メタアルデヒド剤トラップを用いたチャコウラナメクジの 生息密度, 誘殺率および防除価の推定

田中 寛・萬谷孝治・黒住耐二*・柴尾 学

Hiroshi Tanaka, Koji Mantani, Taiji Kurozumi* and Manabu Shibao: Estimation of density, proportion of allurement and efficiency of control in the Valencia slug, *Lehmannia valentiana* (Férussac) using meta-aldehyde traps

Summary

We estimated density, proportion of allurement and efficiency of control in the Valencia slug, *Lehmannia valentiana* (Férussac) by using meta-aldehyde traps. The removal method elucidated the slug density and proportion of allurement in a citrus field to be 25.6/m² and 38%, respectively. The slug density was larger in order, under tree > on dense grassland > on sparse grassland > bare ground, and the proportion of allurement was larger in order *vice versa*. Treatment of meta-aldehyde granule of 1 g/m² caused 67.5-100% of slug death, and larger slug density showed lower control efficiency.

緒 言

チャコウラナメクジ *Lehmannia valentiana* (Férussac) (従来は *Limax marginatus* Müller とされていた) はヨーロッパ原産で¹⁾, 第2次大戦後に日本に侵入して1970年代頃に急増し, 従来生息していたコウラナメクジ (キイロナメクジ) *Limax flavus* L. (本種も移入種の可能性がある) と置き替わったようであるが, その詳細は不明である⁶⁾。

本種の英名は Valencia slug で¹⁾, カンキツ, イチジクなどの果樹, コマツナ, シュンギク¹¹⁾, キャベツ, ナスなどの野菜¹⁵⁾, サルビア, マリーゴールド, ペチュニアなどの花卉⁹⁾ でしばしば被害が見られる重要害虫である¹⁴⁾。しかし, 昼間は遮蔽物の下に潜み, 夜間も季節や天候によって行動が異なるなどのために, 発生生態調査や防除効果判定が容易でなく¹⁴⁾, 知見・情報は, 紹介^{1, 15)}, 分布³⁾, 発生状況^{3, 9, 14)}, 野外での成熟期と寿命の推定³⁾, 夜間の行動観察^{5, 7)}, 忌避・防除効果^{4, 7, 8, 10, 12, 14, 16)} 等, 断片的なものにとどまる。

そこで, 著者らは, メタアルデヒド剤の誘殺トラップを用いた簡易な方法により, 生息密度, 異なる環境条件下における誘殺率, および防除価を推定したので報告する。

材料および方法

1. 生息密度および誘殺率の推定

試験は1992年6月に大阪府立食とみどりの総合技術センター内のウンシュウミカン露地圃場において, 正方形各1 m²の区画165個(15×11 m, 165 m²)を設置して行った。ウンシュウミカンの樹齢は20年生, 多品種混植, 栽植距離は4×4 m (一部は4×2 m) であり, 各区画の優占的な環境を第1図に示した。なお, 5月下旬に除草剤が散布されたため, 大半の草は枯草となって地面に倒伏していた。確認されたナメクジは全てチャコウラナメクジ (千葉県立中央博物館所蔵 CBM-ZM103388; 以下, 混乱を生じないかぎりチャコウラと略す) であった。ただし, 外部形態のきわめて類似する隠蔽種が含まれる可能性は否定できない。

メタアルデヒド剤トラップは, 保土谷化学(株)製六角錐屋根型ナメクジトラップ(底面直径11 cm, 高さ8 cm)に1 gのメタアルデヒド粒剤(ナメキール®)を入れたものとした。これを6月15日~19日の毎日と6月21日の計6回(調査期間: 1週間), 各区画の中央に夕方配置して翌朝回収し, 誘殺されたチャコウラを計数した。

2. 防除価の推定

試験は2000年6～7月に大阪府立食とみどりの総合技術センター内の上記と同じウンシュウミカン露地圃場において、1区420～500 m²、1区制で行った。確認されたナメクジはやはり全てチャコウラであった。

6月15日夕方、メタアルデヒド水和剤（マイキラー®）200倍液を0.4 L/m²（動力噴霧機による散布）、メタアルデヒド粒剤（ナメキール®）を1 g/m²（手散布ばらまき）処理し、無処理区も設置した。調査は、処理3日前の6月12日から処理27日後の7月12日までの間5回、各区の中央部において4 m間隔で上記と同じメタアルデヒド剤トラップを夕方配置して翌朝回収し、誘殺されたチャコウラを計数した。

また、2002年6月21日に大阪府羽曳野市内の民家庭園2か所（各100 m²）、2003年6月30日と2004年5月27日に大阪府立食とみどりの総合技術センター内の上記と同じウンシュウミカン露地圃場（各200 m²）においてメタアルデヒド粒剤を1 g/m²（手散布ばらまき）処理し、処理前と処理5～7日後に同様の調査を行った。防除価は、100-100×（処理区の処理後トラップあたり誘殺数×無処理区の処理前トラップあたり誘殺数）/（無処理区の処理後トラップあたり誘殺数×処理区の処理前トラップあたり誘殺数）、により計算した。

結果および考察

1. 生息密度および誘殺率の推定

結果は除去法¹³⁾により、4つの環境条件（樹下、密

第1図 トラップ配置区画の環境

1区画は1 m×1 m。濃灰色：密な枯草が優占，淡灰色：疎らな枯草が優占，白色：裸地が優占。○：カンキツ樹。太線外部：周縁部，太線内部：中央部。

な枯草地，疎らな枯草地，裸地）および周縁部と中央部（第1図）を区別して解析した（第1表，第2図A～F）ところ，裸地を除いて除去法の回帰直線によく適合し（ $p < 0.05$ ）（第2図A～C），試験地外部からの侵入が少ないと考えられる中央部の生息密度推定値（推定個体数/m²）（x切片）は，樹下40.5，密な枯草地31.1，疎らな枯草地21.9，裸地5.6であり，樹下>密な枯草地>疎らな枯草地>裸地，の順に生息密度が高かった。この結果は，チャコウラにとっての生息地の好適さを反映していると考えられる。なお，裸地（第2図D）についても，誘殺数がやや多かった調査最終日の値を除いた場合は除去法の回帰直線によく適合し（ $p < 0.05$ ），生息密度推定値が4.9であったことから，上記の推定値5.6はほぼ信

第1表 チャコウラナメクジの誘殺に関する除去法のパラメータ

	区画数		回帰式	相関係数 ^{#1}	推定個体数/m ² ^{#2}	初回誘殺率（％） ^{#3}	6 回累積誘殺率（％） ^{#4}
樹下	中央部	15	y＝－0.439x＋17.8	0.941*	40.5	29.8	88.2
	周縁部	—	—	—	—	—	—
	全部	—	—	—	—	—	—
密な枯草地	中央部	32	y＝－0.519x＋16.2	0.901*	31.1	34.9	90.7
	周縁部	27	y＝－0.339x＋13.2	0.947*	38.9	23.8	81.7
	全部	59	y＝－0.432x＋14.8	0.939*	34.2	29.8	87.4
疎らな枯草地	中央部	63	y＝－0.595x＋13.0	0.862*	21.9	41.8	94.7
	周縁部	16	y＝－0.362x＋7.6	0.792	21.0	30.3	84.5
	全部	79	y＝－0.550x＋11.9	0.852*	21.6	39.9	93.5
裸地	中央部	7	y＝－1.366x＋7.7	0.441	5.6	76.3	104.2
	周縁部	5	y＝－1.607x＋6.6	0.327	4.1	82.9	102.4
	全部	12	y＝－1.504x＋7.5	0.416	5.0	78.9	104.1
全体	中央部	117	y＝－0.551x＋14.1	0.906*	25.6	37.8	92.9
	周縁部	48	y＝－0.362x＋10.3	0.951*	28.6	26.6	83.9
	全部	165	y＝－0.492x＋12.9	0.923*	26.2	34.7	90.9

^{#1} * : $p < 0.05$, ^{#2} 生息密度推定値（回帰式の x 切片），^{#3} $100 \times (\text{初回誘殺数}/\text{m}^2) / (\text{推定個体数}/\text{m}^2)$ ，^{#4} $100 \times (6 \text{ 回累積誘殺数}/\text{m}^2) / (\text{推定個体数}/\text{m}^2)$

第2図 除去法におけるチャコウラナメクジの累積誘殺数と各回誘殺数の関係

A: 樹下 (中央部), B: 密な枯草地 (中央部), C: 疎な枯草地 (中央部), D: 裸地 (中央部), E: 全体 (中央部), F: 全体 (周縁部)。

頼できると考えられる。試験地全体の中央部の生息密度推定値は $25.6/\text{m}^2$ であった。

周縁部と中央部の生息密度推定値を比較すると、密な枯草地では周縁部のほうが中央部より高く、疎な枯草地では周縁部と中央部はほぼ同等、裸地では中央部のほうが周縁部より高く、全体では周縁部のほうが中央部よりやや高い傾向が認められた (第1表, 第2図 E~F)。それぞれの周縁部と中央部の生息密度推定値の差は、試験地外部との移出入個体数の差とみなすことができるだろう。すなわち、1週間あたり幅1mあたり、密な枯草地では7.8個体の入超、疎な枯草地では0.9個体の出超、裸地では1.5個体の出超、全体では3.0個体の入超が生じていると推察される。この値も上記の中央部の生息

密度推定値と同様に、密な枯草地>疎な枯草地>裸地、の順に移入量が大きく、チャコウラにとっての生息地の好適さを反映していると考えられる。

初回誘殺数と推定個体数の比を初回誘殺率 (%) ($= 100 \times (\text{初回誘殺数}/\text{m}^2) / (\text{推定個体数}/\text{m}^2)$) とすると、中央部の値は、樹下29.8, 密な枯草地34.9, 疎な枯草地41.8, 裸地76.3であり、生息密度推定値 (推定個体数/ m^2) とは逆に、裸地>疎な枯草地>密な枯草地>樹下、の順に高かった (第1表)。この結果は、不適な生息地では好適な生息地に比較し、トラップへの誘殺率が大きいことを示している。また、試験地全体の中央部の値は37.8であり、本圃場ではメタアルデヒド粒剤 $1\text{g}/\text{m}^2$ ばらまき処理により、一晩に38%のチャコウラが誘殺

されると推定される。

6 回累積誘殺数と推定個体数の比を 6 回累積誘殺率(%) ($=100 \times (6 \text{ 回累積誘殺数}/\text{m}^2) / (\text{推定個体数}/\text{m}^2)$) とすると、中央部の値は、樹下88.2、密な枯草地90.7、疎らな枯草地94.7、裸地104.2であり、初回誘殺率と同様、裸地>疎らな枯草地>密な枯草地>樹下、の順に高かった。試験地全体の中央部の値は92.9であり、6 回の反復処理(調査期間: 1 週間)により93%のチャコウラが誘殺されると推察される。なお、樹下や密な枯草地では一晩(1 回処理)で10個体以上のチャコウラが誘殺され、メタアルデヒド粒剤はほぼ消費し尽くされるため、1 回処理により 1 週間で誘殺されるチャコウラの割合は38%, ないし38%と93%の中間値であると推察される。なお、初回誘殺率、6 回累積誘殺率ともに、周縁部では中央部に比較し、各環境とも小さな値を示した。これは試験地外部からの移入により、周縁部ではみかけの誘殺率が小さくなるためと考えられる。

2. 防除価の推定

メタアルデヒド水和剤および粒剤処理により、処理 5 日後には、無処理区でトラップあたり誘殺数が倍増したにもかかわらず、薬剤処理区ではトラップあたり誘殺数が大きく減少した(第3図)。処理 5 日後の防除価は、メタアルデヒド水和剤では98.7、同粒剤では88.2であった。薬剤処理区のメタアルデヒド剤トラップは他区との境界線から 8 m 以上離れた地点に配置したため、処理後 1 週間におけるトラップ地点付近への移入個体数はきわめて少ないと推察される。その後、薬剤処理区と無処理区の誘殺数の差は漸減し、両区の誘殺数は処理27日後にはほぼ同等になった。

2000~2004年の合計 5 回のメタアルデヒド粒剤処理($1 \text{ g}/\text{m}^2$ 手散布ばらまき)による処理 5~7 日後の防除価を処理前のトラップあたり誘殺数と比較して第4図に示した。処理前のトラップあたり誘殺数が10以下では防除価は100であるのに対し、同誘殺数が10を超えて増加するにつれて、防除価が減少する傾向が認められる。これは、処理前のトラップあたり誘殺数が10を超える生息密度の場合は、散布されたメタアルデヒド粒剤が短期間に消費し尽くされ、誘殺できなかったチャコウラが残存することを示唆している。

本研究により、メタアルデヒド剤トラップへの誘殺数にもとづいて、チャコウラの生息密度、誘殺率、防除価等を推定できることが明らかになった。しかし、依然として、日本における本種の行動、生態については不明な点が多すぎる。本種について大阪府における誘殺消長が示されているが¹⁴⁾、これが生息密度の消長とどのような

第3図 メタアルデヒド剤処理にともなうチャコウラナメクジ誘殺数の推移

第4図 チャコウラナメクジの処理前のトラップあたり誘殺数とメタアルデヒド粒剤による防除価の関係
図中の数字は処理日(年/月/日)を示す。

関係にあるか不明である。したがって、本研究において示された誘殺率、防除価とトラップあたり誘殺数の関係も季節や天候によって大きく異なる可能性があり、今後異なる季節で同様の調査を行って検討する必要がある。

効率的な防除にあたって、実験室と野外における生育期間、産卵数、寿命などの詳細な情報、野外での移動分散の情報も、解明は容易ではないが、不可欠である。これらも併せ、基礎的・応用的な研究が多数実施されることが望まれる。

摘 要

メタアルデヒド粒剤のトラップを用いてチャコウラナメクジの誘殺数を調査し、生息密度、さまざまな環境における誘殺率、および防除価を推定した。除去法により解析した結果、カンキツ園における生息密度は $25.6/\text{m}^2$ 、トラップあたり一晩あたりの誘殺率は38%と推定された。環境別の生息密度は、樹下>密な枯草地>疎らな枯草地>裸地、の順に高く、誘殺率は逆に、裸地>疎らな枯草地>密な枯草地>樹下、の順に高かった。メタアルデヒド粒剤 $1 \text{ g}/\text{m}^2$ 処理による防除価は67.5~100であり、生息密度が高いほど防除価が低い傾向が認められた。

引用文献

- 1) Baker, G. M. (1999) Naturalised terrestrial Stylommatophora (Mollusca: Gastropoda). Lincoln (Canterbury, New Zealand). pp. 79-81.
- 2) 藤田 卓 (1959) 遺伝 13(6) : 15-18.
- 3) Kano, Y. et al. (2001) Yuriyagai, J. Malacozool. Ass. Yamaguchi 8(1): 1-13.
- 4) 久保田豊ら (2002) 関西病虫研報 44 : 51-52.
- 5) 國本佳範 (1998) 関西病虫研報 40 : 51-53.
- 6) 黒住耐二 (2002) 外来種ハンドブック (日本生態学会編). 地人書館, p. 164.
- 7) 松村達夫 (1973) 動物と自然 3(11) : 18-21.
- 8) 奥谷禎一・吉岡英二 (1983) 関西病虫研報 25 : 1-3.
- 9) 柴尾 学ら (2001) 関西病虫研報 43 : 33-34.
- 10) 柴尾 学ら (2002) 関西病虫研報 44 : 49-50.
- 11) 柴尾 学ら (2004) 関西病虫研報 46 : 33-38.
- 12) 柴田岳彦ら (1991) 関西病虫研報 33 : 137.
- 13) Southwood, T. R. E. (1978) Ecological method. 2nd ed. John Wiley & Sons. pp. 230-236.
- 14) 田中 寛・柴尾 学 (2001) 今月の農業 45(9) : 58-61.
- 15) 田中 寛・柴尾 学 (2002) 環境管理技術 20 : 134-142.
- 16) 田中 寛ら (2001) 大阪農技セ研報 37 : 23-26.