カラスに寄生する血液内寄生虫に関する研究

誌名	鳥取大学農学部研究報告 = Bulletin of the Faculty of Agriculture, Tottori University
ISSN	03720349
著者名	林,隆敏 森田,正道 大内,瑞穂
発行元	鳥取大学農学部
巻/号	51巻
巻号補足	
掲載ページ	p. 131-136
発行年月	1998年11月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

AgriKnowledge

鳥大農研報（Bull. Fac. Agric., Tottori Univ.）51　131～136（1998）

カラスに寄生する血液内寄生虫に関する研究

林　隆敏*・森田正道*・大内瑞穂*・法村るり子*・鈴木智子*・
中村美紀*・藤井　武*

平成10年6月26日受付

*鳥取大学農学部附属家畜病院

A Hemosite Survey of Wild Crows in Japan

Takatoshi Hayashi*, Masamichi Morita*, Mizuho Ouchi*, Ruriko Norimura*,
Satoko Suzuki*, Miki Nakamura* and Takeshi Fujii*

** Veterinary Teaching Hospital, Faculty of Agriculture, Tottori University, Tottori 680-8553, Japan*

Including *Corvus macrorhynchos* and *C. corvus*, 1781 crows in total captured in Tottori and Tsuyama from August 1989 through September 1994 were parasitologically examined with their blood specimens. *Haemoproteus* spp., *Leucocytozoon* spp., *Trypanozoma* spp. and microfilariae were detected in 39.6%, 21.3%, 26.9% and 2.7% of the crows, respectively out of the total numbers examined throughout the study period. The results of the seasonal analysis showed that prevalence of *Haemoproteus* spp. was lowest (2%) in January and highest (64%) in October in both crow species. The prevalence of *Leucocytozoon* spp. was highest (86%) in October and lowest (0%) in November and December in *C. macrorhynchos* while in *C. corvus* was similar to that of *C. macrorhynchos* during the months between Januarlly and August, but it was nil in September through February in *C. corvus*. *Trypanozoma* spp. and microfilariae showed highest prevalence (46% and 9%, respectively) in May in *C. macrorhynchos*. Adult worms of microfilariae were not detected from the crows in the necropsy regardless of the detection of the larvae in the blood specimens.

(Received 26 June 1998)

Key words: crow, Haemoproteus, hemosite, Leucocytozoon, microfilaria, Trypanozoma

緒　言

鳥類の住血寄生虫の研究は，1885年に Danilewsky がコキンメフクロウ（*Athene noctuae*）で *Trypanosoma avium* を報告［1］したのを嚆矢とし，その後多くの研究者によって既知種の約50％である4,000種近くの鳥類について，住血寄生虫の検索が行われている［4—6，8，9］．わが国

における野鳥の住血寄生虫についての報告は [9], *Haemoproteus* 属, *Plasmodium* 属, *Leucocytozoon* 属, *Trypanozoma* 属に関するものが主たるものである. しかしながら, これらにおける自然感染状況ならびに季節的変動については未だ不明な点が多く, 本原虫の分布は寄生虫学的にも興味があるところである.

一方, カラス属に寄生する糸状虫については, *Diplotriaena*, *Aprocta*, *Chandlerella*, *Lissonema*, *Pelecitus* および *Serratospiculum* に属するいくつかの種が報告されている [10]. しかし, ハシブトカラス (*Corvus macrorhynchos*) における報告は少なく, わずかに鼻腔より成虫が発見された *Aprocta trugida* [10] の記録があるにすぎない.

今回, 著者らは鳥取市および津山市近郊より捕獲されたカラスを用い, 血液内寄生虫の感染状況を検討した.

材料と方法

実験に供したカラスは, 1989 年 8 月より 1994 年 9 月にかけて, 鳥取市および津山市郊外より害鳥駆除として捕獲されたもので, ハシブトカラス (*Corvus macrorhynchos*) 1,547 羽, ハシボソカラス (*Corvus corone*) 234 羽の総数 1,781 羽を用いた.

Haemoproteus の検索には, 対象カラスの翼下静脈より採血して塗抹標本を作成し, メイグリュンワルド・ギムザ染色を施し顕微鏡下 (×100) で観察した. 原虫の寄生率は, 50 視野中における感染赤血球数から求めた. 原虫の寄生状況は, 双方の種類において月別に検討を加えた. 赤血球の大きさについては, *Haemoproteus* 原虫感染血球および非感染血球を, それぞれ 10 検体について血球 10 個ずつ長径と短径をマイクロメーターで測定し (n = 100), t 検定を実施した.

Leucocytozoon の検索には, 塗抹標本を作成しメイグリュンワルド・ギムザ染色を施し, 原虫の寄生を検索した. 寄生率は, 50 視野中における感染赤血球数から求めた. カラスの双方の種類において, 月別ならびに地域別に検討を加えた.

Leucocytozoon 原虫を保有するカラス 5 羽を用いて, ピリメタン合剤 (本剤 1 kg 中の組成：ピリメタン 2 g, スルファジメトキシン 20 g, 金剛薬品 KK) により原虫の消失を検討した. すなわち, ピリメタン合剤を 100 ppm の濃度で 3 週間餌に混合給与した.

カラスにおける *Leucocytozoon* 原虫が, ニワトリの *Leucocytozoon* 原虫と同じ抗原性を有するか否か, ゲル内沈降反応により検討した. 抗原は, ニワトリのロイコチトゾーン症ゲル内沈降反応用抗原 (塩野義製薬 KK) を用いた.

Trypanosoma および Microfilaria の検索には, ヘパリン処理を施したミクロヘマトクリット管に血液を 1/2～2/3 の長さに採り, 高速遠心分離した. 遠心分離は 12,000 rpm, 15 min とした. 中拡大 (×100) で血球と血漿の境界部 (バッフィーコート) を鏡検し, *Trypanosoma* および Microfilaria の存在の有無を観察した.

Microfilaria 保有のカラスにおいて, 成虫の検索を実施した. 検索は, 体腔, 肺, 気管, 気嚢, 眼窩, 鼻腔, 胸腔, 脚の腱, 指骨, 食道, 脳, 心臓および大網を肉眼的に詳細に観察した. また, 症状の有無については, 数週間飼育して観察をした.

成　績

カラスにおける各種原虫の感染状況を第 1 表に示した. すなわち, *Haemoproteus* は 39.6%, *Leucocytozoon* は 21.3%, Microfilaria は 2.7%, *Trypanosoma* は 26.9%において寄生が認められた.

第 1 表　原虫の寄生状況

種類	検査数	陽性数	陽性率 (%)
Haemoproteus	1,765	699	39.6
Leucocytozoon	813	173	21.3
Microfilaria	364	10	2.7
Trypanosoma	364	98	16.9

Haemoproteus：検出された *Haemoproteus* は, 末梢血中の赤血球内に寄生し, 色素沈着性のガメートサイトを有していた. また, シゾントはみられず, 成熟したガメートサイトは赤血球の核を取りまき, いわゆる"halter-shaped"とよばれる形態を示し, このため宿主細胞の核はやや偏在していた (第 1 図). ガメートサイトは, 赤血球の細胞質の半分以上を占めるものもみられた. *Haemoproteus* を有するハシブトカラスおよびハシボソカラスは, 双方とも年間を通じて出現した. 12 月および 1 月は低い感染率であったが, 2 月から漸次増加し, 6 月には一時減少するものの 7 月から再び増加し, 11 月から減少した. 感染率の最小は 1 月の 2%で, 最大は 10 月の 64%であった. 月別の感染状況は, ハシブトカラスおよびハシボソカラスともほぼ同様の傾向であった.

Leucocytozoon：検出された *Leucocytozoon* の形態は, 球形ないし長円形のマクロガメートサイトおよびミクロガメートサイトで, 感染を受けた宿主細胞は膨張し核が

偏在していた．ガメートサイトは白血球に存在し，ギムザ染色でマクロガメートサイトは暗青色に染まり，細胞質に空胞を持ち核は濃縮していた（第 2 図）．ミクロガメートサイトは淡青色に染まり，び慢性の淡桃色の核を有していた（第 3 図）．*Leucocytozoon* のガメートサイトには *Haemoproteus* にみられるような色素顆粒は存在しなかった．*Leucocytozoon* を保有するハシブトカラスは，1 月から 8 月までは 25 %以下の感染率であったが，9 月から上昇し 10 月では 86 %の高率を示し，11 月および 12 月では感染がみられなかった．ハシボソカラスでは，8 月まではハシブトカラスとほぼ同様な感染率であったが，9 月から翌年の 2 月までは検出されなかった．

Trypanosoma：検出された *Trypanosoma* は，先端の真直ぐな短い 1 本の鞭毛と波動膜を有し，後部末端は細長い先細を呈し，血漿中にみられた．大きさは，鞭毛を含む体長が 49.0±21.8 μm，波動膜を含む体幅が 6.17±5.6 μm (n = 3) で，核とキネトプラストの位置が近接して認められた（第 4 図）．感染率については，5 月から 9 月の検体で検索したところ，5 月および 6 月の感染率が高く，ハシブトカラスにおける 5 月の 46 %が最高であった．感染率は 8 月にかけて急減し，9 月には再び上昇がみられた．カラスの種類および採材地域で感染率に差はみられなかった．

Microfilaria：検出された Microfilaria は，無鞘で体長が 94.0±13.9 μm，体幅が 5.42±1.79 μm (n = 3) であった．頭端および尾端は鈍円で，内部には濃縮する多数の核を有し，体部中央より後方部および尾端部は淡染し，核はみられなかった（第 5 図）．感染率の推移は 5 月から 9 月の検体で検索した．月毎の推移は，*Trypanosoma* とほぼ同様の傾向を示した．陽性検体の出現は少なく，ハシブトカラスにおける 5 月の 9 %が最高であった．採材地域では，鳥取地区が津山地区に比べて高い値を示した．

ピリメタン・スルファドキシン合剤による駆虫試験：ピリメタン・スルファドキシン合剤を，*Leucocytozoon* 保有カラスに対し 3 週間連続給与を行ったが，原虫は血中から消失しなかった．

ゲル内沈降反応：ニワトリ *Leucocytozoon* 抗原とニワトリ *Leucocytozoon* 血清，*Leucocytozoon* 保有カラスの血清の間に沈降ラインが出現したが，互いの沈降線の融合はみられなかった．

Microfilaria の成虫検索および Microfilaria 保有カラスの臨床症状：血中に Microfilaria を保有するカラスにおいて，飼育観察期間中に異常は認められなかった．また，成虫は発見されなかった．

原虫寄生とヘマトクリット値との相関：原虫の保有カラスと非保有カラスにおけるヘマトクリット値を第 2 表に示した．ヘマトクリット値は，原虫陽性カラスで 36.94～41.92 %（平均 37.32 %），陰性のもので 36.41～40.08 %（平均 38.44 %）を示した．*Haemoproteus* 感染例では非感染例に比べて有意に低く，一方，*Trypansoma* および *Leucocutozoon* の感染例では非感染例に比べて有意に高い値を示した．

第 2 表　原虫寄生におけるヘマトクリット値

原虫の種類	陽性例	陰性性
*Haemoproteus***	37.07±6.24	39.12±6.95
	(n = 130)	(n = 281)
Leucocytozoon	39.26±6.23	38.36±6.87
	(n = 53)	(n = 358)
Microfilaria*	41.38±4.98	36.57±6.36
	(n = 8)	(n = 283)
*Trypanosoma****	38.53±5.59	35.89±6.53
	(n = 92)	(n = 199)

Mean±s.d. (%),
両区間に有意差あり　* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Haemoproteus 感染血球の大きさ：感染赤血球と非感染赤血球の大きさの値を第 3 表に示した．長径では感染赤血球と非感染赤血球との間に有意差がみられなかったが，短径では感染血球が有意に小さい値を示した．

第 3 表　*Haemoproteus* 感染赤血球の大きさ

大きさ	感染赤血球	非感染赤血球
長径	15.86 ±1.54	15.91 ±0.73
短径*	7.79 ±1.06	8.73 ±0.75

Mean±s.d. (μm), (n = 100),
両区間に有意差あり，* $p < 0.05$

混合感染：*Haemoproteus* と *Leucocytozoon* の混合感染が，54.9% (95/173 例) において認められた．

考　察

Haemoproteus は，住血胞子虫亜目 *Plasmodium* 科 4 属のうちの一つで，鳥類，爬虫類および両棲類（無尾類）に寄生し [11]，今日，病原性が明らかにされているのは，ハト類に寄生する *H. columbae* などのいくつかの種にすぎない [11]．*Haemoproteus* は，多くの野生の鳥類に広汎に感染 [6] していながら，その分布状況に関する報告は極めて少ない [8, 9]．今回の調査において，

Haemoproteus は，ハシブトカラスおよびハシボソカラスの双方，ならびに，鳥取市および津山市近郊から採材した例において，年間を通じて寄生がみられ，いずれの地域のカラスとも比較的高い感染率であることが知られた．

鳥類の *Leucocytozoon* は，各種鳥類から 70 種類が報告され［7］，住血胞子虫亜目 *Haemosporina* の *Leucocytozoiae* 科，*Leucocytozoon* 属に属する原虫の感染により引き起こされ，わが国ではニワトリで *Leucocytozoon caulleryi* が原因となり，ニワトリの重要な原虫性疾病の一つとして挙げられている［7］．また，本原虫疾患における症状は，強度の貧血，緑色便，発育遅延，産卵の低下などの病害性を有することが知られている［7］．今回検出された *Leucocytozoon* は，その染色性ならびに形態から坂本ら［10］の報告しているものと同一のものと思われる．感染率については，坂本らの報告より低いものであったが，このことは採材地域の気候を考慮する必要がある．ピリメタン合剤投与期間中において，ニワトリでみられるような症状は出現せず，また，原虫寄生陽性例と陰性例のヘマトクリット値において，双方の間に差がみられなかったことから，病原性は弱いものと思われる．*Leucocytozoon* の種類については，ニワトリで効果のあるピリメタン合剤の投与で原虫が消失しなかったこと，ならびに寒天ゲル内沈降反応において沈降線の融合がみられなかったことから，カラスの *Leucocytozoon* はニワトリのものと別の科であるものと考えられる．

Microfilaria および *Trypanosoma* については，加納ら［4］が日本産野鳥にみられる Microfilaria および *Trypanosoma* の形態ならびに測定値を示しているが，今回カラスにおいて検出されたものは，形態ならびに大きさが坂本らの報告［10］したものと一致するものであった．

ヘマトクリット値と住血原虫の関係について，Fix［2］ならびに Stoskopf ら［12］はペンギンのマラリア症において，明白なリンパ球の増加を示した以外は，赤血球，ヘマトクリット値および総蛋白量に，注目すべき変化は認めなかったと報告している．今回のヘマトクリット値では，Microfilaria および *Trypanosoma* の寄生例が非寄生例に比べ有意に高い値を示し，*Haemoproteus* 寄生例では非寄生例に比べ有意に低い値を示した．一般にヘマトクリット値の上昇は，脱水による血液の濃縮ならびに造血機能の亢進による血球の増加に基づき，一方，ヘマトクリット値の低下は造血機能の低下，溶血などにより血球の減少が関与することが知られている．村田［9］はコバタンにおいて，*Haemoproteus* 感染血球の大きさを計測し，感染血球が非感染血球に比べて有意に大きいことを報告している．しかし，今回のカラスにおける成績は村田の報告と異なり，感染血球の大きさが非感染血球のものに比べて有意に小さいことが知られた．このことは，*Haemoproteus* 感染の血球が原虫の寄生により萎縮したことによるものであり，その結果，ヘマトクリット値の低下をきたしたものである．*Haemoproteus* の病原性について，高度の寄生により極めて稀に死亡，発病がみられることが知られているが［8］，坂本ら［10］は自然感染のレベルではカラスに影響が無いと報告している．しかし，感染カラスのヘマトクリット値は非感染カラスに比べて低い値を示し，血球に萎縮がみられることから，今後は病害性について再検討が必要である．一方，Microfilaria および *Trypanosoma* 感染カラスのヘマトクリット値の有意差については，血球の大きさからは説明ができず，今後，脱水による血液濃縮，造血機能亢進による血球増加などの面から追求が望まれる．

Microfilaria の成虫は発見できなかった．このことについては，坂本ら［10］も Microfilaria 陽性カラスを検索したが，成虫を発見することができなかったことを報告しており，他の糸状虫症にみられる Microfilaria への強い組織反応と比べ趣を異にしているものである．

原虫混合感染においては，*Leucocytozoon* 保有カラス 173 例中，*Haemoproteus* の混合感染がみられるものが 95 例，すなわち，54.9%が混合感染を示した．このような高い感染率がみられたことは，カラスにおいて複数種の原虫が感染することは，さして珍しいことではないものと思われる．

Haemoproteus 原虫保有のカラスの種差については，年間における感染率の推移において双方の種で類似の傾向を示しており，また，*Leucocytozoon* 原虫保有においても，消長時期に若干のずれがみられるものの，双方の種で大差はみられなかった．このことは，ハシブトカラスおよびハシボソカラスの生活環境において，双方が住み分けをせず［3］，共通の場所で生活空間を共有していることによるものと推察される．

結　論

(1) カラスにおける住血寄生虫は，4 種類みられた．それらの感染率は *Haemoproteus* が 39.6%，*Leucocytozoon* が 21.3%，Microfilaria が 2.7%，*Trypanosoma* が 26.9%であった．

(2) *Haemoproteus* を保有するカラスは，年間を通じて出現した．

(3) *Trypanosoma* は 5 月および 6 月に高い感染率を示

した．カラスの種類および採材地域で，大差はみられなかった．

(4) Microfilaria の感染率は，*Trypanosoma* とほぼ同様な傾向を示した．成虫の検索を行ったが，成虫は発見できなかった．

(5) ヘマトクリット値と原虫寄生との相関性を検討したところ，*Haemoproteus*，*Trypanosoma* および Microfilaria では，感染陽性のものと陰性のものとの間に有意差がみられた．*Haemoproteus* におけるヘマトクリット値の低下は，感染血球の萎縮によるものであるが，*Trypanosoma* および Microfilaria では，その原因を明らかにすることができなかった．

6) *Leucocytozoon* と *Haemoproteus* の混合感染が，54.9 %のカラスに認められた．

文　献

1) Baker, J.R.: Studies on *Trypansoma avium* Danilewsky 1885. II. Transmission by *Ornithomyia avicularia L.* Parasitology, 46: 335-352 (1956)

2) Fix, A.S., Waterhouse, C., Greiner, E.C. and Stoskopf, M.K.: *Plasmodium relictum* as cause of avian malaria in wild-caughtmagel lanic penguins (*Spheniscus magellanics*). J. Wild Dis., 24: 610-619 (1988)

3) Higuchi, H.: Habitat segregation between the jungle and carion crows, *Corvus macrorhynchos* and *C. coron* in Japan. Jap. J. Ecol., 29: 353-358 (1978)

4) 加納六郎・木村マリ：鳥マラリアの研究．(4)日本産野鳥の血液内寄生虫の形態，特に未記録種について．細菌学誌，5: 103-106 (1950)

5) 加納六郎：鳥マラリアの研究．(5)日本産野鳥の血液内寄生虫の形態，特に未記録種について．細菌学誌，5: 107-111 (1950)

6) 峰直次郎：日本産鳥類住血原虫研究ノ補遺．東京医学会誌，28: 469-507 (1914)

7) 森井　勤：鶏ロイコチトゾーン症．第 8 回動物の原虫病研究会シンポジウム要旨，6-9 (1994)

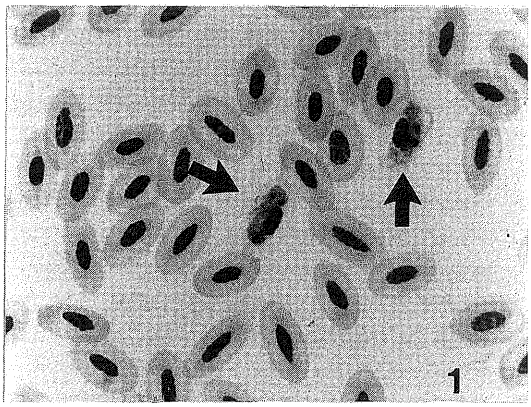
8) 村田浩一：日本産野鳥の住血原虫保有状況について．動水誌，32: 85-89 (1991)

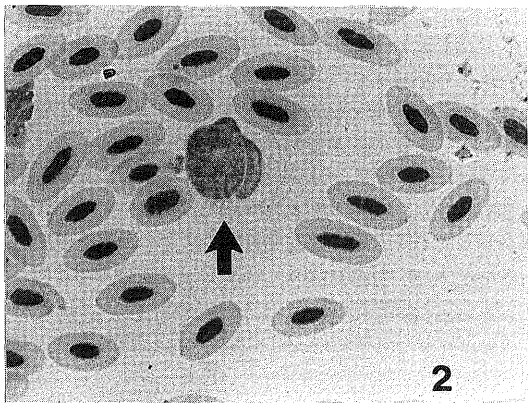
9) 村田浩一：輸入オウム類に認められた血液原虫ならびにミクロフィラリアの寄生．日獣会誌，43: 271-274 (1990)

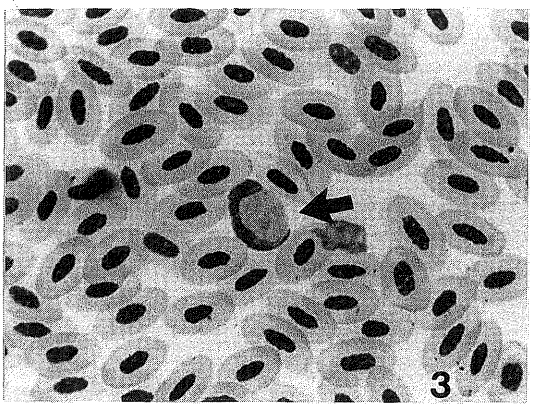
10) 坂本　司・河野猪三郎・安田宣紘・酒匂　猛・川畑純徳：カラス属の寄生虫に関する研究．Ⅰ．鹿児島県地方におけるハシブトカラスの寄生虫相について．鹿大農学術報告，31: 89-93 (1981)

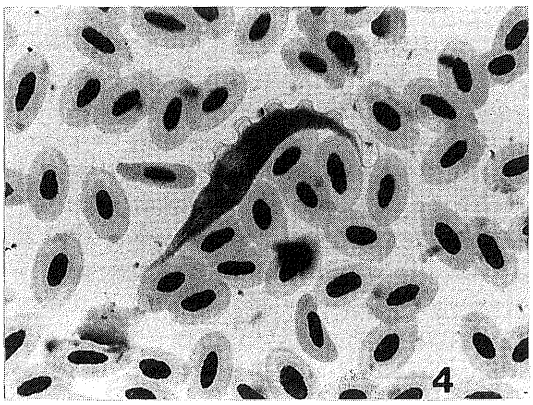
11) 島津雅美・多々良成紀・絹田俊和：飼育下のマゼランペンギンとイワトビペンギンに認められた鳥マラリア症．動水誌，35:107-117 (1994)

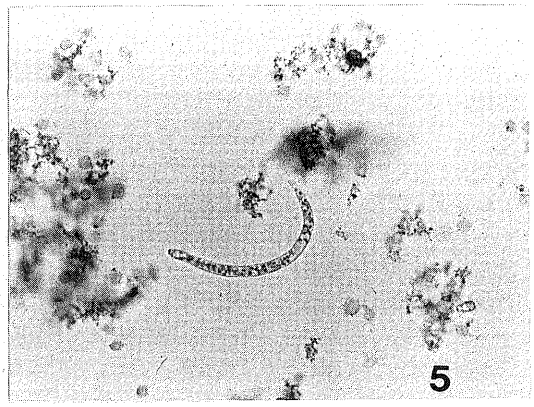
12) Stockopf, M.K. and Beire, J.: Avian malaria in Africa black-footed penguins. J. V. M. A., 175: 944-947 (1979)











第1図　*Haemoproteus*（強拡大）
第2図　*Leucocytozoon* のマクロガメートサイト（強拡大）
第3図　*Leucocytozoon* のミクロガメートサイト（強拡大）
第4図　*Trypanosoma*（強拡大）
第5図　Microfilaria（強拡大）