

平成 28 年度 委託研究開発成果報告書

I. 基本情報

事業名：(日本語) 医療分野国際科学技術共同研究開発推進事業 e-ASIA 共同研究プログラム
(英語) International Collaborative Research Program
The e-ASIA Joint Research Program (e-ASIA JRP)

研究開発課題名：(日本語) アジアにおける節足動物媒介新興感染症制御手法構築のための総合研究

(英語) An integrated research for the development of a scheme to control emerging vector-borne viral diseases in Asia

研究開発担当者 (日本語) 山口大学共同獣医学部 教授 前田 健

所属 役職 氏名：(英語) Yamaguchi University Professor Ken Maeda

実施期間：平成 28 年 4 月 1 日 ～ 平成 29 年 3 月 31 日

分担研究 (日本語) 野生動物における節足動物媒介感染症の調査

開発課題名：(英語) Survey of vector-borne viral diseases in wildlife

研究開発分担者 (日本語) 名古屋大学 教授 本道栄一

所属 役職 氏名：(英語) Nagoya University Professor Eiichi Hondo

II. 成果の概要 (総括研究報告)

節足動物媒介感染症の動物における血清疫学調査

タイのウシ 250 頭から ELISA により蚊媒介性の日本脳炎ウイルス (JEV) とダニ媒介性のランガットウイルス (LGTV) の ELISA による抗体検出を試みた。Cut-Off 値を 0.5 に設定した結果、170 頭 (68.0%) が JEV 陽性、38 頭 (15.2%) が LGTV 陽性となった。タイのネコ 160 頭から ELISA により JEV と LGTV の ELISA による抗体検出を試みた。Cut-Off 値を 0.5 に設定した結果、18 頭 (11.3%) が JEV 陽性、8 頭 (5.0%) が LGTV 陽性となった。タイのウシ 231 頭の日本脳炎ウイルス (JEV) とデングウイルス (DENV) に対する中和試験を実施した結果、少なくとも 10 頭は DENV に対してのみ抗体を保有していることが判明した。タイのげっ歯類 16 頭中 1 頭が LGTV に対して抗体陽性となった。フィリピンのウシ、スイギュウ、ブタ、ヤギ、イヌ、げっ歯類の血清を用いて、各種フラビウイルスの抗体検出を試みた。その結果、げっ歯類を除くすべての動物から JEV に対する抗体保有率が検出されたが、ブタにおいて最も高い抗体陽性率が検出された。興味深いのは、ヤギにデングウイルスに対して高い抗体保有率が検出された。

マダニからのウイルス遺伝子検出

国内のマダニより各種ダニ媒介性ウイルスの遺伝子検出を試みた結果、ダニ媒介性フレボウイルスは20 プール、SFTSVは7プール、ダニ媒介性脳炎様ウイルス（山科ウイルス）は24 プール、ニシムロラブドウイルスは2 プール、オズウイルスは2 プール、カプトマウンテンウイルスは1 プールから検出された。マダニから検出されたフレボウイルスは、6種類に分類された。和歌山のSFTSVは中国型と日本型に分類された。ダニ媒介性脳炎ウイルスに近縁な山科ウイルスは山科のイノシシ、和歌山のダニ、山科のマダニから検出された。ニシムロラブドウイルスに関しては、和歌山のイノシシ、山科のイノシシ、和歌山のオオトゲチマダニから検出された。愛媛のキチマダニからオズウイルスが検出された。

マダニからのウイルス分離

これまで、山口県下関のマダニ31匹7プール、愛媛県のマダニ526頭67プール、福島県のマダニ43頭25プール、山口県周南のマダニ441頭44プール、和歌山県のマダニ801頭154プール、島根県沖の島のマダニ282頭17プールからVero細胞、BHK細胞を用いてウイルス分離を試みた。愛媛県の本トゲチマダニの若ダニからBHK細胞を用いてカプトマウンテンウイルス（フレボウイルス）の1株が分離された。

蚊の捕集

これまでに我々が捕獲した蚊の種類を分類すると、63%がCulex属、16%がAnopheles属、15%がAedes属、5%がMansonia属、1%がArmigeres属であった。牛舎と居住地で分類すると、すべての国でCulex属は牛舎から多く捕集されるのに対して、Aedes属は住宅地で多く捕集された。

蚊からのウイルス分離

ウイルス分離を試みた結果、CPEは観察されないが、5種類のフラビウイルスが分離された。国内の隠岐の島、タイのお寺、タイの牛舎から分離され、隠岐ウイルス137と143はPalm Creek virus、THp1はCulexフラビウイルス、THp31とp32はQuang Vinhウイルスに近縁であった。しかし、すべてが節足動物特異的フラビウイルスに分類され、節足動物に感染しないウイルスの可能性が高い。インドネシアの蚊からCPEを引き起こすウイルスが分離された。中国、ベトナム、インドネシアから報告があるレオウイルスであるバンナウイルスであった。中国では、ヒトへの感染例も報告されていることから、現在詳細に解析中である。

節足動物媒介である可能性が高いウイルスの分離

それ以外に、山口県のシカの血液からカミガモウイルスに近縁なウイルス、高知県の死んだタヌキの脳より、コロラドダニ熱に近縁なウイルス、渡り鳥に付着したマダニよりムコウイルス、和歌山のコウモリよりヘラマツウイルスが分離されている。更に、シカの血液および鳥に付着したマダニより未同定ウイルスが分離されている。

爬虫類に付着したマダニから細菌・リケッチアの検出と分離

インドネシアの爬虫類に付着した23匹のマダニを回収した。マダニ種はAponomma lucasiであった。それらから、ボレリア、リケッチア、エーリキア・アナプラズマの遺伝子検出を試みた結果、それぞれ96%、22%、17%の陽性率であった。ボレリア菌の分離を試みた結果、唾液腺から15株、中腸から15株の分離に成功した。現在詳細に解析中である。

コウモリの遺伝子多型

コウモリの多型を調査し、コウモリの大陸間の移動の可能性を示唆した。

In this project, we proposed to conduct a comprehensive surveillance of emerging vector-borne diseases in wild animals, arthropods, and livestock in South Asian countries, and work towards developing risk assessments of the outbreak potential of vector-borne bunyaviruses. Our results obtained in this project are described below.

Mosquito-borne virus surveillance in Asian countries

Mosquito collection was conducted in Japan (Yamaguchi and Oki Island), Thailand (around Bangkok), Philippines (Central Mindanao University), and Indonesia (Java Island, Bogor) from 2014 to 2016 using mainly aspirators and sweeping nets, and partially by using CDC trap (Japan). *Aedes* mosquitoes were collected from residential areas during daytime and *Culex* mosquitoes from cowshed during night time. So far, a total of **17,344** female mosquitoes, comprising of seven genera and at least **30** species were collected from four Asian countries. The most abundant genus of collected mosquitoes was *Culex*. In Thailand and Philippines, more than 80% of collected mosquitoes were *Culex*. *Culex* mosquitoes were collected mainly in the cowsheds, and *Aedes* mosquitoes in residential areas. We performed virus isolation from collected mosquitoes. In brief, these collected mosquitoes were sorted into 595 pools with a maximum

of 50 mosquitoes per pool, and the pools of mosquitoes were homogenized as inoculum. The mosquito homogenates were inoculated onto monolayers of mosquito C6/36 cell, mammalian Vero and BHK-21 cells, respectively. After at least three blind passages, culture supernatants were collected and checked for viral genomes by RT-PCR or high-throughput sequencing analysis. We successfully obtained several positive for flavivirus from Japan and Thailand, and one positive for reovirus from Indonesia. We determined the sequences of viral genome and conducted phylogenetic analyses. Based on the results, all of positive samples for flaviviruses were belonging to the member of an insect-specific flavivirus group and were divided into three species. Among the three flaviviruses, one is a novel insect flavivirus (named Oki flavivirus), and the others are Culex flavivirus and Quang Bing virus. We found out that one positive sample for reovirus from Indonesia is Banna virus.

Surveillance of Tick-borne virus in Asian countries

1) One novel Thogotovirus was isolated from serum of a deer in Japan and which is similar to those isolated from ticks in Kyoto. 2) One novel Coltivirus was isolated from brain of a dead raccoon dog in Japan and was similar to Colorado tick fever virus. 3) 94 *Rhipicephalus microplus* ticks were collected from the skin surface of cattle in Thailand. A total of 85 *Rhipicephalus microplus* and 10 *Haemaphysalis welingtoni* ticks were collected from the skin surface of cattle in Indonesia. As the result of detection of viral RNA of flaviviruses and tick-borne phleboviruses, 3 pools out of 7 pools of *R. microplus* ticks were positive for flaviviruses. Sequence analysis revealed that detected viruses were LGTV.

Surveillance of Tick-borne bacteria from ticks infested lizard in Indonesia

23 *Aponomma lucasi* (21 male, a female and nymph) were collected from a Lizard (*Varanus* sp.). In these 23 ticks, 18 live ticks were dissected and prepared for DNA extraction and cultivation using BSK medium. Borrelia, richettsia and ehrlichia/anaplasma were detected and Novel borrelia were isolated.

Serosurveillance of arbovirus infections in Asian countries

Japan

1) Seroprevalence of Japanese encephalitis virus and Langat virus infections among wild boars in Japan by ELISA is 39% (262/666) and 26% (172/666), respectively. 2) Seroprevalence of Banna virus and Getah virus infections among wild boars in Japan are 0% (0/37) and 15.6% (166/1060), respectively. 3) Seroprevalence of Banna virus and Getah virus infections among sika deer in Japan is 0% (0/53) and 0% (0/35), respectively.

Philippines

1) Seroprevalence of Japanese encephalitis virus, Langat virus, Zika virus and Dengue virus infections among cattle in the Philippines are 26.8% (40/149), 0% (0/148), 2.2% (3/136), 0.7% (1/147), respectively. 2) Seroprevalence of Japanese encephalitis virus, Langat virus, Zika virus and Dengue virus infections among dogs in the Philippines are 45.2% (19/42), 0% (0/41), 2.4% (1/41) and 0% (0/41), respectively. 3) Seroprevalence of Japanese encephalitis virus, Langat virus, Zika virus and Dengue virus infections among water buffaloes in the Philippines are 33.3% (10/30), 0% (0/31), 3.7% (1/27) and 0% (0/29), respectively. 4) Seroprevalence of Japanese encephalitis virus, Langat virus, Zika virus and Dengue virus infections among goats in the Philippines are 36.7% (11/30), 0% (0/32), 0% (0/34) and 12.1% (4/33), respectively. 5) Seroprevalence of Japanese encephalitis virus, Langat virus, Zika virus and Dengue virus infections among pigs in the Philippines are 92.3% (12/14), 7.7% (1/13), 0% (0/10) and 0% (0/12), respectively. 6) Ten rodents were negative for antibody against LGTV and JEV.

Thailand

1) Seroprevalence of Japanese encephalitis (JEV) virus and Langat virus (LGTV) infections among cattle in Thailand in 2016 by ELISA is 68% (170/250) and 15% (38/250), respectively. 2) Seroprevalence of JEV and DENV-2 among dogs in Thailand in 2016 by 80% plaque reduction neutralization test is 47.2% (109/231) and 18.6% (43/231), respectively. 10 dogs were only seropositive against DENV-2. 3) Seroprevalence of JEV and LGTV among cats in Thailand in 2016 by ELISA is 11.3% (18/160) and 5.0% (8/160), respectively. 4) Total 113 dogs and 207 cats from 2015 to 2016 in Thailand were examined. One dog was seropositive for SFTSV (0.9%) and no cat (0%) was seropositive. 5) One rodent was positive for LGTV infection.

Genomic diversity in bats

The genetic diversity in eastern bent-winged bats indicated the possibility that bats undergo dynamic movement widely throughout East Asia.

III. 成果の外部への発表

(1) 学会誌・雑誌等における論文一覧 (国内誌 9 件、国際誌 2 件)

1. Keisuke IIDA, Ryosuke KOBAYASHI, Yupadee HENGJAN, Nao NAGATA, Kenzo YONEMITSU, Mitsuo NUNOME, Ryusei KUWATA, Kazuo SUZUKI, Kenji ICHIYANAGI, Ken MAEDA, Yasushige OHMORI, Eiichi HONDO. The genetic diversity of D-loop sequences in eastern bent-winged bats (*Miniopterus fuliginosus*) living in Wakayama Prefecture, Japan. J Vet Med Sci 2017 May 8. doi: 10.1292/jvms.
2. Furuno K, Lee K, Itoh Y, Suzuki K, Yonemitsu K, Kuwata R, Shimoda H, Watarai M, Maeda K, Takano A. Epidemiological study of relapsing fever borreliae detected in *Haemaphysalis* ticks and wild animals in the western part of Japan. PLOS One 2017 Mar 31;12(3):e0174727
3. Hengjan Yupadee, Didik Pramono, 竹前等、小林良祐、飯田敬介、安藤毅、Supratikno, Chaerul Basri, Yuli Sulistya Fitriana, Eko MZ Arifin, 前田健、Srihadi Agungpriyono, 本道栄一 インドネシア共和国西ジャワ州におけるジャワオオコウモリの行動 - 人間社会間での行動の差異 -

獣医畜産新報 70 巻 4 号 272-273 2017

4. 本道栄一、Yupadee Hengjan, 日名耕司、古本良 西表島におけるコウモリの特異な生態 獣医畜産新報 70 巻 4 号 270 - 271
5. 前田 健「ハンターのためのマダニ媒介感染症講座：致死率25%の重症熱性血小板減少症候群 (SFTS)」狩猟専門誌『けもの道』(三オブックス) 2017年4月pp102-105
6. 前田 健「致死率 20%以上の病原体を運ぶマダニが身近に！」『招かざる虫の話—感染症による健康被害とその対策』(日本昆虫科学連合 編) 東海大学出版 p26-41
7. 前田 健「グローバリゼーションと人獣共通感染症」日本臨床 特集：【新興・再興感染症—グローバル化に伴う注目すべき感染症—】(日本臨床社)2016 年 74(21):1948-1955
8. 前田 健「動物における SFTSV 感染状況」IASR 掲載日 2016/2/25
9. 前田 健「重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) をはじめとするマダニ媒介性感染症の現状」特集 2 『病気を媒介する衛生動物とその防除』学術の動向 (日本学術協力財団) 2016. 21(3): 67-71.
10. 前田 健「SFTS(重症熱性血小板減少症候群)」人獣共通感染症 (改訂 3 版) 木村哲、喜田宏編 2016. pp178-181
11. 下田 宙、鎌田龍星、前田 健「獣医学の立場から見た重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) ウイルス」モダンメディア「話題の感染症」(栄研化学株式会社) 2016. 2(2):23-30

(2) 学会・シンポジウム等における口頭・ポスター発表

1. "Climate changes and emmerging infectious diseases", 口頭, Eiichi Hondo, International Symposium on Infectious Diseases and Climates (Bogor Agricultural University), 2016/8/3, 国外
2. "インドネシア共和国西ジャワ州におけるジャワオオコウモリの行動 - 人間社会間での行動の差異 -", 口頭, Hengjan Yupadee, Didik Pramono, 竹前等、小林良祐、飯田敬介、安藤毅、Supratikno, Chaerul Basri, Yuli Sulistya Fitriana, Eko MZ Arifin, 前田健、Srihadi Agungpriyono, 本道栄一, 国立感染症研究所戸山庁舎 (共用第 1 会議室), 2016/10/29, 国内
3. "西表島におけるコウモリの特異な生態", 口頭, 本道栄一、Yupadee Hengjan, 日名耕司、古本良, 国立感染症研究所戸山庁舎 (共用第 1 会議室), 2016/10/29, 国内
4. "Daytime behavior of Pteropus vampyrus and habitat sharing with Trachypithecus auratus: the possibility of disease transmission", 口頭, Y. Hengjan, D. Pramono, 竹前等, 小林良祐, K. Iida, T. Ando, S. Supratikno, C. Basri, Y. Fitriana, E. Arifin, Y. Ohmori, K. Maeda, S. Agungpriyono, E. Hondo, 第 159 回日本獣医学会学術集会 (日本大学), 2016/9/6, 国内
5. "The migration of eastern bent-winged bat, *Miniopterus fuliginosus* among its colonies", 口頭, Keisuke Iida, Ryosuke Kobayashi, Yupadee Hengjan, Nao Nagata, Kenzo Yonemitsu, Ryusei Kuwata, Kazuo Suzuki, Ken Maeda, Yasushige Ohmori, Eiichi Hondo, International Young Scientists' Symposium -Fusion of Science to Strengthen Young Scientist Capacity in Achieving the Global Health- (Bogor Agricultural University), 2016/11/29, 国外
6. "Quantitation of T-helper 1 cell (Th1 cell) and T-helper 2 cell (Th2 cell) from Flying Foxes (*Rousettus aegyptiacus*)", 口頭, Daorong Sila-on, Yupadee Hengjan, Ryosuke Kobayashi, Ken Maeda, Takuya Mizuno, Yasushige Ohmori, Eiichi Hondo, International Young Scientists' Symposium -Fusion of Science to Strengthen Young Scientist Capacity in Achieving the Global Health- (Bogor Agricultural University), 2016/11/29, 国外
7. "Daytime behavior of Pteropus vampyrus and habitat sharing with Trachypithecus auratus: the possibility of disease transmission between flying foxes and primates in Indonesia", 口頭, Yupadee Hengjan, Didik Pramono, Hitoshi Takemae, Ryosuke Kobayashi, Keisuke Iida, Takeshi Ando, Supratikno, Chaerul Basri, Yuli Sulistya Fitriana, Eko M.Z. Arifin, Yasushige Ohmori, Ken Maeda, Srihadi Agungpriyono, Eiichi Hondo, International Young Scientists' Symposium -Fusion of Science to Strengthen Young Scientist Capacity in Achieving the Global Health- (Bogor Agricultural University), 2016/11/29, 国外
8. Supriyono, Takano A, Kuwata R, Shimoda H, Sugiyama H, Torii S, Minami S, Nagata N, Yonemitsu K, Nguyen VD, Phichitraslip T, Rerkamnuaychoke W, Dargantes AP, Abella JA, Baltazar ET, Simborio LT, Ebihara H, Kesumawati U, Setiyono A, Agungpriyono S, Mizutani T, Hondo E, Maeda K「ISOLATION AND IDENTIFICATION OF PATHOGENS FROM TICKS AND MOSQUITOES IN ASIAN COUNTRIES」International Symposium in Veterinary Science: Strengthening The Collaboration Between Indonesia and Japanese Veterinary School January 19th, 2017 (Indonesia, Bogor

Agricultural University)、国外

9. Takano A, Itoh Y, Furuno K, Lee K, Suzuki K, Kawabata H, Takada N, Andoh M, Kajita H, Oikawa Y, Nakao M, Yonemitsu K, Kuwata R, Watarai M, Shimoda H, Maeda K 「Epidemiological study of tick borne relapsing fever *Borrelia* spp. in Japan」 International Symposium in Veterinary Science: Strengthening The Collaboration Between Indonesia and Japanese Veterinary School January 19th, 2017 (Indonesia, Bogor Agricultural University)、国外
10. 前田 健「節足動物媒介感染症の国際連携研究について」私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 グローバル社会における動物由来感染症制御のための国際共同研究と若手研究育成 シンポジウム「感染症／生態系監視ネットワークの構築」平成 28 年 12 月 2・3 日 日本大学生物資源科学部 (神奈川) 国内
11. 前田 健「熱帯感染症の国内への侵入の可能性」山口大学中高温微生物研究センター・シンポジウム 2016/11/25 (山口市山口大学) 国内
12. Shigeru Morikawa, Masanobu Kimura, Tomoki Yoshikawa, Yoshihiro Kaku, Eun-sil Park, Koichi Imaoka, Masayuki Saijo, Ken Maeda. Positive correlation between SFTS virus antibody positive rate in wild deer and number of SFTS(シカの SFTS 抗体陽性率と患者発生数との相関) 第 64 回ウイルス学会学術集会 2016. 10. 25-27 札幌コンベンションセンター (北海道) 国内
13. Ryusei Kuwata, Kenzo Yonemitsu, Hiroshi Shimoda, Jun Kobayashi, Ken Maeda. Comparison of growth of flaviviruses in mosquito cell lines (数種蚊細胞におけるフラビウイルスの増殖性の比較) 第 64 回ウイルス学会学術集会 2016. 10. 25-27 札幌コンベンションセンター (北海道) 国内
14. Hiroshi Shimoda, Junko Mizuno, Kenzo Yonemitsu, Nao Nagata, Shohei Minami, Ryusei Kuwata, Ai Takano, Kazuo Suzuki, Ken Maeda. Prevalence of tick-borne viruses among ticks in Japan (国内のマダニにおけるマダニ媒介性ウイルスの保有状況) 第 64 回ウイルス学会学術集会 2016. 10. 25-27 札幌コンベンションセンター (北海道) 国内
15. Chang-Kweng Lim, Hiroko Ejiri, Haruhiko Isawa, Yukie Yamaguchi, Ryosuke Fujita, Mutsuyo Takayama-Ito, Ryuusei Kuwata, Daisuke Kobayashi, Madoka Horiya, Guillermo Posadas-Herrera, Itoe Iizuka-Shiota, Satsuki Kakiuchi, Yukie Katayama, Toshihiko Hayashi, Toshinori Sasaki, Shigeru Morikawa, Ken Maeda, Tetsuya Mizutani, Masayuki Saijo, Kyoko Sawabe. Isolation and Characterization of Kabuto mountain virus, a novel tick-borne phlebovirus form *Haemaphysalis flava* in Japan (カブトマウンテンウイルスの分離と性状解析, 日本のキチマダニから分離された 新規ダニ媒介性フレボウイルス) 第 64 回ウイルス学会学術集会 2016. 10. 25-27 札幌コンベンションセンター (北海道) 国内
16. 下田 宙, Dung van Nguyen, 米満研三, 南 昌平, 長田奈緒, 鎌田龍星, 高野 愛, 小林良祐, Yupadee Hengjan, Thanmaporn Phichitraslip, Noppadol Prasertsincharoen, Supriyono, Upik Kesumawati, Agus Setiyono, Alan P. Dargantes, Jose Alexander C. Abella, Emmanuel T. Baltazar, Luzviminda T. Simborio, Jumrueang Panpiansil, Srihadi Agungpriyono, Worawut Rerkamnuaychoke, 海老原秀喜, 本道栄一, 前田 健「アジア諸国におけるフラビウイルス感染状況の調査」第 23 回トガ・フラビ・ペスチウイルス研究会 2016 年 10 月 22 日 北海道大学獣医学部 (北海道) 国内
17. 鎌田龍星, 杉山弘樹, 鳥井 駿, 高野 愛, 下田 宙, 米満研三, 小林良祐, Yupadee Hengjan, Thanmaporn Phichitraslip, Noppadol Prasertsincharoen, Supriyono, Upik Kesumawati, Agus Setiyono, Alan P. Dargantes, Jose Alexander C. Abella, Emmanuel T. Baltazar, Luzviminda T. Simborio, Jumrueang Panpiansil, Srihadi Agungpriyono, Worawut Rerkamnuaychoke, 海老原秀喜, 本道栄一, 前田 健「東南アジア諸国における蚊保有ウイルスの調査」第 23 回トガ・フラビ・ペスチウイルス研究会 2016 年 10 月 22 日 北海道大学獣医学部 (北海道) 国内
18. 古野希和、鈴木和男、李 景利、伊藤幸枝、鎌田龍星、下田 宙、前田 健、高野 愛「本州のマダニおよび野生動物における新興回帰熱群ボレリアの疫学調査と遺伝子学的解析」第 159 回日本獣医学会学術集会 2016 年 9 月 6-8 日 日本大学 (神奈川県藤沢市) 国内
19. 長田奈緒、濱崎千菜美、水野純子、米満研三、南 昌平、鎌田龍星、下田 宙、高野 愛、鈴木和男、森川 茂、前田 健「ヒトの重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) ウイルス感染リスク評価における野生動物の重要性」第 159 回日本獣医学会学術集会 2016 年 9 月 6-8 日 日本大学 (神奈川県藤沢市) 国内
20. 杉山弘樹、鎌田龍星、鳥井 駿、米満研三、下田 宙、沢辺京子、前田 健「コガタアカイエカの生態調査」第 159 回日本獣医学会学術集会 2016 年 9 月 6-8 日 日本大学 (神奈川県藤沢市) 国内
21. 鎌田龍星、小林 淳、杉山弘樹、黒田雄大、神先芽衣、南 昌平、長田奈緒、米満研三、Dung Nguyen Van、下田 宙、高崎智彦、前田 健「ネッタイシマカ由来培養細胞の樹立とフラビウイルス感受性の比較」第 159 回日本獣医学会学術集会 2016 年 9 月 6-8 日 日本大学 (神奈川県藤沢市)

市) 国内

22. 下田 宙、水野純子、米満研三、長田奈緒、南 昌平、銚田龍星、高野 愛、鈴木和男、前田 健
「国内におけるマダニ媒介性ウイルスの調査」第 159 回日本獣医学会学術集会 2016 年 9 月 6-8 日
日本大学 (神奈川県藤沢市) 国内
23. 下田 宙、水野純子、米満研三、長田奈緒、南 昌平、銚田龍星、高野 愛、鈴木和男、前田 健
「マダニにおけるウイルス保有状況の調査」第 31 回中国四国ウイルス研究会 2016 年 7 月 9-10 日
鳥取大学 (鳥取) 国内
24. 長田奈緒、濱崎千菜美、水野純子、米満研三、南 昌平、銚田龍星、下田 宙、高野 愛、鈴木和
男、森川 茂、前田 健「重症熱性血小板減少症候群ウイルス感染状況の調査 2015」第 31 回中国四
国ウイルス研究会 2016 年 7 月 9-10 日 鳥取大学 (鳥取) 国内
25. 杉山弘樹、銚田龍星、米満研三、南 昌平、下田 宙、前田 健「日本脳炎ウイルス媒介蚊の海外か
らの侵入の可能性」第 31 回中国四国ウイルス研究会 2016 年 7 月 9-10 日 鳥取大学 (鳥取) 国内
26. 銚田龍星、原 七海、長田奈緒、杉山弘樹、南 昌平、米満研三、Dung van Nguyen、下田 宙、
Agungpriyono Srihadi、水谷哲也、本道栄一、前田 健「哺乳動物及び吸血節足動物におけるラブ
ドウイルスの調査」第 31 回中国四国ウイルス研究会 2016 年 7 月 9-10 日 鳥取大学 (鳥取) 国内
27. 銚田龍星、杉山弘樹、米満研三、Simbrio LT, Baltazar ET, Abella JA, Dargantes AP,
Kesumawati U, Setiyono A, Rerkamnuachoke W, Phichitrasilp T, Prasertsincharoen
N, 下田 宙、本道栄一、前田 健「日本脳炎媒介蚊の吸血活動と遺伝子型診断について」第 51 回
日本脳炎ウイルス生態学研究会 2016 年 5 月 13 日-14 日 ホテルリステル猪苗代 (福島県猪苗代
町) 国内
28. 下田 宙、早坂大輔、好井健太郎、Bazartseren B, Rerkamnuachoke W, Phichitrasilp T, 本
道栄一、Dung Van Nguyen、米満研三、銚田龍星、高野 愛、前田 健「アジアにおける Langat
virus の感染状況の調査」第 51 回日本脳炎ウイルス生態学研究会 2016 年 5 月 13 日-14 日 ホテ
ルリステル猪苗代 (福島県猪苗代町) 国内
29. 前田 健、銚田龍星、下田 宙、小林 淳「新規ネットイシマカ由来培養細胞のウイルス感受性」
第 51 回日本脳炎ウイルス生態学研究会 2016 年 5 月 13 日-14 日 ホテルリステル猪苗代 (福島県
猪苗代町) 国内
30. 水野純子、下田 宙、銚田龍星、高野 愛、鈴木和男、前田 健「和歌山県と山口県におけるマダニ種
とそのウイルス保有状況」第 68 回日本衛生動物学会大会 平成 28 年 4 月 15 日-17 日 栃木県総合
文化センター (宇都宮) 国内
31. 銚田龍星、杉山弘樹、米満研三、下田 宙、前田 健「山口県牛舎における初春の吸血蚊について」
第 68 回日本衛生動物学会大会 平成 28 年 4 月 15 日-17 日 栃木県総合文化センター (宇都宮) 国内
32. 小林睦生、前川芳秀、山内健生、銚田龍星、木村俊也、大倉敏裕、四宮博人、前田 健、沢辺京子
「愛媛県の伊予灘沿岸地域におけるマダニ調査と SFTSV 感染環に関する考察」第 68 回日本衛生動
物学会大会 平成 28 (2016) 年 4 月 15 日-17 日 栃木県総合文化センター (宇都宮) 国内
33. 銚田龍星、伊澤晴彦、糸川健太郎、佐々木年則、駒形 修、葛西真治、富田隆史、津田良夫、小林
睦生、前田 健、沢辺京子「蚊のゲノムに内在するウイルス様配列について」第 68 回日本衛生動物
学会大会 平成 28 (2016) 年 4 月 15 日-17 日 栃木県総合文化センター (宇都宮) 国内
34. 下田 宙、水野純子、米満研三、南 昌平、銚田龍星、好井健太郎、早坂大輔、前田 健「本州で初
めて検出された新規ダニ媒介性フラビウイルス」第 68 回日本衛生動物学会大会 平成 28 (2016)
年 4 月 15 日-17 日 栃木県総合文化センター (宇都宮) 国内

(3) 「国民との科学・技術対話社会」に対する取り組み

1. 前田 健、下田 宙、銚田龍星、高野 愛「節足動物媒介感染症新人研究者の疑問」病害動物の生理
分子生物談話会 2017/04/14 長崎大学医学部キャンパス (長崎) 国内
2. 前田 健「動物が運ぶ病気について」山口大学中高温微生物研究センター病原微生物部門市民向けセ
ミナー「動物が運ぶ病気から身を守ろう！」 2017/04/07 文部科学省情報ラウンジ (東京) 国内
3. Ken Maeda「Virus hunting from animals」Seminar in Department of Veterinary Pathology,
Microbiology & Parasitology, University of Nairobi (Kenya) 2017/2/22、国外
4. 前田 健「古い感染症と新しい感染症:いま何が流行しているのか? ~獣医の先生方に知って欲しい
こと~」獣医内科学アカデミー 2017/02/18 神奈川県パシフィコ横浜、国内
5. 前田 健「野生獣からの感染症」千葉県地域衛生対策技術連絡協議会 2017/02/13 千葉県君津市文化
ホール、国内
6. 前田 健「イノシシ・シカによる人獣共通の主要感染症について」奈良県畜産協会 2016/12/16 橿
原市リサイクル館かしはら、国内

7. 前田 健「イノシシ、シカによる人獣共通の主要感染症等について」岡山県畜産協会 2016/12/12 (岡山県テクノサポート岡山)、国内
8. Ken Maeda “Surveillance of vector- and food-borne infectious diseases among Asian countries” 2016/11/14 CCP 2nd Joint Seminar (Thailand, Chonburi, Bangsaen Heritage hotel)
9. 前田 健「野生鳥獣肉の衛生管理講習会」平成 28 年 10 月 19 日産業技術センター (宇部)、10 月 21 日日置農村環境改善センター (長門)、10 月 31 日萩市民館 (萩)、11 月 2 日健康づくりセンター (山口)、11 月 7 日周南総合庁舎 (周南)、国内
10. 前田 健「人と動物の共通感染症 (特に SFTS) とその対策について」「小動物臨床に係る共通感染症及びその他感染症に関する」平成 28 年度第 1 回小動物部会学術講習会 (福岡国際会議場) 平成 28 年 9 月 18 日 (日)、国内
11. Maeda K「Vector-borne viral diseases」Special seminar, Faculty of Veterinary Technology, Kasetsart University (Thailand)2016/9/14、国外
12. 前田 健「野生動物と家畜の共通感染症および人獣共通感染症について-E 型肝炎、節足動物媒介感染症、オーエスキー病、狂犬病を中心に-」群馬県畜産協会 (前橋テルサ、群馬県) 平成 28 年 9 月 11 日(日)、国内
13. Maeda K「e-Asia joint Research Project on Arboviruses」University Research Seminar in celebration of the 2016 National Science and Technology Week(CMU, Musuan, Bukidnon, Philippines) 2016/7/7、国外
14. 前田 健「イノシシ、シカによる人獣共通の主要感染症等について」平成 28 年度野生獣衛生体制整備緊急対策事業全国推進会議 (東京、第 2 デイアイシービル) 2016/6/8、国内
15. 前田 健「SFTS への備え: 当地域野生動物の SFTS ウイルスの分布状況について」田辺市医師会講演会 (田辺市医師会館) 2016/4/28、国内
16. 前田 健「SFTS(3)飼い犬からもウイルス検出」朝日新聞 シリーズ「患者を生きる」2016 年 12 月 15 日
17. 前田 健「人類最凶の敵! 「蚊」撃退大作戦!」NHK「ガッテン!」2016 年 8 月 31 日放送 19:30-

(4) 特許出願

なし

平成 28 年度 委託研究開発成果報告書

I. 基本情報

事業名：(日本語) 医療分野国際科学技術共同研究開発推進事業 e-ASIA 共同研究プログラム
(英語) International Collaborative Research Program The e-ASIA Joint Research Program (e-ASIA JRP)

研究開発課題名：(日本語) 野生動物における節足動物媒介感染症の調査
(英語) Survey of vector-borne viral diseases in wildlife

研究開発担当者 (日本語) 生命農学研究科 教授 本道栄一
所属 役職 氏名：(英語) Professor Eiichi Hondo, Graduate School of Bioagricultural Sciences

実施期間：平成 28 年 4 月 1 日 ～ 平成 29 年 3 月 31 日

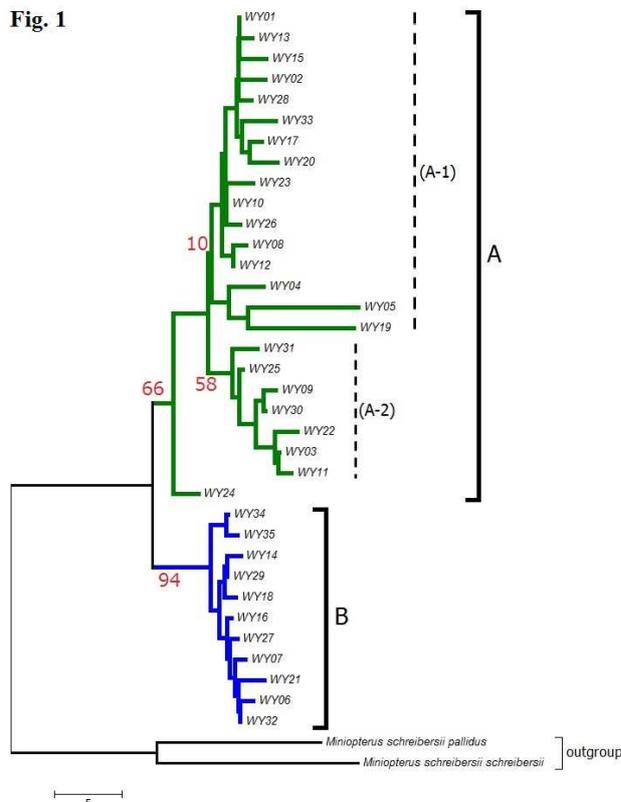
II. 成果の概要 (総括研究報告)

研究開発代表者： 国立大学法人 山口大学・共同獣医学部・前田健 総括研究報告を参照。

成果の概要は以下、日本国内と海外に分けて記述する

日本国内

Fig. 1



日本国内では、山口大学がすでに多数のコウモリの臓器サンプルおよび各種節足動物媒介感染症ウイルスに対する血清学的調査結果を持っていたことから、本年度はA県のコウモリ 94 頭の肝臓サンプルを用いてミトコンドリア DNA(D-loop 領域) の解析を行った。解析には個体による変異の大きい 294bps の部分を用いた。結果、Fig.1 に示すように 35 のハプロタイプに分類された。さらに個体数を含めてネットワークを描くと Fig.2 のようになった (数字はハプロタイプの番号、円の大きさは個体数を示している)。本データを米国 NCBI のデータと照合したところ、Wy07, 27, 30 のハプロタイプで 10 頭の中国のコウモリの配列と完全一致した。Fig.2 の赤の円は欠損しているハプロタイ

プを示しており、これらが図のように点在することはA県のコウモリが長期間安定的だったことを示している。このことは16000年前から現在までのどこかの地点で中国と日本のコウモリが分かれたことを示している一方、コウモリが大型船を使って日本海を渡っている可能性もある。日本のコウモリから日本脳炎ウイルス等節足動物媒介ウイルスの感染歴が認められていることから、以降、ユビナガコウモリの東アジアでの交通については注視する必要がある。

海外

2016年度は、フィリピン、タイ、インドネシアにて齧歯類の捕獲をするとともに、その血清を採取して各種ウイルスに対する血清学的調査を実施するとともに、一部ウイルス分離を試みた。インドネシアのボゴール農科大学構内で7頭のげっ歯類を捕獲し、検討したところ一つの個体でゲタウイルス陽性が見つかった。日本脳炎ウイルス、ランガットウイルス、ジカウイルス、デングウイルス陰性だった。タイでは16頭のげっ歯類に対し、1頭のランガットウイルス陽性が確認された。デングウイルス、日本脳炎ウイルス、ゲタウイルスは陰性だった。フィリピンでは、10頭のげっ歯類に対しSFTS、ランガットウイルス、日本脳炎ウイルス、カプトマウンテンウイルスのすべてに陰性だった。60頭のインドネシアのオオコウモリ (*Pteropus vampyrus*)の血清学的調査では、日本脳炎ウイルスに4頭陽性、ランガットウイルス陰性、ゲタウイルス陰性、ジカウイルス2頭陽性、2型デングウイルス1頭陽性、4型デングウイルス2頭陽性だった。今後、各動物の個体数を増やして、節足動物媒介ウイルスの生活環における野生動物の関与について考察する。

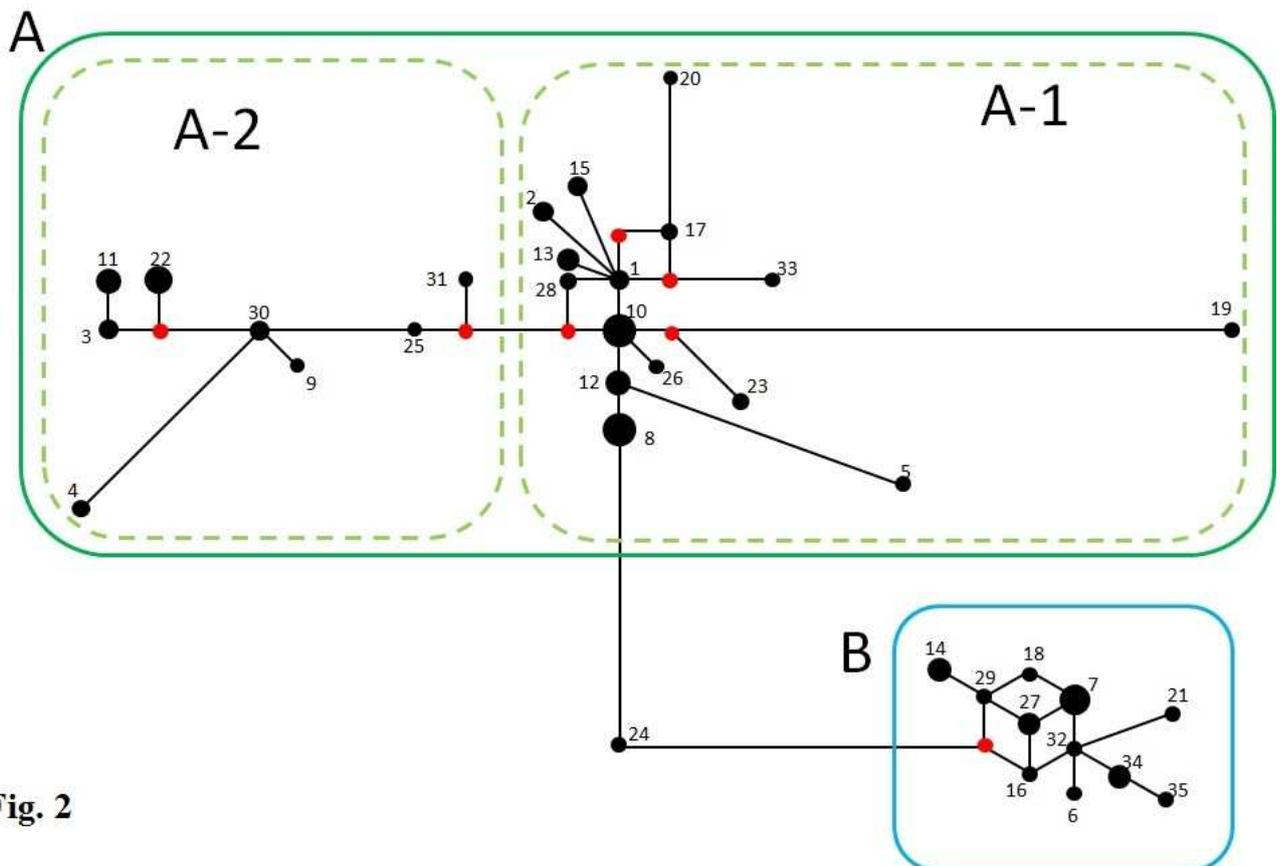


Fig. 2

III. 成果の外部への発表

(1) 学会誌・雑誌等における論文一覧（国内誌 2件、国際誌 1件）

1. Keisuke IIDA, Ryosuke KOBAYASHI, Yupadee HENGJAN, Nao NAGATA, Kenzo YONEMITSU, Mitsuo NUNOME, Ryusei KUWATA, Kazuo SUZUKI, Kenji ICHIYANAGI, Ken MAEDA, Yasushige OHMORI, Eiichi HONDO. The genetic diversity of D-loop sequences in eastern bent-winged bats (*Miniopterus fuliginosus*) living in Wakayama Prefecture, Japan. J Vet Med Sci (in press)
2. Hengjan Yupadee, Didik Pramono, 竹前等、小林良祐、飯田敬介、安藤毅、Supratikno, Chaerul Basri, Yuli Sulistya Fitriana, Eko MZ Arifin, 前田健、Srihadi Agungpriyono, 本道栄一 インドネシア共和国西ジャワ州におけるジャワオオコウモリの行動 - 人間社会間での行動の差異 - 獣医畜産新報 70 巻 4 号 272-273 2017
3. 本道栄一、Yupadee Hengjan, 日名耕司、古本良 西表島におけるコウモリの特異な生態 獣医畜産新報 70 巻 4 号 270 - 271

(2) 学会・シンポジウム等における口頭・ポスター発表

1."Climate changes and emmerging infectious diseases", 口頭, Eiichi Hondo, International Symposium on Infectious Diseases and Climates (Bogor Agricultural University), 2016/8/3, 国外

2."インドネシア共和国西ジャワ州におけるジャワオオコウモリの行動 - 人間社会間での行動の差異 - ", 口頭, Hengjan Yupadee, Didik Pramono, 竹前等、小林良祐、飯田敬介、安藤毅、Supratikno, Chaerul Basri, Yuli Sulistya Fitriana, Eko MZ Arifin, 前田健、Srihadi Agungpriyono, 本道栄一, 国立感染症研究所戸山庁舎 (共用第1会議室), 2016/10/29, 国内

3."西表島におけるコウモリの特異な生態", 口頭, 本道栄一、Yupadee Hengjan, 日名耕司、古本良, 国立感染症研究所戸山庁舎 (共用第1会議室), 2016/10/29, 国内

4."Daytime behavior of Pteropus vampyrus and habitat sharing with Trachypithecus auratus: the possibility of disease transmission", 口頭, Y. Hengjan, D. Pramono, 竹前等, 小林良祐, K. Iida, T. Ando, S. Supratikno, C. Basri, Y. Fitriana, E. Arifin, Y. Ohmori, K. Maeda, S. Agungpriyono, E. Hondo, 第159回日本獣医学会学術集会 (日本大学), 2016/9/6, 国内

5. "The migration of eastern bent-winged bat, *Miniopterus fuliginosus* among its colonies", 口頭, Keisuke Iida, Ryosuke Kobayashi, Yupadee Hengjan, Nao Nagata, Kenzo Yonemitsu, Ryusei Kuwata, Kazuo Suzuki, Ken Maeda, Yasushige Ohmori, Eiichi Hondo, International Young Scientists' Symposium -Fusion of Science to Strengthen Young Scientist Capacity in Achieving the Global Health- (Bogor Agricultural University), 2016/11/29, 国外

6. "Quantitation of T-helper 1 cell (Th1 cell) and T-helper 2 cell (Th2 cell) from Flying Foxes (*Rousettus aegyptiacus*)", 口頭, Daorong Sila-on, Yupadee Hengjan, Ryosuke Kobayashi, Ken Maeda, Takuya Mizuno, Yasushige Ohmori, Eiichi Hondo, International Young Scientists' Symposium -Fusion of Science to Strengthen Young Scientist Capacity in Achieving the Global Health- (Bogor Agricultural University), 2016/11/29, 国外

7. “Daytime behavior of Pteropus vampyrus and habitat sharing with Trachypithecus auratus: the possibility of disease transmission between flying foxes and primates in Indonesia”, 口頭, Yupadee Hengjan, Didik Pramono, Hitoshi Takemae, Ryosuke Kobayashi, Keisuke Iida, Takeshi Ando, Supratikno, Chaerul Basri, Yuli Sulistya Fitriana, Eko M.Z. Arifin⁶, Yasushige Ohmori, Ken Maeda, Srihadi Agungpriyono, Eiichi Hondo, International Young Scientists’ Symposium ‘Fusion of Science to Strengthen Young Scientist Capacity in Achieving the Global Health’ (Bogor Agricultural University), 2016/11/29, 国外

(3) 「国民との科学・技術対話社会」に対する取り組み

1. タイトル:「科学に魅せられて」日時:平成28年11月9日 15:30~17:00 場所:福岡県立東筑高等学校 講演者:Srihadi Agungpriyono、本道栄一、小林良祐、Yupadee Hengjan、Karla Cristine Doysabas (全員講演) 国内 (JICA九州、本部主催)

(4) 特許出願

なし