

简易淘洗法在底栖动物调查方面的应用及效果分析*

刘泉顺 吴启泉 蔡尔西 何明海

(国家海洋局第三海洋研究所)



一、前言

在进行底栖动物调查时,从筛洗过的泥样余渣中分离底栖动物是一项艰苦而细致的工作。采用常规的手拣方法不但费时费功,而且一些体型较小、体色与余渣相近的动物容易被遗漏,这可能影响调查资料的可靠性和准确度。为了减少人为的取样误差,海洋生物工作者曾经做过不少试验。除了把余渣带回实验室,在扩大镜或体视显微镜下拣取生物外;还采用机械方法分离。例如, Birkett (1957), Anderson (1959) 以及 Dillon 等 (1964) 用四氯化碳浮选底栖动物; Lauff (1961) 和 Worswick 等 (1974) 介绍了用流水装置淘洗底栖动物的技术; Sanders 等 (1965) 首先应用淘洗法对深海的底栖生物样品进行处理。由于镜拣法需把大量余渣搬回室内分离,给标本保存和运输增添了不少麻烦,况且这种方法也很费时间;四氯化碳浮选法虽有其优点,但四氯化碳的毒性大,长时间接触有碍健康;流水淘洗法则要求一些特殊的装置等原因,这些方法都没有被广泛采用。

据报道,底栖动物的平均比重略低于1.12,其比重介于沉积物和水之间。根据比重不同的物质在水中的沉降速率不同的原理,当把泥样余渣放入盛着水的容器里,经搅拌后,将搅动速度逐渐减弱的水体倾倒出来时,沉降速度较慢的生物体就能够被淘洗出来。根据上述原理,我们在1980—1981年的厦门港综合调查中,试用一种简易淘洗法从余渣中分离底栖动物。本文介绍该法的应用,并对其效果进行了初步分析。

二、淘洗方法

本调查用取样面积为0.1平方米的曙光 HNM1-2型采泥器,每站取样两次。泥样首先放在筛网孔径分别为3.5、1.6和0.5毫米的三层复合套筛里冲洗,把细颗粒物冲掉后,拣出较大的动物,然后把三个套筛里的余渣倒入容积约为15升的圆型容器里,再用水龙头斜向容器内壁冲水,使余渣悬浮在旋转和搅动的水体中,冲水时应注意控制水龙头的流速,谨防余渣溅出。当水加到约为容器容积的三分之二时,即可把容器里的水徐徐倒入直径为20厘米、筛网孔径为0.5毫米的分样筛里。如此重复淘洗数次,直至看不到底栖动物被淘洗出来为止。一般情况下,淘洗三次即可把余渣中的绝大部分生物淘洗出来。在余渣量大时,最好分成几批淘洗。在淘洗含有砾石或粗砂等粗颗粒余渣时,水龙头流速不能使之完全搅动,可辅以人工搅拌。单、双壳软体动物的比重较大,不容易把它们完全淘洗出来。然而这类动物在余渣中容易被发现,可借助扩大镜进行分离。

为了比较淘洗法与手拣法的取样效果,1980年10月在厦门港的四种底质类型中共取了18个泥样,进行比较试验。先用手拣法从余渣中尽眼力所及认真挑拣,把所得动物作为手拣生物量;然后用淘洗法处理这些经手拣法挑拣过的余渣,把所得动物作为淘洗法获得的生物

* 江锦祥、林双淡、徐惠州、郑凤武和李荣冠等同志参加部分海上取样和室内分析工作;张水浸、蔡文理以及上述同志在本文成稿过程中提出宝贵意见,谨致谢忱。

增加量。在本文分析中，以手拣生物量加上淘洗增加量来代替淘洗生物量。因为在一个泥样中要同时获得手拣生物量和淘洗生物量的困难在于要求现场计数、称重和种类鉴定。为分析其差异，我们做过各类动物个体数检验：先用淘洗法分离，数出各类底栖动物的个数后，把它们全部放回到余渣中去，再按上述方法获得手拣生物量和淘洗增加量，分别数出各类动物的个数，两者中同一类别动物的个数之和与淘洗生物量中对应类别的动物个数大致相等。

三、结 果

1. 淘洗生物增加量与沉积环境的关系

不同底质类型采用淘洗法所得的生物增加量也不一样。其中以纯砂底质的生物增加量最大，平均每平方米为5.13克；泥质砂和砂质泥底质的生物增加量平均每平方米分别为4.33克和3.33克；软泥底质的淘洗生物增加量最低，平均每平方米仅为0.61克。在淘洗增加量中，各大类底栖动物在不同类型的底质中所占的比例也不同（图1）。多毛类在上述四种底质中都占最大的比例，尤以软泥为甚，占本类型底质平均生物增加量的74.55%。其比例随着底质粒径的增大而降低。甲壳动物在各类底质的淘洗生物增加量中所占的比例相差不大。然而棘皮动物的情况与多毛类相反，其比例随着底质粒径的增大而升高。

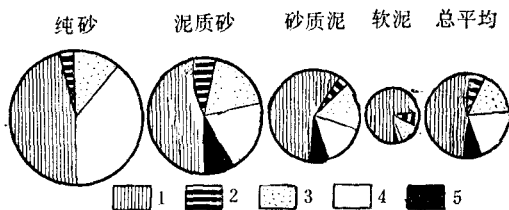


图1 各类动物在淘洗增加量中所占的比例
1.多毛类；2.软体动物；3.甲壳动物；4.棘皮动物；5.其它动物。

淘洗增加量实质上与余渣量的关系更为密切，也就是与沉积物的颗粒大小有关。本调查所有套筛筛网的最小孔径为0.5毫米。泥样经筛洗后，粒径大于0.5毫米的颗粒物质被留在套筛里，从底质分析资料可以推算出余渣量在

泥样总量中所占的百分比，即余渣率。淘洗生物增加量与余渣率呈抛物线关系（图2），其数学表达式为

$$Y^2 = 64X$$

式中，Y为淘洗生物增加量，X为余渣率。

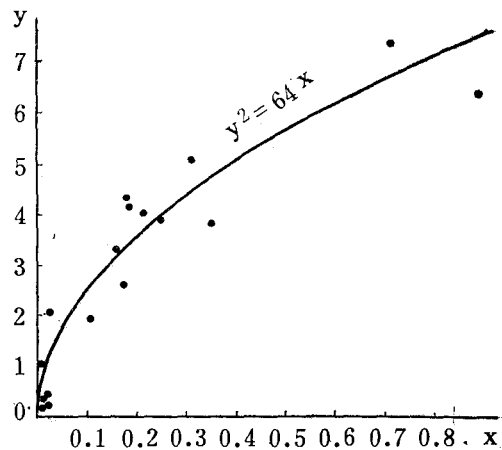


图2 淘洗增加量(Y克/米²)与余渣率(X)的关系曲线

2. 生物量、栖息密度和种类数的差异

18个比较试验站的试验数据表明（表1），采用淘洗法使调查所得的生物量有了明显增加。平均生物量比手拣生物量的平均值增加2.84克/米²。就淘洗增加量的总平均值而言（图1），多毛类占51.58%；甲壳类和棘皮动物分别为16.84%和21.03%；软体动物和其它类别动物在增加量中所占的比例很小，分别为

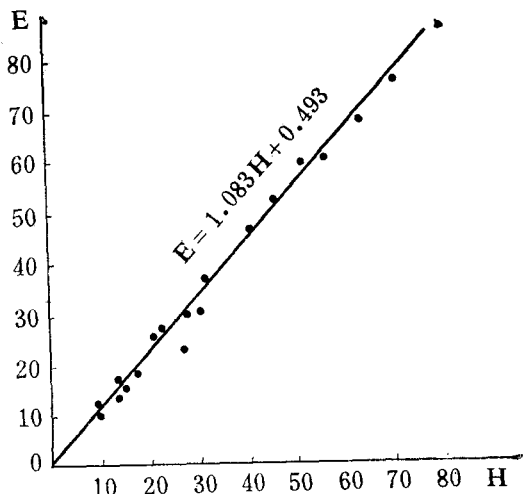


图3 淘洗生物量与手拣生物量的对应关系

表1 比较试验站所测定的数据

站号	生物量 (克/米 ²)			淘洗增加率	有机质含量 (%)	底质类型	粒度系数	
	手拣法	淘洗法	淘洗增量				Md _φ	Qd _φ
A	45.90	52.30	6.40	0.1223	0.09	纯砂	0.40	0.52
B	33.10	36.95	3.85	0.1042	0.82		2.40	0.51
C	71.25	75.05	3.80	0.0506	0.78	泥质砂	2.17	3.96
D	51.85	59.35	7.50	0.1264	0.97		0.68	4.55
E	13.20	15.15	1.95	0.1287	0.32		4.60	4.12
F	22.10	26.15	4.05	0.1549	0.80		6.20	4.23
G	41.70	46.80	5.10	0.1090	0.94	砂	6.30	4.89
H	27.85	30.45	2.60	0.0853	0.83		6.70	3.72
I	13.80	17.10	3.30	0.1930	0.88	质泥	7.10	4.18
J	15.05	15.40	0.35	0.0233	1.87		6.84	4.53
K	23.40	27.60	4.20	0.1522	0.99	泥	7.30	4.06
L	56.00	60.40	4.40	0.0728	1.12		7.75	3.68
M	13.20	13.35	0.15	0.0112	1.85	软	8.35	2.09
N	17.80	18.10	0.30	0.0166	1.61		8.72	2.09
O	9.65	11.75	2.10	0.1787	1.96	泥	8.22	2.00
P	9.35	10.35	1.00	0.0966	1.71		8.65	1.82
Q	30.85	30.85	0	0	1.74	泥	8.89	2.05
R	13.35	13.45	0.10	0.0074	1.62		8.85	2.91

表2 甲壳动物的种类数和栖息密度比较

调查时间	取样站数	分离方法	种类数	栖息密度 (个/米 ²)
80年8月	19	手拣	18	22.63
81年8月		淘洗	32	35.53
81年10月	18	手拣	15	28.61
81年10月		淘洗	39	73.61

4.91和5.61%。

根据本调查资料, 淘洗生物量与手拣生物量呈线性相关(图3)。其回归方程为

$$E = 1.083H + 0.493$$

式中, E为淘洗生物量; H为手拣生物量; 其相关系数R为0.996。

淘洗法与手拣法所得的调查结果相比较, 淘洗法获得的栖息密度和种类数都比手拣法有显著增多。现以甲壳动物为例比较两种方法的

取样效果(表2)。淘洗法所得的甲壳动物的栖息密度和种类数都为手拣法的1.5倍以上。手拣法挑拣到的种类, 用淘洗法也分离到。可是淘洗法分离出来的体型较小的种类, 在手拣法挑拣过程中多数被遗漏。这些种类的体长范围大部分在1—5毫米之间, 个体重量在0.01克左右。尽管它们对生物量影响不大, 但对栖息密度和种类数的影响却很大。

本文仅初步地综述了该法的优

点, 但还不够完善, 例如, 有机碎屑和生物一起被淘洗出来, 会给室内分离工作增加了麻烦等。所以淘洗法尚需在海洋调查实践中不断加以改进。

主要参考文献

- (1) 国家海洋局, 1975. 海洋调查规范. 27—46页。
- (2) Anderson, R.O., 1959. *Limnol. Oceanogr.* 4: 223—225.
- (3) Birkett, L., 1957. *J. Cons. Int. Explor. Mer.* 22(3): 289—292.
- (4) Dillon, W.P., 1964. *Limnol. Oceanogr.* 9: 601—602.
- (5) Lauff, G. H., K.W. Cummins, C.H. Eriksen and M. Parker, 1961. *Limnol. Oceanogr.* 6: 462—466.
- (6) Sanders H.L., R. R. Hessler and G. R. Hampson, 1965. *Deep-Sea Res.* 12: 845—867.