

研究課題番号	5-1954
研究課題名	「国内における生活由来化学物質による環境リスク解明と処理技術の開発」
研究実施期間	令和元年度～令和3年度
研究機関名	公益財団法人東京都環境公社
研究代表者名	西野 貴裕

## 1. 研究開発目的

本研究では、水環境における生活由来化学物質の実態に関して、

- ① 全国レベルでの濃度実態、生態リスク情報の把握・発信
- ② 下水処理場をはじめとした排出源に関する情報の整備
- ③ 処理技術開発を通じた化学物質の環境への流出抑止策の検討

の3課題を柱として進める。

具体的には、地方環境研究所間のネットワークを活用しながら、国内の様々な地点における水質、底質、水生生物試料（魚類）を分析するとともに、水生生物（藻類、甲殻類、魚類）に対する暴露試験を通じて生態毒性情報を整備することで、全国規模で生態リスク評価を進めていく。リスクの高い物質については、安価で簡易な処理設備の開発を進める。本研究を通じて、生活由来化学物質の水環境への流出防止を促進し、生態リスクを最小限にとどめることで生態系の保全にも貢献することが可能となるとともに、WSSD2020年目標や、Sustainable Development Goals (SDGs) の Goal13、6、12、15の達成にも大きく寄与することが期待できる。

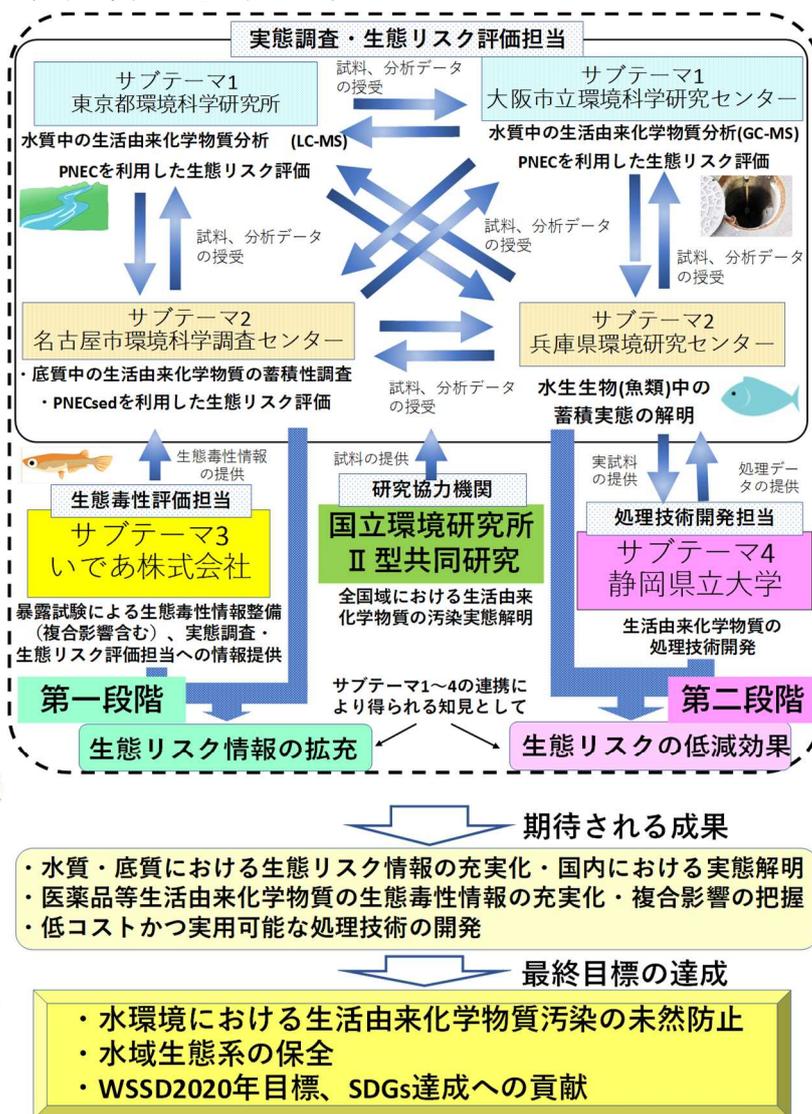


図1 本研究の概念図

## 2. 研究目標

全体目標及びサブチーム別の目標を以下に示す。

<b>【全体目標】</b>	ヒトの日常生活に由来する生活由来化学物質について、全国の水環境における生態リスク評価を環境実態調査と生態毒性評価の両方からのアプローチを通じて把握するとともに、それらのリスクの低減に向けた水処理技術の手法について提言することで化学物質に係る環境行政への活用を目指す。
---------------	---

【サブテーマ1】	国内で検出事例の多い生活由来化学物質 54 種類について、全国の水環境における実態を冬期、夏期と季節別に把握するとともにサブテーマ3からの情報をもとに生態リスク評価を行う。さらに事業場排水の分析まで進め、排出源に関する情報までまとめていく。
【サブテーマ2】	底質・生物体内に蓄積すると想定される生活由来化学物質として、主にりん酸エステル系難燃剤、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤や比較的底質等へ吸着しやすい性質をもつ医薬品を対象として、17～21 物質に対する分析法の開発を進める。さらにサブテーマ1と同じく全国の水環境における実態解明、底生生物に対する生態リスク評価まで進める。
【サブテーマ3】	国内で検出事例が多いものの生態毒性情報がない6物質を対象とした生態影響試験(藻類・甲殻類及び魚類)を実施し、サブテーマ1、2の機関へ情報提供することで、生態リスク評価に活用させる。また、医薬品等の複合影響の評価に関しても情報を収集、整理した後、手法の検討・評価へ進めていく。
【サブテーマ4】	難生分解性である一部の生活由来化学物質に対し有効とされている促進酸化法のうち、実用化例が多い気-液系である O <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 分解に加え、液-液系であるフォトフェントン反応 (Fe/H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /UV) や固-液系である光触媒酸化法 (TiO <sub>2</sub> /UV) などを用いて、実排水中の分解除去まで行い、生活由来化学物質の除去性能の網羅的なデータベースを構築する。さらに費用対効果計算等を基にしたプロセス設計を通じて、事業場等への導入を促進する。

### 3. 研究の進捗状況

1) サブテーマ1は、初年度は当初分析法の検討のみでとどめていたが、想定以上に早く進み、冬期における公共用水域等における実態調査・生態リスク評価まで実施することができた。2年目以降は夏期における実態調査を進め、濃度実態の季節変動に関する知見を広げるとともに、新たに国立環境研究所Ⅱ型共同研究に加入する地方環境研究所と協力し、より幅広い範囲での実態解明を進めていく。

2) サブテーマ2は、初年度は底質についてはりん酸エステル系難燃剤とベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤、医薬品等21物質、生物については、りん酸エステル系難燃剤とベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤17物質を対象に分析法の開発を進めることができ、当初の目標どおり順調に進捗している。今後は、サブテーマ1と同様に国立環境研究所Ⅱ型共同研究に加入する地方環境研究所と協力し、全国の水環境における実態解明と生態リスク評価を進めていく。

3) サブテーマ3は、信頼性のある生態毒性情報の無かった生活由来化学物質6物質について、藻類、ミジンコ類、魚類を用いた亜慢性毒性試験を実施した。生態毒性試験を実施して得られた生態毒性情報の他に、国内外の信頼性の確保された情報源から収集した生態毒性情報を、サブテーマ1、2に情報発信した。また、化学物質の複合影響評価について文献調査を行い、次年度以降に実施する生活由来化学物質の複合影響評価の手法を検討した。研究は当初の目標どおり順調に進捗しており、今後は、生態毒性情報が必要な物質の生態毒性試験を実施するとともに、生活由来化学物質の複合影響評価を試行し、サブテーマ1、2で実施する生態リスク評価に反映できるよう情報発信していく。

4) サブテーマ4は、全体の目標の一つである「生活由来化学物質の除去性能の網羅的なデータベースの構築」において、正確なデータベースを構築するのに必要な分析法及び分解実験方法を確立することができ、研究は当初の目標どおり順調に進捗している。今後は、他のサブテーマと連携しながら対象の生活由来化学物質を拡充し、擬一次反応速度定数の収集及び物理化学的パラメータとの関連性について検討していく。また、O<sub>3</sub>/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>分解や光触媒酸化法についても検討を開始し、実排水を用いた分解除去試験を開始する。

#### 4. 環境政策への貢献(研究代表者による記述)

・環境省では医薬品を含む生活由来化学物質の環境影響評価に関する検討事業を進めている。ここでは、環境中に存在する生活由来化学物質に関する既存知見を収集し、必要に応じて「化学物質環境実態調査」や水生生物を用いた生態毒性試験を行った上で、「化学物質の環境リスク初期評価」を行う流れとなっている。本研究では同省の事業との間で密接な情報共有を行っており、本研究の成果は同事業による活用が見込まれている。

・生活由来化学物質は、上記の「化学物質環境実態調査」においても国内の存在実態に関する調査が進められている。本研究は、同調査で測定されていない地点も含めて国内の幅広い地域の実態を把握するとともに、排出源に関する情報も取りまとめることで、同調査のデータをさらに補完することが期待できる。

・生活由来化学物質の実用的な処理技術の開発を進めることで、将来の規制物質候補に挙げられた場合、速やかな実施への導入が期待できる。

#### 5. 評価者の指摘及び提言概要

4 都市の地環研による研究として興味ある結果が得られている。生活由来物質は特に地域に直結しているものであるため、今後さらに中小の自治体にも対象を広げていけるとよいと思われる。環境中に排出されている医薬品の実態調査、それにもとづく暴露評価などの基礎的知見が得られる。効率よい経済的な水処理技術も開発提案しようとしている。現場に密着した研究者が現場ニーズに応じた研究と成果をもとに、実際に必要な環境調査手法や対策に役立つ成果を提供していただきたい。

サブテーマ4は実用化が目標であり、実用化という視点からの検討が必要と思う。また排水処理技術の開発については、フォトフェントン法が検討されているが、メンテナンスなどを考慮するとフォトフェントン法には課題が多いと思われる。

#### 6. 評点

評価ランク：A