



口絵1-1



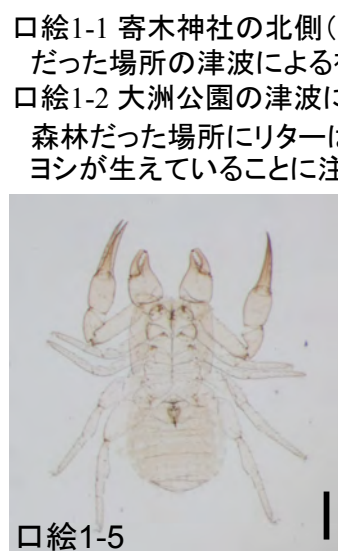
口絵1-2



口絵1-3



口絵1-4



口絵1-5

口絵1-1 寄木神社の北側(相馬市磯部大浜地区), 住宅地だった場所の津波による被害状況(2011.8.13)。

口絵1-2 大洲公園の津波による被害状況。

森林だった場所にリターは存在しない。写真手前など、ヨシが生えていることに注目(2011.10.9)。

口絵1-3 *Mystrothrips nipponicus*(2011.9.5, 熊野神社産♀)。

口絵1-4 *Stephanothrips japonicus*(2011.10.9, 愛宕神社産♀)。

口絵1-5 イトウカブツチカニムシ *Mundochthonius itohi*(2011.10.9, 寄木神社産♂)。 Scales = 100 μ m。

福島県相馬市の土壌動物に対する東日本大震災の影響 ～震災後に実施したカニムシ類とアザミウマ類の調査から～

塘 忠顕 (福島大学・共生システム理工学類)

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、私たち人間やその社会に対して甚大な被害をもたらしただけでなく、生態系や地域の生物相に対しても大きな影響を及ぼした。具体的には地震や津波による環境基盤の破壊、地盤沈下、塩害、復興活動に伴う大規模な環境改変、瓦礫や油分などの廃棄物による環境汚染、そして東京電力福島第一原子力発電所の事故によって拡散された放射性物質による環境汚染である。福島県相馬市では海岸から2km以上の内陸部にまで津波が来襲した場所があり、松川浦の一部は大洲海岸沿いの堤防が決壊してしまった。福島県内では確実な生息地が相馬市にしかなかった昆虫類として、ヒヌマイトトンボ、オオイチモンジシマゲンゴロウが知られていたが(高橋ら, 2009; 吉井ら, 2009), このうちヒヌマイトトンボについては生息地が壊滅的な被害を受け、再発見が困難な状況のようである。一方、海浜性種も含めた陸生昆虫類についても、津波によって生息地とともに消滅してしまったものが少なくないと思われる。津波の被害にあった沿岸域では土壌動物への影響も大きかったものと思われるが、かろうじて津波の被害を免れた地域の土壌動物も、今後の放射性物質除去(除染)対策によって、リター層の除去が進めば、新たな影響を受ける可能性がある(草野, 2011)。

そこで本研究では、相馬市の沿岸域の土壌動物に対する津波の影響を把握し、津波の影響がなか

った内陸部との比較や震災前の沿岸域との比較を行うこと、除染対策として森林土壌が除去され、土壌動物への影響が生じる前のデータを収集することを目的として、相馬市の南部沿岸域と内陸部にて、土壌動物相調査を実施した。今回は土壌性カニムシ類とアザミウマ類に関する調査結果を報告する。

2. 東日本大震災前に記録されていた相馬市の土壌性カニムシ類とアザミウマ類

震災前の相馬市における土壌性カニムシ類の記録については、加藤・塘(2002)が報告している。加藤・塘(2002)は沿岸域の寄木神社での2000年10月から2001年12月までの調査と内陸部の愛宕神社での2000年10月から2002年4月までの調査によって、以下の5種の土壌性カニムシ類を記録した。

ヤドリカニムシ科 Chernetidae

1. *Allochernes japonicus* Morikawa

モリヤドリカニムシ 【愛宕神社】

ツチカニムシ科 Chthoniidae

2. *Allochthonius opticus* (Ellingsen)

オウギツチカニムシ 【愛宕神社】

3. *Mundochthonius japonicus japonicus* Chamberlin

メクラツチカニムシ 【寄木神社, 愛宕神社】

コケカニムシ科 Neobisiidae

4. *Pararoncus japonicus* (Ellingsen)

アカツノカニムシ 【愛宕神社】

5. *Microbisium pygmaeum* (Ellingsen)

チビコケカニムシ 【愛宕神社】

この中でもオウギツチカニムシとメクラツチカニムシは優占種であったようで、前者は愛宕神社からしか記録されていないが、11月から4月までの寒冷期を除き110個体（若虫を含む）が得られている（加藤・塘，2002）。また、後者は季節に関係なく、寄木神社で143個体（若虫を含む）、愛宕神社で728個体（若虫を含む）が得られている（加藤・塘，2002）。本来は樹上や小動物の体表面上に見られ、土壌中には冬季にのみ出現するモリヤドリカニムシ、土壌性種ではあるものの、寒冷期にしか出現しないことが知られているアカツノカニムシ、公園や校庭など的人為的攪乱が生じる不安定な状態の場所の土壌中にも生息するチビコケカニムシは1~5個体しか得られていない（加藤・塘，2002）。

一方、土壌性アザミウマ類については、これまでに相馬市におけるアザミウマ類の記録そのものがないが、著者は前述の2000年から2002年にかけて相馬市で実施された土壌性カニムシ類の調査時に以下の5種のアザミウマ類を得ている。

アザミウマ科 Thripidae

1. *Chilothrips yamatensis* Kudo 【愛宕神社】

2. *Thrips flavus* Schrank キイロハナアザミウマ 【愛宕神社】

クダアザミウマ科 Phlaeothripidae

3. *Hoplandrothrips ochraceus* Okajima and Urushihara 【愛宕神社】

4. *Podothrips odonaspicola* (Kurosawa) 【寄木神

社】

5. *Stephanothrips japonicus* Saikawa 【愛宕神社】

Chilothrips yamatensis は幼虫が土壌性であり、成虫も晩秋に土壌中で羽化した後、翌春までリター内にとどまることが知られている（塘，2001）。

Podothrips odonaspicola はタケ・ササ類を寄主植物とする小型節足動物を捕食する捕食性のアザミウマ類であり、土壌性ではない。寄木神社で採集されたのは2000年12月14日の1回のみだったので、おそらく寒冷期にリター内に入り込んで越冬中の個体が採集されたものと思われる。*Thrips flavus* は花棲性のアザミウマ類であり、こちらも土壌性ではない。本種の記録は2002年4月23日と寒冷期と言うには遅い時期であるが、おそらく越冬個体であると思われる。残りの2種はいずれも土壌性種である。

また、著者は非土壌性種であるが、2002年2月20日に大洲公園の枯ヨシから以下の2種のアザミウマ類を得ている。

クダアザミウマ科 Phlaeothripidae

1. *Hoplothrips corticis* (De Geer)

2. *Ophthalmothrips miscanthicola* (Haga)

Ophthalmothrips miscanthicola はこれまでに福島県から正式な記録はなかったため、本報告が福島県からの初記録となるが、著者は福島市松川町水原といわき市田人町南大平でも本種の生息を確認している。本報告では以上の記録を東日本大震災前の相馬市におけるアザミウマ類の記録として扱うこととする。

3. 調査地及び調査方法

本研究における調査は、加藤・塘 (2002) が土壌性カニムシ類の調査を実施した寄木神社と愛宕神社の2ヶ所に中村城跡、熊野神社、大洲公園の3ヶ所を加えた計5ヶ所で、2011年8月から12

月までの期間に実施した。5ヶ所のうち、大洲公園、寄木神社、熊野神社が沿岸域に位置し(図2,3)、寄木神社と熊野神社は相馬市による災害危険区域(東日本大震災による津波で家屋流出など甚大な被害があった地域)に指定されている。中村城跡

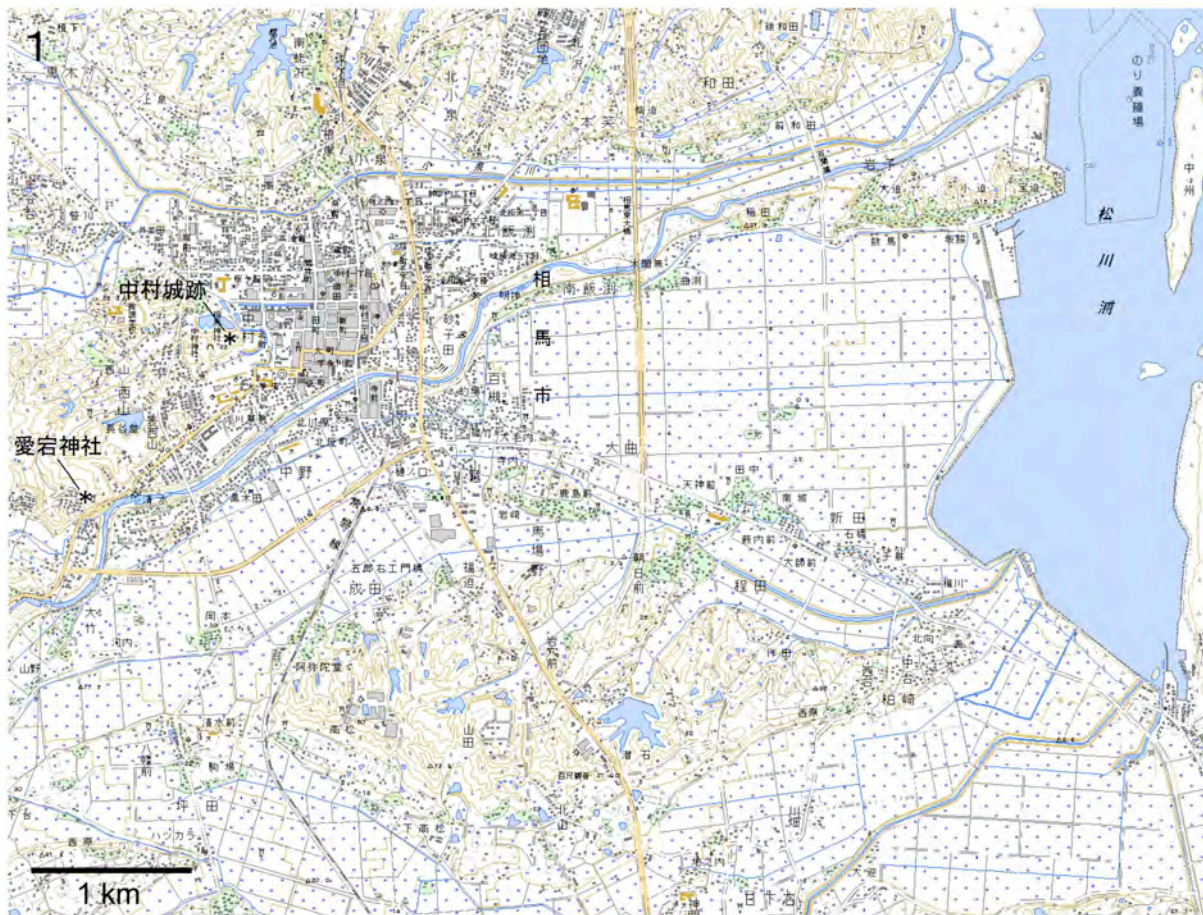


図1. 調査地の位置関係図

愛宕神社と中村城跡は津波の影響のなかった内陸部に位置する。地形図は国土地理院発行1/25,000地形図「相馬中村」を使用した。

と愛宕神社が内陸部に位置する(図1)。

相馬市磯部の大浜地区にある寄木神社は海岸から約150mしか離れていない(図2,3)。神社の北側一帯は津波による甚大な被害を受けたが(口絵1-1)、神社は標高約15mとやや高台に位置しているため、津波の被害はなかったようである。社内林はトベラ、タブノキなどの常緑樹が優占しており、林床にはササ類が見られる(図4)。調査は2011

年8月13日、9月5日、10月9日、11月9日、12月9日の5回実施した。

相馬市西山にある愛宕神社は海岸から約7km離れた内陸部に位置しており、標高約35mと高台にあるため、津波の影響はまったく受けていない(図1)。社内林はコナラ、アカマツなどの落葉広葉樹や針葉樹が多くみられ、低木層にはシラカシ、アオキなどの常緑樹も見られる。林床植物はササ類

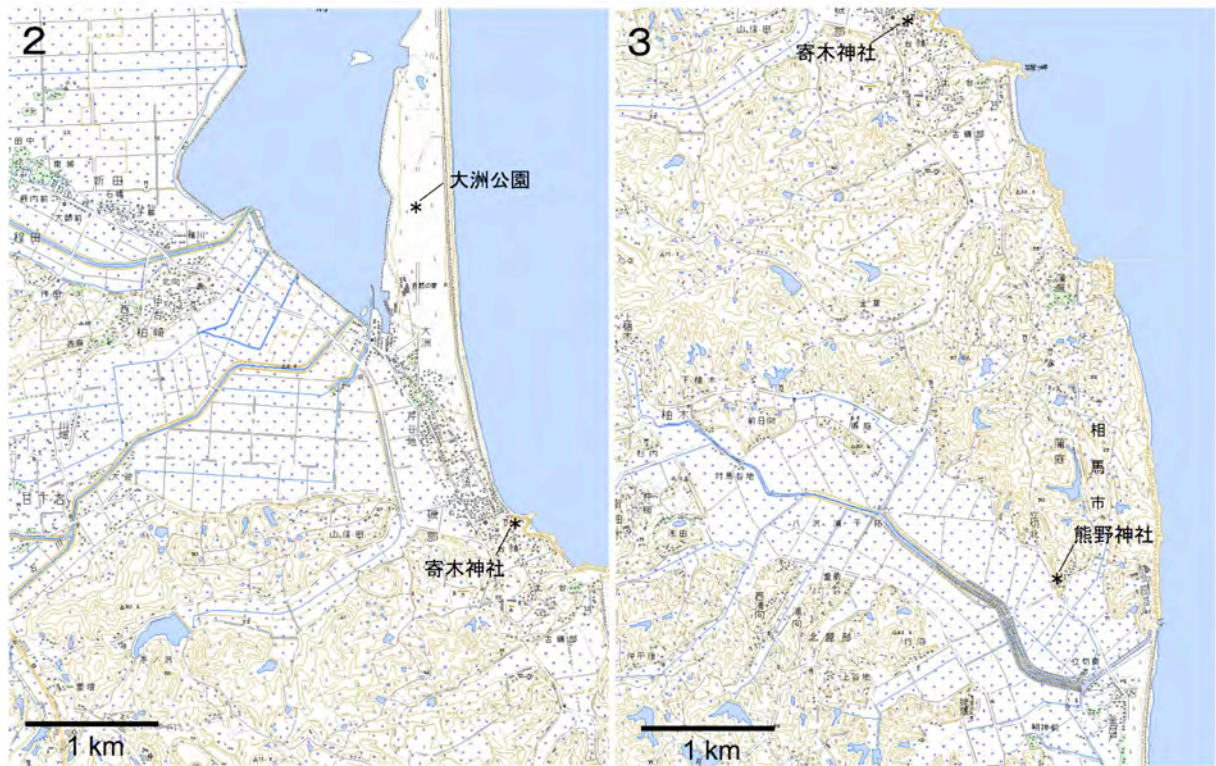


図2-3. 調査地の位置関係図

寄木神社と熊野神社は沿岸域に位置するが、高台にあるため、その社内林には津波の影響は見られなかった。大洲公園は津波による甚大な被害が生じ、森林土壌は完全に消失していた。地形図は国土地理院発行 1/25,000 地形図「相馬中村」・「南海老」を使用した。

が若干見られるが、多くはない。調査は2011年8月13日、10月9日の2回実施した。

中村城跡（相馬市中村）も海岸から離れた内陸部にあるため、津波の被害は受けていない（図1）。調査は標高約20mのアカガシ林で2011年9月5日と12月9日の2回実施した。熊野神社のある相馬市蒲庭の立切北地区はかなりの低地にあるため、神社の東側は津波による大きな被害を受けたが、神社は標高約25mと高台にあるため、津波の被害はなかったようである（図3）。調査は神社内のアカガシ林で2011年9月5日と11月9日の2回実施した。大洲公園は津波による壊滅的な被害を受け、公園の林内だった場所には落葉落枝（リター）層がまったく見られなかった（図2、口絵1-2）。そのため、調査は震災後に生育したススキ、ヨシ、ササ類などの枯死部がリターとして供給された

2011年12月9日の1回実施した。



図4. 寄木神社の社内林林床
林床には常緑広葉樹のリターが見られる。

土壌性カニムシ類とアザミウマ類はツルグレン・ファネルによる抽出法によって採集した。調査地にて採取した落葉落枝を含む土壌試料を吉井式ツルグレン・ファネル（125W のスタンレー赤

外線電球使用, 受網の目合い 5mm, 受網の直径 38cm) に約 72 時間かけ, 土壌動物を抽出した。抽出された土壌動物の中から, カニムシ類とアザミウマ類を選別し, 以下に述べる方法によって永久プレパラート標本とした。

得られたカニムシ類とアザミウマ類は体内部の組織を 10%水酸化カリウム水溶液で溶解し, 30% エタノールで洗浄した後, 70%, 90%, 99%とエタノール濃度を順次上げることによって脱水した。その後, EGME (Ethylene Glycol Mono-*n*-butyl Ether) によって透徹・置換し, カナダ・バルサムで封入した。なお, 寄木神社と愛宕神社で 8 月 13 日に採集された土壌性カニムシ類だけはカナダ・バルサムではなく, ホイヤー氏液 (アラビアゴム 30g に蒸留水 50ml を加えて約 30 分間放置する。その後, 沸騰しないように加熱し, アラビアゴムを融解し, グリセリン 20ml と抱水クロラール 200g を加え, 加熱しながら融解する。こうしてできた溶液を吸引濾過もしくは自然濾過し, 濾液を封入剤として使用する) で封入した。種の同定は永久プレパラート標本を生物顕微鏡で観察することによって行った。

4. 相馬市の土壌性カニムシ類

本研究による調査の結果, 森林土壌が存在しなかった大洲公園を除く 4ヶ所から土壌性カニムシ類が採集され, 愛宕神社からはタムラツチカニムシとイトウカブトツチカニムシの 2 種が, それ以外の 3ヶ所ではイトウカブトツチカニムシの 1 種のみが記録された。

以下に記録されたカニムシ類について, 種ごとに学名, 和名, 採集年月日, 採集地, リターの種類等, 雌雄別および齢別の採集個体数を記した。

なお, T は 3 齢若虫, D は 2 齢若虫である。

ツチカニムシ科 Chthoniidae

1. *Allochthonius tamurai* Sakayori タムラツチカニムシ

2011.8.13 愛宕神社, 落葉広葉樹リター,
1T1D; 2011.10.9 愛宕神社, 落葉広葉樹リター,
1♀9T3D

2. *Mundochthonius itohi* Sakayori イトウカブトツチカニムシ (口絵 1-5)

2911.8.13 寄木神社, 1♀; 愛宕神社, 4♀5♂;
2011.10.9 寄木神社, 6♀14♂1T; 愛宕神社,
46♀81♂64T2D; 2011.11.9 熊野神社, 4♀4♂;
2011.12.9 寄木神社, 38♀32♂; 中村城跡, 1♀

本研究における調査で記録された 2 種の土壌性カニムシ類は, 加藤・塘 (2002) によって記録された 5 種のどれにも該当しない。これは言い換えると, 加藤・塘 (2002) によって記録された 5 種の土壌性カニムシ類が本研究における調査ではまったく記録されなかったということである。加藤・塘 (2002) の調査において優占種であったオウギツチカニムシとメクラツチカニムシが津波による影響がなかった内陸部の愛宕神社からも記録されなかったことを考えると, 今回の結果が震災の影響とは無関係であることは明らかである。冬季限定で土壌中に出現するモリヤドリカニムシやアカツノカニムシが確認されなかったのは, 本研究における調査が 12 月初旬までだったためと思われるが, 震災前に優占種であったオウギツチカニムシとメクラツチカニムシが再確認されなかつ

たのは、この10年間に相馬市の土壌性カニムシ相が大きく変わってしまったためなのだろうか。

本研究における調査で記録されたタムラツチカニムシはオウギツチカニムシと同じ *Allochthonius* 属に属しており、両種は形態的に非常によく似ている。両者の違いは頭胸部背板の毛序式（背板前縁に生えている刺毛の本数-背板後縁に生えている刺毛の本数; 背板に生えている刺毛の総数）であり、タムラツチカニムシが 8-4; 22 であるのに対して、オウギツチカニムシは 10-4; 26 or 28 である (Sakayori, 1999)。そこで、加藤・塘 (2002) が愛宕神社から採集し、オウギツチカニムシと同定した標本を再検鏡した結果、少なくとも成体はすべてタムラツチカニムシであり、オウギツチカニムシは含まれていなかった。したがって、加藤・塘 (2002) によるオウギツチカニムシはタムラツチカニムシの誤同定であろうと思われる。

本研究における調査で記録されたイトウカブトツチカニムシはメクラツチカニムシと同じ *Mundochthonius* 属に属しており、両種も形態的に非常によく似ている。両者の違いは腹部第 1-3 節背板の毛序式（背板後縁に生えている刺毛の本数）であり、イトウカブトツチカニムシが 4-6-6 であるのに対して、メクラツチカニムシは 4-4-4 である (Sakayori, 2009)。イトウカブトツチカニムシは Sakayori (2009) によって記載された種であるため、加藤・塘 (2002) の調査時には未記載で、これをメクラツチカニムシと区別していない可能性が高い。そこで加藤・塘 (2002) が愛宕神社と寄木神社から採集し、メクラツチカニムシと同定した標本を再検鏡した。その結果、少なくとも成体についてはすべてイトウカブトツチカニムシであり、メクラツチカニムシは1個体も含まれていな

かった (表1)。愛宕神社や寄木神社にはメクラツチカニムシは分布していないのではないかとと思われる。

以上のことから考えると、津波によって森林土壌がほとんどなくなってしまった大洲公園のような場所を除けば、相馬市の土壌性カニムシ相は震災前後でほとんど変化していないものと思われる。タムラツチカニムシは内陸部の愛宕神社からしか得られなかったが、震災前も沿岸域の寄木神社からは *Allochthonius* 属のカニムシ類は記録されていない。そして本研究における調査でイトウカブトツチカニムシが沿岸域と内陸部の両地域から記録されたことを考えると、沿岸域においても、津波の被害を免れた森林土壌に生息するカニムシ類に対する震災の影響は現在のところほとんどないものと思われる。

ところで、イトウカブトツチカニムシは表1に示したように毛序式の変異幅が大きい。震災時の3月中旬はイトウカブトツチカニムシの繁殖期前であり (加藤・塘, 2004)、本研究における調査で得られたすべての個体が震災後に孵化し、放射能汚染を受けた場所で成長した個体である。福島県が HP で公開している県内の放射線量に関するデータを参照すると、本種の若虫が土壌中に出現する6月頃における調査地の放射線量率は、内陸部 (相馬市役所) で約 0.3 μ Sv/h、沿岸部で約 0.45 μ Sv/h (磯部小学校) であり、その後徐々に低減しているが、放射線の影響で刺毛数に変異が生じる割合が高くなっている可能性がある。そこで、毛序式のパターンと本来の毛序式である 4-6-6 の全体に占める割合を震災前後で比較してみた。その結果、毛序式のパターンは雄で震災前 6 パターン→震災後 8 パターン、雌で震災前 9 パターン→

震災後 12 パターンと震災後に増えていたが (表 1), 毛序式の観察例数に 90 個体以上の差があるため (震災前: 141 個体, 震災後: 233 個体), 毛序式の変異には震災前後でそれほど差がないと考えて良いものと思われる。正常な毛序式の割合も震災前は 61.0%だったのに対して震災後は 66.5%と 5.5 ポイント上がっているため, 変異個体が増えていることはないようである。

表 1. 相馬市の土壌性 *Mundochthonus* 属のカニムシ類の毛序式

毛序式	愛宕神社		寄木神社		中村城跡	熊野神社
	震災前*	震災後**	震災前*	震災後**	震災後**	震災後**
446				1		
456	3	10	1	3		
465	3					
457		1		1		
466	41	65	11	36		1
467	3	2		2		
476		1				
556	1					1
566	1	7	2			2
N	52	86	14	43	0	4

毛序式	愛宕神社		寄木神社		中村城跡	熊野神社
	震災前*	震災後**	震災前*	震災後**	震災後***	震災後***
456			1			
457			1			
458		1		1		
466	25	25	9	24	1	3
467	11	13	13	6		
468		2		4		
476	4	2	1			
477	3	2		1		
478				3		
486	1					
566	3	1	1	4		
567	1	2	1	1		
568		1				
576						1
578				1		
N	48	50	27	45	1	4

* 愛宕神社で2001年, 寄木神社で2000-2001年にそれぞれ採集された成体の標本を用いた。
 ** 本研究で2011年8-12月に採集された成体の標本を用いた。

5. 相馬市の土壌性アザミウマ類

本研究における調査の結果, 森林土壌が存在しなかった大洲公園も含めて 5ヶ所の調査地すべてから, 合わせて 2科 10属 12種のアザミウマ類が採集された。これらの中には福島県初記録種が 4種含まれている。なお, 後述するように, 大洲公園の草本類の枯死部から採集されたアザミウマ類の多くは土壌性ではなく, おそらく越冬などの理由でリターを一時的に利用している種類ではないかと思われる。

以下に記録されたアザミウマ類について, 種ご

とに学名, 和名 (和名がつけられていない種は省略), 採集年月日, 採集地, リターの種類等, 雌雄別の採集個体数を記した。翅型に微翅型と長翅型が知られるものは個体数の後に微翅型は mic, 長翅型は mac と記して区別した。また, オスの形態に多型が知られるものは大型 (large) と小型 (small) を区別して記した。

アザミウマ科 Thripidae

1. *Anaphothrips obscurus* (Müller) クサキイロアザミウマ

2011.12.9 大洲公園, イネ科草本類リター, 3mic ♀

本種はイネ科草本類を宿主とするアザミウマ類であり, 土壌性ではない。おそらく寄主として利用していたイネ科草本類に付いていたものが枯死部とともに落下し, 偶然採集されたか, 落下した枯死部を越冬のために利用しているために採集されたかのいずれかであると思われる。

2. *Microcephalothrips abdominalis* (Crawford) コスモスアザミウマ

2011.12.9 大洲公園, イネ科草本類リター, 1 ♀

本種はキク科植物の花から記録されることが多い花棲性のアザミウマ類であり, 土壌性ではないが, 寒冷期にリターから採集されることもある (塘, 2001; 前田・塘, 2011)。おそらく本種もイネ科草本類の枯死部を越冬のために利用しているために採集されたものと思われる。

3. *Stenchaetothrips biformis* (Bagnall) イネアザミウマ

2011.12.9 大洲公園，イネ科草本類リター，2♀
本種もクサキイロアザミウマと同様にイネ科草本類を宿主とするアザミウマ類であり，土壌性ではない。本種も寒冷期にリターから採集されることがあるため（前田・塘，2011），おそらくイネ科草本類の枯死部を越冬のために利用しているものと思われる。

4. *Thrips coloratus* Schmutz ビワハナアザミウマ

2011.12.9 中村城趾，アカガシ林リター，1♀
本種は多くの植物を寄主として利用する花棲性のアザミウマ類であり，土壌性ではない（宮崎・工藤，1988）。本種もリターから採集されることが知られており（芳賀，1999），リターを越冬のために利用しているものと思われる。

クダアザミウマ科 Phlaeothripidae

1. *Haplothrips aculeatus* (Fabricius) イネクダアザミウマ

2011.12.9 大洲公園，イネ科草本類リター，1♂
本種もクサキイロアザミウマやイネアザミウマと同様にイネ科草本類を宿主とするアザミウマ類であり，土壌性ではない。本種はリターから採集されることはほとんどないため，おそらく寄主として利用していたイネ科草本類に付いていたものが落下した枯死部とともに偶然採集されたものと思われる。

2. *Haplothrips kurdjumovi* Karny ハナクダアザミウマ

2011.12.9 中村城趾，アカガシ林リター，1♀
本種は多くの植物から記録されているが，捕

食性のアザミウマ類である（Okajima, 2006）。土壌性ではないが，季節を問わずリターから採集されることが知られている（芳賀，1999）。

3. *Hoplandrothrips ochraceus* Okajima and Urushihara

2011.8.13 寄木神社，常緑広葉樹リター，3♀；
2011.9.5 熊野神社，アカガシ林リター，1 (small) ♂；2011.10.9 寄木神社，常緑広葉樹リター，1 (small) ♂；2011.11.9 寄木神社，常緑広葉樹リター，1♀1 (large) ♂；2011.12.9 寄木神社，常緑広葉樹リター，4♀

本種は温帯域の常緑広葉樹リターに生息する土壌性種である（Okajima, 2006）。福島県初記録であるが，前述したように震災前の2002年4月23日に愛宕神社の落葉広葉樹リターからも1♀を得ている。

4. *Hoplandrothrips nipponicus* Okajima

2011.9.5 熊野神社，アカガシ林リター，1♂；
2011.12.9 大洲公園，イネ科草本類リター，1♀

本種は温帯域の常緑広葉樹や落葉広葉樹の枯枝から得られるアザミウマ類であり（Okajima, 2006），広い意味での土壌性種と考えられる。福島県初記録。

5. *Mystrothrips nipponicus* Okajima (口絵 1-3)

2011.9.5 熊野神社，アカガシ林リター，1mac ♀1mic ♀；2011.11.9 寄木神社，常緑広葉樹リター，1mic ♂

本種は亜熱帯域から温帯域の常緑広葉樹リターに生息する土壌性種である（Okajima, 2006）。

福島県初記録。これまでの北限は福岡県であったが (Okajima, 2006), 福島県からも記録されたことから, 福島県以南の本州にも広く分布している可能性があるものと考えられる。

6. *Pentagonothrips antennalis* Haga and Okajima

2011.10.9 愛宕神社, 落葉広葉樹リター, 29♀
37♂

本種は温帯域の常緑広葉樹リターに生息する土壌性種である (Okajima, 2006)。福島県初記録。

7. *Stephanothrips japonicus* Saikawa (口絵 1-4)

2011.10.9 愛宕神社, 落葉広葉樹リター, 7♀

本種は亜熱帯域から温帯域のリターや叢生草本に生息する土壌性種である (Okajima, 2006)。前述したように 2000 年から 2002 年にかけての愛宕神社における調査でも記録されている。なお, 同時期の寄木神社の調査では発見されず, 今回も寄木神社からは記録されなかった。

8. *Stigmatothrips russatus* (Haga)

2011.10.9 愛宕神社, 落葉広葉樹リター, 2♀

本種は亜熱帯域から温帯域の常緑広葉樹リターに生息する土壌性種である (Okajima, 2006)。福島県内では浜通り地方南部のスギ植林地や落葉広葉樹林のリターからも記録されており (前田・塘, 2011), 本種の生息地は必ずしも常緑広葉樹リターに限られないようである。

本研究における調査によって, 相馬市からは震災前よりも多くの種類の土壌性アザミウマ類が記録された。震災前に記録されていた *Thrips flavus* や *Podothrips odonaspicola* は土壌性種ではなく,

越冬などでリターを一時的に利用する種であり, それらが震災後に記録されなかったのは震災や津波の影響ではない。したがって, 津波によって森林土壌のほとんどを喪失してしまった大洲公園のような場所を除けば, 相馬市の土壌性アザミウマ類には震災の影響はほとんど見られないようである。また, 本研究で記録された土壌性アザミウマ類には沿岸域と内陸部との間でほとんど重複が認められなかった。これはそれぞれの地域における植生の違いを反映した結果であると考えられ, 震災の影響によるものではないと思われる。なお, 震災前に愛宕神社から記録されていた *Chilothrips yamatensis* は本研究による調査では幼虫も含めて確認できなかった。成虫が確認できなかったのは, 本種の成虫は 10 月以降に土壌中で羽化するが (塘, 2001; 塘・吉澤, 2008), 愛宕神社における調査は 8 月 13 日, 10 月 9 日の 2 回のみであり, 両日ともに成虫の羽化時期前だったためであろう (10 月 9 日ではまだ羽化には早かったものと思われる)。また, 幼虫が確認できなかったのは, 本種の分布にはマツ類 (成虫がアカマツやクロマツの球果で繁殖する) が必要であるが (Kudo, 1978), 愛宕神社のリター採取場所やその他の調査地にはマツ類が分布していなかったためであると思われる。

6. 震災後に実施した土壌性カニムシ類とアザミウマ類の調査から

森林土壌を喪失した大洲公園から採取したイネ科草本類のリターから *Hoplandrothrips nipponicus* のような広い意味での土壌性アザミウマ類が記録されたことは, 大洲公園における土壌性アザミウマ相の再生を考える上では非常に重要である。土壌性アザミウマ類の多くは有翅個体 (有翅型) を

もつため（すべての個体が有翅である種も知られる）、大洲公園の植生遷移が進み、（あるいは人為的な植林等によって）落葉落枝が供給されるようになれば、津波による被害を免れて周囲に残された森林土壌や林内の枯木枯枝からの飛来・移入によって、震災前と同様のファウナが再生されるものと思われる。非土壌性種の *Ophthalmothrips miscanthicola* や *H. nipponicus* と同様に広い意味での土壌性種である *Hoplothrips corticis* も雌には有翅型があるので、比較的短期間で大洲公園に戻ってくるものと思われる。大洲公園にはヨシやススキがすでに生育し、枯死部も存在するので、それらに依存する *O. miscanthicola* はすでに戻っているかもしれない。問題は *Stephanothrips japonicus* のような無翅で移動能力が低いと考えられる種であるが、*S. japonicus* は小型であるため、供給源となる場所さえあれば、成虫や幼虫が落葉に付いたまま風で運ばれたり、卵が風で飛ばされたりすることによって大洲公園に移入する可能性はある。なお、沿岸域の寄木神社や熊野神社からは *S. japonicus* が記録されなかったことを考えると、潮風などの影響を受ける沿岸域の森林土壌中には震災前から *S. japonicus* は分布していないのかもしれない。今後は相馬市の沿岸域の森林土壌中に *S. japonicus* が分布するか否かを明らかにする必要がある。

土壌性カニムシ類も *S. japonicus* と同様に無翅のため、自力での移動能力は低いが、カニムシ類にはフォレシー（phoresy, 便乗）という独特の移動能力が知られるため（Coudsley-Thompson, 1988）、将来、大洲公園が生息適地となった場合、そこへの移入の可能性は比較的高いのではないかと思われる。フォレシーとは、動物が分散・移動する時

に他の移動能力の高い動物を利用することであるが、カニムシ類の場合、哺乳類、鳥類のほか、甲虫類、アリ類、双翅類など様々な昆虫類、メクラグモ類の体表等に付着して移動することが知られている（森川, 1966）。自然による強い攪乱後、植生遷移進行によって草地的環境が生じた場合、まず出現するのはチビコケカニムシであろうと予想される。チビコケカニムシは人為的攪乱にも強く、都市公園や緑地のような劣悪な環境にも生息し（佐藤, 1999）、遷移進行に伴って生じた草地的環境にも生息する（坂寄, 1998; 宮下, 2011）。したがって、植生遷移が進んだ大洲公園に草地的環境が生じれば、チビコケカニムシがフォレシーによって出現するものと予想される。ただし、大洲公園付近でチビコケカニムシが生息していたと思われるような草地的環境は津波によって壊滅的な被害を受けたため、チビコケカニムシが残存している可能性はないものと思われる。寄木神社や熊野神社から本種が記録されなかったことから明らかなように、チビコケカニムシは森林土壌にはあまり出現しないため（坂寄, 1998; 宮下, 2011）、チビコケカニムシの供給源としては津波の被害を免れた場所で人為的攪乱が生じている校庭や公園などの土壌が候補地となり得るものと考えられる。今後は大洲公園付近のそのような場所にチビコケカニムシが生息しているか否かを明らかにする必要がある。

謝辞

本研究室の卒業生で郡山市立金透小学校教諭の加藤興志輝さんには2000年から2002年までに相馬市の寄木神社や愛宕神社で採集した土壌性カニムシ類のプレパラート標本を貸与して頂きました。

福島大学共生システム理工学類4年生の宮下 諒さんには相馬市の寄木神社や愛宕神社で2011年8月13日に採集された土壌性カニムシ類の標本作製と同定をして頂きました。また、福島大学共生システム理工学類3年生の増渕翔太さんには現地での採集調査にご協力頂きました。以上の方々に深く感謝申し上げます。

引用文献

Coudsley-Thompson, L.L. (1988) Evolution and Adaptation of Terrestrial Arthropods, Springer-Verlag, Berlin.

芳賀和夫(1999) 昆虫綱・アザミウマ目, pp.878-890. 「日本産土壌動物 分類のための図解検索 (青木淳一編著)」, 東海大学出版会, 東京.

加藤与志輝・塘 忠顕 (2002) 福島県中通り北部および浜通り北部における土壌性カニムシ類, 福島生物, (45): 19-24.

加藤与志輝・塘 忠顕 (2004) 福島県飯野町におけるメクラツチカニムシ *Mundochthonius japonicus* Chamberlin (蛛形綱: カニムシ目) の生活史, Proc.Arthropod. Embryol. Soc. Jpn., 39: 55-58.

Kudo, I. (1978) *Chilothrips yamatensis*, a new thripid from Japan (Thysanoptera: Thripidae), Kontyu, 46: 480-484.

草野憲二 (2011) 大震災・大津波・原発事故, そして福島で今思うこと, 月刊むし, (489): 14-16.

前田知実・塘 忠顕 (2011) 福島県いわき市田人町南大平区におけるアザミウマ相, 福島生物, (54): 13-24.

宮下 諒 (2011) 福島県の土壌性カニムシ類の分布と生息環境 —福島県裏磐梯地域の土壌性

カニムシ類を中心として—, 福島大学共生システム理工学類平成23年度卒業論文.

宮崎昌久・工藤 巖 (1988) 日本産アザミウマ文献・寄主植物目録, 農業環境技術研究所資料, (3): 1-246.

森川国康 (1966) カニムシ目, pp.81-90. 「動物系統分類学7 (中A) (内田 亨編)」, 中山書店, 東京.

Okajima, S. (2006) The Suborder Tubulifera (Thysanoptera), The Insects of Japan, Vol. 2, The Entomological Society of Japan, Touka Shobo, Fukuoka.

坂寄 廣 (1998) 尾瀬ヶ原およびその周辺山地の土壌性カニムシ類, pp.705-710. 「尾瀬の総合研究 (尾瀬総合学術調査団編)」, 尾瀬総合学術調査団, 前橋.

Sakayori, H. (1999) A new species of the genus *Allochthonius* (Pseudoscorpion, Chthoniidae) from Mt. Tsukuba, Central Japan, Edaphologia, (63): 81-85.

Sakayori, H. (2009) A new species of the genus *Mundochthonius* from Ibaraki Prefecture, Central Japan (Arachnida: Pseudoscorpionida: Chthoniidae), Bull. Ibaraki Nat. Mus., (12): 1-4.

佐藤 英文 (1999) カニムシ目, pp. 139-147. 「日本産土壌動物 分類のための図解検索 (青木淳一編著)」, 東海大学出版会, 東京.

高橋淳志・高橋昭二・三田村敏正 (2009) 松川浦でヒヌマイトトンボの新産地を発見, ふくしまの虫, (27): 30.

塘 忠顕 (2001) 福島大学及びその周辺のアザミウマ類 II. 大学構内のリターから採集されたアザミウマ類, 福島生物, (44): 11-19.

塘 忠顕・吉澤 領 (2008) ふくしま県民の森「フォレストパークあだたら」のアザミウマ相 ― 秋季の調査で記録されたアザミウマ類 (昆虫綱:総翅目) ―, 福島大学プロジェクト研究 [自然と人間] 研究報告, (7): 23-28.

吉井重幸・三田村敏正・平澤 桂 (2009) 浜通り地方のゲンゴロウ類, ふくしまの虫, (27): 13-19.