

## 北海道産シマフクロウ (*Ketupa blakistoni blakistoni*) における 住血原虫ヘモプロテウス属の感染状況

久田裕子<sup>1)</sup>, 齊藤慶輔<sup>2)</sup>, 浅川満彦<sup>1)</sup>

1) 酪農学園大学獣医学部寄生虫学教室 (野生動物学) 〒069-8501 北海道江別市文京台緑町 582-1

2) (社) 北海道野生生物保護公社 〒084-0922 北海道釧路市北斗 2-2101

環境省釧路湿原野生生物保護センター内

(2003.3.31 受付, 2004.3.11 受理)

### Epidemiological Survey of *Haemoproteus* sp. Found Blakiston's Owls (*Ketupa blakistoni blakistoni*) on Hokkaido Island, Japan

Yuko HISADA<sup>1)</sup>, Keisuke SAITO<sup>2)</sup> and Mitsuhiro ASAKAWA<sup>1)</sup>

1) Laboratory of Parasitology (Wildlife Zoology), School of Veterinary Medicine, Rakuno Gakuen University,  
Ebetsu-shi, Hokkaido 069-8501, Japan

2) Wildlife Preservation Bureau of Hokkaido Corp., Kushiro Shitsugen Wildlife Center,  
Kushiro-shi, Hokkaido 084-0922, Japan

**ABSTRACT.** The incidence and occurrence of haematozoa (*Haemoproteus* sp.) was assessed from 98 blood slide samples from 70 individual of wild or captive Blakiston's Owls (*Ketupa blakistoni*) collected in Hokkaido, Japan, from 1994 to 1999. The samples derived from 7 individuals were positive for protozoa. Ages of positive host individuals were 2 months (1 wild), 7 months (1 wild) and over 12 months (5 wild). From the breeding season of the avian species, it is possible that infection of the young occurs in the nest. Because *Haemoproteus* sp. is occasionally pathogenic in avian young, the present result needs to be noted from conservation and clinical viewpoints. Further, as host-specificity of haematozoa is relatively low among several avian species, a more detail epidemiological survey that includes other owl species in Hokkaido will be needed.

Key words : Blakiston's Owls, *Haemoproteus* sp., Hokkaido, Japan, *Ketupa blakistoni blakistoni*

*Jpn. J. Zoo. Wildl. Med.* 9(2) : 85-89, 2004

## 序 論

フクロウ目鳥類に寄生する住血原虫に関する研究は、日本を含め世界各地でいくつか報告されているが [1-6], 一般的な感染状況に関する研究が多く [4-6], 病原性に関する報告は少ない。特に、ヘモプロテウス属に関しては感染率が高いことが報告されているものの [4], 一般に不顕性感染であるためフクロウ目鳥類においてはこれまで臨床にあまり重要視されてこなかった。しかし、本属原虫の感染はストレスや免疫力の低下により貧血などを示すこともあり、シロフクロウ (*Nyctea scandiaca*) やキンメフクロウ (*Aegolius funereus*) において本属を含む住血原虫の混合感染に起因すると思われる死亡例の報告が国内外であること [2,3], さらに本属原虫はフクロウ目の異種間で感染する可能性があることなどから [1], フクロウ

目鳥類の保護管理上注意すべき感染症である。環境省により保護増殖事業が行われているシマフクロウ (*Ketupa blakistoni blakistoni*) においても、本属原虫は一般血液検査時に感染が確認されているものの、その感染率や地理的分布、宿主個体群への影響などは依然不明なままである。今回は、環境省の許可のもと、この一端を明らかにする調査を行ったので報告する。

## 材料および方法

調査対象としたシマフクロウは、1994年11月から1999年8月までに網走(AおよびB地域、以下同様に地域名を略称)、根室、十勝(A、BおよびC地域)、上川および釧路各管内計8地点の野生個体と北海道釧路市内の環境省釧路湿原野生生物保護センター(以下、保護センター)の飼育個体、計70羽であった。保護センターでは10m×10m×20m、30m×12m×

表1 被検個体数(羽)の分布(採材環境および採材回数)

採材環境\採材回数	1回	複数回	計
野生	58	6	64
飼育下	0	2	2
野生および飼育下	—	4	4
計	58	12	70

15mの大型フライングケージ内にはほぼ野生と同じ環境下で1ケージあたり1~2羽が飼育されている。飼育個体は野生個体を救護したもの4羽と飼育下で繁殖したもの1羽であった。なお、被検個体には野生のみで採材したもの64羽、飼育下のみで採材したもの2羽、野生および飼育下の両方で採材したもの4羽があり、採材回数が1回のみのも58羽と複数回のも12羽が存在した。その内訳は表1のとおりである。また、採血した月は個体により様々なため、その内訳を表2に示した。なお、いずれの被検個体からも一般血液検査で貧血や感染症が疑われるような所見は認められなかった。また、視診によりシラミバエの寄生を確認した個体が存在した。

これらのシマフクロウを捕獲後、翼下静脈から血液を採取し、EDTA-2K加真空採血管(ニプロ, NT-EK0205)に保存、直ちに保護センターに持ち帰り、採取後24時間以内に20mm×20mmのカバーガラス2枚を用いて被いガラス法により薄層塗抹標本を計98枚作製した。1994年から1998年までに採取されたサンプルは、99.8%メタノールで3分間固定後、冷風乾し、1.5%ギムザ染色液(pH6.4の磷酸緩衝液で原液を希釈・調整)で10分間染色を行い、水洗、冷風乾した。1999年のサンプルは、常法によりヘマカラー染色を行った。なお、

染色標本はカナダバルサムにて封入され、齊藤により保存されている。鏡検時には、光学顕微鏡下において、まず625倍(接眼×10, 対物×40, 描画装置×1.25, 簡易偏光装置×1.25)でヘモプロテウス属原虫の有無を確認し、原虫が認められたものに関しては、1562.5倍(接眼×10, 対物×100, 描画装置×1.25, 簡易偏光装置×1.25)で写真撮影し、形態学的に属レベルの同定を行った。また、本属原虫の認められた標本については、感染の度合いの指標として、1562.5倍の光学顕微鏡下で、赤血球一万個当たりの寄生率を%で表した。以下、この数値を本文では赤血球内寄生率(%)と称する。なお、1検体当たり各1枚のカバーガラスを精査した結果、感染が認められなかったものを陰性とし、感染が認められても、赤血球1万個のカウントで感染赤血球を確認できなかったものを赤血球内寄生率0.01(%)未満とした。被検個体のうち、野生および保護収容時に採材したものを野生群とし、飼育下の個体を飼育群として扱った。なお、飼育個体であっても収容時の血液検査で本属原虫の感染が認められた2羽(No.5とNo.6)は野生で感染したものとみなし、例外的に飼育中も野生群として扱った。1歳未満の個体を幼鳥、1歳以上の個体を成鳥とした。幼鳥の月齢に関しては、孵化が一般に4月上旬から中旬であるとされているため[9]、4月を基点(0ヶ月齢)とし、血液を採取した時期の年および月齢を決定した。

以上のように、野生群、飼育群の分類、年月齢の算出を行った上で、各群における年月齢別、生息地別の感染状況を検討した。

## 結 果

すべての血液塗抹標本を検査した結果、7羽、計10枚から住血原虫が検出された(表3)。その赤血球内および血漿内には遊離したガメートサイトが認められた(図1)。赤血球内ガメートサイトは辺縁が明瞭で、屈折性のある好塩基性の色素顆粒が虫体の細胞質に偏在もしくは散在していた。また、虫体の細胞質内には好酸性の核が存在した。これらの特徴ある形態からいずれもヘモプロテウス属原虫と同定した。

本属原虫の感染個体は、野生群の2ヶ月齢、7ヶ月齢、1歳、2歳、5歳、8歳、12歳において各1羽であった(表4)。なお、成鳥7例のうち血液を異なる年齢時に2回採取している個体が2羽含まれるため、実際の個体数は5羽であり、そのすべてに本属原虫が少なくとも1度は検出された。一方、飼育群においては幼鳥(n=5)、成鳥(n=3)ともに本属原虫の感染は認められなかった。

生息地別に感染状況を見ると、根室管内(以下根室)、十勝管内のA地域(以下、十勝A)およびB地域(以下、十勝B)の個体に感染が認められた(表5)。根室においては2ヶ月齢

表2 野生群・飼育群の幼・成鳥における採血月別検査羽数

採血月	野生群		飼育群	
	幼鳥	成鳥	幼鳥	成鳥
4月	0	0	0	2
5月	32	1	1	1
6月	33	0	1	1
7月	1	0	1	0
8月	0	0	4	1
9月	0	1	1	0
10月	0	1	1	3
11月	2	3	0	0
12月	0	4	1	0
1月	0	0	0	0
2月	0	0	1	1
3月	0	0	0	0
計	68	10	11	9

表3 *Haemoproteus* sp. の感染が認められた個体一覧および赤血球内寄生率

個体 No.	生息地	性別	年月齢	採血月	赤血球内寄生率 (%)	備考
1	十勝 A 地域	♀	8 歳 7 ヶ月	11 月	< 0.01	No.3 とペア
2	同上	♂	7 ヶ月	11 月	< 0.01	No.1 と No.3 の子
3	同上	♂	8 歳 7 ヶ月	11 月	—	No.1 とペア
			12 歳 8 ヶ月	12 月	< 0.01	
4	同上	♀	2 歳 8 ヶ月	12 月	—	No.1 と No.3 の子
			5 歳 8 ヶ月	12 月	< 0.01	
5	根室管内	♂	2 ヶ月	6 月	—	
			2 歳 6 ヶ月	10 月	0.02	保護収容
			2 歳 7 ヶ月	11 月	< 0.01	治療のため入院
			2 歳 8 ヶ月	12 月	< 0.01	治療のため入院
6	十勝 B 地域	♀	2 ヶ月	6 月	—	
			1 歳 1 ヶ月	5 月	0.23	保護収容
			1 歳 5 ヶ月	9 月	0.61	治療のため入院
7	根室管内	♂	2 ヶ月	6 月	< 0.01	

( $n = 12$ ) および成鳥 ( $n = 1$ ) の各 1 羽に感染が認められた。また、十勝 A では 7 ヶ月齢 ( $n = 2$ ) の 1 羽、成鳥 ( $n = 3$ ) の 3 羽に、十勝 B では成鳥 ( $n = 1$ ) 1 羽に感染が認められた。本属原虫の感染が認められた 7 羽の赤血球内寄生率は、No.1 ~ 4 および No.7 の 5 羽では 0.01% 未満であった。No.5 は 3 回検査を実施し、0.01% 未満 ~ 0.02% であった。また、No.6 では 2 回検査を実施し、0.23% ~ 0.61% であった (表 3)。

## 考 察

### 1. 感染状況および感染経路

今回の結果において、住血原虫の感染率が他のフクロウ目鳥類の場合 [4, 6] に比べ、非常に低い傾向がみられた。この原因として、今回のサンプルの大部分が 1 ヶ月齢 ( $n = 32$ ) から 2 ヶ月齢 ( $n = 33$ ) の巣内もしくは巣立ち直後の幼鳥であったことが考えられる。この時期 (5 月下旬 ~ 6 月上旬) の幼鳥は、巣の中という半閉鎖環境のためベクターとされるヌカカ属 (*Culicoides*) の昆虫と接触する機会が少ないことと、親兄弟以外の個体との接触の機会がないためにシラミバエ科 (*Hippoboscidae*) の昆虫を介した接触伝播が起ころなかったことによるものと推察された。また、7 ヶ月齢の個体 (No. 2) に感染が認められ、同時期に血液を採取した親 (No. 1) にも感染を確認した (表 3)。この時期の幼鳥の行動圏は巣の周辺に限定され、親と近接して生活している [7]。このため、親の行動圏内の極めて狭い範囲で家族内感染などが起こっていることが示唆された。

### 2. 感染時期

幼鳥において最も早く感染が認められた時期は、6 月上旬であった。ある種のヘモプロテウス属原虫の prepatent period が

2 ~ 3 週間であるとされていることから [8]、この個体 (No.5: 根室の 2 ヶ月齢) の感染時期は 5 月中旬以前であると推察される。根室地域の個体群における繁殖活動や発育状況の観察記録から、5 月中旬は孵化後 30 日 ~ 40 日であると考えられ [7]、少なくとも生後約 1 ヶ月齢で感染が成立する可能性があるものと推察された。なお、感染の認められた 7 羽のうち、4 羽は複数回採材を行ったが、採材間隔が非常に長期であったこと (No.3: 4 年 1 ヶ月, No.4: 3 年, No.5: 2 年 4 ヶ月, No.6: 11 ヶ月)、保護収容時にすでに感染が認められたため、感染時期の推定は不可能であった。

### 3. 生息環境による感染状況の比較

フクロウ目フクロウ科のある種に寄生が認められたヘモプロテウス属原虫は、同じ科の他の種にも認められるが、フクロウ目の他の科に感染が認められた事例は確認されていない [1]。このことから、本属原虫はフクロウ科の異種間で感染を起こすものと考えられ、シマフクロウに感染するものは他のフクロウ科の種から由来した可能性がある。

生息地別に感染状況を見ると、根室、十勝 A、十勝 B の個体にのみ感染が認められた。よって、これらの地域ではベクターやレゼルボアが存在しており、感染が成立するような環境が存在していることが推察された。また、これらの 3 地域の野生群ではすべての成鳥に感染が認められたのに対し、釧路管内の飼育群 ( $n = 5$ ) ではシラミバエの寄生が認められたにもかかわらず、成鳥においても感染が認められなかった。その理由として、シマフクロウの生態上、個体どうしが直接接触する機会が少なく、狭い飼育環境下でもシラミバエによる接触伝播が起こりづらいこと、フクロウ科鳥類の生息密度が低い湿原域に保護センターが位置していることが考えられる。

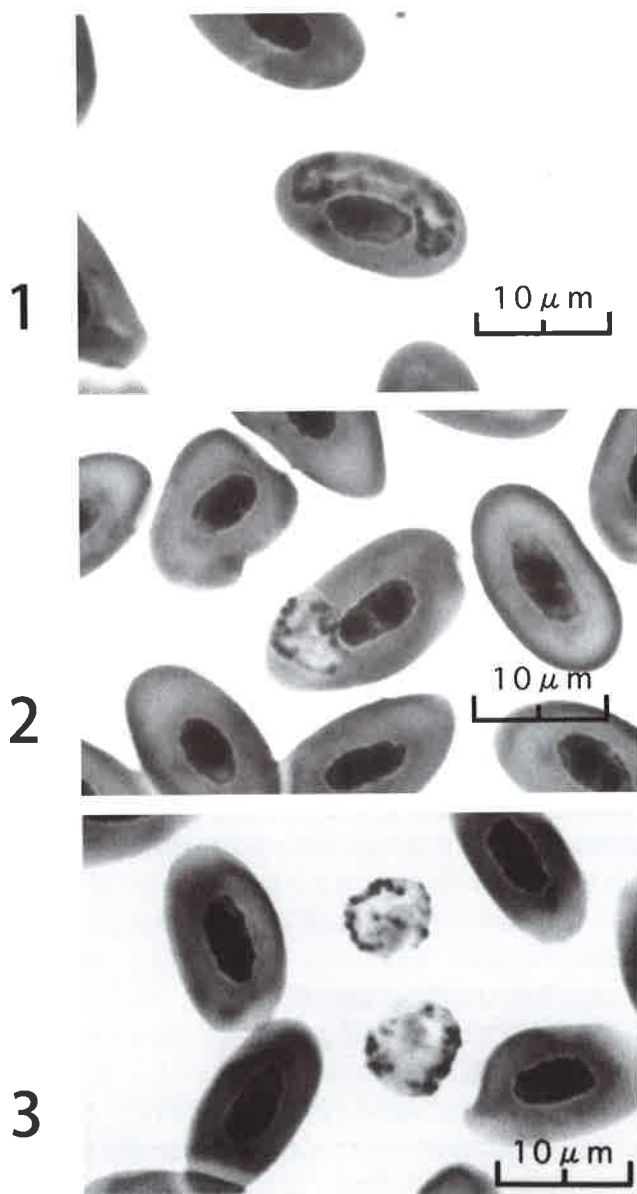


図1 北海道産シマフクロウから検出された *Haemoproteus* sp. (ヘマカラー染色)

- 1: 赤血球の核を半分近く取り巻くガメートサイト  
 2: 赤血球の細胞質の端に偏在しているガメートサイト  
 3: 血漿中に遊離したガメートサイト

#### 4. 赤血球内寄生率

感染の認められた個体における本属原虫の赤血球内寄生率はすべて1%以下であり、ほとんどの個体は0.01%未満と非常に低かった。No. 6の個体において5月と9月の検査で感染が確認されたことから、感染後、長期間末梢血液中に保有し続け

表4 北海道産シマフクロウの野生群・飼育群における *Haemoproteus* sp. の年月齢別感染状況

	年月齢	野生群	飼育群
幼鳥	1ヶ月	0/32 <sup>1)</sup>	0/1
	2ヶ月	1/33	0/1
	3ヶ月	0/1	0/1
	4ヶ月	—	0/3
	5ヶ月	—	0/1
	6ヶ月	—	0/1
	7ヶ月	1/2	—
	8ヶ月	—	0/1
	9ヶ月	—	—
	10ヶ月	—	0/1
	11ヶ月	—	—
	計	2/68	0/10
成鳥	1歳	1/1	0/2
	2歳	1/2	0/2
	3歳	—	0/1
	5歳	1/1	—
	8歳	1/2	—
	12歳	1/1	—
	計	5/7	0/5

1) 陽性数 / 検査数

るものと推察された。シロフクロウの幼鳥では、本属原虫の高率な赤血球内寄生により貧血を呈し死亡した症例があることから [2], 今回用いた赤血球内寄生率は治療の必要性を判断する上での重要な指標の一つとなりうる。

今回の調査では、濃厚感染を示した個体は認められず、また、貧血などの臨床症状を示したケースも確認されなかった。しかし、感染個体や罹患歴のある個体については臨床症状を観察しつつ原虫の寄生率をモニタリングする必要があると思われる。今後は、臨床症状と赤血球内寄生率の関係について、さらに詳細な調査が望まれる。

#### 5. 異種間の比較

著者らが釧路市動物園において飼育下のフクロウ (*Strix uralensis*) における住血原虫の感染状況を調査した結果では、成鳥7羽中5羽 (71.4%) にヘモプロテウス属原虫の感染が認められている (久田ら, 未発表)。これらのほとんどが野生由来の個体であったこと、比較的本来の生息環境に近い状態で飼育されていたことから、野生の成鳥においてもフクロウはヘモプロテウス属原虫に高率に感染しているものと推察される。今回のシマフクロウにおいても、野生の成鳥5羽すべてが本属原虫に感染しており、本調査地付近のフクロウとの比較におい

表5 北海道産シマフクロウの幼鳥・成鳥における *Haemoproteus* sp. の生息地別感染状況

生息地	幼鳥	成鳥
網走管内		
A 地域	0/18 <sup>1)</sup>	—
B 地域	0/8	—
根室管内	1/13	1/1
十勝管内		
A 地域	1/4	3/3
B 地域	0/4	1/1
C 地域	0/3	—
上川管内	0/2	—
釧路管内		
野生群	0/14	—
飼育群	0/5	0/3
計	2/71	5/8

1) 陽性数 / 検査数

て成鳥における高感染率傾向に大きな種差は認められないものと推察される。

#### 6. 今後の課題

ヘモプロテウス属を含む住血原虫の混合感染による死亡例は、若齢個体での報告が多い [2,9]。今回 2 ヶ月齢の個体において感染が認められたことから、体力や免疫能の十分に発達していない幼鳥における本属原虫の感染には注意を要する。また、ヘモプロテウスが他のフクロウ科鳥類からシマフクロウへ感染する可能性があり、前述のように、生息環境を共有するフクロウにおいて本属原虫の感染率が高いことが飼育個体で立証されている。シマフクロウの個体群に及ぼす本属原虫の影響を明らかにするためにも、種の同定や生活環の解明に加え、フクロウ科全般を対象にした本属原虫の感染状況調査を各個体群の生息地別に実施することが望まれる。

### 要 約

生息数が減少し、絶滅が危惧されている北海道産シマフクロウ (*Ketupa blakistoni blakistoni*) においてヘモプロテウス (*Haemoproteus*) 属の感染状況を把握し、個体群の保護管理に役立てる目的で、1994 年 11 月から 1999 年 8 月までに採取された野生または飼育下の 70 羽分、計 98 枚の血液塗末標本から本属原虫の検出を行った。その結果、野生の 2 ヶ月齢、7 ヶ月齢の各 1 羽および 1 歳以上の 5 羽すべてに感染を認め、そ

の赤血球内寄生率はいずれも 1%未満と非常に低いものであった。シマフクロウの 2 ヶ月齢の個体は巣もしくはその周辺に行動圏が限られていること、また 7 ヶ月齢の個体では親が同時期に感染していたことから、親の行動圏内の極めて狭い範囲で家族内感染などが起こっていることが示唆された。若齢のシロフクロウ (*Nyctea scandiaca*) において本属原虫症による臨床症状や死亡例の報告があることから、体力や免疫能が十分に発達していない幼鳥においては健康状態を管理していく上で特に注意を要する。本属原虫はフクロウ科において種間感染を起こす可能性があり、本調査地付近のフクロウ (*Strix uralensis*) において本属原虫の感染率が高いことが飼育個体で確認されていることから、シマフクロウの個体群に及ぼす本属原虫の影響を明らかにするためにも、種の同定やフクロウ科全般を対象にした感染状況調査をシマフクロウ個体群の生息地別に実施することが望まれる。

キーワード: シマフクロウ, ヘモプロテウス属, 北海道, 日本, *Ketupa blakistoni blakistoni*

### 謝 辞

今回の調査にご許可とご便宜を頂いた環境省東北北海道地区自然保護事務所に深謝する。本研究の一部は 2002 年度酪農学園大学獣医学部学術フロンティア助成、文部科学省科学研究費 (No. 14560271) 助成および 2002 年度酪農学園大学共同研究助成の補助を受けた。

### 引用文献

1. Bishop MA, Bennett GF. 1989. The haemoproteids of the avian order Strigiformes. *Can J Zool* 67: 2676-2684.
2. Evans M, Otter A. 1998. Fatal combined infection with *Haemoproteus noctuae* and *Leucocytozoon ziemanni* in juvenile snowy owls (*Nyctea scandiaca*). *Vet Rec* 143:73-76.
3. 福井大祐, 村田浩一, 坂東 元, 小菅正夫, 山口雅紀. 2002. 輸入キンメフクロウに認められた 3 種の血液原虫感染. *北獣会誌* 46: 10-12.
4. Gutierrez RJ. 1989. Hematozoa from the spotted owl. *J Wildl Dis* 25:614-618.
5. 村田浩一. 1990. 日本産野鳥の住血原虫保有状況について. *動水誌* 32: 85-89.
6. Murata K. 2002. Prevalence of blood parasites in Japanese wild birds. *J Vet Med Sci* 64: 785-90.
7. 山本純郎. 1999. シマフクロウ. 189pp. 北海道新聞社, 北海道.
8. ベネット GF. 1987. 住血性寄生虫. *愛玩鳥の医学* (平井克哉 監訳), pp.144-154. 学窓社, 東京.
9. Hunter I, Mutlow A, Duff JP, Warburton T. 1998. Parasitaemia in snowy owls. *Vet Rec* 143: 428.