

[自主研究]

## 環境水中の亜鉛の水生生物によるバイオアッセイに関する研究

田中仁志 石山高

### 1 目的

近年、我が国では、水生生物の保護に対する関心が高まっており、2003年11月には水生生物保護を目的とした重金属の亜鉛について環境基準値(淡水域 $30 \mu\text{g/L}$ )が設定された<sup>1)</sup>。

ところが、水生生物に対する重金属の毒性は環境要因によって変化し、例えば、硬度が大きくなると重金属の毒性は小さくなることが知られている<sup>2)</sup>。また、環境水中には異なる重金属や様々な化学物質が同時に存在するため、重金属単独で作用するときよりも強く毒性が発現する可能性があるため、総合的な毒性を評価するためには、バイオアッセイは極めて重要な方法である。

一方、水生生物のうち、比較的きれいな水質の指標とされるカゲロウやトビケラなどの水生昆虫は、魚などの餌生物として極めて重要な役割を担っているため、これらの水生昆虫をバイオアッセイに利用することの重要性は以前より指摘されている。しかしながら、清流性の水生昆虫の実験動物化は難しいと考えられ、わが国では、島田、野崎によるホタルトビケラの累代飼育が報告されている程度である<sup>3)</sup>。このため累代飼育が難しい清流性の水生昆虫を使った生態毒性評価は実際の河川から採集したものをを使うことが多い。さらに、実際の生息環境(流水系)を再現した毒性試験を行うためには、かなり大がかりな装置が必要になるため、水生昆虫を使った生態毒性試験にはいくつかの困難を伴うことが考えられる。

本研究は、清流性の水生昆虫を用いた簡便な急性毒性のバイオアッセイを開発すること、および県の公共用水測定計画にない(環境基準点がない)清流河川(特に冷水域)で、重金属に対する情報が乏しい地点の濃度を把握したうえで、水生昆虫の亜鉛に対する感度と生息環境要因としての硬度との関係を明らかにすることを目的とする。なお、本報では、バイオアッセイに関する部分のみ記述している。

### 2 方法

#### 2.1 供試生物

供試生物には都幾川(鞍掛橋)もしくは高麗川(天神橋)付近で採集したシロタニガワカゲロウ(幼虫)を用いた。シロタニガワカゲロウは、水温および照明を採集したときの条件に設定したインキュベーターの中で、生息していた河川水および河床の小石を入れたプラスチック容器を用いて飼育した。

なお、シロタニガワカゲロウは県内では県西部の比較的清浄な河川で容易に採集できる。

#### 2.2 運動量の測定

朴らは、ミジンコに及ぼす重金属・農薬の複合影響を調べ、亜鉛などの重金属では3時間運動量阻害率は24時間死亡率および遊泳阻害率に比べやや感度は低かったものの、24時間死亡率と高い相関が見られたことを報告している<sup>4)</sup>ことから、本研究では、簡便な毒性評価方法として、シロタニガワカゲロウの運動量によるバイオアッセイを行うこととした。

運動量の解析は、ビデオカメラ映像をリアルタイム画像計測装置(浜松ホトニクスDVS-20)による移動軌跡を画像解析ソフト(三谷商事WinROOF)により単位時間あたりの移動距離を運動量として捉えた。

### 3 結果

写真1は、シロタニガワカゲロウが10秒間に移動した軌跡を示し、単位時間あたりの移動距離を運動量の指標として定量化できる可能性を示唆している。しかしながら、シロタニガワカゲロウはミジンコと異なり、じっとしていることが多いため、運動量の把握には工夫が必要であることが分かった。現在、最適な評価条件を明らかにするため、昼夜間など時間帯や水温が異なるときのシロタニガワカゲロウの行動(運動量)の違い等の観察及び評価に必要な時間の検討を行っている。

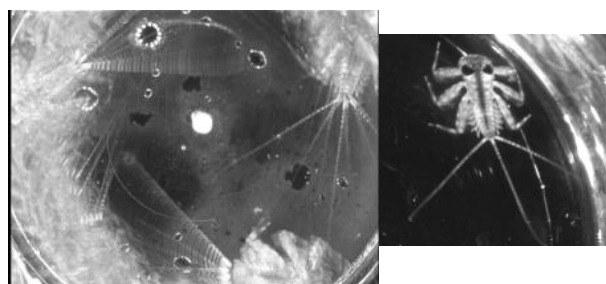


写真1 シロタニガワカゲロウ(幼虫) (右)とその10秒間の移動軌跡(左)

#### 文 献

- 1) 須藤(2004)水環境学会誌, 27(1), 8-13.
- 2) 若林(2000)化学物質と生態毒性, pp.72-78.
- 3) 島田, 野崎(2000)環境毒性学会誌, 3(2), 39-46.
- 4) 朴ら(2000)環境毒性学会誌, 3(1), 23-32.