

沖縄県において野菜類を加害するハダニの特異な種構成

沖縄県農業研究センター ^{おお}大 ^の野 ^{すぐる}豪
 沖縄県農業研究センター宮古島支所 ^み宮 ^ぎ城 ^{あき}聡 ^こ子
 茨城大学農学部 ^ご後 ^{とう}藤 ^{てつ}哲 ^お雄

はじめに

日本本土と台湾では、野菜・花き等の作物を加害するハダニとしてナミハダニ *Tetranychus urticae* Koch 黄緑型 (green form) とカンザワハダニ *T. kanzawai* Kishida が主要種であるとされる (例えば、江原・真梶, 1975; 何ら, 1997)。一方、両地域の上に位置する沖縄県を含む琉球列島では、これまでに予備的なハダニ相調査しかなく、主要害虫種が何であるかがよくわかっていない状況にあった。害虫種の特定は、防除対策を講じるうえで不可欠なステップであるにもかかわらず、沖縄県のハダニについてはそれすらなされていないことを問題に思った筆者らは、各種植物に寄生しているハダニを県全域から徹底的に採集し、種同定を進めてきた。この一連の調査から、沖縄県の害虫ハダニの種構成が近隣地域のそれとは著しく異なり、また県内においても地域や栽培環境によって異なることが明らかになりつつある。最近、本調査の成果の一つとして、沖縄県の野菜類を加害するハダニの種構成を明らかにした論文 (OHNO et al., 2009) が公表された。本稿ではこの論文の内容を中心に、沖縄県の特異な害虫ハダニ相とそれに関連する問題について解説する。

I 地域によるハダニ種構成の違い

図-1 に、沖縄県および台湾において野菜類を加害しているハダニの種構成を示した (台湾のデータは何ら, 1997 より引用)。沖縄県で発見された 8 種はすべて *Tetranychus* 属のハダニであった。まず、沖縄県全域に共通する特徴として、ナンゴクナミハダニ *T. okinawanus* Ehara とミヤラナミハダニ *T. piercei* McGregor が優占種になっていることが挙げられる。前者は台湾にも分布し (高藤・大橋, 2004)、後者は日本本土と台湾

の双方に分布するが (何ら, 1997; EHARA, 1999)、いずれの地域においても主要害虫種とはみなされていない。また、台湾では主要種であり日本本土にも分布するナミハダニ赤色型 (red form) とイシイナミハダニ *T. truncatus* Ehara (何ら, 1997; EHARA, 1999) は、沖縄県からは発見されなかった。次に、沖縄県の地域ごとに種構成を見ると、沖縄諸島では、カンザワハダニとナミハダニ黄緑型がミヤラナミハダニとほぼ同等の頻度で発見される優占種になっていた。一方、先島諸島の東部 (宮古地域) では、カンザワハダニとナミハダニ黄緑型の発見頻度がナンゴクナミハダニやミヤラナミハダニに比べて著しくまれであり、同諸島の西部 (八重山地域) ではこれら 2 種が全く発見されなかった。八重山地域に地理的に近接する台湾では、カンザワハダニが最優占種であり、ナミハダニ黄緑型がそれに続くため、台湾に近い地域ほど、種構成がより顕著に台湾と異なるという傾向があるように見える。このような種構成の違いの原因は、今のところ全くわかっておらず、その解明は今後の課題である。なお、TAKAFUJI et al. (2001) によるカンザワハダニの休眠性変異の研究では、八重山地域に属する石垣島と西表島由来の個体群が試験に供試されているので、本種が本地域に分布しないわけではないようである。これに対してナミハダニ黄緑型は、八重山地域から発見されたことはこれまでに一度もない。

他の発見頻度の低い種に注目すると、ナンセイナミハダニ *T. neocaledonicus* André が、上述の主要 4 種に次ぐ頻度で野菜類に寄生しているのも沖縄県におけるハダニ相の特徴の一つである。本種は台湾との共通種であるが (高藤・大橋, 2004)、台湾では今のところ害虫とみなされていないようである。アシノワハダニ *T. ludeni* Zacher, ナミハダニモドキ *T. pueraricola* Ehara & Gotoh およびニセカンザワハダニ *T. parakanzawai* Ehara は日本本土との共通種であるが (EHARA, 1999)、後二者は現時点までの結果では沖縄本島だけから発見されている。いずれの種も害虫としての注目度が低いのは、日本本土においても同様である。なお、ニセカンザワハダニは沖縄県から初めて記録されたが、野菜類からの発見は非常にまれであり (約 200 の調査地点中 1 地点

A Peculiar Species Composition of Spider Mites (Acari : Tetranychidae) Injurious to Vegetable Crops in Okinawa, Southwestern Japan. By Suguru OHNO, Akiko MIYAGI and Tetsuo GOTOH

(キーワード: *Tetranychus* 属, 琉球列島, 分布, 生物地理, 寄主範囲, 害虫化, 防除)

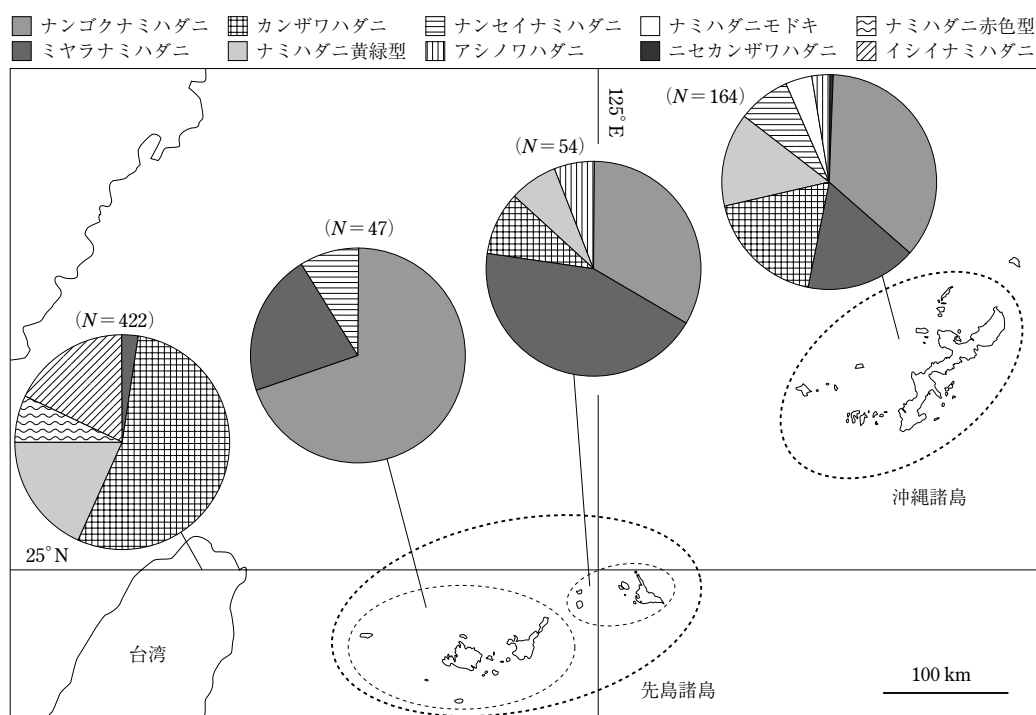


図-1 沖縄県と台湾の野菜類における各ハダニ種の相対発見頻度

OHNO et al. (2009) の Table 1 に示されたデータをもとに作成。台湾のデータは何ら (1997) より引用。N は各ハダニ種の発見地点数の合計 (同一地点から複数種採集されることがあるため、実際の採集地点数はこれよりやや少ない)。先島諸島のデータは便宜的に、宮古地域 (東部) と八重山地域 (西部) に分けて示した。

のみ)、本種の害虫としての重要度はとりわけ低いと考えられる。本種はこれまでに日本本土の北部だけから発見されており (EHARA, 1999; GOTOH et al., 1999), 一見すると隔離分布をしているように思われるので、沖縄県に定着している種かどうか、さらには日本本土個体群との間の遺伝的分化や生殖隔離の有無を今後検討する必要がある。

II 栽培環境とハダニ各種の発見頻度の関連

OHNO et al. (2009) の調査は、施設栽培の圃場と露地栽培の圃場の双方で行われており、前者が全採集地点数の 40% を占めている。上述の種の中で発見頻度が高かった 4 種について、発見地点数のうち施設圃場が占める割合を見ると、ナンゴクナミハダニ、ミヤラナミハダニおよびカンザワハダニでは 32 ~ 45% であり、施設あるいは露地のいずれかに偏って発見されるという証拠はなかった。一方、ナミハダニ黄緑型は、25 の発見地点のうち 24 地点 (96%) が施設圃場であり、露地圃場には非常にまれであった。GOTOH et al. (1996) による沖縄本島におけるハダニ相の予備調査においても、本種は 5 箇

所の施設圃場から発見されている。沖縄県における野菜類の経済栽培圃場は沖縄本島に集中しており、またオクラやいくつかのウリ科作物を除くと施設栽培が中心である。このため、沖縄県全域で見るとナミハダニ黄緑型の発見頻度は高くないものの、沖縄本島における本種の害虫としての重要度は高いと考えられる。高藤・森下 (2003) は、データを示していないものの、南西日本の暖地における本種の発生が施設作物を除くと局地的であると述べている。したがって、沖縄県における本種の施設栽培環境への偏在は、日本本土の南西部と同様の傾向を示している (あるいは、より極端である) 可能性が高く、何か共通する原因があるものと思われるが、現時点では不明である。

III 寄主範囲および寄主とハダニ各種の発見頻度の関連

OHNO et al. (2009) は 13 科 38 種の作物から 8 種のハダニを採集したが、なかでもナンゴクナミハダニとミヤラナミハダニの野外における寄主範囲は広く、それぞれ 11 科 31 種と 8 科 24 種の作物に寄生していた (他のハ

表-1 沖縄においてハダニが寄生する主要野菜類と各ハダニ種の発見頻度

作物	採集 地点数	各ハダニ種の発見地点数						
		ナンゴク ナミハダニ	ミヤラ ナミハダニ	カンザワ ハダニ	ナミハダニ 黄緑型	ナンセイ ナミハダニ	アシノワ ハダニ	ナミハダニ モドキ
インゲン (サヤインゲン含む)	49	34	10	7	8	1	3	1
ナス	29	21	3	2	5	3	1	
ヘチマ	25	14	3	10		3		
シカクマメ	15	7	3	7		3		4
ササゲ	14	9	9	2				
スイカ	9	2	5	1	3	1		
トウガン	9		4	2	4		1	
メロン (シロウリ含む)	9	2	1	4		2		
サツマイモ	8	6		2		1		
サトイモ (ミズイモ含む)	7	5	2	2	1			
ピーマン	7	1	4		2			

データは OHNO et al. (2009) の Appendix より引用 (採集地点数が 5 以下の作物は省略)。同一地点における複数種の発見により、発見地点数の合計は採集地点数を上回ることがある。

ダニ種については 12 種以下)。これらの作物種のうち、ナンゴクナミハダニでは 9 割、ミヤラナミハダニでは 6 割が初めて記録された寄主であり、これは両種がこれまで害虫としてあまり注目されてこなかったことを反映している。

表-1 には、OHNO et al. (2009) によって記録されたハダニの寄主のうち主要なものを示した。インゲンやナスをはじめとする多くの作物で、ナンゴクナミハダニの発見頻度が最も高い一方、トウガンやスイカ、ピーマンではミヤラナミハダニのほうがナンゴクナミハダニより発見頻度が高かった。いくつかの作物では、カンザワハダニのほうがミヤラナミハダニよりもよく見つかる傾向が見られた。これらの結果は、ハダニの種によって寄主嗜好性あるいは適合性が異なる可能性を示唆するものであるが、これを確認するには実験的な裏付けが必要である。なお、ナミハダニモドキが、マメ科作物、特にシカクマメにしばしば寄生している事実は興味深い現象である。本種の野生寄主としては現在までにマメ科の *Pueraria* 属 (クズとタイワンクズ) だけが知られる (EHARA, 1999) ため、本属とシカクマメは、ナミハダニモドキが寄主を選ぶ際に利用しているなんらかの性質を共有しているのかもしれない。

IV ナンゴクナミハダニはかつて害虫ではなかった？

前章までに述べたとおり、OHNO et al. (2009) は沖縄

県の野菜類ではナンゴクナミハダニが最も優占する種であることを明らかにした。本種の発見頻度の高さがそのまま害虫としての重要度の高さを反映するとは限らないが、少なくとも OHNO et al. (2009) では目に見えるレベルの被害 (食害痕) が葉に現れているサンプルを採集しているため、ハダニ類の中では、本種が沖縄県における野菜類の最も主要な害虫であるとみなすことに大きな問題はないと考えられる。しかしながら、本種は沖縄県から発見・命名記載されて以降 (EHARA, 1995)、害虫とはみなされてこなかった。GOKA et al. (1998) は、本種の薬剤感受性を調べた論文の考察の中で、GOTOH et al. (1996) がナンゴクナミハダニを作物から採集していないことを引用しつつ、「本種の高い薬剤感受性は、本種が作物上に多くない理由のひとつに違いない」と述べている。また小坪ら (2004) も、近年日本本土から発見されたミツユビナミハダニ *Tetranychus takafujii* Ehara & Ohashi (現在は *T. evansi* Baker & Pritchard のシノニムとされる; GOTOH et al., 2009; 後藤, 2010) の増殖特性を調べた論文の考察の中で、ナンゴクナミハダニについて「今のところ全く害虫化していない」としている。近年日本から発見されたハダニ類について解説している高藤・大橋 (2004) は本種に関して、「栽培種で多発したということは耳にしない」、さらには「害虫化しない原因は明確ではない」と述べている。本種が作物に頻繁に寄生するようになったのは、つい最近のことなのだろうか？

上述の論文・解説におけるナンゴクナミハダニの害虫性に関する議論や見解は、根拠となるデータに乏しく、信頼性は薄いものと考えられる。彼らが論拠の一つとしている（あるいは、していると推察される）GOTOH et al. (1996) のハダニ相調査では、前述したように確かにナンゴクナミハダニは作物から発見されていないが、作物からのハダニ採集は 9 地点で行われたのみであり、しかも調査時期は高温のため野菜類の栽培があまり行われない 8 月であった。また、調べられた野菜類の大半がナンゴクナミハダニの寄生頻度が高いとは言えないスイカとキュウリ（表-1 および OHNO et al. (2009) の Appendix を参照）であり、主要寄主のインゲンやナス等は調査されていない。その一方、本種の発見当初には野外でインゲンとサツマイモに寄生していることが確かめられており（EHARA, 1995）、その後もインゲンから 1 回発見されている（高藤・大橋, 2004）。高藤・大橋（2004）は、これまでに 5 地点において本種がセンダングサ類などの雑草から発見されたという事実から、これら雑草が本種の主要寄主であるとみなしているが、作物 3 例に対して雑草 5 例のみでそのような結論を下すのはやや強引であるように思われる。したがって筆者らは、ナンゴクナミハダニが「作物上に多くない」あるいは「害虫化していない」という事実はそもそもなく、おそらくは EHARA (1995) による発見以前から主要害虫であったと考えている。これに対して、ミツコビナミハダニは最近、沖縄県（先島諸島の伊良部島）の雑草からも発見された（池島ら, 2009）、作物からは発見されていない（OHNO et al., 2009）。世界的な重要害虫である本種が、沖縄県において「害虫化していない原因」を追求することには意味があると思われる。

お わ り に

本稿では、沖縄県の害虫ハダニ相の特異性の一端を紹介したが、現時点で言えることは、「どの種が主要害虫であるかについて当たりがついた」程度であり、各ハダニ種に対する防除対策についてはまだほとんど何も示していないに等しい。次のステップとして求められるのは、まず第一に、各種農薬による各ハダニ種の防除効果の情報である。沖縄県の *Tetranychus* 属ハダニに対する農薬の効果に関しては、前章で述べた GOKA et al. (1998) がナンゴクナミハダニについて各種農薬の感受性を調べたのみであり、情報が少ない。GOKA et al. (1998) は、調査した農薬の大半に対して本種が高い感受性を示したため、農薬散布を主体とした防除が本種について有効で

ある可能性を示しているが、この論文には近年登録された主要殺ダニ剤が含まれておらず、またその後の抵抗性発達状況についても明らかではない。他の地域では、ナミハダニ黄緑型とカンザワハダニが多種の農薬に対して抵抗性を獲得しているが（例えば、桑原ら, 1983）、沖縄県の個体群については調べられたことがない。そこで筆者らは現在、沖縄県の作物に寄生する *Tetranychus* 属全種について、各種農薬による殺虫効果を検討している。この結果については別の機会に紹介したい。

OHNO et al. (2009) は、沖縄県におけるハダニ防除対策の基礎となる情報を提供したが、同時に生物地理学的に興味深い種の分布パターンを明らかにした。すなわち、ナンゴクナミハダニやミヤラナミハダニ等、沖縄県全域に広く分布する種がいる一方で、ナミハダニ黄緑型やカンザワハダニ、ナミハダニモドキが先島諸島で発見されないか、あるいは発生頻度が著しく低いことである（図-1）。また、台湾と日本本土には分布するナミハダニ赤色型とイシイナミハダニが、沖縄県では発見されなかった。筆者らによる、野菜類以外の作物や作物ではない植物における本属ハダニの分布調査においても、野菜類の場合と類似した結果が得られつつある（未発表）。このような分布パターンの種間差を生み出した生態的・歴史的要因が今後検討される必要があろう。とりわけ、ナミハダニ黄緑型とカンザワハダニが先島諸島で優占できない生態的理由（いわば弱点）を明らかにすることができれば、沖縄諸島や他地域におけるこれらの種の防除対策を考えるうえで役立つ情報が得られるものと期待している。

最後に、原稿を読んで有益なコメントを下さった沖縄県農業研究センターの貴島圭介氏・喜久村智子氏、およびハダニの採集に日々ご協力をいただいている沖縄県の病害虫関係職員の皆様にお礼申し上げる。

引 用 文 献

- 1) EHARA, S. (1995): Jpn. J. Entomol. 63: 229 ~ 233.
- 2) ——— (1999): Species Diversity 4: 63 ~ 141.
- 3) 江原昭三・真梶徳純 (1975): 農業ダニ学, 全農教, 東京, 328 pp.
- 4) GOKA, K. et al. (1998): Appl. Entomol. Zool. 33: 171 ~ 173.
- 5) 後藤哲雄 (2010): 植物防疫 64: 261 ~ 265.
- 6) GOTOH, T. et al. (1996): J. Acarol. Soc. Jpn. 5: 89 ~ 97.
- 7) ——— et al. (1999): Appl. Entomol. Zool. 34: 551 ~ 561.
- 8) ——— et al. (2009): Internat. J. Acarol. 35: 485 ~ 501.
- 9) 桑原雅彦ら (1983): 応動昆 27: 289 ~ 294.
- 10) 何 琦琛ら (1997): 中華農業研究 46: 333 ~ 346.
- 11) 池島香奈美ら (2009): 九病虫研会報 55: 136 ~ 140.
- 12) 小坪 遊ら (2004): 日本ダニ学会誌 13: 71 ~ 76.
- 13) OHNO, S. et al. (2009): Appl. Entomol. Zool. 44: 628 ~ 633.
- 14) 高藤晃雄・森下正彦 (2003): 日本ダニ学会誌 12: 1 ~ 10.
- 15) ———・大橋和典 (2004): 植物防疫 58: 212 ~ 215.
- 16) TAKAFUJI, A. et al. (2001): Appl. Entomol. Zool. 36: 177 ~ 184.