畦畔雑草からスイカ圃場へのハダニの移動¹⁾

森 下 正 彦

和歌山県農業試験場

Movement of Two Species of Tetranychid Mites (Acarina: Tetranychidae) from Border Vegetation to Watermelon Fields. Masahiko MORISHITA (Wakayama Agricultural Experiment Station, Kishigawa-cho, Wakayama 640-04, Japan). *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* **36**: 25-30 (1992)

The two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* KOCH, and the Kanzawa spider mite, *T. kanzawai* KISHIDA, are both key pests on watermelons in Wakayama Prefecture. In many watermelon fields, the predominant species of spider mites on watermelons coincides with those on border vegetation along field margins. The densities of spider mites are higher at the marginal ridges of fields than at the central ridges. This suggests that spider mites disperse from overwintering sites on border vegetation into watermelon fields. Spider-mite populations increased on vetch, *Vicia sativa*, the main species of border vegetation. As the *V. sativa* withered, the mites started being trapped by sticky traps set between the watermelon plants and the border vegetation in May, showing that the mites were dispersing from the *V. sativa*. Herbicide application on border vegetation in early March, two weeks before watermelon transplanting, reduced the spider-mite population in the watermelon fields.

Key words: *Tetranychus urticae*, *T. kanzawai*, border vegetation, movement, sticky trap

緒 言

和歌山県日高地方ではスイカの栽培が盛んであるが、ナミハダニ *Tetranychus urticae* KOCH とカンザワハダニ *T. kanzawai* KISHIDA の発生が多く、両種とも重要害虫となっている。ハダニの多発圃場の特徴は、スイカの生育初期から多数の寄生がみとめられることで、ハダニを効率的に防除するためには、圃場周辺の雑草も含めた生息環境での発生を把握し、生育初期における圃場へのハダニの侵入実態を明らかにすることが重要と思われる。しかしながら、野菜におけるハダニの移動分散に関する研究は少ない(小林・深沢, 1981 など)。

本報告では、さきに述べた見地から、スイカの育苗ハウスにおける寄生状況を調べるとともに、おもに和歌山県日高郡印南町において、スイカ定植前における畦畔雑草でのハダニの増殖、そこからスイカ圃場への移動および圃場での発生実態を調査した。さらにハダニが生息している畦畔雑草に除草剤を散布し、圃場への移動個体数を減少させて圃場での発生を予防する試験を行った。

本稿を校閲していただいた農林水産省野菜・茶業試験場、浜村徹三博士にお礼を申し上げる。

調 査 方 法

1. スイカ育苗ハウスにおけるハダニの発生

1983 年から 1985 年に、御坊市の育苗ハウスにおいて 1 ハウスあたり 50 株に寄生したハダニの種類と発生株数を調査した。なお、調査ハウス数を Table 1 に示した。

2. スイカ圃場と畦畔雑草におけるハダニの発生

以下の 6 までの調査はすべて日高郡印南町で行った。ここでは大型トンネル栽培が行われ、定植は 3 月下旬～4 月上旬、着果は 5 月上旬、収穫は 6 月中旬～7 月上旬に行われた。一般に畝幅は 3 m、株間は 110 cm であった。複数種のハダニが寄生した場合は、生息密度の高い種類をその植物でのハダニ優占種とした。

スイカ圃場とその畦畔雑草におけるハダニの発生を知るために、1987 年 5 月 11 日に印南町の 4 地域(津井, 畑野崎, 光川, 印南) 9 か所のスイカ圃場で、圃場の中央

1) 本報の概要は日本応用動物昆虫学会第 33 回大会 (1989 年 4 月, 松戸) で発表した。

1991 年 4 月 1 日受領 (Received April 1, 1991)

1991 年 10 月 19 日登載決定 (Accepted October 19, 1991)

部と周辺部でそれぞれ5株を無作為に選び、1株あたり5葉で合計25葉のハダニ雌成虫を調査した。また調査圃場周辺の畦畔雑草のカラスノエンドウ *Vicia sativa* L. では10~20茎を選び1茎あたり先端3~4複葉、クズ *Pueraria lobata* (WILLD) OHWI では20~30葉に寄生したハダニの種類と雌成虫数をそれぞれ調査した。

3. 圃場の形状によるハダニの発生の違い

当地域のスイカ圃場は地形によって階段畑圃場と平坦地圃場がある。一般に階段畑圃場は畦畔面積が広く、圃場間ののり面に雑草が多いのに対して、平坦地圃場は畦畔面積が狭く雑草も少ない。そこで、階段畑圃場(圃場①、②)と平坦地圃場(③、④)においてスイカに寄生するハダニの発生量を比較した。調査は1987年4月21日から7月6日までほぼ10日間隔で行われ、1圃場あたり3~5畝を選び1畝あたり5株、1株あたり5葉で合計75~125葉の雌成虫数を調査した。薬剤散布はFig. 2に示した日に農家が該当薬剤を用いて行った。

さらに階段畑圃場①において、1987年4月21日から6月11日まで9~13日間隔で6回、ナミハダニの発生が認められた畦畔に近い畝から1, 2, 4, 8, 12畝目で、1畝あたり10株、1株あたり3葉で合計30葉の雌成虫数を調査した。

4. カラスノエンドウの生長とそこでのハダニの増殖

カラスノエンドウは、スイカ圃場の畦畔雑草として多くみられる。ナミハダニが発生した畦畔において1989年1月から5月まで8回、カラスノエンドウ20株の茎長を測定し、3月から5月まではそのうちの10株について1株あたり1茎の雌成虫数を調査した。

5. 粘着トラップ調査

4か所のスイカ圃場(⑤~⑧)において、畦畔と圃場の間に5~10 m おきに3~5個の粘着トラップを設置

し、その間を歩行移動するハダニを捕捉した。トラップは、厚さ12 mm、幅10 cm、長さ25 cmの木板を、先端を細く山型に切断し、プラスチックカップ(底面の直径77 mm、高さ45 mm)の内側にタングルフット[富士化学工業㈱製]を円状に塗り、木板の先端にかぶせて固定した(Fig. 1)。調査は1988年3月から6月まで7~10日間隔で行った。圃場⑤は4月下旬に、⑦では4月中旬にそれぞれ除草剤のジクワット・パラコート剤(ブリグロックス®)が畦畔雑草に散布された。

6. 畦畔雑草の事前除草によるハダニの発生予防

試験圃場(面積10a)の畦畔は幅3 m、長さ50 mあり、おもな雑草はカラスノエンドウであった。このうち30 mを事前除草区とし、定植日(3月23日)の14日前にジクワット・パラコート剤を0.2 l/m² 散布し、残りの20 mは無処理区とした。圃場と畦畔との間に、前述した粘着トラップを事前除草区には5個、無処理区には3個を設置し、1988年3月から6月まで7~10日間隔で捕捉されたハダニの個体数を調査した。また、それぞれの区に近い周辺畝で5株を選び、1株あたり5葉合計25葉の雌成虫数を調査した。5月9日と6月1日に圃場全体に酸化フェンブタスズ水和剤を散布した。

結 果

1. 育苗ハウスにおけるハダニの発生

調査した育苗ハウス数に対してハダニの発生が認められた圃場の割合(発生圃場率)と発生圃場における寄生株率をTable 1に示した。カンザワハダニとナミハダニが単独で発生したハウスと混発したハウスがあった。発生圃場率は年次による変動が少なく20%前後で、またハダニが発生したハウスにおける寄生株率は平均8~16%であった。

Fig. 1. Sticky trap set between watermelon field and border vegetation.

Table 1. Occurrence of spider mites in seedbeds of watermelon in Gobo-shi

Year	No. of seedbeds examined	No. of seedbeds in which spider mites occurred ^a				% of plants on which spider mites occurred ^{b,c}
		<i>T. u.</i>	<i>T. k.</i>	Both <i>T. u.</i> and <i>T. k.</i>	Total (%)	
1983	19	2	0	1	3 (16)	2-36 (16)
1984	22	1	2	2	5 (23)	2-22 (8)
1985	22	2	1	1	4 (18)	4-12 (8)

Fifty plants per seedbed were examined.

^a *T. u.*; *Tetranychus urticae*, *T. k.*; *T. kanzawai*.

^b Minimum to maximum (mean).

^c From data on seedbeds where spider mites occurred.

Table 2. Comparisons of mite density on watermelon and on border vegetation, and between marginal ridge and central ridge of watermelon fields in Inami-cho on May 11, 1987. Numbers are mean $\pm$ SD.

Region	Weed species ^a	Density on border vegetation ^{b,c}		Density on watermelons (No. of adult females/leaf)				
		<i>T. u.</i>	<i>T. k.</i>	Marginal ridge		Central ridge		
				<i>T. u.</i>	<i>T. k.</i>	<i>T. u.</i>	<i>T. k.</i>	
Tsui	I	<i>V. s.</i>	4.4±3.0	19.4±8.7	20.8±24.2	35.4±17.4	7.8±9.1	10.2±13.2
	II	<i>V. s.</i>	2.6±1.3	23.2±16.8	2.5±2.4	30.5±15.0	2.2±2.1	2.0±1.1
	III	<i>P. l.</i>	0.0	20.2±24.5	0.0	12.7±10.6	0.0	0.1±0.3
Hatanosaki	I	<i>V. s.</i>	4.8±6.4	15.6±12.6	0.1±0.2	0.9±1.4	0.0	0.0
	II	<i>V. s.</i>	8.5±6.1	4.8±2.6	4.0±5.7	1.0±2.2	2.8±2.0	2.2±1.5
Hikarukawa	I	<i>V. s.</i>	10.9±9.2	0.6±0.5	105.3±48.4	1.5±1.4	14.4±16.7	1.1±1.4
	II	<i>V. s.</i>	0.0	9.1±14.2	0.0	0.9±0.9	0.1±0.1	0.7±1.3
Inami	I	<i>V. s.</i>	13.1±10.4	1.0±1.2	35.7±21.2	3.1±2.6	0.6±1.3	0.1±0.4
	II	<i>V. s.</i>	6.2±4.9	7.5±7.3	23.7±47.2	11.7±9.6	0.2±0.3	5.4±7.1

^a *V. s.*; *Vicia sativa*, *P. l.*; *Pueraria lobata*^b No. of adult females per shoot of *Vicia sativa* and per leaf of *Pueraria lobata*.^c *T. u.*; *Tetranychus urticae*, *T. k.*; *T. kanzawai*. Fig. 2. Comparisons of adult female densities between terraced fields (1, 2) and flat fields (3, 4) of watermelon. Solid lines and broken lines show *T. urticae* and *T. kanzawai*, respectively. Arrows indicate the acaricide applications: A; hexythiazox (5%) EC, B; fenbutatin oxide 25% WP.

2. スイカ圃場と畦畔雑草におけるハダニの発生

Table 2 に圃場と畦畔雑草におけるハダニの種類と密度を示した。津井では3か所のうちの圃場もカンザワハダニが優占していたが、他の地域は圃場によって優占種が異なった。全体ではカンザワハダニは5か所で、ナミハダニは4か所で優占していた。圃場によってハダニの発生量は大きく異なったが、印南のII圃場を除くと圃場のハダニの優占種と周辺雑草の優占種が一致し、またどの圃場も周辺部において中央部よりハダニ雌成虫密度が高かった。

Fig. 3. Changes in adult female density of *T. urticae* at different ridges of terraced field. Hexythiazox (5%) EC was applied on 29 April and 6 June.

3. 圃場の形状による発生の違い

Fig. 2 に階段畑圃場および平坦地圃場におけるハダニの発生消長を示した。平坦地圃場③、④ではともに調査

Fig. 4. Changes in shoot length of *Vicia sativa* (solid line) and density of adult females of *T. urticae* on plant (broken line).

期間中、ハダニ雌成虫密度が5頭/葉以下で低かった。しかし、階段畑圃場では殺ダニ剤の散布回数が①で2回、②で3回と平坦地圃場と同等か多かったにもかかわらず、①ではナミハダニが5月下旬から、②ではカンザワハダニが5月上旬から多発した。

Fig. 3 に階段畑圃場①におけるナミハダニの畝間分布の推移を示した。調査を開始した定植直後の4月21日には、雌成虫密度は畦畔に近い畝ほど高く、定植に際してこのような偏りが生ずる可能性は考えにくいことから、雑草からの移動が原因と考えられた。4月29日にヘキシチアゾクス・DDVP 乳剤が散布され密度は減少したが、畦畔に近い畝ほど密度が高い傾向は調査期間中一貫して認められた。

4. カラスノエンドウの生長とそこでのハダニの増殖

Fig. 4 にカラスノエンドウの茎長伸長とその上でのナミハダニの1茎あたり雌成虫密度の推移を示した。カラスノエンドウは9~10月に発芽し3月上旬までは生育量が小さかったが、3月下旬から4月下旬にかけて茎長が急激に伸長し、5月上旬には75 cmに達した。開花期は、場所によって多少異なり3月下旬から4月中旬で、莢は4月中旬から成熟を始め、5月中旬に枯死した。ナミハダニは2~3月には発生が少なかったが、カラスノエンドウの茎長伸長にともない草冠部で多くなり、4月下旬に30.2 頭/茎のピークに達し、その後カラスノエンドウが枯れ始めると減少した。

5. 粘着トラップ調査

粘着トラップでの調査結果を Fig. 5 に示した。トラップには畦畔と圃場の両方からの移動個体が捕捉されるが、⑤で示されたようにスイカが定植される以前の3月

Fig. 5. Changes in mite number trapped by sticky traps set between watermelon fields and border vegetation. Numerals in parentheses show the field numbers. Solid lines and broken lines show *T. kanzawai* and *T. urticae*, respectively. Arrows indicate herbicide applications on the border vegetation.

中旬からトラップに入ったことから、畦畔雑草からの移動が考えられた。Fig. 5 の圃場⑤~⑦ではカンザワハダニが、⑧ではナミハダニが多く捕捉された。圃場⑥と⑧では、移動のピークはカラスノエンドウなどの二年生雑草が枯れる5月中下旬であった。これに対して、圃場⑤と⑦ではスイカ定植後の4月中下旬に除草剤を畦畔雑草

Fig. 6. Comparisons of (A) number of *T. urticae* trapped by sticky traps and (B) densities of adult females in watermelon field between herbicide application plot (broken line) and untreated plot (solid line). Herbicide was applied on the border vegetation of a watermelon field on March 9, two weeks before transplanting. Arrows indicate fenbutathion-oxide 25%WP applications on both plots.

に散布し、枯死植物を放置したためか移動のピークは4月下旬から5月上旬となり、前者に比べて早まった。

6. 畦畔雑草の事前除草によるハダニの発生予防

スイカ定植前の除草によるハダニの発生予防効果をFig. 6に示した。試験圃場ではナミハダニが優占した。無処理区では粘着トラップに捕捉されるナミハダニの個体数は5月上旬から急激に増加し、1日1トラップあたり4頭以上となった。圃場での雌成虫密度も5月上旬から増加し、139頭/葉に達した。しかし、事前除草区は無処理区に比べて、定植後からハダニの侵入が少なく(1日1トラップあたり1頭以下)、圃場での密度も低く推移した。このように、スイカ定植前の畦畔雑草の除草はハダニ予防に高い効果が認められた。

考 察

ナミハダニやカンザワハダニのスイカ圃場への侵入経路として、苗からの持込みと圃場周辺からの移動の二つが考えられる。御坊市の育苗ハウスでは、約20%のハウスでハダニが発生していた(Table 1)。しかし、御坊市に隣接した印南町のスイカ圃場においては、圃場のハダニの優占種とカラスノエンドウなどの周辺雑草での優

占種がおおむね一致し、また圃場の周辺部は中央部より必ずハダニ雌成虫密度が高かった(Table 2)ことから、ハダニの多発圃場では雑草からの移動がハダニ発生のより大きな要因であると考えられた。さらに圃場の形状からみると、平坦地圃場での雌成虫密度は低かったが、階段畑圃場①では5月下旬から、②では5月上旬からハダニが多発し、密度が高く推移した(Fig. 2)。これは、平坦地圃場の畦畔面積は小さくほとんど雑草が見られないのに対して、階段畑圃場はのり面の畦畔面積が大きく雑草の発生量も多いために、そこでのハダニの発生量が多いことが原因と考えられた。

本調査では、ハダニが越冬する畦畔雑草としてカラスノエンドウが重要であることが判明した。奥原・重永(1978)によると、熊本県のスイカ産地においてナミハダニはオオイヌノフグリ、ミミナグサ、ホトケノザ、ナズナなどで越冬していた。またTAKAFUJI and KAMIBAYASHI(1984)は、岡山県のナシ園では下草のヒメオドリコソウ、カラスノエンドウ、オオイヌノフグリでナミハダニが越冬すると報告している。これらの雑草のなかには地域が異なっても共通する種類が認められた。

TAKAFUJI and KAMIBAYASHI(1984)によると、ナミハダニはナシ園では園内の下草で越冬し、そこから樹上へ移動するという。またカンザワハダニはナシ園では誘引なわや樹皮内部で(内田, 1982)、茶園ではチャの葉上で(刑部, 1967)越冬する。このように、果樹等の多年生作物では園内にハダニの発生源が存在する。しかし、作期が短く、耕起と作付を繰り返す一年生作物の圃場においては、外部から圃場への侵入移動が重要と考えられ、本報ではこの点を詳しく調査した。その結果、畦畔からの歩行移動を想定して設置した粘着トラップには3月上旬から5月にかけてハダニがはいり、ピーク時には1日1トラップあたり14個体が捕捉されたところもあった(Fig. 5)。ここでは風による移動の調査を行っていないので、それを否定できないが、スイカ圃場の面積は10a以下の狭いところが多く、このような圃場では、春先の越冬地からの移動には歩行移動が大きく寄与しているように思われる。ただし、スイカ圃場において圃場内で多発した後は風による移動が認められており(矢野ら, 1986)、他の作物でも、チャ(刑部, 1967)、ナシ(清水・沼田, 1972)、トウモロコシ(MARGOLIES and KENNEDY, 1985)などで、圃場内での密度が高まった後の6~8月に風による移動分散が観察されている。

ハダニの移動実態の調査結果に基づき、スイカの定植2週間前にあたる3月上旬にハダニが越冬している畦畔

雑草に除草剤を散布したところ、圃場への移動個体が減り予防効果が高かった (Fig. 6)。除草剤散布後は雑草が枯れることによって、そこからハダニが移動してくるので、除草剤の散布時期はジクワット・パラコート液剤など速効性薬剤では定植 10~14 日前、グリホサート液剤などの遅効性薬剤ではさらに早く処理しておくことが必要であろう。なお、のり面の雑草防除をあまり頻繁に行くと表土が流出するので、のり面の除草剤散布は定植前に限るほうがよい。ただし、ハダニが圃場周辺のどの程度の距離から移動してくるのか明らかになっておらず、したがって畦畔面積が広い場合に防除域をどの程度まで広げるかが今後の課題であろう。スイカ定植後に畦畔を除草した圃場がしばしば見られたが、通常よりも早くハダニが移動してくるので (Fig. 5)、よい方法といえない。やむをえず定植後に除草する場合は殺ダニ剤を混用したほうがよいと思われる。

山崎・吉岡 (1983) によると、サトイモ圃場では畦畔でカンザワハダニが越冬しており、4 月と 5 月に畦畔雑草に殺ダニ剤を散布すると防除効果が高かった。井上 (1990) はハウスサイドのビニールに折り返しをつくり、ハウス外からのハダニの歩行侵入を防ぐ方法を考案した。このように、野菜栽培地域において、ハダニがおもに歩行移動することが認識されつつあり、ハダニ防除も圃場での防除一辺倒でなく、圃場周辺のハダニの生息域全体を含めた総合的な防除が試みられている。薬剤抵抗性の発達を抑制する点からも多様な防除法の開発が望まれる。

本調査では圃場によってハダニの優占種が異なっていた (Table 2 など)。その原因としては、ハダニの種類によって増殖に好適な畦畔雑草が異なっていることが考えられ、圃場およびその周辺域におけるハダニの周年の発生動態について現在調査中である。

摘 要

和歌山県日高郡印南町において、カンザワハダニとナミハダニのスイカ圃場での発生の特徴、雑草での増殖および圃場への移動の実態を調査した。ほとんどの圃場では、圃場でのハダニの優占種と周辺雑草での優占種が一致し、また圃場の周辺部は中央部よりハダニ雌成虫密度が高かった。畦畔面積が広い階段畑圃場は、その狭い平坦地圃場よりもハダニの発生は多かった。これらのこ

とから、ハダニが圃場内に侵入する方法としては苗からの持込みよりも雑草からの移動が大きな要因と考えられた。ハダニが寄生するおもな二年生雑草のカラスノエンドウは、3 月上旬まで生育量は小さいが、3 月下旬から茎葉が伸長し、5 月中旬に枯死した。カラスノエンドウの茎長伸長にともない、ハダニの個体数が増加した。圃場と畦畔の間に設置された粘着トラップには、3 月上旬からハダニが捕捉され、ピークは5月中下旬であった。以上の調査結果に基づき、スイカの定植 2 週間前にあたる 3 月上旬にハダニが越冬している畦畔雑草に除草剤を散布したところ、圃場への移動個体が減り予防効果が高かった。

引 用 文 献

- 井上雅史 (1990) 襟状の折り返しを備えたビニル障壁 “ダニがえし” によるハダニの移動防止効果. 応動昆 34: 49—53.
- 小林義明・深沢永光 (1981) 野菜を加害するハダニ類の生態と防除 第 1 報 ほ場におけるハダニ相の変動とその要因. 静岡農試研報 26: 21—34.
- MARGOLIES, D.C. and G.G. KENNEDY (1985) Movement of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae*, among hosts in a corn-peanut agrosystem. Entomol. Exp. Appl. 37: 55—61.
- 奥原国英・重永知明 (1978) 暖地におけるナミハダニの生態と防除 第 1 報 雑草における越冬について. 九州農業研究 40: 103—104.
- 刑部 勝 (1967) カンザワハダニの生態学的研究. 茶試研報 4: 35—156.
- 清水喜一・沼田 敏 (1972) ナシ園におけるカンザワハダニの風による分散とスティッキートラップによる調査. 関東病虫研報 19: 129.
- TAKAFUJI, A. and M. KAMIBAYASHI (1984) Life cycle of a non-diapausing population of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* KOCH in a pear orchard. Res. Popul. Ecol. 26: 113—123.
- 内田正人 (1982) ナシ園におけるハダニ類の発生と被害に関する研究 特に休眠性の生態的特性. 鳥取県果試特報 2: 1—63.
- 山崎康男・吉岡幸治郎 (1983) サトイモにおけるカンザワハダニのは場内分布と畦畔防除の効果. 四国植防 18: 77—82.
- 矢野貞彦・森下正彦・谷口達雄 (1986) スイカのハダニ類の密度推定法と要防除密度. 植物防疫 40: 563—568.