

ナミハダニに対するイチゴ苗の高濃度炭酸ガス処理とアザミウマ類に対する 天敵アカメガシワクダアザミウマの防除効果

岩瀬亮三郎*・岡山 研**

Control Effect of *Tetranychus urticae* by Fumigation to Strawberry Seedlings with High Concentrated Carbon Dioxide Gas and Thrips by Predatory Thrips, *Haplothrips brevitubus* (Karny)

Ryozaburo IWASE, Tsutomu OKAYAMA

要約 イチゴ苗を定植前に高濃度炭酸ガスで処理することにより、寄生しているハダニ類を死滅させ、本ぼ定植後のハダニ類の発生を長期間抑制する技術と、アザミウマ類に対する天敵製剤であるアカメガシワクダアザミウマについて、防除効果の現地実証試験を行った。高濃度炭酸ガス処理では、定植後2か月間程度ハダニ類の発生がみられず、アカメガシワクダアザミウマについても放飼によりアザミウマ類を抑制することが確認できた。この2つの技術を組み合わせることにより、薬剤散布回数を減らした省力的防除が可能と考えられた。

埼玉県におけるイチゴ栽培は促成栽培が中心で、主な品種は「とちおとめ」、「紅ほっぺ」、「やよいひめ」である。平成28年の産出額は42億円で全国第11位であり、市場出荷の他に都市近郊の立地条件を生かして、直売や観光農園も行われている。

イチゴ栽培においては、アザミウマ類、ハダニ類、ヨトウムシ類などの害虫が発生する。ハダニ類は寄主作物の多さや世代交代の速さなどから薬剤抵抗性が発達し易く、全国的に薬剤による防除が困難となっており、農水省による調査では、イチゴのナミハダニでの薬剤抵抗性獲得事例が全国で66件報告されている(農林水産省, 2017)。平成24年度に県内イチゴ栽培ハウス7地点からナミハダニを採取し、18薬剤について感受性検定を行ったところ、全地点で補正死亡率80%以上となったのは2剤のみであった(未発表)。

また、アザミウマ類は果実を食害しイチゴに直

接的な被害を及ぼすが、花内部に生息するため薬剤が到達し難く、ハダニ類と同様に全国的に薬剤抵抗性の獲得も確認されている(柳田裕紹・森田茂, 2012 栃木県農業環境指導センター, 2012 横山朋也ら, 2015)。

そこで、本稿ではハダニ類対策として、宇都宮大学村井名誉教授らが開発したイチゴ苗の高濃度炭酸ガス処理技術(小山田浩一・村井保, 2014 村井保, 2015)、アザミウマ類対策として天敵製剤であるアカメガシワクダアザミウマ(商品名:アカメ, 以下アカメ)について、現地のイチゴ栽培ハウスにおいて実証試験を行ったので、その結果を報告する。

なお、春日部農林振興センターならびに大里農林振興センターの担当者の方々には、本試験の実施にあたり、多大なご協力を頂いた。この場を借りて御礼申し上げる。

材料および方法

1 イチゴ苗の高濃度炭酸ガス処理によるハダニ類防除効果

(1) ほ場 A(久喜市)

炭酸ガス処理は、屋根付き堆肥置き場で平成 28 年 9 月 15 日～16 日に行った。処理装置は宇都宮大学村井名誉教授の資料（私信）をもとに自作した（図 1）。ガス透過性が低い素材で作られた角底袋（商品名：バリテックシート P-1 角底袋）と同じく平面シート（バリテックシート P-3）を組み合わせて密閉空間を作り，その中に金属製棚を組み立てた。ポットトレイに入れたイチゴ苗（品種：とちおとめ，10.5cm ポット）をその棚に置いた。15 日午後 2 時から炭酸ガスの注入を開始し，午後 5 時に装置内の炭酸ガス濃度が 55%となったところで注入を終了した。炭酸ガスはイチゴのハダニ類に農薬登録のある「くん蒸用炭酸ガス」（昭和電工ガスプロダクツ株式会社）を用いた。16 日午前 8 時の炭酸ガス濃度が 50%以下となっていたため，再度炭酸ガスを注入し 55%とした。午後 3 時に装置を開放しイチゴ苗を取り出した。処理中の装置内温度はデータロガー（おんどとり Jr TR-52i）で測定した。その後，定植まで生産者が管理し，21 日に本ぼ（単棟パイプハウス，間口 5.4m，奥行き 38m）に定植した。隣接する同様のパイプハウスを慣行区とした。

ナミハダニの調査は，処理直前（9 月 15 日），同 20 日後（10 月 5 日）以降は，約 2 週間間隔で処理 90 日後（12 月 14 日）まで，計 7 回行った。調査方法は複葉の裏表に寄生しているナミハダニ雌成虫を肉眼で計数し，処理直前調査では 1 複葉/苗×100 苗の計 100 複葉，本ぼでは 1 複葉/株×30 株×3 か所の計 90 複葉を調査した。

(2) ほ場 B(本庄市)

炭酸ガス処理は，倉庫内で平成 28 年 9 月 20 日～21 日に行った。ほ場 A と同様の方法で処理したが，低温が予想されたためオイルヒーター（デロンギ DDQ0815）を処理装置内に設置し，設定温度を 22℃とした。処理終了翌日の 22 日に本ぼ（5 連棟鉄骨ハウス，間口 5.4m/棟，奥行き 50m）に定植した。同じ連棟ハウス内の別棟を慣行区とした。調査はほ場 A と同様に行い，処理直前（9

月 20 日），処理 22 日後（10 月 12 日）以降は，14～19 日間隔で処理 71 日後（11 月 30 日）まで，計 5 回調査した。



図 1 炭酸ガス処理装置

2 アカメ放飼によるアザミウマ類防除効果

(1) ほ場 C(深谷市)

イチゴを栽培中の鉄骨ハウス（864 m²，側窓に 0.6mm 目合いの防虫ネットを展張）に，3 月 2 日，3 月 19 日の 2 回アカメを放飼した。隣接するパイプハウス（225 m²，側窓に防虫ネットなし）を慣行区とした。1 回の放飼量は 15,000 頭（17,361 頭/10a）とした。調査は，第 1 回放飼直前（3 月 2 日），第 2 回放飼直前（3 月 16 日），以降は 2 週間間隔で 5 月 12 日までの計 6 回行った。調査方法は株あたり 10 花（または幼果）について，見取りによりアカメおよび害虫アザミウマ類の成幼虫数を計数し，放飼区ハウスは 3 か所×各 25 株ずつ（計 75 株/区）調査した。慣行区ハウスは 2 か所×各 30 株ずつ（計 60 株/区）を調査した。

(2) ほ場 D(本庄市)

イチゴを栽培中のパイプハウス（325 m²，側窓に 0.8mm 目合いの赤色防虫ネットを展張）に，3 月 9 日，3 月 23 日の 2 回アカメを放飼した。1 回の放飼量は 5,000 頭（約 15,000 頭/10a）とした。隣接する同様のパイプハウスを慣行区とした。調査は，第 1 回放飼直前（3 月 9 日），第 2 回放飼直前（3 月 23 日），第 2 回放飼 7 日後（3 月 30 日），以降は 2 週間間隔で 5 月 12 日までの計 6 回行った。

た。調査方法は株あたり 10 花（または幼果）について、アカメおよび害虫アザミウマ類の成幼虫数を見取りにより計数し、各ハウスとも 2 カ所×各 30 株ずつ（計 60 株/区）調査した。

結果および考察

1 イチゴ苗の高濃度炭酸ガス処理によるハダニ類防除効果

(1) ほ場 A(久喜市)

処理期間中の装置内温度は、平均 25.3℃、最高 26.2℃、最低 24.4℃であった。殺虫効果が安定するとされる温度 25℃は確保できた。

試験期間中のナミハダニ発生状況を図 2 に示した。処理直前の調査で、10 複葉あたり 11.3 頭のナミハダニ雌成虫が確認された。処理区の定植 20 日後（10 月 5 日）では 0.8 頭/10 複葉となっており、高濃度炭酸ガスによる殺虫効果が認められた。その後も寄生数は低く推移したが、処理 64 日後から増加し、処理 77 日後には 7.1 頭/10 複葉まで増加したことから、12 月 2 日にテトラジホン乳剤（商品名：テデオン乳剤）を散布した。慣行区では、定植直前にスピロテトラマト水和剤（商品名：モベントフロアブル）の灌注処理を行ったものの、初期密度が高かったためか、定植 20 日後のナミハダニ雌成虫数は 218 頭/10 複葉にまで増加していた。そのため、10 月 7 日にエマメクチン安息香酸塩乳剤（商品名：アフーム乳剤）、同月 13 日にピフルブミド・フェンピロキシメート水和剤（商品名：ダブルフェースフロアブル）、同月 23 日にミルベメクチン水和剤（商品名：コロマイト水和剤）を散布した。

(2) ほ場 B(本庄市)

処理期間中の装置内温度は、平均 24.9℃、最高 27.8℃、最低 21.5℃であった（熊谷地方気象台の同時間帯の観測気温は、平均 19.6℃、最高 23.3℃、最低 18.1℃）。

試験期間中のナミハダニ発生状況を図 3 に示した。処理前調査ではナミハダニ雌成虫の寄生はなく、処理区では処理 55 日後に初めて 0.4 頭/10 複葉の寄生が確認され、低密度であったものの生産者の意向により、11 月下旬にコロマイト水和剤を散布した。慣行区では、処理 23 日後（10 月 12

日）の調査で 0.8 頭/10 複葉となり、直後にコロマイト水和剤を散布し、それ以降の寄生は全く見られなかった。

ほ場 A、ほ場 B とともに、高濃度炭酸ガス処理後に初めて殺ダニ剤を散布したのは、処理 2 か月後以降であった。両ほ場とも、定植前の本ぼにナミハダニが寄生できるような雑草や、その他の植物はなく、ほ場環境が整備されていれば、本技術の防除効果は 2 か月以上持続すると考えられた。一方、処理区においてナミハダニの発生がみられた株は、炭酸ガス処理を行っていない補植苗とその付近の株であった。そのため、補植苗についても小型の炭酸ガス処理装置や、薬剤抵抗性発達の恐れが無く回数制限もない気門封鎖剤などで適切に防除する必要がある。また、処理 2 か月後以降については、長期間殺ダニ剤が散布されておらず、ハダニ類低密度であることから、ミヤコカブリダニの放飼が適していると考えられる。

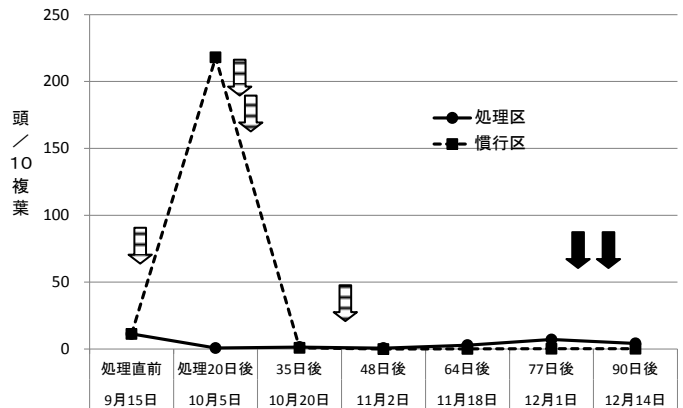


図 2 ほ場 A におけるナミハダニ雌成虫の発生状況
※ 矢印は殺ダニ剤の散布を示す。↓ 処理区、⇩ 慣行区

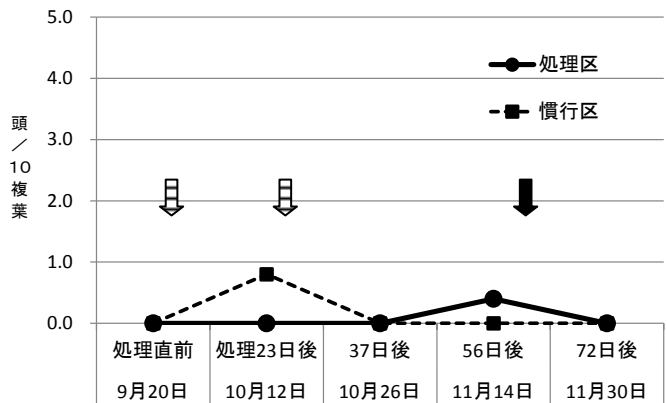


図 3 ほ場 B におけるナミハダニ雌成虫の発生状況
※ 矢印は殺ダニ剤の散布を示す。↓ 処理区、⇩ 慣行区

2 アカメ放飼によるアザミウマ類防除効果

(1) ほ場 C(深谷市)

試験期間中のアザミウマ類発生状況を表 1 に示した。防虫ネットのない無放飼区については 3 月 30 日から、防虫ネットのあるアカメ区では 4 月 12 日からアザミウマ類が確認された。無放飼区ではその後、アザミウマ類が急激に増加したことから、スピノサド水和剤(スピノエース顆粒水和剤)を散布した。

アカメは 3 月 16 日(第 2 回放飼直前)から生息が確認でき、4 月 12 日から次世代幼虫も確認できた。

5 月 12 日に各区の 60 果について、被害果の発生を調査したところ、無放飼区では薬剤散布にもかかわらず 18%の被害果がみられ、アカメ区ではまったくみられなかった。

(2) ほ場 D(本庄市)

試験期間中のアザミウマ類発生状況を表 2 に示した。アザミウマ類が見られたのは 4 月 27 日からで、採取した成虫 2 頭を検鏡したところ、ヒラズハナアザミウマであった。側窓に防虫ネットのないほ場 C の無放飼区よりも 1 カ月程度遅かったことから、側窓の赤色防虫ネットにより、ハウス

外からの飛び込み成虫が抑制されたと考えられる。

アカメは 3 月 23 日(第 2 回目放飼直前)から生息が確認でき、3 月 30 日からは次世代幼虫も確認された。

無放飼区では、4 月 27 日のアザミウマ類数が 0.67 頭/10 花・幼果となったことから、スピノサド水和剤(スピノエース顆粒水和剤)を散布した。アカメ区では試験期間中、アザミウマ類を対象とした薬剤は散布していない。

両区ともアザミウマ類による被害果実の発生はなかった。

両ほ場の結果から、イチゴ促成栽培において、ハウス開口部への防虫ネットの設置と、3 月からのアカメ放飼によって、薬剤防除を行うことなくアザミウマ類を低密度に抑え、被害果実の発生を防げることがわかった。

以上の現地試験結果から、イチゴ苗の高濃度炭酸ガス処理と春の天敵製剤アカメの放飼を中心として、天敵カブリダニ製剤や防虫ネットを組み合わせることにより、薬剤散布を削減しながら被害を抑えられると考えられた。また、高濃度炭酸ガス処理技術については、平成 27 年度から県内のイチゴ生産者への普及が始まっている。

表 1 ほ場 C におけるアカメガシワクダアザミウマおよびアザミウマ類の発生状況(頭/10 花・幼果)

放飼区	アカメ	成虫 幼虫	3月2日	3月16日	3月30日	4月12日	4月27日	5月12日	被害果率 (%)
			第1回放飼 直前	第2回放飼 直前					
放飼区	アカメ	成虫	0	0.53	2.4	0.87	0.2	0.67	0
		幼虫	0	0	0	0.07	0.27	0.07	
	アザミウマ類	成虫	0	0	0	0.07	0	0.67	
		幼虫	0	0	0	0	0	0.33	
無放飼区	アザミウマ類	成虫	0	0	0.3	1.75	0.17	1.42	18
		幼虫	0	0	0	1.58	0	2.5	

※ 被害果率は 5 月 12 日に 60 果を調査した。

表 2 ほ場 D におけるアカメガシワクダアザミウマおよびアザミウマ類の発生状況(頭/10 花・幼果)

放飼区	アカメ	成虫 幼虫	3月9日	3月23日	3月30日	4月12日	4月27日	5月12日	被害果率 (%)
			第1回放飼 直前	第2回放飼 直前					
放飼区	アカメ	成虫	0	0.08	0.58	1.42	0.5	0.33	0
		幼虫	0	0	0.08	0.08	0.67	0.08	
	アザミウマ類	成虫	0	0	0	0	0.17	0.08	
		幼虫	0	0	0	0	0	0.08	
無放飼区	アザミウマ類	成虫	0	0	0	0	0	0.08	0
		幼虫	0	0	0	0	0.67	0	

※ 被害果率は 5 月 12 日に 60 果を調査した。

引用文献

- 村井保 (2015): 炭酸ガスくん蒸によるハダニ防除. 農業技術体系 3, 基 188 の 38-43.
- 農林水産省 (2017): 日本植物防疫協会シンポジウム 薬剤抵抗性が疑われる事例とその対応に関する全国状況.
- 小山田浩一・村井保 (2014): 高濃度二酸化炭素くん蒸処理によるナミハダニ防除のイチゴ栽培における実用化について. 植物防疫 68(7), 407-413.
- 栃木県農業環境指導センター (2012): <http://www.jppn.ne.jp/tochigi/file/gijutu/kanjyusei/2012-engei-azamiума-2.pdf>
- 柳田裕紹・森田茂樹 (2012): 福岡県内の促成栽培イチゴで発生するヒラズハナアザミウマ *Frankliniella intonsa*(Trybom) に対する薬剤の殺虫効果. 福岡県農業総合試験場研究報告 31, 36-39.
- 横山朋也・佐藤信輔・鹿島哲郎 (2015): 茨城県内の施設栽培イチゴで発生しているヒラズハナアザミウマに対する各種薬剤の殺虫効果. 関東東山病害虫研究会報 62, 138-140.