

準化と啓発が必要で、ACT 療法の普及は重要な課題である。また、アジア地域を中心に熱帯熱マラリアの患者数の減少が報告されており、今後、三日熱マラリアの予防、治療の問題が顕在化してくると予想される。根治療法の徹底など海外渡航者への啓発も今後の課題である。

9) アタマジラミのピレスロイド系駆除剤抵抗性に関して、ナトリウムチャンネル遺伝子のアミノ酸置換突然変異を分子検出することにより、アタマジラミのピレスロイド抵抗性遺伝子型を推定できる方法を確立した。2006年度には抵抗性遺伝子の保有率は4.8%であったのが、2008年には11.2%に達し、駆除剤が全く効かないアタマジラミが広がっている地域の存在が示された。未だ全国規模での調査とは言い難い状況で、今後、より検体数(コロニー数)を増やして、我が国におけるアタマジラミの駆除剤に対する抵抗性の現状を明らかにする必要がある。

F: 健康危機管理情報

なし

G: 研究発表

1. 論文発表

Kobayashi M, Komagata O, Nihei N. Global warming and vector-borne infectious diseases. *Journal of Disaster Research* 3(2):105-112, 2008.

Kobayashi M, Kasai S., Sawabe K., Tsuda Y. Distribution and ecology of potential vector mosquitoes of West Nile fever in Japan. *Global Environmental Research*, 12:27-33, 2008.

Tsuda Y, Kim KS. Sudden autumnal appearance of adult *Culex tritaeniorhynchus* Giles (Diptera: Culicidae) at a park in urban Tokyo: First field evidence for pre-diapause migration. *J. Med. Entomol.*, 45: 610-616, 2008.

Kim KS, Tsuda Y, Sasaki T, Kobayashi M, Hirota Y. 2009. "Blood-fed mosquito analysis" for avian malaria study in wild bird communities: laboratory verification and application to blood-fed *Culex sasai* (Diptera: Culicidae) collected at a park in urban Tokyo, Japan (in press).

Tsuda Y, Komagata O, Kasai S, Hayashi T, Nihei N, Saito K, Mizutani M, Kunida M, Yoshida M, Kobayashi M. 2008. A mark-release-recapture study on dispersal and flight distance of *Culex pipiens pallens* in an urban area of Japan. *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, 24: 339-343, 2008.

Kasai S, Ishii N, Natsuaki M, Fukutomi H, Komagata O, Kobayashi M, Tomita T. Prevalence of *kdr*-like mutations associated with pyrethroid resistance in human head louse populations in Japan, *Journal of Medical Entomology*, 46: 77-82, 2009.

富田隆史, アタマジラミ症の現状と対策. 保育と保健ニュース, 第42号: 4, 2008.

富田隆史. 薬学の時間 2008年4月3日放送 「アタマジラミの流行」,
<http://medical.radionikkei.jp/premium/entry->

小曾根恵子, 伊藤真弓, 金山彰宏. 横浜市街地におけるアカイエカ及びチカイエカの捕獲状況と季節変化. *ペストロジー*, 23: 47-52, 2008.

在津 誠, 小川保徳, 黒川憲次, 三根真理子, 吉井 勇, 内田桂吉, 江下優樹, 小田力. 浄化槽における犬糸状虫伝搬蚊, チカイエカ *Culex pipiens molestus* Forskal 幼虫の季節的变化, 特に夏季における高温の影響. *長崎県生物学会誌*, 64:4-10, 2008.

Jose D. J. Diaz Aquino, Wei-Feng Tang, Ryoichi Ishii, Tetsuro Ono, Yuki Eshita, Hiroshi Aono and Yoshihiro Makino. Molecular epidemiology of dengue virus serotypes 2 and 3 in Paraguay during 2001-2006: The association of viral clade introductions with shifting serotype dominance. *Virus Res*, 137: 266-270, 2008.

牧野芳大, 江下優樹. 地球温暖化の影響による亜熱帯地域の感染症拡大に関する疫学研究. *国立大学法人大分大学環境報告書 2008 (2007年度)*, 2007: 25-26, 2008.

Tajima S, Takasaki T, Kurane I. Characterization of Asn130-to-Ala mutant of dengue type 1 virus NS1 protein. *Virus Genes*, 36: 323-329, 2008.

Dewi BE, Takasaki T, Kurane I. Peripheral blood mononuclear cells increase the permeability of dengue virus-infected endothelial cells in association with downregulation of vascular endothelial cadherin. *J Gen Virol*. 89: 642-652, 2008.

Tomohiro Ishikawa, Douglas G. Widman, Nigel Bourne, Eiji Konishi, Peter W. Mason. Construction and evaluation of a chimeric pseudoinfectious virus vaccine to prevent Japanese encephalitis. *Vaccine*, 26: 2772-2781, 2008.

Teiichi Matsunaga, Mizue Shoda, Eiji Konishi. Japanese encephalitis remains common in Japan. *Pediatric Infectious Disease Journal*, 27: 769-770, 2008.

Eiji Konishi, Kyoko Yagawa, Atsushi Yamanaka. Vero Cells Infected with Vaccinia Viruses Expressing Japanese Encephalitis Virus Envelope Protein Induce Polykaryocyte Formation under Neutral Conditions. *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 61: 410-411, 2008.

小西英二. 日本脳炎ワクチンに関する最近の話題. *臨床と微生物*, 36(1): 41-44, 2009.

小西英二. 日本脳炎DNAワクチンの開発. *臨床獣医*, 27: 2009 (印刷中).

Nonaka D, Kobayashi J, Jimba M, Vilaysouk B, Tsukamoto K, Kano S, Phommassack B, Singhasivanon P, Waikagul. Malaria education from school to community in Oudomxay province, Lao PDR. *Parasitol Int*. Mar; 57(1):76-82, 2008.

Noppadon Tangpukdee, Srivicha Krudsood, Vipa Thanacharwet, Chaweewan Pengruksa, Nanthaporn Phophak, Shigeyuki Kano, Guoqiao Li, Gary M Brittenham, Sornchai Looareesuwan, Polrat Wilairatana. Efficacy of Artequick versus artesunate-mefloquine in the treatment of acute uncomplicated falciparum malaria in Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Pub Health*, 39(1): 1-8, 2008.

- Noppadon Tangpukdee, Srivicha Krudsood, Sriripun Srivilairit, Nanthaporn Phophak, Putza Chonsawat, Wimon Yanpanich, Shigeyuki Kano, Polrat Wilairatana. Gametocyte clearance in uncomplicated and severe *Plasmodium falciparum* malaria after artesunate-mefloquine treatment in Thailand. Korean J Parasitol, 46(2): 65-70, 2008.
- Noppadon Tangpukdee, Haur-Sen Yew, Srivicha Krudsood, Nattaya Punyapradit, Waraporn Somwong, Sornchai Looareesuwan, Shigeyuki Kano, Polrat Wilairatana. Dynamic changes in white blood cell counts in uncomplicated *Plasmodium falciparum* and *P. vivax* malaria. Parasitol Int, 57(4): 490-494, 2008.
- Francis W. Muregi, Shigeyuki Kano, Hideto Kino, Akira Ishii. Plasmodium berghei: Efficacy of 5-fluoroorotate in combination with commonly used antimalarial drugs in a mouse model. Exp Parasitol, 121: 376-380, 2009.
- Moritoshi Iwagami, Ichiro Itoda, Seung-Young Hwang, Weon-Gyu Kho, Shigeyuki Kano. Plasmodium vivax PCR genotyping of the first malaria case imported from South Korea into Japan. J Infect Chemother, 15: 27-33, 2009.
- Yasutaka Mizuno, Yasuyuki Kato, Koichiro Kudo, Shigeyuki Kano. First case of treatment failure of artemether- lumefantrine in a Japanese traveler with imported falciparum malaria. Jpn J Infect Dis: 62 (in press).
- 狩野繁之. マラリアの効果的な防除等の対策研究. Clinical Parasitology, 19(1): 2008.
- 狩野繁之. マラリアの旅行医学. 日本旅行医学会誌, 2009(印刷中).
- 狩野繁之. マラリア. 今日の治療指針 2008 年版, (総編集: 山口徹, 北原光夫, 福井次矢), (株) 医学書院, 東京, pp.180-182, 2008.
- 狩野繁之. マラリア. 新版処方計画法. 総合臨牀, 57 (増刊), 363-367, 2008.
- 狩野繁之. 抗原虫薬. 化学療法領域, 24 (S-1), 235-242, 2008.
- 狩野繁之. マラリア, E. 原虫感染症, I 感染症呼吸器疾患, 呼吸器症候群 (第 2 版) I -その他の呼吸器疾患を含めて-. 別冊日本臨牀 新領域別症候群シリーズ No.8, 日本臨牀社, 東京, 201-206, 2008.
- 狩野繁之. 地球の温暖化と我が国の感染症対策-マラリアを中心に-. 愛知県小児科医学会会報, 87: 22-28, 2008.
- 狩野繁之. 熱帯熱マラリア. medical forum CHUGAI, 12(4): 41-42, 2008.
- 狩野繁之. 変貌するマラリア. 総合臨牀, 57(11): 2656-2661, 2008.

2. 学会発表

- Kobayashi M. Northern expansion of dengue vector distribution in Japan by global warming. The 2nd Korea-Japan-China Forum on

Communicable Disease Control and Prevention
"Climate Change and Health", October 15,
2008, Seoul.

Tomita T, Komagata O, Kasai S. Insecticide
resistance in the mosquitoes *Culex pipiens*
Complex. 4th Pan Pacific Conference on
Pesticide Science, June 2~4, 2008, Honolulu.

Kasai S, Ishii N, Natsuaki M, Komagata O,
Kobayashi M, Tomita T. Monitoring of
kdr-mediated pyrethroid resistance in Japanese
colonies of head lice. 4th Pan Pacific
Conference on Pesticide Science, June 2~4,
2008, Honolulu.

Kim KS, Tsuda Y, Sasaki T, Kobayashi
M, Hirota Y. Analysis of blood-fed mosquitoes
for the study of avian malaria in wild bird
community. XVIIth International Congress for
Tropical Medicine and Malaria, September 29
~October 3, 2008, Jeju, Korea.

Tsuda Y, Matsui S, Saito A, Akatani K, Sato Y,
Takagi M, Murata K. Landscape analysis of
spatial distribution of mosquitoes as a part of
avian malaria study on Minami-Daito Island,
Japan. XVIIth International Congress for
Tropical Medicine and Malaria, September 29
~October 3, 2008, Jeju, Korea.

二瓶直子, 駒形 修, 望月貫一郎, 陸紹紅,
汪天平, 斉藤康秀, 太田伸生, 小林睦生.
国際陸域観測衛星 ALOS データを用いた日
本住血吸虫症の疫学的解析. 第 77 回日本
寄生虫学会大会, 2008 年 4 月.

津田良夫, 金 京純. 東京都の公園で秋に
観察されたコガタアカイエカの集団飛来.
第 60 回日本衛生動物学会大会, 2008 年 4
月, 下野市.

津田良夫, 金 京純, 二瓶直子, 斎藤一三,
小林睦生. 渡り鳥飛来地における疾病媒介
蚊の発生状況調査. 第 60 回日本衛生動物学
会大会, 2008 年 4 月, 下野市.

葛西真治, 石井則久, 夏秋 優, 福富裕之,
駒形 修, 小林睦生, 富田隆史. ビレスロ
イド剤抵抗性アタマジラミの分子診断法.
第 60 回日本衛生動物学会大会, 2008 年 4
月, 下野市.

富田隆史, 石井則久, 夏秋 優, 福富裕之,
小林睦生, 葛西真治. アタマジラミのビレ
スロイド剤抵抗性遺伝子の保有率. 第 60 回日
本衛生動物学会大会, 2008 年 4 月, 下野市.

津田良夫, 駒形 修, 葛西真治, 林 利彦,
二瓶直子, 斎藤一三, 水谷正時, 國田正忠,
吉田政弘, 小林睦生. 都市環境におけるア
カイエカの飛翔距離. 第 60 回日本衛生動物
学会大会, 2008 年 4 月, 下野市.

伊澤晴彦, 星野啓太, 佐々木年則, 津田良
夫, 金 京純, 梁瀬 徹, 今田忠男, 川田
均, 角田 隆, 大橋和典, 前川芳秀, 高木
正洋, 小林睦生, 澤邊京子. 2007 年国内捕
集コガタアカイエカからの日本脳炎ウイル
スの検出および遺伝子解析. 第 60 回日本衛
生動物学会大会, 2008 年 4 月, 下野市.

二瓶直子, 駒形 修, 津田良夫, 吉田政弘, 水谷正時, 望月貫一郎, 小林睦生. 西宮市における蚊幼虫発生状況の地域差について. 第 60 回日本衛生動物学会大会, 2008 年 4 月, 下野市.

吉田政弘, 小林睦生, 津田良夫, 二瓶直子, 水谷正時, 國田正忠. 西宮市における蚊幼虫防除の評価. 第 60 回日本衛生動物学会大会, 2008 年 4 月, 下野市.

小曾根恵子, 金山彰宏, 矢矧東穂: ヒトスジシマカ *Aedes albopictus* の産卵行動. 第 60 回日本衛生動物学会大会, 2008 年 4 月, 下野市.

澤邊京子, 伊澤晴彦, 星野啓太, 佐々木年則, 金 京純, 津田良夫, 小林睦生. 国内捕集コガタアカイエカからの日本脳炎ウイルスの検出と遺伝子解析. 第 43 回日本脳炎生態学研究会, 2008 年 5 月, 観音寺市.

津田良夫, 金 京純. 東京都の公園におけるコガタアカイエカの集団飛来と越冬. 第 43 回日本脳炎生態学研究会, 2008 年 5 月, 観音寺市.

小林睦生, 二瓶直子, 水谷正時, 吉田政弘, 津田良夫. 我が国の都市部におけるヒトスジシマカの幼虫発生状況と成虫密度評価法について. 第 43 回日本脳炎生態学研究会, 2008 年 5 月, 観音寺市.

津田良夫, 金 京純. 東京都内の公園で行った捕虫網による吸血蚊の採集結果とヤマトクシヒゲカの吸血源動物. 第 60 回日本衛

生動物学会東日本支部大会, 2008 年 10 月, 栃木県壬生町.

津田良夫, 金 京純. 捕虫網による林内の吸血蚊の採集. 第 60 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2008 年 10 月, 栃木県壬生町.

渡辺 護. 飛越高原の山間僻地の牛舎における蚊の捕集成績. 第 60 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2008 年 10 月, 栃木県壬生町.

渡辺 護, 小原真弓, 山内健生. 一民家における蚊の捕集成績 (2003~2008 年). 第 63 回日本衛生動物学会西日本支部大会, 2008 年 11 月, 神戸市.

山尾卓也, 江下優樹, 木原悠希, 佐藤朝光, 鹿志毛信広, 見明史雄, Narumon Komalamisra, Raweevan Srisawat, Yupha Rongsriyam, 水谷 哲也. 蚊媒介性ウイルス検出を目的とした RDV 法の改良. 第 60 回日本衛生動物学会大会, 2008 年 4 月, 下野市.

江下優樹, 牧野芳大, 湯 偉峰, 青野裕士, 高崎智彦, 田島 茂, 高島郁夫, 小林睦生, 倉根一郎 (2007). 蚊類のアルボウイルス媒介能 (12) アカイエカ体内における日本脳炎ウイルスの増殖. 第 60 回日本衛生動物学会大会, 2008 年 4 月, 下野市.

湯 偉峰, 吉用省三, 吉田知佳子, 江下優樹, 青野裕士, 牧野芳大. 大分地域における日本脳炎ウイルスの活動. 第 43 回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 観音寺市, 2008 年 5 月.

江下優樹, 牧野芳大, 湯 偉峰, 青野裕士, 高崎智彦, 田島 茂, 高島郁夫, 小林睦生, 倉根一郎. アカイエカにおける日本脳炎ウイルスの増殖について. 第 43 回日本脳炎

ウイルス生態学研究会, 観音寺市, 2008年5月.

村田 亮, 好井健太郎, 苺和宏明, 江下優樹, 高島郁夫. ウエストナイルウイルスのE蛋白上糖鎖付加がウイルス増殖に与える影響. 第43回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 観音寺市, 2008年5月.

水谷哲也, 山尾卓也, 江下優樹, 木原悠希, 佐藤朝光, 黒田誠, 関塚剛史, 西村美保, 酒井宏治, 福士秀悦, 緒方もも子, 中内美奈, 倉根一郎, 森川茂. ウイルスの網羅的方法の改良と新しいブニヤウイルスの発見. 第146回日本獣医学会学術集会, 宮崎市. 2008年9月.

Yuki Eshita, Raweewan Srisawat, Narumon Komalamisra, Yupha Rongsriyam, Hiroshi Aono, Yoshihiro Makino, Tomohiko Takasaki and Hiroshi Ushijima. Dengue infection's dynamics of vector mosquitoes in the patient's houses, Thailand. Ordinary session on Vector-virus interaction. The Second International conference on Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever 2008, "Global Innovation for Combating Dengue Infection" October 15-17, 2008., Phuket, Thailand.

Yuki Eshita: Arbovirus infection's dynamics of vector mosquitoes in experimental and natural conditions. Parasite Vector Genomics Symposium II in Sapporo, Oct. 21-22, 2008.

水谷哲也, 山尾卓也, 江下優樹, 片野晴隆, 黒田誠, 関塚剛史, 渡辺俊平, 明石博臣, 大場邦弘, 上村茂, 梅村陽, 竹原一明, 木原悠希, 佐藤朝光, 西村美保, 酒井宏治, 福士秀悦, 西條政幸, 緒方もも子, 中内美名, 倉根一郎, 森川茂. ウイルスの網羅的検出法 (RDV法) と次世代シーケンサーによる新しいウイルスの発見. 岡山市, 2008年10月, 第15回トガ・フラビ・ペステウイルス研究会.

村田 亮, 江下優樹, 前田秋彦, 前田潤子, 秋田紗希, 田中智久, 好井健太郎, 苺和宏明, 梅村孝司, 高島郁夫. ウエストナイルウイルスのE蛋白上糖鎖付加がウイルス増殖に

与える影響. 第56回日本ウイルス学会学術集会, 岡山市, 2008年10月.

佐藤朝光, 山尾卓也, 江下優樹, 木原悠希, 西村美保, Yupha Rongsriyam, Narumon Komalamisra, Raweewan Srisawat, 中島 学, 鹿志毛信広, 見明史雄, 森川 茂, 水谷哲也. Rapid determination of RNA viral sequence (RDV)法の改良法によるネッタイシマカ幼虫からの新しいブニヤウイルスの検出. 第56回日本ウイルス学会学術集会, 岡山市, 2008年10月.

山尾卓也, 江下優樹, 佐藤朝光, 木原悠希, 西村美保, Yupha Rongsriyam, Narumon Komalamisra, Raweewan Srisawat, 鹿志毛信広, 見明史雄, 森川 茂, 水谷哲也. Rapid determination of RNA viral sequence (RDV)法の改良によるネッタイシマカ幼虫からの新しいブニヤウイルスの検出. 第61回日本寄生虫学会・第58回日本衛生動物学会南日本支部合同大会, 2008年11月, 那覇市.

佐藤朝光, 山尾卓也, 江下優樹, 木原悠希, 西村美保, Yupha Rongsriyam, Narumon Komalamisra, Raweewan Srisawat, 鹿志毛信広, 見明史雄, 森川 茂, 水谷哲也. Rapid determination of RNA viral sequence法の改良と本法によるネッタイシマカ幼虫からブニヤウイルスの検出. 第25回日本薬学会九州支部大会, 延岡市, 2008年12月.

Meng Ling Moi, Chang-Kweng Lim, Tomohiko Takasaki, Ichiro Kurane. Determination of the regions in human FcγRIIA receptor responsible for the antibody dependent enhancement in dengue virus infection. The seventh Japan-China International Conference of Virology. June 1-3, 2008, Tokyo.

Takasaki Tomohiko, A. Kotaki, S. Tajima, T. Hirayama, Y. Mizuno, N. Takeshita, I. Kurane. Diagnosis of dengue virus infection by detection of dengue virus genome in urine and saliva. The second international conference on dengue and dengue haemorrhagic fever. October, 2008, Phuket, Thailand,

大松勉, 平山隆則, 小滝徹, 伊藤美佳子,

片貝裕子, 中村紳一朗, 明里宏文, 高崎智彦, 倉根一郎. マーモセットを用いた Dengue ウイルス感染モデルの構築. 第 56 回日本ウイルス学会学術集会, October, 2008, 岡山市.

高崎智彦. 昆虫媒介感染症〜 Dengue 熱を中心に〜. 第 23 回 Transfusion Medicine Conference, 2009 年 1 月, 神奈川県葉山町.

貫井陽子, 田島茂, 池田真紀子, 小滝徹, 加藤文博, 根路銘令子, 林昌宏, 高崎智彦, 倉根一郎. 日本脳炎ウイルス非構造蛋白 NS4A の 1 アミノ酸変異は IFN β の誘導を低下させることにより病原性を高める. 第 56 回日本ウイルス学会学術集会, 2008 年 10 月.

Atsushi Yamanaka, Saori Kosugi, Eiji Konishi: Antibody-dependent enhancement of dengue virus infection controlled by complement levels. The 42nd Joint Viral Diseases Panel Meeting US-Japan Collaborative Medical Sciences Program. May, 2008.

山中敦史, 酒井陽平, 小西英二. インドネシアのジャワ島住民における日本脳炎ウイルス抗体保有状況. 第 43 回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 2008 年 5 月.

北井陽子, 近藤高志, 小西英二. ウエストナイルウイルス感染を鑑別する補体利用の抗体測定法. 第 43 回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 2008 年 5 月.

Atsushi Yamanaka, Yohei Sakai, Eiji Konishi: High prevalence of antibodies to Japanese encephalitis virus among inhabitants in Java

Island, Indonesia, relative to a small pig population. The Forum of the Network of Research Centers on Infectious Diseases Conference. Hanoi, Vietnam, October, 2008.

北井陽子, 白藤浩明, 金平克史, 神尾次彦, 近藤高志, 小西英二. 日本脳炎ワクチン接種後にウエストナイルウイルス (WNV) を実験感染したウマ血清中の WNV 特異 NS1 抗体測定: プロッキング ELISA 法と CDC 法の評価. 第 15 回トガ・フラビ・ペスチウイルス研究会. 2008 年 10 月.

宮川優子, 山中敦史, 小西英二. Dengue 2 型ウイルスを用いたマウスモデルにおける中和抗体のウイルス血症防御能. 第 56 回日本ウイルス学会学術集会, 2008 年 10 月.

北井陽子, 近藤高志, 小西英二. 補体を利用したウマ血清中ウエストナイルウイルス特異的 NS1 抗体の測定. 第 56 回日本ウイルス学会学術集会. 2008 年 10 月.

桑原三和, 小西英二. 日本脳炎ワクチン抗原を連続産生する昆虫細胞株の樹立. 第 12 回日本ワクチン学会学術集会. 2008 年 11 月.

Atsushi Yamanaka, Soegeng Soegijanto, Fedik A. Rantam, Eiji Konishi. A simple method for evaluating dengue vaccine effectiveness using mice. Asian-African Research Forum on Emerging and Reemerging Infections-2008, Hokkaido, Japan, December 2008.

Atsushi Yamanaka, Soegeng Soegijanto, Fedik

A. Rantam, Aryati, Puspa Wardhani, Helen Susilowati, Eryk Hendrianto, Eiji Konishi: Complement levels control enhancing and neutralizing activities of mouse monoclonal antibodies against dengue viruses. Asian-African Research Forum on Emerging and Reemerging Infections-2008, Hokkaido, Japan, December 2008.

Peter W. Mason, Douglas Widman, Tomohiro Ishikawa, Nigel Bourne, Ryosuke Suzuki, Evandro Winkelmann, Ilya Frolov, Ricardo Carrion, Eiji Konishi. Engineering third-generation vaccines for West Nile encephalitis, Japanese encephalitis, and dengue. The 1st Pan-American Dengue Research Network Meeting. Recife, Brazil, January 2009.

Takano (Takenaka) K., T. H. N. Nguyen, T. H. B. Nguyen, D. M. Nguyen and M. Takagi : Molecular and morphological evidence of a new species of the *Leucosphyrus* Group of *Anopheles* (Diptera: Culicidae) from northern Vietnam. Forum of the Network of Research Centers on Infectious Diseases. National Institute of Hygiene and Epidemiology (NIHE), December, 2008, Hanoi, Vietnam.

高野(竹中)宏平, T. H. N. Nguyen, T. H. B. Nguyen, D. M. Nguyen, 高木 正洋. DNAシークエンスによるベトナム産ハマダラカ *Leucosphyrus* グループ 1 新種の確認. 第60回日本衛生動物学会大会, 2008年4月, 下野市.

Takano K, Nguyen T.H.N, Nguyen T.H.B, Nguyen D.M, Takagi M. Molecular evidence of a new species of the Dirus Complex of *Anopheles* (Diptera: Culicidae) from Northern Vietnam. Asian-African Research Forum on Emerging and Reemerging Infections. December , 2008, Sapporo, Japan.

Chizu Sanjoba, Yasutaka Osada, Masahito Asada, Sambuu Gantuya, Kousuke Negishi, Takeshi Sugaya, Eisei Noiri, Yoshitsugu Matsumoto. Liver type fatty acid-binding protein (L-FABP) as a novel biomarker for malaria infection. Japan-United States Cooperative Medical Science Program, Forty-third Joint Conference on Parasitic Diseases, Tokyo, Japan, January 2009.

三條場千寿, 長田康孝, 麻田正仁, Sambuu Gantuya, 根岸康介, 菅谷健, 野入英世, 松本芳嗣. マラリアに伴う尿中肝臓型脂肪酸結合タンパク (L-FABP) の上昇. 第78回日本寄生虫学会大会, 法政大学市ヶ谷キャンパス, 2009年3月.

J Kobayashi, M Jimba. What lessons Africa might learn from Asia ? International Congress for Tropical Medicine and Malaria, Jeju, Korea, October, 2008.

Iwagami M, Susomboon P, Itoda I, Hwang SY, Kho WG, Kano S: DNA analyses of a *Plasmodium vivax* isolates from the first imported malaria case from South Korea into Japan. XVIIth International Congress for Tropical Medicine and Malaria, Jeju, Korea,

September 29- October 3, 2008.

Kano S. Monitoring of antimalarial resistance:
Use of in-vitro method and molecular markers.
International Partners' Forum on Important
Viral and Parasitic Infections, Auditorium,
Annex II Bldg., College of Public Health,
University of the Philippines Manila,
November 5, 2008

石上盛敏, 織田聡, 山本豊, 松浦康弘, 青
埴信之, 脇田久, 狩野繁之. 原虫のミトコ
ンドリアゲノム解析による日本人三日熱マ
ラリア患者の感染地の推定. 第77回日本寄
生虫学会大会, 長崎市, 2008.4.3-4.

狩野繁之. マラリアの効果的な防除等の対
策研究. 第19回日本臨床寄生虫学会, 京都
市, 2008.6.7.

加藤康幸, 水野泰孝, 竹下望, 高崎仁, 金
川修造, 工藤宏一郎, 狩野繁之. 合併症の
ない熱帯熱マラリアにおけるアーテメタ
ー・ルメファントリン合剤の使用経験. 第
57回日本感染症学会東日本地方会学術集
会・第55回日本化学療法学会東日本支部総
会合同学会, 大宮市, 2008.10.23-24.

當間孝子, 宮城一郎, 玉城美加子, 金城高
子. 沖縄および奄美大島における *Culex*
vishnui 幼虫の生息調査. 第61回日本衛生
動物学会大会, 2009年4月. 高松市.

H: 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
特願 2008-238680
2. 実用案件登録
なし
3. その他
なし

厚生労働科学研究費補助金(新興・再興感染症研究事業)
分担研究報告書

2008年国内捕集コガタアカイエカからの日本脳炎ウイルスの検出と遺伝子解析

研究分担者 澤邊 京子 (国立感染症研究所・昆虫医科学部)
研究協力者 鎌田 龍星・伊澤 晴彦・佐々木年則・星野 啓太・金 京純・
津田 良夫 (国立感染症研究所・昆虫医科学部)

研究要旨: 近年の日本国内における日本脳炎患者数は、年間10名以下と少ない状態が続いているが、野外環境下での日本脳炎ウイルス(JEV)の維持サイクルは健在であり、その活動は依然として活発であると考えられている。本課題では、国内を含む東南アジア諸国において主要なJEV媒介蚊であるコガタアカイエカに対して、その野外集団内におけるJEV保有状況を調査し、ウイルス遺伝子の変化・推移を監視することが主な目的であり、2005年以降我々は、国内各地で捕集された個体からのウイルス分離を試み、分離株の遺伝子解析を行ってきた。

2008年のコガタアカイエカの捕集は6月から9月にかけて、1都11県の養豚場を含む畜舎とその周辺で行った。捕集蚊は最高20個体までを1プールとして乳剤を調製し、ウイルス分離ならびにウイルス遺伝子の検出に供した。その結果、例年、ブタのJEV抗体陽性保有率の高い、静岡、長崎、鹿児島県で捕集されたコガタアカイエカからは高率にJEVが分離された(プール陽性率6.3-16.7%)。分離株のゲノム中のエンヴェロープ(E)領域の遺伝子配列を解析した結果、これまでに得られた分離株はすべて1型に属し、近年、東アジア地域で分離された株と遺伝的に極めて近縁であることが確認された。また、3'非翻訳領域(UTR)の変異領域にいくつかの特徴的な配列欠損も認められた。Eおよび3'UTR領域の遺伝子解析から、2007年分離株はアミノ酸レベルで新たな変異が認められたものの、2008年の分離株は2007年よりもむしろ2006年以前の分離株に近縁である可能性が示唆された。今後も国内における媒介蚊のJEV保有状況を把握し、分離株の遺伝子解析を継続する必要があることが強く示唆された。

A. 研究目的

近年、日本国内における日本脳炎患者報告数は年間10名以下で推移しており、特に2008年の症例数は3例であった(茨城県2例、愛知県1例)。これには、現行の日本脳炎ワクチンによる予防接種事業が大きく寄与していると考えられているが、一方、現行ワク

チン接種の副作用として、急性散在性脳脊髄炎(ADEM)による健康被害との因果関係が指摘され、より安全性の高い新規ワクチンへの移行が近い将来見込まれている。こうした現状が勘案され、2005年に現行ワクチンの積極的勧奨の差し控えが勧告され4年が経過した。上述したように、国内における日

本脳炎発症例は現在のところ少ないものの、毎年継続的に行われている全国的なブタの HI 抗体保有状況調査からは、依然として JEV の地域的な蔓延が強く示唆されている (図 1)。日本国内での JEV の活動は未だ活発であり、ヒトが JEV に感染する機会には失われていないことは明らかである。

そこで我々は、媒介蚊の JEV 保有状況を改めて把握しておく必要があると考え、2005 年以降、日本各地で捕集したコガタアカイエカから JEV の分離を試み、分離株の遺伝子解析を継続的に行なってきた。2008 年は、例年患者の発生がみられる九州 3 県を重要調査地として選定し、他に首都圏周辺、東北地方、山陰地方の豚舎および大規模野鳥飛来地を加え、1 都 11 県、12 地点で蚊の捕集を行った。

B. 研究方法

1. コガタアカイエカの捕集

コガタアカイエカは、各調査地点の状況に応じ、捕虫網、CDC 型背負い式電動吸引機、吸血管あるいは CDC 型ドライアストラップを用いて捕集した。2008 年に国内で行ったコガタアカイエカの捕集地および捕集日を表 1 に示した(地図は図 1 を参照)。

2. 捕集蚊の処理とウイルス分離

捕集蚊は、捕集地および捕集日時ごとに最高 20 個体までを 1 プールとしてマイクロチューブに回収し -80°C で保存した。このうち、吸血後のため腹部に動物血液を有する蚊については、少なくとも 1 週間砂糖水のみで飼育を継続して消化管内の血液を完全に消化させるか、あるいは卵産下後に回収することで、血液中の残存ウイルスならびに中和抗体の影

響を極力排除した。これら蚊プールを、2% 牛胎児血清(ICN Biomedicals)および 0.2 mM 非必須アミノ酸液(SIGMA)を添加した Eagle's Minimum Essential Medium(ICN Biomedicals)中で、細胞破砕機(MM300, QIAGEN)を用いて磨砕した。この磨砕液を遠心分離し、得られた遠心上清をウイルス分離用の接種源とした。これを孔径 0.45 μm の濾過用フィルターで濾過した後、ヒトスジシマカ由来 C6/36 細胞に接種し、細胞変性効果 (CPE) 出現の有無を観察しながら、28°C、5% CO₂ 存在下で 7 日間培養した。これら各サンプルにつき、少なくとも 2 代盲継代を繰り返し、培養上清を回収し -80°C で保存した。

3. JEV ゲノム RNA の検出と遺伝子解析

細胞接種後の培養上清からの全 RNA 抽出には、QIAamp Viral RNA Mini kit (QIAGEN) を用いて行った。各抽出操作は基本的に添付のマニュアルに従った。続く JEV ゲノム検出は、real-time PCR (TaqMan RT-PCR 法) により遺伝子検出を行った (Shirato *et al.*, 2005)。JEV 陽性と判断されたプールについてはエンヴェロープ (E) 領域および 3' 非翻訳領域 (UTR) の解析のための遺伝子増幅を行った。まず、SuperScript III first strand synthesis system for RT-PCR (Invitrogen) を用いて first strand cDNA を合成した。なお、プライマーにはキット内包の random hexamer を使い、逆転写反応は添付マニュアルで推奨されている条件で行った。逆転写後の PCR は、KOD plus ver.2 (TOYOBO) で行った。使用したプライマーは、① JEV E 領域特異的プライマー 3 組 (配列は省略)、② JEV 3' UTR 特異的プライマー 1 組 (配列は省略) であり、PCR 反応条件は添付のマ

ニユアルに従った。反応後、産物は2%アガロースゲル電気泳動により確認した。得られた増幅産物はゲルから抽出・精製後、BigDye Terminator ver.1.1にて解析サンプルを調製し、ABI PRISM 3100-Avant Genetic Analyzer (Applied Biosystems)を用いて塩基配列を決定した。塩基配列の解析には、GENETYX-WIN ver.9 (GENETYX Co.)およびBasic Local Alignment Search Tool (BLAST)プログラム(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST/>)を利用した。また、分子系統樹作成は、MEGA ver.3.1を用いて行った。

C. 結果

表1に示すように、2008年は初めての調査地である静岡県御前崎市の豚舎周辺で、8月19日に捕集した蚊からJEVが分離された(検査蚊個体数240頭、陽性プール数2/検査プール数12、プール陽性率は16.7%、以下同様)。前年もJEVが分離されている長崎県諫早市(8月5日捕集)、およびの鹿児島県南九州市(8月20日捕集)の蚊からいずれも3株JEVが分離された(諫早市660頭、3/33プール、9.1%; 南九州市960頭、3/48プール、6.3%)。2008年の分離株は合計8株であり、それらのMIR(陽性プールに最低1頭の陽性蚊が存在したと考えた場合の1,000頭中の感染蚊数)は、順に8.3、4.5、3.1頭と推定された。ブタのHI抗体保有状況調査によると(図1)、静岡県は2006年と2008年は50%未満であったが、2005年、2007年は80%以上を示し、例年ブタにおけるHI抗体保有率は高い県といえる。一方、長崎県は例年80%以上を示し、鹿児島県も50%以上~80%以上となる、両県ともにJEV高度感染地域といえる。

次に、ゲノム中の3'UTRの翻訳停止コドン

下流の可変領域と呼ばれる領域の塩基配列を比較した(図2)。近年の1型分離株に共通して認められる13塩基の配列欠損(図中のb(13))が、2008年の分離株8株すべてに認められた。また、2004年香川県のブタからの分離株で初めて見いだされ、近年の我々の分離株であるKochi/10/2005とNagasaki/05/2006においても確認された、さらに下流の9塩基の欠損(同、c(9))をもつタイプが2008年分離株の多くに見られた。一方、Nagasaki/06/2007には、翻訳停止コドン直下にこれまでに報告のない6塩基の欠損(同、a(6))が存在したが、2008年分離株には同様の欠損、あるいは新たな欠損部位は認められなかった。

E遺伝子の配列情報を基に系統樹を作成したところ、2008年の分離株はすべて、近年、東アジア地域で分離された株、および2002年以降に西日本を中心に分離された1型分離株と遺伝的に極めて近縁であることが確認された(図3)。2007年分離株の多くは、そのアミノ酸配列の特徴からも、明らかにそれ以前までの分離株とは異なるクラスターに属したが、2008年の分離株は2007年よりもむしろ2006年以前の分離株に近縁である可能性が示唆された。結果は省略するが、2008年分離株は、塩基配列レベルで若干の多様性が認められたものの、そのほとんどがアミノ酸の変異を伴わない置換であった。

D. 考察

2008年の調査で、静岡、長崎、鹿児島県の3県から合計8株のJEVが分離された。長崎県、鹿児島県での蚊の捕集調査は、8月5日と20日にそれぞれ実施されたが、例年この時期にはブタのHIおよび2-ME感受性抗体の上昇が確認されている。つまり、捕集されたコガ

タアカイエカの中には、ウイルス血症を呈した時期のブタを吸血した経験のある個体が少なからず含まれていたといえる。長崎県では4年連続、鹿児島県では2年連続して、ほぼ同じ時期、同じ調査地の蚊集団からJEVが高率に分離されていることから、これらの地域ではJEVの活動は毎年非常に活発であることが示唆された。両県のブタにおけるJEVの蔓延状況を考えると、本結果のように、高率にコガタアカイエカがJEVを保有していても不思議ではない。

長崎県では、例年7月下旬から8月上旬にかけてブタのHI抗体保有率が80%以上に上昇しているが、2008年は7月1日採血分の調査ですでに80%を超えていた。本年のJEVの流行は、沖縄県(5月7日にHI抗体が陽転)を除き、国内では長崎県で最も早く流行が始まったことになり、本県においては例年よりも半月から一ヶ月も早い流行開始になった。結果は省略するが、直前の6月24日に諫早市内の畜舎で蚊を捕集しウイルス分離を試みたが、JEV陽性蚊は検出されなかった。このような地域においては、ブタの抗体保有率が上昇した後にJEV保有蚊が多数出現し、その後の流行拡大に繋がると考えられる。実際に、西日本を中心とした散発的な日本脳炎患者は9月以降に発生しており、これらJEVを保有したコガタアカイエカによる刺咬が直接的な原因である可能性が高いと思われる。

一方、静岡県においては、本年初めてHI抗体保有のブタが確認されたのは8月25日であったが、本調査地からJEVは非常に高率に分離されている(16.7%)。2007年、新潟県佐潟湿地の蚊からJEVが分離された9月19日も新潟県ではブタのHIおよび2-ME感受性抗体価は陽転していなかった。我々は、

Niigata/97/2007の遺伝子解析と周辺の環境状況から、佐潟湿地周辺に生息する野鳥類から蚊がウイルスを獲得した可能性があること、また、蚊が長距離を飛行しウイルスを運んだ可能性も考えられることなどを考察した。御前崎市の調査地である豚舎は海岸に近く、多くの海鳥が観察されたことから、新潟県でのJEVが分離された事例と同様の理由によるものかもしれない。

出雲市宍道湖周辺の環境も佐潟湿地と類似しており、多くの渡り鳥が降り立つ湖が周辺に存在する調査地であった。また、島根県では、例年ブタのHI抗体保有率は80%を越え、本年も7月16日にはすでに80%を越えており、さらに、本調査地が牛舎周辺であったことから、当初ウイルスが分離される可能性が高いと予想されていた地点であった。しかし、6~8月の各月1回の捕集調査で得られた蚊プールのいずれからもJEVは分離されなかった。

その他のJEVが分離されなかった調査地、例えば山形県では、ブタにおけるJEVの流行が本年は見られなかった。しかし、茨城県、東京都、神奈川県(HI抗体保有率は50%以下)、および滋賀県、熊本県、沖縄県(80%以上)ではHI抗体は陽転したにも関わらずJEVは分離されなかった。それらの地域でのJEVの流行がブタで確認される前に蚊を捕集したことも理由の1つではあるが、それ以外の環境要因も関与していることも考えられる。

では、JEVはどこからもたらされるのか？その感染経路についての回答を得るために、我々は分離株の遺伝子解析を継続して行ってきた。E領域の解析から、2007年分離株の多くはアミノ酸レベルで新たな変異が認められたが、2008年に分離された株は2007年よりもむしろ2006年以前の分離株に近縁で

ある可能性が示唆された。近年、いくつかの1型株において3'UTRの可変領域に特徴的な配列欠損が認められ、この変異がウイルスの毒性といった表現型に影響することが報告されているが、2007年の分離株には、Nagasaki/06/2007のようにこれまでに確認されていない新たな欠損部位が認められたが、2008年の分離株は、2007年以前の分離株(Kagawa/35/2005、Kochi/10/2005、Nagasaki/05/2006)、あるいはKagoshima/72/2007と同じ部位に配列欠損が認められた。このような特徴を持つJEVの存在は、少なくとも毎年確認されていたが、2008年の分離株の多くはこの特徴を有していた。特に、九州地区のようなJEV蔓延地域においては、これまでに分離された株の中に、ベトナム、中国、韓国等の海外の分離株に類似した特徴を有する株、あるいは国内分離株のみに見られる特徴を有する株が混在しており、それらは遺伝的に必ずしも均一ではなく、遺伝的多様性のある複数のウイルスが混在している状況にあると思われる。今後は、東アジア～東南アジア一帯を包含する地域において広くJEVの移動・分散を考える必要があり、また、ブタ以外の増幅動物の存在、あるいはコガタアカイエカ以外の蚊種のJEV媒介能などを含めた、ウイルス生態および感染経路について改めて見直す必要性もあると考える。以上のことから、今後も媒介蚊調査ならびに、分離株の遺伝子解析等の継続した監視が必要であると結論する。

E. 結論

1) 2008年、静岡、長崎、鹿児島県の豚舎を含む畜舎とその周辺で捕集されたコガタアカ

イエカから高率にJEVが分離された(プール陽性率は6.3%–16.7%)。

2) E領域および3'UTRの配列解析の結果から、今回得られた分離株はすべて、近年日本をはじめとする東アジア地域で多く分離されている1型株と遺伝的に極めて近縁であることが確認された。

3) 2007年分離株はE領域でアミノ酸レベルの新たな変異が認められ、また、3'UTRの可変領域にも新たな配列欠損が見出されたものの、2008年に分離された株は2007年よりもむしろ2006年以前の分離株に近縁である可能性が示唆された。

4) 養豚場を含む畜舎周辺で捕集されたコガタアカイエカはJEVを高率に保有していることが明らかになり、これら感染状況からJEVが蔓延していると推測される地域では、ヒトへの感染の危険性が高くなっていると考えられる。今後も継続して変異の追跡を行う必要があると思われる。

謝辞: 蚊の捕集およびウイルス検出を実施するにあたり、以下の方々にご協力をいただいた。ここに記して深謝する(敬称略)。足立論(静岡県環境衛生科学研究所)、比嘉由紀子・前川芳秀・川田均・高木正洋(長崎大学熱帯医学研究所)、小川智子(千葉衛生研究所)、佐山勇輔(東北大学)、高崎智彦・小滝徹・倉根一郎(国立感染症研究所・ウイルス第1部)、中村憲夫(安房健康福祉センター)、梁瀬徹・白藤浩明・今田忠男(動物衛生研究所九州支所)

G. 研究発表

1. 論文発表: なし

2. 学会発表

1) 伊澤晴彦・星野啓太・佐々木年則・津田良夫・金京純・梁瀬徹・今田忠男・川田均・角田隆・大橋和典・前川芳秀・高木正洋・小林睦生・澤邊京子. 2007年国内捕集コガタアカイエカからの日本脳炎ウイルスの検出および系統解析. 第60回日本衛生動物学会. 2008年4月18-19日, 下野市

2) 沢辺京子・伊澤晴彦・星野啓太・佐々木

年則・金京純・津田良夫・小林睦生. 国内捕集コガタアカイエカからの日本脳炎ウイルスの検出と遺伝子解析. 第43回日本脳炎ウイルス生態学研究会. 2008年5月30-31日, 観音寺市

H. 私的財産権の出願・登録状況

1. 特許情報: なし

2. 実用新案登録: なし

3. その他: なし

表1 2008年捕集コガタアカイエカからの日本脳炎ウイルス分離状況

蚊捕集地	採集日	供試虫数	プール数	JEV陽性 ^a プール数(%)	MIR ^b
山形県酒田市茨野新田(牛舎)	9.9	1	1	0	0
茨城県那珂市木倉(牛舎)	7.29	2	1	0	0
千葉県館山市中里(豚舎)	8.11	460	23	0	0
東京都目黒区林試の森公園	9.21	240	12	0	0
神奈川県横浜市泉区上飯田(牛舎)	8.23/9.15	40	2	0	0
静岡県御前崎市池新田(豚舎)	8.19	240	12	2 (16.7)	8.3
滋賀県彦根市稲里町(牛舎)	8.2	450	23	0	0
島根県出雲市灘分町(牛舎)	6~8月*	1,094	55	0	0
長崎県諫早市栗面町(牛舎・豚舎)	6.26/8.5	660	33	3 (9.1)	4.5
熊本県菊池市泗水町福本(豚舎)	8.4	471	24	0	0
鹿児島県南九州市川辺町(豚舎)	8.20	960	48	3 (6.3)	3.1
沖縄県石垣市新川(豚舎)	7.9	2	1	0	0
合計		4,620	235	8 (3.4)	

^a JEV陽性プールは、蚊磨砕液をC6/36細胞により2代盲継代後、上清より抽出したRNAを用いてTagMan RT-PCR(WNV/JEV検出用プライマー&プローブセット、Shirato et al., 2005)によりウイルス遺伝子の有無を確認し、その後Envelopおよび3'UTRIにおける遺伝子解析を行った。

^b 陽性プールに最低1匹の陽性蚊が存在したと考えた場合の1,000匹中の感染蚊数 (MIR: 陽性プール数/総捕集数×1,000)

* 6.17, 7.24, 8.25採集

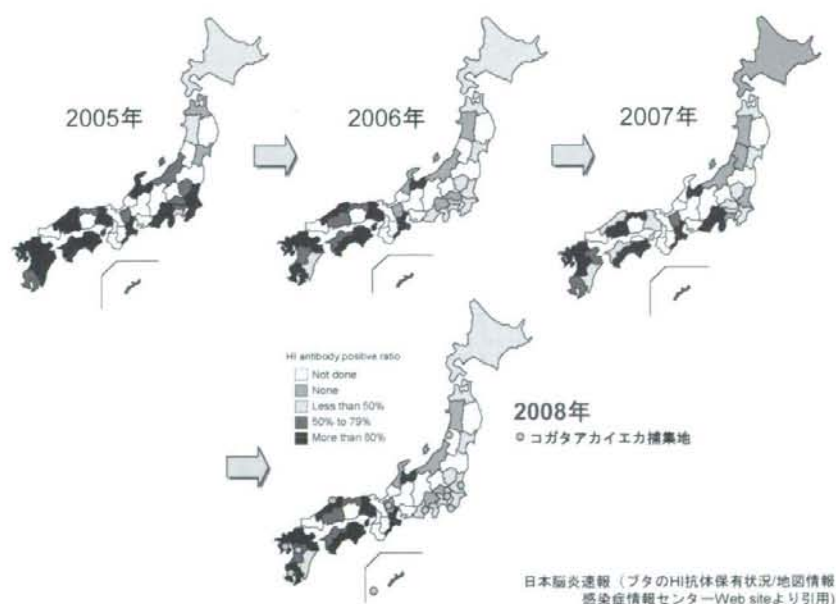


図1 近年のブタにおける日本脳炎感染状況および2008年のコガタアカイエカ捕集地

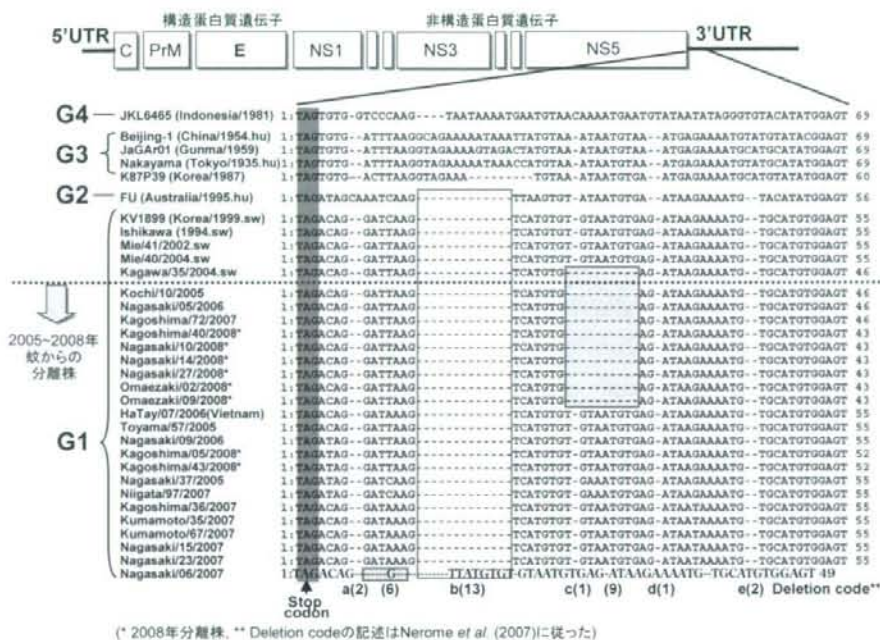


図2 3'非翻訳領域(UTR)に見られる1型JEVに特徴的な欠損

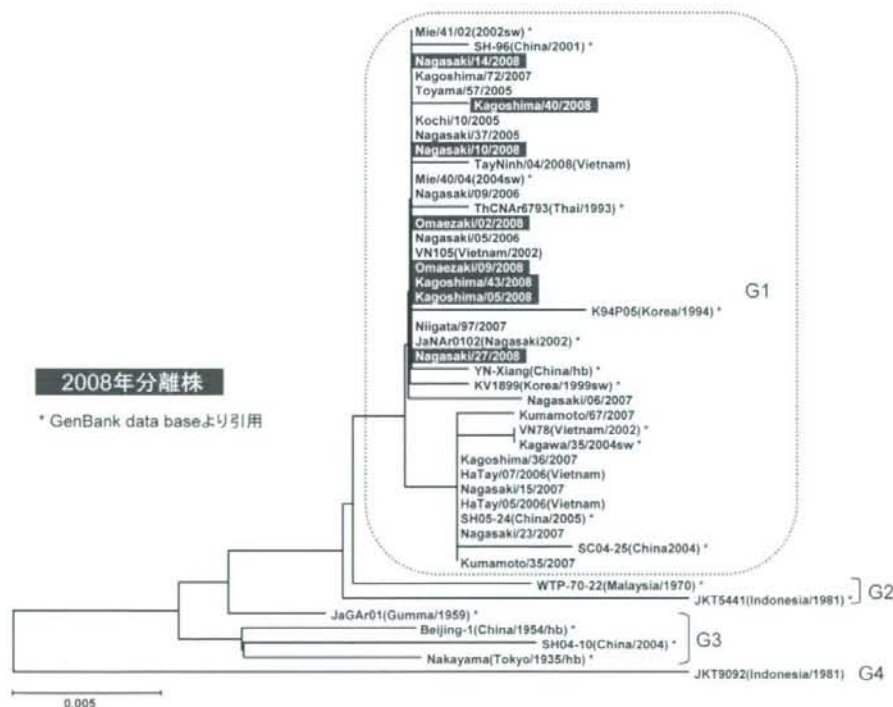


図3 エンヴェロープ(E)領域アミノ酸配列をもとに作成したNJ系統樹

厚生労働科学研究費補助金(新興・再興感染症研究事業)
分担研究報告書

東京都の公園で観察されたコガタアカイエカの集団飛来と越冬

研究分担者	小林睦生	国立感染症研究所
研究協力者	津田良夫	国立感染症研究所
	金 京純	岐阜大学大学院

東京都立林試の森公園で2007年9月末から12月に多数のコガタアカイエカ成虫が捕獲された。sweepingによる捕獲総数は雌14,000、雄2,800におよんだ。この公園は品川区と目黒区の堺にある面積12haの公園で、周囲15km以内には幼虫の発生源は全くない。9月末と10月初めに実施した夜間の人囮採集では、吸血に来る個体は全く採集されなかった。10、11月のサンプル936個体の翅長には採集時期によって有意な違いがみられ、経産雌率は4.4%であった。140個体の卵母細胞の发育段階を調べた結果、86.4%は生殖休眠の状態であった。これらの観察結果から、林試の森公園で採集された個体のほとんどは越冬世代であると考えられた。同じ調査地で2008年1月から4月にsweepingとドライアイストラップによる採集を行い、越冬から覚めた個体と思われるコガタアカイエカ雌成虫が計10個体捕獲された。

A. 研究目的

都市域で発生する蚊と一般住民が接触する機会を考えると、公園は非常に重要な場所であると思われる。東京都立林試の森公園は目黒区と品川区の堺にある面積12haの総合公園である。この公園は周囲を市街地に囲まれ、交通の便が良いこと、グラウンドなどの設備もよく整備されているなどの理由から、多くの都民に利用されている。これまで2003年11月～2005年12月の2年間、林試の森公園内の主として雨水マスに発生するボウフラの調査を実施し、アカイエカ、ヒトスジシマカ、トラフカクイカ、オオクロヤブカ、ヤマトクシヒゲカが発生することを明らかにした。林試の森公園における幼虫の発生状況はおおよそ把握できたので、

公園に生息する蚊成虫の生態を明らかにすることを目的として、2007年4月末から捕虫網による吸血蚊の調査を始めた。この吸血蚊の調査結果は昨年度の報告書にまとめた。

蚊の繁殖シーズンの終了期に相当する2007年9月末に、突然コガタアカイエカ成虫が多数捕獲され始めた。これらの成虫は個体数が著しく多いことと飛来時期から考えて、恐らく越冬世代の成虫であると思われた。過去に越冬世代のコガタアカイエカがこれほどの密度で採集された報告はないことから、観察された現象が生態学的に何を意味するのかを明らかにするために野外調査と得られたサンプルの形態学的観察を行った。

B. 研究方法

2007年4月～12月まで、直径36cmの捕虫網を用いて日の出直後に1時間のsweeping採集を行った。採集は週あたり2～3回、雨天の日や時間の都合がつかない日を除く合計109回行った。採集場所は林試の森公園の南部に位置する約600m²の林床部で、上部を樹冠で覆われ、シャガ、ヤブラン、キチジョウソウが茂っていた。捕獲された成虫は感染研に持ち帰り、種類ごとに個体数を記録し冷凍で保存した。これらのサンプルを解剖し卵巣の形態観察から経産雌の割合を求めた。また、体の大きさの指標として翅長を測定した。雌個体が繁殖休眠にあるかどうかを判定するために、140個体の卵巣を解剖してもっとも大きい基部の卵母細胞5つを選びその大きさを測定した。卵母細胞が大きく発育段階が進んでいるものは、2番目の卵母細胞の大きさを測定し、1番目と2番目の卵母細胞の大きさの日を求めた。1番目の卵母細胞の発育段階がNあるいはI、または1番目と2番目の卵母細胞の大きさの比が1.5以下の個体は繁殖休眠であると判定した。

10月3日に捕獲した565個体の雌をローダミンBの水溶液でマークし、日没後に放逐して、翌朝5:40～7:00に再捕獲を行った。Lincoln indexによって個体数推定を行った。

2008年1月から3月にあたたかな日を選んで午後1時間のsweeping採集を16回行った。2008年4月には日没30分前にドライアイストラップを設置し翌朝までドライアイスに誘引される成虫の採集をおこなった。合わせて1時間のsweeping採集を実施した。

C. 研究結果

コガタアカイエカの集団飛来は9月26

日に始まり、捕獲密度は10月13日に最高に達し1時間あたり1062雌を示した(表1、図1)。調査期間全体で14,091雌2,802雄が採集された。経産雌率は4.4%(41/936)であった。飛来が観察される1～2週間前の日長は13時間以下で、気温は20～25℃であった(図1)。卵巣を解剖して卵母細胞の大きさを測定して頻度分布で示した(図2)。解剖した140雌のうち120雌(85.7%)が繁殖休眠状態にあると判定された。採集された時期によって平均翅長に有意な差がみられた(10月10～12日捕獲個体:3.70±0.21mm、10月24日～11月5日捕獲個体:3.79±0.23mm)。マーキング調査で再捕獲されたのは1個体で、調査地全体の推定雌個体数は545,225±157,392と推定された。2008年1月～4月に実施した成虫調査の結果を日平均気温の変化とともに図3に示した。合計10個体の雌成虫が捕獲された。

D. 考察

これまでコガタアカイエカの季節消長は、牛舎や豚舎に設置したライトトラップによって調査されてきた。その傾向は日本各地でほぼ共通しており、4月から5月にかけて越冬成虫が採れ始め、その後7、8月に急激な個体数の増加を示した後、9月になると捕獲個体数は激減する。本種は成虫で越冬し、越冬世代成虫は吸血性を示さないことから、9月の個体数減少は越冬世代の出現を意味していると考えられてきた。多数の越冬成虫が出現し越冬場所へ移動すると考えられているが、これまで野外調査によって越冬世代成虫の移動が確かめられたことはない。

本研究で捕獲されたコガタアカイエカは、卵巣の発育状態からその大部分が繁殖休眠状態にあると推察される。また、

飛来時期によって体の大きさ（翅長）が異なることから、発生時期や餌量、水質など幼虫の生育条件が異なる発生地域から個体が飛来していたと考えられる。調査地における10月3日の生息個体数は約54万雌と推定され、多数の個体が飛来していたことがわかった。2008年1月から4月の調査によって、10個体と数は少ないものの、飛来した成虫の一部はこの場所の近辺で越冬していたことは明らかである。

E. 結論

東京都立林試の森公園で9月末から12月にかけて、コガタアカイエカ成虫が集団で飛来していることが明らかになった。雌成虫の卵巣の観察から85.7%の個体が繁殖休眠状態にあることがわかった。また、2008年1月から4月の調査によって、越冬から覚めた成虫が捕獲され、多数飛来したコガタアカイエカの一部がこの調査地で越冬していたことがわかった。

G. 研究発表

1. 論文発表

Tsuda, Y. and Kim, K.S. 2008.
Sudden autumnal appearance of
adult *Culex tritaeniorhynchus*

(Diptera: Culicidae) at a park in urban Tokyo: first field evidence for prediapause migration. *J. Med. Entomol.* 45: 610-616.

2. 学会発表

津田良夫・金京純 2008.
東京都の公園で秋に観察されたコガタアカイエカの集団飛来。
第60回日本衛生動物学会大会、
2008年4月18日～19日、下野市。

津田良夫・金京純 2008.
東京都の公園におけるコガタアカイエカの集団飛来と越冬。第43回日本脳炎ウイルス生態学研究会、2008年5月30日～31日、観音寺市。

H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

表1. 都立林試の森公園におけるコガタアカイエカ集団飛来の観察結果

調査項目		
集団飛来の経過日	開始	9月26日
	ピーク	10月13日
	終了	12月8日
時間当たり最高密度		1,062/時間
総捕獲個体数	雌	14,091
	雄	2,802
経産雌率 (%)		4.4 (41/936)
休眠個体の割合 (%)		85.7 (120/141)