

巴音布鲁克国家级自然保护区繁殖鸟类调查

童玉平^{1,3}, 徐峰¹, 崔鹏², 文翠华¹, 杨维康^{1*}

- (1. 中国科学院新疆生态与地理研究所, 中国科学院干旱区生物地理与生物资源重点实验室, 乌鲁木齐 830011; 2. 环境保护部南京环境科学研究所, 国家环境保护生物安全重点实验室, 南京 210042; 3. 中国科学院大学, 北京 100049)

摘要: 2014—2016年每年5—6月鸟类繁殖季, 对新疆天山中部的巴音布鲁克国家级自然保护区繁殖鸟类进行调查。保护区是大天鹅 *Cygnus cygnus*、灰鹤 *Grus grus*、斑头雁 *Anser indicus* 等珍稀鸟类的重要繁殖地, 同时也是我国第一个为保护大天鹅正式成立的保护区。经过连续3年的调查, 共发现繁殖鸟类61种, 隶属于11目24科47属, 以留鸟和夏候鸟为主。其中国家Ⅰ级重点保护鸟类1种, 黑鹳 *Ciconia nigra*, 最多一次在2个地点记录到4只, 其中2只为亚成体, 证明该保护区有黑鹳的稳定繁殖种群。国家Ⅱ级重点保护鸟类7种, 分别为大天鹅、黑鸢 *Milvus migrans*、草原雕 *Aquila nipalensis*、高山兀鹫 *Gyps himalayensis*、燕隼 *Falco subbuteo*、灰鹤、蓑羽鹤 *Anthropoides virgo*。保护区鸟类主要分为2类: 1) 繁殖水鸟如大天鹅、赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*、红脚鹬 *Tringa totanus* 等; 2) 荒漠草原鸟类如角百灵 *Eremophila alpestris*、沙鹀 *Oenanthe isabellina* 和黄嘴朱顶雀 *Carduelis flavirostris* 等。

关键词: 巴音布鲁克国家级自然保护区; 繁殖; 多样性; 水鸟; 猛禽; 草原

中图分类号: Q959.7 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-7083(2017)06-0702-06

Breeding Birds in Bayanbulak National Alpine Grassland Nature Reserve of Xinjiang, China

TONG Yuping^{1,3}, XU Feng¹, CUI Peng², WEN Cuihua¹, YANG Weikang^{1*}

- (1. Key Laboratory of Biogeography and Bioresource in Arid Land, Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Sciences, Urumqi 830011, China; 2. Nanjing Institute of Environmental Sciences, Ministry of Environmental Protection, State Environmental Key Laboratory on Biosafety, Nanjing 210042, China; 3. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: Bayanbulak National Alpine Grassland Nature Reserve (BNAGNR) is famous for its key role for protecting the breeding water birds such as *Cygnus cygnus*, *Grus grus*, and *Anser indicus*. Meanwhile, BNAGNR is the first nature reserve of protecting *C. cygnus* in China. In this study, the diversity of breeding birds in BNAGNR was surveyed in May and June, 2014–2016 (twice per year). A total of 61 bird species belonging to 47 genera, 24 families, and 11 orders were recorded, and summer visitors and residents were the dominant species. Specifically, *Ciconia nigra*, which is Class I nationally protected bird species, was ever recorded in 2 different places with 4 individuals. Seven species of Class II nationally protected bird species, including *C. cygnus*, *G. grus*, *Anthropoides virgo*, *Falco subbuteo*, *Aquila nipalensis*, *Milvus migrans*, and *Gyps himalayensis* were also recorded. Water birds such as *C. cygnus*, *Tadorna ferruginea*, and *Tringa totanus*, and grassland birds such as *Eremophila alpestris*, *Oenanthe isabellina*, and *Carduelis flavirostris* were dominant species in BNAGNR.

Keywords: Bayanbulak National Alpine Grassland Nature Reserve; breeding; diversity; water birds; raptor; grassland

鸟类物种多样性常被用来监测和评价一个地区自然环境的健康程度, 同时它对了解一个地区野生动物的生存及保护现状也具有重要意义(李敏等, 2012; 程松林等, 2014)。一个地区繁殖鸟类的物种多样性有助于了解该地区鸟类多样性面临的威胁因

素及生境变化, 繁殖鸟类尤其是珍稀濒危鸟类的物种多样性能直接反映保护区在鸟类保护中的作用, 以及对珍稀濒危鸟类保护的效果。

巴音布鲁克国家级自然保护区位于天山中部开都河上游, 伊犁谷地东南部。保护区成立于1980年,

收稿日期: 2016-10-31 接受日期: 2017-08-11

基金项目: 国家自然科学基金项目(31401986); 中国科学院项目天山重要生物资源保育与遗传资源挖掘项目(TSS-2015-014-FW-4-1); 环保部鸟类多样性监测项目(Y453091001)

作者简介: 童玉平(1992—), 硕士研究生, 研究方向: 动物生态学, E-mail: tongyuping123@163.com

* 通信作者 Corresponding author, E-mail: yangwk@ms.xjb.ac.cn

1988年升级为国家级自然保护区。2013年,保护区因其独特的野生动植物组成和生态环境,与天山其他3处地区一起成为世界自然遗产地。保护区内水资源丰富,是我国西北地区鸟类尤其是水鸟的重要繁殖地和候鸟迁徙停歇地(马鸣,1993a;董超等,2013)。截止目前,关于保护区鸟类物种多样性的研究非常有限,除了马鸣等(1993a)做过相关研究外未见其他报道,尤其针对保护区繁殖期的鸟类多样性尚无报道。鉴于此,笔者于2014—2016年每年5—6月鸟类繁殖期对该区域先后进行了6次调查,现将结果进行如下汇报。

1 研究地概况

巴音布鲁克国家级自然保护区位于新疆天山中部的山间盆地,82°27′~86°17′E,42°18′~43°34′N,海拔2390~2800m(马鸣等,1993a)。植被以沼泽草甸和高寒草原为主,夏季凉爽,7月最高气温28℃,冬季严寒,1月最低气温-48℃,年均温-4.7℃,年降水量276mm(马鸣等,1993a;董超等,2013)。

巴音布鲁克地区是开都河、孔雀河、伊犁河、渭干河、库车河和库米什河的源头,形成了大量的沼泽、草地和湖泊,为水鸟提供了良好的繁殖场所。由于寒冷和冻土作用,保护区内无高大树木,植被以草本为主,形成了以柄囊苔草 *Carex stipitiutriculata* 为主的高寒沼泽草地,以紫花针茅 *Stipa purpurea*、冰草 *Agropyron cristatum* 和紫羊茅 *Festuca rubr* 为主的高寒草原草地,还有以线叶蒿草 *Kobresia capillifolia* 和苔草 *Carex* spp. 为主的高寒草甸草地(丁涛等,2009),因此保护区也是新疆最重要的畜牧业基地之一。巴音布鲁克地区的野生动物种类较多,兽类有盘羊 *Ovis ammon*、北山羊 *Capra sibirica*、马鹿 *Cervus elephus*、野猪 *Sus scrofa*、棕熊 *Ursus arctos*、雪豹 *Panthera uncia*、麝鼠 *Ondatra zibethica* 等20余种,鸟类有大天鹅 *Cygnus cygnus*、赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*、黑鸢 *Milvus migrans*、角百灵 *Eremophila alpestris*、沙鸢 *Oenanthe isabellina* 等,其中国家重点保护鸟类有大天鹅、黑鹳 *Ciconia nigra*、黑鸢、高山兀鹫 *Gyps himalayensis*、猎隼 *Falco cherrug* 等(马鸣,1993)。

2 研究方法

2.1 调查方法

分别于2014—2016年每年的5—6月共6次对该地区的鸟类进行每次为期一周的调查,共计42d。调

查采用样点法和样线法,样点法主要用在河道等开阔的湿地区域,用20×60倍的单筒望远镜对视野内的鸟类进行环视调查;样线法主要用在草甸和山区,用10×42倍的望远镜观察记录样线左右两侧各100m内鸟的种类和数量,样线长度1~2km,样线间隔最少2km,以避免重复调查和记录(徐峰等,2012)。共布设了2个固定样点和10条固定样线,样线总长13.3km。参考《中国鸟类野外手册》(约翰·马敬能等,2000)进行鸟类识别,同时记录鸟类的栖息生境、种群数量、行为等信息。调查时间为每天08:00—11:00和18:00—21:00(徐峰等,2012)。

2.2 数据处理

根据《中国动物地理》(张荣祖,2011)和《新疆脊椎动物种和亚种分类与分布名录》(高行宜,2005)对保护区繁殖鸟类的分布型进行界定,根据《中国鸟类分类与分布名录(第二版)》(郑光美,2011)、《新疆鸟类分布名录》(马鸣,2011)和《中国动物地理》判断鸟类居留型,根据《国家重点保护野生动物名录》和世界自然保护联盟(IUCN)物种红色名录(郑光美,王岐山,1998;IUCN,2017)判断鸟类的保护等级和濒危程度。所有数据的分析处理都在SPSS中进行。

采用Shannon-Wiener指数(戈峰,2008)分析保护区繁殖鸟类的物种多样性,G-F指数(蒋志刚,纪力强,1999)讨论保护区繁殖鸟类科和属的多样性,Pielou指数(戈峰,2008)分析物种均匀性。公式如下:

Shannon-Wiener指数: $H' = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$, 其中, n 为所观察到的鸟类总物种数; P_i 为*i*种的个体数占总个体数的比例。

科属水平上的G-F指数:

$$F \text{ 指数: } D_F = - \sum_{k=1}^m D_{Fk}, D_{Fk} = - \sum P_i \ln P_i$$

式中: $P_i = S_{ki}/S_k$, S_k 为名录中*k*科中的物种数, S_{ki} 为名录中*k*科*i*属中的物种数, n 为*k*科中的属数, m 为名录中的科数。

$$G \text{ 指数: } D_G = - \sum_{j=1}^p q_j \ln q_j$$

式中: $q_j = S_j/S$, S 为名录中鸟类的物种数, S_j 为鸟纲*j*属中的物种数, q 为名录中的属数。

$$G-F \text{ 指数: } D_{G-F} = 1 - D_G/D_F$$

如果鸟纲中的所有的科都是单种科,即 $D_F = 0$ 时,该地区的G-F指数为0。

Pielou 指数: $E = H'/H'_{max}$, 其中 H' 是实际观察到的鸟类多样性, H'_{max} 是最大的种类多样性, 指群落中所有种以相同的比例存在时, 多样性达到最大值 $H'_{max} = \ln S$ 。

鸟类的优势度: 按每种鸟类占鸟类总数的百分比(P) 来确定优势种, 将 $P \geq 10\%$ 定义为优势种(+ + +), $10\% > P \geq 1\%$ 定义为常见种(+ +), $1\% > P \geq 0.1\%$ 定义为稀有种(+), $0.1\% > P$ 定义为罕见种(±) (Howes *et al.*, 1989; 郑光美, 2012)。

3 结果

调查中共记录到鸟类 61 种, 隶属于 11 目 24 科 47 属。其中雀形目 Passeriformes 种类最多, 共计 9 科 20 属 24 种, 占 39.3%; 其次是雁形目 Anseriformes 和 鸨形目 Charadriiformes; 其余 8 目共占 29.6% (表 1)。

表 1 巴音布鲁克国家级自然保护区繁殖鸟类组成

Table 1 Composition of breeding birds in Bayanbulak National Alpine Grassland Nature Reserve

目 Order	科数 No. of family	属数 No. of genus	种数 No. of species	鸟种百分比 Species percentage/%
鸨形目	1	1	1	1.6
鸨形目	1	1	1	1.6
雁形目	1	6	11	18.1
隼形目	2	4	4	6.6
鹤形目	1	2	2	3.3
鸨形目	4	7	8	13.1
鸨形目	2	2	4	6.6
鸨形目	1	2	3	4.9
雨燕目	1	1	2	3.3
戴胜目	1	1	1	1.6
雀形目	9	20	24	39.3

注: 鸟种百分比表示该目鸟类种数占观察到鸟类总种数的百分比。

Notes: Species percentage means the number of species in one order accounts for the total number.

其中, 国家 I 级重点保护鸟类有黑鹳 1 种, 国家 II 级重点保护鸟类有大天鹅、黑鸢、草原雕 *Aquila nipalensis*、高山兀鹫、燕隼 *Falco subbuteo*、灰鹤 *Grus grus*、蓑羽鹤 *Anthropoides virgo* 7 种; IUCN 红色名录近危 (NT) 物种 3 种: 白眼潜鸭 *Aythya nyroca*、高山兀鹫和蛎鹬 *Haematopus ostralegus*, 易危 (VU) 物种 1 种: 红头潜鸭 *Aythya ferina*。

本次记录到的鸟类依分布型可分为 7 种 (图 1)。保护区地处亚欧大陆腹地的天山山脉中部, 受地理位置影响, 繁殖鸟类区系组成以古北界为主。

夏候鸟最多, 共 39 种, 占有鸟类种数的 64%, 其中数量较多的有沙鸭、赤麻鸭、红脚鹬 *Tringa totanus*、

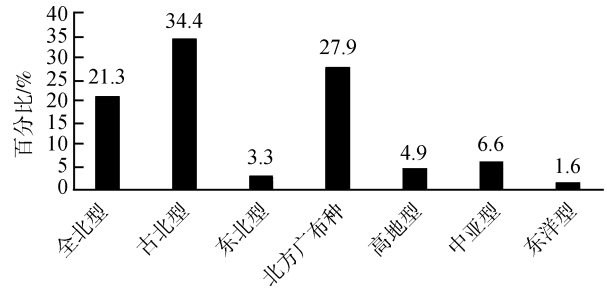


图 1 巴音布鲁克国家级自然保护区繁殖鸟类区系组成

Fig. 1 Composition of breeding bird fauna in

Bayanbulak National Alpine Grassland Nature Reserve

赤膀鸭 *Anas strepera*、紫翅椋鸟 *Sturnus vulgaris* 等; 其次为留鸟, 共 14 种, 占 23%, 数量较多的有角百灵、黄嘴朱顶雀和红嘴山鸦 *Pyrhcorax pyrrhcorax*; 旅鸟共 8 种, 占 13%, 数量较多的有针尾鸭 *Anas acuta* 和凤头潜鸭 *Aythya fuligula*, 但本次调查显示这 8 种鸟在 4—7 月均有记录, 因此它们也极有可能在保护区繁殖 (马鸣, 2011)。

表 2 2014—2016 年巴音布鲁克国家级

自然保护区调查繁殖鸟类名录

Table 2 List of breeding birds in Bayanbulak National Alpine Grassland Nature Reserve from 2014 to 2016

(从左至右依次是物种名, 分布型, 居留型, 数量等级, 数量)

物种名	分布型	居留型	数量等级	数量
一 鸨形目 Pelecaniformes				
(一) 鸨科 Phalacrocoracidae				
1. 普通鸨	<i>Phalacrocorax carbo</i>	O, S,	+++	28
二 鸨形目 Ciconiiformes				
(二) 鸨科 Ciconiidae				
2. 黑鸨	<i>Ciconia nigra</i>	U, S,	+	8
三 雁形目 Anseriformes				
(三) 鸭科 Anatidae				
3. 大天鹅	<i>Cygnus cygnus</i>	C, S,	+++	51
4. 斑头雁	<i>Anser indicus</i>	P, S,	+++	41
5. 赤麻鸭	<i>Tadorna ferruginea</i>	U, S,	+++	121
6. 针尾鸭	<i>Anas acuta</i>	C, M,	+++	48
7. 绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	C, S,	+++	50
8. 赤膀鸭	<i>Anas strepera</i>	U, S,	+++	42
9. 白眉鸭	<i>Anas querquedula</i>	U, M,	++	18
10. 赤嘴潜鸭	<i>Netta rufina</i>	O, S,	++	5
11. 红头潜鸭	<i>Aythya ferina</i>	C, M,	++	22
12. 白眼潜鸭	<i>Aythya nyroca</i>	O, S,	++	21
13. 凤头潜鸭	<i>Aythya fuligula</i>	U, M,	+++	39
四 隼形目 Falconiformes				
(四) 鹰科 Accipitridae				
14. 黑鸢	<i>Milvus migrans</i>	U, S,	+++	57
15. 草原雕	<i>Aquila nipalensis</i>	D, M,	±	1
16. 高山兀鹫	<i>Gyps himalayensis</i>	O, R,	+++	45

续表 2

(五) 隼科 **Falconidae**17. 燕隼 *Falco subbuteo* U, S, ±, 1五 鹤形目 **Gruiformes**(六) 鹤科 **Gruidae**18. 灰鹤 *Grus grus* U, S, +, 2219. 蓑羽鹤 *Anthropoides virgo* D, S, +, 6六 鸻形目 **Charadriiformes**(七) 鹬科 **Haematopodidae**20. 蛎鹬 *Haematopus ostralegus* C, S, +, 4(八) 鸻科 **Charadriidae**21. 凤头麦鸡 *Vanellus vanellus* U, S, +, 13(九) 鹞科 **Scolopaciidae**22. 扇尾沙锥 *Gallinago gallinago* U, S, +, 623. 红脚鹞 *Tringa totanus* U, S, +, 16924. 青脚鹞 *Tringa nebularia* U, M, +, 225. 矶鹞 *Actitis hypoleucos* C, S, +, 4226. 翘嘴鹞 *Xenus cinereus* U, M, ±, 1(十) 瓣蹼鹞科 **Phalaropodidae**27. 红颈瓣蹼鹞 *Phalaropus lobatus* C, M, +, 3七 鸥形目 **Lariformes**(十一) 鸥科 **Laridae**28. 红嘴鸥 *Larus ridibundus* U, S, +, 529. 棕头鸥 *Larus brunnicephalus* P, S, +, 2(十二) 燕鸥科 **Sternidae**30. 普通燕鸥 *Sterna hirundo* C, S, +, 1831. 白额燕鸥 *Sterna albifrons* O, S, +, 8八 鸽形目 **Columbiformes**(十三) 鸠鸽科 **Columbidae**32. 原鸽 *Columba livia* O, R, +, 1933. 岩鸽 *Columba rupestris* O, R, +, 3734. 灰斑鸠 *Streptopelia decaocto* W, R, +, 11九 雨燕目 **Apodiformes**(十四) 雨燕科 **Apodidae**35. 楼燕(雨燕) *Apus apus* O, S, +, 1336. 白腰雨燕 *Apus pacificus* M, S, +, 5十 戴胜目 **Upupiformes**(十五) 戴胜科 **Upipidae**37. 戴胜 *Upupa epops* O, S, ±, 2十一 雀形目 **Passeriformes**(十六) 百灵科 **Alaudidae**38. 短趾百灵 *Calandrella brachydactyla* O, S, +, 339. 凤头百灵 *Calerida cristata* O, R, +, 740. 云雀 *Alauda arvensis* U, S, +, 1741. 角百灵 *Eremophila alpestris* C, R, +, +, 230(十七) 燕科 **Hirundinidae**42. 崖沙燕 *Riparia riparia* C, S, +, +, 2943. 家燕 *Hirundo rustica* C, S, +, +, 6244. 毛脚燕 *Delichon urbica* U, S, +, 20(十八) 鹁鸽科 **Motacillidae**45. 黄鹁鸽 *Motacilla flava* U, S, +, 2146. 黄头鹁鸽 *Motacilla citreola* U, S, +, +, 4847. 白鹁鸽 *Motacilla alba* O, S, +, +, 5448. 田鸫 *Anthus richardi* M, S, ±, 2(十九) 椋鸟科 **Sturnidae**49. 粉红椋鸟 *Pastor roseus* O, S, +, 550. 紫翅椋鸟 *Sturnus vulgaris* O, S, +, +, 99(二十) 鸦科 **Corvidae**51. 喜鹊 *Pica pica* C, R, +, 1952. 红嘴山鸦 *Pyrhocorax pyrrhocorax* O, R, +, +, 8753. 小嘴乌鸦 *Corvus corone* U, R, +, 19(二十一) 鸫科 **Turdidae**54. 沙鸫 *Oenanthe isabellina* D, S, +, +, 30255. 穗鹁 *Oenanthe oenanthe* C, S, +, +, 36(二十二) 雀科 **Fringillidae**56. 家麻雀 *Passer domesticus* O, R, +, +, 4157. 麻雀 *Passer montanus* U, R, +, +, 6358. 白斑翅雪雀 *Montifringilla nivalis* P, R, +, +, 39(二十三) 燕雀科 **Fringillidae**59. 黄嘴朱顶雀 *Carduelis flavirostris* U, R, +, +, 8160. 蒙古沙雀 *Rhodopechys mongolica* O, R, +, 9(二十四) 鹀科 **Emberizidae**61. 灰颈鹀 *Emberiza buchanani* D, S, +, 3

注: 分布型: C. 全北型, U. 古北型, M. 东北型, D. 中亚型, P. 高地型, W. 东洋型, O. 北方广布种; 居留型: M. 旅鸟, S. 夏候鸟, R. 留鸟; 数量等级: + + +. 优势种, + +. 常见种, +. 稀有种, ±. 罕见种, 数量为3年调查的总数量。

Notes: Distribution pattern: C. Holarctic, U. Palearctic, M. North-east, D. Central Asian, P. Upland, W. Oriental, O. wide distribution species in the north; Resident type: M. passage migrant, S. summer visitor, R. resident; Level of number: + + +. dominant, + +. common, +. rare, ±. seldomly seen, the number means the total number of 3 years' survey.

多样性指数: 通过计算 Shannon-Wiener 指数, 保护区繁殖鸟类物种多样性 $H' = 3.46$; 由 Pielou 指数算得均匀性为 $E = 0.86$, 说明保护区鸟类分布相对均匀; 计算 G-F 指数得到科属多样性分别为 $D_C = 3.75$ 、 $D_F = 11.52$ 、 $D_{C-F} = 0.67$, 与内蒙古几个海拔相近的湿地相比, 保护区的鸟种数和多样性指数均较高(表3)。

草原鸟类——角百灵和沙鸫为优势种, 分别占鸟类总数的 10.1% 和 13.2%, 草原雕、燕隼和翘嘴鹬 *Xenus cinereus* 为罕见种, 仅占总数的 0.05%。水鸟如雁形目和鸻形目的许多鸟类为常见种。

表 3 巴音布鲁克国家级自然保护区与内蒙古中部地区
湿地繁殖鸟类多样性指数比较

Table 3 Comparison of the diversity indices of breeding birds
between the wetlands in central Inner Mongolia Autonomous Region
and Bayanbulak National Alpine Grassland Nature Reserve

地区	物种数	H'	E
南海子湿地	21	2.31	0.76
乌梁素海湿地	39	2.67	0.73
红海子湿地	33	1.66	0.47
乌兰察布市湿地	45	3.26	0.86
达里诺尔湿地	34	2.37	0.67
巴音布鲁克国家级保护区	61	3.46	0.86

注: 引用资料据李敏等, 2012; 张雨薇等, 2014。

Notes: Data resources: Li et al., 2012; Zhang et al., 2014.

调查结果显示, 2014 年和 2015 年保护区繁殖鸟类种数和数量相对稳定, 但 2016 年种数和数量锐减。与马鸣等(1993a)的调查结果相比, 繁殖鸟类种数有所下降。

表 4 2014—2016 年和 1993 年巴音布鲁克国家级
自然保护区繁殖鸟类种数

Table 4 The number of breeding bird species in
Bayanbulak National Alpine Grassland Nature Reserve
between 2014 to 2016 and 1993

年份	目	科	种	数量
2014	10	20	47	820
2015	11	18	49	1 078
2016	6	14	23	388
2014—2016	11	24	61	2 286
1993	12	26	70	—

4 讨论

巴音布鲁克国家级自然保护区繁殖鸟类的物种多样性较高, 共有 61 种。该地区以繁殖水鸟、荒漠草原鸟类为主。保护区位于天山中部开都河上游, 水资源丰富, 有许多支流和湿地, 因此这里成为许多水鸟的繁殖地和迁徙停歇地(马鸣, 2011), 如大天鹅(马鸣等, 1993b)、黑鹳、灰鹤、蓑羽鹤等都在这里繁殖, 它们是保护区繁殖期鸟类多样性的重要组成部分。巴音布鲁克是我国具有代表性的中纬度高山草原, 大片的草地为草原鸟类提供了丰富的食物和适宜的生活环境(马鸣, 2011), 因此, 草原鸟类也是该地区重要的繁殖鸟类, 其中以角百灵、沙鹀、穗鹀 *Oenanthe oenanthe* 最多。

连续 3 年都记录到国家 I 级重点保护鸟类——黑鹳, 最多一次在 2 个地点记录到 2 群 4 只, 其中 2 只为亚成体, 证明黑鹳在保护区内有繁殖。同时连续 3 年记录到国家 II 级重点保护鸟类共 7 种, 分

别是大天鹅、黑鸢、草原雕、高山兀鹫、燕隼、灰鹤、蓑羽鹤; IUCN 物种保护名录近危 (NT) 物种 3 种, 分别是白眼潜鸭、高山兀鹫和蛎鹬; 易危 (VU) 物种 1 种, 为红头潜鸭, 表明上述鸟类在保护区均有稳定繁殖种群。

3 年调查均在鸟类繁殖季节进行, 结果显示保护区繁殖鸟类以夏候鸟为主, 占所调查到鸟类种数的 62%; 留鸟第二位, 共 14 种, 占 24%; 还有 8 种旅鸟, 占 14%, 这里的鸟类居留型是依据《新疆鸟类分布名录》(马鸣, 2011) 判断, 居留型是针对整个新疆区域而言, 具体到每个地点可能会有所不同。比如本次调查结果显示这 8 种旅鸟 4—7 月在保护区均有记录, 因此这 8 种鸟类可能在保护区为繁殖鸟。

鸟类多样性是生物多样性的重要组成部分, 是衡量一个地区生态环境质量的重要指标。通常采用的生物多样性测度方法, 如 Shannon-Wiener 指数和 Simpson 指数都是基于物种水平的测度方法, G-F 指数是以 Shannon-Wiener 指数为基础, 计算科的物种多样性、属的物种多样性以及标准化的 G-F 指数, 反映了较长时间尺度上的物种多样性, 总结了动物区系中的物种组成信息(蒋志刚, 纪力强, 1999; 李忠秋等, 2006)。因此, 将 Shannon-Wiener 指数和 G-F 指数结合评价物种多样性更客观全面。在该地区记录到鸟类 61 种, Shannon-Wiener 指数为 3.46, 表明该区域的环境健康程度达到中上等水平, 该保护区物种多样性高于内蒙古几个湿地, 可能是因为其海拔较高(2 300~2 800 m), 部分区域为陡峭的裸岩, 生境类型更为丰富, 适合猛禽营巢和繁殖, 如高山兀鹫和草原雕等。保护区繁殖鸟类的 G-F 指数为 0.67, 科属多样性较高, F 指数为 11.52, 单种科较多, 这表明保护区生境类型多样, 适合不同类型的鸟类栖息、繁殖。与 1993 年相比, 巴音布鲁克鸟种数降低, 主要原因可能是人类活动干扰。2013 年, 保护区被联合国教科文组织列为世界自然遗产地, 受人类活动影响, 鸟类种数有所下降; 2015 年, 保护区被评为 5A 级景区后, 吸引的游客越来越多(时卉等, 2015), 因此 2016 年鸟类的种类和数量较前两年又有大幅度的下降。由此可见, 人类活动可能是保护区鸟类多样性下降的重要原因, 旅游等人类活动干扰对当地鸟类的影响需要引起重视。

本次保护区的繁殖鸟类多样性调查共记录到 61 种鸟类, 其中有不少国家级重点保护鸟类, 这足以说明保护区对珍稀濒危鸟类保护的重要性, 今后

应该对该地区进行全年的鸟类多样性监测,以便更加全面地了解该区域的鸟类多样性组成,评估保护区在鸟类保护等方面的作用和价值。

参考文献:

- 程松林,毛夷仙,袁荣斌. 2014. 江西武夷山-黄岗山西北坡森林繁殖鸟类多样性调查[J]. 生态学报, 34(23): 6963-6974.
- 丁涛,李远,刘艳. 2009. 巴音布鲁克草原主要植被 NDVI 变化与气候因子的关系[J]. 遥感信息, 2009(1): 53-59.
- 董超,张国钢,陆军,等. 2013. 新疆巴音布鲁克繁殖期大天鹅的生境选择[J]. 生态学报, 33(16): 4885-4891.
- 高行宜. 2005. 新疆脊椎动物种和亚种分类与分布名录[M]. 乌鲁木齐:新疆科学技术出版社.
- 戈峰. 2008. 现代生态学[M]. 北京:科学出版社.
- 蒋志刚,纪力强. 1999. 鸟兽物种多样性测度的 G-F 指数方法[J]. 生物多样性, 7(3): 61-66.
- 李敏,陈文婧,魏伟,等. 2012. 内蒙古中部地区繁殖鸟类多样性调查[J]. 动物学杂志, 47(3): 102-108.
- 李忠秋,蒋志刚,李春旺,等. 2006. 陕西老县城自然保护区的鸟类多样性及 G-F 指数分析[J]. 动物学杂志, 41(1): 32-42.
- 马鸣,才代,付春利,等. 1993a. 天山巴音布鲁克鸟类调查报告[J]. 干旱区研究, 10(2): 60-66.
- 马鸣,才代,顾正勤,等. 1993b. 大天鹅繁殖生态及嘴型变异[J]. 干旱区研究, 10(2): 46-51.
- 马鸣. 1993. 野生天鹅[M]. 北京:气象出版社.
- 马鸣. 2011. 新疆鸟类分布名录[M]. 北京:科学出版社.
- 时卉,杨兆萍,韩芳,等. 2015. 干旱区高山湿地生态风险时空变化——以巴音布鲁克自然遗产地为例[J]. 干旱区研究, 32(3): 614-621.
- 徐峰,杨维康,徐文轩,等. 2012. 新疆准噶尔盆地南缘荒漠环境的鸟类[J]. 四川动物, 31(6): 980-982.
- 约翰·马敬能,卡伦·菲利普斯,何芬奇. 2000. 中国鸟类野外手册[M]. 长沙:湖南教育出版社.
- 张荣祖. 2011. 中国动物地理[M]. 北京:科学出版社.
- 张雨薇,赵利军,许海珍,等. 2014. 内蒙古中部地区湿地繁殖鸟类多样性调查[J]. 湿地科学, 12(6): 703-708.
- 郑光美,王岐山. 1998. 中国濒危动物红皮书: 鸟类[M]. 北京:科学出版社.
- 郑光美. 2011. 中国鸟类分类与分布名录(第二版)[M]. 北京:科学出版社.
- 郑光美. 2012. 鸟类学[M]. 北京:北京师范大学出版社.
- Howes J, Bakewell D, Bureau AW. 1989. Shorebird studies manual [M]. Kuala Lumpur, Malaysia: Asian Wetland Bureau.
- IUCN. 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-03. [2017-02-08]. <http://www.iucnredlist.org>.