

DOI:10.3969/j.issn.1000-7083.2013.05.004

## 红耳龟在广东古田保护区的家域研究

周鹏<sup>1,2</sup>, 史海涛<sup>1,3\*</sup>, 胡诗佳<sup>2</sup>, 翁锦泓<sup>4</sup>, 龚世平<sup>2</sup>

(1. 海南师范大学生命科学学院, 海口 571158; 2. 广东省昆虫研究所, 广州 510260;

3. 中国科学院成都生物研究所, 成都 610041; 4. 广东惠东古田省级自然保护区管理处, 广东惠东 516321)

**摘要:** 于 2010 年 9 月至 2012 年 6 月, 在广东古田保护区内利用无线电遥测技术, 对保护区内 21 只红耳龟的家域进行研究。结果表明: 红耳龟家域为  $5.25 \text{ hm}^2 \pm 8.66 \text{ hm}^2$ , 核域为  $1.26 \text{ hm}^2 \pm 1.73 \text{ hm}^2$ 。红耳龟的家域和核域面积在繁殖期显著大于非繁殖期, 雄性的在繁殖期显著大于非繁殖期, 雌性的在繁殖期和非繁殖期无显著性差异, 但在繁殖期大于非繁殖期。雄性的和核域在繁殖期显著大于雌性, 在非繁殖期不存在显著性差异, 但雄性的都大于雌性的。家域大小与其身体大小之间没有显著相关性。

**关键词:** 红耳龟; 家域; 核域; 古田保护区

中图分类号: Q959.6; Q958.1 文献标志码: A 文章编号: 1000-7083(2013)05-0664-06

## Home Range of *Trachemys scripta elegans* in Gutian Nature Reserve, Guangdong Province

ZHOU Peng<sup>1,2</sup>, SHI Haitao<sup>1,3\*</sup>, HU Shijia<sup>2</sup>, WENG Jinqiu<sup>4</sup>, GONG Shiping<sup>2</sup>

(1. College of Life Science, Hainan Normal University, Haikou 571158, China; 2. Guangdong Entomological Institute,

Guangzhou 510260, China; 3. Chengdu Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China;

4. Management Bureau of Guangdong Huidong Gutian Provincial Nature Reserve, Huidong, Guangdong Province 516321, China)

**Abstract:** The home range of 21 *Trachemys scripta elegans* individuals were studied via radio-telemetry from September 2010 to June 2012 in Gutian Provincial Nature Reserve, Guangdong Province. The results showed that the mean home range of turtles was  $5.25 \text{ hm}^2 \pm 8.66 \text{ hm}^2$ , and mean home range core was  $1.26 \text{ hm}^2 \pm 1.73 \text{ hm}^2$ . The home range and home range core of the turtles in breeding season (especially the male turtles) were significantly larger than those in non-breeding season. Additionally, in breeding season, the home range and home range core of male turtles were significantly larger than those of females. However, no significant difference was observed in non-breeding season between genders. There were also no significant correlations between the home range and body sizes.

**Key words:** *Trachemys scripta elegans*; home range; home range core; Gutian Provincial Nature Reserve

红耳龟 *Trachemys scripta elegans*, 又名巴西龟, 原产于美国密西西比河至墨西哥湾周围地区 (Ernst, 1990), 为全世界最常见的爬行类宠物 (Telecky, 2001), 是世界最危险的 100 种外来入侵物种之一 (ISSG/SSC, 2001)。该物种成体体型较大, 性成熟年龄早, 繁殖力强, 生长速度快, 食性杂, 对食物和生存空间占有能力强, 对低温、污染和人为影响有较强的耐受能力 (史海涛等, 2009)。

家域 (Home range, HR) 是动物个体或群体寻找食物、进行交配和哺育幼仔所利用和经过的区域 (Burt, 1943)。家域的大小与变化是评价动物的生

境质量、估测栖息地的负载量、确定保护有生存力的最小种群所需的栖息地面积的重要参数, 是用来描述动物对生境选择的基础, 是动物行为生态学和保护生物学研究的重要内容。对动物的生存与繁衍具有十分重要的意义。家域中被动物重点利用, 含有更多居所和隐蔽场所以及依赖性食物资源的区域称为核域 (Home range core, HRC) (Powell *et al.*, 1997)。

20 世纪 80 年代以前较少有对龟类家域的研究 (Auffenberg & Iverson, 1979), 研究的方法也局限在标志重捕和用线圈进行跟踪观察, 所获取的信息较为有限。随着无线电遥测设备和技术的发展, 国外

收稿日期: 2013-03-12 接受日期: 2013-06-14

基金项目: 国家自然科学基金重大国际合作项目 (30910103916); 广东省科技计划项目 (No. 2010B031000017)

作者简介: 周鹏, 男, 硕士, 主要从事动物生态学及保护生物学研究, E-mail: 349112062@qq.com

\* 通讯作者 Corresponding author, E-mail: haitao-shi@263.net

致谢: 野外工作得到广东古田自然保护区领导、工作人员及海南师范大学汪继超、李闯、马凯、杨晓光、舒超华、黎吉鑫等人的大力支持, 谨此深表谢意!

对龟类家域的研究采用卫星定位和无线电遥测等手段,对绿海龟 *Chelonia mydas* (Seminoff *et al.*, 2002)、橙腹伪龟 *Pseudemys nelsoni* (Kramer, 1995) 等几十种龟类开展了较深入的研究。但对红耳龟的研究只有 Schubauer 等 (1990) 在美国南卡罗莱纳州的报道,其通过采用标记重捕和无线电遥测两种方法,发现通过无线电遥测得到的家域面积比通过标记重捕得到的更大并且更准确,并显示雌性红耳龟的家域大小与身体重量有正相关性,雄性家域面积显著大于雌性。

国内对于龟类家域方面的研究较少,而且主要集中在濒危或极危的物种,如黄缘闭壳龟 *Cuora flavomarginata* (Lue & Chen, 1999)、黄额闭壳龟 *Cuora galbinifrons* (汪继超 2007),对于红耳龟的家域只见刘丹 (2011) 在海南进行过研究,其通过无线电遥测发现红耳龟个体间家域具有重叠性,有群聚现象,家域大小与红耳龟个体大小和性别没有显著的相关性。以往海南对红耳龟家域的研究由于人为干扰较大,红耳龟个体遥测时间都未能超过半年,且只有一只雄性红耳龟的数据,没有进行雌雄间及繁殖期与非繁殖期间家域大小的对比,因此红耳龟在我国的家域需要更深入的研究。本研究选取纬度更北,海拔更高,栖息地环境好,远离居民区,管理相对严格,人为干扰较少的山区,从 2010 年 9 月至 2012 年 6 月在广东省惠东县古田保护区,通过无线电遥测对红耳龟的家域开展了为期 22 个月的研究。通过对红耳龟家域方面的研究,结合其迁移、生境选择和繁殖等方面的信息,有助于了解红耳龟在我国的入侵机制及生活史特征,评估其生态危害,为有效防控和立法提供科学依据。

## 1 研究材料和方法

### 1.1 研究地自然概况

广东古田省级自然保护区位于广东省惠东县西北部,  $114^{\circ}46' \sim 114^{\circ}49' E$ ,  $23^{\circ}05' \sim 23^{\circ}09' N$ , 地处北回归线以南,属南亚热带季风气候类型。年平均气温达  $21.7^{\circ}C$ ,最冷月份为 1 月,平均温度  $13.5^{\circ}C$ ,最热月份为 7 月,平均温度  $28.3^{\circ}C$ ; 极端低温为  $0.2^{\circ}C$ ,极端高温为  $38.3^{\circ}C$ ,少数年份在 12 月至次年 2 月出现霜冻现象;年平均降雨量为 1904 mm,蒸发量为 1875 mm,相对湿度 80%。全区面积约 2190  $hm^2$ ,其中核心区面积为 832  $hm^2$ ,属于莲花山延伸支脉,海拔 200 ~ 1071 m。保护区内主要溪流为沉

水河,属东江支流西枝江的集水溪流。

### 1.2 实验方法

从 2010 年 9 月开始,对捕获的红耳龟做永久标记,在背甲后半部安装无线电发射器。发射器由加拿大 HSL 公司 (Holohil Systems Ltd., Canada) 生产,型号为 RI-2B,频率为 216.000 ~ 216.999 MHz,重量 6 g,电池的设计寿命为 6 ~ 24 个月。将其用环氧树脂和 EP 固化剂按照 1:1 比例混合后粘贴,总重量为 25 ~ 35 g,小于龟体重的 8%,不会影响其活动 (Pike, 2006)。无线电接收机 (Receiver) 由美国 Wildlife Materials 公司生产,型号为 TRX-1000,接收天线为折叠式 (3-Element Directional Antenna),记录位点的 GPS 仪型号为 Magellan Triton 400E。安装发射器后将龟在原捕获地点释放,一星期后使用 GPS 对无线电遥测位点进行定位。

### 1.3 数据处理

将每只龟的位点数据输入计算机,通过 Ranges 6 软件计算家域的面积。计算中采用了固定核法 (Fixed Kernel, FK),在运用 FK 法中,50% 的计算结果可以较好反映龟类的核心家域,而 95% 的计算结果则表明了整个的活动家域 (Donaldson & Echternacht, 2005)。根据红耳龟在古田的产卵时间,将每年的 4 月至 9 月定为红耳龟繁殖期,10 月至次年 3 月定为红耳龟非繁殖期。用 Kolmogorov-Smirnov (K-S) 检验所有数据,体重 (Weight, W)、背甲长 (Carapace length, CL)、背甲宽 (Carapace width, CW)、体高 (Body height, BH)、腹甲长 (Plastron length, PL) 和有效位点 (Numbers of relocation, n) 符合正态分布,家域和核域不符合正态分布,采用非参数 Mann-Whitney U 检验数据间的差异性,采用 Spearman 相关分析检验数据间的相关性。所有数据统计分析均在 Excel 2010 和 SPSS 16.0 软件上进行。

## 2 研究结果

### 2.1 红耳龟家域和核域大小

在研究地内共捕到 21 只红耳龟,其中 8 只雄性,13 只雌性 (表 1)。雄性的家域 ( $Z = -2.245$ ,  $P = 0.025$ ) 和核域 ( $Z = -2.317$ ,  $P = 0.020$ ) 显著大于雌性的 (表 2)。

由于红耳龟体重、背甲宽、体高和腹甲长都与背甲长存在极显著的正相关关系,红耳龟核域和家域之间存在着极显著的正相关关系,因此选用背甲长作为代表红耳龟身体指标的数据,选用家域作为

表 1 红耳龟基本资料  
Table 1 The basic information of *Trachemys scripta elegans*

	数量 n	体重(g) W (g)	背甲长(mm) CL (mm)	背甲宽(mm) CW (mm)	体高(mm) BH (mm)	腹甲长(mm) PL (mm)
雄性 Male	8	418.8 ~ 906.8	146.60 ~ 174.14	113.45 ~ 138.68	54.52 ~ 73.14	135.07 ~ 166.90
平均值 ± 标准差 Mean ± SD		600.86 ± 163.14	161.24 ± 9.99	125.29 ± 7.92	63.4 ± 5.98	146.5 ± 9.61
雌性 Female	13	493.4 ~ 2723.1	144.33 ~ 255.86	116.52 ~ 196.58	57.71 ~ 110.79	138.81 ~ 229.56
平均值 ± 标准差 Mean ± SD		1309.96 ± 698.51	197.34 ± 34.29	151.35 ± 23.86	84.66 ± 16.84	181.20 ± 30.14
总体 Total	21	418.8 ~ 2723.1	144.33 ~ 255.86	113.45 ~ 196.98	54.52 ~ 110.79	135.07 ~ 229.56
平均值 ± 标准差 Mean ± SD		1039.83 ± 653.12	183.59 ± 32.61	141.42 ± 23.06	76.56 ± 17.16	167.98 ± 29.59

表 2 红耳龟家域和核域结果  
Table 2 The home range (HR) and home range core (HRC) results of *Trachemys scripta elegans*

性别 Sex	编号 Code	有效位点数 n	家域 (hm <sup>2</sup> ) HR (hm <sup>2</sup> )	核域 (hm <sup>2</sup> ) HRC (hm <sup>2</sup> )	遥测时期 Tracking periods
雄性 Male	M01	90	6.06	2.19	2011/04/01 ~ 2011/06/17
	M02	151	30.48	6.31	2011/01/14 ~ 2011/08/09
	M03	152	1.53	0.47	2011/04/02 ~ 2011/09/17
	M04	205	30.84	6.12	2011/03/30 ~ 2011/10/30
	M05	141	4.41	1.28	2011/04/01 ~ 2011/09/05
	M06	79	1.05	0.21	2011/04/29 ~ 2011/08/05
	M07	160	5.16	1.62	2011/07/13 ~ 2012/05/26
	M08	120	2.54	0.81	2011/09/15 ~ 2012/05/02
平均值 ± 标准差 Mean ± SD		137.25 ± 40.45	10.26 ± 12.71	2.38 ± 2.45	
雌性 Female	F01	338	3.46	0.78	2011/01/14 ~ 2012/06/01
	F02	267	4.68	1.40	2011/04/08 ~ 2012/06/01
	F03	283	3.51	0.92	2011/03/31 ~ 2012/06/01
	F04	61	1.90	0.67	2011/04/29 ~ 2011/07/17
	F05	96	1.05	0.33	2011/05/01 ~ 2011/08/19
	F06	74	0.23	0.41	2011/04/30 ~ 2011/08/03
	F07	197	4.01	0.89	2011/05/15 ~ 2012/04/28
	F08	154	5.76	1.06	2011/05/15 ~ 2012/03/21
	F09	77	1.37	0.41	2011/06/18 ~ 2011/09/07
	F10	41	0.65	0.29	2011/06/18 ~ 2011/08/05
	F11	316	0.51	0.16	2011/06/21 ~ 2012/06/01
	F12	182	0.49	0.17	2011/07/21 ~ 2012/04/28
	F13	137	0.29	0.12	2011/07/21 ~ 2012/03/06
平均值 ± 标准差 Mean ± SD		171.00 ± 102.38	2.16 ± 1.88	0.57 ± 0.41	
总体 Total					
平均值 ± 标准差 Mean ± SD		158.14 ± 84.52	5.25 ± 8.66	1.26 ± 1.73	

代表红耳龟家域方面的数据,通过家域和背甲长、有效位点间的 Spearman 相关分析,红耳龟家域大小与其身体大小和记录的有效位点数之间没有显著相关性(表 3)。

研究地区内的红耳龟,雄性在繁殖期的家域和

核域都显著大于在非繁殖期的。雌性的家域和核域在繁殖期和非繁殖期没有显著性差异,但同样在繁殖期的大于非繁殖期的。将红耳龟总体的家域和核域进行比较,在繁殖期都显著大于非繁殖期(表 5)。

表 3 红耳龟各项数据间的 Spearman 相关分析  
Table 3 The Spearman correlation analysis between measurements of *Trachemys scripta elegans*

	体重与背甲长 W and CL	背甲宽与背甲长 CW and CL	体高与背甲长 H and CL	腹甲长与背甲长 PL and CL	核域和家域 HRC and HR	家域和背甲长 HR and CL	家域和有效位点数 HR and n
<i>r</i>	0.976	0.960	0.979	0.988	0.983	-0.314	0.336
<i>P</i>	<0.001**	<0.001**	<0.001**	<0.001**	<0.001**	0.165	0.136

注:\*\* 存在极显著相关性 Note:\*\* There is highly significant correlation

2.2 不同时期的家域和核域大小

在研究的 21 只红耳龟中有 12 只红耳龟在繁殖期和非繁殖期都具有遥测位点,其中雄性 4 只,雌性

8 只。雄性的家域和核域在繁殖期显著大于雌性的,在非繁殖期不存在显著差异,但雄性的都大于雌性的(表 4)。

表 4 红耳龟在繁殖期与非繁殖期的家域和核域大小  
Table 4 The HR and HRC results of *Trachemys scripta elegans* in breeding season and in non-breeding season

	n	家域 HR(hm <sup>2</sup> )		核域 HRC(hm <sup>2</sup> )	
		繁殖期 BS	非繁殖期 NBS	繁殖期 BS	非繁殖期 NBS
总体 Total	12	8.18 ± 11.07	1.93 ± 1.92	1.98 ± 2.48	0.50 ± 0.45
雄性 Male	4	18.39 ± 14.95	2.27 ± 1.96	4.34 ± 3.24	0.52 ± 0.39
雌性 Female	8	3.07 ± 2.75	1.76 ± 2.01	0.80 ± 0.67	0.48 ± 0.51
<i>Z</i>		-2.378	-0.510	-2.378	-0.510
<i>P</i>		0.017*	0.610	0.017*	0.610

注:*Z* 为雌雄间在每个时期的 Mann-Whitney *U* 结果, *P* 为雌雄间在每个时期的概率; BS. Breeding season, NBS. Non-breeding season; \* 存在显著性差异

Note: *Z* is the Mann-Whitney *U* results between the sexes in every period, *P* are the differences between the sexes in every period; BS. Breeding season, NBS. Non-breeding season; \* There is significant difference

表 5 不同时期家域和核域对比结果  
Table 5 Comparison results of the HR and HRC between different periods

	雄性 Male			雌性 Female			总体 Total		
	n	<i>Z</i>	<i>P</i>	n	<i>Z</i>	<i>P</i>	n	<i>Z</i>	<i>P</i>
不同时期家域 The HR between different periods	4	-2.309	0.021*	8	-1.260	0.208	12	-2.194	0.028*
不同时期核域 The HRC between different periods	4	-2.309	0.021*	8	-1.365	0.172	12	-2.252	0.024*

注:\* 存在显著性差异 Note:\* There is significant difference

3 讨论

水生龟类的家域通常受到各种生物和环境因素的影响,包括身体大小(Schubauer *et al.*, 1990)、性别(Morreale *et al.*, 1984; Schubauer *et al.*, 1990)、繁殖情况(Morreale *et al.*, 1984)、季节性活动(Jones, 1996)、水域大小(Plummer *et al.*, 1997)、栖息地生产力(Brown *et al.*, 1994)以及遥测定位点数(Harris *et al.*, 1990)。McNab(1963)报道动物身体大小的增加会导致较大的家域面积,他在研究中采用的数据是哺乳动物的,认为哺乳动物的身体大小影响其能覆盖的最大家域面积,并且较大的物种需要更多的能量来维持自身的需要,除非食物是过剩的,不然就需要较大的家域寻找食物。以往对红耳龟(Moll & Le-

gler, 1971; 刘丹, 2011)及其他一些龟类,如蛇鳄龟 *Chelydra serpentina* (Obbard & Brooks, 1981)、木雕水龟 *Clemmys insculpta* (Kaufmann, 1995)、橙腹伪龟(Kramer, 1995)、黑斑刺鳖 *Apalone spinifera* (Galois, 2002)、绿海龟(Seminoff *et al.*, 2002)、木纹龟 *Glyptemys insculpta* (Remsberg *et al.*, 2006)和中华条颈龟 *Mauremys sinensis* (Chen & Lue, 2008)等的研究,都未发现家域大小与身体大小之间的关系,我们的研究也没有发现家域大小和身体大小间有显著的相关性。说明龟类的情况可能与哺乳动物的不同,龟类与哺乳动物比较,个体和食量相对较小,活动能力有限,对环境和饥饿的耐受力较高,而且龟类可以通过拥有稳定的食物竞争优势或其自身的杂食性,充分的利用栖息地资源而不再需要大范围的寻找食物

(Obbard & Brooks, 1981; Remsburg *et al.*, 2006)。红耳龟是机会主义杂食者,对食物和生存空间占有能力强,对环境耐受能力强,虽然在美国南卡罗莱纳州发现雌性红耳龟的家域大小与身体重量有正相关性,但由于附近核电站的热废水会排到研究点的水域内,最高温度可达 40℃,其水生植物数量显著少于其他地区(Schubauer *et al.*, 1990),因此推测个体较大的红耳龟需要扩大家域来寻找足够的食物及隐蔽场所,而在万泉河和古田保护区红耳龟家域内分别拥有 25 种和 38 种食物种类(刘丹, 2011; 胡诗佳, 2012),能够满足其相对较小的食量,因此认为其并不需要通过扩大家域以满足对能量的需求。

龟类在繁殖期需要寻找异性,进行求偶交配,雌龟在繁殖期还需要上岸寻找合适的巢址进行产卵,而且龟类在繁殖期由于性腺发育、形成硬壳卵等,需要较多的食物和能量,会有较强的活动性,相应的家域会较大。在非繁殖期,龟类不需要寻找异性,对食物和能量的需求量减少,而且还要经历冬季的冬眠期,相应的家域会减小。Morreale 等(1984)提出的繁殖策略假说认为雄龟在求偶交配期比雌龟有更大的活动家域。雄性通过与更多雌性交配而增加潜在受精卵的数量(Trivers, 1972)。其在求偶交配期持续寻找交配,因此雄性龟类的家域应该比雌性的大。卡罗莱纳箱龟 *Terrapene c. carolina* (Stickel, 1950)、沼泽箱龟 *Terrapene coahuila* (Brown, 1974) 和黄缘闭壳龟(Lue & Chen, 1999)等都报道雄性的家域比雌性的大。Schubauer 等(1990)研究显示在美国原产地雄性红耳龟总的家域面积、水域家域面积和长度显著大于雌性。研究地内的红耳龟雄性的核域和家域在繁殖期与雌性的存在显著差异,在非繁殖期不存在显著差异,但雄性的都高于雌性的。我们将研究期内的所有红耳龟个体的家域面积进行统计,雄性的核域和家域显著大于雌性的,说明红耳龟在入侵地与原产地家域规律是相同的,并且支持 Morreale 等(1984)的繁殖策略假说。

#### 4 参考文献

胡诗佳. 2012. 广东古田红耳龟的食性及微生境利用研究[D]. 海口: 海南师范大学.  
 刘丹. 2011. 海南岛外来物种红耳龟生境选择和食性研究[D]. 海口: 海南师范大学.  
 史海涛, 洪美玲, 傅丽容, 等. 2009. 龟类的养殖与保护[J]. 生物学通报, 44(1): 18-21.  
 汪继超. 2007. 黄缘闭壳龟(*Cuora galbinifrons*)的活动家域和微生境

利用[D]. 海口: 海南师范大学.  
 Auffenberg W, Iverson JB. 1979. Demography of terrestrial turtles [J]. Turtles: Perspectives and Research: 541-569.  
 Brown GP, Bishop CA, Brooks RJ. 1994. Growth rate, reproductive output, and temperature selection of snapping turtles in habitats of different productivities [J]. Journal of Herpetology, 28(4): 405-410.  
 Burt HW. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals [J]. Journal of Mammalogy, 24(3): 346-352.  
 Chen TH, Lue KY. 2008. Home ranges and movements of the Chinese stripe-necked turtle (*Ocadia sinensis*) in the Keelung river, northern Taiwan [J]. Amphibia-Reptilia, 29(3): 383-392.  
 Donaldson BM, Echternacht AC. 2005. Aquatic habitat use relative to home range and seasonal movement of eastern box turtles (*Terrapene carolina carolina*: Emydidae) in eastern Tennessee [J]. Journal of Herpetology, 39(2): 278-284.  
 Ernst HC. 1990. Systematics, taxonomy, variation, and geographic distribution of the slider turtle [M]// Gibbons JW, editor. Life history and ecology of the slider turtle. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press: 57-67.  
 Galois P, Leveille M, Bouthillier L, *et al.* 2002. Movement patterns, activity, and home range of the eastern spiny softshell turtle (*Apalone spinifer*) in northern Lake Champlain, Quebec, Vermont [J]. Journal of Herpetology, 36(3): 402-411.  
 Harris S, Cresswell WJ, Forde PG, *et al.* 1990. Home range analysis using radio tracking data—a review of problems and techniques particularly as applied to the study of mammals [J]. Mammal Review, 20(2-3): 97-123.  
 ISSG/SSC. 2001. 100 of the world's worst invasive species [J]. Species, 35: 5. (<http://www.issg.org>).  
 Jones RL. 1996. Home range and seasonal movements of the turtle *Graptemys flavimaculata* [J]. Journal of Herpetology, 30(3): 376-385.  
 Kaufmann JH. 1995. Home ranges and movements of wood turtles, *Clemmys insculpta*, in central Pennsylvania [J]. Copeia, 1: 22-27.  
 Kramer M. 1995. Home range of the Florida red-bellied turtle (*Pseudemys nelsoni*) in a Florida spring run [J]. Copeia, 4: 883-890.  
 Lue KY, Chen TH. 1999. Activity, movement patterns, and home range of the yellow-margined box turtle (*Cuora flavomarginata*) in northern Taiwan [J]. Journal of Herpetology, 33(4): 590-600.  
 Moll EO, Legler JM. 1971. The life history of a neotropical slider turtle, *Pseudemys scripta* (Schoepff), in Panama [J]. Bulletin of the Los Angeles County Museum of Natur, 11: 1-102.  
 Morreale SJ, Gibbons JW, Congdon JD. 1984. Significance of activity and movement in the yellow-bellied slider turtle (*Pseudemys scripta*) [J]. Canadian Journal of Zoology, 62(6): 1038-1042.  
 Obbard ME, Brooks RJ. 1981. A radio-telemetry and mark-recapture study of activity in the common snapping turtle, *Chelydra serpentina* [J]. Copeia, 3: 630-637.  
 Pike DA. 2006. Movement patterns, habitat use, and growth of hatchling tortoises, *Gopherus polyphemus* [J]. Copeia, 1: 68-76.  
 Plummer MV, Mills N, Allen SL. 1997. Activity, habitat, and move-

- ment patterns of softshell turtles (*Trionyx spiniferus*) in a small stream [J]. *Chelonian Conservation and Biology*, 2: 514-520.
- Powell RA, Zimmerman JW, Seaman DE. 1997. Ecology and behaviour of North American black bears: home ranges, habitat, and social organization [M]. England: Chapman and Hall: 205.
- Remsberg AJ, Lewis TL, Huber PW, et al. 2006. Home ranges of wood turtles (*Glyptemys insculpta*) in Northern Michigan [J]. *Chelonian Conservation and Biology*, 5(1): 42-47.
- Schubauer JP, Gibbons JW, Spotila JR, et al. 1990. Home range and movement patterns of slider turtles inhabiting par pond [M] // Gibbons JW, editor. *Life history and ecology of the slider turtle*. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press: 223-232.
- Seminoff JA, Resendiz A, Nichols WJ. 2002. Home range of green turtles *Chelonia mydas* at a coastal foraging area in the Gulf of California, Mexico [J]. *Marine Ecology Progress Series*, 242: 253-265.
- Stickel FL. 1950. Populations and home range relationships of the box turtle, *Terrapene c. carolina* (Linnaeus) [J]. *Ecological Monographs*, 20(4): 351-378.
- Telecky TM. 2001. United states import and export of live turtles and tortoises [J]. *Turtle and Tortoise Newsletter*, 4: 8-13.
- Trivers RL. 1972. In *Sexual selection and the descent of man* [M]. Edited by B Campbell Aldine-Atherton Inc., Chicago, IL: 136-179.

### 石渠县发现四川境内斑头雁最大繁殖种群

2013 年 8 月初 四川贡嘎山国家级保护区管理局与四川省石渠县农林局技术人员在石渠县虾扎乡附近的鄂曲电站库区 (33°3.957'N, 98°16.822'E, 海拔 3991 m) 观察到斑头雁 *Anser indicus* 繁殖种群 405 只, 一对亲鸟带有 1~9 只 (大多数 4~6 只) 幼鸟。在该库区繁殖的鸟类还有赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*、普通秋沙鸭 *Mergus merganser*、红脚鹬 *Tringa totanus* 等; 还观察到渔鸥 *Larus ichthyaetus* 2 只, 但未发现幼鸟。另在石渠县洛须保护区的安堆措 (32°47.149'N, 97°46.866'E, 海拔 4630 m) 发现 150 只, 在洛须区正科乡金沙江边 (32°30.713'N, 97°49.602'E, 海拔 3300 m) 发现 60 只。总计在石渠县发现了 615 只的繁殖群体, 分布海拔 3300~4630 m。



斑头雁 *Anser indicus*

周华明

(四川贡嘎山国家级保护区管理局, 四川康定 626000)

E-mail: 292727327@qq.com