

促成栽培イチゴにおける天敵保護装置「バンカーシート(R)」を利用したハダニ類防除

誌名	北日本病害虫研究会報
ISSN	0368623X
著者名	関根,崇行 鈴木,香深 猪苗代,翔太 森,光太郎
発行元	北日本病害虫研究会
巻/号	68号
巻号補足	
掲載ページ	p. 207-214
発行年月	2017年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



促成栽培イチゴにおける天敵保護装置 「バンカーシート®」を利用したハダニ類防除

関根 崇行^{1,*}・鈴木 香深¹・猪苗代翔太¹・森 光太郎²

Control of Spider Mites on Strawberry by Banker Sheet

Takayuki SEKINE^{1,*}, Kafuka SUZUKI¹, Shota INAWASHIRO¹ and Kotaro MORI²

促成栽培イチゴの親株圃、育苗圃、本圃において、ハダニ類対策としてミヤコカブリダニパック製剤を用いた天敵保護装置「バンカーシート®」（商品名：ミヤコバンカー®, 石原産業(株)製）の効果的な利用方法を検討した。親株圃では、ハダニ類の多発生条件下にあっても、ミヤコバンカー®を本圃定植時の栽植密度にして100個/10a相当量設置することで、ミヤコカブリダニが子苗にも移動、分散することを確認し、設置から4~5週間後にはハダニ類を抑制できた。育苗圃では、本圃定植1カ月前にミヤコバンカー®を本圃定植時の栽植密度にして100個/10a相当量設置することにより、ハダニ類の本圃持込みが抑制でき、さらに本圃においても育苗圃で用いたミヤコバンカー®を継続して設置した上で、チリカブリダニや気門封鎖型薬剤等との併用によりハダニ類の発生を長期間抑制できる可能性が示された。

Key words: banker sheet, IPM, *Neoseiulus californicus*, strawberry, *Tetranychus urticae*

宮城県の促成栽培イチゴでは、ナミハダニ *Tetranychus urticae* およびカンザワハダニ *Tetranychus kanzawai* の発生がみられており、特にナミハダニは複数の殺ダニ剤に対して抵抗性を示す個体群の発生が確認されていることから (9)、その防除対策が作期を通しての課題となっている。

本県では、ハダニ類対策としてカブリダニ製剤や気門封鎖型薬剤を取り入れたIPM体系の試験例が数多くあり (2, 4, 5, 8)、現場では本圃定植後の開花始期にミヤコカブリダニを放飼し、その後のハダニ類の発生状況に応じてチリカブリダニや気門封鎖型薬剤を適宜導入する体系が広く普及している。しかし、本圃におけるハダニ類発生の主要因は定植時の苗からの持込みによることから、定植前の苗においてハダニ類防除を徹底し、ハダニ類を本圃に持ち込まないことは防除対策上極めて重要である (1)。本県では本圃へのハダニ類持込み回避技術として、高濃度炭酸ガス処理 (6) やスピロテトラマト水和剤の育苗期灌注処理 (7) が普及しつつある。一方で、IPM技術のさらなる普及促進には、生産者がそれ

ぞれの状況に応じて選択可能な防除技術の充実が不可欠である。

本県の促成栽培イチゴの収穫は、おおむね6月下旬まで行われる。一方、親株の栽培は3月から始まっていることから、作業時期が重なり、親株圃の管理に手が回らないためにハダニ類が多発する圃場が散見される。また、育苗は9月上旬まで行われ、高温期にあたり、ハダニ類の増殖に適した環境となることから、この時期にカブリダニ類を用いたハダニ類対策技術を確認することは、省力的な本圃へのハダニ類持込み回避技術として重要である。しかし、本県の育苗圃では苗は株上からの灌水で管理されること、炭そ病対策を主体におおむね7~10日間隔で薬剤散布が行われることから、育苗圃でのカブリダニ類導入は、流亡や薬剤の影響に対する懸念があり十分に検討されてこなかった。そこで、本研究ではこのような薬剤散布や灌水の影響を回避できる天敵保護装置「バンカーシート®」(10,11)を利用したミヤコカブリダニによるハダニ類防除技術の開発を目的に、本資材の効果的な利用方法を検討した。なお、本研究は「農

1) 宮城県農業・園芸総合研究所

Miyagi Prefectural Institute of Agriculture and Horticulture, Takadate, Natori, Miyagi 981-1243, Japan

2) 石原産業株式会社

*) 責任著者 (Corresponding Author)

受理日: 2017年8月28日 (Accepted: August 28, 2017)

林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（実用技術開発ステージ：2014～2016年度）」で実施された「“いつでも天敵”天敵増殖資材による施設園芸の総合的害虫防除の体系確立・実証（課題番号26070C）」における連携協定研究機関として実施したものである。

材料および方法

1. 天敵保護装置「バンカーシート®」

バンカーシート®は、防水加工されている筒状の紙パックで、その中に産卵基質である黒フェルト、および保水資材が入った天敵保護装置である。試験にはバンカーシート®内にミヤコカブリダニパック製剤を封入した資材（商品名：ミヤコバンカー®, 石原産業(株)製）を供試した。2015年に実施した試験は、バンカーシート®内に保水資材は封入せず、2016年に実施した試験では保水資材を封入して試験を実施した。

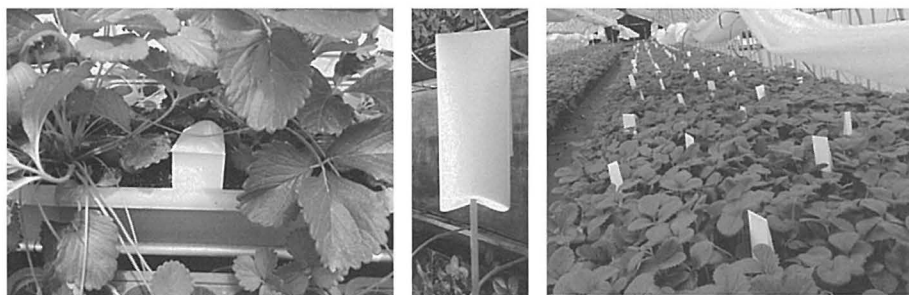
2. 親株圃での効果

試験は宮城県農業・園芸総合研究所内のイチゴ親株圃（パイプハウス、面積55m²/棟、ベンチ設置高1.6m）2棟を用い、1棟はミヤコカブリダニパック製剤を封入したバンカーシート（以下、ミヤコバンカー®）を設置し

たバンカー区、別棟を無設置区とした。供試品種は「もういっこ」および「とちおとめ」とし、2015年3月に各区に「もういっこ」52株、「とちおとめ」26株をプランター（65cm）当たり親株2株ずつ定植した。ミヤコバンカー®は各品種の宮城県内での苗増殖率および本圃定植時の栽植密度から、「もういっこ」では親株2株に1個、「とちおとめ」では親株4株に1個の割合で6月11日に株元に設置した（第1図、以下、平置き）。調査は、品種毎に親株6株の任意の2複葉（計12複葉）および同一親株の各子苗（1～3番苗）の任意の2苗各1複葉（子苗当たり計12複葉）について、ナミハダニ雌成虫数とミヤコカブリダニの全虫数を計数した。調査は、6月11日（本資材設置前）から7月15日（採苗前日）まで7～13日間隔で5回実施した。なお、試験期間中を含む親株圃での農薬散布は第1表のとおりである。

3. 育苗圃での効果

試験は宮城県農業・園芸総合研究所内の育苗圃で行った。前述の「2. 親株圃での効果」における親株圃の「もういっこ」から2015年7月16日に採苗し、35穴のイチゴ用育苗トレイ（商品名：すくすくトレイ、丸三産業(株)製）に挿し苗した。親株圃におけるバンカー区と無



第1図 バンカーシート®の設置状況

左：親株圃，中央：竹串に刺した状態，右：育苗圃

第1表 所内親株圃における薬剤散布実績（2015年）

散布月日	殺虫剤（希釈倍率）		殺菌剤（希釈倍率）
	バンカー区	無設置区	両区共通
4月10日		還元澱粉糖化物液剤（100） ^{a)}	フルジオキシニル水和剤（1,000）
4月22日		—	イミノクタジナルベシル酸塩水和剤（1,000）
5月4日		ルフェスロン乳剤（1,000） ^{a)}	キャプタン水和剤（800）
5月27日		アセタミプリド水溶液（2,000） ^{a)}	イミノクタジナルベシル酸塩水和剤（1,000）
6月11日	バンカーシート設置	調合油乳剤（300）	—
6月21日	—	—	イミノクタジナルベシル酸塩水和剤（1,000）
6月25日	—	シエノピラフェン水和剤（2,000）	フルチアニル乳剤（5,000）
7月3日	—	プロピレングリコールモノ 脂肪酸エステル乳剤（2,000）	—
7月10日	—	—	トリフルミゾール水和剤（3,000）
7月13日	—	還元澱粉糖化物液剤（100）	イミノクタジナルベシル酸塩水和剤（1,000）

a) バンカー区および無設置区で共通の薬剤散布。

第2表 所内育苗圃における薬剤散布実績（2015年）

散布月日	薬剤（希釈倍率）
7月23日	イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤（1,000）
7月30日	キャプタン水和剤（800） ピメトロジン水和剤（5,000）
8月8日	イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤（1,000）
8月19日	フルジオキシニル水和剤（1,000）
8月26日	キャプタン水和剤（800）
9月2日	イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤（1,000）
9月10日	フルジオキシニル水和剤（1,000）
9月13日	フロニカミド水和剤（2,000）

設置区から採苗した苗はそれぞれ別々にトレイに挿し、育苗圃においても継続してバンカー区と無設置区とした。バンカー区には、親株圃で使用したミヤコバンカー®を7月15日に平置きし、設置個数は本圃定植時の栽植密度から、トレイ2枚に1個とした。この際に設置したミヤコバンカー®は7月23日に除去、廃棄し、9月4日に新規に本資材を竹串に刺し、培土に立ててトレイ2枚に1個の割合で設置した（第1図）。ハダニ類の調査は、各区任意の50株の全複葉について、ナミハダニ雌成虫数とミヤコカブリダニの全虫数を計数した。調査は、7月23日（親株圃から継続使用したミヤコバンカー®の除去後）から9月15日（定植開始前日）まで10回実施した。なお、育苗期間中は、天候に応じて1日1～3回、株上から灌水を行ない、随時葉かき（摘葉した葉は圃場外に持ち出し廃棄）をした。農薬散布は第2表のとおりである。

4. 本圃での効果

試験は宮城県農業・園芸総合研究所内のパイプハウス3棟を用いた。試験は土耕栽培で、2015年9月16～18日に定植し、ポリマルチ設置は10月9日に行った。定植からポリマルチ設置までは、株上から灌水し、ポリマルチ設置後はチューブによりマルチ下で灌水した。試験区は、育苗圃でミヤコバンカー®を設置した苗を本圃に定植し、育苗圃で使用了本資材を本圃でも継続設置した区（バンカー継続区）、育苗圃でミヤコバンカー®を設置していない苗を本圃に定植し、その後10月23日に新規に本資材を設置した区（バンカー本圃区）、育苗圃でミヤコバンカー®を設置していない苗を本圃に定植し、本圃でも本資材を設置しない区（無設置区）とした。ミヤコバンカー®は第1図と同様に竹串に刺して株間に設置した。各区は別棟のパイプハウスに設置し、各区の面積は、バンカー継続区は50m²（定植苗210株）、バンカー本圃区および無設置区は各60m²（定植苗各260株）とした。調査は、9月29日から12月28日まで11回実施した。なお、試験期間中（定植～最終調査）は、バンカー継続区および無設置区では農薬散布は行わず、バンカー本圃区では11月12日と16日の2回、還元澱粉糖

化物液剤の100倍液を散布した。

5. 現地試験

試験は高設養液栽培で「もういっこ」を作付けしている宮城県亶理町内の生産者圃場で実施した。

2015年の試験は、宮城県亶理町内の隣接する2生産者圃場、A圃場（面積：30a）とB圃場（面積：25a）で実施した。ミヤコバンカー®は、A圃場では本圃定植後の9月24日、B圃場では育苗圃で9月4日に設置した。B圃場では定植と同時に本資材も順次本圃に移動し、株間に設置した。ミヤコバンカー®は第1図と同様に竹串に刺して培土に立てて100個/10aの割合で設置し、育苗圃では本圃定植時の栽植密度でおよそ100個/10aの設置個数とした。なお、いずれの圃場も育苗期はイチゴの株上から灌水し、定植は9月16日～22日に順次行った。ハダニ類の調査は、両圃場とも育苗圃では任意の50株、各2複葉について7月24日から9月17日までの5回、本圃では任意の70株の全複葉について9月24日から12月28日までの9回、ハダニ類雌成虫数とカブリダニ類の全虫数を計数した。

2016年の試験は、A圃場（2015年試験のA圃場と同一）で実施した。ミヤコバンカー®は本圃定植時の栽植密度でおよそ100個/10aを8月19日に第1図と同様に竹串に刺して設置した。定植は9月13～15日に行い、定植と同時に本資材も順次本圃に移動し、株間に設置した。ハダニ類の調査は、育苗圃では任意の200株の各1複葉、本圃では任意の500株の各1複葉について、ハダニ類雌成虫数とカブリダニ類の全虫数を計数した。調査は、8月19日（本資材設置前）から4月6日まで14回実施した。試験期間中は、施設内におんどとりTR-72wf（（株）ティアンドデイ製）、ミヤコバンカー®内部にハイグロクロン（（株）KNラボラトリーズ製）を設置し、温湿度推移を測定するとともに、比較として保水資材を封入しないミヤコバンカー®も圃場に設置し、同様に温湿度を測定した。

結 果

1. 親株圃での効果

本試験中に発生したハダニ類はナミハダニが主体で、わずかにカンザワハダニの発生も見られた。調査結果を第3表に示す。ミヤコバンカー®設置直前の調査では、親株におけるハダニ類は225～711頭/12複葉と発生が多く、子苗にも寄生が認められていた。「もういっこ」では、本資材設置から27日後（7月8日）の調査でハダニ類密度の急激な低下が認められ、採苗前日の7月15日にはミヤコカブリダニ全虫数がハダニ類雌成虫数を上回った。「とちおとめ」では本資材設置から35日後（7月15日）の調査でハダニ類密度の急激な低下が認められ、ミヤコカブリダニ全虫数がハダニ類雌成虫数を上回った。一方、無設置区では「もういっこ」、「とちおと

第3表 ハダニ類およびミヤコカブリダニの推移（所内親株圃，2015年）

供試品種	試験区	調査部位	12複葉当たり虫数									
			6月11日		6月24日		7月1日		7月8日		7月15日	
			ハダニ ^{a)}	ミヤコ ^{b)}	ハダニ	ミヤコ	ハダニ	ミヤコ	ハダニ	ミヤコ	ハダニ	ミヤコ
もういっこ	バンカー区 ^{c)}	親株	387	0	263	33	302	9	19	17	3	14
		1番苗	29	0	81	6	47	2	15	8	0	1
		2番苗	0	0	19	2	20	0	7	2	1	2
		3番苗	0	0	14	0	19	1	8	5	1	1
		合計	416	0	377	41	388	12	49	32	5	18
	無設置区	親株	711	0	1,080	0	313	1	33	0	3	0
		1番苗	132	0	71	0	37	1	10	0	6	0
		2番苗	35	0	17	0	23	0	14	0	6	0
		3番苗	14	0	8	0	9	0	9	0	4	0
		合計	892	0	1,176	0	382	2	66	0	19	0
とちおとめ	バンカー区 ^{d)}	親株	435	0	88	25	331	3	379	16	8	1
		1番苗	11	0	37	1	51	0	17	1	4	6
		2番苗	6	0	6	0	3	0	21	7	2	7
		3番苗	—	—	4	0	8	0	3	3	1	3
		合計	452	0	135	26	393	3	420	27	15	17
	無設置区	親株	225	0	27	0	445	0	15	0	3	0
		1番苗	39	0	10	0	41	0	14	0	0	0
		2番苗	16	0	15	0	18	0	7	0	8	0
		3番苗	—	—	17	0	10	0	9	0	2	0
		合計	280	0	69	0	514	0	45	0	13	0

a) ハダニはナミハダニ主体であったが、とカンザワハダニも混発しており、両種雌成虫の合計値を示す。

b) ミヤコはミヤコカブリダニの全虫数を示す。

c) 「もういっこ」のバンカー区には、親株2株に1個の割合でバンカーシートを設置した。

d) 「とちおとめ」のバンカー区には、親株4株に1個の割合でバンカーシートを設置した。

第4表 ハダニ類およびミヤコカブリダニの推移（所内育苗圃，2015年）

試験区	調査虫種	50株当たり虫数 ^{a)}									
		7月23日	7月29日	8月4日	8月11日	8月17日	8月24日	8月28日	9月1日	9月10日	9月15日
バンカー区	ナミ ^{b)}	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
	カンザワ ^{c)}	0	8	0	7	67	8	4	3	0	0
	ミヤコ ^{d)}	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
無設置区	ナミ	0	5	0	1	1	0	0	0	0	0
	カンザワ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	ミヤコ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

a) 50株の全複葉を調査した。

b) ナミハダニの雌成虫を示す。

c) カンザワハダニの雌成虫数を示す。

d) ミヤコカブリダニの全虫数を示す。

め」とも6月11日以降4回（うち3回は気門封鎖型薬剤）の薬剤散布を行い、採苗前日にはほぼバンカー区と同程度に少ないハダニ類寄生数となった。

2. 育苗圃での効果

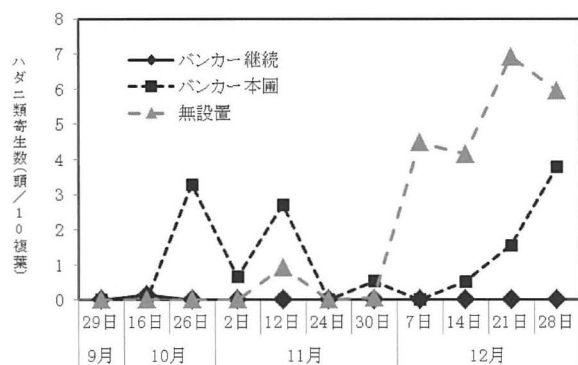
親株圃から継続使用したミヤコバンカー[®]は、株上か

らの灌水の影響で内部まで浸水し、パック製剤内部にミヤコカブリダニの生存も見られなくなったことから、設置から8日後（7月23日）に全てのミヤコバンカー[®]を除去した。育苗圃における調査結果を第4表に示す。採苗時には苗でもミヤコカブリダニが観察されており、育

苗圃でも当初はわずかながらミヤコカブリダニが観察されていたものの、8月以降見られなくなった。8月11日以降本資材再設置前までの調査では、バンカー区でハダニ類が認められたが、ミヤコカブリダニは認められなかった。親株圃から継続使用したミヤコバンカー[®]が株上からの灌水により浸水したことから、再設置時（9月4日）には株上灌水からの影響を最小限に抑えるため、竹串に刺して立てて設置した。これにより、ミヤコバンカー[®]内部への浸水を避けることができ、バック製剤内部のミヤコカブリダニへの影響も見られなかった。バンカー区では8月17日調査時にはカンザワハダニが50株当たり67頭確認されたものの、定植前の最終調査（9月15日）ではカンザワハダニは確認されず、ナミハダニが1頭だけ認められた。また、最終調査時に無設置区ではハダニ類は確認されなかった。

3. 本圃での効果

本試験中に発生したハダニ類はナミハダニが主体で、定植後から10月下旬まではわずかにカンザワハダニの発生も見られた。本圃における調査結果を第2図に示す。無設置区では11月中旬からハダニ類が散見され、



第2図 ハダニ類の発生推移（所内本圃，2015年）

暖房機が稼動した12月以降増加したのに対して、バンカー継続区では、試験期間を通してハダニ類の発生はほとんど見られなかった。一方、バンカー本圃区では10月下旬からハダニ類が認められ、11月中旬の還元澱粉糖化物液剤の2回散布により、寄生数は一時的に減少したが、12月中旬以降再び増加した。ミヤコカブリダニは、10月16日にバンカー継続区で0.1頭/10複葉観察された以外は認められなかった（データ省略）。

4. 現地試験

2015年の育苗圃の調査結果を第5表に、本圃での調査結果を第6表に示す。育苗圃では、9月4日（B圃場へのミヤコバンカー設置前）の調査で、A圃場にはハダニ類の発生は認められず、B圃場ではナミハダニ雌成虫が1頭/100複葉認められた。本圃定植前（9月17日）の調査では100複葉当たり、A圃場ではナミハダニ雌成

第5表 ハダニ類およびミヤコカブリダニの推移（現地育苗圃，2015年）

試験圃場	調査虫種	100複葉当たり虫数 ^{a)}				
		7月 24日	8月 10日	8月 28日	9月 4日	9月 17日
A圃場 ^{b)}	ナミ ^{d)}	0	0	0	0	7
	カンザワ ^{e)}	0	0	0	0	0
	ミヤコ ^{f)}	3	1	0	0	0
B圃場 ^{c)}	ナミ	0	5	0	1	0
	カンザワ	0	1	0	0	5
	ミヤコ	0	1	0	0	0

- a) 任意の50株の各2複葉を調査した。
b) 育苗圃ではバンカーシート無設置。
c) 9月4日にバンカーシートを設置。
d) ナミハダニの雌成虫数を示す。
e) カンザワハダニの雌成虫数を示す。
f) ミヤコカブリダニの全虫数を示す。

第6表 ハダニ類およびミヤコカブリダニの推移（現地本圃，2015年）

試験圃場	調査虫種	70株当たり虫数 ^{c)}								
		9月24日	10月8日	10月16日	10月27日	11月10日 (開花初期)	11月20日	12月1日	12月15日	12月28日
A圃場 ^{a)}	ハダニ ^{d)}	3	1	2	122	298	210	37	0	0
	ミヤコ ^{e)}	0	1	5	3	4	7	0	0	0
	チリ ^{f)}	—	—	—	—	18	11	3	1	0
B圃場 ^{b)}	ハダニ	0	10	4	0	0	0	0	227	244
	ミヤコ	0	3	10	2	0	0	0	0	0

- a) 育苗圃でのバンカーシート設置はせず、本圃定植後の9月24日（調査後）に設置した。
b) 育苗圃で9月4日にバンカーシートを設置し、本圃定植と同時に本圃に移動させて継続使用した。
c) 各圃場70株（7地点×10株）の全葉を調査した。
d) ハダニはナミハダニのみの発生で、雌成虫数を示す。
e) ミヤコカブリダニの全虫数を示す。
f) チリカブリダニの全虫数を示す。なお、B圃場へは放飼していない。

第7表 ハダニ類およびミヤコカブリダニの推移（現地育苗圃～本圃，2016年）

調査虫種	調査複葉 ^{a)} 当たりの虫数および寄生複葉数													
	8月 19日	8月 23日	9月 7日	9月 20日	10月 11日	11月 4日	12月 2日	12月 28日	1月 10日	2月 2日	2月 10日	3月 9日	3月 16日	4月 6日
ハダニ ^{b)}	10(4)	6(4)	19(13)	0(0)	12(4)	1(1)	0(0)	14(2)	14(4)	3(1)	75(4)	33(3)	16(4)	43(4)
ミヤコ ^{c)}	0	0	11	119	18	1	1	1	10	1	6	0	0	7
チリ ^{d)}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5	0

a) 8月19日および23日は200株，9月7日～4月6日は500株を圃場内から任意に選び，1株当たり1複葉を調査した。

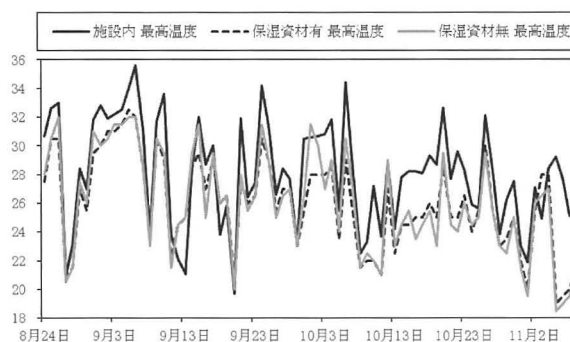
b) ハダニはナミハダニのみの発生で雌成虫数を示し，（ ）内は寄生複葉数を示す。

c) ミヤコカブリダニの全虫数を示す。

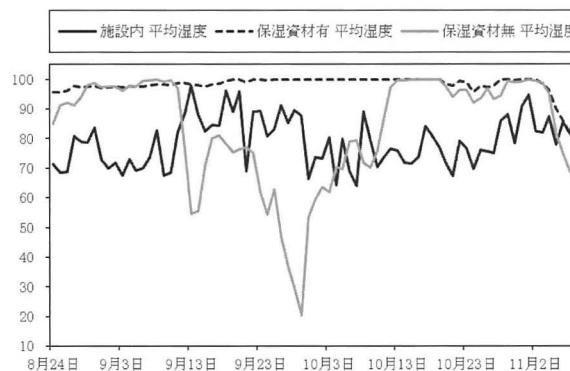
d) チリカブリダニの全虫数を示す。

虫が7頭，B圃場ではカンザワハダニ雌成虫が5頭見られ，両圃場ともミヤコカブリダニは認められなかった（データ省略）。本圃定植後は，A圃場で9月24日からナミハダニが散見され，10月下旬以降急増した。そのため，ナミハダニの発生が多い箇所に還元澱粉糖化物液剤のスポット散布を3回（10月30日，11月1日，4日）行った後，11月7日にチリカブリダニの放飼（6,000頭／10a）を行った。その後，ナミハダニは減少したものの，部分的に寄生が多い状態だったため，12月4日にアセキノシル水和剤1,000倍液を散布し，12月11日に再度チリカブリダニを放飼（6,000頭／10a）したところ，12月末にはハダニ類の寄生は認められなくなった。一方，B圃場では10月8日の調査でナミハダニが認められたものの，11月には寄生が確認できなかった。しかし，12月に入りナミハダニが部分的に急増したため，12月15日に調合油乳剤300倍液のスポット散布を行った。

2016年の調査結果を第7表に示す。定植前（9月7日）の苗500複葉当り調査では，ナミハダニ雌成虫の寄生が19頭観察されたが，ミヤコカブリダニも11頭認められた。本圃定植後の9月20日には500複葉調査でナミハダニの寄生は確認されず，多数のミヤコカブリダニがイチゴ葉上に観察された。ここで，ミヤコカブリダニは本圃でのミヤコバンカー[®]設置箇所周辺で特に多く観察されたものの，本資材設置箇所から離れた株上でも認められた。しかし，10月11日の調査では部分的にナミハダニの寄生が確認され，早期防除のためミヤコカブリダニへの影響の少ないピフェナゼート水和剤1,000倍液の散布を行った。2月10日にはミヤコカブリダニが観察されていたものの，ナミハダニがやや増加傾向にあったためチリカブリダニ（2,000頭／10a）を放飼した。4月6日の調査ではナミハダニが再び増加傾向にあったが，ミヤコカブリダニも増加する傾向が見られた。ミヤコバンカー[®]内部に封入した保水資材は11月初めには，日当たりの良い位置に設置した本資材内の保水資材はおおむね消失していた（全ミヤコバンカー[®]の1割程度）。1月10日にはほぼ全てのミヤコバンカー[®]で保水資材の消失がみられたものの，多くのミヤコバンカー[®]はやや湿った



第3図 施設およびバンカーシート[®]内の最高温度推移（現地本圃，2016年）



第4図 施設およびバンカーシート[®]内の平均湿度推移（現地本圃，2016年）

状態にあり，本資材内のミヤコカブリダニパック製剤10パック中8パックでは表面にわずかながらミヤコカブリダニが観察された。バンカーシート[®]内の温湿度は，測定期間中（8月24日～11月8日）について見ると，本資材内の平均気温は施設内平均気温に比べて0.2℃低かった（データ省略）。また，同期間中の最高気温は本資材内で1.9℃低く，特に施設内最高気温が30℃以上の日（同期間中26日が該当）では平均2.8℃低かった（第3図）。バンカーシート[®]内部の湿度は，保水資材を封入しない場合には，定植日以降急激に低下したが，保水資

材を封入した本資材内部は高い湿度を維持し、高い湿度保持効果が認められた（第4図）。

考 察

親株圃では、ミヤコバンカー[®]を利用したミヤコカブリダニ放飼によるハダニ類抑制効果と子苗への移動分散性を検討した。供試品種により本資材の設置個数が違うことから、効果の発現時期に違いは見られたものの、いずれも採苗までには殺ダニ剤を散布した無設置区と同等の十分な抑制効果が認められた。また、ミヤコカブリダニは各子苗上でも観察され、各苗におけるハダニ類の抑制効果も確認された。本試験はハダニ類が多発生条件での検討だったが、少発生条件では本資材の設置個数を少なくできることも考えられ、コスト低減を目指して今後検討する必要がある。

育苗圃では、親株圃から継続使用したミヤコバンカー[®]では内部に浸水がみられた。結果的には親株圃から継続使用すると高い効果が得られたものの、トレイ上に平置きする設置方法は実用上問題があると考えられる。そこで、灌水の影響を少なくするため、竹串に刺して本資材を立てて再設置したところ、内部の浸水を防ぐことができた。このことから、育苗圃において株上から灌水を行う場合にはミヤコバンカー[®]を竹串に刺すなどして、立てて設置することが有効と考えられた。本試験では、親株圃で子苗に分散したミヤコカブリダニは、育苗圃では定着が認められなかった。これは本試験の採苗方法が挿し苗で水を張ったバケツに苗を一旦回収した後、培土に挿す方式であったこと、育苗期間中は苗を株上から灌水したこと、ハダニ類の発生がほとんど見られなかったことによるものと考えられた。宮城県病害虫防除所が発行しているイチゴ病害虫発生現況によると、本県では育苗期間中はハダニ類の発生は一時的に減少する傾向にある（3）。これは、本圃での収穫作業が終了し、育苗圃の管理が適切に行われることもあるが、盛夏期の高温と苗への株上からの灌水によりハダニ類の増殖が抑制されるものと推察される。苗でハダニ類の寄生が一時的に減少することは、生産者の育苗圃におけるハダニ類防除に対する意識を低下させ、その結果低密度ながらもハダニ類が本圃に持込まれることが考えられる。本試験では、第2図および第6表に示したとおり、育苗圃でミヤコバンカー[®]を設置せず、定植後に設置した場合よりも、本資材を育苗期後半に設置することにより、本圃でのハダニ発生を遅らせることができた。定植前の苗の調査では、いずれの試験においても育苗圃でのミヤコバンカー[®]の設置により、ハダニ類の寄生数減少やミヤコカブリダニの定着は認められなかった。しかし、2016年の現地試験では、ミヤコバンカー[®]の育苗圃設置により、本圃での本資材設置箇所から離れた株上にもミヤコカブリダニが観察された。定植から間もない9月20日時点

では、イチゴの隣接株同士は互いに接触しておらず、ミヤコカブリダニが本圃定植後に株間を移動して分散したとは考えにくく、株同士が接触している育苗段階で移動、分散していた可能性が高い。このことから、ミヤコバンカー[®]の育苗圃設置は、ハダニ類の本圃への持込みを抑制すると同時に、多くの苗にミヤコカブリダニを移動、分散させる効果が高いものと考えられた。

バンカーシート[®]内の環境については、本資材には温度を外気温よりも低く保つ効果が確認され、その効果は高温時ほど高かった。バンカーシート[®]内の湿度は育苗圃では株上からの灌水により、本資材は湿った状態が維持され、保湿資材封入の有無に関わらず高湿度状態が維持された。しかし、本圃定植後は灌水チューブを通して培土への灌水に切り替わることから、保湿資材が封入されていないバンカーシート[®]内では急激に湿度の低下が認められた。一方、保湿資材が封入されたバンカーシート[®]内は本圃定植後も高湿度状態で推移し、バック製剤を長期間乾燥させることなく維持することができた。本試験では、バック製剤内部を分解した調査は行っていないが、設置から5カ月近くたってもバンカーシート[®]内のバック製剤表面にミヤコカブリダニが観察され、本資材の天敵保護効果が確認できた。

本試験結果から、本県においてミヤコカブリダニを利用したバンカーシート[®]をハダニ類防除に用いる場合には、定植1カ月前を目処に育苗圃に竹串等に刺して立てて設置し、ハダニ類の本圃持込みを最小限に抑えることと、より多くの定植苗にミヤコカブリダニを分散させておくことが重要だと考えられた。しかし、促成栽培イチゴは作期が長く、本資材だけで栽培全期間のハダニ類発生を抑制することは困難であると考えられる。ハダニ類の発生をみたら早期にチリカブリダニの放飼や気門封鎖型薬剤の散布等を実施し、ハダニ類の密度を低く保つことがミヤコカブリダニを有効活用するために重要である。

引用文献

- 1) 阿部恭洋・宮原和夫・百武一真（1979）促成イチゴに寄生するナミハダニのハウス内における生態。九州病虫研報25：113-115.
- 2) 増田俊雄（2013）震災後の宮城県における園芸作物IPMの取り組み。植物防疫67：260-265.
- 3) 宮城県病害虫防除所いちご病害虫発生現況。http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/byogai/h28_genkyo.html（2017年3月参照）.
- 4) 宮田将秀・増田俊雄（2006）ナミハダニおよびカンザワハダニに対する気門封鎖型薬剤の殺虫効果。北日本病虫研報57：177-181.
- 5) 宮田将秀（2009）気門封鎖型薬剤のカブリダニ類に対する影響と圃場における併用の実際。植物防疫

- 63:699-705.
- 6) 小山田浩一・村井 保 (2009) 高濃度二酸化炭素くん蒸処理のナミハダニ *Tetranychus urticae* Koch に対する防除効果とイチゴ苗に及ぼす影響. 応動昆 57 : 249-256.
- 7) 関根崇行 (2016) 宮城県における気門封鎖型薬剤や育苗期後半灌水処理によるハダニ類防除. 技術と普及 53 : 38-40.
- 8) 関根崇行 (2016) 気門封鎖型薬剤のイチゴのハダニ類に対する防除効果と殺菌剤の防除効果に与える影響. 北日本病虫研報 67 : 178-181.
- 9) 関根崇行・鈴木香深 (2016) 宮城県におけるイチゴのナミハダニに対する殺ダニ剤の効果. 北日本病虫研報 67 : 169-172.
- 10) Shimoda, T., Kagawa, Y., Mori, K., Hinomoto, N., Hiraoka, T. and Nakajima, T. (2017) A novel method for protecting slow-release sachets of predatory mites against environmental stresses and increasing predator release to crops. BioControl 62 : 495-503.
- 11) 高嶋庸平 (2017) 天敵保護装置「バンカーシート®」を用いた新たな IPM 技術. 植物防疫 71 : 51-59.