

ISSN 1000-0933

CN 11-2031/Q

生态学报

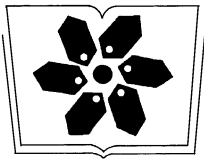
Acta Ecologica Sinica



第33卷 第1期 Vol.33 No.1 **2013**

中国生态学会
中国科学院生态环境研究中心
科学出版社

主办
出版



中国科学院科学出版基金资助出版

生态学报

(SHENGTAI XUEBAO)

第 33 卷 第 1 期 2013 年 1 月 (半月刊)

目 次

前沿理论与学科综述

- 生态整合与文明发展..... 王如松 (1)
- 干旱半干旱区坡面覆被格局的水土流失效应研究进展 高光耀,傅伯杰,吕一河,等 (12)
- 城市林木树冠覆盖研究进展 贾宝全,王 成,邱尔发,等 (23)
- 环境质量评价中的生物指示与生物监测 Bernd Markert,王美娥,Simone Wünschmann,等 (33)
- 水溶性有机物电子转移能力及其生态效应 毕 冉,周顺桂,袁 田,等 (45)

个体与基础生态

- 凋落物和增温联合作用对峨眉冷杉幼苗抗氧化特征的影响 杨 阳,杨 燕,王根绪,等 (53)
- 不同浓度 5-氨基乙酰丙酸(ALA)浸种对 NaCl 胁迫下番茄种子发芽率及芽苗生长的影响
..... 赵艳艳,胡晓辉,邹志荣,等 (62)
- 缺镁胁迫对纽荷尔脐橙叶绿素荧光特性的影响 凌丽俐,彭良志,王男麒,等 (71)
- 松嫩草地 66 种草本植物叶片性状特征..... 宋彦涛,周道玮,王 平,等 (79)
- 花蜜中酚类物质对群落中同花期植物传粉的影响..... 赵广印,李建军,高 洁 (89)
- 桉树枝瘿姬小蜂连续世代种群生命表..... 朱方丽,邱宝利,任顺祥 (97)

种群、群落和生态系统

- 蒙古栎地理分布的主导气候因子及其阈值 殷晓洁,周广胜,隋兴华,等 (103)
- 河静黑叶猴果实性食物组成、选择及其对种子的扩散作用..... 阮海河,白 冰,李 宁,等 (110)
- 2010 秋季东海今生颗石藻的空间分布 靳少非,孙 军,刘志亮 (120)
- OPRK1 基因 SNP 与梅花鹿日间行为性状的相关性 吕慎金,杨 燕,魏万红 (132)
- 鄱阳湖流域非繁殖期鸟类多样性 邵明勤,曾宾宾,徐贤柱,等 (140)
- 人工巢箱条件下两种山雀鸟类的同域共存机制 李 乐,张 雷,殷江霞,等 (150)
- 桉-栎不同混合比例凋落物分解过程中土壤动物群落动态 李艳红,杨万勤,罗承德,等 (159)
- 三峡库区生态系统服务功能重要性评价 李月臣,刘春霞,闵 婕,等 (168)

景观、区域和全球生态

- 黄土高原小流域不同地形下土壤有机碳分布特征 李林海,郜二虎,梦 梦,等 (179)
- 海岸带地理特征对沉水植被丰度的影响..... 吴明丽,李叙勇,陈年来 (188)
- 玛纳斯河流域扇缘带不同植被类型下土壤物理性质 曹国栋,陈接华,夏 军,等 (195)

资源与产业生态

- 农田开垦对三江平原湿地土壤种子库影响及湿地恢复潜力 王国栋,Beth A Middleton,吕宪国,等 (205)
- 漫溢干扰过程中微地形对幼苗定居的影响 安红燕,徐海量,叶 茂,等 (214)
- 黑龙江流域夏玉米产量提升限制因素 徐丽娜,陶洪斌,黄收兵,等 (222)
- 黑龙江省药用植物根际土壤真菌多样性 慕东艳,吕国忠,孙晓东,等 (229)

桑沟湾养殖生态系统健康综合评价 傅明珠,蒲新明,王宗灵,等 (238)

城乡与社会生态

基于“OOAO 原则”的罗源湾生态质量状况综合评价 吴海燕,吴耀建,陈克亮,等 (249)

四十里湾营养状况与浮游植物生态特征 李 斌,白艳艳,邢红艳,等 (260)

生态足迹深度和广度:构建三维模型的新指标 方 恺 (267)

中国东西部中小城市景观格局及其驱动力 齐 杨,邬建国,李建龙,等 (275)

研究简报

南海陆坡沉积物细菌丰度预测 李 涛,王 鹏 (286)

浑善达克沙地榆树疏林幼苗更新空间格局 刘 振,董 智,李红丽,等 (294)

光 and 不同打破种子休眠方法对紫茎泽兰种子萌发及幼苗状态的影响 姜 勇,李艳红,王文杰,等 (302)

学术争鸣

关于植物群丛划分的探讨 邢韶华,于梦凡,杨立娟,等 (310)

期刊基本参数:CN 11-2031/Q * 1981 * m * 16 * 316 * zh * P * ¥90.00 * 1510 * 35 * 2013-01



封面图说:外来入侵物种紫茎泽兰——紫茎泽兰约于 20 世纪 40 年代由缅甸传入中国云南南部后迅速蔓延,现已在云南、贵州、四川、广西、重庆、湖北、西藏等省区广泛分布和危害,并仍以每年大约 30 km 的速度扩散。紫茎泽兰为多年生草本或亚灌木,号称“植物界杀手”。其对环境的适应性极强,疯长蔓延,能极大耗损土壤肥力。它的植株能释放多种化感物质,排挤其他植物生长而形成单优种群,它破坏生物多样性,威胁到农作物、畜牧草甚至林木,且花粉能引起人类过敏性疾病等,目前尚无有效治理对策。

彩图提供:陈建伟教授 北京林业大学 E-mail: cites. chenjw@ 163. com

DOI: 10.5846/stxb201111061678

邵明勤, 曾宾宾, 徐贤柱, 尚小龙, 戴年华. 鄱阳湖流域非繁殖期鸟类多样性. 生态学报, 2013, 33(1): 0140-0149.

Shao M Q, Zeng B B, Xu X Z, Shang X L, Dai N H. Preliminary study on bird composition and diversity in Poyang Lake watershed during non-breeding period. Acta Ecologica Sinica, 2013, 33(1): 0140-0149.

鄱阳湖流域非繁殖期鸟类多样性

邵明勤^{1,*}, 曾宾宾¹, 徐贤柱¹, 尚小龙¹, 戴年华²

(1. 江西师范大学生命科学学院, 南昌 330022; 2. 江西省科学院, 南昌 330029)

摘要: 2010 年 11 月—2011 年 3 月, 采用样线和样点法相结合, 对鄱阳湖流域非繁殖期鸟类种类及数量进行了调查。共记录鸟类 13 目 36 科 106 种。其中, 国家 I 级重点保护鸟类 1 种, 国家 II 级重点保护鸟类 10 种。居留型方面, 留鸟和冬候鸟最多, 分别占鸟类物种总数的 56.60% 和 35.85%。鸟类区系上, 古北界种类最多, 占 41.51%; 其次是东洋界鸟类, 占 32.08%。鸟类物种数 1 月份和 3 月份最多, 多样性和均匀度指数均以 12 月份和 3 月份最高, 以 11 月份和 2 月份最低。欧氏距离显示, 修水段、龙虎山段和靖安段与其他河段的鸟类组成差异较大。宜黄段、耳口段和浮梁段的鸟类组成比较相近。研究结果表明, 鸟类的相似度与各河段间隔的距离无关, 而可能与当地的生境密切相关。鄱阳湖流域分布着一些濒危鸟类, 然而人类活动如采砂、非法捕鱼等严重影响了这些鸟类的生存环境。因此建议降低人类活动强度, 维持鄱阳湖流域鸟类多样性。

关键词: 鄱阳湖流域; 鸟类多样性; 人类活动

Preliminary study on bird composition and diversity in Poyang Lake watershed during non-breeding period

SHAO Mingqin^{1,*}, ZENG Binbin¹, XU Xianzhu¹, SHANG Xiaolong¹, DAI Nianhua²

1 College of Life Science, Jiangxi Normal University, Nanchang, Jiangxi 330022, China

2 Jiangxi Academy of Sciences, Nanchang, Jiangxi 330029, China

Abstract: Poyang Lake is the largest freshwater lake in China. It receives the water from Ganjiang River, Fuhe River, Xiushui River, Raohe River, Xinjiang River. Poyang Lake provides good resting and foraging habitats for tens of thousands wintering birds every year. However, the researches of birds only focus on monitoring of the distribution and number in Poyang lake. The bird composition and diversity in Poyang Lake watershed are unknown. From November 2010 to March 2011, bird diversity was surveyed using line transects and point counts methods in four rivers of Poyang Lake watershed. Eight sections of five rivers [Xiushui River (Taiyangsheng and Liaohe sections), Fuhe River (Taopi section), Xinjiang River (Longhushan, Erkou and Yiyang sections), Raohe River (Fuliang and Wuyuan sections)] are included to investigate the bird diversity in Poyang Lake watershed. A total of 106 species belonging to 36 families, 13 orders were recorded. Of the 106 species, one species is listed in the first category of the nationally protected wildlife species in China and ten species are listed in the second category of the nationally protected wildlife species. Residents and winter migrants are the most abundant species, which account for 56.60% and 35.85% of total species, respectively. In term of avifauna, Palearctic elements, accounting for 41.51%, are the most common species, followed by Oriental elements (32.08%). The number of species was high in January and March. Diversity and evenness indices are highest in December and March and lowest in November and February. The results from Cluster analysis showed Xiushui, Longhushan and Ji'an sections had

基金项目: 国家自然科学基金 (31060285, 31260517)

收稿日期: 2011-11-06; 修订日期: 2012-07-02

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: shaomq912@sina.com

different bird composition from other river sections. Yihuang, Erkou and Fuliang had the similar bird composition. Our results suggested that bird composition similarity among river sections is related to local microhabitats and not to distance between two river sections. Some endangered species were detected during this study. However human activities such as digging sand, illegal fishing were affecting these endangered species survival. So decreasing intensity of human activities and maintain bird diversity were suggested to protect the endangered species in the Poyang Lake watershed. Our results can provide basic data for bird diversity conservation and management.

Key Words: Poyang Lake watershed; bird diversity; human activity

鄱阳湖是中国第一大淡水湖,位于江西省北部, (115°47′—116°45′E, 28°22′—29°45′N), 接纳赣江、抚河、修水、饶河和信江五河来水^[1]。有关鄱阳湖鸟类研究已有一些报道,主要集中在鸟类多样性的数量与分布上^[2-4],也有针对某一珍稀濒危物种作越冬生态的专题研究^[5]。但鄱阳湖五大流域的鸟类多样性却未见报道。作者在开展“江西省中华秋沙鸭(*Mergus squamatus*)越冬生态及保护对策”这一课题时,逐月对中华秋沙鸭栖息河道及两侧的鸟类多样性进行了系统调查,旨在为鄱阳湖流域的鸟类多样性提供基础资料,同时也为深入系统开展鄱阳湖流域鸟类多样性打下基础。

1 材料与方法

1.1 研究地区

1.1.1 研究地区概况

研究地区地理坐标 E:114°39′—117°51′, N:27°34′—29°33′, 海拔 10—90 m。该地区气候湿润温和、雨量充沛。年平均气温 18℃, 冬季平均气温 6.7℃, 无霜期 264 d, 年均降雨量 1816 mm^[6]。本次调查的河段包括鄱阳湖四大流域(抚河、信江、饶河和修河)的 8 个河段:(1)修河修水(太阳升)段。河岸两侧以村庄农田为主,村庄周边有些稀疏的乔木。部分河段的岸边有高大的乔木,隐蔽度高。山区离河岸两侧较远。该处人类活动如采砂相对频繁;(2)修河靖安(潦河)段,该河段两侧均为林地和近河边的村庄农田,其中一侧河岸农田相对较多。该区人类活动相对较少;(3)抚河宜黄水宜黄(桃陂)段,该河段两侧均有山区林地,其中一侧杂有村庄和农田,并有频繁的车辆通过;(4)信江泸溪河鹰潭龙虎山段,该河段两侧均有山地林区,其中一侧山地与河道之间有火车轨道相隔。该河段两侧植被均比较茂密,隐蔽度高;(5)信江泸溪河贵溪耳口段,该河段一侧为茂密的山区林地,隐蔽度高,另一侧有村庄、道路和过往车辆,视野开阔,隐蔽度较差;(6)信江弋阳(清湖)段,该河段一侧为林地并杂有较多的农田,另一侧有林地并杂有少许村庄;(7)饶河昌江浮梁段,该河段两侧为山区林地,并有农田和村庄;(8)饶河乐安河婺源段,该河段有些部分生境保存良好,有竹林和针叶林,具有较高的植被盖度,隐蔽度高,鸟类多样性调查主要在这部分河段中进行。因采砂等人类活动,婺源段有些河段破坏严重,过往车辆多,隐蔽度相对较差(图 1)。

1.2 研究方法

1.2.1 鸟类调查方法

2010 年 11 月—2011 年 3 月在鄱阳湖四大流域的 8 个河段设置样线 17 条,信江弋阳(清湖)段 1 条、信江泸溪河鹰潭龙虎山段 2 条、信江泸溪河贵溪耳口段 1 条、抚河宜黄水宜黄(桃陂)段 2 条、修河靖安(潦河)段 3 条、修河修水(太阳升)段 1 条、饶河昌江浮梁段 4 条和乐安河婺源段 3 条(婺源段的鸟类多样性主要在 1 条 6km 左右的样线进行,其他 2 条样线以调查中华秋沙鸭为主),每条样线长约 4—7 km。本研究采用样线和样点法相结合,借助双筒望远镜(8×)和 Nikon 单筒望远镜(30×)进行观察。样线法即沿样线以 2 km/h 左右的速度步行观察,记录河中及河岸附近见到和听到的所有鸟类种类和数量。部分河段(附近无合适的步行小道)和样线(鸟类密度低但可能有中华秋沙鸭的样线),则采用样点法,即沿河道最近的道路驱车行走,每隔 2 km 左右停车至河道岸边记录鸟类种类和数量。除宜黄段和修水段外(宜黄段在 2010 年 11 月和 12 月未调查,修水段在 2010 年 11 月份未调查,其他时间每月调查 1 次),其他河段的鸟类多样性均每月调查 1 次,每个

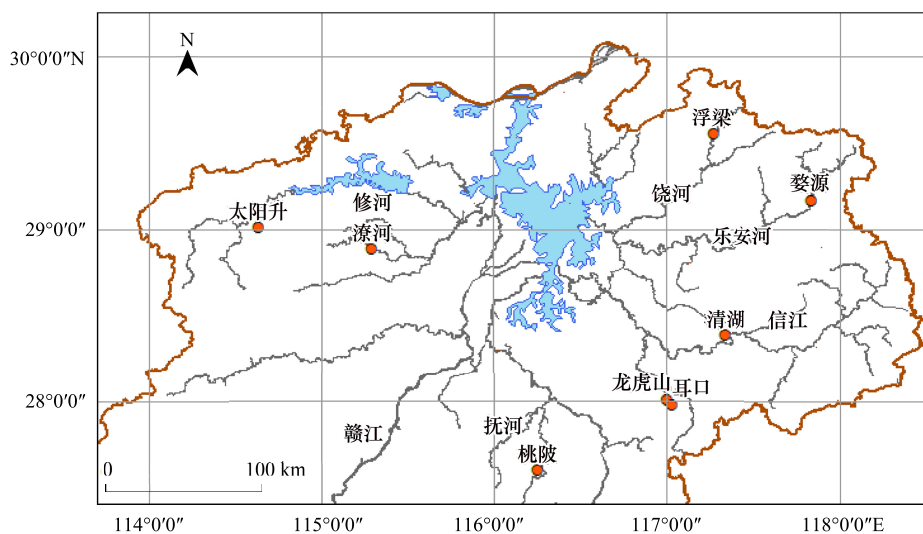


图1 鄱阳湖流域鸟类调查样地分布图

Fig. 1 The map of surveyed area in Poyang Lake watershed

河段每次调查 1—2d。鸟类分类依据《中国鸟类分类与分布名录》^[7], 鸟类居留型和分布型主要依据文献资料^[8-9]。

1.2.2 数据处理方法

(1) 鸟类多样性的测度 采用 Shannon-Wiener 多样性指数:

$$H' = -\sum (P_i) (\ln P_i)$$

式中, H' 为 Shannon-Wiener 多样性指数, P_i 为 i 物种的个体在所有物种个体总数的比例^[10-11]。

(2) 鸟类群落均匀性的测度采用 Pielou 均匀性指数

$$J' = H' / H_{\max}$$

式中, J' 为 Pielou 均匀性指数, $H_{\max} = \log_2 S$, S 为物种数^[12]。

(3) 鸟类群落间相似性分析

$$S = 2c / (a + b)$$

式中, S 为相似性指数, a 为群落 A 的物种数目, b 为群落 B 的物种数目, c 为群落 A 和群落 B 中共有的种数^[13]。

(4) 聚类分析

采用 SPSS 15.0 进行数据分析。根据鄱阳湖四大流域 8 个河段的鸟类数量和种类, 使用欧氏距离法来测量各河段鸟类的相似程度。

本次调查每月的调查强度大致相同, 但每个河段调查的样线长度不等, 因此, 多样性参数的比较只在月份之间进行, 各河段多样性参数不作比较。

2 结果

2.1 鸟类物种组成

2010 年 11 月—2011 年 3 月, 鄱阳湖流域共记录鸟类 13 目 36 科 106 种(表 1)。其中, 国家 I 级重点保护鸟类 1 种, 即中华秋沙鸭 *Mergus squamatus*, 国家 II 级重点保护鸟类 10 种, 即白琵鹭 *Platalea leucorodia*、小天鹅 *Cygnus columbianus*、鸳鸯 *Aix galericulata*、黑翅鸢 *Elanus caeruleus*、黑耳鸢 *Milvus lineatus*、蛇雕 *Spilornis cheela*、普通鵟 *Buteo buteo*、红隼 *Falco tinnunculus*、白鹇 *Lophura nycthemera*、斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*。

106 种鸟类中, 5 个月累计数量过百的有 16 种。数量最多的前 5 种鸟类按种群由大到小的顺序依次是斑嘴鸭 *Anas poecilorhyncha* (601 只)、白头鹎 *Pycnonotus sinensis* (414 只)、中华秋沙鸭 (398 只)、小鸊鹬 *Tachybaptus ruficollis* (397 只)、[树]麻雀 *Passer montanus* (373 只)(表 1)。

优势鸟类种类存在时间变异。其中,斑嘴鸭、中华秋沙鸭和小鸕鷀的种群数量在 5 个月中均居数量最多的前 5 种鸟类之列。11 月份数量最多的前 5 种鸟类还有白头鹎和珠颈斑鸠 *Streptopelia chinensis*。12 月份数量最多的前 5 种鸟类还有[树]麻雀和白头鹎。1 月份数量最多的前 5 种鸟类还有白头鹎和[树]麻雀。2 月份数量最多的前 5 种鸟类还有小嘴乌鸦 *Corvus corone* 和丝光椋鸟 *Sturnus sericeus*。3 月份数量最多的前 5 种鸟类还有灰头鹀 *Emberiza spodocephala* 和白头鹎(表 1)。

表 1 鄱阳湖流域非繁殖期鸟类组成

Table 1 Bird composition in Poyang Lake watershed during non-breeding period

目/科/种 Order/Family/Species	11 月 November	12 月 December	1 月 January	2 月 February	3 月 March	合计 Total	居留型 Status	区系 Fauna
一 鸕鷀目 PODICIPEDIFORMES								
(一) 鸕鷀科 Podicipedidae								
1 小鸕鷀 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	54	67	93	100	83	397	留	广
二 鹈形目 PELECANIFORMES								
(二) 鸬鹚科 Phalacrocoracidae								
2 [普通]鸬鹚 <i>Phalacrocorax carbo</i>				1		1	冬	广
三 鹭科 CICONIIFORMES								
(三) 鹭科 Ardeidae								
3 白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	12	26	61	51	44	194	夏	广
4 夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>			1			1	留	广
(四) 鸮科 Threskiornithidae								
5 白琵鹭 <i>Platalea leucorodia</i>		1				1	冬	古
四 雁形目 ANSERIFORMES								
(五) 鸭科 Anatidae								
6 小天鹅 <i>Cygnus columbianus</i>			8	15	6	29	冬	古
7 鸳鸯 <i>Aix galericulata</i>	5	16	10	28	26	85	冬	古
8 罗纹鸭 <i>Anas falcata</i>		10	3			13	冬	古
9 绿翅鸭 <i>A. crecca</i>		35	20	14	8	77	冬	古
10 绿头鸭 <i>A. platyrhynchos</i>	6	5	13	4	2	30	冬	古
11 斑嘴鸭 <i>A. poecilorhyncha</i>	167	136	242	114	122	601	留	广
12 普通秋沙鸭 <i>Mergus merganser</i>					2	2	冬	古
13 中华秋沙鸭 <i>M. squamatus</i>	91	61	72	89	85	398	冬	古
五 隼形目 FALCONIFORMES								
(六) 鹰科 Accipitridae								
14 黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i>		1				1	留	广
15 黑耳鸢 <i>Milvus lineatus</i>		1		1	1	3	留	广
16 蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>					1	1	夏	东
17 普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	1			2	2	5	冬	古
(七) 隼科 Falconidae								
18 红隼 <i>Falco tinnunculus</i>		1	1		1	3	留	广
六 鸡形目 GALLIFORMES								
(八) 雉科 Phasianidae								
19 灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	3	2	2	1	4	12	留	东
20 白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>				5		5	留	东
21 雉鸡 <i>Phasianus colchicus</i>	2	2	6	8	7	25	留	古
七 鹤形目 GRUIFORMES								
(九) 秧鸡科 Rallidae								
22 红脚苦恶鸟 <i>Amaurornis akool</i>		2	2	2		6	留	东
23 黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	4		10	7	11	32	留	广
24 骨顶鸡 <i>Fulica atra</i>			1	2		3	冬	广
八 鸽形目 CHARADRIIFORMES								
(十) 鸽科 Charadriidae								

续表

目/科/种 Order/Family/Species	11 月 November	12 月 December	1 月 January	2 月 February	3 月 March	合计 Total	居留型 Status	区系 Fauna
25 凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i>		21	2			23	冬	古
26 灰头麦鸡 <i>V. cinereus</i>				4	6	10	旅	古
27 长嘴剑鸻 <i>Charadrius placidus</i>				7		7	冬	古
28 金眶鸻 <i>C. dubius</i>		1			3	4	旅	广
(十一) 鹬科 Scolopacidae								
29 扇尾沙锥 <i>Gallinago gallinago</i>		1	1			2	旅	古
30 泽鹬 <i>Tringa stagnatilis</i>					1	1	冬	古
31 青脚鹬 <i>T. nebularia</i>	1		3	6	7	17	冬	古
32 白腰草鹬 <i>T. ochropus</i>	4	5	5	4	3	21	冬	古
33 矶鹬 <i>T. hypoleucos</i>					1	1	冬	古
34 黑腹滨鹬 <i>Calidris alpina</i>		20	1			21	冬	古
九 鸽形目 COLUMBIFORMES								
(十二) 鸠鸽科 Columbidae								
35 山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>		9			6	15	留	广
36 珠颈斑鸠 <i>S. chinensis</i>	46	11	21	31	33	142	留	东
十 鸮形目 STRIGIFORMES								
(十三) 鸱鸺科 Strigidae								
37 斑头鸱鸺 <i>Glaucidium cuculoides</i>				1		1	留	东
十一 佛法僧目 CORACIFORMES								
(十四) 翠鸟科 Alcedinidae								
38 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	5	6	5	1		17	留	广
39 白胸翡翠 <i>Halcyon smyrnensis</i>	1		1	1	1	4	留	东
40 冠鱼狗 <i>Ceryle lugubris</i>	1			1		2	留	广
41 斑鱼狗 <i>C. rudis</i>	4	9	2	4	5	24	留	广
十二 鸢形目 PICIFORMES								
(十五) 啄木鸟科 Picidae								
42 星头啄木鸟 <i>Dendrocopos canicapillus</i>		2				2	留	东
43 灰头绿啄木鸟 <i>Picus canus</i>					1	1	留	广
十三 雀形目 PASSERIFORMES								
(十六) 百灵科 Alaudidae								
44 云雀 <i>Alauda arvensis</i>	18	2		24	23	67	冬	古
(十七) 燕科 Hirundinidae								
45 家燕 <i>Hirundo rustica</i>					1	1	夏	古
(十八) 鹡鸰科 Motacillidae								
46 白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	20	35	38	59	51	203	留	广
47 灰鹡鸰 <i>M. cinerea</i>	1		2	1	2	6	冬	广
48 树鹨 <i>Anthus hodgsoni</i>	2	20	15	11	5	53	冬	古
49 水鹨 <i>A. spinoletta</i>	4	43	10			57	冬	古
50 黄腹鹨 <i>A. rubescens</i>		5	20	33	10	68	冬	古
(十九) 山椒鸟科 Campephagidae								
51 灰喉山椒鸟 <i>Pericrocotus solaris</i>		1				1	留	东
(二十) 鹎科 Pycnonotidae								
52 领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>	1	18	49	55	37	160	留	东
53 黄臀鹎 <i>Pycnonotus xanthorrhous</i>			1		2	3	留	东
54 白头鹎 <i>P. sinensis</i>	97	91	73	62	91	414	留	东
55 绿翅短脚鹎 <i>Hypsipetes maclellandii</i>			8	23	4	35	留	东
(二十一) 叶鹎科 Chloropseidae								
56 橙腹叶鹎 <i>Chloropsis hardwickii</i>		1	1			2	留	东
(二十二) 伯劳科 Laniidae								
57 棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	14	18	19	9	12	72	留	东

续表

目/科/种 Order/Family/Species	11 月 November	12 月 December	1 月 January	2 月 February	3 月 March	合计 Total	居留型 Status	区系 Fauna
(二十三) 棕鸟科 Sturnidae								
58 八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	30	50	14	16	22	130	留	东
59 黑领棕鸟 <i>Sturnus nigricollis</i>	2	6	6	6	17	35	留	古
60 丝光棕鸟 <i>S. sericeus</i>	6	56	8	71	68	209	留	东
(二十四) 鸦科 Corvidae								
61 松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>	3		4	8	4	19	留	古
62 红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	18	7	4	6	9	44	留	东
63 喜鹊 <i>Pica pica</i>	2		3	3	1	9	留	古
64 小嘴乌鸦 <i>Corvus corone</i>			1	211		212	旅	古
(二十五) 河乌科 Cinclidae								
65 褐河乌 <i>Cinclus pallasi</i>		1	2	1	1	5	留	广
(二十六) 鸫科 Turdidae								
66 红胁蓝尾鸫 <i>Tarsiger cyanurus</i>		5	9	2	1	17	冬	古
67 鹊鸲 <i>Copsychus saularis</i>		1			1	2	留	东
68 北红尾鸫 <i>Phoenicurus auroreus</i>	5	15	22	10	5	57	冬	古
69 红尾水鸫 <i>Rhyacornis fuliginosus</i>	13	10	5	10	2	40	留	广
70 白顶溪鸫 <i>Chaimarrornis leucocephalus</i>	4	1	1			6	留	古
71 黑喉石鸫 <i>Saxicola torquata</i>	1					1	旅	广
72 紫啸鸫 <i>Myiophoneus caeruleus</i>		1				1	留	东
73 虎斑地鸫 <i>Zoothera dauma</i>	1					1	冬	广
74 灰背鸫 <i>Turdus hortulorum</i>			1			1	冬	古
75 乌鸫 <i>T. merula</i>	2	6	6	4	3	21	留	广
76 白腹鸫 <i>T. pallidus</i>					2	2	冬	古
77 斑鸫 <i>T. naumanni</i>	4	3	1	1	1	10	冬	古
(二十七) 画眉科 Timaliidae								
78 黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i>	8	16	1	13	10	48	留	东
79 画眉 <i>G. canorus</i>	6	3	4	3	6	22	留	东
80 白颊噪鹛 <i>G. sannio</i>	1		5	8	2	16	留	东
81 绣脸钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus erythrogenys</i>	5					5	留	东
82 棕颈钩嘴鹛 <i>P. ruficollis</i>	3	2	1	1	4	11	留	东
83 红头穗鹛 <i>Stachyris ruficeps</i>				10		10	留	东
84 灰眶雀鹛 <i>Alcippe morrisonia</i>		2	17	12	3	34	留	东
(二十八) 鸦雀科 Paradoxornithidae								
85 棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i>	5	8	41	50	3	107	留	广
(二十九) 扇尾莺科 Cisticolidae								
86 黄腹鹪莺 <i>Prinia flaviventris</i>	5	7	4	2	1	19	留	东
87 纯色鹪莺 <i>P. inornata</i>	6	15	2	12	5	40	留	东
(三十) 莺科 Sylviidae								
88 强脚树莺 <i>Cettia fortipes</i>	2	3	2	2	1	10	留	东
89 黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>			2			2	冬	古
90 黄眉柳莺 <i>P. inornatus</i>			1			1	冬	古
(三十一) 长尾山雀科 Aegithalidae								
91 红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	4	20		13	20	57	留	东
(三十二) 山雀科 Paridae								
92 黄腹山雀 <i>Parus spilonotus</i>	5			29	15	49	留	东
93 大山雀 <i>P. major</i>	13	16	27	27	25	108	留	广
(三十三) 雀科 Passeridae								
94 山麻雀 <i>Passer rutilans</i>	21					21	留	广
95 [树]麻雀 <i>P. montanus</i>	11	171	113	55	23	373	留	广
(三十四) 梅花雀科 Estrildidae								
96 白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	20	28	38	27	21	134	留	东

续表

目/科/种 Order/Family/Species	11 月 November	12 月 December	1 月 January	2 月 February	3 月 March	合计 Total	居留型 Status	区系 Fauna
97 斑文鸟 <i>L. punctulata</i> (三十五) 燕雀科 <i>Fringillidae</i>		5	4	20		29	留	东
98 燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>		4	35		10	49	冬	古
99 金翅雀 <i>Carduelis sinica</i>	10	7	16	44	18	95	留	古
100 黑尾蜡嘴雀 <i>Eophona migratoria</i> (三十六) 鹀科 <i>Emberizidae</i>	6	5	37	18	6	72	冬	古
101 凤头鹀 <i>Melophus lathamii</i>		3				3	留	东
102 小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>		12	2	1	2	17	冬	古
103 黄眉鹀 <i>E. chrysophrys</i>	5	5	2			12	冬	古
104 田鹀 <i>E. rustica</i>		1				1	冬	古
105 三道眉草鹀 <i>E. elegans</i>			2			2	留	古
106 灰头鹀 <i>E. spodocephala</i>	12	16	22	63	104	217	冬	古

2.2 鸟类区系组成

居留型方面,留鸟和冬候鸟最多,分别占鸟类物种总数的 57.55% 和 34.91%。鸟类区系上,古北界种类最多,占 41.51%。其次是东洋界鸟类,占 33.02%。留鸟中大都是东洋界和广布种,冬候鸟中古北界鸟类占近 90.00% (表 2)。

表 2 鄱阳湖流域非繁殖期鸟类区系组成
Table 2 Avifauna composition in Poyang Lake watershed during non-breeding period

	留鸟 Resident	夏候鸟 Summer migrant	冬候鸟 Winter migrant	旅鸟 Traveler	总计 Total	百分比/% Percent
东洋界 Oriental realm	34	1			35	33.02
古北界 Palaearctic realm	7	1	33	3	44	41.51
广布种 Eurytopic	20	1	4	2	27	25.47
总计 Total	61	3	37	5	106	
百分比 Percent/%	57.55	2.83	34.91	4.72		

2.3 鸟类多样性

鸟类物种数以 1 月份和 3 月份最多,多样性和均匀度指数均以 12 月份和 3 月份最高。多样性指数和均匀度指数均以 11 月份和 2 月份最低(表 3)。

表 3 鄱阳湖流域非繁殖期鸟类多样性的时间差异
Table 3 Temporal variation of bird diversity in Poyang Lake watershed during non-breeding period

	物种数 Number of species	个体数 Number of individuals	多样性指数 H' Diversity index	均匀度指数 J Evenness index
11 月份 November	57	803	4.36	0.75
12 月份 December	69	1196	4.90	0.80
1 月份 January	73	1287	4.77	0.77
2 月份 February	69	1550	4.50	0.74
3 月份 March	71	1126	4.89	0.80

2.4 鸟类相似性

相同物种数最高的两个河段是婺源段与靖安段,其次是弋阳段与修水段、靖安段与修水段。相同物种数最低的两河段是龙虎山段与宜黄段,其次是龙虎山段与弋阳段、耳口段与宜黄段。鸟类相似性系数最高的是耳口段与龙虎山段、靖安与婺源段,其次是浮梁段与宜黄段。鸟类相似性系数最低的是弋阳段与龙虎山段,其

次是浮梁段与弋阳段、修水段与龙虎山段、宜黄段与龙虎山段(表4)。

表4 鄱阳湖流域非繁殖期不同地区鸟类的相似性系数

Table 4 The similarity coefficient of birds in Poyang Lake watershed during non-breeding period

地段 Sections	修水段	靖安段	宜黄段	龙虎山段	耳口段	弋阳段	浮梁段	婺源段
修水段		35	30	26	26	36	35	33
靖安段	0.60		28	30	29	32	34	40
宜黄段	0.63	0.60		21	24	29	28	27
龙虎山段	0.50	0.60	0.53		28	23	27	29
耳口段	0.54	0.62	0.67	0.71		26	25	28
弋阳段	0.65	0.60	0.67	0.49	0.60		25	31
浮梁段	0.67	0.67	0.70	0.62	0.63	0.53		33
婺源段	0.57	0.71	0.59	0.59	0.61	0.58	0.66	

右上方整数为两地间相同物种数;左下方的数值为两地间相似性系数

欧氏距离显示,修水段、龙虎山段和靖安段与其他河段的鸟类组成差异较大。宜黄段、耳口段和浮梁段的鸟类组成比较相近(图2)。

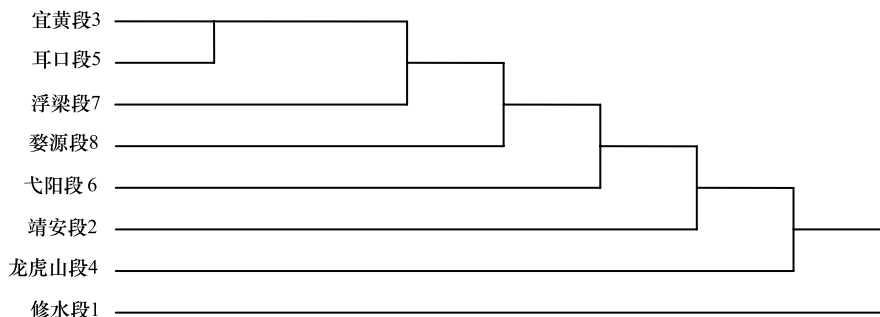


图2 鄱阳湖流域非繁殖期不同地区鸟类聚类分析

Fig.2 Cluster analysis of birds in different areas in Poyang Lake watershed during non-breeding period

3 讨论

3.1 鸟类资源与种类组成

江西省的河流绝大部分汇入鄱阳湖,形成鄱阳湖水系。鄱阳湖接纳五大流域的来水,调蓄后经湖口注入长江^[1]。本次调查共记录鸟类106种,占江西省鸟类种类总数(481种)的22.04%^[14]。此外,在弋阳段和婺源段还发现数量相对稀少的罗纹鸭、鸳鸯等,表明鄱阳湖流域的鸟类多样性非常丰富。本次鄱阳湖流域数量最多的5种鸟类中,除中华秋沙鸭是珍稀濒危鸟类外,其他鸟类都是江西省常见的留鸟。中华秋沙鸭成为本次每月的优势物种,不代表该物种在鄱阳湖流域是优势种。此次调查以中华秋沙鸭为主,所选河段均为以前出现过或可能会有中华秋沙鸭出现的河段。因此,中华秋沙鸭才是本次鸟类中的优势物种。本次调查的鸟类种类与鄱阳湖南矶山保护区非繁殖期调查的种数一样,但南矶山保护区的优势种大多数为大中型雁鸭类,且数量较大^[15]。本次调查区域为河流及其附近的林地或农田等,因此除水鸟外,还有大量的雀形目鸟类。雁鸭类密度低,以中型个体为主。

3.2 鸟类区系组成

居留型方面,留鸟和冬候鸟最多,分别占鸟类物种总数的56.60%和35.85%,这与章旭日等^[15]研究的结果相似。江西省鸟类共481种,留鸟和冬候鸟分别占34.17%和30.00%,比本次调查的结果要低,主要因本次非繁殖期鸟类调查几乎没有夏候鸟^[16]。鄱阳湖山地丘陵鸟类中留鸟所占比例近50%,冬候鸟也占很大比例,这与本文的结果一致^[17]。本次调查时间主要在冬季,因此夏候鸟只有3种(白鹭、蛇雕和家燕),其中蛇雕和家燕均是3月底见到,可能是这两种鸟类刚迁来繁殖。根据文献8,本文将白鹭归为夏候鸟,但由于气候的

变暖,每年冬季在江西仍能发现大量的白鹭在此越冬。鸳鸯和灰鹊均根据文献归为冬候鸟^[8],但这两种鸟类分别在婺源和吉安有繁殖记录,灰头麦鸡和金眶鸫根据文献^[8]归为旅鸟,实地考察发现,这两种鸟类均在南昌有繁殖。因此这几种鸟类的居留型的划分还有待商榷。

江西省在地理区划上属于东洋界,而本次调查结果显示古北界种类最多。其次是东洋界鸟类。江西省 481 种鸟类中,古北界鸟类占 46.46%,东洋界鸟类占 31.04%,与本文结果类似^[16]。而鄱阳湖山地丘陵鸟类中,东洋界鸟类占 45.14%,与本文结果不同^[17],这主要因为本次调查的时间在冬季,因此冬候鸟占相当比例。冬候鸟中古北界鸟类占近 90.00% (表 2),因此这次鸟类中古北界种类占较大比例。繁殖鸟(留鸟和夏候鸟)中仍然以东洋界和广布种为主(表 2)。

3.3 鸟类相似性

鸟类相似性系数最高的是耳口段与龙虎山段、靖安段与婺源段。耳口段和龙虎山段均为泸溪河河段,特点是一侧为林区,另一侧为火车道,因此这两个河段相似性较高。但龙虎山段火车道的旁边为大片林区,而耳口段为村庄农田,且耳口段的样线短,因此龙虎山段的鸟类多样性较高。耳口段的一侧为村庄农田,因此分布有八哥、[树]麻雀等鸟类;而龙虎山段主要以林地为主,一些与林区有关的鸟类如灰胸竹鸡、白颊噪鹛会在此分布。靖安段与婺源段的部分河段两侧均有山区林地,且灌丛密度均较高,因此相似性系数较高。鸟类相似性系数最低的是弋阳段与龙虎山段,这可能与这两个河段鸟类种类多而相同种类少有关(弋阳段 50 种;龙虎山段 43 种。两地相同种类仅 23 种)。这种差异可能与两地的河道环境不同有关,从而导致鸟类种类和数量差异较大。龙虎山河段较弋阳段河段稍窄,且视野不开阔。龙虎山段除中华秋沙鸭和斑嘴鸭外,无其他雁鸭类;而弋阳段除这两种鸭科鸟类外,还有小天鹅、普通秋沙鸭、绿头鸭、绿翅鸭、罗纹鸭。龙虎山段因林地茂密,一些偏爱林地及灌丛的画眉亚科的鸟类如棕颈钩嘴鹛、红头穗鹛、灰眶雀鹛会出现在这个河段,而弋阳段没有这些鸟类。

欧氏距离的结果与相似性系数的结果不同,主要因为欧氏距离不仅考虑了相同的物种数,同时也考虑了各物种的数量。欧氏距离显示,宜黄段、耳口段和浮梁段的鸟类组成比较相近,可能与这三个河段的鸟类多样性调查区域均包含较多的村庄农田有关。宜黄段和耳口段的鸟类组成最相似,主要因为这两个河段均一侧为林地,另一侧有村庄农田,且河道均靠近车辆较多的公路。宜黄段和耳口段记录的鸟类种类不多,但种数相同,均为 36 种,其中有 24 种鸟类为两地共有。欧氏距离的结果表明,鸟类的相似度与各河段间隔的距离无关,而可能与当地的生境密切相关。

鄱阳湖流域鸟类种类多,不少珍稀鸟类如白琵鹭、鸳鸯、中华秋沙鸭等在此越冬。然而,实地调查发现,大部分河段或多或少都有人类活动。人类活动包括采砂、非法捕鱼、河岸带植被的破坏、水体污染等。采砂活动改变了水的深度和河床结构,影响水鸟的食物如底栖生物、鱼类等的生存,从而大大影响水鸟的分布。因此,降低人类活动强度是保证这些濒危鸟类生存的必要条件。

References:

- [1] Xia S X, Yu X B, Fan N. The Wintering Habitats of Migrant Birds and Their Relationship with Water Level in Poyang Lake, China. *Resources science*, 2010, 32(11): 2072-2078.
- [2] Tu Y G, Yu C H, Huang X F, Shan J H, Sun Z Y, Wang Z R. Distribution and Population of the Overwintering Anatidae Waterfowl in the Poyang Lake. *Acta Agriculture University Jiangxiensis*, 2009, 31(4): 760-764, 771.
- [3] Huang P, Ou Y S, Ruan L Z, Wang Z R, Pan H C, Hu B H, Wu X P. Study on the community biodiversity of summer birds in Nanjishan Wetland Nature Reserve. *Journal of Nanchang University (Natural Science)*, 2009, 33(6): 585-590.
- [4] Zhang X R, Shao M Q, Xu T, Jian M F, Ni C Y, Hu B H. Study on bird diversity in Nanjishan National Nature Reserve, Jiangxi Province during non-breeding period. *Sichuan Journal of Zoology*, 2011, 30(4): 649-653.
- [5] Wu Y H, Ji W T. Study on Poyang Lake National Nature Reserve in Jiangxi. Beijing: Chinese Forestry Press, 2002.
- [6] Yi G D, Yang Z J, Liu Y, Zuo B, Zhao J, Hao X L. Behavioral time budget and daily rhythms for wintering *Mergus squamatus*. *Acta Ecologica Sinica*, 2010, 30(8): 2228-2234.

- [7] Zheng G M. A checklist on the classification and distribution of the birds of China (Second edition). Science Press, 2011.
- [8] Zhu X, Jiang H L, Lu Y C. A complete taxonomic checklist and geographic reference of bird species and subspecies in Eastern China. Beijing: Science Press, 2008.
- [9] Huang Z H, Ke D H, Chen X H, Liu W W. Bird diversity in Jiangxi Province. Journal of Jinggangshan University (Natural Science), 2010, 31 (2): 100-107.
- [10] Chen Z N, Zen Y. The butterfly diversity of different habitat types in Qilian, Qinghai Province. Biodiversity Science, 2001, 9 (2): 109-114.
- [11] Liu C R, Ma K P. Measurement of biotic community diversity VI. the statistical aspects of diversity measures. Biodiversity Science, 1998, 6 (3): 229-239.
- [12] Ma K P. Measurement of biotic community diversity I. the statistical aspects of α -diversity Measures (1). Biodiversity Science, 1994, 2 (3): 162-168.
- [13] Sun R Y. The Theory of Animal Ecology. 3rd ed. Beijing: Beijing Normal University Publishing, 2001.
- [14] Shao M Q, Dai N H, Zhao S, Guo Q X, Zhong P H. Latest number of bird species in Jiangxi Province. Sichuan journal of zoology, 2010a, 29 (3): 459-460.
- [15] Zhang X R, Shao M Q, Xu T, Jian M F, Ni C Y, Hu B H. Study on bird diversity in Nanjishan National Nature Reserve, Jiangxi Province during non-breeding period. Sichuan Journal of Zoology, 2011, 30 (4): 649-653.
- [16] Shao M Q, Zhang X R, Yi Z L, Zeng W J, Zhai B, Jian M F, Tu Y L. Analysis on the bird diversity and avifauna in Jiangxi Province. Resources and environments in the Yangtze basin, 2010, 19 (Z1): 128-131.
- [17] Fu D Y, Ding T M, Hu P Y, Zheng Q Z. A survey of birds in the Poyang Lake hill-lines area. Jiangxi Science, 1989, 7 (2): 32-43.

参考文献:

- [1] 夏少霞, 于秀波, 范娜. 鄱阳湖越冬候鸟栖息地面积与水位变化的关系. 资源科学, 2010, 32 (11): 2072-2078.
- [2] 涂业苟, 俞长好, 黄晓凤, 单继红, 孙志勇, 汪志如. 鄱阳湖区域越冬雁鸭类分布与数量. 江西农业大学学报, 2009, 31 (4): 760-764, 771.
- [3] 黄鹏, 欧阳珊, 阮禄章, 汪志如, 潘洪超, 胡斌华, 吴小平. 南矶山湿地自然保护区夏季鸟类群落生物多样性. 南昌大学学报 (理科版), 2009, 33 (6): 585-590.
- [4] 章旭日, 邵明勤, 许婷, 简敏菲, 倪才英, 胡斌华. 2011. 江西南矶山国家级自然保护区非繁殖期鸟类多样性研究. 四川动物, 30 (4): 649-653.
- [5] 吴英豪, 纪伟涛. 江西鄱阳湖国家级自然保护区研究. 北京: 中国林业出版社, 2002.
- [6] 易国栋, 杨志杰, 刘宇, 左斌, 赵匠, 郝锡联. 中华秋沙鸭越冬行为时间分配及日活动节律. 生态学报, 2010, 30 (8): 2228-2234.
- [7] 郑光美. 中国鸟类分类与分布名录 (第二版). 科学出版社, 2011.
- [8] 朱曦, 姜海良, 吕燕春. 华东鸟类物种和亚种分类名录与分布. 科学出版社, 2008.
- [9] 黄族豪, 柯培华, 陈秀红, 刘维维. 江西省鸟类多样性研究. 井冈山大学学报 (自然科学版), 2010, 31 (2): 100-107.
- [10] 陈振宁, 曾阳. 青海祁连山地区不同生境类型蝶类多样性研究. 生物多样性, 2001, 9 (2): 109-114.
- [11] 刘灿然, 马克平. 生物多样性的测度方法 VI. 生物多样性, 1998, 6 (3): 229-239.
- [12] 马克平. 生物群落多样性的测度方法 I. α -多样性的测度方法 (上). 生物多样性, 1994, 2 (3): 162-168.
- [13] 孙儒泳. 动物生态学原理 (第三版). 北京: 北京师范大学出版社, 2001: 309-314.
- [14] 邵明勤, 戴年华, 赵爽, 郭启祥, 钟平华. 江西省鸟类种数的最新统计. 四川动物, 2010a, 29 (3): 459-460.
- [15] 章旭日, 邵明勤, 许婷, 简敏菲, 倪才英, 胡斌华. 2011. 江西南矶山国家级自然保护区非繁殖期鸟类多样性研究. 四川动物, 30 (4): 649-653.
- [16] 邵明勤, 章旭日, 易智莉, 曾文军, 翟兵, 简敏菲, 涂远龙. 江西省鸟类多样性与区系分析. 长江流域资源与环境, 2010, 19 (Z1): 128-131.
- [17] 傅道言, 丁铁明, 胡平喜, 郑清仔. 鄱阳湖地区山地丘陵的鸟类调查. 江西科学, 1989, 7 (2): 32-43.

ACTA ECOLOGICA SINICA Vol.33, No.1 January, 2013 (Semimonthly)

CONTENTS

Frontiers and Comprehensive Review

- Integrating ecological civilization into social-economic development WANG Rusong (1)
- The effect of land cover pattern on hillslope soil and water loss in the arid and semi-arid region: a review
..... GAO Guangyao, FU Bojie, LÜ Yihe, et al (12)
- The status and trend on the urban tree canopy research JIA Baoquan, WANG Cheng, QIU Erfa, et al (23)
- Bioindicators and Biomonitoring in Environmental Quality Assessment
..... Bernd Markert, WANG Mei'e, Simone Wünschmann, et al (33)
- Electron transfer capacities of dissolved organic matter and its ecological effects ... BI Ran, ZHOU Shungui, YUAN Tian, et al (45)

Autecology & Fundamentals

- Antioxidative responses of *Abies fabri* seedlings to litter addition and temperature elevation
..... YANG Yang, YANG Yan, WANG Genxu, et al (53)
- Effects of seed soaking with different concentrations of 5-aminolevulinic acid on the germination of tomato (*Solanum lycopersicum*)
seeds under NaCl stress ZHAO Yanyan, HU Xiaohui, ZOU Zhirong, et al (62)
- Influence of magnesium deficiency on chlorophyll fluorescence characteristic in leaves of Newhall navel orange
..... LING Lili, PENG Liangzhi, WANG Nanqi, et al (71)
- Leaf traits of 66 herbaceous species in Songnen grassland in Northeast China
..... SONG Yantao, ZHOU Daowei, WANG Ping, et al (79)
- Effects of nectar secondary compounds on pollination of co-flowering species in a natural community
..... ZHAO Guangyin, LI Jianjun, GAO Jie (89)
- The continuous life-table of *Leptocybe invasa* ZHU Fangli, QIU Baoli, REN Shunxiang (97)

Population, Community and Ecosystem

- Dominant climatic factors of *Quercus mongolica* geographical distribution and their thresholds
..... YIN Xiaojie, ZHOU Guangsheng, SUI Xinghua, et al (103)
- Fruit diet, Selectivity and Seed dispersal of Hatinh langur (*Trachypithecus francoisi hatinhensis*)
..... Nguyen Haiha, BAI Bing, LI Ning, et al (110)
- The distribution of living coccolithophore in East China Sea in autumn, 2010 JIN Shaofei, SUN Jun, LIU Zhiliang (120)
- The association of OPRK1 gene SNP with sika deer (*Cervus nippon*) diurnal behavior traits
..... LÜ Shenjin, YANG Yan, WEI Wanhong (132)
- Preliminary study on bird composition and diversity in Poyang Lake watershed during non-breeding period
..... SHAO Mingqin, ZENG Binbin, XU Xianzhu, et al (140)
- Coexistence mechanism of two species passerines in man-made nest boxes LI Le, ZHANG Lei, YIN Jiangxia, et al (150)
- Dynamics on soil faunal community during the decomposition of mixed eucalypt and alder litters
..... LI Yanhong, YANG Wanqin, LUO Chengde, et al (159)
- RS/GIS-based integrated evaluation of the ecosystem services of the Three Gorges Reservoir area (Chongqing section)
..... LI Yuechen, LIU Chunxia, MIN Jie, et al (168)

Landscape, Regional and Global Ecology

- The distribution of soil organic carbon as affected by landforms in a small watershed of gully region of the Loess Plateau
..... LI Linhai, GAO Erhu, MENG Meng, et al (179)
- Effects of coastal geographical characteristics on the abundance of submerged aquatic vegetation
..... WU Mingli, LI Xuyong, CHEN Nianlai (188)
- Analysis of soil physical properties under different vegetation types in the alluvial fan area of Manas River watershed
..... CAO Guodong, CHEN Jiehua, XIA Jun, et al (195)

Resource and Industrial Ecology

- Effects of farming on wetland soil seed banks in the Sanjing Plain and wetland restoration potential
..... WANG Guodong, Beth A Middleton, LÜ Xianguo, et al (205)

Effects of the microhabitats on the seedling emergence during the flooding disturbance	AN Hongyan, XU Hailiang, YE Mao, et al (214)
Analysis on the limiting factors to further improve yield of summer maize in Heilonggang River Valley	XU Lina, TAO Hongbin, HUANG Shoubing, et al (222)
Fungal diversity in rhizosphere soil of medicinal plants in Heilongjiang Province	MU Dongyan, LÜ Guozhong, SUN Xiaodong, et al (229)
Integrated assessment of mariculture ecosystem health in Sanggou Bay	FU Mingzhu, PU Xinming, WANG Zongling, et al (238)
Urban, Rural and Social Ecology	
The integrative assessment on ecological quality status of Luoyuan Bay based on ‘OOAO principle’	WU Haiyan, WU Yaojian, CHEN Keliang, et al (249)
Trophic state of seawater and ecological characteristics of phytoplankton in Sishili Bay	LI Bin, BAI Yanyan, XING Hongyan, et al (260)
Ecological footprint depth and size: new indicators for a 3D model	FANG Kai (267)
Landscape dynamics of medium- and small-sized cities in eastern and western China: a comparative study of pattern and driving forces	QI Yang, WU Jianguo, LI Jianlong, et al (275)
Research Notes	
Prediction of bacterial species richness in the South China Sea slope sediments	LI Tao, WANG Peng (286)
Spatial pattern of seedling regeneration of <i>Ulmus pumila</i> woodland in the Otindag Sandland	LIU Zhen, DONG Zhi, LI Hongli, et al (294)
Impacts on seed germination features of <i>Eupatorium adenophorum</i> from variable light stimulation and traditional dormancy-broken methods	JIANG Yong, LI Yanhong, WANG Wenjie, et al (302)
Opinions	
Discus for classification of plant association	XING Shaohua, YU Mengfan, YANG Lijuan, et al (310)

《生态学报》2013 年征订启事

《生态学报》是中国生态学学会主办的生态学专业性高级学术期刊,创刊于 1981 年。主要报道生态学研究原始创新性科研成果,特别欢迎能反映现代生态学发展方向的优秀综述性文章;研究简报;生态学新理论、新方法、新技术介绍;新书评介和学术、科研动态及开放实验室介绍等。

《生态学报》为半月刊,大 16 开本,300 页,国内定价 90 元/册,全年定价 2160 元。

国内邮发代号:82-7,国外邮发代号:M670

标准刊号:ISSN 1000-0933 CN 11-2031/Q

全国各地邮局均可订阅,也可直接与编辑部联系购买。欢迎广大科技工作者、科研单位、高等院校、图书馆等订阅。

通讯地址:100085 北京海淀区双清路 18 号 电 话:(010)62941099; 62843362

E-mail: shengtaixuebao@rcees.ac.cn 网 址: www.ecologica.cn

编辑部主任 孔红梅 执行编辑 刘天星 段 靖

生 态 学 报

(SHENGTAI XUEBAO)

(半月刊 1981 年 3 月创刊)

第 33 卷 第 1 期 (2013 年 1 月)

ACTA ECOLOGICA SINICA

(Semimonthly, Started in 1981)

Vol. 33 No. 1 (January, 2013)

编 辑	《生态学报》编辑部 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085 电话:(010)62941099 www.ecologica.cn shengtaixuebao@rcees.ac.cn	Edited by	Editorial board of ACTA ECOLOGICA SINICA Add:18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China Tel:(010)62941099 www.ecologica.cn Shengtaixuebao@rcees.ac.cn
主 编	王如松	Editor-in-chief	WANG Rusong
主 管	中国科学技术协会	Supervised by	China Association for Science and Technology
主 办	中国生态学学会 中国科学院生态环境研究中心 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085	Sponsored by	Ecological Society of China Research Center for Eco-environmental Sciences, CAS Add:18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China
出 版	科 学 出 版 社 地址:北京东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717	Published by	Science Press Add:16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China
印 刷	北京北林印刷厂	Printed by	Beijing Bei Lin Printing House, Beijing 100083, China
发 行	科 学 出 版 社 地址:东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717 电话:(010)64034563 E-mail:journal@cspg.net	Distributed by	Science Press Add:16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China Tel:(010)64034563 E-mail:journal@cspg.net
订 购	全国各地邮局	Domestic	All Local Post Offices in China
国外发行	中国国际图书贸易总公司 地址:北京 399 信箱 邮政编码:100044	Foreign	China International Book Trading Corporation Add:P. O. Box 399 Beijing 100044, China
广告经营 许 可 证	京海工商广字第 8013 号		



ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

国内外公开发行

国内邮发代号 82-7

国外发行代号 M670

定价 90.00 元