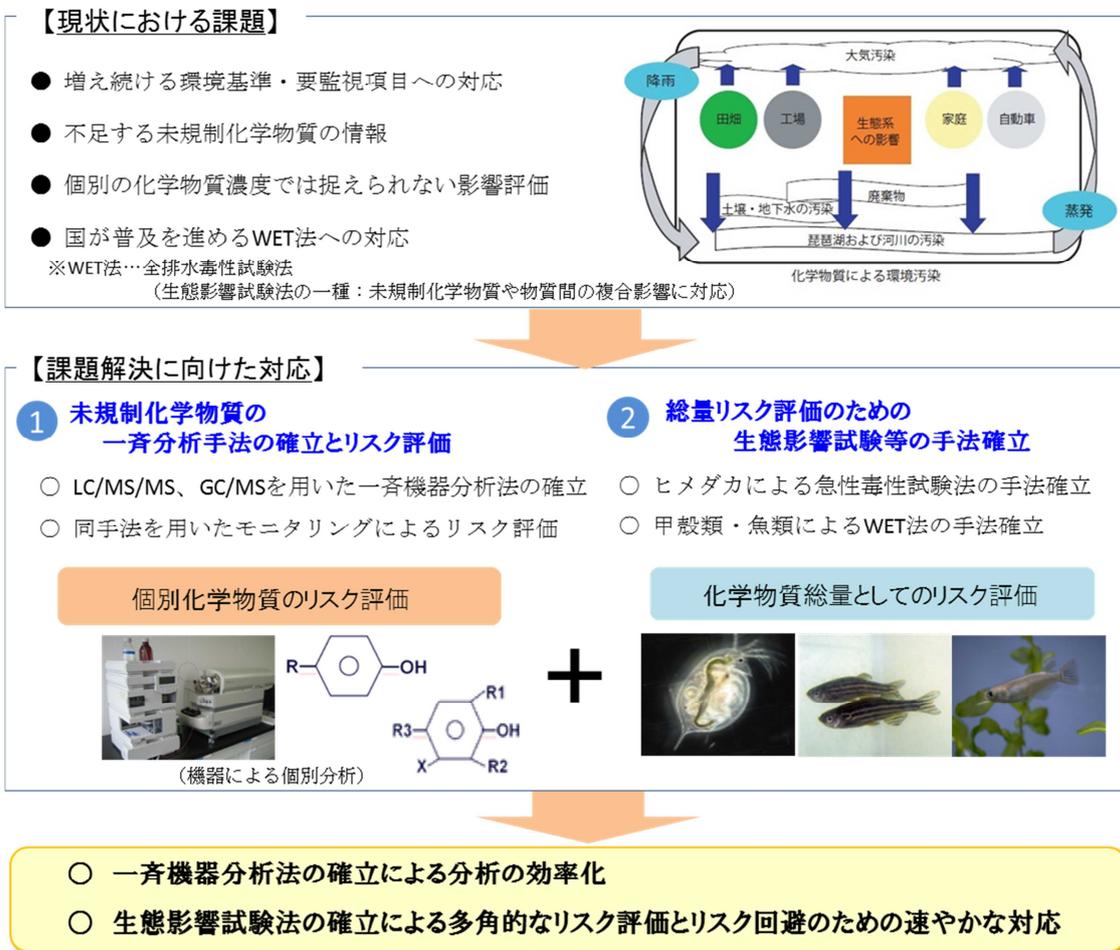


化学物質の影響把握と総量リスク評価手法の検討

桐山 徳也・河原 晶・津田 泰三・佐貫 典子・中村 光穂・
藤森 匠・池田 将平・古田 世子・一瀬 諭

1. 目的

化学物質については、有害性や暴露、環境残留性に関する情報が不足しており、化学的なリスク評価の推進が全国的な課題となっている。琵琶湖流域において、未規制化学物質の有害性等に関する情報を得るため、類縁の化学物質にかかる一斉機器分析法を確立し、分析の効率化を図るとともに、同手法を用いたモニタリングによるリスク評価を行う。また、環境水中に含まれる個別の化学物質の評価では捉えられない化学物質総量としてのリスク評価を行うため、生物を用いた生態影響試験法の検討を行う。



2. 研究内容と結果

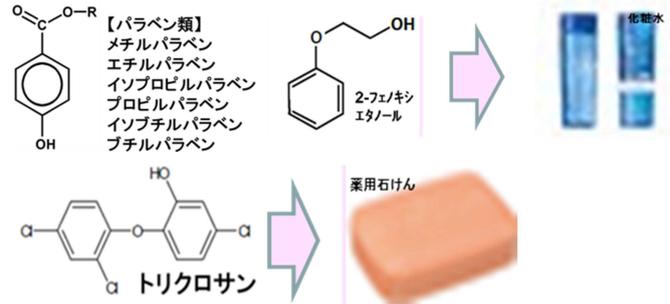
【サブテーマ(1) 未規制化学物質の一斉分析方法の確立とリスク評価】

① フェノール系防腐剤、殺菌剤の琵琶湖水中における濃度レベルおよび初期リスク評価

食品、医薬品、化粧品等に使用されるフェノール系防腐剤、殺菌剤について、ガスクロマトグラフ質量分析装置 (GC/MS) を用いた一斉分析法により、琵琶湖水中の濃度レベルを把握するとともに、環境省

のガイドラインに準拠し初期リスク評価を行った。

対象物質は、化粧品の防腐剤に幅広く使用される2-フェノキシエタノール、パラベン類6物質（メチルパラベン、エチルパラベン、イソプロピルパラベン、プロピルパラベン、イソブチルパラベン、ブチルパラベン）、薬用せっけんの殺菌成分として使用されるトリクロサンの計8物質である（図1）。



【図1 フェノール系防腐剤、殺菌剤】

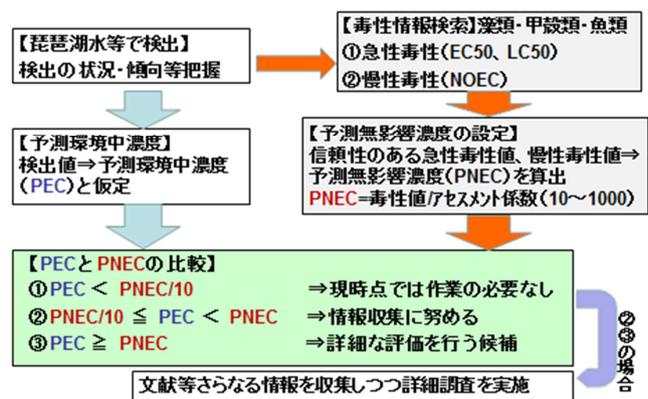
四季ごとに琵琶湖北湖2地点、南湖3地点で琵琶湖水を採取し、水質分析を行ったところ、メチルパラベン、イソプロピルパラベン、ブチルパラベンが最大3ng/L検出された。

環境省では、「化学物質の初期リスク評価ガイドライン」（以下「ガイドライン」）を策定し、多数の化学物質の中から相対的に環境リスクが高い可能性がある物質を、科学的な知見に基づいてスクリーニングしている（図2）。

対象物質について、既存の毒性情報および当センターでの試験結果（後述）をもとに、前述の水質分析結果について、環境省のガイドラインに準拠し初期リスク評価（生態リスク）を行った。

その結果、いずれの物質においても琵琶湖水

中の濃度が予測無影響濃度（PNEC）を大きく下回っており、詳細調査を必要としないレベルであった（表1）。



【図2 初期リスク評価（生態リスク）のフロー】

【表1 琵琶湖水中のフェノール系防腐剤、殺菌剤に係る初期リスク評価（生態リスク）結果】

物質名	琵琶湖水濃度 (ng/L)*1				PNEC (ng/L)
	5月	8月	11月	2月	
2-フェノキシエタノール	ND~ND	ND~ND	ND~ND	ND~ND	3,440,000
メチルパラベン	ND~ND	ND~ND	ND~3	ND~ND	270,000
エチルパラベン	ND~ND	ND~ND	ND~ND	ND~ND	74,000
イソプロピルパラベン	ND~3	ND~2	ND~ND	ND~ND	35,000
プロピルパラベン	ND~ND	ND~ND	ND~ND	ND~ND	20,000
イソブチルパラベン	ND~ND	ND~ND	ND~ND	ND~ND	33,000
ブチルパラベン	ND~ND	ND~ND	ND~3	ND~ND	19,000
トリクロサン	ND~ND	ND~ND	ND~ND	ND~ND	28

* 1: 調査地点 琵琶湖5地点 (4A, 6B, 8C, 13A, 13C)

* 2: NDは不検出 (<2ng/L)を示す

【サブテーマ(2) 総量リスク評価のための生態影響試験等の手法確立】

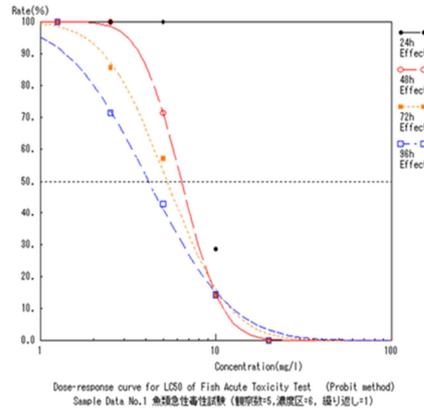
① ヒメダカによる急性毒性試験による毒性情報の収集

毒性情報の少ない化学物質の急性毒性試験データを収集するため、前述のパラベン類 6 物質について当センターでのヒメダカによる急性毒性試験を実施した (図 3)。

結果、各物質における 96 時間後の半数致死濃度 (96 hLC₅₀ 値) は、2.5~26.7 mg/L となり、メチルパラベン、エチルパラベン、プロピルパラベンと炭素数の多い物質ほど毒性値が高いことが確認された (図 4)。この毒性データについては、サブテーマ(1)の初期リスク評価における毒性情報として活用した。



【図 3 ヒメダカによる急性毒性試験の様子】



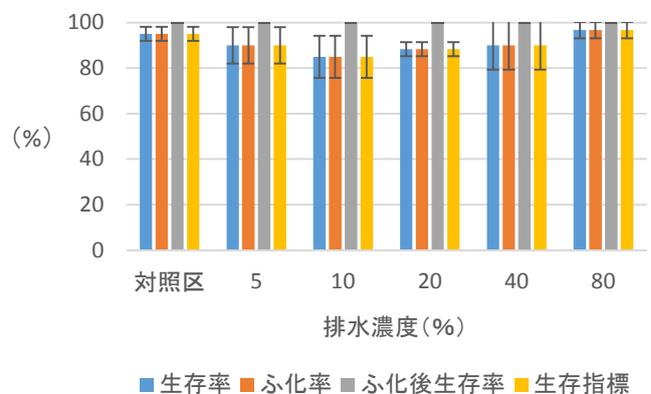
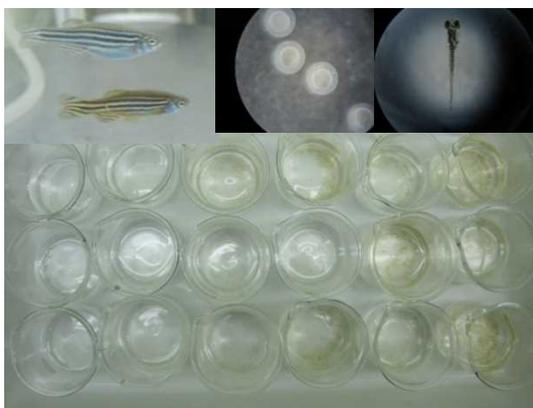
【図 4 LC₅₀ 値算出のための用量-反応曲線】

② 魚類による WET 試験法の手法確立

昨年度当センターで実施可能となった甲殻類による WET 試験法に引き続き、(独) 国立環境研究所の生物応答を用いた排水試験法 (検討案) に準じ、魚類による同試験法の実施について検討した (図 5)。

試験に用いるゼブラフィッシュの飼育等についての手法の検討を行い、試験魚の継代と受精卵採取が可能となったため、模擬排水や実試料を用いた試験条件の検討を行った。

その結果、共同研究を行っている国立環境研究所、地方環境研究所で行った同一試料を用いた試験で他の機関の結果と一致するなど、魚類による WET 試験法の当センターでの実施が可能となった。



【図 5 魚類を用いた WET 試験の様子 (左) および同一試料を用いた同試験結果 (右) *3】

* 3 : 国立環境研究所配布の排水試料を 5~80%に希釈して短期毒性試験を実施した結果。生存率 (卵および仔魚の生存率)、ふ化率 (仔魚にふ化した割合)、ふ化後生存率 (ふ化後の仔魚の生存率)、生存指標 (ふ化率×ふ化後生存率) のすべての評価指標において影響が見られなかった。

3. まとめ

- 食品、医薬品、化粧品等に使用されるフェノール系防腐剤、殺菌剤について、ガスクロマトグラフ質量分析装置（GC/MS）を用いた一斉分析法により、琵琶湖水中の濃度レベルを把握したところ、メチルパラベン、イソプロピルパラベン、ブチルパラベンが最大 3 ng/L 検出された。環境省のガイドラインに従い、この結果について初期リスク評価（生態リスク）を行ったところ、予測無影響濃度を大きく下回り、詳細調査を必要としないレベルであった。
- 毒性情報の少ない化学物質の急性毒性試験データを蓄積するため、フェノール系防腐剤であるメチルパラベン類 6 物質について、ヒメダカによる急性毒性試験を実施し 96 時間後の半数致死濃度（96 h LC50 値）を確認するとともに、前述の初期リスク評価（生態リスク）における予測無影響濃度の算出に活用した。
- 魚類による WET 試験法の実施について、（独）国立環境研究所の生物応答を用いた排水試験法（検討案）に準じて検討したところ、当センターでも同試験の実施が可能となった。昨年度実施可能となった甲殻類による試験法と併せて、さらなる試験精度向上に向けた検討を行う予定である。