

## 水生昆虫（ザザ虫）のダイオキシン類分析法の検討

○村瀬秀也（岐阜県保環研）、佐々木裕子（東京都環科研）、中村朋之（宮城県保環セ）  
植野康成（長崎県衛公研）、内藤季和（千葉県環境研）、橋本俊次、伊藤裕康（国環研）

### 【目的】

河川のダイオキシン類調査では水、魚類、底質等が対象物とされることが多い。特に魚類などは生物濃縮の観点から、環境汚染指標生物としてモニタリングされている。しかし行動範囲が広く、生息域が限られ、加えて漁協から購入する必要があるなど手軽に採取出来る生物ではない。そこで、国立環境研究所との共同研究の一環として、採取が比較的簡単で、きれいな河川では上・中流域と生息域の広いヒゲナガカワトビケラを対象として、ダイオキシン類モニタリングの指標生物となりうるか検討を行ったので報告する。

### 【試料】

トビケラはチョウやガに近い昆虫で、カゲロウと共に日本の河川で最も良く見られる。中でもヒゲナガカワトビケラは成長すると3cm以上になる大型の生物で、流下する藻類や有機物を捕集して食べる習性があり、年2回羽化し、山地溪流から平地まで水質の良い河川で広く分布する。以上から、食物連鎖の下位に位置し、比較的短期間における水質モニタリング生物として位置付けることができると考えられる。なお、この生物は信州（長野県）では「ザザ虫」とも呼ばれており、以後、簡単にザザ虫と表記する。

本調査では栃木県、茨城県を流れる那珂川中流付近で平成10年12月1日に採取した試料を使用した。試料の採取方法及び搬入、保存方法は河川の水深10~30cmの瀬の部分において、こぶし大~頭大の石表面から直接採取し、水洗、水切りの後匹数を数え、湿重量を測定後、広口ガラス瓶に入れ氷冷して持ち帰り分析まで凍結保存した。なお、全量を合わせて1検体とした。

### 【分析方法】

分析は国立環境研究所の施設を使用した。前処理は環境庁の「ダイオキシン類に係る水生生物調査暫定マニュアル」に準拠する方法で行った<sup>2)</sup>。すなわち試料（ザザ虫100匹秤量36.4g）をアルカリ分解（24hr）・乳鉢によるホモジナイズ処理の後、ヘキサソール抽出、硫酸処理、カラム処理を行った。アルカリ処理液は石英ウールにてろ過し、ろ過残差のソックスレー抽出処理は省略した。GC/MS試料の最終液量はトルエン10μlに調製（試料1）して4~8塩化物の定量を、装置HP-6890、JEOL JMS-700にて行い、高濃度に存在した4、5塩化物については試料1を10倍に希釈（試料2）して、装置HP-5890 II、JEOL JMS-SX102にて測定を行った。

### 【結果と考察】

試料1の結果 PCDDs では1368、1379-TeCDDがMSのダイナミックレンジを越え定量不能であった。また、1237/1238-TeCDDが10pg/g、12368-PeCDDが34pg/g、12478/12379-PeCDDが5.7pg/g、12468/12479-PeCDDが13pg/g、12346789-OCDDが41pg/gであった。PCDFsでは2468-TeCDFが15pg/gと高濃度であったが、PCDDs、PCDFs共に毒性の強い2378体は殆ど存在しなかった。

---

### Studies on analysis of dioxins in Water bug (Zazamushi)

Hideya MURASE:Gifu Prefectural Institute of Health and Environmental Sciences,5-14-12,Yabutaminami,Gifu City,500-1172,TEL 058-274-0111,FAX 058-276-4307; Yuko SASAKI:The Tokyo Metropolitan Research Institute for Environmental Protection;Tomoyuki NAKAMURA:Miyagi Prefectural Institute of Public Health and Environmental; Yasunari UENO:Nagasaki Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences;Norikazu NAITO:Chiba Prefectural Institute for Environmental Science;Syunji HASHIMOTO,Hiroyasu ITO:National Institute for Environmental Studies

**試料2の結果** 試料1で未定量の4塩化ダイオキシン類の測定を行った。**1368-TeCDD** と **1379-TeCDD** は、それぞれ **530pg/g**、**120pg/g** であった。また、その他高濃度に存在するダイオキシン類は **12368-PeCDD** の **41pg/g**、**12468/12479-PeCDD** の **19pg/g**、**12379-PeCDD** の **8.6pg/g**、**2468/1238/1467/1236-PeCDF** の **14pg/g** であった。

**TEQによるザザ虫の毒性評価** TEQは**4、5**塩素化ダイオキシン類の寄与が大きいが、**PCDDs**で**0.50pg-TEQ/g**、**PCDFs**で**0.94pg-TEQ/g**と極めて小さい値となった。ダイオキシン類の合計値、**PCDDs**の**730pg/g**、**PCDFs**の**36pg/g**と比較して**1/100~1/1000**となり、全体濃度が高濃度に存在しても**TEQ**には殆ど影響しなかった。

**ザザ虫のダイオキシン類濃度とその由来** 試料2の結果を図に示した。**Total-PCDDs 730pg/g**、**Total-PCDFs 36pg/g**であり、清家らが報告している魚類の濃度より高濃度で、魚類胃腸内容物と同程度であった<sup>3)</sup>。また、濃度の高い**PCDDs**は**1368-TeCDD 530pg/g**、**1379-TeCDD 120pg/g**、**12368-PeCDD 41pg/g**、**12468/12479-PeCDD 19pg/g**、**12379-PeCDD 8.6pg/g**であり、**PCDFs**では試料1の結果から**2468-PeCDF 15pg/g**となり、表に示した**CNP**由来ダイオキシン類の存在比率大小関係とよく一致した<sup>4)</sup>。また、**OCDD**も**42pg/g**と高濃度に存在した。以上から、ザザ虫中のダイオキシン類は、その殆どが除草剤**CNP**、有機塩素系農薬**PCP**由来と考えられる。

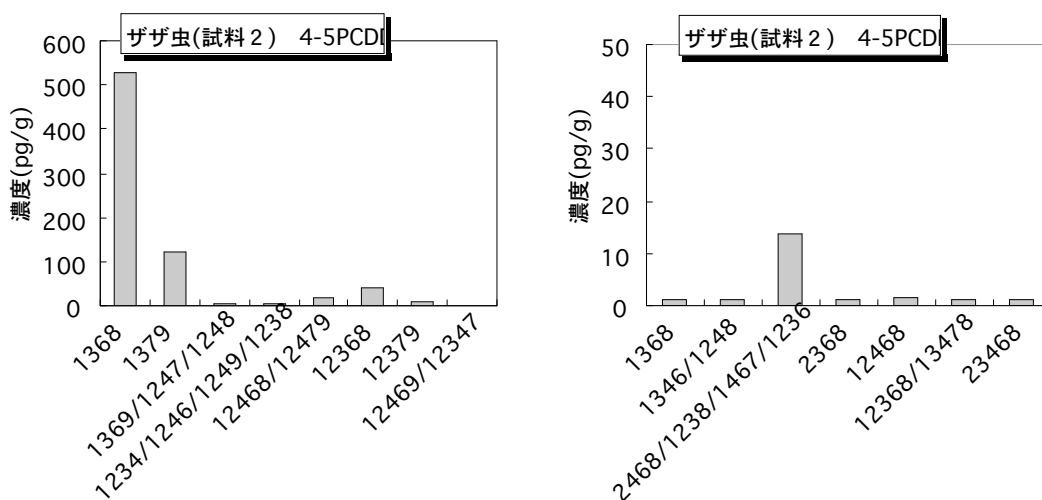


図 ザザ虫のダイオキシン分布

表 **CNP**由来のダイオキシン存在比大小関係

CNP由来PCDDsの存在比率大小関係							
PCDDs	1368	>	1379	>>	12368	>	12379 > 12468 , 12479
ザザ虫測定値 (pg/g)	530		120		41		8.6 <----- 19 ----->
CNP由来PCDFsの存在比率大小関係							
PCDFs	2468	>	1236	,	1238	,	1467
ザザ虫測定値 (pg/g)	15						試料1

注) 記号の意味 >> : 桁違いの大小関係 > : 同じ桁の大小関係 , : 殆ど同じレベル

【参考文献】

- 1) 滋賀県小中学校教育研究会理科部会編：滋賀県の水生昆虫・図説ハンドブック 自然観察シリーズ No.3, 新学社, 1991.
- 2) 環境庁水質保全局水質管理課：ダイオキシン類に係る水生生物調査暫定マニュアル, 1998.
- 3) 清家伸康、松田宗明、脇本忠明：水圏中のダイオキシン類の挙動、II. 松山平野の農業用貯水池のダイオキシン類の分布、環境化学, Vol.5, No.2, 414-415, 1995.
- 4) 村上智文：愛媛大学大学院農学研究科学位論文「土壤環境中のPCDDs、PCDFsの分布と挙動」、EC・MS-33(88), 1998.