

講演



昨年11月4日、旭川市において北大農学部教授の森樊須氏による「天敵の話 - ダニを食うダニ - 」と題する講演会が開かれました。

ふだん小さいためあまり見慣れない家のダニも、家庭内には非常に多く存在し、室内環境を悪化させていることが再認識されました。人間の住みやすいように作り出した環境が、ダニの繁殖に寄与している事は皮肉なことです。室内に木材をふんだんに使用すれば、ダニの防除につながるようです。

話の内容としては、自然系における天敵の話が中心でしたが、室内環境を考えた住宅のあり方を示唆した講演であったように思います。 (編集委員会)

ダニとはどんな生物か

ダニと聞くと、最もいやらしい生物というイメージが一般の人々にあります。たとえば、「ダニのようなやつ」とか、「盛り場のダニ」など、良からぬ存在として使われています。

ダニは昆虫と異なります。頭・胸・腹の3つの体節に分かれている昆虫に対し、ダニは頭・胸・腹が合体しています。足の数も昆虫と違って、成虫は原則として4対です。はさみがあり、触覚器には、アンテナの役割をする触肢があります。乱暴な表現ですが、虫というよりは、むしろカニに似ています。皆さんもカニを食べるときに、ぜひダニを思い出してほしいものです。分類学上は、単毛類と複毛類に分かれ(表1)、単毛類のうち、後気門亜目・マダニ類は、雌ダニだけが吸血します。雌が吸血するのは、卵巣を発達させるためです。ダニの種類数は、学者によって異なりま

すが、多く見積もる学者で10万種、少なくとも2~3万種とされています。日本では約1500種発見されていますが、今もどんどん新種の発見が報告されています。

ダニの大きさは、0.3mm程度で、肉眼では見に

表1 ダニ目の分類

第1群 単毛類
第1亜目 背気門類
第2亜目 四気門類
第3亜目 中気門類
第4亜目 後気門類 = マダニ類
(この亜目のダニのみを英語ではtick, ドイツ語ではdie Zeckeと称し、他の亜目のダニはすべてmite, die Milbeとよばれている)
第2群 複毛類
第5亜目 前気門類
第6亜目 無気門類
第7亜目 隠気門類 = ササラダニ類



講演する森教授

くく、顕微鏡で見るとは大きすぎる存在のため、ルーペで見ます。ダニ学の発達が遅れた理由に、その中途半端なサイズによるものが大きいといえます。

日本では、家畜に病気を媒介するマダニはいま

すが、人間に病気を媒介するマダニはあまりいません。しかし、外国では、人間や動物に致命的な病気を媒介するマダニが多いのです。そのためマダニ研究者のかなりの人は医者と獣医です。

良いダニ、悪いダニ

日本では、ダニと言うと一語しかありません。しかし、昔は、ダニのことを「タニ」といったようです。良いダニをタニ、悪いダニをダニと言ったらどうでしょうか。ダニの悪いイメージが改善されることでしょうか。日本のダニ、約1500種類のうち、良いタニは1400種類以上で、残りの悪いダニは少数派です。

大言海という辞典によると、タニの語源は「背がくぼんで谷のごとく」だそうです。しかし、長年ダニを見ていますが、そのようには見えないようです。詳細に見ればそうも言えますが、どうやらこじつけのようです。

外国ではどうかと言え、先ほども少し触れましたが、単毛類第4亜目のマダニは、血を吸うダニで、英語ではtick、ドイツ語ではdie Zeckeと言います。その他の亜目のダニは、すべて mite, die Milbe とよばれています。mite には、「小さい」「かわいい」などの語感

があるようです。中国でも血を吸うダニと吸わないダニを区別していますが、mite と tick を翻訳したものと思われます。

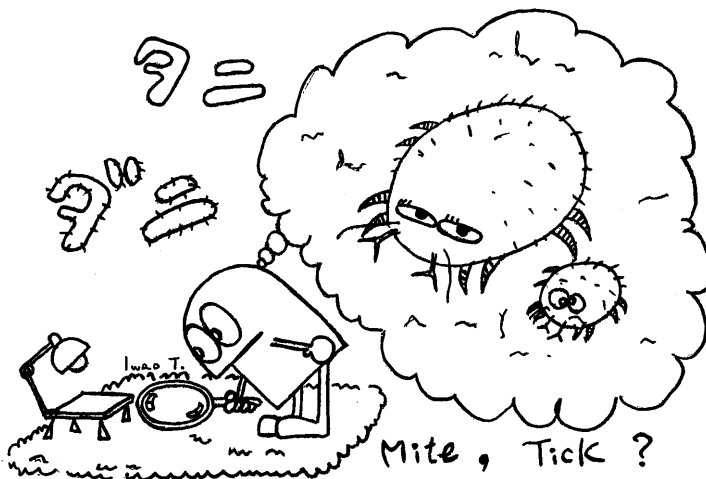
ダニと室内環境

ダニの生活環境と人間の生活環境は密接な関係があります。家屋内のダニの最適環境は、温度25~28、相対湿度70~80%ですので、人間の生活環境は、ダニにとっても、好都合なわけですね。

ダニは、じゅうたんや布団にたくさん生息しています。その数は、東京の某団地のカーペットで1m²あたり300匹もいたそうです。ハウスダストマイトと言われるもので、小児ぜんそくの大半は、ヒョウヒダニが原因とされています。ある病院に小児ぜんそくの子供を入院させ、ぜんそくの発作がおさまった後、家に帰りましたが、すぐに発作が始まりました。これは、自分の布団についているダニとそのふんが原因です。布団は、ダニの巣だからです。

ダニの防除は電気掃除機で吸い取ればよいと思っ

ている人が数多くいるようですが、ダニは微小であり、掃除機の排出口からふんと一緒に巻き散らされるだけです。それでは、布団を直射日光で乾かすのはどうでしょうか？確かにダニの幼虫、成虫は死にます。しかし、小児ぜんそくに一番悪いとされるふんは、化学変化を起こさず残ってしま



います。ふんがアレルギーなのです。それではどうすればよいのか？一番いい方法は、水洗いで、水を流しながら足で布団を踏みつければ、90%ぐらいふんは落ちるそうです。

しかし、それよりも、ダニを増やさないためには、室内環境が大きな要因となります。薬の効果がほとんどない家屋内のダニに対して、ダニの大敵は湿度です。すなわち、関係湿度30%以下ではダニは繁殖できないのです。湿度コントロールを行うことがダニ防除対策としては最もよい方法です。また、じゅうたんの使用も避ける必要があります。畳の上じゅうたんの敷くのが最もダニの巣になりやすい環境です。それに比べ、木材(フローリング)にはダニが非常に少なく、健康的と言えるでしょう。

バイオコントロール

生態系(エコシステム)では、物質が流れ、エネルギーが流転しています。仏教では輪廻と言われています。陸水や海の生態系では、プランクトン(植物、動物)を食べる小魚、そしてそれを食べる大型の魚がいます。しかし、生あるものはみな死にます。死んだものをカビや細菌が分解して、もとの化学成分に戻し、植物の栄養源となります。これらは、太陽エネルギーによって司られています。これが地球生物学の原則で、これを巧みに利用するのがバイオコントロールで、とても理にかなっています。

自然の系の中には、食うもの、食われるものがあるわけですが、その自然とは天然林からせいぜい農業環境までで、その中に天敵が存在する事になります。しかし、人間が作り上げた環境は、自然の系とは異なり、特殊な系を形成し、本来、そこにいるはずのないものが存在し、病気の原因となっている事もあります。小児ぜんそくの原因となるハウスダストマイトもその一例で、30種ぐらいのダニがごみと一緒に存在しています。残念ながら、まだ、きちとした研究が行われていません。人間の住みやすい環境が病気の発生の原因にもなるわけです。このあたりの認識を持たなければ

はいけません。

日本における天敵の利用

バイオコントロール(天敵利用の研究)には、素材として昆虫が適切です。もっとも、ダニは小さく、扱いにくいからこそ研究のこいがあるとも言えます。

明治時代以降、外国から多くの種類の天敵が導入されてきましたが、土着害虫に対しても土着天敵がいるわけで、この対応はどうか？有力な昆虫学者でも、優秀な天敵がいれば害虫など発生しないという非常に短絡的な考え方をしています。

1980年に京都で国際昆虫学会議が、初めて日本で開かれましたが、その記念論文集で私は、日本に導入した天敵が、どう定着し、失敗したかの歴史を発表しました(表2)。その中で、園芸作物などに発生して加害するハダニに対してチリカブリダニを導入した事。そして日本での研究成果を記録しました。チリカブリダニは、南米チリ産のダニで、家庭内の塵ではありません。ハダニに対して、チリカブリダニの利用は、ハダニという土着の害虫に対して導入天敵を成功させた例です。チリカブリダニは、ハダニに対して世界で一番すぐれた天敵です。

それでは、日本では天敵はどのように受け止められているのでしょうか？日本農業は農薬散布至上主義で、天敵に任せる事を不安がり、信用してくれないようです。不安の第一は、天敵が農薬に弱い事です。けれども、生物は非常にいいポテンシャルを持っています。数ある中には農薬で死なない遺伝子を持ったものもいます。それを選抜して増やせば利用できます。ダニは戦後、農薬散布された環境下で大害虫になりましたが、今後、農薬に抵抗性の強い天敵の利用が望まれます。

侵入害虫と導入天敵の話

1) リバーサイドのテントウムシ

ロサンゼルスから80マイル内陸にリバーサイドという町があります。そこはサブトロピカルの砂漠地帯で、太陽光線は豊富で、土壌も良好ですが、

表2 導入天敵の利用

	害虫名	対象作物	天敵名	種別	導入源	導入年	結果	
侵入害虫	<i>Icerya purchasi</i> (イセリヤカイガラムシ)	カンキツ	<i>Rodolia cordinalis</i> (ベダリアテントウ)	捕食虫	台湾	1911	成功	
	<i>Ceroplastes rubens</i> (ルビーロウカイガラムシ)	カンキツ カキ, チャ	<i>Scutellista cyanea</i> <i>Anestusceroplatae</i> <i>Amicetus beneficus</i> (ルビーアカヤドリコバチ)	寄生蜂 寄生蜂 寄生蜂	アメリカ ハワイ 九州	1924 1932 1948以後	失敗 失敗 成功	
	<i>Aleurocanthus spiniferus</i>	カンキツ	<i>Prospaltella smithi</i> (シルベストリコバチ)	寄生蜂	中国	1925	成功	
	<i>Eriosoma lanigera</i> (リンゴワタムシ)	リンゴ	<i>Cryptognatha sp.</i> <i>Aphelinus mali</i> (ワタムシヤドリコバチ)	捕食虫 寄生蜂	中国 アメリカ フランス アメリカ	1925 1926~27	失敗 失敗 失敗 成功	
	<i>Unaspis yanonenis</i> (ヤノネカイガラムシ)	カンキツ	<i>Aphytis lingnanensis</i> <i>Aphytis yanonenis</i> (ヤノネキイロコバチ)	寄生蜂 寄生蜂	アメリカ 香港 中国	1955 1972~76 1980	失敗 継続 継続	
	<i>Dryocosmus kuriphilus</i> (クリタマバチ)	クリ	<i>Phycus fulvus</i> (ヤノネツヤコバチ) <i>Torymus (Syntomaspis) beneficus</i> (クリマモリオナゴコバチ) <i>Torymus sinensis</i> (チュウゴクオナゴコバチ)	寄生蜂 寄生蜂 寄生蜂	中国 中国 中国	1980 1975 1979	継続 失敗 継続	
	<i>Gnorimoschema operculella</i> (ジャガイモ)	ジャガイモ, タバコ	<i>Copidosoma koehleri</i> (ジャガイモガトビコバチ) <i>C. uruguayensis</i> (ウルグアイジャガイモガトビコバチ)	寄生蜂 寄生蜂	チリ インド	1956 1966	不明 不明	
	<i>Trialeurodes vaporariorum</i> (オンシツコナジラミ)	施設園芸作物	<i>Encarsia formosa</i> (オンシツツヤコバチ)	寄生蜂	イギリス	1975	継続	
	<i>Prisiphora erichonii</i> (カラマツハラアカハバチ)	カラマツ	<i>Olesicampe benefactor</i> (ハラアカハバチヤドリヒメバチ)	寄生蜂	カナダ	1984	継続	
	土着害虫	<i>Chilo suppressalis</i> (ニカメイガ)	イネ	<i>Spathius fuscipennis</i>	寄生蜂	フィリピン	1928	失敗
		<i>Outema oryzae</i> (イネクビボソハムシ)	イネ	<i>Trichogramma chilonis</i> (イシイコバチ)	卵寄生蜂	フィリピン	1929	失敗
		マメゾウ類 コナカイガラムシ類	ソラマメ カンキツ ナシ, ブドウ	<i>Anaphes nipponicus</i> (ドROMシムクゲタマゴバチ) <i>Uscana scirpifumipennis</i> <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> (ツマアカオオテントウ)	卵寄生蜂 卵寄生蜂 捕食虫	国内 ハワイ ハワイ アメリカ	1929 1930~31 1931 1979	失敗 失敗 失敗 継続
		<i>Grapholita molesta</i> (ナシヒメシンクイガ)	モモ, ナシ	<i>Macrocentrus ancyliuorvus</i> <i>Glypta rufiscutellaris</i>	寄生蜂 寄生蜂	アメリカ アメリカ	1933 1934	失敗 失敗
		<i>Pseudococcus comstocki</i> (クワコナカイガラムシ)	ナシ, リンゴ	<i>Pseudaphycus malinus</i> (クワコナカイガラヤドリバチ)	寄生蜂	九州	1963以後	継続
ハダニ類		ダイズ 施設園芸作物	<i>Phytoseiulus persimilis</i> (チリカブリダニ)	捕食虫	アメリカ	1966	成功	
ハダニ類		リンゴ カンキツ 施設園芸作物	<i>Amblyseius fallacis</i> (ファラシスカブリダニ)	捕食虫	アメリカ	1979	継続	

注) 日本における捕食・寄生性天敵導入一覧(森・村上, 1981を改正)

水が欠乏しています。そこではコロラド川からの水を利用してかんがいをしています。作物としてみかんの木を育てています。おなじみのサンキストのオレンジです。

今から 100 年前、1888 年にサンキストのオレンジは害虫により決定的な被害を受けました。その害虫は、カリフォルニアで見たこともないカイガラムシでした。そのカイガラムシは、街路樹のために植えられたオーストラリア産のユーカリの木に付着して侵入したことが分かりました。

それでは、オーストラリアではどうなっているのか？その調査を行うために、ケーベルという昆虫学者をオーストラリアへ送り込みました。

そのカイガラムシは、イセリヤカイガラムシでした。ケーベル先生がオーストラリアへ行って見つけた天敵は、ベダリアテントウと 2 種類の寄生バチでした。これらを皆んなが待っていたリバーサイドで離したところ、2 種類のハチは、定着しないで消滅してしまいました。しかしベダリアテントウは定着して、たった一年の間にイセリヤカイガラムシを食べつくしてしまって、ミカン産業を救いました。そのため、リバーサイドには、記念碑が建っています。天敵利用の歴史上、画期的な事だったのです。

ベダリアテントウはオーストラリアでは天敵として働いていますが、目ざましい働きはしていません。土着害虫と土着天敵は、お互い、なれ合った関係で暮らしているのです。リバーサイド物語のように際立った成功例は、侵入害虫に対して導入天敵を使うことです。しかも導入天敵は、原産地では目立つことなく生活しているのが普通です。

2) 中国から日本へやって来たハチ

明治中期に中国から長崎に侵入して、日本の柑橘地帯に広まったヤノネカイガラムシという害虫がいます。土着天敵がいなかったため農業に頼りましたが、防除は困難でした。

さきに述べた京都の国際昆虫学会議以後、中国との交流が可能となり、静岡県柑橘試験場と農水省果実試験場口之津支場（長崎県）の研究者が中国へ行って、2 種類の寄生バチをもらって来まし

た。そして自分たちの果樹園に放したところヤノネカイガラムシ退治に成功したのです。これは学会でも話題になりました。その後、私は中国の大学で天敵学の講義をするチャンスがありました。その機会に、2 種類のハチをもらった四川省重慶の中国農業科学院柑橘試験場に行って講演した時のことです。先方の研究者は 2 つの質問をしました。第一の質問は、「私たちのハチを使って大成功との話でしたが、日本ではハチの大量生産の方法を開発したのですか」でした。特別な方法を発明したわけではなく、天敵のハチが野外で定着しただけですと答えました。第二に「このような天敵（ハチ）がこんなにすばらしい働きをするとは考えられない。どうして効果があったのですか」というものです。その問いに対して、まず、リバーサイドの話をして、明治時代に侵入したヤノネカイガラムシが、日本に適当天敵がいなかったため大害虫化した経緯（いきさつ）、侵入害虫に対しては、導入天敵はすぐれた効果があると説明して、且つ、原産地の中国では「土着害虫と土着天敵」の関係だから、天敵の働きが目立たないのでしょうと話を結び、貴重な天敵を分譲してくれた中国側に謝意を述べた次第です。

ダニを食うダニ（マレーシアのツメダニ）

昨年、文部省の海外学術調査費でマレーシアに行ってきました。目的は、チリカブリダニのような強力な天敵がいなかったらどうか調査するためでした。そこで興奮するような発見をしました。フィカス（イチヂク類）というインドゴムノキの仲間の葉に特種なツメダニを見つけたのです。

マレーシアのツメダニは社会制を持っています。フィカスの葉の裏に巣を作ります。葉の裏に巣を作るのは、マレーシアの熱帯多雨気候によるスコール対策だと思われる。巣の構造は、まず薄い糸でカーベットを敷き、自分の場所をきめ、次に粗雑な屋根を作ります。その巣に卵を産みつけます。ツメダニの家族は雌成虫、ニンフ（若虫）、幼虫、卵から構成されています。一時はやった「亭主元気で留守がいい」ではありませんが、雄

成虫（亭主）は存在しないのです。雌だけで繁殖する単為生殖（雌性単為生殖）をしているのです。彼女らのエサは、ダニや昆虫類です。

マレーシアのツメダニを日本に持って帰って、ツメダニの生態や役割、特にビデオを使って捕食（エサを獲る行動）を研究しました。ツメダニは天敵のダニを殺すほど、どう猛なダニで、ケナガカブリダニなどのエサが来ると、ハサミでかみつきます。その行動は、家族全員で行います。多いとき、十数匹のツメダニがエサを襲う光景は正に「祭り」です。ハサミには、おそらく毒があり、エサの保存性を良くするため麻痺させます。そしてエサの養分を吸い取り、その後、からからに乾いた死体を一匹のツメダニが担いで捨てに行きます。その間の時間は1時間半ぐらいです。死

体捨て場は、葉の外か、葉の上なら巣から離れたところにあります。おそらく、マレーシアのような気候条件では、巣を汚すことは巣の壊滅につながるからでしょう。

おわりに

天敵のダニには、チリカブリダニのような単独行動、探索型のものばかりでしたが、今回発見したツメダニのような家族、群居性（社会性）を持つものもいたわけですね。このようなダニの社会性は、今まで全く知られていない事です。ミツバチのような完全な役割分担のあるカースト制ほど進化していませんが、共同体程度の社会性があります。ご清聴ありがとうございました。

（文責 安久津 久）