

人工林对海南鹦哥岭鸟类多样性的影响

蔡燕¹, 杨灿朝^{1,2}, 梁伟^{1*}

(1. 海南师范大学生命科学学院, 海口 571158; 2. 中山大学生命科学学院)

摘要:为了解在天然林中所种植的人工林对鹦哥岭鸟类多样性的影响,于 2005 年 10 月~2006 年 4 月,分别采用样带法和雾网法,对海南鹦哥岭的原生林、次生林、人工林及其林缘的鸟类多样性进行了比较研究。野外记录到鸟类 102 种,其中栗腹矶鹀 *Monticola rufiventris*、橙胸姬鹀 *Ficedula strophiate* 和黄雀 *Carduelis spinus* 3 种为海南鸟类新纪录。与原生林和次生林相比,人工林及其林缘的鸟类多样性很低,其中人工林最低。人工林不仅对鹦哥岭自然保护区的鸟类多样性具有非常大的负面影响,而且由于人工林的种植使天然林破碎化而产生的林缘与天然林林缘不同,鸟类多样性较低。

关键词: 鸟类多样性; 海南鹦哥岭; 人工林

中图分类号: Q959.7 文献标识码: A 文章编号: 1000-7083(2009)05-0764-04

Negative Effects of Plantations on Bird Diversity in Yinggeling Nature Reserve, Hainan Island

CAI Yan¹, YANG Can-chao^{1,2}, LIANG Wei^{1*}

(1. College of Life Sciences, Hainan Normal University, Haikou 571158, China;

2. School of Life Science, Sun Yat-sen University)

Abstract: The effects of plantations on bird diversity in Yinggeling Nature Reserve, Hainan Island, China, was examined from October 2005 to April 2006, using belt transect count and mist net methods. A total of 102 bird species were recorded, of which three bird species (*Monticola rufiventris*, *Ficedula strophiate* and *Carduelis spinus*) were new records for Hainan Island. Compared with the natural tropical primary and secondary forest, bird diversity in plantations and the forest edge was considerably lower, with the plantation having the lowest bird diversity. Habitat fragmentation caused by plantations has a negative effect on bird diversity in Yinggeling Nature Reserve.

Key words: bird diversity; Yinggeling; Hainan Island; plantation

海南鹦哥岭是海南岛热带原始雨林分布的中心地区之一,至今仍保存有大面积连片的原始热带雨林,卫星图片显示其连续的原生林超过 300 km² (Lee *et al.*, 2005),是我国热带生物资源最丰富的地区之一。然而,根据实地考察,我们发现金光集团 (APP) 在鹦哥岭种植了大面积的人工纸浆林 (马占相思 *Acacia mangium*),并已延伸到天然林中,与鹦哥岭的天然林形成明显的镶嵌状分布,使天然林明显破碎化。为了解人工林对鹦哥岭鸟类多样性的影响,我们对鹦哥岭原生林、次生林、人工林及其林缘的鸟类多样性进行了比较研究。

1 研究地点和时间

海南鹦哥岭自然保护区位于海南岛中南部黎母

岭山脉南段,109°11'~109°34' E,18°49'~19°08' N,西面延伸至佳西自然保护区,西北至霸王岭自然保护区,长约 46 km,宽约 24 km,面积约 500 km²,最高海拔 1811 m,是海南两条最大河流南渡江和昌花江的分水岭 (Lee *et al.*, 2005)。2005 年 10 月~2006 年 4 月,对鹦哥岭青介地区的原生林、次生林、人工林 (马占相思) 和林缘的鸟类多样性进行调查。林缘指天然次生林和人工林之间的林缘,因为人工林的种植主要在次生林中。

2 研究方法

2.1 样带法

调查采用样带法,分别在原生林、次生林、人工林和林缘各设样带 5 km,每条样带调查 5 次,每次调

收稿日期:2008-09-04 基金项目:中山大学有害生物控制与资源利用国家重点实验室开放课题 (SKLBC0704);国家自然科学基金 (30360015);美国国家地理 (NGS) (C66-05) 和世界银行技术援助项目海南省子项目 (TCC5) (C02-07-02) 资助

作者简介:蔡燕 (1981~),女,硕士研究生,主要从事鸟类生态学

* 通讯作者 Corresponding author, E-mail: liangw@hainan.net

致谢:海南师范大学本科生肖华、王金艺、汪栋、粘培元,海南五指山毛阳镇青介村王中明协助野外调查,谨致谢意!

查时间为早上 6:30 ~ 10:00。样带单侧宽 50 m, 调查时手持望远镜沿样带以 1.5 km/h 的步速沿着各林区内的现有道路或小径, 记录在调查样线两侧各 50 m 范围(包括空中)见到或者听到的鸟的种类和数量。

2.2 网捕法

在原生林、次生林、人工林和林缘各布雾网 10 张, 网长 8 m, 高 3 m, 每两张网之间相距 200 m。仅于白天张网。每 2 h 查网 1 次, 记录上网鸟类的种类和数量。

2.3 数据处理

鸟类多样性指数采用 Shannon-Wiener 指数, 即 $H' = -\sum P_i \ln P_i$, P_i 为某一样地中第 i 种鸟的个体数量占该样地所有鸟类个体数量总和的概率。均匀度采用 Pielou 均匀度指数 $J = H'/H_{max} = H'/\ln S$, S

为该样地中所具有的物种数, H_{max} 为最大多样性值, $H_{max} = \ln S$ 。相关性分析采用 Smith 相关系数 $I = 2C/(A + B)$, 其中 C 为两个互相比对的群落中共有的鸟种数, A 和 B 分别为两个互相比对的群落中的鸟种数。

3 研究结果

野外共调查到鸟类 102 种(附录)。其中, 栗腹矶鹬 *Monticola rufiventris*、橙胸姬鹀 *Ficedula strophilata* 和黄雀 *Carduelis spinus* 3 种为海南鸟类新纪录。橙胸姬鹀在次生林中网捕到 1 只个体, 放飞。

在所调查的林型中, 以次生林所调查到的鸟的种类最丰富, 人工林最低(表 1)。各种多样性指数均以原生林和次生林最高, 两者相差无几。人工林的各项指数仍是最低(表 2)。

表 1 海南鹦哥岭不同生境类型的鸟类目、科、属、种的丰富度
Table 1 Number of bird species, genera, families and orders in different habitats in Yinggeling, Hainan Island, China

	目数 Number of Orders (%)	科数 Number of Families (%)	属数 Number of Genera (%)	种数 Number of Species (%)
原生林 Primary Forest	10(83.3)	28(77.8)	53(69.7)	70(69.3)
次生林 Secondary Forest	12(100)	30(83.3)	64(84.2)	82(81.2)
人工林 Plantation	2(16.7)	8(22.2)	13(17.1)	14(13.9)
林缘 Forest Edge	8(66.7)	24(66.7)	37(48.7)	39(38.6)
总计 Total	12(100)	36(100)	76(100)	102(100)

表 2 海南鹦哥岭不同生境类型的鸟类多样性比较
Table 2 Comparison of bird diversity among different habitats in Yinggeling, Hainan Island, China

	种数 (S)	香农指数 (H')	均匀度指 数(J)	最大多样 性值(H_{max})
原生林 Primary Forest	70	3.4708	0.8170	4.2485
次生林 Secondary Forest	82	3.6045	0.8180	4.4067
人工林 Plantation	14	2.0737	0.7858	2.6391
林缘 Forest Edge	39	2.5579	0.6982	3.6636

网捕法捕捉到鸟类种数的情况是, 原生林 12 种 51 个个体, 次生林 11 种 32 个个体, 人工林 8 种 27 个个体, 林缘 5 种 11 个个体, 共 24 种 122 个个体。网捕结果表明原生林的鸟类种类和数量均最高, 人工林和林缘的种类和数量很低。

4 讨论

不同生境之间的过渡地带所产生的效应, 是生境片断化的一种效应(Murcia, 1995)。土地管理者认为这种因生境片断化而造成的“边缘效应”对生物多样性是有好处的(Leopold, 1993), 并推测在

不同的生境之间的接壤地带具有高的物种数量和丰富度(Odum, 1971)。然而, 有些研究认为森林的边缘生境是与许多森林鸟类的需求不相容的, 而且森林边缘效应的增加威胁了许多森林鸟类群落的多样性(Yahner, 1988; Paton, 1994)。有研究表明, 人类活动造成的森林片断化, 可能会使得森林边缘鸟类的捕食率和寄生率大幅提高(Andrén & Angelstam, 1988; Andrén, 1992; Faaborg *et al.*, 1995; Kurosawa & Askins, 2003), 限制了动物的扩散并降低其活动区(Forman, 1997), 还使得动物面对人类的干扰变得更加敏感和脆弱(McGarigal *et al.*, 2001), 从而导致大部分依赖森林的动物物种产生地区性灭绝。我们的调查结果表明, 天然林的鸟类多样性明显高于人工林和人工林与次生林之间的林缘。人工林的鸟类多样性很低, 而且由于人工林的种植, 天然林的破碎化形成许多边缘, 这些林缘的鸟类多样性也很低。

实地考察发现, 金光集团在鹦哥岭种植的人工林树种主要为外来物种马占相思, 林型单一, 空间异质性很低, 林下落叶层很薄, 食物来源很少, 极少有

鸟类和其他野生动物栖息。然而,鹦哥岭的马占相思林种植面积很大,并已延伸到天然林中,与天然林呈现镶嵌状分布,使天然林严重破碎化。如果这种局面得不到重视和改善,其天然林的面积将会持续缩小,破碎化效应将会加剧。

网捕法所得的结果与样带法有一些差异。造成这种差异的主要原因可能是:首先,人工林为马占相思林,高度均不超过 4 m,相比原生林和次生林,人工林所布的雾网能比较全面地覆盖不同高度,而原生林和次生林的林中层至林冠层鸟无法用网捕捉;其次,样带法调查发现林缘鸟种比人工林高,而网捕法则相反,因为位于林缘的鸟种虽然多于人工林,但却很少穿越林缘去人工林,自然就不容易碰到位于林缘的雾网。

天然次生林中的鸟类多样性较高,可能因为次生林拥有较高的空间异质性。然而,原生林在网捕中,无论是鸟种数(特别是许多稀有种)还是鸟类个体数量都非常高,这表明原生林对维持鸟类多样性以及保护稀有和罕见种方面拥有较大的潜力。

5 参考文献

- Andrén H, P Angelstam. 1988. Elevated predation rates as an edge effect in habitat islands[J]. *Ecology*, 69: 544 ~ 547.
- Andrén H. 1992. Corvid density and nest predation in relation to forest fragmentation; a landscape perspective[J]. *Ecology*, 73: 794 ~ 804.
- Faaborg F, Brittingham M, Donovan T, et al. 1995. Habitat fragmentation in the temperate zone[A]. Martin TE & DM Finch (Eds.). *Ecology and management of Neotropical migratory birds*[C]. New York: Oxford University Press.
- Forman RT. 1997. *Land mosaics: the ecology of landscapes and regions* [M]. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kurosawa R, R Askins. 2003. Effects of habitat fragmentation on birds in deciduous forests in Japan[J]. *Conserv Biol*, 17: 695 ~ 707.
- Lee KS, Chan BP, Li SN. 2005. Birds of Yinggeling, Hainan Island, China—with notes on new and important records[J]. *Birding ASIA*, 4: 68 ~ 79.
- Leopold A. 1993. *Game management* [M]. New York: Charles Scribners.
- McGarigal K, Romme WH, Crist M, et al. 2001. Cumulative effects of roads and logging on landscape structure in the San Juan Mountains, Colorado (USA)[J]. *Landsc Ecol*, 16: 327 ~ 349.
- Murcia C. 1995. Edge effects in fragmented forests; implications for conservation[J]. *Trends Ecol Evol*, 10: 58 ~ 62.
- Odum EP. 1971. *Fundamentals of ecology* [M]. Philadelphia: Saunders.
- Paton PWC. 1994. The effect of edge on avian nest success: How strong is the evidence? [J]. *Conservation Biology*, 8(1): 17 ~ 26.
- Yahner RH. 1988. Changes in wildlife communities near edges[J]. *Conservation Biology*, 2: 333 ~ 339.

附录 研究期间在鹦哥岭所调查到的鸟类
Appendix Birds recorded in Yinggeling, Hainan Island, China, from October 2005 to April 2006

种名 Species	PF	SF	P	FE
雉科 Phasianidae				
海南山鹧鸪 <i>Arborophila ardens</i>	✓	✓		
原鸡 <i>Gallus gallus</i>	✓	✓	✓	✓
白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>		✓		
啄木鸟科 Picidae				
黄嘴栗啄木鸟 <i>Blythipicus pyrrhotis</i>	✓	✓		✓
星头啄木鸟 <i>Picoides canicapillus</i>	✓	✓		✓
拟鹲科 Megalaimidae				
黑眉拟啄木鸟 <i>Megalaima oorti</i>	✓	✓		✓
咬鹃科 Trogonidae				
红头咬鹃 <i>Harpactes erythrocephalus</i>	✓	✓		✓
杜鹃科 Cuculidae				
褐翅鸚鵡 <i>Centropus sinensis</i>				✓
四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>		✓		✓
鹰鸚 <i>Cuculus sparverioides</i>	✓	✓		
噪鸚 <i>Eudynamis scolopacea</i>	✓			
杜鹃科 Cuculidae				
小白腰雨燕 <i>Apus nipalensis</i>	✓	✓		
白腰雨燕 <i>Apus pacificus</i>	✓	✓		
棕雨燕 <i>Cypsiurus balasiensis</i>		✓		
鸱鸃科 Strigidae				
鸱鸃 <i>Bubo bubo</i>	✓	✓		
领鸱鸃 <i>Glaucidium brodiei</i>	✓	✓		
斑头鸱鸃 <i>Glaucidium cuculoides</i>	✓	✓		✓
领角鸱 <i>Otus letitia</i>	✓	✓		
黄嘴角鸱 <i>Otus spilocephalus</i>	✓	✓		
夜鹰科 Caprimulgidae				
普通夜鹰 <i>Caprimulgus indicus</i>		✓		
鸠鸽科 Columbidae				
绿翅金鸠 <i>Chalcophaps indica</i>	✓	✓		✓
紫林鸽 <i>Columba punicea</i>	✓			
山皇鸠 <i>Ducula badia</i>	✓	✓		
斑尾鹃鸠 <i>Macropygia unchall</i>	✓	✓		
珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>		✓		
鹰科 Accipitridae				
黑耳鸢 <i>Milvus lineatus</i>	✓	✓		
凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i>		✓		
凤头蜂鹰 <i>Pernis ptilorhynchus</i>		✓		
蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	✓	✓		
鹭科 Ardeidae				
黑冠鹭 <i>Gorsachius melanolophus</i>		✓		
蜂虎科 Meropidae				
蓝须夜蜂虎 <i>Nyctyornis athertoni</i>	✓	✓		✓

阔嘴鸟科 Eurylaimidae					黑枕王鹟 <i>Hypothymis azurea</i>	✓	✓		
银胸丝冠鸟 <i>Serilophus lunatus</i>	✓		✓		画眉科 Timaliidae				
阔嘴鸟科 Eurylaimidae					褐顶雀鹛 <i>Alcippe brunnea</i>	✓	✓		✓
棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>				✓	灰眶雀鹛 <i>Alcippe morrisonia</i>	✓	✓	✓	✓
鹑科 Motacillidae					黑喉噪鹛 <i>Garrulax chinensis</i>	✓	✓	✓	✓
灰鹑鹁 <i>Motacilla cinerea</i>	✓	✓	✓	✓	褐胸噪鹛 <i>Garrulax maesi</i>	✓	✓		
树鹩 <i>Anthus hodgsoni</i>			✓	✓	小黑领噪鹛 <i>Garrulax monileger</i>	✓			
山椒鸟科 Campephagidae					黑领噪鹛 <i>Garrulax pectoralis</i>	✓	✓		
赤红山椒鸟 <i>Pericrocotus flammeus</i>	✓	✓			蓝翅希鹛 <i>Minla cyanouroptera</i>	✓	✓		
灰喉山椒鸟 <i>Pericrocotus solaris</i>	✓	✓		✓	小鳞胸鹧鸪 <i>Pnoepyga pusilla</i>	✓			
鹎科 Pycnonotidae					长嘴钩嘴鹎 <i>Pomatorhinus hypoleucos</i>	✓	✓	✓	
白喉冠鹎 <i>Alphoixus pallidus</i>	✓	✓		✓	棕颈钩嘴鹎 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	✓	✓	✓	✓
栗背短脚鹎 <i>Hemixos castanonotus</i>	✓	✓	✓	✓	栗额鹧鸪 <i>Pteruthius aenobarbus</i>	✓	✓		
黑短脚鹎 <i>Hypsipetes leucocephalus</i>	✓	✓		✓	红翅鹧鸪 <i>Pteruthius flaviscapis</i>	✓	✓		
绿翅短脚鹎 <i>Hypsipetes mcclllandii</i>	✓	✓			红头穗鹎 <i>Stachyris ruficeps</i>	✓	✓		✓
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	✓	✓	✓	✓	白腹凤鹟 <i>Yuhina zantholeuca</i>	✓	✓	✓	✓
鸫科 Turdidae					鸦雀科 Paradoxornithidae				
白尾兰地鸫 <i>Cinclidium leucurum</i>	✓				灰头鸦雀 <i>Paradoxornis gularis</i>	✓			✓
白腰鹊鸂 <i>Copsychus malabaricus</i>			✓		山雀科 Paridae				
鹊鸂 <i>Copsychus saularis</i>				✓	冕雀 <i>Melanochlora sultanea</i>	✓	✓		✓
白冠燕尾 <i>Enicurus leschenaulti</i>	✓	✓		✓	大山雀 <i>Parus major</i>		✓		✓
红尾歌鸲 <i>Luscinia sibilans</i>			✓		鹎科 Sittidae				
栗腹矶鹎 <i>Monticola rufiventris</i>	✓	✓			淡紫鹎 <i>Sitta solangiae</i>	✓			✓
白喉矶鹎 <i>Monticola gularis</i>			✓		绒额鹎 <i>Sitta frontalis</i>	✓			
蓝矶鹎 <i>Monticola solitarius</i>			✓		花蜜鸟科 Nectariniidae				
红胁蓝尾鸲 <i>Tarsiger cyanurus</i>	✓	✓			黄腹花蜜鸟 <i>Cinnyris jugularis</i>	✓	✓		✓
乌灰鸫 <i>Turdus cardis</i>			✓		叉尾太阳鸟 <i>Aethopyga christinae</i>	✓	✓		
白眉鸫 <i>Turdus obscurus</i>			✓		啄花鸟科 Dicaeidae				
虎斑地鸫 <i>Zoothera dauma</i>			✓		纯色啄花鸟 <i>Dicaeum concolor</i>		✓		✓
扇尾莺科 Cisticolidae					绣眼鸟科 Zosteropidae				
黄腹山鹧鸪 <i>Prinia flaviventris</i>				✓	暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>	✓	✓		✓
莺科 Sylviidae					红胁绣眼鸟 <i>Zosterops erythropleurus</i>		✓		
棕脸鹟莺 <i>Abroscopus albogularis</i>	✓	✓			卷尾科 Dicruridae				
海南柳莺 <i>Phylloscopus hainanus</i>	✓	✓		✓	发冠卷尾 <i>Dicrurus hottentottus</i>			✓	
黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	✓	✓	✓	✓	古铜色卷尾 <i>Dicrurus aeneus</i>		✓		
黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>	✓	✓			鸦科 Corvidae				
黑眉柳莺 <i>Phylloscopus ricketti</i>	✓	✓			印支绿鹊 <i>Cissa hypoleuca</i>	✓	✓		
鹟科 Muscipidae					白翅蓝鹊 <i>Urocissa whiteheadi</i>	✓	✓		
白腹蓝姬鹟 <i>Cyanoptila cyanomelana</i>				✓	棕鸟科 Sturnidae				
海南蓝仙鹟 <i>Cyornis hainanus</i>	✓	✓			丝光棕鸟 <i>Sturnus sericeus</i>				✓
纯蓝仙鹟 <i>Cyornis unicolor</i>	✓	✓			燕雀科 Fringillidae				
棕胸蓝姬鹟 <i>Ficedula hyperythra</i>	✓				黄雀 <i>Carduelis spinus</i>			✓	
鸫姬鹟 <i>Ficedula mugimaki</i>			✓		燕科 Hirundinidae				
黄眉姬鹟 <i>Ficedula narcissina</i>				✓	家燕 <i>Hirundo rustica</i>			✓	✓
橙胸姬鹟 <i>Ficedula strophliata</i>			✓		叶鹎科 Chloropseidae				
北灰鹟 <i>Muscicapa dauurica</i>			✓		橙腹叶鹎 <i>Chloropsis hardwickii</i>	✓	✓		
扇尾鹟科 Rhipiduridae									
白喉扇尾鹟 <i>Rhipidura albicollis</i>	✓	✓	✓						
王鹟科 Monarchinae									

PF: 原生林 Primary Forest; SF: 次生林 Secondary Forest; P: 人工林 Plantation; FE: 林缘 Forest Edge