

研究简报

白暨豚饲养池水质状况的研究*

官之梅 陈道权 王克雄

(中国科学院水生生物研究所, 武汉)

A STUDY ON THE CONDITIONS OF WATER QUALITY IN THE REARING POND OF THE CHINESE RIVER DOLPHIN

Guan Zhimei, Chen Daoquan and Wang Kexiong
(*Institute of Hydrobiology, Academia Sinica, Wuhan*)

关键词 白暨豚, 饲养池, 水质

Key words Chinese river dolphin, rearing pond, water quality

白暨豚是我国特有的珍稀水生哺乳动物。仅分布于长江的中、下游干流之中。关于如何饲养白暨豚没有可借鉴的资料。在没有水净化装置和流水系统的条件下, 为了既能节省人力和财力, 又能保证豚体的健康, 我们对白暨豚饲养池的理化和微生物因子进行了系统、全面的测定和研究。

条件和方 法

豚池的条件

白暨豚的饲养池是直径为15米的圆形池, 混凝土结构, 池顶盖有塑料瓦, 周围的墙留有通风的花窗。水深变动在2.5—4.0米之间。池中饲养雄性白暨豚——“淇淇”一头。

豚池的水源为自来水。从池壁的上方注入池内。水温在20℃以下时, 每隔2—4周彻底清池一次。即将豚池的水全部抽掉, 洗刷池壁和池底, 以便清除藻类和豚的粪便。池水温度在20℃以上时, 每隔1—2周洗池一次。在两次清池的间隔期间, 根据水质测定的结果, 还需更换部分池水: 水温在28℃以上时, 一般隔2—3天, 水温在21—

28℃时, 5—7天, 20℃以下时, 7—10天。

测定项目和方法

从1981—1985年, 共进行了5年水质理化因子的测定。前二年每隔一天进行一次测定; 后二年则每月测定6次; 1985年作4个温度组(8—10℃, 11—14℃, 15—20℃和21—28℃)的周期测定, 从换水的第二天起每隔一天进行一次测定, 直到下次换水为止。

先后测定的项目有: 水温、pH值、总碱度、总硬度、溶解氧、余氯、氯化物、耗氧量、总铁、氨氮和亚硝酸盐氮。全部理化因子均为当天取样当天测定。大肠菌群数的测定仅1985年11—12月进行了5次。

理化因子均用饮用水常规测定法^[1]。大肠菌群数的采样则根据细菌学检验水样的采集法。即取表、中和下层3个点以1:1:1的比例混合后按

* 本所顾汉明和杨云霞同志参加部分分析测定工作。

1986年2月28日收到。

生活饮用水水质检验法测定^[2]。

结果与讨论

表 1 系 5 年来对豚池水质测定的结果, 根据实验结果和现有管理条件并参照国内外有关资料, 初步确定了白暨豚饲养池的水质容许范围。

水温 白暨豚饲养池水温周年变化幅度一般为 4—31℃, 个别情况、短时间内可低至 2℃, 高至 33℃。水温低于 4—5℃时, 白暨豚游泳迟缓; 高于 30℃ 时则会引起一系列的热压力反应, 如食

欲不振、烦躁不安, 重则使皮肤出现紫色斑点。

pH 值 池水一般呈微碱性, 多数情况在 pH 7.2—7.8 之间。没有发现豚池 pH 突然大幅度变动的情况。这和池水的总碱度稳定有关。但 pH 值是水体化学和生物学系统中的重要因素, pH 值的迅速增加可引起氨的毒性的增加^[3], 因此不可忽视 pH 值的变化。

总碱度和总硬度 所测豚池的总碱度和总硬度变动不大, 是较稳定的理化因子之一。对鱼类的养殖用水适宜的总硬度在 50—150 毫克 CaCO₃/

表 1 白暨豚饲养池的水质条件
Tab. 1 Quality Condition for Water in the Rearing Pond of *Lipotes vexillifer*

测定项目 Test Items	均值和标准差 Mean and S. D.	波动范围 Fluctuation Range	容许范围 Acceptable Range
水温 (°C) Water Temperature		2—33	5—30
pH Value	7.5±0.49	6.5—8.6	6.5—8.6
总碱度 (mg/l) Alkalinity (as CaCO ₃)	69.50±9.24	48—118	20—400
总硬度 (mg/l) Hardness (as CaCO ₃)	98.57±13.84	75.0—139.3	50—150
溶解氧 (mg/l) Dissolved Oxygen (as O ₂)	8.93±4.48	6.0—11.9	>5
余氯 (mg/l) Residual Chlorine (as Cl)	0.08±0.06	0.05—0.30	0.05—0.30
氯化物 (mg/l) Chloride (as Cl)	20.41±3.11	13—26	<910
耗氧量 (mg/l) Oxidizability (as O ₂)	3.69±2.32	1.70—5.16	<6
总铁 (mg/l) Total Iron (as Fe)	0.079±0.037	0.02—0.14	<0.3
氨氮 (mg/l) Ammoniacal Nitrogen (as N)	0.229±0.263	0.012—0.80	<0.3
亚硝酸盐氮 (mg/l) Nitrite Nitrogen (as N)	0.094±0.114	0.001—0.56	<0.1
大肠菌群总数 (Colonies/ 100ml) Total Coliform	1176±1665	230—4500	<450

表 2 每个温度组在一个换水周期中溶解氧和亚硝酸盐氮的波动范围
Tab. 2 Fluctuation Ranges of Dissolved Oxygen and Nitrite Nitrogen
in a Cycle of Water Renewal

水温 (°C) Water Temperature	21—28	15—20	11—14	8—10
溶解氧 (mg/l) Dissolved Oxygen	7.9—6.4	9.6—7.5		11.4—9.2
亚硝酸盐氮 (mg/l) Nitrite Nitrogen	0.028—0.0560	0.010—0.400	0.002—0.026	0.007—0.240

升。豚池总硬度的波动在其范围之内，这对豚类的养殖不存在问题。保持池水一定的碱度可以缓冲 pH 值的变化，又可降低某些重金属离子的毒性。据美国的标准，总碱度的最高、最低值分别为 20 和 400 毫克/升。我们所测豚池总碱度和总硬度是符合要求的。

溶解氧 池水的溶氧量是水体维持生态平衡能力的重要标志。它随温度的降低而增加，随换水时间的延长而逐渐下降(表 2)。

余氯 由于各学者看问题的出发点不同，对于豚池适宜的余氯量应为多少是有争议的。余氯过高除能直接刺激豚的皮肤和眼睛外，游离态的氯离子能和水体中的含氮有机物起反应，生成有毒的氯胺 (Chloramines)^[10]；然而一定的余氯对杀灭细菌和藻类是有益的。如香港海洋公园水生哺乳动物饲养池的余氯在 1.0—1.5 毫克/升，伊河豚池的余氯在 0.1—1.0 毫克/升^[9]。我们的豚池含余氯大多数情况在 0.05 毫克/升左右，没有发现对豚体有什么危害。

氯化物 豚池氯化物的污染源主要是白暨豚所排的尿。在水量较大、只养一头豚的情况下，少量污染对水体的氯化物含量无显著的影响。饮用水氯化物的允许范围为 2—100 毫克/升，只在高达 4,000 毫克/升左右才对人体有害^[11]。美国于 1968 年颁布的渔业用水水质标准为 ≤ 910 毫克/升^[12]。因此氯化物含量本身不能作为水污染的标志，仅供分析池水的耗氧量时作参考。

耗氧量^[13] 耗氧量是水体无机和有机还原物质多少的标志。它的增加会引起水微生物的大量繁殖。用耗氧量来判断水体的污染程度时还需参照水的色度和氯化物等参数。我们豚池耗氧量一般是在 5 毫克/升以下。

总铁^[13] 铁是水污染的杂质之一，含量少时

对豚体无害。白暨豚所生活的天然环境长江水含铁为 0.3 毫克/升左右。我国饮用水规定 ≤ 0.3 毫克/升。白暨豚饲养池水中含铁量为 < 0.15 毫克/升。

氨氮 氨氮的含量一般为 0.02—0.40 毫克/升。水温对其影响很大。20℃ 以上，换水前夕氨氮含量高达 0.8 毫克/升，与香港海洋公园的指标 < 0.1 毫克/升相比，我们豚池所含氨氮的量是高的，但一般可以控制在 0.3 毫克/升以下(表 1)。

亚硝酸盐氮 亚硝酸盐氮是氮循环中的中间产物，在水体中很不稳定，结合氨氮的量可推测水体污染的程度。表 2 是不同温度组、一个换水周期的测定结果，可见其含量随水温上升、换水时间的延长有明显剧烈上升的趋势。水温在 8℃ 以下变动幅度为 0.006—0.056 毫克/升。一般来说与香港海洋公园制定的标准 < 0.1 毫克/升相近。

大肠菌群数^[6] 豚池大肠菌群总数和生活在其中的水生哺乳动物的一系列疾病成正相关。常见的病有眼、耳、鼻和喉部感染以及肠道疾病。我们所测 5 次的结果分别为 230、250、450、4,500 和 4,500 个群落/100 毫升。白暨豚“淇淇”在此环境中能健康地生活，没有严重的感染和疾病，仅在秋季发现皮肤的碰伤处有轻微的腐皮病^[4]。这可能和换水频度有关。在水温 20℃ 以上，尽管适宜这种细菌的生长，但因换水较勤仍能控制细菌的滋生。

大肠菌群数所测数据尚少，今后还需对不同温度组的水质作进一步测定。

对理化因子的测定，不可忽视池水的温度，若水温在 20℃ 以下，从彻底清池换水的第八天起、水温在 20℃ 以上，从第六天起就要进行全面的测定，严格地对豚池的水质进行监测。若遇到天气突变如暴雨、气温骤升和下降等情况要及时测定，

以免有毒物质进入豚池引起理化因子的变动。与白暨豚天然的生活环境浩瀚的长江相比,豚池温差是大的。气温骤变时,要频繁地测定水温,以便采取措施,将超过水温阈值的时间尽量缩短。

白暨豚“淇淇”在我们的饲养池中健康成长了6年,通过对白暨豚饲养池水质的分析研究,为成功饲养白暨豚积累了有关饲养池水质的资料,按照以上这12个项目的容许范围对豚池的水质进行监测是可以保障豚体的健康的。

参 考 文 献

- [1] 中国医学科学院卫生研究所, 1974. 水质分析法(第4版)。人民卫生出版社。
- [2] 中国医学科学院卫生研究所, 1983. 生活饮用水水质检验法。115—222。人民卫生出版社。
- [3] 周永欣、王士达、夏宜净, 1983. 水生生物与环境保护。科学出版社。
- [4] 徐伯亥、熊木林, 1985. 白暨豚腐皮病致病细菌的初步研究。水生生物学报, 9(1): 59—67。
- [5] 湛江水产专科学校主编, 1979. 淡水养殖水化学。农业出版社。
- [6] Gewalt, W., 1977. Ultraviolet sterilization of water in a pool for tonina (*Inia geoffrensis*): a preliminary report. *Aquatic Mammals*, 5(3): 69—71.
- [7] Gühr, M., Kraus, C. and G. Pilleri, 1972. Meteorological Influences on the Daily Feeding Rate of the Indus Dolphin, *Platanista indii*, in Captivity. *Investigation on Cetacea*, 4: 37.
- [8] Pilleri, G., Gühr, M. and C. Kraus, 1970. Feeding Behaviour of the Gangetic Dolphin, *Platanista gangetica*, in Captivity. *Investigation on Cetacea*, 2: 72.
- [9] Tazan, A. I. S. & H. Soekiman, 1980. *Orcaella brevirostris* (Gray, 1966) from Mahakam River. *Jaya ancol. oceanarium Jakart.*
- [10] U. S. Environmental Protection Agency, 1976. Quality Criteria for Water., U. S. Government Printing Office, Washington, D. C.