

異なる二つの生息域における野生ニホンザルの内部寄生虫調査

¹桜井富士朗 ¹桜井香代子 ¹辻田夏希 ¹戸蒔唯果 ¹牧野麻希子 ²渡辺隆之
³関健太郎 ³伊澤紘生

¹帝京科学大学生命環境学部アニマルサイエンス学科 ²ぶんぶん動物病院 ³宮城のサル調査会
(平成22年12月16日受理)

Reseaches of Endoparasites of Wild Japanese Macaque (*Macaca fuscata*)
In Two Different Habitats

Fujiro SAKURAI¹ Kayoko SAKURAI¹ Natsuki TSUJITA¹ Yuika TOMAKI¹
Akiko MAKINO¹ Takayuki WATANABE² Kentaro SEKI³ Kosei IZAWA³

ニホンザルの内部寄生虫は、宿主であるニホンザル自体の疾病や死亡原因となるだけでなく、ヒト社会と生息域が重なることにより、公衆衛生上の問題として人獣共通感染症 (zoonosis) の病原体ともなりうる。私たちは異なる生息地にすむ二つの野生ニホンザル群から糞を採取、分析、内部寄生虫保有率を比較した。調査対象は、人里に近い帝京科学大学に近接する山梨県大月市の野生ニホンザル群と、無人の宮城県金華山島の野生ニホンザル群である。

大月群での内部寄生虫保有率は75%、金華山群では18.8%であり、主たる寄生虫は鞭虫 (*Trichuris* sp.) であった。結果は、二つの群れの自然人為環境の違いが内部寄生虫保有率の違いに影響を与えていることを示唆する。

Endoparasites in Japanese Macaques not only bring harm to their host, but also possibly become the pathogen of zoonosis, because the habitat areas of Japanese Macaques are often close to humans. We collected and examined the fecal sample of wild Japanese Macaques of two troops living in the different habitats, and compared the possession rate of endoparasites. One of the target troops was Kinkazan troop, ranging in the uninhabited Kinkazan island in Miyagi Prefecture, and another was Otsuki troop, ranging near to human habitat in Otsuki City, Yamanashi Prefecture, that is close to Teikyo University Science and Technology. Based on these samples, we performed the fetal examination of endoparasites. The possession rate of endoparasites was 75% in Otsuki troop, and 18.8% in Kinkazan troop, and the main endoparasites was *Trichuris* sp.. The results suggest that the difference of the habitats of both troops influenced on the difference of the possession rate of endoparasites.

Key word: 野生ニホンザル、内部寄生虫、人獣共通感染症

1. はじめに

ニホンザルは、サル目、オナガザル科、マカク属に属し、日本列島を鹿児島県屋久島から青森県下北半島まで分布している¹⁾。寿命は25歳前後で、生まれてから1年以内の0歳が「アカンボウ」、1歳から4歳までが「コドモ」、5歳から6歳が「ワカモノ」、7歳以上が「オトナ」の4段階に年齢が区分される。ニホンザルは群れで生活していて、群れの中には必ず1から数頭のオトナのオスと、複数頭のメスとその子どもで構成されている^{2, 3)}。

山梨県上野原市周辺でも住宅開発が進んだことにより、本来奥山に生息するニホンザルが人里に出没している。ニホンザルの内部寄生虫は、ニホンザルの疾病や死亡原因となるだけでなく、ヒトと生息域が重なることにより、公衆衛生上の問題として、人獣共通感染症 (zoonosis) の病原体ともなりうる⁴⁻⁶⁾。

このたび私たちは、帝京科学大学に近接する山梨県大月市に生息する野生ニホンザル群と、人家のほとんどない宮城県金華山の野生ニホンザル群の糞便を採取する機会を得たので糞便検査を実施し、人獣共通感染症に関わる野生ニホンザルの内部寄生虫保有に関する調査を実施することにした。

2. 研究対象

2-1 人獣共通感染症 (zoonosis)

人獣共通感染症は、ヒトを含む脊椎動物間で相互に病原体が感染する病気であり、主要な病原体はウイルス、リケッチア、クラミジア、細菌、真菌、原虫、および寄生虫である。病原体の感染様式は「接触」、「咬傷」、「引っ掻き傷」、排泄物の中の病原体が口から侵入して起こる「糞口」感染など、動物から直接ヒトに感染する「直接伝播」、および節足動物が病原体を運ぶ「ベクター媒介感染」、「食品媒介感染」、

水系土壌系による「環境媒介感染」などの「間接伝播」がある。接触感染では皮膚糸状菌症、咬傷では狂犬病、引っ掻き傷では猫ひっかき病などが典型例で、寄生虫症の主な伝播方法は糞口、ベクター及び食品や環境媒介感染である⁷⁾。

2-2 寄生虫 (parasites)

他の生物に宿って栄養をもらい、利益を受ける生物を寄生生物と呼び、動植物間に広く存在し、動物界に属するものを寄生虫と呼ぶ。寄生虫は大きく外部寄生虫と内部寄生虫に分類される。外部寄生虫はヒトや動物の体表面に寄生するもので、例としてダニやノミ、蚊、シラミなどが挙げられる。内部寄生虫は、原虫類と蠕虫類にわけられる。蠕虫類は線虫類、吸虫類、条虫類、鉤頭虫類をまとめていう。原虫は原生生物と呼ばれる単細胞生物であり、感染はシスト・オーシストが経口的に摂取される仲間（ジアルジア、コクシジウム、大腸バランチジウム等）、ベクターによって感染する仲間（マラリア、バベシア、ピロプラズマ、トリパノソーマ、ロイコチトゾン等）がある⁸⁾。

3. 対象と方法

山梨県大月市葛野川周辺、宮城県石巻市金華山島に生息している野生ニホンザルの放置されていた糞便を検査した。大月の検体数は16検体で、それぞれの便の個体識別はできていない。金華山の検体数は16検体、これらは個体識別ができていないものもあり、年齢や性別は様々である。

3-1-1 大月群

検体の採取日は平成20年9月30日、大月市北部の深城湖・松姫湖の林道一帯に生息する野生ニホンザル群8群のうち、カズノA群(以下KA群とする)またはカズノB群(以下KB群とする)の2群にて検体を採取した。図1は、大月市におけるサルの群れの遊動域を現している。赤い円がKA群、青い円がKB群の遊動域である。

KA群の遊動域はダムや公園などの人工物が多く、人為的に植えられた植物が多いため、植生が変化している。KB群の遊動域は、集落に近く3分の1が人里に依存しており、集落周辺は駆除地域となっている。そのためKA群・KB群のサルは人工的に作られた農作物を食べている。KA群とKB群は遊動域が重なっている場所もあり、採取時期は交尾期だったため雄は盛んに群の間を行き来している。

3-2-2 金華山群

検体の採取日は平成20年11月23日・24日、宮城県石巻市牡鹿半島の先端に位置する小島、金華山島に生息する野生のニホンザル群6群のうち、A群・B1群・B2群・D群の4群にて検体を採取した。図2は、金華山におけるサルの群れの遊動域を表している。それぞれ赤・青・緑・ピンク色で囲まれている場所が、A群・B1群・B2群・D群の遊動域である。金華山の西側は一部観光地でありシカの食圧により植生が変化しているが、金華山の全域では

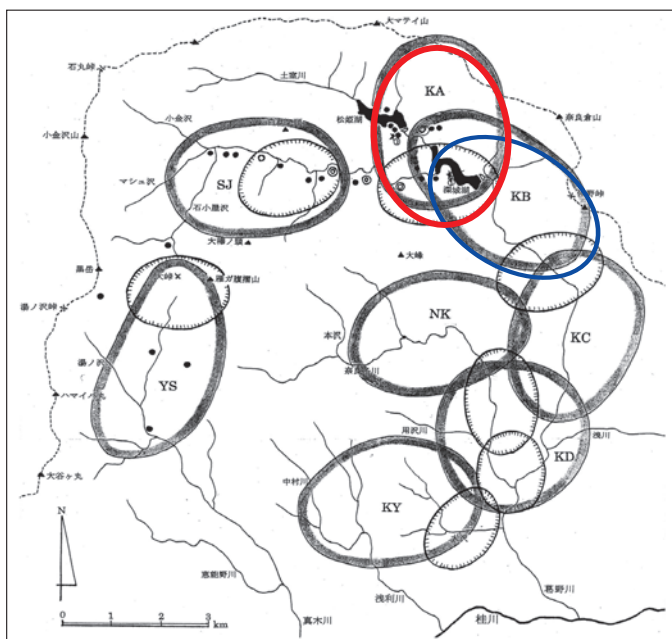


図1 大月ニホンザルの遊動域

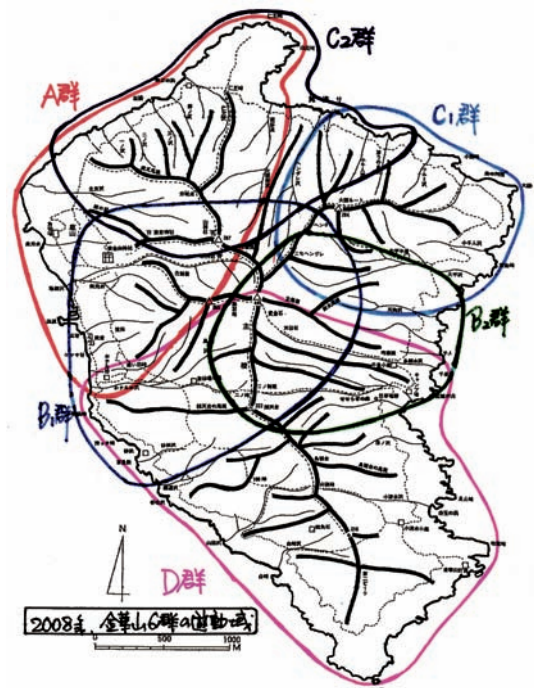


図2 金華山ニホンザルの遊動域

ほとんど人の手が加わっていないため、ここに生息するサルたちの食性は自然のものである⁹⁾。

3-3 検査方法

蠕虫類の多くは消化器系に寄生し、腸管内に虫卵を排出するので、糞便検査により虫卵を鑑別同定し成虫の寄生を確認することができる。本調査研究では、糞便検査の定法であり線虫卵全般および原虫観察に必須な直接塗抹法、鉤虫卵や鞭虫卵に有効である飽和食塩液浮遊法・飽和シヨ糖液浮遊法、吸虫卵・条虫卵検出に有効なホルマリンエーテル法 (MGL法) の4種類の糞便検査方法を実施した^{10, 11)}。直接塗抹法は検体を18mm × 18mm カバーガラスで5枚全視野鏡検し、他は全て1枚ずつ全視野の鏡検を行った。浮遊法を2種類検査したのは、食塩とシヨ糖では比重に差があり、より正確な結果を出すためである^{10, 11)}。

検体は密封容器に入れ4℃冷蔵で保存し、検査中は白衣・ゴム手袋・マスクを着用し、使用した器具等は全て検査終了後にオートクレーブにて高圧蒸気滅菌作業を行った。

3-3-1 直接塗抹法

- ①スライドガラス5枚・カバーガラス5枚・爪楊枝・生理食塩水を用意する
- ②爪楊枝を用いスライドガラスに検体を少量取る
- ③生理食塩水を1～2滴たらしよく攪拌し、薄く拭ける
- ④カバーガラスをのせる
- ⑤鏡検する

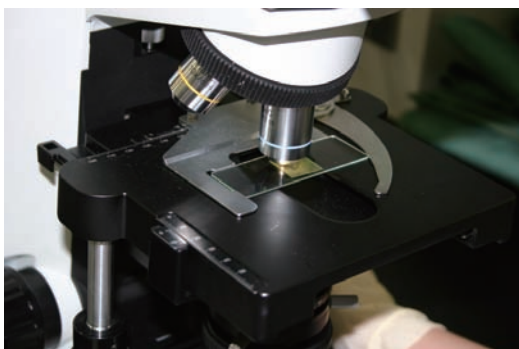


図3 鏡検

3-3-2 飽和食塩液浮遊法

- ①スライドガラス1枚・カバーガラス1枚・割りばし・スピッツ管・漏斗・茶こし・試験管立て・飽和食塩液を用意する
- ②スピッツ管に検体を約0.3～0.5 g取る
- ③飽和食塩液を加え、よく攪拌する

飽和食塩液は400g以上/Lのものを使用

- ④漏斗に茶こしをのせ、スピッツ管にろ過する
- ⑤水面が盛り上がるまで飽和食塩液を加える
- ⑥20分間放置する
- ⑦カバーガラスを水面につけ、スライドガラスにのせる
- ⑧鏡検する (水分が足りない場合は生理食塩水を滴下)

3-3-3 飽和シヨ糖液浮遊法

飽和食塩液浮遊法と同様の手順で行ったただし、使用する溶液は飽和シヨ糖液1280g/Lとする



図4 浮遊法

3-3-4 ホルマリンエーテル法 (MGL法)

- ①スライドガラス1枚・カバーガラス1枚・スピッツ管・中試験管・割りばし・漏斗・ガーゼ・10%ホルマリン液・ジエチルエーテル・ゴム栓を用意する
- ②スピッツ管に検体を約1.0g取る
- ③生理食塩水を15mL加えてよく攪拌する
- ④漏斗にガーゼ1枚をのせ、③を中試験管にろ過する
- ⑤同量の水が入っている中試験管を用意し、2,000回転で3分間遠心する
- ⑥上清を捨てる
- ⑦沈査に10%ホルマリン液を少量加えてから、割りばしでよく攪拌する
- ⑧10%ホルマリン液を追加して総量を7～8mLにする
- ⑨10分間放置する
- ⑩ジエチルエーテルを2～3mL重層し、ゴム栓をして30秒間振る
- ⑪ゴム栓をはずす
試験管内は内圧が高まっているため慎重に取る
- ⑫2,000回転で3分間遠心する
- ⑬浮上糞便層を割りばしで管壁から切り離し、上清

を捨てる

⑭沈渣をスライドグラスに取り、カバーグラスの
せる

⑮鏡検する

4. 結果

4-1 大月検査結果

+…有り -…無し △…可能性有り

検体番号	群れ	寄生虫卵の有無	原虫・シストの有無
No.1	KA または KB	+	+
No.2	KA または KB	+	+
No.3	KA または KB	+	+
No.4	KA または KB	-	-
No.5	KA または KB	-	-
No.6	KA または KB	-	+
No.7	KA または KB	+	-
No.9	KA または KB	-	+
No.9	KA または KB	-	-
No.10	KA または KB	-	-
No.11	KA または KB	+	-
No.12	KA または KB	+	△
No.13	KA または KB	+	-
No.14	KA	+	-
No.15	KA	+	-
No.16	KA	+	-

表1 大月検査結果

寄生虫卵の種類は下記の通りである。

以下糞便検査陽性を+、陰性を-と表記する。

- ▶ 検体 No.1 は鞭虫卵+ (図5)、原虫のシスト+、寄生虫卵の可能性のある不明物+ (図6)
- ▶ 検体 No.2 は鞭虫卵+、原虫のシスト+、鑑別できなかった寄生虫卵+ (図7)
- ▶ 検体 No.3 は、鞭虫卵+、原虫のシスト+、糞線虫+
- ▶ 検体 No.6 は、トリコモナス+
- ▶ 検体 No.7 は、鞭虫卵+、毛様線虫類の可能性の寄生虫卵+ (図8)
- ▶ 検体 No.8 は、トリコモナス+、大腸バラランチジウムの可能性のシスト+ (図9)

3-3-5 虫卵の鑑別方法

寄生虫卵や原虫と思われるものに関しては成書^{10, 11)}を参考にし、卵殻、内容物の色調や形状を見るときともに全て写真撮影した。大きさを比較するために接眼マイクロメーターを使用し、写真は顕微鏡倍率400倍で撮影した。

- ▶ 検体 No.11 は、鞭虫卵+、線虫卵+ (図10)、吸虫の可能性の寄生虫卵+ (図11)
- ▶ 検体 No.12 は、鞭虫卵+、毛様線虫類の可能性の寄生虫卵+ (図12)、腸結節虫卵の可能性の寄生虫卵+ (図13)、大腸バラランチジウムの可能性のシスト+
- ▶ 検体 No.13 は、鞭虫卵+、寄生虫卵の可能性の不明物+ (図14)
- ▶ 検体 No.14 は鞭虫卵+、鉤虫の可能性の寄生虫卵+ (図15)
- ▶ 検体 No.15 は鞭虫卵+
- ▶ 検体 No.16 鞭虫卵+

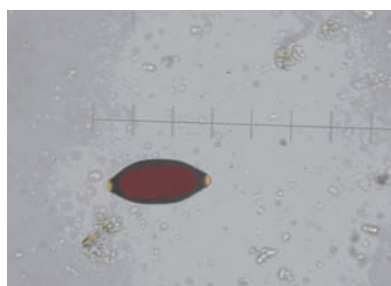


図5 鞭虫卵

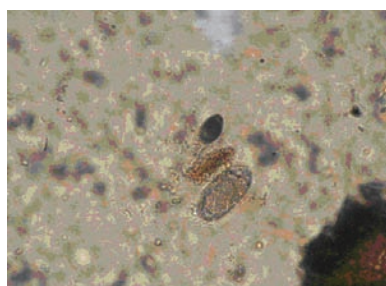


図6 寄生虫卵の可能性



図7 寄生虫卵

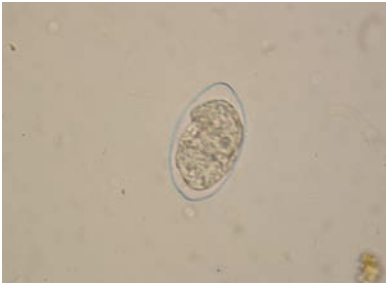


図8 毛様線虫卵の可能性

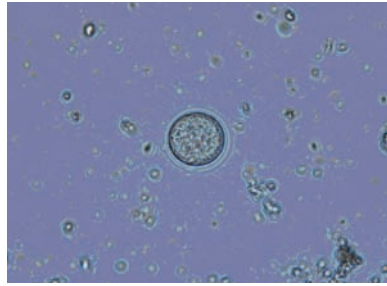


図9 大腸バランチジウムのシストの可能性

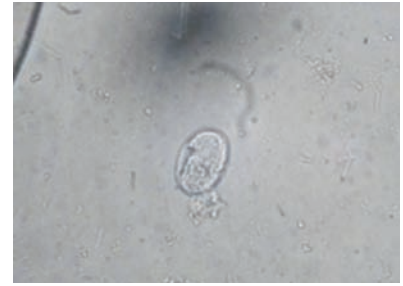


図10 線虫卵

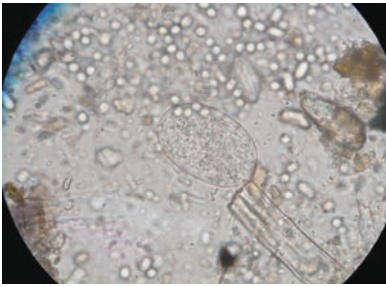


図11 吸虫卵の可能性

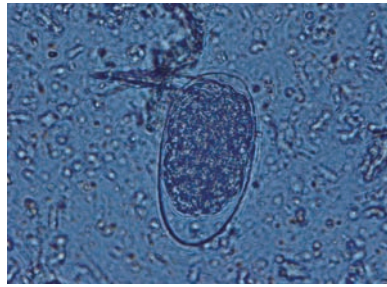


図12 毛様線虫類卵の可能性

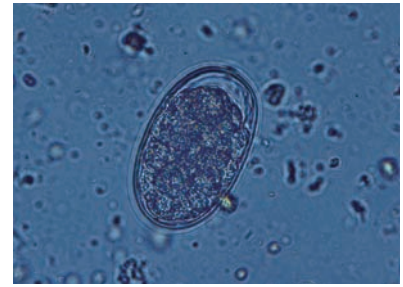


図13 腸結節虫卵の可能性

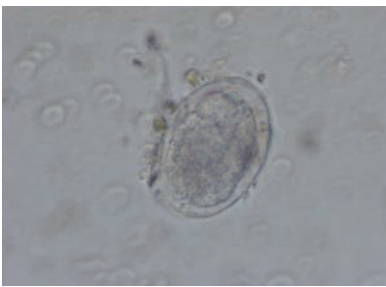


図14 不明物

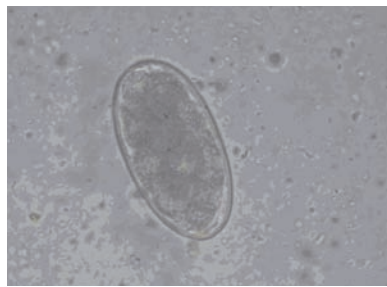


図15 鉤虫卵の可能性

4-2 金華山検査結果

+…有り -…無し △…可能性有り

検体番号	群れ	個体名	性別	年齢区分	寄生虫卵の有無	原虫・シストの有無
No.1	A	フピ	メス	オトナ	-	-
No.2	A	ハロ	メス	オトナ	-	-
No.3	A	ララ	メス	オトナ	-	-
No.4	A	マルコ baby	不明	アカンボウ	+	-
No.5	A	不明	不明	不明	+	-
No.6	A	不明	不明	不明	-	-
No.7	A	不明	メス	ワカモノ	-	-
No.8	B 1	不明	不明	アカンボウ	-	-
No.9	B 1	不明	メス	コドモ	-	-
No.10	B 1	不明	メス	コドモ	-	-
No.11	B 1	不明	メス	オトナ	-	-
No.12	B 1	不明	メス	オトナ	-	-
No.13	B 2	不明	不明	不明	-	-
No.14	B 2	不明	不明	オトナ	-	-
No.15	B 2	不明	オス	コドモ	+	-
No.16	D	不明	不明	不明	-	-

寄生虫卵の種類は下記の通りである。

▶ 検体 No.4 は鞭虫卵+

▶ 検体 No.5 は鞭虫卵+

▶ 検体 No.15 は鞭虫卵+

4-3 大月と金華山の比較

寄生虫卵が検出された頭数は大月では予備研究も含め 16 頭中 12 頭、金華山では 16 頭中 3 頭である。(図 16) 本調査結果で、大月では 75% のサルが寄生虫卵を保持していたが、金華山のサルの寄生虫卵保持頭数は 18.8% と地域によって差が出た。

寄生虫卵の種類は、大月では成虫や寄生虫卵の可能性のあるものも含め 6 種あり、原虫やシストも検出されたのに対し、金華山では寄生虫卵は 1 種しか検出されなかった。(図 17、18)

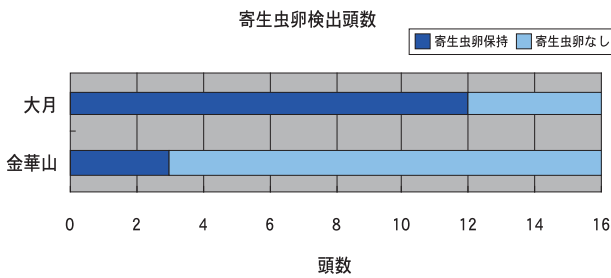


図 16 寄生虫卵検出頭数

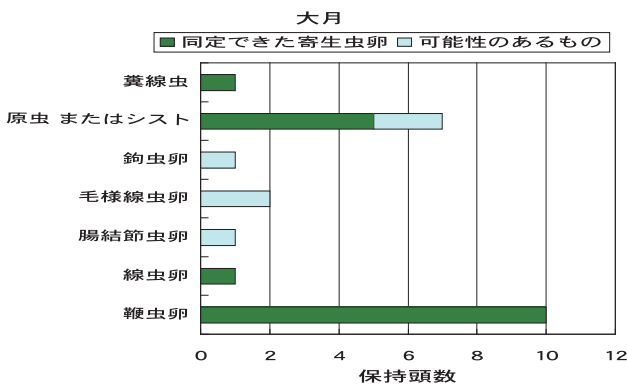


図 17 大月保持頭数

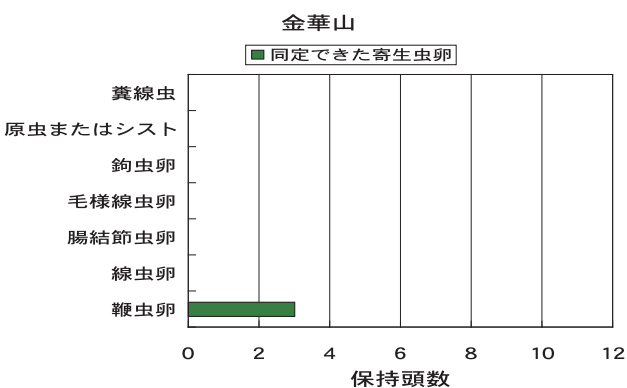


図 18 金華山保持頭数

5. 考察

大月のニホンザルに比べ、金華山のニホンザルの寄生蠕虫相が乏しい理由は、気温が低いと寄生虫卵が繁殖しにくいこと、金華山は孤島という特殊な環境のため本州よりも他の動物と接触する機会が少な

いことが考えられる。

また、大月と金華山の環境を比較すると、大月市にはヒト集落や田畑があり人工物が多いが、金華山島は観光地以外は自然の状態を保っており、花崗岩地層で石や岩が多く黒土層が少ないこともあり、例えばカエルは大月では 10 種類生息しているのに対し金華山は 1 種類であるように(表 3)、寄生虫の中間宿主が繁殖しにくい環境である可能性がある。

大月と金華山に生息するニホンザルの食性にも違いも比較検討した。(表 4) 野生ニホンザルの一般的な食性は、春には若葉、夏にはイチゴ等の果実、秋にはブナやどんぐり等の堅果、冬には木の実やその皮を食べている。大月のニホンザルは、その他にも人工物を食べている。金華山では、金華山特有の食性として野生食物の他に、夏や冬にかけて磯に下りて貝や海藻を食べる時期がある。海藻の中には、寄生虫の駆虫作用があるものが存在し、金華山のサルがそれらを食している可能性があると考えられる。

○…有り ×…無し

	大月	金華山
集落	○	×
田畑	○	×
道路	○	×
観光	○	○

表 3 環境の違い

○…有り ×…無し

	大月	金華山
自然にあるもの	○	○
その他人工物	○	×
海藻	×	○

表 4 食性の違い

今回の調査で多く見つかった鞭虫卵は、ヒトに感染する可能性があるという点から衛生管理が必要である^{12,13)}。今後の研究方針について、本調査研究ではそれぞれの地域の一部の群れの調査だったため、他の群れについての検査を行い、群れによって寄生虫の種類や感染頭数に違いがあるのか調査する必要がある。ニホンザルの寄生虫感染はヒトへの感染の危険を意味し、サルが最終宿主になるのであれば、人も最終宿主になりうる。また、野生ニホンザル以外の動物からの感染もあり得るので、今後とも調査研究が必要だと考える。

謝辞

本研究にご協力いただいたサエキベテリナリイ・サイエンス佐伯英治先生、日本大学生物資源学部獣医学科野上貞雄先生、本学アニマルサイエンス学科島田将喜先生に感謝いたします。

6. 参考・引用文献

- i) 瀬戸口烈司：この地球上のサルたち、京都大学霊長類研究所、サル学なんでも小事典、講談社、1992、pp.16-25
- ii) 伊澤紘生：ボスザルは存在しない、サル学の現在、立花隆著、文春文庫、1996、pp.111-142
- iii) 伊澤紘生：金華山のサル、野生ニホンザルの研究、伊澤紘生著、どうぶつ社、2009、pp.5-30
- iv) 中嶋建介：共通感染症の現状と対策、共通感染症対策検討委員会編、共通感染症ハンドブック、日本獣医師会、2004、pp.10-30
- v) 感染症予防検討協議会：人と動物の共通感染症ミニ知識ガイダンス、東京都獣医師会、2008
- vi) 藤田紘一郎：寄生虫のひみつ、ソフトバンククリエイティブ、2009、pp.38-62
- vii) 神山恒夫：直接(間接)伝播と感染の予防、これだけは知っておきたい人獣共通感染症、神山恒夫、地人書館、2007、pp.57-86
- viii) 目黒寄生虫館：目黒寄生虫館ガイドブック、目黒寄生虫館監修、2009、pp.1-15
- ix) 伊沢紘生：金華山実習ハンドブック、帝京科学大学伊沢紘生研究室編、2008、
- x) 佐伯英治：虫体および虫卵の取り扱い、今井壮一監修、小動物寄生虫鑑別マニュアル、インターズー、2003、pp.71-79
- xi) 内田明彦、野上貞雄、黄鴻堅：寄生虫症の診断と検査、図説 獣医寄生虫学、メディカグローブ、2008、pp.269-281
- xii) 野田亮二：鞭虫症、家畜寄生虫症診断学、板垣四郎監修、文永堂、1974、pp.376-382
- xiii) 吉田幸雄：鞭虫およびフィリピン毛細虫、吉田幸雄著、図説人体寄生虫学、南山堂、2002、pp.140-141