

奈良県内のハウレンソウ栽培施設土壌における ハウレンソウケナガコナダニの春期の発消長と栽培管理の影響

松村美小夜・安川人央*・福井俊男

Influence of Greenhouse Cultivation Management on Seasonal Prevalence of *Tyrophagus similis* Volgin (Acari : Acaridae) : Cultivated Spinach in Spring in Nara prefecture

Misayo MATSUMURA, Hitoshi YASUKAWA* and Toshio FUKUI

Summary

We investigated the influence of cultivation management on the seasonal prevalence of acarid mites, *Tyrophagus similis* Volgin (Acari : Acaridae) in soil for greenhouse cultivated spinach in spring in Nara prefecture. We also examined the occurrence of acarid mites on rice straw plowed into the soil. The following results were obtained.

- 1) Without after seeding and at the two-leaf stage, many more acarid mites were present in the 0-1cm layer of soil than in other layers. A few acarid mites were beneath the 1-cm layer of soil near harvest time. Few acarid mites were found in the 10-15cm layer of soil in all investigated periods.
- 2) In fallow fields in winter, few acarid mites were confirmed in soil immediately before covering with greenhouses. After greenhouse coverage, the acarid mites increased concomitantly with the growth of spinach. In continuous cropping fields, the acarid mite density was higher than in the fallow fields in March.
- 3) The acarid mites decreased after plowing.
- 4) Despite application of DCIP or DDVP, the acarid mite density did not decrease until harvest time.
- 5) On and after 20 May, the acarid mite density decreased in soil under greenhouse conditions. During that time, the highest soil temperature (5cm depth) in greenhouses was higher than before.
- 6) The acarid mite density at harvest time is unrelated to spinach damage at harvest time.
- 7) With spinach growth, the acarid mites decreased on rice straw plowed into the soil. After plowing, they increased extremely. However, the acarid mites increased gradually in the 0-1cm layer of soil with spinach growth. They decreased drastically after plowing.

Key Words : *Tyrophagus similis* Volgin, acarid mite, spinach, habitat, seasonal prevalence, cultivation management

緒言

コナダニ類のハウレンソウへの加害は1980年代から報告されており^{7, 11, 12)}, 近年全国的に被害が増加している。奈良県でも, 2001年頃から主に中山間地域の施設栽培ハウレンソウで春期及び秋期に被害が多発し, 問題となっている。その主要種はハウレンソウケナガコナダニ *Tyrophagus similis* Volgin (以下, コナダニと略す) で, 主として耕作土壌に生息し, その一部が新芽部に集中して寄生し, 加害する^{1, 11)}。加害を受けた葉が展開すると, 小孔や褐変, 瘤状の小突起を伴う奇形となり, 被害株の商品価値は著しく低下する¹¹⁾。

Kasuga and Amano^{4, 5)}は, 埼玉県におけるハウレンソウ栽培施設内の土壌における本種の発消長を報告している。しかし, 耕耘や灌水といったハウレンソウの栽培管理が本種の発生に及ぼす影響は調べられていない。そこで, 奈良県内の栽培施設において, コナダニ被害の最も多い春期における土壌での発消長と, それに及ぼす栽培管理の影響を調査した。

また, これまでに稲わら等の有機物資材の土壌への投入

が本種の発生を助長することが分かっており, 重要な増殖源と考えられている^{1, 6, 7, 9)}。しかし, 施設内の有機物が本種の発消長や分布にどのような影響を及ぼしているのか詳細には解明されていない。そこで, 発消長調査と並行して, 土壌にすき込まれている稲わらにおけるコナダニの発生状況を調査した。これらの結果, いくつかの知見を得たので報告する。

なお, 調査は, 農林水産省植物防疫対策事業の病害虫防除農業環境リスク低減技術確立事業により行った。

材料および方法

1. 調査施設及び発生種

後述の2.~4.の調査は, 第1表に示す3施設で, 2002年の3~5月を中心に実施した。いずれも奈良県の主要産地である大和高原(標高300~500m)に位置するハウレンソウ連作施設であり, 前年にコナダニ類による被害が確認されている。また, 施設側面のビニル被覆は, 施設Aでは全栽培期間中, 他の施設では気温が高い時間帯や時期のみ開放された。各施設の土壌または被害株から採集したコ

第1表 調査したハウレンソウ栽培施設の概要

Table 1. Outlines of investigated greenhouses cultivated spinach

施設名	調査地	施設面積	調査時期(2002年)	冬期の状況*	有機質資材使用状況**	
					種類	投入時期
A	御杖村桃俣	約3a	3月5日～5月22日 (ビニル被覆前～1作目)	休作	①輸入稲わら(約1.8t/10a) ②オガクズ牛糞堆肥	①2002年2月 ②2002年3月中旬
B	曾爾村小長尾	約2a	3月5日～6月4日 (ビニル被覆前～2作目)	休作	①輸入稲わら(約1.5t/10a) ②豚糞堆肥 ③油粕	①②③ともに 2002年1月
C	宇陀市榛原区	約2a	3月5日～6月4日 (1作目収穫期～3作目)	栽培	①自家製稲わら(投入量不明) ②もみがら、牛糞、鶏糞、コーヒ 豆粕の混合堆肥	①2001年11月25日 ②2001年12月8日

注) *: 冬期休作期間はビニルを除去した

** : 各堆肥の投入は、堆肥の種類番号と同じ番号の時期にそれぞれ行った

ナダニ類(採集日: 施設A; 2002年5月15日, 施設B; 2001年10月29日, 施設C; 2002年2月1日)を、野菜茶業研究所の春日志高博士に同定して頂き、いずれもコナダニであることを確認した。また、調査時に、耕耘、播種、薬剤処理等の栽培管理状況を各施設の生産者から聞き取った。

なお、奈良県での一般的な栽培管理は次の通りである。ハウレンソウ専作の場合、1年に4～6作栽培される。生産者は毎作播種前に耕耘し、播種後から発芽期までは発芽揃いをよくするため十分に灌水し、2～4葉期頃までは初期生育を促すため土壌の排水性等に依りて適度に灌水する。その後、収穫後の日持ち性をよくするために灌水を控えるため、収穫期には土壌表層が乾燥した状態となる。また、薬剤散布は収穫前使用期間の制限から、ハウレンソウの生育初期に行われることが多い。調査対象施設においても同様の管理が行われていた。

2. 施設内土壌における発生消長調査

施設A, Bでは施設内の中央部、施設Cは調査開始時に被害が多発していた出入り口付近の土壌について、以下の方法により、ほぼ7日間隔で調査を行った。深さ0～1cm, 1～5cm, 5～10cm, 10～15cmの土壌を各層ごとに100cm³ずつ採取した。0～1cmの土壌は、約1m²の範囲内の8カ所程度から採取して、合わせて100cm³とした。それより深い層の土壌については、同じ約1m²の範囲内の1カ所から採取した。その際、上部の土壌に生息するコナダニが混入しないように、各採取深度ごとに上部の土壌を移植ごてで水平に広く取り除いてから採取した。採取した土壌は紙袋に入れて実験室に持ち帰った。ツルグレン法に準じた装置(40Wの白熱電球使用、電球と試料との間隔8～9cm, 抽

出日数3日)を用いてこの土壌からコナダニを抽出し、卵以外の全活動ステージの個体数を計数した。

また、3月13日から調査終了時まで、データロガー(Onset社製, HOBO H8 屋外・工業用4ch外部入力ロガー(H08-008-04)及び温度センサー(TMC20-HD))を用いて、各施設内の畝面から高さ30cmの気温と深さ5cmの地温を測定した。

3. 被害度調査

被害度調査は、各施設において収穫期もしくはその直前に、土壌採取地点を中心とした同じ畝の約8～10m²の範囲内の任意のハウレンソウ60～90株について実施した。展開した中心葉(葉長2cm以上)4枚を対象に、被害程度を以下の基準で区分して被害程度別株数を調査し、被害度を算出した。

指数: 被害程度

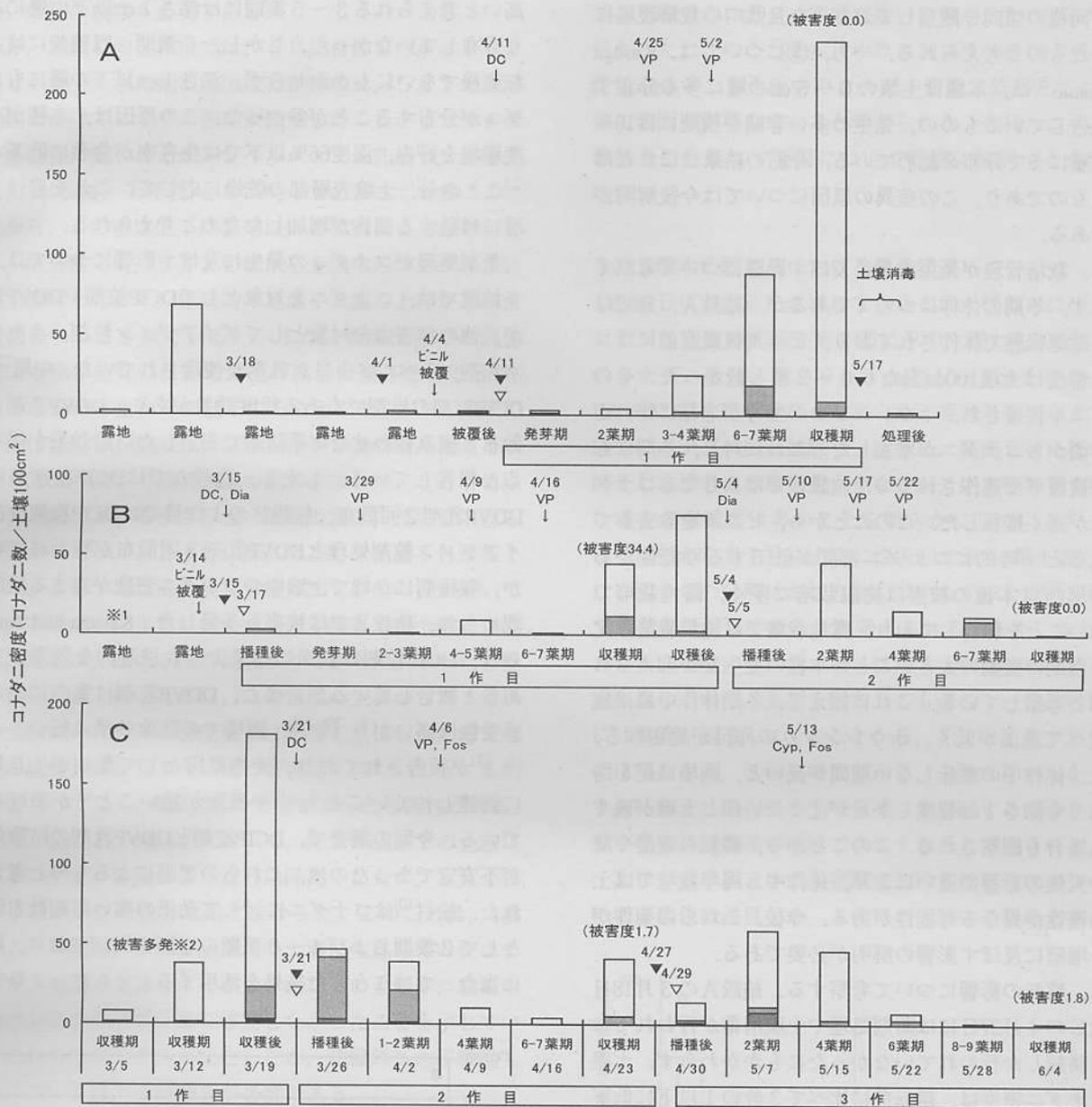
- 0 : 無(コナダニによる被害なし)
- 0.5 : 少(コナダニによる奇形葉2枚以内)
- 3 : 中(コナダニによる奇形葉3～4枚で褐変なし)
- 5 : 多(コナダニによる奇形葉3～4枚で、中心部が褐変し芯止まり)

被害度 =

$$(\sum(\text{被害程度別株数} \times \text{指数}) \times 100) / (\text{全調査株数} \times 5)$$

4. 土壌中の稲わらにおける発生状況調査

2. の調査時(4月16日以降)に、施設Bにおいて施設内の土壌採取地点を中心とした同じ畝の約8～10m²の範囲内の深さ0～1cm, 1～5cmの土壌中に含まれる稲わらを、



第1図 奈良県内ハウレンソウ栽培施設の深度別土壌におけるハウレンソウケナガコナダニの発生消長(2002年)
Fig. 1. Seasonal prevalence of acarid mites in soil under greenhouse condition cultivated spinach in Nara prefecture (2002)

注)A~Cは第1表を参照
ツルグレン法に準じて抽出
深度別土壌: □ 0-1cm ■ 1-5cm ■ 5-10cm ■ 10-15cm
薬剤処理: DC: DCIP 粒剤, VP: DDVP 乳剤, Dia: ダイアジン粒剤, Cyp: シベルマトリン乳剤, Fos: ホセチル水和剤
その他の管理: ▼: 耕耘, ▽: 播種
※1: 欠測, 2: 被害度は調査しなかったが, 観察結果を示す

手で土壌から選り分けて計100cm²ずつ採取し, 2. と同様の方法でコナダニの数を調査した。

結果および考察

1. 施設内土壌における発生消長

施設内土壌におけるコナダニの発生消長および栽培管理

の聞き取り調査結果を第1図に示す。いずれの施設でも次の3つの特徴が共通して認められた。①播種後~2葉期を除いて, 深さ0~1cmの層にコナダニが分布する割合が他の層に比べて高かった。②6葉期~収穫後には, 深さ1cm以下の層にも分布する傾向が認められた。③深さ10~15cmの層には殆ど確認されなかった。これらのうち, ①, ②については, 橿原市の奈良県農業総合センター内の調査¹⁰⁾で

もほぼ同様の傾向を観察しており、奈良県内の栽培現場に共通したものと考えられる。一方、③については、Kasuga and Amano⁵⁾は、本種は土壌の0~5cmの層に多く分布すると報告しているものの、発生の多い春期や秋期には10~20cmの層にまで分布を認めている。今回の結果はこれとは異なるものであり、この差異の原因については今後解明が必要である。

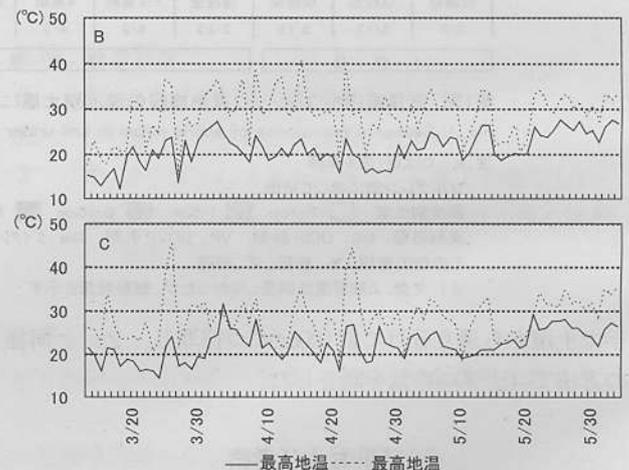
次に、栽培管理が発生長に及ぼす影響について考察する。まず、冬期の休作についてであるが、施設A、Bでは冬期に露地状態で休作されており、ビニル被覆直前にはコナダニ密度は土壌100cm²当たり0~2頭と低かった。その後、ビニル被覆され、ハウレンソウの生育が進むに伴い4月下旬頃からコナダニが増加した。これに対し、冬期にもビニル被覆下で連作されていた施設Cでは3月でもコナダニ密度が高く推移した。このことから、ビニルを除去して休作すると一時的にコナダニ密度が低下する可能性がある。中尾¹²⁾は本種の被害は施設栽培で多く、露地栽培では少ないことを報告しており、露地栽培では施設栽培と比較し、湿度の変動の大きいことが本種の発生量が抑えられる要因と考察している。これに加えて、冬期休作中には施設に比べて地温が低く、ハウレンソウの作付が途切れる。さらに、休作中の耕耘しない期間が長いと、圃場に足を踏み入れても深さ1cm程度しか足が沈まないほど土壌が硬く締まる場合も観察される。このことから、耕耘の頻度や降雨等の天候の影響の違いにより、休作中と周年栽培では土壌の物理性が異なる可能性がある。今後、これらの条件が本種の増殖に及ぼす影響の解明が必要である。

次に、耕耘の影響について考察する。施設Aの3月18日と施設Cの4月27日には薬剤処理や土壌消毒が行われておらず、耕耘しか行われていなかったにもかかわらず、土壌中のコナダニ密度は、耕耘前に比べて3分の1以下に低下した。これは耕耘によって土壌全体にコナダニが強制的に分散せられた影響か、耕耘機の刃の回転による圧殺によると考えられる。また、本種に報告されている警報フェロモン⁸⁾が耕耘による物理的衝撃によって分泌され、分散等を促した可能性もある。今後、耕耘回数がコナダニ密度に及ぼす影響や、耕耘が本種の行動や生死に与える影響を、卵や幼虫も含めて詳細に調査し、耕種的防除法として活用できるか検討する必要がある。

灌水については、ハウレンソウ栽培では生育中期以降灌水を抑えることが特徴と言える。このため、ハウレンソウの生育に伴い土壌水分含量は徐々に減少していき、収穫期には土壌表層部が著しく乾燥する。今回の調査では、土壌中でのコナダニの分布は、土壌水分含量が収穫期に比べて

高いと考えられる3~5葉期には深さ1cm以下の層にあまり分布していなかった。しかし、6葉期~収穫後には、耕耘直後でないにもかかわらず、深さ1cm以下の層にもコナダニが分布することが多かった。この原因は、本種が高湿度環境を好み、湿度66%以下では生存率が急激に低下する²⁾ことから、土壌表層部の乾燥に応じて、これを避けて下層に移動する個体が増加したためと考えられる。

薬剤処理がコナダニの発生に及ぼす影響については、調査施設では、コナダニを対象としてDCIP粒剤やDDVP乳剤が、他の病害虫を対象としてダイアジノン粒剤、ホセチル水和剤、シベルメトリン乳剤が使用されていた。中尾¹³⁾は、DCIP粒剤の単剤でもある程度効果があり、DDVP乳剤2回散布と組み合わせた体系防除で安定した防除効果が得られると報告している。しかし、施設AではDCIP粒剤処理とDDVP乳剤2回散布、施設Bの1作目ではDCIP粒剤及びダイアジノン粒剤処理とDDVP乳剤3回散布が行われていたが、収穫期にかけて土壌中のコナダニ密度が高まる傾向が認められ、施設Bでは被害も多発した。Kasuga and Amanoらは、DCIP粒剤は殺ダニ効果よりも忌避的な効果が主であると報告している⁴⁾。また、DDVP乳剤は室内における感受性は高いが^{3, 10, 14)}、圃場での防除効果は低いこと^{4, 10, 13)}が報告されており、その原因として薬剤が生息場所に到達しにくいこと^{3, 4)}や残効が短いこと¹⁰⁾が挙げられている。今回の調査で、DCIP粒剤とDDVP乳剤の防除効果が不安定であったのは、これらの要因によるものと考えられた。松村¹⁰⁾はコナダニに対して効果の高い薬剤散布時期として2葉期および4~6葉期の2回を挙げており、防除に当たってはこうした結果を活用するとともに、より効果



第2図 調査施設内の最高地温(深さ5cm)と最高気温(高さ30cm)の推移(2002年)

Fig. 2. Soil maximum temperature (5cm depth) and maximum temperature (30cm above the ground) in investigated greenhouses(2002)
注) B, Cは第1表を参照

の高い薬剤の検索も必要である。

一方、施設Cの3作目では、5月13日にシベルメトリン乳剤とホセチル水和剤の混用散布が行われ、5月下旬以降収穫期にかけてコナダニ密度が低下した。しかし、コナダニの感受性は低いことが、シベルメトリン乳剤¹⁴⁾、ホセチル水和剤(松村、未発表)ともに明らかとなっている。このことから、この密度低下は薬剤以外の要因によると考えられる。埼玉県では、5月下旬頃から土壌中のコナダニは低密度で推移しており、施設内の地温や気温の上昇がその主な原因の一つとされている⁴⁾。また、恒温条件での調査では、本種の発育には30℃以上の高温は適さないことや、高温になるほど生存率が低下することが知られている²⁾。第2図に施設B、施設Cにおける深さ5cmの最高地温と畝面より30cmの高さの最高気温の推移を示した。5月中旬以前の両施設における深さ5cmの最高地温は、25℃を下回る日が多かったが、5月下旬以降には25℃を上回る日が多くなった。5月下旬以降の最高気温は30℃以上の日が続いており、本種が主に生息していた深さ1cmまでの土壌における最高地温は、深さ5cmの地温よりもさらに高かったと推測される。以上のことから、この地温の上昇が5月下旬以降の土壌中のコナダニ密度低下に影響を及ぼしたと考えられる。施設Bの5月下旬以降の密度低下についても、薬剤の影響だけでなく、地温上昇の影響があった可能性がある。

また、施設B、施設Cにおいて、深さ5cm以下の土壌におけるコナダニ密度は5月22日以降高くなり、6月4日のハウレンソウの被害も殆どなかった。このことは、4葉期や6~7葉期に深さ5cmまでの土壌に生息していたコナダニが、地温の上昇により深さ5cm以下の土壌や、栽培中のハウレンソウの新芽部に移動しなかったことを示している。これらのコナダニが死亡したか、施設外へ水平移動したかについては、今後調査が必要である。

2. 被害度

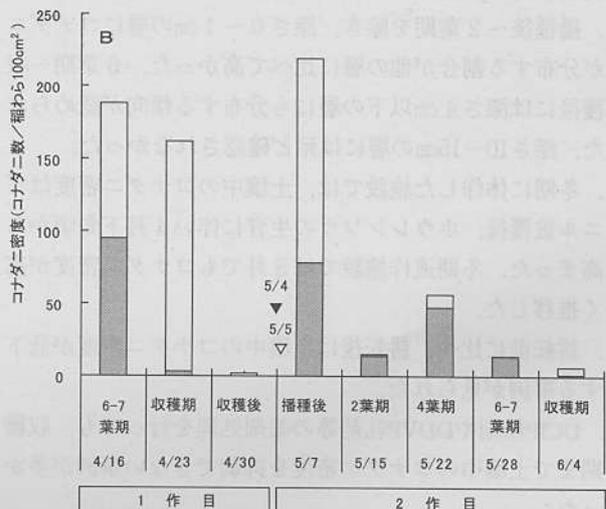
収穫期またはその直前における被害度を、第1図中の括弧内に示す。中尾¹¹⁾はコナダニの株当たり寄生数とハウレンソウ被害株率との間には、高い相関があることを報告している。このことから、収穫までに土壌中からハウレンソウにどれだけのコナダニが移動、寄生したかが被害の発生程度を左右すると考えられる。今回の調査では、施設Bの1作目では収穫期の土壌中のコナダニ密度と被害度はともに高かった(第1図)。また、施設Cの1作目では被害度は調査しなかったものの、目視による観察では被害が多発しており、土壌中のコナダニ密度と被害に関係があると思われる。しかし、施設Aの1作目、施設Cの2作目では収穫

期の土壌中のコナダニ密度が高いにもかかわらず被害度は低かった。このことから、ハウレンソウへのコナダニの移動数は必ずしも土壌中のコナダニ密度に依存しておらず、他の要因も影響していると考えられる。今後、コナダニの移動を引き起こす要因について詳細に検討する必要がある。

3. 土壌中の稲わらにおける発生状況

施設Bにおける、土壌にすき込まれた稲わらに生息するコナダニ密度の推移を第3図に示す。稲わら100cm²当たりのコナダニ数は、深さ0~1cmと1~5cmを合わせると150~200頭に達することもあった。著者らはこれまでに室内でのコナダニ飼育試験で、堆積し、腐熟させた稲わらを餌とした場合には増殖量が少ないが、生の稲わらを餌とした場合の増殖量は多いことを明らかにしている⁹⁾。施設Bでは稲わらを1月に土壌に投入しており(第1表)、春期には稲わらの分解はあまり進んでいなかったため、稲わらでの発生量が多くなったと考えられる。また、4月30日、6月4日を除いて、コナダニは深さ1~5cmの稲わらに多く生息していた。薬剤を散布しても深さ1~5cmの稲わらには薬液が到達しにくいことから、そこに生息するコナダニは残存する。これらのことから、未熟な稲わらを土壌にすき込むと、餌となってコナダニが増殖するばかりか、十分な薬剤防除効果が期待できなくなると考えられる。

次に、ハウレンソウ生育期における稲わらでのコナダニの密度変化に注目した。1作目の土壌中の稲わらにおける



第3図 土壌中の稲わらにおけるハウレンソウケナガコナダニの発生消長 (2002年)
Fig. 3. Seasonal prevalence of acarid mites in rice straws plowed in the soil (2002)

注) 施設B(第1表参照)で調査を実施

ツルグレン法に準じて抽出

深さ別稲わら: □ 0-1cm ■ 1-5cm

栽培管理: ▼: 耕耘, ▽: 播種

コナダニ密度は、採取した深さによって低下し始める時期は異なるものの、収穫後にはいずれも低下した。これに対し、深さ0~1cmの土壌(第1図)では、収穫期、収穫後とコナダニ密度が高まった。その後耕耘が行われると、深さ0~1cmの土壌では急激に低下したが、土壌中の稲わらで急激に密度が高くなった。このような土壌中の稲わらと土壌における異なる密度変化は、本種の土壌中での動態を考える上で重要な現象と考えられる。今後、深さ別の稲わらの1作期中における質的な変化や、環境条件および餌条件に応じた本種の生息場所の選好性等も含め、より詳細な調査を進める必要がある。

以上のように、コナダニの土壌中での分布や発生活長は、ハウレンソウの栽培管理、特に休作や耕耘等の影響を受けていると考えられた。また、稲わらがコナダニの土壌中での分布に影響を及ぼす可能性も示唆された。今後、これらの点を踏まえて本種の防除対策の構築を目指すとともに、コナダニの土壌からハウレンソウへの移動要因等、残された課題の解明に取り組んでいきたい。

摘 要

奈良県内のハウレンソウ栽培施設において、春期におけるハウレンソウケナガコナダニ(以下、コナダニと略す)の土壌での発生活長と、それに及ぼす栽培管理の影響を調査した。また、土壌にすき込まれている稲わらにおける本種の発生状況を調査した。

1. 播種後~2葉期を除き、深さ0~1cmの層にコナダニが分布する割合が他の層に比べて高かった。6葉期~収穫後には深さ1cm以下の層にも分布する傾向が認められた。深さ10~15cmの層には殆ど確認されなかった。
2. 冬期に休作した施設では、土壌中のコナダニ密度はビニル被覆後、ハウレンソウの生育に伴い4月下旬頃から高まった。冬期連作施設では3月でもコナダニ密度が高く推移した。
3. 耕耘前に比べ、耕耘後は土壌中のコナダニ密度が低下する事例が見られた。
4. DCIP粒剤やDDVP乳剤等の薬剤処理を行っても、収穫期まで土壌中のコナダニ密度を抑制できない事例が多かった。
5. 5月下旬以降は、施設内土壌のコナダニ密度が低下した。同時期の深さ5cmにおける施設内の最高地温は、それ以前に比べて安定して高く推移した。
6. 収穫期の土壌中のコナダニ密度とハウレンソウの被害

度の関係は一定ではなかった。

7. 土壌にすき込まれた稲わらにおけるコナダニ密度は、収穫後に低下し、耕耘後急激に高くなった。これに対し、深さ0~1cmの土壌中のコナダニ密度は、収穫期、収穫後と徐々に高くなり、耕耘後急激に低くなった。

謝 辞

本研究を行うにあたり、ハウレンソウ生産者の西谷恵美子氏、仲子勝明氏、大塚美穂氏、大向継男氏、東部農林振興事務所の源田直司氏(現北部農林振興事務所)には、現地圃場調査にご協力頂いた。また、コナダニの同定を賜り、飼育・調査方法等に関する貴重なご助言を頂いた元野菜茶業研究所特別研究員(現三島高等学校教諭)の春日志高博士、多くの文献をお譲り頂き、本種の生態と防除に関する貴重なコメントを頂いた北海道立中央農業試験場の中尾弘志博士に厚く御礼申し上げる。

引用文献

1. 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.
2. Kasuga, S. and H. Amano. 2000. Influence of temperature on the life history parameters of *Tyrophagus similis* Volgin(Acari : Acaridae). Jpn. J. Appl. Entomol. Zool. 35:237-244.
3. 春日志高・天野洋. 2002. ハウレンソウケナガコナダニ18個体群のDDVP乳剤感受性. 応動昆. 46:99-101.
4. Kasuga, S. and H. Amano. 2003. Seasonal prevalence and susceptibility to agrochemicals of *Tyrophagus similis* (Acari : Acaridae) in spinach buds and agricultural soil under greenhouse conditions. Exp. Appl. Acarol. 30:279-288.
5. ——— and ———. 2005. Spatial distribution of *Tyrophagus similis* (Acari : Acaridae) in agricultural soils under greenhouse conditions. Jpn. J. Appl. Entomol. Zool. 40:507-511.
6. ——— and K. Honda. 2006. Suitability of organic matter, fungi and vegetables as food for *Tyrophagus similis* (Acari : Acaridae). Appl. Entomol. Zool. 41:227-231.
7. 小林義明・深沢永光. 1983. コナダニによる農作物被害とその防除、並びに同時発生するホコリダニとの関連. 静岡農試研報. 28:33-42.
8. Kuwahara, Y., K. Matsumoto, H. Nakao and T. Suzuki.

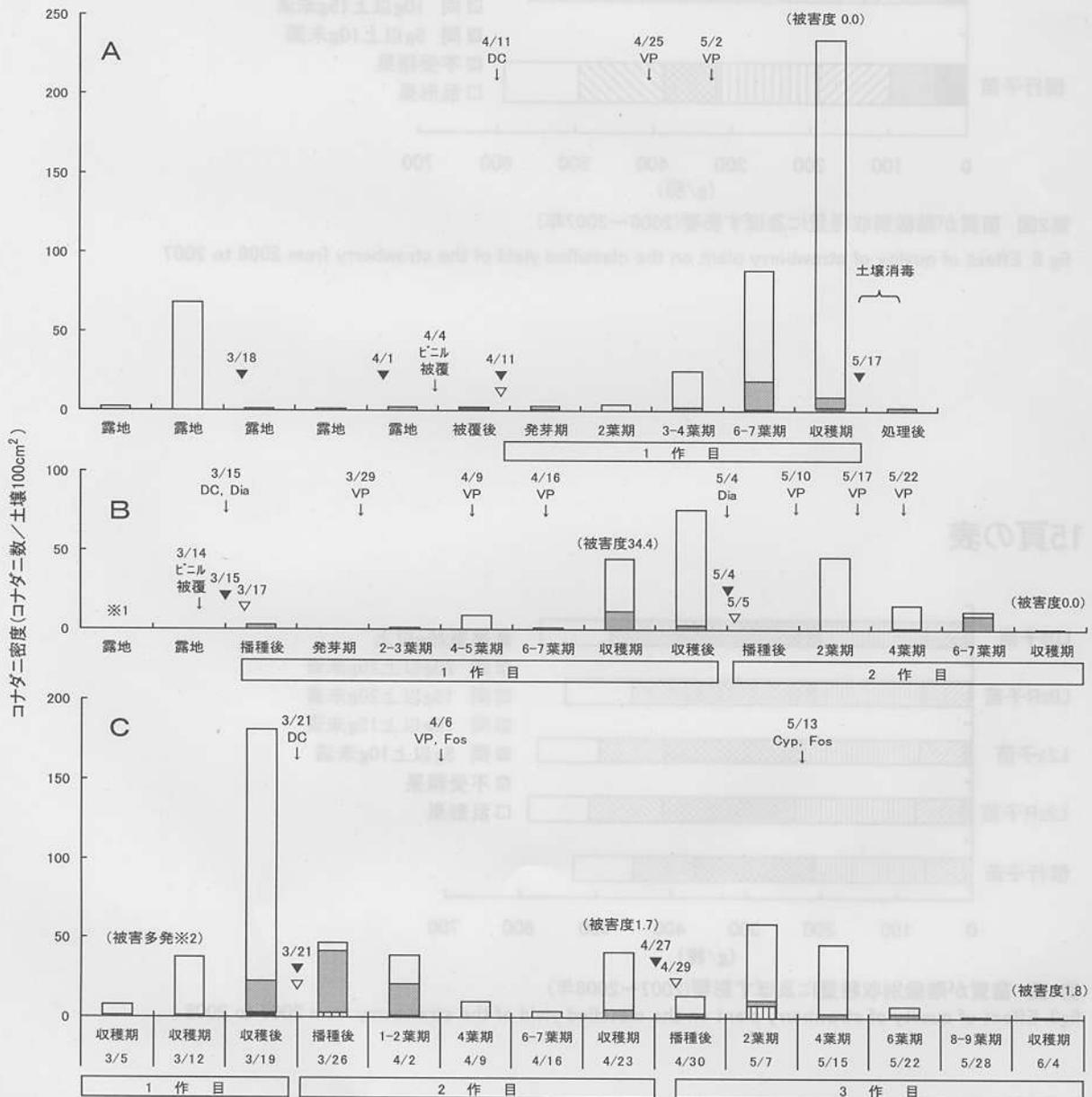
1987. Isopiperitenone : A new alarm pheromone of the acarid mites, *Tyrophagus similis* (Acarina, Acaridae). Agric. Biol. Chem. 54:3441-3442.

9. 松村美小夜・中野智彦・安堂和夫. 2004. 腐熟稲ワラにおけるコナダニ類の発生とハウレンソウケナガコナダニの増殖. 関西病虫研報. 46:67-69.
10. ———. 2006. ハウレンソウケナガコナダニに対するDDVP含有製剤数種の防除効果と散布時期. 近畿中国四国農研. 9:3-9.
11. 中尾弘志. 1988. 野菜類を加害するコナダニ類の北海道における発生と被害実態. 植物防疫. 42:443-446.
12. ———. 1989. 野菜類を加害するコナダニ類に関する研究 I. ハウレンソウにおけるコナダニ類の加害実態. 北海道立農試集報. 59:41-47.
13. ———. 2000. ハウレンソウケナガコナダニの薬剤防除. 北日本病虫研報. 51:219-222.
14. ———. 戸川浩・庄司奈都. 2000. ハウレンソウケナガコナダニの薬剤感受性. 北日本病虫研報. 51:223-226.

正誤表

3頁・14頁・15頁の本文中のグラフの柄がアミに変わっていました。

3頁の表



第1図 奈良県内ハウレンソウ栽培施設の深度別土壌におけるハウレンソウケナガコナダニの発生消長(2002年)

Fig. 1. Seasonal prevalence of acarid mites in soil under greenhouse condition cultivated spinach in Nara prefecture (2002)

注) A~Cは第1表を参照

ツルグレン法に準じて抽出

深度別土壌: □ 0-1cm ■ 1-5cm ▨ 5-10cm ■ 10-15cm

薬剤処理: DC: DCIP 粒剤, VP: DDVP 乳剤, Dia: ダイアジン粒剤, Cyp: シヘルトリン乳剤, Fos: ホセシル水和剤

その他の管理: ▼: 耕耘, ▽: 播種

※1: 欠測, 2: 被害度は調査しなかったが、観察結果を示す