短 報

数種の採泥器によるユスリカ幼虫の採集効率の比較

菅 谷 芳 雄・安 野 正 之

Comparison of Sampling Efficiency of the Chironomid
Larvae by Different Types of Bottom Mud Sampler

Yoshio SUGAYA and Masayuki YASUNO

Abstract

Sampling efficiency of two chironomids, *Chironomus plumosus* and *Tokunagayusurika akamusi*, was tested with five bottom mud samplers, of which three were a grab type and two were a core type. The capacity of these samplers was as follows: (A) a standard Ekman-Birge grab, 17 cm×225 cm²; (B) a modified Ekman-Birge grab, 22 cm×225 cm²; (C) a tall box type grab, 40 cm×213 cm²; (D) a cylindrical core sampler, 70 cm×12 cm²; and (E) a square core sampler 70 cm×23 cm².

Since the chironomids distributed at various depths in the mud, the samplers capable of taking mud from the deeper layers were more efficient. The most efficient sampler was the tall box type grab, followed by the square core sampler. The cylindrical core sampler was not necessarily efficient in collecting these chironomid larvae, though mud was taken from the deeper layers, suggesting that the core diameter was a critical in collection of the chironomid larvae.

1. は じ め に

湖の底生動物の採集には通常標準型エックマンバージ採泥器が用いられている。この採泥器によって採取できる底泥の深さは約 10 cm である。ところが湖底に軟泥が厚く堆積している湖では底生動物の分布は表層に限られていず (BERG, 1938; SHIOZAWA and BARNES, 1977; 安野ら, 1979), ユスリカ幼虫で 30 cm, イトミミズで 50 cm に達する。また福原 (1976) は諏訪湖でアカムシユスリカ幼虫が季節によって底泥中深い層に移動していることを報告し、エックマンバージ型採泥器とコアサンプラーの併用をすすめている。

ここでは霞ヶ浦の底生動物の調査を目的として新たに造られた採泥器と従来使われてきた採泥器合わせて 5 種類についてその採集効率を比較してみた。

2. 材 料 と 方 法

比較した採泥器は 5 種類 (Fig. 1) で採泥面積, 採泥器の高さは次のとおりである。

A. 標準型エックマンバージ; 面積 225 cm², 高さ 15 cm.

B. 改良型エックマンバージ; 面積 225 cm², 高さ 22 cm. サンプルを 6 層に分割できる。

C. 高育箱型採泥器; 面積 213 cm², 高さ 40 cm. サンプルを 8 層に分割できる。柄がついていて泥中に押し込む。

D. 円筒コアサンプラー; 面積 12 cm², 高さ 70 cm. 柄がついていて泥中に押し込む。

E. 角形コアサンプラー; 面積 28 cm², 高さ 70 cm. 自重で泥中に入る。底部にフタがついており引き上げる時に閉まる。

採集は 1977 年 10 月 28 日と 1978 年 5 月 18 日の秋春 2 回, 霞ヶ浦高浜入, 水深約 2 m の地点で行なった。この地点は高浜入の他の多くの場所と同様, 湖底は軟泥が厚く堆積しておりオオユスリカ *Chironomus plumosus* とアカムシユスリカ *Tokunagayusurika akamusi* 幼虫の生息密度の高い場所である。

Fig. 1. The various samplers tested. A; standard Ekman-Birge grab, B; modified Ekman-Birge grab, C; tall box type grab, D; cylindrical core sampler and E; square core sampler.

3. 結果および考察

1978年10月28日に標準型エックマンバージ、改良型エックマンバージおよび円筒コアサンプラーで採集を行なった。各採泥器によって得られた標本から単位面積当たりの個体数を求めて比較してみた (Fig. 2)。アカムシユスリカ幼虫については改良型エックマンバージによって多少多く採集されたが統計的には各採泥器間に差はなかった。オオユスリカ幼虫については改良型エックマンバージは他の2種の採泥器より効率は高く (Fig. 2)、いずれの場合も有意であった ($t=3.70$ $n=5.9$, $P<0.05$, $t=3.34$ $n=7.8$ $P<0.05$)。標準型エックマンバージと円筒コアサンプラー間には差がなかった。

この時期アカムシユスリカは羽化期をひかえ表層部分に分布しているため採泥できる深さの異なる採泥器

の間には差がないと考えられる。一方オオユスリカ幼虫はこの時期アカムシユスリカ幼虫の分布している層より深い層に分布している (安野ら, 1979) ため浅型の標準エックマンバージでは十分採集できないため差が生じた。円筒コアサンプラーはどちらの種類も分布する層を採泥するのに十分な深さに達しているはずであるがオオユスリカ幼虫は少数しか採集されていない。このサンプラーの採泥面積は小さく1度に採集できる個体数のばらつきが大きいためと考えられる。MILBRINK and WIEDERHOLM (1973) はコアサンプラーと標準型エックマンバージを比較して同様の結果を得ている。

Fig. 2. Population density of chironomid larvae estimated with different types of bottom mud samplers in Takahamairi on 28th October, 1977.

1978年5月18日に4種の採泥器の比較を行なった (Fig. 3)。アカムシユスリカ幼虫については標準型エックマンバージでは8サンプル中1個体しか採集できず他の3種の採泥器のいずれより劣っていた。高背箱型採泥器では多少採集できたが円筒コアサンプラーより有意に少なく ($t=2.23$ $n=16.3$, $P<0.05$)、角型コアサンプラーよりも少ない傾向があった。2種のコアサンプラー間には差はなかった。これはこの時期アカムシユスリカ幼虫は底泥中30cm以深の層に潜っているため (安野ら, 1979)、浅い層の泥しか採集できない採泥器ではこの幼虫を採集できないためである。

一方オオユスリカ幼虫についてはこの時期比較的表層に近く分布している (安野ら, 1979) ものの標準型エックマンバージではまだ採泥器の高さが足りず高背箱型採泥器より有意に劣っていた ($t=4.32$ $n=12.7$, $P<0.01$)。しかしこの垂直分布からすれば他の3種

Fig. 3. Population density of chironomid larvae estimated with different types of bottom mud samplers in Takahamairi on 18th May, 1978.

の採泥器では同じ程度採集できるはずであったが円筒コアサンプラーは例外的に少数個体しか採集できなかった。その理由は前回と同じと考えられ、この場合も採集個体数のばらつきは大きく、他の採泥器の変動係数は特別の場合を除き1を越えることはまったくないのに対し、この円筒コアサンプラーでは1以上もしくはそれに近い値を示している (Table 1)。ユスリカ幼虫の分布型についての知見はないが採泥面積が小さいために採集個体数の変動係数が大きくそれによって幼虫密度を過少に評価してしまったと考えられる。しかし SHIOZAWA and BARNES (1977) はコアサンプラーの動きによって表層近くに分布していたユスリカ幼虫の一部は下層に移動された状態で採集されたと報告している。このようにコアサンプラーにはまだその採集の機構上解明すべき問題点があると思われる。

今回試験に用いた高背箱型採泥器は従来のエックマンバージを改良して深さ 40 cm まで採泥可能にしたもので標準型エックマンバージより効率が低いことが示された。また直接比較できなかったが秋のユスリカ幼虫の垂直分布もまた改良型エックマンバージの高さを越えている (安野ら, 1979) ので当然この採泥器より高い効率を示すはずである。またこの採泥器は次の点を改良して野外での採集を容易にしている。

1) プラスチック製のインナーボックスを用いた分層型であること。従来の分層型は採泥器に単に仕切板

Table 1. Estimated density of chironomids and coefficient of variation obtained from different types of bottom mud sampler in Takahamairi on 28th October, 1977 and on 18th May, 1978.

	<i>C. plumosus</i>		<i>T. akamusi</i>	
	Mean (No./m²)	C. V.	Mean (No./m²)	C. V.
Oct. 28th '77				
Standard Ekman-Birge grab (N=4)	146.5	0.626	631.7	0.436
Modified Ekman-Birge grab (N=4)	421.8	0.263	821.4	0.324
Cylindrical core sampler (N=20)	125.5	2.443	711.3	0.953
May 18th '78				
Standard Ekman-Birge grab (N=8)	2816.9	0.035	5.9	2.356
Tall box type grab (N=8)	3486.3	0.135	464.3	0.749
Cylindrical core sampler (N=20)	1046.0	1.320	1129.7	1.207
Square core sampler (N=8)	2870.4	0.265	1018.5	0.840

を挿入するタイプであって現地で分層するのが難しかった。また分層の間隔はインナーボックスの高さを変えることにより自由に選ぶことができる。プラスチックを採用し本体を軽くしている。

2) 水深の深い地点では錘板をつけて自重型として、浅い所では押し込み型で利用できる。柄はアルミ製 8 m で安定した採泥ができる。

コアサンプラー 2 種を比較してみると角型コアサンプラーがばらつきが少なく効率も今回用いたサンプラーの中では特に優れていた。角型コアサンプラーは底部にフタをつけて採泥器を引き上げる時に自動的に閉じ泥の流出を防ぐ機構を取り入れている。このことにより採泥面積を大きくできた。比較的浅い所では錘をつけて自重型として、深い所ではさらに衝撃型として使い目的の深さまで採泥できるようになっている。このサンプラーもプラスチック製のインナーチューブを取り付けてあるので操作は比較的容易であり、短時間に多くのサンプルを得ることができる。また分層もインナーチューブをあらかじめ 2 つ割にして置くことで容易にできる。

摘 要

湖の底生動物の採集を目的として造られた採泥器 5 種についてその採集効率をユスリカ幼虫を対象として秋春の 2 回比較試験し次の結果を得た。

1) エックマンバージ型採泥器では採泥器の高さの

高いほど効率が良かった。また季節とユスリカの種類によってそれらの採集効率は大きく異なった。これはユスリカ幼虫の垂直分布は表層に限られていないし、季節的にかえているためである。

2) コアサンプラー2種は異なる採集効率を示した。採集面積の大きな角型コアサンプラーは円筒コアサンプラーに比して優れていた。円筒コアサンプラーは口径が小さくばらつきが大きく特にオオユスリカ幼虫の採集効率が低かった。

文 献

- BERG, K. (1938) : Studies of the bottom animals of Esrom Lake. *Men. Acad. R. Sci. Lett. Dan. Sect. Sci. Ser.* 9., 8: 1-255.
- 福原晴夫 (1976) : 湖沼のベントスの調査法. pp. 147-190. 山岸 宏・古田能久・福原晴夫. 水界生物生態研究法 I. 共立出版.
- MILBLINK, G. and T. WIEDERHOLM (1973) : Sampling efficiency of four types of mud bottom samplers.

Oikos, 24: 479-482.

- SHIOZAWA, D. K. and J. R. BARNES (1977) : The microdistribution and population trends of larval *Tanytus stellatus* Coquillett and *Chironomus frommeri* Atchley and Martin (Diptera: Chironomidae) in Utah Lake, Utah. *Ecology*, 58: 610-618.

安野正之・菅谷芳雄・岩熊敏夫 (1979) : 霞ヶ浦高浜入の底生動物, 特にオオユスリカとアカムシユスリカの分布と季節変動. 国立公害研究所報告第6号. pp. 171-184.

(著者: 菅谷芳雄・安野正之, 環境庁国立公害研究所, 茨城県筑波郡谷田部町館野; Yoshio SUGAYA and Masayuki YASUNO, The National Institute for Environmental Studies, Yatabe-machi, Ibaraki, 300-21)

1979年10月1日 受理