

東京都心の緑地におけるオオタカの巣内雛への給餌物にみる キジバトへの依存 ～ 2023 年自然教育園のビデオ解析の結果から～

井上茉優¹・樋口亜紀²・西海 功^{2,*}・川内 博³・遠藤拓洋⁴

¹ 日本野鳥の会東京, ² 国立科学博物館動物研究部, ³ 都市鳥研究会, ⁴ 国立科学博物館附属自然教育園

Mayu Inoue¹, Aki Higuchi², Isao Nishiumi², Hiroshi Kawachi³, Takumi Endo⁴: The diet of Goshawks nesting in an urban green park of central Tokyo depends primarily on Turtle Doves, which is revealed by video analysis at a nest in the Institute for Nature Study in 2023. Miscellaneous Reports of the Institute for Nature Study (56): 23–31, 2024.

¹ Wild Bird Society, Tokyo, Japan, ² Department of Zoology, National Museum of Nature and Science, ³ Urban-Bird Society of Japan,

⁴ Institute for Nature Study, National Museum of Nature and Science

はじめに

生態系の捕食者として頂点に位置するオオタカ *Accipiter gentilis* は保全生態学上のアンブレラ種、つまり、生存のために広大な生息地が必要で、その種一種の保護が多数の種を含む生態系全体の保全につながる種として注目されてきた（樋口, 2013）。かつては絶滅が危惧され、1991 年のレッドデータブックにおいて危急種にあげられていたが、近年分布を拡大し個体数も増加したと評価され（堀江・遠藤, 2013）、2017 年には国内希少野生動植物種としての指定を解除された。そして、東京都心でも繁殖の事例が知られるようになってきた。皇居では 2001 年、2013 年、2015～17 年、2019 年、2021～22 年に、明治神宮では 2007 年と 2012 年に、赤坂御用地では 2013 年、2015～18 年、2020 年、2022 年に雛が巣立ち、繁殖が成功している（柳澤・川内, 2013；西海ほか, 2014；国立科学博物館, 2022）。これらのほか非公表になっている緑地も含めて、営巣が記録されている緑地は東京 23 区内に 13 ヶ所あるという（唐沢, 2023）。オオタカが都市で繁殖するためには、営巣可能な大径木や餌動物を得られることが必要である（堀江・遠藤, 2013）。しかしながら、繁殖期の餌動物について大まかな種同定

にとどまっており、どの鳥類の、どの成長段階が多く捕食されるかについての報告はまだない。自然教育園でも、毎年繁殖期を通しての行動記録が行われているが、餌動物については、サイズ毎の区分や一部の種の特定のみに留まっている（例えば、遠藤, 2022, 2023；遠藤・川内, 2021）。都心部からは少し離れるが練馬区の緑地公園での繁殖期の獲物の雛への給餌の直接観察を通して、巣立ちの前と後の食餌が調べられている（Mizumura *et al.*, 2018）。

そこでこの論文では、2023 年に自然教育園で繁殖した 1 つがいのオオタカについて、巣における長時間のビデオ録画映像を解析して、巣内育雛期間に巣内に持ち込まれた餌動物の種と成長段階を同定した結果を報告し、練馬区の緑地公園での Mizumura *et al.* (2018) の結果との比較をおこなう。

方 法

調査は東京都港区にある国立科学博物館附属自然教育園（北緯 35 度 38 分、東経 139 度 43 分；標高 15～30m）で行った。自然教育園は面積 19.9ha、スダジ

* E-mail: nishiumi@kahaku.go.jp

イ *Castanopsis sieboldii* などの高木の下にアオキ *Aucuba japonica* の低木を伴った常緑広葉樹林が優占しており(福島・萩原, 2013), 一部に小さな池や湿地もある。自然教育園の周囲は道路やビルディングなどコンクリート建造物に覆われているが, 隣接する白金台どんぐり児童遊園 (0.6ha) と東京都庭園美術館 (3.5ha) には開けた緑地がある。

2023年3月, オオタカは2019年より継続して繁殖を成功させているスダジイの巣(地上約15m)を引き続き用いて繁殖を始めた。この巣に設置していたIPCネットワーク監視カメラ(塚本無線, WTW-PR820, WTW-PRP9030E2)で録画を行なった(詳細は遠藤, 2024を参照)。この巣では4卵が産み落とされ, 全てが孵化から巣立ちまで順調に育った(遠藤, 2024)。1羽目のヒナの

孵化日 2023年5月6日から6月13日(2, 3羽目の巣立ち)までの38日間について, 24時間連続撮影したビデオ映像のうち日中(朝に母親が子から離れた時から一日の最後に巣に就くまで)の総計955時間をビデオ解析した。ビデオ解析はビデオ映像を16インチ液晶モニターに写して目視でおこなったが, 親鳥に動きがない時間帯は早回しして, 動きがあった時にのみ通常再生やスロー再生または静止画像にして餌種の同定と餌サイズの記録をおこなった。

餌動物の種判別は, 親鳥の足と比較しての獲物の大きさ, 切り落とされずに残っていた脚や頭部の大きさと形状, むしられずに残っていた羽毛, 皮膚に残った生え途中の羽毛の量を見て判断した(図1)。

ハト類とネズミ類では種同定が困難な場合が多かつ

	判別点				
ハト類の成長段階					
	巣立ち雛	若	成		
	鞘に入った羽が多い,脚の色が薄い,爪は全て黒	足が綺麗,皮膚の脂粉は少ない	皮膚の脂粉がとても多い		
ハトの種の違い			ハト2種は,成鳥であれば綺麗に羽が抜かれていることが多い(抜けやすさから)。一方の巣立ち雛,若は,生え途中のものが皮膚に残っていることが多い。		
	キジバト	ドバト			
	指の鱗の色が前後でくっきりと分かれ,紫に近い	指の鱗の色は前後で差がなく,ピンク～紫			
小鳥の成長段階					
	スズメ(巣立ち雛)	スズメ(若・成鳥)			
	羽毛が薄くボリュームがない,口角が黄色い	羽毛の一枚一枚のボリュームが多く,口角まで黒い。			
小鳥の種の違い					
	スズメ(巣立ち雛)	メジロ(巣立ち雛)	ムクドリ(巣立ち雛)		
	足は薄ピンク～白	黄緑色の上面,茶色い腹,グレーの脚,黄色い口角	跗蹠長が23よりも長い,嘴が細長い		
ネズミの違い					
	クマネズミ		ドブネズミ		
	頭胴長<尾長,耳介が頭部の1/3程度		頭胴長≒尾長,耳介が頭部の1/4程度		

図1. オオタカの巣に持ち込まれた餌動物の識別点。

た為、剥製や野外での観察をして個体差なのか種間の差異なのかを検討した上で種同定を行なった。ムクドリ *Sturnus cineraceus* サイズ以下では、丸ごと巣内に持ち込まれ、ヒナに与える直前になって羽毛を抜くことが多く観察できた。しかし、ハトサイズの場合、巣に持ち込まれた時には既に羽毛がほとんど抜かれていたことに加え、頭部もなかった為、脚の生えた肉の塊であることが多々あった。そのため、識別には少し残った腹部または雨覆い部分の羽、跗蹠から趾の色合いの違いで識別を行なった。具体的には、キジバト *Streptopelia orientalis* では跗蹠から趾の甲と裏で色の境目が明瞭であるが、ドバト *Columba livia* では差がほとんどなく不明瞭な境目となっているところに着目し、種の同定を行なった。成長段階の違いは、鞘に入った羽が皮膚内に多い場合を巣立ち雛、皮膚に脂粉の量が少なく綺麗に羽が抜かれている場合を若鳥、脂粉の量がとても多く、羽が綺麗に抜かれている場合には成鳥と判断した。

ネズミ類では、耳介の大きさに加え、全長と尾長の比から種同定を行なった。黒から灰色のネズミのうち、耳介が大きい（全頭長の3分の1程度）かまたは（あるいはかつ）尾長が頭胴長よりもはっきりと長い個体をクマネズミ *Rattus rattus* と判断し、逆に耳介が小さい（全頭長の4分の1程度）かまたは尾の長さが頭胴長と同程度の個体をドブネズミ *Rattus norvegicus* と判断した。

ムクドリ大以下の小鳥の識別点は、さほど抜かれていない羽毛を元に種を判別したのち、口角部分の色合いを

元に成長段階を判別した。巣立ち雛であれば、基本的に口角が黄色く、柔らかい皮膚があるが、跗蹠は血が抜けると薄い色合いになるため、大きさの参考のみとし、齢の参考にはしなかった。羽毛がほとんどむしられていた場合は、わずかに残った羽の一枚毎の厚み（見た目の強度）により判断を行なった。成鳥に比べ巣立ち雛の方が、1枚毎の羽の厚みが薄く、強度が弱そうに見え、足の裸出部の色が薄い。加えて、嘴部分は口角と共に先端部が黄色くなっている。

餌として運ばれた成鳥において、羽鞘が多数みられた場合には換羽期と判断した。また、餌動物の鳥種ごとの1個体あたりの重量を表1のとおり仮定して餌重量を算出した（山階鳥類研究所, 1979; 鳥類標識協会, 2008）。ネズミ類については、サイズから幼獣、亜成（若）獣、成獣および特大成獣の4つに分けて記録し、それぞれの体重を52.5g, 105g, 225g, 400gと仮定して算出した（阿部, 2008）。2種のハト類のどちらかがわからなかった15例については、キジバト48例とドバト29例の平均値256gと仮定し、ネズミ類ではあるがサイズがわからなかった3例については、サイズが判明したネズミ13例の推定平均値170gと仮定し、さらに鳥かネズミかもわからなかった12例については、その他138例の推定平均値203gと仮定した（表1）。有意差検定はjs-STAR（田中・Nappa, 2024）のRパッケージとR ver.4.3.3（R Core Team, 2024）を用いて、フィッシャーの正確確率検定をおこなった。

表1. 餌動物1個体あたりの推定重量.

種		1匹あたりの推定重量(g)
キジバト		225
ドバト		314
ハトsp		256
ムクドリ		82
スズメ		23
メジロ		12
ヒヨドリ		70
ドブネズミ/クマネズミ	幼獣	52.5
	亜成獣	105
	成獣	225
	特大	400

結 果

餌動物の種構成

対象にしたオオタカの巣での巣内育雛期 38 日間で、餌動物が 150 回巣に運び込まれ、一日平均 3.95 回（範囲：1～8 回）だった。そのうち 12 回（8%）は親鳥またはヒナが撮影の邪魔になって餌動物が見えず同定できなかったが、残り 138 回は各 1 個体の餌動物が映像に映っており、同定をおこなった（図 2）。

餌動物は鳥類が 9 割弱（123 個体 82%）を占め、特にハト類が多く、餌動物全体の 3 分の 2（92 個体 61.3%）を占めた（図 3）。

ムクドリは 1 割強（16 個体 10.7%）、スズメ *Passer montanus* は 1 割弱（12 個体 8%）、メジロ *Zosterops*

japonicus とヒヨドリ *Hypsipetes amaurotis* が共に 1 個体（0.7%）であった。哺乳類はドブネズミとクマネズミのみが記録され、それぞれ 8 個体 5.3%で、両種を合わせても 1 割強にしかならなかった。92 個体のハト類は 2 種が同定され、キジバトが餌動物全体の 32%（48 個体）、ドバトが 19.3%（29 個体）で、残り 15 個体はどちらの種か分からなかった。

餌動物の齢と換羽状況

鳥類は 123 個体のうち齢の判別ができたのは 102 個体（83%）でヒナ（巣立ち雛から幼鳥：ただし、巣内雛も 1 羽含む）と判断されたのは 56 個体（45.5%）、成鳥と判断された 46 個体（37.4%）のうち 11 個体（8.9%）は換羽期だった（表 2）。

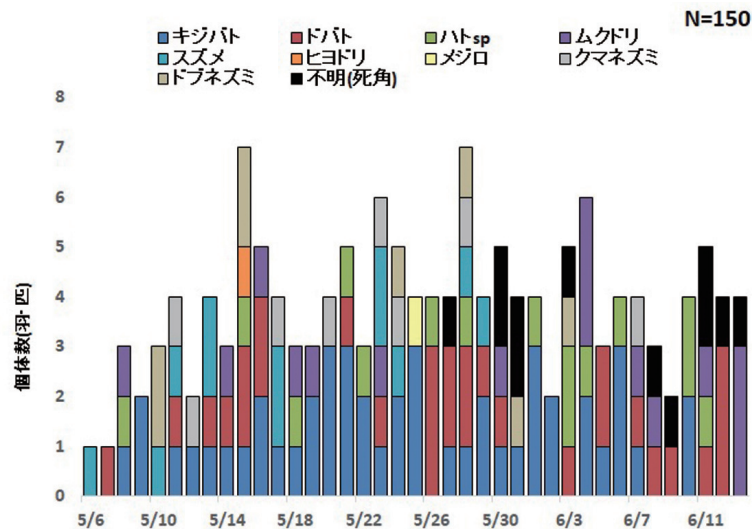


図 2. 日ごとの餌動物種とその数.

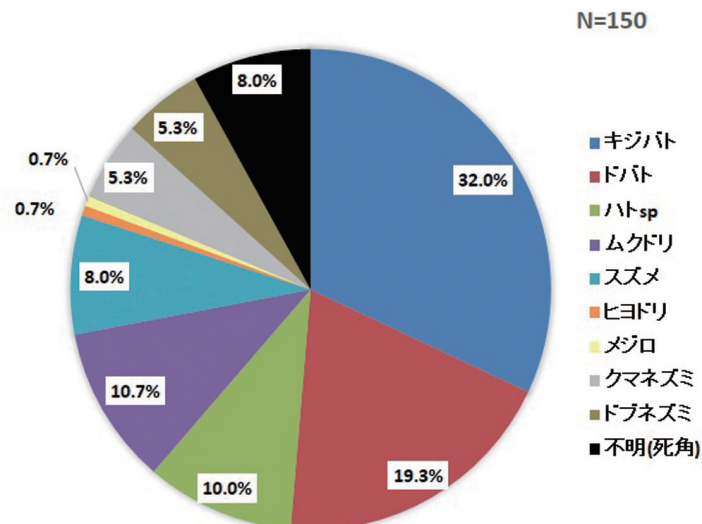


図 3. オオタカの巣に持ち込まれた餌動物 8 種の割合.

表 2. 日毎の餌動物種.

			鳥類						ネズミ類						
年	月	日	餌種	個体数	巣立ち雛	幼鳥	成鳥	成鳥/換羽	不明	幼獣	亜成獣	成獣	不明		
2023	5	6	スズメ	1	1										
		7	ドバト	1					1						
		8	ハトsp	1					1						
			ムクドリ	1					1						
			キジバト	1					1						
		9	キジバト	2					2						
		10	スズメ	1					1						
			ドブネズミ	2									2		
		11	キジバト	1						1					
			スズメ	1	1										
			ドバト	1			1								
			クマネズミ	1										1	
		12	クマネズミ	1										1	
			キジバト	1						1					
		13	スズメ	2	2										
			キジバト	1	1										
			ドバト	1	1										
		14	ムクドリ	1						1					
			キジバト	1			1								
			ドバト	1	1										
		15	ドブネズミ	2										2	
			キジバト	1	1										
			ドバト	2	2										
			ヒヨドリ	1	1										
			ハトsp	1	1										
		16	ドバト	1						1					
			キジバト	2	1		1								
			ムクドリ	1			1								
			ドバト	1						1					
		17	キジバト	1			1						1		
			クマネズミ	1											
			スズメ	2	1		1								
		18	キジバト	1			1								
			ハトsp	1						1					
			ムクドリ	1			1								
		19	キジバト	2			2								
			ムクドリ	1			1								
		20	クマネズミ	1											1
			キジバト	3			2	1							
		21	キジバト	3		1	2								
			ドバト	1			1								
			ハトsp	1						1					
		22	キジバト	2		1	1								
			ハトsp	1						1					
		23	キジバト	1	1										
			ドバト	1	1										
			スズメ	2		2									
			ムクドリ	1	1										
			クマネズミ	1											1
		24	スズメ	1	1										
			キジバト	2			1			1					
			ドブネズミ	1										1	
			クマネズミ	1								1			
		25	メジロ	1	1										
			キジバト	3	2		1								

6	26	ドバト	3		3							
		ハトsp	1	1								
	27	ドバト	2	2								
		キジバト	1			1						
		不明(死角)	1				1					
	28	ドバト	2		1	1						
		キジバト	1			1						
		ハトsp	1			1						
		スズメ	1	1								
		ドブネズミ	1					1				
		クマネズミ	1					1				
	29	ドバト	1	1								
		キジバト	2	2								
		スズメ	1	1								
	30	ドバト	1	1								
		キジバト	1	1								
		ムクドリ	1		1							
		不明(死角)	2			1		1				
	31	キジバト	1				1					
		ドブネズミ	1						1			
		不明(死角)	2					2				
	1	キジバト	3			1	2					
		ハトsp	1			1						
	2	キジバト	2				2					
	3	ドバト	1			1						
		ハトsp	2			1	1					
		ドブネズミ	1						1			
		不明(死角)	1					1				
	4	キジバト	2	1			1					
		ハトsp	1					1				
		ムクドリ	3	2		1						
	5	ドバト	2		1	1						
		キジバト	1		1							
	6	キジバト	3	2	1							
		ハトsp	1				1					
	7	ドバト	1	1								
キジバト		1	1									
ムクドリ		1			1							
クマネズミ		1							1			
8	ドバト	1		1								
	ムクドリ	1	1									
	不明(死角)	1					1					
9	ドバト	1		1								
	不明(死角)	1					1					
10	キジバト	2	2									
	ハトsp	2					2					
11	ドバト	1	1									
	ハトsp	1	1									
	ムクドリ	1		1								
	不明(死角)	2					2					
12	ドバト	3				1	2					
	不明(死角)	1					1					
13	ムクドリ	3		1	1	1						
	不明(死角)	1					1					
合計			150	43	13	35	11	32	1	5	7	3

中でも、スズメは12個体のうち10個体はヒナで、成鳥と判断されたのは1個体のみ、不明が1個体だった。メジロもヒヨドリも巣に持ち込まれたのは共に巣立ち雛が1個体だけだった。ムクドリは逆に成鳥8個体に対してヒナが6個体、不明2個体だった。ハト類は2種を合わせるとヒナが34個体(51.5%)、成鳥32個体(48.5%)のうち8個体(12.1%)は換羽期だった。キジバトはヒナが19個体(44.1%)で、キジバト以外の鳥のヒナの割合(37個体60.7%)と比べて少ないが、有意差はなかった(フィッシャー検定 $P = 0.113$)。

哺乳類に関しては逆に、ドブネズミとクマネズミ共に幼獣が少なく、幼獣はドブネズミ1個体のみだった。亜成獣と成獣はドブネズミがそれぞれ2個体、5個体(特大の成獣1個体を含む)でクマネズミが3個体と2個体だった。クマネズミの他3個体は不明であった。

餌動物の推定重量

今回の調査期間に親鳥が巣に持ってきた餌動物の推定重量を日毎に算出したところ、38日間での1日の平均重量は802g(範囲:23-1,389g)だった(図4)。

4羽のヒナが巣立つまでの38日間で推定30,481g、ヒナ1羽当たり7,620gの餌を親鳥は巣に運び込んだ(表1)。もちろん運び込んだ餌動物の全てをヒナが食べ切ったわけではなく、巣内に食べ残しが一度放置され時間を空けて再度食べられたり、親鳥が食べ残しを食べたり持ち去ったりする姿が見られた。

推定の合計重量30,481gのうち、鳥類は25,327g(83%)を占め、ネズミ類2,718g(8.9%)の10倍近く、おそらく餌動物の重量の約9割を鳥類が占める(表1)。鳥類の中でもハト類は23,657gで鳥類の93%を占め、餌動物全体の8割以上の重量をおそらく占める。キジバトは合計49個体、推定重量11,025gで、ハト類の56%の重量を占めると推定され、おそらく餌動物全体の約5割の重量を占めると思われる。

考 察

以上の通り、都内で繁殖するオオタカの巣内育雛期の餌動物の約3分の2を占めるのがハト類の2種、キジバトとドバトであることが明らかになった。重量ではさらに多く、8割以上を占めると推定された。中でもキジバトは餌動物の中で最も数が多く、最低でも3割以上(32%)、種の同定ができなかったハト類(10%)のうちの多数や不明(8%)の一部にもキジバトが含まれていた可能性が高いことから、おそらくは4割以上の個体はキジバトであったと思われる。また重量では餌の約5割がキジバトであったと推定された。個体数ではキジバトがドバトの2倍近くも食べられていることが分かった。この2種で割合が大きく異なる理由として考えられるのは、行動の違いからなる狩の成功率の差である。キジバトがより多く捕食される理由として、群れやすいドバト

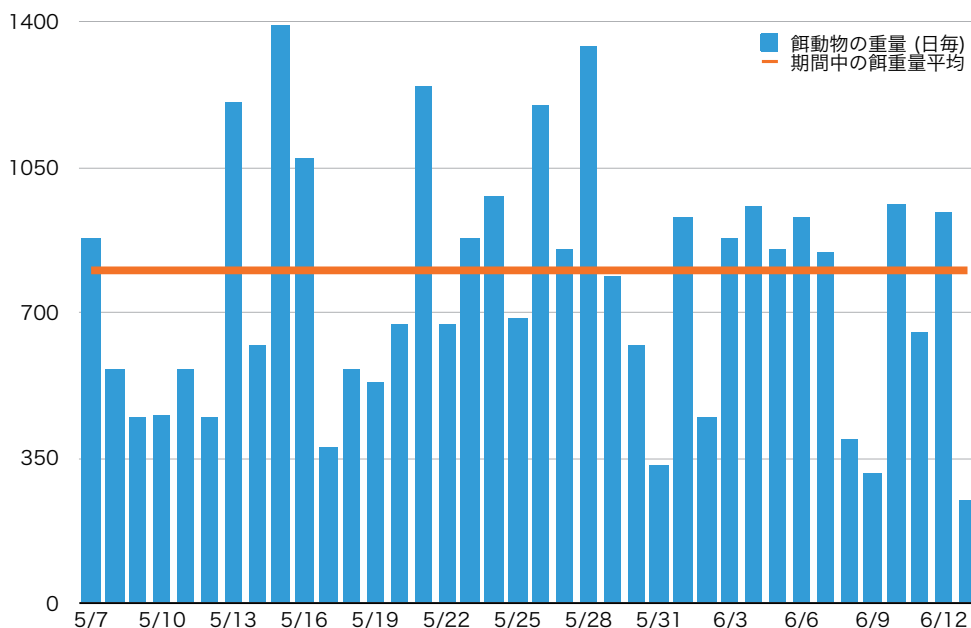


図4. 日ごとの推定餌重量。橙色の線は巣内育雛38日間の平均値802g。

とは異なる、単独ないしはペアでの行動による、捕食者側の狙いやすさが考えられる。実際、別地点でのオオタカ越冬期の観察から、同じようにキジバトは捕食されるが、ドバトでは特に失敗することが多く観察された（井上個人観察）。このことは、餌動物が群れを成していると、捕食者の発見をいち早くできること、また捕食者も狙いを定めづらくなることが予想される。また、ハトの羽毛は大変抜けやすいことから、常にハトの捕獲がうまくいくわけではないことも考えられる。

今回、餌動物として鳥類は6種が記録されたのみであった。皇居では、2013年にオオタカの巣の下に落ちていた食痕から、アオサギ、白いサギ類、キジバト、ドバト、ヒヨドリ、カワラヒワ、スズメ、ムクドリ、ハシブトガラスの9種が餌動物として記録されており（西海ほか、2014）、今回追加された鳥種はメジロのみだった。自然教育園内では5月初旬から6月中旬までの期間に優占する鳥種は順にヒヨドリ（26.3%）、メジロ（15.7%）、ハシブトガラス（11.9%）、シジュウカラ（9.5%）であるので（川内、2021）、オオタカはハト類を好んで捕食していることが示唆される。特に、個体数で4割超、餌重量では約5割を占めるキジバトは、都心の緑地でのオオタカの繁殖の鍵になっていると思われる。キジバトは1970年代から都心で繁殖を始め（川内、1997）、近年個体数を増していることが知られている（西海ほか、2014）。

巣に持ち込まれた餌動物にハシブトガラスが含まれていなかったことは意外である。上記の通り皇居では2013年にオオタカの巣の下でハシブトガラスの骨が見つかっており（西海ほか、2014）、また非繁殖期にはオオタカがハシブトガラスを実際に捕食する姿をたびたび観察してきた。今回繁殖期の餌動物としてハシブトガラスがなかった理由として、単に個体の好みの違いもありえるが、獰猛かつ群れ行動をとるカラスを捕獲するには、親個体にとってリスクが高く、避けていた可能性も考えられる。一方で、越冬期に餌不足から弱って単独行動をするカラス個体だけを選んで襲っている可能性がある。また、今回の映像解析から子育て後期であればハトサイズを短時間で食べ切ることができるが、前半では複数回に分け、1羽分を長時間かけて完食する。カラスのようなハトを超えるサイズの獲物は必要以上に大きく、危険性に比して利点に乏しい可能性もある。繁殖期にハシブトガラスを避ける理由として以上のような可能性が考えられる。

鳥類は、成鳥よりもヒナが多く襲われることがわかった。巣立ち雛は飛ぶのがまだ下手であったり捕食者の認知及び学習が成り立つ以前であったりする個体が狙われ

ていることが考えられる。しかし、キジバトとムクドリはヒナよりも成鳥の方が少し多かった。キジバトは成鳥の23例のうち7例は換羽期で、育児終了後の体力のない個体が捕獲されやすいことも考えられる。スズメはほとんどがヒナであったことから、都内で近年変圧器等の電柱を営巣地とする（三上ほか、2013）ことで生息数を増やしているスズメの巣立ち雛は狙いやすいようである。

鳥類とは逆にドブネズミとクマネズミは共に幼獣が少なく、亜成獣と成獣の捕食数が多いことがわかった。2022年のオオタカの巣にはモグラ類も獲物として持ち込まれたが（遠藤、2023）、今回の映像にはモグラ類はなかった。

今回、4羽のヒナの巣内育雛期（38日間）での1日の餌の平均重量の推定は802gつまり1羽当たり約200gだったが、練馬区の緑地公園での2015年の3羽のヒナを巣立たせた巣での直接観察でMizumura *et al.* (2018)は、巣内育雛期（37日間）にヒナ1羽当たり1日平均155.6g（1巣あたり467g）と算出した。重量で50%を占める主要な獲物はムクドリだった。Mizumura *et al.* (2018)はドバトの重量を1個体240gと仮定していて、今回の仮定314gとの開きがあり、Mizumura *et al.* (2018)でのドバトの重量は全餌重量の約3分の1（34.7%）に当たるので、それを補正すると1日平均168gになる。つまりヒナ1羽当たり平均約200gの餌を持ってきた今回の自然教育園のオオタカは、練馬区の緑地公園での例と比較すると1割～2割程度多くの餌をヒナ1羽に与え、親の餌運搬量は5割程度多かったことになる。多くの餌を運ぶことができた結果として孵化した4羽のヒナ全てを無事に巣立たせられたと言えそうだ。雄親の採食能力が高いという個体の特徴も考えられるが、都心の緑地での繁殖期の獲物がオオタカにとって豊富なことが示唆される。その豊富な獲物の鍵がキジバトの増加と言えそうだ。

今回、自然教育園のオオタカの巣で、かなり鮮明な映像が得られたこともあり、オオタカの親鳥が巣内雛に運んだ餌動物の分析をこれまでになく詳細におこなうことができた。その結果、近年見られるようになった都心部の緑地でのオオタカの繁殖にはキジバトの増加が重要な要因となったことが示唆される結果が初めて得られた。しかし、猛禽類の餌動物は年変動が大きいことを考慮すると、わずかに繁殖期の一例の結果であるので、他の年でも、また異なるつがいでも同様な傾向が見られるか、さらには、オオタカの餌資源となってきたキジバトの

個体数変動が今後どうなっていくかを調べていく必要がある。

謝 辞

この研究は2023年度国立科学博物館長支援経費「皇居など都市緑地群における大型猛禽類の食性の解明」の助成を受けて実施されました。また調査および分析において便宜をはかっていただいた自然教育園職員の皆様にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。

引用文献

阿部 永. 2008. 日本の哺乳類（阿部永、監修）[改定2版]. 206pp. 東海大学出版会, 神奈川.

鳥類標識協会. 2008. 日本産鳥類の測定値（第1回報告）. 日本鳥類標識協会誌 20（2）：98-106.

遠藤拓洋. 2022. 自然教育園におけるオオタカの繁殖記録（2021年）. 自然教育園報告（54）：1-8.

遠藤拓洋. 2023. 自然教育園におけるオオタカの繁殖記録（2022年）. 自然教育園報告（55）：1-10.

遠藤拓洋. 2024. 自然教育園におけるオオタカの繁殖記録（2023年）. 自然教育園報告（56）：15-22.

遠藤拓洋・川内 博. 2021. 自然教育園におけるオオタカの繁殖記録（2020）. 自然教育園報告（53）：17-28.

福島 司・萩原信介. 2013. 動いている自然教育園の森. 濱尾章二・松浦啓一（編）大都会に息づく照葉樹の森：自然教育園の生物多様性と環境（国立科学博物館叢書14）. 157pp. 13-25. 東海大学出版会, 東京.

樋口広芳. 2013. 日本のタカ学：生態と保全. 364pp. 東京大学出版会, 東京.

堀江玲子・遠藤孝一. 2013. オオタカの分布と環境利用の変遷. 樋口広芳（編）日本のタカ学, 生態と保全. 354pp. 53-69. 東京大学出版会, 東京.

唐沢孝一. 2023. 都会の鳥の生態学：カラス, ツバメ,

スズメ, 水鳥, 猛禽の栄枯盛衰. 424pp. 中公新書, 東京.

川内 博. 1997. 大都会を生きる野鳥たち：都市鳥が語るヒト・街・緑・水. 246pp. 地人書館, 東京.

川内 博. 2021. 2010年代における自然教育園の鳥類の生息状況の変化について. 自然教育園報告（53）：7-16.

国立科学博物館. 2022. 皇居と赤坂御用地でオオタカとフクロウが同時期に繁殖したことを確認：ハシブトガラスの個体数減少が要因か？ 国立科学博物館プレスリリース 2022年12月21日. <<https://www.kahaku.go.jp/procedure/press/pdf/1014267.pdf>>.

三上 修・菅原卓也・松井 晋・加藤貴大・森本 元・笠原里恵・上田恵介. 2013. スズメによる電柱への営巣：地域および環境間の比較. 日本鳥学会誌, 63：3-13.

Mizumura H., Ikeda T., Kawasaki T., Shiratori F., Seto H., Kunishima Y., Takahashi Y., Ichinose T. & Higuchi H. 2018. Prey items delivered to young Northern Gos-hawks *Accipiter gentilis* by a single pair breeding in central Tokyo, Japan. Ornithological Science 17：229-235.

西海 功・黒田清子・小林さやか・森さやか・岩見恭子・柿澤亮三・森岡弘之. 2014. 皇居の鳥類相（2009年6月～2013年6月）, 国立科学博物館専報（50）：541-557.

R Core Team. 2024. R：A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <<https://www.R-project.org/>>.

田中 敏・Nappa. 2024. js-STAR_XR+. <<https://www.kisnet.or.jp/nappa/software/star/index.htm>>.

柳澤紀夫・川内 博. 2013. 明治神宮の鳥類 第2報. 鎮座百年記念第二次明治神宮境内総合調査委員会（編）鎮座百年記念第二次明治神宮境内総合調査報告書. 510pp. 166-221. 明治神宮社務所, 東京.

山階鳥類研究所. 1979. ドバト害防除に関する基礎的研究. 山階鳥類研究所, 東京.

