

原著論文

# 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

松村美小夜\*・安川人央・神川 諭

## Fallow Period Precipitation effects upon Seasonal Prevalence of *Tyrophagus similis* Volgin (Acari : Acaridae) with Greenhouse Cultivated Spinach

Misayo MATSUMURA\*, Hitoshi YASUKAWA, and Satoshi KAMIKAWA

### Summary

In Nara prefecture, we investigated the influence of precipitation during a fallow period in winter upon damage to spinach by *Tyrophagus similis* Volgin (Acari : Acaridae) during April–May, and upon the number of acarid mites in soil. Longer fallow periods and greater precipitation engendered fewer cases of damage to spinach by acarid mite outbreaks during April–May. The number of acarid mites in soil became zero, reaching 450–500 mm precipitation. Furthermore, it takes about four months to obtain this effect.

Regarding examination in the survival period inside water-filled beakers, many acarid mites survived for 12 days on water, and survived for 5 days in water. Impeded action was observed, as were blowing eggs and hatching on or in water. Furthermore, mites tended to die more quickly in water than on water, but it takes about 25 days to kill all acarid mites, including hatchlings.

Questionnaire responses from farmers reveal that 22% of greenhouses are fallow presently. A lingering problem, however, exists with respect to the development of short-term cultural control because of a tendency to have shorter fallow periods.

**Key Words:** *Tyrophagus similis* Volgin, acarid mite, spinach, precipitation, fallow period, seasonal prevalence, cultural control

### 緒言

コナダニ類のホウレンソウへの加害は1980年代から報告されており<sup>9, 16, 17)</sup>、近年全国的に被害が増加している<sup>2, 4)</sup>。奈良県でも、2001年頃から主に中山間地域の施設栽培ホ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。その主要種はホ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、主として耕作土壤に生息し、その一部が新芽部に集中して寄生し、加害する<sup>4, 16)</sup>。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<sup>16)</sup>。

稲わら等の有機質資材の土壤への施用が本種の発生を助長することが明らかになっており、主要な増殖源と考えられている<sup>4, 9, 10, 15)</sup>。しかし、地力を維持する観点から、これら有機質資材の施用を完全になくすことは困難である。また、化学的防除においては、コナダニに対する有効薬剤はわずかであり<sup>3, 7,</sup>

<sup>13, 19)</sup>、防除効果も不安定である<sup>6, 7, 12, 14, 18)</sup>。土壤消毒はコナダニに対して有効であるが、萎凋病とは効果的な処理時期が異なること<sup>11, 20)</sup>、効果の持続期間が短いこと<sup>1, 11)</sup>から、処理を敬遠する生産者も多い。これらのことから、コナダニに対する新しい有効な防除法の確立が急務となっている。

一方、著者らは、冬期に雨よけ資材を除去し、休作した後に土壤中のコナダニ密度が低下している事例<sup>14)</sup>や、冬期の休作期間が長く、降雨に長期間さらされた圃場で被害が全く認められなくなった聞き取り調査結果(松村・神川、未発表)に着目した。そこで、冬期の雨よけ資材除去期間の長さやその期間中の降水量が、春期の被害程度や土壤中のコナダニ密度に及ぼす影響を明らかにした。また、コナダニの基礎的な能力を把握するため、水が生存に与える影響を調べた。さらに、ホウレンソウ産地の生産者を対象に、冬期の施設管理についてアンケート調査を実施したので報告する。

### 脚注

\* 現 奈良県中部農林振興事務所

本研究の一部は、農林水産省植物防疫対策事業の病害虫防除農薬環境リスク低減技術確立事業により実施した。

## 材料および方法

### 調査1. 冬期の雨よけ資材除去と4~5月のコナダニ被害との関係

2001~2004年, 2007~2009年に, 冬期の休作率が高い奈良県宇陀郡曽爾村, 御杖村のハウレンソウ栽培生産者11名の施設26棟(のべ38棟)について, 雨よけ資材の除去と被覆を行った日または時期を聞き取りした. 正確な日が記録されていない場合, 上旬は5日, 中旬は15日, 下旬は25日とし, これを除去日あるいは被覆日とした. また, 奈良地方気象台発表の曽爾の日別降水量から, 各施設の雨よけ資材除去期間中の累積降水量を算出した.

次に, 同施設を対象に, コナダニ被害の最も多い4~5月に収穫する作型(主に休作後1作目)について, 収穫1週間前から収穫期に被害株率を調査した. 調査は各施設全体から任意の400株以上(収穫中の場合は200株以上)を対象とし, わずかでもコナダニによる被害が認められたものを被害株とした. また, 生産者からその作型での薬剤使用履歴を聞き取った.

そして, 雨よけ資材を除去した日数及びその期間中の降水量と, 4~5月の被害株率のデータをグラフ上に散布図としてプロットした.

### 調査2. 雨よけ資材の除去が土壌中のコナダニ密度に与える影響

調査は, 2008年秋にコナダニ被害が多発した, 雨よけ資材除去期間が異なる曽爾村及び御杖村のハウレンソウ栽培施設3棟(施設A, B, C)で行った. 各施設の雨よけ資材除去期間及びコナダニ密度と関連が深いと考えられる管理概要は第1表の通りである. 2008年11月19日~2009年5月12日(施設Aは3月30日まで)の約2週間毎に, 各施設6地点から深さ0~10cmの層の土壌をそれぞれ100ml採取し

た. なお, 採取箇所は調査毎に各地点の1m×1mの範囲内で変えた. 採取土壌は紙袋に入れて実験室に持ち帰り, ツルグレン法に準じた装置(40Wの白熱電球使用, 電球と土壌との間隔8~9cm, 抽出日数3日)にかけて, 抽出された卵以外の全活動ステージのコナダニ個体数を計数した. また, 雨よけ資材除去期間中の累積降水量を調査1と同様の方法で算出した. なお, 耕耘作業は, 15.5PSのトラクタ(MT156, 三菱農機株式会社, 深さ約18cmまで耕耘可能)を用いて行った.

### 調査3. 水を入れたビーカー内での成虫の生存期間(室内試験)

試験は, 2007年12月に行った. コナダニは, 2003年4月28日に奈良県宇陀市菟田野のハウレンソウ栽培施設の被害株から採集し, 農業総合センター内の恒温恒湿室(20°C, 14L10D)で累代飼育した個体群を用いた. まず, 個体群の一部を餌ごとツルグレン装置にかけ, 抽出先に蒸留水を入れたシャーレを置き, コナダニ(主に成虫)を蒸留水上に回収した. その際, 水面に浮いた個体と水中に沈んだ個体が生じ, それぞれで生存期間が異なることが予想されたため, 蒸留水を入れた別々のビーカーにこれらに移して, 水面区, 水中区とした. いずれも2反復設定し, 各ビーカーは20°C14L10D, RH75%の恒温恒湿室内にふたをせずに静置した. いずれの区でも一部のコナダニが浮き沈みする現象が観察されたが, 常に浮いている, あるいは沈んでいる個体を区別できなかった. そのため, 水面区では調査時に浮いている個体を, 水中区では調査時に沈んでいる個体を調査対象とした. 処理5, 12, 19, 25日後に, 水面区では20頭以上, 水中区では10頭前後のコナダニを小筆やスポイトを用いて黒色濾紙上に傷つけないように移し, 実体顕微鏡下で歩行の可否を観察して生

第1表 調査したハウレンソウ栽培施設の概要(2008~2009年)  
Table 1. Outlines of investigated greenhouse cultivated spinach

調査施設	地域	雨よけ資材		土作り		耕耘日
		除去日	被覆日	施用日	種類・施用量/10a	
施設A (7.0×30m)	曽爾村伊賀見	12/27	3/5	12/27 1/9	ケイントップ約1t 石灰窒素100kg 菜種油粕200kg	12/27, 1/9, 1/29, 3/17
施設B (5.5×20m)	御杖村菅野	11/23	—	11/22	オガクズ牛糞堆肥約10t	11/23, 12/3, 12/16, 1/8, 2/6, 3/12
施設C (5.5×20m)	御杖村菅野	12/10	—	—	堆肥無施用	12/10, 12/23

死を判定し、死亡率を算出した。ただし、12日後、19日後の水中区の調査は、個体数が少なかったため、ピーカーに入った状態で脚を動かしているか否かで判定した。また、各調査日に産卵や幼虫の孵化等の状況を観察し、記録した。なお、調査が予想よりも長期に及んだため、ピーカー内の水が減ってきた場合には蒸留水を静かに追加した。

#### 調査4. 冬期の施設管理に関するアンケート

施設栽培ハウレンソウの産地である曾爾村及び御杖村のハウレンソウ出荷組合員のうち、曾爾村14名、御杖村15名を対象に、2009年3~4月に以下の内容についてアンケート調査を行った(記名式)。アンケートは講習会等で1問ずつ説明しながらその都度記入を求めて、記入後直ちに回収した。

- Q1) あなたの所有されているハウスの数を教えてください。
- Q2) この冬に、ビニルを除去して休作したハウスの数を教えてください。
- Q3) この冬に、ビニルを除去した期間を教えてください。
- Q4) コナダニ多発圃場において、ビニル除去期間を長くすることで被害を減らすことができますか？

## 結果

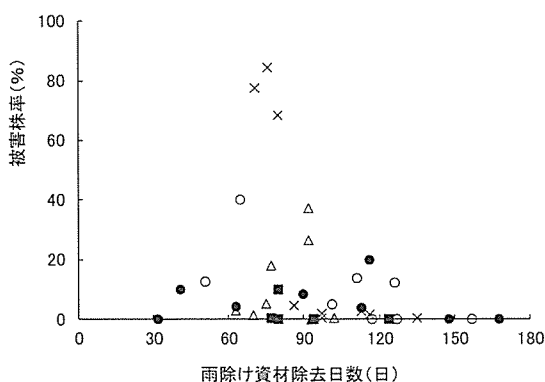
### 調査1. 冬期の雨よけ資材除去と4~5月のコナダニ被害との関係

調査結果を第1, 2図に示す。薬剤使用の有無に関わらず、雨よけ資材除去期間が90日程度まででは、被害株率30%以上の多発事例が認められた(第1図)。これに対し、130日を超えると被害株率は0~0.5%と顕著に低くなった。

雨よけ資材除去期間中の累積降水量については、300 mm以下では被害株率30%以上の多発事例が認められたが、累積降水量が増えるほど高い被害株率の事例は見られなくなった(第2図)。特に、累積降水量500 mm以上では、被害株率は0%であった。

### 調査2. 雨よけ資材の除去が土壌中のコナダニ密度に与える影響

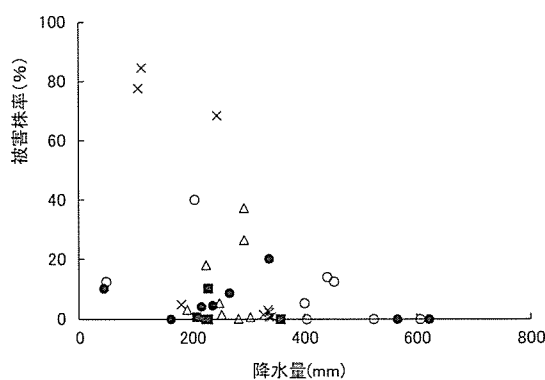
調査結果を第3図に示す。雨よけ資材除去期間が69日で、除去期間中の累積降水量が250 mm程度であった施設Aでは、コナダニ密度はおおむね横ばいで推移し、コナダニ密度が低下しないまま雨よけ資材が被覆され、その後の3月30日にはやや増加した。これに対し、調査期間中雨よけ資材が被覆されなかった施設B, Cでは、いずれも累積降水量が400 mmを上回る頃から土壌中のコナダニ密度の低下が認められ、450~500 mmに達するとコナダニ密度がほぼゼロになった。



第1図 冬期の雨よけ資材除去日数と4~5月のコナダニによるハウレンソウ被害との関係(2001~2009年)

Fig. 1. Number of days removing rain-cover materials around winter and damage to spinach by acarid mites during April-May.

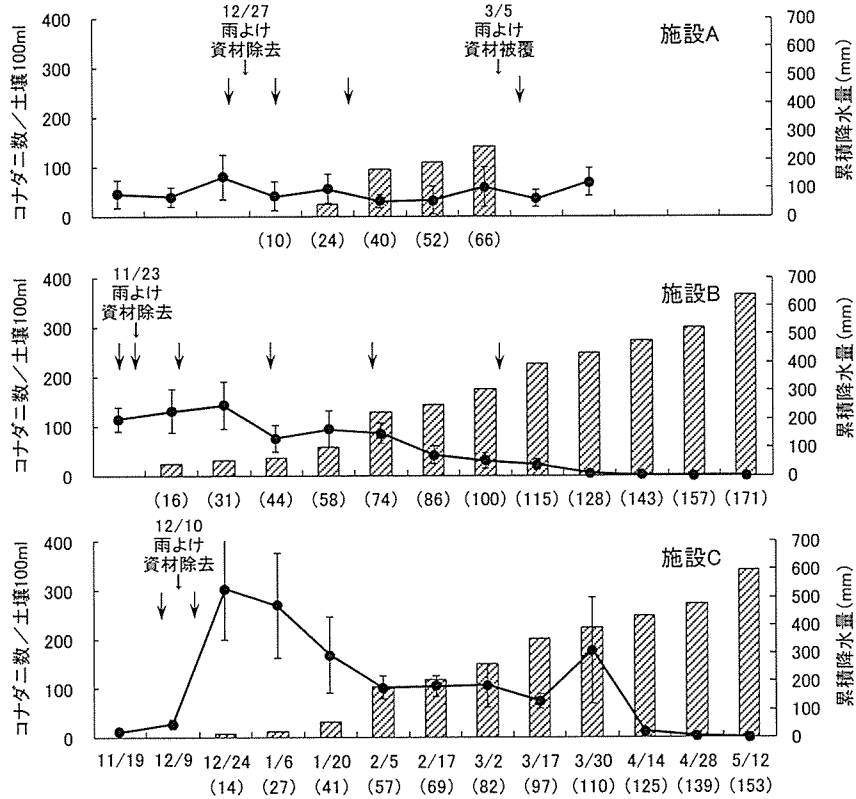
- ×: DCIP粒剤+散布剤2~3回の体系防除
- △: ダイアジン・DDVP乳剤1回またはフルフェキサズロ乳剤を含む散布剤のみによる防除
- : DDVP乳剤またはエマクチン安息香酸塩乳剤のみによる防除
- : 無防除
- : 不明



第2図 冬期の雨よけ資材除去期間中の降水量と4~5月のコナダニによるハウレンソウ被害との関係(2001~2009年)

Fig. 2. Amount of rainfall during removal of rain-cover materials around winter and damage to spinach by acarid mites during April-May.

- ×: DCIP粒剤+散布剤2~3回の体系防除
- △: ダイアジン・DDVP乳剤1回またはフルフェキサズロ乳剤を含む散布剤のみによる防除
- : DDVP乳剤またはエマクチン安息香酸塩乳剤のみによる防除
- : 無防除
- : 不明



第3図 雨よけ資材除去期間中の累積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 (施設A: 曾爾村伊賀見, 施設B, C: 御杖村菅野, 2008~2009年)  
 Fig. 3. Influence of the amount of rainfall during removal of rain-cover materials upon the occurrence of *Tyrophagus similis*.

折れ線グラフ: コナダニ密度(深さ0~10cmの土壌100mlからツルグレン装置により抽出)  
 棒グラフ: 雨よけ資材除去日からの累積降水量  
 ( ): 雨よけ資材除去日からの日数  
 ↓: 耕耘

第2表 水を入れたビーカー内でのコナダニの生存期間  
 Table 2. Survival of *Tyrophagus similis* adults inside water-filled beakers

試験区	反復	5日後			12日後			19日後			25日後		
		生存	死亡	死亡率(%)	生存	死亡	死亡率(%)	生存	死亡	死亡率(%)	生存	死亡	死亡率(%)
水面区	I	27	1	3.6	21	13	38.2	2	52	96.3	0	70	100.0
	II	24	0	0.0	46	20	30.3	5	29	85.3	0	65	100.0
	平均			1.8			34.3			90.8			100.0
水中区	I	7	2	22.2	5	9	64.3	2	13	86.7	0	11	100.0
	II	10	2	16.7	0	10	100.0	1	10	90.9	1	8	88.9
	平均			19.4			82.1			88.8			94.4
成虫以外の観察記録		全区で卵が底に多数沈んでいるのを確認			全区で孵化幼虫が底や水面で多数生存しているのを確認			全区で孵化幼虫の大半が死亡			全区で孵化幼虫のほぼ全てが死亡		

水面、水中のコナダニを黒い濾紙上に採取して、正常に歩行するか否かで生死を判断  
 ただし、12日後、19日後の沈んだ個体の調査は、ビーカーに入った状態で脚を動かしているかどうかで判断(個体数が少なかったため)

調査3. 水を入れたビーカー内での成虫の生存期間 (室内試験)

試験結果を第2表に示す。水面区では、5日後ではほとんど死亡せず、12日後でも平均死亡率は34.3%であった。これに対し、水中区では、5日後には平均

で19.4%が死亡し、12日後には82.1%と死亡率が急激に高まった。19日後には両区で90%前後と差はほとんどなくなり、25日後にはほぼ全ての成虫が死亡した。

また、5日後には両区で多数の産卵が認められ、12

日後には幼虫の孵化が確認された。ただ、水面に浮いた個体が産卵したのか、水中に沈んだ個体が産卵したのかは区別できなかった。孵化幼虫は、調査開始 25 日後にはほぼ全てが死亡した。試験期間中に水面、水中での交尾は観察されず、水から脱出してビーカーの壁をよじ登る個体も観察されなかった。

#### 調査 4. 冬期の施設管理に関するアンケート

調査結果を第 3 表及び第 4, 5 図に示す。回答者の所有施設数は 5~41 棟で、平均 16.5 棟、休作施設率は平均 58.1%であった (第 3 表)。雨よけ資材除去期間は、「約 3 ヶ月」が 42%で最も多く、次いで「約 2 ヶ月」が 29%、「約 4 ヶ月」が 22%であった (第 4 図)。また、今後、コナダニ管理のために冬期に雨よけ資材を除去できる期間は、最大でも 3 ヶ月までという生産者が 44%と最も多く、次いで 2 ヶ月が 16%で、4 ヶ月は 8%にとどまり、他の対策を講じるとの回答も 12%あった (第 5 図)。

### 考 察

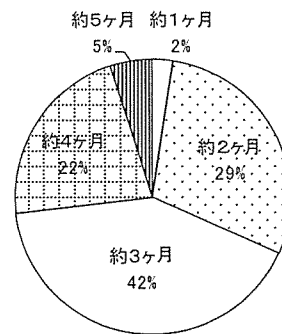
まず、調査 1 では、薬剤使用の有無に関わらず、雨よけ資材除去期間が長くなるとコナダニ被害多発圃場は出現しなくなり、特に 130 日を超えると被害はほぼ認められなくなった (第 1 図)。また、雨よけ資材除去期間中の累積降水量が増えるほど高い被害株率の事例は減少し、特に累積降水量 500 mm 以上では被害は認められなくなった (第 2 図)。このことから、春期のコナダニ被害の発生程度には、雨よけ資材除去期間の長さや累積降水量の両方、あるいはいずれか一方が何らかの影響を及ぼしている可能性がある。

調査 2 では、雨よけ資材除去期間が短く、累積降水量が約 250 mm と少ない施設 A では、土壌中のコナダニ密度は低下しなかった (第 3 図)。しかし、雨よけ資材除去期間が長かった施設 B,C では、雨よけ資材除去期間が 130 日を超え、累積降水量が 450~500 mm に達する頃からコナダニ密度が低下した。この結果は、調査 1 の結果と一致した。しかも、施設 B, C

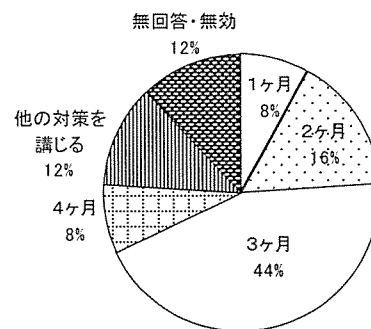
第3表 所有施設数と休作率(2009年アンケート結果)

Table 3. Greenhouses belonging to each farmer and the rate of fallow greenhouses

地域	生産者	所有施設数	冬期休作施設数	休作率(%)
曾爾村	1	15	15	100.0
	2	14	14	100.0
	3	14	12	85.7
	4	6	4	66.7
	5	20	10	50.0
	6	18	7	38.9
	7	7	1	14.3
	8	12	1	8.3
	9	18	1	5.6
	10	18	1	5.6
	11	27	0	0.0
	12	23	0	0.0
	13	15	0	0.0
	14	5	0	0.0
	平均	15.1	4.7	33.9
御杖村	1	21	21	100.0
	2	18	18	100.0
	3	17	17	100.0
	4	17	17	100.0
	5	17	17	100.0
	6	15	15	100.0
	7	15	15	100.0
	8	14	14	100.0
	9	8	8	100.0
	10	19	18	94.7
	11	18	14	77.8
	12	14	10	71.4
	13	15	10	66.7
	14	41	0	0.0
	15	17	0	0.0
	平均	17.7	12.9	80.7
全体	平均	16.5	9.0	58.1



第4図 雨よけ資材を除去した期間(2009年アンケート結果)  
Fig. 4. Period of removing rain-cover materials.



第5図 コナダニ管理のために雨よけ資材を除去できる期間 (2009年アンケート結果)  
Fig. 5. Period of removing rain-cover materials for acarid mite management.

は、雨よけ資材除去時期や有機質資材施用状況、耕耘回数等がかなり異なる条件であったことは大変興味深い(第1表)。調査1についても管理条件が異なる圃場での結果である(第1, 2図)。これらのことから、130日を超える雨よけ資材除去や450~500mm以上の累積降水量は、コナダニ密度に影響を与えていると考えられている他の要因よりも大きな影響を与えている可能性が示唆された。

冬期の雨よけ資材の除去がコナダニ密度に影響を与える要因としては土壌表層の凍結や積雪も考えられるが、著者らは日照条件の悪い圃場で表層が凍結、融解した後の土壌にも多数のコナダニをツルグレン装置により観察したことがあり、凍結がコナダニの主な死亡要因であるとは考え難い。また、今回の調査対象地域では例年降雪があり、累積降水量には降雪も含まれるが、根雪となることはまれで積雪の影響も考え難い。一方、著者らは、過去に雨よけ期間が114日時点でも累積降水量が450~500mmに達するとコナダニ密度がゼロになった事例や、秋期でも台風でビニルが破けて強雨にさらされた土壌でコナダニが認められなくなった事例を観察している。これらのことから、雨よけ資材除去の時期やその期間の長さよりも、降雨としての累積降水量の多さの方が大きな影響を与えている可能性が高いと考える。

以上のことから、累積降水量として450~500mmの降雨にさらす方法は、耕種的防除法として活用できると考えられた。そのために必要な冬期の雨よけ資材除去期間は、今回の調査ではおおむね130日(約4カ月)以上であった。

中尾は、コナダニ被害は露地栽培よりも施設栽培で多いことを報告しており、その要因として露地栽培では施設栽培に比べて湿度の変動が大きいため発生量が抑えられるのではないかと考察している<sup>17)</sup>。しかし、調査1, 2の結果と先述の観察結果から、露地栽培で被害が少ないのは、長期間降雨にさらされていることが大きな要因となっているのではないかと考えられた。

調査3では、コナダニの基礎的な能力を把握するため、水面及び水中での生存期間を調査した。その結果、水面では12日程度、水中では5日程度までは多くのコナダニが生存し、産卵・孵化まで起こること、全ての個体の死亡には25日程度かかることが明らかとなった(第2表)。コナダニが生息する土壌は降雨や結露により一時的に滞水する機会も多いと考えられるが、今回の結果はこのような環境に生息す

るコナダニの水に対する耐性を裏付けるものと言える。ただ、水中区では処理12日後に約8割のコナダニが死亡しており、水面よりも水中の方が早く死亡したことから、長期間水没した場合にはその生存に影響が及ぶと考えられる。

試験期間中に産卵や幼虫の孵化が確認されたが、その時期が揃っていたこと、水面、水中での交尾は観察されなかったこと、水から脱出し壁面を歩く個体を認めなかったことから、処理前の交尾により雌成虫が保有していた受精卵を湛水下で産卵し、孵化したものと考えられた。すなわち、水面あるいは水中でも産卵や孵化は正常に行われるが、行動の自由を妨げられ交尾はできない、ということが分かった。

以上のコナダニの水に対する耐性の結果は、当初の予想を大きく上回るものであった。調査1, 2の圃場で今回の室内試験のような長期間の滞水が実際に生じた訳ではなく、水が直接的に圃場での死亡要因になっているとは考え難い。そこで、累積降水量の多さがコナダニの密度を低下させる要因として、以下のような三つの可能性が考えられる。①コナダニが生息場所として好まない環境となり、生息場所を移した。②過剰な土壌水分条件ではコナダニの増殖率が低下する。③緻密な構造の土壌ではコナダニの増殖率が低下する。①については、まとまった降雨があると調査3のような水没の危険を察知し、行動できる程度に水が引いた時点で生息場所を徐々に滞水しにくい安全な場所へ移した可能性が考えられる。あるいは、湿度や温度等の変化に対して、降雨に長期間さらされた緻密な土壌では垂直移動が容易でないため対応できなくなり、より対応しやすい場所へ水平移動した可能性が考えられる。②については、コナダニには適度な湿度が必要であるものの<sup>5)</sup>、逆に水分が過剰すぎると自由な行動が妨げられたり、餌の質が変化したりして、増殖率が低下する可能性が考えられる。③については、土壌の物理性が異なると、同じ水分条件でも餌資源への到達のしやすさや土壌構造が産卵に適しているか否か等の違いにより、コナダニの増殖率が異なる可能性が考えられる。実際の圃場においては、以上の仮説が複合的に影響して密度低下した可能性もある。これらについて、今後、雨よけ資材除去後の土壌の三相分布の推移を調査する、室内試験にて水分含量や粒径の異なる土壌でのコナダニの増殖や行動を調査するなどして、検証していきたい。

最後に、調査4のアンケート結果から、雨よけ資

材除去による耕種的防除の普及の可能性を検討した。著者らの過去の観察や聞き取りでは、2000年頃までは現在よりも多くの施設で冬期に休作していたが、今回のアンケートでは平均休作率は58.1%にとどまり、しかも、全ての施設を休作すると回答した生産者は半数に満たなかった(第3表)。また、2009年は約4カ月雨よけ資材を除去していた生産者が22%を占めていたが(第4図)、今後の雨よけ資材除去期間は3カ月までという生産者が多く、4カ月と回答したのは8%にとどまった(第5図)。これは、暖冬や夏期の生産が不安定になっていること等により栽培の周年化が進んでいることが反映された回答と考えられた。ただ、所有する施設の一部に限れば、雨よけ資材除去期間を長く確保できる可能性はあると考えられた。

一方、調査1, 2の結果を踏まえると、近年、奈良県でコナダニ被害が増加しているのは冬期の休作期間が短くなっていることも一つの要因であると推測される。ただ、積雪量が多く休作期間の長い北海道や岐阜県などでもコナダニ被害が問題となっていることから<sup>4, 16)</sup>、雨よけ資材除去期間や累積降水量だけでなく、根雪の有無も春期のコナダニ密度の多少に影響していると考えられる。

本研究では、冬期に雨よけ資材除去期間を長く設け、450~500 mm程度の累積降水量にさらすことで、コナダニ密度や被害がほぼゼロになることを明らかにした。また、それには、雨よけ資材除去期間を4カ月以上設ける必要があった。しかし、アンケート結果から、多くの生産者の意向とは一致しない状況が浮き彫りとなった。降水量は年によって変動することからも、降雨のみに頼ることなく灌水を追加することで、より短期間で確実な効果が得られる耕種的防除技術へと発展できるか検討を進めたい。また、より効果的、効率的な防除を実現していくため、降雨による密度低下のメカニズム解明を始めとする、本種の生態把握が重要と考える。

## 摘 要

奈良県内のホウレンソウ栽培施設において、冬期休作中の降水量が4~5月のホウレンソウケナガコナダニ(以下、コナダニと略す)の被害及び土壌中のコナダニ密度に及ぼす影響を調査した。4~5月の被害多発事例は雨よけ資材除去期間が長いほど、また

その期間中の降水量が多いほど少なくなった。土壌中のコナダニ密度は、休作中の累積降水量が450~500 mmに達するとほぼゼロとなった。また、そのために必要な雨よけ資材除去期間は約4カ月であった。

水を入れたビーカー内でのコナダニの生存期間を調査した室内試験では、水面では12日程度、水中では5日程度までは多くのコナダニが生存した。また、コナダニの行動は阻害されるが、産卵・孵化は認められた。水面よりも水中の方が早く死亡する傾向があったが、孵化幼虫を含む全ての個体の死亡にはいずれも25日程度を要した。

生産者へのアンケートでは、現行の雨よけ資材除去期間は「約4カ月」が22%を占めたが、休作期間を短くしたい意向を持つ生産者が多く、短期間でも取り組める耕種的防除法の開発が課題として残った。

## 謝 辞

本研究を行うにあたり、曽爾村ホウレンソウ出荷組合、御杖村ホウレンソウ出荷組合の生産者の方々には、現地圃場調査及びアンケート調査にご協力頂いた。また、元野菜茶業研究所特別研究員(現三島高等学校教諭)の春日志高博士には、コナダニの同定を賜るとともに、飼育・調査方法等に関する貴重なご助言を頂いた。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

## 引用文献

1. 伊藤晶・糸山享・小松貢一. 2005. 熱水土壤消毒のホウレンソウケナガコナダニに対する防除効果. 北日本病虫研報. 56: 155-156.
2. 糸山享・新山徳光. 2005. 秋田県におけるホ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.
3. 糸山享・宮山仁史・菊池英樹・新山徳光. 2008. 簡便な濾紙接触法を用いたホウレンソウケナガコナダニに対する有効薬剤の検索. 北日本病虫研報. 59: 185-188.
4. 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ホウレンソウ加害実態調査. 日本ダニ学会誌. 9:31-42.
5. 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.
6. 春日志高・天野洋. 2002. ホ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.
  7. 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.
  8. Kasuga, S. and K. Honda. 2006. Suitability of organic matter, fungi and vegetables as food for *Tyrophagus similis* (*Acari* : *Acaridae*). *Appl. Entomol. Zool.* 41:227-231.
  9. 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.
  10. 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.
  11. 松村美小夜・中野智彦・小野大悟・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.
  12. 松村美小夜. 2006. ホウレンソウケナガコナダニに対する DDVP 含有製剤数種の防除効果と散布時期. 近畿中国四国農研. 9:3-9.
  13. 松村美小夜・神川諭. 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.
  14. 松村美小夜・安川人央・福井俊男. 2009. 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.
  15. 松村美小夜・神川諭・安川人央. 2009. 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.
  16. 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.
  17. 中尾弘志. 1989. 野菜類を加害するコナダニ類に関する研究 I. ホ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.
  18. 中尾弘志. 2000. ホ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.
  19. 中尾弘志・戸川浩・庄司奈都. 2000. ホ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.
  20. 安川人央・松村美小夜・中野智彦・黒瀬真. 2011. クロルピクリン剤とダゾメット剤によるホウレンソウケナガコナダニと萎凋病に対する防除効果. 奈良農総セ研報. 42 : 1-6.