

# 牙齿在海洋哺乳动物研究中的意义

杨雪梅 董金海

(中国科学院海洋研究所, 青岛 266071)

海洋中的哺乳动物,除鲸目(含齿鲸亚目和须鲸亚目)仅部分具有牙齿外,其它种类,包括海牛目、鳍脚目和食肉目中的海獭,都具有牙齿。因为牙齿重量轻、体积小、性质稳定、便于携带和保管,更重要的是它们包含许多特有的信息,是身躯的其它组织不具备的。为此,牙齿研究已成为海洋哺乳动物研究的重要内容。

## I. 牙齿重量是种群密度变化的指标之一

对阿拉斯加圣保罗岛的海狗 (*Callorhinus ursinus*) 长达 36a 的观察发现,这期间海狗的数量经历了一次巨大的上升和两次急剧的下降。在种群密度比较小时,牙齿的重量比较大,与此相应,体长、体重也增加,而死亡率、觅食时间和疾病发生率减少;同时,成年母兽的怀孕率开始上升。由于牙齿的大小与体长的指数关系不受分类界限的影响,所以可用牙齿的重量简单而有效地分析各类种群的密度制约性变化,推测其动态水平<sup>[1]</sup>。

## II. 牙齿的形状可用于来鉴别动物的雌雄

加利福尼亚海狮 (*Zalophus californianus*) 的犬齿终生存在,但形状不同。Lowry 通过详尽的研究,总结出两个公式:

$$\text{上犬齿: } S = 0.33763x + 0.67752y - 17.20254 \quad (1)$$

$$\text{下犬齿: } S = 0.30240x + 0.59720y - 15.91588 \quad (2)$$

其中  $x$  = 牙根宽  $y$  = 牙冠长。如果上犬齿的  $S > -0.31707$ , 下犬齿的  $S > -0.85475$ , 那么是雄性, 否则就是雌性。在不知性别的前提下, 用这一方法鉴别了 39 只雄海狮和 49 只雌海狮, 正确率达 100%。特别是对软组织已被破坏的个体, 应用牙齿进行研究就更有意义<sup>[2]</sup>。

## III. 牙齿中的轮纹可以准确鉴定个体的年龄

自 19 世纪末发现海洋哺乳动物的牙齿中存在层状结构, 并从 1958 年开始采用以牙齿鉴

定哺乳动物年龄以后,牙齿就取代体长、晶状体重量、头盖骨愈合度和牙齿磨损度等指标而成为年龄鉴定的主要指标。因此,海洋哺乳动物的牙齿在研究动物种群的年龄组成,认识、利用和改造种群等方面,起了极大的作用。

牙齿中的年轮是个体节律性生长的结果。一般认为其形成机制是:(1)个体的营养水平以及血液中钙、镁、磷脂及活性维生素D、甲状旁腺素、降钙素、前列腺素、生长素和性激素等的含量变化及调节作用;(2)受上述因素影响的细胞行为调节变化;(3)与细胞行为相关的硬组织结构及化学成分的变化;(4)外界环境的影响<sup>[1]</sup>。此外,人为因素,如人工控制实验动物的环境温度和光照条件,也会在年轮的形成中留下痕迹。由此可见,年轮的形成是个体生理状况的综合反应,从中可以发现许多有用的信息。

将牙齿纵剖或横切,酸蚀、染色,可以看到牙齿质中整齐排列的年轮。大多数种类每年只形成一个年轮。

利用偏振光显微镜可以看到,出生后形成的牙齿质中,前5~6个年轮,每个年轮中都清晰地排列着13个亚层,这是月(太阴历)生长层,每个月生长层内又含有28条更窄的日生长层。以后的生长层由于排列紧密,细微结构区分较难。骨骼和牙骨质的生长层也有这种情形,这说明三者的生长层具有相同的形成机制<sup>[4]</sup>。有人推测这是由成齿质细胞24h的活性分泌周期决定的,但未得到普遍承认。日生长率与季节、温度、盐度的变化以及迁移、觅食等行为活动紧密相关。

#### IV. 牙齿质中年轮的染色极深线(DSL)是雌兽分娩的标志

白点原海豚(*Stenella attenuata*)性成熟的雌性个体,其脱钙——苏木精染色制备的切片,某些年轮的边界处有染色极深线(Deeply

dark-stained Layer, DSL)。在没有任何生育资料参考的前提下,统计DSL数目(与75只雌海豚相比较以验证提出的几个假设),发现DSL的数目与雌体的最少生殖次数一致,即DSL代表正常的分娩次数。对DSL的进一步研究,将对估计齿鲸的生殖频率、特定年份的出生率和幼仔死亡率有极大意义<sup>[5]</sup>。

#### V. 年轮的特征还可用以估计同一物种不同种群间的隔离程度

如以雄性抹香鲸(*Physeter macrocephalus*)牙齿质中含有清晰年轮的个体在种群中所占的比例为特征,可以推断,如果种群间的个体有自由交换,则不同种群间的特征比例应当是相同的。印度洋东南部的抹香鲸与大西洋南部的抹香鲸群的特征比例明显不同,而印度洋东南部与西南部的群体间却没有这种区别。据此认为,大西洋南部的抹香鲸与印度洋的抹香鲸不相混,而印度洋的抹香鲸群间则有成员的交换,这与形态学研究的结果完全相同<sup>[6]</sup>。

#### 参考文献

- [1] Charles W. Fowler, 1990. Density dependence in Northern Fur Seals (*Callorhinus ursinus*). *Marine Mammal Science* 6(3): 171-195.
- [2] Mark S. Lowry and Roberta L. Folk, 1990. Sex determination of the California Sea Lion (*Zalophus californianus*) from canine teeth. *Marine Mammal Science* 6(1): 25-31.
- [3] Alan Boyde, 1980. Histological studies of dental tissues of Odontocetes. *Rep. Int. Whal. Commn* (Special Issue 3): 65-88.
- [4] Albert C. Myrick, Jr, 1980. Examination of layered tissues of Odontocetes for age determination using polarized light microscopy. *Rep. Int. Whal. Commn* (Special Issue 3): 105-112.
- [5] G. A. Klevezal' and A. C. Myrick, Jr. 1984. Marks in tooth dentine of female dolphins (*Genus stenella*) as indicators of parturition. *Journal of Mammalogy* 65(1): 103-110.
- [6] G. A. Klevezal', 1980. Layers in the hard tissues of mammals as a record of growth rhythms of individuals. *Rep. Int. Whal. Commn* (Special Issue 3): 89-94.