

カの年間を通じた平均密度は 16.82 頭で、
昨年の 48%と有意に低かった。しかし、
本種の幼虫は津波被災地域の水域で多数
発生しており、海岸に近いほど成虫の飛
来密度が高いという昨シーズンと同じ傾
向が示された。

名取川河口の集落跡地に存在する破壊
された住宅の基礎や井戸、浄化槽など
には、昨シーズンはまったくボウフラが
発生していなかった。しかしながら、今
シーズンは多数の水域でアカイエカ群の
幼虫が採集されており、この集落跡地
にアカイエカ群が侵入・定着したことが
はっきり示された。岩沼市では、海岸
から 3km ほど内陸にあって津波被害
を受けた水田で除塩作業が行われ、“
除塩田“がかなり広い範囲に現れ
稲作も行われていた。このような復
旧活動にともなう環境の変化はある
ものの、津波被災地を全体的に見
ると、アカイエカ群やイナトミシ
オカが発生する水域は今シーズン
も多数残されている。したがって、
今後も津波被災地における蚊の
大発生は継続すると推測される。

E. 結論

宮城県南部水田地帯と福島県南相馬市
およびいわき市で 2012 年 5 月
から 10 月まで、ドライイストラップ
による成虫調査と柄杓による幼虫
調査を実施した。宮城県南部水
田地帯におけるアカイエカとイ
ナトミシオカは、津波被災地で
多く発生していることが示され、
昨年と同様の状況であると推察
された。同様の傾向は南相馬市
でも認められたが、いわき市
では認められなかった。宮城県
南部水田地帯におけるイナトミ
シオカ、コガタアカイエカ、ヒ
トスジシマカ成虫の平均密度
は、昨年に比べて有意に低か
った。成虫の空間分布を海岸
からの距離が異なる

る 6 か所で調査した結果、イナ
トミシオカとアカイエカ成虫の
密度は、昨年同様に海岸に近
いほど高い傾向がみられた。
宮城県南部と南相馬市の地表
水域では、0.1 から 3.9%の
塩分が含まれた水域が全体の
29~35%を占めており、津
波によってもたらされた海水
の影響がまだ残っていた。こ
れらの水域では昨年同様に、
イナトミシオカ、ハマダラカ
類、ハマダライエカの幼虫が
採集された。名取市の集落跡
地では、昨年の調査ではま
ったくボウフラの発生が認め
られなかったが、今シーズ
ンはアカイエカ群の幼虫が多
数発生していた。コガタアカ
イエカの発生はどの地域でも
非常に少なかった。

F. 健康危機管理情報

特になし

G. 研究発表

論文発表

なし

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

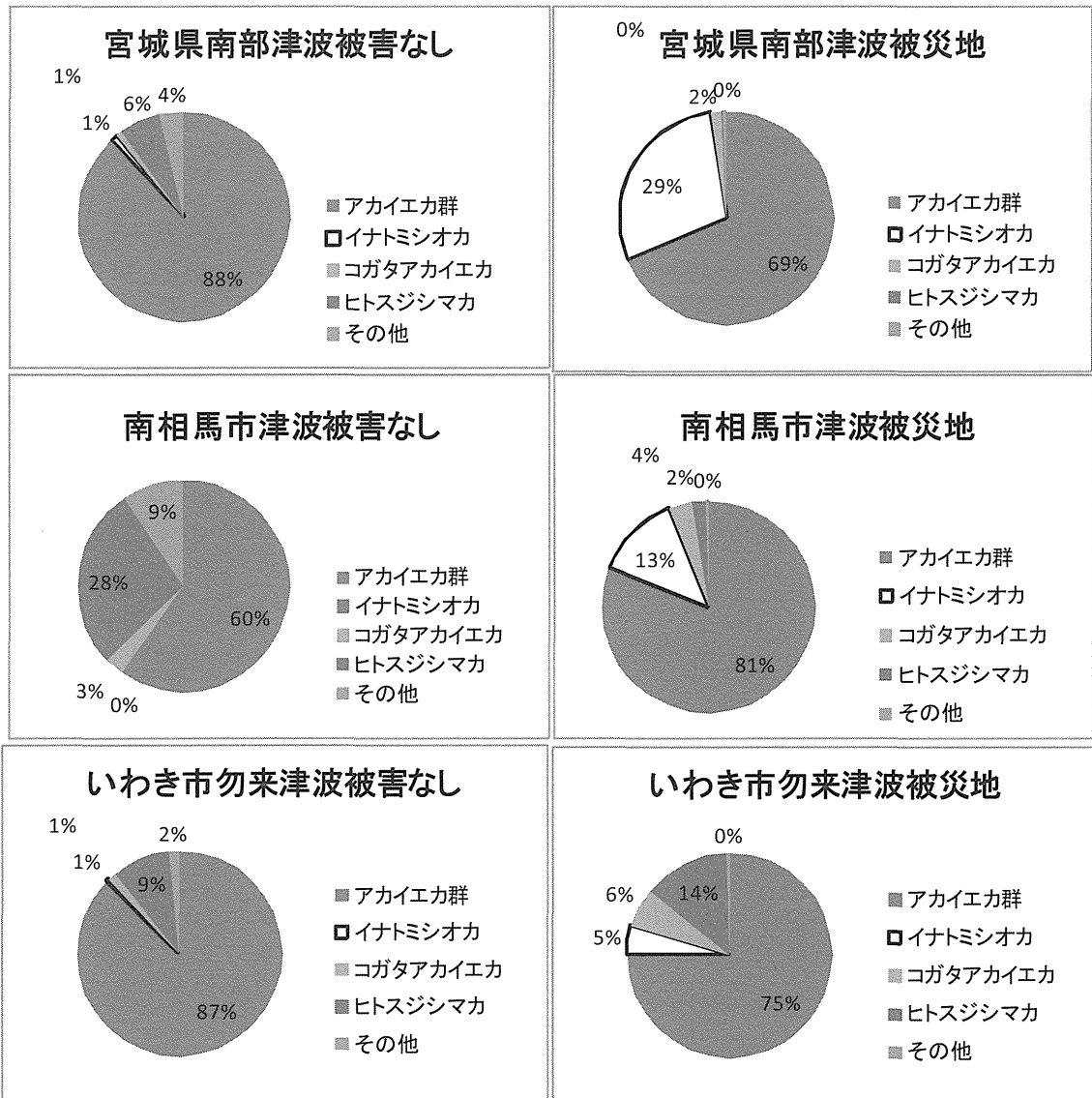


図1 宮城県南部水田地帯，福島県南相馬市，いわき市勿来における蚊成虫調査で観察された種類組成の違い（2012年）

表1 2012年の宮城県南部水田地帯における疾病媒介蚊の発生状況(成虫)

	アカイエカ		イナトミシオカ		コガタアカイエカ		ヒトスジシマカ	
	津波	津波なし	津波	津波なし	津波	津波なし	津波	津波なし
5月	1.17	0	1.0	0	0	0	0	0
6月	21.92a	1.38b	1.58	0	0	0	0.25a	0.5a
7月	99.58a	15.25b	30.67a	0.13b	0	0	0.08a	1.63b
8月	46.5a	16.0b	31.75a	0.38b	0.58	0	0.08a	0.25a
9月	10.83a	6.38a	11.17	0	3.67a	0.38b	0.5a	0.5a
2012年	39.87a	8.67b	16.82a	0.11b	0.94a	0.08b	0.20a	0.64a
2011年	94.12a	11.36b	35.31a	0.07b	24.93a	3.43b	0.10a	10.39b
2011年と2012年の平均密度の比較結果								
	P=0.219	P=0.761	P=0.036	P=0.721	P<0.001	P<0.001	p=0.393	p=0.007

値はトラップ1台1日あたり平均捕獲個体数を示す。アルファベットは津波被災地域と津波非被災地域の比較結果を示し、同じ文字の場合平均値に有意な差はない。

表2 2012年の福島県南相馬市における疾病媒介蚊の発生状況(成虫)

	アカイエカ		イナトミシオカ		コガタアカイエカ		ヒトスジシマカ	
	津波	津波なし	津波	津波なし	津波	津波なし	津波	津波なし
5月	0.5a	0.25a	0	0	0	0	0	0
6月	5.5a	0.5b	8.75	0	0.08	0	0.08a	1.25b
7月	123.17a	8.71b	14.58	0	4.83	0	0.12a	1.29a
8月	38.33a	8.25b	0.83	0	2.0	0	1.67a	5.5b
9月	0.5a	1.0a	0	0	0.67a	0.625a	2.5a	1.0a
全体	37.15a	3.45b	5.93	0	1.65a	0.16b	0.96a	1.58b

値はトラップ1台1日あたり平均捕獲個体数を示す。アルファベットは津波被災地域と津波非被災地域の比較結果を示し、同じ文字の場合平均値に有意な差はない。

表3 2012年福島県いわき市勿来における疾病媒介蚊の発生状況(成虫)

	アカイエカ		イナトミシオカ		コガタアカイエカ		ヒトスジシマカ	
	津波	津波なし	津波	津波なし	津波	津波なし	津波	津波なし
6月	12.0a	22.67a	2.75a	1.33a	0	0.17	1.25a	1.0a
7月	26.38a	23.75a	1.63	0	0	0.17	1.75a	2.25a
8月	20.75a	74.75b	0.5a	0.08a	2.25a	0.83a	3.38a	3.75a
9月	4.5a	6.58a	0	0	2.5a	0.67a	4.75a	5.5a
全体	16.46a	33.26b	1.4a	0.3b	1.38a	0.42a	3.0a	3.43a

値はトラップ1台1日あたり平均捕獲個体数を示す。アルファベットは津波被災地域と津波非被災地域の比較結果を示し、同じ文字の場合平均値に有意な差はない。

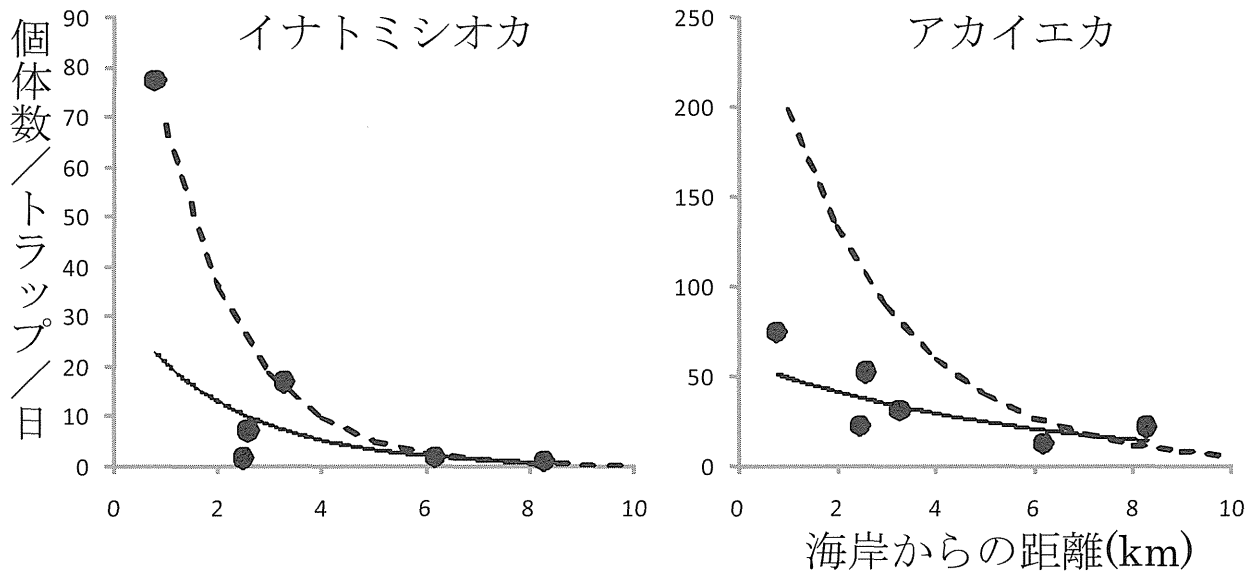


図2 宮城県南部水田地帯で2012年7月に観察された、海岸からトラップ設置場所までの距離とトラップ捕獲個体数の関係(実線). 破線は2011年に観察された傾向線を示す.

表4 調査した水域における幼虫の発生率の比較

調査地	調査地域		地域間の 差の有意性
	津波被災地	津波なし	
宮城県南部（岩沼）	0.26a (85/324)	0.20a (24/123)	P=0.243
福島県南相馬	0.37ab (52/139)	0.64b (54/84)	P=0.023
福島県いわき	0.55b (17/31)	0.35a (24/68)	P=0.250

値に添えられている文字が異なる場合、調査地間の幼虫発生率に見られた差は統計的に有意であることを意味する。

表5 宮城県南部岩沼市および名取市で実施した幼虫調査の結果

	岩沼			なとり
	津波なし	津波	計	津波
調査水域数	123	324	447	143
幼虫有	24	85	109	81
アカイエカ	1	4	5	74
イナトミシオカ	1	60	61	4
ハマダライエカ	20	18	38	
ハマダラカ類	18	12	30	1
シロハシイエカ		1	1	3
コガタアカイエカ		2	2	
イエカの種類		1	1	
スジアシイエカ				1
トラフカクイカ				1

表6 福島県南相馬市およびいわき市勿来で行った幼虫調査の結果

	南相馬			いわき市勿来		
	津波なし	津波	計	津波なし	津波	計
調査水域数	84	139	223	68	31	99
幼虫有	54	52	106	24	17	41
ハマダラカ類	41	42	83	14	5	19
ハマダライエカ	25	11	36	6	8	14
コガタアカイエカ	8	2	10	6	5	11
イナトミシオカ	1	11	12		1	1
アカイエカ		3	3		3	3
シロハシイエカ	1	3	4			
イエカの種類	3	1	4			

表7 宮城県南部および福島県の津波被災地域と津波被害を受けなかった地域で調査した912水域の塩分濃度

調査地	塩分濃度																				平均	
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.4	2	2.3	2.4	2.6	2.9	3.2		3.9
津波 岩沼	122	1																				<0.001
津波 相馬	84																					0
なし 勿来	67	1																				0.001
合計	273	2																				<0.001
なとり	107	16	5	4	4	1		2	2			1		1								0.08
津波 岩沼	210	77	26	2		2	2	1		2	1			1								0.06
津波 南相馬	99	19	3	2		2	1	1			1	1	1		1	1	1	3	1	1	1	0.24
なし 勿来	27	4																				0.01
合計	443	116	34	8	4	5	3	4	2	2	2	2	1	2	1	1	1	3	1	1	1	0.1

岩手県における東日本大震災被災瓦礫集積場におけるハエ類発生調査(2012 年)

研究分担者 林 利彦 国立感染症研究所
研究協力者 菊池恭志 大船渡保健福祉環境センター
木村文彦 岩手県保健福祉環境部

研究要旨

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災および津波被災地では、その後ハエ類の大量発生によって周辺住民や避難所で暮らす人々に多大な被害を与える結果となった。翌 2012 年にもこのような被害が引き続き発生するのかを検証するため、岩手県の 2 カ所の瓦礫集積所でハエ類の発生調査を行った。調査地は大槌町と陸前高田市に設置された瓦礫集積場で、粘着トラップを用いて調査した。5 月から 10 月まで、月に 1 度 1 週間トラップを設置し、捕集されたハエ類の種構成と数を記録した。また、これらから特定種が大量発生していた場合に、それがどのあたりまで影響を与えるのかを調べるため、瓦礫集積場から 300 m 離れた場所にもトラップを仕掛け、比較を行った。両瓦礫集積場共に採取された個体数は最高でも 10 数個体であった。種類も多種が採取され、特定の種類が多く発生しているという事実は確認されなかった。周辺地域との比較でも瓦礫集積場ではむしろ発生個体数は少なく、結果として 2012 年には津波被害に起因するハエ類の大量発生は観察されなかった。大規模災害によりハエ類大量発生の問題が引き起こされたとしても、翌年にその問題が持ち越されることは無いということが判明した。

A. 研究目的

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災および津波被災地では、流出した水産物や穀類から大量のハエ類が発生し、避難所や周辺に暮らす人々に大きな被害を与えた。流出した水産物は 7 月中にはほぼ処理が終了し、それとともにハエの大量発生も終息した。しかし、瓦礫中には処理されずに有機物が残され、引き続きハエ発生の可能性が危惧された。被災地周辺には大量の瓦礫が集積されている。本研究は 2012 年に再びこれらから大量にハエ類が発生するかどうかを岩手県の瓦礫集積所で調査し、その結果に基づき、適切な防

除計画を策定することを目的として発生調査を行った。

B. 研究方法

岩手県の 2 カ所の瓦礫集積所（大槌町および陸前高田市，図 1）に粘着式トラップ（パタリンシート，30×34 cm）を設置し、ハエ類の捕集を試みた。設置場所は入り口にある事務所の壁面である。2012 年 5 月から 10 月まで、月に 1 度、主に第 3 週目に 1 週間設置し、回収後研究室にて数のカウントと種の同定を行った。大槌町の瓦礫集積場は海岸近くに位置し、瓦礫は分別されることなく置かれていた。

陸前高田市の場合は内陸に位置し、大規模で、可燃物・不燃物・金属というように分別されていた。これらの場所から大量のハエ類が発生した場合、それがどの程度の距離まで影響を及ぼすかを調べるために、集積場から約 300 m 離れた人家の壁面にも粘着トラップを設置し、ハエ類相と数の比較を行った。なお、この地域は津波被害が及ばない場所に位置していた。

データ集計には有弁翅ハエ類のみを用いた。無弁翅ハエ類やノミバエ類（いわゆるコバエ類）は一般に飛翔力が弱く、地表すれすれを飛ぶことが多く、今回の粘着トラップ設置の際に地表からの高さを統一しなかったため、同じ条件で比較することが困難なためである。ハマベバエに関しては無弁翅類であるが、津波被災直後に広範な地点に見られたため、結果に含めた。

C. 研究結果

粘着トラップによって瓦礫集積場で捕集されたハエ類は表 1 の通りであった。

種までの同定が可能なものに関しては種まで同定し、ニクバエやヤドリバエ等種までの同定が難しいグループに関しては科までの同定にとどめた。

各月の捕集個体数は 0 から 17 で、種類（グループ）数は陸前高田市で 5 種、大槌町では 11 種であった。個体数、種類数共に陸前高田市よりも大槌町のほうが多かった。最も多く採集されたのは両地点共にニクバエ類で、次いでヤドリバエ類、ヒメイエバエと続いた。

表 2 では大槌町瓦礫集積場および 300 m 離れた地点で採集されたハエ類の比較を行った。種類数は瓦礫集積場の方が多かったが、個体数に関しては月によりまちまちであった。瓦礫集積場が海岸に近

いという事もあり、ツマグロイソハナバエやハマベバエといった海岸性の種類も採集されている。

表 3 では陸前高田市瓦礫集積所および 300 m 離れた地点で採集されたハエ類の比較を示した。瓦礫集積場に比べ、300 m 離れた地点は種類・個体数共に多くのハエ類が捕集された。これらの事実から、瓦礫集積場でのハエ発生は周辺地でのハエ発生よりもむしろ少なく、粘着トラップで捕集されたハエ類の発生場所は瓦礫ではなく、むしろ周辺地で発生したハエ類が集積場に侵入して捕集された可能性も考えられた。

無弁翅ハエ類やノミバエ類は今回の結果に含めなかったが、多く捕集される種類は無く、有弁翅ハエ類同様瓦礫からの発生は無いものと思われた。

D. 考察

本研究は東日本大震災および津波被害によって引き起こされたハエ類の大量発生問題が翌年にも継続して発生するかどうかを岩手県の 2 カ所の瓦礫集積場で調べたものである。2011 年のハエ類大量発生では、問題となった種類は主にオオクロバエ、クロキンバエ、イエバエの 3 種であった。2012 年の瓦礫集積場での捕集結果では大槌町の 10 月の調査でイエバエが 1 個体得られただけで、他の 2 種は全く採集されなかった。各月の捕集結果では多い月でも 10 数個体であった。最も多く採集されたのは大槌町の 10 月であったが、17 個体の内、8 個体がヤドリバエ科のハエであった。このグループのハエ類は昆虫寄生性であり、津波被害によって流出した腐敗物から発生する種類ではなく、瓦礫からの発生とは無関係である。ハエ問題のピークであった 2011 年 6 月の宮城県石巻市での調査では、同様の調査

で、1日あたり約150個体の有弁翅ハエ類が捕集されている。それと比較した場合、瓦礫集積場でのハエ発生はほとんど問題とならないレベルであると考えられた。

瓦礫集積場から300 m離れた地点との比較では、大槌町では両地点での結果に大きな違いは見られなかったが、陸前高田市では明らかに瓦礫集積場よりも周辺地の方が多数の発生が見られた。これは周辺地の環境が自然度豊かで、多くの昆虫が生息している環境であることが理由と思われる。陸前高田市の場合、瓦礫集積場が広大で、裸地上に瓦礫が集積されていたため、瓦礫から発生しない場合、敷地内でハエの発生源が無かったために捕集数が少なかったものと思われる。ヤドリバエ類は昆虫寄生性のハエ類であり、自然度が豊であるかどうかの指標となる昆虫であるが、周辺地で多くの個体が捕集されていることから周囲の自然度の豊かさが証明される。瓦礫集積場で捕集されたハエ類は周辺地で発生したものが集積場に侵入した際に捕集されたものかもしれない。

2011年に大発生したオオクロバエは陸前高田市の瓦礫集積場から300 m離れた地点で10月に5個体、クロキンバエは大槌町の瓦礫集積場から300 m離れた地点で6月に1個体採集されたのみであった。オオクロバエは晩秋から初春にかけて見られる種で、今回の調査では季節的にあまり捕集されなかったが、本来それほど少ない種ではない。クロキンバエは2011年に最も多く発生し、問題となった種であるが、本来それほど多く見られる種ではなく、今回の調査での結果が本来の生息密度と考えられる。津波被災後海岸性のツマグロイソハナバエとハマベバエが内陸部で広く見られたが、今回大槌町の瓦礫集積場で少数捕集された。これは瓦

礫置き場が海岸に面しており、本来の生息地にあるためであり、津波被災の影響とは無関係と思われた。全ての時期、地点で最も多く捕集されたのはニクバエ類であった。このハエ類は比較的新しい死体(肉)や腐敗物から発生するが、被災後のハエ類大量発生の際にはほとんど採集されなかった。それ故今回の発生は津波の影響とは無関係と思われた。

以上の結果から考えられる事は、2012年には瓦礫からのハエ類発生はほとんど無かったということである。2011年には瓦礫中の漁網やそれに付着した魚貝類には多くのハエ類が集まり、発生していたが、今回の結果は瓦礫にハエ類を集める要素が無く、発生源ともなっていないということを示している。

E. 結論

2011年3月11日に発生した東日本大震災および津波被災地ではその年にハエ類の大量発生が起り、社会問題化した。2012年のシーズンには岩手県の2カ所の瓦礫集積所では共にハエ類の大量発生は確認されなかった。2012年には他の被災地でもハエ類が大量に発生し、問題となったとの報告や報道は皆無であった。以上のことから、大規模災害でハエ類が大量に発生し、住民に対し被害が生じた場合、行政が当該年度にしっかりとした対策を行う事が重要であり、それによって次年度以降にハエ問題が継続することは無いであろうという結論を得ることができた。

F. 研究危険情報

なし

G. 研究発表

論文発表：なし

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

TOHOKU
東北地方

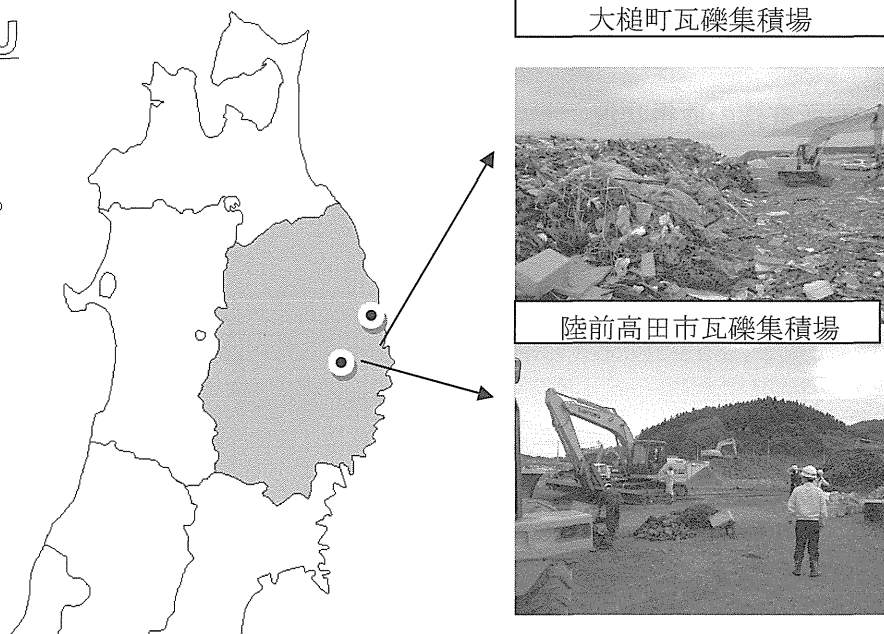
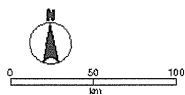


図1 調査地となる瓦礫集積所を示す地図

表1 2012年岩手県瓦礫集積所で採集されたハエ類（主として有弁翅類）

種類	陸前高田市						大槌町					
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
ヒロズキンバエ	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1
イエバエ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
オオイエバエ	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
ヒメクロバエ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ハナレメイエバエ属の1種	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
イエバエ科の1種	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ヒメイエバエ	0	1	0	0	0	0	8	2	0	0	0	0
ツマグロイソハナバエ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0
ニクバエ科	0	1	5	4	1	0	0	2	13	3	1	4
ヤドリバエ科	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	8
ハマベバエ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
合計	1	3	6	4	2	0	13	6	14	5	5	17

表2 2012年大槌町瓦礫集積場および300m離れた地点で採集されたハエ類(主として有弁翅類)

種類	大槌町											
	瓦礫集積場						瓦礫集積場から300m離れた地点					
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
ケブカクロバエ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
ヒロズキンバエ	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ミヤマキンバエ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
クロキンバエ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
イエバエ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
オオイエバエ	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
ヒメクロバエ	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0
ハナレメイエバエ属の1種	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
イエバエ科の1種	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ヒメイエバエ	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クロヒメイエバエ	0	0	0	0	0	0	0	37	4	0	0	0
ツماغロイソハナバエ	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
ニクバエ科	0	2	13	3	1	4	0	4	7	4	0	0
ヤドリバエ科	0	0	0	2	2	8	0	1	0	2	0	3
ハマベバエ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	13	6	14	5	5	17	0	48	12	7	3	3

表3 2012年陸前高田市瓦礫集積所および300m離れた地点で採集されたハエ類(有弁翅類)

種類	陸前高田市											
	瓦礫集積場						瓦礫集積場から300m離れた地点					
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
オオクロバエ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
ヒロズキンバエ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	2
ミヤマキンバエ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
イトウコクロバエ	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	5
イエバエ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
オオイエバエ	0	1	0	0	0	0	1	7	1	0	11	6
ヒメクロバエ	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
ハナレメイエバエ属の1種	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
イエバエ科の1種	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ヒメイエバエ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
コブアシヒメイエバエ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
クロヒメイエバエ	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	0	43
コガタヒメイエバエ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
クロオビハナバエ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
ハナバエ科の1種	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
ニクバエ科	0	1	5	4	1	0	1	2	0	3	39	2
ヤドリバエ科	1	0	1	0	0	0	1	0	2	0	8	15
合計	2	3	6	4	3	0	6	48	5	5	68	86

陸前高田市と気仙沼市における 2012 年のハエと蚊の発生状況

協力研究者	渡辺 護	国立感染症研究所・昆虫医科学部
協力研究者	津田良夫	国立感染症研究所・昆虫医科学部
協力研究者	林 利彦	国立感染症研究所・昆虫医科学部
協力研究者	沢辺京子	国立感染症研究所・昆虫医科学部

研究要旨

昨年、津波後に大発生したハエ類、蚊類が 2012 年も多発生が懸念されたことから、岩手県陸前高田市と宮城県気仙沼市において 5 月から 10 月まで定期的に 6 回の発生調査を行った。

建物の壁に粘着紙を貼ったハエ発生調査では、昨年大発生したクロキンバエは全期間を通して捕獲されなかった。クロバエ科およびイエバエ科のハエの捕獲数は少なく、ハマバエはやや多かった。圧倒的に多数が捕獲されたのはユスリカ科で、その中で塩性水域から発生するシオユスリカが 5 月から 10 月まで多数捕獲された。ドライアイストラップによる蚊成虫捕集調査では、アカイエカが一夜で 1,085 個体、イナトミシオカが 188 個体捕集された定点がみられた。一方、シナハマダラカは 7 個体、トウゴウヤブカ 6 個体、コガタアカイエカ 2 個体の捕集であった。2011 年に比べ、イナトミシオカを除き捕集数は大幅に減少した。とくに、コガタアカイエカの捕集数は顕著であった。幼虫は津波で被災した様々な溜水環境から昨年に引き続き多数が採集された。アカイエカは露出した便槽・浄化槽や被災作付放棄水田で多数が採集され、調査範囲を広げたこともあり、昨年に比べ全般的に増加した。イナトミシオカ、トウゴウヤブカも生息溜水数、採集数とも増加したが、コガタアカイエカは両方とも明らかに減少した。

以上のことから 2012 年は 2011 年に比べ、ハエ、蚊とも発生が減少したと思われる。その原因はハエ類の場合は産卵や幼虫の生育場所になる流出魚類が片付けられたこと。蚊の場合は被災地の更地化に伴う溜水環境の減少が考えられ、さらに 6 月から 8 月上旬の低温などの気象要因が大きく影響したと考えられる。

A. 研究目的

東日本大震災被災地では昨年、ハエ類の大発生と蚊の多発生が起こった。明らかに津波の影響を受けての大・多発生であった。駆除対策が取られハエ類は夏までに、蚊は秋口には発生が収まった。し

かし、2011 年 11 月の福島県南相馬市から岩手県宮古市の海岸沿いの津波被災地の調査において、瓦礫集積場には生物系のゴミが多く、翌春のイエバエ類などの発生が懸念される状況であった。さらに、被災水田、流出家屋の残存基礎、露出し

た便槽・浄化槽などの放値が広範囲に見られ、一部からは蚊幼虫が採集され、越冬する蚊も多いことが考えられた。

以上の状況から、2012年は春からの監視調査が必要と思われた。

B. 研究方法

ハエ類の調査は、2011年6月～8月にオオクロバエ、クロキンバエ、イエバエ類が大発生した気仙沼市波路上の民家と鉄工場の外壁にハエ取り粘着紙を貼る事で行った。すなわち、津波の到達境界域の無被害民家の倉庫と外便所の壁、および被災域の鉄工場仮設事務所外壁の高さ約150cmに各2枚ずつ粘着紙(30×30cm, パタリンシート)を貼り、それを1か月毎に張り替え、付着ハエ類を分類計数した。この他に、蚊の調査時などに飛翔が見られたハエ類を捕虫網で採集した。

蚊の成虫の捕集はCDC型ミニチュアライトトラップを用いて行った。ただ、豆電球は外し、ドライアイス1kgを保冷バッグに入れトラップの真上か真横に吊し、二酸化炭素を誘引源とした吸引トラップとして用いた。設置時間は各地域とも午後3時前後に稼働し、翌朝9時～10時に蚊を回収し、残ったドライアイスと共にアイスボックスに保存して、その日の夜に分類計数した。ヘッドルーペで分類が出来なかった個体については後日研究室で検鏡した。捕集された蚊は種類毎に最大50個体を1プールとして保存チューブに取り分け、ドライアイスで保存して研究室に持ち帰り、後日共同研究者により日本脳炎、ウエストナイル熱などのウイルス検出検査が行われた。

調査地は(図1)、前年と同一の宮城県気仙沼市街から9km南の①波路上地域の、津波で壊滅的な被害を受けた波路上

漁港後背地の向洋高校裏手の波路上崎野から、津波の被害を免れた陸地側の波路上後原の約200×1,200mの範囲に12台のCDC型トラップを設置した。被災家屋などの撤去が進み前年に比べ海側に調査範囲を広げた。②気仙沼市南部地域は大川下流の左岸、津波と火災により壊滅的な被害を被った内の脇と、津波被害が激しかった対岸の南気仙沼小学校の周辺の南郷、本郷、田谷、神山と被害が無かった高台の笹が陣の約600×1,000mの範囲にCDCトラップを12台設置した。幼虫の調査範囲を更地化が進んだ港側に拡大した。なお、笹が陣、田谷、神山の公園には仮設住宅が設置されている。

陸前高田市では③下和野地域と④上長部地域で行った。前者は津波到達境界域の高田小学校の周辺の中和野、下和野と津波被害が顕著な小学校前面の荒町、大町、馬場、大石沖の約400×1,000mの範囲にCDCトラップを12台設置した。前年に比べ調査範囲を拡げ、トラップ数を6台から12台に増加した。後者は市中心部から2.5km南の長部漁港後背地の津波被害が激しかった二日市、湊と津波到達境界域の上長部の約100×1,600mの範囲にCDCトラップを10台設置した。この地域も調査範囲を拡げトラップを6台から10台に増やした。

さらに蚊の発生が多いとの相談があった気仙沼市鹿折地域の鹿折公園周辺に4台設置した。

調査は鹿折地域の8月からの調査を除き、5月上旬から10月上旬まで4週毎に6回調査を行った。

幼虫調査は主に既述の成虫調査地において、津波の被害があった住宅街の道路側溝、雨水枡、流失家屋の残された土台

の溜り、井戸、便槽・浄化槽、風呂、放置された大小の容器、被災水田の溜り、被災用水路の溜り、更地後の溜り、作付け水田および無被災水田など、目に付いた溜水環境を柄杓で掬い取る方法で幼虫の採集を行った。被災家屋などの撤去や更地化が進んだこともあり、調査範囲は2011年に比べ各調査地域で拡大した。なお、幼虫の有無に関わらず調査を行った溜りの塩分濃度はデジタル塩分計（株積水ポリマテック：SS-31A）で記録した。採集した幼虫・蛹は採集場所別に50 mlのプラスチック遠心管に移し、その日の夜に先ず蛹を個体別に羽化用のサンプル管に取り分け、残った幼虫に60～70℃程の熱湯を注ぎ、死亡した幼虫を70%エタノールの入った標本管（4～10 ml）に移し、後日検鏡・分類計数した。

C. 研究結果

1. ハエの調査成績

民家の倉庫外壁（津波被災側）に貼った2枚のハエ取り粘着紙には、5月から10月までの5ヶ月間で473個体の昆虫類が捕獲された（表1）。その約73%がユスリカ類で、真性ハエ類は僅かに14%であり、クロバエ科はケブカクロバエ2個体、ヒロズキンバエ3個体のみであり、イエバエ科も8個体のみであった。その他のハエの中にはノミバエ類とクロバネキノコバエ類が目立った。同じ民家の外便所では全体で658個体の昆虫類が捕獲され、ユスリカ類が58.5%を占めた（表2）。ここでも真性ハエ類は2.7%のみで、ケブカクロバエ？2個体、ヒロズキンバエ？4個体、イエバエ科12個体であった。その他のハエが30%捕獲され、クロバネキノコバエ類の他にはトゲハネバエ、チョウバエ、アシナガバエなどが捕獲された。鉄

工場仮設事務所の壁では（表3）、全体で2,739個体の昆虫類が捕獲され、その80%がユスリカ類であり、真性ハエ類の中ではハマベバエが261個体9.5%捕獲されたが、クロバエ科はケブカクロバエ2個体であり、イエバエ科も9個体のみであった。その他のハエ類ではフンコバエ類とチョウバエ類が多くを占めた。ユスリカ類の大部分は塩性水域から発生するシオユスリカが大部分を占め、一部に小型のウスイロユスリカが捕獲された。

捕虫網採集では表4に示す様に、14種27個体が得られたが、前年度に大発生したクロキンバエ、オオクロバエ、イエバエは全く採集されなかった。

2. 蚊成虫の捕集成績

①気仙沼市波路上地域：アカイエカは5月から少数が捕集され、越冬蚊の存在が示唆された。7月には捕集数が顕著に増加したが、一夜で100個体を超える定点は8ヶ所、1,000個体を超える定点は1ヶ所のみであった。その後捕集数は減少し、年間捕集数は前年度に比べ1/4に減少した（図2）。コガタアカイエカは8月、9月に極少数が捕集されたのみで、前年度の1/500に減少した。海水混じりの塩性水域から発生するイナトミシオカは7月から捕集され、10月にも100個体を超える定点が3ヶ所みられ、年間の捕集数は前年度の5.5倍に増加した。同じく、塩性溜りから発生するトウゴウヤブカは7月から10月に少数が捕集され、その数は前年度と大差は無かった。シナハマダラカは7月から9月に捕集され、その数は前年度に比べ1/4に減少した。

②気仙沼市南部地域：アカイエカは6月から10月まで捕集され、8月に最も多数が捕集されたが、全期間を通して一夜に

1,000 個体を超える定点は無かった(図 3)。前年度は 7 月に 3,000 個体を超える定点がみられるなど、2 定点で 5 回 1,000 個体を超えた。結局、年間捕集数は前年度の 1/5 に減少した。コガタアカイエカは全期間を通して 2 個体のみで、シナハマダラカは 19 個体捕集され、イナトミシオカは 7 月から 10 月まで大川の左岸定点で多く捕集される傾向がみられ、全体で 158 個体が捕集されたが、前年度に比べ約 1/2 に減少した。トウゴウヤブカは 6 月から 10 月まで大川沿いの定点で 19 個体が捕集された。

③陸前高田市下和野地域：5 月からアカイエカが捕集され、この地域でも越冬が示唆された。しかし、年間を通しての捕集数は前年度に比べ 1/4 と少なく、一夜に 100 個体を超える定点は無かった(図 4)。コガタアカイエカは 9 月、10 月に極少数が、シナハマダラカは 7 月から 10 月に少数が捕集され、8 月に多い傾向がみられた。イナトミシオカは 7 月から捕集されたが、10 月に最も多数が捕集され、100 個体を超える定点が 2 ヶ所みられ、結局、全体で 526 個体捕集され、前年の約 40 倍に増加した。トウゴウヤブカは 23 個体が捕集された。

④陸前高田市上長部地域：この地域は一般的に捕集数が少なく、一夜で 50 個体を超える定点は 1 回も無かった(図 5)。ただ、この地域では 10 月にキンイロヤブカが 43 個体捕集された。

⑤気仙沼市鹿折地域：この地域は 7 月下旬に昼間から蚊に刺されるとの相談が地区 PCO にあり、8 月から CDC トラップ 4 台で調査を開始した。昼間から吸血活動を行う、イナトミシオカが 8 月から 10 月までに 115 個体、トウゴウヤブカが 8 月

と 10 月に合計 10 個体が捕集された。アカイエカは全期間で 315 個体捕集されたが、10 月はイナトミシオカの 54 個体に対し、6 個体の捕集であった。

3. 幼虫の採集状況

①気仙沼市波路上地域：5 月は 11 ケ所の便槽・浄化槽関連などの溜水から幼虫が採集され、トウゴウヤブカが最も多く 6 ケ所、アカイエカは 1 ケ所のみで、ヤマトヤブカとシナハマダラカが 2 ケ所から採集された。6 月は 15 ケ所の溜水から幼虫が採集され、アカイエカは 9 ケ所、トウゴウヤブカは 4 ケ所から採集された。7 月は 27 ケ所の溜水から幼虫が採集され、アカイエカが 14 ケ所、トウゴウヤブカが 11 ケ所から採集された。イナトミシオカが用水路の溜りや建物基礎の溜りなど 7 ケ所から採集され、シナハマダラカ、ハマダライエカ、セスジヤブカなども同様の溜水環境から少数が採集された。8 月には 24 ケ所の溜水から幼虫が採集され、トウゴウヤブカが 13 ケ所、アカイエカが 9 ケ所、イナトミシオカが 6 ケ所、シナハマダラカが 4 ケ所から採集された。9 月には 18 ケ所の溜水から幼虫が採集され、トウゴウヤブカが 8 ケ所、アカイエカが 6 ケ所の便槽・浄化槽などから、シナハマダラカが 7 ケ所の用水路や建物基礎の溜りなどから採集され、イナトミシオカも同様の溜水環境 6 ケ所から採集された。ヤマトヤブカは 3 ケ所の溜水から採集された。10 月には 16 ケ所から幼虫が採集され、イナトミシオカが最も多く 8 ケ所の溜水から、アカイエカが 5 ケ所、トウゴウヤブカが 4 ケ所、コガタアカイエカが 3 ケ所、シナハマダラカが 2 ケ所の被災水田や用水路の溜りから採集された。

②気仙沼市南部地域：5月には排水溝など4ヶ所から幼虫が採集され、その内訳はヤマトヤブカ3ヶ所、トウゴウヤブカ1ヶ所であった。6月には人工の小池からアカイエカとイナトミシオカが採集され、放置小容器からヤマトヤブカが採集された。7月には便槽・浄化槽、側溝など13ヶ所の溜りから幼虫が採集され、アカイエカは10ヶ所から、ヤマトヤブカが8ヶ所、トウゴウヤブカが3ヶ所から採集された。8月には7月と同じ溜水環境6ヶ所から、アカイエカとヤマトヤブカが4ヶ所、トウゴウヤブカとヤマトヤブカが1ヶ所で採集された。9月は気仙沼南小学校の解体工事が始まり、敷地内の人工池、浄化槽、雨水溝などの調査が出来なくなった。地域内の道路側溝などからアカイエカ、イナトミシオカ、トウゴウヤブカがそれぞれ3ヶ所から採集され、シナハマダラカが1ヶ所から採集された。10月には8ヶ所の溜水から幼虫が採集された。道路側溝の溜りからイナトミシオカ(5ヶ所)とトウゴウヤブカ(2ヶ所)が採集され、便槽や放置容器からアカイエカ(4ヶ所)とヤマトヤブカ(1ヶ所)が採集された。

③陸前高田市下和野：5月には便槽・浄化槽4ヶ所と被災水田2ヶ所から幼虫が採集され、前者からヤマトヤブカ、トウゴウヤブカが採集され、後者から、イナトミシオカとシナハマダラカが採集された。6月には6ヶ所の被災水田関連と5ヶ所の便槽・浄化槽関連から幼虫が採集された。前者からキンイロヤブカ、イナトミシオカとセスジヤブカが採集され、後者からアカイエカ、トウゴウヤブカとヤマトヤブカが採集された。7月には19ヶ所の溜水から幼虫が採集され、アカイ

エカが便槽・浄化槽、地表の溜り、建物基礎の溜りなど12ヶ所から採集され、シナハマダラカが地表の溜り、建物基礎の溜り、被災水田の溜りなど8ヶ所から、イナトミシオカが4ヶ所から採集された。被災水田関連からはハマダライエカ(6ヶ所)、コガタアカイエカ(5ヶ所)、キンイロヤブカ(1ヶ所)が採集された。便槽・浄化槽関連からはトウゴウヤブカ(5ヶ所)、ヤマトヤブカ(2ヶ所)、キンパラナガハシカ(1ヶ所)が採集された。8月にはシナハマダラカが地表の溜りや被災水田の溜りなど12ヶ所から採集され、4ヶ所からイナトミシオカが採集された。井戸跡など3ヶ所からアカイエカが採集され、便槽・浄化槽関連のそれぞれ3ヶ所からトウゴウヤブカとヤマトヤブカが採集された。9月には被災水田関連7ヶ所、地表溜り6ヶ所、側溝・用水路関連3ヶ所、便槽・浄化槽関連4ヶ所で幼虫が採集され、前3者からシナハマダラカ、イナトミシオカ、コガタアカイエカが採集された。後3者からはアカイエカ、後2者からはヤマトヤブカ、便槽・浄化槽4ヶ所からトウゴウヤブカが採集された。10月には27ヶ所の溜水から幼虫が採集され、被災水田関連15ヶ所の内12ヶ所からシナハマダラカ、7ヶ所からイナトミシオカ、8ヶ所からキンイロヤブカが採集された。コガタアカイエカは被災水田2ヶ所と地表溜りなど4ヶ所から採集された。アカイエカはさらに便槽・浄化槽を加えた9ヶ所から採集され、トウゴウヤブカ(3ヶ所)とヤマトヤブカ(2ヶ所)は便槽・浄化槽から採集された。

④陸前高田市上長部：5月には便槽1ヶ所からヤマトヤブカと被災水田1ヶ所からシナハマダラカが採集された。6月に

は地表溜り（水田）3ヶ所と用水路の溜り、便槽それぞれ1ヶ所から幼虫が採集された。前者からはキンイロヤブカとシナハマダラカが採集され、用水路からはシナハマダラカ、便槽からはヤマトヤブカが採集された。7月には地表溜り3ヶ所、用水路溜り4ヶ所、便槽1ヶ所から幼虫が採集された。シナハマダラカが前者の6ヶ所から採集され、アカイエカが4ヶ所から採集された。トウゴウヤブカは後2者の3ヶ所から採集され、コガタアカイエカが地表溜り2ヶ所から、ハマダライエカが用水路溜り1ヶ所から採集された。8月には地表溜りは乾燥し、便槽は取り壊され、用水路溜りの5ヶ所から幼虫が採集された。シナハマダラカが全5ヶ所から、コガタアカイエカ、アカイエカ、イナトミシオカが同一の溜水1ヶ所から採集された。9月には復活した地表溜り1ヶ所と用水路溜り5ヶ所からシナハマダラカが採集され、コガタアカイエカとアカイエカが別々の用水路溜り1ヶ所から採集された。10月には地表溜り3ヶ所と用水路溜り1ヶ所からシナハマダラカが採集され、同じ地表溜りの1ヶ所からコガタアカイエカとアカイエカが採集され、コガタアカイエカはさらに用水路からも採集された。

⑤気仙沼市鹿折：ここでは8月から10月まで同じ溜水を15ヶ所ほど調べ、ほぼ毎回同じ7ヶ所から幼虫が採集された。トウゴウヤブカは被災住宅跡の風呂、便槽、水槽3、4ヶ所から、アカイエカは便槽と住宅基礎の溜りなど2~4ヶ所から、イナトミシオカとシナハマダラカは住宅基礎の溜りと側溝溜り3ヶ所から、コガタアカイエカは住宅基礎の溜りと側溝溜りのそれぞれ1ヶ所から採集された。コガタ

クロウスカが10月に住宅基礎の溜りから少数が採集された。

D. 考察

CDC型トラップによる2012年の捕集数は、調査を行った4地域全てで2011と比べて大幅に減少した（表5）。特に、全般的に捕集数が多いアカイエカで1/3から1/4に減少し、全体の捕集数を押し下げた。減少率ではコガタアカイエカが最も大きく2011年に比べ1/30から1/400に減少した。イナトミシオカは気仙沼市波路上と陸前高田市下和野で明確に増加し、気仙沼市南部地域と陸前高田市上長部で僅かに減少した。シナハマダラカは捕集数が僅かに増加した気仙沼市南部地域もあるが、他3地域では減少した。トウゴウヤブカも気仙沼市南部地域で僅かに増加したが、他地域では2011年と2012年は同程度であった。全体的にイナトミシオカが増加した原因には、被災水田の溜りに葦などの水草が繁茂して来たことと、地盤沈下により海水が満潮時や大潮時に排水溝などを逆流し、溜まりが出来ることが考えられる。一方で、アカイエカが減少したのは被災地の更地化が考えられるが、それ以上に6~8月上旬の低温傾向などが影響したと考えられる（図6）。

幼虫が採集された溜水数は、全般的に2011年に比べ2012年が、調査範囲を広げた事もあり僅かに増加した（表6-1）。幼虫数は陸前高田市上長部で各種とも減少したが、他地域では増加した種類が多い（表6-2）。特に、イナトミシオカで顕著であった。なお、2011年は極めて多数の幼虫が発生していた溜水がみられたが、2012年は大量発生は少なくなった。これは建物の基礎部分や便槽・浄化槽の撤去が行われ、更地化が進んだ事と溜り

水の浄化が進んだのが要因と思われる。なお、11月13日～17日の福島県南相馬市から岩手県田野畑村における幼虫調査の結果、幼虫の発生が予想される溜水環境が多数見られ、それらの一部からはトウゴウヤブカ、イナトミシオカ、アカイエカ、ヤマトヤブカ、トラフカクイカが採集され、そのまま越冬に入ると思われた。10月時点でのアカイエカ成虫の捕集数は2012年よりも少なく、成虫越冬数は少ないと思われる。

被災地域の2012年の蚊捕集数は国内各地で同様な調査が開始された2005年以降の捕集成績と比べると、明らかに被災地での捕集数が多い。しかも、津波で現出した溜水環境に、各種の蚊幼虫が高率に生育している現状では、これからも蚊の発生は持続すると考えられる。今後、被災建物の基礎部分や便槽・浄化槽などの撤去（更地化）、地盤沈下地域の側溝や排水溝の復旧、さらに被災水田や用水路の排水処理や復旧・整地などが、更に進まなければ蚊の発生を抑えることは出来ない。とくに、多くの地域で満潮時や大潮時に海水が逆流する状況を改善しなければ、塩性溜水を好むトウゴウヤブカとイナトミシオカは増加すると考えられる。アカイエカも多少の塩水混じりの溜水からも多発生するので、天候次第では増加する可能性がある。今年のアカイエカの減少は、6～8月上旬の天候不順が大きく関与したと推察される。

E. 結論

津波被災地における衛生上問題になるハエ類の発生は少なかった。ただ、灯火誘引され室内に侵入するユスリカ類の発生が多かった。ドライアイストラップによる成虫捕集調査では、アカイエカが一

夜で1,085個体、イナトミシオカが188個体捕集される定点があった一方、シナハマダラカは7個体、トウゴウヤブカ6個体、コガタアカイエカは2個体と極めて少なかった。津波被災地の更地化は一部では進んでいる地域もあるが、幼虫が採集される被災放置水田、家屋跡の溜り、露出した便槽・浄化槽など多数が確認され、それらからはアカイエカ、イナトミシオカ、トウゴウヤブカが採集された。

以上のことから、震災2年目のハエと蚊の発生は少なくなったと思われるが、まだ被災前の状態には戻っていない箇所が多いと思われる。2013年以降、天候次第では蚊の発生が多くなることが推察され、継続した監視調査が必要と思われる。

F. 健康危険度情報

なし

G. 研究発表

論文発表

なし

学会発表

1. 渡辺 護・渡辺はるな、津波被災地における2012年の衛生害虫の発生状況および発生予測。北陸病害動物研究会第30回大会、2012年6月30日、福井県坂井市。

2. 渡辺 護・渡辺はるな・沢辺京子、陸前高田市と気仙沼市における2011年と2012年の蚊発生状況の比較。第64回日本衛生動物学会東日本支部大会、2012年10月20日、神奈川県川崎市。

3. 渡辺 護・渡辺はるな・沢辺京子、被災地においてなぜ2012年はハエの発生