

都内水環境におけるリドカイン、ラモトリギンの生態リスク評価

西野貴裕・加藤みか・宮沢佳隆・飯田有香

【要 約】過去に都内水環境をフィールドとして LC-QTOFMS を使った網羅分析を行ったところ、局所麻酔薬として使用されているリドカイン、抗てんかん薬として使用されているラモトリギンが高頻度で検出された。そのため、これら 2 物質について水生生物に対する生態リスク評価を行ったところ、いずれの物質も「水生生物に対する予測無影響濃度（PNEC）」を超過した地点は見られなかった。

【キーワード】生態リスク評価、水生生物に対する予測無影響濃度（PNEC）

【目 的】

これまで本研究所では、都内の水環境における化学物質の環境実態解明や生態リスク評価に加え、事故・災害時における分析体制等の構築を目的として、高速液体クロマトグラフ飛行時間質量分析計や、自動同定・定量データベースシステムを搭載したガスクロマトグラフ質量分析計を用いた河川水試料の網羅分析を行ってきた。それまでの網羅分析を通じて、これまでリスク評価の対象物質として扱ってこなかった薬品類が複数種類検出されていた¹⁾。ここでは、検出された化学物質のうち、これまで環境研究総合推進費や都受託研究で調査対象としてこなかった局所麻酔薬として使用されているリドカイン、抗てんかん薬として使用されているラモトリギンの 2 種類を選定したうえで都内河川における実態調査を進めるとともに、毒性情報として「水生生物に対する予測無影響濃度（PNEC）」と比較することで水生生物に対する生態リスク評価を行った。

【方 法】

採水地点を図 1 に示す。採水は、2024 年 6 月～12 月にかけて行った。

採取した水試料に関して、200mL を固相カートリッジ（Waters 社製 Oasis HLB Plus Short Cartridge（充填量 225 mg））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 3 mL⇒アセトン 3 mL⇒ジクロロメタン 2 mL 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た。これを 0.2 mL 程度まで窒素で濃縮、最終的に 50 %メタノール水溶液で 1 mL までメスアップして高速液体クロマトグラフ質量分析計（LC-MS/MS）で分析した。分析フローを図 2 に、LC-MS/MS による分析条件を表 1 に示す。

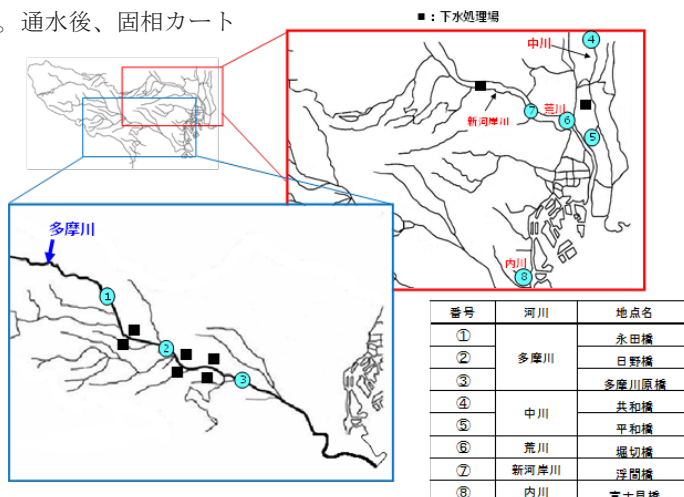


図 1 採水地点

【結果の概要】

測定データ一覧を表 2 に示す。

リドカイン、ラモトリギンともに下水処理場等排水の影響を受けていない多摩川の永田橋では不検出であった一方、影響を受け始めた日野橋以降から定量下限値を超える濃度で検出され始め、他の医薬品類と同様に下水処理場を経由して河川へ流れていくことが分かった。いずれの物質も河川水量に対して下水放流水の割合が大きいと想定される新河岸川の浮間橋にて最大濃度で検出され、特にリドカインは PNEC の 80%程度であった。水域生態系への影響の懸念は小さいと思われるが、環境省の環境リスク初期評価³⁾では、予測濃度が PNEC を超過した場合は「詳細な評価を行う候補と考えられる。」10 分の 1 を超過した場合は「情報収集に努める必要があると考えられる。」とカテゴライズされるため、濃度の季節変化も含めた追加調査を継続する予定である。

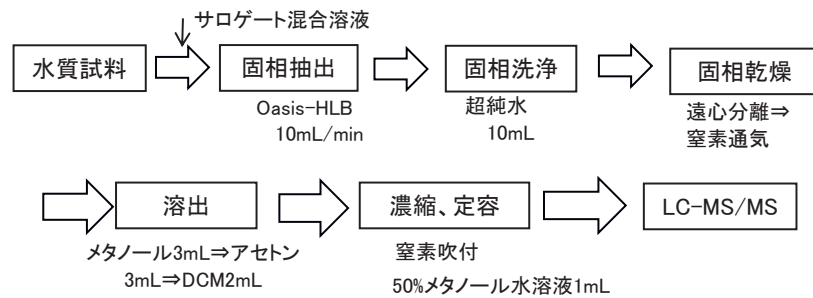


図2 分析フロー

表1 LC-MS/MS による分析条件

LC部	
装置	Waters社製 AQUITY UPLC H-Class
カラム	Waters社製 CORETECS™ UPLC®C18+ (Φ2.1mm×100mm, 粒径 1.6 μm)
移動相	A:10mM酢酸アンモニウム水溶液、B:メタノール、C:アセトリル 0→2min A:80%、B:10%、C:10% 2→10min A:80→0%、B:10→50%、C:10→50% Linear gradient 10→15min A:0%、B:50%、C:50% 15.01min A:0→80%、B:50→10%、C:50→10% 15.01→17.5min A:80%、B:10%、C:10%
流速	0.2mL/min
カラム温度	40℃
試料注入量	1 μL
MS部	
装置	Waters社製 Xevo-TQS
イオン化法	ESI(ポジティブモード)
測定モード	MRM
キャピラリー電圧	2.5kV
脱溶媒温度	500℃
m/z	リドカイン 235.3>86.3(定量用 CE:20eV)、235.3>58.8(確認用 CE:25eV) ラモトリギン 256.1>159.0(定量用 CE:27eV)、256.1>211.8(確認用 CE:27eV)

表2 都内河川におけるリドカインとラモトリギンの濃度 (ng/L)

番号	河川名	地点名	リドカイン	ラモトリギン
①	多摩川	永田橋	N.D.	N.D.
②		日野橋	170	92
③		多摩川原橋	190	120
④	中川	共和橋	27	11
⑤		平和橋	64	26
⑥	荒川	堀切橋	73	32
⑦	新河岸川	浮間橋	490	220
⑧	内川	富士見橋	110	72
検出下限値			0.78	0.19
定量下限値			2.1	0.50
PNEC			600 ²⁾	8,000 ²⁾

注1) N.D.は、検出下限値未満を示す。

注2) 両物質のPNECは、NORMAN Ecotoxicology Databaseのうち
実験データのみから得られた最小PNECを採用

<https://www.norman-network.com/nds/ecotox/lowestPnecsIndex.php>

参考文献

- 1) 西野 貴裕ほか：第 59 回日本水環境学会年会講演要旨集、p.540 (2025)
- 2) NORMAN Ecotoxicology Database :
<https://www.norman-network.com/nds/ecotox/lowestPnecsIndex.php>
- 3) 環境省：化学物質の環境リスク初期評価ガイドライン (令和 6 年 11 月版)
<https://www.env.go.jp/content/000314393.pdf>