

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 14 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26440232

研究課題名(和文)北海道に新規侵入したカササギ個体群の由来と定着条件の解明

研究課題名(英文)The origin and success of a Pica pica population recently established in Hokkaido.

研究代表者

藤岡 正博 (FUJIOKA, Masahiro)

筑波大学・生命環境系・准教授

研究者番号：70183100

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：北海道・九州・ロシア・韓国・中国などから収集したカササギ体組織のサンプルについてミトコンドリアおよび核DNAを解析した結果、1980年代から北海道南部に定着しているカササギ個体群はロシアに由来する可能性が高いことが判明した。

カササギの卵や羽毛と潜在的な餌資源の安定同位体から、カササギは産卵期で約6割、換羽期で約4割の餌資源をペットフードに依存していると推定された。

文献調査とウェブでの目撃情報収集、現地調査より、現在では苫小牧市に約200羽ともっとも多くの個体が生息しているが、分布域は胆振地方のほぼ全域から札幌市にまで及んでいることが明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：DNA analysis of Pica pica tissues collected in Hokkaido, Kyushu, Russia, Korea, China and so on strongly suggest that the Hokkaido population is derived from Russian Far East. Analysis of carbon and nitrogen stable isotopes of the Hokkaido population estimates that about 60% and 40% of food is derived from pet food during the egg-laying and molting periods, respectively.

Currently, about 200 individuals inhabit mainly residential areas of Tomakomai City, and the distribution range of Pica pica expands to most of the Iburi Region and to Sapporo City.

研究分野：動物生態学

キーワード：カササギ 分布拡大 外来生物 マイクロサテライト 安定同位体比

1. 研究開始当初の背景

(1) カラス科鳥類のカササギ (*Pica pica*) は、ヨーロッパや北東アジアに広く分布する。日本にはもともと生息しないが、16世紀に朝鮮半島より持ち込まれた九州北部を除けば、全国各地で観察記録や繁殖記録が多数あるにもかかわらず、定着せずに消滅してきた。しかし、北海道では1980年代から室蘭市や苫小牧市などの胆振地方に定着している。定着条件として、代表者らは、密度が低いときに適応度が低下する「アリー効果」(Taylor & Hastings 2005, Bercet et al. 2007)の克服と、人為的な資源を利用できるようになる「都市鳥化」が鍵ではないかと考えた。

(2) カササギは群れで生活することからアリー効果が働きやすく、単独ペアから定着するのは難しい。国内での散発的な記録はほとんどがペア単位であるのに対して、北海道胆振地方においては、多数のカササギが非意図的に持ち込まれた可能性がある。由来候補地と北海道で収集するカササギの組織サンプルのDNAを解析することによって、由来地の明確化や創始者数の推定を行うことができる。

(3) カササギはもともと農村部の鳥であったが、急速に都市鳥化し、とりわけ極東アジアでは都市部への侵入がもっとも成功している鳥の一種となっている (Wang et al. 2010, Kim et al. 2012)。カササギの場合は、それに加えて都市部に固有の人為的な餌資源を巧みに利用していることが北海道での定着を促している可能性が高い。これについては安定同位体比によって定量的に評価することが可能である。

(4) 侵入生物の定着・分布拡大過程を研究する機会は限られている。本研究は、大きく目立つために散発的な渡来も把握しやすく、北海道に定着初期段階の個体群が存在するカササギの特徴を活かすとともに、最新の分析技術を活用して定着条件を解明しようとするものである。

2. 研究の目的

カラス科鳥類のカササギが北海道苫小牧市を中心に新たに定着に成功しつつある要因を、(1) マイクロサテライト DNA 解析による集団構造の解明と、(2) 安定同位体比による人為的餌資源利用の定量化、(3) 個体数と分布域のモニタリング、によって検証することを目的とする。

3. 研究の方法

(1) カササギの巣や群れの発見は容易なので、苫小牧市とその周辺における断続的な野外調査によって個体数と分布、繁殖成功度をモニタリングするとともに、羽毛や卵などのDNAおよび安定同位体比解析用試料を得る。

モニタリングの一環として、主に北海道内についてウェブ上や文献にある散発的な観察記録と繁殖記録を収集整理し、必要に応じて現地調査する。

(2) DNA については、中国東部およびロシア極東地域からも試料を得て、主にマイクロサテライトの多型解析により由来地と創始者数を推定する。潜在的な餌資源も含めた炭素と窒素の安定同位体比分析により、人為的な餌資源への依存度を定量化する。

(3) これらの結果に個体数・分布モニタリングの情報を加えて、北海道内での近い将来の分布予測を地図化する。

4. 研究成果

(1) 北海道・九州・ロシア・韓国・中国などから200羽近いカササギの体組織サンプル(羽毛や死体など)を収集し、核DNAのマイクロサテライトとミトコンドリアDNAのコントロール領域を解析した。マイクロサテライトの解析結果から、北海道個体群はロシアに由来する可能性がもっとも高いことがわかった(図1, 2)。また、遺伝的多様性は九州よりずっと高く、韓国やロシアなど、元来の分布地と違わなかったことから、北海道へは一度に多数個体の、あるいは繰り返しの侵入があったことが示唆された。

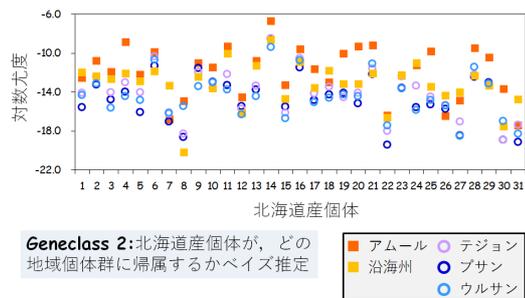


図1. 北海道個体の帰属推定結果

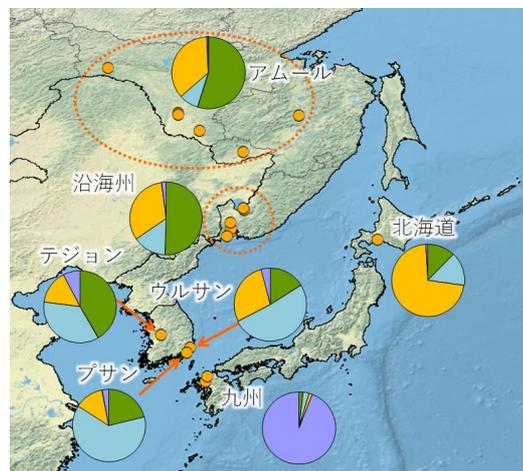


図2. 核DNAによる遺伝的集団構造色は検出されたクラスターを示す

(2) 現在個体数をもっとも多い苫小牧市内でカササギの卵と羽毛、および潜在的な餌資源として地上性の無脊椎動物、漿果類(木の实)、ペットフード(市販のドッグフード・キャットフード)を収集し、炭素と窒素の安定同位体比を分析して二次元散布図に展開した結果、ペットフードはC4植物であるトウモロコシを含むために炭素同位体比の値が自然の餌よりも大きいこと、カササギは主に地上性無脊椎動物とペットフードを食べていること、さらに羽毛の形成期である夏よりも卵の形成期である春にペットフードの比率が高いことが読み取れた。

カササギの餌資源を地上性無脊椎動物と木の实、ペットフードの3種類に大別した上で、混合モデルによって各餌資源の割合をベイズ推定したところ、春には約6割、夏には約4割の餌資源がペットフードであると推定された(図3)。

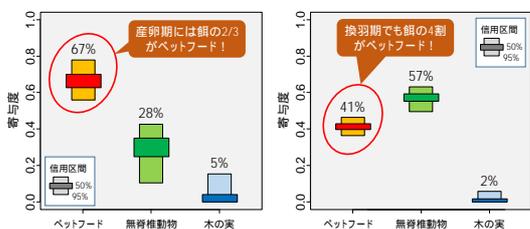


図3. 同位体比による春(左)と夏の餌組成

(3) 個体数をもっとも多い苫小牧市において全域で個体や巣を探索する調査を複数回実施し、総個体数が約200羽であることが明らかとなった。オスとメスのペア単位で観察されることが多かったものの、営巣期も含めて数羽から数十羽が群れて採食するのが観察された。また、集団ねぐらが複数箇所で見られた。

巣の発見は容易であったが、カラス類による巣の乗っ取りが起きる他、住宅地の高木や鉄塔にドーム型の巣を作るために巣内を観察するのが難しく、繁殖成功率については有効なデータを得られなかった。

(4) 北海道の野生生物データベースや道内各地での鳥類目録、自然観察団体の記録などについて広く文献調査を行い、257件の目撃情報を抽出した。その結果、1980年代以降に室蘭から苫小牧の沿岸部から少しずつ分布範囲が広がり、約30年余りを経た現在では札幌市でも繁殖していることが明らかとなった(図4)。継続観察が行われてきた苫小牧市とむかわ町の3か所では、それぞれ2006年、2007年、2011年から継続して観察されるようになった。また、胆振・石狩地方以外でも14市町で観察記録があり、原因や由来は不明であるが、1980年代から北海道各地で記録があった。

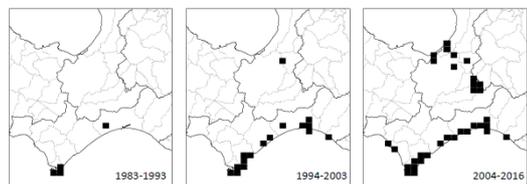


図4. 文献情報から見た分布拡大

(5) 北海道カササギプロジェクトのウェブサイトを開発し、地図上でクリックすることによって市民が目撃情報を入力できるようにした(図5)。その結果、数百件を超える情報が寄せられ、地元の新聞にも繰り返し掲載されるなど、大きな反響を呼んだ。分布拡大の基本的な様子は文献情報と一致したが、散発的な観察記録は北海道西部の平野部ほぼ全域に及んでいることがわかった(図6)。

カササギは、今後もゆっくり分布域を広げていく可能性が示唆されたため、科研費終了後もウェブサイトを存続させて長期的なモニタリングを続けることとした。



図5. プロジェクトのウェブサイト

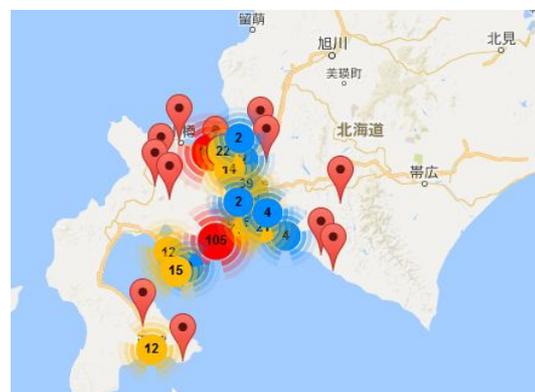


図6. 情報閲覧・入力画面の一部

<引用文献>

Berec, L., Angulo, E. and Courchamp, F. 2007. Multiple Allee effects and population management. *Trends in Ecology and Evolution* 22:185-191.

Kim, S., Srygley, R.B., Lee, J.Y. and Choe, J.C. 2012. Urban and natural components of Korean magpie (*Pica pica*) territories and their effects on prey density. *Polish Journal of Ecology* 60: 407-417.

Taylor, C.M. and Hastings, A. 2005. Allee effects in biological invasions. *Ecology Letters* 8: 895-908.

Wang, Z., Wang, Y., Jerzak, L. and Zhang, Z. 2010. Nest site selection of the magpie *Pica pica sericea* in Beijing of China. *Studia Biologica* 4:71-82.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1件)

(1) Kryukov, A.P., Spiridonova, L.N., Mori, S., Arkhipov, V.Y., Red'kin, Y.A., Goroshko, O.A., Lobkov, E.G. and Haring, E. (2017) Deep phylogeographic breaks in magpie *Pica pica* across the Holarctic: concordance with bioacoustics and phenotypes. *Zoological Science* (in press).  
[査読有]

〔学会発表〕(計 6件)

(1) 玉田克巳・小野理・北川理恵. 文献情報に基づく北海道のカササギの分布. 第64回日本生態学会大会(2017年3月16日, 早稲田大学, 東京都新宿区)

(2) Oyake, N., Fujioka, M., Nakashita, R. and Mori, S. Quantitative estimates of food resources of a newly-established magpie *Pica pica* population using stable isotope analysis. 第63回日本生態学会大会(2016年3月22日, 仙台国際センター, 仙台市青葉区)

(3) 長谷川理・藤川三博・玉田克巳・早矢仕有子・森さやか・小野理・藤岡正博. 市民からの情報提供による北海道内のカササギ分布調査. 日本鳥学会 2015年度大会(2015年9月19日, 兵庫県立大学, 神戸市西区)

(4) 森さやか・江口和洋・長谷川理・西海功. 九州におけるカササギの二次移入の可能性の検証. 日本鳥学会 2015年度大会(2015年9月20日, 兵庫県立大学, 神戸市西区)

(5) 森さやか・長谷川理・江口和洋・早矢仕有子・藤岡正博・Alexey Krykov・西海功. 日本のカササギの起源と趨勢—新旧侵入個体群のマイクロサテライト解析. 第62回日本生態学会大会(2015年3月21日, 鹿児島大学, 鹿児島)

(6) Mori, S., Hasegawa, O., Eguchi, K., Hayashi, Y., Fujioka, M., Kryukov, A. and Nishiumi, I. The origin and trend of the common magpie in Japan: microsatellite analysis of old and new introduced populations. 26th International Ornithological Congress (2014.08, Rikkyo University, Toshima, Tokyo).

〔その他〕

ホームページ等

<http://magpie.kapiu.org/>

(北海道カササギプロジェクト)

6. 研究組織

(1)研究代表者

藤岡 正博 (FUJIOKA, Masahiro)

筑波大学・生命環境系・准教授

研究者番号: 70183100

(2)研究分担者

早矢仕 有子 (HAYASHI, Yuko)

札幌大学・地域共創学群・教授

研究者番号: 40347729

玉田 克巳 (TAMADA, Katsumi)

北海道立総合研究機構・環境科学研究センター・主査

研究者番号: 60442620

森 さやか (MORI, Sayaka)

酪農学園大学・環境共生学類・准教授

研究者番号: 70623867

(3)連携研究者

小野 理 (ONO, Satoru)

北海道立総合研究機構・環境科学研究センター・主査

研究者番号: 20557285

(4)研究協力者

長谷川 理 (HASEGAWA, Osamu)

小宅 成美 (OYAKE, Narumi)