

# 島根半島弥山山地における日本紅斑熱患者数の減少に 繋がった The One Health Approach

田原研司<sup>1)†</sup>藤澤直輝<sup>2)</sup>金森弘樹<sup>3)</sup>

1) 島根県健康福祉部 (〒 690-0887 松江市殿町 1)

2) 島根県保健環境科学研究所 (〒 690-0122 松江市西浜佐陀町 582-1)

3) 島根県中山間地域研究センター (〒 690-3405 飯石郡飯南町上来島 1207)

## The One Health Approach that Led to Reduction of Japanese Spotted Fever in the Misen Mountains at the Western End of the Shimane Peninsula

Kenji TABARA<sup>1)†</sup>, Naoki FUJISAWA<sup>2)</sup> and Hiroki KANAMORI<sup>3)</sup>1) *Department of Health and Welfare, Shimane Prefectural Government, 1 Tonomachi, Matsue city, 690-0887, Japan*2) *The Shimane Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science, 582-1 Nishihamasada-cho, Matsue city, 690-0122, Japan*3) *The Shimane Prefectural Mountainous Region Research Center, 1207 Kamikijima, Inan-cho, Iishi-gun, 690-3405, Japan*

(2020年8月15日受付・2020年12月10日受理)

One Healthとは、アメリカ CDC (Centers for Disease Control and Prevention, U.S.A.) の HP (<https://www.cdc.gov/onehealth/index.html>), (accessed 2020-01-10) に「Recognizes that the health of people is connected to the health of animals and the environment. The goal of One Health is to encourage the collaborative efforts of multiple disciplines-working locally, nationally, and globally-to achieve the best health for people, animals, and our environment.」と定義され、人の健康は動物や環境の健康(生態, 保全)と密接な関わりがあるとされる。さらに、「A One Health Approach is important because 6 out of every 10 infectious diseases in humans are spread from animals.」, すなわち、地球上に存在する人の感染症の原因となる既知の病原体が1,400種以上ある中で、実に約60%は動物由来であり[1], One Health Approachの重要性が指摘される。

このたび、島根県の狭く限局したエリアではあるが、

県東部に位置する島根半島の弥山山地(68.6km<sup>2</sup>)で多数報告される日本紅斑熱が同地域に多数生息している野生ニホンジカ *Cervus nippon* (*C. nippon*) の密度管理等により患者発生数の減少に繋がった One Health Approach 事例を紹介する。

### 島根県における日本紅斑熱

日本紅斑熱は、*Rickettsia japonica* (*R. japonica*) を保有するマダニ類により媒介される急性の熱性発疹性疾患で、人は感染後2~10日間の潜伏期間を経て発症する[2-4]。臨床像は、39℃以上の高熱、発疹、ダニ刺口の潰瘍化を主徴とし、テトラサイクリン系抗菌薬(ドキシサイクリン, ミノサイクリン)が著効する[2-4]。しかし、治療開始の遅れや基礎疾患との合併症などにより重篤化あるいは死亡例の報告が、ここ数年は毎年ある[5, 6]。島根県においても、2018年及び2019年に合計2例の死亡例が報告された(未発表)。

島根県では、1987年に初めて日本紅斑熱患者を確認

† 連絡責任者: 田原研司 (島根県健康福祉部)

〒 690-0887 松江市殿町 1 ☎ 0852-22-5257 FAX 0852-22-6041

E-mail: tabara-kenji@pref.shimane.lg.jp

† Correspondence to: Kenji TABARA (Department of Health and Welfare, Shimane Prefectural Government)

1 Tonomachi, Matsue city, 690-0887, Japan

TEL 0852-22-5257 FAX 0852-22-6041 E-mail: tabara-kenji@pref.shimane.lg.jp

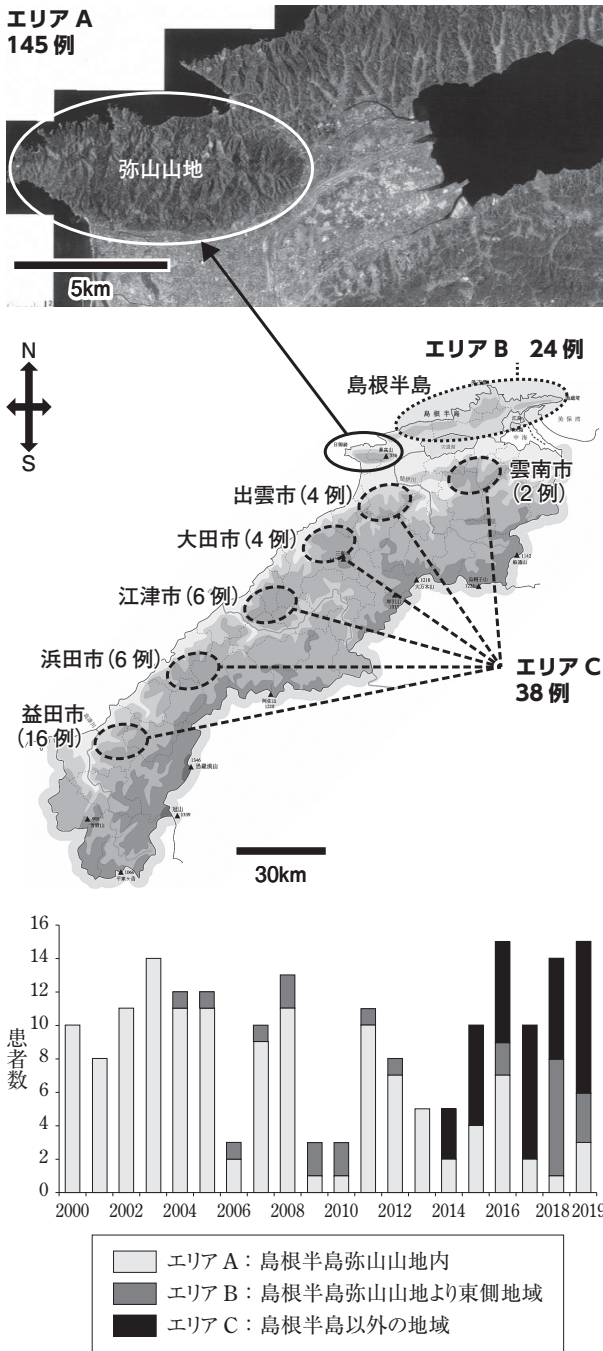


図1 2000～2019年の島根県内における日本紅斑熱の報告数(棒グラフ)と推定される感染地域(マップ)

[7] として以降、2019年12月末までの33年間に207例が報告されている(県全体の対10万人報告数:0.9/年)[8, 9]。患者の推定感染地の多くは、県東部島根半島西部の弥山山地(68.6km<sup>2</sup>) (図1: エリアA) で145例(70.0%) 報告される(弥山山地内の対10万人報告数:33.8/年)[9]。2009年以降は、増減変動しながらも患者発生数に減少傾向がみられ、2017年以降の患者報告は、年間1～3例で推移している[9](表1)。

一方、2004年頃より弥山山地の東側地域(図1: エリアB) でも毎年1～2例が報告されはじめ、その後も

表1 弥山山地内における日本紅斑熱患者数とニホンジカ推定生息数の推移(2000～2019年)

年	患者数	ニホンジカ推定生息数(中央値)
2000	10	3,895
2001	8	4,132
2002	11	4,142
2003	14	4,176
2004	11	4,135
2005	11	4,109
2006	2	4,055
2007	9	3,907
2008	11	3,710
2009	1	3,400
2010	1	3,094
2011	10	2,809
2012	7	2,625
2013	5	2,175
2014	2	1,857
2015	4	1,538
2016	7	1,234
2017	2	1,010
2018	1	916
2019	3	863(未発表)

※ [9] より引用

松江市近郊や島根半島東部での患者が確認されており、2018年以降は、松江市内の島根半島側地域での報告が散見される[9]。また、2014年以降、県中部から西部(特に、益田市)の日本海沿いの地域(図1: エリアC)に患者報告が多い状況にある[9]。

#### 島根半島に生息するマダニ類

**マダニ分布相:** 1999～2009年に島根半島の植生上に生息する成虫マダニ3,263匹をフラッキング法により捕集した結果、2属8種(キチマダニ *Haemaphysalis flava* (*H. flava*), フタトゲチマダニ *Haemaphysalis longicornis* (*H. longicornis*), オオトゲチマダニ *Haemaphysalis megaspinosa* (*H. megaspinosa*), ヒゲナガチマダニ *Haemaphysalis kitaokai* (*H. kitaokai*), ツノチマダニ *Haemaphysalis cornigera*, ヤマトマダニ *Ixodes ovatus* (*I. ovatus*), アカコッコマダニ *Ixodes turdus*, タネガタマダニ *Ixodes nipponensis* (*I. nipponensis*)) が確認された[10, 11](表2)。島根半島西部に位置する弥山山地(図1: エリアA) ではタネガタマダニ *I. nipponensis* を除く2属7種を捕集し、ヒゲナガチマダニ *H. kitaokai* (38.1%), フタトゲチマダニ *H. longicornis* (30.3%), オオトゲチマダニ *H. megaspinosa* (19.7%) の3種で全体の88.2%を占めた[10, 11](表2)。

一方、弥山山地より東側(図1: エリアB) ではキチマダニ *H. flava* (39.9%), ヒゲナガチマダニ *H. kitaokai* (22.6%), ヤマトマダニ *I. ovatus* (21.0%) の3種

表2 島根半島における旗吊り法で採取したマダニ類（成虫）と *Rickettsia japonica* DNA の検出状況（1999～2009年）

マダニ種	弥山山地（エリアA）			弥山山地より東側地域（エリアB）		
	採取数（%）	供試数	検出数（%）	採取数（%）	供試数	検出数（%）
キチマダニ	134 (9.7)	97	0	754 (39.9)	226	0
フタトゲチマダニ	417 (30.3)	358	15 (4.18)	208 (11.0)	196	1 (0.51)
オオトゲチマダニ	271 (19.7)	223	0	49 (2.5)	49	0
ヒゲナガチマダニ	525 (38.1)	443	0	427 (22.6)	186	0
ツノチマダニ	6 (0.4)	6	0	10 (0.5)	4	0
ヤマトマダニ	19 (1.3)	19	1 (5.26)	398 (21.0)	156	1 (0.64)
アカコッコマダニ	3 (0.2)	3	0	35 (1.8)	15	0
タネガタマダニ	0	—	—	7 (0.3)	1	0
合計	1,375	1,149	16 (1.39)	1,888	833	2 (0.24)

※ [10, 11] の一部を改変して引用

表3 2005年4～6月に捕獲されたニホンジカ（61頭）から採取されたマダニ種

マダニ種	採取数（%）
フタトゲチマダニ	697 (87.5)
オオトゲチマダニ	5 (0.6)
ヤマトマダニ	93 (11.6)
タヌキマダニ	1 (0.1)
合計	796

※ [12] の一部を改変して引用



図2 弥山山地内周囲に設置された堅固なフェンス（撮影：筆頭著者，2018年11月）

で全体の83.6%を占め、弥山山地に生息するマダニ相の優占種に違いがみられた [10, 11] (表2).

さらに、2005～2015年に同地域のマダニ相を調査した板垣らの報告（鳥取県・島根県下に棲息するマダニ相の捕集調査成績，鳥取医学雑誌，45，142-150（2017））においても、弥山山地では、同様な結果となった。一方、島根半島東部（松江市区近郊）で新たにタカサゴキララマダニ *Amblyomma testudinarium* とヤマアラシチマダニ *Hae-maphysalis hystricis* (*H. hystricis*) が数個体ずつ確認されている。

**マダニからの *R. japonica* DNA 検出：**捕集した成虫マダニのうち、1,982匹から *R. japonica* DNA(17-kDa, *glt-A*) の検出を試みたところ、弥山山地（図1：エリアA）で捕集したマダニから1.39%（16/1,149）検出され、フタトゲチマダニ *H. longicornis* から4.18%（15/358）、ヤマトマダニ *I. ovatus* から5.26%（1/19）の検出率であった [10, 11] (表2)。

一方、弥山山地より東側地域（図1：エリアB）で捕集したマダニから *R. japonica* DNAが0.24%（2/833）検出され、フタトゲチマダニ *H. longicornis* から0.51%（1/196）、ヤマトマダニ *I. ovatus* から0.64%（1/156）の検出率であった [10, 11] (表2)。

#### 島根半島弥山山地に生息するニホンジカ

ニホンジカ生息数と被害対策：平成29年度島根県ニ  
日獣会誌 74 444～448 (2021)

ホンジカ個体群動態の推定に関する業務報告書（島根県農林水産部森林整備課鳥獣対策室，2018）によると、弥山山地に生息するニホンジカ *C. nippon* の推定生息数は、2001～2006年に中央値で4,000頭以上に達し、この地域の農林業に与える被害がきわめて深刻であった。特に、島根半島弥山山地におけるニホンジカの生態調査（Ⅶ）（島根県中山間地域研究センター報告書）によると、島根半島全体の農林作物被害額は2001年に約3,800万円であった。そこで、島根県は、2003年以降に第二種特定鳥獣（ニホンジカ）管理計画（第1～4期）（[http://www.pref.shimane.lg.jp/industry/norin/choujyu\\_taisaku/chojuhogo.data/sika.pdf](http://www.pref.shimane.lg.jp/industry/norin/choujyu_taisaku/chojuhogo.data/sika.pdf)），（accessed 2020-1-10）を策定し、農林業被害対策のための生息数（減数）コントロールを積極的に進めた結果、2007年に推定生息数が4,000頭を、また、2011年に3,000頭を、さらに、2014年に2,000頭をそれぞれ下回り、2017年が1,010頭、2018年が916頭、2019年が863頭（未発表）となった（表1）。

また、第二種特定鳥獣（ニホンジカ）管理計画（第1～4期）により、島根県は、人が居住する弥山山地の南側と東側の辺縁部地域を中心に防護柵設置を開始し、2009年頃からは、加えて弥山山地内部の6つの地域を

表4 2000～2001年に弥山山地内で捕獲されたニホンジカ(52頭)の血清中の抗紅斑熱群リケッチア抗体(IgG)保有状況

供試数	IF titer (IgG)						陽性数 (%)
	<40	40	80	160	320	640 ≤	
52	3	7	13	13	9	7	49 (94.2)

※ [11] より引用

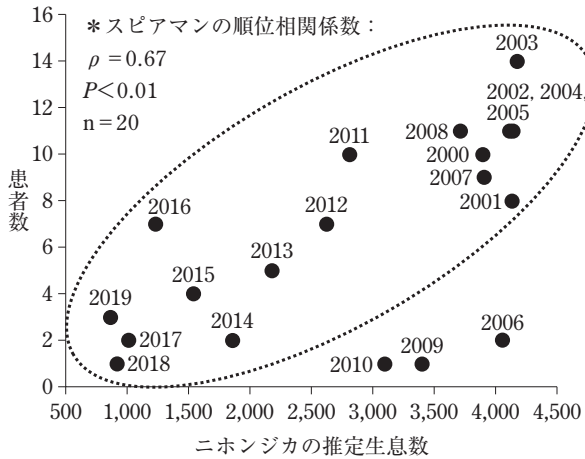


図3 弥山山地内における日本紅斑熱患者数とニホンジカの生息数の散布図(2000～2019年) [9]の一部を改変して引用

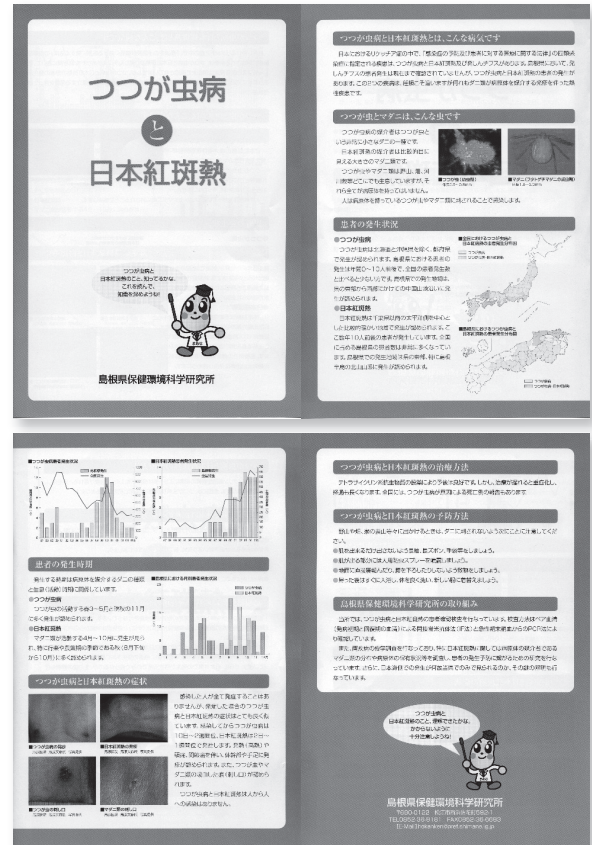


図4 つつが虫病及び日本紅斑熱の啓発リーフレット

完全に囲む他、北側、北西側の地域についても頑強な防護柵(図2)を設置することで、ニホンジカ *C. nippon* の生息エリアと人の住居及び耕作地エリアの隔絶を目的としたゾーニング管理を試みている(2019年末現在、全体の約90%設置済み)。

その結果、島根半島弥山山地におけるニホンジカの生態調査(Ⅶ)(島根県中山間地域研究センター報告書, 2009)によると、農林作物の被害金額が2004～2006年には640万円から530万円に、島根半島弥山山地におけるニホンジカの生態調査(Ⅷ)(島根県中山間地域研究センター報告書, 2013)によると、2007～2011年には1,038万円から431万円に、島根半島弥山山地におけるニホンジカの生態調査(Ⅸ)(島根県中山間地域研究センター報告書, 2018)によると、2012～2016年には314万円から114万円に大きく減少した。

ニホンジカに寄生するマダニ類: 2005年4～6月に弥山山地内で捕獲された61頭のニホンジカ *C. nippon* の躯体に寄生するマダニを無作為に796匹捕集したところ、フタトゲチマダニ *H. longicornis* が87.5% (697/796)、オオトゲチマダニ *H. megaspinosus* が0.6% (5/796)、ヤマトマダニ *I. ovatus* が11.6% (93/796)、タヌキマダニ *Ixodes tanuki* が0.1% (1/796)であった[12](表3)。

ニホンジカの紅斑熱群リケッチアに対する抗体保有状

況: 2001～2002年に弥山山地内で捕獲された52頭のニホンジカ *C. nippon* の血液を採取し、紅斑熱群リケッチアに対する抗体(IgG)をIF法(間接蛍光抗体法)で測定したところ(血清希釈1:40倍以上を陽性とした場合)、抗体保有率が94.2% (49/52)、そのうち、血清希釈1:640倍以上の高いIF抗体価(IgG)の個体が13.4% (7/52)であった[11](表4)。

One Health Approach

島根県内における日本紅斑熱患者報告が島根半島弥山山地に多い理由には、複数の環境要因が考えられる。

病原体 (*R. japonica*) を保有する優勢マダニ種の一つがフタトゲチマダニ *H. longicornis* であり、その生息数は、吸血源動物として弥山山地に多数生息するニホンジカ *C. nippon* の生息密度が大きいかかわっている可能性が高い[9-11]。弥山山地に生息するニホンジカ *C. nippon* には、フタトゲチマダニ *H. longicornis* が高率に寄生し(87.5%)、さらに、紅斑熱群リケッチアに対する抗体保有率が高い(94.2%)ことから裏付けられる[10-12]。

一方、約13,000人(出雲市HPより算出: 出雲市の人口 <http://www.city.izumo.shimane.jp/www/contents/1398171605950/files/sikataisaku.pdf>),

(accessed 2020-1-10) が暮らす弥山山地内には、住居地や耕作地等の生活環境、さらには、農林業を主とした人の生活様式にマダニを介した *R. japonica* の感染リスクが広く存在しているといえる。

すなわち、シカ密度操作によりマダニの生息数が低下することが松山ら [13] によって報告されており、農林業被害対策及び共生対策として実施したニホンジカ *C. nippon* の密度管理が住民の生活圏に生息するマダニの密度低下に寄与し、結果的に日本紅斑熱患者発生数の減少に影響したと推察される [9]。

一方、著者らは、2001年頃より、県民に向けた日本紅斑熱を含むダニ媒介性感染症（重症熱性血小板減少症候群 SFTS、つつが虫病等）の感染予防対策のためのリーフレットやチラシの作成（図4）、配布、当研究所HP掲載及び住民向け講習会開催等の啓発活動を実施している。また、県内医療機関と県保健環境科学研究所との検査体制の構築や県内の医師会主催の研修会等でダニ媒介性感染症の疫学的知見や早期診断、早期治療の必要性を唱える等、総合的な One Health Approach を実践している。

今後も、島根半島弥山山地に生活する、または、この地域での農林業に携わる、あるいは、レジャー等で訪れる多くの人たちに対しての日本紅斑熱の知識普及やマダニ防除方法等の啓発活動はもとより、症例の早期診断・早期治療に繋がるためのさまざまな公衆衛生活動、さらには、野生動物と共生できる生活環境や生態系の保全など、地域の特徴に根ざした One Health Approach の継続が大切と考える。

最後に、第二種特定鳥獣（イノシシ）管理計画（島根県農林水産部森林整備課鳥獣対策室）によると、近年、県西部及び島根半島東部では、ニホンジカ *C. nippon* よりもイノシシ *Sus scrofa* (*S. scrofa*) が増数傾向にある。イノシシ *S. scrofa* を嗜好し、*R. japonica* の保有率が高いと報告されるヤマアラシチマダニ *H. hystricis* [14-16] の分布動態の把握と併せ、県西部の日本海側及び島根半島東部で報告される日本紅斑熱とイノシシ *S. scrofa* の生息密度との関連性について疫学的検討を重ね、効果的な One Health Approach につなげたい。

本稿を執筆するにあたって、島根県で日本紅斑熱の初発例が報告された1987年以降、これまで本病の疫学調査及び医療機関との連携構築等々にご尽力された元島根県保健環境科学研究所 板垣朝夫博士ほか歴代研究所所員の皆さま、また、疫学調査及び検査等のご助言並びにご協力をいただいた馬原アカリ医学研究所所長 藤田博己博士、国立感染症研究所 川端寛樹博士及び神奈川県衛生研究所 片山 丘博士ほか、多くのダニ媒介性感染症研究に携わる皆さま方に深謝する。

## 引用文献

[1] Taylor LH, Latham SM, Woolhose MEJ : Risk factors

for human disease emergence, *Phil Trans R Soc Lond B*, 356, 983-989 (2001)

- [2] Mahara F : Japanese spotted fever: report of 31 cases and review of the literature, *Emerg Infect Dis*, 3, 105-111 (1997)
- [3] 馬原文彦 : ダニ媒介性感染症, *日本内科学会誌*, 106, 2341-2348 (2017)
- [4] 馬原文彦 : マダニ媒介性感染症の初期対応, *日本医事新報*, 4909, 47-53 (2018)
- [5] 山下真史, 木田浩司, 岸本寿男, 田原研司 : 急性感染性電撃性紫斑病を合併した日本紅斑熱の1例, *病原微生物検出情報 IASR*, 31, 135-136 (2010)
- [6] Noguchi M, Oshita S, Yamazoe N, Miyazaki M, Take-mura YC : Important clinical features of Japanese spotted fever, *Am J Trop Med Hyg*, 99, 466-469 (2018)
- [7] 岡 暢之, 加藤 譲, 出来尾 哲, 西尾 崇, 板垣朝夫, 内山恒夫, 内田孝宏 : 山陰地方で初めて発見された紅斑熱リケッチア症の1例, *日本感染症学雑誌*, 64, 136-142 (1990)
- [8] Tabara K, Hoshina K, Itagaki A, Katayama T, Fujita H, Kadosaka T, Yano Y, Takada N, Kawabata H : Epidemiological study of Japanese spotted fever and Tsutsugamushi disease in Shimane prefecture, Japan, *Jpn J Infect Dis*, 59, 204-205 (2006)
- [9] 田原研司, 藤澤直輝, 山田直子, 三田哲朗, 金森弘樹 : 島根半島弥山山地におけるニホンジカ密度管理による日本紅斑熱発生リスクの減少, *衛生動物*, 70, 79-82 (2019)
- [10] 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*, 73, 507-510 (2011)
- [11] 田原研司 : 島根半島における日本紅斑熱 (*Rickettsia japonica*) の感染リスクとニホンジカの影響, *獣医畜産新報*, 65, 817-822 (2012)
- [12] Yamauchi T, Tabara K, Kanamori H, Kawabata H, Arai S, Katayama T, Fujita H, Yano Y, Takada N, Itagaki A : Tick fauna associated with sika deer density in the Shimane Peninsula, Honshu, Japan, *Medical Entomology and Zoology*, 60, 297-304 (2009)
- [13] 松山紘之, 楊妻直樹, 岡田あゆみ, 鈴木 牧 : シカの排除がマダニ類へ及ぼす影響 —シカ密度を操作した野外実験による検証—, *衛生動物*, 70, 153-158 (2019)
- [14] Noda S, Yamamoto S : Detection of Japanese spotted fever rickettsiae DNA from ixodid ticks in Osumi Peninsula of Kagoshima Prefecture, Japan, *Medical Entomology and Zoology*, 57, 273-277 (2006)
- [15] 安藤秀二, 藤田博己 : 国内における紅斑熱群リケッチア症を媒介するマダニ類と病原体との多様な関係, *衛生動物*, 64, 5-7 (2013)
- [16] Yamauchi T, Yano S, Yamamoto T, Yamamoto E, Miyamoto T : Ticks (Acari:Ixodidae) from medium-sized to large mammals in Ehime Prefecture, Japan, *Exp Appl Acarol*, 60, 263-270 (2013)