HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	The town squirrel and the country squirrel : multiple behavioral comparisons in Eurasian red squirrel between two environments [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	内田, 健太
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	甲第13546号
Issue Date	2019-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/74225
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Kenta_UCHIDA_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学 位 論 文 審 査 の 要 旨

生物圏科学専攻　　博士（環境科学）　　氏名　　内田　健太

審査委員　主査　准教授　　小泉　逸郎
　　副査　特任教授　　高田　壯則
　　副査　教　授　　野田　隆史
　　副査　助　教　　大舘　智志
　　副査　教　授　　柳川　久　（帯広畜産大学畜産学部）

学 位 論 文 題 名

The town squirrel and the country squirrel: multiple behavioral comparisons in Eurasian red squirrel between two environments
(都市化がもたらすエゾリスの行動変化：複数の行動に着目した比較)

我々人間の活動は、野生動物に様々な影響をもたらしてきた。特に、急速かつ大規模な環境破壊を伴う都市化は、生物多様性の低下を引き起こす主要因となっている。著しい環境改変が進行するなか、一部の生物は採餌・繁殖・対捕食者などの行動を変えることで人為攪乱に対応していることが分かってきた。この環境改変に対する迅速な応答ともいえる行動変化は、都市化が生物に与える影響を検出する上で重要な視点をもたらしてくれる。しかし、従来の研究では限られた行動にのみに着目する場合が多く、多様な行動形質を同時に評価した研究は少ない。また、都市化への応答は種・分類群ごとに異なると考えられるが、先行研究の多くが鳥類に偏り、他の生物についてはほとんど扱われてこなかった。さらに、人間との関わりが強い生物では人間特異的な反応を示す可能性があるが、この点も見過ごされてきた。更なる都市化の進行、自然への人間の介入が予想される昨今、都市の生物の行動をもとに人間活動が生物に与える影響を評価することが求められている。

本学位論文では、2013年から北海道帯広市周辺に生息するキタリス（以下、リス）を調査し、野外観察と行動実験をもとに都市と本来の生息環境に近い郊外における様々な行動の違いを評価してきた。リスは世界各地の都市にも進出しており都市化の影響を調べる上で適している。都市のリスは、住宅や道路に囲まれた小さな公園や緑地にも生息する。そのため日常的に人間と遭遇して、餌付けされるなど人間との直接的な関わりが深い野生動物である。本論文ではリスをモデルとして、逃避距離とその季節性における都市と郊外の違い、複数の行動の網羅的な評価をもとにした都市と郊外の違い、人間とそれ以外の危険物への応答の違いを都市と郊外で比較することで、都市化が生物に与える影響を評価した。

都市は一般的に捕食者が少なく、生物が大胆になりやすい。また、安定した環境により生物

の季節行動が緩和されやすいと言われている。しかし、生物の季節行動の変化に関する研究は少ない。そこで、大胆さを測る指標である逃避距離 flight initiation distance (FID) を用いて、都市と郊外のリスのFID及びその季節性を比較した。調査の結果、都市のリスは郊外のリスに比べてFIDが1/3にまで低下することが分かった。また、郊外のリスは繁殖期にFIDが長くなるといった季節変化が見られた一方、都市ではFIDが短くその季節変化が小さいことが明らかとなった。これは、捕食者が少ない、通年エサなどの資源が安定しているといった、都市環境への応答だと考えられる。

次に、活動性、探査性、攻撃性などの複数の行動を都市と郊外のリスで比較した。多くの先行研究では、これらの行動が都市化の影響を受けやすいことを示している。例えば、新しい環境や資源を好む個体は探査性が高いため、都市の個体は自然下の個体よりも探査性が高いことが分かっている。しかし、これまでの研究の多くは、研究者独自の手法を用いて行動の評価が行われてきた。そのため、他の生物でも使えるような一般的な手法をもとに評価する必要がある。本研究では、動物行動学の分野で発展したopen field test (OFT), mirror image stimulation (MIS)をもとに、新規実験環境下でのリスの探査性、攻撃性などの複数の行動を調べた。また、vertical escape distance (VED)とモビング行動（いずれも人間の接近時に示す行動）をもとに、大胆さや攻撃性も合わせて評価した。その結果、過去の研究とは異なり、リスにおいてはOFT・MISを用いたほとんどの行動で都市と郊外の違いが見られなかった。一方、VED・モビング行動においては都市と郊外で明瞭な違いが検出された。都市のリスは、郊外のリスに比べてVEDが短く、モビングの回数が多かった。この人間と関連する行動の明らかな違いは、都市のリスが人間に対して特異的に行動を変化させている可能性を示唆している。そこで、実際に都市のリスが人間に対して応答を変えているかを、複数の危険物に対する逃避距離(FID)をもとに評価した。都市と郊外のリスに、人間・捕食者（キツネの剥製）・未知の物体（剥製を黒い袋で覆ったもの）を接近させて、それぞれに対するFIDを比較した。その結果、郊外のリスでは提示物の違いによってFIDが変わらないのに対して、都市のリスは人間・捕食者・新規物の間でFIDが明確に異なっており、特に人間に対するFIDが著しく短かった。都市のリスは、危険物の違いを認識して適切に応答することができるのかもしれない。

これまでの研究では、探査性や攻撃性などの行動が都市と郊外で大きく違うことが指摘されてきた。本博士論文ではこうした行動よりも、人間に関連する行動のみに明らかな違いが見られた。リスは市民に親しまれており、しばしば人間と野生動物の共存を象徴する生物として扱われている。そのため、餌付けなどの人為資源をうまく利用するためには、人間に対する行動を特異的に変化させているのかもしれない。人間との関わりが強い生物では、人間に対する応答にも着目して、そのパターンとプロセスを解明することが必要だと考えられた。こういった人間そのものに対する応答プロセスの解明は、人為介入が進む生態系やそこに住む生物への影響評価に貢献できると考えられる。

審査員一同は、これらの成果を評価し、研究者として誠実かつ熱心であり、大学院博士課程における研鑽や修得単位などもあわせ、申請者が博士（環境科学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。