福岡県における促成栽培イチゴの育苗期に発生する ハダニ類の土着天敵

柳田 裕紹・森田 茂樹・石井 貴明・嶽本 弘之
(福岡県農業総合試験場)

Dominant natural enemy species of spider mites (Acari: Tetranychidae) during a seedling-rearing period of strawberry in Fukuoka Prefecture. Hirotsugu Yanagita, Shigeki Morita, Takaaki Ishii and Hiroyuki Takemoto (Fukuoka Agricultural Research Center; Yoshiki, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan)

To validate the possibility of integrated pest management (IPM) utilizing natural enemies against spider mites (Acari: Tetranychidae) during the seedling-rearing period of strawberry, we investigated the dominant species of their natural enemies both on kidney bean traps infested with *Tetranychus urticae* Koch and on strawberry seedlings in four seedling-rearing fields per year in 2010 and 2011. While the predatory thrips, *Scolothrips takahashii* Priesner and phytoseiid mites were predominantly captured on the traps, predatory thrips was the only natural enemy observed on strawberry seedlings in all fields. Even when the densities of spider mites on strawberry seedlings were relatively low, predatory thrips were frequently observed. These results suggest that *S. takahashii* could be an effective agent to control spider mites in IPM for a seedling-rearing period of strawberry.

Key words : IPM, kidney bean trap, *Scolothrips takahashii* Priesner, seedling-rearing period, strawberry

緒 言

福岡県の促成栽培イチゴ *Fragaria* × *ananassa* Duch の主要害虫である *Tetranychus* 属のナミハダニ *T. urticae* Koch とカンザワハダニ *T. kanzawai* Kishida は、体長0.5mm 程度と微小で、増殖力が高いため(江原, 1993)、発生初期の把握が難しく、薬剤散布の適期を逸しやすい。また、両種ともに薬剤抵抗性が発達しやすく(井上, 1989)、福岡県においてもイチゴで優占的に発生するナミハダニ黄緑型の感受性低下が確認されており(福岡県, 2008)、化学的防除だけでは十分な効果が得られにくい。一方で、生産者の高齢化に伴う作業負担の増加や消費者の安心安全農産物に対する関心の高まりにより、減農薬防除技術の確立が望まれている。この現状を踏まえ、福岡県ではチリカブリダニ *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot とミヤコカブリダニ *Neoseiulus californicus* McGregor の2種を用いて本圃での化学農薬の使用回数を削減できる防除体系を確立した(柳田ら, 2010)。しかし、

今後、更なる減農薬を推進するためには、育苗期の防除体系の改良が必要である。育苗期の農薬代替技術として、土着天敵の活用が想定されるが、ハダニ類の土着天敵については、果樹で多くの知見が得られているものの(例えば、山城・若樹, 2006; 岸本ら, 2007; 國本ら, 2009)、イチゴでは、十分な知見が得られていない。

そこで本研究では、育苗期に発生する土着天敵相を調査し、土着天敵を活用した防除体系の可能性について検証した。

本文に入るに先立ち、本試験を実施するに当たり樋口賢治氏、樋口健氏、中尾敏和氏、鹿田勝師氏にご協力いただいた。ここに記して感謝申し上げる。

材料および方法

1. 現地実証圃場

半径1.5km 以内で圃場間が直線距離で400m 以上離れている八女市4圃場(圃場1, 2, 3 及び4 とする)を選定し、2010年と2011年の2 か年試験を行った。育

苗規模は600～800m²程度（育苗本数2万本程度）、栽培品種は福岡S6号（あまおう[®]）、圃場3のみ地床で、他の3圃場は高設ベンチにて6月から9月まで育苗した。なお、圃場4のみ2か年とも7月上旬までビニル被覆による雨除けを行った。4圃場の周辺では、主にイネ *Oryza sativa* が作付けされ、この他に圃場2では10a程度のブドウ *Vitis* spp. が栽培されていた。また、害虫防除として Table 1 に示した殺虫剤・殺ダニ剤をそれぞれの圃場で使用した。

2. インゲントラップを用いたハダニ類の土着天敵相の調査

72穴セルトレイに播種し、9cmポリポットに鉢上げした初生葉展開期のインゲン *Phaseolus vulgaris* Linnaeus（品種：ドーバー）6株に、福岡農総試で累代飼育しているナミハダニ雌成虫を株当たり10～20頭接種したものをトラップとした。発泡スチロール容器（W：270×D：170×H：100mm）のフタに直径8cm程度の穴を6個開け、それぞれに上記のインゲン苗を差し込み、給水源として容器内に適宜水を溜め

た。インゲントラップは採集コンテナ（W：520×D：365×H：305mm、黄色）に入れ、各圃場内の隅に1個、コンテナ開口部を圃場外に向けて静置した（Fig. 1）。

このインゲントラップを、2010年は6月22日～9月19日まで、2011年は7月4日～9月7日まで設置し、7～10日間隔で交換した。回収したインゲントラップに誘引された土着天敵を、1～2日後に実体顕微鏡下で計数した。なお、土着天敵の逃亡を防ぐために、回収から調査までの期間はプラスチック製の飼育容器（W：490×D：315×H：300mm）に入れて25～30℃・自然日長条件で管理した。カブリダニ類は全てホイヤー氏液で封じてプレバラート標本を作製し、位相差顕微鏡下で江原（2007）を基に雌成虫のみ同定し計数した。また、生育不良により落葉・枯死株が見られたトラップは、「欠測」として調査対象から除いた。

3. イチゴにおけるハダニ類と土着天敵の発生消長調査

2010年の調査は、圃場1と3では6月17日から9月15日まで、圃場2は6月17日から9月24日まで、圃場

Table 1. Insecticides and acaricides applied in each field

Year	Field No.	Date of treatment	Pesticide (% AI, Formulation)	Concentration (ppm)
2010	No. 1	29 Jul.	Lufenuron (5.0, Ec)	16.7
		4 Aug.	Fenbutatin Oxide (45.0, Wp)	225
		26 Aug.	Chlorantraniliprole (5.0, Wp)	25
	No. 2	5 Aug.	Flonicamid (10.0, Wp)	50
		19 Aug.	Chlorantraniliprole (5.0, Wp)	25
	No. 3	15 Jul.	Tebufenpyrad (10.0, Ec)	50
		20 Jul.	Acrinathrin (3.0, Wp)	10
		24 Jul.	Fenbutatin Oxide (45.0, Wp)	225
		1 Aug.	Chromafenozide (5.0, Sc)	25
		12 Aug.	Bifenazate (20.0, Wp)	200
		19 Aug.	Pymetrozine (50.0, Wp)	100
		19 Aug.	Emamectin (1.0, Ec)	5
		6 Sep.	Pymetrozine (50.0, Wp)	100
		1 Jul.	Fenpropathrin (10.0, Ec)	100
		7 Jul.	Fenpropathrin (10.0, Ec)	100
	No. 4	7 Jul.	Methomyl (45.0, Wp)	450
		2 Aug.	Tebufenpyrad (10.0, Ec)	50
		8 Aug.	Pyridalyl (10.0, Wp)	100
		10 Aug.	Hexythiazox (10.0, Wp)	50
		19 Aug.	Methomyl (45.0, Wp)	450
		20 Aug.	Milbemectin (1.0, Wp)	10
		31 Aug.	Methomyl (45.0, Wp)	450
		10 Sep.	Acetamiprid (20.0, Sp)	100
2011	No. 1	20 Jul.	Flonicamid (10.0, Wp)	50
		25 Jul.	Bacillus thuringiensis (10.0, Wp)	100
		12 Aug.	Bifenazate (20.0, Wp)	200
		19 Aug.	Chlorantraniliprole (5.0, Wp)	25
	No. 2	30 Jun.	Pymetrozine (50.0, Wp)	100
		20 Jul.	Chlorantraniliprole (5.0, Wp)	25
		25 Jul.	Fenbutatin Oxide (45.0, Wp)	225
		3 Aug.	Flonicamid (10.0, Wp)	50
		25 Aug.	Tebufenozide (20.0, Wp)	100
		29 Jun.	Pyridalyl (10.0, Wp)	100
	No. 3	7 Jul.	Flonicamid (10.0, Wp)	50
		10 Jul.	Chlorfenapyr (10.0, Wp)	50
		15 Jul.	Fenbutatin Oxide (45.0, Wp)	225
		28 Jul.	Chlorantraniliprole (5.0, Wp)	25
		4 Aug.	Pymetrozine (50.0, Wp)	100
		8 Aug.	Bifenazate (20.0, Wp)	200
		19 Aug.	Pymetrozine (50.0, Wp)	100
		21 Aug.	Emamectin (1.0, Ec)	5
		30 Aug.	Teflubenzuron (5.0, Ec)	25
		5 Sep.	Flufenoxuron (10.0, Ec)	25
	No. 4	31 Jul.	Teflubenzuron (5.0, Ec)	25
		13 Aug.	Cyflumetofen (20.0 Wp)	200
		19 Aug.	Milbemectin (2.0 Wp)	10
		21 Aug.	Chlorfluazuron (5.0, Ec)	25
		9 Sep.	Thiodicarb (33.5, Wp)	335

a) Wp : Wettable powder. Ec : Emulsifiable concentrate. Sp : Soluble concentrate. Sc : Suspension concentrate.

Fig.1. A kidney bean trap used in seedling-rearing fields.

4は7月1日から9月15日まで実施した。2011年は圃場4のみ6月23日から9月14日まで、他の3圃場は6月23日から9月7日まで調査した。調査は7～10日間隔とし、それぞれの育苗圃場からイチゴ苗を20～30株間隔で160～200株抽出し、2010年は中位葉1複葉、2011年は中位葉2複葉の葉裏に生息するハダニ類の雌成虫とその土着天敵のハダニアザミウマ *Scolothrips takahashii* Priesner の成虫、カブリダニ類の成虫及びハダニタマバエ *Feltiella* sp. (ハエ目：タマバエ科)の幼虫を肉眼で調査した。なお、圃場での肉眼調査のため、カブリダニ類の種は同定しなかった。

結 果

1. インゲントラップを用いたハダニ類の土着天敵相の調査

土着天敵相の調査結果を Table 2 に示した。2 年ともハダニアザミウマ、ハダニタマバエ、ミヤコカブリダニ、ケナガカブリダニ *Amblyseius womersleyi* Schicha 及び ミチノクカブリダニ *Amblyseius tsugawai* Ehara が確認された。そのうち、2 年全ての圃場で確認された土着天敵はハダニアザミウマのみであった。ハダニアザミウマは年次や圃場による発生量の違いはあるものの、8 月中旬以降から多く誘引された。

2. イチゴにおけるハダニ類と土着天敵の発消長調査

2010年と2011年の調査結果を Fig. 2 と Fig. 3 にそれぞれ示した。2 年ともに全ての圃場においてナミ

ハダニ黄緑型が優占的に発生した。

1) 2010年

圃場1では、ハダニ類は6月下旬から7月中旬まで低密度で推移したが、7月下旬から急激に増加し、8月4日に1.48頭/複葉とピークに達した。殺ダニ剤散布後は個体数が減少し、9月中旬まで低密度で推移した。ハダニアザミウマはハダニ類の密度が低い7月上旬から定着が認められたが、ハダニ類のピーク時にも0.02頭/複葉にとどまった。ただし、ハダニ類が減少した8月下旬以降も低密度ではあるが定着が認められた。カブリダニ類は9月上旬に0.01頭/複葉とわずかに確認されただけであった。ハダニタマバエは調査期間を通して確認されなかった。

圃場2では、6月中旬にハダニ類が0.2頭/複葉認められたが、その後は密度が低下し、7月中旬まで低密度で推移した。この時期に殺ダニ剤の散布や土着天敵は認められず、ハダニ類の密度低下に関する要因は判然としなかった。しかし、7月下旬からハダニ類の密度が増加し、8月4日に0.46頭/複葉とピークに達した。殺ダニ剤は散布されなかったが、密度は8月下旬以降に減少し、9月下旬まで低く推移した。ハダニアザミウマはハダニ類の発生と同じ8月上旬から確認され、8月下旬まで認められた。その後は、ハダニ類が減少した9月中旬にもわずかではあるが認められた。カブリダニ類はハダニアザミウマより少し遅れて8月12日に0.06頭/複葉確認され、8月下旬まで発生が続いたが、ハダニ類が低密度となった9月以降は認められなかった。また、圃場1と同様にハダニタマバエは確認されなかった。

圃場3では、ハダニ類は7月まで低密度であったが、8月4日に1.54頭/複葉と急激に増加した。ハダニ類の密度は8月中旬の殺ダニ剤散布後に減少し、8月下旬以降は低く推移した。ハダニアザミウマはハダニ類の発生時期と同じ8月4日に認められ、8月12日に0.04頭/複葉に達した。ハダニ類が減少した8月下旬にも低密度ながら発生が認められた。なお、カブリダニ類とハダニタマバエは確認されなかった。

圃場4では、ハダニ類の密度は7月下旬から急激に増加し、8月4日に2.67頭/複葉とピークに達した。しかし、8月中旬と下旬の殺ダニ剤散布後は密度が低下した。その後は9月9日に一時的に密度がやや増加したが、9月中旬には低下した。ハダニアザミウマは、ハダニ類の密度がピークに達した8月上旬には認められず、8月下旬から発生が認められた。その後は、ハダニ類が一時的に増加した9月中旬に確認された。ま

Table 2. Seasonal changes in the number of natural enemies of spider mites captured on a kidney bean trap in 2010 and 2011

Year	Field No.	Predatory species captured	Period of setting kidney bean trap											
			6/22 ~7/1	~7/8	~7/14	~7/20	~7/26	~8/6	~8/12	~8/19	~8/24	~9/2	~9/9	~9/19
2010	No. 1	<i>Scolothrips takahashii</i> Priesne (Adult)	0	0	0	0	0	0	0	0	—	14	12	6
		<i>Feltiella</i> sp (Larva)	0	0	0	5	0	0	0	0	—	0	0	0
		<i>Neoseiulus californicus</i> (Adult female)	1	0	2	0	0	0	0	0	—	0	0	3
	No. 2	<i>Scolothrips takahashii</i> Priesner (Adult)	0	0	0	0	0	0	—	4	—	2	1	0
		<i>Feltiella</i> sp (Larva)	0	0	0	0	0	0	—	0	—	0	0	0
		<i>Neoseiulus californicus</i> (Adult female)	0	0	2	0	1	0	—	6	—	0	3	3
		<i>Amblyseius womersleyi</i> Schicha (Adult female)	0	0	0	0	0	0	—	2	—	0	1	1
		<i>Amblyseius tsugawai</i> Ehara (Adult female)	0	0	0	0	0	0	—	0	—	0	0	3
	No. 3	<i>Scolothrips takahashii</i> Priesner (Adult)	0	0	0	—	0	—	0	1	—	0	4	11
		<i>Feltiella</i> sp (Larva)	0	4	0	—	0	—	0	4	—	0	0	0
		<i>Neoseiulus californicus</i> (Adult female)	2	2	0	—	0	—	0	2	—	0	0	0
		<i>Amblyseius womersleyi</i> Schicha (Adult female)	0	0	0	—	0	—	0	0	—	0	2	0
	No. 4	<i>Scolothrips takahashii</i> Priesner (Adult)	0	0	0	0	0	0	—	2	—	0	2	17
		<i>Neoseiulus californicus</i> (Adult female)	1	0	1	0	0	0	—	0	—	0	0	0
		<i>Amblyseius tsugawai</i> Ehara (Adult female)	0	0	0	0	0	0	—	0	—	0	0	1

Year	Field No.	Predatory species captured	Period of setting kidney bean trap								
			7/14 ~7/12	~7/20	~7/26	~8/3	~8/10	~8/17	~8/23	~9/1	~9/7
2011	No. 1	<i>Scolothrips takahashii</i> Priesner (Adult)	2	0	—	0	—	0	8	2	6
		<i>Amblyseius womersleyi</i> Schicha (Adult female)	0	0	—	0	—	0	3	0	0
		<i>Neoseiulus californicus</i> (Adult female)	0	0	—	0	—	2	0	0	0
	No. 2	<i>Scolothrips takahashii</i> Priesner (Adult)	0	0	—	0	0	1	6	2	0
		<i>Neoseiulus californicus</i> (Adult female)	0	0	—	0	0	2	3	0	0
		<i>Amblyseius womersleyi</i> Schicha (Adult female)	0	0	—	0	0	0	3	0	0
		<i>Amblyseius tsugawai</i> Ehara (Adult female)	0	0	—	0	1	0	0	0	0
	No. 3	<i>Scolothrips takahashii</i> Priesner (Adult)	0	0	—	0	2	1	7	0	0
		<i>Feltiella</i> sp (Larva)	13	0	—	0	6	0	3	0	0
		<i>Amblyseius womersleyi</i> Schicha (Adult female)	0	0	—	0	0	0	7	0	0
	No. 4	<i>Scolothrips takahashii</i> Priesner (Adult)	0	0	—	0	6	11	2	0	0
		<i>Neoseiulus californicus</i> (Adult female)	2	0	—	0	0	0	0	0	0
<i>Amblyseius womersleyi</i> Schicha (Adult female)		0	0	—	0	0	0	11	0	0	

Stages in parentheses indicate examined development stages. — : Not examined.

た、圃場3と同様にカブリダニ類とハダニタマバエは認められなかった。

なお、圃場1～3については、定植後もハダニ類の個体数調査を行ったが、殺ダニ剤が散布される10月中旬まで0.02頭／複葉未満と低密度で推移した。

2) 2011年

圃場1では、ハダニ類は8月上旬まで発生せず、8月10日に0.08頭／複葉認められた。しかし、ハダニ類は非常に低密度で推移し、8月12日の殺ダニ剤散布後は発生しなかった。ハダニアザミウマはハダニ類が発生した同時期に、わずかではあるが発生が確認された。なお、カブリダニ類とハダニタマバエは全く確認され

なかった。

圃場2では、ハダニ類は8月上旬から増加し、8月10日に0.53頭／複葉と低密度であるがピークに達した。殺ダニ剤は散布されなかったものの、8月中旬以降は密度が減少し、9月中旬まで低密度で推移した。ハダニアザミウマはハダニ類が発生した8月10日に確認され、8月17日に0.02頭／複葉に達した。なお、圃場1と同様にカブリダニ類とハダニタマバエは確認されなかった。

圃場3では、ハダニ類は7月下旬から発生した。しかし、ハダニ類の密度は急激に増加せず、8月上旬と8月下旬にそれぞれ0.1頭／複葉程度とわずかに認め

Fig. 2. Seasonal occurrence of spider mites and their natural enemies on strawberry seedlings in 2010. Black and white arrows indicate the date of insecticides and acaricides application, respectively. Symbols: ●, number of adult females of spider mites; ○, number of adults of *Scolothrips takahashii* Priesner; □, number of adult phytoseiid mites; △, number of larvae of *Feltiella* sp.

Fig. 3. Seasonal occurrence of spider mites and their natural enemies on strawberry seedlings in 2011. Black and white arrows indicate the date of insecticides and acaricides application, respectively. Symbols: ●, number of adult females of spider mites; ○, number of adults of *Scolothrips takahashii* Priesner; □, number of adult phytoseiid mites; △, number of larvae of *Feltiella* sp.

られ、9月中旬まで低密度で推移した。ハダニアザミウマはハダニ類が低密度であった8月17日に0.02頭／複葉認められた。また、圃場1と2同様にカブリダニ類とハダニタマバエの発生は認められなかった。

圃場4では、ハダニ類は7月上旬に発生が認められ、その後急激に密度が増加し、8月10日に3.33頭／複葉とピークに達した。8月中旬と下旬の殺ダニ剤散布後は9月中旬まで低密度で推移した。ハダニアザミウマは、ハダニ類の密度増加期の7月には確認されず、ハダニ類の密度がピークに達した8月10日に0.05頭／複葉認められただけであった。カブリダニ類は7月上旬に0.01頭／複葉、7月下旬に0.02頭／複葉認められただけであった。また、他の3圃場と同様にハダニタマバエは確認されなかった。

なお、圃場1～3については、2010年と同様に定植後もハダニ類の個体数調査を行ったが、殺ダニ剤が散布される10月中旬まで個体数は0.02頭／複葉未満と低密度で推移した。

考 察

2か年の試験において、全ての圃場のインゲントラップで確認された土着天敵はハダニアザミウマと数種カブリダニであった。しかし、イチゴ苗上では、全ての圃場で認められたのはハダニアザミウマだけで、ハダニ類が高密度時でもカブリダニ類は一部の圃場でしか確認されなかった。福岡県下では、今回調査した八女市の他に久留米市、福津市及び筑紫野市においても育苗期のイチゴ苗上でハダニアザミウマの発生が確認されており（柳田、未発表）、長崎県でも全域でイチゴ育苗期にハダニアザミウマが優占的に発生することが確認されている（吉田ら、2012）。果樹（大西ら、2006；若林、2000）やチャ（富所・磯部、2010）ではカブリダニ類をハダニ類防除で活用できる知見が得られているが、イチゴ育苗期ではカブリダニ類よりもハダニアザミウマを主に利用できる可能性が高いと考えられる。

ハダニアザミウマはイチゴ苗上のハダニ類密度が低い時期から発生する事例が多かった。一般的に、害虫の密度が低い時から天敵が定着すると高い密度抑制効果が得られると考えられ（矢野、2003）、イチゴでは、ハダニ類に対するカブリダニ類の初期密度比が高いほど防除効果が高いことが実証されている（高田・柏尾、2004；森、1993）。これと同様に、ハダニ類の密度が低い時点でハダニアザミウマが定着することは防除上大きな利点であると考えられる。また、ハダニアザミ

ウマは飛翔性昆虫で移動能力が高く、農薬散布後の作物への移入・定着がカブリダニ類より早いこと（森ら、2008；Kishimoto, 2002）も利点であると考えられる。

圃場2では、2010年にカブリダニ類とハダニアザミウマが、2011年にハダニアザミウマがハダニ類の発生と同時にイチゴ苗上で認められ、殺ダニ剤を散布することなくハダニ類の密度が減少した。吉田ら（2012）は、カンザワハダニをイチゴ苗に接種し、発生する土着天敵種とその密度抑制効果を調査した結果、ハダニアザミウマとハダニタマバエが優占的に発生し、これらによってカンザワハダニの密度抑制効果が得られたことを報告している。実験的評価法（矢野、2003）に基づいたハダニアザミウマによるイチゴのハダニ類防除に関する試験は行っていないが、今回の事例のようにハダニアザミウマが優占的に発生し、ハダニ類の密度が減少した事例は、チャ（中川、1988）やナシ（伊澤ら、2000）でも報告されており、イチゴにおいてもハダニ類の密度抑制効果にハダニアザミウマが関与した可能性が考えられる。

一方、ハダニ類の発生が1頭／複葉以上と比較的高密度で推移しても、ハダニアザミウマによるハダニ類の密度抑制効果が認められない事例も見られた。この要因として、薬剤散布の影響が考えられる。2010年の圃場1では、7月26日からハダニ類が増加したが、ハダニアザミウマの密度は増加しなかった。7月29日に散布したルフエヌロン乳剤はハダニアザミウマと同じアザミウマ科（Thripidae）に属するミカンキイロアザミウマの孵化率を著しく低下させることが報告されている（鶴田ら、2000）。また、ハダニアザミウマの2齢幼虫に対する毒性が高いことも報告されている（Mori and Gotoh, 2001）。このことから、ルフエヌロン乳剤の散布がハダニアザミウマの卵～幼虫までの発育ステージに強い影響を与えた可能性が考えられる。2010年の圃場3では、ハダニアザミウマが発生したものの、ハダニ類の密度抑制効果は得られなかった。7月20日に散布したアクリナトリン水和剤は合成ピレスロイド系殺虫剤で、一般的に合成ピレスロイド系殺虫剤は天敵類の活動を長期間抑制することが報告されている（古橋・森本、1989）。また、同系統のフェンプロパトリンはハダニアザミウマの捕食量を著しく減少させることが報告されていること（Li et al., 2006）から、アクリナトリン水和剤がハダニアザミウマの行動に影響を及ぼした可能性が考えられる。2010年の圃場4では、多くの天敵昆虫類に対して影響が強いとされる合成ピレスロイド系やカーバメート系殺虫剤（例え

ば、行徳・柏尾, 1990; 大野, 2000; 山下, 2000) が定期的に散布されているため、ハダニアザミウマの行動を長期間阻害した可能性が考えられる。

2011年の圃場4のイチゴ苗上では、7月のハダニ類は高密度であったが、ハダニアザミウマの発生は認められなかった。この時期に殺虫剤は散布されていないため、インゲントラップの結果から推測すると、圃場4周辺で7月に発生したハダニアザミウマの個体数が少なかった可能性が考えられる。また、他の圃場のインゲントラップに誘引されたハダニアザミウマの個体数も7月は少ないため、ハダニアザミウマは8月から徐々に増加する発生消長を持つと考えられる。

今回の試験結果より、ハダニ類防除にハダニアザミウマを利用できる可能性が示唆されたが、ハダニアザミウマを活用した育苗期の防除体系を確立するためには、知見が乏しい薬剤の影響評価を明らかにしなければならない。また、土着天敵を増殖・維持するための温存植物の利用も有効であること(矢野, 2003)から、7月に発生量が少なかったハダニアザミウマを維持・増殖させるための温存植物等の利用技術についても検討する必要がある。

引用文献

- 江原昭三 (1993) 日本原色植物ダニ図鑑. 全国農村教育協会 (東京). pp.298.
- 江原昭三 (2007) カブリダニ科の見分け方. 植物防疫特別増刊号 (10) (江原昭三・後藤哲雄・上遠野富士夫・岡部貴美子著). 日本植物防疫協会 (東京). pp.78-120.
- 福岡県 (2008) 福岡県野菜病害虫・雑草防除の手引き. 福岡県 (福岡). pp.38-41.
- 古橋嘉一・森本輝一 (1989) ハダニ類の合成ピレスロイド剤によるリサージェンスと防止対策. 植物防疫43: 375-379.
- 行徳 裕・柏尾具俊 (1990) ケシハネカクシ類成虫に対する農薬の影響. 九病虫研会報36: 155-159.
- 井上晃一 (1989) ハダニ類の薬剤抵抗性の機構-遺伝的特性を中心に-. 植物防疫43: 367-371.
- 伊澤宏毅・藤井和則・的場達矢 (2000) 複合交信攪乱剤を用いたナシ害虫防除における殺虫剤削減の試み. 応動昆44: 165-171.
- Kishimoto, H. (2002) Species composition and seasonal occurrence of spider mites (Acari:Tetranychidae) and their predators in Japanese pear orchards with different agrochemical spraying programs. Appl. Entomol. Zool. 37: 603-615.
- 岸本英成・手柴真弓・近藤知弥・宮崎俊英・杉浦直幸・戸田世嗣・山崎礼一・若月 洋・本山 宏・堀江宏彰 (2007) 九州のカンキツ園におけるミヤコカブリダニの発生状況. 日本ダニ学会誌16: 129-137.
- 國本佳範・仲摩朋葉・天野 洋・高藤晃雄 (2009) カキ圃場でのハダニ類に対する土着天敵相, 特に下草管理が土着天敵類の発生に及ぼす影響. 日本ダニ学会誌18: 7-16.
- Li, D. -X., J. Tian and Z. -R. Shen (2006) Effects of pesticides on the functional response of predatory thrips, *Scolothrips takahashii* to *Tetranychus viennensis*. J. Appl. Entomol. 130: 314-322.
- 森 樊須 (1993) 天敵農薬-チリカブリダニその生態と応用. 日本植物防疫協会 (東京). pp.130.
- Mori, K. and T. Gotoh (2001) Effects of pesticides on the spider mite predators, *Scolothrips takahashii* (Thysanoptera: Thripidae) and *Stethorus japonicus* (Coleoptera: Coccinellidae) Internat. J. Acarol. 27: 299-302.
- 森 克彦・高木一夫・柑本俊樹・後藤哲雄・小林政信 (2008) ダイズにおけるハダニおよび天敵類の発生消長と殺虫剤散布の影響. 応動昆52: 215-223.
- 中川智之 (1988) ハダニアザミウマの生態と捕食量. 植物防疫42: 572-576.
- 大西論平・金崎秀司・青野光男・崎本孝江・大政義久 (2006) ミカンハダニに対する天敵利用技術の研究 (第2報) ウンシュウミカン園におけるミヤコカブリダニのミカンハダニに対する防除効果. 愛媛果樹試研報20: 19-32.
- 大野 徹 (2000) 農業害虫および天敵昆虫等の薬剤感受性検定マニュアル (36) 天敵生物: ヒメハナカメムシ類. 植物防疫54: 290-294.
- 高田裕司・柏尾具俊 (2004) カンザワハダニを餌とした場合のミヤコカブリダニの生物特性とイチゴでの放飼効果. 九病虫研会報50: 49-54.
- 富所康広・磯部宏治 (2010) 天敵温存植物で増殖したケナガカブリダニによるチャのカンザワハダニの密度抑制効果. 応動昆54: 1-12.
- 鶴田伸二・清田洋次・古賀成司・柏尾具俊 (2000) ミカンキイロアザミウマに対する IGR 系薬剤の殺虫特性の検討. 九病虫研会報46: 107-111.
- 若林秀忠 (2000) 長野県の果樹栽培におけるハダニ天敵カブリダニ類利用の方向. 今月の農業44 (5):

113-119.

山城 都・若槻睦子（2006）ナシ樹上および下草におけるカブリダニ類の発生状況と薬剤感受性. 関東東山病虫研報53：129-135.

山下賢一（2000）農業害虫および天敵昆虫等の薬剤感受性検定マニュアル（35）天敵生物：アブラバチ類. 植物防疫54：120-123.

柳田裕紹・森田茂樹・石井貴明・浦 広幸・嶽本弘之（2010）促成イチゴの本ほの化学農薬を半減する

IPM システム. 九沖農研成果情報25：285-286.

矢野栄二（2003）天敵：生態と利用技術. 養賢堂（東京）. pp296.

吉田満明・高田裕司・内川敬介・難波信行・寺本健・宮崎朋浩（2012）イチゴ品種「さちのか」の育苗期における重要病虫害防除体系. 長崎農林技セ研報3：81-109.

（2012年4月26日受領, 8月25日受理）