

都内水環境リスク管理のための優先調査物質の検討

加藤みか・西野貴裕・星 純也・櫛島智恵子・永妻はな子

【要約】2010～2017年度のPRTR排出量データを活用して、都内水域への年間排出量を推算し、人や水生生物への毒性情報から水環境リスクが相対的に大きいと考えられる化学物質のスクリーニングを行った。今後、2-アミノエタノールやヒドラジン等のモニタリングデータの乏しい物質の都内水域の実態把握を進めるとともにPRTR排出量の推計精度の向上が望まれた。

【目的】

未規制化学物質も含めて多種多様な化学物質について、都内の水環境リスクの全体像を把握することは困難である。そこで、PRTR(Pollutant Release and Transfer Registers)制度で届出・推計された排出量データを活用して、都内水域への年間排出量を推算し、人や水生生物への毒性情報から相対的に環境リスクが大きいと想定される物質をスクリーニングし、優先的に実態調査・評価すべき物質の検討を行った。

【方法】

PRTR(第1種指定化学物質)の462物質を対象とし、水域への排出量は、2010～2017年度の対象事業者による届出排出量と届出対象外(届出外)の推計排出量を調査した。また、届出外排出量の多くは媒体別に公表されていないため、殺虫剤や洗浄剤等の推計対象毎に推算して都内水域への届出外排出量を求めた¹⁾。毒性情報は、主に基準値やエコケミストリー研究会で情報提供している「水域管理参考濃度」²⁾(基準値相当)を用いた。各物質の排出量を基準値等で除して「毒性重み付け排出量」を算出し、相対的に環境リスクが大きいと想定される物質のスクリーニングを行った。

【結果の概要】

(1)人の健康及び水生生物に対する「毒性重み付け排出量」(積算)の経年変化を図1に示す。都内水域で毒性重み付け排出量が算出できた物質は、66～92物質(人の健康)、97～154物質(水生生物)であった。2010～2017年度間で多少の順位変動はあるものの上位物質は大差なく、上位3物質で全体の8割以上を占めることが分かった。また、下水処理施設に流入・排出されるヒドラジンや防疫用殺虫剤として使用されるジクロロボスは、年度変動が大きくなっているが、これは届出外排出量推計方法の変更等によるものと推察された。

(2)2017年度の都内水域への毒性重み付け排出量上位20物質を図2に示す。いずれも界面活性剤、無機化合物や防疫用殺虫剤等の届出外物質が上位を占めた。これらの上位物質のうち、2-アミノエタノールやヒドラジン等のモニタリングデータの乏しい物質については、今後、都内水域の実態把握が望まれる。

(3)都内水域の主な排出源である下水処理施設の22物質について、届出排出量の経年変化の例を調べたところ、図3に示すふっ化水素やクロム化合物のように、変動の大きい物質が比較的多く見られた。下水処理施設の届出対象物質の年間排出量は、放流水の水質測定値から算出されているため、検出・定量下限値レベルの物質はその設定状況により排出件数や排出量の年度差が多大になると推察され³⁾、排出量の推計精度の向上が望まれた。

(4)毒性重み付け排出量の上位物質の都内公共用水域水質調査による濃度範囲を図4に示す。防疫用殺虫剤のダイアジノン等は、全ての測定値が定量下限値未満であったが、その値は予測無影響濃度(PNEC)に相当する水域管理参考濃度よりも高く、評価が困難となった。定量下限値をさらに下げたための分析の感度向上が望まれた。

今後は、これまでに進めてきた半揮発性有機化合物の網羅分析による水環境実態調査⁴⁾と本PRTR対象物質のスクリーニング結果から選定された物質について、都内水域の環境実態調査を進めていきたい。

【参考文献】1)環境省：PRTR届出外排出量の推計方法の詳細(2017)、2)エコケミストリー研究会：使いやすいPRTR情報(web)、3)国土交通省：「下水道における化学物質排出量の把握と化学物質管理計画の策定等に関するガイドライン(案)」(平成23年度版)、4)環境研究総合推進費(5-1602)終了研究成果報告書(2019)

【謝辞】本研究は、(独)環境再生保全機構の環境研究総合推進費(JPMEERF19S20405)により実施した。



図1 PRTR 対象物質の都内水域への毒性重み付け排出量(積算)の経年変化(2010-17年度)

PRTR 対象物質の水域への排出量の推計は、対象事業者による届出排出量と届出対象外(届出外)排出量(届出対象外事業者、下水処理施設、殺虫剤、洗浄剤、魚網防汚剤、水道水のトリハロメタン等)を対象とした。

「毒性重み付け排出量」は、各物質の排出量を基準値等で除して算出し、この値が大きい物質ほど相対的に環境リスクが大きいと考え、順位の高い物質を優先調査物質として選定した。

LAS:直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩
AE:ポリ(オキシエチレン)=アルキルエーテル

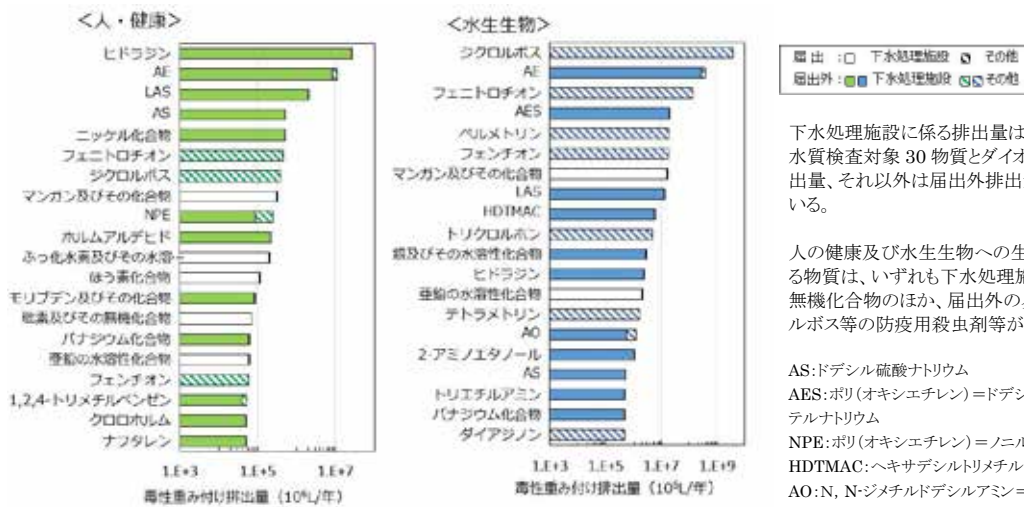


図2 都内水域への毒性重み付け排出量上位20物質(2017年度)

下水処理施設に係る排出量は、下水道法に基づく水質検査対象30物質とダイオキシン類が届出排出量、それ以外は届出外排出量として推計されている。

人の健康及び水生生物への生態影響が懸念される物質は、いずれも下水処理施設の届出対象の無機化合物のほか、届出外の界面活性剤やジクロロピルス等の防疫用殺虫剤等が上位を占めた。

AS:ドデシル硫酸ナトリウム
AES:ポリ(オキシエチレン)=ドデシルエーテル硫酸エステルナトリウム
NPE:ポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル
HDTMAC:ヘキサデシルトリメチルアンモニウム=クロロド
AO:N,N-ジメチルドデシルアミン=N-オキシン



図3 都内下水処理施設の届出排出量の経年変化(2010-17年度)

亜鉛やマンガン等は、都内の報告事業所(26~27件)の多くが毎年排出・届出しており、届出排出量(合計)の変動が小さいことが分かった。一方で、ふっ化水素やクロム化合物のように、排出件数がばらつき、届出排出量(合計)の変動の大きい物質が比較的多く見られた。

下水処理施設の届出対象物質の年間排出量は、放流水の水質測定値から算出されているため、検出・定量下限値レベルの物質はその設定状況により排出件数や排出量の年度差が多くなると推察された。

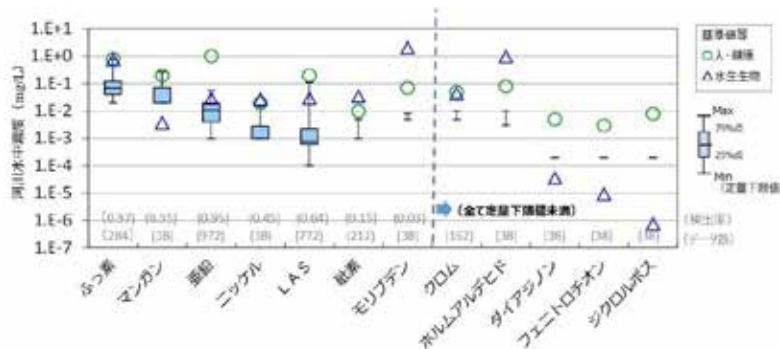


図4 毒性重み付け排出量上位物質の都内河川水の濃度範囲(2017年度)

都内河川水の濃度範囲を箱ひげ図で示す。箱の上下端は四分位数を、中の線は中央値を、ひげの下端(Min)は定量下限値を示す。

全て定量下限値未満であったクロムとホルムアルデヒドは定量下限値の最大・最小値を示す。防疫用殺虫剤のダイアジノン等は全て同じ定量下限値であった。

マンガン、亜鉛、LASのように、河川水中濃度が人・健康に関わる基準値未満であっても、水生生物への影響が懸念される物質があり、生態リスクを考慮した環境実態調査が望まれた。