されるべきであろう。

E. 結論

エゾシカが保菌する新しいボレリアが発見された。本ボレリアは、ヒトに対する病原性は不明であるが、エゾシカで高度の菌血症を呈することから、万が一に備え、エゾシカ狩猟や食肉加工における曝露予防は推奨されるべきであろう。現時点で媒介節足動物は確定できていない。

F. 健康危険情報

特記事項なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Murase Y, Konnai S, Yamada S, Githaka N, Isezaki M, Ito T, Takano A, Ando S, Kawabata H, Murata S, Ohashi K. An investigation of binding ability of *Ixodes persulcatus* Schulze Salp15 with Lyme disease spirochetes. **Insect Biochemistry and Molecular Biology** (Accepted)
- 2) Kutsuna S, Kawabata H, Ohmagari N. Imported Lyme disease. **Internal Medicine**. (In press)
- 3) Oda S, Kabeya H, Sato S, Shimonagane A, Inoue K, Hayashidani H, Takada N, Fujita H, Kawabata H,

Maruyama S. Isolation of pathogenic *Yersinia enterocolitica* 1B/O:8 in from *Apodemus* mice in Japan. **Journal of Wildlife Diseases** 51(1):260-264, 2015.

- 4) Lee K, Takano A, Taylor K, Sasika M, Shimozuru M, Konnai S, Kawabata H, Tsubota T. A Relapsing fever group *Borrelia* sp. similar to *Borrelia lonestari* found among wild sika deer (*Cervus nippon yesoensis*) and *Haemaphysalis* spp. ticks in Hokkaido, Japan. **Ticks and Tick-borne Diseases** 5: 841-847, 2014.
- 5) Andoh M, Ogasawara Y, Sakata A, Ito T, Fujita H, Kawabata H, Ando S. Isolation of spotted fever group Rickettsia, *R. tamurae* and *Candidatus R. kotlanii*, from *Haemaphysalis megasinos* in Japan. **Vector-Borne and Zoonotic Diseases** 14(9):681-684, 2014.
- 6) Natsuaki M, Takada N, Kawabata H, Ando S, Yamanishi K. A case of tick-associated rash illness caused by *Amblyomma testudinarium*. **Journal of Dermatology** 41(9): 834-836, 2014.
- 7) Takano A, Toyomane K, Konnai S, Ohashi K, Nakao M, Ito T, Andoh M, Maeda K, Watarai M, Sato K, Kawabata H. Tick surveillance for relapsing fever spirochete *Borrelia miyamotoi* in Hokkaido, Japan. **PLoS One** 9(8): e104532, 2014.
- 8) Sato K, Takano A, Konnai S, Nakao M, Ito T, Kaneko M, Koyama K, Ohnishi M,

- Kawabata H. Human *Borrelia miyamotoi* infection in Japan. **Emerging Infectious Diseases**. 20(8): 1391-1393, 2014.
- 9) Hidano A, Konnai S, Yamada S, Gitahi, N, Higuchi H, Nagahata H, Ito T, Kawabata H., Ando S, Takano A, Murata S, Isesaki M. Suppressive effects of nutrophil by Salp16 Iper, a salivary gland protein, from *Ixodes persulcatus* Schulze tick. **Insect Molecular Biology**. 23(4), 466-474, 2014.
- 10) Takano A, Fujita H, Kadosaka T, Takahashi T, Yamauchi T, Ishiguro F, Takada N, Yano Y, Oikawa Y, Honda T, Gokuden M, Tsunoda T, Turumi M, Ando S, Andoh M, Sato K, Kawabata H. Construction of a DNA database for ticks collected in Japan: application of molecular identification based on the mitochondrial 16S rDNA gene. **Medical Entomology and Zoology**. 65(1): 13-21, 2014.
2. 学会発表
- 1) 藤田信子, 藤田博己, 角坂照貴, 安藤秀二, 川端寛樹. 四国型恙虫病の媒介種トサツツガムシの現況(予報). 第 69 回日本衛生動物学会西日本支部大会. 愛知, (2014.11)
- 2) 川端寛樹. 新興回帰熱病原体 *Borrelia miyamotoi* の病原性解析. 第 69 回日本衛生動物学会西日本支部大会. 愛知, (2014.11)
- 3) 梶田弘子, 岩渕香織, 高橋雅輝, 佐藤直人, 山内貴義, 斎藤幸一, 高野愛, 川端寛樹, 宇田晶彦, 森川茂. 岩手県におけるマダニの生息調査および病原体保有状況. 第 60 回日本衛生動物学会北日本支部大会・日本寄生虫学会北日本支部合同大会. 盛岡, (2014.10)
- 4) 川端寛樹, 今内覚, 高野愛, 中尾稔, 伊東拓也, 佐藤梢. 北海道におけるマダニ媒介性新興回帰熱病原体ボレリアの分布調査. 第 60 回日本衛生動物学会北日本支部大会・日本寄生虫学会北日本支部合同大会. 盛岡, (2014.10)
- 5) Kyunglee Lee, 高野 愛, Kyle Taylor, 左鹿万里子, 下鶴倫人, 今内 覚, 川端寛樹, 坪田敏男. A RF *Borrelia* sp. found among wild sika deer and *Haemaphysalis* ticks in Hokkaido. 第 157 回日本獣医学会学術集会. 札幌, (2014.9)
- 6) 大場真己, 大松勉, 安藤秀二, 川端寛樹, 高野愛, 片山幸枝, 古谷哲也, 長井誠, 水谷哲也. コウモリマルヒメダニから分離された新規ブニヤウイルスについて. 第 157 回日本獣医学会学術集会. 札幌, (2014.9)
- 7) 川端寛樹. ダニ媒介性細菌感染症の疫学および診断法. 第 157 回日本獣医学会学術集会. 札幌, (2014.9)
- 8) 川端寛樹, 高野愛, 大西真. 後向きサーベイランスにより明らかとなった新興回帰熱の 2 例. 第 88 回日本感染症学会学術講演会. 福岡, (2014.6)
- 9) 岡恵子, 川端寛樹. スウェーデンで *Borrelia* 保有のマダニに咬着された 2 例. 第 30 回臨床

皮膚科医会総会. 横浜, (2014.4)

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

特記事項なし

2. 実用新案登録

特記事項なし

3. その他

特記事項なし

表 1. 北海道産エゾシカにおける *Borrelia lonstari* -like の地域別、年齢別保菌率

	Shiretoko			Shibetsu			Total
	Fawn	Adult	subtotal*	Fawn	Adult	subtotal*	
No. of Deer	10	113	129	22	79	106	235
No. of <i>B. lonstari</i> -like positive (%)	6 (60.0) ^b	16 (14.2) ^b	22 (17.0) ^a	1 (4.5)	2 (2.5)	3 (2.8) ^a	25 (10.6)

a) and b) were P<0.01, chi-square test.

*: Age unidentified deer were included in the Subtotal number: 6 and 5 in Shiretoko and Shibetsu, respectively. These contained no positive samples.

表 2. エゾシカ血液、ダニにおける *Borrelia lonstari* -like 陽性率ならびに試材中のゲノムコピー数

Source	No. of sample	No. of <i>B. lonstari</i> -like DNA positive	DNA copy number of spirochete/ml of blood or tick	
			Range of number (Average)	in Log ₁₀ (Average/ 95% CI/ SD)
Deer - blood	235	25 (10.6 %)	14~608,213 (47,054)	1.2 ~ 5.8 (3.5/1.2~5.7/ 1.2)
Tick	Adult	2 (0.7 %)	233,352, and 788,251 (Not calculated)	5.4 and 5.9 (Not calculated)
	Nymph	380 (76*)	15,634~87,913 (51,894)	4.2~4.9 (4.7/ 4.1~5.4/ 0.3)

*: Nymphs were pooled, with 5 heads per pool.

§: \hat{P} value (Estimated prevalence) calculated as described by Chiang and Reeves (1962)

#: Minimum Infection Rate (MIR) with 95% CI is 0.03-2.08. MLE is 1.1% with 95% CI (0.35-2.55).

平成 26 年度厚生労働科学研究費補助金 新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業
(新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業)
ダニ媒介性細菌感染症の診断・治療体制構築とその基盤となる技術・情報の体系化に関する研究
分担研究報告書

新興回帰熱の分子疫学調査研究

研究分担者 高野 愛 山口大学共同獣医学部
研究協力者 安藤 匡子 鹿児島大学共同獣医学部
門馬 直太 福島県北保健福祉事務所
川端 寛樹 国立感染症研究所細菌第一部 (研究分担者)
高田 伸弘 福井大学医学部 (研究分担者)
藤田 博己 藤田保健衛生大学、馬原アカリ研究所 (研究分担者)
藤田 信子 馬原アカリ研究所
Boldbaatar Bazartseren, Erdenechimeg Dashzeveg, Myagmarsukh
Yondon
Laboratory of Virology Institute of Veterinary Medicine, Mongolia
State Univ. of Agriculture

研究要旨

昨年度までの報告書(分担研究者、今内覚および川端寛樹)により、北海道にて新興回帰熱患者の発生が報告され、さらに北海道におけるマダニの *Borrelia miyamotoi* 保有率は、2.4%であることが明らかとなった。本研究では、本州およびモンゴル国において、*B. miyamotoi* のマダニにおける分子疫学調査を行うと同時に、分離株を用いた MLST (Multi-Loci Sequence Typing)を行い、分離株の遺伝学的系統解析を行った。その結果、本州でも東海以北には *B. miyamotoi* が浸潤していること、モンゴル北部にも *B. miyamotoi* が分布していることが明らかとなった。さらに MLST 解析の結果、北海道とモンゴル分離株は全く同じ遺伝型であり、本州は僅かながら変異が認められた。以上の結果から、本州でも北海道同様、ヒトの健康被害が潜在する可能性があること、そして *B. miyamotoi* は遺伝学的にクローナルな一群が広範囲に分布している可能性が示唆された。

A. 研究目的

回帰熱はホレリア属細菌感染に起因する公衆衛生上重要な疾患である。回帰熱はこれま

でアフリカ諸国を中心に患者が見出されてきたが、これに加え、1990年代に日本で最初に分離された *Borrelia miyamotoi* が、2011年

にロシアで新興回帰熱の起因菌として新たに同定された。その後、本病原体が北半球の亜寒帯地域に広く存在し、かつ多数のヒト健康被害を生している可能性が次第に明らかとなってきている。ロシアと日本では、シュルツエマダニ (*Ixodes persulcatus*) が媒介するアジアシベリア型 *B. miyamotoi* が本疾患の起因菌であると推定されているが、アジアにおけるその分布域は未だ未解明である。昨年度までの報告書(分担研究者、今内覚および川端寛樹)により、北海道にて新興回帰熱患者の発生が報告され、さらに北海道におけるマダニの *B. miyamotoi* 保有率は、2.4%であることが明らかとなった。

そこで、本研究では本州およびモンゴル国にて分子疫学調査を行い、その浸潤状況を調べると共に、マダニから *B. miyamotoi* を分離し、Multi-Loci Sequence Typing (MLST) を行うことで、*B. miyamotoi* の遺伝学的系統解析を行なうこととした。

B. 研究方法

【材料】

本州各地およびモンゴル国北部の Selenge 州と Bulgan 州にて旗振り法で採取した *I. persulcatus* 合計 1,381 個体を用いた。

【遺伝子検出方法】

一昨年度の報告書(分担研究者、川端寛樹)の方法に基づいて分離及び DNA の抽出、*B. miyamotoi* 遺伝子検出を行なった。陽性になった検体はボレリア鞭毛遺伝子 (*flaB*) の遺伝子塩基配列を決定し、同定を行なった。

【MLST 解析】

分離株についてはゲノム DNA を常法にて精製後、ボレリアのハウスキーピング遺伝子であ

る *clpA*, *clpX*, *nifS*, *pepX*, *pyrG*, *recG*, *rplB*, *uvrA* の計 8 遺伝子の一部を PCR にて増幅し、シーケンスを行い、MLST 解析を行なった。^{研究業績欄³⁾} また、一部のマダニ DNA については、試験的に上記解析を分離株同様に行ない、解析に加えた。

C. 研究結果

分子疫学調査の結果、本州でもシュルツエマダニが生息している東海以北には *B. miyamotoi* が浸潤していることが明らかとなった(表 1)。さらに、モンゴル北部にも *B. miyamotoi* が分布しており、その陽性率は 4.5%と北海道よりも優位に高かった(表 2)。

分離株を用いた MLST 解析の結果、北海道由来株 11 株とモンゴル由来株 8 株は全て同じ Sequence type (ST) であったにも係わらず、本州で分離された Y14T1 株は僅かながら変異が認められた(図 1)。試験的に行なったマダニ DNA を用いた MLST 解析でも、本州のシュルツエマダニ 7 検体中 6 検体は Y14T1 株と同じ遺伝子型であり、1 検体が北海道およびモンゴル株と同じ ST であった。なお、マダニ DNA を用いた MLST 解析と、同じマダニから分離された分離株を用いた MLST 解析では同じ遺伝子型が検出された。

D. 考察

本州でもシュルツエマダニが多く生息している地域では北海道同様、ヒトの健康被害が潜在する可能性があることが明らかとなった。また、モンゴル北部では北海道よりも陽性率が高く、現地でヒトの健康被害が潜在する可能性が示唆された。

分離株の MLST 解析の結果、モンゴル株と北海道株が同一 ST であることが明らかとなっ

た。さらに、他のハウスキーピング遺伝子での比較から、ロシアで健康被害を引き起こしている *B. miyamotoi* と北海道株は非常に近縁であることが分かっている。以上のことから、ヒト患者報告数が最も多いアジア-シベリア型 *B. miyamotoi* は大陸から北海道まで遺伝学的にクローナルな一群が広範囲に分布している可能性が示唆された。さらにその分布拡大には渡り鳥などによる大陸との往来が考えられるため、今後検証を行なう必要があると考えられた。

他方、本州株は遺伝学的系統解析の結果、北海道株とは異なる ST の *B. miyamotoi* が多いことが示唆された。しかしながら本州でも、患者が発生している北海道株と同一 ST の *B. miyamotoi* を保有するマダニが検出されており、今後、本州における新興回帰熱患者発生の可能性について検証を行なう必要がある。

E. 結論

アジア-シベリア型の *B. miyamotoi* はこれまで患者報告のないモンゴルや本州にも分布していることが明らかとなった。このため今後は本州においても、患者の掘り起こしを含め、検査体制の強化が必要であると考えられた。

F. 健康危険情報

特記事項なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1) Murase Y, Konnai S, Yamada S, Githaka N, Isezaki M, Ito T, Takano A, Ando S, Kawabata H, Murata S, Ohashi K. An investigation of binding ability of *Ixodes persulcatus* Schulze

Salp15 with Lyme disease spirochetes. *Insect Biochemistry and Molecular Biology* (Accepted)

- 2) Lee K, Takano A, Taylor K, Sasika M, Shimozuru M, Konnai S, Kawabata H, Tsubota T. A Relapsing fever group *Borrelia* sp. similar to *Borrelia lonestari* found among wild sika deer (*Cervus nippon yesoensis*) and *Haemaphysalis* spp. ticks in Hokkaido, Japan. *Ticks and Tick-borne Diseases* 5: 841-847, 2014.
- 3) Takano A, Toyomane K, Konnai S, Ohashi K, Nakao M, Ito T, Andoh M, Maeda K, Watarai M, Sato K, Kawabata H. Tick surveillance for relapsing fever spirochete *Borrelia miyamotoi* in Hokkaido, Japan. *PLoS One* 9(8): e104532, 2014.
- 4) Sato K, Takano A, Konnai S, Nakao M, Ito T, Kaneko M, Koyama K, Ohnishi M, Kawabata H. Human *Borrelia miyamotoi* infection in Japan. *Emerging Infectious Diseases*. 20(8): 1391-1393, 2014.
- 5) Hidano A, Konnai S, Yamada S, Githaka N, Isezaki M, Higuchi H, Nagahata H, Ito T, Takano A, Ando S, Kawabata H, Murata S, Ohashi K. Suppressing effects of neutrophil by Salp16-like salivary gland proteins from *Ixodes persulcatus* Schulze tick. *Insect Molecular Biology*. 23(4), 466-474, 2014.

- 6) Takano A, Fujita H, Kadosaka T, Takahashi T, Yamauchi T, Ishiguro F, Takada N, Yano Y, Oikawa Y, Honda T, Gokuden M, Tsunoda T, Turumi M, Ando S, Andoh M, Sato K, Kawabata H. Construction of a DNA database for ticks collected in Japan: application of molecular identification based on the mitochondrial 16S rDNA gene. *Medical Entomology and Zoology*. 65(1): 13-21, 2014.
2. 学会発表
- 1) 川端寛樹, 高野 愛, 大西真. 後向きサーベイランスにより明らかとなった新興回帰熱の2例. 第88回日本感染症学会学術講演会. 2014.6.18-20. 福岡県福岡市
- 2) 高野 愛, Boldbaatar Bazartseren, Erdenechimeg Dashzeveg, Myagmarsukh Yondon, Gabriele Margos. モンゴル国北部にて採取したマダニにおける *B.miyamotoi* の疫学調査研究. 第157回日本獣医学会学術集会. 2014.9.9-12. 北海道札幌市
- 3) Kyunglee Lee, 高野 愛, Kyle Taylor, 佐鹿万里子, 下鶴倫人, 今内 覚, 川端寛樹, 坪田敏男. A RF *Borrelia* sp. found among wild sika deer and *Haemaphysalis* ticks in Hokkaido. 第157回日本獣医学会学術集会. 2014.9.9-12. 北海道札幌市
- 4) 松本苑子, 橋野正紀, 鈴木 尋, 高野 愛, 藤田 修, 堀田明豊, 森川 茂, 高田伸弘, 渡邊健太, 清水 隆, 度会雅久. ダニにおける *Francisella tularensis* の全国的疫学調査. 第157回日本獣医学会学術集会. 2014.9.9-12. 北海道札幌市
- 5) 大場真己, 大松勉, 安藤秀二, 川端寛樹, 高野 愛, 片山幸枝, 古谷哲也, 長井誠, 水谷哲也. コウモリマルヒメダニから分離された新規ブニヤウイルスについて. 第157回日本獣医学会学術集会. 2014.9.9-12. 北海道札幌市
- 6) 下田 宙, 米満研三, 早坂大輔, 好井健太郎, 寺田 豊, 野口慧多, 鍬田龍星, 高野 愛, 前田 健. 国内の野生動物およびダニから新規フラビウイルスの検出. 第157回日本獣医学会学術集会. 2014.9.9-12. 北海道札幌市
- 7) 浜崎千菜美, 鍬田龍星, 野口慧多, 寺田 豊, 下田 宙, 高野 愛, 鈴木和男, 森川 茂, 前田 健. 野生動物における SFTS ウイルス感染の疫学調査. 第157回日本獣医学会学術集会. 2014.9.9-12. 北海道札幌市
- 8) 高野 愛. 野外活動中のマダニ対策について. 第20回日本野生動物医学会. 2014.9.16-18. 茨城県つくば市.
- 9) 梶田弘子, 岩渕香織, 高橋雅輝, 佐藤直人, 山内貴義, 斎藤幸一, 高野 愛, 川端寛樹, 宇田晶彦, 森川茂. 岩手県におけるマダニの生息調査および病原体保有状況. 第60回日本衛生動物学会北日本支部大会・日本寄生虫学会北日本支部合同大会. 2014.10.18 岩手県盛岡市
- 10) 川端寛樹, 今内覚, 高野 愛, 中尾稔, 伊東拓也, 佐藤梢. 北海道におけるマダニ媒介性新興回帰熱病原体ボレリアの分布調

査. 第 60 回日本衛生動物学会北日本支部
大会・日本寄生虫学会北日本支部合同大
会. 2014.10.18 岩手県盛岡市

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

特記事項なし

2. 実用新案登録

特記事項なし

3. その他

特記事項なし

表 1. 本州における *B. miyamotoi* およびライム病群ボレリア陽性率

Area	Tick No.	Prevalence of <i>B. miyamotoi</i> (%)			Prevalence of <i>LD Borrelia</i> (%)		
		Male	Female	Total	Male	Female	Total
東北	77	0 (0/33)	2.3 (1/44)	1.3 (1/77)	12 (4/33)	9.1 (4/44)	10 (8/77)
関東・東海・北陸	361	1.8 (3/169)	1.6 (3/192)	1.7 (6/361)	24 (40/169)	31 (60/192)	28 (100/361)
近畿	7	0 (0/3)	0 (0/4)	0 (0/7)	0 (0/3)	0 (0/4)	0 (0/7)
四国	11	0 (0/6)	0 (0/5)	0 (0/11)	0 (0/6)	0 (0/5)	0 (0/11)
九州	1	NT	0 (0/1)	0 (0/1)	NT	0 (0/1)	0 (0/1)
Total	457	1.4 (3/211)	1.6 (4/246)	1.5 (7/457)	21 (44/211)	26 (64/246)	24 (108/457)

表 2. モンゴル国における *B. miyamotoi* およびライム病群ボレリア陽性率

Province	Tick No.	Prevalence of <i>B. miyamotoi</i> (%)			Prevalence of <i>LD Borrelia</i> (%)		
		Male	Female	Total	Male	Female	Total
Selenge	636	2.6 (8/313)	4.3 (14/323)	3.5 (22/636)	44 (138/313)	51 (166/323)	48 (304/636)
Bulgan	288	5.7 (7/122)	7.8 (13/166)	6.9 (20/288)	48 (58/122)	44 (73/166)	45 (131/288)
Total	924	3.4 (15/435)	5.5 (27/489)	4.5 (42/924)	45 (196/435)	49 (239/489)	47 (435/924)