

東京都内河川におけるネオニコチノイド系農薬等の実態調査

西野貴裕・加藤みか・下間志正

【要約】 都内河川におけるネオニコチノイド系農薬等の調査を進めたところ、全ての物質について水生無脊椎動物生態系に対する短期基準を大きく下回っていた。また、多摩川をフィールドとして汚染の負荷量収支を試算し、ほぼ全ての地点で定量下限値以上であったジノテフラン等は、負荷量に比較的整合性が認められた。

【目的】

ネオニコチノイド系農薬（ジノテフラン、ニテンピラム、チアメトキサム、クロチアニジン、イミダクロプリド、アセタミプリド、チアクロプリド）は、1993年頃から使用されてきており、適用可能な虫の種類が多いことなどから広く使用されてきた。しかし、近年はミツバチが減少する原因物質としての疑いが報告¹⁾されており、これを受けて海外では規制に向けた動きも活発化している。そこで、ネオニコチノイド系農薬と似た性質を持ち、生活に伴う用途（家庭用防虫剤、土壌処理剤等）も多いフェニルピラゾール系農薬のフィプロニルも加えた計8物質を対象物質として、農薬を多く散布すると想定される4～5月における東京都内を流れる河川をフィールドとして、これらの物質の環境濃度実態を把握することとした。さらに多摩川をフィールドとして、その負荷量収支についても試算した。

【方法】

(1)採水は、2017年4～5月に他地域の影響を受ける区部河川として江戸川、荒川、隅田川、そして都内主要河川である多摩川等で実施した。河川での採水は、ステンレス製バケツを使用して、表層水を採取した。なお、多摩川においては本川における負荷量算出のため、支川も含めて同日（採取前二日間降雨なし）に採水、流量測定を行い、多摩川調査日と近接した日程で処理水を多摩川へ流している下水処理場の放流水も採取した。

(2)採水した試料200mLにサロゲートとしてネオニコチノイド系農薬重水素ラベル化体混合溶液を添加後、固相カートリッジ（ジーエルサイエンス社製 Inertsep PharmeFF）に10mL/minで通水した。通水した固相カートリッジは、遠心分離及び窒素通気により乾燥後、50%メタノールアセトン溶液10mLで溶出させた（必要に応じてジーエルサイエンス社製 InertsepGCに通してクリーンアップ）。溶出溶液は、窒素で乾固寸前まで濃縮後、50%メタノール水溶液で1mLまでメスアップし、LC/MS/MS（Waters製 Xevo-TQS）を用いて測定した。

【結果の概要】

(1)区部河川における実態調査

物質別には、ジノテフランやクロチアニジンの検出状況が目立つ半面、ニテンピラム、チアクロプリドは全ての地点で定量下限未満であった（表1）。2014年の国内における推定流通量は、ジノテフラン、クロチアニジンが250～300t程度に対し、ニテンピラム等は50t未満と使用量が濃度実態を反映していると推測された。なお、これらの濃度について仮にリスクを試算したところ、Morrisseyらの提案している水生無脊椎動物生態系に対する短期基準（200ng/L）²⁾と比較して、全ての地点で大きく下回っていた。

(2)多摩川水系における負荷量収支計算

多摩川及びその支川や下水処理場における濃度実態を表2に示す。区部の河川ではほとんど検出されなかったフィプロニルが下水処理場から最大138ng/Lで検出され、その影響で多摩川でも関戸橋から下流では検出されていた。2016年度の東京都におけるフィプロニル届出外推計排出量（計340kg/年）は農薬としての実績がゼロに対し、業務用のシロアリ防除剤として337kgであった³⁾ため、農薬由来とは異なる排出源の影響が大きいと考えられた。また、汚染の負荷量収支を試算したところ、ほぼ全ての地点で定量下限値以上だったフィプロニル等は、負荷量に比較的整合性が認められた。

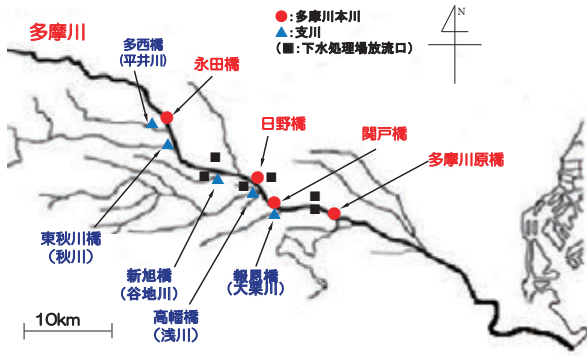


図1 多摩川水系における採水地点

本川における負荷量算出のため、支川も含めて同日（採取前二日間降雨なし）に採水、流量測定を行い、多摩川調査日と近接した日程で処理水を多摩川へ流している下水処理場の放流水も採取した。

表1 区部河川におけるネオニコチノイド系農薬等の濃度 (ng/L)

河川	地点	ジノテフラン	ニテンピラム	チアマトキサム	クロチアニジン	イマダクロプリド	アセタミプリド	チアクロプリド	フィプロニル
江戸川	新高島橋	(4.0)	(1.6)	(1.2)	1.4	N.D.	(0.90)	N.D.	N.D.
	扇大橋	11	N.D.	4.2	4.3	4.6	1.2	N.D.	N.D.
	堀切橋	12	N.D.	3.8	4.2	4.7	1.7	N.D.	N.D.
荒川	平井大橋	16	N.D.	3.3	2.7	4.1	1.3	N.D.	N.D.
	芝宮橋	13	N.D.	3.1	4.9	6.8	1.2	N.D.	N.D.
	徳丸橋	13	N.D.	5.6	5.5	7.0	1.4	N.D.	(5.6)
新河岸川	志茂橋	13	(1.3)	7.9	6.3	4.2	1.0	N.D.	N.D.
	西園橋	12	N.D.	2.1	1.7	3.5	(0.50)	N.D.	N.D.
隅田川	湖止橋	9.0	N.D.	2.0	5.0	4.2	1.6	N.D.	N.D.
	平和橋	9.3	N.D.	3.3	4.7	5.1	2.5	(0.50)	N.D.
	検出下限値	1.7	0.85	0.49	0.54	0.64	0.39	0.49	3.1
	定量下限値	4.3	2.2	1.7	1.4	1.6	1.0	1.7	8.0

()内の数字は検出下限値以上定量下限値未満、N.D.は検出下限値未満を示す（表2も同様）。ジノテフランやクロチアニジンの検出状況が目立つ半面、ニテンピラム、チアクロプリドは全ての地点で定量下限未満であった。

表2 多摩川及びその支川等におけるネオニコチノイド系農薬等の濃度 (ng/L)

河川	地点	ジノテフラン	ニテンピラム	チアマトキサム	クロチアニジン	イマダクロプリド	アセタミプリド	チアクロプリド	フィプロニル
多摩川	永田橋	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
平井川	多西橋	6.2	N.D.	N.D.	47	(0.87)	N.D.	N.D.	N.D.
秋川	東秋川橋	N.D.	N.D.	N.D.	2.5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
残堀川	立日橋下	7.2	N.D.	N.D.	4.3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
谷地川	新旭橋	7.2	N.D.	N.D.	4.6	1.7	N.D.	N.D.	N.D.
多摩川	日野橋	8.9	N.D.	(1.5)	4.8	3.1	(0.8)	N.D.	10
浅川	高幡橋	5.0	N.D.	N.D.	(1.4)	(1.3)	N.D.	N.D.	N.D.
多摩川	関戸橋	15	N.D.	2.2	5.0	8.4	(0.84)	N.D.	17
大栗川	親恩橋	8.5	N.D.	3.7	3.4	(1.2)	N.D.	N.D.	(3.9)
多摩川	多摩川原橋	12	N.D.	3.7	5.8	5.3	(0.94)	(0.45)	18
下水処理場	A処理場	6.0	N.D.	N.D.	1.9	2.2	(0.72)	N.D.	12
	B処理場	10	N.D.	(1.1)	2.1	1.9	(0.74)	N.D.	15
	C処理場	11	N.D.	(0.87)	3.4	7.3	(1.2)	N.D.	13
	D処理場	17	N.D.	5.5	4.8	N.D.	(1.4)	(0.52)	138
	E処理場	17	N.D.	2.5	5.1	N.D.	1.8	N.D.	19
	F処理場	12	N.D.	12	6.5	N.D.	6.0	N.D.	36

区部の河川ではほとんど検出されなかったフィプロニルが下水処理場から最大 138ng/L で検出され、生活由来による排出が示唆された。

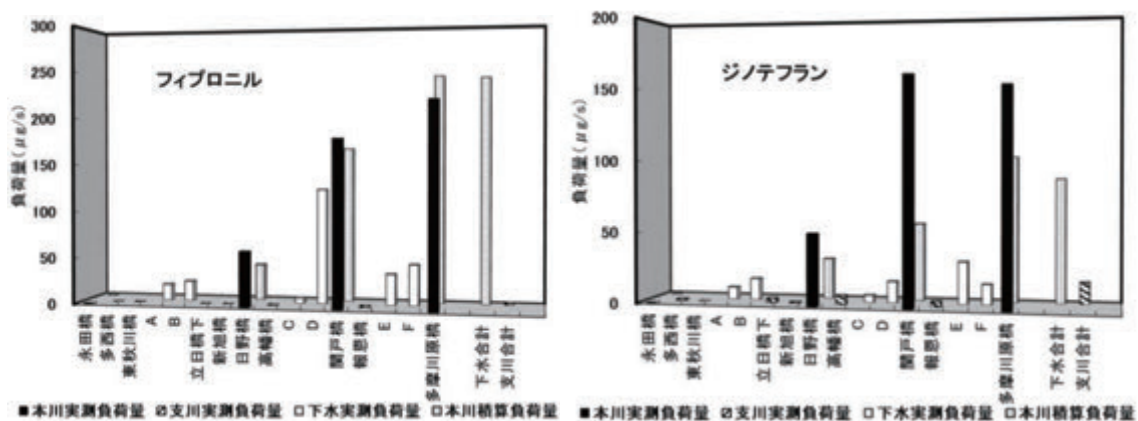


図2 多摩川におけるフィプロニル、ジノテフランの負荷量収支

ほぼ全ての地点で定量下限値以上だったフィプロニルやジノテフラン等は、負荷量に整合性が認められた。

【参考文献】

- 1) Jeroen et al: Current Opinion in Environmental Sustainability, 5, 3-4, 293-305 (2013)
- 2) Christy A. Morrissey et al: Environmental International, 74, 291-303 (2015)
- 3) 環境省 PRTR インフォメーション広場: https://www.env.go.jp/chemi/prtr/result/todokedegai_siryu.html