

## 東日本大震災津波被災地における疾病媒介蚊の発生状況に関する研究

分担研究者	津田良夫	国立感染症研究所
協力研究者	石田恵一	仙台検疫所
	打田憲一	仙台検疫所
	山内 繁	仙台検疫所
	助廣那由	成田空港検疫所
	梅澤昌弘	成田空港検疫所
	柳 大樹	成田空港検疫所
	新妻 淳	東京検疫所
	岡本徳子	東京検疫所

### 研究要旨

宮城県南部水田地帯と福島県南相馬市の沿岸部水田地帯を対象として、東日本大震災で津波被害を受けたエリアと被害を受けなかったエリアの蚊の発生状況を調べた。宮城県南部の津波被災地では、2011年～2014年の4シーズンで、10種類 15,050 個体、非被災地では11種類 1,966 個体の成虫が捕獲された。津波被災地では2011年にアカイエカ群とコガタアカイエカ、イナトミシオカの大発生が認められた。その後アカイエカ群、イナトミシオカともに平均密度は年々低下して、非被災地との密度の差が小さくなってきた。コガタアカイエカは被災地の平均密度の方が高い傾向があるものの、個体数の年変動が大きく安定していなかった。

福島県南相馬の津波被災地では、3シーズンで12種類 20,202 個体、非被災地では15種類 1,233 個体の成虫が捕獲された。宮城県南部とは異なり、この地域の津波被災地では、アカイエカとコガタアカイエカの平均密度は年々増加していた。イナトミシオカの平均密度は0.37～5.28の間で変動していたが、3年間ほぼ同じレベルを保っていた。この地域の蚊の発生には今後も注意が必要である。

### A. 研究目的

2011年3月11日に起こった東日本大震災では、巨大地震とそれによって引き起こされた巨大津波によって、東北地方の太平洋沿岸を中心として甚大な人的被害と環境破壊がもたらされた。環境の劇的な変化がこの地域に生息する蚊に対しても大きな影響を与えたことはまちがいないが、幼虫の発生水域が破壊され消失する一方で陥没などによる地形の変化が新たな発生水域の出現につながるため、疾病媒介蚊の発生量と分布がどのように影響されたかを予測すること

は非常に難しい。このような過去に例を見ない著しい環境変化の中で、疾病媒介蚊の分布と発生量がどのように変化していくかを詳細に調査し、科学的な記録を残すことは非常に重要な課題であると考えて、2011年から2014年まで、主として宮城県南部水田地帯と福島県南相馬の水田地帯を対象とした現地調査を継続してきた。

### B. 研究方法

調査地は宮城県南部水田地帯（主として岩沼市）と福島県南相馬市の沿岸部水田地

帯を対象として、津波被害を受けたエリアと被害を受けなかったエリアで成虫調査並びに幼虫調査を実施した。調査期間は2012年5月～9月、2013年6月～9月、2014年7、8月で、原則として毎月1回実施した。2012年には福島県南部沿岸地帯の状況を調べるために、いわき市でも6月～9月に調査を行った。

調査方法は、ドライイストラップによる成虫採集と、柄杓法による幼虫採集であった。乾電池駆動式の吸引トラップの脇に1kgのドライアイス誘引源として吊るし、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。

幼虫採集は、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（水田）のそれぞれから、合計30～90カ所の水域を選んで実施した。原則として1水域から柄杓10あるいは20杯の水を採取し、その場で水温と塩分濃度を測定した。採集された幼虫はすべて持ち帰り、アルコール標本として保存した。宮城県南部の岩沼市では津波被災水田の一部で冬季に注水と排水を繰り返す除塩作業が行われ、塩分が除去された場所では稲作が行われていた。この水田も“除塩田”として区別し幼虫採集を行った。南相馬市の津波被害を受けなかった水田では稲作がおこなわれていなかったため、代わりに約10km北西に位置する相馬市の水田地帯で幼虫採集を行った。

### C. 研究結果

宮城県南部の津波被災地では、2011年～2014年の4シーズンで、10種類15,050個体、これに対して非被災地では11種類1,966個体の成虫が捕獲された。津波被災地では2011年にアカイエカ群とコガタアカイエカ、イナトミシオカの大発生が認められた。しかしながら、アカイエカ群、イナトミシオカともに平均密度は年々低下して、非被災地との密度の差が小さくなってきた(表1)。

コガタアカイエカは被災地の平均密度の方が高い傾向があるものの、個体数の年変動が大きく安定していなかった。

福島県南相馬の津波被災地では、2012年～2014年の3シーズンで、12種類20,202個体、非被災地では15種類1,233個体の成虫が捕獲された。宮城県南部とは異なり、この地域の津波被災地では、アカイエカとコガタアカイエカの平均密度は年々増加している(表2)。イナトミシオカの平均密度は0.37～5.28の間で変動していたが、ほぼ同じレベルを保っていた。過去3シーズンの蚊密度の増加は非被災地でも観察された。

いわき市における2012年の蚊の発生状況では、津波被災地と非被災地で大きな違いは認められなかった。違いが見られたのは8月のアカイエカ群の密度で、しかも、非被災地の密度の方が高い結果だった。

幼虫が発生していた水域の割合は、宮城県南部の場合年々変化していた。変化の傾向は津波被災地と非被災地とで異なり、津波被災地では2011年の62%から毎年減少して、2014年には25%に達した。一方非被災地では幼虫が採集された水域の割合は年々高くなり、2011年5.1%から2014年には30.4%に達した。福島県南相馬市の水域における幼虫発生割合は津波被災地で37～53%、非被災地では57～91%を示し、常に非被災地の水域（水田）の方が幼虫の発生頻度は高かった。成虫密度が激減したイナトミシオカの場合、幼虫が発生していた水域の割合は宮城県で15.3%（2011年）から3.1%（2014年）に変化した。福島県南相馬でもこれと似た変化が観察された。

### D. 考察

津波被害を受けた農耕地の復旧度合いは地域によって大きく異なっている。宮城県南部の水田地帯は復旧作業の進展が早く、2011年の津波によって海岸線に多数出現した塩性湿地は2014年にはほぼすべて消滅した。これに対して、福島県南相馬市の海

岸線の農耕地では、津波によって運ばれたり破壊された建造物の瓦礫の除去は概ね完了したが、用水路や取水用のポンプの復旧はほとんど行われていない。このような復旧度合いの違いが蚊相の変化にも反映していると思われる。

津波被害によって起きたイナトミシオカの大発生は、大地震と津波による多数の塩性湿地の出現を背景としていた。宮城県南部では復旧作業が進みイナトミシオカの主要発生源であった塩性湿地が埋め立てられ、用水路が整備され農耕地からは水溜りがなくなった。このことが、本種の生息域の縮小と成虫密度の低下をもたらしたと推測される。また同じ理由でアカイエカ群の成虫密度も年々低下しているように思われる。コガタアカイエカの場合、イナトミシオカやアカイエカ群のようなはっきりした密度変化は認められなかった。恐らくコガタアカイエカは飛翔能力が高いために、津波によって新しく出現した水域以外にも好適な発生源を利用することができ、そのことが津波の影響を小さくしたのではないかと思われる。宮城県南部の調査地に関する限り、被災地全体の蚊の平均密度は年々低下しており、農耕地の復旧が進み幼虫発生源も激減しているので、この地域の蚊相は安定な状態に達しつつあるように思われる。

福島県南相馬市の津波被災地は復旧作業が遅れており、そのため農耕地には降雨によって水溜りが出現する。この水溜りはボウフラの発生源となりうるのだが、発生水域の存続は降雨と水の浸透・蒸発のバランスに大きく依存しているため、やや不安定な発生源となっていると推察される。コガタアカイエカとアカイエカ群は本研究を実施した3シーズンで増加傾向を示しているため、今後の密度変化には十分注意する必要があると思われる。

## E. 結論

東日本大震災から4年が経過し宮城県南部水田地帯では震災と津波被害からの復旧がほぼ完了して、2011年に大発生していたアカイエカ群やイナトミシオカの生息密度は低下し蚊相も安定してきた。これに対して、福島県南相馬の水田地帯の復旧作業は進展が遅れており、そのため農耕地には降雨によってできた水たまりが出現してボウフラの発生源となっている。コガタアカイエカとアカイエカ群の生息密度は過去3年間の調査で増加を続けているため、今後の密度変化に十分注意する必要がある。

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

津田良夫, 石田恵一, 山内 繁, 新妻 淳, 助廣那由, 梅澤昌弘, 柳 大樹, 岡本徳子, 沢辺京子. 2013. 東日本大震災の津波が蚊の分布と発生数に与えた影響: 宮城県南部水田地帯と福島県沿岸部における2012年の調査結果. 衛生動物, 4: 175-181.

Tsuda Y., Kim K.S. 2013. Outbreak of *Culex (Barraudius) inatomii* (Diptera: Culicidae) in disaster areas of the Great East Japan Earthquake and Tsunami in 2011, with ecological notes on their larval habitats, biting behavior and reproduction. J. Am. Mosq. Control Assoc. 29(1): 19-26.

### 2. 学会発表

津田良夫, 石田恵一, 山内繁, 新妻淳, 助廣那由, 梅澤昌弘, 柳大樹, 岡本徳子. 東日本大震災の津波被災地における疾病媒介蚊の発生状況: 宮城県南部水田地帯と福島県2地域における2012年の調査結果. 第65回日本衛生動物学会大会, 2013年4月5-7日, 江別市

津田良夫, 石田恵一, 助廣那由, 打田憲一, 澤辺京子. 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3年目の状況 . 第66回日本衛生動物学会大会 , 2014年3月21-23日 , 岐阜市

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 . 知的財産権の出願・登録状況**

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で採集された成虫の種類とその平均密度 (/トラップ/日)

種 類	非被災地域				被災地域			
	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014
アカイエカ群	10.3	7.8	13.6	6.17	83.1	35.9	48.2	15.5
コガタアカイエカ	3.03	0.08	10.8	0.42	21.8	0.85	40.6	1.36
イナトミシオカ	0.06	0.1	0.14	0.25	30.9	15	18.4	8.96
ヒトスジシマカ	9.28	0.58	2.79	0.42	0.08	0.18	2.21	1.21
ハマダライエカ	0.06	0.13	0.32	0.17	0.04	0.15	0.36	0.29
コガタキンイロヤブカ	0	0	0	0	0	0	0.07	0
オオクロヤブカ	0.19	0	0.18	0	0	0	0	0
カラツイエカ	0.03	0	0	0	0	0.02	0.05	0
シナハマダラカ	0.03	0.03	0.14	0	0.04	0.02	0.21	0.11
キンパラナガハシカ	0	0.18	0	0	0	0	0	0
キンイロヤブカ	0.03	0	0	0	0	0	0	0
シロカタヤブカ	0	0	0	0.17	0	0	0	0
ハマダラカの種類	0	0	0	0	0.04	0.02	0	0
イエカの種類	0	0	0	0	0	0.03	0	0
合 計	23.0	8.88	28.0	7.58	136.0	52.2	110.0	27.4

表2 福島県南相馬の水田地帯で採集された成虫の種類とその平均密度（/トラップ/日）

種 類	非被災地域			被災地域		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
アカイエカ群	2.97	4.85	19.6	33.0	52.8	298.9
コガタアカイエカ	0.14	16.9	16	1.46	133	688.1
イナトミシオカ	0	0	0.25	5.28	0.37	6.6
ヒトスジシマカ	1.39	5.85	8.75	0.85	6.1	16.5
ハマダライエカ	0.25	0.65	0.75	0.09	0.4	1.8
コガタキンイロヤブカ	0.03	4.75	0.25	0	0	0
オオクロヤブカ	0.11	0.15	0.13	0	0.97	0.5
カラツイエカ	0	0.05	1	0.02	0.1	1.5
シナハマダラカ	0	0	0.13	0	0	0.1
キンパラナガハシカ	0.08	0.2	0	0	0	0
キンイロヤブカ	0	0	0.38	0	0	0.7
シロカタヤブカ	0	0.15	0.13	0	0	0
ハマダラカの種類	0	0	0	0.04	0	0
フタクロホシチビカ	0	0.1	0	0	0	0.1
ヤマダシマカ	0	0	0.25	0	0	0
ヤマトヤブカ	0	0	0.13	0	0	0
アカツノフサカ	0	0	0	0	0	0.1
合 計	4.97	33.6	47.8	40.8	194	1014.8