

ドジョウを対象とした育苗箱施用殺虫剤 4 剤の生態毒性評価 Comparison of Ecotoxicological Effects of Nursery Box Pesticides for Mud loach

○宮井克弥*・神宮字寛*
MIYAI Katsuya*・JINGUJI Hiroshi*

1. はじめに

ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus* は大型鳥類の餌資源である。水田内のドジョウの個体数と生産量の増加は、佐渡市と豊岡市で取り組まれているトキ、コウノトリの野生復帰にとって重要な課題である。ドジョウの減少要因として、水田周辺の水系ネットワークの分断¹⁾と農薬が挙げられるが、前者は水田魚道の設置やふゆみずたんぼの導入が全国的に取り組まれ、年々分断が解消されつつある。養殖魚の斃死が社会問題となった農薬の影響については、1960年代から1980年代かけてドジョウに対する報告が散見される。しかし、現在の水稻栽培において主流である育苗箱施用殺虫剤の影響評価の報告は乏しく、アカネ属幼虫²⁾やミジンコ類³⁾の報告に留まっている。そこで本研究は、ドジョウに対する育苗箱施用殺虫剤の影響評価を目的として、ライシメータを用いたマイクロコスモ試験を実施し、その結果と課題について検討した。

2. 試験概要

本試験は、2014年5月から7月にかけて宮城大学太白キャンパス(仙台市)において実施した。試験に用いたドジョウは、養殖業者(大分県)から、地下水で養殖された個体を取り寄せた。ドジョウは水田の水入れ日以降、産卵場を求め、水路から水田内へ侵入する⁴⁾。水田侵入個体のうち、成熟する最小個体への評価するため、皆川ら⁵⁾に基づき、60mm台のドジョウを用いた。ドジョウの体長と体重から式(1)により肥満度(K)を算出した。

$$K = \text{体重(g)} / \text{体長(cm)}^3 \times 1000 \quad (1)$$

また、ドジョウの体重と生殖腺重量から式(2)より生殖腺指数(GSI)を算出した。

$$GSI = \text{生殖腺重量(g)} / \text{体重(g)} \times 100 \quad (2)$$

馴致と本試験で使用した飼育水は、本大学の実験圃場(以下、「実験圃場」とする)の灌漑水である。この灌漑水は、地下から揚水された後、一時的に貯水池に蓄えられて、パイプラインから出水される。

2-1. ライシメータ試験

試験装置はステンレス製ライシメータを用いた。ライシメータには、表面排水と地下浸透排水のための排水口が設けてある。充填土壌は、栽培履歴で過去6年間農薬が使用されていない実験圃場の土壌を用いた。Table.1にライシメータの栽培管理を示す。2014年5月13日にシャベルで作土層を採取し、バットの中で攪乱後、ライシメータに充填した。5月16日にライシメータに水入れ、5月17日に荒搔き、19日に本代かきをした後、それぞれのライシメータに6尾のドジョウを放流した。ドジョウ放流後は、鳥類による食害を防ぐためライシメータに防鳥網(目合:20mm)を設置した。

Table.1 ライシメータの栽培管理
Field operation for the lysimeter

栽培管理項目	日時・詳細
苗品種	ひとめぼれ
栽植密度	22株/m ²
除草	手取り作業
耕起	5月13日
入水	5月16日
代かき	5月17日 5月20日
ドジョウ放流	5月19日
田植え	5月21日

宮城大学食産業学研究科 Miyagi University Graduate School of Food, Agricultural and Environmental Sciences

キーワード ドジョウ 育苗箱施用殺虫剤 フィプロニル

ドジョウは、到着日である5月10日にイラストマー標識(NMT社)の装着を実施して、平均体長64.0mm(54.0~74.0mm)の個体識別した後、飼育水の馴致を7日間実施した。ドジョウの計測項目は、体長と体重である。体重の計測の際、ドジョウの体表面の水分を取るため、キムタオルの上から指先でドジョウを押さえてから計測した。計測の間隔は原則7日とした。

ドジョウを捕獲する際、まず給油ポンプを用いて、ライシメータの水を一時的にトタン製バケツへ保管して、捕獲後は水を再び戻した。落水後、金魚網(50mm×50mm)2本を用いてドジョウの両脇から掬い取り、なるべく土壌の攪乱を抑えて採捕に努めた。計測後は、速やかにドジョウをライシメータへ戻した。

使用薬剤(魚毒性:A類<B類<B-s類<C類)は以下の4剤である。イミダクロプリド(A類)、クロラントラニプロール(B類)、カルタップ(B-s類)とフィプロニル(C類)の4剤と対照区を加えた計5条件を設け、それぞれ3反復で実施した。苗品種はひとめぼれ、栽植密度は一般的な21株/m²を採用した。薬剤の散布量は、育苗箱1箱当たり50gの散布量に基づき、1株あたり0.039gと定めた。株の根本へ薬剤を散布後、土壌表面から約3cmの埋め込みをした。

放流8週間後に採捕したドジョウは、エタノールで固定後、生殖腺を摘出して生殖腺重量を計測した。また、ライシメータ内でドジョウの産卵の有無を確認するため、目視による稚魚の確認調査を採捕から4週間実施した。

3. 結果と考察

3-1. 斃死

調査期間中におけるドジョウの斃死個体は、確認されなかった。このことから、育苗箱施用殺虫剤4剤の致死性は低いと考えられる。

3-2. 肥満度

全条件下において、放流前と放流4週間後のドジョウの肥満度の低下が確認された(Fig.1)。対照区においても低下があることから、この低下は閉鎖水域であるライシメータ試験の特性

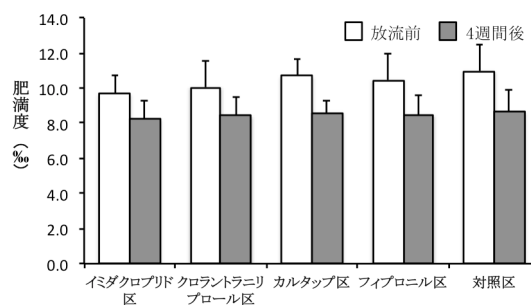


Fig.1 ドジョウの肥満度

The condition factor(K) of mud loach

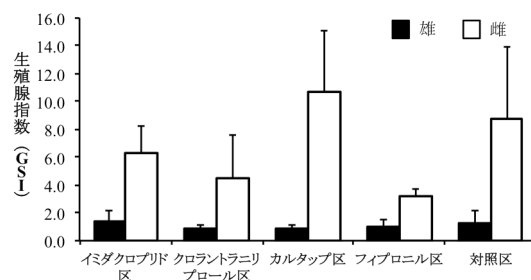


Fig.2 雌雄のドジョウの生殖腺指数

The gonad-somatic index(GSI) of mud loach in gender

と考えられる。ライシメータへの餌供給は、充填土壌由来と灌漑水由来の餌資源の供給量がライシメータ内のドジョウの消費量が上回り、餌不足が起因したと考えられる。

3-3. 生殖腺指数

放流8週間後のドジョウの生殖腺重量をFig.2に示す。雄の生殖腺指数に有意な差は確認されなかった(Kruskal-Wallis, $P>0.05$)。雌の生殖腺指数(標準偏差)は、対照区とカルタップ区において8.8(±5.1), 10.7(±4.4)を示し、次いでイミダクロプリド区、クロラントラニプロール区、フィプロニル区ではそれぞれ6.3(±2.0), 4.5(±3.0), 3.2(±0.5)を示した。カルタップの魚毒性はB-s類であるが生殖腺指数は対照区と同程度の値であった。また、雌の生殖腺指数が最も低かったフィプロニルは、アキアカネの幼虫に影響が大きい薬剤である²⁾。生物多様性の保全の観点からもフィプロニルの継続的な調査が必要である。今後は供試体の体サイズの違いによる影響評価が課題である。

引用文献

- 1) 斎藤憲治(1997): 日本の希少淡水魚の現状と系統保存録書房. p194-204.
- 2) 神宮宇, 他 (2009): 農業農村工学会論文集. 77(1). 35-41.
- 3) Hayasaka D., et al. (2011): Ecotoxicology. 21(1). 191-201.
- 4) Naruse M. & Oishi T. (1996): Environmental Biology of Fishes. 47. 93-99.
- 5) 皆川, 他 (2009): 農業農村工学会論文集. 77(3). 315-323.