

关于池塘浮游生物的定量计数问题

杞 桑

(中山大学生物系)

浮游生物是许多养殖鱼类的天然饵料,其丰歉程度关系到塘鱼的产量。鱼塘浮游生物的定量研究,是了解在人工施肥条件下浮游生物的生态规律的始点,对更好地进行科学养鱼,具有重要参考价值。

解放以来,特别是无产阶级文化大革命以来,我国池塘养鱼不断取得了令人鼓舞的成绩。但对于池塘浮游生物的定量研究,却是一个薄弱环节。今后要加强这方面的研究。

开展池塘浮游生物的定量研究,重要的是全国应有一个统一的工作规范。定量工具、采水量和操作规程等一系列环节必须标准化,否则,即使计数时十分认真准确,各地的结果亦难以互相验证,对于总结池塘浮游生物的生态规律,或者以浮游生物的定量数据作重要依据的鱼种放养标准¹⁾的推广都会遇到困难。目前浮游生物定量工作中存在的一些问题²⁾,估计与工作方法缺乏标准化也有关系。

关于我国淡水浮游生物的定量方法,陈受忠³⁾、黎尚豪⁴⁾已有专文介绍。黎介绍的方法,侧重于浮游植物方面,得到较普遍的应用。但总的看来,各作者采用的方法仍有所不同,尤以浮游动物方面较为突出。下表为若干作者关于浮游动物的定量方法的比较,从中可见,采水量多者为30,000毫升,少者为1,000毫升。计数水量原生动动物及轮虫多为0.1毫升。枝角类及桡足类有的为1,000毫升的浓缩水样中取0.1毫升计数,有的则将30,000毫升的浓缩水样全部计数。至于采水工具,除有具体说明者外,可能系使用1,000毫升的采水瓶。可惜缺乏必要的数据,无法比较不同的采水工具、采水量、计数水量等的不同所引起的差异。

上面仅是将若干有关浮游生物的定量方法作一归纳比较,以便从中看出问题的存在。但是,应该指出,上表所涉及的采样环境,包括了河流、湖泊、水库和池塘。各种水体的形态和水文特征不同,浮游生物的分布及数量变动也不一样,因而上述工作方法不尽相同是必然的。问题在于,究竟哪些方法是合理的?哪些方法的确是适用于鱼塘的?这些问题,只有在制定了一套适合于我国淡水浮游生物定量工作的统一规范时才能得到回答。鉴于目前此项工作尚未开始,又考虑到池塘浮游生物与塘鱼养殖关系甚为密切,现仅就此问题发表浅见,目的在于引起同行者的关注,共同讨论,

争取能在关于池塘浮游生物的定量问题上尽快取得较一致的看法,以利今后工作的开展。

(一) 关于池塘浮游生物的采样点问题

人工鱼塘一般为规则的或不规则的长方形,有的为不规则的多边形。鱼苗鱼塘约2—3亩,水深约1米多;成鱼塘有的为20—30亩,但多数为10亩以下,水较深。塘底多数为不同程度的锅底形,边缘较浅,常有杂草或堆草沤肥,形成动物较好的生活与隐蔽场所。浮游生物的种类和数量也往往较为丰富。因此在采样时必须考虑池塘边缘与中央的区别。为了使采样尽量具有代表性,最好沿池塘的对角线取三点水样,两端取样点距岸垂直距离不少于3—4米,采水深度距表面25厘米。中间一点设于鱼塘中央,分两层采样,表层与两端采样的深度一致,底层则取表层采样点至水底的中间深度。如果鱼塘面积在15亩以上,则依对角线等距离设四个采样点,也即在塘中多增一采样点。因此,对任一池塘,采样点至少有三个,水样应分别装瓶处理,不宜将表层与底层水样混合。

(二) 浮游植物的采样工具及计数

采样工具及计数方法黎尚豪(1964)已有较详细的介绍,但是用柱形分液漏斗作沉淀浓缩工具固然有其方便之处。但也有缺点,浮游植物常附于弯曲部,洗涤困难。同时一次采样总是许多水样,每一水样都需一分液漏斗,也就必须有足够的分液漏斗才能满足需要。改用广口瓶静置沉淀效果还是令人满意的(朱树屏,1960)。也即采水1,000毫升,并当场固定后,在室内静置24小时,令其自然沉淀。然后用胶管小心地吸去上层澄清液1/2—2/3,将剩下含有沉淀物的水样,摇动后倒至500毫升广口瓶中,并用已吸出的澄清液适量洗涤倒入后一瓶中,再沉淀24小时,依法换至250毫升的瓶中,如此经过几次沉淀浓缩,最后成30毫升。

- 1) 饶钦止,1964。湖泊放养标准:湖泊调查基本知识,科学出版社(1956年版,1964年版)。
- 2) 何志辉,1974。对我国淡水浮游生物调查工作的一些意见,动物学杂志1974(1):1—2。
- 3) 陈受忠,1955。淡水浮游生物的采集与计数方法,生物学通报1955(6):52—55。
- 4) 黎尚豪,1956,1964。湖泊调查技术:湖泊调查基本知识,科学出版社(1956年版,1964年版)。

若干作者的浮游动物定量方法的比较表

作者	采样环境	工 具	采水量 (毫升)	浓缩量 (毫升)	计数水量(毫升)	
					原生动物、 轮虫	枝角类、 桡足类
倪达书等(1956)	池 塘	自制采水器(容积 200 毫升)	1,000	25	0.1	0.1
顾铁凡、倪达书等(1960)	池 塘	自制采水器	1,000	30	0.1	全计
顾铁凡、刘文郁等(1960)	池 塘			30	0.1	
卢奋英等(1960)	池塘、湖汉		1,000	30	0.1	全计
伍献文(1962)	湖 泊	北原式采水器(3,000毫升)	2,500/5,000*	30		1.0
卢奋英等(1964)	湖 泊	改良北原式采水器	5,000	30	0.1	5
沈芬等(1965)	湖 泊	自制采水器(容积2,500毫升)	5,000/20,000*	30		全计
张世义(1960)	水 库		1,000	30		全计
白国栋(1960)	水 库		30,000	30	0.1	5
中科院动物研究所(1959)	河 流		5,000	30	5	全计
伍焯田(1959)	河 流			30	0.1	全计
卢奋英等(1960)	河 流	北原式采水器	1,000/5,000*			全计

* 表示原生动物等/枝角类等。

每次操作时必须小心,以免将已沉淀的水样搅混。如发生此情况,只好重新静置沉淀。在胶管一端接一玻管;玻管一端略向上弯曲,用此端插入瓶中吸水,多少能避免上述情况的发生。另在沉淀过程中,轻轻地就地旋转水样瓶 3—4 次,可加速沉淀,也使沉淀更为完全。此法的缺点是要沉淀一个样品,历时 4—5 次,不能及时得出结果。关于计数时取显微镜视野数问题,一般情况下取 100 个视野就相当满足了。

(三) 浮游动物的采样与定量计数

池塘和其他淡水环境一样,浮游动物的主要类群为原生动物、轮虫、枝角类和桡足类。首先必须在定量计数中统一意见的是,具鞭毛的自养性种类,即鞭毛纲的种类,且不论其分类位置存在的意见分歧,从数量统计而言,可归于浮游植物。其他浮游原生动物和轮虫,采样方法与浮游植物相同,可共用同一水样,但在计数时应取 1.0 毫升于相应的计数框中全部计数。定量吸管用一段内径约 0.6 厘米的玻管配上一橡皮头制成。事先吸取一定量的水,逐滴滴入滴定管中,记下一毫升时的滴数。最好是取一整数以便于换算。在标定滴数及取样滴在计数框中时,滴管必须统一保持在垂直状态,以免引起误差。

关于枝角类与桡足类的采样工具,用采浮游植物的采水瓶是不适宜的。必须用容积较大的采水器。但采水器尚无市售,故采用标本瓶代替。每个采样点取水 5 升,用 25 号筛绢网过滤浓缩后收集于广口瓶中待

计。对于这些动物的计数,有两个问题值得斟酌:(1)对桡足类的成体及幼体的处理方面,从已发表的资料来看,有的可能是包括各期幼体在内,有的是将无节幼体和桡足幼体初期的个体,一概作幼体计算。混乱情况不免由此产生了。建议将无节幼体和桡足类成体(包括桡足期幼体)分别计数。前者与原生动物、轮虫使用同一水样及计数方法;后者与枝角类同法处理。(2)计算枝角类及桡足类,可将 5 升浓缩沉淀的水样摇匀后取 1.0 毫升于计数框中全部计数,亦可将所有沉淀标本全部计数。为了比较此两种方法有否差异,我们曾对采自同一时间与地点的 26 个水样,分别用两种方法进行计数。将结果进行大测验,得 $t = 0.2124$ ($df = 25$),表明差异并不显著。但是考虑到鱼塘面积较小,同一时间内不会采很多样品,且抽样时常因样品摇不均匀,容易造成误差,仍以计数全部沉淀标本为宜。

个体计数最好能按浮游生物的标准重量换算成生物量,但必须有我国的浮游生物的标准重量才有可能。如果勉强地套用国外的数据,则不大适当,甚至会造成混乱。

总之,关于我国淡水浮游生物的定量研究,面临着一些迫切需要解决的问题。要解决这些问题,必须在有关领导机构的支持下,有组织有计划地进行,以便将各方面的意见统一起来,最后制定出适合我国情况的工作规范。