

普通大鸮胃容物和食粪分析

李来兴, 易现峰, 李明财, 张晓爱

(中国科学院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810008)

摘要: 对青海省玛多县境内的普通大鸮 (*Buteo hemilasius*) 的 14 个胃容物和 118 个食粪中的猎物逐个分析鉴定, 共分为 3 种类型: ①高原鼠兔 (*Ochotona curzoniae*), ②青海田鼠 (*Lasiopodomys fuscus*), ③小型鸟类。分别计算各类猎物出现率 (p_i) 和生物量比率 (b_i)。高原鼠兔、青海田鼠、小型鸟类在胃容物中, p_i 分别为 0.28、0.68 和 0.04; b_i 则分别为 0.59、0.40 和 0.02; 食粪中, p_i 分别为 0.70、0.27 和 0.02, b_i 则分别为 0.89、0.10 和 0.01。 χ^2 检验表明取食个体数和生物量在胃容物和食粪之间差异显著, 但均说明高原鼠兔和青海田鼠等小型哺乳类是普通大鸮的主要食物来源。

关键词: 普通大鸮; 食性分析; 胃容物; 食粪; 小型哺乳类

中图分类号: Q959.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 0254-5853(2004)02-0162-04

Diet Composition of Upland Buzzard: A Analysis on Stomach Content and Food Pellet

LI Lai-xing, YI Xian-feng, LI Ming-cai, ZHANG Xiao-ai

(Northwest Institute of Plateau Biology, the Chinese Academy of Sciences, Xining, Qinghai 810001, China)

Abstract: Contents of 14 stomachs and 118 food pellets were analyzed to trace dietary information of upland buzzards (*Buteo hemilasius*) living at alpine meadow ecosystem in Maduo County, Qinghai Province. The prey items can be classified into three types: ① plateau pika (*Ochotona curzoniae*), ② Qinghai vole (*Lasiopodomys fuscus*), and ③ small birds. The results indicated that the average occurrence frequencies (p_i) and biomass ratios (b_i) of plateau pika, Qinghai vole and small birds in diets of upland buzzards were 0.28, 0.68 and 0.04 as well as 0.59, 0.40, and 0.02 respectively. p_i and b_i of the prey items in food pellets were 0.70, 0.27 and 0.02 as well as 0.89, 0.10 and 0.01 respectively. Analyses on stomach contents and food pellets generated significant different p_i and b_i (χ^2 test), however, both revealed key roles of plateau pika and Qinghai vole in diets of upland buzzards.

Key words: Upland buzzard; Diet analysis; Stomach content; Food pellet; Small mammal

普通大鸮 (*Buteo hemilasius*) 主要分布在青藏高原和蒙古高原 (Zheng, 1987), 是高寒草甸和高寒草原地区的留鸟和重要猛禽 (Li, 1989; Xu, 1995; Gao, 2002)。但在长期的牧场管理实践中, 灭鼠成了常规手段, 而导致在一般的高寒草甸群落样方中不能统计到普通大鸮 (Xia et al, 1991; Li et al, 1991)。与被认为是“害鼠”的高原鼠兔 (*Ochotona curzoniae*) 等小型哺乳类的大量研究文献相比, 普通大鸮的专门研究报道仅有 2 篇, 分别是雏鸟的生长发育 (Zhang, 1984) 和夏季活动和

觅食节律 (Zhang & Lu, 1996)。尽管 2 篇报道都与觅食活动有关, 但对食性没有更多的涉及。这一方面反映了研究普通大鸮食性研究的材料比较难以取得 (Zhang, 1984), 另一方面是对该物种的研究不够重视, 特别是对其在生态系统中的地位和作用认识不明确 (Li et al, 2002)。

1 方法

1.1 研究地点概况

研究用材料于 5 月初来自青海省果洛藏族自治

州玛多县县城以北 60 km 范围以内的 109 国道两侧。该地区地形开阔, 平均海拔 4 200 m。无四季之分, 只有冷暖两季; 无绝对无霜期; 年平均气温 -4°C , 1 月份平均气温 -22.6°C , 7 月份平均气温 9.7°C ; 年最大降雨量 585.5 mm, 并集中在 6~9 月。该地区植被属高寒草原, 为紫花针茅 (*Stipa purpurea*) 草原 (Zhou, 1987)。最常见的小型哺乳类有高原鼠兔、青海田鼠 (*Microtus fuscus*) 及相对较少的高原鼯鼠 (*Myospalax baileyi*) 等。除湿地中的黑颈鹤 (*Grus ligricollis*)、斑头雁 (*Anser indicus*) 等水鸟外, 另一常见的类群就是猛禽, 常见的有秃鹫 (*Aegypius monachus*)、高山兀鹫 (*Gyps himalayensis*)、胡兀鹫 (*Gypaetus barbatus*) 和普通大鸺。小型鸟类主要有角百灵 (*Eremophila alpestris*)、褐背拟地鸦 (*Pseudopoces humilis*)、白腰雪雀 (*Montifringilla taczanewskii*) 与棕颈雪雀 (*M. ruficollis*) 等 (Li, 1989)。

1.2 材料及其分析

胃容物取自当地林业公安部门查获的普通大鸺尸体。食茧拣取自同一地区沿 109 国道两侧栽植的通讯电缆杆下的地面上。只取出少数新鲜、未受雨水浸泡、未干裂变形食茧。并根据食茧两端钝圆, 直径略大于 0.5 cm 的特征确认为普通大鸺所吐的食茧。胃容物中的食物一般呈整体存在, 物种易于鉴别; 以只为计数单位。而食茧中的内容比较复杂, 主要有毛 (或羽)、分散的骨骼、爪等; 以头骨为计数单位。小型哺乳类以头骨和齿式鉴别到种。小型鸟类不同科之间的喙及头骨特征明显, 易于区别, 但同属物种就难以区别; 加之在食茧中出现的频率很低, 因而我们将所有的鸟类计为一类。

1.3 数据处理

对 14 个胃容物和 118 个食茧中的猎物逐个分析鉴定, 共分为 3 种类型: ①高原鼠兔, ②青海田鼠, ③小型鸟类。分别计算各类猎物出现率 (p_i) 和生物量比率 (b_i):

$$p_i = n_i / \sum n_i$$

$$b_i = n_i w_i / \sum n_i w_i$$

其中 n_i 为胃容物或者食茧中 i 类猎物出现的次数; w_i 是各类型猎物的平均活体重量, 分别取 $w_1 = 155.0\text{ g}$ (25 只高原鼠兔的平均体重), $w_2 = 43.3\text{ g}$ (12 只青海田鼠的平均体重), $w_3 = 34.6\text{ g}$ (9 只白腰雪雀和 3 只棕颈雪雀的平均体重)。胃容物与食

茧两种分析材料所得结果的独立性采用 χ^2 检验。

2 结果

在 14 个胃容物中, 检出各类猎物 50 只。其中高原鼠兔 14 (每个胃容物含 1 ± 0) 只, 青海田鼠 34 (2.43 ± 1.74) 只, 小型鸟类 2 (0.14 ± 0.36) 只。

在 118 个食茧中, 检出各类猎物 84 只。其中高原鼠兔 59 (0.50 ± 0.50) 只, 青海田鼠 23 (0.19 ± 0.40) 只, 小型鸟类总共只有 2 只。

各类猎物分别在胃容物和食茧中出现的频率和生物量比率见表 1。

胃容物组与食茧组在取食个体数 ($\chi^2 = 22.70 > \chi_{0.01}^2 = 9.21$, $P < 0.01$)、取食生物量 ($\chi^2 = 1735.71 > \chi_{0.01}^2 = 9.21$, $P < 0.01$) 均存在极显著差异。

3 讨论

本文研究结果与 Zhang & Lu (1996) 对大鸺夏季取食分析结果不同 (表 2)。即使用根田鼠 (*Microtus oeconomus flaviventris*) 替代青海田鼠, 两者之间仍然存在极显著差异 (各类猎物平均出现率: $\chi^2 = 60.5 > \chi_{0.01}^2 = 11.3$, $P < 0.01$; 各猎物生物量比率: $\chi^2 = 57.6 > \chi_{0.01}^2 = 11.3$, $P < 0.01$)。其原因可能是采集时间和地点不同所致: 本文的食茧采集时间在 5 月份, 采集地海拔为 4 200 m; 而 Zhang & Lu (1996) 在 7 月份, 海拔为 3 200 m。

在对雕鸮 (*Bubo bubo*) 的食茧分析时, 对取得材料采用不同的物种鉴别和计数方法, 其结果就有差别 (Marchesi et al, 2002); 在对仓鼠 (*Tyto alba*) 的食茧分析时, 收集食茧的地点和时间不同, 其反映的食性就有差异, 但是在同一栖息地, 猎物丰富度的剧烈变化并没有导致食物生态位的相应变化 (Morton & Martin, 1979)。因而虽然食茧分析受到食茧采集技术、猎物计数标准、栖息环境及季节变化的影响, 但在与赖以生存的猎物长期协同进化过程中, 猛禽已形成相对固定的食物谱带, 即使食性变化, 也在其食物谱带的范围内。我们的观察发现, 普通大鸺的觅食行为基本采取“坐等 (sitting and waiting stratagem)”方式。其潜在的猎物也只能是昼间活动的小型哺乳类和几种在“鼠”洞穴中营巢的小型鸟类。因此, 胃容物准确地反映了取样时普通大鸺栖息环境近期猎物种类的特点和近日取食情况; 食茧虽然受到很多因子的

表 1 普通大鸺胃容物和食茧中猎物的平均出现率和生物量比率
Table 1 Average occurrence frequencies and biomass ratios of
preys in stomach contents and food pellets (%)

食物类型 Prey items		胃容物 Stomach content (n = 14)	食茧 Food pellet (n = 118)
高原鼠兔 Plateau pika	p_i	0.28	0.70
	b_i	0.59	0.69
青海田鼠 Qinghai vole	p_i	0.68	0.27
	b_i	0.39	0.10
小型鸟类 Small birds	p_i	0.04	0.02
	b_i	0.02	0.01

表 2 本文与文献中的普通大鸺食茧分析结果

Table 2 Prey compositions of food pellets of upland buzzards' collected in Maduo and Haibei County

	高原鼯鼠 Plateau zokor		高原鼠兔 Plateau pika		根田鼠 Root vole		青海田鼠 Qinghai vole		小型鸟类 Small birds	
	p_i	b_i	p_i	b_i	p_i	b_i	p_i	b_i	p_i	b_i
本文 This study (n = 118)			0.70	89.6			0.27	9.8	0.02	0.6
张健旭和陆健健 (1996) ¹ Zhang & Liu (1996) ¹ (n = 50)	0.07	25.0	0.21	43.0	0.72	32.0				

¹ 高原鼯鼠平均体重 = 267.4 g, 根田鼠平均体重 = 33.6 g (Plateau zokor's average weight = 267.4 g, root vole's average weight = 33.6 g)。

影响, 但基本能反映出普通大鸺较长一段时间内的取食情况。

从研究地区的小型哺乳类的分布判断, 普通大鸺的猎物, 至少还应该包括高原鼯鼠 (*Myospalax baileyi*)、长尾仓鼠 (*Cricetulus longicaudatus*) 和小家鼠 (*Mus musculus*) (Li, 1989)。但在我们分析的胃容物和食茧中, 都没有发现这 3 个物种。其原因可能是: ①样本太少。胃容物仅是偶然所得, 不可能获得更多的样本; 食茧虽然较易获得, 但要确认是否为普通大鸺所吐, 却不易辨别。因为我们总共获得了 1 200 余枚猛禽食茧, 按我们同期调查数据, 普通大鸺与其他猛禽的数量比为 8.5:1.5, 据此可以判断, 其绝大多数应为普通大鸺所吐。但由于不易辨别, 根据经验只从其中谨慎地挑选出 118 枚确定为普通大鸺的食茧。②取样时间和地点的影响。在平均海拔大于 4 200 m 的研究区域, 5 月初正是高原鼠兔和青海田鼠的交配季节 (Li, 1989), 其地面活动频繁, 被普通大鸺捕食的机会较其他季节高; 而此时高原鼯鼠数量既少, 地面活动又稀少, 就难以在有限的胃容物和食茧样本中反

映出来。③长尾仓鼠和小家鼠在这一地区几乎均分布在居民点和城镇 (Li, 1989), 普通大鸺的捕食行为和策略决定其不大可能去涉及这两个物种。

普通大鸺胃容物中检出 50 只猎物, 其中高原鼠兔和青海田鼠就有 48 只, 说明这两个鼠种维系着普通大鸺等若干捕食者种群。这就促使我们重新认识长期以来被认为是“害鼠”的这两个物种在高寒草原生态系统中的地位和作用。如果有朝一日它们的命运按人们在青藏高原几十年以来一直要消灭或被扑杀的轨迹发展, 早于它们之前绝灭的, 可能是像普通大鸺一样主要以这两种小型哺乳类为食的捕食者种群 (Li et al, 2002)。由此推论, 目前出现的包括普通大鸺在内的猛禽数量下降这一事实, 与每年的例行灭鼠的面积愈来愈大不无关系; 而大面积灭鼠地区的“鼠害”复发, 又与这些地区天敌种群的衰减或局部绝灭有关。新近的研究结果表明, 高原鼠兔是青藏高原草地生态系统中的关键物种 (keystone species); 未灭鼠与灭鼠区域相比, 包括普通大鸺在内的猛禽及许多雀形目鸟类的多度和丰富度较高 (Lai & Smith, 2003)。

参考文献:

- Cheng TH. 1987. A Synopsis of the Avifauna of China [M]. Beijing: Science Press. 90-91. [郑作新. 1987. 中国鸟类区系纲要. 北京: 科学出版社. 90-91.]
- Gao W. 2002. Ecology of Falcon Order in China [M]. Beijing: Sciences Press. 64-65. [高 玮. 2002. 中国隼形目鸟类生态学. 北京: 科学出版社. 64-65.]
- Johnny C, Jim C, Martin H. 1999. Impact of season, habitat and research technique on diet composition of roe deer (*Capreolus capreolus*): A review [J]. *J. Zool. Lond.*, **248**: 195-207.
- Lai CH, Smith AT. 2003. Keystone status of plateau pikas (*Ochotona curzoniae*): Effect of control on biodiversity of native birds [J]. *Biodiversity and Conservation*, **12** (9): 1901-1912.
- Li DH. 1989. Economic Vertebrate Fauna of Qinghai [M]. Xining: Qinghai Renmin Press. 270-277, 538-565. [李德浩. 1989. 青海经济动物志. 西宁: 青海人民出版社. 270-271, 538-565.]
- Li LX, Li DH, Zhou ZJ. 1991. A Preliminary analysis of avian community structure in winter in alpine meadow [A]. In: Liu JK, Wang ZW. Alpine Meadow Ecosystem III [M]. Beijing: Science Press. 28-33. [李来兴, 李德浩, 周志军. 1991. 高寒草甸地区冬季鸟类群落结构的初步研究. 见: 刘季科, 王祖望. 高寒草甸生态系统 III. 北京: 科学出版社. 28-33.]
- Li LX, Zhang XA, Zhao L, Yi XF. 2002. Some inter-species relationships on community level: A theoretical introspection and analysis on rodents extermination in alpine meadow [J]. *Qinghai Science and Technology*, (5): 29-31. [李来兴, 张晓爱, 赵 亮, 易现峰. 2002. 生物群落水平的几种物种关系: 高寒草甸地区灭鼠的理论反思与分析. 青海科技, (5): 29-31.]
- Marchesi L, Paolo P, Fabrizio S. 2002. Biases associated whit diet study methods in the Eurasian Eagle-owl [J]. *Journal of Raptor Research*, **36** (1): 11-16.
- Morton SR, Martin AA. 1979. Feeding ecology of the barn owl, *Tyto alba*, in arid southern Australia [J]. *Aust. Wild. Res.*, **6** (20): 191-204.
- Xia WP, Zhou XM, Liu JK, Zhang XA. 1991. The bio-community in the region of alpine meadow [A]. In: Liu JK, Wang ZW. Alpine Meadow Ecosystem III [M]. Beijing: Science Press. 1-7. [夏武平, 周兴民, 刘季科, 张晓爱. 1991. 高寒草甸地区的生物群落. 见: 刘季科, 王祖望. 高寒草甸生态系统 III. 北京: 科学出版社. 1-7.]
- Xu WS. 1995. Raptors of China [M]. Beijing: China Forestry Publishing House. 50-51. [许维枢. 1995. 中国猛禽. 北京: 中国林业出版社. 50-51.]
- Zhou XM. 1987. The Vegetation of Qinghai [M]. Xining: Qinghai Renmin Press. 66-68. [周兴民. 1987. 青海植被. 西宁: 青海人民出版社. 66-68.]
- Zhang JX, Lu JJ. 1996. Action and forage of upland buzzard in summer season [J]. *Chineses Journal of Zoology*, **31** (2): 33-35. [张健旭, 陆健健. 1996. 大鸮夏季的活动及取食节律研究. 动物学杂志, **31** (2): 33-35.]
- Zhang XA. 1984. Measurements of growth, development and daily energy intake of the upland buzzard nestlings [J]. *Zool. Res.*, **5** (4): 369-376. [张晓爱. 1984. 大鸮雏鸟的生产、发育及其每日能量摄入的测定. 动物学研究, **5** (4): 369-376.]