

カイミジンコ毒性試験を用いた綾瀬川流域の毒性把握

日本大学大学院理工学研究科 学生会員 ○鹿野 哲之介, 松本 昌也
日本大学 正会員 小沼 晋, 齋藤 利晃

1. はじめに

現在,水処理技術の向上や法規制により河川環境は改善されてきたと言える。しかし,依然,生活雑排水や工場排水,路面排水等の河川への流入により河川水中には多種多様な化学物質が存在している。これらの化学物質単一の生態影響はもちろんだが,河川水中の化学物質が複合的に生態系に与える影響についての評価が注目されている¹⁾。近年では河川水や底質等の水環境試料に直接生物を曝露させることにより,河川環境の総合的な毒性を評価する毒性試験法が主流になってきている²⁾が,その方法論はまだ完全に確立されておらず,環境試料に適用した研究例は少ないため,知見を増やすことが求められている。特に河川底質は河川水域生態系の基盤となる底生生物に直接的な影響を及ぼすため,その生態毒性評価が必要とされている。

2. 目的

そこで本研究では,河川底質の毒性把握と上流域から下流域にかけて複数点調査し,地点間の毒性の変動を追うことを目的とし,都市河川を対象にカイミジンコを用いた底質毒性試験である Ostracodtoxkit を用い,実験を行った。また我々の既存の研究³⁾においてオオミジンコを用いた河川表層水の毒性試験を行っているため,試料採取を同一地点で行うことにより,河川を断面的に捉えた評価を行おうと考えた。

3. 実験方法

3.1. 試料採取地点

調査対象河川は,過去に底質を中心とした化学物質汚染⁴⁾が注目を集め,現在でも工場排水や生活雑排水が多く流入していると思われ,高速道路の直下にある地点があり路面排水の流入が予想される綾瀬川を選定した。また,近年,親水空間としての整備が進められているため水質改善および生物生息性の確保が重要になると考えられる。

採取地点は綾瀬川流域において住宅街,工場地帯があり,親水空間としての整備が進められている中・下流域の本流および支流から 6 地点選定した。本流からは,上流より桑袋大橋・浮花橋・新加平橋の 3 点,支流からは,上流域より古綾瀬川(弁天橋)・伝右川(吉笹原橋)・毛

長川(毛長橋)の 3 点を選んだ。

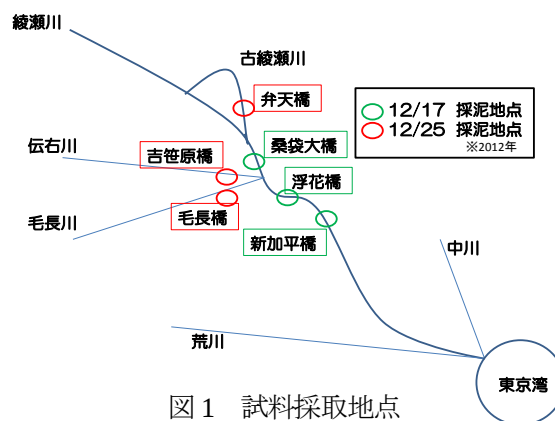


図1 試料採取地点

3.2. 毒性試験方法

河川底質の毒性試験には底生生物であるカイミジンコを使用する MicroBioTest 社の Ostracodtoxkit F™ を用いた。カイミジンコは河川底層に生息するデトリタス食者であるため底質に付着した汚染物質に曝露されやすく,間隙水のみならず底泥粒子を含めた底質の総合的な評価を行うことが出来,毒性に対する感受性も高い。

試験はキット付属のプロトコル⁵⁾に従って行った。試料毎に卵から孵化させ無作為に採取した 10 匹を試験前体長として測定し,対照系と試験系ともに n=6 で試験を開始した。試験期間を 6 日間とし,6 日間曝露後各系の生きているカイミジンコのカウント及び体長測定を行い致死率と対照系に対する成長阻害率を算出し毒性を評価する。致死率は 20% 以上を明確な毒性ありと判断した。²⁾

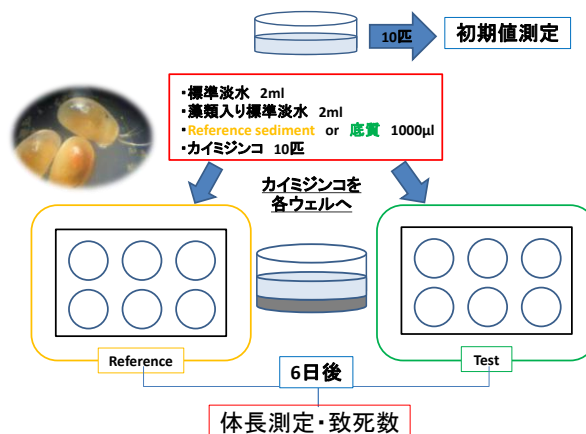


図2 試験の概要

キーワード：バイオアッセイ, カイミジンコ, 綾瀬川, 毒性試験, 底質

連絡先：〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14 日本大学理工学部土木工学科 Tel：03-3259-0688

4. 実験結果と考察

4. 2. 致死毒性

各試料採取地点における試験系の致死率を図 4 に示す。

本流の 4 地点における致死率は 20%以下となり毒性は確認できなかった。支流 3 地点における 2 地点において致死率 20%を超える値を示した。特に古綾瀬川において 87%という高い致死率を示した。古綾瀬川の底質は過去にダイオキシン類等による汚染が報告されており⁴⁾、その影響が未だに残っている可能性もある。

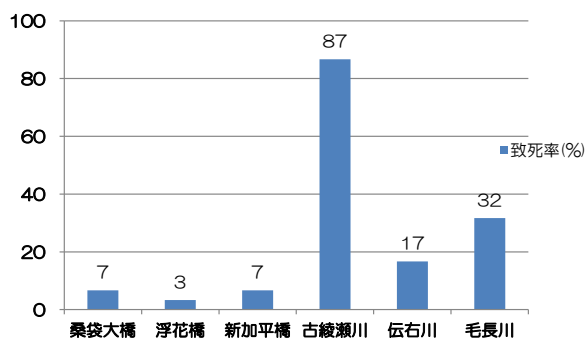


図 5 各地点における致死率

4. 1. 成長阻害毒性

各試料採取地点における対照系と試験系の体長差を図 5 に、成長阻害率を表 1 に示す。

毛長川の底質以外の全ての地点で 20~33%の明確な成長阻害が確認できた。しかし、渡部ら⁶⁾によって行われた東京都内の河川を対象にした調査と比べ低い値となった。また地点間での明確な変動はみられなかった。

今回行った実験はキットのプロトコルに従って行ったため、30%を超える致死率がでた地点において成長阻害率は参考値となっている。

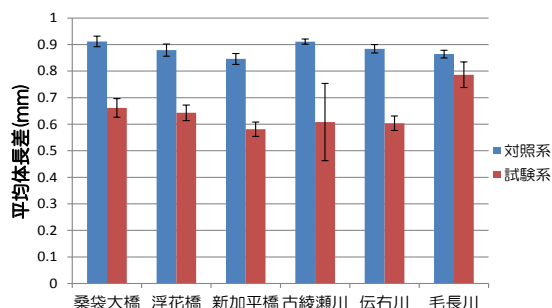


表 1 成長阻害率

図 3 平均体長差

	桑袋大橋	浮花橋	新加平橋	古綾瀬川	伝右川	毛長川
成長阻害率(%)	23	22	25	33	32	9

5. まとめ

今回、綾瀬川本流とその支流の底質においてカシミジンコ毒性試験を用い成長阻害毒性と致死毒性を評価した。成長阻害毒性は毛長川以外の全地点で確認され、致死毒性は支流 2 点において毒性が確認された。特に古綾瀬川は既存の研究³⁾で河川表層水においても毒性を示しており、今後も調査と対策を模索する必要があると思われる。

致死毒性と成長阻害毒性の関係性を示す図や指標を作成することで今後はその関係性も見ていきたい。

今後は今回得られた結果を元に、毒性要因を特定するために底質の分析および毒性試験を行っていく必要がある。毒性要因の特定には Toxicity Identification Evaluation(TIE)という手法があり今後はこのような手法の適用も検討していこうと思う。

参考文献

- 1) 三島ら バイオアッセイによる河川水の生態影響評価
- 2) 渡部春奈(2008)カシミジンコ毒性試験を用いた道路塵埃及び都市河川底泥の毒性要因の推定, 東京大学大学院修士論文
- 3) 松本昌也(2012)成長速度解析を加えたオオミジンコ急性毒性試験による都市河川水質の評価, 日本大学学術講演会, 2012. 11
- 4) 国土交通省関東地方整備局(2012)綾瀬川清流ルネッサンス
- 5) MicroBioTest Inc, HP, Ostracodtoxkit FTM, <http://www.microbiotests.be/product.htm>
- 6) 渡部春奈(2008)カシミジンコを用いたバイオアッセイによる都市河川底泥の毒性要因の推定, 水環境学会誌, Vol31.No.11, pp.671-676