

イミダクロプリド環境変化体の生態リスク

○宮本信一¹, 石川英律¹, 岡村哲郎¹, 山本 潤¹, 田畑彰久¹ 安田侑右¹, 橋本扶美²,
大葉佐世子², 上田岳彦², 門川淳一², 高梨啓和²
(¹いであ(株), ²鹿児島大院・理工)

【はじめに】

水田等に散布された農薬は、様々な分解・代謝過程を経て環境変化体 (Pesticide Transformation Products in Water environments: PTPWs) として環境中に存在しており¹⁾、親農薬に加えてPTPWsの生態リスクが懸念される。

ネオニコチノイド系農薬のイミダクロプリドのPTPWsについて、セスジユスリカおよびオオミジンコに対するPTPWsの急性毒性を調べ、農薬散布期に調査した河川水濃度と比較することにより、イミダクロプリドPTPWsの生態リスク評価のケーススタディーを試みた。

【方法】

イミダクロプリドの毒性惹起構造と考えられているクロロピリジン基およびニトロイミン基が保存された7種類のPTPWsを被験物質とした(図1)。農薬取締法に準じてセスジユスリカ *Chironomus yoshimatsui* およびオオミジンコ *Daphnia magna* の遊泳阻害試験を実施し、甲殻類等に対するPTPWsの急性毒性値(48h-EC50)を求めた。急性毒性試験結果の最小値を不確実係数10もしくは100で除して、それぞれ農薬取締法に基づく甲殻類急性影響濃度(Acute Effect Concentration: AECd)²⁾ および欧州食品安全機関の方法に基づくRAC(Regulatory Acceptable Concentration)³⁾を算出し、河川水濃度と比較することにより、甲殻類等に対するPTPWsの生態リスクを評価した。

イミダクロプリドのPTPWsの河川水濃度は、平成28年5月から6月の田植え時期に鹿児島県内のイミダクロプリドを施用した水田に隣接する河川から環境基準点を含む5地点において採水した271サンプルについて、LC/MS/MSで測定した結果⁴⁾を用いた。

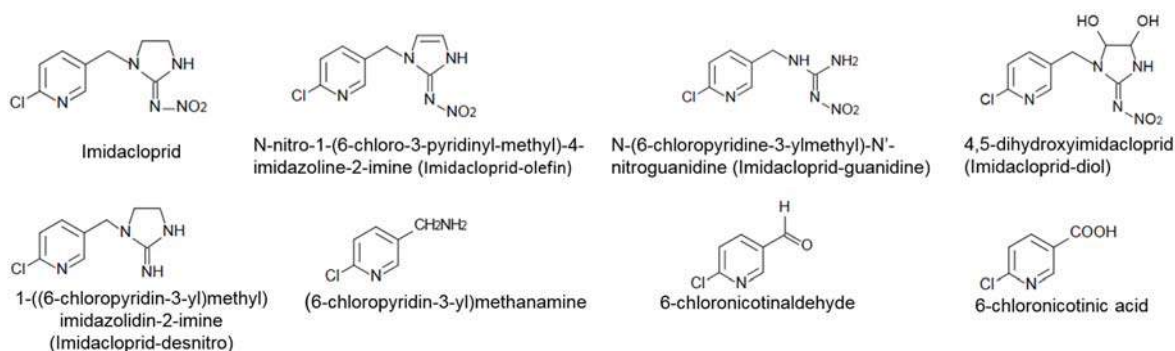


図1 イミダクロプリド PTPWs

Ecotoxicological Risk of Imidacloprid Transformation Products in Water environments.

Nobukazu MIYAMOTO^{*}, Hidenori ISHIKAWA¹, Tetsuro OKAMURA¹, Jun YAMAMOTO¹, Akihisa TABATA¹, Yusuke YASUDA¹, Fumi HASHIMOTO², Sayoko OBA², Takehiko UEDA², Jun-ichi KADOKAWA², Hirokazu TAKANASHI² (¹IDEA Consultants, Inc., ²Kagoshima University); ^{*}Corresponding author: IDEA Consultants, Inc., 1334-5 Riemon, Yaizu, Shizuoka 421-0212 JAPAN, Tel: +81-54-622-9551, Fax: +81-54-622-9522, E-mail: mnobui@ideacon.co.jp

【結果と考察】

セスジユスリカおよびオオミジンコに対する急性毒性値から算出したAECdおよびRAC、ならびにこれらのPTPWsの河川水中の最大濃度を表 1 に示す。イミダクロプリドのPTPWsのセスジユスリカに対する急性毒性は、いずれもオオミジンコと同程度もしくはオオミジンコよりも高かった。Imidacloprid-olefinのセスジユスリカに対する48h-EC50は18 µg/Lであり、親農薬と同程度の高い急性毒性 (23 µg/L) を保持したPTPWsが明らかになった。一方、Imidacloprid-olefin、Imidacloprid-guanidine、Imidacloprid-diol、Imidacloprid-desnitro、(6-chloropyridin-3-yl) methanamine、6-chloronicotinic acidおよび6-chloronicotinaldehydeのAECdは、それぞれ1.8 µg/L、330 µg/L、1,300 µg/L、2,000 µg/L、5,300 µg/L、>18,000 µg/Lおよび500 µg/Lであった。これらのPTPWsの河川水濃度は、それぞれ0.00063~0.046 µg/L (一般河川での検出率88.6%)、0.00033~0.0062 µg/L (85.5%)、0.0032~0.014 µg/L (6.7%)、0.0013~0.14 µg/L (93.3%)、0.37~2.5 µg/L (12%)、0.00069~0.0084 µg/L (79.9%) および <0.17 µg/L (0%) の範囲にあり、いずれのPTPWsについてもAECdは河川水中の最大濃度を下回り、農薬取締法に基づいた甲殻類等に対する生態リスクは認められなかった。試験生物の急性毒性値を用いて農薬の有害性を推定する場合、国際的にはより安全側での評価が求められている。河川水から継続的に高い濃度で検出され、その最大濃度がRACの約1/4であったImidacloprid-olefinについては、今後も継続的な監視が必要であると考えられる。

表 1 イミダクロプリド PTPWs の AECd、RAC と河川濃度 (最大値) の比較

Imidacloprid PTPWs	ユスリカ 48h-EC50 (µg/L)	ミジンコ 48h-EC50 (µg/L)	AECd (µg/L) [a]	RAC (µg/L) [b]	河川濃度 (µg/L) [c]	河川濃度 AECd [c/a]	河川濃度 RAC [c/b]
Imidacloprid-olefin	18	>36,000	1.8	0.18	0.046	0.026	0.26
Imidacloprid-guanidine	3,300	>55,000	330	33	0.0062	1.9E-5	1.9E-4
Imidacloprid-diol	13,000	>97,000	1,300	130	0.014	1.1E-5	1.1E-4
Imidacloprid-desnitro	33,000	20,000	2,000	200	0.14	7.0E-5	7.0E-4
(6-chloropyridin-3-yl) methanamine	53,000	>200,000	5,300	530	2.5	4.7E-4	0.0047
6-chloronicotinic acid	>180,000	>180,000	>18,000	>1,800	0.0084	<4.7E-7	<4.7E-6
6-chloronicotinaldehyde	5,000	34,000	500	50	<0.17	-	-

【結論】

セスジユスリカおよびオオミジンコに対する急性毒性値から算出したイミダクロプリドの PTPWs の AECd および RAC は、いずれも河川水濃度を下回った。親農薬と同程度の高い急性毒性が確認され、河川水から RAC に近い濃度で検出された Imidacloprid-olefin は継続的な監視が求められる。

【謝辞】

本研究は、環境省環境研究総合推進費 (5-1406) により実施した。

【参考文献】

- 1) Kameya T. *et al.* (2012) *J. Wat. Environ. Technol.*, **10**(4), 427-436., 2) 環境省, 水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準について, <http://www.env.go.jp/water/sui-kaitei/kijun-index.html>., 3) European Food Safety Authority (2013) *EFSA Journal.*, **11**(7), 3290., 4) 橋本ら (2017) 第51回日本水環境学会年会講演要旨集, 1-A-10-4, p.8.