

# 江豚的年龄鉴定、生长和生殖的研究\*

张 先 锋

(中国科学院水生生物研究所, 武汉 430072)

## 提 要

本文根据在长江中下游, 长江口和中国东北沿海收到的 68 头江豚标本, 对江豚年龄鉴定的方法作了摸索和研究。从年龄, 生长和生殖的角度系统分析了江豚的一些种群生物学特征。江豚年龄与生长的关系在一定范围内遵循的幂函数型式。4—5 龄以前, 江豚的生长迅速, 此后减慢。江豚首次性成熟年龄雌性 4 龄, 雄性 4.5 龄。性成熟时体长雌性 133cm, 雄性 140cm。根据 16 头胎儿资料, 用对数分割法反推出江豚的交配期较长, 并有两个可能的交配高峰, 分娩的高峰为 2—4 月。断奶年龄约为 0.5 龄。粗略估算长江江豚的年生殖率为 20%。长江的江豚和中国沿海的江豚在形态和种群结构上各具特点。从江豚的年龄组成看出, 幼龄组 (0—4 龄) 的比例较大, 结构基本正常。

**关键词** 江豚, 年龄, 生长, 生殖

江豚 (*Neophocaena phocaenoides*) 为小型齿鲸类, 属沿岸性、河口及江河性的豚类。江豚分布广泛, 北到日本、南朝鲜沿海, 南到印度尼西亚的爪哇群岛, 西到波斯湾都有分布。我国的江豚主要分布于沿海, 长江中下游及鸭绿江下游。江豚的分类、命名尚有争论<sup>[1,2]</sup>。江豚种群生物学研究的报道亦不多见。Kasuya 对日本 Inland 海江豚的迁移作过考察研究<sup>[7]</sup>。王丕烈对中国沿海江豚的迁移也作过初步研究<sup>[2]</sup>。江豚年龄、生长和生殖的研究除少量报道外<sup>[3,7,8]</sup>, 尚未见到系统报道。本文就 1981 至 1986 年间在长江中下游, 长江口及中国沿海收到的 68 头江豚标本, 对江豚的年龄鉴定方法、年龄与生长、生殖的关系作了较为系统的研究。并从外形、群体结构方面讨论了长江江豚与中国东北沿海江豚的区别。

## 材 料 与 方 法

**材料** 68 头江豚标本采集于 1981 年 8 月至 1986 年 1 月, 分别采自 3 个地区。长江中下游 35 头, 其中 24 头的资料来自洞庭湖的同一个大群, 这 24 头中有 11 头在野外测量后放生, 5 头在饲养中陆续死亡, 另外 8 头在围捕时夭折。长江口 5 头, 分属 2 个群。东北沿海 28 头。与此同时, 还收到 8 头胎儿标本。上述标本大多来自渔民、运输船只的意外

\* 本工作是在陈佩薰研究员指导下进行的; 日本粕谷俊雄教授对文稿提出修改意见; 1984 年以前的实验材料由白骢豚研究室其他同志提供, 在此一并致谢。  
1990 年 6 月 14 日收到。

表1 实验材料

Tab. 1 Materials used in this study

分组 Grouping	性别 Sex	数量 Number	体长 (cm) Body length	采集日期 Date of collection year-mon	采集地 Locality	AD①	PA②
1	M	8	98.4—164.0	1984.12	洞庭湖	3	8
	F	16	99.0—151.0			10	16
2	M	5	96.0—167.6	1984.2—1986.1	长江中、下游	5	5
	F	6	117.5—151.4			5	6
3	F	5	83.8—151.2	1985.5	长江口	5	5
4	M	10	99.0—200.5	1981.8—1982.9	黄渤海	8	10
	F	8	111.4—200.0			6	8
5	M	8	105.0—147.1	1985.5	黄渤海	8	8
	F	2	152.0—155.2			2	2

① 用于年龄鉴定的标本数 AD—Number of specimens used in age determination.

② 用于种群分析的标本数 PA—Number of specimens used in population analysis.

伤害(表1)。

**齿的采集与保存** 江豚的上下颌排列着约70颗左右的铲形小齿。齿长6—13mm, 齿径2—3.5mm。上颌齿牙根部常扭曲, 下颌齿较直。较大的牙齿一般位于下颌左、右列的中部, 作为年龄鉴定的牙齿材料常取自这个部位。用胰蛋白酶处理齿周围的软组织: 用生理盐水配制2%的胰蛋白酶乳浊液。15ml可处理4—5颗牙齿。室温下15—20d, 齿表面有一层黑色, 并有豆腐乳样臭味。用水稍加冲洗, 黑色即掉, 臭味即除, 牙齿洁白。洗净后的齿放入70%酒精中长期保存。

**齿的处理** 用5%的硝酸浸泡, 室温下约30h即可脱去齿中钙质。然后用自来水冲洗一昼夜, 再用蒸馏水浸洗一昼夜。切片, 染色, 石蜡包埋, 纵向切片, 切片厚度10—20 $\mu$ m。用Mayer's苏木精染色。染好的片子呈紫红色, 放到碱性介质中变成蓝色。中性树胶封片。

**生长层组 (GLGs) 的定义** 据观察, 在江豚齿的后生齿质中, 一个生长层组自婴儿线向着髓腔的方向由几种亚层组成(图1)。生长层组 GLGs 的计数及年龄的估计。假定某齿有n个GLGs, 最后一个GLG(即髓腔边沿的一个GLG)正好以D亚层结束, 记为n; 若继D亚层之后又沉淀了A或A、B亚层记为n<sup>+</sup>; 若继D亚层之后又沉淀了A、B和C三个亚层记为(n+1)<sup>+</sup>。假定1个n为1龄, 据此推算估计年龄。某些不规则的情形, 如某个亚层基本形成, 但不完整, 或者某个亚层刚刚开始出现, 则视具体情况来估算年龄。每头豚取2—4颗齿, 制出2—4张片子, 用双目解剖镜(10 $\times$ 6.3, 10 $\times$ 16, 10 $\times$ 40)观察。每张片子分别计数3次, 另请一位对标本资料不了解的同事再计数一次。然后根据几次的计数来校正结果。

**其他处理过程** 用10%的Formalin固定精巢, 石蜡切片, Delafield's苏木精染色, 以观察精细胞的发育和确定成熟程度; 用10%的Formalin固定卵巢, 肉眼直接观察计数黄、白体。

## 结 果

### 江豚的齿

在双目解剖镜下用透射光观察,江豚齿的纵切面为铲形。着色较浅,几乎透明的婴儿线 (Neonatal line) 把齿质分成先天齿质 (Prenatal dentine) 和后生齿质 (Postnatal dentine)。先天齿质内的层次不易辨认,后生齿质内层次清楚。牙骨质 (Cementum) 内亦有层次,但太薄,难以辨认。髓腔 (Pulp cavity) 随年龄的增长而逐渐缩小,直至完全封闭。老年个体的牙冠磨损严重。后生齿质内的最初 2—3 个 GLGs 通常较宽,随后的 GLGs 随着髓腔的缩小而变得密集。某些齿最初的 2—3 个 GLGs 内,可观察到更细的层次 (Fine layers), 有的 GLGs 内多达 10—15 个细层 (图 1)。

### 江豚的年龄与年龄组成

共鉴定了 52 头江豚的年龄 (表 2—4)。长江中年龄最大的为 16.5 龄的雌豚,其黄体萎缩不完全,似刚产后不久,乳腺充满乳汁,正在哺乳。长江口年龄最大的一头 16 龄雌豚的黄体较大,似妊娠个体。这些迹象表明,16 龄的雌性江豚仍具生殖能力,同时也可以认为江豚的寿命至少在 16 龄以上。

假定 1981—1986 年间,长江中下游,长江口以及中国东北沿海的江豚种群相对稳定,假定收到的个体是从种群中的随机取样。根据年龄鉴定结果可把江豚分成 0—4, 4—8, 8—12, 12—16, >16 共 5 个年龄组。图 2 所示的年龄组成是由 68 头江豚的资料而来。其中直接鉴定年龄的有 52 头, 16 头的年龄根据体长及 1、2 式推算而来。各组所占的比例分别为 58.8%, 16.2%, 17.6%, 5.9%, 1.5%。

### 江豚的生长

根据 52 头江豚年龄鉴定结果和体长测量资料,以 Y 表示体长, X 表示估计年龄,按双对数配合,可得到一定范围内 ( $\sigma^7 \leq 13$  龄,  $\sigma \leq 16.5$  龄) 江豚年龄与体长的幂函数关系式 ( $Y = aX^b$ ):

$$Y_{\sigma} = 114.4458X^{0.1410} \quad (n = 24, r = 0.7689) \quad (1)$$

$$Y_{\sigma} = 116.2519X^{0.0947} \quad (n = 28, r = 0.8254) \quad (2)$$

经过  $t$  测验检验, 上述两式所反映的江豚体长与年龄的相关程度超过极显著水平

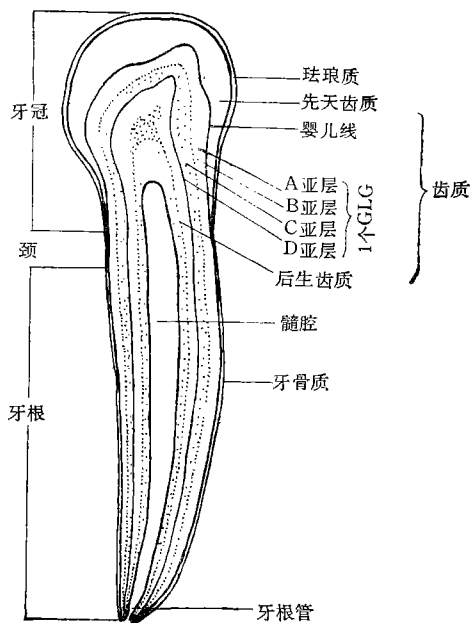


图 1 江豚齿的结构及生长层组的定义

Fig. 1 The tooth structure and definition of GLGs of the finless porpoise

表 2 长江中下游及长江口江豚的年龄鉴定结果

Tab. 2 The results of age determination of the finless porpoise in the middle and lower reaches and estuary of the Changjiang River

体 长 Body length (cm)	性 别 Sex	GLGs	最后的亚层 The last sub-layer	估计年龄 Estimated age	附 注 Notes
96.0	M	0+	B	0.5	
110.0	M	1	D	1	
116.5	M	2	D	2	
117.7	M	2	D	2	
121.0	M	3	D	3	
152.0	M	$\geq 8$		$\geq 8$	髓腔封闭
162.0	M	$\geq 8$		$\geq 8$	髓腔封闭、牙冠磨损
167.6	M	13	D	13	
99.0	F	0+	B	0.5	
112.5	F	1	D	1	
115.0	F	2	D	2	
117.5	F	2	D	2	
120.0	F	2+	A	2	
123.0	F	2+	C	2.5	C 亚层不完整
126.3	F	3	D	3	
134.0	F	6	D	6	妊娠、黄白体 3 个
134.5	F	16+	B	16.5	哺乳
140.0	F	9	D	9	妊娠
141.1	F	6	D	6	
142.2	F	9+	C	9.5	妊娠
143.0	F	9	D	9	妊娠
145.2	F	$\geq 9$		$\geq 9$	髓腔封闭、妊娠
151.0	F	$\geq 16$		$\geq 16$	
83.8*	F	0	婴儿线	0.01	刚出生
120.4	F	3	D	3	
121.0	F	3	D	3	
137.5	F	4+	B	4.5	妊娠、黄体 1 个
151.2	F	16	D	16	妊娠

\* 以下为长江口江豚

( $a = 0.01$ ), 因而可以认为, 按双对数配合是合理的, 由关系式导出的生长曲线在一定范围内能够反映江豚年龄与体长的关系。可以看出, 4—5 龄以前江豚的体长生长较快, 此后明显减慢(图 3)。

**1. 性比** 收到的 68 头标本雄:雌比为 31:37, 即 1:1.19。其中, 长江中下游 13:22, 长江口 0:5, 东北沿海 18:10。

**2. 雄性达性成熟时的年龄与体长** 19 头江豚精巢(双侧, 固定后)重量与估计年龄的关系见图 4。精巢重量的增长速度在 4—5 龄间有个突然的加快。一头 4.5 龄豚的精巢重量达 505g, 较前几龄豚的精巢重量增加了约 10 倍。据 Chen 等认为, 这种精巢显然是成熟的<sup>[3]</sup>。大于 4—5 龄豚的精巢重量持续增长, 未见明显的季节差异。小于 4—5 龄豚的精巢 (19.5—86.5g) 均经组织切片, 未见发育成熟的精子。根据有限的材料认为, 雄性

表 3 东北沿海江豚的年龄鉴定结果

Tab. 3 The results of age determination of the finless porpoise in the northeast China coastal waters

体 长 Body length (cm)	性 别 Sex	GLGs	最后的亚层 The last sub-layer	估计年龄 Estimated age	附 注 Notes
105.0	M	0+	A	0.1	未冒出齿
112.0	M	2	D	2	
114.8	M	3	D	3	
118.0	M	2+	B	2.5	
119.5	M	3	D	3	
120.1	M	3	D	3	
128.4	M	3-	C	2.5	C 亚层不完整
129.0	M	2+	B	2.5	
129.9	M	2+	B	2.5	
133.0	M	3+	B	3.5	
138.7	M	3	D	3	
139.5	M	3-	C	2.5	C 亚层不完整
147.1	M	5-	D	4.9	D 亚层不完整
168.0	M	11	D	11	
190.5	M	9	D	9	
200.5	M	4+	B	4.5	
115.0	F	3+	B	3.5	
117.0	F	2-	D	2	D 亚层基本形成
120.4	F	2-	D	1.8	D 亚层刚开始形成
141.0	F	4	D	4	
150.5	F	4	D	4	
152.0	F	11	D	11	
155.5	F	6	D	6	
200.0	F	8+	B	8.5	

江豚首次性成熟年龄 4.5 龄, 体长 140cm。成熟后的精巢发育无明显的季节差异。

**3. 雌性达性成熟时的年龄与体长** Perrin 等认为: 对于雌性豚类, 最容易接受的成熟界限是至少一次排卵, 其证据是卵巢至少存在着一个黄体或白体<sup>[11]</sup>。21 头江豚卵巢上的黄、白体数目与估计年龄的关系见图 5。两头 4.5 龄豚的卵巢上各有一个黄体, 正在妊

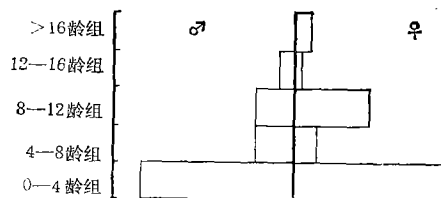


图 2 江豚的年龄组成

Fig. 2 Age composition of the porpoise

表 4 江豚交配、分娩季节的推算

Tab. 4 The back-dating of mating and parturition seasons of the finless porpoise

体长 Body length (cm)	性别 Sex	死亡日期 Date of death	死亡地点 Locality of death	反推妊娠月数 Back-dated number of pregnancy months	交配日期 Date of mating	分娩日期 Date of parturition
10.0	F	1984-11-19	长江	6.0	84-05-19	85-04-19
21.0	F	1985-10-26	长江	7.9	85-03-01	86-02-01
23.4	M	1984-11-25	长江	8.2	84-03-18	85-02-18
25.0	F	1984-11-21	长江	8.3	84-03-12	85-02-12
32.0	M	1984-11-28	长江	9.0	84-02-28	85-01-28
33.0	F	1984-02-27	长江	9.1	83-05-24	84-04-24
40.0	F	1979-01-16	长江*	9.6	78-03-28	79-02-28
40.0	M	1981-01-21	长江*	9.6	80-04-03	81-03-03
47.0	F	1979-01-16	长江*	10.0	78-03-16	79-02-16
52.6	—	---03-26	长江*	10.3	--05-18	--04-18
54.0	—	---03-10	长江*	10.3	--05-01	--04-01
64.0	M	1979-03-07	长江*	10.8	78-04-13	79-03-13
68.3	F	1980-05-08	长江*	10.9	79-06-12	80-05-12
73.5	M	1980-03-18	长江*	11.1	79-04-15	80-03-15
83.8	F	1985-05-25	长江口	11.5	84-06-09	85-05-09
10.5	—	1982-03/04	黄渤海	6.1	81-09/10	82-08/09

\* 引自 Chen et al (1982)

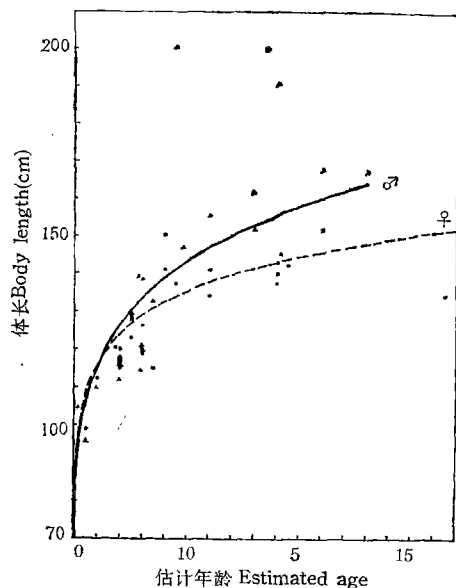


图 3 江豚年龄与体长的关系 (▲——♂; ●——♀)

Fig. 3. The relationship between age and body length of the porpoise

娠,为首次成熟妊娠的个体。其中1头的年龄为直接鉴定所得(表2),另一头的年龄是根据其体长和(2)式推算而来。另一6龄的豚,卵巢上有1个黄体,2个白体,其子宫内有一

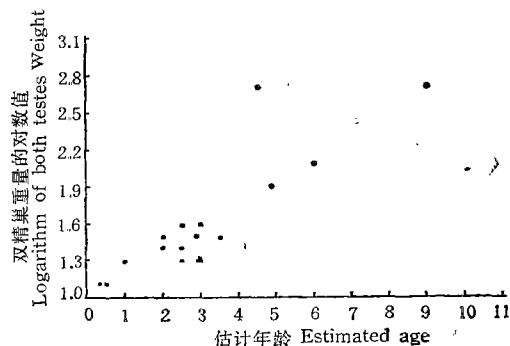


图4 江豚的双精巢重量与年龄的关系

Fig. 4 Relationship between weight of both testes and age of the porpoise

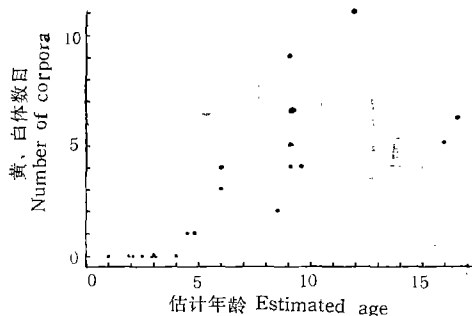


图5 江豚卵巢的黄、白体数与年龄的关系

Fig. 5 Relationship between the number of corpora in ovary and age of the finless porpoise

个10cm长的胎儿(表2),显然,这不是首次成熟的个体。根据现有资料认为,雌性江豚在第4龄达首次性成熟,成熟时体长133cm。

**4. 生殖率** 1984年12月,在洞庭湖收到一个完整的江豚群体共24头,其中雌体16头,成熟雌体7头,妊娠雌体5头,妊娠率为71%。假定这5个胎儿都能正常娩出,这个24头的群体将新增加5头。粗略估算其毛年生殖率约为20%。

**5. 交配与分娩** Chen等认为,长江中下游的江豚出生时平均体长68—74cm<sup>[3]</sup>。Kasuya认为,江豚的妊娠期11个月左右<sup>[7]</sup>。现假定:①江豚出生时的平均体长70cm;②江豚的妊娠期为11个月;③妊娠期间,雄、雌胎儿的生长无显著差异;④按照一般哺乳动物胚胎发育的规律,江豚胎儿的生长遵循指数( $y=ab^x$ )型式。基于这四项假定,以妊娠月份的11对出生时的平均体长70cm进行对数分割,可得到理论上江豚妊娠月份与胎儿体长的关系式( $y$ ——体长, $x$ ——妊娠月份):

$$Y = 1.4713^x \quad (3)$$

将(3)式移项得

$$X = 5.9630 \lg Y \quad (4)$$

现将收到的8头胎儿资料与Chen等文中的8头胎儿资料一并列入表4。根据(4)式可将表5中16个胎儿的妊娠月份推算出来,根据妊娠月份和胎儿死亡日期便可反推出交配和分娩的时间(表4)。就长江中下游15个胎儿而言,从2月下旬到6月中旬为江豚的交配季节,三分之二的交配发生在3—5月。东北沿海的江豚9—10月亦会交配。相应的分娩季节为1—5月,2—4月为可能的产仔高峰。

**6. 断奶年龄** 1984年冬季在长江中游对一群江豚进行驯养和行为观察时发现一头体长96cm的仔豚捕食投喂的活鱼。该豚不久因意外死亡,鉴定年龄为0.5龄,胃中含有固体食物。估计该豚刚断奶不久或正处在断奶阶段。因而推测,江豚的哺乳期为6个月左右,江豚的断奶年龄约0.5龄。

## 讨 论

1. 雌性江豚在第 4 龄, 体长 133cm (据(2)式)时达首次性成熟。这个结果反过来也说明了在方法中对 GLGs 的定义较合理, 年龄鉴定的结果较可靠。假如 1 龄 2 个 GLGs, 那么, 相应的性成熟年龄为 2 龄, 体长在两年内也增加了 60—70cm (假定出生时平均体长 70cm), 并且在第 2 龄就可能怀上孕。这不仅不可思议, 似乎也不可能。江豚为小型齿鲸类, 寿命约为 25 年。与江豚同一科的鼠海豚 (*Phocaena phocaena*) 寿命不超过 15 年 (Leatherwood, Reeves and Foster 1983)<sup>[9]</sup>。假如 2 龄 1 个 GLGs, 江豚的成熟年龄为 8 龄, 相应地寿命达 30—40 年 (15—20 个 GLGs) 这似乎更不可能。

2. 假定妊娠哺乳不重叠, 一个生殖循环至少应包括妊娠的 11 个月加哺乳的 6 个月, 即 18 个月左右。如果不考虑生殖间歇 (rest), 从 18 个月左右一个生殖循环可以推出, 江豚的交配高峰季节一年应有两个。从表 4 的推算亦可看出, 江豚的交配季节覆盖了一年中的 2—6 月和 9 月共六个月和春秋两个季节。野外考察发现, 长江中下游江豚的交配, 抚幼行为比较常见。因而推测, 江豚的交配不一定局限在 6—7 月<sup>[3]</sup>或 4—8 月<sup>[7]</sup>, 而有可能发生在一年中的大多数月份, 并可能有一个以上的交配高峰。如果考虑生殖间歇, 江豚的一个生殖循环约为两年, 与日本的江豚相似<sup>[7]</sup>。

3. 从图 5 可以看出, 江豚卵巢上的黄、白体的积累率相差很大, 最高为一年两个, 最低为 1 年 0.42 个, 相差近 4 倍! 就现有材料, 很难在黄、白体数与年龄之间找出一个比较满意的数量关系。就长江中下游的 7 头成熟雌体来看, 黄、白体的平均积累率为 1.1 个/年。这个数字远高于其他海豚。北胆鼻鲸 (*Hyperoodon ampullatus*) 0.5 个/年<sup>[4]</sup>。条纹原海豚 (*Stenella coeruleoalba*) 0.414 个/年<sup>[6]</sup>。产生这种情况的原因有待于进一步探讨。

4. 本研究的 68 头标本取自 3 个地区。长江中下游的江豚蓝黑色, 背部正中稍凸。东北沿海的江豚灰蓝色, 背部正中有一刀刀状脂质隆起。隆起基部宽约 1—2cm, 最高处约 3—4cm, 隆起长度约占体长的一半以上。背部正中的小棘 (tubercles) 分布与排列也各不相同。1.90—2.05m 的 3 头体长最长的个体均取自东北沿海。通过比较发现, 长江中下游与东北沿海的江豚在种群结构上也各具特点。

洞庭湖一个完整的大群作为长江中下游江豚群体的代表, 其组成有如下特点: ①雄雌之比为 9:16; ②成熟个体 11 头, 占 44%, 成熟个体的雄雌之比为 4:7; ③不满 1 龄的仔豚 5 头, 占 20%; ④其余 9 头未成熟个体占 36%, 其中多为 1—2 龄的幼年豚。⑤妊娠个体 5 头。看来这个群是以有生殖能力的雄雌 (父母) 豚和未成熟的幼豚 (儿女) 为核心的生殖群 (Breeding school)<sup>[15]</sup>。此外, 从成体的性比来看, 江豚家族可能是属于“一夫多妻” (Polygyny) 或群婚 (marriage) 结构的。

东北沿海未曾收到完整的大群。若把 1985 年春季在渤海收到的 9 头江豚看作一个大群的随机取样, 亦可看出如下特点: ①雄雌之比为 1:2; ②成体 3 头, 占 33%, 1 雄 2 雌; ③无不满 1 龄的幼豚; ④未成熟个体 6 头, 占 67%; ⑤无妊娠个体。似可以看出, 这是一个未成熟个体占多数的非生殖群。



此外, 长江中下游的江豚与中国东北沿海的江豚在年龄与体长的关系方面经  $t$ -测验检验, 未见明显差异。就现有材料, 从年龄与体长的关系、群体结构及外形的角度而言, 似乎可以认为, 长江中下游的江豚与东北沿海的江豚分属于不同的生态群。长江中下游的江豚与东北沿海的江豚在其他方面的异同有待于进一步研究。

5. 林克杰等认为, 白暨豚 *Lipotes vexillifer* 种群是个繁衍能力差的种群<sup>[1]</sup>。长江中下游仅生活着白暨豚和江豚两种豚类, 两者之间是竞争 (Competition), 是中性 (Neutrality), 或是互利 (Mutualism) 等关系尚不清楚。特别是两者有可能产生竞争, 近来已引起国际鲸类研究界的重视<sup>[13]</sup>。下一步应摸清两者之间的关系, 从而合理、有效地保护这两种豚类。

### 参 考 文 献

- [1] 林克杰、陈佩薰、华元渝, 1985. 白暨豚种群数量及资源保护. 生态学报. 5(1): 77—85.
- [2] 王丕烈, 1982. 北部湾的海兽类. 水产科学. (2): 34—38.
- [3] Chen P., Liu R. and Harrison R. J., 1982. Reproduction and reproductive organs in *Neophocaena phocaenoides* from the Yangtze River. *Aquatic Mammals*, 9(1): 9—16.
- [4] Christensen, L., 1973. Age determination, age distribution and growth of bottlenose whales, *Hyperoodon ampullatus* (Forster), in the Labrador Sea. *Norw. Zool.* 21: 331—340.
- [5] Gaskin, D. E., 1982. The Ecology of Whales and Dolphins. Heinmann, London and Exeter, New Hampshire.
- [6] Kasuya, T., 1976. Reconsideration of life history parameters of the spotted and striped dolphins based on cemental layers. *Sci. Rep. Whales Res. Inst.*, 28: 73—106.
- [7] Kasuya, T., 1979. The population of finless porpoise in the Inland sea of Japan. *Sci. Rep. Whales Res. Inst.*, 31: 1—44.
- [8] Kasuya, T., Tobayama, T., Saiga, T. and Kataoka, T., 1986. Perinatal growth of delphinoides: information from aquarium reared bottlenose dolphins and finless porpoises. *Sci. Rep. Whales Res. Inst.*, 37: 85—97.
- [9] Leatherwood S., Reeves R. R. and Foster L., 1983. The Sierra Club Handbook of Whales and Dolphins. Sierra Club Books. 302pp.
- [10] Perrin, W. F. and Myrick Jr., A. C. (eds), 1980. Age determination of toothed whales and sirenians. Report of the workshop. *Rep. Int. Whal. Commn.* (special issue 3): 1—50.
- [11] Perrin, W. F. and Reilly, S. B., 1984. Reproductive parameters of dolphins and small whales of the family delphinidae. *Rep. Int. Whal. Commn.* (special issue 6): 97—133.
- [12] Pillri, G. and Gahr, M., 1972. On the taxonomy and ecology of the finless porpoise, *Neophocaena* (Cetacea, Delphinidae). *Mammalia*, 39(4): 657—673.
- [13] Ridgway, S. H., Norris, K. S. and Cornell, L. H., 1989. Some considerations for those propagate Platanistoid dolphins. In: *Biology and Conservation of the River Dolphins*, Ed. by W. F. Perrin, R. L. Brownell, Jr., Zhou K. and Liu J. Occasional Papers of the IUCN SSC No. 3: 159—167.

## STUDIES ON THE AGE DETERMINATION, GROWTH AND REPRODUCTION OF FINLESS PORPOISE *NEOPHO-* *CAENA PHOCAENOIDES*

Zhang Xianfeng

(Institute of Hydrobiology, Academia Sinica, Wuhan 430072)

### Abstract

Based upon 68 specimens collected from the northeast China coastal waters, the middle and lower Changjiang (Yangtze) River and its estuary, this work attempted to study age determination method for finless porpoise, *Neophocaena phocaenoides*. Problems of age, growth and reproduction of the finless porpoise were analysed. The relationship between age and body length, in a certain phase, follows the model of power function.  $Y = ax^b$ . A rapid growth of body length, in both sexes, appears at the ages younger than 4—5 years and reduces gradually later on. Males attain sexual maturity at about 4.5 years and females at 4 years, with the corresponding body length of 140 cm and 133 cm respectively. According to the data of 16 fetuses, it was backdated with logarithmic cutting that mating period may be long and there are two possible peaks of mating around the year. Parturition peaks during February and April. Weaning age is about half a year. Rough estimate of annual reproductive rate is 20%. There are different characteristics in body shapes and population structures of the finless porpoises collected from the River and from the northeast China coastal waters. Age composition indicates that the immature group (0—4 years) constitutes a large proportion.

**Key words** Finless porpoise, *Neophocaena*, Age, growth, reproduction