

表1 東京都済生会中央病院における路上生活者でのシラミ・バルトネラ調査状況、2013年

項目	数	割合
総数 (質問紙回収数)	12	(11)
基本情報 (N=11)		
性別	男	11 92%
年齢 (歳)	中央値 (範囲)	66 (45-71)
路上生活歴 (年)	中央値	5 (0.5-30)
主な生活場所 (重複あり)	渋谷	4
	山谷、秋葉原、日本橋、東京駅、青山、高輪、代々木公園	1
入院時病名	じよく創、低体温・肺炎、脳梗塞、蜂窩織炎、慢性心不全・アルコール性肝炎、顔面・頭部外傷、シラミ症、多発痛風結節、下腿潰瘍	1
身体所見・検査所見 (N=11)		
血圧	sBP <90mmHg	1 9%
脈拍数	中央値	88
体温	<36℃	3 27%
	≥37.3℃	4 36%
頭痛	有	1 9%
湿疹	有	4 36%
既往歴	糖尿病	2 18%
	なし	9 88%
WBC (/ml)	中央値	8600
Hb (g/dl)	中央値	9.7
血液培養前抗菌薬投与	有	5 45%
患者検体の検査		
血液培養結果 (N=7)	MSSA	3 43%
	<i>E. coli</i> , <i>S. epidermidis</i>	1 14%
	グラム陽性桿菌	1 14%
	陰性	2 29%
血液培養液 <i>B. qintana</i> PCR (N=13)	陰性	7 100%
	未実施	6
血餅 <i>B. qintana</i> PCR (N=10)	陽性	10 100%
	未実施	0
血清IgG抗体 (ELISA) (N=10)	陽性	1 10%
	陰性	9 90%
	未実施	0
シラミの検査		
シラミ採取部位 (重複あり) (N=12)	衣類	10 91%
	頭部 (衣類と重複)	2 18%
	陰部 (衣類と重複)	2 18%
	不明	2 9%
シラミ <i>B. qintana</i> PCR (N=12)	陽性	6 100%
	未実施	6
シラミからの培養 (N=12)	陽性(<i>A. baumannii</i> , <i>Bacterium</i> H17, <i>S. nepalensis</i>)	2 17%
	陰性	10 83%

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）
分担研究報告書

六甲山系で採取されたダニにおけるウイルス保有調査

分担研究者 林 昌宏（国立感染症研究所・ウイルス第一部・第三室長）
協力研究者 伊澤晴彦（国立感染症研究所・昆虫科学部・第二室長）
江尻寛子（国立感染症研究所・昆虫科学部・流動研究員）
伊藤（高山）睦代（国立感染症研究所・ウイルス第一部・主任研究官）
山口（木下）一美（国立感染症研究所・ウイルス第一部）
楯田龍星（国立感染症研究所・昆虫医科学部・協力研究員）
垣内五月（国立感染症研究所・ウイルス第一部）
堀谷まどか（国立感染症研究所・ウイルス第一部）
高崎智彦（国立感染症研究所・ウイルス第一部・第二室長）
沢辺京子（国立感染症研究所・昆虫医科学部・部長）
西條政幸（国立感染症研究所・ウイルス第一部・部長）

研究要旨

マダニ類はウイルス、細菌、リケッチア、原虫等の病原体を媒介することが知られている。またこれまでに多くのダニ媒介性アルボウイルスが報告されている。しかしながら我が国におけるダニ媒介性アルボウイルスの分布状況は明らかにされていない。そこで国内で捕獲されたイノシシおよびイノシシの生息域周辺から採取されたダニにおけるウイルス保有状況の調査を行った。その結果細胞培養を用いたウイルス分離においてこれまで日本においてその存在が知られていなかった Great Island virus group に属するウイルスおよび Uukuniemi 様 virus をダニサンプルより分離した。またこれらのウイルスは乳飲みマウスに対してそれぞれ毒性を呈した。よって今後これらサンプルについて詳細な検討を行う必要性が示された。

A. 研究目的

近年ダニに関連するウイルス感染症が新興・再興感染症として注目されている。2013年2月に我が国で初めて重症熱性血小板減少症候群 (severe fever with thrombocytopenia syndrome, SFTS) の発症例が確認されて以来、同年12月末までに計48例の患者が西日本を中心に報告されている。SFTSVはブニヤウイルス科フレボウイルス属に分類される3分節の1本鎖(-)RNAウイルスであり、マダニ類のダニによって媒介される。疫学解析の結果日

本で流行しているSFTSVは中国で流行しているSFTSVとは独立したクラスターを形成し独自の進化を経ていることが示唆されたことから、我が国においては未だ確認されていないダニによって媒介されるウイルスが他にも存在する可能性が考えられた。そこで我々は国内で捕獲されたイノシシおよびイノシシの生息域周辺から採取されたダニにおけるウイルス保有状況の調査を行った。その結果細胞培養を用いたウイルス分離試験において細胞変性効果 (CPE) を伴いかつ乳飲みマウ

スに毒性を示す 2 種のウイルスを分離したので報告する。

B. 研究方法

1. ダニの採取

国内で捕獲されたイノシシの被毛から採取されたマダニ類およびイノシシ生息域周辺の地点においてフランネル法により採取されたマダニ類よりウイルス分離を行った。用いたマダニはフタトゲチマダニ (*Haemaphysalis longicornis*)、キチマダニ (*H. flava*)、タカサゴチマダニ (*H. formosensis*)、ヤマアラシチマダニ (*H. hystricis*)、オオトゲチマダニ (*H. megaspinosa*)、タネガタマダニ (*Ixodes nipponensis*)、アカコッコマダニ (*I. turdus*)、ヤマトマダニ (*I. ovatus*)、タカサゴキララマダニ (*Amblyomma testudinarium*)、タイワンカクマダニ (*Dermacentor taiwanensis*) であった (表 1)。得られたダニは 1~52 頭を 1 プールとし、630 プールを作製した。次に作製したダニプールを用いて 10%ダニ乳剤を作製した。ダニ乳剤を 0.45 μm のフィルターでろ過し、ウイルス分離に供試した。

2. 培養細胞と動物

ウイルス分離にはサル腎由来 Vero 細胞 (American Type Culture Collection) およびシリアンハムスター腎由来細胞である BHK-21 細胞 (American Type Culture Collection) を用いた。また、2 日齢の乳飲みマウス (ddY) をウイルス分離に供試した。

3. 培養細胞を用いたウイルス分離

10%ダニ乳剤を作製し、Vero 細胞および BHK-21 細胞に接種し 7 日間観察した。

4. 乳飲みマウスを用いたウイルス分離

10%ダニ乳剤を作製し、1 腹 8 匹の乳飲みマウスの脳内に 20 μl 接種した。接種後 14 日間観察し採脳した。

5. ウイルス遺伝子の検索

採取したサンプルより核酸を抽出し、逆転写(RT)-PCR 法によりフラビウイルス属およびブニヤウイルス属のウイルス検索を行った。

C. 研究結果

フラビウイルスおよびフレボウイルス遺伝子の探索

培養細胞上清より拡散を抽出し、RT-PCR 法を用いてフラビウイルス属共通プライマーおよびブニヤウイルス属の内 SFTSV および CCHFV 遺伝子の検出をターゲットとしたプライマーによる探索を行ったところ目的増幅産物は得られなかった (表 1)。

培養細胞を用いたウイルス分離

ダニサンプルより 10%ダニ乳剤を作製し、Vero 細胞および BHK-21 細胞に接種した結果いくつかのサンプルにおいて CPE が観察された。CPE を呈した培養上清を採取し大量培養後、核酸を抽出し次世代シーケンサーによって解析した結果レオウイルス科オルビウイルス属のウイルスである Great Island virus group に属するウイルスとブニヤウイルス科フレボウイルス属 Uukuniemi virus に近縁のウイルスがそれぞれ分離された (表 2)。

乳飲みマウスを用いた Great Island virus group 分離株の病原性の検討

2 日齢の乳飲みマウス脳内に Great Island virus 培養上清を接種し 14 日間観察した。Great Island virus を接種した乳飲

みマウスでは接種 16 匹中 2 匹のマウスに発育不良と異常行動が認められた。さらに分離ウイルスを 3 継代した結果分離ウイルスは 100% (8/8 匹) の死亡率を呈した。臨床症状として発育不良、異常行動、麻痺を示し、剖検所見では点状出血が観察された。以上のことより乳飲みマウスに対して強毒性を示す Great Island virus が分離されたことが示唆された。

乳飲みマウスを用いた Uukuniemi 様 virus 分離株の病原性の検討

次に 2 日齢の乳飲みマウス脳内に Uukuniemi 様 virus の培養上清を接種し 14 日間観察した。Uukuniemi 様 virus 接種群においては接種 16 匹中 1 匹に発育不良が認められた。そこで、さらに 1 継代して観察した結果、接種した 8 匹のマウスのうち 2 匹のマウスが死亡した。以上のことより乳飲みマウスに対して強毒性を示す Uukuniemi virus が分離されたことが示唆された。

D. 考察

国内において採取されたマダニ類におけるウイルス保有状況を検討した。その結果培養細胞を用いたウイルス分離によりレオウイルス科オルビウイルス属のウイルスである Great Island virus group に属するウイルスとブニヤウイルス科フレボウイルス属 Uukuniemi virus に近縁のウイルスがそれぞれ分離された。また、これらの分離ウイルスからそれぞれ乳飲みマウスに対して毒性を示すウイルスを得た。

ダニによって媒介される Great Island virus group のウイルスのうち、Kemerovo ウイルス (KEMV)、Tribec ウイルス (TRBV)、Lipovnik ウイルス (LIPV) はヒトに感染し特に KEMV はヒトにまれに脳炎を起こすことがこれまでに知られて

いる。また TRBV および LIPV は実験的にアカゲザルに髄膜炎を起こす。したがって今後、本研究において分離された Great Island virus group のウイルスの性状解析あるいは成マウスに対する毒性を解析する必要がある。

ブニヤウイルス科フレボウイルス属に分類される Uukuniemi virus に近縁の Bhanja ウイルス (BHAV) はダニによって媒介される神経系ウイルスとして知られている。BHAV は 1954 年にインドのダニから分離されたウイルスで、中欧からアフリカ、中東、インドにかけて分布するヒトにまれに熱性疾患および脳炎を起こすウイルスである。したがって、今後分離された Uukuniemi 様 virus の性状解析あるいは成マウスに対する毒性を解析する必要がある。

E. 結論

急速な輸送手段の発達と森林部への人口拡張により今後のアルボウイルスの分布域の拡大が予想される。また、近年我が国においても SFTSV が常在することが明らかとなり、ダニによって媒介されるウイルスの詳細な調査が求められている。本研究において我々はこれまで日本においてその存在が知られていなかった Great Island virus group に属するウイルスおよび Uukuniemi 様 virus をダニサンプルより分離した。今後さらなる詳細を解析するとともに、今後もダニにおけるウイルス保有調査を引き続き行っていく必要性が示唆された。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表：

Takayama-Ito M., Nakamichi K., Kinoshita H., Kakiuchi S., Kurane I., Saijo M., Lim CK. A sensitive in vitro assay for the detection of residual viable rabies virus in inactivated rabies vaccines. *Biologicals*, **42**:42-47, 2014

2. 学会発表：

山口幸恵, 林昌宏, 伊藤（高山）睦代, 垣内五月, 田島茂, 高崎智彦, 倉根一郎, 渡邊治雄, 西條政幸. 日本脳炎ウイルスの神経侵襲性を決定する宿主側因子の解析. 第 61 回日本ウイルス学会学術集会, 2013 年 11 月, 神戸市

田島茂, 小滝徹, 谷ヶ崎和美, 林昌宏, 西條政幸, 高崎智彦. 製造株と異なる遺伝子型のウイルスに対する日本脳炎ワクチンとの中和能の解析. 第 61 回日本ウイルス学会学術集会, 2013 年 11 月, 神戸市

伊藤（高山）睦代, 林昌宏, 森本金次郎, 垣内五月, 山口幸恵, 堀谷まどか, 西條政幸. ラッサウイルスなどのアレナウイルスに対する非増殖型組換え狂犬病ウイルスワクチンの開発. 第 61 回日本ウイルス学会学術集会, 2013 年 11 月, 神戸市

垣内五月, 王麗欣, 伊藤（高山）睦代, 林昌宏, 西村秀一, 辻正徳, 谷口修一, 水口雅, 岡 明, 西條政幸. 造血幹細胞移植におけるアシクロビル耐性単純ヘルペスウイルス 1 型感染症の臨床的意義に関する研究. 第 61 回日本ウイルス学会学術集会, 2013 年 11 月, 神戸市

佐藤正明, 垣内五月, 木下（山口）一美, 伊藤（高山）睦代, 林昌宏, 西條政幸. ウイルス分離が不可能なヘルペス脳炎病原ウイルスの薬剤感受性試験法の開発と臨床応用. 第 61 回日本ウイルス学会学術集

会, 2013 年 11 月, 神戸市

中道一生, 田島茂, 林昌宏, 西條政幸. JC ウイルスゲノムの転写調節領域に生じるランダムな変異をスキャンするための高解像度融解曲線分析法の確. 第 61 回日本ウイルス学会学術集会, 2013 年 11 月, 神戸市

齋藤悠香, モイ・メンリン, 林昌宏, 司馬肇, 細野邦昭, 西條政幸, 倉根一郎, 高崎智彦. 日本脳炎ワクチン接種により誘導された抗体のデングウイルスに対する免疫反応の検討. 第 61 回日本ウイルス学会学術集会, 2013 年 11 月, 神戸市

H. 知的財産権の出願・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 フランネル法により採取されたマダニ類におけるRT-PCR法によるウイルス遺伝子の検出

Species	No. tested						RT-PCR positive pools		
	La	Ny	Fe	Ma	Total No.	Pools	Nairovirus (CCHV)	Phlebovirus (SFTSV)	Flavivirus (TBV)
<i>A. testudinarium</i>	82	220	30	247	579	86	0	0	0
<i>D. taiwanensis</i>		1	6	2	9	51	0	0	0
<i>H. cornigera</i>		5			5	3	0	0	0
<i>H. flava</i>	224	1,398	928	469	3,019	249	0	0	0
<i>H. formosensis</i>	1	431	56	95	583	37	0	0	0
<i>H. histricis</i>	2	100	56	175	333	32	0	0	0
<i>H. kitaokai</i>			58	34	92	16	0	0	0
<i>H. longicornis</i>	73	1,365	153	37	1,628	80	0	0	0
<i>H. megaspinosa</i>		231	29	14	274	25	0	0	0
<i>Haemaphysalis</i> sp.	2				2	1	0	0	0
<i>I. colimnae</i>		1			1	1	0	0	0
<i>I. monospinosus</i>		1			1	1	0	0	0
<i>I. nipponensis</i>	1	25	36	147	209	4	0	0	0
<i>I. ovatus</i>			161	155	316	23	0	0	0
<i>I. persulcatus</i>		5	43	37	85	6	0	0	0
<i>I. tanuki</i>				3	3	1	0	0	0
<i>I. turdus</i>	135	106	12	20	273	14	0	0	0
Total	520	3,889	1,568	1,435	7,412	630	0	0	0

表2 国内で採取されたマダニより分離されたウイルス

分離されたウイルス	分離源のマダニ	マダニ採集地	マダニの吸血嗜好
オルビウイルス属 Great Island virus	アカコッコマダニ (若ダニ)	兵庫県 西宮市	鳥類 野ネズミ
フレボウイルス属 Uukuiemi様 virus	キチマダニ (若ダニ)	兵庫県 西宮市	大型・中型動物 鳥類

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）
分担研究報告書

成田国際空港におけるネッタイシマカの越冬可能性に関する実験的研究

分担研究者	津田良夫	(国立感染症研究所・昆虫医科学部・第一室長)
研究協力者	助廣那由	(成田空港検疫所)
	梅澤昌弘	(成田空港検疫所)
	稲垣俊一	(成田空港検疫所)
	村上隆行	(成田空港検疫所)
	木田中	(成田空港検疫所)
	土屋英俊	(成田空港検疫所)
	丸山浩	(成田空港検疫所)

研究要旨

成田空港ビル内外におけるネッタイシマカの越冬可能性を明らかにするために、2012年12月から2013年3月に卵および幼虫の曝露実験を行った。成田空港ビル内の4ヶ所および比較のために屋外の2ヶ所に、温湿度記録計とともにネッタイシマカの卵および幼虫を設置して、卵・幼虫の発育と生存が設置場所の温度条件によってどの程度影響されるかを実験的に調査した。設置された卵の孵化率は61～77%と予想外に高かったが、孵化した幼虫の死亡率が非常に高く、屋外条件に曝露された卵から孵化した幼虫はすべて死亡した。他の実験場所に曝露された卵から孵化した幼虫の死亡率は0.863～0.994で、成虫まで育った個体は、初期卵数の0.4～8%にすぎなかった。屋外における曝露期間中の日平均気温はそれぞれ2.9℃、2.7℃で、ここに設置された幼虫は、孵化幼虫も4日令幼虫もすべて1週間の曝露期間中に死亡した。他の実験場所における孵化幼虫の発育と平均温度の関係には、明瞭な直線関係が認められ、回帰分析によって幼虫の発育が停止する平均気温を推定したところ、10.6℃であった。1週間の曝露期間中に蛹または成虫まで発育した4日令幼虫の割合には、強い温度依存性が観察され、回帰分析によって幼虫発育が起これば蛹まで発育した割合がゼロになる平均気温を推定したところ、11.6℃であった。我が国の7つの主要国際空港（新千歳空港、成田国際空港、羽田空港、中部国際空港、関西国際空港、福岡空港、那覇空港）における温度条件を分析し、ネッタイシマカの越冬可能性を検討した。

A. 研究目的

2012年8月8日に成田空港検疫所が実施していたベクターサーベイランスにおいて、空港内に設置された産卵トラップから多数のヤブカ幼虫と蛹が採集され、実験室内で飼育したところ合計27個体の

ネッタイシマカ成虫が羽化した。過去には成田空港と羽田空港で行った国際線航空機内の調査で、ネッタイシマカ成虫がそれぞれ4回、1回採集されたことがあるが、空港内に設置した産卵トラップで本種の幼虫・蛹の発生が確認されたのはわ

が国で初めてのことであった。

ネッタイシマカの幼虫は 10℃以下の平均気温では発育できないと考えられるため、2012年8月に成田空港に侵入したネッタイシマカの対策では、発生場所を空港の屋外水域に留め、仮に一部の卵や幼虫が防除対策を逃れて生き残ったとしても、冬の低温によって死滅させ定着を阻止する戦略を採用した。冬季の成田市における過去の平均気温を考慮すれば、屋外水域のネッタイシマカの卵や幼虫は、低温によって死亡すると予想された。しかしながら、空港ビル内は温度管理によって常に 20℃以上の気温が保たれているという報告があるため、温度条件だけを見れば、ネッタイシマカが空港ビル内に侵入した場合は越冬に成功する可能性が高い。

本研究は、2012年に成田空港で実施されたネッタイシマカの防除対策に引き続いて、空港ビル内における本種の越冬可能性を明らかにするために2012年12月から2013年3月に行われた。成田空港ビル内の4ヶ所および比較のために屋外の2ヶ所に、温湿度記録計とともにネッタイシマカの卵および幼虫を設置して、卵・幼虫の発育と生存が設置場所の温度条件によってどの程度影響されるかを実験的に調査した。調査結果に基づき空港ビル内外におけるネッタイシマカの越冬可能性について考察した。

B. 研究方法

ネッタイシマカの侵入が確認された成田国際空港第2ターミナルビルを実験場所とした。ターミナルビル1、2、3階のプランター設置場所および1階税関検査場の出口扉前にある観賞用植物設置場所の計4ヶ所を屋内の実験場所として選んだ。また、比較のために屋外の実験場所

として、2012年8月にネッタイシマカの幼虫と蛹が発生した88番スポットに近いビル外壁に作られたパイプスペースを選んだ。この場所は外気に曝されているため屋外の気温条件と同じであると思われたが、12月に実施した1回目の実験で実際に温湿度を記録したところ、夜間に屋内から排出される空気によって気温がかなり上昇することがわかった。そのため2013年1月の調査からは、ネッタイシマカの幼虫と蛹が採集された産卵トラップの設置場所を新たな実験場所として追加した。実験は2012年12月14日から2013年3月21日の期間、濾紙に産卵されたネッタイシマカ卵を外気条件下に曝露する実験、ならびに実験室コロニーより得られた幼虫を用いた1週間の幼虫曝露実験を1ヶ月おきに4回実施した。

曝露実験にはインドネシアのスラバヤ市で2000年に採集され、実験室で継代飼育されてきたネッタイシマカ系統を用いた。各実験場所にロガーを設置して、2012年12月11日から2013年3月21日の期間、温度と相対湿度を1時間おきに記録した。

1. 卵の曝露実験

国立感染症研究所の飼育室(26.5℃, 相対湿度58%)内に、2012年11月28日から30日の間に濾紙に産卵されたネッタイシマカの卵を12月13日まで乾燥させ、12月14日に成田空港の実験場所に設置した。多数の卵が付着した濾紙を約3 cm×4 cmの大きさに切り分け、1枚を直径3 cm、高さ5 cmのプラスチック容器に入れ、空気が出入りできるようにナイロンメッシュの布で蓋をして、容器ごと調査場所に設置した。卵はそのまま3月14日の第4回幼虫曝露実験日まで屋外及び屋内の気象条件下に置き、実験開始時に卵の付着した濾紙ごと水に漬けて25℃のふ卵器に保管し

た。浸漬処理の後に濾紙面の卵数を数え、孵化した幼虫数の合計から孵化率を計算した。孵化した幼虫は餌を与えて、25℃のふ卵器内で飼育を続け、すべての幼虫が死亡あるいは成虫になるまで飼育を続けた。

2. 幼虫の曝露実験

本研究では曝露期間を1週間に設定し、曝露期間中の温度条件によって幼虫がどの程度発育したかを調べ、温度と発育度合いの関係を明らかにすることを目的とした。

ネッタイシマカ幼虫の低温に対する耐性は発育ステージによって異なることが知られているので、24時間以内に孵化した幼虫と孵化後4日間26.5℃の飼育室で飼育した幼虫(3令)を曝露実験に用いた。幼虫は50個体ずつ、汲み置き水100 mLと幼虫用餌約100 mgが入った280 mLのペットボトルに入れて、各実験場所に1週間設置した。ペットボトルの口はナイロンメッシュ布で塞ぎ、通気できるようにした。

1週間後にペットボトルを回収し、生存幼虫数を記録した。4日令の幼虫で蛹や成虫まで発育した個体が含まれる場合はその数も記録した。生存幼虫は頭幅を測定し、予め測定しておいた孵化幼虫の平均頭幅をもとにそれぞれの幼虫令数を推定した。

3. 温度・相対湿度の記録

1時間毎の記録を日ごとに平均して平均値を求めた。幼虫発育と気温の関係の分析では、1週間の実験期間中の日平均気温を基に回帰分析を行った。卵の発育と気温、湿度の関係に関する分析では、6カ所すべての実験場所について記録が得られた1月11日から3月22日の日平均

値を基に統計分析を行った。

4. 統計分析

調査場所に1週間曝露された孵化幼虫については、場所ごとに1週間後に生存していた幼虫の平均令を求めた。さらに各調査場所の曝露実験期間中の平均気温を求めた。4回の曝露実験結果をひとつにまとめて、平均気温を独立変数、その場所における幼虫の平均令を従属変数として回帰分析を行い、孵化幼虫の発育が起らない限界の気温を推定した。

4日令幼虫の場合は、蛹あるいは成虫に達した個体の割合を求め、平均気温を独立変数とする回帰分析を行って、4日令幼虫が1週間の曝露期間では蛹まで発育できない限界の気温を推定した。調査場所間の気温と湿度の違いを検討するために分散分析を行い、Tukey's HSD-testによって平均値の有意差判定を行った。

5. 気温データの分析

我が国の7つの主要国際空港(新千歳空港、成田国際空港、羽田空港、中部国際空港、関西国際空港、福岡空港、那覇空港)におけるネッタイシマカの越冬可能性を検討するために、気象庁のホームページ(www.data.jma.go.jp/)から気温データを収集し分析した。

C. 研究結果

曝露実験を行った6カ所について、実験期間中の平均気温と平均相対湿度を求めて、表1に示した。平均気温はターミナルビル1階の税関検査場出口(1FA)で最も高く19.4℃、最も低かったのは88番スポットの産卵トラップ設置場所(88TRP)で5.2℃だった。ターミナルビル内の3ヶ所(1F、2F、3F)の平均気温には有意差がなく、13.9℃~14.7℃であっ

た。88番スポットに近いビル外壁に作られたパイプスペース(88SPT)の平均気温は12.1℃で、ビル内部よりも有意に低く、88TRPよりは有意に高かった。相対湿度は、最も気温が低かった88TRPで有意に高く57.3%で、それ以外の場所間の違いは有意ではなく34.3~36.3%であった。

実験期間中の平均気温に有意な差が観察された4つの実験場所について、日平均気温の変化を描いて図1に示した。屋内の平均気温は屋外よりも高く、また安定していたことがわかる。それに対して、最も平均気温が低かった88TRPでは、1月と2月の2ヶ月間は5℃以下の日が多く、3月になってから気温が急激に高くなっており、気温の変化が非常に大きかったことがわかる。また、外壁のパイプスペース(88SPT)で記録された気温の季節変化は屋内(1F)の季節変化よりも変動が大きいものの、1Fの平均気温とほぼ平行した変化を示しており、ビル内部の気温調節に強く影響されていたことが示唆される。

それぞれの実験場所に設置され、異なる温度・湿度条件に曝露された卵の孵化率および成虫まで発育した個体の割合を表1に示した。平均気温が最も低かった88TRPに設置された卵の孵化率は非常に低く6%であった。これに対して残りの5カ所に設置された卵の孵化率は61~77%と予想外に高かった。しかし、孵化した幼虫を25℃のふ卵器の中で飼育したところ、死亡率が非常に高く、88TRPの卵から孵化した幼虫はすべて死亡した。他の実験場所の温度・湿度条件に曝露された卵から孵化した幼虫の死亡率は0.863~0.994を示し、成虫まで育った個体は、初期卵数の0.4~8%にすぎなかった。孵化して成虫まで発育した卵の割合と曝露期間中の平均気温の間には、はっきりした直

線関係が認められた(図2)。回帰直線によって卵から羽化する成虫の数がゼロになる平均気温を求めたところ、12.1℃であった。

幼虫の曝露実験の結果を図3に示した。1月と2月の88TRPにおける曝露期間中の日平均気温はそれぞれ2.9、2.7℃を示し、ここに設置された幼虫は、孵化幼虫も4日令幼虫もすべて1週間の曝露期間中に死亡した。孵化幼虫の発育と平均温度の関係には、明瞭な直線関係が認められた(図3b)。得られた回帰直線によって、幼虫の発育が停止し平均令が1.0のままである平均気温を推定したところ、10.6℃であった。したがって、本実験で使用したネットイシマカの系統では、孵化幼虫が発育できる限界の気温は10.6℃付近にあると考えられる。孵化幼虫の生存率と平均気温の関係(図3a)はかなりばらつきが大きく、全体の傾向がはっきりしなかった。しかし、図3aの白丸で示した2月の調査結果を除外すると、曝露実験中の平均気温は図3bで推定した孵化幼虫の発育限界温度(10.6℃)よりも高く、多くの場合80%以上の幼虫が生存していた。

1週間の曝露期間中に蛹または成虫まで発育した4日令幼虫の割合には、強い温度依存性が観察された(図3d)。回帰直線を求め、幼虫発育が起こらず蛹まで発育した割合がゼロになる平均気温を推定したところ、11.6℃であった。4日令幼虫の生存率と平均気温の関係を図3cに示した。平均気温が10.1℃以下の2つの場合は生存率が低く10%以下であったが、それ以外はデータのばらつきが比較的小さく、曝露期間中の平均気温が図3dで推定した4日令幼虫の発育限界温度(11.6℃)よりも高い場合には、60%以上の生存率を示していた。

D. 考察

ネッタイシマカ幼虫の低温耐性に関する既存の報告と成田国際空港が位置する地域の冬季の平均気温を考慮すると（表1）、成田国際空港周辺の冬の平均気温は10°C以下であり、ネッタイシマカ個体群を死滅させるのに十分低い気温であると推測された。本研究の結果はこの推測が妥当であることを実験的に支持している。

本研究で実験場所のひとつとして選んだ88TRPは、この場所に設置された産卵トラップにネッタイシマカの幼虫と蛹が発生した場所であるが、1月、2月の日平均気温は5°Cを下回る日が多く（図1）、屋内の実験場所よりもはるかに低温であった。そして、この場所に設置された幼虫は1週間の曝露期間中にすべて死亡した。また、同じ場所に1月から3月まで63日間設置された卵からは6%の幼虫が孵化したが、成虫まで発育した個体はいなかった。これらの結果は成田国際空港の屋外の水域に発生したネッタイシマカは冬季の低温条件によって死滅するという推測が正しかったことを示している。

88TRPよりも暖かい場所に設置された孵化幼虫および4日令幼虫の発育限界温度は、それぞれ日平均気温が10.6°C、11.6°Cであることがわかった。また、冬季に日平均気温が12.1°C以下の低温条件に曝した卵からは成虫が羽化することはないと推測された（図2）。したがって、ネッタイシマカの越冬可能性を評価する際に、過去の多くの研究で本種の分布北限を決めている気候要因として採用されてきた、冬季の日平均気温10°Cを目安とするのは妥当と思われる。表2に我国の7つの主要国際空港の月別平均気温を示した。月平均気温が10.0°C以下である期間は表中でグレーに塗りつぶした部分で、新千歳空港でもっとも長く11月から4月

まで（6ヶ月）、成田国際空港、羽田空港、中部国際空港、関西国際空港では12月から3月まで（4ヶ月）、福岡空港では12月から2月まで（3ヶ月）であることがわかる。したがってこれらの空港では、屋外の発生場所に限ればネッタイシマカが越冬できる可能性はないか、あるいは非常に低いと考えられる。これに対して、那覇空港では一年を通じてネッタイシマカの発育が可能な温度条件が満たされているため、本種の侵入・定着に対する注意深い監視が望まれる。

成田国際空港ターミナルビルの屋内は温度調節によって冬季でも平均13.9°Cから19.4°Cの温度に保たれていることが今回の調査によって明らかになった。また、このような気温条件であれば、ネッタイシマカ幼虫が蛹・成虫まで発育することも確認された。したがって、空港ターミナルビルの内部は一年を通じてネッタイシマカが生息可能な場所と考えて、発生源となりうる人工容器に対する監視を行うことが重要と思われる。

ターミナルビルの外部であっても、屋内から暖かい空気が排気される場所（88SPT）では、実験期間中の平均気温が12.1°Cと幼虫の発育限界温度よりも高く、この条件で曝露された卵からはわずかであるが2個体（0.4%）の成虫が羽化した。この結果は屋外のネッタイシマカの発生場所を監視する上で重要である。空港ターミナルビルの構造は空港によって異なるので、ベクターサーベイランスに際して、屋内外の発生水域に加えて屋内からの排気管の設置位置などに関しても熟知しておくことが必要だろう。

本研究で屋内の温・湿度条件に91日間曝露した卵の孵化率は66~76%と高かったが、孵化した幼虫の生存率は非常に低く成虫まで発育したのは0.4~8%にすぎ

なかった。冬季に室内条件で保管されたネッタイシマカの卵から翌春孵化した幼虫の生存率が低いことは、過去に行われた同様の実験でも報告されているが、その理由は不明である。この現象は本種の越冬可能性を評価する上で重要であり、さらに実験的な検討を加える必要があると思われる

E. 結論

2012年8月にネッタイシマカの幼虫・蛹が発生した屋外の実験場所は、1月および2月の日平均気温は5℃を下回る日が多く、屋内の実験場所よりもはるかに低温で、この場所に設置された幼虫は1週間の曝露期間中にすべて死亡した。また、同じ場所に1月から3月まで63日間設置された卵からは6%の幼虫が孵化したが、成虫まで発育した個体はいなかった。これらの結果から成田国際空港の屋外の水域に発生したネッタイシマカは冬季の低温条件によって死滅することが明らかになった。しかし、屋内の実験場所に曝露された卵や幼虫の一部が発育して成虫が羽化する可能性が示され、本種の国際空港ビル内における越冬に関する監視が重要であることが示された。

F. 健康危険度情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表：

津田良夫, 助廣那由, 梅澤昌弘, 稲垣俊一, 村上隆行, 木田中, 土屋英俊, 丸山浩, 沢辺京子. 成田国際空港におけるネッタイシマカの越冬可能性に関する実験的研究. *Med. Entomol. Zool.*, **65**: 209-214, 2013

2. 学会発表：

助廣那由, 木田中, 梅澤昌弘, 村上隆行, 信太歩, 神内恒貞, 稲垣俊一, 土屋英俊, 三宅智, 津田良夫. 成田国際空港におけるネッタイシマカの侵入事例について (続報). 第66回日本衛生動物学会大会, 2014年3月, 岐阜市

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 成田国際空港ターミナルビルの屋内外6カ所に曝露されたネッタイシマカ卵の孵化率、孵化幼虫の死亡率および成虫羽化率

実験場所	曝露期間 (日)	平均気温(°C) (±S. D.)	平均湿度 (R. H.) (±S. D.)	曝露卵数 (E)	孵化卵数、 H、 (%)	羽化成虫 (A)	成虫羽化率 (A/E)	孵化幼虫 の死亡率 (1-A/H)
1F 屋内	91	13.9b±1.6	35.7a±9.9	753	516 (69)	14	0.02	0.973
1FA 屋内	91	19.4a±0.7	34.3a±7.2	380	233 (61)	32	0.08	0.863
2F 屋内	91	14.3b±1.6	36.8a±9.6	749	492 (66)	8	0.01	0.984
3F 屋内	91	14.7b±1.6	35.4a±9.2	468	356 (76)	22	0.05	0.938
88SPT 屋外	91	12.1c±2.8	36.3a±10.3	419	321 (77)	2	0.004	0.994
88TRP 屋外	63	5.2d±3.6	57.3b±17.0	393	22 (6)	0	0	0

同じ欄で同じ文字が付された平均値の差は統計的に有意ではない (Tukey's HSD-test、 $p < 0.05$)。

表2 我国の7つの主要国際空港で記録された月ごとの平均気温 (2003年から2010年)

国際空港	緯度・経度		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
新千歳	42°46.5'N	141° 41.5'E	-5.7	-5.4	-0.7	5.1	10.6	15.2	18.1	20.8	17	10.5	4	-2.7
成田	35°45.8'N	140° 23.1'E	3.9	5	7.9	12.7	17	20.7	24	25.6	22.6	17.1	11.9	6.8
羽田	35° 41.4'N	139° 45.6'E	6.3	7.0	9.7	14.6	19.1	22.9	26.0	27.6	24.4	18.8	13.9	9.1
中部	35° 10.0'N	136° 57.9'E	4.7	6.1	8.8	14.6	19.2	23.3	26.6	28.1	25.0	18.7	12.9	7.3
関西	34° 26.0'N	135° 13.9'E	6.5	7	9.2	14.3	18.9	23	26.6	28.2	25.6	20.0	15.0	9.5
福岡	33° 34.9'N	130° 22.5'E	6.7	8.1	10.6	15.4	19.8	23.5	27.4	28.5	25.3	20.0	14.4	9.0
那覇	26° 12.4'N	127° 41.1'E	17.1	17.9	18.9	21.4	24.3	26.8	29.2	29.1	28.2	25.7	22.6	18.9

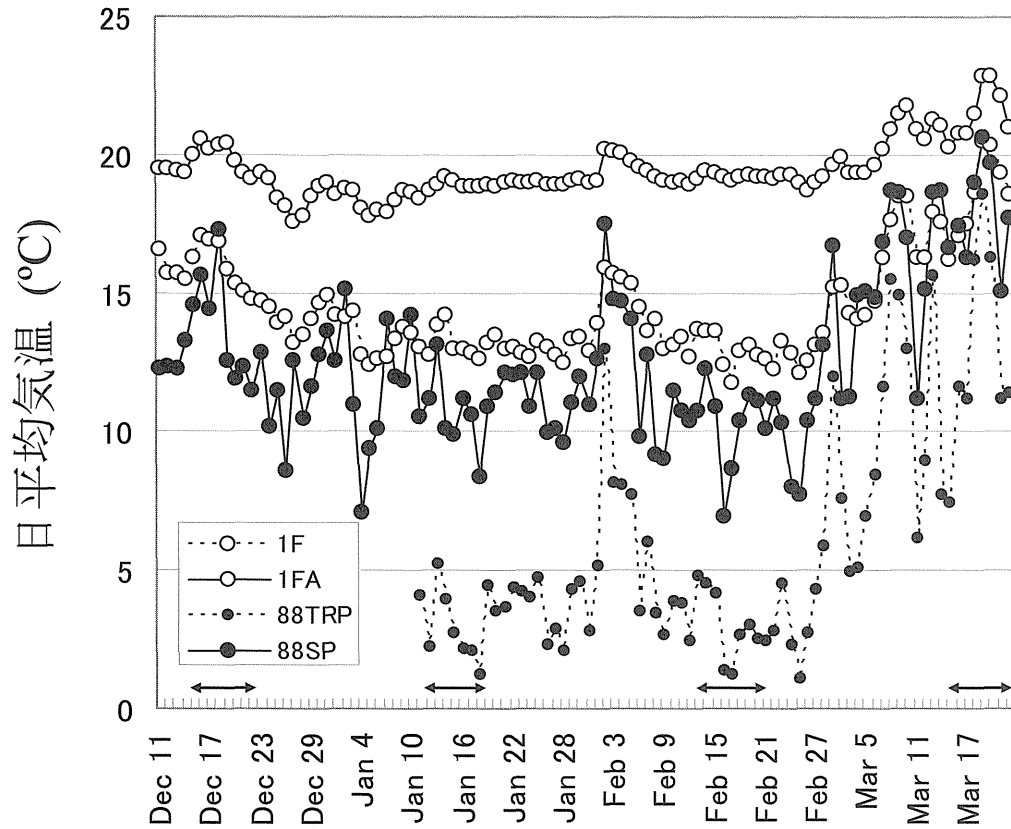


図1 成田国際空港の屋内外4ヶ所で記録された気温の日変化
(2012年12月11日から2013年3月21日)

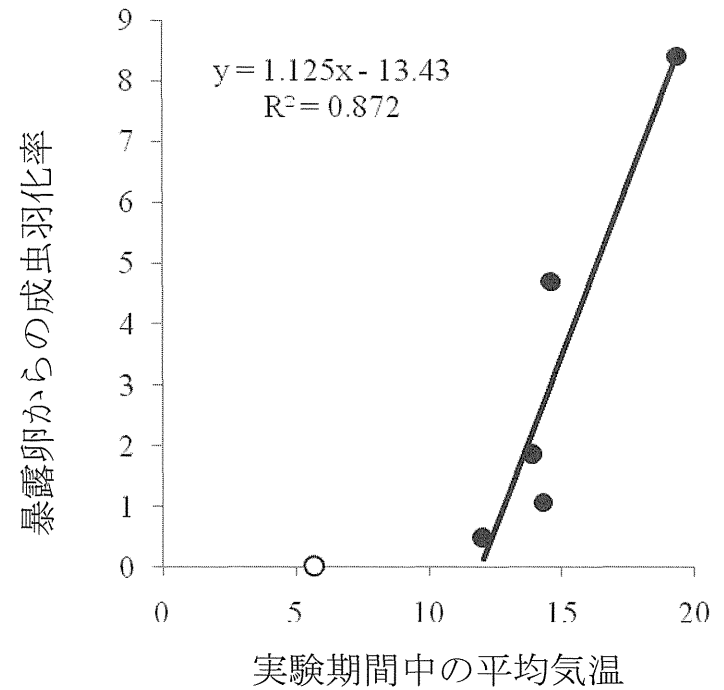


図2 成田国際空港の6カ所に設置されたネットイシマカ卵の
成虫羽化率と暴露実験中の平均気温の関係

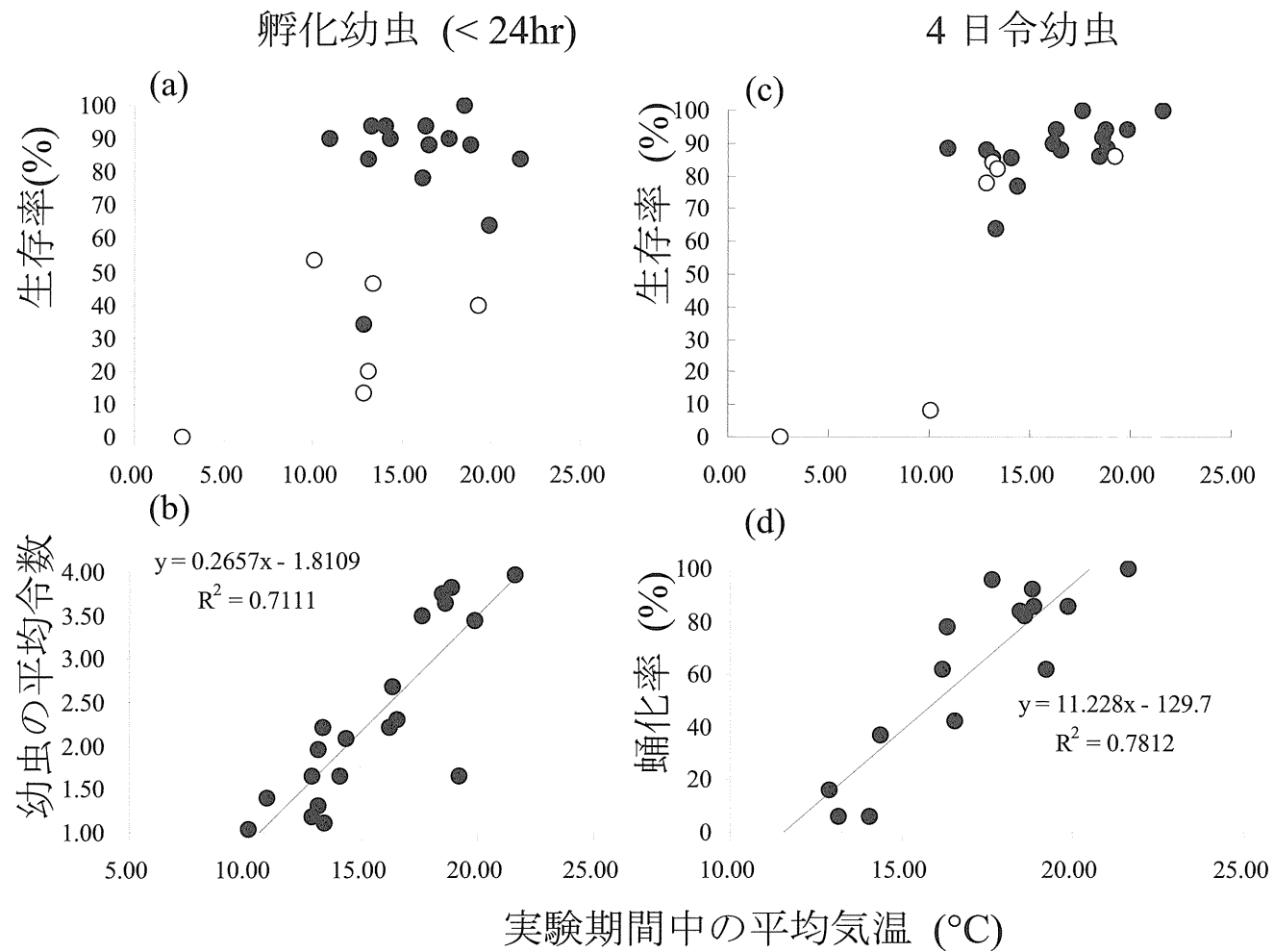


図3 様々な温度条件に暴露された孵化幼虫と4日令幼虫の発育・生存に対する温度の影響

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）
分担研究報告書

気象解析に基づく日本脳炎ウイルス媒介蚊コガタアカイエカの移動と分散に関する研究

分担研究者 沢辺京子（国立感染症研究所・昆虫医科学部・部長）
研究協力者 田中 淳（新潟市保健衛生部・保健所環境衛生課）
井川 穰（新潟市保健衛生部・保健所環境衛生課）
齊藤哲也（新潟市保健衛生部・保健所環境衛生課）
桃井拓也（新潟市保健衛生部・保健所環境衛生課）
南波裕太（新潟市保健衛生部・保健所環境衛生課）
山内健生（富山県衛生研究所）
渡辺 護（富山県衛生研究所）

研究要旨

各種病原体の人及び家畜への伝播を正しく評価するためには、野外蚊集団内の病原体保有状況や、現在の流行株に対する情報の蓄積が必要であるとの観点から、2003年より全国各地において蚊を捕集し、それら捕集蚊の病原体保有状況を調査してきた。特に、日本脳炎ウイルス（JEV）においては、2005年からの5年間で1都20県において蚊捕集調査を実施し、うち7県の捕集蚊から合計100株以上を分離した。分離株の多くは四国、九州で捕集した蚊から得られたが、東日本でも静岡県、富山県、新潟県の蚊がJEVを保有していることも判明した。新潟県においては、2007年に新潟市佐潟で捕集されたコガタアカイエカ（231頭）からJEVが分離され、ブタのHI抗体価も年によっては上昇している。このように、ブタ及び蚊体内でのJEVの活動は依然として活発であり、全国的に日本脳炎の流行が危惧される状況にあると言える。近年のウイルス分離株とコガタアカイエカの遺伝子解析から、そのどちらも海外から侵入しているであろうことが強く示唆されている。そこで我々は、2012年、2013年に得られた富山県、新潟県における捕集成果を中心に、気象データとの照合を試み、コガタアカイエカの海外からの移動とその後の国内各地への移動と分散を評価するための研究を行うこととした。新潟県におけるコガタアカイエカの調査として、佐潟周辺の豚舎で、2010年～2013年に捕集調査を行い、得られた蚊の捕集成績に関し、詳細な気象解析を実施した。捕集はドライアイスを誘引源としたCDC型ライトトラップを用いた。

A. 研究目的

日本脳炎の媒介蚊としてコガタアカイエカ（以下「本種蚊」）は重要であるが、我が国の成虫の生息密度には大きな地域差があるとされている。

国立感染症研究所昆虫医科学部が2005年からの5年間で1都20県において蚊捕集調査を実施し、うち7県の捕集蚊から合計100株

以上の日本脳炎ウイルス（JEV）を分離した。分離株の多くは四国、九州で捕集した蚊から得られたが、東日本でも静岡県、富山県、新潟県の蚊がJEVを保有していることも判明した。2007年、国立感染症研究所の先行研究として新潟市佐潟で行った調査において、捕集された231頭の本種蚊からJEVが分離された（沢辺ら、2008）。日本脳炎は、1992年以降、

国内での患者数は年間 10 人以下ではあるが、ブタの HI 抗体価も年によっては上昇している。ブタ及び蚊体内でのウイルスの活動は依然として活発であり、全国的に日本脳炎の流行が危惧される状況にあると言える。

JEV が分離された新潟市では、それまで豚舎周辺でのトラップを用いた蚊の調査が行われておらず、豚舎周辺における本種蚊の発生状況が明らかになっていないことから、2010 年から豚舎で蚊の捕集調査を実施した。

近年のウイルス分離株と本種蚊の遺伝子解析から、そのどちらも海外から侵入しているであろうことが強く示唆されている。本研究は、新潟市で得られた捕集結果をもとに、本種蚊の国内外からの移動と分散を気象解析結果から考察し、本種蚊の長距離移動についての実態を明らかにすることを目的とした。

B. 研究方法

2010 年、2011 年、2012 年、2013 年ともに同じ豚舎（定点：37°73'9" N、138°9'08" E）で捕集した本種蚊を対象とした。当該豚舎は、2007 年 9 月に JEV が分離された佐潟から直線距離にして約 8 km 離れているが、佐潟に一番近く、その西側に位置した豚舎である。

トラップは、毎週 1 回、24 時間設置とした（概ね水曜日に設置、木曜日回収）。トラップは CDC 型ライトトラップ（豆電球は取外し）を使用。地上約 2 m に設置し、誘引源としてドライアイス約 1 kg を容器に入れ、トラップ横に吊るした。過去の気温のデータは気象庁の指定気圧面観測データ（捕集地点のデータがないため輪島上空のデータを参考にした）及び NOAA（アメリカ海洋大気庁）の気象データ（解析モデル：Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory Model）により、高層観測等と高度 100 m から 3,000 m の後方・前方流跡線の気象解析を行い、豚舎周辺で得られた本種蚊の捕集成績と富山県衛生研究所が行った畜舎（6 定点）での発生消長を引用し、本種蚊の国内外からの移動と分散を考察した。

C. 研究結果

本種蚊捕集調査として 2010 年、2011 年、2012 年、2013 年に新潟市の豚舎で行った捕集結果と、富山県衛生研究所が畜舎（6 定点）で行った本種蚊の捕集結果では、捕集ピークが同じ日、あるいは富山県が 1 日早いという傾向があった。また、捕集ピークの約 1 ヶ月前に若干の捕集数の増加が認められた。

2010 年、新潟市の本種蚊の捕集数は 3,691 頭（捕集総数の 60%）で、8 月 19 日に前週の 30 倍以上の 1,346 頭が捕集されたため、捕集ピークと思われた（表 1）。一方、富山県の捕集結果では、新潟市の捕集ピークの前日、8 月 18 日に 60,219 頭が捕集され（表 2）、2010 年の捕集ピークと思われた。しかし、新潟市の豚舎周辺での捕集調査を 14 週で終了したため発生消長調査としては、不十分であった。そこで、2011 年、2012 年、2013 年は 4 月中旬より開始し、捕集が認められなくなるまで実施した。

2011 年、新潟市の本種蚊は 2,268 頭（捕集総数の 48.5%）が捕集され、8 月 25 日に捕集数のピークが認められた（表 1）。富山県では、前年同様に新潟とほぼ同じ 8 月 24 日に捕集ピークが認められた（表 2）。

2012 年、新潟市の本種蚊は 3,828 頭（捕集総数の 65.5%）が捕集され、初めて捕集が認められたのは 7 月 25 日と前年より約 2 ヶ月遅く、8 月 8 日に若干のピークが見られ、9 月 5 日には再度に捕集ピークが認められた（表 1）。前年比較が出来なかった富山県の捕集ピークは新潟市と同じ 9 月 5 日であった（表 2）。

2013 年、新潟市の捕集数は 19,191 頭（捕集総数の 90.5%）で前年を捕集数並びに占有率も大きく上回った。原因は不明であるが、年度ピークと異なる若干のピークが、7 月下旬から 8 月上旬に見られた。例年と比較すると大幅な増加が認められた。捕集ピーク前の若干のピーク時に長距離飛翔してきた本種蚊が豚舎周辺で増殖し、捕集ピークを迎えた可能性は否定できない。これについては今後も調査と研究が必要と考えられる。2013 年度も富

山県との捕集ピークの比較を行う予定であったが、富山県での捕集数が膨大なため、現在解析中である。

2013年度は、本種蚊の捕集ピーク時のNOAA（アメリカ海洋大気庁）による上空約1,000 m（900 hPa 付近）の後方流跡線と気象庁の指定気圧面観測データを注視した。

2010年の捕集ピークが認められた新潟市の8月19日捕集の本種蚊（表1）と、前日に富山県で捕集された蚊（表2）は、NOAAのデータから同じ気流で飛翔又は移動してきた可能性があるとして推察された（図1左）。気象庁のデータでは、2010年8月19日の上空約1,100 m（900 hPa）の気温は21.1℃、湿度は74%であった（表3左）。

2011年は、8月25日に新潟市の捕集ピーク（表1）が認められ、富山県の捕集ピーク（表2）は、前年同様に1日前の8月24日に認められた。8月25日のNOAAのデータ（図2）と気象庁のデータでは、上空約1,000 m（900 hPa）の気温は20.3℃、湿度は85%であった（表4左）。

2012年の新潟市、富山県の捕集ピーク（表1・2）は同じ2012年9月5日であった。上空約1,100 m（900 hPa）の気温は20.1℃、湿度は72%であった（表5左）。同日のNOAAのデータ（図3左）は、2010年8月19日のNOAAのデータ（図1左）と類似していた。

2013年の新潟市の捕集ピーク（表1）は9月11日と過去4年で最も遅い捕集ピークであり、捕集数は4年間の中で最も多く捕集された。捕集ピーク時の上空約1,000 m（900 hPa）の気温は17.8℃、湿度は59%であった（表8左）。同日のNOAAのデータ（図4左）である。各年ともに見られた、捕集ピーク約1ヶ月前の捕集数の上昇が8月7日に見られ、上空約1,000 m（900 hPa）の気温は20.4℃、湿度は90%（表8右）、NOAAのデータ（図4右）であった。

なお、本種蚊からのJEV分離検査について、2010年は新潟検疫所が行い、2011年以降、新潟市衛生環境研究所で行い、今年度は402プ

ール（1プール>50頭：19,191頭）についてRT-PCR法によるJEV遺伝子検出を試みたが、結果は全て陰性であった。

D. 考察

フライトミル飛翔実験によると、本種蚊は25℃で飼育し20℃下で飛翔させた場合に最も飛翔する（最高38時間連続で飛翔）ことが明らかにになっている。NOAAのデータ（図1）が示す高度約1,100 m（900 hPa 付近）の気温は約21℃であり、十分な湿度（74%）があった（表3左）。長距離飛翔を行う事が可能な条件であったと推測でき、国内外からの長距離飛翔又は下層ジェット気流（700～900 hPa 付近の下層に出現する小規模なジェット気流）で運ばれてきた可能性が考えられる。

本種蚊の長距離飛翔に関しては、海外より日本に飛来侵入する可能性について、沢辺らが2011年および2012年の第63回、第64回日本衛生動物学会で報告している。

新潟市では、次年度も豚舎周辺において捕集調査を継続し、発消長や捕集ピークの確認、また、富山県や他県で行われている捕集調査による発消長を基に、NOAAの気流データ、気象庁の観測データ等により国内外からの長距離飛翔と分散を解析したい。

また、新潟市の捕集データ（表1）を見る限り、各年ともに捕集ピーク約1ヶ月前に若干の捕集数の上昇が見られた。それぞれの捕集数に上昇が見られた時のNOAAの気流データは図1右、図2右、図3右および図4右、気象庁のデータは表5右、表6右、表7右および表8右に示した。

E. 結論

JEVは、2005年からの5年間で1都20県において、7県の捕集蚊から合計100株以上が分離されている。多くは四国・九州の捕集蚊から得られたが、東日本でも静岡県、富山県、新潟県の蚊がJEVを保有していることも判明した。新潟県においては、2007年に新潟市佐潟で捕集されたコガタアカイエカ（231

頭) から JEV が分離され、ブタの HI 抗体価も年によっては上昇している。このように、ブタ及び蚊体内での JEV の活動は依然として活発であり、全国的に日本脳炎の流行が危惧される状況にあると言える。近年のウイルス分離株とコガタアカイエカの遺伝子解析から、そのどちらも海外から侵入しているであろうことが強く示唆されている。解析するにあたっては、国内での本種蚊の捕集調査が必要不可欠である。

F. 健康危機情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表：

沢辺京子. 日本脳炎ウイルスの国内越冬と海外飛来. 化学療法の領域, **30**: 39-49, 2014

2. 学会発表：

沢辺京子, 今西望, 鍬田龍星, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 新井智, 小林睦生, Nga PT., Phong TV., Yen NT. アジアにおける日本脳炎媒介蚊 *Culex vishnui* subgroup の季節消長とウイルス保有について. 第 48 回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 2013 年 5 月, 熱海市

江尻寛子, 伊澤晴彦, 津田良夫, 鍬田龍星, 石田恵一, 小林睦生, 佐々木年則, 沢辺京子. 2011 年から 2012 年にかけて国内で捕集された蚊のウイルス保有状況の調査. 第 48 回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 2013 年 5 月, 熱海市

小林大介, 伊澤晴彦, 江尻寛子, 佐々木年則, 砂原俊彦, 二見恭子, 吉川亮, 松本文昭, 吾郷昌信, 津田良夫, 鍬田龍星, 田島茂, 皆川昇, 小林睦生, 太田伸生, 沢辺京子. 2012 年に国内で捕集されたコガタアカイエカ *Culex tritaeniorhynchus* のウイルス保有状況調査. 第 66 回日本衛生動物学会大会, 2014 年 3 月, 岐阜市

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 新潟市の豚舎周辺におけるドライアイストラップによるコガタアカイエカ雌成虫の捕集数

2010年*		2011年		2012年		2013年	
調査日	頭数	調査日	頭数	調査日	頭数	調査日	頭数
		4月20日		4月25日		4月24日	
		27日		5月1日		5月1日	
		5月11日		9日		8日	
		18日		16日		15日	
		25日	2	23日		22日	
		6月1日	2	30日		29日	
		8日	1	6月6日		6月5日	
		15日	8	13日		12日	
6月16日	2	22日	12	20日		19日	
24日	7	29日	6	27日		26日	5
7月1日	1	7月6日	32	7月4日		7月3日	31
8日		13日	68	11日		10日	105
15日	4	20日	3	18日		17日	180
21日	69	27日	86	25日	5	24日	399
27日	12	8月3日	152	8月1日	8	31日	671
8月3日	35	10日	74	8日	235	8月7日	1783
11日	42	17日	98	15日	32	14日	353
19日	1346	25日	752	22日	47	21日	344
26日	599	31日	703	29日	578	28日	2432
9月2日	542	9月7日	82	9月5日	1265	9月4日	1023
9日	370	14日	47	12日	693	11日	6185
16日	662	21日	109	19日	903	18日	5553
		28日	12	26日	56	25日	75
		10月5日	18	10月3日	5	10月2日	50
		12日	1	10日	1	9日	1
		19日		17日		16日	
		26日		24日		23日	1
		11月1日		31日		30日	
		9日		11月7日		11月6日	
		16日		14日		13日	
		24日		21日		20日	
計	3691	計	2268	計	3828	計	19191

* 2010年は14週実施

表2 富山県内の畜舎におけるライトトラップによるコガタアカイエカ雌成虫の捕集数

2010年		2011年		2012年	
調査日	頭数	調査日	頭数	調査日	頭数
6月9日	325	6月1日	174	6月6日	244
16日	100	8日	567	13日	253
23日	1135	15日	227	20日	536
30日	2566	22日	1228	27日	1389
7月7日	918	29日	3188	7月4日	1133
14日	2004	7月6日	4853	11日	1774
21日	12640	13日	7411	18日	7983
28日	3171	20日	5250	25日	6567
8月4日	16298	27日	17893	8月1日	12357
11日	13673	8月3日	16271	8日	7346
18日	60219	10日	18661	15日	8001
25日	23558	17日	49926	22日	33255
9月1日	44017	24日	59564	29日	17138
8日	45234	31日	47675	9月5日	38619
15日	16950	9月7日	30073	12日	18080
22日	44737	14日	18023	19日	24560
29日	5135	21日	8092	26日	2643
10月6日	1326	28日	1728	10月3日	3859
13日	852	10月5日	2447	10日	337
20日	57	12日	83	17日	212
27日	5	19日	6	24日	1
計	294920	26日	5	計	186287
		計	293345		

捕集ピーク