

·研究简报·

不同生长状况下日本鳗鲡耗氧率的初步测定

Oxygen consumption in developed and underdeveloped *Anguilla japonica*

卢迈新 肖学铮 吴锐全 谢 骏 黄樟翰

Lu Maixin Xiao Xuezhen Wu Ruiquan Xie Jun Huang Zhanghan

(农业部热带亚热带鱼类选育与养殖重点开放实验室,
中国水产科学研究院珠江水产研究所, 广州 510380)

(Key Laboratory of Tropical Fish Breeding & Cultivation, Pearl River
Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Guangzhou 510380)

关键词 日本鳗鲡, 生长状况, 耗氧率

Key words *Anguilla japonica*, growth state, oxygen consumption rate

日本鳗鲡(*Anguilla japonica*)是我国淡水养殖的主要名优鱼类。鳗鲡养殖过程中, 会出现为数不少的生长缓慢的个体, 这些个体饲养2年, 仍然达不到每尾150 g以上的出口商品规格, 俗称“老头苗”, 对养鳗的经济效益产生很大的影响。关于鱼类耗氧率的测定研究早有不少文献报道^[1~7]。对不同生长状况的美洲鳗(*A. rostrata*)的耗氧率的差异也有过报道^[8,9], 但对不同生长状况的日本鳗鲡耗氧率的研究国内外尚未见报道。本文就不同规格、不同生长状况的日本鳗鲡耗氧率进行了测定比较, 以期摸清“老头苗”的成因和促长途径, 为生产上解决“老头苗”的促长提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 鳗鱼

采自广东顺德市和佛山市养鳗场确认的正常生长和缓慢生长的大规格日本鳗种。运回实验室后在水族箱中暂养, 饥饿2 d, 不同水温测定时先让实验鱼在该水温的装置中适应1~2 h, 使之处于自然状态下始作实验。

1.2 耗氧量测定

耗氧量测定装置仿陈宁生、施琼芳^[3]。水中溶氧量用Winkler法测定, 根据耗氧量和鱼体重换算耗氧率, 每个测定值取2次测定结果的平均值。

2 结果与讨论

2.1 耗氧量与体重的关系

在15、20、25℃的水温条件下, 对不同生长状况的日本鳗鲡耗氧量测定结果见表1。

由表1可见, 日本鳗鲡耗氧量与体重有密切的关系。在不同温度下耗氧量mg/h与体重(g)的相关公式列于表2。

测定结果表明, 日本鳗鲡的耗氧量与体重正相关, 这与过去对其它的鱼类的报道一致^[1~9]。许多学者在研究鱼类代谢与个体大小关系时, 指出线性的斜度b值在0.8左右^[7], 我们的研究结果与此相近; 耗氧率存在着随鱼体体重增加而相对减少的关系, 但差异不显著。这是因为其他文献所报道的试验鱼属生长阶段不同的仔、稚鱼, 鱼体正处于生长发育过程中, 代谢活动要比大鱼旺盛^[7]; 本研究中所测定的鳗种, 虽然体重相差近一倍, 但都是生长发育至体形稳定的鱼种阶段, 因而耗氧率与体重的关系便不十分明显。

2.2 水温与日本鳗鲡耗氧率的关系

水温与鱼类耗氧率之间的关系, 国内外学者都认为温度与鱼类的耗氧率成正比。从表1可以看出, 日本鳗鲡的耗氧率与水温呈正相关, 表现为外热动物的代谢类型, 相关公式为:

$$Y = 0.0042X^{1.099} (n=30, r=0.7259, P<0.01)$$

即耗氧率随着水温的升高而增高, 水温由15℃升至25℃时, 鳗鱼种的耗氧率增大1倍。松井魁^[5]曾指出, 水温每上升10℃, 鳗鲡呼吸量就增加2~3倍, 这与本文的试验结果相符。另外, 当水温从15℃升至20℃时, 生长正常和生长缓慢的鳗鲡平均耗氧率分别增大75.9%和45.1%; 而当水温由20℃升至25℃时, 尽管升温幅度相同(5℃)但鳗鲡耗氧率仅增大8.1%和8.4%, 表明鳗鲡基础代谢强度在15~20℃时较大, 在20~25℃时较小。由此可见, 20℃以上鳗鱼新陈代谢的异化作用上升较少, 较适合鳗鲡的生长。至于鳗鲡的适宜生长水温, 作者在有关的试验中已有述及^[10]。

表 1 不同水温下不同生长状况的日本鳗鲡的耗氧率

Table 1 Oxygen consumption rates of eels at different growth state and different water temperature

月龄 month age	样本数 samples	体重/g body weight	水温/℃ water temp.	耗氧量/L oxygen consump- tion	耗氧率/ (mg·g ⁻¹ ·h ⁻¹) oxygen consumption rate
7	12	15.3±1.3	15	1.0583	0.0692
7	8	23.2±1.5	15	1.4686	0.0633
7	6	50.6±5.4	15	3.0664	0.0606
7	5	78.5±2.5	15	4.7200	0.0601
7	4	98.8±1.2	15	5.6020	0.0567
7	12	15.3±1.3	20	2.0667	0.1351
7	8	23.2±1.5	20	2.5752	0.1110
7	6	50.6±5.4	20	5.8696	0.1160
7	5	78.5±2.5	20	7.6800	0.0978
7	4	98.8±1.2	20	8.4276	0.0853
7	12	15.3±1.3	25	2.1000	0.1373
7	8	23.2±1.5	25	2.8072	0.1210
7	6	50.6±5.4	25	6.1226	0.1210
7	5	78.5±2.5	25	8.7600	0.1116
7	4	98.8±1.2	25	9.7516	0.0987
* 19	10	10.7±1.5	15	1.2801	0.1196
* 19	5	19.5±1.6	15	1.9200	0.0985
* 19	8	27.0±2.1	15	2.5596	0.0948
* 19	6	50.3±5.9	15	4.6326	0.0921
* 19	5	80.5±5.7	15	7.6797	0.0954
* 19	10	10.7±1.5	20	1.6201	0.1514
* 19	5	19.5±1.6	20	2.8800	0.1477
* 19	8	27.0±2.1	20	3.8340	0.1420
* 19	6	50.3±5.9	20	7.1426	0.1420
* 19	5	80.5±5.7	20	11.5115	0.1430
* 19	10	10.7±1.5	25	1.7400	0.1626
* 19	5	19.5±1.6	25	3.1040	0.1592
* 19	8	27.0±2.1	25	4.2120	0.1560
* 19	6	50.3±5.9	25	7.7462	0.1540
* 19	5	80.5±5.7	25	12.4775	0.1550

* 生长缓慢的鳗鲡。Eels that grow slowly.

表 2 不同温度下日本鳗鲡耗氧量与体重关系的相关公式
Table 2 Equations of relationship between oxygen consumption and bodyweight of Japanese eels at different temperature

温度/℃ temperature	相关公式 equations	n	r
15	$Y = 0.1445X^{0.8291}$	10	0.9408
20	$Y = 0.2185X^{0.8437}$	10	0.9728
25	$Y = 0.2137X^{0.8730}$	10	0.9774

2.3 不同生长状况的日本鳗鲡耗氧率的差异

生长缓慢的鳗鲡在水温 15、20、25℃ 的条件下,其耗氧率分别是正常生长鳗鲡耗氧率的 1.3~1.6 倍,且在较低水温(15℃)条件下耗氧率差别较大(1.6 倍),在较高水温(20、25℃)条件下差别较小(1.3 倍),这与 Degani^[8]测定的生长缓慢的美洲鳗鲡耗氧率为生长正常的美洲鳗鲡耗氧率的 1.3~1.5 倍的结果极为相似。由此可见,不同生长状态的日本鳗鲡、美洲鳗的耗氧率具有共同的特点。生长缓慢的鳗鲡耗氧率较高,表明其新陈代谢过程中基础代谢强度较大,因而提示要使其趋于正常生长,必须有更充分的营养供给其同化作用转化和积累营养物质。另外,生长缓慢的个体耗氧率较大,是否由于基础代谢水平较高,在群体中竞食能力较差,疲于觅食等有关,值得进一步研究。笔者在“老头苗”的促生长试验中,曾采用同规格“老头苗”集中饲养以降低摄食竞争,并用营养较丰富的天然饵料添加镇静安神的中草药等,对改善“老头苗”的生长有明显的效果^[11]。

参 考 文 献

- 1 司亚东. 鳗鱼的耗氧率及其池塘养殖. 水生生物学报, 1995, 19 (4): 327~333
- 2 方耀林, 余来宁. 团头鲂及其胚胎耗氧率的研究. 淡水渔业, 1991, 3: 21~23
- 3 陈宁生, 施瑞芳. 草鱼、白鲢、花鲢的耗氧率. 动物学报, 1955, 7 (1): 43~58
- 4 罗相忠, 邹桂伟, 潘光碧. 大口鲈耗氧率与窒息点的初步研究. 淡水渔业, 1997, 27(3): 21~23
- 5 松井魁, 等. 鳗鲡生物学和人工繁殖. 北京: 科学出版社, 1978.
- 6 徐如卫, 江锦波, 肖建忠. 大口黑鲈仔、稚鱼窒息点与耗氧率初步测定. 浙江水产学院学报, 1994, 13(2): 110~116
- 7 黄玉瑶. 鲤鱼、白鲢、鳊鱼的鱼苗、鱼种耗氧量的研究. 动物学报, 1975, 21(1): 78~88
- 8 G Degani, et al. The relationship between growth, food conversion and oxygen consumption in developed and underdeveloped American eels. J Fish Biol, 1985, 27: 635~641
- 9 M L Gallagher, et al. Differences in oxygen consumption and ammonia production among American eels (*Anguilla rostrata*). Aquaculture, 1984, 40: 183~187
- 10 肖学铮, 卢迈新, 吴锐全, 等. 水温和饵料对幼鳗生长的影响. 广东饲料, 1997, 5: 15~16
- 11 肖学铮, 卢迈新, 谢 骏, 等. 中药添加剂对幼鳗生长影响的试验. 广东饲料, 1994, 2: 18~19