

【資 料】

## 児島湖底泥のユスリカ調査

Investigation of Chironomidae in Sediment of Lake Kojima

藤田和男, 難波 勉, 難波あゆみ, 鷹野 洋, 板谷 勉 (水質科)  
Kazuo Fujita, Tsutomu Nanba, Ayumi Nanba, Hiroshi Takano,  
Tsutomu Itadani (Department of Water)

### 要 旨

平成22年度から2年間、延べ10回にわたり、児島湖内の22地点において底泥中のユスリカ幼虫個体数及び底泥の酸化還元電位を調査した。ユスリカ幼虫個体数の全地点での平均値は660個体/m<sup>3</sup>で夏期に低く冬期に高かった。底泥の酸化還元電位の平均値は-180mVで夏期に低く、泥温の変動と一致していた。底泥は多くの生物にとって棲息困難な還元状態と考えられたが、ユスリカ幼虫は冬期から春期にかけて湖内の全域において棲息していたことが判明した。

[キーワード：ユスリカ, 児島湖]

[Key words : Chironomidae, Lake Kojima]

### 1 はじめに

児島湖において大量に発生するユスリカによって、住宅内への侵入や洗濯物への付着など地域における生活環境の問題となっている。児島湖では堤防の締切工事完成（昭和32年2月）直後からユスリカの大発生（昭和32年5月、オオユスリカ）が記録されている。その後、昭和60年10月下旬～11月下旬頃に再び大発生し、このときの被害は主にアカムシユスリカによるものでオオユスリカは確認されなかったといわれている。

ユスリカによる被害は一般に不快害虫（外壁・洗濯物、商店の商品への付着等）としてのものである<sup>1)</sup>が、一方で、底泥に蓄積された有機物を系外に取り出す浄化作用があること、また生態系においては、魚などの高次捕食者の餌となっていると考えられる。これらの側面から、ユスリカの実態を知りその影響を考察することが必要と思われる。

しかしながら児島湖におけるユスリカ幼虫の分布は一部の調査を除き明らかになっていない。

本調査はユスリカ幼虫及び生息環境の知見を得、不快害虫であるユスリカ対策を検討する際の一助とするとともに、生態系内の物質循環の面からの考察につなげることを目的とする。児島湖内におけるユスリカ幼虫の面的な分布状況及び時間的な増減等の実態把握のため、湖内の22地点で底泥中のユスリカ幼虫個体数密度を調査した。また底泥の有機物の分解が進み酸素濃度の低下や硫化物の生成<sup>2) 3)</sup>による底質の悪化に伴い多くの生物が棲息困難となるが、ユスリカ、特にアカムシユスリカは棲息可能である環境であることから、酸化還元電位を調査し、これらの結果をと

りまとめたので、報告する。

### 2 材料及び方法

#### 2.1 調査時期及び地点

平成22年度に4回（5月、8月、11月、2月）及び平成23年度に6回（5月、7月、9月、11月、1月、3月）、児島湖の22地点（図1）で調査（以下「採泥調査」という）を行った。

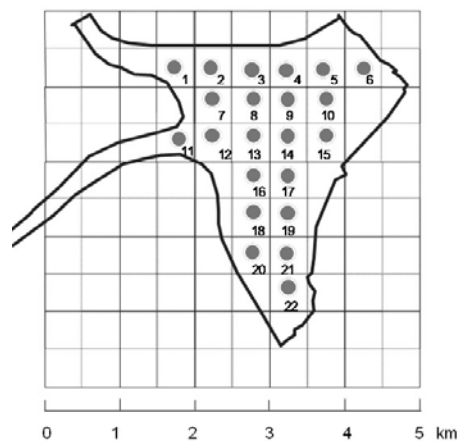


図1 調査地点

#### 2.2 調査方法

底泥の採取はエックマンバージ式採泥器（15cm×15cm）により行った。その際水温及び泥温を測定し、また有機物分解の指標となる酸化還元電位については、ORP計（横河電機製YK-23RP）で測定した。採取した検体は6℃で冷蔵し順次ふるい（口径1mm及び0.5mmの2段階）でろ過しユスリカ幼虫の個体数を計測した。

表1 同一地点での採泥位置による測定値の変動

採泥地点	地点 8				
	No.	1	2	3	4
採泥検体中のユスリカ幼虫個体数(個)	1	1	2	3	2
ユスリカ幼虫個体密度(個/m <sup>2</sup> )	44	44	89	133	89
平均値(個/m <sup>2</sup> )	80				
標準偏差(個/m <sup>2</sup> )	37				
変動係数(%)	46%				

採泥地点	地点 1 1				
	No.	1	2	3	4
採泥検体中のユスリカ幼虫個体数(個)	19	17	15	19	11
ユスリカ幼虫個体密度(個/m <sup>2</sup> )	844	756	667	844	489
平均値(個/m <sup>2</sup> )	720				
標準偏差(個/m <sup>2</sup> )	149				
変動係数(%)	21%				

採泥地点	地点 2 2				
	No.	1	2	3	4
採泥検体中のユスリカ幼虫個体数(個)	19	22	26	21	25
ユスリカ幼虫個体密度(個/m <sup>2</sup> )	844	978	1,156	933	1,111
平均値(個/m <sup>2</sup> )	1004				
標準偏差(個/m <sup>2</sup> )	128				
変動係数(%)	13%				

### 3 結果及び考察

#### 3.1 採泥位置による測定値のばらつきを検討

全22地点のうちの3地点(地点8, 地点11及び地点22)を選定し, 平成24年3月27日に各地点で5回づつ(採水船の左舷及び右舷で各2回, 船首付近で1回の計5回)採泥し, 採泥位置によるばらつきを検討した。その結果を表1に示す。変動係数は地点8で46%, 地点11で21%, 地点22で13%であった。地点8での変動係数が大きかったがこれは採泥サンプル中のユスリカ幼虫の個体数が1~3個と少なかったためと考えられた。なお地点11では11~19個, 地点22では19~26個の範囲であった。

#### 3.2 底泥の酸化還元電位

採泥調査時の水温及び泥温の実測値並びに泥温の測定結果から近似させた正弦曲線の計算値を図2に示す。泥温の全地点での年間の平均値は18.7℃, 夏期(8月)の泥温の平均値は31.2℃で水温の平均値(32.4℃)と比較して1.2℃低く, 冬期(2月)の泥温の平均値は5.2℃で水温の平均値(4.9℃)より0.3℃高かった。

酸化還元電位の測定値をコンター図で表したものを図3

に示す。また酸化還元電位の22地点の平均値の経時変化, 及びその結果から近似させた正弦曲線での計算値及び泥温の近似計算値を図4に示す。酸化還元電位は湖北東側の樋門付近の水深の深い部分(地点10)が最も低い値であった。湖を全体的に見ると湖南側は北側と比較して酸化還元電位が低い傾向が認められ, 湖南側の方が有機汚濁物が蓄積していると推測された。全地点での年間を通した平均値は-180mVで, 時期的に比較すると冬期は高く(>

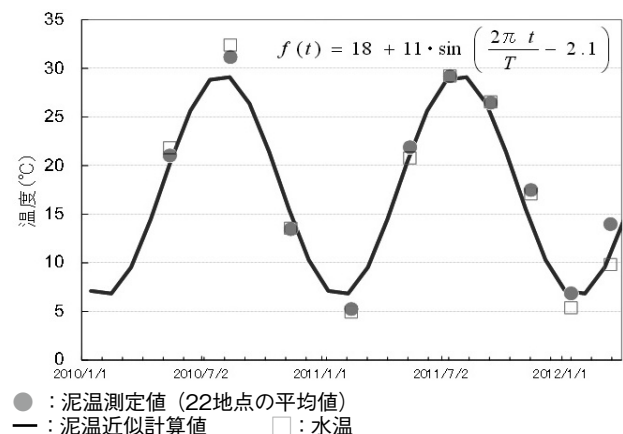


図2 泥温

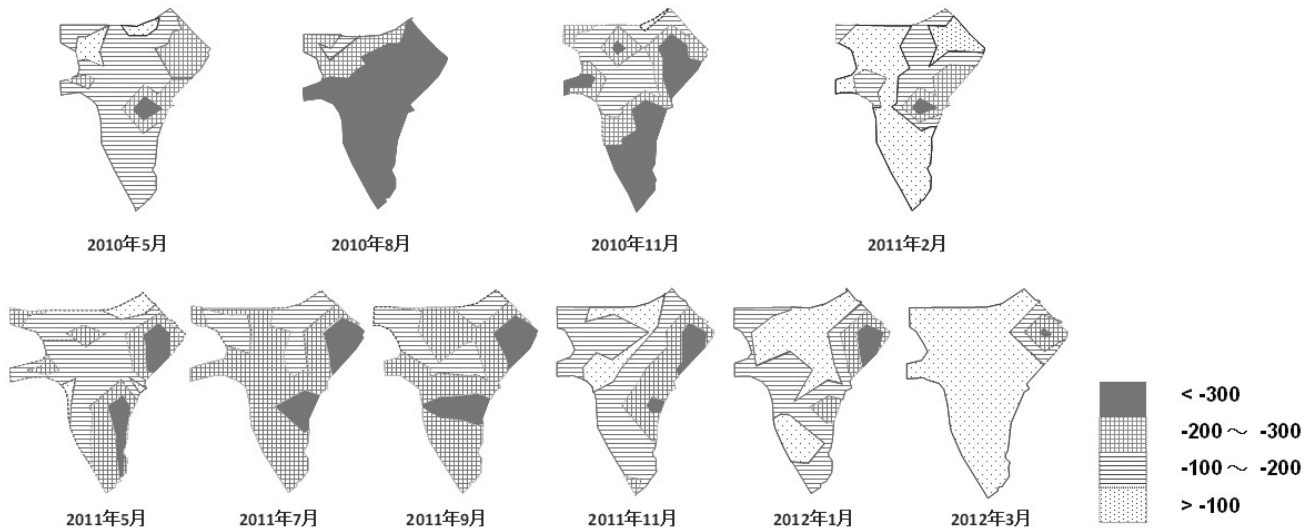


図3 底泥の酸化還元電位 (mV)

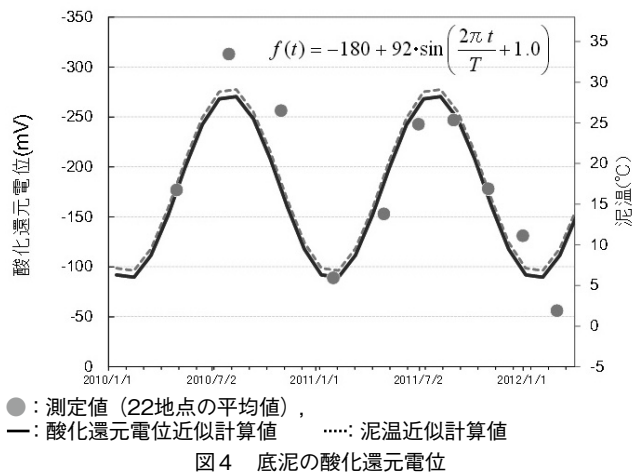


図4 底泥の酸化還元電位

-100mV) 夏期に低下 (-200~-300mV) しており、泥温の変動と一致していた (図4) ことから、夏期は泥温の上昇により冬期と比較して底泥の還元化が進行していることが

判明した。このことから夏期に底泥において低酸素及び硫化水素の発生による生物の死滅<sup>2)・3)</sup>などの減少が推測できることから、児島湖内の底質においては多くの生物にとって棲息し難い環境であると考えられた。

### 3.3 ユスリカ幼虫個体数密度

採泥調査におけるユスリカ幼虫個体数密度の結果をコンター図で表したものを図5に示す。分布の様子を平成22年度と23年度と同じ季節と比較すると同様の分布状況を示しており、また、ユスリカ幼虫は冬期から春期にかけては湖の概ね全域で棲息し児島湖の南側では、北側よりユスリカ幼虫個体数密度が高い傾向であった。

図6にユスリカ幼虫個体数密度の22地点の平均値の経時変化を示し、また泥温の近似計算値を縦軸について反転表示したものを合わせて示す。全地点での年間を通したユスリカ幼虫個体数密度の平均値は660個体/㎡で、冬期か

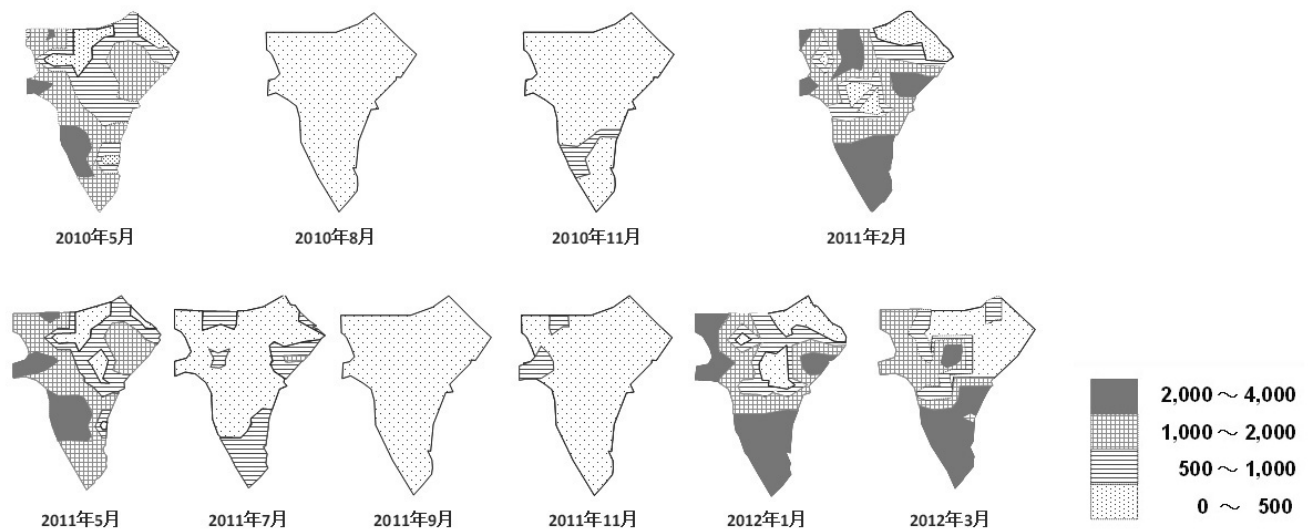
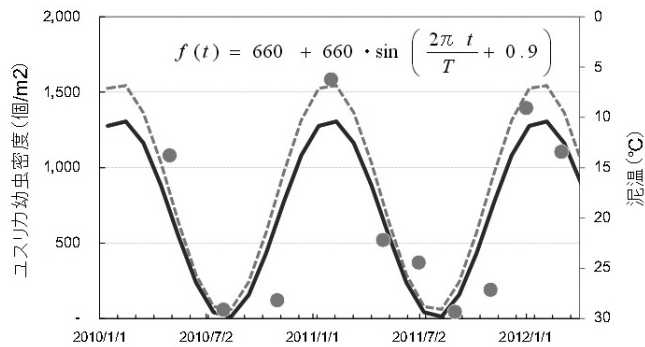


図5 ユスリカ幼虫密度 (個体/㎡)



●：測定値（22地点の平均値），—：近似計算値  
 ……：泥温近似計算値

図6 ユスリカ幼虫密度（個体/m<sup>2</sup>）

表2 他の湖との比較

児島湖	2010～11年度	22地点	0～4,044（個体/m <sup>2</sup> ）
		平均値	660（個体/m <sup>2</sup> ）
河口湖	1995年	21地点の平均値	1,000（個体/m <sup>2</sup> ）
	1995年	<参考>イトミミズ（平均値）	5,500（個体/m <sup>2</sup> ）
霞ヶ浦	1982～90年	中央部	150～2,200（個体/m <sup>2</sup> ）
	2009年	西浦(60地点)	76±57（個体/m <sup>2</sup> ）
		北浦(40地点)	152±106（個体/m <sup>2</sup> ）
諏訪湖	1928～50年	中央部	440～2,918（個体/m <sup>2</sup> ）
	1968～70年		206～4,812（個体/m <sup>2</sup> ）
	1977～85年		409～5,569（個体/m <sup>2</sup> ）
	1986～95年 ※1988年を除く		409～2,559（個体/m <sup>2</sup> ）
	1988年		13,000（個体/m <sup>2</sup> ）
琵琶湖	1994年	北湖、水深5～10m	2,000～3,000（個体/m <sup>2</sup> ）
		南湖、14地点の平均値	2,800（個体/m <sup>2</sup> ）
木崎湖	2005～06年	St.1の平均値	3,843±760（個体/m <sup>2</sup> ）
		St.2の平均値	66±12（個体/m <sup>2</sup> ）

ら春期にかけては湖全域に棲息し、春期から夏期にかけて44個体/m<sup>2</sup>と低下し、再び1500個体/m<sup>2</sup>と冬期に高くなっており、泥温と似た推移を示した。この理由は春期から秋期にかけて泥温の高い時期にユスリカ幼虫が成虫となり羽化し、泥中の幼虫個体数密度が減少し、その後産卵された卵が冬期に幼虫まで成長するためではないかと推測された。

過去のデータと比較すると、平成8～9年度に7回実施した調査<sup>4)</sup>では湖心で0～9個体/m<sup>2</sup>が報告されており、今回の100分の1以下の値であった。さらに昭和62～63年度に8回実施した調査では湖心において50～2,550個体/m<sup>2</sup>が報告されており、この8回分の平均値は710個体/m<sup>2</sup>で、今回と同程度の値であった。過去及び今回得られた値から、児島湖全体では、ユスリカ幼虫は23年前に概ね700個体/m<sup>2</sup>程度を計測しているが、14年前には減少が認められ、近年は23年前と同程度の密度で存在している。他の湖（表2）<sup>1)</sup>の値と比較すると、河口湖、霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖及び木崎湖のユスリカ幼虫個体数密度はいずれも数100から最大数1,000個体/m<sup>2</sup>程度の値であり、児島湖も同様の値であった。ユスリカ幼虫は琵琶湖や諏訪湖においては有機物含量の高い泥質の湖底に高密度に棲息すること、手ヶ沼のようにさらに過栄養な湖では有機物の分解に伴い湖底が無酸素状態となり幼虫密度は激減する<sup>1)</sup>ことが知られている。児島湖は底泥の酸化還元電位は-100～-300mVであり酸素の少ない還元状態で他の多くの生物にとっては棲息が難しい状態であるが、ユスリカ幼虫は児島湖全域で棲息しており、その分布状況はより酸化還元電位が低い南側において北側より生息密度が高かった。このことから児島湖では北側と比較して南側の底質が悪化しており南側の底質の改善が、児島湖の水質改善につながる可能性を示唆していた。今後は、生息する種類や底質の詳細調査等により児島湖内の底質環境の詳細調査を実施し、湖内の改善対策の一助につなげていく。

## 4 まとめ

児島湖の22地点で平成22～23年度に底泥のユスリカ幼虫個体数密度及び酸化還元電位を調査した。結果は次のとおりである。

- 1) 底泥の酸化還元電位の平均値は-180mVで夏期に低下し、多くの生物にとって棲息困難な状況と考えられた。
- 2) ユスリカ幼虫個体数密度の全期間及び全地点での平均値は660個体/m<sup>2</sup>であった。
- 3) ユスリカ幼虫個体数密度は冬期に1,500個体/m<sup>2</sup>程度と高く、春期から秋期にかけて羽化により減少すると考えられた。

## 文 献

- 1) 近藤繁生，平林公男，岩熊敏夫，上野隆平編：ユスリカの世界，58，培風館，東京，2001
- 2) 瀬戸内海環境保全協会：瀬戸内海環境情報基本調査—播磨灘・燧灘—（解析編），15，1983
- 3) 奥畑博史，杉野伸義，宮坂均，森川博代，竹野健次，佐々木健：ビタミン類添加による底泥の有機質の浄化，環境技術，40，12，737-743，2011
- 4) 岡山県：児島湖ハンドブック，9，2011