

## 海南四眼斑水龟的分类地位与命名

林柳<sup>#</sup>, 孙亮<sup>#</sup>, 王伟, 史海涛<sup>\*</sup>

(热带岛屿生态学教育部重点实验室, 海南师范大学生命科学学院, 海口 571158)

**摘要:** 分布于海南岛的四眼斑水龟 *Sacalia quadriocellata* 种群长期被认为与其他地区的四眼斑水龟没有差别, 但是分子生物学方法发现, 它与其他地区四眼斑水龟种群存在较大遗传差异, 形态学研究的结果也支持分子生物学将其列为独立物种的建议, 但该物种目前尚没有明确的中文和拉丁学名。根据国际龟类物种命名习惯及先验原则, 建议将分布于海南岛的四眼斑水龟独立新种的拉丁学名命名为 *Sacalia insulensis* Adler, 1962, 并拟定中文名为海南四眼斑水龟。

**关键词:** 眼斑水龟属; 海南四眼斑水龟; 形态差异; 拉丁学名

**中图分类号:** Q959.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-7083(2018)04-0435-04

### Taxonomic Status and Nomenclature of Four Eye-spotted Turtle from Hainan Island

LIN Liu<sup>#</sup>, SUN Liang<sup>#</sup>, WANG Wei, SHI Haitao<sup>\*</sup>

(Ministry of Education Key Laboratory for Ecology of Tropical Islands, College of Life Sciences, Hainan Normal University, Haikou 571158, China)

**Abstract:** The four eye-spotted turtle from Hainan Island has long been regarded just as a geographical population of *Sacalia quadriocellata*, however, recent genetic study found its distinct difference from the populations of other regions. In this study, the results of morphological and genetic analyses of genus *Sacalia* suggested that the four eye-spotted turtle from Hainan Island should be classified as a valid new species. Moreover, by reviewing the changes of taxonomic status and related latin name of four eye-spotted turtle from Hainan Island, it was suggested that the four eye-spotted turtle from Hainan Island should be named as *Sacalia insulensis* Adler, 1962, and its Chinese name should be Hainan four eye-spotted turtle.

**Keywords:** *Sacalia*; Hainan four eye-spotted turtle (*Sacalia insulensis* Adler, 1962); morphological difference; latin name

四眼斑水龟 *Sacalia quadriocellata* 隶属于龟鳖目 Testudoformes 龟科 Emydidae 眼斑水龟属 *Sacalia* Gray, 1870, 是亚洲地区的特有龟类, 我国分布于广东、广西和海南, 国外分布于老挝和越南等地。四眼斑水龟因头部具有 2 对明亮显著的眼斑而得名, 被认为是世界上最美丽的龟类之一(史海涛等, 2002), 近年由于栖息地减少和非法捕捉贸易, 种群数量已大大减少(Gong *et al.*, 2017), 被世界自然保

护联盟(IUCN)濒危物种红色名录列为濒危(EN)物种(van Dijk *et al.*, 2012)。分布于海南的四眼斑水龟在外部形态上与其他地区的四眼斑水龟存在较大差异, 形态学系统分析表明, 可从体型、头部、背甲以及腹甲等部位的形态特征将海南四眼斑水龟准确区分(孙亮, 2015); 分子遗传学研究结果也显示海南的四眼斑水龟为独立分支, 应为眼斑水龟属新物种(Shi *et al.*, 2008)。本文旨在探讨海南四眼斑水龟

收稿日期: 2017-06-04 接受日期: 2018-04-20

基金项目: 国家自然科学基金项目(31772486); 海南省教育厅高等学校科研资助项目(Hnky-2015-26)

作者简介: 林柳, 男, 副教授, E-mail: kylelinliu@163.com; 孙亮, 男, 硕士研究生, 研究方向: 动物生态学及保护生物学,

E-mail: asdf19840827@126.com <sup>#</sup>并列第一作者

<sup>\*</sup> 通信作者 Corresponding author, E-mail: haitao-shi@263.net

的分类历史,明确其分类地位及命名,为该物种的种质资源保护和种群管理提供科学参考。

## 1 海南四眼斑水龟的分类和命名历史

眼斑水龟属目前有 2 个有效种,即眼斑水龟 *Sacalia bealei* 和四眼斑水龟 *Sacalia quadriocellata* (傅金钟,1993)。其中,眼斑水龟较早被发现和命名,Gray(1831)最初依据原产于我国的实物标本命名为 *Cistuda bealei*,并且认为在亚洲地区所有头背部生有眼斑的龟,不论眼斑的形状和多少,均属于 *Cistuda bealei*。随着分类学的发展,眼斑水龟属的命名也经历了多次变更,曾先后用 *Cistuda*、*Sacalia*、*Emys*、*Clemmys*、*Cistudo*、*Chemmys*、*Mauremys* 等 7 个属名 (Fritz & Havaš,2007)。四眼斑水龟是 Siebenrock(1903)首次于越南中部安南省 (Annam) 发现,认为是眼斑水龟的亚种,因此命名为眼斑水龟四眼斑亚种 *Clemmys bealii* var. *quadriocellata*,而 Pope(1935)则根据采自海南的四眼斑水龟标本认为其与眼斑水龟在头部形态上存在显著差异,应该单独列为 1 个种,并将其拉丁学名改为 *Clemmys quadriocellata*。此后有关二者的分类关系便长期存在争议,既有将四眼斑水龟作为眼斑水龟的 1 个亚种 (李致勋,1958; Ernst & Barbour,1989),也有将其作为眼斑水龟的雌体 (Sachsse,1984; Rodel & Praedicow,1988)。直到 Fu 和 Zhao(1990)基于大量标本的形态和解剖学比较研究,认为四眼斑水龟与眼斑水龟应是 2 个独立物种,主要鉴别特征为眼斑水龟头后侧具 1 对显著眼斑,头背及背甲满布虫纹斑,而四眼斑水龟头后侧有 2 对眼斑,头背及背甲无虫纹斑。该分类观点很快便得到广泛的认可,也得到了后续分子遗传学研究的支持 (Spinks *et al.*,2004; Shi *et al.*,2008)。

由于此前有关四眼斑水龟和眼斑水龟分类问题的长期争议,针对四眼斑水龟是否有亚种分化的研究相对较少。李致勋 (1958) 将采自海南大里乡的四眼斑水龟作为眼斑水龟的新亚种,并命名为灰顶六眼水龟 *Clemmys bealii quadriocellata*,但因其拉丁学名与 Siebenrock(1903)在越南发现的眼斑水龟四眼斑亚种重复,Adler(1962)将其改名为 *Clemmys bealii insulensis*,意为岛屿亚种。Artner 等

(2006)认为四眼斑水龟在海南岛、广东、广西及越南-老挝的种群间存在明显的形态差异,至少应为 2 个不同的亚种,即 *Sacalia quadriocellata quadriocellata* 和 *Sacalia quadriocellata insularis*。

## 2 海南四眼斑水龟分类地位的最新研究

总结眼斑水龟属多年研究发现,海南四眼斑水龟与我国东南沿海和越南-老挝等大陆地区的四眼斑水龟存在形态差异,最显著区别表现在头部眼斑和下颌斑点,海南四眼斑水龟头第二对眼斑内侧边缘一般相距较宽,大多呈倒“几”字形,下颌斑点较分散,无明显大斑块,而大陆地区的四眼斑水龟头第二对眼斑内侧边缘几乎相交,大多呈“V”字形,下颌有显著的 2 个大斑块。

基于线粒体 *cyt b* 基因构建的系统发育树表明,原本是单一物种的四眼斑水龟在其分布区内可以被分为 2 个物种,即东部分支 (海南和广东) 和西部分支 (广西、越南、老挝),并建议沿用 Adler(1962)的拉丁学名将东部分支命名为 *Sacalia insulensis*,西部分支命名为 *Sacalia quadriocellata* (Shi *et al.*,2008)。但该研究存在一个明显疑问,即海南岛是一个独立岛屿,而其他地区无显著地理隔离,根据对物种一般依地理区域连续分布的认识,广东的四眼斑水龟应该与广西、越南、老挝有更高的相似度。由于当时仅有 1 个据称来自广东阳江的四眼斑水龟样品,并非野外直接采样所得,因而有可能是样品来源信息出错所致。为此,2012 年在广东阳江地区开展了野外实地采集,共获得 4 只四眼斑水龟个体,对其研究发现,它们在外形上与越南、老挝、广西等地区的个体更接近,即眼斑间距较窄,内侧边缘呈“V”形,下颌有显著的 2 个大斑块,而线粒体 *cyt b* 基因比对结果也表明,广东阳江地区的四眼斑水龟与老挝、越南种群的遗传距离较近 (平均 p-distance 分别为 2.3% 和 2.0%),而与海南岛的遗传距离较远 (平均 p-distance 为 3.9%),在系统发育树上,阳江的四眼斑水龟与老挝、越南的聚为一支,而海南的四眼斑水龟为独立分支 (待发表)。随后,孙亮 (2015) 通过形态测量学方法系统地比较研究海南岛和大陆 (广东、广西) 的四眼斑水龟,发现二者头部形态、背腹

甲形态、腹部斑纹等均存在显著差异,可以基于形态学测量数据通过聚类分析和判别分析将海南岛四眼斑水龟与大陆四眼斑水龟准确区分(表1)。

因此,我们认为海南岛与其他地理分布区的四眼斑水龟在遗传学及形态学上均存在显著差异,应作为一个新种。

表1 海南四眼斑水龟与大陆地区四眼斑水龟主要形态差异  
Table 1 Main morphological variance of *Sacalia quadriocellata* between Hainan and mainland populations

	海南四眼斑水龟	四眼斑水龟(广东、广西)
体型	体型较小,背甲长 117.72 mm ± 14.72 mm	体型较大,背甲长 130.83 mm ± 4.05 mm
头部	头顶第二对眼斑内侧边缘一般相距较宽,大多呈倒“几”字形;下颌分布多个红色(雄)或黄白色(雌)小斑块	头顶第二对眼斑内侧边缘几乎相交,大多呈“V”字形;一般下颌有2块大型的红色(雄)或黄白色(雌)斑块
腹甲	雄性腹甲黑色斑点密集,平均数量为 1 435 个( $n=24$ ),雌性黑色斑块面积占腹甲总面积的 0.39% ± 0.02% ( $n=28$ )	雄性腹甲黑色斑点相对较少,平均数量为 1 020 个( $n=8$ ),雌性黑色斑块面积占腹甲总面积比例较小,为 0.31% ± 0.04% ( $n=7$ )

### 3 海南四眼斑水龟的命名

参考以往龟类物种的命名习惯,种加词的来源可以分为3类:依据命名人或者纪念某人命名,如潘氏闭壳龟 *Cuora pani*;依据原产地或者原产地的地理特征命名,如日本拟水龟 *Mauremys japonica*;依据该物种的形态特征命名,如锦龟 *Chrysemys picta*。

由于海南地区的四眼斑水龟隶属于眼斑水龟属,且仅分布于海南岛,依据国际物种种加词命名习惯以及物种命名先验原则,本文建议沿用 Adler (1962)所用种加词 *insulensis*,将其拉丁学名命名为 *Sacalia insulensis* Adler, 1962,中文名为海南四眼斑水龟。

### 4 海南四眼斑水龟的分布和生物学习性

海南四眼斑水龟分布于海南的琼中、琼海、万宁、白沙、五指山、保亭、儋州、东方、昌江、屯昌、乐东、陵水和三亚等市县的山区溪流中(龚世平等,2007),分布海拔 170~420 m(龚世平等,2006)。杂食性,植物性食物主要是水绵属 *Spirogyra*、颤藻属 *Oscillatoria*、轮藻科 Characeae 等藻类,榕属 *Ficus* 植物的落果及落花;动物性食物主要是鞘翅目 Coleoptera、直翅目 Orthoptera 昆虫幼虫及小螺、小虾、螃蟹等(史海涛等,2011)。

#### 参考文献:

傅金钟. 1993. 中国产龟鳖类分类研究概述[J]. 动物学杂志, 28(1): 58-61.  
龚世平, 史海涛, 陈川, 等. 2006. 海南岛黎母山四眼斑水

龟种群密度与空间分布格局[J]. 动物学杂志, 41(5): 54-59.  
龚世平, 史海涛, 汪继超, 等. 2007. 四眼斑水龟在海南岛的地理分布调查[J]. 四川动物, 26(2): 326-328.  
李致勋. 1958. 海南岛爬行动物的调查报告[J]. 动物学杂志, 2(4): 234-239.  
孙亮. 2015. 海南四眼斑水龟和四眼斑水龟形态学差异研究[D]. 海口: 海南师范大学.  
史海涛, 符有利, 汪继超. 2002. 四眼斑水龟之谜[J]. 人与生物圈, 6: 33-39.  
史海涛, 赵尔宓, 王力军, 等. 2011. 海南两栖爬行动物志[M]. 北京: 科学出版社.  
Adler K. 1962. A new name for a Chinese turtles, genus *Clemmys* [J]. The Natural History Bulletin of the Siam Society, 20(2): 135.  
Artner H, Farkas B, Loehr V. 2006. Turtles proceedings: international turtle & tortoise symposium, Vienna 2002 [M]. Vienna: Edition Chimaira.  
Ernst CH, Barbour RW. 1989. Turtles of the world [M]. Washinton DC: Smithsonian Institution Press.  
Fritz U, Havaš P. 2007. Checklist of chelonians of the world [J]. Vertebrate Zoology, 57: 149-368.  
Fu JZ, Zhao EM. 1990. The validity of *Sacalia quadriocellata* [J]. Asiatic Herpetological Research, 3: 120-122.  
Gong SP, Shi HT, Jiang AW, et al. 2017. Disappearance of endangered turtles within China's nature reserves [J]. Current Biology, 27: 163-171.  
Gray JE. 1831. Characters of a new genus of freshwater tortoise from China [J]. Proceedings of the Zoological Society of London, 1831: 106-107.  
Gray JE. 1870. Supplement to the catalogue of shield reptiles in

- the collection of the British Museum. Part 1. Testudinata (Tortoises) [M]. London: Taylor and Francis.
- Pope CH. 1935. Nature history of central Asia, vol X: the reptiles of China [M]. New York: The American Museum of Natural History.
- Rodel MO, Praedicow G. 1988. Die Chinese vieraugenchildkrote, *Sacalia bealei* (Gray, 1983) [J]. Sauria, 10(4): 3-8.
- Sachsse W. 1984. *Chinemys reevesii* var. *unicolor* und *Clemmys bealei* var. *quadriocellata*-Ausprägungen von sexual dormorphismus der beiden, Nominat formen [J]. Salamandra, 11: 20-26.
- Shi HT, Fong JJ, Parham JF, et al. 2008. Mitochondrial variation of the "eyed" turtles (*Sacalia*) based on known-locality and trade specimens [J]. Molecular Phylogenetics and Evolution, 49(3): 1025-1029.
- Siebenrock F. 1903. Schildkröten des östlichen Hinterindien [J]. Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse, 112(1): 334-352.
- Spinks PQ, Shaffer HB, Iverson JB, et al. 2004. Phylogenetic hypotheses for the turtle family Geoemydidae [J]. Molecular Phylogenetic and Evolution, 32: 164-182.
- van Dijk PP, Iverson JB, Shaffer HB, et al. 2012. Turtles of the world, 2012 update: annotated checklist of taxonomy, synonymy, distribution, and conservation status [J]. Chelonian Research Monographs, 5: 243-328.

## [本刊讯]

### “第七届中国西部动物学学术研讨会”在宁夏银川成功召开

2018年6月29日—7月2日，“第七届中国西部动物学学术研讨会”在宁夏回族自治区银川市召开。本次大会由宁夏、重庆、四川、贵州、西藏、云南、陕西、甘肃、青海、新疆等省、市、自治区动物学会主办。“第七届中国西部动物学学术研讨会”是中国西部动物学界的又一次学术交流盛会。中国西部10省、市、自治区动物学会的负责人及其代表齐聚一堂，共同商讨中国西部动物学的发展大计。

大会的主题是“中西部动物学多样性与保护”。参加本次学术研讨会的除了西部10省、市、自治区的各高等院校、科研院所等单位，还吸引了来自暨南大学、内蒙古师范大学、长春中医药大学、山西师范大学、包头师范学院、上海自然博物馆、北京动物园、科学出版社、《四川动物》编辑部、《动物学研究》编辑部等66个单位的260余名专家学者、研究生及相关工作者，其规模和影响力在不断扩大。本次会议共征集论文摘要117篇，学术报告72个，其中大会主题报告12个，分会场专题报告60个。研究对象主要涉及无脊椎动物的原生动物、节肢动物和脊椎动物的鱼类、两栖类、爬行类、鸟类及哺乳类，研究内容涉及动物形态学、系统学、生态学、行为学、动物地理学、特有动物资源保护与利用、实验动物模型、基因组学、动物生理生化等多个领域。报告人不仅有扎根西部的动物学专家、青年才俊，也有中东部的中青年学者，代表们从不同层次、多个角度充分展示了动物学科研究的最新成果，报告内容丰富、学术气氛浓厚。

本次研讨会的成功举办，必将对促进西部地区广大动物学工作者之间的交流与合作，提升西部动物学研究水平和动物保护事业的发展产生积极作用。

