

	ヤマゲチ エミ
氏 名	山口 英美
本籍（国籍）	北海道
学 位 の 種 類	博士（農学）
学 位 記 番 号	連研第 656 号
学位授与年月日	平成 28 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 1 項該当課程博士
研究科及び専攻	連合農学研究科 生物生産科学
学位論文題目	アライグマの感染症に関連する環境リスク要因（Environmental risk factors associated with infection in raccoons）
学位審査委員	主査 帯広畜産大学 教授 門平 睦代 副査 柳川 久(帯広 教授)、東 淳樹(岩手 講師)、東 信行(弘前 准教授)

論文の内容の要旨

本研究の目的は、まず、北海道十勝地域のアライグマ（*Procyon lotor*）の分布や環境選好性などの生息実態を明らかにし、次に、本種生息地である河川、森林、畜産農家などの環境リスク要因と、本種の調査対象疾病の有病率との関連性を推定することである。

第 1 章では、野生動物による病原体の伝播が引き起こす影響、国内において生息域が拡大している野生動物種、そして、環境リスク要因の推定に有効である疫学研究手法について文献調査を行った。野生動物による病原体の伝播はヒト・野生動物・家畜のいずれにも大きな健康被害を与えていた。その中でも家畜飼料や牧草に誘引され、畜産農家や放牧地に出没する野生動物と接触する機会が多い家畜は、野生動物による病原体伝播の影響を受けやすい。日本では、外来種であるアライグマが畜産環境を利用する野生動物の一種であることに加え、近年分布を拡大させているため、本種と家畜の接触に伴う病原体伝播リスクが上昇する可能性が懸念されている。画一化された建造物の中で暮らすヒトや家畜と比べて、野生動物は環境中の病原体に曝露されやすい。野生動物が関与する感染症の疫学研究事例においても、野生動物の生態や生息地環境が感染症発生に関連するリスク要因であることが多かった。環境リスク要因の推定は、感染リスクの高い場所の特定につながり、疾病制御対策を講じる上で重要な知見となる。

第 2 章では、十勝地域において侵入初期段階にあることが予想されるアライグマの定着及び個体群の拡大の可能性を検討し、個体群の拡大を促進している要因を推定するために、本種の生態に関する記述データを整理した。その結果、メス個体の 88%（30 頭/34 頭）に妊娠の痕跡が認められ、本調査地域にアライグマが定着していることが確認

された。また、アライグマの捕獲場所は経時的に広がっていたことから、アライグマの分布が拡大傾向にあることが示唆された。さらに、本種の生息は畜産農家密度の高い環境で確認されやすく、春に栄養状態が良好なオスは畜産農家密度の高い場所に生息する傾向も観察された。加えて、約半数（11頭/20頭）のアライグマが家畜飼料と思われるトウモロコシを摂食していたことから、畜産農家がアライグマの個体群拡大を促進する重要な要因であることが示唆された。

第3章では、アライグマのA群ロタウイルスの抗体陽性率及びサルモネラ保菌率に関連する環境要因を、牛における当該症例の発生数も考慮に入れて検討した。いずれの病原体も牛及びアライグマの双方に感染し、下痢を引き起こす。アライグマは畜産環境を利用することにより、これらの病原体を家畜に伝播させる可能性がある。補体結合試験により、15.1%（16/106）のアライグマにおけるA群ロタウイルス抗体が検出されたが、抗体保有の有無と生息地の環境要因との関連は認められなかった。一方、10.3%（12/117）のアライグマからサルモネラ菌が分離され、サルモネラ保菌率と牛の下痢症例数との間に正の関連が認められた（オッズ比=7.54, 95%信頼区間=1.37-41.48）。牛とアライグマのどちらが感染源であったかを言及することはできないが、本調査地域ではアライグマの多くが畜産農家を利用していたことから、アライグマが牛と直接的、もしくは飼料などを介し間接的に接触したことにより、両者の間でサルモネラ菌の伝播が起こった可能性が考えられた。

第4章では、本調査地域で駆除されたアライグマの *Toxoplasma gondii* (*T. gondii*) 抗体陽性率に関連する環境要因を推定した。*T. gondii* の中間宿主であるアライグマは、河川周辺や森林など様々な環境を利用するため、環境中における *T. gondii* オーシストの汚染状態を表す良い指標であると考えられている。ラテックス凝集試験により、9.4%（10/107）のアライグマから *T. gondii* 抗体が検出され、*T. gondii* 抗体保有と河川総延長との間に正の関連が認められた（オッズ比=14.67, 95%信頼区間=2.64-81.58）。この理由として、河川環境は終宿主であるネコとアライグマの双方が利用している環境であるとともに、人によって定期的にネコの糞が除去されることがなく、アライグマが感染性オーシストに暴露されやすい場所であったことが推察された。

本調査地域において、アライグマの分布は拡大傾向にあることが示唆された。そのため、アライグマと牛の接触に伴う病原体伝播の影響は今後、増大することが懸念された。さらに、本種の有病率と関連する環境要因の推定は公衆衛生の観点からも有益な情報になると考えられる。本研究の結果にもとづき、畜産農家密度が高い地域において本種の防除活動を重点的に行えば、個体数増加を抑制することが可能となり、病原体伝播を含め、アライグマが本調査地域の産業や生態系にもたらす負の影響を低減できることが期待される。

論文審査の結果の要旨

野生動物が関与する感染症では、野生動物の生態や生息地環境が感染症発生に関連する。よって、環境リスク要因の推定は、感染リスクの高い場所の特定につながり、疾病制御対策を講じる上で重要な知見となる。本研究では、北海道十勝地域のアライグマ (*Procyon lotor*) を対象に、その分布や環境選好性などの生息実態を明らかにし、本種生息地である河川、森林、畜産農家などの環境リスク要因と、本種の調査対象疾病の有病率との関連性を推定した。

十勝地域において侵入初期段階にあることが予想された外来種であるアライグマの、定着及び個体群の拡大に関係するデータを収集し分析したところ、春に栄養状態が良好なオスは畜産農家密度の高い場所に生息する傾向などが確認され、畜産農家がアライグマの個体群拡大を促進する重要な要因であることを見出すことができた。

牛の感染症としては、A 群ロタウイルス抗体がアライグマから検出されたが、抗体保有の有無と生息地の環境要因との関連は認められなかった。一方、10.3% (12/117) のアライグマからサルモネラ菌が分離され、サルモネラ保菌率と牛の下痢症例数との間に正の関連が認められた (オッズ比=7.54, 95%信頼区間=1.37-41.48)。アライグマが牛と直接的、もしくは飼料などを介し間接的に接触したことにより、両者の間でサルモネラ菌の伝播が起こった可能性は否めない。

また、9.4% (10/107) のアライグマから *T. gondii* 抗体が検出され、*T. gondii* 抗体保有と河川総延長との間に正の関連が認められた (オッズ比=14.67, 95%信頼区間=2.64-81.58)。河川環境は終宿主であるネコとアライグマの双方が利用している環境であるとともに、人によって定期的にネコの糞が除去されることがなく、アライグマが感染性オーシストに暴露されやすい場所であることが判明した。

これらのことから、調査地におけるアライグマの分布は拡大傾向にあり、アライグマと牛の接触に伴う病原体伝播の影響は今後、増大することが懸念された。さらに、本種の有病率と関連する環境要因の推定は、公衆衛生の観点からも有益な情報になる。よって、本研究の結果は、個体数増加を抑制するために有効な戦略の構築につながり、病原体伝播を含め、アライグマが本調査地域の産業や生態系にもたらす負の影響の低減に大いに貢献できると考える。

以上、本審査委員会は「岩手大学大学院連合農学研究科博士学位審査基準」に則り審査した結果、本論文を博士（農学）の学位論文として十分価値のあるものと認めた。

学位論文の基礎となる学術論文

主論文

1. 山口英美, 高田まゆら, 藤井啓, 小林恒平, 今井邦俊, 門平睦代
(2015). 北海道十勝地域におけるアライグマの *Toxoplasma gondii* 抗体陽性率に
関連する環境要因, 獣医疫学雑誌 (掲載証明書)

参考論文

1. Emi Yamaguchi, Mariko Sashika, Kei Fujii, Kohei Kobayashi, Vuong Nghia Bui, Haruko Ogawa, Kunitoshi Imai(2014). Prevalence of multiple subtypes of influenza A virus in Japanese wild raccoons, Virus Research 189 : 8-13.
2. Andrew M. Ramey, Andrew B. Reeves, Haruko Ogawa, Hon S. Ip, Kunitoshi Imai, Vuong Nghia Bui, Emi Yamaguchi, Nikita Y. Silko, Claudio L. Afonso(2013). Genetic diversity and mutation of avian paramyxovirus serotype 1 (Newcastle disease virus) in wild birds and evidence for intercontinental spread, Archives of Virology 158 (12) : 2495-2503.