



生物的防除部会ニュース No. 57

平成28年1月9日発行

目 次

1. ハダニ類と天敵カブリダニ類の攻防の生態学 頁 1

矢野 修一氏 京都大学大学院 農学研究科 生態情報開発学分野（助教）
平成27年第2回講演会（平成27年11月19日開催）
2. 世界の生物農薬ビジネスの動向について 頁 6

工藤 仁 氏 三井物産(株) アグロサイエンス事業部
平成27年第2回講演会（平成27年11月19日開催）
3. 平成27年度第3回講演会と幹事会開催のお知らせ 頁 10

ハダニ類と天敵カブリダニ類の攻防の生態学

矢野 修一 (京大院・農・生態情報)

新規農薬開発とハダニの農薬耐性発達の際限ない軍拡競争に敗北しつつある人類にとって、カブリダニなどの捕食者でハダニを抑える生物的防除が最後の希望である。植物葉を舞台にしたハダニと捕食者の攻防の現場には、生物的防除のヒントが隠されているに違いない。

1) 防御網をめぐるハダニと捕食者の攻防

ナミハダニやカンザワハダニは葉面に防御網を造り、葉面と網の間に群れて葉を加害する。動物が群れると通常は餌や住み場所をめぐる仲間内の競争が激しくなるので、よほどの利益がない限り群れることは割に合わない。ハダニの網は大部分の捕食者が侵入できない安全地帯だが、餌葉が劣化して居場所を移すたびにハダニは網を新築せねばならず、網が完成するまでは網を攻略できないジェネラリスト捕食者(コウズケカブリダニなど)の攻撃に晒される。この時に群れが大きいほど犠牲になるハダニの割合が小さい。これは捕食者が1匹目のハダニを平らげる間に網が完成して、2匹目に手が出せないからである。さらに、先住ハダニが完成した網に駆け込む新参ハダニは、網にタダ乗りして捕食率を下げるが、そのせいで先住



図1 寄り添って暮らす
カンザワハダニ(赤色)
とナミハダニ(緑色)

ハダニの捕食率は上がらない。また、網の創設期にあたるこの時期に他個体と同居してもハダニの産卵数は減らない。以上より、先住ハダニが新参ハダニを追い出す必要が無いので、両者は網を共有して群れるようである。この協力関係は同種内だけではなく、ナミハダニとカンザワハダニの種間でもみられる(図1)。両種が同種の交尾相手を識別できることを考えると、別種だと知りながら共通の捕食者に備えて協力している可能性がある(Yano, 2012)。人の世では異質な者同士が状況に応じて手を組むことは簡単ではないが、生死をかけたダニの世界では当たり前の行動らしい。

ジェネラリスト捕食者のアリは、その巨大なバイオマスを維持するために、小型節足動物に大きな捕食圧をかけているはずである。しかし、野外では体長 0.5 ミリ以下のダニを肉眼で判別できず、また室内ではアリの社会性行動を創発する大規模な飼育装置が必要のため、これまでアリとダニの相互作用を調べる有効な方法が無かった。我々はダニ類を閉じ込めた植物葉にアミメアリだけが出入りできる装置を用

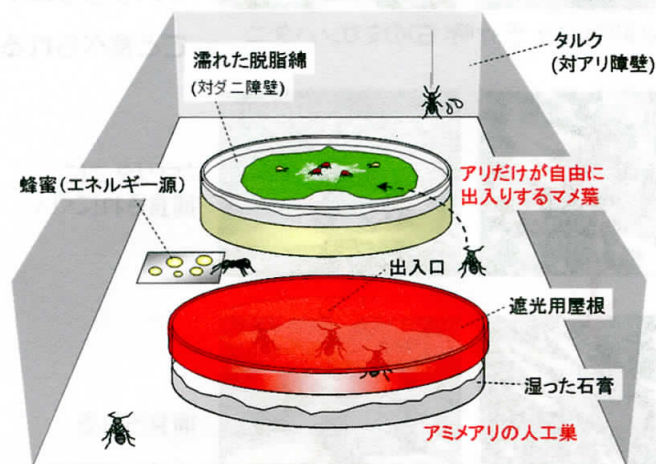


図2 アリとダニの攻防を調べる人工生態系
~ 1 ~

いた(図2)。女王を持たず働きアリが産卵するアミメアリは、小規模で飼育しても巣内の幼虫を養うために捕食行動を発揮する。アリはダニを持ち去って捕食するので捕食痕を残さないが、装置上から消えたダニの数でアリによる捕食を判定できる。この人工生態系を反復してハダニとカブリダニ、アリの攻防をシステムティックに検証した(Otsuki & Yano 2014)。カンザワハダニはアリに対しては

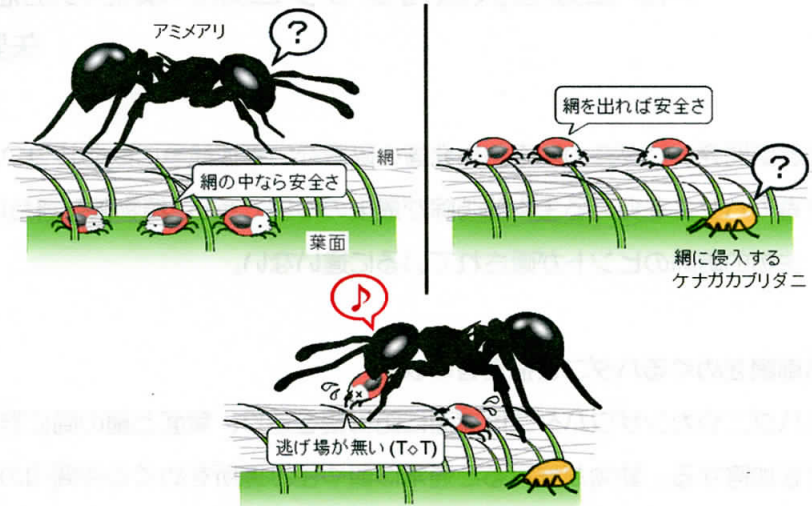


図3 網によるハダニの防御は個別の天敵には有効だが、両天敵が同居すると破綻する

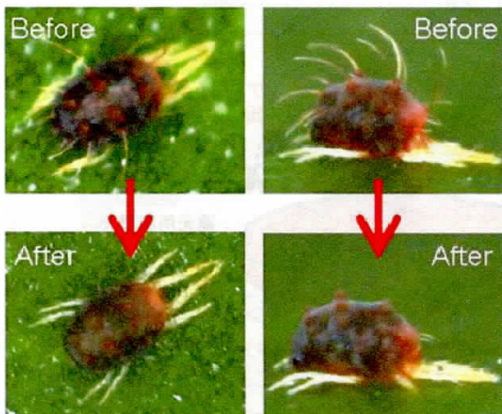
網に籠もり(図3左上)、網に侵入するケナガカブリダニに対しては網外に逃げて(同右上)ほとんどの個体が生き残るが、アリとカブリダニの両方がいる系では、カブリダニを避けて網外に出た多くのハダニがアリに捕食される(同下)。ハダニが網を出た理由は、網に留まって目前のカブリダニに確実に殺されるよりはましだからだろう。一方で、ハダニの網に侵入したカブリダニは、網のお陰でアリに捕食されない。網に籠もるか網から出るか、という相容れないハダニの2つの防御法は、捕食者が一方だけの場合には機能するが、攻撃法が異なるスペシャリストとジェネラリストの捕食者が揃うと破綻する。二正面作戦が破綻するのは戦史の示す通りである。

2) 防御網のないミカンハダニと捕食者の攻防



図4 匍匐時(左)と歩行時(右)のミカンハダニ

多くのハダニが防御網で身を守って暮らす一方で、網を張らないミカンハダニ(体長<0.5ミリ)が無事に暮らしている理由はこれまで謎だった。さらに不可解なのは、同じくミカン葉を食べるアゲハチョウのイモムシ(体長数十ミリ)が迫った時に、逃げずに葉ごと食べられることである(Shirotsuka & Yano 2012)。それ



カブリダニに捕食されにくい

捕食される

が滅多に起きない災害だとしても、野生動物が山火事から逃げるように、ハダニがイモムシの襲撃から逃げないのは何故だろうか。ミカンハダニは、ほとんどいつも葉面に伏せているが(図4左)、葉の劣化時や産卵時には体を持ち上げて歩く(同右)。葉面に伏せるミカンハダニの背には、葉面以外のあらゆる方向に長い毛が突き出し、毛のない胴体下部は葉面に密着して隙がない

図5 脱毛処理の前(上段)と後(下段)のミカンハダニ ~ 2 ~

(同左)。この伏せる姿勢と長い毛が、主要捕食者のカブリダニに対する防御になると推測した。まず、伏せる姿勢の防御力を確かめるため、葉面に伏せる正常なハダニと伏せられないように操作したハダニをカブリダニ（ケナガ、コウスケ）に晒すと、後者の捕食率がずっと高くなる。次に、ミカンハダニの

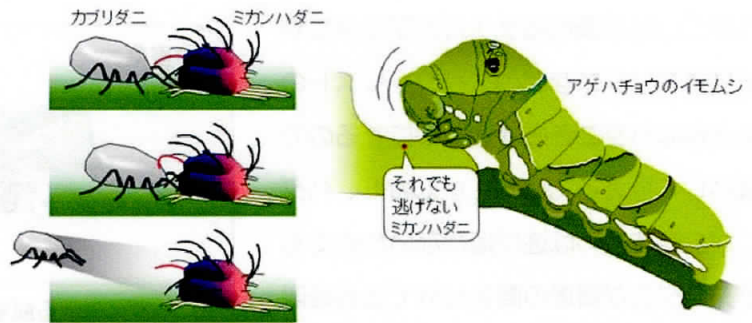


図6 葉面に伏せるひとつ覚えの防御法は、主要天敵のカブリダニに有効な反面(左)、巨大なイモムシに食われる悲劇を産む(右)。

長い毛の防御力を確かめるために、毛を特殊技術で脱毛した(図5)。毛が無いハダニは、カブリダニがいなければ正常なハダニに遜色なく暮らすが、カブリダニと同居させると捕食率が劇的に高まる(図5)。葉面に伏せたハダニにカブリダニがどの方向から近づいても、ハダニの胴体よりも先に毛に触れる。伏せたハダニは、相手が生物でも人工物でも、毛に触れるとその姿勢を崩さない。カブリダニの多くはハダニの毛が邪魔で退散するが、力づくでハダニの胴体に近づくと、自分がしならせたハダニの毛によって弾き飛ばされる(図6左)。このように、毛に触れると伏せた姿勢を崩さないことがカブリダニに対する防御になる(Yano & Shirotsuka 2013)。一方で、この防御は巨大なイモムシには全く通用しないので、イモムシに触られても逃げないハダニは葉ごと食べられる(図6右)。ハダニが日常的な脅威(カブリダニ)への備えに固執するあまり、生涯に一度あるかどうかの巨大災害(イモムシ)によって落命する姿は、最善の防災策だけに頼ることへの警告かもしれない。

3) 閉鎖系の実験から導かれた定説を再考する

動物を飼うことは、その分散機会を奪うことに等しい。飼育空間がいくら大きくても逃げ出せないことに違いはない。室内実験では、本来なら分散してすでに存在しない個体の不自然な挙動を観察している可能性がつきまとう。「ジェネラリストよりもスペシャリストの捕食者が有能」という定説も、ハダニとカブリダニの攻防を実験室などの閉鎖系で観察して導かれた結論のひとつだろう。リーフディスクなどにハダニを閉じ込めて飼うと網が作られるので、

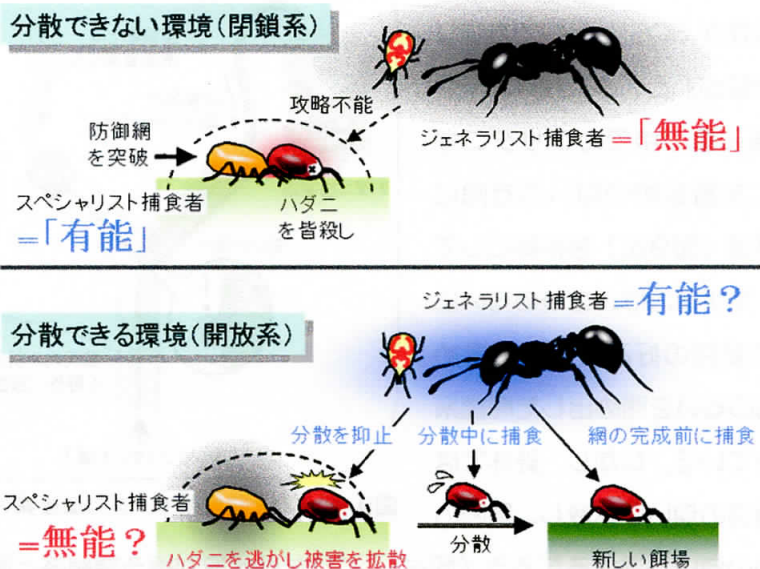


図7 分散できる環境ではジェネラリスト捕食者の方が有能かもしれない

網を破れないアリやコウスケカブリダニなどのジェネラリスト捕食者はハダニを全く捕食できない。一方で、

ハダニの網を破れるケナガカブリダニやチリカブリダニなどのスペシャリストの捕食者はハダニを必ず皆殺しにするので頼もしく見える(図7上)。しかし、ハダニが全滅するのは逃げ道がないためである。ハダニが餌場の間を分散できる疑似開放系装置(図8)で両者の攻防を再現

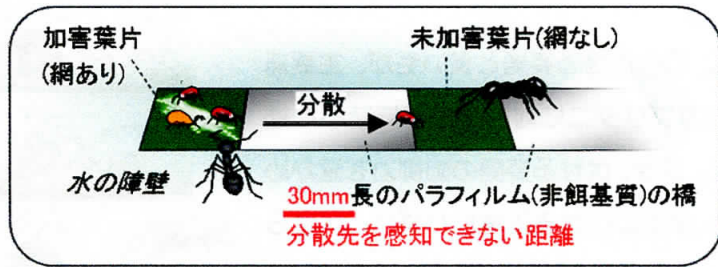


図8 ハダニによる餌場間の分散を再現するための疑似開放系装置

すると、カンザワハダニの雌成虫は網に侵入したスペシャリストのカブリダニに気付いて餌場を離れ、餌が劣化して分散する場合よりも遠くに、散らばって分散する(Otsuki & Yano, 2014b; 2014c)。ハダニは1匹の雌成虫から大きな個体群を作る増殖力を持つので、スペシャリストのケナガカブリダニは、ハダニを取り逃がすばかりかその被害を拡げる可能性がある。一方、ジェネラリストのコウズケカブリダニは、ハダニが新しい餌場に分散するのを抑止し、アミメアリは分散中のハダニや新しい餌場で網を完成する前のハダニを捕食して分散するハダニの数を減らす(Otsuki & Yano, 2014c)。この結果は、ハダニの未加害葉がある低密度時には、定説とは逆にジェネラリストが有能で、スペシャリストが役立たないことを示唆する(図7下)。対照的に、ハダニの未加害葉がない高密度時には、ジェネラリストの出番は少なく、ハダニの網を破れるスペシャリストが活躍するだろう。このように、スペシャリストとジェネラリストの捕食者はどちらも大事だと思われる。風邪の蔓延を防ぐためには、ウィルスが高密度になった(風邪の症状が出た)場合に強力な薬を飲むことも大事だが、うがいや手洗いでウィルスの拡散を防ぐことも大事なのと同じ理屈である。

閉鎖系と開放系では、匂いの環境も全く異なる。「ハダニに加害された植物がSOSの匂いでカブリダニを呼ぶ」という定説は、Y字管風洞装置の中でカブリダニがハダニ加害植物の匂いの方向に歩く事実(図9左)を根拠にしている。Y字管内は、2つの匂いに対する動物の好みを比べるために、他の匂いを閉め出した閉鎖系になっている。しかし、野外では加害植物の匂いは拡散し、周囲の

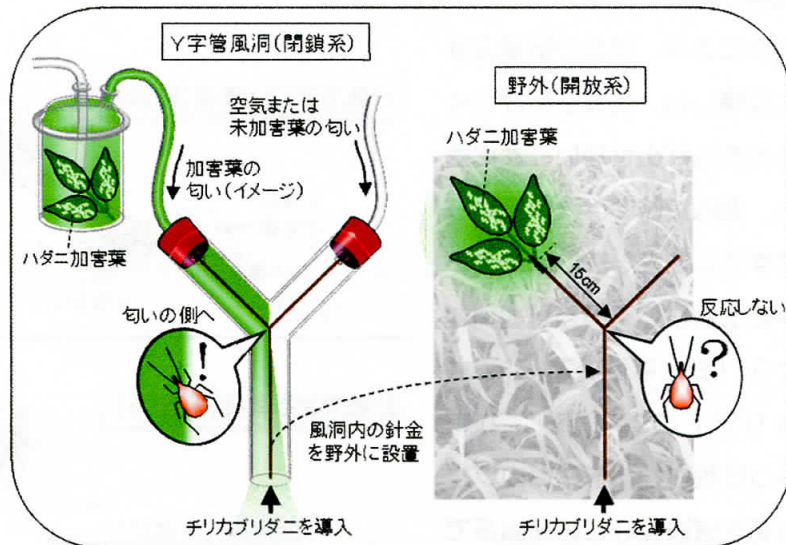


図9 閉鎖系と開放系でハダニ加害葉の匂いに対するカブリダニの反応が違う

他植物の匂いと混ざるだろう(同右)。これだけ状況が違う閉鎖系と開放系で、加害植物の匂いが同様に働くだろうか。そこで、Y字管と同縮尺の開放系で加害植物の匂いがカブリダニを誘引するかどうかを調べるために、Y字管の中心にある針金を取り出して野外に設置し、上端の一方にハダニが十分に加害したマメの葉をつ

けた（同右）。Y字管の中では加害葉の匂いに反応するチリカブリダニをこの針金の下方に放して行き先を見届けると、周囲の植生に関わらず、加害葉のある側とない側を区別しない（同右）。つまり、開放系では加害植物はカブリダニを誘引しないのである(Yano & Osakabe, 2009; 矢野ら, 2009)。あるいは加害葉から針金分岐点までの 15cm（図9）よりも近くからならカブリダニを誘引できるかもしれないが、それを実的な誘引とはみなせない。隣の葉に相当する距離から誘引できないカブリダニを隣の木や隣の圃場から誘引できるはずがないからだ。この定説を真に受けて匂いでカブリダニを誘引しようとするれば、匂いの発生源に偶然に接近したカブリダニだけを定着させる結果に終わるだろう。Y字管の本来の用途は、中心の針金上を歩く実験動物の左右に違う匂いがある状態を作ることであり、誘引性を調べることではない。「ハダニに加害された植物がSOSの匂いでカブリダニを呼ぶ」という面白いストーリーは、耳目と研究費を集めるためには役立つが、生物的防除には役立たないことを今日までに浪費された莫大な予算と労力が物語っている。損得や面子のために科学的真実に目をつぶる研究者は、恥を知るべきである。

最後に、私たちの研究からハダニの生物的防除に託したいメッセージをまとめる。攻撃法が異なるスペシャリストとジェネラリストの捕食者に対して、ハダニは網に籠もるか網から出るか、という両立できないジレンマを抱えている。したがって、捕食者を用いる生物的防除に対してハダニが完全な耐性を発達させる可能性はないので、ハダニの生物的防除の未来は明るいはずである。また、これまでダニと無関係とわれてきたアリが、ハダニの生物的防除の成否を左右することが示された。もちろんアミメアリに限った話ではない。ハダニとの戦いに勝つためには、ハダニや多くの害虫を捕食するアリを無闇に敵視せず、彼らが農生態系で果たす役割を理解して手懐けるのが得策だと思われる。

引用文献

- Otsuki H, Yano S (2014a) *Entomol Exp Appl* 151: 27-33
Otsuki H, Yano S (2014b) *Naturwissenschaften* 101: 513-516
Otsuki H, Yano S (2014c) *Exp Appl Acarol* 64: 265-275
Shirotsuka K, Yano S (2012) *Exp Appl Acarol* 56: 355-364
Yano S (2012) *Behav Ecol Sociobiol* 66: 845-853
Yano S, Osakabe Mh (2009) *Ecol Res* 24: 1173-1178
矢野ら (2009) *植物防疫* 63: 635-640
Yano S, Shirotsuka K (2013) *SpringerPlus* 2: 637

世界の生物農薬ビジネスの動向について

三井物産(株) アグロサイエンス事業部
工藤 仁

1. はじめに

三井物産は2001年より、米国の子会社 Certis USA 社を通じて生物農薬事業を営んでおります。主要製品は BT、天敵ウィルス、ニーム抽出物、昆虫寄生糸状菌などの殺虫剤、BA やトリコデルマを中心とする殺菌剤、加えて、線虫寄生菌等を取扱うなど、比較的幅の広いポートフォリオを持ち、事業展開を行っている。世界約45か国へ販売しており、小さいながらも Global に活動する生物農薬企業に成長。

その事業運営に関わる中で、ビジネスの視点から現在の生物農薬のトレンドについて記述させていただく。トピックとしては大手企業参入による業界構造の変化及び、ブラジルの生物農薬の拡大について触れたい。

2. 世界の生物農薬市場のトレンド

世界の生物農薬市場を数字で把握することは容易ではないが、ここでは以下表①、及び表②を通じて世界の生物農薬市場の傾向とトレンドを理解したい。

表① 生物農薬分野別市場占有率

Macrobials	Microbials	Semio Chemicals	Natural Products	Fermentation Products
Predatory Bugs	Bacteria	Pheromones	Plant Extract	Avermectins
	Viruses		Animal Products	Spinosads
	Fungi			
7.2%	29.4%	2.5%	4.7%	56.2%

出展：Phillips McDougall

表①は2014年の生物農薬市場を商品カテゴリー別に記載したもの。アバメクチンやスピノサード等を含む醗酵生産物が約半分を占め、微生物が3割、天敵昆虫が7%、天然物が5%、フェロモンが2.5%となっている。これはビジネスで世界を回っている中で得ている感覚とそれほど差がなく、概ね世界の状況を表していると思われる。

表② 生物農薬分野別成長トレンド

Products	Real Growth		Market Value	Market Value
	2013/2008	%p.a.	2013 USD Mil	2018 USD Mil
Fermentation Products	12.1%		1,173	1,315
Macrobial	6.7%		144	160
Microbial	9.6%		495	600
Plant Extract	3.9%		102	115
Bio Fungicide	34.7%		88	130

出展：Phillips McDougall

表②は製品カテゴリー別に 2008 年と 2013 年の成長トレンドが見られる資料。市場規模は中国とブラジルの数字が恐らく実態と異なり過小評価されている為、市場規模はこの数字より大きいと考えられるが、分野別のトレンドはよく表れている。2008 年から 2013 年の 5 年間で植物抽出物は年率 4%弱と伸び悩んでいるが、微生物は年率 10%成長、天敵昆虫が年率 7%の成長を実現。日本では生物農薬市場の伸びを実感するには至らないが、世界の生物農薬市場は着実な成長を遂げている。加えて、特筆すべきは微生物殺菌剤の市場が確立されてきたという点。これは主にトリコデルマと BS（バチルス スプチリス）がけん引した市場。このトレンドは三井物産の生物農薬事業のそれと重なり、2008 年当時は殺虫剤が販売額の大半を占めていたが、ここ数年の殺菌剤製品の成長は殺虫剤のそれを凌駕している。

世界の生物農薬市場が成長している背景について、以下のような整理ができる。

- ① 抵抗性管理
 - ② 残留管理
 - ③ 環境要因
 - ④ 生物農薬の技術的発展と再発見
- ① 抵抗性管理については、さらにその背景には使用できる化学農薬の減少、ブラジル等温暖な地域での大規模農業の発展、IPM（Integrated Pest Management/統合的害虫防除）に対する理解の高まりと、生物農薬を使用する価値の認知の広がりがあげられる。
- ② 残留管理については、規制当局の規制強化もあるが、いわゆるフードチェーンの川下にある食品流通業からの要請の高まりも無視できない。加えて、中米諸国では米州だけではなく、欧州にも生産物を出荷したいという希望から、残留については欧州、米国の厳しい方に合わせざるを得ない状況に置かれている。
- ③ 環境要因については一部の化学農薬の環境や生物への影響懸念から天然物である生物農薬への期待の高まりがある。

- ④ 生物農薬の技術的発展と再発見に関しては、前述の微生物殺菌剤に加え、線虫寄生菌、種子処理分野での活用等新たな技術の導入があった一方、昆虫寄生菌等も再び活用される場ができてきた。

3. 農薬マルチナショナル企業の生物農薬への参入とその影響

ここまで、世界の生物農薬市場のトレンドを見てきたが、ここ数年の環境変化の中で無視できないのが、欧米の農薬大手マルチナショナル企業の生物農薬分野への参入及び強化である。

以下表③に主な M&A を記載した。

表③ 欧米農薬マルチナショナルによる主な生物農薬関連の M&A

Company	Activity	Year
Bayer	Acquisition of Agro Green	2010
Bayer	Acquisition of AgraQuest	2012
Bayer	Acquisition of Prophyta	2012
BASF	Acquisition of Becker Underwood	2012
Syngenta	Acquisition of Devgen	2012
Syngenta	Acquisition of Pasteuria Bioscience	2012
Monsanto	Team up with Novozymes	2013
FMC	Alliance with Christian Hansen	2013

出展：Phillips McDougall 及び各社発表

農薬マルチナショナル企業の活動の中で上記 M&A 以外のトピックとしては、BAYER 社が種子処理分野で Clothianidin と *Bacillus firmus* の混合剤を大型作物向けに展開し、また、フランスにおいてブドウで難防除となっている Black Measles 向けのトリコデルマを上市、市場の支持を集めている。BASF は Becker Underwood 買収で手に入れた英国にある天敵線虫の製造工場のキャパシティの増設を 2015 年 10 月に発表。2015 年 11 月には Monsanto と Novozymes 社は 2025 年には 2.5~5 億エーカーの農地で両社共同開発の製品が使用されるようになるという見通しを発表している。

農薬マルチナショナル企業の参入で特徴的なことは①農薬マルチナショナル企業は生物農薬を自社のポートフォリオの一部として化学農薬との体系防除を提案していること、②業界の研究開発費が大幅に増加したこと、③業界の M&A 関連資金も増加したことがあげられる。

農薬マルチナショナル企業の生物農薬分野への参入の背景には以下のような要因が考えられる。

- ① 種子処理分野での活用
- ② 将来的に遺伝子組み換え種子への転用の可能性

③ 微生物殺菌剤分野の確立

④ ポートフォリオの充実化

遺伝子組み換え作物への技術の転用可能性を除けば、ほぼ前述のトレンドに重なる内容となっている。

4. ブラジルでの事象例

ここでは、三井物産はブラジルで大豆・綿農園を運営しているが、そこで見た 2012 年から 2015 年までのオオタバコ蛾問題について触れる。

2012-2013 年シーズンにブラジルではオオタバコガが大発生し、綿、大豆を始め様々な作物が大きなダメージを受けた。綿について当時ブラジルは遺伝子組み換え BT 種子比率が約 50%であった。三井物産が保有する農場でも 50%程度非遺伝子組み換えの綿を栽培していた。この年は作付期間中 25 回の殺虫剤散布をしたが、通常年の 40~50%の収穫量に留まった。25 回の散布の中には合成ピレストロイドも含まれていた。2013 年 4 月の農場ではオオタバコガが大発生していたが、同時に他の害虫の姿は全く見えない状態であった。かかる状況下、ブラジル政府は 2013 年 3 月にオオタバコガ対策のために、NPV ウィルス、BT、エマメクチンの緊急登録を発表、各社がこぞって申請を行った。

2013—2014 年シーズンは綿については多くの生産者が BT 種子にシフトした。BT 大豆 (Monsanto 社 Intacta) の伯国登録は済んでいたが、中国政府が輸入許可を出しておらず、生産する農家は非常に少なかった。オオタバコガの被害は南部のパラナ州まで拡大したが、オオタバコガの被害は全体としては前年より少なかった。

2014-2015 年シーズンは中国政府が BT 大豆の輸入を許可したことにより、BT 大豆の作付面積が拡大した。このシーズンのオオタバコガの被害は沈静化した。

要因としては BT 種子を導入したこと、政府が 6 月 15 日から 9 月 15 日の作付を禁止したこと、そして農家が殺虫剤の散布量、回数を減らしたことが功を奏したと思われる。

ブラジルの害虫、病害防除はまだ確立しているとはいいがたい。BT 綿と BT 大豆が主流となった今、ブラジルの農業関係者は Cry1ac トキシンへの抵抗性の発現を恐れており、その筆頭候補と言われる害虫がツマジロクサヨトウ (Spodoptera Fugiperda)。コナジラミとカメムシの問題も拡大中。数年前に問題となったさび病や菌核病も完全に防除できているわけではない。

冬がなく、抵抗性の発現の早い温暖なブラジルでの大型農業を永続的なものにするためには今で北半球の農業で慣行となっている防除体系、技術だけでは不十分であり、オオタバコガの例を見ても、IPM 的アプローチがその解決のカギになると思われる。世界的な食糧問題と温暖化問題を克服していくためにも温暖地域での農業の発展、ブラジルに続き、インドネシア、インド、アフリカ等での農業生産性の向上が必要である点は多くの方が同意することと思うが、それを実現していくためには繰り返しになるが、温暖地域での防除体系を確立する必要があり、それがより IPM 的アプローチを必要とすると強く信じる。

平成27年度第3回講演会と幹事会開催のお知らせ

下記のとおり生物的防除部会平成27年度第3回講演会と幹事会を開催いたします。講演会には多数の皆様がご参加くださいますようお願い申し上げます。

記

< 講演会 >

日時：平成28年2月10日（水）午後2時30分～4時30分
場所：東京農業大学 「食と農」の博物館 2階セミナー室（農大前）

演題1 「新ジアミド系殺虫剤サイアジピル[®]と天敵利用」

デュポン(株) 農業製品事業部 マーケティング部

部長 笹島 敏也 氏

「講演要旨」

デュポン株式会社が新しく開発した殺虫剤サイアジピル[®]は天敵や訪花昆虫に影響が少ない一方で、対象害虫にはオオタバコガやハスモンヨトウ等のチョウ目害虫のほかコナジラミ、アザミウマ、アブラムシといった吸汁性害虫、更にはハモグリバエ類やハムシなどが含まれる。このようにサイアジピル[®]剤は、近年稀に見るほど害虫スペクトラムが広い選択性殺虫剤であり、その特長を理解することにより天敵利用を活用したIPMへの貢献が期待される。

演題2 「石原産業の生物農薬事業の紹介と天敵アカメガシワクダアザミウマの開発について」

石原バイオサイエンス(株) 営業統括部 特販グループ マネージャー

森 光太郎 氏

「講演要旨」

近年、環境負荷低減、安全で安心な農作物への社会的関心の高まり、そして生産現場における農薬の連用による薬剤抵抗性の発達などを受け、総合的有害生物管理（IPM）が世界的にも国内でも推進されている。当社は天敵に影響の少ない、親環境・安全農薬の開発・商業化に積極的に取り組んでおり、生物農薬の開発も手がけてきた。本講演では当社の生物農薬事業の紹介とこの事業の核となる生物農薬製品のひとつとして上市間近の新規天敵製品アカメガシワクダアザミウマ剤（アカメ[®]）について紹介する。

なお、講演会終了後、講演者らを囲んでの懇親会（参加費3000円）を予定しています。ぜひご参加ください。

〒講演会への参加申し込み・お問い合わせは生物的防除部会会長 和田哲夫

wada_tetsuo@yahoo.co.jp までお願い致します

< 幹事会 >

日 時 : 平成28年 2月10日 (水) 午後1時30分~2時20分
 場 所 : 東京農業大学 「食と農」の博物館 2階セミナー室 (農大前)

東京農業大学へのアクセス



- ・ 小田急線
 - ◆ 経堂下車
 - 徒歩 約15分
 - ◆ 千歳船橋下車
 - 徒歩 約15分
 - バス 約5分 <千歳船橋駅~農大前>
 - 東急バス 渋谷駅行…(渋23) 等々力操車所行…(等11) 用賀駅行…(用01)
- ・ JR山の手線
 - ◆ 渋谷駅下車(渋谷駅西口)
 - バス 約30分 <渋谷駅~農大前>
 - 小田急バス 成城学園前駅西口行…(渋24) 調布駅南口行…(渋26)
 - 東急バス 成城学園前駅西口行…(渋24) 祖師ヶ谷大蔵駅行…(渋23)
- ・ 東急田園都市線
 - ◆ 用賀駅下車
 - 徒歩 約20分
 - バス 約10分 <用賀~農大前>
 - 東急バス 世田谷区民会館行…(園02) 祖師ヶ谷大蔵駅行…(用01)

学部 応用生物科学部・地域環境学部・国際食料情報学部・短期大学部
 住所 〒156-8502 東京都世田谷区桜丘1-1-1

世田谷キャンパス



講演会 会場
 「食と農」の博物館

発行 東京農業大学総合研究所研究会

生物的防除部会（部会長 和田哲夫）

〒156-8502 東京都世田谷区桜 1-1-1

TEL 03-5477-2411（直通）

FAX 03-5477-4032

e-mail t3adati@nodai.ac.jp