

黑龙江安邦河自然保护区白骨顶营巢及领域特征

程鲲¹, 马建章^{1*}, 李金波², 姜荣²

(1. 东北林业大学野生动物资源学院, 哈尔滨 150040; 2. 安邦河湿地管理局, 黑龙江集贤 155900)

摘要:2007 年 4~8 月在黑龙江安邦河自然保护区调查了白骨顶的巢址、领域等繁殖特征, 测定了巢和卵的产量、巢址生境因子, 并用最小凸多边形法测算了白骨顶的领域。结果显示: 巢多位于距离明水面较近的草丛中, 2/3 以上的巢址距离明水面 1~5 m, 巢下水深 20~80 cm, 巢间距离 10~50 m。巢址附近的植被主要有芦苇、香蒲和蘆草, 2/3 以上巢的植株密度在 1~50 株/m² 之间, 植株高度在 51~200 cm 之间。领域形状多为近似于长方形的扁多边形, 面积为 3000~5000 m², 领域由明水面和草丛两部分组成, 二者具有不同的功能。

关键词:白骨顶; 繁殖; 营巢; 领域

中图分类号: Q958.1; Q959.7 文献标识码: A 文章编号: 1000-7083(2010)03-0372-04

Nest Site and Territory Characteristics of the Common Coot (*Fulica atra*) in Anbang River Nature Reserve, Heilongjiang

CHENG Kun¹, MA Jian-zhang^{1*}, LI Jin-bo², JIANG Rong²

(1. College of Wildlife Resources, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China; 2. Bureau of Anbang River Wetland Management, Jixian, Heilongjiang Province 155900, China)

Abstract: Nest site and territory characteristics of the common coot (*Fulica atra*) were investigated in Anbang River Nature Reserve in Heilongjiang Province from April to July 2007. The nest size, egg number and environmental characteristics of nest site were recorded, and the territory sizes were determined by the "minimum convex polygons" method. The results indicated that: most nests of common coots were found at grasslands near the open water, more than 2/3 of nests were 1~5 m away from the open water, and the water depth under the nest was 20~80 cm; the distance between adjacent nests was 10~50 m; vegetation density was 1~50 stems/m²; vegetation height was 51~200 cm. The main plants at the nest sites were reeds (*Phragmites communis*), cattails (*Typha latifolia*), and mat bulrushes (*Scirpus triqueter*). The territories of most common coots were flat polygons, close to a rectangular shape, and most territory sizes were 3000~5000 m². The territory was composed of open water and grassland which had different functions.

Key words: *Fulica atra*; breeding; nesting; territory

白骨顶 *Fulica atra* 是鹤形目秧鸡科水禽, 分布于欧亚大陆、非洲北部和大洋洲, 在我国东北、河北北部、内蒙古、青海、新疆、西藏等地区繁殖, 到黄河或长江以南地区越冬。白骨顶栖息于湖、河、沼泽等各类湿地, 主要以各种水生植物为食, 兼食水生昆虫等动物性食物, 其繁殖依赖一定面积的明水面, 可作为湿地水量、水质变化的指示种(逢世良等, 1999; 王强等, 2007)。国外对白骨顶的研究集中在污染生物学、繁殖生态学、行为学等, 其中繁殖生态研究主要有巢址、领域、繁殖时间、食物丰富度对繁殖特征的影响等方面(Wendy, 1988; Cave, 1989; Per-

deck, 1992; Rizi, 1999; Brinkhof, 2002)。

巢址的水深、隐蔽条件等特征是水禽繁殖生境选择的重要因子。对于白骨顶这种繁殖期具有明显领域的水禽, 分析巢址和领域内的生境特征对丰富该物种的繁殖生态学资料具有重要价值。以往我国学者在黑龙江、吉林、新疆、内蒙古等地曾对白骨顶的繁殖生态习性进行过报道(赵正阶, 1985; 高忠信, 1986; 邢莲莲, 1989; 马鸣, 1995), 但对其巢址和领域尚无专项研究。为此, 我们于 2007 年在黑龙江省安邦河自然保护区进行了野外考察, 旨在为保护白骨顶及其生境提供有益的信息和科学依据。

收稿日期: 2009-07-18 接受日期: 2009-08-15 基金项目: 教育部博士点基金项目(编号: 20040225006)

作者简介: 程鲲(1974~), 女, 博士, 讲师, 主要从事野生动物生态与管理的教学和研究工作, E-mail: chengkun@nefu.edu.cn

* 通讯作者 Corresponding author, E-mail: jianzhangma@163.com

致谢: 野外研究工作得到安邦河自然保护区领导和工作人员的大力支持及赵海荣、王海京、朱继军等同学的大力协助, 深表感谢!

1 研究地区概况

安邦河自然保护区位于黑龙江省双鸭山市集贤县,系三江平原湿地的一部分,地处东经 $131^{\circ}06' \sim 131^{\circ}32'$,北纬 $46^{\circ}53' \sim 47^{\circ}03'$,总面积 $10\,295\text{ hm}^2$ 。该保护区属温带大陆性季风气候,年平均气温 2.5°C ,太阳总辐射量为 4600.5 MJ/m^2 ,日照总数 2613 h ,降水量 560 mm ,无霜期 145 d 。地貌类型为低河河滩湿地,以芦苇沼泽生境为主,典型的水生和沼生植物包括芦苇 *Phragmites communis*、香蒲 *Typha latifolia*、狭叶香蒲 *Typha angustifolia*、浮萍 *Lemna minor*、荇菜 *Nymphoides peltatum*、眼子菜 *Potamogeton franchetii*、两栖蓼 *Polygonum amphibium*、狐尾藻 *Myr-*

iophyllum verticillatum、小叶章 *Deyeuxia angustifolia*、多种苔草 *Carex* spp. 等。保护区的水鸟种类极为丰富,白枕鹤 *Grus vipio*、白琵鹭 *Platalea leucorodia*、东方白鹳 *Ciconia boyciana* 等国家重点保护鸟类在此栖息。安邦河湿地在 20 世纪 70 年代被排水造田,湿地面积从原来的 2 万多公顷减少到 2000 多公顷,1993 年建立自然保护区后,引入安邦河水,进行芦苇栽植使湿地得以恢复,因此该湿地的水位依赖于安邦河水的注入,属于部分人工控制水量的湿地。湿地核心部分为 5、6、7、8 号池,水位稳定,而 10 号池水量年度变化较大;8 号池的一部分和 10 号池被作为生态旅游区域(图 1)。

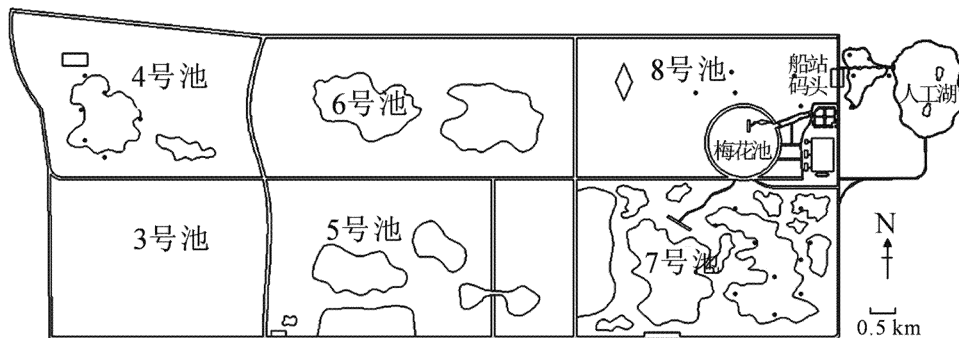


图 1 安邦河自然保护区白骨顶巢址位置图

Fig. 1 Nest sites distribution of common coots in Anbang River Nature Reserve

2 研究方法

于 2007 年 5 月 15 日~6 月 5 日进行巢址调查。首先使用 10×40 倍双目望远镜在 4、7、8、10 号池搜寻白骨顶巢,发现巢后进行编号和 GPS 定位,记录巢材、窝卵数、卵的长径、短径、卵重、巢内径、巢外径、巢高、巢深、巢下水深、植被高度、植被密度、巢距明水面距离、距最近巢的距离、距干扰源距离等因子。

白骨顶的领域行为十分强烈,求偶、营巢后就开始有明确的领域,孵卵后警告、驱赶等领域行为明显增多,直至 8 月下旬幼鸟基本成熟开始练飞时才放弃领域。选择在孵卵期测定白骨顶的领域特征,这一时期白骨顶领域行为较多,容易观察,且芦苇尚未长高,观察视野较好。将白骨顶在领域内的活动位置描绘于工作图上,使用最小凸多边形法(Odum, 1955)估算领域面积,并且标记和估算出领域内明水面和草丛区域所占的面积。

使用 SPSS 13.0 软件包进行相关性分析、单因素方差分析等统计分析。

3 结果

3.1 巢及卵的特征

白骨顶 4 月初迁至安邦河,4 月中旬开始求偶配对,4 月下旬开始营巢。营巢持续时间个体间差异较大,一直到 5 月下旬仍有部分个体处于营巢期。营巢期间,白骨顶雌雄共同筑巢。巢呈浅碗状,在就地弯折香蒲或芦苇的基础上搭建而成,较为简陋。巢材主要是干枯的香蒲和苇草,内垫以短而软的蒲叶和苇叶。各巢所用巢材有一定差异,在测定的 26 个巢中,有些全部使用香蒲枯叶搭建,有的是香蒲杂以芦苇和蘆草,还有的杂有绿色植物茎叶,巢材的选用与巢附近生境内的植被有关。另外,在巢靠近明水面一侧有一条用香蒲和苇秆铺成的通道,宽约 $30 \sim 50\text{ cm}$,长约 $1 \sim 2\text{ m}$,是成鸟和幼鸟进出巢的路径。

26 个巢的基本量度如下:内径为 $20.42\text{ cm} \pm$

1.82 cm (17 ~ 24 cm), 外径为 36.44 cm ± 4.24 cm (30 ~ 47 cm), 巢高为 17.03 cm ± 3.06 cm (12 ~ 24 cm), 巢深为 11.05 cm ± 2.19 cm (8.3 ~ 18 cm)。其中, 巢高与巢下水深具有一定的相关关系 (Pearson 相关系数 = 0.390, $P = 0.049$), 巢下积水较深的位置巢高相对较大。

5 月上旬开始产卵, 观察到最早的产卵日期为 5 月 3 日, 窝卵数 6 ~ 13 枚, 卵灰白色具褐色斑点。测定了 4 巢 37 枚卵, 卵平均长径为 52.3 mm (49.0 ~ 55.5 mm), 短径为 35.5 mm (33.6 ~ 37.8 mm)、卵重 35.8 g (33.1 ~ 39.9 g)。白骨顶产 3 ~ 5 枚卵后开始孵卵, 孵化期为 23 d。雌雄共同孵卵, 孵卵时有补巢行为, 一般在换孵时, 雄鸟衔来巢材, 由雌鸟补于巢内。跟踪观察 6 个巢的 53 枚卵, 到了 8 月初共有 42 只幼鸟成活, 成活率为 79.25%。

3.2 巢址特征

白骨顶的巢多位于距离明水面较近的草丛中, 距离明水面不到 5 m 的巢占 73%, 5 ~ 10 m 之间的巢占 15%, 10 ~ 20 m 之间的巢占 12%。白骨顶巢下水深多在 20 ~ 80 cm 之间, 占 77%; 也有少数在 80 ~ 120 cm 间, 占 23% (图 2)。不同营巢区域的白骨顶的巢下水深有显著差异, 单因素方差分析结果显示, 7 号池巢的巢下水深明显小于 8 号池和 10 号池 ($t = -4.109, P = 0.012; t = -6.733, P = 0.000$)。

白骨顶巢间距离在 30 ~ 50 m 的占 54%; 10 ~ 30 m 的占 27%, 50 ~ 70 m 的占 19% (图 3)。白骨顶对其他种类水禽如凤头鸊鷉和小鸊鷉在自己的领域内营巢并不排斥, 有的白骨顶的巢距凤头鸊鷉巢还不足 5 m。

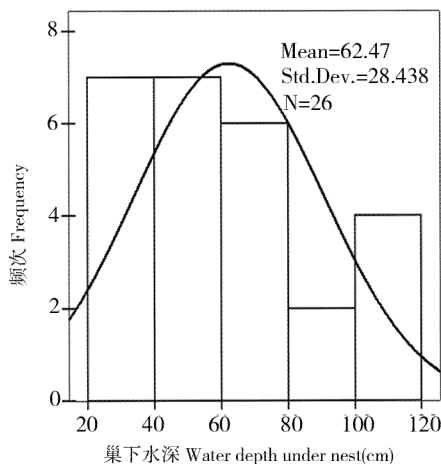


图 2 白骨顶巢下水深分布情况
Fig. 2 Water depth under nests of common coots

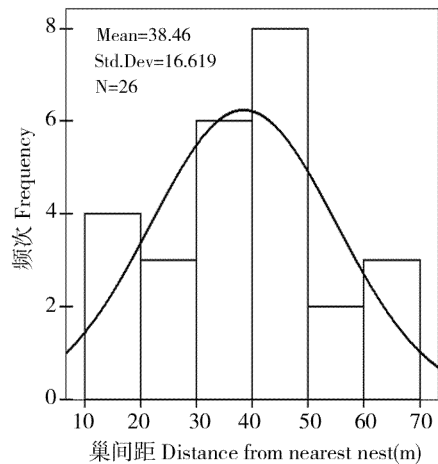


图 3 白骨顶巢间距离分布情况
Fig. 3 Distance from nearest nests of common coots

在安邦河保护区, 白骨顶巢址的主要植被类型有芦苇、香蒲和蘆草, 不同营巢区域的植被种类和植株密度有所不同, 4、8 号池多为密集型香蒲, 有的区域夹杂一些芦苇丛, 7、10 号池多为稀疏型芦苇、蘆草, 其中 10 号池是正在恢复注水的湿地, 所以少部分巢周围还有小叶章这种从旱生向湿生过渡的植被类型。巢址植株的平均密度为 36.2 株/m², 有 76.9% 白骨顶巢的植株密度在 1 ~ 50 株/m² 之间; 植株的平均高度为 115.4 cm, 有 73.1% 巢植株高度在 51 ~ 200 cm 之间 (表 1)。

表 1 安邦河保护区白骨顶巢址的隐蔽条件
Table 1 Cover conditions of common coots' nest sites in Anbang River Nature Reserve

项目 Items	指标范围 Distribution range	出现频次 Frequency	百分比 (%) Percent
植被种类 Vegetation type	香蒲 <i>Typha latifolia</i>	15	57.7
	芦苇 <i>Phragmites communis</i>	23	88.5
	蘆草 <i>Scirpus triqueter</i>	9	34.6
	小叶章 <i>Deyuxia angustifolia</i>	2	7.7
植株高度 (cm) Vegetation height	1 ~ 50	4	15.4
	51 ~ 100	7	26.9
	101 ~ 200	12	46.2
	> 200	3	11.5
植株密度 (株/m ²) Vegetation density	1 ~ 25	6	23.1
	26 ~ 50	14	53.8
	51 ~ 100	5	19.2
	> 100	1	3.9

3.3 领域特征

78% 的白骨顶领域面积为 3000 ~ 5000 m²。8-1 号巢的领域面积较大, 为 6400 m², 主要原因是其邻近的白骨顶巢因人为干扰而弃巢, 这部分区域被它占据了, 从而扩大了领域面积。白骨顶领域形状多

为近似于长方形的扁多边形,也有近似于三角形的领域,如 10-1、4-1、4-6 号巢,这类巢的领域面积相对较小,不到 2000 m²,其主要原因是距道路等干扰源

太近或筑巢时间较晚,其领域受周边白骨顶繁殖个体的挤压而变小(表 2)。

表 2 安邦河自然保护区白骨顶的领域特征
Table 2 Territory characteristics of common coots in Anbang River Nature Reserve

巢号 No.	领域面积(m ²) Territory area	明水面面积(m ²) Open water area	明水面类型 Type of open water	草丛面积(m ²) Vegetation area	草丛数量 Vegetation fragmentation	巢在领域中的位置 Direction of nests in territory
8-1	6400	3000	完整	2500	3	西界中部
8-2	3200	1620	完整	1400	4	东北端
8-3	5200	1850	完整	1570	2	东北端
8-4	3200	2000	完整	1000	1	东南端
8-5	3340	1200	完整	2000	1	东南端
7-1	2400	1950	斑块	200	3	西南端
7-2	3600	2400	斑块	1000	3	东南端
7-3	4000	2000	斑块	1500	3	西北端
7-4	3670	2100	斑块	105	2	西端
7-5	4800	2800	斑块	1800	1	西北端
7-6	4000	3000	斑块	400	1	东端
7-7	3680	3000	斑块	570	3	东端
10-1	1800	1750	斑块	35	1	西南端
10-2	4800	2400	斑块	2000	1	南端
10-3	5000	2765	完整	1500	3	西南端
10-4	3600	500	斑块	3030	2	西端
10-5	3300	600	斑块	1000	1	西北端
4-1	1300	1200	完整	50	2	北端
4-2	4000	3000	完整	1000	2	西北端
4-3	3500	1000	完整	2000	1	西北端
4-4	3340	2800	完整	380	5	东南端
4-5	3000	1850	完整	1000	1	西端
4-6	1500	1250	完整	65	1	东端

领域由明水面和草丛两部分组成,在领域中白骨顶要完成取食、停歇、理羽、警戒、育幼等多种行为。明水面包括完整和斑块状两种类型,这主要取决于草丛的分布。领域内明水面面积平均为 2001 m²,约占领域总面积的 56%。领域内一般包括 1~3 个草丛,白骨顶喜欢将根部位置露出水面的草丛作为理羽停歇地。领域内草丛的平均面积为 1135 m²,约占领域总面积的 32%。巢在领域内的位置多在远离干扰源的一端,因此相对隐蔽的草丛所处的位置决定了巢的方位。

白骨顶对侵入其领域内的其他白骨顶个体具有明显的攻击行为:头伏低后快速游向被攻击者,接近时拍打水面逐击对方,可分解为快速游动动作、逐击动作、追赶动作和展翅恐吓动作,有时伴有声音恐吓,持续时间一般较短,但可以连续进行。

4 讨论

本研究中白骨顶巢和卵的量度与以往其他地区研究结果相似,说明其巢和卵的特征地域性差别不

显著(王俊森,1990;Rizi,1999)。在本次观察中,适宜的营巢位置和好的隐蔽条件是白骨顶营巢生境选择的主要因子。距明水面的距离和巢下水深是指示水因子的两项关键指标。由于白骨顶飞翔前需助跑以及喜欢在开阔水面觅食,其巢一般筑在距明水面较近的水草边缘,而白骨顶幼鸟孵出后几小时即可下水活动,因此巢址周围适宜的水深对刚出生的幼鸟隐蔽很重要。植被密度和高度决定了巢址的隐蔽条件。曾有学者在阿尔及利亚东北部的研究显示,草丛斑块的空间构成和植被结构是白骨顶巢址选择的主要因子(Samraoui,2007);在立陶宛的研究也显示白骨顶的适宜营巢生境为:植株密度 11~40 株/m²,植株高度 51~300 cm,距明水面 1~30 m,水深 1~100 cm(Stanevičius,2002)。

适宜的巢间距对维持种群数量起重要作用,巢间距还决定了领域大小,使食物、隐蔽条件等资源在种群内个体间进行分割。扎龙自然保护区的研究显示,白骨顶的巢间距多在 50 m 以上,巢间距 30 m 以

(下转第 381 页)

- [J]. 林业科学研究, 15(5): 614 ~ 619.
- 刘少英, 冉江洪, 林强. 1999. 四川省、重庆市人工林鼠害危害区划 [J]. 四川林业科技, 20(3): 29 ~ 33.
- 门兴元, 郭宪国, 董文鸽, 等. 2006. 珀氏长吻松鼠和赤腹松鼠在保护区与非保护区各年龄松林内的种群动态[J]. 动物学研究, 27(1): 29 ~ 33.
- 冉江洪, 徐玮, 蔡红霞, 等. 2005. 赤腹松鼠生物学特征初步研究 [J]. 四川林业科技, 26(6): 9 ~ 10.
- 冉江洪, 刘少英. 1999. 四川省人工林鼠害调查初报 [J]. 四川动物, 18(1): 33 ~ 34.
- 唐蒙昌, 曹广成, 赵天飙. 2003. 内蒙古主要森林鼠害分布及危害程度的研究 [J]. 内蒙古林业科技, (3): 40 ~ 43.
- 王豁然. 2000. 关于发展人工林与建立人工林业问题探讨 [J]. 林业科技, 36(3): 112 ~ 117.
- 王文革, 孙作敏, 庞丽杰, 等. 2004. 尚志国有林区森林鼠害发生规律及防止对策探讨 [J]. 防护林科技, (4): 87 ~ 88.
- 吴南生. 2001. 我国人工林的地位、作用及主要造林技术 [J]. 江西农业大学学报, 23(4): 562 ~ 566.
- 徐宏发, 盛和林. 1992. 赤腹松鼠能量代谢和营养需要的初步研究 [J]. 12(2): 126 ~ 131.
- 徐玮, 冉江洪. 2004. 赤腹松鼠及其危害防治的研究 [J]. 四川林业科技, 25(4): 16 ~ 21.
- 姚圣忠, 胡德夫, 周娜, 等. 2005. 我国森林啮齿动物的发生及防控措施研究现状 [J]. 中国森林病虫, (5): 22 ~ 26.
- 朱曦. 1986. 浙江玲珑山马尾松松鼠危害情况调查 [J]. 林业科学, 22(2): 223 ~ 224.
- 朱永淡, 张卫阳, 洪美芳, 等. 1994. 赤腹松鼠啃皮危害林木的研究报告 [J]. 华东森林经营, 8: 54 ~ 59.
- 朱永淡, 张卫阳, 朱曦. 1990. 赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*) 对树木剥皮危害的初步研究 [J]. 兽类学报, 10(4): 276 ~ 281.
- Edelman AJ, Koprowski JL. 2005. Selection of drey sites by arer's squirrels in an introduced population [J]. Journal of Mammalogy Naturalist, 50(4): 461 ~ 465.
- Micko S. 1990. Food habits of red-bellied trees squirrels on a small island in Japan [J]. Journal of Mammalogy, 71(4): 570 ~ 578.
- Ortego J. 2007. Consequences of Eagle Owl nest-site use habitat preference for breeding performance and territory stability [J]. Ornis Fennica, 84: 78 ~ 90.

(上接第 375 页)

内的较少见,其护卫的领域为巢前方的 20 ~ 50 m 扇形水面(王俊森, 1990),比本研究调查的巢间距和领域略大。白骨顶领域大小与繁殖个体(尤其是雄性)年龄密切相关,年龄偏大者占区时间较早,其领域也偏大(Cave, 1989)。实际上鸟类领域的大小与食物多少、种群密度及各环境因子都有关,因此导致分布于不同地区的白骨顶的领域大小存在一定差异。本研究发现,白骨顶的领域大小在整个繁殖期内不是一成不变的,白骨顶会占据周围个体放弃的领域,这说明领域作为繁殖个体的一种资源具有一定的扩张性。除了范围大小外,领域内的明水面和草丛比例也体现了白骨顶领域的特征。明水面的斑块化是草丛将水面分割而形成的,虽然不影响总水面的大小,但有可能因护卫难易程度和食物可利用性等方面存在结构性差异而影响白骨顶领域的质量。有关白骨顶领域结构与功能还有待进一步探究。

5 参考文献

- 高忠信,李英南. 1986. 扎龙保护区四种鸟类繁殖生态的研究 [J]. 东北林业大学学报, 14(4): 67 ~ 73.
- 马鸣. 1995. 塔里木河中游十种水鸟的繁殖调查 [J]. 干旱区研究, 12(2): 72 ~ 76.
- 逢世良,仇福臣,蔡勇军, 1999 等. 扎龙湿地观鸟路线的再次评价 [J]. 高师理科学刊, 19(2): 48 ~ 51.
- 王俊森,张素清,柳劲松,等. 1990. 扎龙保护区骨顶鸡繁殖生态习性的研究 [J]. 动物学研究, 25(3): 24 ~ 29.
- 王强,吕宪国. 2007. 鸟类在湿地生态系统监测与评价中的应用 [J]. 湿地科学, 5(3): 274 ~ 281.
- 邢莲莲,杨贵生. 1989. 白骨顶繁殖生态学研究 [J]. 内蒙古大学学报(自然科学版), 20(4): 521 ~ 527.
- 赵正阶,朴龙国. 1985. 几种水鸟的繁殖资料 [J]. 动物学杂志, 5: 29 ~ 31.
- Brinkhof MWG, Cave AJ, Daan S. 2002. Timing of Current Reproduction Directly Affects Future Reproductive Output in European Coots [J]. Evolution, 56(2): 400 ~ 411.
- Cave AJ, Visser J, Perdeck AC. 1989. Size and quality of the coot *Fulica atra* territory in relation to age of its tenants and neighbours [J]. ARDEA, 77: 87 ~ 98.
- Odum EP, Kuenzler EJ. 1955. Measurement of Territory and Home Range Size in Bird [J]. Auk, 72: 125 ~ 137.
- Perdeck AC, Cave AJ. 1992. Laying date in the coot: Effects of age and mate choice [J]. Journal of Animal Ecology, 61(1): 13 ~ 19.
- Rizi H, Benyacoub S, Chabi Y. 1999. Nesting and Reproductive Characteristics of Coots *Fulica atra* Breeding on Two Lakes in Algeria [J]. Ardeola, 46(2): 179 ~ 186.
- Samraoui F, Samraoui B. 2007. The Reproductive Ecology of the Common Coot (*Fulica atra*) in the Hauts Plateaux, Northeast Algeria [J]. Waterbirds, 30(1): 133 ~ 139.
- Stanevičius V. 2002. Nest-Site Selection by Coot and Great-Crested Grebe in Relation to Structure of Halophytes [J]. Acta Zoologica Lituanica, 12(3): 265 ~ 275.
- Wendy LH. 1988. The Effect of Food Abundance on the Reproductive Patterns of Coots [J]. The Condor, 90: 324 ~ 331.