

北海抹香鲸的年龄鉴定

唐文乔 郭弘艺

(上海水产大学鱼类研究室 上海 200090)

摘要: 将2001年5月在广西琼州海峡获得的一头体长约18.0m的特大型雄性抹香鲸(*Physeter macrocephalus*)遗骸的下颌齿,用自制的器械将齿沿着纵向锯成厚约1~5mm的10个薄片,用600目和2000目的金砂纸精磨和抛光至约150 μm 。由9位具有用耳石或鳞片鉴定鱼类年龄经验的学者,用肉眼和解剖镜观察齿纵切面的微观结构和轮纹特征。根据对牙齿磨片牙骨质和牙齿齿质上的生长层组判断,其年龄约为29龄。

关键词: 抹香鲸; 牙齿; 磨片; 年龄

中图分类号: Q954 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2005)03-41-05

Age Determination from Tooth of the Sperm Whale Collected in Qiongzhou Strait

TANG Wen-Qiao GUO Hong-Yi

(Laboratory of Ichthyology, Shanghai Fisheries University, Shanghai 200090, China)

Abstract: A tooth from the lower jaw of an eighteen-meter long male Sperm Whale (*Physeter macrocephalus*) remain collected in Qiongzhou Strait in South China Sea on May 14 of 2001 was cross-cut into chips of 1–5 mm in thickness, which were further ground into 150 μm in size with 600–2 000 grit grinding paper. Nine scholars observed section microstructure and structural characteristics carefully. Based upon the growth layer groups in cementum and dentine of the tooth, the age of the huge Sperm Whale was estimated at 29 years.

Key words: Sperm Whale (*Physeter macrocephalus*); Tooth; Thin section; Age determination

抹香鲸(*Physeter macrocephalus*)是国家二级保护动物,隶属于鲸目(Cetacea)齿鲸亚目(Odontoceti)的抹香鲸科(Physeteridae)。抹香鲸是齿鲸亚目中体型最大的一种,雄性最大体长可达18m,平均寿命在70岁左右^[1]。抹香鲸在全球的热带与亚热带海域均有发现,但大多活动于北纬70°~南纬70°之间的大洋海域。我国在黄海、东海、南海及台湾东面的太平洋海域都曾偶有发现^[2~5]。

国际上对齿鲸类的年龄鉴定一般都依据在齿上出现的年轮痕迹即生长层组,并已逐渐摸索出一些比较成熟的对大型齿鲸类的年龄鉴定方法^[6~13]。我国由于禁止捕鲸渔业,大型齿鲸

类的标本仅依靠在沿海偶然的搁浅死亡,比较难得。因此,目前我国对抹香鲸等特大型齿鲸的研究,仅限于外形特征和部分内脏器官等的宏观描述^[2~4],对年龄鉴定和行为特征等涉及生物学方面的研究尚未见报道。我们利用在广西琼州海峡获得的一头抹香鲸标本,对牙齿磨片的微观特征作了观察,并对牙齿切面的微量元素分布作了分析,试图为大型齿鲸类的年龄鉴定和行为研究做些探索。

基金项目 上海市高校科技发展项目资助;

第一作者简介 唐文乔,男,博士,教授,博士生导师;研究方向 鱼类学和保护生物学;E-mail: wqtang@shfu.edu.cn。

收稿日期 2004-12-20 修回日期 2005-03-10

1 材料与方法

1.1 材料 2001年5月14日,广西北海“桂北渔12025”号渔船,在琼州海峡“急水门木栏头”海区获得1头死亡的雄性抹香鲸成体遗骸,体长约18.0 m。该抹香鲸遗骸后来被上海水产大学做成骨骼和生态2具标本,陈列于该校的鲸馆内(图版 I:1)。解剖遗骸时,收集到11颗下颌齿,均为同型齿,没有门齿、犬齿和臼齿的分化(图版 I:2)。其中下颌前端至中后部的6颗齿较大而完整;后端的5颗齿较小,表面磨损严重,有2颗齿表面的釉质已全部脱落,表面发黑。选取在下颌中部取下的一颗大小中等、齿冠保存完整、表面磨损较小的下颌齿作为磨片观察材料。

1.2 方法

1.2.1 牙齿磨片制备 将齿根部分的腐肉用牙刷轻轻刷洗干净,用自制的器械将齿沿着纵向锯成厚约1~5 mm的10个薄片。选用通过或接近齿中心部位的3个薄片,先用600目金砂纸磨薄至约200 μm 厚的薄片,后用2000目的金砂纸精磨和抛光至约150 μm 厚的半透明薄片。

1.2.2 年龄鉴定方法 选用一片轮纹最清晰的齿纵磨片,依据 Perrin 等(1980)指出的年轮标记^[13],除了作者,还请7位具有用耳石或鳞片鉴定鱼类年龄经验的教师和研究生,用肉眼和解剖镜下观察牙齿质层的生长层组,在低倍显微镜下观察牙骨质层中的生长层组,分别拍照并计数。

2 结果

2.1 齿的形态、大小及磨损情况 抹香鲸的齿外观呈香蕉型(图版 I:2,3),分齿冠、齿颈和齿根三部分。齿冠尖锥,略向内弯;齿颈短,与齿根部分不易区分;齿根(即埋在齿槽中的部分)呈圆筒型,较粗大,基部中央具一呈尖锥状的髓腔。所研究齿的齿冠顶端到齿根底部的垂直距离为143.9 mm,齿根部周长121.0 mm,齿根部的髓腔深46.2 mm(图版 I:3,4)。齿表呈米黄

色,表面具有30多条呈纵向排列的细长凹槽;但在齿冠部分已有磨损,表面凹槽已完全磨去(图版 I:3)。

2.2 齿纵切面结构及轮纹特征 在直射光下用肉眼观察,切片外缘为白色的牙骨质(cementum),内缘为浅米黄色的牙齿质层(dentine)(图版 I:4)。齿冠上端的齿质部分具有一条几乎透明的婴儿线(neonatal line),把牙齿齿质分成先天牙齿质层(prenatal dentine)和后生牙齿质层(postnatal dentine)。先天牙齿质层内的纹层不易辨认。后生牙齿质层内的纹层较清晰,由许多可透光的透光带(translucent zone)和不易透光的遮光带(opaque zone)组成。透光带为亮色,遮光带为暗色。

在透射光下用肉眼观察,后生牙齿质层内的透光带为暗色,遮光带为白色,与直射光下所见恰好相反。暗色带和白色带呈规律性相间排列。一条透光带和一条遮光带组成一个生长层组(growth layer group, GLG)组成一个年轮标志(图版 I:4,5)。

在低倍解剖镜下观察,除了上述所见的轮纹以外,还可以看到,在一些生长层组中包含一条或多条附加带,其带宽比透光带和遮光带均窄。有的附加带走向规则,与透光带和遮光带平行;有的附加带走向不规则,常在移行一段后与规则的透光带和遮光带带层愈合。

在低倍显微镜下或高倍解剖镜下观察,牙骨质内同样可见清晰的透光带和遮光带交替出现,但带宽均较齿质层中的窄(图版 I:6)。且牙骨质中的每一个生长层组分别与牙齿质层内的生长层组以一定的角度相交,因而牙骨质层内的生长层组数与牙齿质层内的相等(图1)。

2.3 年龄的鉴定 由9位具有鱼类年龄鉴定经验的观察者分别计数,得到的牙齿质层和牙骨质层生长层组结果见表1。

可见,牙齿质层的生长层组数范围为19~35,均值为28.8,标准差为5.19;牙骨质层生长层组数范围为24~30,均值为28.2,标准差为1.86。表明从牙齿质层和牙骨质层中得出的平均年龄结果相似,但牙骨质层的标准差要小于

牙齿质层的标准差。由此推断该抹香鲸的年龄 约为 29 龄。

表 1 牙齿质和牙骨质生长层组计数

Table 1 Counts by nine observers of dentinal GLGs and cemental GLGs in teeth of Sperm Whale

观察位置 Observe site	观测者编号 Number of observers									范围(龄) Rang(Years)	平均(龄) Average(Years)	标准差 Standard deviation
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
牙齿质生长层组 GLGs in dentine	28	33	19	35	29	30	34	28	23	19~35	28.8	5.19
牙骨质生长层组 GLGs in cementum	27	29	28	30	28	29	24	30	29	24~30	28.2	1.86

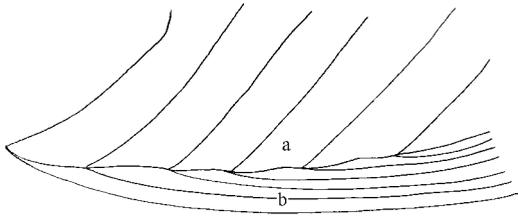


图 1 齿基部牙齿质层(a)与牙骨质层(b)相交处结构

Fig.1 Diagram showing dentin layers united(a) with layers of cemen(b) at the base of the tooth

3 讨论

一般可用酸蚀法和直接观察法鉴定齿鲸的年龄^[13-18]。酸蚀法是将经过磨平、抛光的齿磨片放在甲酸等酸中浸泡,由于酸对牙齿质层内透光带和遮光带中胶原质的腐蚀程度不同,可使磨片表面的遮光带腐蚀呈凹槽状,而透光带则突起呈山脊状,从而可较容易地计数生长层组。但实践表明,酸蚀法的磨片厚度和腐蚀程度较难掌握,不易获得清晰的轮纹标记。只要磨片厚度控制得当,直接观察法亦能清晰地观察到牙齿质层的生长层组,并且操作更简便,切片还可做进一步的研究分析。

为避免偏差,计数时首先要确定婴儿线的位置。婴儿线是抹香鲸出生前后的标志,而非 1 龄。其次要排除附加带对生长层组计数的影响。附加带在抹香鲸齿磨片中是普遍存在的结构,应与正常的生长层组轮纹相区分。牙骨质内的生长层组轮纹较窄,但轮纹清晰,因此观察者的计数结果标准差较小。牙齿质层内的生长

层组轮纹很宽,齿根中后部的轮纹也很清晰,但齿根前部的轮纹不够清晰,也有附加带出现,因此观察结果的标准差较大。

Berzin 曾对抹香鲸的牙齿质层长度(即齿冠顶端到髓腔上端的垂直距离)与生长层组数的相关性作过研究,发现两者呈线性关系^[6]。本标本的牙齿质层长度为 9.75 cm,据该作者拟合的直线关系推算,年龄应为 36~37 岁。亦有研究表明^[6] 雄性抹香鲸的成熟年龄在 23~25 岁左右,平均长度约为 15.9 m。依此推测,其年龄已超过 23 龄。综合上述资料推断,该抹香鲸的年龄约为 29 龄也基本可信。

已有的研究表明^[16] 抹香鲸的社群结构是一雄多雌。一头成年雄性常与多头成年雌性及其后代一起构成一个育仔群(aggregation)^[19]。在育仔群内出生、长大、性成熟,但未能参与繁殖的雄性被逐出育仔群,形成单身汉群(bachelor school)。显然,这头搁浅死亡的抹香鲸已成年,但在其死亡海域内并未发现其他个体。因而可以得出一个有趣的结论,即该抹香鲸可能仍为‘单身汉’。

参 考 文 献

- [1] 周开亚,解斐生,黎德伟等.中国的海兽(粮农组织物种鉴定手册).罗马:联合国粮食及农业组织,2001,65~67.
- [2] 杨鸿嘉.台湾产鲸类之研究.台湾省立博物馆科学季刊,1976,19:131~178.
- [3] 董金海,王广洁,丁正凤等.在我国胶州湾内首次获得成体抹香鲸.海洋科学,1977(1):14~15.
- [4] 王丕烈.中国近海鲸类的分布.动物学杂志,1984(6):

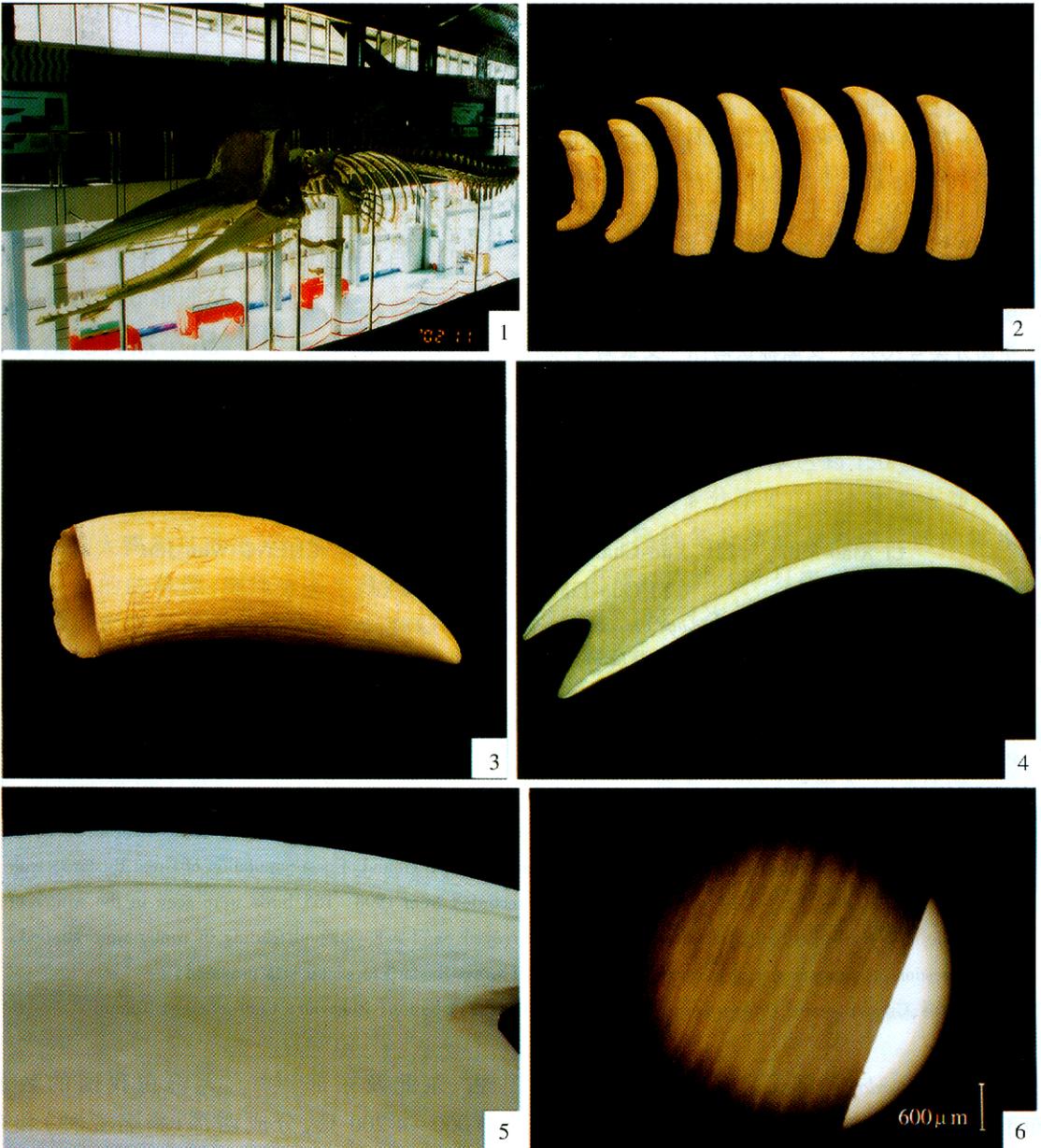
- 52 ~ 56.
- [5] 王丕烈. 中国鲸类. 香港: 香港海洋企业有限公司, 1999, 325.
- [6] Yablokov A V. The Sperm Whale. Jerusalem: Israel Program for Scientific Translations, 1972, 231 ~ 248.
- [7] Nishiwaki M, Hibiya T, Ohsumi S. Age study of sperm whale based on reading of tooth laminations. *Sci Rep Whales Res Inst*, 1958, **13**: 135.
- [8] Sergeant D E. Age Determination in Odontoceti Whale from Dentinal Growth Layers. *Norsk Hvalfangsttid*, 1959, **48**(6): 273 ~ 288.
- [9] Laws R M. Laminated structure of bones from some marine mammals. *Nature*, 1960 (187) 972.
- [10] Nishiwaki M, Ohsumi S, Kasuya. Age Characteristics in the Sperm Whale Mandible. *Norsk Hvalfangsttid*, 1961 (12): 499.
- [11] Gambell R, Grzegorzewska C. The rate of lamina formation in Sperm Whale teeth. *Norsk Hvalfangsttid*, 1967, **56**(6): 117 ~ 121.
- [12] Gambell R. Dentinal layer formation in sperm whale teeth. In: Angel M ed. *A Voyage of Discovery*. Oxford: Pergamon Press, 1977, 583 ~ 590.
- [13] Perrin W F, Myrick A C. Age Determination of Toothed Whales and Sirenians. *Rep Int Whal Comm* (special issue 3), 1980, **30**: 1 ~ 49.
- [14] Nishiwaki M, Yagi T. On the age and growth of the teeth in a dolphin (*Prodelphinus caeruleo-albus*). *Sci Rep Whales Res Inst*, 1953, **12**: 23 ~ 32.
- [15] International Whaling Commission. Report of the meeting on age determination in Whales. *Rep Int Whal Comm*, 1969, **19**: 131 ~ 137.
- [16] Bow J M, C A Purday. A method of preparing Sperm Whale teeth for age determination. *Nature*, 1966, **5034**(210): 437 ~ 438.
- [17] 张先锋. 齿鲸类的齿与年龄. *科学进展*, 1987 (5): 21 ~ 28.
- [18] 张先锋. 江豚的年龄鉴定、生长与生殖的研究. *水生生物学报*, 1992, **16**(4): 289 ~ 298.
- [19] Jaquet N, Gendron D. Distribution and relative abundance of sperm whales in relation to key environmental features, squid landings and the distribution of other cetacean species in the Gulf of California. *Marine Biology*, 2002, **141**(3): 591 ~ 601.

唐文乔等:北海抹香鲸的年龄鉴定

图版 I

TANG Wen-Qiao: Age Determination from Tooth of the Sperm Whale Collected
in Qiongzhou Strait

Plate I



1. 保存于上海水产大学鲸馆内的抹香鲸骨骼标本; 2. 部分下颌齿; 3. 下颌齿的表面结构; 4. 通过下颌齿中心部位的 1 个磨片; 5. 后生牙齿质内的生长层组; 6. 牙骨质层内的生长层组。

1. the skeleton specimen of the sperm whale preserved in the whales museum of Shanghai Fisheries University; 2. some of lower jaw teeth; 3. surface structure of a lower jaw tooth; 4. a section of the lower jaw tooth getting across the core position; 5. growth layer groups in postnatal dentine; 6. growth layer groups in cementum.