ラッキョウとニラに寄生するネダニ類の種類と薬剤感受性¹⁾

真梶徳純・岡部貴美子・天野 洋

千葉大学園芸学部

Rhizoglyphine Mites (Acari: Acaridae) Infesting Rakkyo (*Allium chinense* G. DON) and Chinese Chive (*A. tuberosum* ROTTLE), and Their Susceptibility to Dimethoate and Disulfoton. NORIZUMI SHINKAJI, Kimiko OKABE and Hiroshi AMANO (Laboratory of Environmental Biology, Faculty of Horticulture, Chiba University, Matsudo, Chiba 271, Japan). *Jpn. J. Appl. Ent. Zool.* 30: 285—289 (1986)

Mites of the subfamily Rhizoglyphinae infesting rakkyo and chinese chive were collected in several districts where these crops are being grown. Mites were identified and their susceptibility to dimethoate and disulfoton was examined in the laboratory. Two species, *Rhizoglyphus robini* CLAPARÉDE and *Caloglyphus* sp., were identified in the samples and no individuals belonging to the *R. echinopus* (FUMOUZE et ROBIN) species were collected. Although the current samples were limited representatives of the districts, the number of either of the two species predominated over the other in most cases. The susceptibility of *R. robini* to dimethoate and disulfoton showed similar inter-district variations with a resistance factor in the range of 2 to 9. In contrast *Caloglyphus* sp. showed a low susceptibility to dimethoate without significant variations (resistance factor ranging from 1—3) between the districts. However, the same species showed a potential for high susceptibility to disulfoton and the inter-district difference in the resistance factor was as great as 3 to 25 times.

緒 言

ネダニは世界共通種で、わが国でも古くから球根類やネギ属 (*Allium*) 作物の害虫としてよく知られている (江原・真梶, 1975)。その寄主範囲は広く、友永 (1963) によって 14 科 28 種の作物が確認されている。ところが、大島 (1977) に従えば、農作害虫として世界的にネダニとして取り扱われている *Rhizoglyphus echinopus* (FUMOUZE et ROBIN) はロビンネダニ (*R. robini* CLAPARÉDE) と混乱して使用されており、ニュージーランドではロビンネダニが普通種であるとしている。また、井上 (1974) が稲の稚苗を加害すると報告したネダニ (*R. echinopus*) は、その後の調査でゴミコナダニの一種 (*Caloglyphus* sp.) であることが明らかになった (湯浅ら, 1975, 1977)。さらにその後、*Caloglyphus* sp. はタマネギやラッキョウでも採集され、ロビンネダニと混棲している場合のあることが報告されている (湯浅ら, 1977; 林, 1979²⁾; 山田・下松, 1983)。

一方、ネギ、ラッキョウ、ニラなどの集団栽培地では

防除薬剤の効力低下が噂され、高井 (1981) は高知県下のラッキョウ栽培地における薬剤防除効果の減退は薬剤に対するネダニの感受性低下がその主要因であることを明らかにしている。

本研究は、以上のような背景のもとに、ネダニ類の薬剤防除効果の減退を考える場合には、まずその種類を明らかにして、それぞれについて薬剤感受性の程度を明らかにすることが必要であると考えられることから実施したものである。作物としては、連作がよく行われているラッキョウとニラを選んだ。なお、ここでいうネダニ類とは、作物の地下部に寄生加害し、外観的にネダニとまぎらわしい形態をしているものを指し、具体的にはゴミコナダニの一種を含めたネダニ亜科 (Rhizoglyphinae) のものを指す。

本論文に入るに先だち、標本同定の労をとられた黒佐和義氏 (東京都)、検定用薬剤と感受性系統のネダニ類を提供してくださった日本特殊農薬製造株式会社、および飼育法などについて有益なご助言をいただいた同社殺虫剤研究室の山田ゆみ氏、ならびにそれぞれの作物寄生

1) 本研究の一部は文部省科学研究費補助金 (No. 58360007) の援助を受けて行った。

2) 林 素子 (1979) ネダニ類の生態・防除に関する 2～3 の研究, 千葉大学園芸学部卒業論文 (環境生物学研究室), 60 p. 1986 年 6 月 2 日受領 (Received June 2, 1986)

の材料採集にご協力いただいた各位に対し、心から厚くお礼を申し上げる。

材料および方法

1. 各産地に発生するネダニ類の種類

第1表に示すニラ、エシヤロット、ラッキョウの主要産地から寄生作物を直接採集あるいは採集送付をお願いした。これらの作物に寄生しているネダニ類を採集して70%エタノール中に保存し、これを実体顕微鏡下で区分して最終的には黒佐和義氏に同定をお願いした。

2. 薬剤に対する感受性

供試虫：各地から採集したネダニ類はラットの固形飼料を餌として、約25°Cで継代飼育しているものを用いた。ネダニ類の飼育方法はいろいろ工夫されている（たとえば、桑原ら、1985）が、ここでは山田・下松(1983)に準じて行った。すなわち、飼育用の容器は直径約12 cm、高さ約6 cmのプラスチック製のカップに、ふたの中央部に直径約2 cm程度の穴をあけ、そこにナイロンゴースを張ったものである。この底に、乾熱滅菌した砂を適度に湿らせて入れ、ラットの固形飼料 CE-2（日本クレア株式会社製）を小さく砕いて置き、この飼料に寄生作物からネダニ類を移した。餌は、ネダニ類が摂食して飼料を粉状にくずしたところ、新しいものを補充するようにした。また、砂の表面が乾くと霧吹きで水を噴霧した。粉状の飼料が砂の表面を覆いつくすと、その都度新たな容器に滅菌砂を入れ、ネダニ類がついた飼料をそこに移して更新した。なお、各個体群の入り混りを防ぐために、飼育容器は写真用バットに水を張って界面活性剤を滴下した中に置いた。

なお、ロビンネダニの感受性個体群（高知（S）と略称）は高知県農林技術研究所内の圃場のラッキョウから採集し、日本特殊農薬製造株式会社農薬研究所で継代飼育していたものを1983年3月22日に譲渡されたものである。ゴミコナダニの一種の感受性個体群（千葉（S）と略称）は1978年ころ静岡県浜松市エシヤロット栽培地から採集し、千葉大学園芸学部内で一時飼育していたものをその後、日本特殊農薬製造株式会社農薬研究所に分譲し、同社で継代飼育していたものを1983年3月22日に譲渡されたものである。

供試薬剤：各地の農家が主としてネダニ防除に使用している薬剤のなかから、エチルチオメトンとジメトエートを供試薬剤として選んだ。ジメトエートは住友化学工業株式会社製の20%乳剤を用い、エチルチオメトンは日本特殊農薬製造株式会社より95.5%の工業原体と乳

化剤を譲り受け、検定のたびごとに50%乳剤を調整して用いた。

検定方法：感受性の検定法として確立されたものではなく、桑原ら（1985）は3方法を紹介しているが、本研究では山田・下松（1983）の方法に準じて行った。すなわち、ネギの根端部から順に幅3 mm程度の輪切り切片を作り、これを所定の5濃度段階に希釈した薬液に20秒間浸漬後、軽く水分を切って、シラキュウス時計皿（内径約2 cm、深さ約5 mm）に1片ずつ入れた。この切片上へ供試虫（雌成虫）を10頭ずつ移し、1濃度について3反復した。これを25°C、70% R.H.、恒暗状態に保持し、48時間後に生死の判定を行った。その基準は、筆先で軽く刺激を与えて歩行が可能かどうかによって生、死を区別した。

調査結果ならびに考察

1. 各産地に発生するネダニの種類

採集された標本から確認されたネダニ類はロビンネダニ（*Rhizoglyphus robini* CLAPARÉDE）とゴミコナダニの一種（*Caloglyphus* sp.）で、従来のネダニ（*Rhizoglyphus echinops* (FUMOUIZE et ROBIN)）は今回の調査から確認することはできなかった。各産地の作物における確認状況は第1表に示すとおりである。

ロビンネダニとゴミコナダニの一種が同時に発生していたのは高知県だけであり、その他の産地はいずれか1種のみが発生していた。8例中1例で両種が混棲しているのが認められたが、これは限られた標本によるものであるから、圃場では2種が併発している可能性は高いと考えられる。林（1979）は静岡県浜松市のエシヤロット圃場において、発生種が季節によって異なる事例を記録している。第1表に示したように、多くの場合には優占種がどちらか一方の種に限られていたことは、これらの種の間には成育環境の最適条件に微妙な違いのある可能性が高く、その時の環境条件によっていずれかの種が優占していたとも考えることができる。いずれにしても、このような優占種の季節的变化については今後に残された問題である。

2. 薬剤に対する感受性

それぞれの薬剤による各地のロビンネダニとゴミコナダニの一種の死亡状況から ABBOTT の補正を行い、これと薬剤濃度との関係を図示したものが第1～4図である。これから、BLISSの方法に従って濃度-死亡率回帰直線式とLC₅₀値を算出したものを第2表に示した。いずれの薬剤に対しても感受性個体群は最も高い感受性を示

第1表 ネダニ類の発生状況

採集地名 (採集者ならびに採集協力者)	採集月日	寄生物	おもな防除薬剤 ^{a)}	ネダニ類 ^{b)}	
				R. r.	C. s.
栃木県鹿沼市上茂呂 (尾田啓一・木嶋利男(農試))	1983年6月18日	ニ ラ	ジメトエート乳剤	+	—
千葉県香取郡山田町 (北崎順一(北部普及所))	1983. 3. 26	ニ ラ	ジメトエート乳剤 エチルチオメトン乳剤	+	—
静岡県浜松市西島地区 (小林義明(農試))	1983. 4. 23	エシヤロット	ダイアジノン粒剤 エチルチオメトン粒剤	+	—
静岡県浜松市福島地区 (小林義明(農試))	1983. 4. 23	エシヤロット	EDB ダイアジノン粒剤 エチルチオメトン粒剤	—	+
福井県坂井郡三国町 (山崎昌三郎(農試))	1983. 4. 27	ラッキョウ	エチルチオメトン粒剤 ジメトエート乳剤	+	—
鳥取県東伯郡大栄町 (谷口達雄(野菜試))	1983. 9. 6	ラッキョウ	エチルチオメトン粒剤 ジメトエート乳剤	—	+
高知県幡多郡大方町 (高井幹夫(農林技研))	1983. 5. 21	ラッキョウ	エチルチオメトン粒剤	+	+

a) ネダニ以外の害虫防除に使用されるものも含む。

b) R. r. はロビンネダニ (*R. robini*), C. s. は (*Caloglyphus* sp.) を, +は寄生が確認されたもの, —は寄生が認められなかったものを示す。

第1図 ジメトエートの各濃度に対する各産地のロビンネダニの感受性。

第2図 ジメトエートの各濃度に対する各産地のゴミコナダニの一種の感受性。

第3図 エチルチオメトンの各濃度に対する各産地のロビンネダニの感受性。図中のシンボルは第1図のそれと同じである。

第4図 エチルチオメトンの各濃度に対する各産地のゴミコナダニの一種の感受性。図中のシンボルは第2図のそれと同じである。

第2表 ネダニ類の2種薬剤に対する感受性の比較

種	採集地 ^{a)}	濃度-死亡率回帰直線式	LC ₅₀ (ppm)	抵抗性比 ^{b)}
ジメトエート				
ロビンネダニ	高知 (S)	$y=5+2.1389 (x-1.5814)$	38	1
	栃木	$y=5+1.6132 (x-2.2868)$	194	5.1
	千葉	$y=5+1.2208 (x-1.8640)$	73	1.9
	静岡	$y=5+1.7411 (x-2.5050)$	320	8.4
	福井	$y=5+1.6941 (x-1.8879)$	77	2.0
	高知	$y=5+1.5456 (x-2.1970)$	157	4.1
ゴミコナダニ	千葉 (S)	$y=5+1.9557 (x-2.1190)$	132	1
	静岡	$y=5+1.6940 (x-2.1122)$	129	1.0
	鳥取	$y=5+1.8655 (x-2.1310)$	135	1.0
	高知	$y=5+1.6866 (x-2.5952)$	394	3.0
エチルチオメトン				
ロビンネダニ	高知 (S)	$y=5+1.8479 (x-1.5287)$	34	1
	栃木	$y=5+1.6558 (x-1.9670)$	93	2.7
	千葉	$y=5+1.7595 (x-1.9559)$	90	2.6
	静岡	$y=5+1.4662 (x-2.4923)$	311	9.1
	福井	$y=5+2.2521 (x-1.8161)$	66	1.9
	高知	$y=5+1.6918 (x-2.1424)$	139	4.1
ゴミコナダニ	千葉 (S)	$y=5+1.5720 (x-1.6001)$	40	1
	静岡	$y=5+1.2307 (x-2.0414)$	110	2.8
	鳥取	$y=5+1.7945 (x-2.2193)$	166	4.2
	高知	$y=5+2.0463 (x-3.0059)$	1,014	25.4

a) 高知 (S) と千葉 (S) は本文材料および方法の項参照, その他は第1表に示す各産地のものである。

b) LC₅₀ における感受性系統 (S) との比率を示す。

したので, ここでは一応これらを感受性系統として取り扱った。各産地のネダニ類の LC₅₀ と感受性系統の LC₅₀ との比率を求め, これを抵抗性比として第2表に示した。

ジメトエートに対する感受性の程度は, ゴミコナダニの一種よりロビンネダニにおいて高く, 産地間の感受性の変動も大きい。抵抗性比でみると, ロビンネダニでは千葉産と福井産の約2, 高知産4, 栃木産5, 静岡産では8.4になっているのに対し, ゴミコナダニの一種では高知産が3であるほかは感受性にほとんど差が認められなかった。

さらに, ネダニの種類ごとに薬剤間の感受性の程度をみると, ロビンネダニでは栃木産の場合を除いて, ジメトエートとエチルチオメトンの感受性の変動には強い平行関係が認められた。ゴミコナダニの一種でも, ジメトエートに感受性の低い高知産はエチルチオメトンに対しても感受性は低かったが, その変動幅はエチルチオメトンにおいて著しく大きかった。

薬剤感受性の低下, すなわち薬剤抵抗性の発達程度は薬剤の使用回数によって強く影響されることが一般的にいわれている。しかし, 今回採集した各産地のネダニ類

がどの程度の薬剤処理歴があったかについては詳しく調査することができなかった。ただし, 各産地において防除暦の中で使用されている殺虫剤は第1表に示したとおりである。これと第2表の感受性の程度の変化をみると, 栃木産ではジメトエート乳剤による防除が主として行われていることから, ロビンネダニにおいてエチルチオメトンの抵抗性比が2.7であるのに対してジメトエートのそれは5.1と大きく, 他の産地における感受性の変動の仕方と異なっている。これは使用薬剤の違いが大きく関与しているのではないかと考えられる。同様のことが高知産のゴミコナダニの一種においても認められた。高知産ではエチルチオメトン剤の土壌処理が主として行われているが, ジメトエートに対する抵抗性比が3.1であるのに対し, エチルチオメトンのそれは25.4と非常に大きな値を示している。しかし, ロビンネダニにおいて同じような傾向が認められていないのは現在のところよくわからないが, 他に何らかの原因を考えてみる必要があるのかもしれない。

高井 (1981) は高知県のラッキョウに寄生するネダニ (これはあとでロビンネダニであると報告された (高井,

1983)) についてエチルチオメトンに対する感受性を調査し、過去 10 年間薬剤処理を受けていない個体群では LC_{50} が 7.6 ppm であるのに対し、大方町産のものでは 125.9 ppm であったとし、さらに大方町産個体群をエチルチオメトンで 4 回淘汰して 647.9 ppm まで感受性の低下した系統を作り、これについて各薬剤の交差抵抗性関係を調査している。高井 (1981) の感受性の検定法はオニオンパウダーに各濃度の薬液を加えて調査しているので、検定法が異なる著者らの成績と直接比較することはできないが、感受性の程度を抵抗性比で比較することは一応可能ではないかと考えられる。そこで、圃場から採集した大方町産ロビンネダニのエチルチオメトンに対する感受性の程度をみると感受性系統のそれに比べて約 17 倍感受性が低下していたことになるが、著者らの調査ではその程度は 4 倍程度にとどまっている。これは感受性系統における LC_{50} が大きく異なっているためによるものと考えられる。また、エチルチオメトンで淘汰した抵抗性系統の抵抗性比はエチルチオメトンで約 85 であるのに対し、ジメトエートでは約 29 であり、前者において著しく大きいことを報告しているが、この点でも両薬剤の間でほとんど違いのなかった著者らの傾向と異なることになる。もちろん、同じ大方町産とはいってもその同一採集地ではないし、採集時点に違いがあるので両者の間にこの程度の違いがあることも考えられる。もしも著者の成績をロビンネダニとゴミコナダニの一種に区別することなくネダニ類として一緒に取り扱えば、上に述べた抵抗性比の傾向は高井 (1981) の報告に近いことになる。

いずれにしても、ネダニ類においては防除薬剤に対する抵抗性が発達していることは間違いないといえる。しかも薬剤の使用頻度の増加によって抵抗性の発達程度は高くなる傾向が、ここに報告した結果からうかがわれた。ただし、これらの関係はネダニ類の種類によってかなり異なると考えられるので、優占種の変遷の問題も含め、今後は発生種を明らかにして研究を進める必要があると考えられる。

摘 要

ラッキョウおよびニラの主要産地からネダニ類を採集し、発生している種を確かめるとともに、それらについ

てジメトエートとエチルチオメトンに対する感受性の程度を調査した。

1) ネダニ類としてはロビンネダニ (*Rhizoglyphus robini* CLAPARÉDE) とゴミコナダニの一種 (*Caloglyphus* sp.) が確認され、ネダニ (*R. echinopus* (FUMOUGE et ROBIN)) は採集されなかった。

2) 多くの場合ロビンネダニあるいはゴミコナダニの一種のどちらかが優占して発生していたが、両種が混棲している場合も認められた。

3) 各産地のロビンネダニのジメトエートに対する感受性の程度はエチルチオメトンのそれと平行的に変化し、産地間の抵抗性比で 2～9 の幅があった。

4) ゴミコナダニはジメトエートに対して感受性は低く、産地間の感受性の変動も小さく、抵抗性比で 1～3 の幅であった。これに対し、エチルチオメトンに対する感受性は高く、産地間の感受性の変動は大きく、抵抗性比で 3～25 の幅があった。

引 用 文 献

- 江原昭三・真堀徳純 (1975) 農業ダニ学。東京：全国農村教育協会，328 p.
- 井上 寿 (1974) 稲の稚苗に寄生するネダニについて。北日本病虫研報 25 : 58.
- 桑原雅彦・高井幹夫・藤本 清 (1985) ネダニの簡易飼育法と薬剤検定法。植物防疫 39 : 68—70.
- 大島司郎 (1977) 屋内塵性コナダニ類の分類。ダニ学の進歩 (佐々 学・青木淳一 編)，東京：図鑑の北隆館，pp. 525—568.
- 高井幹夫 (1981) ネダニの薬剤抵抗性について。高知農林研報 13 : 45—48.
- 高井幹夫 (1983) 施設におけるネダニの生態と防除。1. 発生消長について。高知農林研報 15 : 53—58.
- 友永 富 (1963) ラッキョウを害するネダニの生態と防除に関する研究。福井農試特報 1 : 1—83.
- 山田ゆみ・下松明雄 (1983) ラッキョウを加害するネダニ類とその薬剤感受性について。第27回応動昆大会 p. 95 [講要]。
- 湯浅光一・藤本光代・野村健一 (1977) ネダニ類似ゴミコナダニ属一種について。第21回応動昆大会 p. 55 [講要]。
- 湯浅光一・岩田義治・野村健一・井上 寿 (1975) イネを加害するネダニ 1 種について。第 19 回応動昆大会 p. 184 [講要]。