

# 抹香鲸的食物及其捕食习性\*

董 正 之

(中国科学院海洋研究所)

## 提 要

抹香鲸与头足类的捕食与被捕食关系,是海洋食物网中的重要组成部分。1978年在山东省胶南县海滩搁浅了一头抹香鲸,经从其胃中取到的43个头足类角质颚分析鉴定,共发现帆乌贼等7个属。通过将其与世界其他海域抹香鲸胃中头足类组成的比较,论述了抹香鲸的捕食习性,抹香鲸与头足类在营养级金字塔中的位置,拟出了抹香鲸——头足类营养联系的模式。

1978年4月,山东省胶南县海滩搁浅了一头长13.95米、重22吨的雄性抹香鲸 *Physeter catodon* Linnaeus, 其为我国大陆近海历年捕获的最大的一头抹香鲸(图1)。观察发现,它的胃含物中主要是一些头足类的角质颚,这为我国首次报道。

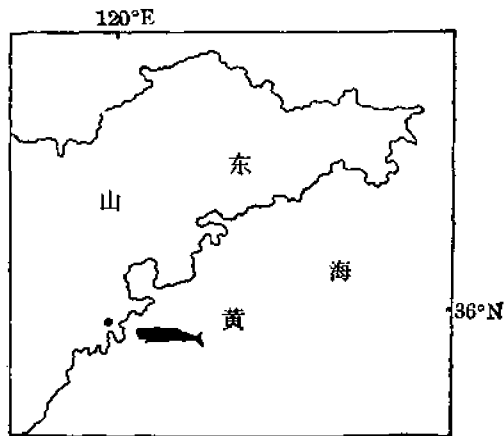


图1 抹香鲸搁浅地点  
(图中圆点处为胶南县)

## 材 料 与 方 法

所捕获抹香鲸胃含物中头足类的角质颚共有43个,其中:上颚28个,下颚15个。基

\* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第1027号。角质颚由我所海兽小组董金海、王广洁同志采集,两位并对本文提出了宝贵意见,谨致谢意。

本完整的上颚和下颚, 分别有 13 个和 7 个, 尚有残缺程度较大的上颚 15 个, 下颚 8 个。最大上颚的喙长为 19 毫米, 最大下颚的喙长为 18 毫米; 最小上颚的喙长为 4 毫米, 最小下颚的喙长为 8 毫米。根据角质颚的喙部、颚角、翼部、钩部, 侧壁等形态性状的综合对比分析, 将它们鉴定到属。

## 研究结果

### 1. 抹香鲸胃中的头足类

这头抹香鲸胃中的头足类, 隶属于 7 科 7 属(表 1, 图 2)。

表 1 山东胶南海域抹香鲸胃中的头足类组成

科名	属名	生态类型	地理分布
帆乌贼科 <i>Histioteuthidae</i>	帆乌贼 <i>Histioteuthis</i>	大洋游泳性, 主要生活水层约 350—1,500 米, 最大采获水深 6,000 米	太平洋、印度洋、大西洋
爪乌贼科 <i>Onychoteuthidae</i>	爪乌贼 <i>Onychoteuthis</i>	大洋游泳性, 主要生活水层约 200—500 米, 最大采获水深 4,000 米	太平洋、印度洋、大西洋
蛸乌贼科 <i>Octopoteuthidae</i>	蛸乌贼 <i>Octopoteuthis</i>	大洋游泳性, 主要生活水层约 250—500 米, 最大采获水深 2,500 米	太平洋、印度洋、大西洋
小头乌贼科 <i>Cranchiidae</i>	孔雀乌贼 <i>Taonius</i>	大洋游泳性, 主要生活水层 400—500 米, 最大采获水深, 4,500 米	太平洋、印度洋、大西洋
大王乌贼科 <i>Architeuthidae</i>	大王乌贼 <i>Architeuthis</i>	大洋游泳性, 主要生活水层约 200—400 米	太平洋、印度洋、大西洋
快蛸科 <i>Ocythoidea</i>	快蛸① <i>Ocythoe</i>	大洋游泳性, 多活动于中上层	太平洋、印度洋、大西洋
蛸科(章鱼科) <i>Octopodidae</i>	蛸(章鱼) <i>Octopus</i>	浅海底栖性, 主要生活于大陆架以内	太平洋、印度洋、大西洋各海域沿岸

① 单型属, 属下只包括 1 个种: 快蛸 *Ocythoe tuberculata* Rafinesque.

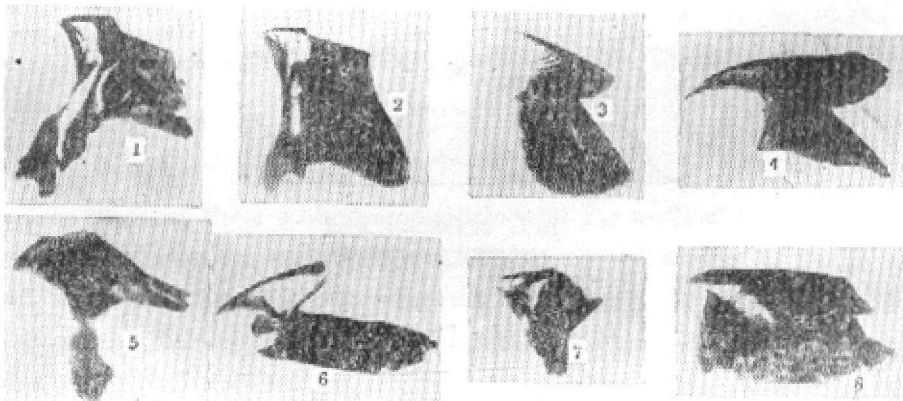


图 2 山东胶南海域所捕获抹香鲸胃中的头足类角颚

(1. 帆乌贼下颚; 2. 爪乌贼下颚; 3. 蛸乌贼上颚; 4. 孔雀乌贼上颚; 5. 孔雀乌贼下颚; 6. 大王乌贼上颚; 7. 快蛸下颚; 8. 蛸(章鱼)上颚)

此外,对残缺程度较大的上颌和下颌,虽难以鉴定到科、属,但从其长而弯的上颌喙部和长弧形的下颌喙部边缘等形态性状分析,它们均属于头足类中营大洋性生活的开眼亚目(Oegopsida)。

## 2. 抹香鲸的捕食习性

经将这头抹香鲸胃含物的分析结果,与世界其他海域抹香鲸胃含物中的头足类组成进行对比后发现:除快蛸属为我们首次报道外,其他大洋性的 5 个属均为抹香鲸经常猎取的对象,特别是包括有在世界抹香鲸胃中出现频率最高的帆乌贼属、爪乌贼属和蛸乌贼属,反映出抹香鲸以头足纲、鞘亚纲、枪形目中的开眼亚目为主要食饵的重要食性特点(表 2)。

表 2 山东胶南海域抹香鲸胃中的头足类与世界其他海域抹香鲸胃中头足类组成的比较

作 者	海 域	科 名
董正之	黄 海	Histioteuthidae, Onychoteuthidae, Octopoteuthidae, Cranchiidae, Architeuthidae, Ocythoidae, Octopodidae.
Okutani et al (1976)	日本太平洋岸	Histioteuthidae, Onychoteuthidae, Octopoteuthidae, Eneploteuthidae <sup>(1)</sup> , Gonatidae <sup>(2)</sup> , Cranchiidae, Architeuthidae, Lepidoteuthidae (= Pholidoteuthidae) <sup>(3)</sup> , Ommastrephidae <sup>(4)</sup> .
Bergin (1972), Clarke et al (1976), Clarke and MacLeod (1976)	太 平 洋	Histioteuthidae, Onychoteuthidae, Octopoteuthidae, Gonatidae, Architeuthidae, Lepidoteuthidae, Ommastrephidae, Chiroteuthidae <sup>(5)</sup> , Cranchiidae, Octopodidae, Alloposidae <sup>(6)</sup> , Bolitaenidae <sup>(7)</sup> , Amphitrethidae <sup>(8)</sup> , Stauroteuthidae <sup>(9)</sup> , Vampyroteuthidae <sup>(10)</sup> , Psychroteuthidae <sup>(11)</sup> .
Clarke (1966), Clarke and MacLeod (1976)	大 西 洋	Histioteuthidae, Onychoteuthidae, Octopoteuthidae, Gonatidae, Cranchiidae, Lycoteuthidae <sup>(12)</sup> , Chiroteuthidae, Architeuthidae, Ommastrephidae, Eneploteuthidae, Lepidoteuthidae, Psychroteuthidae, Cycloteuthidae <sup>(13)</sup> .

注: (1)武装乌贼科, (2)鞘乌贼科, (3)鳞甲乌贼科, (4)柔鱼科, (5)手乌贼科, (6)异天蛸科, (7)单盘蛸科, (8)水母蛸科, (9)十字蛸科, (10)幽灵蛸科, (11)蝶乌贼科, (12)狼乌贼科, (13)环乌贼科。其中(11)、(12)、(13)三科为新拟名称。

迄今为止,世界海域抹香鲸胃中头足类的已知记录为 20 科,约占现存头足类总科数的二分之一。在此 20 科中,有 19 科为大洋性科,仅蛸科(章鱼科)中既包括浅海性种类,也包括少数深海性种类,这与抹香鲸主要活动的大洋生境相一致。抹香鲸所捕食的大洋性头足类,均有较强的垂直移动能力,其中以帆乌贼垂直移动的幅度最大,约从表层至 6,000 米左右,它们在抹香鲸胃中的出现频率一般可达 60—70%;其他 18 个大洋性科中,也是多数主要营大洋深层生活。这些事实表明,抹香鲸经常潜入深层猎食,最大潜入深度为 2,500 米;深潜可能是抹香鲸整个生活阶段中的主要部分。

大王乌贼是抹香鲸的最大食饵。我们在这头抹香鲸的头部下方发现几十个头足类的吸盘印痕,印痕中部的鲸肉已大部被吸出,仅有一小部分粘连,表明捕食与反捕食的激烈斗争;印痕的直径有 40 毫米和 20 毫米两种,经鉴定为大王乌贼触腕中部大吸盘和两边小吸盘的印痕(图 3)。按照迄今已知的大王乌贼最大个体的实测数值(触腕穗大吸盘直径为 55 毫米,胴长为 5 米)估算,并考虑到由于鲸体生长,吸盘印痕直径也随之增大的因素,

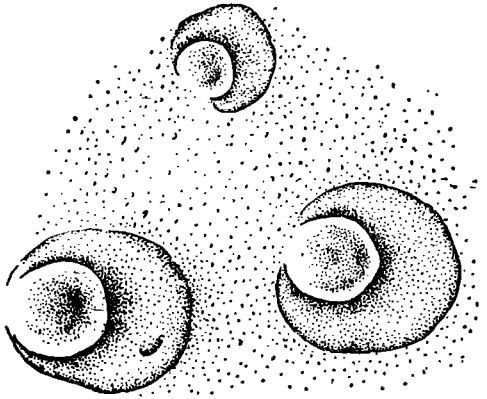


图3 山东胶南海域抹香鲸头部的大王乌贼吸盘印痕(原印痕和图的比例为1:0.6)

这头抹香鲸所捕食的大王乌贼的胴长约为2米左右。

虽然头足类在抹香鲸胃中的出现频率,随时间、空间和雌雄个体而有差别(Kawakami, 1980),但头足类在抹香鲸食物量中所占的比例,几乎总是占主要部分。董正之(1981)根据抹香鲸昼夜捕食量估算,头足类通常约占抹香鲸胃中食物总容积的60—70%,Vovk et al (1978)估算为80%,Berzin(1972)估算为95%;而在某些特定海域,这种优势就更为突出,据松下(1955)报告,1953—1954年间,从南极海域捕获的263头抹香鲸的胃中,几乎全部都是大洋深海性的头足类。

抹香鲸也猎取鱼类为食,但鱼类在抹香鲸胃中的出现频率远低于头足类,在抹香鲸食物量中通常仅占5—10%,其所捕食的鱼类以鳕科、狮子鱼科、鲈科等底层鱼类为主。

没有资料证明抹香鲸的捕食具有选择性。大洋性头足类丰厚的群体,壳薄体软,以及抹香鲸仅具下颌同型齿、不能咬食、只能吞食等,可能是形成这种狭食性甚至专食性的原因。

### 3. 抹香鲸和头足类的营养联系

抹香鲸是海洋中最大的凶猛性动物,位居营养级金字塔的最上层,以下为大型的肉食性鱼类,如金枪鱼、帆蜥鱼等,它们也是头足类的重要捕食者,中型的头足类居于营养级金字塔的中层,与中型的肉食性鱼类同级,再向下为开眼头足类所大量猎食的沙丁鱼类、鲱类和磷虾类等;为沙丁鱼类、鲱类等大量捕食的桡足类和为磷虾类主食的硅藻类,组成营养级金字塔的最底层(图4)。这种由各条食物链组成的食物网,反映出错综复杂的营养联系:齿鲸亚目中的真海豚科、喙海豚科等6个科,均大量猎取头足类;食肉目中的鳍脚类,也以头足类为主食;信天翁、鲣鸟、军舰鸟等十几种大型海鸟,也经常猎取头足类,企鹅也是头足类的大量消耗者,同时,海豚和海鸟又大量捕食沙丁鱼类和鲱类等中上层鱼类,成为头足类的竞食者。另一方面,头足类同类相残的习性明显,在太平洋柔鱼的胃含物中,其同类的残体一般要占其总食量的20%。具有数十万吨级渔获量的太平洋柔鱼,除大量捕食磷虾类、沙丁鱼类和鲱类外,还经常捕

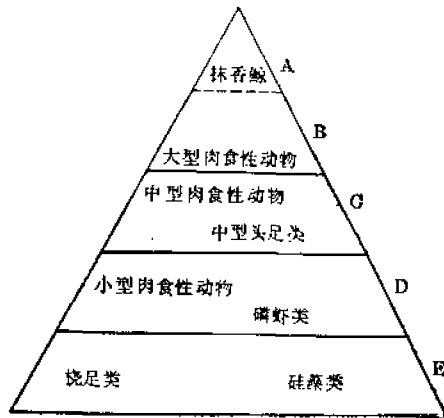


图4 抹香鲸和头足类在营养级金字塔中的位置

A 高级肉食性动物;B 次高级肉食性动物;C 中级肉食性动物;D 低级肉食性动物;E 植食性动物和海洋植物

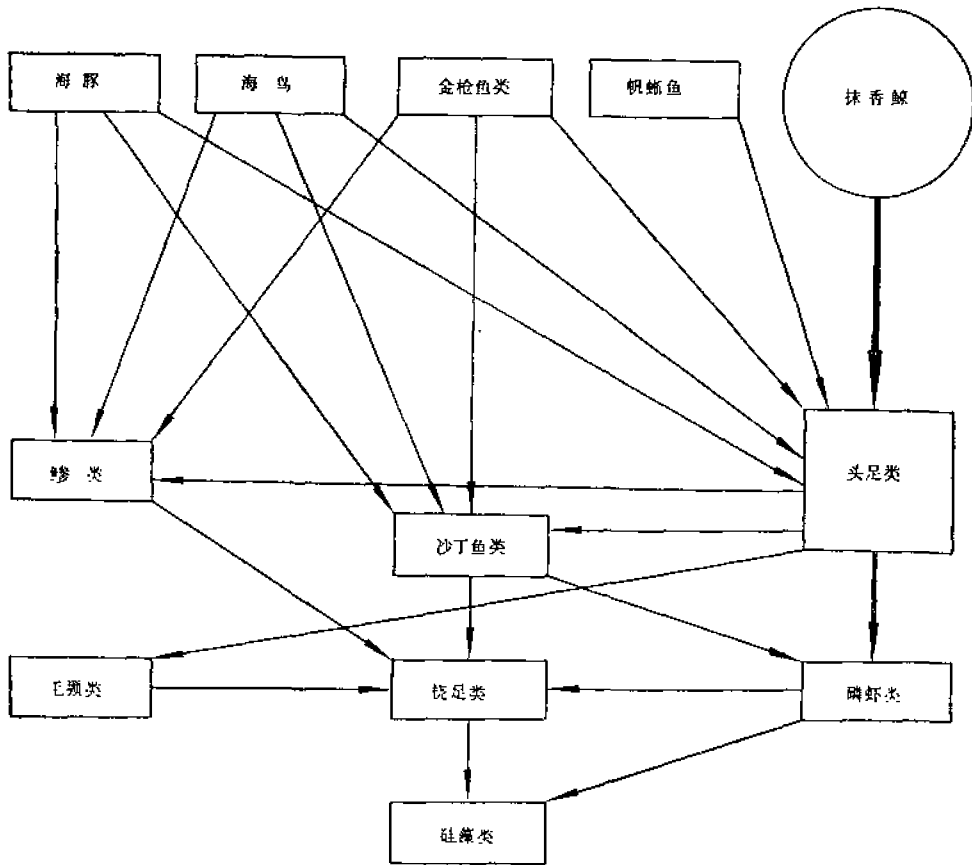


图5 抹香鲸——头足类的营养联系(模式)

食毛颚类、浮游多毛类和腹足类的幼虫等,这样就组合成一个包括捕食、被捕食、种间竞争、种内残食等极其复杂的营养联系,成为海洋生态系统中数量调节的重要因素。

在图4中所列举的12个类群中,垂直活动范围最大的是抹香鲸和头足类,它们从表层至深层,又从深层至表层,这种频繁的摄食和排泄行为,通过微生物的分解和绿色植物的生产,促进了海洋中能量的转化和交换;同时,它们分解后的尸体,迅速沉入深层,从另一方面补充了深海底层动物的营养来源。

在长期的进化过程中,头足类和抹香鲸双方均发展了一系列的适应特性:如头足类的喷墨、变色、钩爪、喷射推进、发达的角质颚、高度特化的脑中枢和眼睛等,使它们捕食和避敌的能力得到加强;而抹香鲸在鼻囊结构、声纳系统、消化腺体、游泳速度和深潜能力等方面的完善,使它们的猎食本领得到强化。这种被捕食者和捕食者的共同进化(coevolution),给双方种族的繁衍带来有利因素,而捕食正是这种共同进化的重要推动力。

#### 参 考 文 献

- [1] 董正之,1981. 西太平洋头足类资源现状与开发前景. 水产学报,5(3):263—270.
- [2] 松下友成,1955. 南冰洋におけるマッコウジラの日周期活動. 日本水産学会誌,20(9):770—773.
- [3] Berzin, A. A., 1972. The Sperm Whale. Wiener Bindery Ltd. Jerusalem. 190—209.

- [4] Clarke, M. R., 1966. A review of the systematics and ecology of oceanic squids. *Adv. Mar. Biol.*, 4: 91—300.
- [5] Clarke, M. R. and MacLeod, N., 1976. Cephalopod remains from sperm whales caught off Iceland. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 56: 733—749.
- [6] Clarke, M. R., MacLeod, N. and Paliza, O., 1976. Cephalopod remains from the stomachs of sperm whales off Peru and Chile. *J. Zool. London.*, 180: 477—498.
- [7] Kawakami, T., 1980. A review of sperm whale food. *Sci. Rep. Whales Res. Inst.*, 32: 199—218.
- [8] Okutani, T., Yuko, S. and Seiji, O., 1976. Squids eaten by sperm whales caught off Joban District, Japan, during January-February 1976. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, 87: 67—113.
- [9] Vovk, A. N., Nesis, K. N. and Panfilov, B. G., 1978. Distribution of deep sea cephalopods in the South Atlantic and adjacent waters. (Mainly analyse sperm whales feeding.) *Malacol. Rev.*, 11(1—2): 131—132.

## THE FOOD AND FEEDING HABITS OF THE SPERM WHALE (*PHYSETER CATODON LINNAEUS*)

Dong Zhengzhi

(*Institute of Oceanography, Academia Sinica*)

### Abstract

A small collection of cephalopod beaks was obtained from the stomach of a sperm whale which stranded on a beach of Jiaonan, Shandong Province, on April 1978. List of cephalopods identified includes *Histioteuthis* sp., *Onychoteuthis* sp., *Octopoteuthis* sp., *Taonius* sp., *Architeuthis* sp., *Ocythoe tuberculata* Rafinesque and *Octopus* sp.

This article analysed the food and feeding habits, trophic level of sperm whales and the food chain relationship with oceanic squids. It is noted that the relation between sperm whales and oceanic squids is one of the most important types of predator-prey relationship in marine ecosystem.