

川崎市夢見ヶ崎動物公園における寄生原虫類および蠕虫類の調査

牛込直人¹⁾, 吉野智生¹⁾, 鈴木 友²⁾, 河尻睦彦²⁾, 桎 一成²⁾, 遠藤大二¹⁾, 浅川満彦¹⁾

1) 酪農学園大学獣医学部獣医学科 〒069-8501 北海道江別市文京台緑町 582

2) 川崎市夢見ヶ崎動物公園 〒212-0055 神奈川県川崎市幸区南加瀬 1-2-1

(2011 年 1 月 22 日受領, 2011 年 5 月 14 日採択)

The Parasitological Survey on Animals in Kawasaki Yumemigasaki Zoological Park

Naoto USHIGOME¹⁾, Tomoo YOSHINO¹⁾, Yuu SUZUKI²⁾, Mutsuhiko KAWAJIRI²⁾,
Kazushige MASAKI²⁾, Daiji ENDO¹⁾ and Mutsuhiko ASAKAWA¹⁾

1) School of Veterinary Medicine, Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069-8501, Japan

2) Kawasaki Yumemigasaki Zoological Park, Kawasaki, Kanagawa 212-0055, Japan

ABSTRACT. The fecal examination was carried out on 53 species of captive animals in Kawasaki Yumemigasaki Zoological Park, Kanagawa Prefecture, Japan, between December 2007 and September 2010. As a result, coccidian oocysts and/or nematode eggs were found from about half of animal species, and several fragments of *Trichuris ovis* (Trichuridae) were found from its feces of moose *Alces alces* administered with ivermectin.

Key words : fecal examination, parasites, Yumemigasaki Zoological Park

Jpn. J. Zoo. Wildl. Med. 16(2) : 133-137, 2011

動物園において展示動物の保有する病原体を把握することは、ヒトおよび展示動物の防疫上不可欠である。そのため、著者は 2007 年より川崎市夢見ヶ崎動物公園の展示動物の保有する寄生原虫類および寄生蠕虫類について調査し、2009 年にはヒオドシジュケイ (*Tragopan satyra*) に寄生する *Heterakis* 属 3 種について報告した [1]。

なお、本園では 2001 年 5 月にヘラジカ (*Alces alces*) の出産の介助に携わった職員 5 名への *Chlamydophila psittaci* 感染によるオウム病の集団感染事例が発生した [2]。本園は、川崎市幸区西部の市街地に囲まれた標高約 35m の二次林が残る緑豊かな小高い丘に位置する都市部の動物園である。また、入園料が無料であるため、年間約 20 万人の市民が訪れる憩いの場となっている。入園料を科す施設に比して展示動物のストレスやヒト・展示動物間の接触機会は非常に多く、両者に対する病原体の伝播の危険性が常態化している可能性がある。以上のような理由から、本園における展示動物の寄生虫保有状況を調査した。

2007 年 12 月から 2010 年 9 月、53 種 2 亜種 4 品種 (爬虫綱 7 種、鳥綱 21 種 2 亜種 4 品種、哺乳綱 25 種) の糞便を採集した。糞便は本園にて直ちに糞便検査を行うか、酪農学園大学野生動物医学センター (WAMC) に冷蔵で送付後、4℃

の冷蔵庫にて保存し、1 週間以内に検査を行った。検査方法はショ糖遠心浮游法とホルマリン・エーテル法を併用し [3]、蠕虫卵とコクシジウム類のオーシストの検出を行った。検出された虫卵あるいはオーシストはマイクロメーターを用い、形態学的特徴とサイズを記録した。また、オーシストが検出された場合は、水道水に置換し、25℃にてスポロシストの形成を観察した。

死亡個体は本園で冷凍された後、WAMC に送付された。送付された検体はナミハリネズミ (*Erinaceus europaeus*) 3 個体 (As9113, As9122, As9124 : As は WAMC の標本登録番号)、エリマキキツネザル (*Varecia variegata*) 1 個体 (As10056) であった。ナミハリネズミ 1 個体 (As9752) は本園で剖検され、摘出した胃および腸管が冷凍保存され、WAMC に送付された。検体は WAMC にて剖検された。心臓、肺、肝臓、腎臓、脾臓は摘出後、実体顕微鏡下にて精査された。食道、胃および腸管は摘出後、簡易沈殿法による検査に供された。すなわち、消化管内容物および消化管粘膜を水道水で洗いながら沈殿管の中に入れ、20 分ほど静止し、上清を除去することを 3 回繰り返し、沈殿物を実体顕微鏡下で検査した。なお、剖検された検体は仮剥製標本として WAMC で保管された。また、前述の糞便検査で陽性となった 2 個体のヘラジカに駆虫薬イベルメクチンを

表1 夢見ヶ崎動物公園における展示動物の糞便検査の成績

| 綱 | 目 | 種名 | 学名 | 検査頭数 | 検出されたコクシジウム類オーシストおよび線虫卵 | |
|-----|--------|--------------|--|------|----------------------------|--|
| | | | | | コクシジウム類オーシスト | 線虫卵 |
| 爬虫綱 | カメ目 | ホウシャガメ | <i>Geochelone radiata</i> | * | 未検出 | 蟻虫上科 3 種 |
| | カメ目 | アカアシガメ | <i>Geochelone carbonaria</i> | * | オーシスト 1 種 (スポロシスト未形成) | 蟻虫上科 2 種 |
| | カメ目 | ケヅメリクガメ | <i>Geochelone sulcata</i> | * | オーシスト 1 種 (スポロシスト未形成) | 蟻虫上科 1 種 |
| | カメ目 | アルダブラゾウガメ | <i>Geochelone gigantea</i> | 1 | 未検出 | 蟻虫上科 1 種および不明線虫卵 1 種 |
| | カメ目 | エロンガータリクガメ | <i>Indotestudo elongata</i> | * | 未検出 | 蟻虫上科 1 種 |
| | カメ目 | ギリシャリクガメ | <i>Testudo graeca</i> | * | 未検出 | 蟻虫上科 1 種 |
| | カメ目 | ホルスフィールドリクガメ | <i>Testudo horsfieldii</i> | * | 未検出 | 蟻虫上科 3 種 |
| | 鳥綱 | フサホロホロチョウ | <i>Acryllium vulturinum</i> | * | <i>Eimeria</i> sp. | <i>Heterakis</i> sp. および <i>Capillaria</i> sp. |
| | キジ目 | アカオヒメシャクケイ | <i>Ortalis canicollis</i> | * | 未検出 | 未検出 |
| | キジ目 | インドクジャク | <i>Pavo cristatus</i> | * | 未検出 | <i>Heterakis</i> sp. |
| 鳥綱 | キジ目 | ヒオドシジュケイ | <i>Tragopan satyra</i> | * | オーシスト 1 種 (スポロシスト未形成) | <i>Heterakis</i> sp. |
| | キジ目 | ベトナムキジ | <i>Lophura hatinhensis</i> | * | <i>Isospora</i> 型オーシスト 1 種 | 未検出 |
| | キジ目 | パラワンコクジャク | <i>Polyplectron emphanum</i> | * | <i>Isospora</i> 型オーシスト 1 種 | <i>Heterakis</i> sp. |
| | キジ目 | ハイイロコクジャク | <i>Polyplectron bicalcaratum</i> | * | <i>Isospora</i> 型オーシスト 1 種 | <i>Heterakis</i> sp. |
| | キジ目 | ニホンキジ | <i>Phasianus versicolor</i> | * | <i>Isospora</i> 型オーシスト 1 種 | <i>Heterakis</i> sp. |
| | キジ目 | ミノヒキ | <i>Gallus gallus domestica</i> | * | <i>Eimeria</i> sp. を含む 2 種 | 未検出 |
| | キジ目 | コシャモ | <i>Gallus gallus domestica</i> | * | オーシスト 1 種 (スポロシスト未形成) | <i>Capillaria</i> sp. および <i>Ascaridia</i> sp. |
| | キジ目 | ゴイシチャボ | <i>Gallus gallus domestica</i> | * | オーシスト 2 種 (スポロシスト未形成) | <i>Capillaria</i> sp. および <i>Ascaridia</i> sp. |
| | キジ目 | ショウコク | <i>Gallus gallus domestica</i> | * | 未検出 | 未検出 |
| | オウム目 | ベニコンゴウインコ | <i>Ara chloroptera</i> | 1 | 未検出 | 未検出 |
| | オウム目 | ルリコンゴウインコ | <i>Ara ararauna</i> | * | 未検出 | 未検出 |
| | オウム目 | オオバタン | <i>Cacatua moluccensis</i> | 1 | 未検出 | 未検出 |
| | オウム目 | コバタン | <i>Cacatua sulphurea</i> | 2 | 未検出 | 未検出 |
| | オウム目 | タイハクオウム | <i>Cacatua alba</i> | * | 未検出 | 未検出 |
| | オウム目 | オオホンセイインコ | <i>Psittacula eupatria</i> | * | 未検出 | 未検出 |
| | オウム目 | ヨウム | <i>Psittacus erithacus</i> | * | 未検出 | 未検出 |
| | オウム目 | ワカケホンセイインコ | <i>Psittacula krameri borealis</i> | * | 未検出 | 未検出 |
| | オウム目 | アオボウシインコ | <i>Amazona aestiva</i> | * | 未検出 | 未検出 |
| | オウム目 | キエリボウシインコ | <i>Amazona ochrocephala auropalliata</i> | 1 | 未検出 | 未検出 |
| | オウム目 | キビタイボウシインコ | <i>Amazona ochrocephala ochrocephala</i> | * | 未検出 | 未検出 |
| 哺乳綱 | ペンギン目 | フンボルトペンギン | <i>Spheniscus humboldti</i> | * | 未検出 | 未検出 |
| | フラミンゴ目 | チリーフラミンゴ | <i>Phoenicopterus chilensis</i> | * | 未検出 | 未検出 |
| | 食虫目 | ナミハリネズミ | <i>Erinaceus europaeus</i> | * | 未検出 | <i>Capillaria</i> sp. |
| | 霊長目 | ワオキツネザル | <i>Lemur catta</i> | 8 | 未検出 | <i>Trichuris</i> sp. および不明線虫卵 2 種 |
| | 霊長目 | ブラウンキツネザル | <i>Eulemur fulvus</i> | 12 | 未検出 | <i>Trichuris</i> sp. および不明線虫卵 2 種 |
| | 霊長目 | クロキツネザル | <i>Eulemur macaco</i> | 4 | 未検出 | 不明線虫卵 2 種 |

(つづく)

表1 夢見ヶ崎動物公園における展示動物の糞便検査の成績 (つづき)

| 綱 | 目 | 種名 | 学名 | 検査頭数 | 検出されたコクシジウム類オーシストおよび線虫卵 | |
|-----|------|-------------|--------------------------------|------|----------------------------|-----------------------------------|
| | | | | | コクシジウム類オーシスト | 線虫卵 |
| 哺乳類 | 霊長目 | エリマキキツネザル | <i>Varecia variegata</i> | 3 | 未検出 | 不明線虫卵 2 種 |
| | 霊長目 | クロコモザル | <i>Ateles paniscus</i> | * | オーシスト 1 種 (スポロシスト未形成) | 未検出 |
| | 霊長目 | フサオマキザル | <i>Cebus apella</i> | * | 未検出 | 不明線虫卵 1 種 |
| | 霊長目 | ボリビアリスザル | <i>Saimiri boliviensis</i> | * | 未検出 | 不明線虫卵 1 種 |
| | 霊長目 | コモンマーモセット | <i>Callithrix jacchus</i> | * | 未検出 | 未検出 |
| | 霊長目 | ワタボウシパンシェ | <i>Saquinus oedipus</i> | * | 未検出 | 未検出 |
| | ウサギ目 | カイウサギ | <i>Oryctolagus cuniculus</i> | * | 未検出 | 未検出 |
| | 齧歯目 | アメリカアカリス | <i>Tamiasciurus hudsonicus</i> | * | <i>Eimeria</i> sp. を含む 4 種 | 未検出 |
| | 齧歯目 | テンジクネズミ | <i>Cavia porcellus</i> | * | 未検出 | 未検出 |
| | 齧歯目 | フチア | <i>Capromys pilorides</i> | * | 未検出 | 未検出 |
| | 奇蹄目 | ハートマンヤマシマウマ | <i>Equus zebra hartmannae</i> | 4 | 未検出 | 円虫科 (Strongylidae) 1 種 |
| | 奇蹄目 | ロバ | <i>Equus asinus</i> | 2 | 未検出 | 未検出 |
| | 偶蹄目 | ヤギ | <i>Capra aegagrus hircus</i> | * | オーシスト 2 種 (スポロシスト未形成) | 未検出 |
| | 偶蹄目 | マーコール | <i>Capra falconeri</i> | * | <i>Eimeria</i> sp. | <i>Trichuris</i> sp. および不明線虫卵 1 種 |
| | 偶蹄目 | ヘラジカ | <i>Alces alces</i> | 2 | 未検出 | <i>Trichuris ovis</i> |
| | 偶蹄目 | ニホンジカ | <i>Cervus nippon</i> | * | 未検出 | 未検出 |
| | 食肉目 | レッサーパンダ | <i>Ailurus fulgens</i> | 2 | 未検出 | 未検出 |
| | 食肉目 | アカハナグマ | <i>Nasua nasua</i> | 2 | 未検出 | 未検出 |
| | 食肉目 | ハクビシン | <i>Paguma larvata</i> | * | 未検出 | 未検出 |
| | 食肉目 | アライグマ | <i>Procyon lotor</i> | * | 未検出 | 未検出 |
| | 食肉目 | ミーアキャット | <i>Suricata suricatta</i> | * | <i>Isospora</i> 型オーシスト | 未検出 |

* : 個体識別はせずに展示場毎に糞便を採集した。

投与した後、糞便を採集し、これも検査材料とした。

得られたすべての蠕虫類は 70%エタノールで固定された後、ラクトフェノール液で透徹し形態を観察された。形態学的観察は光学顕微鏡および顕微鏡写真撮影装置 (オリンパス DP20) を用いて行い、同定に必要な各部位の計測を行った。

糞便検査では約半数の動物種からオーシストまたは線虫卵が検出された (表 1)。しかし、今回の調査では条虫卵および吸虫卵は検出されなかった。オーシストは *Eimeria* 属 (図 1-1, 2) およびいわゆる *Isospora* 型のものが検出された (図 1-3)。なお、培養でスポロシストが形成されなかったものはオーシスト (スポロシスト未形成) とした。

検出された線虫卵のうち形態学的に判別できるものとして *Trichuris* 属 (図 1-4), *Capillaria* 属 (図 1-5), *Ascaridia* 属 (図 1-6), *Heterakis* 属 (図 1-7), 蟯虫上科 (Oxyuroidea) があげられる [3]。なお、その他の判別できないものは表 1 では不明線虫卵とした。

ナミハリネズミ、エリマキキツネザルの検体からは寄生虫は検出されず、2 頭のヘラジカの糞便からは線虫体が検出された。

なお、検出された線虫体は WAMC にて保管された。虫体の数は 1 頭の糞便からは 31 虫体 (オス: 10 虫体, メス: 21 虫体), もう 1 頭からは 155 虫体 (オス: 39 虫体, メス: 116 虫体) であった。この線虫は虫体各部の計測値より *T. ovis* と同定された (表 2) [4-6]。

本調査により本園の約半数の展示動物からオーシストまたは線虫卵が検出されたが、これまでのところ本園では寄生虫の感染が原因で展示動物が致死的な症状を呈した症例は観察されていない。しかし、動物が老齢や疾病などにより抵抗性が低下しているときに、寄生虫が原因と考えられ症状を呈した事例が本園ではいくつか観察されてきた。例えば、マーコール (*Capra falconeri*) での線虫またはコクシジウムの寄生やヘラジカでの *T. ovis* の寄生による下痢があげられる。マーコールではスルフアジメトキシシンとレバミゾール、ヘラジカではイベルメクチンをそれぞれ混餌、投与することにより症状の改善が経験的に認められた。健康管理上の観点から、寄生虫保有が確認されたすべての展示動物において駆虫を実施することが理想かも知れない。しかし、現実的に動物園において完全に駆虫を行うこ

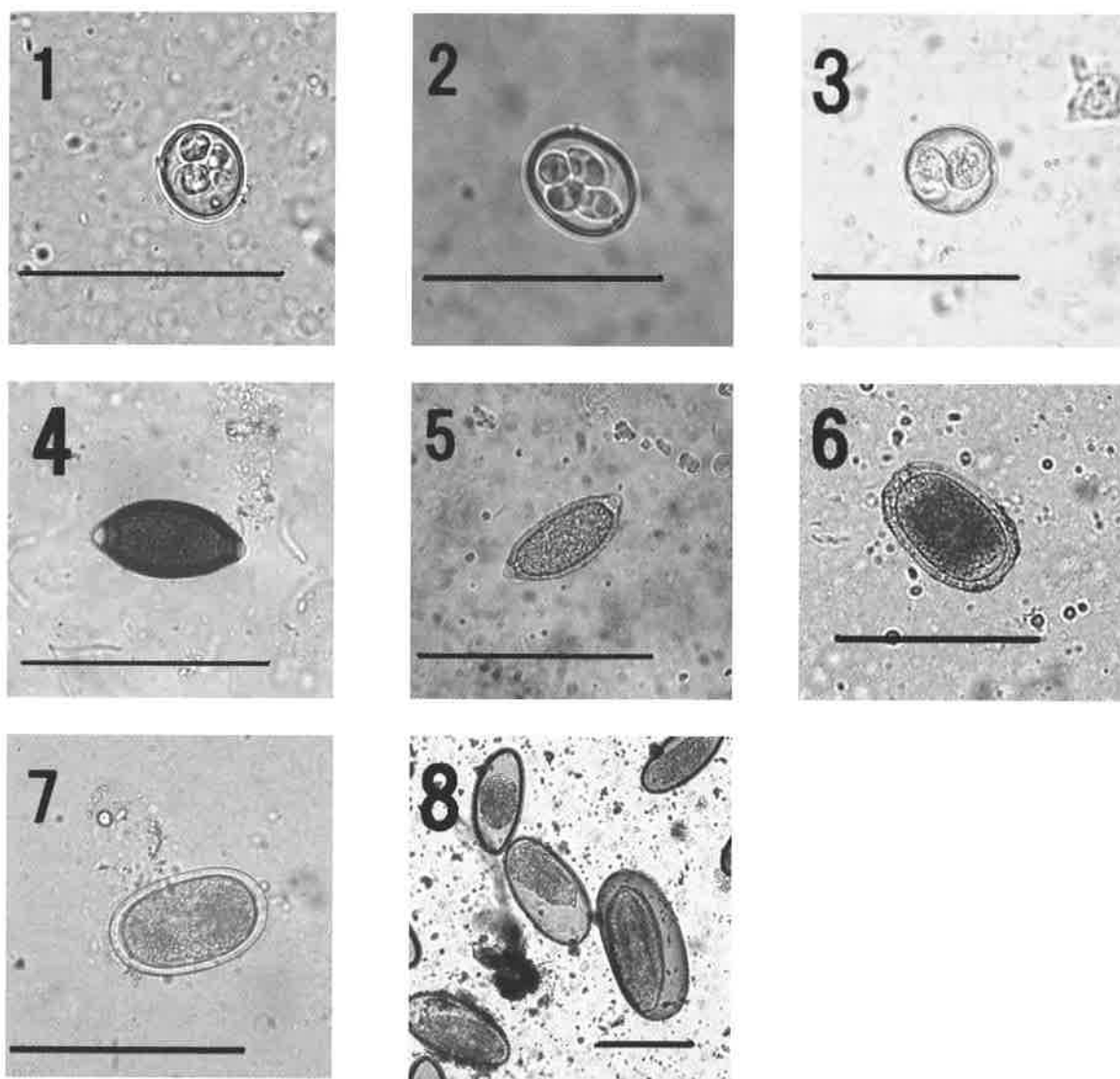


図1 糞便検査により検出された線虫卵およびコクシジウムのオーシスト
 1: ミノヒキより検出された *Eimeria* 属のオーシスト (Bar = 50 μ m)
 2: フサホロホロチョウより検出された *Eimeria* 属のオーシスト (Bar = 50 μ m)
 3: ニホンキジより検出された *Isospora* 型オーシスト (Bar = 50 μ m)
 4: ワオキツネザルより検出された *Trichuris* 属の虫卵 (Bar = 100 μ m)
 5: ナミハリネズミより検出された *Capillaria* 属の虫卵 (Bar = 100 μ m)
 6: ゴイシチャボより検出された *Ascaridia* 属の虫卵 (Bar = 100 μ m)
 7: ハイイロコクジャクより検出された *Heterakis* 属の虫卵 (Bar = 100 μ m)
 8: ホウシャガメより検出された 蟯虫上科 (Oxyuroidea) の虫卵 (Bar = 100 μ m)

表2 本研究で得られた *Trichuris ovis* の計測値

| | 範囲 (平均値 ± SD) | | |
|--------|---------------|---------|-----------------|
| 全長 | 49.20 | ~ 73.47 | (60.48 ± 7.22) |
| 中間部の体幅 | 0.26 | ~ 0.34 | (0.296 ± 0.028) |
| 前部の長さ | 36.27 | ~ 48.58 | (42.26 ± 4.1) |
| 前部の幅 | 0.13 | ~ 0.16 | (0.149 ± 0.011) |
| 後部の最大幅 | 0.54 | ~ 0.87 | (0.772 ± 0.095) |
| 交接刺長 | 6.07 | ~ 7.70 | (6.87 ± 0.579) |
| 交接刺柄幅 | 0.046 | ~ 0.100 | (0.075 ± 0.018) |

10 虫体を計測, 単位は mm

とは困難な一面がある。それは投薬のための捕獲に対するストレスや混餌による投与の場合は群れ展示の動物において、個体ごとの投与量が定まらず駆虫が不完全になることなどが理由としてあげられる。また、完全に駆虫を実施できたとしても、展示場の環境中に寄生虫卵などが存在していることも考えられるため、駆虫を行ったとしても再び感染する可能性がある。よって、動物園での寄生虫症対策としては、本調査のようにまずはすべての展示動物の糞便検査を実施するなどして、寄生虫保有状況の基礎データを把握し、症状を呈した場合に基礎データと比較し、個々に対応していく方法が考えられる。しかし、寄生虫の保有が他の疾病に関与することもある。飼育ヘラジカでは Wasting Syndrome Complex (WSC) という病態が知られ、*Trichuris* 属が WSC に関係する可能性が示唆されている [7]。本調査でヘラジカが *T. ovis* を保有していることが判明したため、本園ではヘラジカにおいて定期的な駆虫を実施している。また、ヒトへの防疫上の観点から本調査で特筆された点は霊長目 9 種のうち 6 種から線虫卵が検出されたことである。ヒト以外の霊長目とヒトは生理学的に類似するので、相互に感染する種も多いと考えられる [8]。過去の報告に動物園において糞便検査で霊長目と飼育係の両者から *Ascaris lumbricoides* と *Trichuris trichiura* の虫卵が検出され、他の霊長目からヒトへの感染だけでなくヒトから他の霊長目への感染を主張する事例がある [9]。よって、飼育係は霊長目においてはこのような危険性があることを念頭に置いて飼育業務に当たる必要があるだろう。

本調査により本園の展示動物全体における寄生虫保有状況を把握することができた。今後は展示動物が保有する個々の寄生

虫を同定していくことにより的確な健康管理が可能になるだろう。

サンプルの採集にご協力いただいた川崎市夢見ヶ崎動物公園の職員の皆様に深謝する。本研究の一部は文部科学省戦略的研究拠点形成支援事業助成 (酪農学園大学大学院)、同省科学研究費基盤研究 (No.18510205, 20380163) の助成を受けた。

要 約

2007 年 12 月から 2010 年 9 月に川崎市夢見ヶ崎動物公園において 53 種の展示動物を対象に糞便検査を実施し、寄生原虫類および蠕虫類の保有状況を調査した。糞便検査では約半数の動物種からコクシジウムのオーシストあるいは線虫卵が検出された。また、駆虫薬イベルメクチンを投与したヘラジカ (*Alces alces*) の糞便から羊鞭虫 *Trichuris ovis* が検出された。

キーワード：川崎市夢見ヶ崎動物公園、寄生虫、糞便検査

引用文献

1. Ushigome N, Yoshino T, Suzuki Y, Kawajiri M, Masaki K, Endo D, Asakawa M. 2010. Three species of the genus *Heterakis* Dujardin, 1845 (Nematoda: Heterakidae) from a captive Satyr Tragopan (*Tragopan satyra*) in a zoological garden. *Jpn J Nematol* 40: 21-23.
2. 福士秀人. 2003. 動物園におけるクラミジア症 (<特集> 動物園及び野生動物の感染症 2002). *日本野生動物医学会誌* 8: 11-17.
3. 今井壮一, 神谷正男, 平 詔亨, 茅根士郎編. 1997. 獣医寄生虫検査マニュアル. 文永堂出版. 306pp.
4. Lanfredi RM, De Souza W, Gomes DC. 1995. Comparative study of four species of *Trichuris* Roederer, 1761 (Nematoda, Trichurinae) by scanning electron microscopy. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 90: 489-496.
5. Noda R. 1955. *Trichuris* species from giraffe and cattle. *Bull Osaka Prefect Univ Ser B Agric Life Sci* 5: 119-126.
6. Spakulová M. 1994. Discriminant analysis as a method for the numerical evaluation of taxonomic characters in male trichurid nematodes. *Syst Parasitol* 29: 113-119.
7. Clauss M, Kienzle E, Wiesner H. 2002. Importance of the wasting syndrome complex in captive moose (*Alces alces*). *Zoo Biol* 21: 499-506.
8. Huffman MA, Chapman CA. 2009. Primate parasite ecology: The dynamics and study of host-parasite relationships, pp. 515. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
9. Adejinmi OJ, Ayin mode AB. 2008. Preliminary Investigation of Zoonanthroposis in a Nigerian Zoological Garden. *Veterinary Research* 2: 38-41.