

天敵昆虫アカメガシワクダアザミウマ *Haplothrips brevitubus* (Karny) の捕食レパートリーおよび鹿児島大学農学部学内圃場における季節消長

馬場央枝・坂巻祥孝*・津田勝男・櫛下町鉦敏・柿元一樹¹

鹿児島大学農学部害虫学研究室 890-0065 鹿児島市郡元

¹鹿児島県蚕業試験場 892-2201 日置市東市来町

The repertoire of potential prey of *Haplothrips brevitubus* (Karny) and its seasonal abundance in Kagoshima

Hisae Baba, Yositaka Sakamaki, Katsuo Tsuda, Kanetosi Kusigemati and Kazuki Kakimoto¹

Laboratory of Entomology, Faculty of Agriculture, Kagoshima University, Korimoto, Kagoshima 890-0065

¹Kagoshima Prefectural Sericultural Experimental Station, Higashi-ichiki-cho, Hioki 899-2201

Summary

The repertoire of potential prey for *Haplothrips brevitubus* (Karny) and its seasonal abundance in the light, open grassland around the paddy field at Kagoshima University were investigated. Eggs of *Spodoptera litura*, *Lampides boeticus*, *Epilachna vigintioctopunctata*, *Lasioderma serricornis*, *Callosobruchus chinensis*, *Tetranychus urticae*, larvae of *E. vigintioctopunctata*, *Bemisia argentifolii*, *Frankliniella occidentalis*, *Thrips hawaiiensis*, *Liriomyza sativae*, and adults of *Myzus persicae*, *T. urticae*, *F. occidentalis*, *T. hawaiiensis* were prey for the predator thrips *H. brevitubus* under laboratory condition.

The predator thrips were collected by net-sweeping between February and December, although their prey thrips population increased only in April, June and late September. The thrips were collected from 56 plant species by flower or foliage beating. During the overwintering period, it was found on inner-side of the leaf sheath of some grasses and sedges. But the thrips did not appear to be dormant reproductively, because its larvae could be found on flowers of *Polygonum chinese* (L.) H. Gross in warm days in winter.

Key Words: *Haplothrips brevitubus* Karny, host plants, overwintering site, repertoire of potential prey, seasonal abundance

キ - ワ - ド : アカメガシワクダアザミウマ, 越冬場所, 寄主植物, 季節消長, 捕食レパートリー

緒 言

近年, 施設で栽培される野菜や花卉で, その食害痕が果実の傷や花の脱色, 葉のシルバリングの原因であるミナミキイロアザミウマ *Thrips palmi* Karny やミカンキイロアザミウマ *Frankliniella occidentalis* (Pergande), ネギアザミウマ *Thrips tabaci* (Lindeman) などのアザミウマ類防除が重要課題となっている。近年これらのアザミウマ類に対し, アカメガシワクダアザミウマ *Haplothrips brevitubus* (Karny) が有力な天敵である可能性が報告された⁴⁾。実際に, パセリ上のネギアザミウマ *Thrips tabaci* (Lindeman) に対する本種の密度抑制効果に関する研究等が行なわれ, アカメガシワクダアザミウマの天敵資材としての有効性も検証されている³⁾。ただし, こ

のネギアザミウマ防除の研究では, 本種は台湾などに生息するシナクダアザミウマ (*Haplothrips chinensis*) と混同されて報告されているが, 近年分類が整理され, 日本の本土地域にいる種は, アカメガシワクダアザミウマ *H. brevitubus* (Karny) とされた⁶⁾。本種は総翅目有管亜目クダアザミウマ科クダアザミウマ亜科に属し, 野外では主に花粉や微小昆虫などを摂食していると考えられてきたが, 詳しい野外の生態調査は行なわれていない。極めて近縁なシナクダアザミウマは, 中国・台湾に分布しており, 台湾ではバラの害虫と認識され, バラ上での発生消長⁷⁾や, 形態的特徴及び発育・繁殖⁸⁾について研究が行なわれている。また, 日本でも同属のイネクダアザミウマ *Haplothrips aculeatus* (Fabricius) については, イネに黒点米を生じる原因となるの害虫として扱われており, 高知県の水田における野外発生消長などが調査されている⁵⁾。しかし, 本種の天敵資材としての能力を有効に利用するためには, 自然環境下での生態について詳しく知る必要がある。そこで, 筆者はアカメガシワクダ

2007年12月12日 受理

* 連絡責任者

¹現在 鹿児島県大隅地域振興局

アザミウマの野外での生態を明らかにするため、野外でアカメガシワクダアザミウマが遭遇する動物性の食餌についての捕食量調査を行なった。また生息環境を明らかにするために、寄主植物調査、草地でのアザミウマの発生状況調査、冬期の生息場所調査を行なったので、それらの結果を報告する。本論に入る前に本研究を行うにあたり、親切なご指導をくださった、鹿児島県蚕業試験場の井上栄明室長に深く感謝の意を表する。

材料および方法

1. 供試虫

供試虫は鹿児島県蚕業試験場で累代飼育されていたアカメガシワクダアザミウマ個体群を譲り受け、鹿児島大学農学部害虫学研究室において25±2の室内で約10ヶ月累代飼育したものである。飼育方法はKakimoto et al.⁴⁾に準じた。ただし、餌にはブラインシュリンブ *Artemia salina* (Linnaeus) の卵（日本動物薬品株式会社製）を用いた。

2. 捕食量調査

アカメガシワクダアザミウマが野外で摂食する可能性がある動物性の食餌を探索し、捕食量を調査した。アカメガシワクダアザミウマは体長1.6mmから2.0mmと非常に小さいため、被食昆虫との体サイズの差が大きくなりすぎないように配慮した。まず、捕食量調査の一環として、各種被食昆虫に対する捕食の有無を2～5反復程度で予備的に調査した。アカメガシワクダアザミウマの捕食調査のために野外から採集した被食昆虫は、ハスモンヨトウ *Spodoptera litura* (Fabricius) の卵、モモアカアブラムシ *Myzus persicae* (Sulzer) の成虫、ニジウヤホシテントウ *Epilachna vigintioctopunctata* (Fabricius) の卵と1齢幼虫、ウラナミシジミ *Lampides boeticus* (Linnaeus) の卵、タバコシバンムシ *Lasioderma serricorne* (Fabricius) の卵、アズキゾウムシ *Callosobruchus chinensis* (Linnaeus) の卵、トマトハモグリバエ *Liriomyza sativae* Blanchard の1・2齢幼虫、シルバーリーフコナジラミ *Bemisia argentifolii* Bellows and Perring の幼虫、ケナガコナダニ *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) の成虫、トマトサビダニ *Aculops lycopersici* (Masse) の成虫、ナミハダニ *Tetranychus urticae* Koch の卵と成虫、および食植性アザミウマ（ミナミキイロアザミウマ *Frankliniella occidentalis* (Pergande)、ハナアザミウマ *Thrips hawaiiensis* (Morgan)) 成虫と幼虫などである。試験容器は各種被食昆虫により、深さ10cm、直径1cmのポリスチレン製の試験管を専用のポリプロピレン製キャップで密閉したもの、6cmプラスチックシャーレ、9cmプラスチックシャーレのうち適当と思われるものを用いた。24時間絶食させた羽化後2日齢のアカメガシワクダアザミウマの成虫を、各種食餌と蒸留水を含ませた1cm角の保水用紙1枚と共に試験容器に収容し、24時間静置した。なお、試験管は横に寝かせた状態で使用した。24時間経過後、アカメガシワクダ

アザミウマをとりだし、与えた食餌を双眼実体顕微鏡で観察して捕食の有無を判断した。各種餌の供試方法および被食判定法のうち、特記すべき事項はそれぞれ以下のとおりである。

ハスモンヨトウの卵は、卵を覆う毛を筆で取り除き、5個または6個を試験管に入れた。

アズキゾウムシの卵は卵が5～6個付着したアズキの種子あるいは種子断片を試験管に入れた。

ナミハダニ卵と成虫は、適量を1cm角に切ったダイコンの葉に接種し、試験管に収容した。

モモアカアブラムシは、適量をアカメガシワクダアザミウマ1頭と共に9cmシャーレに入れた。また、モモアカアブラムシの死亡を防ぐために、蒸留水を含ませた脱脂綿の上に直径1cmの円形に切断したダイコンの葉をのせ、直径1cmのプラスチック製の容器に入れた。この容器も同時にシャーレに収容した。

食植性アザミウマとして、ミナミキイロアザミウマの幼虫と成虫、およびハナアザミウマの幼虫と成虫を用いた。これらを適量6cmシャーレに収容し、十分に湿気を与えた。

トマトハモグリバエの幼虫は、1齢および2齢幼虫を用いた。9cmシャーレにトマトハモグリバエの孵化直前の卵と1齢幼虫が十分量潜孔しているインゲンマメ初生葉1枚とアカメガシワクダアザミウマ成虫10頭を同時に収容した。

各種被食昆虫のうち、被食が確認され、その後の追加サンプルが入手可能であったハスモンヨトウの卵、ナミハダニの卵と成虫、トマトハモグリバエの幼虫、食植性アザミウマの成虫、アズキゾウムシの卵、モモアカアブラムシの成虫を対象とした捕食量実験を行った。この捕食量実験は予備実験と同じ方法で、それぞれ原則として10反復で捕食された被食昆虫数を計数した。

3. 生息環境調査

野外における生息環境調査では、寄主植物調査、アザミウマの草地における発生状況調査、冬期生息場所調査を行なった。アカメガシワクダアザミウマが花粉食の習性を持つことが知られているため、寄主植物調査では、2004年4月から2005年2月まで、鹿児島大学構内で主に開花中の植物を任意に採集し、それぞれの植物上に寄生しているアザミウマを同定した。草地における発生状況調査では2004年4月から2005年2月まで、鹿児島大学農学部敷地内の圃場周辺の草地でスーピングを行なった。草地はイネ科およびカヤツリグサ科の植物や、ヨモギ、シロツメクサなどが優占する日当たりの良い場所である。調査は原則として週に1回、20往復のスーピングを2～3地点で行った。スーピングで採取したアザミウマ類は全て液浸標本にして同定した。冬期生息場所調査では、気温が低く餌量も少ないと考えられる冬期（2004年12月から2005年1月）における、ア

カメガシワクダアザミウマ活動状況を調査した。直接風を受けることの少ない土壌、林床および草地の落葉層、樹皮下、イネ科とカヤツリグサ科植物の生草や枯れ草などを中心にアカメガシワクダアザミウマを探索した。林床の落葉層については1cm×5cm目の粗いザルに落葉を入れ、白色調査板上でふるい落としした昆虫を調べた。樹皮下や樹皮表面は週に1回、鹿児島大学植物園内の10本の樹木について目視で調査した。草地の落葉層と土壌については草地にて土壌を20cm×20cmの方形で深さ5cmに掘り上げビニール袋に入れ持ち帰り、ツルグレン装置に1日放置した後、土壌から出てきた虫を調査した。植物上での生息状況調査においては、イネ科およびカヤツリグサ科の植物の生きているものと枯死したものをあわせて40株程度を掘り上げ、ビニール袋に入れて持ち帰り、室内で植物体を解剖して、植物上の昆虫を調査した。これらの調査は12月1日から1月31日に行なった。

結 果

1. 捕食量調査

予備的に行なった調査でアカメガシワクダアザミウマによる捕食が確認された昆虫は、ハスモンヨトウの卵、ウラナミシジミの卵、タバコシバンムシの卵、アズキゾウムシの卵、ニジュウヤホシテントウの卵と幼虫、ナミハダニの卵と成虫、モモアカアブラムシ成虫、シルバー

リーフコナジラミの幼虫、トマトハモグリバエの幼虫および食植性アザミウマ成虫と幼虫であった。各被食昆虫のうち捕食される様子を撮影できたものをそれぞれ図1に示す。捕食量実験の結果は表1に示した。アカメガシワクダアザミウマの雌雄間で捕食量に差は認められなかった。24時間で1頭以上が捕食された被食昆虫はハスモンヨトウの卵、アズキゾウムシの卵、食植性アザミウマの成虫と幼虫、トマトハモグリバエの幼虫であった。

2. 生息環境調査

寄主植物調査でアカメガシワクダアザミウマを発見できた植物名及び発見できなかった植物名を月別に区分して表2に示した。アカメガシワクダアザミウマの幼虫を発見した植物名には*を記した。採集できる寄主植物は6月に最も多く、8月と2月には減少した。8月と2月には幼虫が採集される寄主植物も認められなかった。

また、草地での発生消長調査の結果を、捕獲されたアカメガシワクダアザミウマの成虫と幼虫、その他のアザミウマに区別して、図2に示した。その他のアザミウマが4月から6月にかけて増殖し、その後は減少する傾向に転じているのに対し、アカメガシワクダアザミウマは、12月から1月以外のいずれの月においてもある程度存在していることが確認された。しかし、7月および12月から1月においては、アカメガシワクダアザミウマの幼虫がほとんど得られず、成虫も減少するか採集されなくなっ

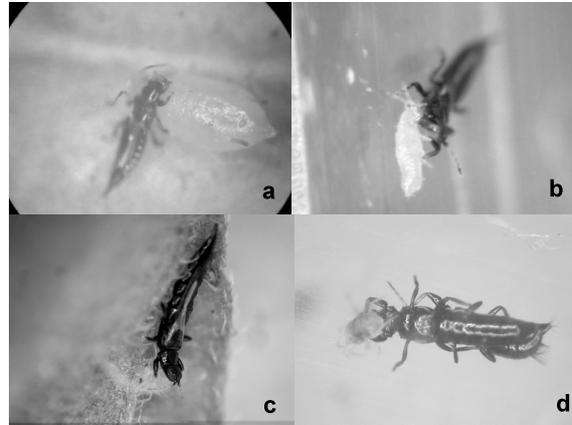


図1 各種餌昆虫を捕食するアカメガシワクダアザミウマ

- a: モモアカアブラムシ (*Myzus persicae*) 成虫を捕食, b: ハナアザミウマ (*Thrips hawaiiensis*) 2 齢幼虫を捕食, c: シルバーリーフコナジラミ (*Bemisia argentifolii*) 2 齢幼虫を捕食, d: ナミハダニ (*Tetranychus urticae*) 成虫を捕食

第1表 各種被食昆虫に対するアカメガシワクダアザミウマ成虫1個体による24時間あたりの捕食量

被食昆虫	平均捕食個体数 ± 標準偏差	
ナミハダニ成虫	0.1 ± 0.2 (12)	0 (8)
ナミハダニ卵	0.4 ± 0.9 (12)	0.4 ± 0.5 (8)
ハスモンヨトウ卵	1.4 ± 1.6 (11)	2.3 ± 1.5 (12)
アズキゾウムシ卵	0.9 ± 0.3 (11)	1.2 ± 1.2 (19)
食植性アザミウマ	2.5 ± 1.7 (13)	1.6 ± 1.2 (11)
トマトハモグリバエ幼虫	2.4 ± 1.9 (10)	

カッコ内の数字は反復数を示す

第2表 任意採集によってアカメガシワクダアザミウマ成虫が採集できた寄主植物，できなかった植物および採集調査の実施月

アカメガシワクダアザミウマを採取した植物										
2004.4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	2005.1月	2月
キツネノボタン	サンゴジュ	カラスムギ	シロツメクサ	イヌワラビ	ヨメナ	チャ	*ヨメナ	*ムラサキカタバミ	*エノコログサ	ツルソバ
オニタビラコ	センダン	シマトネリコ	アベリア		センニンソウ	ヨメナ	スカシタゴボウ	カヤツリグサ	カミヤツデ	
シロツメクサ	*イヌワラビ	ドジョウツナギ	トマト(葉上)		ヘクソカズラ	*ツルソバ	カヤ	タイワンツバキ	シロツメクサ	
	ザクロ	ブラタナス	カヤ		ナス	イヌワラビ	*エノコログサ	*エノコログサ	ハコベ	
	ドクダミ	ヨモギ	*サルスベリ		クズ	ピーマン	*ツルソバ	*ツルソバ	オヒシバ	
	ミヤマヨメナ	ミズキ			バーベナ・テネラ	ミソソバ				
	クリ	*カモジグサ			*チャ					
		ショウベンノキ								
		シロツメクサ								
		ネズミモチ								

アカメガシワクダアザミウマを採取できなかった植物										
2004.4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	2005.1月	2月
	ヨモギ	キュウリ	ナンキンハゼ	ヤブガラシ	クロタラリア	ツユクサ	ビワ	インゲン	クス	アブラナ
	クロタラリア	ムクゲ	ヘチマ	クロタラリア	ヒメムカシヨモギ	サザンカ	クロタラリア	ハマヒサカキ	スギナ	ツバキ
	ヒメムカシヨモギ		フヨウ		ツユクサ	ササゲ	セイカアワダチソウ	実エンドウ	ツワブキ	
	ヒメジョオン		ゴモジュ		オシロイバナ	ノシラン	アメリカセンダングサ	ナズナ	アキノノゲシ	
	サツキ		マツヨイグサ		イヌホオズキ	クロタラリア	イヌホオズキ	スギナ		
					ハイビスカス	トマト(花)	カタバミ	ホトケノザ		
					アベリア	オシロイバナ	ツバキ	イヌホオズキ		
					ササゲ	マツバボタン	ソラマメ	サザンカ		
					ヤブラン	アメリカセンダングサ	ツワブキ			
						フヨウ				
						ソラマメ(花・葉)				
						キュウリ				
						エンドウ				
						ハマエンドウ				
						ツルササゲ				
						ヒメジョオン				
						サツマイモ				
						ヒルガオ				

*...その調査植物上で，幼虫も同時に採集できたことを示す。

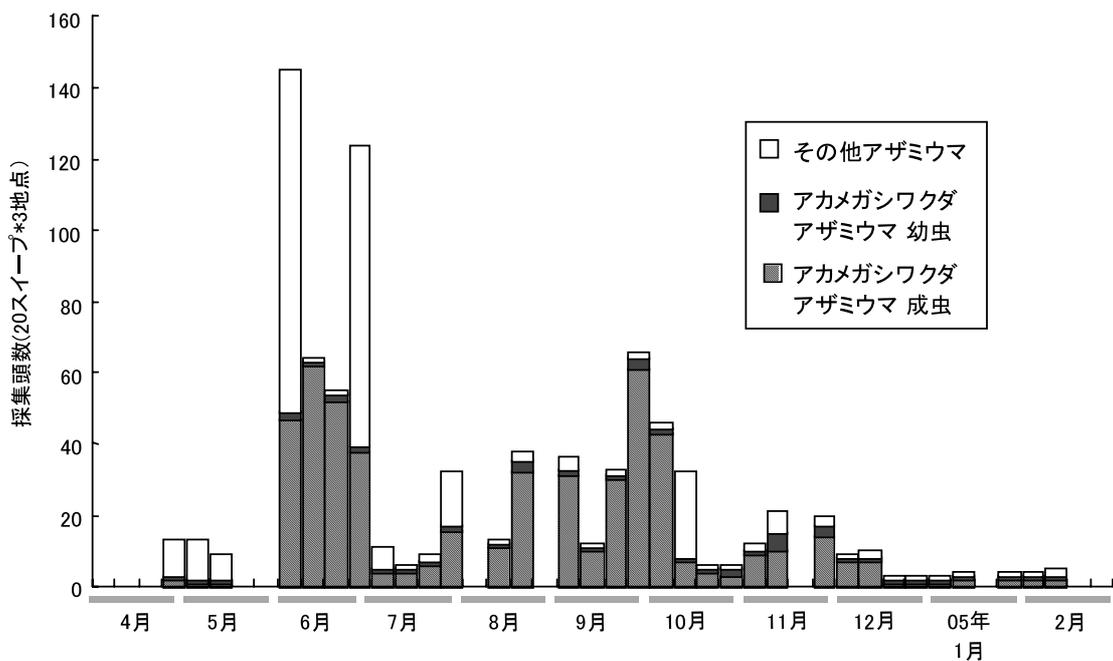


図2 鹿児島大学農学部園場周辺草地におけるアカメガシワクダアザミウマ成幼虫およびその他の食性アザミウマ捕獲量の季節消長 (20スイープ，3地点あたり)

た。12月の半ば以降の調査では、アカメガシワクダアザミウマを採取できなくなったが、1月の半ばからはわずかなではあるが再び得られるようになった。

冬期生息場所調査は、木本植物の表面及びその樹皮の下ではアカメガシワクダアザミウマを観察できなかった。また、採取した落ち葉・土などからもアカメガシワクダアザミウマを得ることはできなかった。さらに、イネ科の枯れ草などを調査した際にはまったくアザミウマ類を得ることができなかった。しかし、スーピングを行なった草地において12月23日にイネ科およびカヤツリグサ科の枯れていない草本植物20株を地面から掘り上げて採取した際には、それらの葉鞘部から合計5頭アカメガシワクダアザミウマを採取する事ができた。また、ムラサキカタバミの花、カヤツリグサの穂、タイワンツバキの花、エノコログサの穂、ツルソバの花などからは、12月でもアカメガシワクダアザミウマを採集することができた。

考 察

1. 捕食量調査

予備的に行なった各種被食昆虫の捕食調査の際に、アカメガシワクダアザミウマが捕食した被食昆虫は、卵および幼虫を区別して考えると10種類以上に及んだ。加えて本種は花粉などでの繁殖が可能という報告もある¹⁾ことから、本種はかなりの雑食性であると推測される。捕食量は多くはないが、その食餌レパートリーの広さから、防除対象の昆虫だけでなく、防除対象以外の微小昆虫や花粉を食べて延命あるいは繁殖する事が可能であると考えられる。したがって、防除対象害虫以外の微小昆虫や花粉を食べる本種は、天敵昆虫として施設内に放飼した場合、防除対象昆虫発生の有無に関わらず、安定して定着させておくことができると推測される。

2. 生息環境調査

寄主植物調査では、本種が採集される寄主植物が6月に最も多かった。これはこの時期に開花する植物が多く、花粉食も行う本種にとって発育繁殖に適した時期であるためと考えられる。本種の個体群の増加は9月から10月にも認められ、この時期に開花している植物も多かったが、本種が採取される植物は限られていた。この要因は不明であり今後更なる調査が必要と思われる。植物別に見るとイネ科のカモジグサや、タデ科のツルソバ、マメ科のシロツメクサなど、小さな花が集まった花序を持つ植物で生息が確認される事が多かった。この理由としては、これらの植物は花粉や微小昆虫などの餌に富んでいること、隠れ場所が多いことなどが考えられた。

スーピングによる調査の際アカメガシワクダアザミウマが12月から1月にかけてほとんど採取されない時期があった。そのため、冬期の生息場所調査を行なったが、木本植物における調査および落ち葉や土壌からはアカメガシワクダアザミウマを発見する事はできなかった。しかし、芳賀²⁾は落ち葉、土壌の調査を行い、本種が季節を問

わずツルソバ抽出物中に見出されると述べている。このため、落ち葉及び土壌の調査については継続調査が必要であると考えられる。

また、タデ科のツルソバでは、気温が特に低くなった12月にも2齢幼虫が得られている。このことから、本種は冬の低温下にあっても繁殖が可能であると考えられる。

草地での発生消長調査では、その他のアザミウマが春から夏にかけて増加した後に、減少する傾向を示しているのに対し、本種は12月中旬までは大きな増減の変動が認められなかった。しかし、12月中旬以降にはアカメガシワクダアザミウマはほとんど得られなくなった。秋頃のアカメガシワクダアザミウマの増加は、夏の間に微小昆虫が増加し、それらを餌としているアカメガシワクダアザミウマが活発に繁殖を行なったため、および盛夏期に比較して秋には圃場周辺地植物の開花量が増加したためではないかと考えられる。また、これらの餌や花粉を供給する植物が12月以降に減少したことが、同じ時期にアザミウマが得られなくなったことにも関連していると考えられる。また、12月半ば以降にアカメガシワクダアザミウマが採取できなくなった他の理由として、スーピングによる採取が困難な場所に本種が寄生部位を移したためではないかと考えられた。このことについては、実際に冬期の生息場所調査でスーピングを行なった草地から、エノコログサやカヤなどイネ科植物を持ち帰り調査したところ、それらの上部の葉鞘内からアカメガシワクダアザミウマの成虫が数匹発見された事からも示唆された。冬期の棲息場所調査などから、餌が周囲に少ない場合はイネ科植物の葉鞘など、寒さを防ぐ事ができ水分も補給できる部位に冬季は生息していると考えられた。

要 約

アザミウマ類害虫の天敵として働くアカメガシワクダアザミウマが捕食しうる被食者のレパートリーおよび野外における発生消長を調査した。まずアカメガシワクダアザミウマが野外で遭遇しうる微小昆虫あるいは卵について捕食の有無を調査した結果、10種類以上の昆虫・卵に対する捕食が観察された。またアカメガシワクダアザミウマは各種の花粉なども摂食することなどから、かなりの雑食性であると考えられた。

鹿児島大学農学部圃場周辺の日当たりが良い草地における本種の定量的な季節消長調査では、食植性のアザミウマが4月から6月に増加、それ以降は減少の傾向を示しているのに対し、アカメガシワクダアザミウマは2月から12月まではどの季節においてもある程度存在していた。また、冬期(1月)の主要な生息場所はイネ科草本の葉鞘内であることが確認された。ただし、冬期にもツルソバの花上などで幼虫を確認することができ、繁殖も可能であると考えられた。

参考文献

- 1) 青木奈美・石躍弓・柿元一樹・井上栄明・野田隆志・平野耕治・柏尾具俊・櫛下町鉦敏：捕食性天敵シナクダアザミウマに対する代替餌としての花粉等の効果．九州病害虫研究会報，51，127 (2005)
- 2) 芳賀和夫：アザミウマ目．青木淳一編，日本産土壌動物検索図説．pp.111-114, figs. 320-326 東海大出版会，東京 (1991)
- 3) 石山慎一郎・柿元一樹・迫孝志・上和田秀美・櫛下町鉦敏：アザミウマ類に対するシナクダアザミウマの生物防除資材としての評価 II) 施設パセリのネギアザミウマに対する密度抑制効果．九州病害虫研究会報，50，113-114 (2004)
- 4) Kakimoto, K., Inoue, H., Hinomoto, N., Noda, T., Hirano, K., Kashio, T., Kusigemati, K., and Okajima, S.: Potential of *Haplothrips brevitubus* (Karny) (Thysanoptera: Phlaeothripidae) as a predator of mulberry thrips *Pseudodendrothrips mori* (Niwa) (Thysanoptera: Thripidae). *Biological Control*, 37, 314-319 (2006)
- 5) 川村満・川原幸夫：イネクダアザミウマ．梅谷献二ら編，農作物のアザミウマ - 分類から防除まで - . pp.178-180. 全国農村教育協会．東京 (1988)
- 6) Okajima, S.: *Insects of Japan*. Vol. 2. The Suborder Tubulifera (Thysanoptera). 720pp. Toka-Shobo Co. Fukuoka (2006)
- 7) 王文哲：玫瑰園薊馬類之發生及其防治．臺中區農業改良研究彙，57, 23-36 (1997)
- 8) 王清玲・徐孟愉：中國薊馬之形態特徵及發育與繁殖．植物保護學會會刊，38, 191-202 (1996)