

## 都市のリス，どんな環境でパズルを解ける？

～異なるストレス環境下でどう振る舞うか～

### ポイント

- ・エゾリスがパズルを解く成功率は，ヒトが多い都市公園ほど低下した。
- ・一度成功したエゾリスはヒトが多い時ほど，より短い時間でパズルを解いた。
- ・都市に進出した動物がヒトの存在下でどのように振る舞うのかを理解する上で重要な成果。

### 概要

北海道大学大学院地球環境科学研究院の博士研究員（在籍時）の Pizza KA Chow 博士と内田健太博士，小泉逸郎准教授らの研究グループは，都市のどのような環境がリスの新規課題解決能力<sup>\*1</sup>に影響するのかを明らかにしました。最近の研究から，都市に進出した鳥類や哺乳類が，本来の生息地に住む同種他個体と比べて柔軟に新規課題を解くことがわかってきました。一方で，どのような都市環境がこうした認知能力に影響するのかは不明なままでした。

研究グループはパズルボックス<sup>\*2</sup>を北海道帯広市の複数の公園に生息するエゾリスに解かせるというユニークな手法を用いて，新規課題解決能力に及ぼす環境要因を検討しました。その結果，ヒトが多い都市公園ほどパズルを解く成功率が低下すること，公園の周りにビルなどの構造物が多いほど成功率が低下すること，エゾリスが多い公園ほど成功率が低下することが明らかとなりました。一方で，成功した個体は，パズルを解いている時に周りにヒトが多いほど，より短い時間でパズルを解きました。これらの結果は，ヒトが多いと一部の個体はパズルを解くのを諦める一方，一部の個体はより素早くパズルを解くことによってヒトとの接触を減らしていると推察できるかもしれません。

本成果は都市に生息する動物が本来と異なる環境下でどのように振る舞っているのかを理解する大きな手がかりとなります。また，一見ヒトとうまく共存しているように見える動物でもヒトを避けて暮らしていることが示唆され，都市環境における野生動物とヒトとの共存を考える上でも重要な知見です。

なお，本研究成果は，2021年3月31日（水）公開の *Proceedings of the Royal Society B* 誌にオンライン掲載されました。



都市公園に生息するエゾリスと新規課題解決能力を調べるためのパズルボックス

## 【背景】

都市はヒトが生活するのに不可欠な環境です。一方で都市を築くために、森を切り開き、川や海岸を埋め立てることで、数多くの野生動植物が姿を消していきました。地球全体では未だ人口が増加し続けており、今後も都市の拡大がしばらく続くと予測されています。都市化により多くの野生動物が住処を追われる一方で、カラスやスズメ、ネズミに代表されるような一部の動物はむしろ都市で数を増やしていることも指摘されています。都市に生息する野生動物がどのように本来と異なる環境に対応しているかを知ることは、生物多様性の維持や、ヒトと野生動物共存の観点から重要となっています。

これまで都市に暮らす動物は本来の生息地に暮らす同種他個体と比べて、より柔軟で新規課題を解決する能力が高いことが明らかとなってきました。これはゴミ箱にある餌を取り出したり、ビルの隙間を上手く利用するなど、都市環境における新しい資源を利用するための応答だと考えられていますが、実際にどのような個別環境が新規課題解決に影響するののかは全く理解されていませんでした。

## 【研究手法】

本研究では北海道帯広市の 11 ヶ所の都市公園に住むエゾリスを対象に、中に餌が入ったパズルボックス (p.1 図) を解かせることで新規課題解決能力を調べました。また、これに影響する都市環境要因として、公園を訪問するヒトの数、公園の周囲にあるビルや家など構造物の数、公園が森林に覆われている割合、公園内のエゾリスの個体数を併せて評価しました。帯広市にはあちこちの公園でエゾリスが見られ、ヒトとリスの共存が街のシンボルにもなっています。

## 【研究成果】

合計 71 個体のエゾリスを個体識別し、個体あたり平均 19 回パズルボックスを解かせました。このうち 2 回以上成功した新規課題解決者 "Innovator" は約半数 (38 個体) でした。Innovator の割合は、ヒトが多い公園ほど減少し、周囲に構造物が多い公園ほど減少し、またエゾリスが多いほど減少しました (図 1)。これはヒトの活動が多いほど新規課題解決ができなくなることを示しており、市民と近い距離にいるエゾリスでさえヒトからの何らかのストレスを受けていることを示唆しています。また、40 回以上パズルボックスを解いた 9 個体を詳細に解析すると、周りにヒトが多いほどパズルを解く時間が短くなっていることが明らかになりました。これらの結果は、ヒトが多い公園ではパズルを解くのを諦める個体がいる一方、解決できた個体はより素早くパズルを解くことによりヒトとの接触機会を減らしていることを示唆しています。このように周りの状況に合わせて行動を変える柔軟性、そして個体間での戦略の多様性が、自然条件と大きく異なる都市環境で上手く生きていくのに必要なかもしれません。また、応用的な視点からは、ヒトがあまり近寄らないバッファゾーンを設けることでエゾリスに与えるストレスを減少させられると考えられます。

## 【今後への期待】

本研究ではエゾリスの新規課題解決能力を調べましたが、これは記憶力や汎化能力<sup>\*3</sup>など他の認知能力とも関連します。次は、都市化がリスの認知機能をどのように改変しているかを詳細に調べることが必要となります。最終的には、行動、認知、生理、遺伝などを総合的に調べることにより、野生動物の都市適応プロセスを解明していきたいと考えています。

## 論文情報

論文名 Characteristics of urban environments and novel problem-solving performance in Eurasian red squirrels (エゾリスの新規課題解決能力に及ぼす都市の環境要因)  
著者名 Chow PKA<sup>1</sup>, 内田健太<sup>1</sup>, von Beyern<sup>2</sup>, 小泉逸郎<sup>1</sup> (<sup>1</sup>北海道大学大学院地球環境科学研究 院, <sup>2</sup>Max Planck Institute)  
雑誌名 Proceedings of the Royal Society B (英王立協会紀要)  
DOI 10.1098/rspb.2020.2832  
公表日 2021年3月31日(水)(オンライン公開)

## お問い合わせ先

北海道大学大学院地球環境科学研究院 准教授 小泉逸郎 (こいずみいつろう)

T E L 011-706-2250 F A X 011-706-4954 メール itsuro@ees.hokudai.ac.jp

U R L <http://noah.ees.hokudai.ac.jp/envmi/koizumilab/>

## 配信元

北海道大学総務企画部広報課 (〒060-0808 札幌市北区北8条西5丁目)

T E L 011-706-2610 F A X 011-706-2092 メール kouhou@jimu.hokudai.ac.jp

## 【参考図】

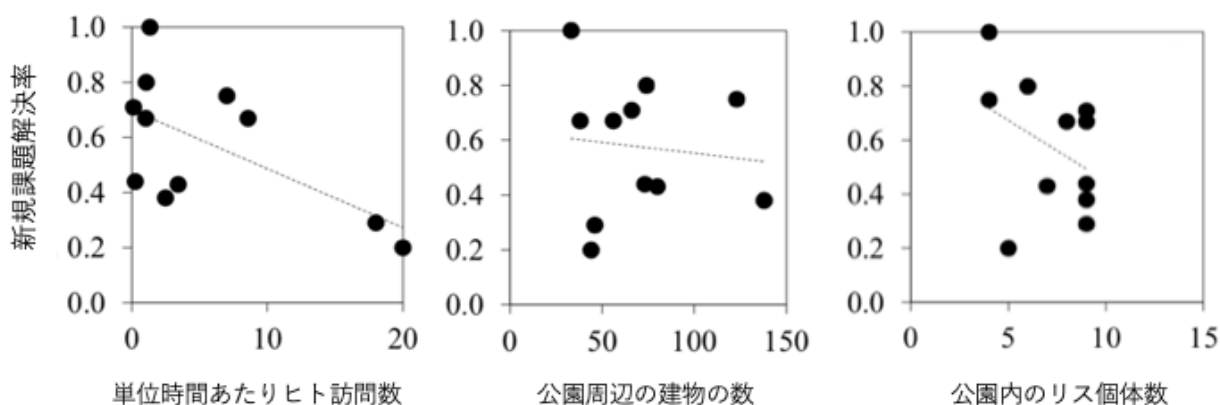


図1. 新規課題解決率（パズルボックスを解いて餌を食べる成功率）に及ぼす都市環境要因。ヒトの訪問が多い公園ほど成功率が低く、周辺に建物の数が多い公園ほど成功率が低く、リスが多い公園ほど成功率が低い。統計モデルを用いると全て有意な効果があるが、特にヒト訪問数とリス個体数の影響が大きいことがわかった。

## 【用語解説】

- \*1 新規課題解決能力 (novel problem-solving performance) … 道具を使って餌を取らせる、パズルを解いて餌を取らせるなど野生動物が普段遭遇しない課題を解決できる能力。認知科学や動物心理学の分野で使われており、動物の認知能力を測るひとつの指標になる。
  
- \*2 パズルボックス … 本研究のために作成した独自のパズルボックス。複数のレバーがあり、そのうちのいくつかに餌を乗せてある。手前に餌がある時、その餌が乗っているレバーを“押す”と餌が得られる。直感的には目の前にある餌を手前に“引く”と餌が落ちると期待されるので、本パズル（課題）を解くためにはある程度の試行錯誤、あるいはヒトで言われる“思考”のような認知能力が必要になる。本研究では限定した期間において最低限の餌量で実験しており、動物実験倫理の国際基準に則った北海道大学動物実験委員会の許可を得て実施した。
  
- \*3 汎化能力 (generalization skill) … ある課題が解けた時に、その経験や知識を他の課題にも応用する能力。