奈良県における近年の害虫防除研究と今後の展望

国本 佳範*・井村 岳男・竹中 勲

奈良県農業総合センター

Recent Study and Future View of Pest Control in Nara Prefecture. Yoshinori KUNIMOTO,* Takeo IMURA and Isao TAKENAKA Nara Agricultural Experiment Station; 88 Shijo, Kashihara, Nara 643-0813, Japan. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 57: 69–78 (2013)

はじめに

紀伊半島の中央に位置する奈良県は、周囲を山に囲まれている。耕地面積は 225 km² (平成 22 年度, 全国 44 位) と狭く、農業産出額は 413 億円 (平成 21 年度) に止まっている。しかし、小規模ながら様々な種類の作物が栽培されており、品目別ではコメ、カキ、ホウレンソウ、イチゴ、チャ、ナス、キクなどが多い。特に、カキ、小ギクの生産量は全国 2 位、二輪ギク、ダリア球根の生産量は全国 1 位である。京阪神地域に近い県北中部では水田転換畑での野菜栽培や花き栽培が盛んである。南部の五條吉野地域ではウメ、カキなどの果樹が、東部の高原地域ではチャや高原野菜が栽培されている (奈良県農林部, 2011)。また、最近では栽培者の高齢化が進み、農村部の都市化に伴う農業散布に関する苦情などの問題も生じており、まさに都市近郊農業の縮図といえる。

本稿ではこのような奈良県農業における害虫研究の経緯を踏まえて、現在の奈良県農業総合センターでの研究内容を紹介する。なお、本稿では農業害虫に絞ってとりまとめている。林業害虫については柴田 (1989) などを参照されたい。

研究の経緯

1. 生態研究

まず、果樹の害虫では、生産振興が図られてきたカキを加害する害虫について精力的な研究が進められた。果樹カメムシ類 (小田ら, 1981a, b, 1982; 小田・中西, 1983a, b), カキノヘタムシガ *Stathmopoda masinissa* Meyrick (小田, 1982; 小田・杉浦, 1982), カキクダアザミウマ *Ponticulothrips diospyrosi* Haga et Okajima (小田, 1989), およびヒロヘリア

オイラガ *Parasa lepida* Cramer (小田, 1981) などの発生生態が明らかにされた。他に、ウメのタマカタカイガラムシ *Eulecanium kunoense* (Kuwana) (堤, 1995) なども調査された。これらのうち、農林水産省の果樹の発生予察法の確立に関する特殊調査で実施されたカキのカメムシ類の発生生態に関する一連の研究は、果樹カメムシ類の生態研究の先駆的なものであった。1970 年代に西日本で異常発生し、果樹類に大きな被害をもたらしたカメムシ類の発生生態には不明な点が多く、吸汁ヤガ類と同様に山林から飛来するという程度の認識であった。小田ら (1980) は、予察灯調査と野外観察により、カキの加害主要種がチャバネアオカメムシ *Plautia crossota stali* Scott とクサギカメムシ *Halyomorpha halys* (Stål) であることと、両種の主な寄主植物としてスギ、ヒノキを挙げ、産卵繁殖植物としての重要性を示した。さらに、小田ら (1981a) は、両種のスギ、ヒノキでの発生消長を明らかにし、榎果の多いスギ、ヒノキでは両種カメムシの生息数も多くなる傾向を示した。それらを踏まえて、果樹カメムシ類の発生予察には、スギ、ヒノキでの調査が重要であることを指摘している。また、不明な点が多かった生活史の解明に向けて、室内飼育を行い、産卵習性や幼虫の発育期間を明らかにした (小田ら, 1981b)。これにより、奈良県では両種は年 2 回発生する可能性が示唆されたが、野外では年 1 回発生が主体であるとした (小田ら, 1981b)。次いで、小田ら (1982) は、クサギカメムシの越冬成虫の越冬地からの離脱時期を調べ、越冬成虫が 4 月下旬以降に果樹等へ飛来することを明らかにした。また、越冬個体数とスギ、ヒノキの榎果量が正の相関にあることを報告した (第 1 図)。チャバネアオカメムシでも同様に、越冬成虫が 5~6 月に飛来し、発生量を把握する植物としてサクラ類、クワ、カンキツ類などを挙

* E-mail: kunimoto-yoshinori@office.pref.nara.lg.jp
2012 年 10 月 24 日受領 (Received 24 October 2012)
2013 年 2 月 22 日登載決定 (Accepted 22 February 2013)
DOI: 10.1303/jjaez.2013.69

第1図 クサギカメムシの越冬個体数とスギ・ヒノキ球果量の関係 (小田ら, 1982)

げている (小田・中西, 1983a). ツヤアオカメムシ *Glaucias subpunctatus* Walker についても, 越冬成虫がカンキツ類の花蕾, クワ, サクラ類の果実, キリで採集できることを示した (小田・中西, 1983b). これらの一連の研究により, 果樹類を加害するカメムシ類の主要3種について, その生活史の大部分が解明された. これらは長期間の地道な調査と観察に基づくデータ収集の重要性を現在にも伝えており, 今日の果樹カメムシ類の発生予察に関する研究に大きな影響を与えた.

次に, 野菜の害虫では, 発生予察法の確立を目指してダイコンのキスジノミハムシ *Phyllotreta striolata* (Fabricius) の発生活消長の調査が行われ, 成虫の予察法としてサクションキャッチャーによる方法や化学誘引物質と黄色水盤を組み合わせた方法などが提案された (浅田ら, 1978). その後, 地域特産品であるタラノキに発生するセンノカミキリ *Acalolepta luxuriosa* (Bates) (国本, 1995) やヒメシロコブゾウムシ *Dermatoxenus caesicollis* (Gyllenhal) (松村ら, 2011), イチゴに発生するイチゴハナゾウムシ *Anthonomus bisignifer* Schenkling (井村, 2012a) などの発生活態が報告された.

花き類の害虫については, 鑑賞用樹木や緑化樹の害虫と防除法の研究 (上住, 1975, 1977) が著名である. その後, 農林水産省の花き類発生予察実験事業により, キクのナミハダニ黄緑型 *Tetranychus urticae* Koch の発生活態が調査された. まず, 露地栽培秋咲き作型では, 夏～秋にピークを持つ一山型の発生活消長で, キクの生育に伴い寄生部位が上位葉へ拡大していくことが報告された (国本ら, 1997). 次に, キク圃場での殺ダニ剤散布がハダニの発生に及ぼす影響について, 栽培者ごとに発生活消長の特徴があることが示された (国本ら, 1998b). さらに, 圃場周辺の雑草上でのナミハダニ黄緑型の発生活消長の調査により (国本, 2005), キク圃場でのナミハダニ黄緑型の生活環がほぼ明らかになった (第2図).

第2図 露地ギクでの管理作業とハダニの生活環

近年, 奈良県においては比較的短期間で成果が出る防除技術に関する研究テーマが多く, 害虫の生態解明への取り組みは不十分と言わざるを得ない. この機会に改めて先人の苦勞を学ばなければならない.

2. 栽培者に目を向けた防除法に関する研究への取り組み

上記の生態研究と併行して防除法の研究が進められた. コナガ *Plutella xylostella* (Linnaeus), アブラムシ類, ハダニ類などの難防除害虫に対する総合防除の必要性が早くから訴えられ (杉浦, 1984), 薬剤抵抗性アブラムシ類の発生予察方法の改善に関する特殊調査ではアブラムシ類の簡易な感受性検定法 (井上ら, 1988) など, 防除の基礎となる研究が進められた. その後, 奈良県の害虫防除に関する研究は特筆すべき独自の展開を見せた.

その特筆すべき点とは, 栽培者や農作業などの人的要因が害虫防除に及ぼす影響を解明し, 栽培者に目を向けた防除法の研究・開発が進められてきたことである. 具体的には, 井上 (1991) が, 野菜類でのハダニ被害発生事例から, 栽培者と圃場をひとつの生産系としてとらえ, なぜ被害が発生するのかを人的要因を加味して解明した研究を嚆矢とする. 一般に, 栽培者が圃場でハダニを発生初期に発見するのは難しい. 発見できないなら, 観察する葉数を増やす, あるいは, より丁寧に観察することが求められる場合が多い. しかし, 井上 (1990b) は, まず, 栽培者の高齢化に伴うハダニ観察力の低下の把握を行った上で, これを踏まえて防除指導を行う場合に考慮すべき事項をまとめた. また, イチゴ栽培者は, ハダニの初期発見には, ハダニそのものを探すのではなく, 寄生によりイチゴ葉上に形成される吸汁痕である“ツボ”を頼りにしている. そこで, その吸汁痕がどの程度の大きさになれば多くの栽培者が確認でき, 発見率が増加するのかを確認した (井上・杉浦, 1985). その上で, 多くの栽培現場でハダニによる被害がどのようにして起こったかを丹念に聞き取っていった. その結果, 井上 (1994) は, 害虫による被害の発生を栽培者-圃場系 (第3図) に入り込む過誤と捉え, 人間は過誤を犯

第3図 栽培者-圃場系における作業進行の模式図（井上，1994を一部改変）

すものという前提に立って、それを回避する方法の開発が必要であると説いた。これにより害虫防除を「害虫-作物-栽培者-防除手段」という幅広い捉え方で考える基礎が確立された。

この考え方は、その後、奈良県での病虫害防除をはじめとする幅広い分野の研究に大きな影響を及ぼした。例えば、瀬崎ら（1989）は露地栽培ナスで従来から行われているX字型整枝に比べ、主枝を一方向に誘引するパルメット整枝法では、農薬散布時に噴口を茎葉に近づけやすいのでミナミキイロアザミウマ *Thrips palmi* Karny に対する防除効果が高いことを示した。その後、谷川ら（1996a）は防除効果ではなく、散布作業者の農薬曝露について上半身、特に腕や背の農薬曝露量が往路より復路で多いことを示し、農薬曝露量軽減のためには、茎葉が通路に突き出ないような整枝管理が重要であることを強調した。さらに、谷川ら（1996b）は、牽引式車輪付ノズルを用いて後退しながら散布することで農薬曝露量が一層低減されることを示した。このように、害虫と農薬の防除効果に止まらず、農薬の人体曝露を軽減することで栽培者への負担軽減を重視する研究が進められた。

このような栽培者に目を向けた研究は、栽培環境全体へと拡大していった。露地ナス栽培では、農薬散布による害虫防除の成否を左右する要因抽出（國本ら，1995，谷川・國本，2000）が行われ、一見すると防除とは関係がないように思われる通路幅、誘引整枝法なども、散布作業に大きく影響することが報告された。ナシ圃場でのハダニ防除を左右する諸要因の抽出（井上ら，1995）も同様である。これらは、栽培者や現場指導者の関心を「殺虫剤の効果」に偏らせずに圃場デザインにも向けさせようとするものであった。また、動力噴霧機による作業者の液剤散布技量の評価（國本・井上，1996）や感水紙を用いた薬液付着状況の評価（國本・井上，1997）は、「農薬の効果」だけでなく、散布作業者の農薬散布技量の向上が、防除効果に影響する

第4図 超簡易ネット被覆法で被覆されたキク圃場（奈良県平群町）

ことを指摘した。そして、実際のキク栽培圃場で栽培者ごとに農薬散布時の薬液付着程度が異なることを示し、ナミハダニ黄緑型の防除効果が栽培者ごとに異なることが指摘された（國本ら，1998a）。

一方、米田ら（2004）は、果樹に栽培者-圃場系の考え方を導入し、カキ低面ネット栽培での薬液付着状況の評価を行い、低面ネット栽培の優れた作業性を示した。さらに、井上（1998）は、栽培者-圃場系の考え方を鳥獣害対策にも導入し、その後の簡易猿害防止柵の改良（藤田ら，2009）などにもその考え方が活かされている。

3. 物理的防除技術の開発

奈良県を代表する物理的防除技術といえば太陽熱を利用した土壌消毒法（小玉・福井，1982）である。この技術は低コストで、容易に実施できることから全国に普及した。これを夏期の露地圃場に応用することにより、キタネグサレセンチュウ *Pratylenchus penetrans* (Cobb) やサツマイモネコブセンチュウ *Meloidogyne incognita* (Kofoid et White) も十分に防除が可能であることが示唆された（福井ら，1981）。その後、太陽熱土壌消毒法を上回る物理的防除技術は本県では開発されていない。

しかし、太陽熱土壌消毒法には及ばないものの、その後も物理的防除技術の開発は継続して行われた。その特徴は、やはり物理的防除を実施する栽培者が利用しやすい技術にする点である。具体的には、栽培者自身が何らかの施設等を設置する場合、より低コストで簡易であること、脚立に乗るなどの危険な作業が伴わないこと、特別な工具を必要としないことなどである。

襟状の折り返しを付けたビニル障壁（ダニがえし）によるハダニ移動防止法（井上，1990a）は、ハダニの行動解析に基づく簡易な物理的防除技術として注目されたが、低コストで簡易に設置できることにも力点が置かれている。ブド

ウ栽培での簡易な防鳥ネット被覆法の開発(米田ら, 2005)やスクミリンゴガイ *Pomacea canaliculata* (Lamarck) の野菜トラップの提案と捕殺効率の検討(国本・西川, 2008)なども簡便に設置できること, より省力的に実施できることを重視している。最近では, キクのタバコガ類防除法として圃場全面に4mm目合いネットを簡易に被覆する方法が開発された(国本ら, 2009a)。これも, 従来の頑丈な施設骨格やパイプハウス骨格へのネット被覆に比べ, 設置費用が大幅に削減され, かつ, 設置も栽培者自身が1~2日で行える。既に奈良県平群町や葛城市では6ha以上の普及が進んでいる(第4図)。なお, 物理的防除技術ではないが, 簡易な農薬飛散防止ネットの展張法の開発(国本ら, 2011)にも, この視点が活かされている。

4. 生物的防除技術利用への取り組み

(1) 天敵製剤の利用

天敵製剤の利用に関する研究の大半は野菜類において進められた。国内で節足動物天敵を製剤化した各種生物農薬が農薬登録されたのは1990年代後半からである(矢野, 2003)。これに呼応して, 奈良県でも各種天敵製剤による防除効果の確認および現地普及のための試験が実施された。

松村ら(2001)は, 奈良県の半促成トマトの主要害虫であったオンシツコナジラミ *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) とマメハモグリバエ *Liriomyza trifolii* (Burgess) に対する天敵製剤の少量放飼試験を実施した。当時, 全国のトマト産地で, 天敵製剤の試験的な放飼が行われており, オンシツコナジラミに対しては, オンシツツヤコバチ *Encarsia formosa* Gahan のマミーカードを25~30株当たり1枚(雌成虫50頭)の割合で4回以上, マメハモグリバエに対してはイサエアヒメコバチ *Diglyphus isaea* (Walker) とハモグリコマユバチ *Dacnusa sibirica* Telenga の混合製剤を10a当たり各500~1,000頭ずつ, 3~4回放飼する方法が主流であった。しかし, 奈良県では, 他県よりも害虫の発生期間が短く(松村ら, 2001), またマメハモグリバエの土着天敵の活動も期待できた(松村ら, 2003)。このため, オンシツツヤコバチはマミーカードを25~30株に1枚の割合で2回放飼, イサエアヒメコバチとハモグリコマユバチの混合製剤は10a当たり各167頭相当量の1回放飼としても防除効果が確認でき, 従来の天敵製剤利用体系よりも低コストで防除できる可能性が示唆された。

また, 福井(2003)は, イチゴの育苗期の6月上旬にチリカブリダニ *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot とミヤコカブリダニ *Neoseiulus californicus* (McGregor) を放飼することで, 7月下旬までは両種ともに株上に定着し, カンザワハダニの発生を抑制したと報告している。

井村(2003)は, 施設キュウリのアザミウマ類対策として, アリガタシマアザミウマ *Frankliniella vespiformis*

(Crawford) の製剤放飼試験を行った。その結果, 葉に寄生するネギアザミウマ *Thrips tabaci* Lindeman に対する密度抑制効果が認められた。しかし, 花に寄生するネギアザミウマとヒラズハナアザミウマ *Frankliniella intosa* (Trybom) に対する密度抑制効果は認められなかった。この原因として, 葉に十分な餌が存在する条件では, 花に集まる習性のないアリガタシマアザミウマは花に移動しなかったためと考察した。なお, 果樹では高橋ら(1998)により, ブドウ園でチリカブリダニを下草に放飼することでブドウ上に発生するカンザワハダニ *Tetranychus kanzawai* Kishida の密度が低く抑えられることが報告されている。

(2) 土着天敵の保護利用

土着天敵の保護利用に関しては, 1990年代後半からハモグリバエ類の捕食寄生蜂群集について取り組まれた。まず, 西野ら(1997)は, 侵入害虫であるマメハモグリバエの土着捕食寄生蜂相を橿原市内のナス, トマト, インゲン等で調べ, 優占種として *Chrysocharis pentheus* (Walker) と *Neochrysocharis* sp. を報告した。

次に, 松村ら(2003)は, マメハモグリバエの土着捕食寄生蜂群集の種構成と発生量を, インゲントラップを用いて県内各地で調査した。地域によって種構成は異なるものの, 奈良県平坦部の田園地帯では, 土着捕食寄生蜂類の寄生率はいずれも6月~7月と9月上旬に多かった。この時期に土着捕食寄生蜂類に影響のある農薬の使用を抑えることによって, マメハモグリバエを防除できる可能性を示唆した。

一方, 井村(2005)は, マメハモグリバエと置き換わって優占種となったトマトハモグリバエ *Liriomyza sativae* Blanchard に対しては, 土着捕食寄生蜂類の寄生率はさほど高くならず, 土着捕食寄生蜂群集の働きは限定的であるとした。

なお, 果樹では, 国本ら(2009b)がカキ園でハダニ類の土着天敵相としてカブリダニ類, ハダニタマバエ *Feltiella* sp., ヒメハナカメムシ類, ハダニアザミウマ *Scolothrips takahashii* Priesner を確認している。また, カキ園の下草を放任することで除草管理するよりもカブリダニ類の発生が多くなることを報告している。

最近の害虫研究

これまでの経緯を踏まえて, 現在, 奈良県農業総合センターでは, 主に以下に挙げる2つの課題に取り組んでいる。

1. 天敵製剤・土着天敵の利用体系の確立

最近, 奈良県ではナミハダニ黄緑型とミナミキイロアザミウマの殺虫剤感受性の低下がこれまで以上に深刻化している(国本, 2010; 井村, 2012b)。また, 新たな抵抗性害虫であるタバココナジラミ *Bemisia tabaci* (Gennadius) のバイオタイプQが県内各地で問題となってきた。併

せて、栽培者の高齢化に対する労力負担軽減や消費者の減農薬指向に対応する必要性も高まり、天敵製剤の実用的な利用技術の確立が望まれるようになってきた。

そこで、2010年以降には、チリカブリダニ製剤とミヤコカブリダニ製剤の併用による促成イチゴ本圃のハダニ類防除体系構築を目指した現地試験を実施している。

また、現地の半促成の施設ナスと施設トウガラシにおいてスワルスキーカブリダニ *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot のミナミキイロアザミウマとタバココナジラミ類に対する防除効果を調査している。両作物ともスワルスキーカブリダニは定着し、増殖した。特にトウガラシでは、スワルスキーカブリダニの導入によって、慣行防除体系よりも高い防除効果が得られている(井村, 未発表)。

一方、ナスではタバココナジラミ類に対する防除効果は高かったものの、ミナミキイロアザミウマに対する防除効果は低かった(井村, 未発表)。これらの調査に協力をいただいた生産者は、その後も天敵製剤の利用を徐々に拡大しており、周囲の生産者へも今後拡大していくと考えられる。

また、土着天敵の保護利用についての研究も進めている。奈良県の露地ナス産地ではこれまでにミナミキイロアザミウマに対して有機リン系や合成ピレスロイド系、ネオニコチノイド系、マクロライド系などの殺虫剤を中心とした化学的防除が行われてきた。そのため、2000年代以降これら殺虫剤に対するミナミキイロアザミウマの感受性低下が顕著となっている(井村, 2012b)。また、これらの殺虫剤はヒメハナカメムシ類などの土着天敵類に対する影響が大きいため、ミナミキイロアザミウマのリサージェンスを引き起こしている(井村ら, 2012)。そこで、井村ら(2012)は、ヒメハナカメムシ類を保護しながら各種害虫を防除するため、選択性殺虫剤を中心とした露地ナスの防除体系を構築した。この体系では、慣行防除圃場に比べて殺虫剤散布回数を半減しながら、ミナミキイロアザミウマによる被害を同等以下に抑制できた。また、ヒメハナカメムシ類の増殖を図るため、害虫の温床とならず、ヒメハナカメムシ類を温存できる天敵温存植物として、フレンチマリーゴールド *Tagetes patula* L. を選定した(井村・神川, 2012)。さらに、フレンチマリーゴールドを露地ナス圃場の外縁に植栽することで(第5図)、アザミウマ類の発生量と被害をさらに低減できることを明らかにした(井村, 未発表)。

この方法は、フレンチマリーゴールドの播種以外には生産者に新しい取り組みを強いることはない。殺虫剤の種類を非選択性殺虫剤から選択性殺虫剤に切り替えるだけで、生産者が取り組みやすい方法として現地での評価が高い。現在、この方法の県内での広域普及を目指し、普及指導員と共に引き続き研究を進めている。

第5図 外縁にフレンチマリーゴールドを植栽した露地ナス圃場(奈良県葛城市)

2. ホウレンソウケナガコナダニの総合的防除技術の開発

奈良県の施設ホウレンソウ産地では、ホウレンソウケナガコナダニ *Tyrophagus similis* Volgin (以下、コナダニ) による被害が問題となっている(松村ら, 2004)。本種は土壌中に生息し、その生態には不明な点が多い。加えて、微小で発生確認が困難なこと、適用薬剤が少ないうえに効果が不安定なこと(春日・天野, 2000; 糸山・新山, 2005; 松村, 2006)などの理由から防除が難しい。

奈良県では2001年頃から被害が多発し始め、2002～2004年春の被害発生圃場率が80%前後、被害株率30%以上の多発圃場が40%以上を占めるという深刻な状況であった(松村ら, 2009b)。そこで、被害農家への聞き取り調査を行い、防除の糸口を有機質資材、土壌消毒、薬剤施用に絞った。有機質資材については、栽培者が多用する稲わらでの増殖率が高いこと(松村ら, 2004)、稲わらや牛ふん堆肥では腐熟により増殖が抑制されることが明らかになった(松村ら, 2009a)。土壌消毒については、数種土壌消毒法の効果を確認した(松村ら, 2005)。薬剤施用については、各種薬剤の感受性検定により効果の安定した薬剤を示し(松村, 2006)、効果的な散布時期がホウレンソウの2葉期と4葉期であること(松村・神川, 2009)を明らかにした。薬剤の登録拡大にも取り組んだ結果、2008～09年春の被害発生圃場率は50%前後に低下し(松村ら, 2009a)、その後も減少傾向にある。しかし、DDVP乳剤の製造中止で登録のある薬剤が減ったこともあり、被害株率30%以上の圃場も依然として残っている。

現在、農林水産省の新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「環境保全型農業と両立する生物的相互関係を活用した難防除コナダニ類新管理体系の確立」により、持続可能かつ栽培者が実践可能な耕種の防除技術開発に取り組んでいる。これまでの成果として、休作中の耕耘回数が多いほど春期のコナダニ被害が低減すること(松村ら,

2012a), 収穫までの期間が短いハウレンソウ品種では長い品種に比べて収穫時の被害が軽微なこと(安川ら, 2012)を明らかにした。また, 冬の累積降水量が多いほど, 春のコナダニ被害が低減することから(松村ら, 2012b), 人為的な灌水によりコナダニの密度を短期間に安定して低減させる防除体系を構築している。これらの技術が土着天敵類に与える影響が少ないことも確認しており, 既存の防除法と組み合わせることによって, コナダニの被害をより抑制することが出来ると考えられる。

おわりに

ここで紹介した現在の研究の遂行にあたっては, 研究員が普及指導員等と協働し, 生産現場で効果を実証するように留意している。普及指導員や営農指導員と一緒に活動することで, 彼らの人脈を駆使し, 栽培者の意見を汲み取るように努めている。同時に, 開発した防除技術は短期間で現地における普及性を加味したものに加工される。このような手法は, 普及指導員や営農指導員と現地の栽培者との日頃からの信頼関係の上に成立するものであり, 研究員だけでは到底できない。人事異動の激しい地方公共団体の研究機関においては, 長期間継続的に研究できる機会は少ない。このような関係機関との協力により, 生産者が利用できる防除技術の迅速な開発・普及が組織的に進められるような体制作りが重要となろう。ただ, 今後とも本県の害虫研究における基礎的な生態解明と栽培者や生産システムを意識した防除技術開発の重要性は変わらない。

最後に, このような総説執筆の機会を与えて下さった関係者の皆様に厚く御礼申し上げる。

引用文献

- 浅田幸男・上住 泰・杉浦哲也(1978) ダイコンにおけるキスジノミハムシの発生経過とその予察法について。奈良農試研報 9: 65-73. [Asada, Y., Y. Uesumi and T. Sugiura (1978) On the seasonal prevalence of occurrence of striped flea beetle, *Phyllotreta striolata* Fabricius on Japanese radish and forecasting method. *Bull. Nara Agric. Exp. Sta.* 9: 65-73.]
- 藤田博之・福井俊男・国本佳範(2009) 簡易猿害防止柵の改良と農作物被害防止効果。農作業研究 44: 65-72. [Fujita, H., T. Fukui and Y. Kunimoto (2009) Effectiveness of utilizing an improved simple net fence to prevent agricultural damage by wild monkeys. *Jpn. J. Farm Work Res.* 44: 65-72.]
- 福井俊男(2003) イチゴ網室のベンチ育苗におけるチリカブリダニとミヤコカブリダニによるハダニ防除。近中四農研報 2: 32-36. [Fukui, T. (2003) Biological control of spider mites by *Phytoseiulus persimilis* and *Amblyseius californicus* for the strawberry nursery system on bench-up culture in net greenhouse. *Bull. NARO West. Reg. Agric. Cent.* 2: 32-36.]
- 福井俊男・小玉孝司・中西喜徳(1981) 太陽熱とハウス密閉処理による土壌消毒法についてⅣ 露地型被覆処理による土壌伝染性病害虫に対する適用拡大。奈良農試研報 12: 109-119. [Fuki, T., T. Kodama and Y. Nakanishi (1981) Solar heating sterilization in the closed vinyl house against soil-borne disease IV. Solar heating sterilization by polyethylene mulching in the open-field. *Bull. Nara Agric. Exp. Sta.* 12: 109-119.]
- 井村岳男(2003) アリガタシマアザミウマによる施設キュウリのアザミウマ類防除の可能性。関西病虫研報 45: 47-49. [Imura, T. (2003) Potential for biological control of thrips on greenhouse cucumbers by *Frankliniopsis vespiformis* (Crawford). *Annu. Rept. Kansai Plant Prot.* 45: 47-49.]
- 井村岳男(2005) 奈良県におけるトマトハモグリバエの分布と発生消長および捕食寄生蜂群集。奈良農試研報 36: 29-39. [Imura, T. (2005) Geographic distribution, seasonal prevalence of occurrence and parasitoid complex of vegetable leafminer, *Liriomyza sativae* Blanchard in Nara Prefecture. *Bull. Nara Agric. Exp. Sta.* 36: 29-39.]
- 井村岳男(2012a) 奈良県の促成イチゴ栽培でのイチゴハナゾウムシの発生生態と防除対策。植物防疫 66: 376-379. [Imura, T. (2012a) Occurrence and control of the strawberry blossom weevil *Anthonomus bisignifer* Schenkling on forced strawberry in Nara prefecture. *Plant Prot.* 66: 376-379.]
- 井村岳男(2012b) 飛翔性小型害虫の簡易薬剤感受性検定法。植物防疫 66: 255-259. [Imura, T. (2012b) A simple method of insecticide susceptibility test for small flying insect pests. *Plant Prot.* 66: 255-259.]
- 井村岳男・神川 諭(2012) フレンチマリーゴールドのヒメハナカメムシ類温存植物としての可能性。関西病虫研報 54: 163-165. [Imura, T. and S. Kamikawa (2012) Possibility of *Tagetes patula* L. for banker plants of *Orius* spp. *Annu. Rept. Kansai Plant Prot.* 54: 163-165.]
- 井村岳男・神川 諭・松村美小夜(2012) 殺虫剤の使用状況が異なる露地ナス圃場における, アザミウマ類等の害虫と天敵類の発生状況。奈良農試研報 43: 31-37. [Imura, T., S. Kamikawa and M. Matsumura (2012) Thrips and other insects occurrence on eggplant in fields with different insecticide application conditions. *Bull. Nara Agric. Exp. Sta.* 43: 31-37.]
- 井上雅央(1990a) 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. [Inoue, M. (1990a) Prevention of spider mite dispersal with creased vinyl. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 34: 49-53.]
- 井上雅央(1990b) 栽培従事者の高齢化によるハダニ観察能力の低下。応動昆 34: 254-257. [Inoue, M. (1990b) Influence of ageing on grower's ability to detect the occurrence of spider mites. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 34: 254-257.]
- 井上雅央(1991) 野菜のハダニ被害はなぜおきる 栽培現場にその原因と対策をさぐる。農業及園芸 66: 301-308. [Inoue, M. (1991) Reason of occurrence of spider mite damage of vegetable. Research of its causes and countermeasure in cultivation field. *Agriculture and Horticulture* 66: 301-308.]
- 井上雅央(1994) 栽培者-圃場系におけるハダニの総合的管理技術に関する研究。奈良農試研報(特別) 161 pp. [Inoue, M. (1994) Studies on the integrated management of spider mites, with special emphasis on the cultural practices of growers. *Bull. Nara Agric. Exp. Sta. Special* 161 pp.]

- 井上雅央 (1998) 猿害対策に必要なもう1つの視点. 農業及園芸 73: 1251-1252. [Inoue, M. (1998) Another viewpoint necessary for damage by harmful monkeys. *Agriculture and Horticulture* 73: 1251-1252.]
- 井上雅央・杉浦哲也 (1985) イチゴ葉表面に形成される食こんを指標としたナミハダニのいわゆる“ツボ”の発見率. 関西病虫研報 27: 27-30. [Inoue, M. and T. Sugiura (1985) Ratio of mite-infested spot finding by observation of symptom on the upper surface of strawberry leaves infested with two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. *Annu. Rept. Kansai Plant Prot.* 27: 27-30.]
- 井上雅央・小田道宏・瀬崎滋雄 (1988) アブラムシ類薬剤感受性検定法の現場利用. 農業及園芸 63: 1301-1304. [Inoue, M., M. Oda and S. Sezaki (1988) A method for assessing the sensitivity of aphides, Aphidiae, to pesticides in the field. *Agriculture and Horticulture* 63: 1301-1304.]
- 井上雅央・萩原敏宏・国本佳範 (1995) ナシ圃場のハダニ防除を左右する諸要因. 植物防疫 49: 369-374. [Inoue, M., T. Hagiwara and Y. Kunimoto (1995) Influence of some factors on spider mite control efficiency in pear orchards. *Plant Prot.* 49: 369-374.]
- 糸山 享・新山徳光 (2005) 秋田県におけるハウレンソウケナガコナダニの発生状況と防除上の問題点. 北日本病虫研報 56: 152-154. [Itoyama, K. and T. Niiyama (2005) Occurrence and control problems of *Tyrophagus similis* in Akita Prefecture. *Annu. Rept. Plant Prot. North Japan* 56: 152-154.]
- 春日志高・天野 洋 (2000) 管理戦略の確立へ向けたケナガコナダニ属のハウレンソウ加害実態調査. 日本ダニ学会誌 9: 31-42. [Kasuga, S. and H. Amano (2000) Survey for the genus *Tyrophagus* and its damage in spinach crop with a view to develop its pest management strategy. *J. Acarol. Soc. Jpn.* 9: 31-42.]
- 小玉孝司・福井俊男 (1982) ハウス密閉処理による太陽熱土壌消毒法についてⅤ イチゴい黄病防除に対する適用. 日植病報 48: 570-577. [Kodama, K. and T. Fukui (1982) Plastic house for control of soilborne diseases V. Application for control of Fusarium wilt of strawberry. *Ann. Phytopathol. Soc. Japan* 48: 570-577.]
- 米田健一・前川寛之・井上雅央・高藤晃雄 (2004) シニアシュミレーターを利用したカキ低面ネット栽培における散布液付着状況の評価. 農作業研究 39: 205-211. [Komeda, K., H. Maegawa, M. Inoue and A. Takafuji (2004) Evaluation of spraying adhesion state in table shaped persimmon trees with a senior simulator. *Jpn. J. Farm Work Res.* 39: 205-211.]
- 米田健一・井上雅央・一ノ瀬浩史・高藤晃雄 (2005) ブドウ栽培における簡易防鳥ネット導入による鳥害回避の試み. 応動昆 49: 245-250. [Komeda, K., M. Inoue, K. Ichinose and A. Takafuji (2005) Avoidance of bird damage on grapes with a simple net and viticulture method. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 49: 245-250.]
- 国本佳範 (1995) 奈良県のタラノキ圃場内におけるセンノカミキリの発生消長と移動について. 応動昆 39: 86-88. [Kunimoto, Y. (1995) Seasonal occurrence of udo longicorn beetle, *Acalolepta luxuriosa* (Bates) (Coleoptera: Cerambycidae), in Japanese angelica fields in Nara prefecture. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 39: 86-88.]
- 国本佳範 (2005) 奈良県のキク圃場周辺雑草に見られるハダニ類と雑草上でのナミハダニの発生消長. 近中四農研報 7: 18-22. [Kunimoto, Y. (2005) Some species of spider mites found on the weeds around the chrysanthemum cultivated field and seasonal occurrences of two-spotted spider mites on weed in Nara pref. *Bull. NARO West. Reg. Agric. Cent.* 7: 18-22.]
- 国本佳範 (2010) 奈良県におけるナミハダニ黄緑型の殺ダニ剤感受性の推移. 奈良農総セ研報 41: 23-28. [Kunimoto, Y. (2010) Changes of acaricide susceptibility of two-spotted spider mite in Nara Prefecture. *Bull. Nara Agric. Exp. Sta.* 41: 23-28.]
- 国本佳範・井上雅央 (1996) 動力噴霧機による作業者の液剤散布技量の評価. 農作業研究 31: 175-180. [Kunimoto, Y. and M. Inoue (1996) The evaluation of spraying skill by worker with power sprayer. *Jpn. J. Farm Work Res.* 31: 175-180.]
- 国本佳範・井上雅央 (1997) 感水紙の農薬付着指標と殺虫効果の関係について. 応動昆 41: 51-54. [Kunimoto, Y. and M. Inoue (1997) Relationship between acaricide deposition index measured using water-sensitive paper and mite mortality. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 41: 51-54.]
- 国本佳範・西川 学 (2008) 野菜トラップによるスクミリンゴガイの捕獲効率の向上. 農作業研究 43: 75-82. [Kunimoto, Y. and M. Nishikawa (2008) Improvement of the catch efficiency of the apple snail, *Pomacea canaliculata* (Lamarck) (Gastropoda: Ampullariidae) by the trap crop. *Jpn. J. Farm Work Res.* 43: 75-82.]
- 国本佳範・井上雅央・谷川元一 (1995) 夏秋ナスの薬剤散布作業に影響を及ぼす要因の抽出. 奈良農試研報 26: 39-46. [Kunimoto, Y., M. Inoue and M. Tanigawa (1995) Factors affecting the efficiency in pesticide spray in eggplant field. *Bull. Nara Agric. Exp. Sta.* 26: 39-46.]
- 国本佳範・西野精二・大辻純一・有馬 毅 (1997) ナミハダニ黄緑型のキク上での発生消長と寄生部位. 日本ダニ学会誌 6: 11-16. [Kunimoto, Y., S. Nishino, J. Otsuji and T. Arima (1997) Seasonal occurrence and vertical distribution of the two-spotted spider mite on chrysanthemum. *J. Acarol. Soc. Jpn.* 6: 11-16.]
- 国本佳範・西野精二・大辻純一・印田清秀 (1998a) キク栽培圃場での薬液付着程度がハダニ防除効果に及ぼす影響. 応動昆 42: 135-140. [Kunimoto, Y., S. Nishino, J. Otsuji and K. Inda (1998a) Effect of uneven acaricide application on effective control of spider mites in chrysanthemum fields. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 42: 135-140.]
- 国本佳範・西野精二・大辻純一・印田清秀 (1998b) キクでのナミハダニ黄緑型の発生消長に対する栽培者の殺ダニ剤散布および栽培品種の影響. 応動昆 42: 165-167. [Kunimoto, Y., S. Nishino, J. Otsuji and K. Inda (1998b) Effect of acaricide application on two-spotted spider mite (green-form) on chrysanthemum. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 42: 165-167.]
- 国本佳範・小山裕三・印田清秀 (2009a) キクのタバコガ類防除のための超簡易露地ネット被覆法. 農業及園芸 84: 540-545. [Kunimoto, Y., Y. Koyama and K. Inda (2009a) A simple construction method of a net covering on reduction of feeding damage caused by Helcoverpan Noctuid moth to chrysanthemum.

Agriculture and Horticulture 84: 540–545.]

- 国本佳範・仲摩朋葉・天野 洋・高藤晃雄 (2009b) カキ園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. [Kunimoto, Y., T. Nakama, H. Amano and A. Takafuji (2009b) Species composition of predators of spider mites in persimmon orchards in Nara Prefecture with reference to the effect of weed management. *J. Acarol. Soc. Jpn.* 18: 7–16.]
- 国本佳範・廣野公志・平浩一郎・谷川元一 (2011) 簡易に設置できるドリフト防止障壁の開発. 農作業研究 46: 27–33. [Kunimoto, Y., K. Hirono, K. Taira and M. Tanigawa (2011) Development of a simple pesticide-drift-preventing curtain. *Jpn. J. Farm Work Res.* 46: 27–33.]
- 松村美小夜 (2006) ホウレンソウケナガコナダニに対する DDVP 含有製材数種の防除効果と散布時期. 近中四農研報 9: 3–9. [Matsumura, M. (2006) Control of *Tyrophagus similis* Volgin (Acari: Acaridae) by some pesticides including DDVP and its application timing. *Bull. NARO West. Reg. Agric. Cent.* 9: 3–9.]
- 松村美小夜・神川 論 (2009) 奈良県内の施設栽培ホウレンソウから採集したホウレンソウケナガコナダニに対する各種薬剤の殺ダニ活性. 関西病虫研報 51: 89–91. [Matsumura, M. and S. Kamikawa (2009) Insecticidal activity of agrochemicals against *Tyrophagus similis* Volgin (Acari: Acaridae) collected from spinach cultivated in greenhouses in Nara Prefecture. *Annu. Rept. Kansai Plant Prot.* 51: 89–91.]
- 松村美小夜・西本登志・福井俊男 (2001) 半促成栽培のトマトにおける生物農薬少量放飼による害虫防除. 奈良農技セ研報 32: 19–26. [Matsumura, M., T. Nishimoto and T. Fukui (2001) Biological control of two pests by an economical release of parasitoids on semi-forcing tomatoes. *Bull. Nara Agric. Exp. Sta.* 32: 19–26.]
- 松村美小夜・山本将己・杉本 毅 (2003) 奈良県内の異なる環境下におけるマメハモグリバエ土着寄生蜂群集の季節変動. 奈良農技セ研報 34: 59–64. [Matsumura, M., M. Yamamoto and T. Sugimoto (2003) Seasonal occurrence of native parasitoids of *Liriomyza trifolii* (Burgess) in habitats of different environments in Nara Prefecture. *Bull. Nara Agric. Exp. Sta.* 34: 59–64.]
- 松村美小夜・中野智彦・安藤和夫 (2004) 腐熟稲ワラにおけるコナダニ類の発生とホウレンソウケナガコナダニの増殖. 関西病虫研報 46: 67–69. [Matsumura, M., T. Nakano and K. Ando (2004) Occurrence of acarid mites and breeding of *Tyrophagus similis* Volgin in rotten straws of rice. *Annu. Rept. Kansai Plant Prot.* 46: 67–69.]
- 松村美小夜・中野智彦・小野大吾・福井俊男 (2005) 数種土壌消毒法によるホウレンソウケナガコナダニの防除. 関西病虫研報 47: 1–8. [Matsumura, M., T. Nakano, D. Ono and T. Fukui (2005) Control of acarid mites *Tyrophagus similis* Volgin by soil sterilization. *Annu. Rept. Kansai Plant Prot.* 47: 1–8.]
- 松村美小夜・神川 論・安川人央 (2009a) 奈良県におけるホウレンソウケナガコナダニ防除の取り組みと複数個体群における各種薬剤の殺ダニ活性. 植物防疫 63: 678–682. [Matsumura, M., S. Kamikawa and H. Yasukawa (2009a) Wrestle with the problem of *Tyrophagus similis* Volgin (Acari: Acaridae), and insecticidal activity of agrochemicals to some population in Nara Prefecture. *Plant Prot.* 63: 678–682.]
- 松村美小夜・安川人央・福井俊男 (2009b) 奈良県内のホウレンソウ栽培施設土壌におけるホウレンソウケナガコナダニの春期の発生活長と栽培管理の影響. 奈良農総セ研報 40: 1–7. [Matsumura, M., H. Yasukawa and T. Fukui (2009b) Influence of greenhouse cultivation management on seasonal prevalence of *Tyrophagus similis* Volgin (Acari: Acaridae): cultivated spinach in spring in Nara prefecture. *Bull. Nara Agric. Exp. Sta.* 40: 1–7.]
- 松村美小夜・峯 圭司・秀田章人 (2011) ヒメシロコブゾウムシ成虫のタラノキにおける生息部位と卵巣発育および MEP 乳剤による殺虫効果. 奈良農総セ研報 42: 38–40. [Matsumura, M., K. Mine and A. Hideta (2011) Habitat and ovarian development of *Dermatoxenus caescicollis* (Gyllenhal) adults on *Aralia elata* Secmann, effects of fenitrothion on them. *Bull. Nara Agric. Exp. Sta.* 42: 38–40.]
- 松村美小夜・川島充博・天野 洋 (2012a) 播種前の耕耘によるホウレンソウケナガコナダニ防除とトゲダニ類の発生に対する影響. 関西病虫研報 54: 161–162. [Matsumura, M., M. Kawashima and H. Amano (2012a) Control of *Tyrophagus similis* Volgin (Acari: Acaridae) on spinach by pre-sowing tillage treatment and its influence on abundance of mesostigmatid mites. *Annu. Rept. Kansai Plant Prot.* 54: 161–162.]
- 松村美小夜・安川人央・神川 論 (2012b) 施設栽培ホウレンソウにおける休作中の降水量がホウレンソウケナガコナダニの発生に及ぼす影響. 奈良農総セ研報 43: 23–30. [Matsumura, M., H. Yasukawa and S. Kamikawa (2012b) Fallow period precipitation effects upon seasonal prevalence of *Tyrophagus similis* Volgin (Acari: Acaridae) with greenhouse cultivated spinach. *Bull. Nara Agric. Exp. Sta.* 43: 23–30.]
- 奈良県農林部 (2011) 奈良県農業の概要. http://www.pref.nara.jp/secure/19871/23nougyou_gaiyou.pdf [The agriculture and forestry department, Nara prefectural government (2011) The outlines of agriculture of Nara prefecture.]
- 西野精二・福井俊男・国本佳範・内田有紀 (1997) 奈良県におけるマメハモグリバエの寄生蜂の発生活長. 関西病虫研報 39: 9–10. [Nishino, S., T. Fukui, Y. Kunimoto and Y. Uchida (1997) Occurrence of parasitic wasps of *Liriomyza trifolii* (Burgess) and influence on the harvested amount of crops of the eggplant. *Annu. Rept. Kansai Plant Prot.* 39: 9–10.]
- 小田道宏 (1981) ヒロヘリアオイラガの発生経過と交尾・産卵習性. 関西病虫研報 23: 80. [Oda, M. (1981) The occurrence and mating and oviposition habit of *Parasa lepida* (Cramer). *Annu. Rept. Kansai Plant Prot.* 23: 80.]
- 小田道宏 (1982) カキノヘタムシガの産卵と発育. 応動昆 26: 198–200. [Oda, M. (1982) Oviposition and development of the persimmon fruit moth, *Stathmopoda masinissa* Meyrick (Lepidoptera: Stathmopodidae). *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 26: 198–200.]
- 小田道宏 (1989) カキクダアザミウマ成虫の羽化後の分散行動. 関西病虫研報 31: 69. [Oda, M. (1989) Dispersing behavior of *Ponticulothrips diospyrosi* (Phlaeothripidae) after emergence. *Annu. Rept. Kansai Plant Prot.* 31: 69.]
- 小田道宏・中西喜徳 (1983a) 果樹を加害するカメムシ類の生態

- に関する調査(第5報) チャバネアオカメムシ越冬成虫の食餌植物における発生. 奈良農試研報 14: 71-77. [Oda, M. and Y. Nakanishi (1983a) Ecological studies of stink bugs attacking the fruit trees 5. The occurrence on the food plants by the adults of the brown-winged green bug, *Plautia stali* Scott after overwintering. *Bull. Nara Agric. Exp. Sta.* 14: 71-77.]
- 小田道宏・中西喜徳(1983b) 果樹を加害するカメムシ類の生態に関する調査(第6報) ツヤアオカメムシの発生活長とヒノキでの発生. 奈良農試研報 14: 78-81. [Oda, M. and Y. Nakanishi (1983b) Ecological studies of stink bugs attacking the fruit trees 6. The seasonal prevalence by light trap of *Glaucias subpunctatus* Walker and the occurrence on Japanese cypress. *Bull. Nara Agric. Exp. Sta.* 14: 78-81.]
- 小田道宏・杉浦哲也(1982) カキノヘタムシガの配偶行動. 応動昆 26: 188-193. [Oda, M. and T. Sugiura (1982) Mating behavior of the persimmon fruit moth, *Stathmopoda masinissa* Meyrick (Lepidoptera: Stathmopodidae). *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 26: 188-193.]
- 小田道宏・杉浦哲也・中西喜徳・上住 泰(1980) 果樹を加害するカメムシ類の生態に関する調査(第1報) 予察灯での発生活長と野外観察による果樹およびクワでの発生活態. 奈良農試研報 11: 53-61. [Oda, M., T. Sugiura Y. Nakanishi and Y. Uesumi (1980) Ecological studies of stink bugs attacking the fruit trees 1. Observations of seasonal prevalence by light traps, and the ecology on the occurrence of fruit trees and mulberry under field observations. *Bull. Nara Agric. Exp. Sta.* 11: 53-61.]
- 小田道宏・杉浦哲也・中西喜徳・上住 泰・柴田叡弼(1981a) 果樹を加害するカメムシ類の生態に関する調査(第2報) チャバネアオカメムシとクサギカメムシのスギ及びヒノキでの発生活態. 奈良農試研報 12: 120-130. [Oda, M., T. Sugiura, Y. Nakanishi, Y. Uesumi and E. Shibata (1981a) Ecological studies of stink bugs attacking the fruit trees 2. The ecology on the occurrence of Japanese cedar and Japanese cypress of the brown-winged green bug, *Plautia stali* Scott and brown-marmorated stink bug, *Halyomorpha mista* Uhler. *Bull. Nara Agric. Exp. Sta.* 12: 120-130.]
- 小田道宏・中西喜徳・上住 泰(1981b) 果樹を加害するカメムシ類の生態に関する調査(第3報) チャバネアオカメムシとクサギカメムシの发育及び飼育での発生活態. 奈良農試研報 12: 130-140. [Oda, M., Y. Nakanishi and Y. Uesumi (1981b) Ecological studies of stink bugs attacking the fruit trees 3. Development and seasonal prevalence by rearing of the brown-winged green bug, *Plautia stali* Scott and brown-marmorated stink bug, *Halyomorpha mista* Uhler. *Bull. Nara Agric. Exp. Sta.* 12: 130-140.]
- 小田道宏・中西喜徳・上住 泰(1982) 果樹を加害するカメムシ類の生態に関する調査(第4報) クサギカメムシ越冬成虫の個体数変動と越冬後成虫の発生の推移. 奈良農試研報 13: 66-73. [Oda, M., Y. Nakanishi and Y. Uesumi (1982) Ecological studies of stink bugs attacking the fruit trees 4. Fluctuations in the hibernated population of the brown-marmorated stink bug, *Halyomorpha mista* Uhler and seasonal prevalence of the adults after hibernation. *Bull. Nara Agric. Exp. Sta.* 13: 66-73.]
- 瀬崎滋雄・井上雅央・小田道宏・若槻英治(1989) 露地栽培ナスにおけるX字型整枝とパルメット整枝の薬剤散布によるミナミキイロアザミウマの防除効果と薬剤付着量の比較. 関西病虫研報 31: 11-14. [Sezaki, S., M. Inoue, M. Oda and E. Wakatsuki (1989) A comparative study of the X-shaped training and the palmette training of eggplant on the control of *Trips palmi* Karny. *Annu. Rept. Kansai Plant Prot.* 31: 11-14.]
- 柴田叡弼(1989) マツノマダラカミキリとスギカミキリの生態に関する比較研究. 奈良県林試研報・別冊19: 98 pp. [Shibata, E. (1989) Ecological comparison between the Japanese pine sawyer, *Monochamus alternatus* Hope, and the sugi bark borer, *Semanotus japonicus* Lacordaire (Coleoptera: Cerambycidae), two important forest pests in Nara prefecture, Japan. *Bull. Nara Pref. For. Expt. Sta. Special* 98 pp.]
- 杉浦哲也(1984) 野菜の難防除害虫とその総合防除体系 I. 農業及園芸 59: 1161-1165. [Sugiura, T. (1984) Difficulty control pests of vegetables and the integrated control system I. *Agriculture and Horticulture* 59: 1161-1165.]
- 高橋文雄・井上雅央・高藤晃雄(1998) 下草へのチリカブリダニ放飼によるハウス栽培ブドウ園ハダニ管理法. 応動昆 42: 71-76. [Takahashi, F., M. Inoue and A. Takafuji (1998) Management of the spider mite population in a vinylhouse vinery by releasing *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot onto the ground cover. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 42: 71-76.]
- 谷川元一・国本佳範(2000) ナスへの農薬散布におけるノズルの動きによる散布むら. 日本農薬学会誌 25: 223-227. [Tanigawa, M. and Y. Kunimoto (2000) Spray ununiformity observed in nozzle motion spraying pesticide on eggplant. *J. Pestic. Sci.* 25: 223-227.]
- 谷川元一・国本佳範・浅野 亨・井上雅央・稲村和子(1996a) ナスへの薬剤散布時における二次汚染による作業員曝露. 日本農薬学会誌 21: 275-279. [Tanigawa, M., Y. Kunimoto, T. Asano, M. Inoue and K. Inamura (1996a) Secondary contamination of pesticide applicators during spraying operations on eggplants. *J. Pestic. Sci.* 21: 275-279.]
- 谷川元一・国本佳範・井上雅央(1996b) ナスにおける牽引式車輪付きノズルを用いた時の曝露と整枝によるその軽減効果. 奈良農試研報 27: 33-37. [Tanigawa, M., Y. Kunimoto and M. Inoue (1996b) Pesticide exposure of applicators with a hand trailer type pushcart sprayer and decreasing effect on exposure by pruning in the eggplant field. *Bull. Nara Agric. Exp. Sta.* 27: 33-37.]
- 堤 靖恵(1995) ウメにおけるタマカタカイガラムシの発生と防除の試み. 関西病虫研報 37: 106. [Tsumi, Y. (1995) Occurrence and trial of pest control of *Lecanium kunoensis* in Japanese apricot trees. *Annu. Rept. Kansai Plant Prot.* 37: 106.]
- 上住 泰(1975) 緑化樹木を加害する鱗翅目害虫とその防除. 植物防疫 29: 349-354. [Uesumi, Y. (1975) Lepidopterous pests injured planting trees and their control. *Plant Prot.* 29: 349-354.]
- 上住 泰(1977) 鑑賞樹木の害虫と防除対策. 農業及園芸 52: 900-904. [Uesumi, Y. (1977) Insect pests and control measures of ornamental trees. *Agriculture and Horticulture* 52: 900-904.]
- 矢野栄二(2003) 天敵—生態と利用技術—, 養賢堂, 東京. 296 pp. [Yano, E. (2003) *Natural Enemies, Biology and Application*

Method. Yokendo, Tokyo. 296 pp.]

安川人央・松村美小夜・竹中 勲・森岡 正・黒瀬 真 (2012)
ホウレンソウケナガコナダニ被害に及ぼすホウレンソウ品種
の早晩性の影響. 奈良農総セ研報43: 61–64. [Yasukawa, H., M.

Matsumura, I. Takenaka, T. Morioka and M. Kurose (2012)
Influences of different growth rate of spinach varieties on
Tyrophagus similis Volgin (Acari: Acaridae) damage. *Bull. Nara
Agric. Exp. Sta.* 43: 61–64.]