エンドウスイカ作付圃場および畦畔植生における カンザワハダニの発生と移動

森下正彦*・高藤晃雄**

* 和歌山県果樹園芸試験場紀北分場

** 京都大学大学院農学研究科

Life Cycle and Inter-Plant Movement of *Tetranychus kanzawai* Kishida (Acari: Tetranychidae) between Crop Hosts and Border Vegetation in Pea-Watermelon Fields. Masahiko Morishita (Kihoku Branch, Wakayama Fruit Tree Experiment Station, Kokawa 3336, Kokawa, Wakayama 649-6531, Japan) and Akio Takafuji (Laboratory of Ecological Information, Graduate School of Agriculture, Kyoto University, Kyoto 606-8502, Japan). *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 43: 129-134 (1999)

Abstract: The seasonal occurrence and inter-plant movement of the Kanzawa spider mite, *Tetranychus kanzawai* Kishida were investigated in fields using a pea-watermelon cropping system and in the border vegetation of the same fields in central Wakayama Prefecture, southwestern Honshu, Japan. Mites on watermelon disappeared after harvesting in June-July due to leaf deterioration, while those on the non-cultivated host, *Clerodendrum trichotomum*, in the border vegetation maintained low densities throughout summer. The results showed that the mites emigrated from *C. trichotomum* into pea fields in August-September when peas were sown. The mite population on peas reached a peak in November-December. In the border vegetation, the mites overwintered on biennial vetch, *Vicia sativa*, after defoliation of *C. trichotomum*, and returned to the new sprouts of *C. trichotomum* in the following spring. Thus, *T. kanzawai* maintained its population on the border vegetation from April through December. Since the mite population that survived acaricide application in the crop fields mixed with the more susceptible population in the border vegetation, *T. kanzawai* remains susceptible to acaricides.

Key words: *Tetranychus kanzawai*, inter-plant movement, pea, watermelon, *Clerodendrum trichotomum*

緒 言

カンザワハダニ *Tetranychus kanzawai* Kishida とナミハダニ *T. urticae* Koch はともに広食性で個体群増加率が高いために、わが国の野菜栽培で主要な加害種となっている。これらのハダニ類では、作付作物が異なる圃場間の移動が、作付と耕起を繰り返す不安定な野菜栽培圃場における発生に重要な役割をはたすと考えられる。世界的に広く分布するナミハダニでは越冬場所の雑草から圃場および圃場間の移動についていくつかの報告例があるが (Brandenburg and Kennedy, 1982; Takafuji and Kamibayashi, 1984; Margolies and Kennedy, 1985), カンザワハダニではそのような調査例は少ない (山崎・吉岡, 1983)。

本研究の調査地である和歌山県中部地域では、秋冬期 (9~1月) にエンドウ, 春夏期 (4~6月) にはスイカがおもに栽培され, どちらの作物もカンザワハダニとナミハダニの被害を受けるが, 圃場によって両種の発生密度比が異なる (森下, 1992)。野菜に発生する両種の個体群では薬剤感受性が異なることから (桑原ら, 1983), どちらが優占種となるかはハダニの防除対策上重要である。

ナミハダニはキクの重要害虫の一つであるが (國本ら, 1997; 近藤ら, 1998), この地域でもキクがナミハダニの夏期におけるおもな生息場所となり, ナミハダニはそこから隣接するエンドウ圃場に移動するために, キクに隣接したエンドウ圃場ではナミハダニが優占種となっている (森下, 1997)。一方, カンザワハダニにとってキクはきわめて不適な寄主であり発生が見られず, そのためエンドウ圃場への侵入源は明らかでない。

そこで本報告では, エンドウスイカ作付体系地域のカンザワハダニが, 圃場内の作物と圃場周辺の畦畔に繁茂する灌木 (クサギ, アケビなど) や雑草 (カラスノエンドウなど) の間を移動し, それら異なった寄主植物を利用しながら発生を継続することを明らかにした。また, 薬剤抵抗性の発達抑制には感受性個体の侵入が大きく関与することから (Georghiou and Taylor, 1977), ハダニ類の寄主間移動と薬剤感受性の関係について考察した。

調 査 方 法

1. 調査場所

調査は和歌山県日高郡印南町の4カ所 (A~D, Fig. 1)

Fig. 1. Maps of study sites; fields of watermelon-pea cropping system (A, B), uncultivated fields (C, D), and border vegetation of fields. Shaded areas show the border vegetation of *Clerodendrum trichotomum* and *Akebia quinata* at site A, *C. trichotomum* and *Vicia sativa* at site B, and *C. trichotomum* at sites C and D. Sticky traps (●) were placed between the watermelon-pea field and the border vegetation at site A.

で行った。調査地 A は階段畑で、二方を山林に囲まれていた。圃場下側ののり面にはクサギ *Clerodendrum trichotomum* (Thunb.) とアケビ *Akebia quinata* (Thunb.) が繁茂し、それ以外はカンザワハダニが寄生しないススキ *Miscanthus sinensis* Anders とダンチク *Arundo donax* L. の群落であった。調査地 B は周囲を柑橘園と山林に囲まれ、畦畔の一部にクサギとカラスノエンドウ *Vicia sativa* L. が繁茂していた。両圃場ではエンドウとスイカが作付され、エンドウは抑制栽培で播種は 8 月上旬、収穫は 10 月～1 月に行われ、畝幅 1.5 m, 株間は 20 cm であった。スイカは大型トンネル栽培で、定植は 3 月下旬、収穫は 6 月中旬～7 月上旬に行われ、畝幅 2 m, 株間 1 m であった。

調査地 C は二方を山林に囲まれ、圃場周辺の畦畔にはクサギが繁茂し、調査地 D は三方を山林に囲まれ、圃場下側ののり面でクサギが繁茂していた。どちらも調査前年までエンドウとスイカが作付されたが、調査を行った 1993 年は休耕した。

2. 圃場と畦畔植生（クサギとアケビ）における発生と移動

予備調査から、エンドウ・スイカ作付圃場のうち、畦畔にクサギとアケビ、またはクサギとカラスノエンドウの組合せの植生が見られる圃場ではカンザワハダニが優占種となることが観察された。そこで、前者の植生の組合せをもつ調査地 A で、圃場と畦畔植生におけるカンザワハダニ

の発生および 2 つの場所間の移動を調べた。一方、後者の組合せは調査地 B（次項 3）で調べたが、圃場と畦畔間の移動は前者とほぼ同じであると考えられ、秋～春におけるクサギとカラスノエンドウでの発生調査のみ行った。

1) 圃場における発生

調査地 A において、カンザワハダニの畦畔から圃場への移動に留意しながら、畦畔と接する圃場周辺の作物でその発生を 1989 年と 1990 年に調べた。エンドウでは無作為に選んだ 20～30 株から 1 株あたり 1 複葉、計 20～30 複葉上の、スイカでは無作為に選んだ 10～15 株から 1 株あたり 2 葉、計 20～30 葉上の雌成虫数をそれぞれ 7～20 日間隔で調査した。殺ダニ剤散布は両作物ともに 1 作期あたり 2 回行われた。

2) 畦畔植生（クサギとアケビ）における発生

クサギとアケビにおけるハダニ被害葉をそれぞれから 20～30 葉を選び、アケビでは 1989 年 5 月から、クサギでは同年 9 月から 1990 年秋まで 7～42 日間隔でカンザワハダニ雌成虫数を調査した。

3) 圃場と畦畔植生間の移動

畦畔植生と圃場の間に 10 m おきに 3 個の粘着トラップ（森下, 1992）を設置し、その間を主として歩行移動するカンザワハダニを捕捉した。上記個体数調査と同じ日にトラップを回収し、捕捉されたカンザワハダニの個体数（成虫および幼・若虫）を実体顕微鏡下で調べた。

3. 畦畔植生(クサギとカラスノエンドウ)における発生

調査地 B の畦畔において 1993 年 10 月～1994 年 4 月に約 1 カ月間隔で、クサギの被害葉 20 葉とカラスノエンドウ 20～30 主茎におけるカンザワハダニ雌成虫数を調査した。

4. 休耕圃場の畦畔植生(クサギ)における発生

畦畔植生におけるカンザワハダニの発生が圃場前作物からの移動によるのか、あるいは圃場での発生とは関係なくクサギで個体群を継続できるのかを明らかにするために、栽培圃場の畦畔と休耕圃場の畦畔のクサギにおけるカンザワハダニの発生消長を比較した。

休耕圃場 (C, D) の畦畔およびスイカとエンドウが作付された圃場 A の畦畔において、クサギの被害葉 20～30 葉に寄生したカンザワハダニ雌成虫数を 1993 年 4 月から 12 月まで約 1 カ月間隔で調査した。

結 果

1. 圃場と畦畔植生(クサギとアケビ)における発生と移動

1) 圃場における発生

カンザワハダニはスイカ定植前より畦畔植生から圃場内へ侵入したために (Fig. 2-II), スイカでの発生は早くから見られ, 1989 年には 4 月, 1990 年には 5 月にそれぞれ発生ピークが見られた (Fig. 2-I). スイカの生育後期 (6 月) 以降は茎葉が枯れ上がり, 圃場内での発生は見られなくなった。

エンドウでは出芽後から徐々に発生密度が高まり,

11～12 月にそのピークとなった (Fig. 2-I). 特に, 1990 年は防除を怠ったために複葉当たり平均 86 頭の高密度となった。収穫終了後もエンドウ上で越冬個体が見られたが, 2 月に茎葉が焼却されたために, スイカ定植前には圃場内での発生は認められなかった。

2) 畦畔植生(クサギとアケビ)における発生

クサギは頻りに刈り取られたために, 再生した個体の樹高は 1～2 m にとどまった。このような幼木は 4 月から 11 月まで展葉を続け, 12 月になると完全に落葉した。カンザワハダニはクサギの生育期間を通して発生した (Fig. 2-III). 発生のピークは 5 月と 12 月に見られ, 夏期 (6～8 月) の密度はきわめて低かった。1990 年の秋の発生は 1989 年に比べて少なかったが, これは畦畔の植生全体が刈り取られたためと考えられた。

常緑樹であるアケビは 4～5 月と 9 月に新葉の展開があり, カンザワハダニの発生ピークはクサギと同様に春と秋に見られた。1989 年 10 月～1990 年 6 月に継続して発生したが, 夏期にはほとんど発生が見られなかった。

3) 圃場と畦畔植生間の移動

1989 年は調査を始めた 3 月から, 1990 年は 2 月から粘着トラップにカンザワハダニが捕捉された (Fig. 2-II). このことは, スイカが定植される前からアケビより移動があることを示している。秋期はエンドウの播種後, 個体数は少ないものの 9 月上旬から捕捉された。この時期にはクサギでカンザワハダニが増加しており, クサギからの移動個体と考えられる。粘着トラップに捕捉される個体数は 2 年とも秋期よりも春期の方が多く, 1990 年 4 月のピーク

Fig. 2. Seasonal occurrence of *T. kanzawai* on crops (I) and in border vegetation of *C. trichotomum* and *A. quinata* (III), and the number of mites (all mobile stages) captured by sticky traps (II) at site A.

には1日あたり平均2.7頭に達した。

2. 畦畔植生(クサギとカラスノエンドウ)における発生

Fig. 3 に秋から春における調査地 B での発生消長を示した。カンザワハダニはクサギでは10月以降も発生したが、12月に落葉すると下草のカラスノエンドウに移動し、1~2月は1主茎あたり0.2頭程度で推移した。4月にクサギが展葉すると再びクサギに移動した。カラスノエンドウ以外にホトケノザ *Lamium amplexicaule* L. とムラサキカタバミ *Oxalis corymbosa* DC. でも発生が見られた。このように調査地域ではカンザワハダニは寄主植物を変えながら個体群を維持していた。

3. 休耕圃場の畦畔植生(クサギ)における発生

Fig. 4 に休耕圃場 (C, D) の畦畔植生のクサギと、比較のために栽培圃場 A 周辺のクサギにおけるカンザワハダニの発生消長を示した。休耕圃場周辺の調査地 C と D では、ともに7~8月に密度が減少したが4~5月と

Fig. 3. Occurrence of *T. kanzawai* on *C. trichotomum* and *V. sativa* in border vegetation at site B from autumn to spring.

Fig. 4. Seasonal occurrence of *T. kanzawai* on *C. trichotomum* in border vegetation of pea-watermelon field at site A and of uncultivated fields at sites C and D in 1993.

10~11月に発生のピークとなり、4月から12月まで継続して発生した。これは栽培圃場 A 周辺と同様の発生パターンであった。

考 察

和歌山県中部におけるエンドウスイカ作付体系圃場では、圃場に寄主作物が存在しない期間中、カンザワハダニの畦畔植生における発生が次の作付での発生源として重要であることが明らかとなった。すなわち、エンドウではクサギが、スイカでは越冬場所のカラスノエンドウとアケビがそれぞれ発生源であった。カンザワハダニの野生寄主にはヤブマメ *Amphicarpaea edgeworthii*, クズ *Pueraria lobata*, サルトリイバラ *Smilax china* などが報告されているが(内田, 1982; 江原, 1993), これらは本地域では主要な寄主植物ではなく、カンザワハダニの主要な寄主植物は地域によって異なると思われる。

カンザワハダニは、圃場内に寄主植物が存在しない休耕圃場周辺のクサギにおいても栽培圃場周辺のクサギと同様な発生消長を示した (Fig. 4)。圃場での発生の有無にかかわらず、春から秋まで畦畔のクサギで発生が認められたこ

Fig. 5. Schema showing seasonal occurrence and inter-plant dispersal of *T. kanzawai* and *T. urticae* in and around fields of pea-watermelon cropping system. Large and small arrows indicate the major and minor dispersal of the two spider mite species, respectively.

とから、畦畔におけるカンザワハダニの発生には圃場からの移動が必ずしも関与していないと考えられた。

クサギにおけるカンザワハダニの発生は6～8月に少なかった (Fig. 4)。この期間はカブリダニ類 (主にニセラゴカブリダニ *Amblyseius eharai* Amitai et Swirski が多く見られ、9月以降カブリダニ類が減少するとカンザワハダニの個体数が増加したことから (森下, 未発表), カブリダニ類がカンザワハダニの密度を抑制している可能性が高い。

カンザワハダニは冬期にカラスノエンドウで最も多く見られることから、Fig. 3 に示されたように、クサギの落葉後は下草のカラスノエンドウに移動して越冬し、春になると圃場のスイカおよび畦畔のクサギへ移動するのが主要な経路と推測される。

ナミハダニとカンザワハダニはともにエンドウとスイカを加害するが、森下 (1992, 1997) と本報の結果から、両種の移動と発生は隣接した他作物圃場や圃場の畦畔植生の存在によって大きく異なり、異なる寄主植物間の移動経過は Fig. 5 のように要約できる。すなわち、カンザワハダニはカラスノエンドウやアケビなどの畦畔植生で越冬後、スイカに移動し、栽培が終了するとその発生も終わる。しかし、クサギでは春から発生しており、夏期にクサギで発生していた個体がエンドウに移動し、エンドウやその周辺のカラスノエンドウなどで越冬する。エンドウ圃場は収穫終了後に耕うんされるが、畦畔のカラスノエンドウから再びスイカに移動する。一方、ナミハダニはカラスノエンドウなどの畦畔植生や一部はキクで越冬後、スイカに移動し、栽培が終了するとその発生も終わる。しかし、ナミハダニはキクで周年発生しており、夏期にキクで発生していた個体がエンドウに移動し、エンドウ、キクおよびその周辺のカラスノエンドウなどで越冬する。

このように本地域ではクサギがカンザワハダニの、キクがナミハダニの夏期の主要な寄主となり、エンドウ圃場周辺に優占する寄主植物の種類によってエンドウ圃場に発生するハダニの優占種が異なると考えられた。カンザワハダニは安定して存在する木本性のクサギを発生源としているのに対して、ナミハダニの発生源であるキクの栽培圃場は年ごとに变化するために、ナミハダニが多発するエンドウ圃場も变化した。

一般に、チャに寄生するカンザワハダニ個体群の薬剤感受性は極めて低い (浜村, 1984; 望月, 1991)、野菜類の個体群では高いことが知られている (桑原ら, 1983; 森下, 1993)。これは、チャ寄生個体群はチャで周年発生し、継続して薬剤の淘汰を受けるのに対して、野菜寄生個体群は本報で示されたような野菜類と薬剤散布を受けない畦畔植生の間を移動し、また畦畔植生で周年発生できることから、感受性個体群との個体群交流によって感受性が高く維

持されていると考えられる。同様なことはナミハダニとの比較においても当てはまり、ナミハダニはスイカ、キク、エンドウなどの園芸作物を中心に発生して薬剤の淘汰を周年受けているのに対し、野菜に発生するカンザワハダニは前述したように感受性個体群との交流によって、薬剤抵抗性の発達がナミハダニよりも起こりにくいと考えられる。

スイカでは、定植前に圃場周辺のカラスノエンドウなどを除草剤を散布することで圃場内への侵入防止が可能であった (森下, 1992)。一方、エンドウではカンザワハダニの発生源がクサギであることから、畦畔植生からクサギを刈り取り、カンザワハダニが発生しないイネ科植物を残すなどの方法によって、その発生源をなくす予防策が考えられる。

摘 要

和歌山県中部地域のエンドウ・スイカ作付栽培圃場とその畦畔植生において、カンザワハダニの発生調査を行った。スイカは6～7月に収穫した後は茎葉が枯れ上がり、夏期にはカンザワハダニは圃場内で認められなくなったが、畦畔植生のクサギでは密度はきわめて低いものの発生し、8月にエンドウが播種されるとクサギからエンドウに移動した。その後、発生密度が徐々に高くなり、11～12月に発生ピークとなった。一方、クサギ上の個体は、クサギが落葉すると下草のカラスノエンドウ (一部はアケビ) に移動し越冬した。スイカが3月下旬に定植されると、カラスノエンドウからスイカに移動した。休耕圃場周辺のクサギにおいても4～12月に継続して発生したことから、クサギにおける発生には圃場からの移動が必ずしも関与していないと考えられた。カンザワハダニは圃場で薬剤淘汰を受けても、畦畔植生上の薬剤淘汰を受けていない感受性個体群との交雑があるために薬剤感受性が高く保たれていると考えられた。

引用文献

- Brandenburg, R. L. and G. G. Kennedy (1982) Intercrop relationships and spider mite dispersal in a corn-peanut agroecosystem. *Entomol. Exp. Appl.* 32: 269-276.
- 江原昭三 (1993) 植物別寄生ダニ一覧。日本原色植物ダニ図鑑 (江原昭三 編)。全国農村教育協会、東京、pp. 272-280.
- Georghiou, G. P. and C. E. Taylor (1977) Genetic and biological influences in the evolution of insecticide resistance. *J. Econ. Entomol.* 70: 319-323.
- 浜村徹三 (1984) チャとクサギから採集したカンザワハダニ2系統の殺ダニ剤に対する感受性。茶業技術研究 66: 26-32.
- 近藤 章・千脇健司・田中福三郎 (1998) キクにおけるナミハダニ黄緑型の発育と増殖の品種間差異。応動昆 33: 28-30.
- 國本佳範・西野精二・大辻純一・有馬 毅 (1997) キクでのナミハダニ黄緑型の発生消長と寄生部位。日本ダニ学会誌 6:

11-16.

桑原雅彦・沢田正明・久保田篤男・岩田直記（1983） 野菜・花きに寄生するカンザワハダニとナミハダニの薬剤感受性. 応動昆 27: 163-168.

Margolies, D. C. and G. G. Kennedy (1985) Movement of the twospotted spider mite, *Tetranychus urticae*, among hosts in a corn-peanut agrosystem. *Entomol. Exp. Appl.* 37: 55-61.

森下正彦（1992） 畦畔雑草からスイカ圃場へのハダニの移動. 応動昆 36: 25-30.

森下正彦（1993） ナミハダニとカンザワハダニの薬剤感受性の比較. 応動昆中国支会報 35: 25-28.

森下正彦（1997） ナミハダニのキクからエンドウへの圃場間移

動. 応動昆 41: 33-38.

望月雅俊（1991） ヘキシチアゾクス, クロルフェンテジンに対するチャ寄生カンザワハダニの感受性. 関西病虫研報 33: 113-114.

Takafuji, A. and M. Kamibayashi (1984) Life cycle of a non-dia-pausing 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.