

来村川河口における渡り鳥と WNV 媒介蚊の共存リスク評価 2014

2年3組 羽浦あかり 2年3組 毛利 有里
 2年5組 藤田 琴 2年5組 芳谷 桜
 指導者 教諭 若山 勇太

1 課題設定の理由

来村川河口(愛媛県宇和島市)は渡り鳥飛来地として知られている。もし渡り鳥が病原体に感染していたとすると、その繁殖期に、蚊が吸血して鳥間に大量かつ広範囲に病原体を蔓延させ、ヒトへの流行へと発展させる恐れがある(水田, 2006)。特に鳥→蚊→鳥の感染サイクルとなる「WNV 感染症(西ナイル熱または西ナイル脳炎)」の蔓延が懸念される(表1, 図1)。宇和島市で蚊の研究を行っている機関や研究者はいないので、私たちが来村川河口の蚊のモニタリング調査を行い、輸入感染症対策の基礎データとして蓄積していきたいと考えている。

表1: 蚊が媒介する感染症

主な蚊媒介感染症	世界の分布	主な媒介蚊の種類	主な感染サイクル
マラリア	アフリカ	シナハマダラカ オオハマハマダラカ	人→蚊→人
黄熱	アフリカ・南米	ヘマゴカス属 ネッタイシマカ	猿→蚊→猿(偶発的に人)
デング熱	北緯30度から南緯30度のベルト内の国々	ネッタイシマカ・ヤマダシマカ・ヒトスジシマカ	人→蚊→人
チクングンヤ熱	アフリカ・インド・東南アジア	ネッタイシマカ・ヤマダシマカ・ヒトスジシマカ	人→蚊→人
日本脳炎	中国およびロシア南部・南東部 東南アジアの地域	コガタアカイエカ・アカイエカ・チカイエカ・イナトミシオカ	豚→蚊→豚(偶発的に人) 鳥→蚊→鳥(人へは不明)
WNV感染症 (西ナイル熱または西ナイル脳炎)	米国・アフリカ・ヨーロッパ・中東 中央アジア・西アジア	アカイエカ・チカイエカ・ヤマトヤブカ・ヒトスジシマカ	鳥→蚊→鳥(偶発的に人)

2 仮説

富永ら(2014)の研究では、来村川河口における渡り鳥と疾病媒介蚊の共存リスクは10月に最大と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。

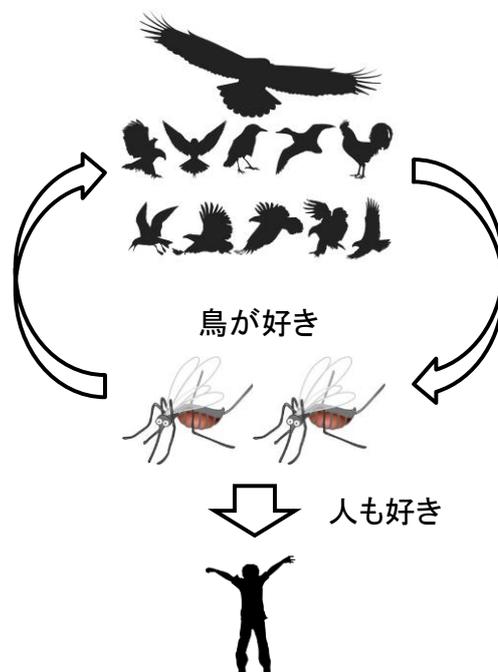


図1: 鳥→蚊→鳥(偶発的に人)の感染サイクル

3 実験・研究の方法

(1) 蚊類捕集方法

ア 8分間人囮法(写真1)

課題研究の授業がある毎週火曜日の15:30~16:30を中心に、月に2回以上、四つの調査地点(St.1~4)を訪れて蚊の潜伏していそうな場所(捕集場所)に捕集者が立ち、8分間捕集者に誘引されてくる蚊を、捕集網を振り続けて捕集する。

イ 人囮法

8分間人囮法と同様に捕集者に誘引されてくる蚊を、捕集網で捕集する。St.3の住人(30歳代男性)に協力していただいた。

ウ ドライアイストラップ法(写真2)

モーターファンを持つトラップ(鵬津商事社製)にドライアイスを併設し(夕方17:30

～翌朝 7:30), 誘引されてくる蚊を捕集し同定する。10月～12月に2回ずつ実施した。12月は蚊類がトラップに捕集されなかった。

エ 幼虫・さなぎ法

幼虫がいそうな場所の水をひしゃくですくい取り (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し同定する。9月～11月に2回ずつ実施した。11月以降は幼虫が見られなかった。

(2) 調査地点

調査地を図2・表2に示した。来村川河口を囲むように St.1~4 を設定した。なお, St.4 は幼虫採集場所として 2014年9月25日から調査地に加えた。

(3) 鳥類調査

月に2回以上 St.1 と St.3 付近を散策し, 双眼鏡やフィールドスコープを使用して目視や鳴き声で種数と個体数を記録した。



図2：調査地点 (St. 1~4) 電子国土webより引用

表2 調査地点データ

St.No.	住所	測位
St.1	宇和島市新田町	N33° 12' 50.77" E132° 33' 25.74" alt 6m
St.2	宇和島市明倫町	N33° 12' 58.30" E132° 33' 22.19" alt 3m
St.3	宇和島市保手	N33° 12' 51.76" E132° 33' 13.75" alt 3m
St.4	宇和島市保手	N33° 13' 00.32" E132° 33' 13.45" alt 5m



写真1：8分間人囮法



写真2：ドライアイストラップ法

4 結果と考察

(1) 蚊類捕集調査結果

来村川河口において捕集された蚊類をまとめた (表3, 図3~5)。蚊類の同定は水田 (2011, 2012)・津田(2013)に従った。アカイエカ群については, アカイエカとチカイエカの同定は雄の生殖器によって正確に行う必要があり, 吸血性のある雌を捕集している本調査では雄が捕集できていないので, アカイエカ群として分類した。

ヒトスジシマカ, オオクロヤブカ, アカイエカ群はいずれも WNV 媒介蚊として知られている。また, WNV 媒介蚊は日本脳炎ウィルスも媒介可能である。過去の文献 (山内, 2010) において宇和島市内で記録されていた WNV 媒介蚊のヤマトヤブカ, ヤマダシマカは捕集されなかった。

8月・10月は台風などの荒天が多く, 8分間人囮法・人囮法による成虫個体の捕集がほとんどできなかった。10月から始めたドライアイストラップ法や9月から始めた幼虫・さなぎ法では多数の個体が捕集されていることから, その潜在性は高いと言える。11月になると幼虫が採集できなくなった。水温の低下が原因と考えられる。また, 11月になると勢力を誇っていたヒトスジシマカは激減し, アカイエカ群が残る傾向となった。

表3 来村川河口における蚊類捕集調査結果 (2014年7月~2014年12月)

和名	学名	2014年					
		7月	8月	9月	10月	11月	12月
ヒトスジシマカ	<i>Aedes albopictus</i>	♂3 ♀10	♀1	♂9 ♀31	♂2 ♀17	♀1	
アカイエカ群	<i>Culex pipien</i>	♀4		♀2	♀3	♂1 ♀7	♀2
オオクロヤブカ	<i>Armigeres subalbatus</i>			♀2	♀3		

※数値は個体数を示し、8分間人囮法、人囮法、ドライイストラップ法、幼虫・さなぎ法による個体の合計である。

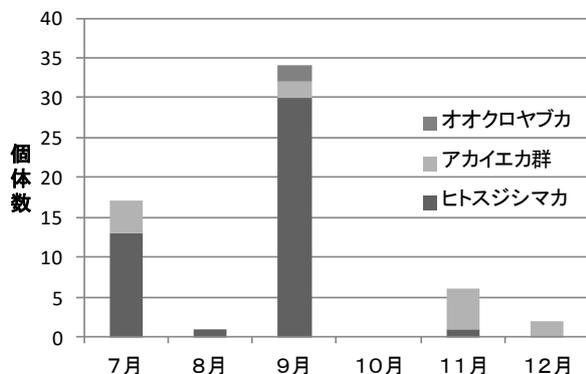


図3: 8分間人囮法・人囮法による蚊類捕集結果

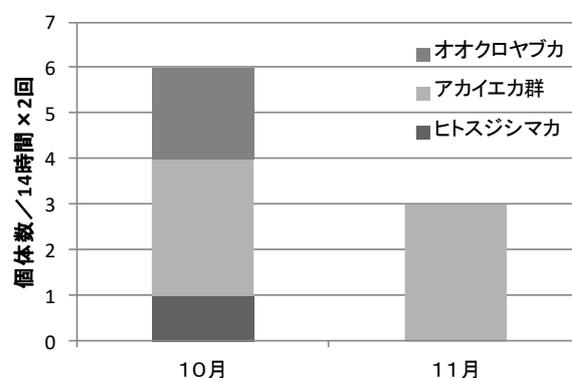


図4: ドライイストラップ法による蚊類捕集結果

(2) 渡り鳥の飛来状況

来村川河口に飛来する渡り鳥のうち、筆者らが記録したものを表4にまとめた。夏鳥4科4種、旅鳥1科1種、冬鳥5科9種、計10科14種となった。朝鮮半島やユーラシア大陸、千島列島、東南アジアを主な生息地としている種が多く、ロシアのウラジオストックまでWNVが到達していることから(水田,2006)、その感染が危惧される。

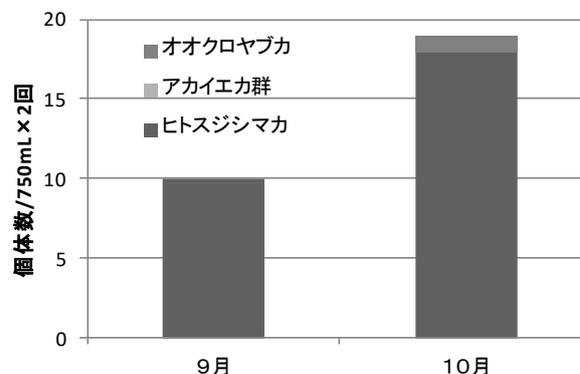


図5: 幼虫・さなぎ法による蚊類捕集結果

表4: 来村川河口に飛来する主な渡り鳥

目	科	学名	和名	区分	飛来時期	主な生息分布
カッコウ	カッコウ	<i>Cuculus poliocephalus</i>	ホトギス	夏鳥	5月-9月	中国大陸・東南アジア
スズメ	ツバメ	<i>Hirundo rustica</i>	ツバメ	夏鳥	3月-10月	朝鮮半島・ユーラシア大陸
スズメ	ヒタキ	<i>Brack Parradice Flycatcher</i>	サンコウチョウ	夏鳥	5月-9月	台湾・東南アジア
スズメ	サンショウクイ	<i>Pericrocotus divaricatus</i>	サンショウクイ	夏鳥	4月-9月	中国大陸・東南アジア
チドリ	シギ	<i>Heteroscelus brevipes</i>	キアシシギ	旅鳥	4月-10月	シベリア東北部・東南アジア
カモ	カモ	<i>Anas platyrhynchos</i>	マガモ	冬鳥	9月-5月	千島列島・ユーラシア大陸
カモ	カモ	<i>Anas penelope</i>	ヒドリガモ	冬鳥	9月-5月	ユーラシア大陸北部
チドリ	カモメ	<i>argentatus</i>	セグロカモメ	冬鳥	10月-4月	ユーラシア大陸北部
チドリ	カモメ	<i>Larus schistisagus</i>	オオセグロカモメ	冬鳥	10月-4月	千島列島・オホーツク海沿岸
チドリ	カモメ	<i>Larus ridibundus</i>	ユリカモメ	冬鳥	10月-5月	ユーラシア大陸中北部
スズメ	セキレイ	<i>Motacilla alba</i>	ハクセキレイ	冬鳥	9月-4月	ユーラシア大陸中北部
スズメ	ツグミ	<i>Turdus pallidus</i>	シロハラ	冬鳥	11月-4月	朝鮮半島・中国東北部
スズメ	ツグミ	<i>Phoenicurus aureoreus</i>	ジョウビタキ	冬鳥	10月-4月	朝鮮半島・中国大陸
スズメ	ホオジロ	<i>Emberiza spodocephala</i>	アオジ	冬鳥	11月-4月	シベリア南部・中国大陸

(3) WNV 媒介蚊と渡り鳥の共存リスク

表5には調査回数あたりの渡り鳥の個体数(飛来度)を算出し、月別にまとめた。そして表3と表5をもとに、WNV媒介蚊♀(吸血性あり)と渡り鳥の共存リスクをまとめた(図6)。9月は夏鳥がまだ残っており、夏季に蚊が急増することからそのリスクは高いと判断できる。また、10月になると冬鳥も飛来し、そのリスクはさらに高まっていく。11月になるとヒトスジシマカの激減により、共存リスクは低下していくが、世代交代を

経て WNV 媒介蚊が次の春に羽化し始めると、再び共存リスクは高まると考えられる。

以上から、仮説は正しいと判断した。しかし、春や夏のデータをさらに増やしていくと、もしかすると 10 月よりも共存リスクが高い時期が見えてくるかもしれない。今後も継続的にデータを蓄積していくことが重要である。

津田(2013)によると、蚊の冬の生息は未だ明らかになっていないものが多いが、ヒトスジシマカは卵で越冬し、アカイエカは洞窟で越冬することが確認されている。このことにより、蚊は冬に吸血活動が減少するため、蚊と冬鳥の共存リスクもそれに伴い低くなり、気温の高い夏場に夏鳥との共存リスクが高くなると考える。

	夏鳥・旅鳥	冬鳥	調査回数	飛来度
7月	8		6	1.3
8月	7		2	3.5
9月	5		5	1.0
10月	8	52	3	20.0
11月		122	4	30.5
12月		75	2	37.5

※飛来度＝渡り鳥の全記録個体数÷調査回数

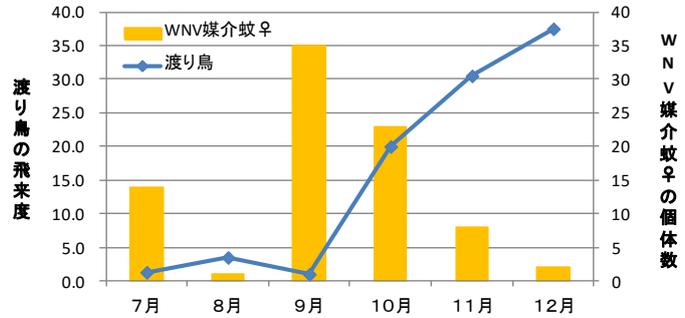


図6: 渡り鳥とWNV媒介蚊♀の共存リスク

5 まとめと今後の課題

- (1) 宇和島市の渡り鳥飛来地（来村川河口）では、渡り鳥による WNV 等の侵入と媒介蚊による蔓延のリスクが懸念される。図 6 から 10 月に共存リスクが最も高くなる。
- (2) 越冬後、春になると再び共存リスクは高まるので、11 月以降ピークは過ぎているが安心はできない。
- (3) 今後は、春と夏のデータを増やし、成虫だけでなく幼虫・さなぎも含めた調査を継続していくことが求められる。

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。心からお礼申し上げます。

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

- ・久保晴盛・宝利陽子・赤坂知子・土居志織・橋越清一（2006）「宇和島市来村川河口付近における鳥類調査報告 2004」『南予生物』南予生物研究会 14:19-33
- ・国立感染症研究所ホームページ <http://www.nih.go.jp/niid/ja/from-idsc.html>
- ・小林睦生・倉根一郎（2003）「West Nile 熱媒介蚊対策に関するガイドライン」厚生労働省健康局結核感染症課
- ・佐々学・栗原毅・上村清（2012）『蚊の科学』北隆館 p. 112～116
- ・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（2014）「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」『平成 26 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. 123-126.
- ・水田英生（2006）「輸入感染症と蚊」『Jpn. J. Environ. Entomol. Zool』17(4):167-171
- ・水田英生（2011. 2）『写真で見ると日本に生息する一般的な蚊の同定(成虫; 主として本州以南の雌)』神戸検疫所ベクターレファレンス室 Ver. 7
- ・水田英生（2012. 11）『検疫所衛生技官のための日本に棲息する蚊の同定成虫(主として雌)編 改訂版』神戸検疫所 Ver. 3
- ・山内健生（2010）「愛媛県宇和島市の有人島と本土で採集された蚊類」Med. Entomol. Zool』61(2):121-124