

**東日本大震災の津波被災地における疾病媒介蚊発生状況調査：
宮城県南部水田地帯と福島県南相馬市における被災4年目の状況**

研究分担者 津田 良夫 国立感染症研究所昆虫医科学部
研究協力者 石田 恵一 仙台検疫所
打田 憲一 仙台検疫所

研究要旨

東日本大震災の津波被災地における被災後4年目の疾病媒介蚊の発生状況を2014年7月、8月に調べた。宮城県南部と福島県南相馬市の水田地帯を対象として、ドライアイストラップによる成虫採集と柄杓法による幼虫採集を行った。宮城県南部では6種類1,619個体、福島県南相馬市では15種類12,560個体の成虫が採集され、どちらの地域の種類相も過去3年間の調査とほぼ同様であった。しかしながら、種類構成にはかなり大きな変化が認められた。宮城県南部では、被災した農耕地などの復旧がかなり進み、被災直後に出現した塩性湿地はほとんど消失した。この幼虫発生水域の縮小が主な要因と思われるが、2014年のコガタアカイエカやイナトミシオカの発生は非常に少なかった。復旧が遅れている被災集落の幼虫発生源は一部が土砂で埋没・消失したが、いまだにアカイエカ群幼虫の発生源となっているものも存在していた。イナトミシオカの発生場所は阿武隈川河口部に限局されていた。福島県南相馬の調査地では被災農耕地の復旧作業はほとんど進展しておらず、ボウフラの発生源となる水域の広さは降雨量に大きく影響され、変動していると思われる。昨年に引き続きコガタアカイエカの発生量が著しく多かった。アカイエカ群の発生量も多かったが、イナトミシオカの発生は昨年同様に少なく、全体で81個体が採集されたのみだった。水田や湿地を発生源とするカラツイエカやキンイロヤブカのように宮城県南部では採集されていない種類も採集された。

A. 研究目的

過去3年間の継続調査の結果、東日本大震災の巨大地震と津波による大規模な環境破壊は、この地域に生息する蚊の分布と発生密度に大きな影響を与えたことが明らかにされてきた。地震と津波による環境変化には2つの側面があり、これまで存在していた蚊類幼虫の発生水域を消滅させる一方で、破壊された住居跡や陥没した農耕地に新たな水域を形成し多数の蚊の発生源を提供している。この2面性に復旧作業という人為的な要因が加わり、しかもその人為的要因の働く強さが場所によって様々に異なる

ことから、疾病媒介蚊が震災によって被ったダメージからどの程度回復し、発生量や分布の現状がどのような状態に至っているかを把握することは非常に難しい状態にある。津波被災地域における媒介蚊相の回復状態が地域によって大きく異なることは2013年の調査で示唆されていたが、継続的な復旧作業がもたらす環境変化に対する反応として、疾病媒介蚊の分布と発生量がどのように推移していくかを継続して調査し、詳細な記録を残すことは非常に重要な課題である。本研究は大震災が疾病媒介蚊に与えた影響が4シーズンを経過してどのよう

に表れているかを詳細に調べ記録することを目的として、2013年に引き続いて実施された。

B. 研究方法

過去3年間継続して調査してきた宮城県南部（岩沼市）と福島県南相馬市の水田地帯を調査地とした。調査は2014年7月と8月の2回実施し、これまで同様に1kgのドライアイス誘引源とするトラップによる成虫採集と、柄杓法による幼虫採集によって行った。

成虫調査：成虫採集では、乾電池駆動式のCDC型トラップの脇に保冷バッグに入れた1kgのドライアイス誘引源として吊し、24時間後に捕獲された成虫を回収した。トラップ採集は原則として、連続した2日間実施した。トラップ設置場所は宮城県南部（岩沼市）、福島県南相馬市とも2012年、2013年とほぼ同じ場所を使用した。

幼虫調査：各調査地の津波被災地域と津波被害を受けなかった地域（主として水田）のそれぞれで30～45分間幼虫の発生水域を探して、幼虫を採集した。宮城県南部では合計65、福島県南相馬では合計90の幼虫サンプルを採取した。その際、水温と塩分濃度をデジタル塩分濃度計（SS-31A, Sekisui）によって測定・記録した。水域ごとに水とともに採集された幼虫をすべて容器に入れて持ち帰り、80%のアルコール標本として保存し、Tanaka *et al.* (1979)にしたがって形態的特徴により種類を同定した。

C. 研究結果

成虫調査の結果を表1に示した。宮城県南部では6種類1,619個体、福島県南相馬市では15種類12,560個体の成虫が採集された。採集された種類は過去3年間の調査とほぼ同様であった。しかしながら種類構成にはかなり大きな変化が認められた。2013年は宮城県南部、福島県南相馬ともにコガタアカイエカが大発生したが、今シ

ズンの宮城県南部では発生が非常に少なく、わずかに88個体しか採集されなかった。これに対して、福島県南相馬ではコガタアカイエカが8,385個体採集され、昨年に引き続き本種の大発生が確認された。

イナトミシオカは宮城県南部で年々減少しているが、今シーズンの採集数も合計898個体と少なかった。しかもこのうち644個体は阿武隈川河口のヨシ原1ヶ所で採集され、それ以外の場所では合計254個体しか採集されていない。したがって、本種の分布は2011年に比べ、かなり限局されてきたと考えられる。福島県南相馬では、昨シーズンのイナトミシオカの発生は非常に少なかったが、今シーズンも本種の発生は少なく全体で81個体が採集されるにとどまった。

アカイエカ群は宮城県南部では2011～2013年に2,400～4,000個体と毎年多数採集されてきたが、今シーズンは2か月で569個体にすぎずかなり発生数が減少した。福島県南相馬では、アカイエカ群の捕獲総数は3,744個体でトラップ1台1日当たりの密度は93.6個体で、昨年の平均密度40.1個体/トラップ/日より高かった。

ヒトスジシマカは、宮城県南部、南相馬市のどちらの地域でも、過去の調査では津波被害を受けなかった地域でより多く捕獲されていた。しかし今シーズンは、両地域ともトラップ1台1回当たりに換算すると、津波被災地の密度の方が被害を受けなかった地域の密度よりも高かった（宮城県南部0.3対1.8、福島県南相馬4.4対8.3）。

幼虫調査の結果を表2にまとめて示した。宮城県南部の津波被災エリアでは幼虫の発生源となるような湿地がほとんどなくなり、アカイエカ群幼虫が2ヶ所で採集されたのみで、イナトミシオカの幼虫は確認できなかった。また非被災エリアの水田でもハマダラカ類とハマダライエカの幼虫が4ヶ所で採集されただけだった。津波で破壊された集落跡地では、アカイエカ群幼虫とヒト

スジシマカに加えて、1ヶ所でイナトミシオカが採集された。福島県南相馬の津波被災地も、乾燥が進み幼虫発生源となる湿地は2011年よりも少なくなっているが、海岸に近い場所では雨水が溜まって湿地が形成され、ハマダラカ類、ハマダライエカ、コガタアカイエカの幼虫が採集された。イナトミシオカ幼虫の発生が確認されたのは2ヶ所にすぎなかった。津波の被害を受けなかった水田の調査結果はほぼ同様で、ハマダラカ類、ハマダライエカ、コガタアカイエカが採集された。

宮城県南部で実施した過去3年間の調査では、イナトミシオカとアカイエカで海岸から採集場所までの距離と成虫密度の間に負の相関関係が認められ、海岸に近いほど捕獲密度が高い傾向があった。しかしながら、両種ともに今シーズンの発生量はかなり少なく、海岸からの距離と成虫密度の間には明瞭な関係は認められなかった(図1)。

D. 考察

2011年3月の東日本大震災で津波被害を受けた宮城県南部水田地帯では、広範囲に出現した塩性湿地を発生源とするイナトミシオカの大発生が起きたが、その後の4年間に行われた農耕地の復旧活動によって発生水域が消滅し生息密度も年々低下して、大発生はほぼ終息したと考えられる。しかしながら津波被害を受ける前からイナトミシオカが生息していたと思われる阿武隈川河口部のヨシ原では、今シーズンも本種が高密度で生息していた。したがって、阿武隈川河口部のようにイナトミシオカの生息条件が整ったエリアは今後も残され、本種は局所的な分布を維持していくものと推察される。宮城県南部に限れば、津波で破壊された集落跡地のように、復旧が遅れいまだに人為的な幼虫発生源が残されている場所も多少存在するが、全体として考えれば津波による環境変化はほぼ復元され蚊類の発生状況も津波被災前の状態に戻ったとい

うことができるだろう。

これに対して福島県南相馬の津波被災地では復旧作業の進みが遅く、農耕地が完全に復旧されるには今後もかなり時間がかかると思われる。津波によって農耕地に流れ着いた瓦礫のうち大きなものは除去されたが、崩れた道路や破壊された用水路の復旧が未完成の状態にある。特に農耕地にできた窪地には降雨によって水溜りが形成され、雑草が茂って現在もボウフラの好適な発生源となっている。しかしながら、降雨と乾燥のバランスによって水域の規模や水質が様々に変動するため、このような水域に発生するボウフラの種類と個体数は大きく変動していると考えられる。イナトミシオカはこの地域でも2011年には大発生していたが、年々発生密度は低くなり、2013年、2014年ともに著しい低密度になった。これに対してコガタアカイエカは、年による変動が大きく、2012年に極端な低密度を示したものの2013年、2014年は津波被害を受けた2011年に匹敵するかそれ以上の大発生を至っている。アカイエカ群の発生密度は調査した4年間かなり安定していることが分かった。本種はイナトミシオカやコガタアカイエカと異なり、自然の水域よりもむしろ人為的な水域を重要な発生源としていることが、その理由のように思われる。

E. 結論

東日本大震災の津波被災地における被災後4年目の疾病媒介蚊の発生状況を2014年7月、8月に調べた結果、宮城県南部では6種類1,619個体、福島県南相馬市では15種類12,560個体の成虫が採集され、どちらの地域の種類相も過去3年間の調査とほぼ同様であった。しかしながら、種類構成にはかなり大きな変化が認められた。宮城県南部では、被災した農耕地などの復旧がかなり進み、被災直後に出現した塩性湿地はほとんど消失した。幼虫発生水域の縮小が主要因と考えられるが、2014年のコガタアカ

イエカやイナトミシオカの発生は非常に少なかった。復旧が遅れている被災集落の幼虫発生源は一部が土砂で埋没・消失したが、いまだにアカイエカ群幼虫の発生源となっているものも存在していた。イナトミシオカの発生場所は阿武隈川河口部に限局されていた。したがって、全体として考えれば津波による環境変化はほぼ復元され蚊類の発生状況も津波被災前の状態に戻ったといえることができるだろう。

福島県南相馬の調査地では被災農耕地の復旧作業が遅れており、農耕地に形成されたボウフラの発生源となる水域の広さは降雨量に大きく影響され、変動していると思われる。昨年に引き続きコガタアカイエカの発生量が著しく多かった。またアカイエカ群の発生量も多かったが、イナトミシオカの発生は昨年同様に少なく、全体で81個体が採集されたのみだった。水田や湿地を発生源とするカラツイエカやキンイロヤブカのように宮城県南部では採集されていない種類も採集された。このエリアでは農耕地の復旧が完了するまで、疾病媒介蚊の発生は不安定であり、今後も大きく変動すると思われる。

F. 健康危機管理情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

津田良夫, 石田恵一, 打田憲一, 澤辺京子.
東日本第震災の津波被災地における疾病媒介蚊発生状況調査: 宮城県南部水田地帯と福島県南相馬市における被災4年目の状況.
第67回日本衛生動物学会大会, 2015年3月, 金沢市

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 宮城県南部水田地帯と南相馬市周辺の疾病媒介蚊の発生状況：2014年7月，8月の
ドライアイストラップによる調査結果

種 類	福島県南相馬			宮城県南部				
	非被 災地 N=16	被災 地 N=24	合計 N=40	非被 災地 N=12	被災地			合計 N=40
					被災水田 など N=20(4)	被災集 落 N=4	合計 N=28	
<i>Ae. albopictus</i>	70	198	268	5	21(10)	23	44	49
<i>Cx. inatomi</i>	2	79	81	3	891(644)	4	895	898
<i>Cx. orientalis</i>	6	22	28	2	7	1	8	10
<i>Cx. pip gr.</i>	157	3587	3744	74	314(62)	181	495	569
<i>An. sinensis</i>	1	1	2		3		3	3
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	128	8257	8385	5	79(45)	4	83	88
<i>Ae. bekkui</i>	2		2					
<i>Ae. vexans nipponicus</i>	3	8	11					
<i>Ar. subalbatus</i>	1	6	7					
<i>Cx. rubithoracis</i>		1	1					
<i>Cx. bitaeniorhynchus</i>	8	18	26					
<i>Ae. flavipictus</i>	2		2					
<i>Ae. nipponicus</i>	1		1	2				2
<i>Ae. japonicus</i>	1		1					
<i>Ur. novobscura</i>		1	1					
総 計	382	12178	12560	91	554	213	1528	1619

N=調査した回数(トラップ台数×調査日数)

カッコ内の数字は，阿武隈川河口に設置したトラップのデータを示す。

表 2 宮城県南部水田地帯と南相馬市周辺の湿地および水田で実施した幼虫調査の結果
(2014年7月, 8月)

種 類	宮城県南部			福島県南相馬	
	非 被災地	被災地	被災集落	非 被災地	被災地
<i>Anopheles</i> sp.	4			18	18
<i>Cx. orientalis</i>	4			16	10
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>				7	5
<i>Cx. pip</i> gr.		2	5		0
<i>Cx. inatomii</i>			1		2
<i>Ae. albopictus</i>			1	1	0
<i>Ae. flavopictus</i>				1	0
<i>Tr. bambusa</i>				1	0
サンプル数	23	21	11	41	49
幼虫を含むサンプル数	7	2	6	29	22
(%)	30.4	9.5	54.5	70.7	44.9

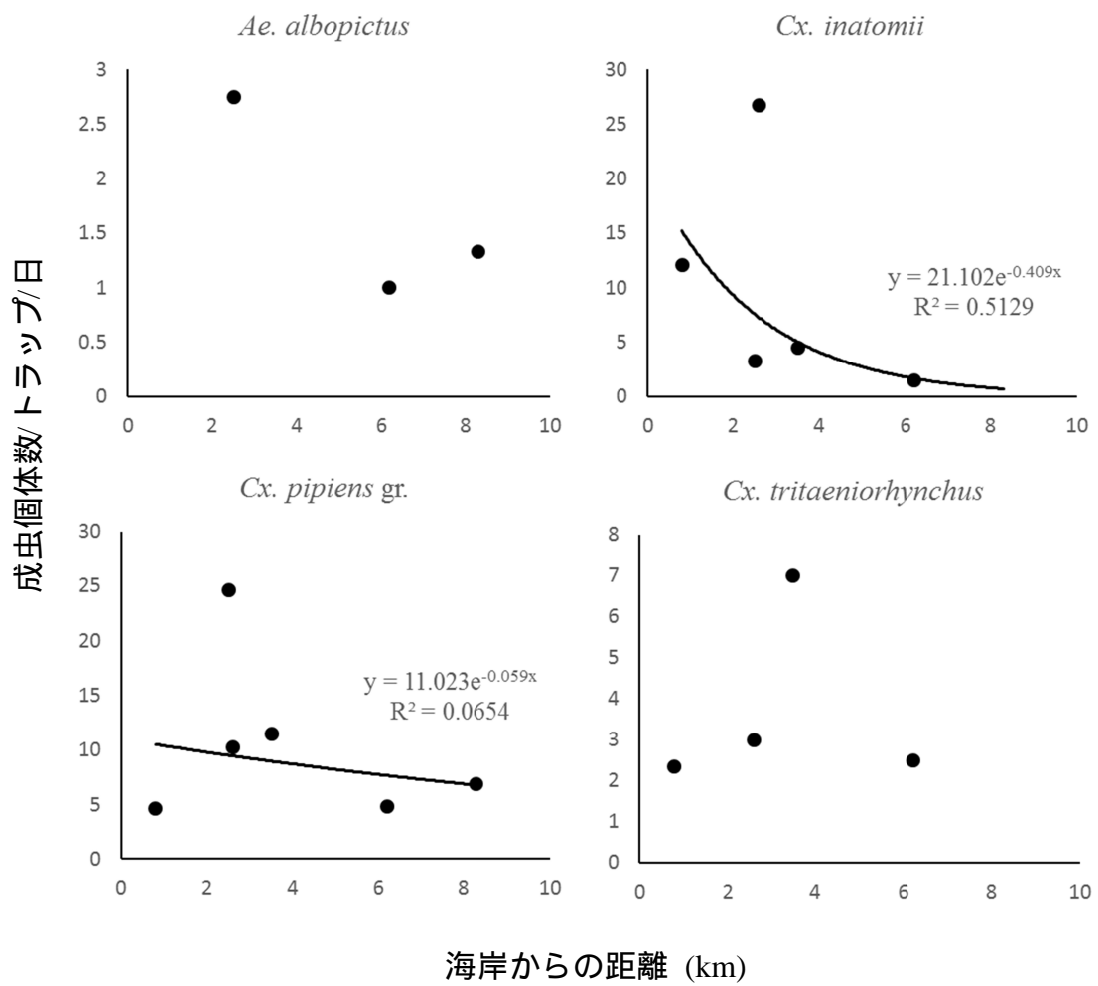


図1 海岸からの距離と蚊の捕獲密度の関係：宮城県南部水田地帯の調査結果（2014年7月，8月）