

宇和島市宮下(大池)における疾病媒介蚊と渡り鳥の脅宴

2年4組 利根 菜月 2年4組 山下 暖人 2年4組 山崎 太輔
指導者 若山 勇太

1 課題設定の理由

近年大陸間の移動が便利になる中で、人とともに感染症も世界に広がりつつある。日本においてもデング熱が流行し過去には日本脳炎が猛威をふるった。これらは蚊が媒介する感染症である。先行研究(富永ら,2014;藤田ら,2015;金岡ら,2016)によると、渡り鳥の飛来地である宇和島市では WNV 感染症(西ナイル熱または西ナイル脳炎)の蔓延が危惧されている。WNV 感染症は病原体が蚊によって媒介されて鳥—鳥間に蔓延し、は偶発的に人にも感染することで発病し、頭痛や発熱を引き起こし、重篤な場合は死に至る病気である。富永ら(2014)と藤田ら(2015)は宇和島市の来村川河口でトラップを4台設置して調査を行っており、金岡ら(2016)は宇和島市宮下(大池)でトラップを2台設置して調査を行っていた。筆者らは宇和島市宮下(大池)でトラップを4台設置し、先行研究との条件を揃えて比較をしながら宇和島市の輸入感染症対策の基礎データを蓄積し、地域に情報発信していきたいと考え、本研究を始めた。

2 仮説

金岡ら(2016)によると宇和島市(宮下)における渡り鳥と WNV 潜在的媒介蚊の共存リスクは6月から9月が高くなることが示されている。本研究ではそれを仮説として設定し、その検証を行った。

3 研究の方法

(1) 蚊類捕集方法

先行研究と同様に、人囮法、ドライアイストラップ法、幼虫・さなぎ法で蚊類を捕集し同定した。ただし、アカイエカとチカイエカははっきりと同定するのは困難であるため本研究ではアカイエカ群とする。調査期間は2016年5月～同12月である。

(ア) 人囮法(昼行性の蚊の捕集)

月に2回、4つの調査地点(P1～P4)を訪れて、捕集者に集まってきた蚊を捕虫網を用いて捕集する。各地点で各7分程度行った。

(イ) ドライアイストラップ法(夜行性の蚊の捕集)

月に2回、4つの調査地点(P1～P4)に、モーターファンを持つトラップにドライアイスを併設し、夕方18:00～翌朝7:30にかけて設置し、誘引されてくる蚊を捕集する。

(ウ) 幼虫・さなぎ法(潜在的な蚊の捕集)

月に1回、P2付近に置かれている容器にたまる雨水を尺ですくい取り(約750mL)、取った雨水の中にいた幼虫をプラスチック容器に移す。その後さなぎを経て、羽化したものを採虫管で捕集する。

(2) 調査地点

宇和島市宮下(大池)周辺にP1～P4を設定した(図1)。

(3) 鳥類調査と飛来度の設定

月に1回以上大池周辺を散策し、

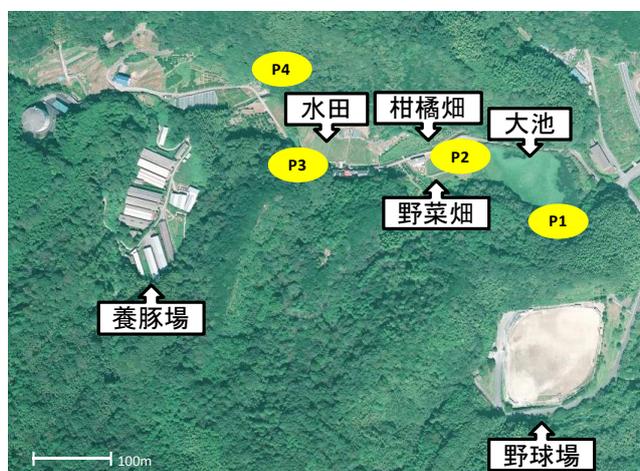


図1: 調査地周辺の航空写真
(Yahoo 地図より作図)

双眼鏡を使用した目視や鳴き声で種数と個体数を記録した。以下に示す「飛来度」を設定し、月別の飛来状況を数値化した。

$$\text{渡り鳥の飛来数} / \text{調査回数} = \text{飛来度}$$

4 結果と考察

(1) 蚊類捕集調査結果

宇和島市宮下（大池）において捕集された蚊類をまとめた（表1）。WNV 潜在的媒介蚊とされている蚊類のうち本調査ではヒトスジシマカ *Aedes albopictus*、アカイエカ群 *Culex pipiens*、コガタアカイエカ *Culex tritaeniorhynchus*、オオクロヤブカ *Armigeres subalbatus*、ヤマトヤブカ *Aedes japonicus*、キンパナガバシカ *Tripteroides* の6種が捕集された。（表1、図2、図3、図4）

(2) 蚊類捕集調査結果

金岡ら(2016)の結果と比較すると、オオクロヤブカ、コガタアカイエカがより多く捕集された。人囀法ではオオクロヤブカが最も多くコガタアカイエカは捕集されなかった。大池では居住者は少ないが、農業が行われているため農作業中の人へと偶発的に WNV が感染する恐れがある。幼虫・さなぎ法ではヤマトヤブカ、ヒトスジシマカが多く捕集された。大池には放置された容器に水が溜まっているため、これらの蚊の大量発生にも警戒が必要である。

表1：大池における蚊類捕集調査結果

調査月	宇和島市 月平均気温 (°C)	●ヒトスジシマカ <i>Aedes albopictus</i>			●アカイエカ群 <i>Culex pipiens</i>			●コガタアカイエカ <i>Culex tritaeniorhynchus</i>		
		人囀	トラップ	計	人囀	トラップ	計	人囀	トラップ	計
2016年 5月	20.8		3	3		11	11		11	11
2016年 6月	23.5	4	1	5		1	1		33	33
2016年 7月	27.7	3	16	19		1	1		301	301
2016年 8月	28.9	1	6	7	1		1		30	30
2016年 9月	26.5	6	10	16		5	5		5	5
2016年 10月	21.9	1	1	2		1	1			
2016年 11月	15.1		2	2						
2016年 12月	10.6									

調査月	宇和島市 月平均気温 (°C)	●オオクロヤブカ <i>Armigeres subalbatus</i>			●ヤマトヤブカ <i>Aedes japonicus</i>			●キンパナガバシカ <i>Tripteroides bambusa</i>		
		人囀	トラップ	計	人囀	トラップ	計	人囀	トラップ	計
2016年 5月	20.8	2	5	7	1		1			
2016年 6月	23.5		10	10					2	2
2016年 7月	27.7		48	48		1	1		1	1
2016年 8月	28.9	1	34	35	1		1			
2016年 9月	26.5	17	7	24	2		2			
2016年 10月	21.9	3	5	8	1		1			
2016年 11月	15.1	1		1						
2016年 12月	10.6									

●のついた蚊類はWNV潜在的媒介蚊として知られている。

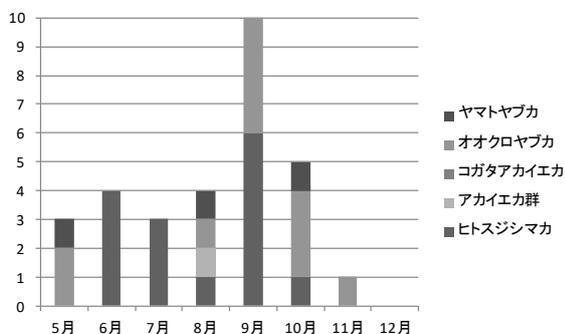


図2：大池における WNV 媒介蚊の調査結果（人囀法）

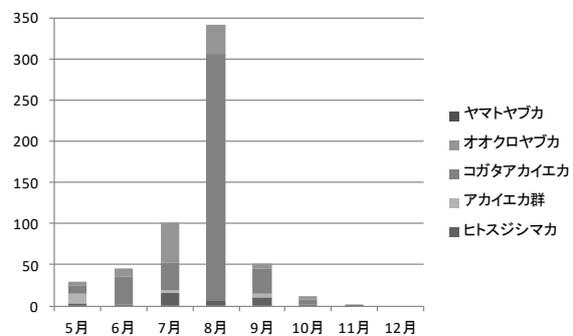


図3：大池における WNV 媒介蚊の調査結果（ドライアイストラップ法）

(3) コガタアカイエカの大量発生

先行研究と比べてコガタアカイエカが多く捕集され、8月には301匹と大量発生していた。コガタアカイエカはWNVと日本脳炎ウイルスの媒介蚊であり、宇和島市宮下(大池)には養豚場もあるため、両感染症の蔓延リスクが高いといえる。しかし、コガタアカイエカは21時前後に多く吸血飛来する。大池には居住者は少ないため、昼間吸血性のオオクロヤブカ、ヒトスジシマカと比べると人との共存リスクは低いと思われる。

コガタアカイエカが大量発生した原因についてはまだよくわかっていない。今後継続した調査が必要である。

(4) 渡り鳥の飛来状況

飛来度をまとめると(表2)、ツバメなどの夏鳥が飛来する夏季の飛来度は7月が最大となり、10月に渡りによって夏鳥と冬鳥が入れ替わり、冬季は12月が最大となっている。金岡ら(2016)の調査結果(2015年)ではカモ類の記録がほとんどないため、冬鳥の飛来数が少なかったが、2016年はマガモやヒドリガモ、オシドリ、ホシハジロなどのカモ類が多数飛来しており、これらの鳥類はWNVが到達しているとされる極東から飛来している可能性もあり、WNV侵入のリスクがあることが判明した。

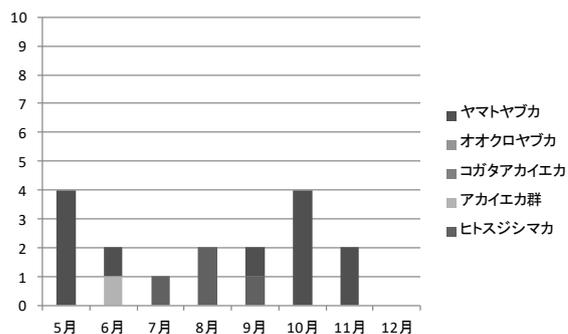


図4：大池におけるWNV媒介蚊の調査結果(幼虫・さなぎ法)

表1：渡り鳥の飛来状況調査結果

調査月	夏鳥・旅鳥	冬鳥	調査回数	飛来度
5月	18		2	9.0
6月	17		2	8.5
7月	25		3	8.3
8月	3		2	2.3
9月	3		3	4.0
10月		51	2	25.5
11月	1	81	4	21.0
12月		96	2	48.0

(5) WNV 潜在的媒介蚊と渡り鳥の共存リスク

WNV 潜在的媒介蚊のうち、吸血性のある雌個体と渡り鳥の共存リスク評価を行った(図5)。WNV 潜在的媒介蚊と夏鳥の共存リスクが最大となるのは7～9月であり、2016年のようにコガタアカイエカなどが大量発生すると、その蔓延リスクは非常に高まる。10月に蚊類は減少するが、共存リスクはゼロではない。11月にヒトスジシマカの幼虫が確認されたので、その潜在性は否定できない。また、カモ類がWNVを持ち込む恐れもあり、春になって蚊類が羽化する時期と重なると危険である。

5 まとめと今後の課題

- (1) 私たちの調査においては、先行研究とは異なりWNV 潜在的媒介蚊としてコガタアカイエカが多く捕集された。WNV 潜在的媒介蚊として警戒すべきであるがコガタアカイエカは過去に日本脳炎ウイルスが四国の豚舎から検出されており、日本脳炎媒介蚊としても警戒が必要である。
- (2) 共存リスクが最も高まるのは7月～9月であり、金岡ら(2016)が示したとおり夏鳥と

の共存リスクが高いと言える。ただし、2016年は10月下旬からカモ類が多数飛来しており、WNV侵入のリスクは保有している。

- (3) 今後はWNV検出キットを用いてRT-PCRによって蚊類がWNVに感染していないかどうかを確認する分子生物学的アプローチをしていきたい。

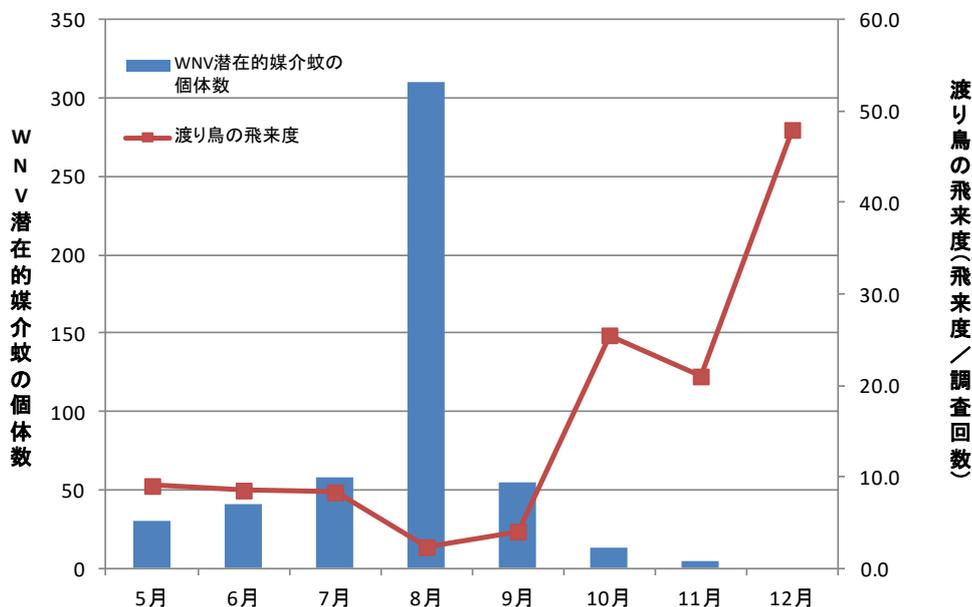


図5：大池におけるWNV潜在的媒介蚊と渡り鳥の共存リスク 2016

謝辞

本研究を進めるにあたり、以下の方々の調査協力と指導助言をいただいた。宇和島市に専門家や先行研究、文献がほとんどない状況の中で、懇切丁寧な御指導を賜り、心から御礼申し上げます。

- 山内健生氏（兵庫県立大学自然・環境科学研究所）
- 水田英生氏（神戸検疫所）
- 沢辺京子氏（国立感染症研究所昆虫医科学部）

参考文献

- ・金岡紫真・井伊美玖・山口萌・若山勇太（2016）「宇和島市宮下(大池)におけるWNV潜在的媒介蚊と渡り鳥の共存リスク評価」『平成27年度SSH生徒課題研究論文集』愛媛県立宇和島東高等学校 p.105-108.
- ・津田良夫（2013）『蚊の観察と生態調査』北隆館 p.56,59,78
- ・富永大貴・片山哲也・清家真歩・芝有香・若山勇太（2015）「宇和島市の渡り鳥飛来地（来村川河口）における疾病媒介蚊調査 2013-2014」『未来の科学者との対話13』日刊工業新聞社 p.204-214.
- ・藤田琴・芳谷桜・羽浦あかり・毛利有里（2015）「来村川河口における渡り鳥と疾病媒介蚊の共存リスク評価」『平成27年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会要旨集』科学技術振興機構 p.172.
- ・気象庁ホームページ <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>
- ・Yahoo!地図ホームページ <http://maps.loco.yahoo.co.jp/>