

徳島県のハウス栽培ニンジンに発生した ホモノハダニと薬剤感受性

徳島県立農林水産総合技術支援センター農業研究所 かねだ たけみち なかの あきお かめしろ みか 兼田 武典・中野 昭雄・亀代 美香
 徳島県農林水産部農林水産政策課 みなみ とし お 南 利夫
 徳島県立農林水産総合技術支援センター吉野川農業支援センター あお き かず ひこ 青 木 一彦

はじめに

ホモノハダニ *Petrobia latens* (Müller) は1776年にデンマークで初めて発見されたダニで、汎世界的に分布している。本種の英名は brown wheat mite で、国外ではムギ類の害虫として知られているが、野菜などの重要害虫としても認知されている。我が国では1956年に本州と北海道で初めて記録され (EHARA, 1956)、以後北海道で記録 (今林, 1969; 1971) があるだけで、栽培作物の大きな被害報告は認められていない。しかし、徳島県内のトンネル栽培のニンジンの複数圃場で本種の被害を確認した。本種についての知見は国内においては少ないため、発生経緯、基礎生態と被害および防除法等について紹介する。

I 発生経緯

2011年3月、徳島県板野郡板野町のトンネル栽培のニンジンにハダニが発生しているとしてJA板野郡から徳島県立農林水産総合技術支援センター農業研究所にハダニが寄生するサンプルが持ち込まれた。葉上に赤黒い体色のハダニが多数確認され、当初はニンジンにも寄生するカンザワハダニと思われたが、行動が俊敏かつ活発で第1脚がカンザワハダニと違って顕著に長いため別種と思われた。そこで、茨城大学の後藤哲雄教授に種の同定を依頼したところホモノハダニであることが確認された。その後、上板町、藍住町、吉野川市と美馬市のトンネル栽培のニンジン圃場でも本種が発生していることが確認された。発生圃場の中には枯死株が出るほど激しい被害が見られる圃場も確認されたことから、県として病虫害発生予察特殊報 (徳島県立農林水産総合技術支援セ

ンター病虫害防除所, 2011) を出して注意を喚起した。現地農家の情報ではこのような被害が10年以上前より発生していたようであるが詳細は不明である。

しかし、トンネル栽培のニンジンでこのようなハダニの発生が認められた圃場は、生産者が同一であったこと、その隣接圃場では発生が認められなかったこと等から、ホモノハダニの虫体や卵 (特に休眠卵) が土壌や農業用資材の圃場間移動によって生息地を拡大させた可能性は高い。また、トンネルを除去した後に、降雨があると寄生個体数が激減することや水田裏作の圃場ではほとんど発生しない (亀代, 未発表) こと、さらにはホモノハダニは多湿を好まないと言われている (BLODGETT and JOHNSON, 2002) ことから、多湿の我が国の露地栽培では本種は通常多発しないと考えられる。

一方、徳島県のトンネル栽培ニンジンのように、トンネル被覆から収穫までの間、灌水はほとんど行われず、このことが本種の発育や増殖に好適な条件を与えることになり、今回のような多発につながったと推察される。

II 基本生態と被害

1 寄生植物

本種の寄主範囲は非常に広い。国内ではスカシタゴボウ、エンバク、オーチャードグラス、オオムギ、コムギ、コウゾリナ、タンポポ、ヒメジオン、イチゴ、アカクローバー、アズキ、アルサイククローバー、アルファルファ、インゲン、シロクローバー、ダイズ、ネギの報告がある (EHARA, 1956; 今林, 1971) ほか、今回、スズメノテッポウ、ホトケノザ、ニンジンでも寄生が確認された。

国外ではワタ、ビート、セイヨウアブラナ、グラジオラス、オーツムギ、ケンタッキーブルーグラス、ソルガム、トウモロコシ、メロン、エンダイブ、レタス、クミン、コリアンダー、ナシ、カンキツ類、タマネギ、ニンニク、ユリ等その他多くの作物や雑草で寄生が報告されている (KHAN et al., 1969; RIVERO and MARI, 1983; BLODGETT and JOHNSON, 2002)。

First Occurrence of Brown Wheat Mite *Petrobia latens* (Müller) in Tokushima Prefecture and its Susceptibility of Some Pesticides. By Takemichi KANEDA, Akio NAKANO, Mika KAMESHIRO, Toshio MINAMI and Kazuhiko AOKI

(キーワード: ホモノハダニ, 徳島, ニンジン, 被害, 生態, 薬剤感受性)

2 生活史

ホモノハダニは卵、幼虫、第1静止期、第1若虫、第2静止期、第2若虫、第3静止期を経て成虫になる (KHAN et al., 1969)。1世代に要する日数は約30日間で、カンザワハダニやナミハダニより長い (図-1)。

気温が上昇する晩春～初夏時期にかけて産下された卵は休眠卵となり、このまま夏を過ごし、気温が下がり始める初秋からふ化し始まる。秋から翌春にかけての低温期は非休眠卵 (夏卵) を産下し、世代を経過するに伴って個体群密度を増加させる。

年間発生世代数は、今林 (1971) によると北海道の露地ダイズでは5世代である。KHAN et al. (1969) によると、インドのラジャスタンとバカラの露地コムギでは3～6世代である。一方、温室内では年間4～9世代経過するとの報告がある (COX and LIEBERMAN, 1960)。

通常、土塊や石の表面やその窪み、地面付近の枯葉等の直射日光が当たらない場所を選んで産卵する (KHAN et al., 1969)。筆者らは農業用の支柱の窪みや厚紙の折目にも産卵することを確認している。

1頭の雌は1日当たり6～10個の非休眠卵を、休眠卵は1～3個産下し、一生では23～90個の非休眠卵を、8～27個の休眠卵を産下する (KHAN et al., 1969)。

ホモノハダニは季節によって非休眠卵と休眠卵を産む。

非休眠卵は大きさ0.15 mm内外であり、比較的低温の秋～春にかけて産下される。産下された直後の卵は紡錘形で軟らかいが (KHAN et al., 1969)、時間の経過とともにタマネギに似た球形になり、その表面には先端から放射状に細かい模様が生じる。色は赤～赤褐色である

(口絵①)。FENTON (1951) によると、ふ化期間は75°F (23.9℃) では6～7日であるが、COX and LIEBERMAN (1960) によると、平均71°F (21.7℃) では10.8日かかり、80°F (26.7℃) では7.7日である。

また、筆者らは直径2.5 cm ×高さ5 cmの円筒形のプラスチック容器内で産下させた非休眠卵について、種々の温度でインキュベートしふ化日数を調査したところ、15℃で29.67日、20℃で15.06日、25℃で7.87日、30℃で5.43日、37℃で5.13日であり、FENTON (1951) やCOX and LIEBERMAN (1960) の報告とほぼ近い日数となった (表-1)。

休眠卵は大きさ0.15 mm内外で、非休眠卵よりやや大きく、白色の物質で覆われており、頂上部は円盤状の蓋のようになっている (口絵①)。温度が上昇する晩春～初夏にかけ産下され、休眠卵の状態では夏期を経過する。いったん休眠した卵はふ化までに2か月を要するとされ (RIVERO and MARI, 1983)、湿潤条件が引き金になってふ化する (COX and LIEBERMAN, 1960)。

幼虫の大きさは体長0.2 mm ×体幅0.213 mm内外であり、3対の脚を持つ。体色はふ化直後は鮮赤色であり、摂食できる軟らかい部分を探して動き回る。摂食後は褐色となる。幼虫期間は約1～2日で、1～3日の第1静止期の後第1若虫になる (KHAN et al., 1969)。

第1若虫の大きさは体長0.313 mm ×体幅0.266 mm内外であり、このステージ以降は4対の脚を有する。第1若虫期間は1～3日で、1～3日の第2静止期の後、第2若虫になる。第2若虫の大きさは体長0.463 mm ×体幅0.336 mm内外である (口絵②)。第2若虫期間は1

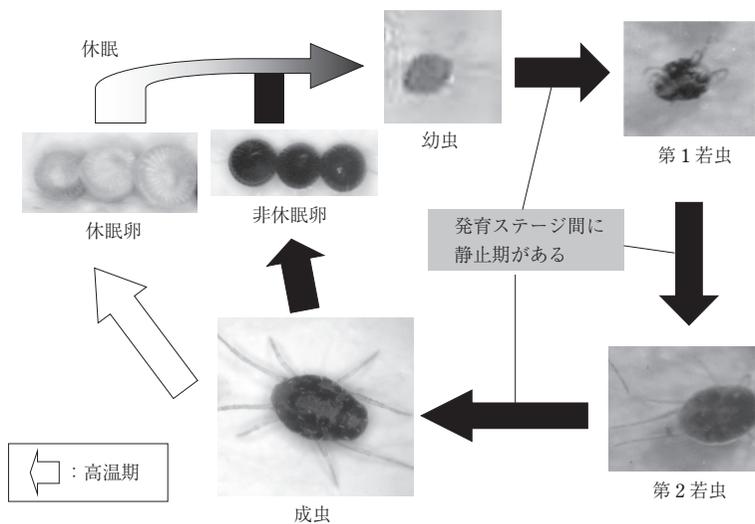


図-1 ホモノハダニの生活環

表-1 非休眠卵の温度によるふ化期間の違い

温度	供試卵数	加温期間 (日)
		平均±標準誤差
15℃	12	29.7 ± 0.61 d ¹⁾
20℃	48	15.1 ± 0.18 a
25℃	23	7.9 ± 0.2 b
30℃	14	5.4 ± 0.17 c
37℃	15	5.1 ± 0.22 c

¹⁾ 加温期間について Tukey-Kramer 法により多重比較を行った ($\alpha = 0.05$). 異なるアルファベット間に有意差あり.

～4日目で、2～5日の第3静止期(口絵②)の後、成虫になる(KHAN et al., 1969)。第1・第2若虫とも体色は赤褐色である。なお、静止期にはニンジン茎葉上にいることは少なく、産卵場所に集合する(亀代, 未発表)。

雌成虫の大きさは体長 0.599 mm × 体幅 0.472 mm 内外で、成虫の生存期間は約15日間である(KHAN et al., 1969)。体色は赤みがかかった黒褐色で、成熟した成虫の体表は金属光沢を帯びる(口絵②)。

一般には雌のみが存在し、単為生殖を行うが(Sharma and Srinivasa, 2004)、中国の一部では雄も確認されている(Lu, 1979)。

3 日周活動

日中、幼虫および成虫は植物体上に表れて摂食し、夜間は土中で定位する。午後3～4時が最も活発な時間帯であり、観察にはこの時刻が適するとされる(Blodgett and Johnson, 2002)。

4 被害

本種の成・若虫が植物体の茎葉部を吸汁することでハダニ特有の白く抜けたカスリ状の加害痕ができる。多数のハダニの寄生を受けると植物体は黄化し、生育が阻害される。さらに、症状が進むと地上部全体が枯れ上がる(口絵③)。一見、乾燥による植物の被害症状と類似する(Blodgett and Johnson, 2002)。

徳島県内のトンネル栽培ニンジンでは、トンネル中央部の温湿度条件が本種にとって好適となるため、被害が甚大になる(図-2)。甚大な被害を受けた株の地下部の重量は被害のほとんどなかった株に比べて軽くなり(口絵④; 表-2)、ほとんど出荷規格外となったことから、

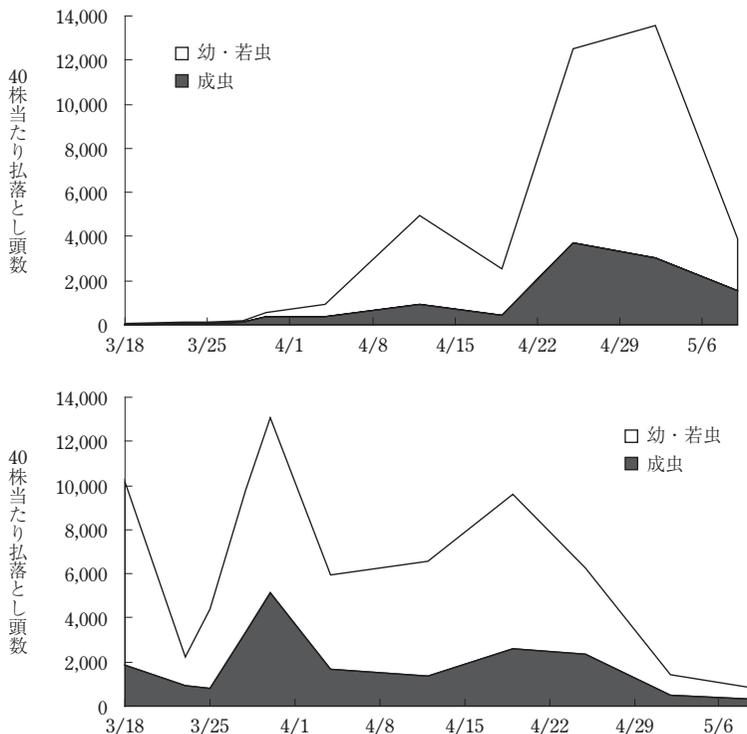


図-2 トンネル栽培のニンジンにおけるホモノハダニの発生消長(上: 外縁隣接部, 下: 中央)

表-2 被害程度によるニンジン根重の違い

葉の被害程度	調査本数	根重 (g)		有意確率 ¹⁾
		平均	標準誤差	
被害小	5	185.1 ± 17.19		$p < 0.01$
被害大	10	78.6 ± 4.31		

¹⁾ 根重について Welch の t 検定を行った ($\alpha = 0.05$).

被害の放置は収益に大きな影響を及ぼすことが明らかになった。

一方、本種はオオムギの BaYSMV (*Barley yellow streak mosaic virus*) を媒介することが知られている。オオムギが BaYSMV に感染すると葉が黄化や条斑、モザイク等の症状を引き起こす (SKAF and CARROLL, 1995)。また、BaYSMV を保毒しているホモノハダニは BaYSMV を経卵することが強く示唆されている (SMIDANSKY and CARROLL, 1996)。

III 防 除 法

国内におけるホモノハダニの防除法については、これまで全く報告がない。国外においては耕種の防除法についてわずかに報告があり、多発条件では薬剤防除が最も有効な防除手段であるとされている (BLODGETT and JOHNSON, 2002)。また、薬剤による防除については、有機リン系、有機塩素系薬剤および硫黄系薬剤の効果試験が行われているが、他系統の薬剤の効果については報告がない。

そこで、種々の系統の薬剤について感受性を検討した。

1 雌成虫に対する各種散布薬剤(気門封鎖系を除く)の防除効果

板野町のトンネル栽培のニンジン圃場で採集したホモノハダニ雌成虫を、直径 2.5 cm × 高さ 5 cm のプラスチック容器に、5,000 倍希釈したポリオキシエチレンニルフェニルエーテル 20.0% およびポリナフチルメタンスルホン酸ナトリウム 6.0% を構成成分とした展着剤 (以下、展着剤) を添加した所定濃度の薬剤を満たして容器の内側に薬剤を付着させ、その後溶液を廃棄してから、風乾した。

その結果、メソミル水和剤 1,000 倍、エマメクチン安息香酸塩乳剤 2,000 倍、ピフェナゼート水和剤 1,000 倍、DBEDC 乳剤 500 倍、ピリダベン水和剤 1,000 倍、ミルベメクチン水和剤 2,000 倍およびレピメクチン乳剤 2,000 倍の各溶液では 90% 以上の高い補正死亡率を示した (兼田ら, 2012; 図-3)。

一方、リーフディスク法による薬剤感受性検定も検討したが、リーフディスク外に逃亡し水死する個体が多く見られ、効果の判定はできなかった。

2 雌成虫に対する気門封鎖系殺虫剤の防除効果

15 cm × 15 cm の 200 メッシュのゴース上に 2011 年 4 月ホモノハダニ雌成虫を静置してから、虫体をゴースで包み込み、これを 5,000 倍の展着剤を加用にした所定濃度の各薬剤に 10 秒間浸漬した。風乾後、直径 2.5 × 高さ 5 cm のプラスチック容器に、その成虫を移しパラフィルムで封をしてから、25℃の恒温室に静置し、その 24 時間後の死亡数を調査した。なお、1 薬剤 3 反復で実施した。

その結果、供試したどの薬剤も 31% 以下の低い補正死亡率となり、防除効果は低かった (兼田ら, 2012; 図-4)。

3 休眠卵に対する粒剤の効果

200 ml のバーミキュライトを満たした直径 12.4 cm × 高さ 9.6 cm の 800 ml 円筒形タッパーに、約 4 か月間 9℃下で冷蔵保存した休眠卵 (2011 年 4 月 1 日～5 月 6 日までの期間トンネル内の農業用支柱に産下されたもの) を支柱の一部とともに (以下、卵塊チップ) 五つ入れ、これに所定量 (タッパーの底面積に換算した処理量) の薬剤を散布し、その後 5 ml の水道水を滴下した。対照区は水道水のみを滴下した。なお、いずれの区も水道水を滴下した後は蓋をした。これらを 15℃下で 4 日静置し暴露させ、その後卵塊チップごとにプラスチック製 1.5 ml コニカルチューブ内に入れ 25℃下での恒温室へ移動させた。そして、処理してから 20 日後のふ化率を調査した。

その結果、ダイアジノン粒剤は対照区と比較して、ふ化率は約半分であった (表-3)。一方、テフルトリン粒剤は対照区と変わらないふ化率であり、防除効果は認められなかった (兼田ら, 2012)。

IV 飼 育

今林 (1971) は綿栓をした試験管の中でムギの種子を芽出しして、これを餌として与えて飼育している。また、SMIDANSKY and CARROLL (1996) は飼育容器 (頭頂部と側面 4 箇所メッシュ加工を施した開口部 (直径 3.8 cm) のある直径 8.3 cm × 高さ 30.5 cm のアクリル製の円筒に底から 2.5 cm 園芸培土を満たしたもの) にオオムギ種子を直接播種し飼育しており、21℃下での飼育で個体増加率が良好であったとしている。一方で、筆者らは飼育容器 (蓋に直径 10 cm の穴をあけメッシュ加工した直径 12.4 cm × 高さ 9.6 cm の 800 ml 円筒形タッパー)

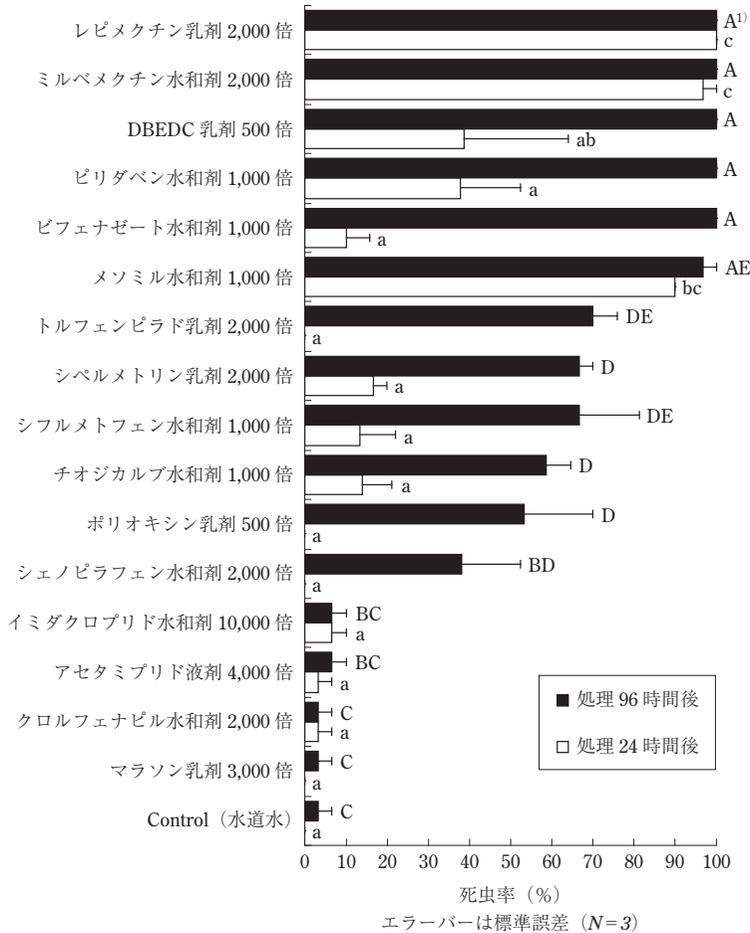


図-3 ホモノハダニ雌成虫に対する散布薬剤（気門封鎖系薬剤を除く）の防除効果（兼田ら，2012を改変）

¹⁾ 死虫率を arcSin 変換した値について分散分析後，Tukey'sHSD 法による多重比較を行った。異なるアルファベット（小文字は処理 24 時間後，大文字は処理 96 時間後）は薬剤間の死虫率に有意差が認められることを示す ($\alpha = 0.05$)。

の底にペーパータオルを敷設し 20℃下で累代飼育に成功している。なお，25℃下では各ステージ間の間隔は短くなったが，休眠卵を産下する個体が出現する可能性が高まると考えられたため，個体数の増加を目的とするならば不適と思われる。餌はイネ科植物が適すと考えられるが，芽出ししたソラマメでも飼育可能でありイネ科植物よりも長期間餌としての性能を保った。

おわりに

徳島県内のトンネル栽培のニンジンでホモノハダニが多発生し被害を出した。同種は国内における知見がほと

んどないため，基礎的な生態および薬剤防除等に関して報告した。対症的な薬剤防除だけではなく，耕種的や物理的防除を検討し，組合せることで持続的にホモノハダニの被害を減少させられ，農業生産の向上に寄与できると考えている。

一方で，2011年6月には，茨城県においてトンネル栽培のニンジンでホモノハダニの被害が認められたため茨城県より病害虫発生予察特殊報が出されており（茨城県病害虫防除所，2011），同様な栽培形態をとる作目では，他の作目であっても本種の広い寄主範囲から発生に注意が必要と考えられる。

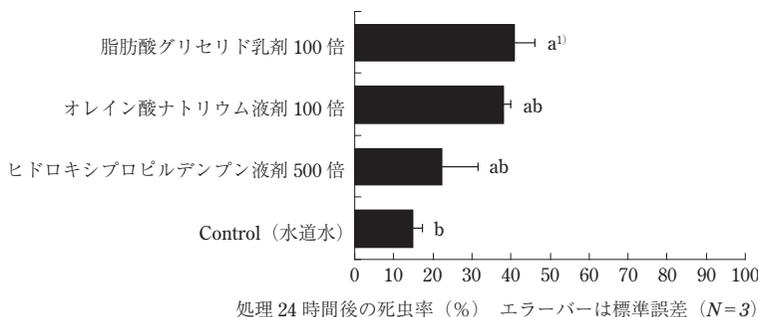


図-4 ホモノハダニ雌成虫に対する気門封鎖系薬剤の防除効果 (兼田ら, 2012 を改変)

¹⁾ 死虫率を arcSin 変換した値について分散分析後, Tukey'sHSD 法による多重比較を行った. 異なるアルファベットは薬剤間の死虫率に有意差が認められることを示す ($\alpha = 0.05$).

表-3 ホモノハダニの休眠卵に対する粒剤の効果 (兼田ら, 2012 を改変)

供試薬剤	10 a 当たり の処理量	供試卵塊 チップ数	供試卵数 (個)		ふ化率 (%)	
			平均 ± 標準誤差	平均 ± 標準誤差	平均 ± 標準誤差	平均 ± 標準誤差
ダイアジノン	6 kg	5	52.4 ± 3.25 a ¹⁾	35.4 ± 5.12 a ²⁾		
テフルトリン	4 kg	5	60.2 ± 3.2 a	70.8 ± 6.29 b		
対照区 (水道水)	—	5	47.6 ± 4.81 a	66.6 ± 3.57 b		

¹⁾ 供試卵数について χ^2 検定を行った. 同アルファベット間に有意差は認められない ($\alpha = 0.05$).

²⁾ ふ化率を arcSin 変換した値について分散分析後, Tukey's HSD 法による多重比較を行った. 異なるアルファベット間に有意差あり ($\alpha = 0.05$).

引用文献

- 1) BLODGETT, S. and G. D. JOHNSON (2002): Montana Sta. Univ. Ext. Serv.
- 2) COX, H. C. and F. V. LIEBERMAN (1960): J. Econ. Entomol. **53**: 704 ~ 708.
- 3) EHARA, S. (1956): J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. 6 zool. **12**(3): 246 ~ 272.
- 4) FENTON, F. A. (1951): J. Econ. Entomol. **44**: 996.
- 5) 茨城県病害虫防除所 (2011): 平成 23 年度病害虫発生予察特殊報 1 号.
<http://www.pref.ibaraki.jp/nourin/byobo/tokusyu/tokusyu23-1.pdf>
- 6) 今林俊一 (1969): 北日本病虫研報 **20**: 105.
- 7) ——— (1971): 同上 **22**: 35 ~ 37.
- 8) 兼田武典ら (2012): 日本ダニ学会誌 **21**: 21 ~ 29.
- 9) KHAN, R. M. et al. (1969): Indian. J. Entomol. **31**(3): 258 ~ 264.
- 10) LU, T. (1979): Acta. Entomol. Sin. **22**: 477.
- 11) RIVERO, J. M. and F. G. MARI (1983): Bol. Serv. Plagas. **9**: 109 ~ 126.
- 12) SHARMA, A. and N. SRINIVASA (2004): Netw. Co-od. Al. Ind. Netw. Proj. (Agri. Aca.) Dep. Ent.: p. 1 ~ 12
- 13) SKAF, J. S. and T. W. CARROLL (1995): Plant Dis. **79**: 1003 ~ 1007.
- 14) SMIDANSKY, E. D. and T. W. CARROLL (1996): ibid. **80**: 186 ~ 193.
- 15) 徳島県立農林水産総合技術支援センター病害虫防除所 (2011): 平成 22 年度病害虫発生予察特殊報第 3 号.
<http://www.pref.tokushima.jp/files/00/01/25/53/tokusyuhou/2010tokushuhou003.pdf>

農林水産省プレスリリース (24.4.16 ~ 24.5.15)

農林水産省プレスリリースから, 病害虫関連の情報を紹介します。

<http://www.maff.go.jp/j/press/syouan> の後にそれぞれ該当のアドレスを追加してご覧下さい。

◆平成 24 年度病害虫発生予報第 1 号の発表について (4/19) /syokubo/120419.html