

# 小天鹅的个体识别方法\*

王会志 周韧刚\*\*

(生物系)

**提 要** 个体识别是行为学研究中最基本内容之一,离开了它,行为学研究中的许多内容就无法完成.笔者通过多年的摸索,找到一种鉴别小天鹅个体行之有效的办法,即利用小天鹅喉部特征来进行个体区分.

**关键词** 小天鹅,个体识别,喉部特征,上海动物园

**中图法分类号** Q145

小天鹅(*Cygnus columbianus jankowskii*)为国家二级保护动物,是重要的湿地鸟类,有很高的美学价值和生态效益.它繁殖于原苏联勒拿河三角洲以东的苔原地区,秋末迁至南方地区越冬.在我国主要栖息于上海崇明、江西鄱阳湖、江苏等地区,活动于近海滩涂,给野外研究工作带来了很大困难.尽管国内外对小天鹅的研究越来越重视,包括食性、迁徙、种群动态等多方面,但有关行为学研究尚很薄弱.鉴于此,我们于1991年11月~1993年6月在上海动物园对刚刚引进半年之久的14只自由活动的小天鹅的个体识别、行为类型、社会行为、昼夜活动规律等进行了研究.现就个体识别的方法加以介绍.

## 1 个体识别的行为学意义

动物个体的识别是许多研究工作所必需的.行为学研究主要有四种方法:随机取样法(ad libitum);特殊行为取样法(behaviour sampling);扫描取样法(scan sampling)和目标取样法(local sampling).其中以目标取样法误差最小,可记录某种刺激开始到产生相应行为的时间(latency)、行为频次(frequency)、行为持续时间(duration)及某种行为的强度(intensity).而其他三种方法只能记录某一个方面,然而目标取样法的关键是个体识别,没有一个可靠的个体识别方法,实际上是无法进行的.此外,通过记录已知个体的行为差异可以提高研究工作的理论价值.同时,也只有通过个体的识别并加以观察,才能弄清楚同种动物的所有个体并非表现出相同的“种特征(special-typical)”行为.相反,在许多动物中,种内行为上的差异往往具有重要的生物学意义(Slater 1981; Krebs & Davies 1981; Davies 1982; Trivers 1985).

本文于1993年9月15日收到.

\* 本研究由上海师范大学校基金资助

\*\* 参加室外工作的还有姚红、黄渊等

## 2 个体标志和识别的一般方法简介

动物的个体识别可以通过标记和自身特征来进行。前者包括环志、系标签、染皮肤或羽毛、剪脚趾、打烙印及系颈圈进行无线电跟踪(Lane-Petter 1978; Twigg 1978; Linn 1978; Mech 1983)。在实验室可以采用上述除无线电跟踪外的所有可视性标记,而且比较容易办到。而在野外,捕获动物并进行标记往往有难以对付的困难(Eltringham 1978),所进行的标记也难以持久。这些人为给动物所加的标记最大缺点是标记往往会改变该个体或其他个体的行为。比如,有试验表明,戴有彩色塑料脚圈的斑胸草雀(*Pophila guttata*)会影响异性成员之间的吸引力,雌性个体更喜欢戴有红色脚圈的雄性,雄性则更乐于接近那些佩戴黑色脚圈的雌性,雌雄两性都拒绝戴绿色或蓝色脚圈的异性(Burley et al. 1982)。相比之下,能通过动物自身特征进行个体识别是最好不过的方法,如斑马身上的条纹、大猩猩的鼻子、象的耳朵特征等可供个体识别之用。

## 3 利用喙斑的差异进行小天鹅个体识别

小天鹅为大型鸟类,幼体为灰色,成体通体白色,体型差异不大,在野外通常是很难通过他们的自身特征进行个体识别。最初,我们在动物园天鹅湖进行小天鹅行为研究时,采用黄色油漆随机标记部分个体,标记的部位不同,但都在两侧羽毛上。尽管据英国 Slimbridge 的天鹅研究工作者实验证实黄色对小天鹅行为毫无影响(可查看《动物世界》专题片“牢记每一张面孔”),但由于标记的油漆经日晒雨淋或天鹅的换羽,很难持久,且标记又十分困难,故我们一直在探索通过小天鹅的自身特征来进行个体识别的方法。

在标记的基础上,经过不断的观察、比较后发现,小天鹅的喙部黄斑是一个比较稳定的特征,犹如人类的指纹一样,没有两个个体是完全相同的。小天鹅的喙尖呈黑色,基部为黄色,通常黄色所占比例为 $\frac{1}{3}$ 左右,不达鼻孔,然而,不同个体喙部黑黄斑块的比例、形状,甚至是黄斑块颜色的深浅都有一定的差异,我们可以利用这些差异进行个体识别。

在小天鹅群中,根据其黑黄斑块的比例,可将小天鹅大致分为三个基本类型。黄斑面积适中,约占整个喙部面积 $\frac{1}{3}$ 为“标准型”,如2号、3号、6号、8号、11号、12号、15号;黄斑面积较大,最长处可达喙长近 $\frac{1}{2}$ 的称“黄喙型”,如10号、14号;黄斑面积较小,约占 $\frac{1}{4}$ 的称为“黑喙型”,如1号、5号、7号、9号等。这种分法的优点是在离天鹅群较远或无望远镜时也容易将其大致分成三组。再在此基础上,对每种类型个体的喙斑形状进行详细观察和记录,绘制草图及编号,这些图形,我们称为喙型图。所谓喙型是指由于喙部不同颜色交界处变化而形成的不同图案(见图1)。当然也可以通过摄影、建立档案,以备以后识别之用。根据喙部黑黄斑块的比例和形状,基本可以将全群小天鹅识别开来。个别喙部相似的,可通过黄斑颜色的深浅来辅助识别。

利用这种方法,对上海动物园全部14只小天鹅进行了个体识别和编号,效果非常理想。对8位同学进行测试,首先讲清方法,发给他们我们自绘喙型图(见图1),让他们独立识别这14只小天鹅,结果发现在3小时内,成功率为90%以上。实践证明,利用小天鹅喙部特征的差异是野外进行个体识别行之有效的方法。

## 2 个体标志和识别的一般方法简介

动物的个体识别可以通过标记和自身特征来进行。前者包括环志、系标签、染皮肤或羽毛、剪脚趾、打烙印及系颈圈进行无线电跟踪(Lane-Petter 1978; Twigg 1978; Linn 1978; Mech 1983)。在实验室可以采用上述除无线电跟踪外的所有可视性标记,而且比较容易办到。而在野外,捕获动物并进行标记往往有难以对付的困难(Eltringham 1978),所进行的标记也难以持久。这些人为给动物所加的标记最大缺点是标记往往会改变该个体或其他个体的行为。比如,有试验表明,戴有彩色塑料脚圈的斑胸草雀(*Pophila guttata*)会影响异性成员之间的吸引力,雌性个体更喜欢戴有红色脚圈的雄性,雄性则更乐于接近那些佩戴黑色脚圈的雌性,雌雄两性都拒绝戴绿色或蓝色脚圈的异性(Burley et al. 1982)。相比之下,能通过动物自身特征进行个体识别是最好不过的方法,如斑马身上的条纹、大猩猩的鼻子、象的耳朵特征等可供个体识别之用。

## 3 利用喙斑的差异进行小天鹅个体识别

小天鹅为大型鸟类,幼体为灰色,成体通体白色,体型差异不大,在野外通常是很难通过他们的自身特征进行个体识别。最初,我们在动物园天鹅湖进行小天鹅行为研究时,采用黄色油漆随机标记部分个体,标记的部位不同,但都在两侧羽毛上。尽管据英国 Slimbridge 的天鹅研究工作者实验证实黄色对小天鹅行为毫无影响(可查看《动物世界》专题片“牢记每一张面孔”),但由于标记的油漆经日晒雨淋或天鹅的换羽,很难持久,且标记又十分困难,故我们一直在探索通过小天鹅的自身特征来进行个体识别的方法。

在标记的基础上,经过不断的观察、比较后发现,小天鹅的喙部黄斑是一个比较稳定的特征,犹如人类的指纹一样,没有两个个体是完全相同的。小天鹅的喙尖呈黑色,基部为黄色,通常黄色所占比例为 $\frac{1}{3}$ 左右,不达鼻孔,然而,不同个体喙部黑黄斑块的比例、形状,甚至是黄斑块颜色的深浅都有一定的差异,我们可以利用这些差异进行个体识别。

在小天鹅群中,根据其黑黄斑块的比例,可将小天鹅大致分为三个基本类型。黄斑面积适中,约占整个喙部面积 $\frac{1}{3}$ 为“标准型”,如2号、3号、6号、8号、11号、12号、15号;黄斑面积较大,最长处可达喙长近 $\frac{1}{2}$ 的称“黄喙型”,如10号、14号;黄斑面积较小,约占 $\frac{1}{4}$ 的称为“黑喙型”,如1号、5号、7号、9号等。这种分法的优点是在离天鹅群较远或无望远镜时也容易将其大致分成三组。再在此基础上,对每种类型个体的喙斑形状进行详细观察和记录,绘制草图及编号,这些图形,我们称为喙型图。所谓喙型是指由于喙部不同颜色交界处变化而形成的不同图案(见图1)。当然也可以通过摄影、建立档案,以备以后识别之用。根据喙部黑黄斑块的比例和形状,基本可以将全群小天鹅识别开来。个别喙部相似的,可通过黄斑颜色的深浅来辅助识别。

利用这种方法,对上海动物园全部14只小天鹅进行了个体识别和编号,效果非常理想。对8位同学进行测试,首先讲清方法,发给他们我们自绘喙型图(见图1),让他们独立识别这14只小天鹅,结果发现在3小时内,成功率为90%以上。实践证明,利用小天鹅喙部特征的差异是野外进行个体识别行之有效的方法。

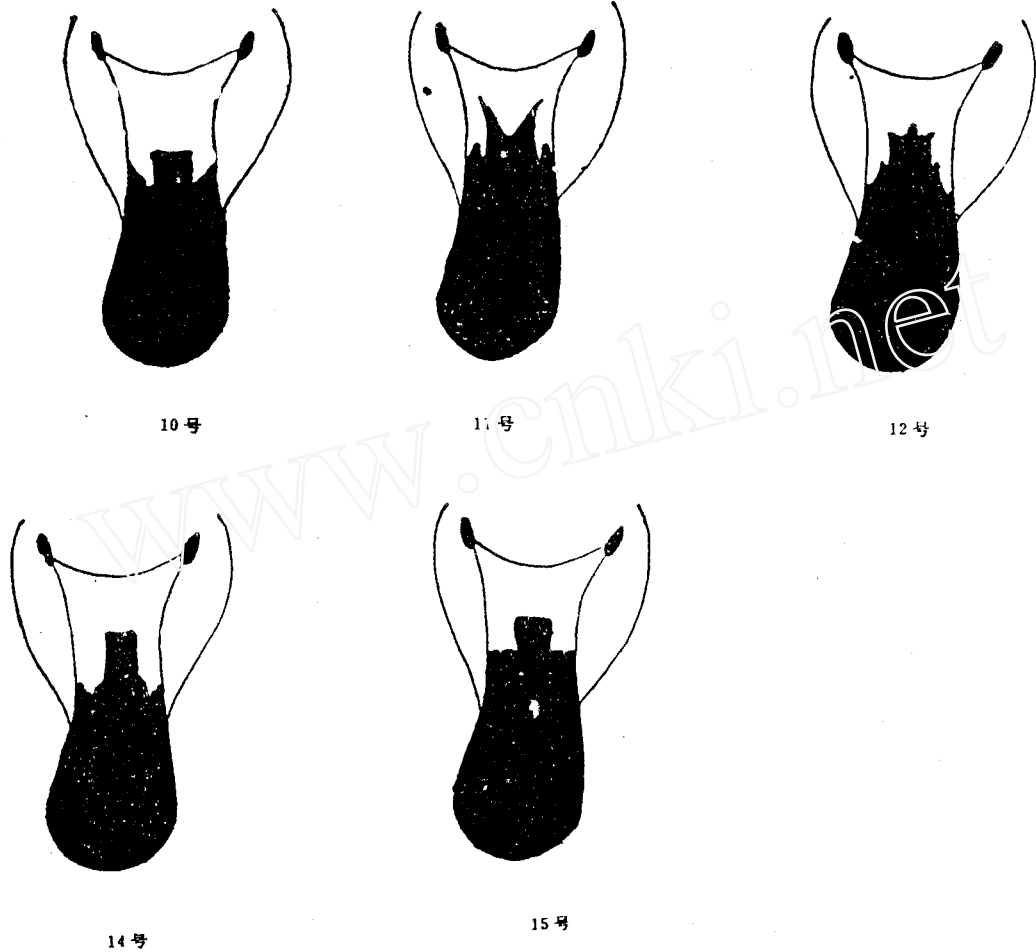


图1 小天鹅的喙型图(正面观)\*

Fig.1 Plates for bill patterns of individual swans (front view)

\* 13号在观察其间死亡

#### 4 讨论

根据动物的自身特征来进行个体识别在鸟类中应用较少. 本文所论及的利用小天鹅的喙部特征进行个体识别是我们从实践中摸索出来的, 在我国首次被运用到小天鹅的行为研究中去. 据文献记载, Acland (1923) 最早注意到小鹅 (*C. C. Bewickii*) 喙部的差异性, 但直到60年代这种识别方法才开始在英国西南部的 Slimbridge 湖区被野鸟协会研究者们使用 (Evans 1982; Rees 1981; Scott 1978). 他们通过摄影及建立图片档案方式, 来鉴别每年飞来越冬的新、老个体, 并将不同的个体编号, 以便建立个体档案. 目前他们已通过微机处理准确快速地辨认和长期跟踪所研究的对象. 其主要目的在于研究小天鹅的迁徙规律, 因此他们同时采用捕捉后标志, 如染黄色、加腿环或颈环, 来辅助这项研究. 我们以为, 研究小天鹅的迁徙路线及规律采用标志方法便于普通人接受及信息反馈. 而利用喙部特征来区分个体有其他方法无法取代的优点, 即简单、不需捕捉, 对小天鹅行为无影响, 且不用担心标志遗失. 当然运用这种方法需要一定的观察经验, 更适用于研究工作者及鸟类爱好者.

Scott (1978) 运用此方法进行小天鹅 (*C. C. bewickii*) 的个体识别, 效果比较理想, 从1963~1978年, 通过喙部特征识别的个体数达3000多只. Bateson (1977) 检测一个有经验的观察者运用小天鹅的喙部进行个体识别的能力时发现, 这位观察者可识别约450只小天鹅; 在一次测验中, 他能从30张小天鹅个体照片中, 准确识别出29只, 每张仅化2s 时间. Evans 也注意到喙型差异在大天鹅 (*C. cygnus*)、疣鼻天鹅 (*C. Olor*) 等中的表现, 但相比之下, 以小天鹅的喙型最稳定, 个体之间差异较明显.

方法本身是重要的, 但更重要的是将此方法很好地运用到小天鹅的行为研究中去. 包括越冬、繁殖行为及个体行为差异的研究, 这一研究领域相对薄弱, 应加强研究. 同时建议利用小天鹅自身特征, 包括喙部特征、体型大小等自身特征, 进行性别和年龄鉴定方法的研究和探讨, 借此完成对野生小天鹅种群动态的预测.

### 参 考 文 献

- [1] Bateson P. P. G. , Testing an observer's ability to identify individual animals, *Animal Behaviour*, 1977, **25**: 247—248
- [2] Davies N. B. , Behaviour and competition for scarce resources, In *Current Problem in Sociobiology* (ed. by King's College Sociobiology Group), Cambridge: Cambridge University Press, 1982, 363—380
- [3] Eltringham S. K. , Method of Capturing Wild animals for making purposes, In *Animal Marking, Recognition Marking of Animals in Research* (ed. by B. Stonehouse, 1978, 13—23
- [4] Evans Mary E. , Movements of Bewick's Swans *Cygnus columbianus bewickii* Marked at Slimbridge, England, Uk. , 1960—1979, 1982, **70**(1): 59—76
- [5] Krebs J. R. , Davies N. B. , *An Introduction to Behavioural Ecology*, Oxford: Blackwell Scientific Publication
- [6] Lane-Petter W. , Identification of Laboratory animals, In *Animal Marking, Recognition Marking of Animals in Research* (ed. by B. Stonehouse), 1978, 35—39
- [7] Linn I. J. , Radioactive techniques for small mammal marking, In *Animal Marking, Recognition Marking of Animals in Research* (ed. by B. Stonehouse), 1978, 177—191
- [8] Mech L. D. , *Handbook of Animal Radio-Tracking*, Minneapolis: University of Minnesota Press
- [9] Rees E. C. , The Recording and Retrieval of Bill Pattern Variations in *Cygnus Columbianus Bewickii* Proc. 2nd Int. , Swan Symp. , 1981, 105—119
- [10] Slater P. J. B. , Individual difference in animal behaviour, In *Perspectives in Ethology*, New York: Plenum Press, 1981, 4, 35—39
- [11] Scott D. K. , Identification of individual Bewick's swans by bill petterns, In *Animal Marking, Recognition Marking of Animals in Research* (ed. by B. Stonehouse), 1978, 166—168
- [12] Trivers R. , *Social Evolution*, Menlo Park, California: Benjamin/Cummings, 1985
- [13] Twigg G. I. , Marking Mammals by by tissue removal, In *Animal Marking, Recognition Marking of Animals in Research* (ed. by B. Stonehouse), 1978, 109—118

## Individual Identification of *Cygnus columbianus jankowskii* by Bill Pattern

Wang Huizhi Zhou Rengang

(Department of Biology)

### Abstract

Individual identification is one of the most basic subjects in studying animal behaviour. This paper describes how to use the individual differences in bill pattern of the Chinese Bewick's swan *Cygnus columbianus jankowskii* to identify the individuals. The bill pattern is a relatively fixed character for each individual, like fingerprints of human, no two individuals being identical. This study finished in the Swan Lake of Shanghai Zoo fully proved that this method is a better way to recognise individual swans. As compared with other individual identification ways by marking animals, we emphasized the use of natural morphometric features of animal in individual identification and division of sex and age classes.

**Keywords** Chinese Bewick's swan; *Cygnus columbianus jankowskii*; individual identification; bill patterns; Shanghai Zoo