

# 我国淡水无脊椎动物资源面临威胁及保护

王魏根

(阜阳师范学院 生命科学学院,安徽 阜阳 236041)

**摘要:**我国淡水无脊椎动物生物多样性丰富,但由于人类活动、水环境污染、过度放养造成的水环境改变和恶化,加上生态入侵和全球气候变化等多种原因,淡水无脊椎动物多样性受到严重的威胁,相关保护问题却没有得到社会足够的关注。文章详述了无脊椎动物多样性价值,在简述我国无脊椎动物概况的基础上,分析了无脊椎动物所面临的主观和人类活动造成的威胁,提出了必须进行广泛生物多样性调查和建立数据库,开展更多的生物学研究工作和开展综合生态学研究,以逐步改善水环境,从而实现可持续利用水生无脊椎动物资源。

**关键词:**淡水无脊椎动物,生物多样性,威胁,保护

**中图分类号:**Q959

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2011)03-0068-03

地球上淡水生物多样性极其丰富,淡水水域面积只占全球总面积的 0.01%,但生活在淡水中的动物大约有 12.6 万种,占目前已有记录的动物物种的 9.5%。其中 85.5% 为无脊椎动物<sup>[1]</sup>。

淡水生态系统和人类关系密切,易受到人类活动的干扰,被限制在淡水生态系统中的水生生物自然也面临着各种威胁。在以往,人们更多地将注意力放在渔业资源的增殖和保护方面,虽然淡水无脊椎动物类群众多,却很少能吸引人们的眼球,相关保护问题远远落后于脊椎动物。从 20 世纪 80 年代以来,我国许多河流或河段生物群落结构趋于简单,生物多样性下降,优势种类发生演替,种类向单一化发展<sup>[2]</sup>。

## 1 无脊椎动物多样性价值

无脊椎动物种类多、数量大,占据着淡水生态系统各种不同的生态位。作为碎食者、采食者、刮食者、捕食者以及被捕食者,在淡水生态系统食物链——牧食链和腐屑链上都起着重要的作用。它们可以调节水体初级生产率、分解物质、净化水质、促进水体能量流动和物质循环,其群落结构的改变可以直接或间接地影响其它类群的分布和丰度,影响生态系统的稳定。

无脊椎动物对人类生活也有影响。浮游动物中的原生动物、轮虫类、枝角类和桡足类都具有很高饵料价值,在水产养殖中,充分利用天然饵料可以提高渔产力。还有很多类群(如甲壳类、贝类)本身具有很高的经济价值,是人类天然捕捞和养

殖的重要对象,为人类提供了大量的生物量资源。另外,许多无脊椎动物也是一些寄生虫的携带者或中间宿主,能传播疾病(如我国长江流域的血吸虫病)。

## 2 我国淡水无脊椎动物多样性概况

我国是全球 12 个“巨大多样性国家”之一,动物汇合了古北界和东洋界大部分种类。内陆水域总面积 1 747.1 万  $\text{hm}^2$ ,水域生态系统类型多样,物种多样性丰富。淡水原生动物已鉴定约 2 000 种,占世界报道的 1/3<sup>[3]</sup>。腔肠动物门水螅纲的桃花水母属世界种类约为 12 种,除了索氏桃花水母和伊氏桃花水母外,其余 10 种均产于我国<sup>[4]</sup>。淡水涡虫多目涡虫属在我国西部共发现了 9 种,占世界已发现种类的近 1/4<sup>[5]</sup>。我国的地理位置造就了许多特有属种。淡水软体动物中,双壳类特有种隶属 2 科 17 属共计 58 种<sup>[6]</sup>;田螺科螺螄属和河螺属为我国特有属。

20 世纪 50~80 年代在我国内陆水域渔业资源调查中,对部分水域浮游动物、底栖动物等种类进行了调查,获得了一些基本数据。淡水无脊椎动物渔业资源捕捞量也很大,2006 年我国淡水渔业捕捞产量 254.42 万 t,占淡水产品产量的 10.59%,其中甲壳类 37.15 万 t,贝类 34.09 万 t<sup>[7]</sup>。

## 3 淡水无脊椎动物多样性面临的威胁

### 3.1 淡水无脊椎动物易受威胁的客观原因

内陆水域本身的特点使得其中的淡水生物容易受到威胁<sup>[8]</sup>。一是内陆水域总面积相对于淡水生物物种丰富度来说十分狭小;其次是内陆水域各水体之间一般有干燥的陆地或咸水的海洋隔开,各淡水生境之间基本上是互相隔离的,淡水生物很难突破隔离障碍从一个水域扩散到另一个水

收稿日期:2010-12-02

基金项目:阜阳师范学院青年基金资助项目(2007LQ03)

作者简介:王魏根(1975-),男,安徽省宣城市人,硕士,讲师,从事水生无脊椎动物分类及生态研究。E-mail:wweigen@163.com。

域;即使是相连的水域,由于生境的很大不同(如河流的上游和下游),也限制了淡水生物从一种环境迁徙到另一种生境;第三是内陆水域像一个个孤岛散布在陆地的海洋当中,水体水质很容易受到相邻陆地各种环境因素的影响,尤其是现代人类活动的结果强烈地改变着水体水质和环境。

### 3.2 人类活动对淡水无脊椎动物多样性影响

3.2.1 栖息环境的破坏和退化 河流上水电站建立的大坝对河流生物多样性影响很大。首先是大坝建立后形成的水库环境在水流、水温、底质环境和原先很大不同,原先在激流中生活的种类无法在缓流中生存,最终导致河流的水生动物区系发生改变<sup>[9]</sup>。其次对于激流中生活的种类来说,大坝和水库就是一个无法逾越的障碍,造成大坝上下水域物种种群之间的隔离。当环境发生变化时,某处种群因不能迁徙而导致灭绝,结果是整个物种种群异质性降低。另外,人类建大坝的目的经常和提水灌溉、发电有关,大坝周期性的放水引起下游水位的变化,上游过度用水导致下游河道水量减小、断流(如黄河在 20 世纪 90 年代下游经常发生断流),都会影响河流下游的生态系统健康。

湖泊因具有优越的自然条件而容易被开发、破坏。如人工围湖造田而造成湖面减少、不合理的沿岸带开发破坏水体、水体富营养化都使得我国湖泊环境状况恶化,生态功能降低<sup>[10]</sup>,闸坝的建设造成江湖阻隔也使湖泊生态系统受到破坏,生物多样性下降。

我国目前进入快速城市化时期,城市化对水生生物多样性直接的影响是原有生境的消失,即河流渠道化、不透水地表增加、河沿植被减少。其次是城市水域受污染影响大,大量污水排入,造成城市河流和郊区湖泊富营养化。

3.2.2 环境污染 2009 年《中国环境状况公报》中指出我国地表水污染较重,长江、黄河、珠江、松花江、淮河、海河和辽河七大水系总体为轻度污染,太湖、滇池、水质总体为劣 V 类,巢湖为 V 类。水环境是水生动物生存的最基本的因素,水污染对水环境中的动物种类、数量有直接的影响。受重金属污染的河流生物多样性指数降低<sup>[11]</sup>;热排放造成底栖动物区系组成发生生物相变化<sup>[12]</sup>;湖泊富营养化则会广泛影响浮游动物和底栖动物群落的结构<sup>[13]</sup>。

3.2.3 过度放养 我国长期以来为追求渔业产量而采用了一些不合理的渔业开发方式。主要是湖泊内大面积的圈养和网箱养殖,并投放大量饲料,产生了次生污染。结果藻类大量繁殖,水草缺乏,加速草型湖泊向藻型湖泊演变。导致浮游动物和底栖动物群落结构均趋于简单,多样性指数

下降<sup>[14]</sup>。

3.2.4 过度捕捞 为追求经济利益而过度捕捞会造成资源衰退。过度捕捞一方面可以直接减少捕捞对象的种群数量;另外由于淡水生态系统中的“上行效应”和“下行效应”,对其它水草、鱼类资源的过度收割、捕捞也可能会影响无脊椎动物种群数量。

3.2.5 生物入侵 根据调查,我国有 283 种外来入侵物种,其中水生无脊椎动物 25 种,鱼类 10 种<sup>[15]</sup>。外来入侵物种可能会改变当地原来水生动物区系,主要方式是与当地物种竞争而最终排除当地物种,或者成为新的捕食者(如肉食性鱼类),大量捕食饵料无脊椎动物。随着我国对外交流日益增多,交通基础设施建设快速发展,使得一些有害物种快速扩散,甚至会深入到偏远地区。

3.2.6 全球变暖 和海洋生态系统相比,淡水生态系统相对封闭,自我调节能力较弱,其物理、化学等各项特征很大程度上依赖外界的气候条件<sup>[16]</sup>。虽然还无法准确预测全球气候变暖对无脊椎动物的影响,但全球变暖必然会改变各淡水生态系统的环境特征以及部分生境的消失,而无脊椎动物的扩散能力不尽相同,结果扩散能力不同的物种重新组合,原有生物群落结构发生改变。

## 4 淡水无脊椎动物多样性保护

### 4.1 淡水无脊椎动物保护面临的困难

目前,我国淡水无脊椎动物保护还面临着许多困难。一是我国目前处在人口增长和经济增长的时期,资源需求量不断增加,淡水生态系统和淡水资源受到来自人口和经济增长等方面的压力仍然在加大。其次是淡水无脊椎动物保护生物学研究还不充分,导致不能正确评估所采取的保护措施是否有效。另外和保护其它生物一样,保护淡水无脊椎动物也要国家投入很多资金和人力。

### 4.2 淡水无脊椎动物保护策略

4.2.1 物种调查与编目 物种数量以及分布的清单是评价与保护物种多样性与生物多样性的基础<sup>[17]</sup>。我国无脊椎动物种类调查还很不充分,许多类群还没有详实的研究,有许多物种在我们没有认识之前就灭绝了,因此物种调查与编目十分重要。同时要加强对生物多样性资源的数字化和网络化建设,以避免重复工作,提高资源的利用率,为科研和公共教育服务。

4.2.2 栖息地环境恢复和保护 运用生态学原理和工程方法延缓甚至阻止水域生态系统受损的进程以及恢复或重建受损害的生态系统越来越受到重视。一个有效途径就是恢复水生植物,即通过植被恢复、生物-生态修复、生境修复等技术,以人工和生物调控相结合的方式改善水体生态环境条件,系统重建水生生物多样性<sup>[18]</sup>。河流流域土

地利用方式和水体水质、生物多样性密切相关,影响甚至是长期的,因此仅仅改善水体环境和恢复水域沿岸带植被不一定是有效的,必须保护整个流域生态环境。

4.2.3 加强生物学和生态学研究 要使一个物种得到很好、有效地保护,其相关生物学信息必不可少,包括分类学信息、物种过去和现在分布的地理范围、物种丰度以及现在种群大小、分布范围和繁殖状况的变化趋势等。

生态学研究的流域结构、功能及其变化是生物多样性的一个部分,可为生物多样性保护提供基础资料<sup>[19]</sup>。通过群落生态学综合研究,可以了解水环境各种因子,特别是污染物对群落多样性与稳定性的影响。研究污染物在水生生态系统迁移和转化的规律,以便在不同层次上筛选出适合不同水生态环境的各类污染类型指示种或群落,建立污染监测和控制以及受污染水域恢复和重建的生物评价指标体系。

4.2.4 资源生物的可持续利用 对于有资源价值的虾蟹类、贝类,保护的最终目的是为了可持续利用。在重点水域实施禁渔期、禁渔区等措施可以使物种多样性指数上升,水生动物群落结构逐步趋向复杂化和稳定<sup>[20]</sup>。淡水养殖要在保持水体质量良好、生物群落完整性的前提下,通过改善养殖结构,使养殖量控制在环境容纳量内。渔业科学研究重点放在自然经济种群恢复和可持续利用上<sup>[14]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] Balian E V, Segers H, Le'veque C, et al. The freshwater animal diversity assessment: an overview of the results[J]. *Hydrobiologia*, 2008, 595: 627-637.
- [2] 洪松, 陈静生. 中国河流水生生物群落结构特征探讨[J]. *水生生物学报*, 2002, 26(3): 295-305.
- [3] 沈韞芬. 中国淡水原生动物多样性及其所受威胁[J]. *生物多样性*, 1998, 6(2): 81-86.

- [4] 刘亚云, 陈桂珠. 桃花水母及其生态学研究进展[J]. *生态科学*, 2004, 23(1): 73-76.
- [5] 陈广文, 吕九全, 马金友, 等. 中国淡水三肠目涡虫已知属种及其地理分布[J]. *动物学报*, 2001, 47(专刊): 9-12.
- [6] 胡自强. 中国淡水双壳类特有种的地理分布[J]. *动物学杂志*, 2005, 40(5): 80-83.
- [7] 葛相安, 刘世禄. 我国渔业发展现状、问题及出路[J]. *中国渔业经济*, 2009, 27(4): 5-12.
- [8] David Dudgeon, Angela H A, Mark O G, et al. Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges[J]. *Biol. Rev.*, 2006, 81: 163-182.
- [9] 云南大学生命科学与化学学院, 云南省漫湾发电厂. 云南澜沧江漫湾水电站库区生态环境与生物资源[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2000: 133-318.
- [10] 宁森, 叶文虎. 我国淡水湖泊的水环境安全及其保障对策研究[J]. *北京大学学报(自然科学版)*, 2009, 45(5): 848-854.
- [11] 许木启, 王子健. 利用浮游动物群落结构与功能特征监测乐安江—鄱阳湖口重金属污染[J]. *应用与环境生物学报*, 1996, 2(2): 169-174.
- [12] 吴健, 黄沈发, 杨泽生. 热排放对水生生态系统的影响及其缓解对策[J]. *环境科学与技术*, 2006, 29(增刊): 127-129.
- [13] 杨桂军, 潘宏凯, 刘正文, 等. 太湖不同湖区浮游甲壳动物季节变化的比较[J]. *中国环境科学*, 2008, 28(1): 27-32.
- [14] 崔奕波, 李钟杰. 长江流域湖泊的渔业资源与环境保护[M]. 北京: 科学出版社, 2005: 1-8.
- [15] 徐海根, 强胜, 韩正敏, 等. 中国外来入侵物种的分布与传入路径分析[J]. *生物多样性*, 2004, 12(6): 626-638.
- [16] 施华宏, 黄长江. 全球温暖化对淡水生态系统的影响及适应对策[J]. *生态科学*, 1999, 8(4): 59-63.
- [17] 汪松, 解焱. 生物多样性保护的基础工作——生物编目[J]. *野生动物*, 2000(4): 4-5.
- [18] 倪晋仁, 刘元元. 论河流生态修复[J]. *水利学报*, 2006, 37(9): 1029-1037.
- [19] Ward J V, Tockner K. Biodiversity: towards a unifying theme for river ecology[J]. *Freshwater biology*, 2001, 46: 807-819.
- [20] 施炜纲, 刘凯, 张敏莹, 等. 春季禁渔期间长江下游鱼虾蟹类物种多样性变动(2001—2004年)[J]. *湖泊科学*, 2005, 17(2): 169-175.

## Threat and Conservation of Biodiversity of Freshwater Invertebrate in China

WANG Wei-gen

(Life Science School of Fuyang Teachers' College, Fuyang, Anhui 236041)

**Abstract:** Biodiversity of freshwater invertebrate in China is abundant with lots of endemic species. As a result of human being's projects, pollution and excess breeding fishery, freshwater environments were destroyed. In addition ecological invasion and globe climate change, freshwater invertebrate biodiversity face serious threats and the relative protection are neglected sometimes. The article elaborated the biodiversity value of freshwater in vertebrate. On the basis of general situation of freshwater invertebrate in China the threat they should face from themselves and humanbeing activities were analyzed, and to sustainable use invertebrate resource, it pointed out that species diversity should be investigated and data-base should be constructed, biology and ecology of freshwater invertebrates should be studied.

**Key words:** freshwater invertebrate; biodiversity; threat; conservation