

東京都内水環境におけるスルファメトキサゾール等の生態リスク評価(その2)

西野 貴裕・加藤 みか・宮沢 佳隆・飯田有香

【要約】令和2年度に引き続き、動物用及びヒト用の医薬品として主に使用されているスルファメトキサゾール等、サルファ剤6種類について、東京都内の主要な河川を対象に計16地点の水質試料を採取し、高速液体クロマトグラフ質量分析計を用いて測定を行った。その結果、中川以外の河川においてスルファメトキサゾールが「水生生物に対する予測無影響濃度」を超過する濃度で検出された地点があった。

【目的】

現在、環境省の実施している環境リスク初期評価事業¹⁾において、動物用医薬品やヒト用の医薬品として使われているサルファ剤のうち、スルファメトキサゾールの予測濃度が「水生生物に対する予測無影響濃度(PNEC)」を超過し、「詳細な評価を行う候補」にカテゴライズされた(令和元年:第18次取りまとめ)¹⁾ほか、サルファジアジンの予測濃度がPNECの10分の1を超過し「更なる関連情報の収集に努める必要がある」と判定された(令和2年:第19次とりまとめ)²⁾。これらのことから、上記2物質を含むサルファ剤6物質(スルファメトキサゾール、スルファジミジン、スルファピリジン、スルファジメトキシシン、スルファジアジン、スルファドキシシン)について、都内河川の水質試料を採取し、その環境実態を把握するとともに、PNEC情報も収集することで水生生物に対する生態リスク評価を実施した。

【方法】

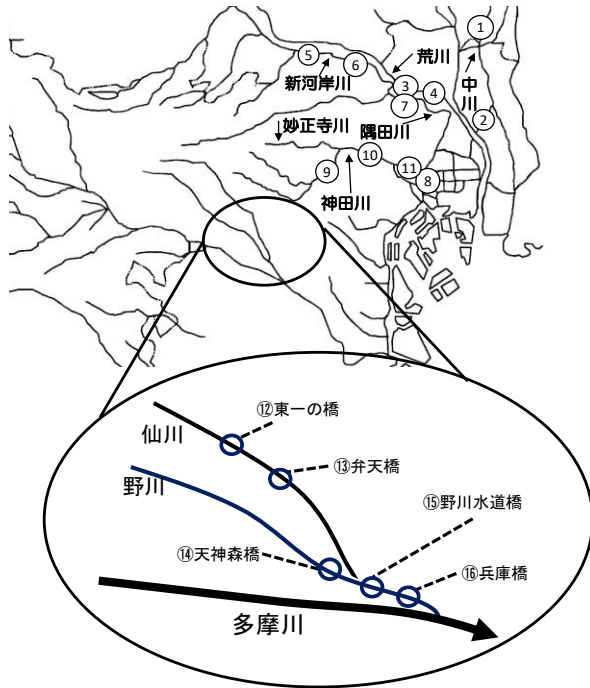
本調査における採水地点を図1に示す。令和3年度は都内水環境のうち、中川、荒川、隅田川、神田川、新河岸川、仙川、野川をフィールドとして環境基準点を中心に夏期と冬期の2季節にわたって採水を行った。採水は、河川は橋の上から、東京湾は調査船の上からステンレス製バケツを投げ下ろし、表層水を採取した。採取した水試料200 mLを分取後、サロゲートとしてスルファメトキサゾール-¹³C₆、スルファジミジン-d₆、スルファピリジン-¹³C₆、スルファジメトキシシン-¹³C₆、スルファジアジン-d₄、スルファドキシシン-d₃各1mg/Lのメタノール混合溶液を10μL添加後、Waters社製 Oasis HLB Plus Short Cartridge(充填量225mg)に10mL/minの流速で通水した。通水後、固相カートリッジ内を洗浄、遠心分離と窒素通気で乾燥させた。乾燥後、メタノール3mL⇒アセトン3mL⇒ジクロロメタン2mLをバックフラッシュ法で流し、吸着した化学物質を溶出させ、濃縮後、50%メタノール水溶液で1mLに定容したものをLC-MS/MSで分析した。

【結果の概要】

測定データを表1に示す。中川以外の河川にて、スルファメトキサゾールがPNECを超える濃度で検出された。このうち、仙川の東一の橋と弁天橋、神田川の和田見橋と一休橋の間で濃度が上昇していたが、両地点の間には下水処理場が存在しており、その放流水による影響が濃度上昇の一因として考えられた。夏期と冬期の濃度を比較したところ、他の抗生物質で見られるような季節性(冬期に濃度が高くなる傾向)は見られなかった。これは、スルファメトキサゾールの用途として腎盂腎炎・複雑性膀胱炎・腸チフス、その他慢性的な疾患等に用いられること³⁾も要因の一つと考えられる。今後はスルファメトキサゾール等に関して、排出源も含めた追跡調査を実施していく予定である。

【参考文献】

- 1) 環境省: 化学物質の環境リスク初期評価等 第18巻 (2020)
<https://www.env.go.jp/chemi/report/ierac18/index.html>
- 2) 環境省: 化学物質の環境リスク初期評価等 第19巻 (2021)
<https://www.env.go.jp/chemi/report/ierac19/index.html>
- 3) 宇野映介ほか: 福岡市保健環境研究所報,39,51-57 (2014)
<https://www.city.fukuoka.lg.jp/data/open/cnt/3/46394/1/61ppcpsuno.pdf?20201028142139>



番号	水系	地点名
①	中川	潮止橋
②		平和橋
③	荒川	扇大橋
④		堀切橋
⑤	新河岸川	徳丸橋
⑥		新志茂橋
⑦	隅田川	小台橋
⑧		両国橋
⑨	神田川	和田見橋
⑩		一休橋
⑪		柳橋
⑫	仙川	東一の橋
⑬		弁天橋
⑭	野川	天神森橋
⑮		野川水道橋
⑯		兵庫橋

図1 スルファメトキサゾール等の水質試料採取地点

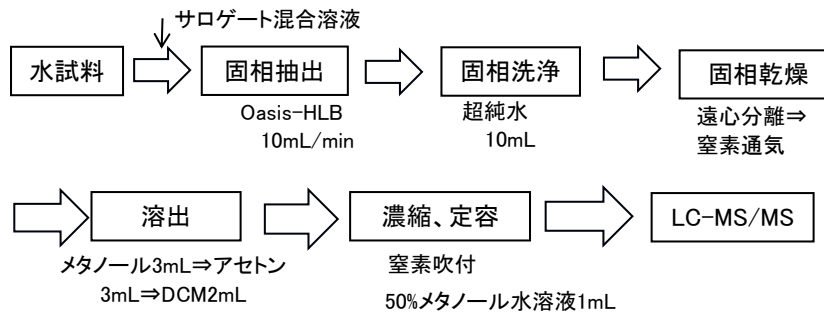


図2 分析フロー

表1 都内水環境におけるスルファメトキサゾール等測定データ (ng/L)

番号	水系	地点名	物質名											
			スルファメトキサゾール		スルファジミン		スルファピリジン		スルファジメトキシ		スルファジアジン		スルファドキシ	
季節			夏期	冬期	夏期	冬期	夏期	冬期	夏期	冬期	夏期	冬期	夏期	冬期
①	中川	潮止橋	34	16	N.D.	N.D.	220	20	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
②		平和橋	58	48	N.D.	N.D.	11	73	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
③	荒川	扇大橋	110	110	N.D.	N.D.	730	170	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
④		堀切橋	67	79	N.D.	N.D.	0	120	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
⑤	新河岸川	徳丸橋	260	160	N.D.	N.D.	520	411	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
⑥		新志茂橋	180	160	N.D.	N.D.	430	400	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
⑦	隅田川	小台橋	180	190	N.D.	N.D.	N.D.	310	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
⑧		両国橋	130	150	N.D.	N.D.	540	180	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
⑨	神田川	和田見橋	3.3	4.7	N.D.	N.D.	150	7.6	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
⑩		一休橋	160	110	N.D.	N.D.	360	250	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
⑪		柳橋	160	95	N.D.	N.D.	400	210	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
⑫	仙川	東一の橋	(2.0)	(1.5)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
⑬		弁天橋	320	370	N.D.	N.D.	840	406	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
⑭	野川	天神森橋	(1.2)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
⑮		野川水道橋	170	110	N.D.	N.D.	16	180	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
⑯		兵庫橋	120	140	N.D.	N.D.	820	200	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
検出下限値			1.1		1.0		2.4		1.0		0.60		0.57	
定量下限値			3.0		2.8		6.2		2.7		1.6		1.5	
PNEC			100 ¹⁾		6.250 ³⁾		—		6.250 ³⁾		100 ²⁾		—	

N.D.は検出下限値未満、()付の数値は定量下限値未満を示す。
 ハイライト部分は、定量値がPNECを超過した地点を示す。