

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

2年4組 金岡 紫真
2年4組 井伊 美玖
2年4組 山口 萌
指導者 若山 勇太

1 課題設定の理由

富永ら(2014)、藤田ら(2015)によると、渡り鳥飛来地として知られている来村川河口(愛媛県宇和島市)では「WNV 感染症(西ナイル熱または西ナイル脳炎)」の蔓延が懸念されている。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、さらには偶発的に人にも感染することで発症し、頭痛や高熱を引き起こし、重篤な場合は死に至る病気である。先行研究に対して水田英生氏(神戸検疫所)から「来村川上流でも調査をしていくことが望ましい。」と指導助言があり、それを踏まえて筆者らは、オシドリなどの渡り鳥が飛来する宇和島市宮下(大池)において蚊と鳥類のモニタリング調査を行うことにした。先行研究との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ている。

2 仮説

富永ら(2015)、藤田ら(2015)によると、来村川河口における渡り鳥と WNV 潜在的媒介蚊の共存リスクは5月と10月に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、宇和島市宮下(大池)においてその検証を行った。

3 実験・研究の方法

(1) 蚊類捕集方法

先行研究と手法を同じにするため、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た。調査内容と、標的とする蚊の生態を表1にまとめた。

表1 蚊類捕集方法

蚊の採集方法	調査内容	標的とする蚊の生態
人囮法	月に2回、3つの調査地点(P1~P3)を訪れて捕集者に誘引されてくる蚊を、一定時間(5分×3地点)捕虫網を振り続けて捕集する。	昼行性で屋外性
ドライアイストラップ法	月に2回、P1とP3にモーターファンを持つトラップにドライアイス併設し(夕方17:30~翌朝7:30)、誘引されてくる蚊を捕集する。	夜行性で屋外性
幼虫・さなぎ法	月に2回、P2付近で幼虫がいそうな場所の水を尺ですくい取り(750mL)、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。	その他の潜在性

(2) 調査地点

大池周辺に P1~P3 を設定した(図1)。P2 はドライアイストラップ法での捕集効果が見られなかったため、現在はドライアイストラップ法の調査地からは外している。調査は2015年6月から始めた。

(3) 鳥類調査と飛来度の設定

月に2回以上大池周辺を散策し、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。

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

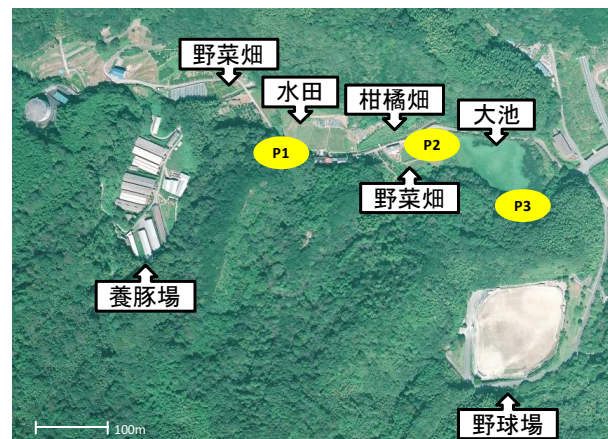


図1 調査地周辺の航空写真 (Yahoo!地図から引用)

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2、図2～5）。WNV 潜在的媒介蚊と知ら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*、ヤマダシマカ *Aedes flavopictus*、ヤマトクシヒゲカ *Culex sasai*、イナトミシオカ *Culex inatomii* の8種が捕集された。

先行研究と比較すると、来村川河口ではヒトスジシマカが多かったが、大池ではオオクロヤブカが最も多かった（表2）。ヒトスジシマカがプラスチック容器やタイヤなどの人工物にできた水溜りで発生するのに対し、オオクロヤブカは竹林や家畜の糞尿が流れ込むような水溜りやキャンプ場の簡易トイレのように有機物が多く含まれる汚水に発生する(津田,2013)。得能ら(2015)によると、大池の水系は富栄養化が懸念されており、オオクロヤブカが大量発生する危険性が高いと言える。オオクロヤブカは比較的昼行性なので、夜間のドライアイストラップよりも人囮法で多く捕集された（図2・図3）。大池は居住者はいないが農業は行われているので、農作業中に人へと偶発的に WNV が感染する恐れがある。発生源をできるだけ減らしていくことが求められる。また、幼虫・さなぎ法ではヒトスジシマカが最も多く捕集された（図4）。大池には投棄された人工容器や農業用プラスチック容器もあるため、ヒトスジシマカの大量発生にも警戒が必要である。

宇和島市月平均気温との相関はあまり見られなかったが、図2～5より、20℃を下回ると蚊類の捕集数が減ることが分かった。11月・12月は蚊類が捕集できなかった。

表2 大池における WNV 潜在的媒介蚊捕集調査結果

調査月	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>			オオクロヤブカ <i>Armigeres subalbatus</i>			ヤマトヤブカ <i>Aedes japonicus</i>		
	♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計
6月	21	21	42	3	1	4				8	8	16	4	2	6
7月	2	2	4	1		1	3	3	6	24	1	25			
8月	4		4				3	3	6	27	1	28	2	3	5
9月	19	1	20	1		1	8	8	16	13		13	4		4
10月	9		9							4	4	8	5	3	8
11月															
12月															

調査月	ヤマダシマカ <i>Aedes flavopictus</i>			ヤマトクシヒゲカ <i>Culex sasai</i>			イナトミシオカ <i>Culex inatomii</i>			宇和島市 月平均気温
	♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計	
6月										21.8
7月	1		1							25.7
8月				1		1	1		1	26.8
9月										23.1
10月										18.1
11月										17.5
12月										10.9

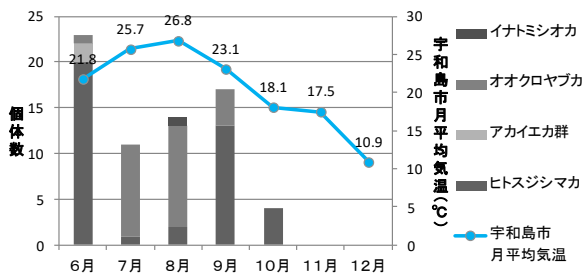


図2 大池における WNV 潜在的媒介蚊捕集調査結果
(人囮法)

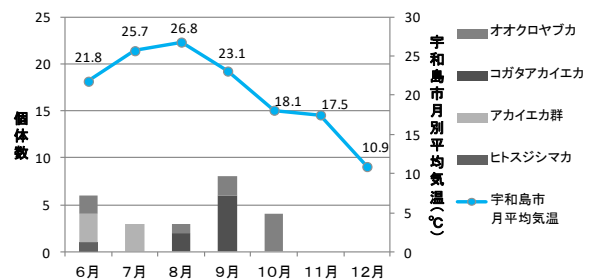


図3 大池における WNV 潜在的媒介蚊捕集調査結果
(ドライアイストラップ法)

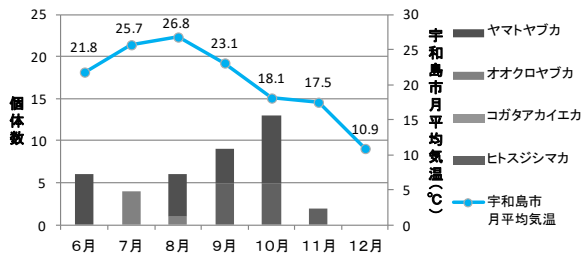


図4 大池における WNV 潜在的媒介蚊捕集調査結果 (幼虫・さなぎ法)

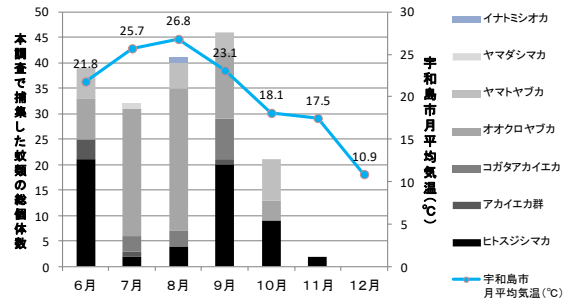


図5 大池における WNV 潜在的媒介蚊捕集調査結果 (総個体数)

(2) 渡り鳥の飛来状況

大池に飛来した渡り鳥は、表3のようになった。夏鳥はロシアカツバメを除いて、WNVが到達しているロシアのウラジオストクなどからは生息地が離れており、WNV侵入のリスクは低いと考えられる。飛来度をまとめると(表4)、夏鳥が飛来する夏季は9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11月が最大となっている。来村川河口では10月からカモ類やシギ・チドリ類が渡ってくるのに対し、大池ではシギ・チドリ類は見られなかった。特に今冬は大池の水量が少ないため、カモ類の飛来数も少なかった。来村川河口に比べて渡り鳥の飛来度が小さい。

(3) WNV 潜在的媒介蚊と渡り鳥の共存リスク評価

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6)。WNV 潜在的媒介蚊と夏鳥の共存リスクが最大となるのは9月であり、6月～8月も共存リスクは比較的高いと言える。10月に共存リスクは低下するが、もし9月までに留鳥に感染が広まってしまうと、それ以降も WNV 感染症の蔓延リスクは維持されたままになる。万が一、夏鳥が WNV を持ち込んだ場合、大池で WNV がオオクロヤブカなどに媒介されて鳥-鳥間そして偶発的にヒトに感染する恐れがあると言える。一方、冬鳥の飛来数は少なく、12月は蚊類が見られないため、WNV 感染症の蔓延リスクは低い。ただし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。

水田英生氏の助言によると、ヤマトクシヒゲカとイナトミシオカは昼夜を問わずヒトおよび鳥を吸血するため、WNV 媒介蚊の中では最も危険だそうである。本調査では捕集数は1個体ずつと少なかったが、今後も注視していく必要がある。

表3 大池に飛来する渡り鳥

和名	区分	飛来時期	主な生息分布
アマツバメ	夏鳥	5月-9月	東南アジア・オセアニア
ホトトギス	夏鳥	5月-9月	中国大陸・東南アジア
ツバメ	夏鳥	3月-10月	朝鮮半島・ユーラシア大陸
ロシアカツバメ	夏鳥	5月-10月	朝鮮半島・中国東北部
サンコウチョウ	夏鳥	5月-9月	台湾・東南アジア
キビタキ	夏鳥	4月-9月	中国大陸・東南アジア
サンショウクイ	夏鳥	4月-9月	中国大陸・東南アジア
マガモ	冬鳥	9月-5月	千島列島・ユーラシア大陸
ヒドリガモ	冬鳥	9月-5月	ユーラシア大陸北部
ハクセキレイ	冬鳥	9月-4月	ユーラシア大陸中北部
アトリ	冬鳥	10月-4月	中国大陸中部・インド北部
ジョウビタキ	冬鳥	10月-4月	朝鮮半島・中国大陸
アオジ	冬鳥	11月-4月	シベリア南部・中国大陸
シロハラ	冬鳥	11月-4月	朝鮮半島・中国東北部

表4 渡り鳥の記録数と調査回数をもとに算出した

Month	飛来度		
	夏鳥・旅鳥	冬鳥	調査回数
6月	41		6
7月	18		4
8月	17		3
9月	31		3
10月			3
11月		49	2
12月		27	2

※飛来度=渡り鳥の全記録個体数÷調査回数

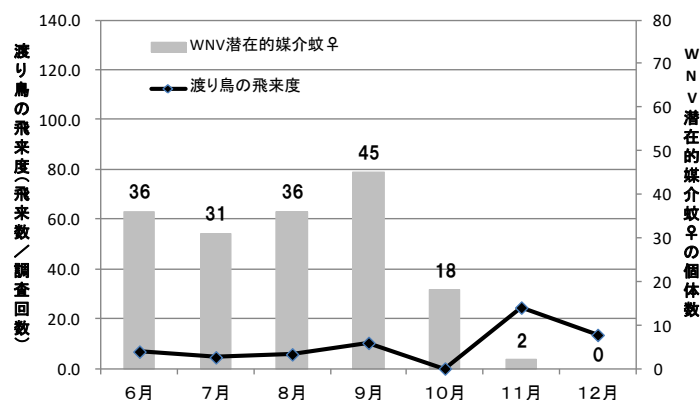


図6 大池における WNV 潜在的媒介蚊と渡り鳥の共存リスク

5 まとめと今後の課題

- (1) 宇和島市宮下（大池）は WNV 潜在的媒介蚊の重要な発生源である。特にオオクロヤブカが大量発生する危険性が高い。水系の富栄養化を改善するための対策が必要である。
- (2) WNV 潜在的媒介蚊と夏鳥は6月から9月にかけて共存リスクが高まる。仮説と異なり、10月は来村川河口に比べて共存リスクは低いと言える。大池では夏季における蚊類と夏鳥との共存リスク対策が求められる。
- (3) 今後も調査を継続し、1年間のデータを集めた上で、先行研究と合わせて宇和島市の輸入感染症対策につなげていきたい。

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

- ・津田良夫（2013）『蚊の観察と生態調査』北隆館 p.56,59,78
- ・得能寛太・山内陽菜・藤岡実里・豊島架惟・小越大・坂本宙也（2015）「里山生物多様性指数と定着度による里山の生物多様性評価Ⅰ」『RScience』愛媛県立宇和島東高等学校 No.2 p.43-52.
- ・富永大貴・片山哲也・清家真歩・芝有香（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/>