

# 鲸的食性、摄食方式及其与渔业的关系

祝 茜, 姜 波, 汤庭耀

(山东大学威海分校 海洋学院, 山东 威海 264209)

**摘要:** 鲸具胎生、哺乳、用肺呼吸、体温恒定等典型哺乳动物的特征, 由于终生生活在水中, 体型庞大, 要保持正常的体温和代谢活动, 必须消耗大量食物来补充能量。因此, 了解鲸的食性、摄食方式及其与渔业的关系就显得十分重要。按摄食方式的不同将须鲸划为过滤型, 齿鲸为捕食型; 按食物组成和摄食方法的不同, 将齿鲸又分成三大类型: 食乌贼型、食肉型和食鱼型; 须鲸则为食浮游生物型。同时探讨了鲸类造成渔业的损失: 直接摄食、毁坏渔具、妨碍作业、争食渔网内的渔获物、驱散鱼群造成鱼捕捞量降低等。渔业对鲸类的主要影响表现为: 误捕、食物短缺和噪音等。

**关键词:** 鲸; 食性; 摄食方式; 渔业

中图分类号: Q958 文献标识码: A 文章编号: 1000- 3096(2004) 10- 0017- 03

人类在利用鲸类方面有着十分悠久的历史, 如早在 4 000 a 前, 挪威的绘画中就有了鲸的雕刻; 3 500 a 前, 爱斯基摩人的贝冢就存有鲸的化石; 3 200 a 前的古希腊将海豚的形象引入了文化; 在河南安阳殷墟的鲸骨化石及哈尔滨江边的须鲸碎片说明我国在文字初期就已经开始利用鲸(搁浅或捕捉)。鲸浑身皆宝, 经济价值极高, 脂肪可炼油, 用于人造奶油、油脂和化工工业的原料, 鲸须、牙齿、骨骼等可用于制作工艺、装饰品和雕刻品。此外, 鲸的潜水、耐寒、体温调节、回声定位、智能等机制的研究在仿生学、导航、救护、寻找、跟踪、放牧、捕猎等方面有着十分广阔的应用前景。而且, 全球观鲸的人数在 2000 年已达  $9 \times 10^6$  人, 产值为  $10 \times 10^8$  美元, 由此创造了许多新的就业机会, 蕴育了巨大的商业契机, 尤其在某些发展中国家和地区, 观鲸业已成为当地一项可靠、稳定的收入来源。

鲸具胎生、哺乳、用肺呼吸、体温恒定等典型哺乳动物的特征, 由于终生生活在水中(大部分为海水种, 仅少数为淡水种), 体型庞大, 要保持正常的体温和代谢活动, 必须消耗大量食物来补充能量。因此, 了解鲸的食性、摄食方式及其与渔业的关系就显得十分重要。

## 1 鲸的食性和摄食方式

尽管对世界上现存鲸类的种数说法不一, 但比较认

同的是 78 种<sup>[1]</sup>。按口内生有须或齿而划分为须鲸类和齿鲸类, 须鲸的摄食方式为过滤型(filtrates), 齿鲸的摄食方式则属于捕食型(raptoriales)。按食物组成和摄食方法的不同, 齿鲸又可分成三大类型: 食乌贼型(teuthophagi)、食肉型(sarcophagi)和食鱼型(ichthyophagi); 须鲸则属于食浮游生物型(planktonophagi)<sup>[2,3]</sup>。

### 1.1 食乌贼型

食乌贼鲸类是指以捕食乌贼为主, 包括抹香鲸(*Physeter catodon*)、领航鲸(*Globicephala melana*)和剑吻鲸科(Ziphiidae)的许多种, 捕食的种类有帆乌贼(*Histioteuthids*)、蛸乌贼(*Octopoteuthis sicula*)、爪乌贼(*Onychoteuthis banksii*)和柔鱼(*Ommastrephes bartrami*)等<sup>[2,3]</sup>。

### 1.2 食肉型

食肉鲸类是指以摄食鱼和其他海洋哺乳动物为主的齿鲸。本类型只有虎鲸(*Orcinus orca*)。虎鲸生性凶猛, 鱼和乌贼构成了其食物的主要部分, 也食企鹅、

收稿日期: 2003- 05- 29; 修回日期: 2003- 12- 18

基金项目: 国家自然科学基金项目(40376042); 美国资助发展中国家海洋哺乳类研究项目; 山东大学资助项目

作者简介: 祝茜(1966- ), 教授, 博士, 主要研究方向为海洋脊椎动物的保护生物学和视觉生物学, 电话: 0631- 5688004, E-mail: qianzhu@sdu.edu.cn



达氏鼠海豚 (*Phocoenoides dalli*)、鼠海豚 (*Phocoena phocoena*)、条纹原海豚 (*Stenella coeruleoalba*)、北象海豹 (*Mirounga angustirostris*)、甚至大型鲸类, 如蓝鲸 (*Balaenoptera musculus*)、小鲸 (*B. acutorostrata*)、鲸 (*B. borealis*) 等。

### 1.3 食鱼型

食鱼型鲸类是指以捕食鱼类为主, 比较典型的是大洋性豚类, 捕食鱼的种类很多, 包括金枪鱼 (*Thunnus thynnus*)、旗鱼 (*Histiophorus* spp.)、鲐 (*Pneumatophorus tapenoccephalus*)、带鱼 (*Trichiurus* spp.)、水珍鱼科 (*Argentidae*)、鲱科 (*Clupeidae*)、鳀科 (*Engraulidae*)、鳕科 (*Gadidae*)、科 (*Carangidae*)、鲷科和石首鱼科的鱼类等<sup>[2,3]</sup>, 但多为随机捕食者, 同样也会捕食乌贼和甲壳类等动物, 因此, 难以准确地归入那种类型。

### 1.4 食浮游生物型

须鲸, 如蓝鲸、长须鲸 (*B. physalus*)、鲸、北极露脊鲸 (*Balaena mysticetus*)、座头鲸 (*Megaptera novaeangliae*) 等许多种类主要以磷虾、哲水蚤等浮游动物为食, 此外还有鲱鱼、竹荚鱼、毛鳞鱼、玉筋鱼和其它小型鱼类等。按食物及捕食方式的不同, 可分为吞滤型 (swallowing type) 和撇滤型 (skimming type) 两种<sup>[2,3]</sup>。吞滤型是指把水和食物一起吞入口中, 然后闭上双颌, 用十分发达的舌将水通过鲸须过滤出去, 所有的食物则保留下来, 接着吞食下去。蓝鲸、长须鲸、鲸等都属于此类; 撇滤型则采用张着大口, 在水面快速游动, 头部仅部分露出, 水通过鲸须过滤出去, 食物则保留下来, 等积累到一定量时, 就闭上双颌, 然后潜入水下吞食。露脊鲸属于此类。当然, 有的鲸 (如灰鲸 *Eschrichtius robustus*) 则两种方式兼用。其中, 座头鲸的摄食技巧是所有鲸类中最多样、最壮观的: 一种是冲刺进食法 (lunge feeding), 将下颌张得很大, 可形成超过 90° 的角度, 口的横径可达 4.5 m, 侧着、俯着或仰着身子突然朝食物冲过去, 褶皱也徐徐展开, 以便吞入更多的水和食物, 然后就闭上双颌, 用十分发达的舌将水通过鲸须过滤出去, 所有的食物则保留下来, 接着吞食下去。第二种叫拍打进食法 (flick feeding), 将尾巴向前弹, 用巨大的胸鳍拍打水面, 使磷虾等动物受惊吓而聚集在一起, 然后吞而食之。这种方法只适用于食物特别密集时。最为特别的是气泡进食法 (bubble net feeding), 当食物稀少时, 座头鲸常单独或 2~3 头一起觅食, 而当食物很多时, 便形成 8 只左右的较大群体, 成群结

队的座头鲸先在磷虾或鱼群下方和周围飞速地盘旋, 从喷气孔喷出气体, 形成许多大小不一的气泡, 当这些环绕的气泡上升时 (直径大约 10~15 m), 座头鲸也随之边游动, 边不断吐出气泡, 这样, 就在海面上结成了一圈或一道圆弧形包围食物的气泡网, 气泡把猎物赶往中央, 然后张开大口, 从下方迅速穿越网中心, 游出海面, 将这些猎物捞入口中。这种行为到底是合作捕食还是仅仅对丰富食物的一种本能反应, 至今仍然不清楚。从上述可看出, 不同鲸类在海洋生态系统中占据食物链的不同环节, 既有以磷虾等浮游动物为食的须鲸类, 也有以鱼和乌贼等为主要食物的大多数海豚, 甚至有以其它海洋哺乳动物为食的虎鲸。由于摄食习性的关系, 鲸与渔业资源构成了错综复杂的关系。

## 2 渔业与鲸类

### 2.1 鲸类造成渔业的损失

种类不同, 鲸类的食性也不同, 即使同一种, 食物的种类也会随时间和所栖息海域的不同而变化, 且多为当地主要的具有经济价值的海洋动物。据报道“鲸每年可消耗 2.8 亿~5 亿 t 海洋生物”, 相当于“每年全世界捕捞鱼获量的 3~6 倍”<sup>[4]</sup>。鲸类影响渔业的主要方式除直接摄食外, 还表现为: 毁坏渔具、妨碍作业、争食渔网内的渔获物、驱散鱼群造成鱼捕捞量降低等。常见的代表种类为宽吻海豚 (*Tursiops truncatus*)、伪虎鲸 (*Pseudorca orassidens*)、虎鲸、真海豚 (*Delphinus delphis*) 及廉鳍斑纹海豚 (*Lagenorhynchus obliquidens*) 等。此外, 还会咬伤鱼类, 导致鱼类的商品价值大大降低等, 造成很大的经济损失。捕鲸的国家 (日本、挪威等) 正是利用这一点, 极力主张对正在消耗海洋中大量鱼类, 造成捕鱼业的全球性危机的鲸类进行捕杀。而更多的鲸类专家和国际科学机构却认为这种观点缺乏科学依据, 因为鲸类吃鱼, 鲸越少, 鱼就越多说法过于简单。他们认为鲸类吃的大多数食物为无脊椎动物 (磷虾和乌贼) 和人类不食用的鱼种。此外, 也无科学证据表明减少大的海洋食肉动物就会给商业捕鱼带来效益, 如在商业捕鲸减少鲸类数量之前, 海洋鱼类比现在要多得多, 而只提出减少鲸类的种群数量而不制止滥捕鱼类的方式是片面和不负责任的, 而且这在科学和海洋资源合理管理上也没有根据。所以, 目前还无法预料增加或减少鲸类数量对鱼捕获量有什么影响。“联合国环境计划署”拟定了一个草案, 提纲挈领地列出评估



减少海洋哺乳动物方案所需的重要数据和精细分析。不进行评估就减少鲸类数量会带来严重的、意想不到的生物和经济后果。因此,对人类在海洋生态系统中的活动管理应采取谨慎做法,而不是杀害更多鲸类。

## 2.2 渔业影响鲸类的主要表现

### 2.2.1 误捕

鲸类在洄游、觅食途中与船只相撞,捕鱼过程中的附带性杀伤(陷入渔网和其它渔具)是造成其受伤、死亡的重要因素之一。定置网、刺网、废弃于海里的鱼具等都直接或间接地对鲸类造成了危害,这些危害甚至超过了捕鲸所带来的直接冲击。如分布在加拿大东部沿海的座头鲸,常溺死在捕获毛鳞鱼的渔网中;自开始使用庞大的渔网捕捞金枪鱼以来的30年间,太平洋的长吻鲸的种群已下降80%;仅1996年的一年时间,韩国的渔业捕捞就导致了128头鲸被偶然捕杀,1996年美国加利福尼亚的流网渔业每捕获22条箭鱼就会导致一头鲸或豚的误捕死亡<sup>[5]</sup>。据统计,英国海岸每年死去的数千只海豚中,大多数是因为被捕鱼的网络住无法挣脱致死的。2001年就有2000只海豚被捕杀,据专家预测,海豚数量的减少已经开始威胁到英国附近海域其它物种的生存。欧盟于是在2002年颁布了一项关于保护海豚的新方案,其中包括监督在英国海岸附近活动的渔船拖网,渔船上必须安装声纳探测器和在渔网上安装一种特殊的装置以放生海豚等措施。据资料表明,全世界每年鲸类的误捕量约有8万头。因此,近年来,国际捕鲸委员会特别强调每个国家要向其提供每年小型鲸豚偶然误捕或放生的信息,以便进行全球范围的估测和研究。中国是世界上渔船最多的国家,目前全国共有海洋捕捞渔船24.43万艘、541万t,从中国的渔业规模、强度和渔网的使用类型分析,鲸类的偶然误捕情况在中国应当比较普遍。例如,据作者对威海地区江豚的误捕情况的初步调查,仅2002年至今,就有数十头江豚被渔民误捕致死,其中包括幼体、亚成体和成体,雌雄皆有。

### 2.2.2 食物短缺

据联合国粮食和农业组织(FAO)报道目前全世界主要渔业资源量的近75%出现完全或过度捕捞,世界上许多经济鱼类,1949年还只有几种呈过度捕捞,1968年又至少增加了15种。到目前,渔场衰竭甚至已经是全球性的了。全世界17个重点渔区中有13个已处于鱼类枯竭或产量急剧下降状态。其中原因固然很多,但人类的过度捕捞是主要原因之一,如20世纪40年代美国加利福尼亚和日本的沙丁鱼,20世纪70年代北海的鲱鱼,1972年秘鲁的鳀鱼,20世纪80年代巴伦支海的毛鳞鱼,目前加拿大的鳕鱼及新西兰

的底栖鱼类等都遭到很大程度的破坏。大规模的渔业活动不仅造成鱼类资源的枯竭,而且使个体小型化,结果导致鱼产量低、质量差、效益低等一系列后果。这既威胁着鱼类资源的恢复,又威胁着以此为食的鲸类的生存。如大西洋西北部迅速发展起来的毛鳞鱼渔业,在加剧鱼类资源枯竭危机的同时,也严重威胁着座头鲸的生存和发展<sup>[5]</sup>。

### 2.2.3 噪声污染和观鲸旅游业

波在水中的传播速度比陆地快5倍,距离也相应地远,这是鲸类有效的信号传递方式。经长期的演化和适应,鲸的回声定位系统特别发达,并借此对周围环境进行了解。因此,鲸对声非常敏感,有时会受到意外刺激,如听到水下异常声音的干扰,会导致行为失常,造成上岸搁浅。如1985年,部队在海上进行军事演习时,12头鲸被冲上了海滩;1986年,4头鲸冲进兰萨罗特岛搁浅,另2头鲸冲上附近一座岛屿的浅滩,期间这两岛屿海域正在进行海军演习;2000年3月15日,美国海军在巴拿马群岛的海域进行了声纳浮标测试,在其后短短的2天内,就有14头鲸搁浅,其中8头死亡。美国和巴拿马的科学家认为此次搁浅与美国海军的反潜演习有着直接的关系,因为巴拿马海域以前从未发生过类似事件。通过对死亡鲸的取样分析,发现鲸的内耳出血,并伴有听觉系统、大脑和喉部的损伤——这些部位对强烈压力都很敏感<sup>[5]</sup>。此外,成群鲸搁浅于委内瑞拉沿岸时,也刚好附近正在进行水下爆炸。而随着生态旅游业的快速发展,观鲸业已成为一些海岸地区重要的旅游项目,但却很少考虑到这会给鲸带来什么样的影响。

#### 参考文献:

- [1] Jefferson T A, Leatherwood S, Webber M A. Marine Mammals of the World[M]. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1993. 1- 320.
- [2] 陈万青,郑长禄,张起信. 海洋哺乳动物[M]. 青岛:青岛海洋大学出版社,1993. 200- 226.
- [3] Gaskin D E. The Ecology of Whales and Dolphins [M]. Great Britain: BAS Printers Limited, 1985. 30- 78.
- [4] IWM C. People and Cetaceans[M]. Dunedin: World Conservation Trust, 1997. 1- 8.
- [5] 祝茜,姜波,汤庭耀. 鲸类搁浅及其原因的探讨[J]. 海洋科学, 2000, 24(6): 7- 10.

(下转 55 页)

(上接 19 页)

## Cetacean diet, feeding method and the relationship with fishery

ZHU Qian, Jiang Bo, TANG Ting- yao

(Ocean College, Shandong University ( Weihai), Weihai 264209, China)

**Received:** May 29, 2003

**Key words:** cetacean; diet; feeding method; fishery

**Abstract:** Cetaceans are large animals, and they are warm- blooded, nourishing their cubs with milk, breathing with lungs, and spending their whole lives in ocean. They are significant prey consumers, therefore, it is very important to know the diet, feeding methods, and the relationship between the cetaceans and fishery. There are two basic methods of feeding in baleen whales- skimming and swallowing. Humpback whale may use lung feeding, flick feeding, and bubblenet feeding. There are three methods of feeding in toothed whale- teuthophagi, sarcophagi, and ichthyophagi. Cetaceans have effects on the fisheries, such as direct eating, and destroying the fishing net, *et al.* The impacts of fisheries on cetaceans are by caught, shortage of food, noise and tourism of whale watching.

( 本文编辑: 刘珊珊)