

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)



## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 25 日現在

機関番号：13601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26460796

研究課題名 (和文) チクングニア熱等を媒介するヒトスジシマカの生息数に基づく感染症リスクマップの作成

研究課題名 (英文) Horizontal and vertical distribution of *Aedes albopictus* mosquitoes and infectious disease hazard map in an inland climate mountain area, Japan

研究代表者

平林 公男 (HIRABAYASHI, Kimio)

信州大学・学術研究院繊維学系・教授

研究者番号：20222250

交付決定額 (研究期間全体) : (直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要 (和文) : 2014年-2016年(7-9月)にかけて内陸性気候地域の蚊相の分布の特徴を明らかにするために、ヒトスジシマカ(以下A. a.)に注目し、長野・山梨両県で成虫、幼虫調査を行った。成虫は全88地点(標高168~1534m)にCDCトラップを設置し、捕獲調査を行った。幼虫は、全68地点、171ポイントから試料を得た。これらの結果から、A. a. が生息・定着している地域(成虫と幼虫が確認：区分1)、A. a. が生息している地域(成虫のみが確認：区分2)、A. a. が生息していない地域(成虫も幼虫も捕獲されない：区分3)の3区分に分類し、感染危険地域を絞り込んだ。垂直分布限界は標高800mであると思われた。

研究成果の概要 (英文) : Nagano Prefecture, an inland climate mountain area of Japan, extends widely north and south, and the altitude varies greatly with the location. Mosquitoes transmitting infectious disease have a diversity of habitats in Nagano, and many species can be expected. In this study, we clarify the distribution patterns by investigating the fauna of mosquitoes, focusing on *A. albopictus*, in 8 areas from July to September in 2014, 2015 and 2016. We set up CDC traps in each area and also collected mosquito larvae in temple and shrine precincts in each area. Although *A. albopictus* was not collected in the Karuizawa Area (altitude 950 m, annual mean air temperature 8.5 °C), it was captured in the other 7 areas (annual mean air temperature 11.2 to 13.1 °C). Kobayashi et al. (2002) reported that *A. albopictus* can inhabit areas with an annual mean air temperature above 11.0 °C, and our results agreed with theirs.

研究分野：衛生動物学、環境衛生学、陸水生態学

キーワード：ヒトスジシマカ デング熱 感染症媒介蚊 標高分布 吸血飛来密度 内陸性気候帯 吸血時間帯 生息分布

### 1. 研究開始当初の背景

蚊が媒介する感染症は近年、多くの旅行者が流行地域に旅行する機会が増え、輸入感染症として国内に持ち込まれ、国内感染の短期拡大が危惧されている。感染症媒介蚊の分布の実態や生息地域の高精度な予測は、感染症を未然に防ぎ、その対策を立てる上で極めて重要である。

### 2. 研究の目的

近年、我が国への侵入が危惧されているチクングニア熱、デング熱などの媒介蚊であるヒトスジシマカ *Aedes albopictus* に焦点をあて、これまでデータが無かった内陸性気候帯における本種の生息マップを作成した。また、生息地においては、成虫吸血飛来密度と幼虫生息密度をもとに、対象地域の感染リスクを数量化し、本種による感染症リスクマップを作成した。

### 3. 研究の方法

内陸性気候帯に位置する長野県と山梨県を対象に調査を行った。長野県内の調査は、2014年8月-9月、2015年7月-9月、2016年7月-8月に行った。成虫調査では、これまでに72地点のべ82回(標高は317m~1534mの範囲)、CDCトラップ(誘引源はドライアイス、24時間後に回収)を設置した。また、幼虫調査(神社、仏閣を中心に墓石の花立てや石盤、線香立てなどに溜まった小水域)では、全54地点、128ポイントから試料を得た。一方、山梨県内の調査は2015年8月-9月、2016年8月-9月に行い、成虫調査は合計26地点(標高164~974m)、幼虫調査は23地点64箇所から試料を得た。また、必要に応じて、捕虫網によるスウィーピングも行った。捕獲された成虫サンプルは、ヒトスジシマカとアカイエカ群に分類し、その他の蚊と区別した。また、幼虫サンプルについては、実験室に持ち帰り、羽化させて成虫を得て、同定に供した。

### 4. 研究成果

ヒトスジシマカの分布のパターンを以下の3区分にまとめることができた。ヒトスジシマカが生息・定着しているところ(成虫と幼虫が確認された所:区分1)、ヒトスジシマカが生息しているところ(成虫のみわずかに確認された所:区分2)、ヒトスジシマカが生息していないところ(成虫も幼虫も捕獲されない所:区分3)。区分1の代表として、長野県を例にすると、長野、松本、上田、飯田等があり、Kurihara et. al. (2000) が報告している通り、多くの成虫、幼虫が捕獲された。とくに長野市は門前町であり、ヒトの居住区とヒトスジシマカの発生源が近接しているために、注意が必要である。一方、区分2の代表として、諏訪市、岡谷市、大町市、白馬村等が挙げられ、年平均気温は10度~11度の範囲である。今後、気温の上昇と共に、生息密度が高くなる可能性が示唆され、モニタリング調

査が必要である。区分3の代表としては、上高地、菅平高原、軽井沢などである。いずれの地区も、年平均気温が5.5度~8.6度と極めて低い。Kobayashi et. al. (2002) によると、ヒトスジシマカは年平均気温11度以上の地域に分布する。本研究においてもほぼ同様な傾向を示し、垂直方向の分布限界として、標高800mを一つの区切りとすることが示唆された。これらの成果を山梨県内で検証した結果、ヒトスジシマカは15地点から91個体が捕獲され、成虫は標高164m(妙久寺)~799m(竜沢寺)の範囲で捕獲され、長野県同様、標高が800m以上の6地点からは成虫は捕獲されなかった。

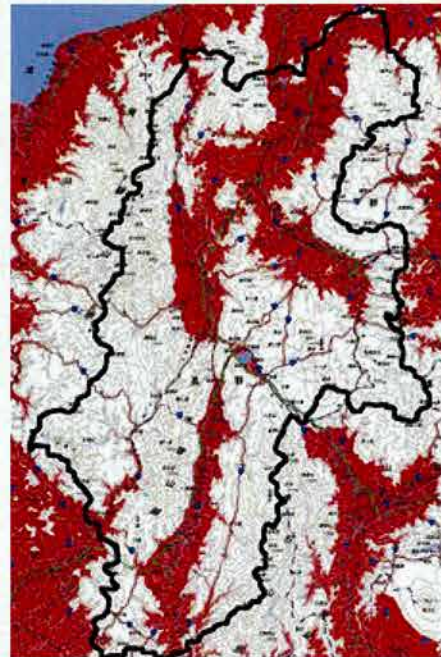


図 ヒトスジシマカの分布から推測した感染症ハイリスクマップ (ハザードマップ) 色の濃い部分がハイリスクエリア

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計2件)

① Hirabayashi, K., M. Takeda and Y. Tsuda (2015) Tow-year aftereffects of Tsunami on abundance of mosquitoes in suburban Sendai Area in Miyagi Prefecture, Japan in 2013. Entomological Research Bulletin. 31:(1)27-31. (査読有り)

② Mutsuo Kobayashi, Osamu Komagata, Mayuko Yonejima, Yoshihide Maekawa, Kimio Hirabayashi, Toshihiko Hayashi, Naoko Nihei, Masahiro Yoshida, Yoshio Tsuda,

Kyoko Sawabe (2014) Retrospective search of dengue vector mosquito, *Aedes albopictus* in area visited by a German traveler that has contracted dengue Disease. International Journal of Infectious Diseases. 26:135-137. (査読有り)

[学会発表] (計13件)

- ①平林公男, 小林睦生, 二瓶直子, 津田良夫, 沢辺京子(2016)内陸性気候帯におけるヒトスジシマカの分布データから推定した感染症ハザードマップの作成. 日本陸水学会甲信越支部会. (小諸)11/26-27
- ②平林公男, 岡田峻典, 崔翔気, 田丸直人 (2016) 山梨県内におけるヒトスジシマカの分布. 日本衛生動物学会東日本支部会. (東京) 10/22
- ③平林公男, 武田昌昭, 小林睦生, 二瓶直子, 津田良夫, 沢辺京子(2016)内陸性気候地域におけるデング媒介蚊(ヒトスジシマカ)の分布と対策開始地域の抽出. 日本衛生学会. (旭川)5/11-13.
- ④平林公男(2016)ヒトスジシマカ *Aedes albopictus* 吸血飛来時間帯. 日本衛生動物学会. (宇都宮) 4/16-17.
- ⑤駒形修, 比嘉由紀子, 武藤敦彦, 平林公男, 佐藤卓, 二瓶直子, 沢辺京子, 小林睦生(2016)春期の月平均気温によるヒトスジシマカの吸血行動開始時期の予測. 日本衛生動物学会. (宇都宮) 4/16-17.
- ⑥武田昌昭, 市川誠, 崔翔気, 岡田峻典, 平林公男(2015)山梨県内におけるヒトスジシマカの分布(予報). 日本陸水学会甲信越支部大会. (新潟) 11/28-29.
- ⑦平林公男, 武田昌昭, 中山貴雄, 津田良夫, 二瓶直子, 小林睦生, 沢辺京子(2015)長野県内におけるヒトスジシマカの分布. 日本衛生動物学会(金沢)3/28
- ⑧武藤敦彦, 平林公男, 沢辺京子, 小林睦生, 富田隆史(2015)神奈川県大磯町および長野県

上田市におけるヒトスジシマカ成虫の5年間(2010~2014年)の発生活長. 日本衛生動物学会(金沢)3/28

- ⑨武田昌昭, 市川誠, 中山雄貴, 平林公男 (2014)長野県北部(飯山地方)の蚊相について(予報). 日本陸水学会甲信越支部大会(安曇野)11/30
  - ⑩平林公男(2014)デング熱媒介蚊ヒトスジシマカ *Aedes albopictus* の吸血飛来時間帯. 環動昆(長崎)11/29
  - ⑪武田昌昭, 中山雄貴, 市川誠, 平林公男, 二瓶直子, 小林睦生, 津田良夫, 沢辺京子 (2014)長野県北信地方(白馬村、大町市)における蚊相の研究. 日本衛生動物学会東日本支部大会(千葉)10/31
  - ⑫Hirabayashi, K., M. Takeda, N. Nihei, M. Kobayashi, Y. Tuda and K. Sawabe (2014) Distribution of *Aedes albopictus* mosquitoes in an inland climate mountain area, Nagano Prefecture, Japan. The 8th International Conference on Urban Pests, Zurich, Switzerland. 7/20-23.
  - ⑬Kimio Hirabayashi, Masaaki Takeda, Yoshio Tsuda (2014) After-effects of Tsunami on distribution of mosquitoes in the suburbs of Sendai City in Miyagi Prefecture, Japan in 2013. The 2nd Symposium of Benthological Society of Asia. Busan, Korea. 5-7, June
- [図書] (計1件)
- ①Hirabayashi, K., M. Takeda, N. Nihei, M. Kobayashi, Y. Tuda and K. Sawabe (2014) Distribution of *Aedes albopictus* mosquitoes in an inland climate mountain area, Nagano Prefecture, Japan. Proceedings of the 8th International Conference on Urban Pests, Gabi Muller, Reiner Pospischil and William H Robinson (Edits.) Printed by OOK-Press Kft., H8200 Veszrem, Papai u.37/A, Hungary. P125-129.

[その他]

掲載新聞(4件)

- ①山梨日日新聞 朝刊 2016.9.15 標高800mより下で分布「信州大が県内 全域調査」デング熱対策へ活用 24面 地域面
- ②朝日新聞 朝刊 2015.5.26 デング熱の蚊 生息域解明 年平均気温10度以上標高800m以下 29面(長野県版 東北信)
- ③信濃毎日新聞 朝刊 2014.9.3 デング熱拡大 感染代々木公園に集中 感染者10都道府県の36人に 第2面(総合面)
- ④信濃毎日新聞 朝刊 2014.7.15 ヒトスジシマカ県内各地に生息 信大教授ら確認 第3社会面

TV 出演(1件)

- ①テレビ信州「ゆうがたGet!」2016.5.25 放映 「蚊の季節」

講演会(3件)

- ①平成28年10月29日 千曲会愛知支会総会講演会 名鉄ニューグランドホテル 「ヒトを刺す蚊の話ーデング熱、ジカ熱に感染しないために蚊について知る」 100名
- ②平成27年6月23日 感染媒介蚊の分布と生態 長野県庁 100名
- ③平成27年5月19日 豊かな環境づくり上小地域会議 総会 100名 環境学習会 講師「長野県内におけるヒトスジシマカの分布」上田合同庁舎(上田)

ホームページ等

- ①信州大学 研究者総覧 平林公男 大学公式ホームページ

<http://soar-rd.shinshu-u.ac.jp/profile/ja.WpTCjekV.html>

- ②信州大学繊維学部 平林公男 学部公式ホームページ

<http://www.shinshu-u.ac.jp/faculty/textiles/guidance/teacher/prof/26736.html>

- ③平林公男 個人のホームページ  
<http://fiber.shinshu-u.ac.jp/HIRABA/>

- ④信州大学繊維学部応用生物応用生態学研究室(平林研究室)公式ホームページ  
<http://fiber.shinshu-u.ac.jp/ecology/top.html>

6. 研究組織

(1)研究代表者

平林 公男 (HIRABAYASHI, Kimio)  
信州大学・学術研究院繊維学系・教授  
研究者番号: 20222250

