

流水水体着生生物采样器

罗 森 源

(湖南省环境保护科学研究所)

浮游生物采样器一般都比较统一,使用起来也比较方便,并且流水、静水都可以用。但是由于浮游生物随水飘流,在流水中某一点采到的样品常常不能反映采样地点的水质情况,所以流水系统的生物监测较多地采用底栖动物和着生生物,因此,研究这些生物的采样方法就很有必要。

一、国际上目前使用较普遍的着生生物采样器

Sláděcková, A. (1962) 和 Hellawell, J. M. (1978) 曾经较全面地介绍了以往所使用的着生生物的各种采样方法,但是多数都未能在环境监测中普遍使用,只有美国 Patrick, R. 等人(1954)设计的硅藻计(diatometer)得到了较广泛的应用,并经美国国家环保局定为标准采样器,即 EPA 着生生物采样器(EPA 1982)。这种采样器用有机玻璃做架子和挡板,用泡沫塑料做浮子,用截玻片做着生基质,片间距 2 公分左右(见图 1)。其设计较周密、放样和取样都较方便,样品的质量也较好,对上、下游、流、静水都适用。

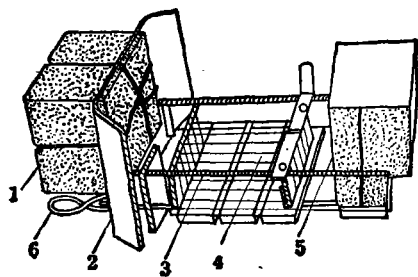


图 1 硅藻计(引自 Patrick, R. 1976)

①前浮子 ②挡板 ③架子 ④基质
⑤后浮子 ⑥锚索固定处

我国章宗涉等同志(1982)设计了一种类似的采样器,在图们江水体评价中进行了应用。这种采样器与 Patrick 的硅藻计大体相同,只是挡板小,片间距窄,不及 EPA 采样器合理,并且造价也不低。

为了节省资金,也为了减小目标,我们改用杉木及硬塑条制作了类似的采样器,在湘江污染综合防治研究中进行了应用。这种采样器造价较低,目标较小,并且有意将整个采样器涂成了淡黑色,以其进一步缩小目标。

以上三种采样器实质上是同一个类型,都有同样的缺点,即目标较大,容易丢失(被渔民、游泳者取走或被水中航行物撞坏或挂走)。

二、简易着生生物采样器

上述采样器都是用载玻片做基质,但是国际上也有用其它材料做基质的,例如合成塑料问世以后,采用塑料做着生基质的也较多, Waite, D. T. (1979) 设计了一种木制采样器,就是用塑料膜做着生基质。为了克服丢失和破损, Bruce, C 等(1981)采用聚酯膜(myler)做着生基质,制作了一种采样器,试图代替广泛使用的 EPA 采样器。

Bruce 的采样器浮子仍然较大(22×11 cm)。为了进一步减小目标,降低成本,我们采用钓鱼用的浮筒做浮子(10×0.7 cm),聚酯膜做基质(4×40 cm),尼龙丝做锚索,保险丝做重垂,制作了简易着生生物采样器(见图 2),在湖南洞庭湖水系水环境背景值调查研究中进行了试用,获得了初步成功。

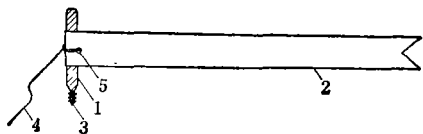


图2 简易着生生物采样器

①浮子 ②基质 ③重垂 ④系绳(锚索)
⑤固着系绳用的穿孔

我们的采样器与 Bruce 的采样器的主要不同在于 (1) Bruce 采样器的着生基质短边与水面平行,即平躺在水中,这在浊度较大的水体容易在基质上积存过多的悬浮物,而且基质上、下表面生境不同,不甚合理。我们的简易采样器的基质短边与水面垂直,即侧卧在水中,这与 EPA 采样器的基质的位相是一致的。(2) Bruce 的浮子大,目标仍然较大,我们的浮子小,并且涂成了黑色,以尽可能缩小目标。

简易着生生物采样器有如下优点:

1. 目标小,丢失率较低,并且不易破损,这也是我们采用这种采样器的主要目的。在洞庭湖水系背景值研究中,在没有人照看的情况下,丢失率在 10% 左右。

2. 材料现成,制作简单,成本低。若是采用 EPA 采样器或章宗涉等同志的采样器,都需专门定做,每个造价几十元。若是用木制采样器,也要专门定做,每个造价 2 元左右,使用我们这种简易采样器,任何一个采样人员都可自行制作,每个造价 2 至 3 角钱,其经济意义是明显的。再者造价较高的采样器一般丢失率也大,当然很不合算。

3. 小巧轻便,便于携带,也易于在水中锚着。二十个点的采样,全部采样器都可放在一个书包内。由于体积小,在水中的阻力也小,有一块红砖大小的石头做锚,即可固定在水中。若是采用其它几种采样器,一个书包只放得下一个,即使用四块红砖大小的石头做锚,也不一定能在在水中固定得好。

4. 由于具有 2、3 两个优点,则可多放几个平行样,只要不全部丢失,即可取到足够的

样品。

使用这种采样器需要注意几个问题:

1. 放置地点要选择在水流比较稳定,流速不太大的地方,以利微型生物着生。一般以着生基质两面的生物膜生长均匀为佳。

2. 在水层较深、流速较大的地方、最好把采样器拴在接近水面或露出水面的固定物体上,以便着生基质保持在水面以下 10 公分左右,如果在这种地方没有这类固定物体,可以采用增设引浮的办法。引浮的浮子可以比较大,但仍以隐没在水中为佳,以防止丢失。然后在引浮的锚索与采样器的锚索之间用一根尼龙丝连结起来,引浮就起到了水中固定物体的作用。其它几种采样器也有类似情况,不过不如这种采样器突出,因为这种采样器的浮子最小,但是与其增大浮子不如加用引浮,因为引浮的材料和形状无严格要求,而浮子的材料和形状必须按设计严格制作。

3. 在取样时,一般都用单面刀片将着生生物从基质上刮取下来,若用载玻片做基质,操作是非常简便的,但是从柔软的塑料膜上刮取就不甚方便,需要有一个文具夹夹住塑料膜的游离端,另一个拉住浮子,两人合力将膜拉紧,然后其中一人刮取样品,另一人用洗涤瓶内的无菌水将样品洗入样品瓶内。

4. 如果需要在显微镜下直接观察着生生物在基质上的生长情况,可以将一部分着生生物保留在基质上不刮取下来。在现场进行这种观察需要带显微镜,如果带回实验室观察,这部分样品的保存比保存载玻片上的样品更困难。

5. 洪水期或水深变化较大的时间不宜使用。根据图们江和湘江的工作,其它人工基质一般也都不宜在洪水期使用。

6. 放样时必须准确记录放样的位置,否则收样时不易找到。

三、讨论

1. 我们设计的简易着生生物采样器,在

一定程度上克服了丢失及损坏的问题,如果成批生产,并对浮子进行专门设计,用一次成型的方式制作,则可做到标准统一,并且效果也更好些。

2. 根据 Reimer, C. W. 1983 年来华讲学时的介绍, Patrick, R 重视 EPA 采样器前半部份造成的涡流对生物在基质(载玻片)上着生的意义,我们的实践表明,使用简易着生生物采样器应尽可能避免涡流,否则会使基质(塑料膜)激烈摆动或卷曲,不利着生,同时增加了基质各部份之间的差异。这个问题的关键是基质不同,从而对采样器的设计有不同的要求。从生态意义上考虑,谁优谁劣尚有待进一步研究。

3. EPA 着生生物采样器前方有一块很大的挡板,这块挡板的大小、形状都很重要,其作用是防止草屑附挂,保护基质(载玻片)不受草屑冲刷。挡板和玻璃基质较重,要有较大的支撑架和浮子,从而使采样器的体积增加,造价提高,目标增大。简易着生生物采样

器则以小取胜,被草屑附挂的可能性较少。

4. 根据最近颁发的我国环境监测条例,生物监测即将纳入水质例行监测。因此要及时选定或设计既符合采样要求,又经济简便,适用范围广的采样器。事实证明,在外国使用的采样器,不一定适合我国水体的具体情况。根据生物监测的需要,结合我国的实际情况,应设计制造切实可行的,规格统一的采样器,以增加采集结果的可比性。

参 考 文 献

- [1] Bruce, C. et al., *Water Res.* 15, 351—352 (1981).
- [2] EPA, *Handbook for Sampling and Sample Preservation of Water and Wastewater*, EPA, Cincinnati, p. 215 (1982).
- [3] Patrick, R., *The Importance of Monitoring Change in Biological Monitoring of Water and Effluent Quality*, 164, ATP 607 ASTM, 1976.
- [4] Sládečková, A., *Bot. Rev.* 28, 286(1962).
- [5] Waite, D. T., *Water Res.*, 13, 1347(1979).
- [6] 章宗涉等,用藻类监测图们江的水污染,水生生物学集刊,8(1), 97(1982).

• 环境信息 •

苏联制定出保护里海和亚速海纲要

苏联制定出保护和合理利用黑海和亚速海自然资源纲要。该纲要不仅包括海岸地区,而且包括与其邻近接壤的从北到南和从东到西的近 1500 公里区域。

该区域占苏联国土面积 6.5%,人口近八千万,工农业生产占全苏三分之一。该区域的大自然“负担”是很重的。对水的需求在增长,土地和地下资源的利用在加强。因此,苏联政府委托二十六所科研和设计单位研究这一区域状况,并制定保护自然资源的具体措施。科学家们研究了黑海和亚速海海水的状况、生物资源、底质、水域景观、动植物物种等。苏联至 1990 年的生产力布局图有助于估计该地区经济和社会发展的方向。

从研究结果制定出了保护这一区域自然环境的全面措施,其中包括把伏尔加河的部分水量引至顿河,截断第聂伯河—布格河咸湖和德列斯特河咸湖,

沿整个海岸建立一公里宽的保护堤岸带,加固 290 公里海岸,严格禁止船只污染河流。

正在建设的净化设施可以在 2000 年大大提高生活污水和工业废水的净化能力。将大力推广净化水在工业上的重复利用。

农业生产将发生重大变化。在几千万公顷土地上采取防侵蚀措施将会减少含在土壤中的化肥和农药进入河流。灌溉系统中规定了对水的净化和重复使用的措施。草原地区和疗养区将划出几万公顷土地用来营造新林。生态学家特别注意保护列入保护名单的 84 种动物的生境。

纲要中指出了到 2000 年必须实现的具体技术措施。苏联土壤改良和水利部的特设部门向委员会负责监督各项工作。

(辛科摘译自塔斯社 7 月 13 日电讯稿)