

内蒙古草原繁殖鸟类群聚组成之比较

颜重威¹, 邢莲莲², 杨贵生²

(1. 国立自然科学博物馆 动物学组, 台中市; 2. 内蒙古大学 生物学系, 呼和浩特市 010021)

摘要: 利用 5 月份温带草原鸟类繁殖期, 在荒漠草原、草原、湿地、沙地和山地等植被, 选取 11 个面积 100hm² (500m × 2000m) 同样大小的样区, 由 3 人每隔 150m 作平行的穿越线调查, 并记录所见鸟类的种类与数量。同时, 也在每一样区任取面积 1m² 之植被样方, 记载样方内植物的种类、垂直高度、覆盖度和植物鲜重。调查结果显示草原繁殖鸟类的种类不多, 在无树的荒漠草原植被是 4~6 种, 草原植被在 5~8 种之间, 湿地植被 15 种; 在有树的沙地植被是 9~12 种, 山地植被 6 种。鸟种多样性和丰富度指数不大, 由大而小依序是沙地植被、湿地植被、山地植被、草原植被、荒漠草原植被; 密度也不高, 由大而小依序是无树草原的湿地植被、草原植被、荒漠草原植被, 而后是有树草原的沙地植被、山地植被。鸟类食性分布方面, 荒漠草原和草原植被以食杂性鸟类为优势; 湿地植被以食虫性鸟类为多; 沙地植被以食杂与食肉性鸟类为胜; 山地植被以食虫和食杂性鸟类较多, 并增加一些食肉性鸟类。

关键词: 荒漠草原植被; 草原植被; 湿地植被; 沙地植被; 山地植被; 繁殖鸟类群聚; 鸟种多样性; 丰富度

Comparison of the components of breeding bird communities in the grasslands of Inner Mongolia, China

YEN Chung-Wei¹; XING Lian-Lian²; YANG Gui-Sheng² (1. Department of Zoology, National Museum of Natural Science, Taichung, Taiwan, China; 2. Department of Biology, University of Inner Mongolia, Hohhot, China)

Abstract: A census of breeding birds was carried out in the vegetation of steppe, typical grassland, wet grassland, sand grassland, and mountain forest grassland in May, 1998 in the temperate steppe of Inner Mongolia, China. Eleven 100 hm² plots with three transect lines, each 150m apart, were studied. Meanwhile, 1m² of vegetation within each plot was used for recording plant species, vertical height, coverage, and weight. As the results indicated, the numbers of species of breeding birds in the grasslands of Inner Mongolia were low. There were 4~6 species in steppe, 5~8 species in typical grassland, 15 species in wet grassland, 9~12 species in sand grassland, and 6 species in mountain forest grassland. Bird species diversity and richness index were also low. In descending order were sand grassland, wet grassland, mountain forest grassland, typical grassland, and steppe. Bird densities in order from large to small were wet grassland, typical grassland, steppe, sand grassland, and mountain forest grassland. As for the food habit distributions of breeding birds, in the steppe and typical grassland omnivores were dominant, in the wet grassland insectivores were dominant, in the sand grassland omnivores and carnivores were dominant, and in the mountain forest grassland insectivores and omnivores, followed by carnivores were dominant.

Key words: steppe; typical grassland; wet grassland; sand grassland; mountain forest grassland; breeding bird community; bird species diversity; and richness

文章编号: 1000-0933(2000)06-0992-10 中图分类号: Q958 文献标识码: A

在草原生态体系中, 鸟类是显要的组成分子之一, 它扮演着消费者的角色^[1,2]。但此角色在生态体系中

收稿日期: 1999-05-02; 修订日期: 1999-09-11

作者简介: 颜重威, 男, 福建省金门县人, 研究员。主要从事鸟类生态学研究。

万方数据

的功能是能源流转、营养储存、或种群控制,这方面因各地研究不多,尚未彰显出来。草原鸟类的特征,已有一些生态研究^[3,4],其鸟类群聚结构,也在不同的层次中检验^[5,6],并显示与草原植被结构和空间异质性有密切关系^[7~9]。换言之,即草原鸟类群聚的组成、种多样性与密度,因植被结构与空间异质性的差别而有不同的转变。内蒙古草原植被的组成与结构已有深入的调查研究^[10],相对地,关于草原鸟类的研究仅有少数的报告^[11~13],且都是一些名录或分布新记录的报道。本研究旨在探知,并比较各不同草原植被结构中,鸟类群聚的种类、丰富度、种多样性与密度。

1 调查范围与环境概述

本调查系于 1998 年 5 月鸟类繁殖期间,在内蒙古自治区中部和东部,范围西自锡林郭勒盟的苏尼特右旗,即东经 112°36' 起,东至哲里木盟的扎鲁特旗,即东经 121°26' 止;南自苏尼特右旗,即北纬 42°42' 起,北至宝格达山林场北纬 46°11' 止(图 1)。

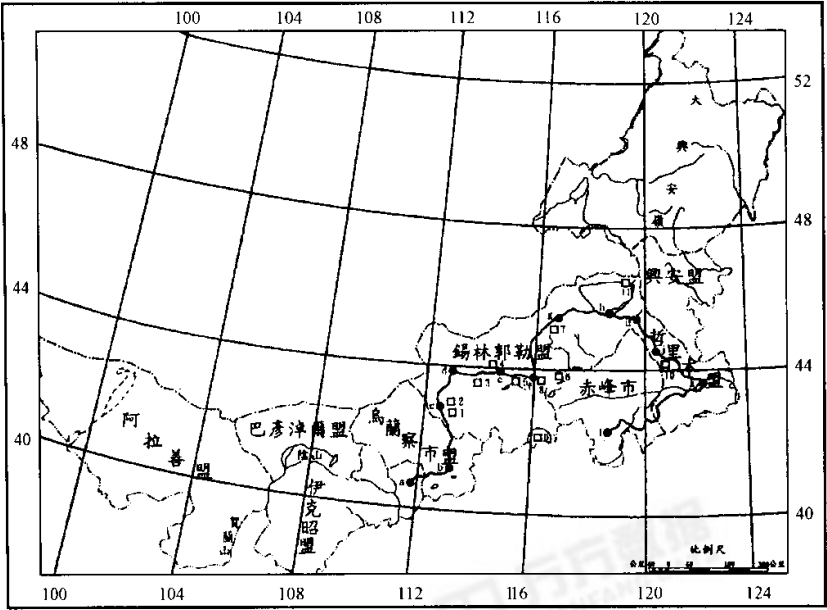


图 1 内蒙古调查路线与样区地点

Fig. 1 The location of study sites in Inner Mongolia

a. 呼和浩特市 b. 集宁市 c. 苏尼特右旗 d. 苏尼特左旗 e. 阿巴嘎旗 f. 锡林浩特 g. 东乌珠穆沁旗 h. 巴音胡硕旗 i. 霍林郭勒市 j. 扎鲁特旗 k. 通辽市 l. 赤峰市

□ 表调查样区

- 1. 戈壁针茅-隐子草荒漠草原 2. 锦鸡儿-沙生针茅荒漠草原 3. 克氏针茅-冷蒿典型草原 4. 大针茅-糙隐子草典型草原 5. 大针茅冷蒿典型草原 6. 小锦鸡儿-大针茅典型草原 7. 羊草-大针茅典型草原 8. 芨芨草-赖草典型草原 9. 榆树-山楂-苔草灌丛草原 10. 沙地榆树稀树草原 11. 白桦树森林草原

此地区属温带干旱、半干旱、半湿润气候,年均温度在 1~4℃ 之间,年降雨量在 150~350mm 之间,雨季在 7~9 月,相对湿度都在 60% 以下。所调查不同生境的植被与草原类型^[10]样区,简述如下。

1.1 荒漠草原植被

1.1.1 戈壁针茅-无芒隐子草群落荒漠草原 本调查样区海拔高度 1055m。地形 平坦,气候干旱,植株矮小。植物主要组成成分戈壁针茅(*Stipa gobica*)、无芒 隐子草(*Cleistogenes songalica*)、多根葱(*Allium polyrrhizum*)和冷蒿(*Artemisia frigida*)等,属种组成十分贫乏和分散,在外貌上属稀疏、低矮和单调的

原。平均植高约 11cm,盖度约 15%。

1.1.2 中间锦鸡儿-沙生针茅群落荒漠草原 本调查样区海拔高度 995m。地面平坦呈小沙丘状,沙丘上植物丛生,外貌上呈小禾草和深根系耐旱灌木相结合的灌丛化草原。植物组成以中间锦鸡儿(*Caragana intermedia*)、沙生针茅(*Stipa glareosa*)、赖草(*Leymus secalines*)和蒙古葱(*Allium mongolicum*)等为主。平均植高约 35cm,盖度约 20%。

1.2 草原植被

1.2.1 克氏针茅-冷蒿群落典型草原 本调查样区地势平坦,植株矮小,植被大致均匀分布。植物组成以多年生、旱生性的克氏针茅(*Stipa krylovii*)、冷蒿、糙隐子草(*Cleistogenes squarrosa*)和阿尔泰狗娃花(*Heteropappus altaicus*)等为主。平均植高约 13cm,盖度约 30%。

1.2.2 大针茅-糙隐子草群落典型草原 本调查样区在宝格都乌拉苏木,海拔高度 985m 的缓坡地上,植物以旱、丛性禾草如大针茅(*Stipa grandis*)、糙隐子草、冷蒿和葱(*Allium* spp.),草类属种组成单纯。平均植高约 9cm,盖度约 30%。

1.2.3 大针茅-冷蒿群落典型草原 本调查样区在锡林浩特以西约 30km 处,海拔高度 995m 的缓坡地上,植被类型与上一个调查样区类似,植物组成以大针茅、冷蒿、羊草(*Pneurolepidium chinenses*)和糙隐子草等为主。平均植高约 15cm,盖度约 35%。

1.2.4 小叶锦鸡儿-大针茅群落典型草原 本调查样区在锡林浩特以东约 10km,海拔高度 1000m。地势平坦,地面遍布丛生小叶锦鸡儿(*Caragana microphylla*),其它植物以大针茅、冷蒿、糙隐子草、甘草(*Glycyrrhiza uralensis*)、阿尔泰狗娃花等为主。平均植高约 31cm,盖度约 60%,是植被盖度最大的类型。

1.2.5 羊草-大针茅群落典型草原 本调查样区在东乌珠穆沁旗以西约 20km 的平缓坡地上,海拔高度 1000m。植株平均分布,植物组成以大针茅、糙隐子草、冷蒿和苔草(*Carex korshinskyi*)等为主。平均植高约 19cm,盖度约 18%。

1.3 湿地植被

1.3.1 芨芨草-赖草群落典型草原 本调查样区海拔高度 925m。样区内有一浅水洼池。地面平坦,土壤湿润,属盐化湿地草甸植被。植物组成以多年生大型密丛耐盐之芨芨草(*Achnatherum splendens*)和赖草为主,伴生种有黄戴戴(*Halerpestes ruthenica*)及匍根骆驼蓬(*Peganum igellastrum*)。平均植高约 28cm,盖度约 45%。

1.4 沙地植被

1.4.1 榆树-山楂群落灌丛草原 本调查样区在白音锡勒牧场以南 10km 处。它是一处地面起伏不平的丘陵山地。灌木层杂木疏松分散着,树高可达 2~3m,树种以榆树(*Ulmus pumila*)、山楂属(*Crataegus* spp.)和锈线菊属(*Spiraea* spp.)较多,地面层草本植物以苔草为优势。

1.4.2 沙地榆树群落稀树草原 本调查样区在科尔沁右翼中旗北部,海拔高度 205m。地势平坦。榆树分散矗立在草原上,株距平均约 50m,树高 3~5m,胸径平均约 22cm。草原上矮小的地层植物以草麻黄(*Ephedra sinica*)、冷蒿、克氏针茅和东北木蓼(*Atraphaxis manshurica*)等为主。平均植高约 17cm,盖度约 30%。

1.5 山地植被

1.5.1 白桦林群落森林草原 本调查样区在东乌珠穆沁旗宝格达山林场内的山坡地上,海拔高度 1100m。树林和草原呈镶嵌式的分布。林木的组成为纯白桦树(*Betula platyphylla*),树高约 10m。草原的组成以塔头苔草(*Carex schmidtii*)和莎草(*Eriophorum* spp.)为主。平均植高约 21cm,盖度约 50%。

2 调查方法与数据分析

在此范围内的荒漠草原、草原、湿地、沙地和山地等不同生境,选取 11 个样区做鸟类调查。调查的方法系在每一生境的不同类型草原设 500m × 2000m,面积 100hm² 同样大小的调查样区,由 3 人站在长方形样区 500m 宽边之第 10m,250m,和 400m 处,各隔 150m 一路排开,同时以 1.33km/h 的速度做并行线步行,用 8~10 倍双筒望远镜观察,并记录所见鸟类的种类与只数。此时所观察的鸟类,无论是夏候鸟或留鸟,均

以繁殖鸟类计之。但在调查时发现自空中越过,未作任何停留的鸟类如白翅浮鸥(*Chlidonias leucoptera*)、楼燕(*Apus apus*)和家燕(*Hirundo rustica*)等,由于它们的活动领域很大,都不在草地上筑巢繁殖,故本调查不予记录。植被的调查系在每一调查样区内任取面积 1m² 的样方,记录此样方内植物的种类、垂直高度、覆盖度和生物鲜重。鸟类体重与食性的资料除部分鸟类如角百灵(*Eremophila alpestris*)、亚洲短趾百灵(*Calandrella cheleensis*)、短趾百灵(*Calandrella cinera*)、蒙古百灵(*Melanocorypha mongolica*)毛腿沙鸡(*Syrhaptes paradoxus*)、东方红胸(*Charadrius veredus*)、黄头 (*Motacilla citreola*)、和田鹀(*Anthus no-vaeseelandiae*)等是现场采集所称的重量外,其它鸟类体重与食性资料系参考已有之文献^[14~19]。鸟类区系是依据郑作新^[20]的划分。调查的日期、地点与草原类型如表 1。调查数据的统计分析,系在计算机软件^[21]中进行,其计算公式如下:

种多样性指数 Shannon's Index, $H' = -\sum^s (P_i \ln P_i) \quad i=1$
 $S^* =$ 群聚鸟类种类的总和, $P_i =$ 族群参数(1 种存在的频率)。

均匀度指数 $E5 = \frac{N_2-1}{N_1-1}, N_1 = e^{H'}$; $N_2 = 1/\lambda$
 $N_2 =$ 只数非常多的种数, $N_1 =$ 只数多的种数。

丰度指数 Margalef's Index, $R_1 = \frac{S-1}{\ln(n)}$
Menhinick's Index, $R_2 = \frac{S}{\sqrt{n}}$
 $S =$ 群聚内的鸟类种数, $n =$ 观察只数。

密度 鸟类只数/公顷。

3 结 果

内蒙古自治区中、东部草原大多由低温旱生、多年生草本植物所组成,种类不多,其生境与森林或沼泽地比较则相对地简单,此次调查样区的繁殖鸟类种类仅在 4~15 种之间。各调查样区的草原类型、植株平均垂直高度、植被盖度、植物鲜重等数据值如表 1。荒漠草原植被的 2 个调查样区(编号 1,2)中,戈壁针茅-无芒隐子草荒漠草原的植株高度甚为矮小,平均仅 11cm,且均匀松散地分布着,植被覆盖度 15%,植物鲜重 23g/m²。中间锦鸡儿-沙生针茅荒漠草原的植物分布呈丛生状,植株略高,平均 35cm。植被覆盖度 20%,植物鲜重 65g/m²。草原植被的 5 个调查样区(编号 3,4,5,6,7),其外观与荒漠草原植被一样都是无树的草原,只是环境气候较为湿润,草类生长较为茂密而已。植株高度与荒漠草原植被的植株高度差异不大,但植被盖度和植物鲜重之值则比荒漠植被大。比较草原植被的 5 个调查样区,样区编号 3、4、5、6 的植被盖度依序逐渐增大,植物鲜重也依序逐渐加多。样区编号 7 的植被盖度和植物鲜重几乎与荒漠草原植被相同。湿地植被的芨芨草盐化草原(编号 8)也是无树的草原,但涵盖洼地水泽,生境与上述二种植被迥异。植株高度稍高,植被盖度也大,然植物鲜重反而不重,显现出植株密度较疏。沙地植被的调查样区有灌丛草原和榆树稀树草原。此二调查样区因植株普遍长高而立体化。灌丛草原(编号 9)的调查因时间已近黄昏,天色将暗,来不及做草地植被的样区调查。榆树稀树草原(编号 10)除榆树高 3~4m,稀疏地突出草原外,草类植株矮小,草类植被盖度为 30%。植物鲜重 97g/m² 与草原植被差异不大。山地植被的调查样区是白桦树森林草原(编号 11)。森林与草原呈镶嵌式的分布。草地部分的植被盖度为 50%,植物鲜重 145g/m²,增多不少。

此次调查的鸟类种数共记录 20 科 45 种 1496 只(表 2),但因各调查样区的地理位置不同,气候与植被的组成也有所差异,各样区鸟类种数也有起落的变化。就分类的层面看,鸟类的组成以百灵科、 科、 科和 科等各有 5 种为最优势,其中前 2 科见于无树的荒漠草原、草原及湿地植被,后 2 科发现在有树的沙地和山地植被。在此 11 个调查样区中,发现分布在 7 个样区者有角百灵和亚洲短趾百灵;在 6 个样区者有毛腿沙鸡和东方红胸 ;及在 5 个样区者有短趾百灵和蒙古百灵。上述这 6 种是分布较广的种类,也是荒漠草原植被和草原植被鸟类的主要组成分子。此外,有 31 种(68.8%)只见于单一样区,例如鸭类、鹌类、鹬类和燕鸥类等只见于湿地植被,隼类只见于沙地榆树稀树植被。沙地植被和山地植被因植株立体化,其鸟类群聚多由一些树栖鸟类如小嘴乌鸦(*Corvus corone*)、喜鹊(*Pica pica*)和灰椋鸟(*Sturnus cineraceus*)等所

组成。

表 1 调查样区之地点、草原类型、垂直高度、植被盖度与植物鲜重

Table 1 The location of study sites and its steppe type, grass height, vegetation coverage and weight

样区 编号 No. of sample site	日 期 Month/ Date	地 点 Location	经纬度 Longitude and latitude	草原类型 Steppe type	垂直 高度 Grass height	植被盖度 Coverage	植物鲜重 Vegetation wgt
1	5/16	苏尼特右旗	N42°42'; E112°36'	戈壁针茅-隐子草 荒漠草原	11cm	15 %	23g
2	5/17	苏尼特右旗	N43°02'; E112°48'	锦鸡儿-沙生针茅 荒漠草原	35cm	20 %	65g
3	5/18	苏尼特左旗	N43°50'; E114°01'	克氏针茅-冷蒿 典型草原	13cm	30 %	78g
4	5/19	阿巴嘎旗	N44°06'; E114°35'	大针茅-糙隐子草 典型草原	9cm	30 %	92g
5	5/20	锡林浩特	N43°54'; E115°41'	大针茅-冷蒿 典型草原	15cm	35 %	102g
6	5/23	锡林浩特	N43°55'; E116°11'	小叶锦鸡儿-大针茅 典型草原	31cm	60 %	207g
7	5/24	东乌珠穆沁旗	N45°22'; E116°46'	羊草-大针茅 典型草原	19cm	18 %	75g
8	5/21	锡林浩特	N43°02'; E116°05'	芨芨草-赖草 典型草原	28cm	45 %	76g
9	5/22	白音锡勒	N43°39'; E116°38'	榆树-山楂-苔草 灌丛草原			
10	5/29	科尔沁右翼中旗	N44°23'; E121°26'	沙地榆树 稀树草原	17cm	30 %	97g
11	5/27	宝格达山林场	N46°11'; E119°31'	白桦树 森林草原	21cm	50 %	145g

在动物地理的划分上^{〔20〕},本调查地区在古北界的范围,鸟类种源也以古北界为其特征(表 3)。荒漠草原植被、草原植被、湿地植被和山地植被等都以古北界的鸟类占大多数,仅少数是兼具古北界和东洋界的广布种。相反地,沙地植被以广布种较多,古北界的鸟类较少。广布种即是夏候鸟,每年有迁移的习性。本调查地区无完全属于东洋界的鸟类。

各调查样区的鸟类种数、种多样性指数、丰富度指数、均匀度指数、密度等如表 4。荒漠草原植被的鸟类种数略少,分别是 4 和 6 种,其种多样性指数和密度都小,均匀度指数则很高;样区编号 1 以东方红胸 和角百灵的数量较多,亚洲短趾百灵和毛腿沙鸡的数量相对地稀少。鸟类的种多样性指数 $H'=1.03$,密度 0.64 只/hm²。样区编号 2 的优势种依序是亚洲短趾百灵、毛腿沙鸡和角百灵。鸟类的种多样性指数 $H'=1.31$,密度 0.94 只/hm²。

草原植被的鸟种也不多,在 5 至 8 种之间。在荒漠草原植被所常见的东方红胸 、毛腿沙鸡、亚洲短趾百灵和角百灵等鸟类,在草原植被里也普遍存在。新增常见的普遍种是蒙古百灵和短趾百灵。鸟类的种多样性指数一般也不高,样区编号 3、4、5 的 H' 值比荒漠草原植被样区的 H' 值略高,样区编号 6、7 的 H' 值则较低。密度一般比荒漠草原植被大。鸟类分布均匀度与荒漠草原植被类似,一般都较高,只有样区编号 7 略低。比较草原植被 5 个样区的种多样性指数、均匀度指数和密度,样区编号 3、4、5 的种多样性指数依序渐增,样区编号 6、7 则递减。密度依样区编号的顺序渐增,而均匀度指数则逐渐降低。样区编号 7 的种多样性指数相当低,均匀度指数也是所有调查样区最低的,显现出草原植被的不规律性。

湿地植被的鸟类组成记录 15 种,水鸟和陆鸟兼而有之,以亚洲短趾百灵、黄头 、红脚鹬(*Tringa totanus*)和田鸨为优势种。鸟类的种多样性指数 $H'=1.50$,明显地比荒漠草原植被与草原植被为高,密度亦大,但分布的均匀度指数则较低。

表 2 1998 年 5 月各调查样区的鸟类只数(数字表示只数)

Table 2 The bird species and individuals of each study site census in May, 1998(numbers show individual)

鸟类名称	样区编号										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
鸭科 Anatidae											
赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>								2			
翘鼻麻鸭 <i>Tadorna tadorna</i>								4			
鹰科 Accipitridae											
普通 <i>Buteo buteo</i>											1
隼科 Falconidae											
红脚隼 <i>Falco vespertinus</i>										5	
红隼 <i>Falco tinnunculus</i>										2	
燕隼 <i>Falco subbuteo</i>										7	
雉科 Phasianidae											
斑翅山鹑 <i>Perdix dauuricae</i>									2		
鹤科 Gruidae											
蓑羽鹤 <i>Anthropoides vurngo</i>								2			
反嘴鹬科 Recurvirostridae											
黑翅长脚鹬 <i>Himantopus himantopus</i>								12			
科 Charadriidae											
凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i>					4			8			
环颈 <i>Charadrius alexandrinus</i>								7			
东方红胸 <i>Charadrius veredus</i>	34	4	14	7	8		1				
鹬科 Scolopacidae											
红脚鹬 <i>Tringa totanus</i>								18			
林鹬 <i>Tringa glareola</i>								8			
鸥科 Laridae											
白翅浮鸥 <i>Chlidonias leucoptera</i>								1			
沙鸡科 Pteroclididae											
毛腿沙鸡 <i>Syrhaptes paradoxus</i>	2	20		56	2		2	4			
杜鹃科 Cuculidae											
大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>									2		
戴胜科 Upupidae											
戴胜 <i>Upupa epops</i>									5		
百灵科 Alaudidae											
蒙古百灵 <i>Melanocorypha mongolica</i>			7	4	86	8	237				
短趾百灵 <i>Calandrella cinerea</i>					18	38	2			1	16
亚洲短趾百灵 <i>Calandrella cheleensis</i>	6	48	39	15		154	4	199			
云雀 <i>Alauda arvensis</i>			1								
角百灵 <i>Eremophila alpestris</i>	22	16	26	44	41	30	10				
科 Motacillidae											
黄 <i>Motacilla flava</i>								1			
黄头 <i>Motacilla citreola</i>					1		47				
田鸻 <i>Anthus novaeseelandiae</i>			1				17				
布莱氏鸻 <i>Anthus godlewskii</i>					8						
树鸻 <i>Anthus hodgsoni</i>											9
伯劳科 Laniidae											
红尾伯劳 <i>Lanius critatus</i>									2		
楔尾伯劳 <i>Lanius sphenocercus</i>										2	
科 Muscicapidae											
红喉歌鸲 <i>Erithacus calliope</i>		1									
黑喉石 <i>Saxicola torquata</i>											4
白顶 <i>Oenanthe hispanica</i>				4							
黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>									2		
极北柳莺 <i>Phylloscopus borealis</i>											1
科 Emberizidae											
黄胸 <i>Emberiza aureola</i>											6
灰头 <i>Emberiza spodocephala</i>									2		
三道眉草 <i>Emberiza cioides</i>									6		
苇 <i>Emberiza pallasi</i>		5				2					
芦 <i>Emberiza schoeniclus</i>								1			
文鸟科 Ploceidae											
树麻雀 <i>Passer mantanus</i>									2	13	
棕鸟科 Sturnidae											
灰棕鸟 <i>Sturnus cineraceus</i>									1	3	
鸦科 Corvidae											
喜鹊 <i>Pica pica</i>									2	16	
小嘴乌鸦 <i>Corvus corone</i>									16	2	
达乌里寒鸦 <i>Corvus dauuricus</i>									3		
20 科 45 种	4	6	6	6	8	5	6	15	12	9	6
1496 只数	64	94	88	130	168	232	256	331	45	51	37

表 3 调查样区繁殖鸟类的区系特征〔种的百分比(%)〕
Table 3 The characteristic of breeding bird fauna in the study sites

样区编号 No. of study site	种数 No. of species	古北界 Palearctic realm	东洋界 Oriental realm	广布种 Both palaeartic and oriental realm
1	4	100	0	0
2	6	83. 3	0	16. 7
3	6	83. 3	0	16. 7
4	6	100	0	0
5	8	87. 5	0	12. 5
6	5	100	0	0
7	6	100	0	0
8	15	73. 3	0	26. 7
9	12	16. 7	0	83. 3
10	9	33. 3	0	66. 7
11	6	66. 7	0	33. 3

鸟类区系划分依郑作新(1976)

表 4 内蒙古草原鸟类群落特征
Table 4 The characteristic of steppe bird community in Inner Mongolia,China

植被 类型 Vegetation type	样区 编号 No. of study site	鸟类 种数 No. of species	种多样性 指数 H' 值 Index of bird species diversity	丰度 指数 Index of richness	均匀度 指数 Index of evenness	密度 (只数/公顷) Density (Individual/hm ²)
荒漠草原植被	1	4	1. 03	0. 72	0. 82	0. 64
Steppe	2	6	1. 31	1. 10	0. 74	0. 94
草原植被	3	6	1. 32	1. 12	0. 82	0. 88
Typical	4	6	1. 35	1. 03	0. 77	1. 30
bgrassland	5	8	1. 39	1. 37	0. 66	1. 68
	6	5	0. 99	0. 73	0. 62	2. 32
	7	6	0. 36	0. 90	0. 38	2. 56
湿地植被	8	15	1. 50	2. 41	0. 45	3. 31
Wet grassland						
沙地植被	9	12	2. 11	2. 89	0. 74	0. 45
Sand grassland	10	9	1. 84	2. 03	0. 84	0. 51
山地植被 Mountain forest grassland	11	6	1. 43	1. 38	0. 86	0. 37

在沙地植被里,一般草原常见的百灵科鸟类已消失,且被一些树栖和灌丛栖的鸟类所取代,种类较多,但只数较少。灌丛草原的鸟类记载 12 种,以小嘴乌鸦和三道眉草 (*Emberiza cioides*)数量较多。鸟类的种多样性指数 $H'=2.11$,为所有调查样区中最高,密度则相对地低。稀树草原的鸟类记载 9 种,数量以喜鹊 (*Pica pica*)、燕隼(*Falco subbuteo*)、红脚隼(*Falco vespertinus*)和树麻雀(*Passer montanus*)等为优势。鸟类的种多样性指数 $H'=1.84$,为所有调查样区中次高值,密度也相对地低,均匀度则高达 0.84。

山地植被的森林草原,其森林部分以林栖鸟类如树鹩(*Anthus hodgsoni*)和黑喉石 (*Saxicola torquata*)的记录较多;草原部分是以短趾百灵和黄胸 (*Emberiza aureola*)较为普遍。鸟类的种多样性指数 $H'=1.43$,比荒漠、草原等植被为高,但比湿地和沙地等植被低。密度只有 0.37 只/hm²,为所有调查样区中最低。

万方数据

比较各不同植被类型鸟类食性的相对比例(表 5),荒漠草原植被和草原植被的鸟类以食杂性的比例较

多,食虫性与食其它无脊椎动物居次,但样区编号 5 的食性比例则相反,食虫性与食其它无脊椎动物较多,食杂性较少;样区编号 6 则完全是食杂性鸟类。这两种植被类型的食植性鸟类较少,食肉性和食虫性与食其它无脊椎动物的鸟类完全缺如。湿地植被因有洼地池水的关系,食鱼性、食虫性与食其它无脊椎动物较多,食杂性和食植性依序递少,食肉性鸟类没有出现。沙地植被以食杂性鸟类的比例为多,并增加食肉性鸟类,其中尤以稀树草原(样区编号 10)的食肉性鸟类有显著地增加,而食虫性与食其它无脊椎动物则完全缺如。山地植被的食性与沙地植被有明显差异,它以食虫性与食其它无脊椎动物为胜,食杂性次之,食植性完全没有。沙地和山地植被类型因草地上长有树木,地形景观立体化,提供猛禽可栖宿的环境,因而都有食肉性鸟类出现,其中样区编号 10 的食肉性鸟类占 44.5%,比例相当高。样区编号 11 和 9 的食肉性鸟类分别有 16.7%和 8.3%的比例。整体而言,除了湿地有洼地池水和沙地、山地有树木,可提供不同食性的鸟类外,草原上的鸟类食性均以食杂性和食虫性与食其它无脊椎动物较多,食植性相对地较少。

表 5 植被类型与调查样区鸟类食性分配(数字表百分比)

Table 5 The vegetation type and the percentage of food habits of birds of each study site

植被类型 Vegetation type	样区 编号 No. of study site	鸟类 种数 No. of species	食植性 Eat vegetation	食杂性 Omnivores	食虫性与 其它无脊 椎动物 Insectivores	食肉性 Carnivores	食鱼性与 其它无脊椎动物 Others
荒漠草原植被	1	4	25.0	50.0	25.0	0	0
Steppe	2	6	16.7	50.0	33.3	0	0
草原植被	3	6	0	66.7	33.3	0	0
Typical	4	6	16.7	50.0	33.3	0	0
grassland	5	8	12.5	37.5	50.0	0	0
	6	5	0	100.0	0	0	0
	7	6	16.7	66.6	16.7	0	0
湿地植被	8	15	6.7	26.7	33.3	0	33.3
Wet grassland							
沙地植被	9	12	16.7	50.0	25.0	8.3	0
Sand grassland	10	9	11.0	44.5	0	44.5	0
山地植被	11	6	0	33.3	50.0	16.7	0
Mountain forestgrassland							

4 讨 论

中国的草原地带都分布在北方温带地区,粗略地可分为温带草原、半干旱草原和高寒草原^[22]。本调查范围在温带草原地区,就内蒙古自治区植物区系的划分,属于蒙古高原东部州^[10]。这里以海拔高度约 1000m 上下的高平原为主,地形开阔平坦,呈波状起伏。气候为内陆干旱、半干旱型。植物以含丰富杂类草的草原植被占优势,群落形相单调。繁殖鸟类以雀形目为主,种数均不多。一般而言,草原繁殖鸟类的种多样性和密度都不高^[23],如北美地区草原繁殖鸟类也只有 28 种^[24]。中国西北高寒草甸繁殖鸟类 19 种^[25],内蒙古锡林郭勒草原繁殖鸟类 85 种^[12]。本次调查的 11 个样区中,共记载繁殖鸟类 45 种,但就各单一样区而言,繁殖鸟类最少的样区只有 4 种,最多 15 种。

鸟类种类的多寡与栖地外貌形相的复杂性有密切的关系^[8],增加环境的复杂性能够增加许多可利用的不同资源^[26,27],并减少资源的竞争^[28],增加不同种在同一区域共存的机会^[29]。在 11 个调查样区中,荒漠草原、草原和湿地等植被的形相呈现广大平原的景象,环境单调,同质性高,虽然植被垂直高度除锦鸡儿和芨芨草略高外,一般高度不超过 20cm。植被覆盖度除样区编号 6 外,一般也随荒漠草原、草原和湿地等植被而逐渐增大(表 1)。这些植被的鸟类如毛腿沙鸡、东方红胸 和各种百灵等都筑巢在地面上,种类不多,在 4~8 种之间,但是其中蒙古百灵和短趾百灵的分布值得注意。此两种鸟类在草原和湿地植被的分布很广,则都不在荒漠草原植被出现,显示它们不适干旱的环境。湿地植被因含有部分水域,食物资源类型与前述两种迥异,使在种类上增加一些如鹤类、雁鸭、鹳 等水鸟,其鸟类种类增至 15 种。沙地植被和山地植被

因有灌木和乔木生长其间,景象呈立体化,环境趋向复杂,异质性高^[7],树枝可供鸟类停立鸣唱或栖宿,因而草原鸟类几乎完全消失,则增加一些在树上筑巢的树栖鸟类如伯劳、麻雀、棕鸟和喜鹊等,种类也较多,在 6~12 种之间。然而灌丛草原、榆树稀树草原和森林草原的外貌形相不同,栖息其间的鸟类种类亦多少有所差异(表 2)。

草原繁殖鸟类种多样性指数和密度一般都低^[4]。本调查各样区的鸟种多样性指数(H' 值),一般也低。它的 H' 值随着荒漠植被的 1.03 和 1.31,草原植被的 0.36~1.39,山地植被的 1.43,湿地植被的 1.50,而至沙地植被的 1.84 和 2.11(表 4)逐渐增高。这些数字显示在水平单调的荒漠草原、草原和湿地植被样区中,湿地植被的鸟种多样性指数大于草原植被,草原植被的鸟种多样性指数平均又大荒漠草原植被。这种现象似乎与水有关,水多的地方,鸟类种类增多^[23]。在水平又垂直,且较复杂的植被样区里,沙地和山地植被的鸟种多样性和丰富度指数,一般比荒漠草原和草原植被高^[23]。沙地植被的栖地结构多样性大于山地植被^[9],本调查结果,沙地植被鸟种多样性和丰富度指数明显大于山地植被(表 4)。在沙地植被中,灌丛植被的栖地结构多样性又大于稀树植被,同理其鸟种多样性和丰富度指数也大于稀树植被。这些现象可能都是调查样区之栖地斑状群(Patchiness)增多^[7]及垂直异质性增加^[8],或水平异质性减少的关系^[9]。密度的顺序与鸟种多样性指数略有不同,无树的草原鸟类密度大于有树的草原。5 个不同植被的鸟类密度依序是湿地植被,草原植被,荒漠草原植被,而后是沙地植被,山地植被。

植被因结构不同所形成的种间分离,在同域草原或开旷地区是常见的^[23]。草原地区植被结构相对地简单,生产力低,其间多以吃昆虫和种子的食杂性鸟类为优势种^[2],鸟类形态特征如体型中等,嘴形较不一致,觅食行为也多样。具较大且杂的植被结构如灌丛、稀树或森林等草原,一般支持较多的食肉性和小型食虫性鸟类^[2,4,30]。本调查各样区的鸟类食性分配(表 5),其结果正符合上述的现象。唯湿地植被所提供的不同食物资源,因而吸引许多水鸟。在草原鸟类群聚中,种与种之间的竞争是机遇的^[8],体长和嘴长都与掠食物的大小有关^[31],如食肉性鸟类体型较大的种,有较大的嘴和领域,倾向掠食较大的食物;体型小者则掠食小食物,因而避开竞争的压力。然而同属共域的鸟类,因形态相似,所需的环境资源如栖地与食物相近,通常种与种之间会产生竞争排斥的现象^[32]。但是如果环境资源丰富,食物无缺,同属共域鸟类可共享资源^[33]。同属共域鸟类亦可在觅食项目上有所不同^[34,35],或在时间上^[36]与觅食行为技巧上错开^[32],以减少竞争的冲突,达到共存的目的。本调查的各样区中,同属共域的种类,在草原植被样区编号 6 中有短趾百灵和亚洲短趾百灵;在湿地植被样区编号 8 中有赤麻鸭(*Tadorna ferruginea*)和翘鼻麻鸭(*Tadorna tadorna*),以及红脚鹬和林鹬(*Tringa glareola*),此二样区都是无树的草原地区;在沙地植被灌丛草原样区编号 9 中有灰头 (*Emberiza spodocephala*)和三道眉草 ,以及小嘴乌鸦和达乌里寒鸦(*Corvus dauuricus*);在榆树稀树草原样区编号 10 中有红脚隼、红隼(*Falco tinnunculus*)和燕隼。这些同属共域种如何避免竞争,达到共存,尚待进一步研究。

草原鸟类群聚随季节的转移而有所不同^[25,37],也随每年气候条件如降雨量的不同而有所变异^[4,38]。本研究以繁殖期的调查为基础,为期甚短,惜未能对季节转移和连续多年调查的变化做探讨。影响草原鸟类群聚的因素除气候外^[4],人类对栖地的干扰如放牧^[39],或改变土地利用如造林或农垦^[40],都会产生重大的改变。这些问题亦有待将来的研究。

致 谢

本调查在野地工作期间,承蒙阿巴嘎旗科技局李德清局长、办公室主任周耀刚;锡林浩特科委主席戎悦胜;东乌珠穆沁旗科委主席宁布、巴音胡硕镇科委潘主任;宝格达山林场包场长;乌拉盖开发区赵世忠副主任等多方协助,以及张琛华师傅全程驾车辛劳,在此一并致谢。国立自然科学博物馆动物学组林政行博士对初稿的审阅,并题出宝贵意见,以及黄于玻和霍一菁协助计算机绘图,亦于此一并致谢。

参考文献

[1] Finzel H E. Bird population of four herbaceous communities in southeastern Wyoming. *Condor*, 1964, **66**: 496~510.

- [2] Wiens J A. Pattern and process in grassland bird communities. *Ecological Monography*, 1973, **43**:237~270.
- [3] Robbins J D. Differential niche utilization in a grassland sparrow. *Ecology*, 1971 **52**:1065~1070.
- [4] Wiens J A. Climatic instability and the "ecological saturation" of bird communities in North American grasslands. *Condor*, 1974 **76**:385~400.
- [5] Cody M L. On the methods of resource division in grassland bird communities. *Am. Nat.* 1968, **102**:107~147.
- [6] Wiens J A. An approach to the study of ecological relationship among grassland birds. *Ornithol. Monogr.* 1969, **8**: 1~93.
- [7] Roth R R. Spatial heterogeneity and bird species diversity. *Ecology*, 1976 **57**:773~ 782
- [8] Rotenberry J T and Wiens J A. Habitat structure, patchiness and avian communities in North American steppe vegetation: A multivariate analysis. *Ecology*, 1980 **61**(5):1228~1250.
- [9] Wiens J A and Rotenberry J T. Habitat associations and community structure of birds in shrubsteppe environments. *Ecological Monograph*, 1981 **51**(1): 21~ 41.
- [10] 中国科学院内蒙古宁夏综合考察队. 内蒙古植被. 北京: 科学出版社, 1985. 884.
- [11] 白乃檀, 郑作新. 内蒙古呼伦贝尔盟红花尔地区的鸟类. 动物学杂志, 1963 **7**(2):69~71.
- [12] 赵肯堂, 风凌飞. 内蒙古锡林郭勒草原西部的鸟类调查. 内蒙古师范学院学报. (自然科学版), 1981 **2**:47~54.
- [13] 张永让, 邢莲莲, 杨贵生. 鄂尔多斯高原鸟类的初步研究. 内蒙古大学学报 (自然科学版), 1983, **14**(1):45~53.
- [14] 郑作新, 等编著. 中国动物志. 鸟纲. 鸡形目. 北京: 科学出版社, 第四卷, 1978. 71~75.
- [15] 郑作新, 等编著. 中国动物志. 鸟纲. 雁形目. 北京: 科学出版社, 第二卷, 1979, 53~57.
- [16] 郑作新, 主编. 中国经济动物志. 鸟类(第二版). 北京: 科学出版社, 1993. 619.
- [17] 宝贲郑, 等. 中国动物志. 鸟纲. 雀形目. 阔嘴鸟科—和平鸟科. 北京: 科学出版社, 第八卷, 1985. 333.
- [18] 郑作新, 龙泽虞, 卢汰春. 中国动物志. 鸟纲. 雀形目. 科(1), 鹑亚科. 北京: 科学出版社, 第十卷, 1995. 28~29.
- [19] 傅桐生, 宋榆钧, 高 玮. 中国动物志. 鸟纲. 雀形目. 文鸟科, 雀科. 北京: 科学出版社, 第十四卷, 1998. 323.
- [20] 郑作新. 中国鸟类分布名录(第二版). 北京: 科学出版社, 1976. 1218.
- [21] Ludwig J A and Reynolds J F. *Statistical Ecology, A primer on methods and computing*. John Wiley and Sons Inc., New York, 1988. 337.
- [22] Hsu W S. Steppe birds and conservation in China. In: M. L. Cody. editor. *Ecology and conservation of grassland birds*. ICBP Technical Publication, 1988. No. 7. 221~225.
- [23] Cody M L. Habitat selection in grassland and open-country. In: M. L. Cody editor. *Habitat selection in birds*. Academic Press Inc. London, 1985. 191~223.
- [24] Knopf F L. Conservation of steppe birds in North America. In: M. L. Cody. editor. *Ecology and conservation of grassland birds*. ICBP Technical Publication, 1988. No. 7. 27~41.
- [25] 张晓爱, 邓合黎. 青海省海北地区高寒草甸鸟类群落结构的季节变化. 动物学报, 1986, **32**(2):180~187.
- [26] MacArthur R H and MacArthur J W. On bird species diversity. *Ecology*, 1961, **42**:594~598.
- [27] MacArthur R H Recker H and Cody M L. On the relation between habitat selection and diversity. *Amer. Nat.* 1966, **100**:319~332.
- [28] Scheoner T W. Resource partitioning in ecological communities. *Science*, 1974, **185**:27~39.
- [29] Robinson S K and Holmes R T. Foraging behavior of birds: the relationships among search tactics diet, and habitat structure. *Ecology*, 1982, **63**:1918~1931.
- [30] Maurer B A. Avian community dynamics in desert grasslands: observational scale and hierarchial structure. *Ecolog. Monogr.* 1985, **55**(3):295~312.
- [31] Wiens J A and Rotenberry J T. Patterns of morphology and ecology in grassland and shrubsteppe bird populations. *Ecological Monograph*, 1980, **50**(3):287~308.
- [32] Lack D. Ecological isolation in birds. Harvard University Press. Cambridge. Massachusetts. U. S. A, 1971.
- [33] Wiens J A. On competition and variable environments. *American Scientist*, 1977, **65**:590~597.
- [34] Marti C D. Feeding ecology of four sympatric owls. *Condor* 1974, **76**:45~61.
- [35] Allaire P N and Fisher C D. Feeding ecology of three resident sympatric sparrows in eastern Texas. *Auk*, 1975, **92**:260~269.
- [36] Safina C, Wigner R H, Witting D A *et al.* Prey delivered to Roseate and Common Tern chick: Composition and temporal variability. *J. Field Ornitho.* 1990, **61**(3):331~338.
- [37] Rotenberry J T, Fitzner R E and Rickard W H. Seasonal variation in avian community structure: Differences in mechanisms regulating diversity. *Auk*, 1979, **96**:499~505.
- [38] Rotenberry J T and Wiens J A. Foraging patch selection by shrubsteppe sparrows. *Ecology*, 1998, **79**(4):1160~1173.
- [39] Grzybowski J A. Population structure in grassland bird communities during winter. *Condor*, 1982, **84**(2):137~152.
- [40] Askin R A. Population trends in grassland, shrubland, and forest birds in Eastern North America. In: Power, D. M. editor. *Current Ornithology*. Vol. 11. Plenum Press. New York, 1993. 1~34.