

メソコスム試験を用いたドジョウの餌資源に対する  
 フィプロニルおよびクロラントラニリプロールの生態毒性評価  
 Ecotoxicological Evaluation of Fipronil and Chlorantraniliprole for Aquatic Animals as  
 Weather Loach's Food resources in Mesocosm Experiments

宮井 克弥\*・神宮字 寛\*\*

MIYAI Katsuya, JINGUJI Hiroshi

## 1. はじめに

ドジョウ (*Misgurnus anguillicaudatus*) は、日本全土および中国大陸や朝鮮半島に生息する淡水魚である。本種は、国内における希少大型魚類の重要な餌資源であり、本種の個体数の確保は重要な課題となっている。しかしながら、本種は2015年には環境省レッドリストにDD（情報不足）として掲載されており、農薬の使用による生息環境の悪化が指摘されている。ここで指す農薬使用による影響については、具体的な薬剤は示されておらず、加えて、本種や餌資源を含む水生生物に対する影響は不明である。農薬の生態影響を捉えるためには、近年では室内毒性試験のみならず、野外環境における影響評価試験として、例えば隔離水界による擬似生態系を用いた試験系であるメソコスム (Mesocosm) 試験が、野外環境中の生物群集に対する影響評価手法の応用として注目されている。そこで、本研究では、メソコスム試験により、宮城県の環境保全米の推奨薬剤に指定されている育苗箱施用殺虫剤の有効成分を曝露させて、ドジョウの放流環境下における水生生物への影響評価を実施した。

## 2. 材料と方法

本試験の供試個体は、宮城県仙台市坪沼地域を流れる名取川水系の小河川から採捕された個体を用いた。採捕個体は電子ノギスを用いて標準体長（以下、SL）を計測し、久保田（1965）に基づき、求められたSLから成長段階を未成魚（ $50 \leq SL < 80$ ）および成魚（ $80 \leq SL$ ）に区分した。試験には、未成魚9尾、成魚4尾の計13尾を1組として使用した。

メソコスム試験の概要は次の通りである。試験には、FRP製300Lタンク（直径100cm×高さ45cm；以下、試験装置）を用い、過去8年間農薬成分が使用されていない宮城大学実験圃場（仙台市太白区；以下、実験圃場）の土壌（LiC）を75L、水道水を150L充填し、1週間経過後に1組ドジョウと薬剤を投入した。試験装置は実験圃場の無農薬水田の畦畔に設置した。本試験で使用した薬剤は、宮城県内の環境保全米の栽培指定の殺虫剤成分であるクロラントラニリプロール（以下、Chl）とフィプロニル（以下、Fip）の2剤を選定した。薬剤の濃度は、試験環境の土壌性等に大きく影響するため、本試験では、各薬剤のHC<sub>5</sub>（Hazardous concentration, 生物群の5%の種が影響を受ける濃度）を低濃度区、HC<sub>50</sub>を高濃度区として扱い、Nagai（2016）に基づき、標準物質（和光純薬工業）をアセトン溶解させた水溶液が試験装置150Lに対して、各薬剤の低・高濃度の濃

Table 使用薬剤の諸元

Insecticides	HC <sub>5</sub> (μg/L)	HC <sub>50</sub> (μg/L)	Maximum concentration in water	
			(μg/L)	(Time)
Chlorantraniliprole	5.5 <sup>a</sup>	130 <sup>a</sup>	2.1 <sup>b</sup>	6 h <sup>b</sup>
Fipronil	0.1 <sup>a</sup>	3.6 <sup>a</sup>	1.3 <sup>c</sup>	1 Day <sup>c</sup>

<sup>a</sup>: Data from Nagai et al. (2016)

<sup>b</sup>: Data from Kasai et al. (2016)

<sup>c</sup>: Data from Jinguji et al. (2013)

\* 内外エンジニアリング株式会社 Naigai Engineering Co.,Ltd.

\*\*宮城大学大学院食産業学研究所 Miyagi University Graduate school of Food, Agricultural and Environmental Sciences

キーワード：ドジョウ、餌資源、メソコスム試験、生態毒性、育苗箱施用殺虫剤

度 (Table) になるように生成し、試験装置へ投入した。

ドジョウは放流 8 週目に回収するため、ペットボトル製トラップを用いて、放流 7 週から 9 週目まで採捕を実施した。水生生物群集は 2 週間おきに調査を実施し、動物プランクトン調査、水生動物調査、付着動物調査およびベントス調査により採捕された生物種を同定し、R (Ver. 3.3.2) による PRC 解析を行い、解析期間を曝露・放流 10 週目までとして扱った。

### 3. 結果と考察

ドジョウを放流 10 週目までの期間における各条件の PRC 解析の結果を Fig. に示す。すなわちドジョウを放流した薬剤未投入のコントロール区と比較し、薬剤投入から 10 週間の期間中に影響を受けた (増加・減少) 種は以下の通りである。

まず、Chl の低濃度区はコントロール区と比べて、減少傾向を示した種は確認されなかった。一方で、増加傾向を示した種は、ヒラマキガイ科ヒラマキガイモドキ (*Polypylis hemisphaerula*)、ミズムシ科コミズムシ (*S. substriata*) 幼虫、カ科ハマダライエカ (*Culex orientalis*) 幼虫、ユスリカ科ユスリカ (*Chironomidae* spp.) とカ科 (*Culicidae* spp.) 幼虫の 5 種が示された。同剤の高濃度区においては、増加傾向の種はハマダライエカ幼虫、ユスリカ科ユスリカ、カ科幼虫およびコミズムシ若虫幼虫の 4 種であった。続いて Fip では、低濃度区および高濃度区において、減少傾向である種としてコカゲロウ科コカゲロウ (*Baetis* spp.) 若虫の 1 種が確認された。一方で、増加を示した種はミジンコ科タマミジンコの 1 種類のみであった。

ドジョウは水生昆虫やプランクトン類を摂取すること (久保田, 1961) が知られており、以上の結果により、本種の保全を考えた場合、環境保全米の指定農薬の Fip および Chl の 2 剤の中から 1 剤を選定する場合は、Chl が保全に望ましい剤と考えられる。

#### 引用文献

- 1) 久保田善二郎 (1965) 久保田善二郎, 久我万千子, 岡政 徹, 前田達男 (1965) ドジョウの増殖に関する研究-VII. 仔魚の放養時期, 配合飼料の種類および池の底質が種苗の生産に及ぼす影響, 水産大学校研報, 14, 59-73.
- 2) Kasai, A. et al. (2016) Fipronil application on rice paddy fields reduces densities of common skimmer and scarlet skimmer. *Scientific reports*, 6.
- 3) Nagai, T. (2016) Ecological effect assessment by species sensitivity distribution for 68 pesticides used in Japanese paddy fields. *Journal of Pesticide Science*, 41(1), 6-14.
- 4) Jinguji, H. et al. (2013) Effect of imidacloprid and fipronil pesticide application on *Sympetrum infuscatum* (Libellulidae: Odonata) larvae and adults. *Paddy and Water Environment*, 11, 277-284.
- 5) 久保田善二郎 (1961) ドジョウの生態に関する研究-II 食性, 農水講研報, 2(1), 177-195.

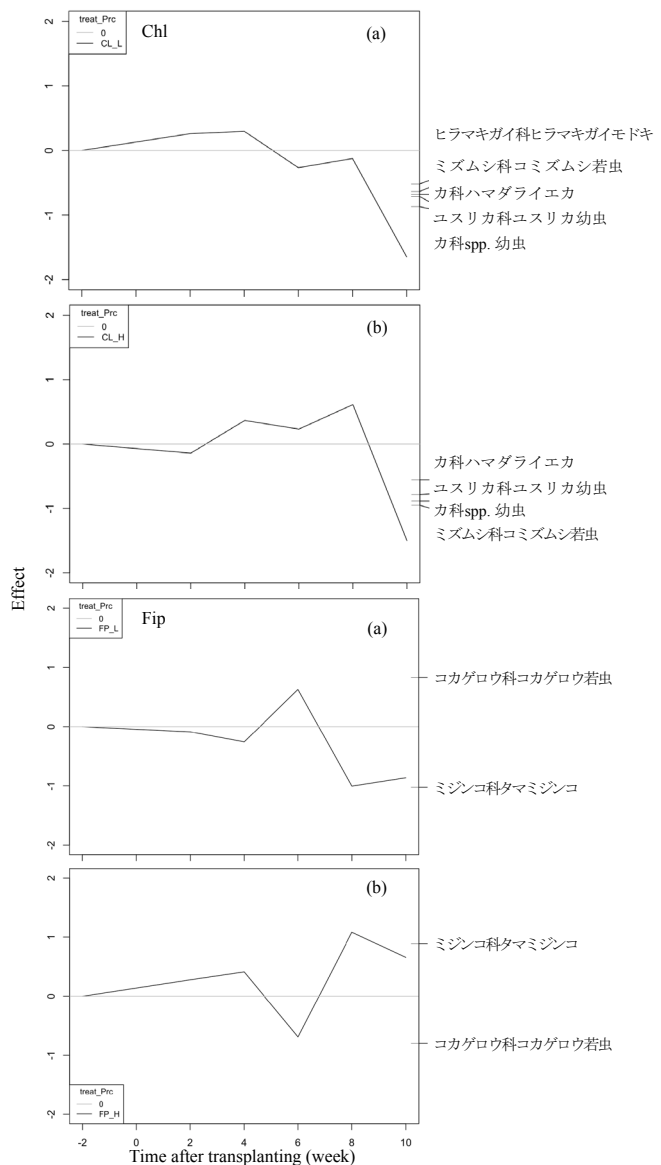


Fig. PRC 解析の結果  
(a) : 低濃度区; (b) : 高濃度区