和歌山県中部の野菜栽培地域におけるカンザワハダニの休眠特性

森下正彦*・高藤晃雄**

* 和歌山県農林水産総合技術センター果樹園芸試験場紀北分場

** 京都大学大学院農学研究科

Diapause Characteristics of the Kanzawa Spider Mite, *Tetranychus kanzawai* Kishida, in Pea Fields of Central Wakayama Prefecture, Japan. Masahiko Morishita (Kihoku Branch, Fruit Tree Experiment Station, Wakayama Research Center of Agriculture, Forestry and Fisheries, 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: 185-188 (1999)

Abstract: The diapause status was studied of the Kanzawa spider mite, *Tetranychus kanzawai* Kishida, occurring in pea fields and on non-cultivated hosts along the field in central Wakayama Prefecture, Japan. The proportion of diapausing females on peas and the non-cultivated evergreen host, *Akebia quinata* (Thunb.), increased through autumn, reaching a peak of 60% in December, but declined thereafter. In November, a higher proportion of diapausing females was found on another non-cultivated deciduous host, *Clerodendrum trichotomum* Thunb. than on the above two hosts. This earlier increase on *C. trichotomum* was due to the host defoliation. The diapause percentage of *T. kanzawai* at 16°C and 20°C was close to 100% at daylengths shorter than 10 h. The critical daylength for diapause induction was between 10 and 11 h.

Key words: *Tetranychus kanzawai*, diapause, critical photoperiod, host plant phenology

緒

言

材料および方法

カンザワハダニ *Tetranychus kanzawai* Kishida は寄主範囲が広く、チャ、果樹、野菜、花きと数多くの作物で重要害虫になっている。和歌山県中部地域のエンドウスイカ作付地域においても、カンザワハダニは圃場内の作物とクサギなど畦畔の野生植物を利用しながら発生を継続する(森下・高藤, 1999)。

本種は発育時に低温短日条件を経験すると成虫休眠に入り、それによって生存に不適な冬期を回避している。永年作物のナシとチャに寄生する個体群では、12～1月には休眠雌率が80～100%に達する(刑部, 1967; 内田, 1980)。しかし、栽培が短期間で生息環境が不安定な野菜に発生する個体群における休眠実態は明らかでない。また本研究の調査地では、カンザワハダニはエンドウ圃場やその周辺に繁茂する様々な畦畔植生で越冬するが、寄主植物によって休眠誘起率が異なるかどうかは不明である。

そこで、秋～春期に和歌山県中部の野菜栽培地域に発生するカンザワハダニの野外での休眠雌率の推移を調査し、また実験条件下で休眠誘起のための臨界日長について調べた。

本研究の一部は文部省科学研究費(基盤研究 B(1): No. 10460021)の援助を受けて実施した。

1. 休眠雌率の推移

調査は和歌山県日高郡印南町(33°48'N, 135°14'E)のエンドウスイカ作付圃場(調査地 A および B; 森下・高藤, 1999)で行った。1993年10月～1994年4月に約1カ月間隔で、調査地 A のエンドウと畦畔植生のアケビ *Akebia quinata* (Thunb.) (常緑樹) からカンザワハダニを採集した。また調査地 B のクサギ *Clerodendrum trichotomum* Thunb. (落葉樹) からの採集は落葉のために10～12月とし、1～4月はクサギの下に繁茂した2年生雑草カラスノエンドウ *Vicia sativa* L. から採集した。雄成虫の挿入器で種類を同定した結果、各寄主植物に寄生したハダニはすべてカンザワハダニであった。丸型シール容器(内径 80 mm, 高さ 25 mm)に0.3%寒天ゲルを注入し、1×1 cm のインゲンマメ葉片の下面を上に向けて置き、採集した雌成虫を1頭ずつ導入した。容器を25°C, 16L-8D で保持し、2日間で産卵しなかった個体を休眠雌とみなして休眠雌率を求めた。1回の調査で各寄主植物につき50頭を供試した。

平均気温は、調査地の印南町に隣接した御坊市に位置する和歌山県農林水産総合技術センター暖地園芸センターで1989～1997年に測定されたデータの平均値を用いた。日長は、和歌山市(34°14'N, 135°10'E)における日の出か

ら日の入までの時間（国立天文台，1994）に薄暮期の30分を加えた時間とした。

2. 休眠誘起の臨界日長

1993年10月，1993年12月，1994年2月に調査地Aのエンドウからカンザワハダニ雌成虫を採集し，それぞれ16°C，20°C，25°Cの実験に供した。実験は恒温室内に設置された明暗箱（45×45×70 cm）で行った。照明は10 W白色蛍光1本で行い，16°Cでは9～13 L，20°Cと25°Cでは8～12 Lの各日長条件を設定した。各実験では，インゲンマメの1葉片（5×5 cm）につき雌成虫を10頭ずつ，計200頭（20葉片）を導入し，25°C/16L-8Dで8時間産卵させた。その後各日長条件で4葉片ずつ保持し，孵化後に幼虫30～40頭を供試し，1頭ずつ1×1 cmのインゲンマメ葉片上に移して成虫まで飼育して，成虫になった時に葉を交換した。体色が鮮赤色を呈し，成虫化後7日経過しても産卵しない個体を休眠雌として休眠雌率を算出した。

結 果

Fig. 1 に調査地付近の平均気温と日長の推移を示した。平均気温は10月から急速に低下し，12月には8.5～12.0°C，2月上旬には最も低く6.2°Cとなった。日長時間は10月上旬には12時間30分近くあったが，その後減少し12月下旬には最も短い10時間23分となった。

Fig. 2 に野外から採集したカンザワハダニの休眠雌率の推移を示した。エンドウでは10月に採集した個体はすべて非休眠であったが，11月に入ると休眠個体が出現し，12月下旬には休眠雌率が59%のピークとなった。しかし1月になるとその比率は急激に低下し，このことは12月に休眠していた個体もそのほとんどが休眠覚醒したことを示した。アケビとクサギから採集した個体もエンドウとほぼ同様の休眠雌出現パターンを示し，異なった寄主植物間

Fig. 1. Seasonal changes in daylength (plus 30 min for twilight) (broken line) in Wakayama City obtained from National Astronomical Observatory (1994) and mean temperature (solid line) in Goboh City close to study area, Inami-cho, central Wakayama Prefecture, Japan.

による大きな違いは認められなかった。しかし，落葉樹のクサギでは11月の休眠雌率が33%とエンドウとアケビに比べて高かった。これは11月になるとクサギの葉が黄化を始め，栄養条件の悪化が休眠誘起を早めたと思われる。

カラスノエンドウは10～11月に発芽し，12月までは繁茂量も少なくカンザワハダニの寄生もほとんど見られなかったが，クサギの落葉後，クサギに寄生していた個体はその下に繁茂したカラスノエンドウに移動した（森下・高藤，1999）。そこで，カラスノエンドウに寄生した雌成虫の休眠率を調べたところ，1，2月とも10%と低く（Fig. 2），多くの個体がすでに休眠覚醒していると考えられた。

Fig. 3 には各温度ごとに異なる日長条件下で发育した雌成虫の休眠率を示した。10 L より短い条件では16°Cで100%，20°Cでも85～98%の個体が休眠に入ったが，11 L では16°Cで13%，20°Cでは36%しか休眠しなかつ

Fig. 2. Seasonal changes in proportion of diapausing females of *T. kanzawai* on pea and border vegetation, *Akebia quinata*, *Clerodendrum trichotomum*, and *Vicia sativa* in Inami-cho, Wakayama Prefecture from autumn to spring. Fifty adult females were studied at each date, and mites that did not oviposit for 2 days at 25°C/16L-8D were judged to be in diapause. The arrow indicates the end of pea cultivation. *T. kanzawai* dispersed from *C. trichotomum* to its undergrowth, *V. sativa*, due to the defoliation of *C. trichotomum* (▼).

Fig. 3. Photoperiod response at three temperatures of *T. kanzawai* collected from peas.

た。したがって、休眠誘起の臨界日長は 16°C および 20°C では 10~11 時間の間にあった。25°C では 8 L~11 L で 16~34% しか休眠しなかった。

考 察

これまでに本種で報告された休眠誘起の臨界日長は、鳥取県のナシから採集した個体群で 12 時間前後（内田，1980），岡山県のナシとモモ個体群（高藤・上林，1984）および京都府産チャ個体群（望月，私信）では 11~12 時間である。これらに比べると、本県の個体群の臨界日長は 1 時間程度短く、ナミハダニ（後藤・真梶，1981）と同様に緯度が低くなると臨界日長が短くなると考えられる。

刑部（1967）は 7 府県のチャ園からカンザワハダニを採集し、雌成虫の体色から休眠率を判定した。その結果、休眠雌率は 12 月には各地域個体群とも 80~90% と高く、静岡県や京都府などでは 1 月でも引き続き高く維持されたが、より温暖な鹿児島県と高知県では 1 月になると 20~40% に低下した。本調査の結果は後者のパターンに近く、本県も含めて冬期が温暖な地域では休眠覚醒が早く起こることが示された。

本県の個体群は、室内実験では 16~20°C の 10 時間日長でほぼすべての個体が休眠に入ることから、野外でも 12 月に休眠雌率が 100% 近くになることが予想されたが、実際には最高でも約 60% であった。この理由としては、秋期の個体群において個体の発育にばらつきが大きく、すべ

での発育ステージが混在しているために、早い時期に休眠に入った個体はそれだけ早く覚醒し、野外においては休眠雌率が 100% まで達しないか、または休眠個体は乾燥しない場所に移動することが知られ（高藤，1998），植物上での個体のみに基づいて得られた休眠雌率は過小評価されているか両方の可能性がある。Takafuji and Gotoh（1999）によれば、本種の沖縄個体群では 15°C 短日でもほとんど休眠しないものが多く、さらに本調査地域でも個体群によっては 15~18°C では休眠しない個体が高い比率で存在する（高藤，未発表）。したがって、カンザワハダニの個体群の中には、本調査地のような温暖地で全く休眠に入らず越冬する個体も存在するとも考えられ、この点に関してさらに詳細な研究が必要である。

カンザワハダニに比べて、同緯度地域のナミハダニ個体群の休眠性ははるかに低く、また個体群間の変異が大きく、特にハウス栽培された野菜や花き個体群では緯度に関係なく休眠性が著しく弱い（高藤ら，1989; Takafuji et al., 1991）。わが国の中緯度以南では、ナミハダニは施設栽培を中心に発生し、本調査地のスイカーエンドウの作付体系で見られたように、圃場以外で安定して利用できる寄主が存在しないために（森下，1997），個体群が隔離されやすく休眠性の強さが分化しやすいと考えられる。一方、本研究で示されたようにカンザワハダニの休眠雌率の出現パターンは、寄主植物の栄養条件の影響を一時的に受ける場合があるものの、異なった寄主間での違いは小さかった。これは、本種が基本的にクサギなどの野生植物で個体群を安定して継続でき（森下・高藤，1999），また本調査地のように、畦畔の野生植物と栽培植物間で個体の交流が頻繁に行われる条件下では休眠性の変異が生じにくいと考えられる。

摘 要

和歌山県中部のエンドウとその畦畔の野生植物（クサギとアケビ）に寄生したカンザワハダニの休眠特性を調査した。エンドウと常緑樹のアケビでは 10 月から休眠雌率が上昇し、12 月下旬にピーク（約 60%）となった後 1 月に低下した。落葉樹のクサギでは 11 月の休眠雌率は他の寄主よりも高く、これは落葉期で葉の栄養条件が悪化したためと考えられた。16°C および 20°C における休眠誘起の臨界日長は 10~11 時間の間にあった。

引 用 文 献

- 後藤哲雄・真梶徳純（1981）日本産ナミハダニ *Tetranychus urticae* Koch の休眠誘起の臨界日長とその地理的変異。応動昆 25: 113-118.
- 国立天文台 編（1994）理科年表。丸善，東京。1046 pp.
- 森下正彦（1997）ナミハダニのクキからエンドウへの圃場間移

- 動. 応動昆 41: 33-38.
- 森下正彦・高藤晃雄 (1999) 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. 応動昆 43: 129-134.
- 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.
- 高藤晃雄 (1998) ハダニの生物学. シュプリンガー・フェラーク, 東京. 214 pp.
- Takafuji, A. and T. Gotoh (1999) Diapause characteristics of some *Tetranychus* (Acari: Tetranychidae) mites of Okinawa Island. *J. Acarol. Soc. Jpn.* 8: 51-54.
- 高藤晃雄・井上雅央・小田道宏 (1989) 奈良県下に発生するナミハダニ個体群の休眠性. 応動昆 33: 134-139.
- 高藤晃雄・上林光二 (1984) 岡山県下の果樹園に発生する2種のハダニの休眠性. 応動昆中国支会報 26: 1-5.
- Takafuji, A., P.-M. So and N. Tsuno (1991) Inter- and intra-population variations in diapause attribute of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch, in Japan. *Res. Popul. Ecol.* 33: 331-344.
- 内田正人 (1980) ナシを加害する鳥取産ナミハダニとカンザワハダニの休眠誘起条件と休眠雌出現時期並びに越冬離脱時期. 応動昆 24: 175-183.
-