

厚生労働科学研究費補助金(新興・再興感染症研究事業)  
分担研究報告書

東日本大震災の被災地における疾病媒介蚊発生状況調査：  
福島県北部と宮城県南部沿岸部の比較

研究分担者 津田良夫 国立感染症研究所

東日本大震災の巨大地震と津波による環境破壊が疾病媒介蚊の発生にどのような影響を与えているかを明らかにするため、福島県北部海岸沿いに分布する水田地帯を対象とした幼虫調査を2011年9月に実施した。得られた結果を宮城県南部で8月末に行われた幼虫調査結果と比較し、以下の結果が得られた。津波の被災地には様々な塩分濃度の水域が形成され、その約80%に蚊の幼虫が発生していた。発生が確認された種類は、イナトミシオカ、コガタアカイエカ、シナハマダラカ/エセシナハマダラカ、アカイエカであった。水域の塩分濃度が0~1%程度であれば、イナトミシオカやコガタアカイエカ、シナハマダラカの幼虫発生源として利用されうる。

#### A.研究目的

千葉県から茨城県、福島県、宮城県、岩手県、青森県につながる太平洋沿岸地域では、2011年3月11日に起こった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土地の陥没や建造物の崩壊に加え、道路、橋、農耕地、住宅などの破壊が起こった。破壊の程度と被災地域の広がりには過去に例がないほど大きく、非常に甚大な人的被害と環境破壊をもたらした。大災害がもたらした環境の壊滅的な変化は、その地域に生活する住民のみでなく、動植物にも様々な影響を及ぼしていると思われる。特に幼虫が種々の水域に発生する疾病媒介蚊の場合、環境の劇的な変化は従来の発生水域の消失と同時に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るかを予測することは非常に難しい。

本研究は大震災が疾病媒介蚊に与えた影響を詳細に調べ記録するとともに、調査結果に基づく短期的な予測を行うことを目的として行った。本研究では福島県北部沿岸を調査対象とした幼虫発生の現地調査を実施し、得られた結果を2011年8月末に実施した宮城県南部水田地帯の調査結果と比較を行った。

#### B.研究方法

福島県中部に位置する南相馬市から宮城県南部に至る、太平洋沿岸部の7ヶ所を調査対象とした(図1)。調査は2011年9月14日~17日に津波の被害を受けた水田とその周辺にできた水域から柄杓

によって水と共に幼虫を採集して行った。発生していた幼虫の密度に応じて柄杓 1～8 杯の水を採取し、塩分濃度を記録した。幼虫は 80%のアルコールに保存して持ち帰り、形態的な違いによって種類の同定を行った。調査した場所の緯度・経度と調査水域の種類ならびに採取したサンプル数を表 1 に示した。本調査の結果を宮城県南部の水田地帯の 4 ヶ所 (図 1 A から D) で 2011 年 8 月末に実施した幼虫調査の結果と比較して、津波被災地の水田地帯における疾病媒介蚊の発生状況をまとめた。

### C. 研究結果

福島県北部の津波被災地で 2011 年 9 月に実施した幼虫調査では、イナトミシオカ、コガタアカイエカ、シナハマダラカの 3 種類が採集された (表 2)。調査した 74 水域のうち 82% (61/74) で幼虫が採集された。種類別に幼虫の発生が認められた水域の割合を求めると、コガタアカイエカが最も高く 58%、ついでシナハマダラカ 51%、イナトミシオカは最も低く 36%であった。宮城県南部の被災地で 2011 年 8 月末に行われた幼虫調査の結果と比較すると、コガタアカイエカとシナハマダラカの幼虫出現率が福島県北部の方が高く、イナトミシオカの幼虫出現率は宮城県南部の方が高かった。この幼虫出現率の違いが、調査時期によるものなのか調査地の違いによるものなのかは不明である。

調査水域の塩分濃度と発生していた蚊幼虫の種類を図 2、3 に示した。図 2 は宮城県南部の調査結果であるが、水域の塩分濃度は 0～0.7%で調査した水域全

体の平均塩分濃度は、0.21%だった。イナトミシオカとコガタアカイエカは塩分濃度 0.5%の水域からも採集されたが、0.6、0.7%の水域からは採集されていない。ハマダラカ類とアカイエカの幼虫は塩分濃度 0.2%以下の水域から採集されており、平均塩分濃度はそれぞれ 0.06%、0.1%であった。福島県北部の調査水域の平均塩分濃度は宮城県南部よりも高く 0.39%で、最も塩分濃度が高かった水域は 1.4%であった。表 2 に示したように福島県北部ではシナハマダラカの幼虫が高頻度で採集された。幼虫が採集された水域の平均塩分濃度は、イナトミシオカ 0.5%、コガタアカイエカ 0.35%、シナハマダラカ 0.31%であった。

### D. 考察

東日本大震災の被災地は広大で、疾病媒介蚊の発生状況を被災地全域にわたって詳しく調査することは非常に困難である。本研究は福島県北部の水田地帯を対象にして短期間に行った調査である。しかしながら、その結果を宮城県南部水田地帯で 3 カ月にわたって実施した調査結果と比較することによって、津波被害を受けた水田地帯に共通して起きたと思われる媒介蚊相の変化をある程度推測することができる。

津波被害を受けた水田地帯では、イナトミシオカ、コガタアカイエカそしてシナハマダラカを主とするハマダラカ類が広範囲に発生していた。幼虫が発生していた水域の塩分濃度は、0 から 1.4%と大きな変異を示していた。水域に含まれる塩分は、津波によって運ばれそのまま陥没地などに留まった海水に起因している。

塩分は地上に取り残された海水に雨水が混入することによって希釈され、これとは逆に水分の蒸発によって濃縮されるため、様々な塩分濃度の水域が形成されたと思われる。塩分濃度の時間的な変化は水域の大きさによっても大きく異なり、小さい水域ほど降雨や水分の蒸発の影響を大きく受けると考えられる。このように水域の塩分濃度は気象条件によって短期間に大きく変化する可能性が高いので、成虫が産卵した時と幼虫が発育するときとで塩分濃度は異なっていたと考えるのが妥当だろう。本研究で明らかになった幼虫発生源の塩分濃度は、この程度の塩分が含まれていても幼虫が生存しうることを示しているが、塩性湿地で幼虫のどれほどの割合が成虫まで発育するかに関しては、今後実験的な検討を行う必要があるだろう。

本研究の調査結果は津波による被害を受けた地域の水域に塩分が含まれていても、1%程度であればイナトミシオカやコガタアカイエカ、シナハマダラカの幼虫発生源として利用されうることを示している。したがって、衛生画像などによって水の存在する範囲が特定できれば、それをこれらの蚊の幼虫が発生しうる水域

のマップとして使っても現時点では大きな問題はないとすることができるだろう。幼虫生息場所の情報に塩水における幼虫の発育率、そして成虫の飛翔範囲の情報を加えることによって、津波被災地全体を対象にした蚊に関係したリスクの評価がある程度可能になるとと思われる。

#### E. 結論

津波の被災地には様々な塩分濃度の水域が形成され、その約 80%に蚊の幼虫が発生していた。水域の塩分濃度が 0~1%程度であれば、イナトミシオカやコガタアカイエカ、シナハマダラカの幼虫発生源として利用されうる。

#### G. 研究発表

1. 論文発表  
なし
2. 学会発表  
なし

#### 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

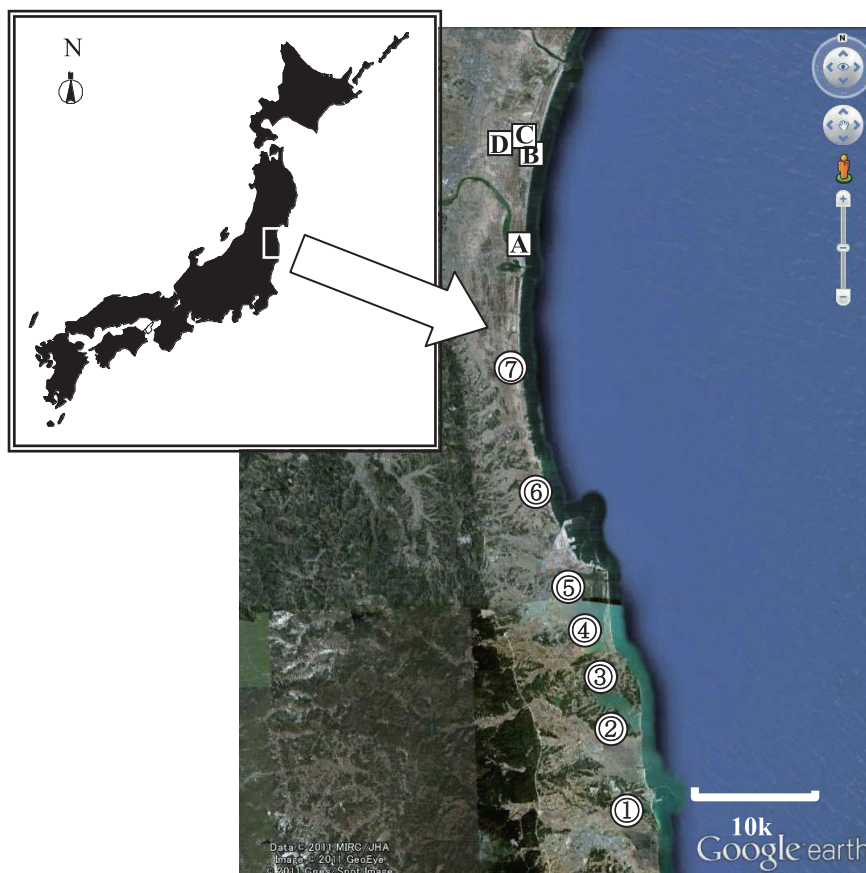


図1 福島県北部太平洋沿岸の幼虫調査地（①～⑦）を示す地図

表 1 福島県北部と宮城県南部の幼虫調査地の緯度経度と調査水域の種類と数

調査地	緯度・経度		水域の種類
			(調査水域数)
1:原町区	37°38'09.72"N	141°00'58.16"E	水田(8)
2:南相馬	37°41'32.54"N	141°00'08.69"E	水田(15)
3:北屋形	37°43'36.30"N	140°59'44.73"E	水田(10)
4:磯部	37°46'10.38"N	140°57'44.38"E	水田(9)
5:松川浦	37°48'09.05"N	140°57'40.54"E	水田と壊れた用水路 (10)
6:釣師浜	37°52'24.11"N	140°55'44.04"E	道路脇の水溜まり (15)
7:牛橋	37°58'54.77"N	140°54'05.43"E	道路脇の水溜まり (7)
A:阿武隈河口	38°03'16.06"N	140°55'11.54"E	海岸際の水溜まり(12)
B: 飯塚大橋	38°08'25.70"N	140°56'12.12"E	畑地の水溜まり(17)
C: 仙台空港	38°08'32.30"N	140°54'56.62"E	水田(6)
D:飯腰	38°08'37.00"N	140°51'53.36"E	水田(9)

表 2 福島県北部および宮城県南部の津波被災地に発生した水域における疾病媒介蚊幼虫の生息状況

	調査地	
	宮城県南部	福島県北部
	2011年8月	2011年9月
調査水域の総数	44	74
蚊幼虫発生水域数	35 (80%)	61 (82%)
イナトミシオカ発生水域	21 (48%)	27 (36%)
コガタアカイエカ発生水域	10 (23%)	43 (58%)
ハマダラカ類発生水域	5 (11%)	38 (51%)
アカイエカ発生水域	3 (9%)	0 (0%)

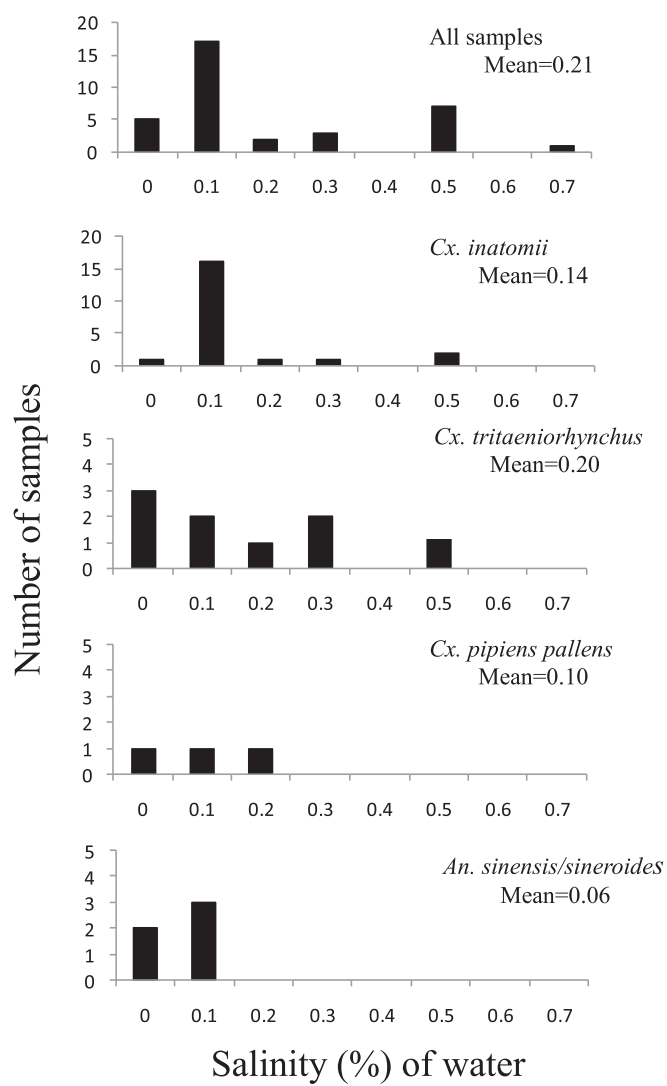


図2 宮城県南部水田地帯で採集された蚊の幼虫と幼虫発生水域の塩分濃度。

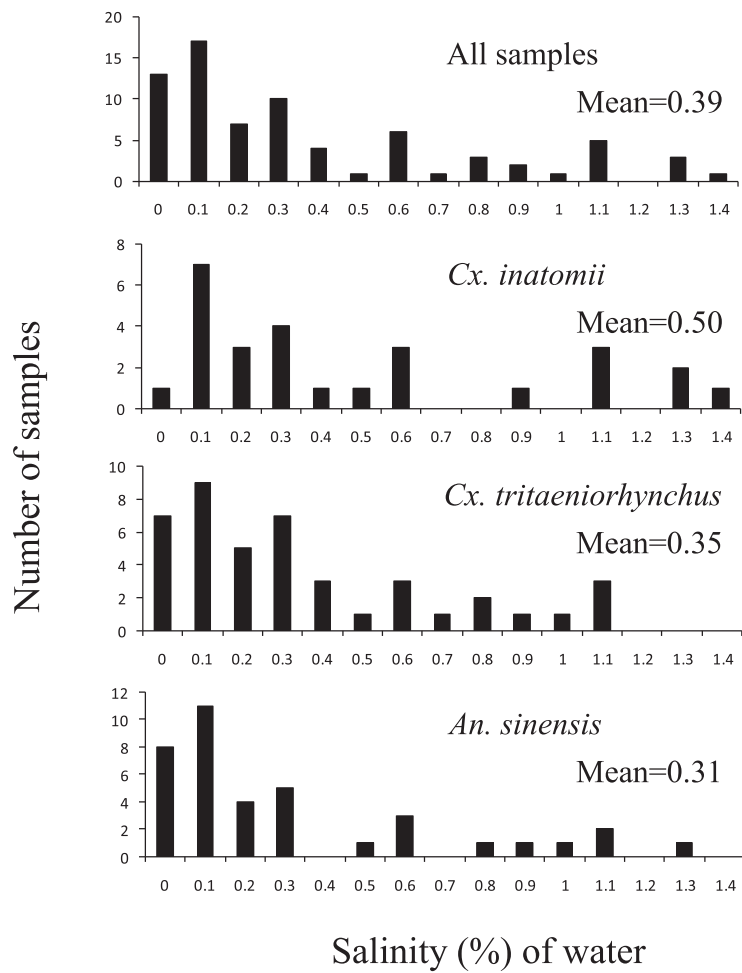


図3 福島県北部水田地帯で採集された蚊の幼虫と幼虫発生水域の塩分濃度。