送付先： 北海道教育記者クラブ、文部科学記者会、科学記者会

PRESS RELEASE 2026/10/23 北海道大学 HOKKAIDO UNIVERSITY 国立大学法人 北海道教育大学 HOKKAIDO UNIVERSITY OF EDUCATION

鳥の翼に広がる小さな生態系の構造を解明

～羽の上にすむウモウダニは群集生態学研究のモデルシステム～

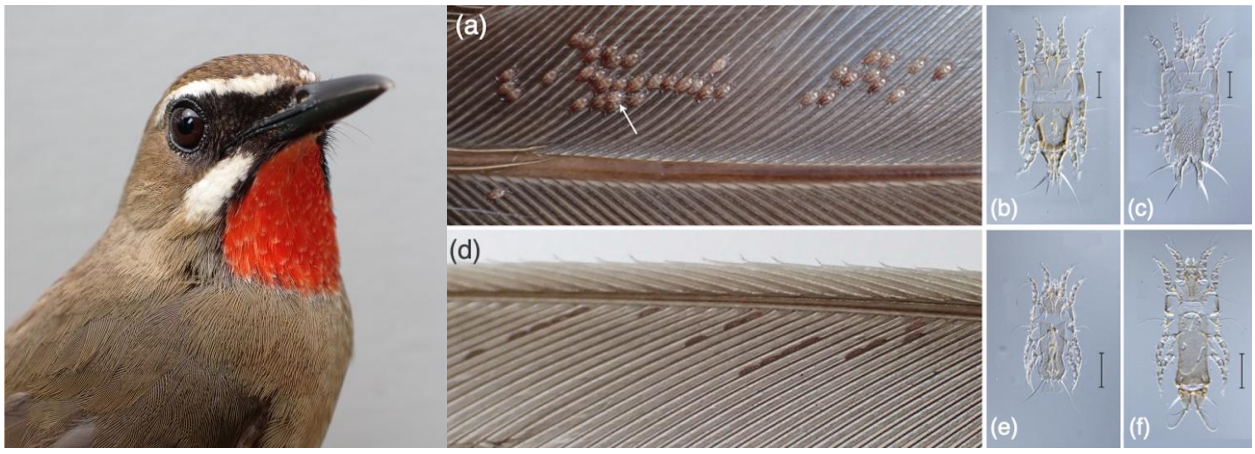
ポイント

・ノゴマの風切羽を 1 枚ずつ調べ、表と裏にすむ 2 種類のウモウダニの分布を解析。
・表裏のダニの個体数の関係が翼の先端から体側にかけて連続的に変化することを解明。
・成鳥と幼鳥の分布の違いから翼羽の微細な環境の違いに応じたウモウダニ群集形成の可能性を示唆。

概要

北海道大学大学院理学研究院の髙木昌興教授、加藤　徹准教授、北海道教育大学教育学部札幌校の高久　元教授らの研究グループは、ノゴマの羽の表と裏にすむ 2 種類のウモウダニについて、翼全体では弱く見える個体数の関係が、羽 1 枚の単位では位置に応じて明瞭に変化することを明らかにしました。ウモウダニは鳥の羽の上で一生を過ごす小さな生物です。一羽の鳥は、複数の種類が暮らす「島（しま）」と捉えることができます。その内部で生物がどのように分布し、共存しているかを調べることは、生物群集の成り立ちを理解する手がかりになります。本研究では、石狩川河口域で調査したノゴマの成鳥と幼鳥を対象に、左右各 19 枚の風切羽の表面と裏面に生息するウモウダニを計数し、翼の先端から体側にかけての分布と個体数の関係を解析しました。成鳥では表面のダニは体側に、裏面のウモウダニは先端側に多く分布しました。翼全体をまとめた解析では表裏の個体数の関係は弱いものでしたが、羽の位置ごとに見ると、先端側で正となり、体側へ向かうにつれて弱まり、最も内側では弱い負の関係に近づきました。幼鳥では成鳥より分布の違いが小さく、位置に応じた表裏の個体数の関係は検出されませんでした。この構造には、環境への応答、生息場所の選択、種類間の相互作用などが関わる可能性があります。本成果は、全体の平均に隠れた生物同士の関係を捉えるために、生息場所の細かな違いに目を向ける重要性を示します。

なお、本研究成果は、2026 年 10 月 20 日（火）公開の The Science of Nature - Naturwissenschaften – 誌にオンライン掲載されました。



ノゴマ *Calliope calliope* とノゴマの羽に生息する 2 種類のウモウダニ分布の様子と顕微鏡写真
（a～c）羽の上面に分布する *Trouessartia calliope*
（d～f）羽の下面に分布する *Proctophyllodes* sp.

【背景】

生物同士の関係は、どの範囲をまとめて見るかによって異なる姿を見せることがあります。ある生息場所全体では関係が弱く見えても、内部を細かく調べると、場所ごとに明瞭な構造が見えてきます。こうした空間的な違いを捉えることは、複数の種類がどのように分布し、生物群集を形成するかを理解するうえで重要です。鳥とウモウダニの系は、この問いを調べるのに適しています。ウモウダニは鳥の羽の上だけで生活し、一羽の鳥の中に複数の種類が生息します。鳥の体は外界からは境界が明瞭な生息場所です。翼には外側から体側へと連続して並ぶ風切羽があります。それぞれの羽の表と裏を調べることで、同じ鳥の内部における生物の分布と種類間の関係を細かく検討することができます。従来の寄生虫など研究は宿主個体における総数や平均数を中心に捉えてきました。ウモウダニでも同様で翼の羽の位置に応じてどのように変化するかは十分に調べられていませんでした。本研究では翼の羽 1 枚を単位に解析し、成鳥と幼鳥を比較することで、生息場所の空間構造と群集形成という生態学の問いにつなげました。

【研究手法】

2022〜2025 年に北海道の石狩川河口域でノゴマを捕獲し、左右の翼それぞれ 19 枚の風切羽の表と裏のウモウダニを計数しました。数が多い場合は羽を撮影し、画像から個体数を確認しました。本研究では、羽が欠けている個体や羽の成長が不完全な個体を除き、成鳥 69 個体と幼鳥 32 個体を解析に用いました。顕微鏡観察により羽の表面のウモウダニを *Trouessartia calliope*、裏面のダニを *Proctophyllodes* 属の未記載種候補と判断しました。鳥個体間の違いなどを考慮する統計モデルで羽の位置に応じた個体数の関係を解析し、対応を無作為に入れ替える検定で偶然の配置による説明が可能かを調べました。

【研究成果】

成鳥では、羽の表面に生息するウモウダニは翼の先端側で少なく、体側に向かって増加し、裏面のウモウダニは先端側ほど多い傾向を示しました。また、左右の翼では同様の分布が見られ、性別、調査日、調査年による明確な影響は検出されませんでした。これらの結果は、羽の位置やそれぞれの羽の形態的な特性が、ウモウダニ群集の分布を形づくる共通の基盤となっている可能性を示しています。

翼全体で平均すると、表側と裏側のウモウダニの個体数には弱い関係しか見られませんでした。しかし、羽の位置ごとに調べると、その関係は翼に沿って連続的に変化していました。先端側では、一方が多い羽ほど他方も多いという正の関係が見られましたが、中央付近ではその関係がゼロに近づき、体側の次列風切では弱い負の関係に近づきました（図 1）。さらに、裏面の個体数を表側の個体数から説明するモデルと、その逆のモデルでは、関係の強さが異なりました。つまり、表裏の個体数の関係は、翼のどこを見るか、どちらを説明するかによって異なっていました。

一方、幼鳥では、成鳥の分布様式と異なり（図 2）、羽の位置に応じて変わる個体数の関係は検出されませんでした。この違いには、親鳥から幼鳥へウモウダニが受け渡されてからの時間が短く、群集形成の初期段階にあることが関わっている可能性があります。ただし、今回の結果だけでは、この過程を確かめることはできません。今後、親鳥から幼鳥への伝播後の変化を追跡し、群集が形成される過程を段階的に調べることが重要です。今回観察された正や負の関係は、両種の安定した共存や、競争・回避を直接示すものではありません。特に、翼の先端側では表側のウモウダニが少なく、そこで見られた正の関係は、両種が共通の環境条件が影響している可能性があります。羽の位置や表裏による環境の違い、それぞれの種類による生息場所の選択、種類間の相互作用など、複数の要因を考慮す

る必要があります。

本研究は、鳥の体上に暮らすウモウダニ群集の構造が、翼全体をまとめて見るだけでは捉えられず、一枚一枚の羽という細かな空間スケールで明らかになることを示しました。また、成鳥と幼鳥の違いは、群集が形成される過程を理解する手掛かりとなります。共生生物の分布や種類間の関係を理解するには、微細な生息環境の違いと、群集形成に伴う時間的な変化の両方に注目することが重要であることが示されました。

【今後への期待】

鳥の翼は、羽の位置や表裏によって環境が異なるとともに、同じ構造が左右の翼や異なる個体で繰り返されるため、群集形成の仕組みを比較・検証する上で優れた研究対象です。さらに、親鳥から幼鳥へのウモウダニの伝播を起点として、その後の変化を追うことで、環境の違いや生物間の相互作用が群集を形づくる過程を調べることができます。鳥の体を「島」と捉え、羽 1 枚という微細な空間構造を単位として調べることで、総数や平均数では捉えにくい生物群集の構造を明らかにできます。今後、同じ鳥を継続して調べる研究やウモウダニを除去する実験、鳥の種間比較によって、ウモウダニの移動・増殖、羽の環境、種類間の相互作用が分布の形成に果たす役割を検証することで、群集生態学研究に大きく寄与することが期待されます。

論文情報

論文名	Continuous and asymmetric dorsal–ventral abundance associations along the wing in feather mite communities（ウモウダニ群集における翼に沿った連続的かつ非対称な表裏の個体数の関係）
著者名	髙木昌興[1]、岩﨑美穂[2]、安田直矢[3]、白岩　颯[2]、加藤　徹[1]、高久　元[4]（[1]北海道大学大学院理学研究院、[2]北海道大学大学院理学院、[3]北海道大学理学部、[4]北海道教育大学教育学部札幌校）
雑誌名	The Science of Nature（生物科学の専門雑誌）
ＤＯＩ	10.1007/s00114-026-02182-4
公表日	2026 年 10 月 20 日（火）（オンライン公開）

お問い合わせ先

北海道大学大学院理学研究院　教授　髙木昌興（たかぎまさおき）

ＴＥＬ　011-706-4463　メール　mtakagi@eis.hokudai.ac.jp

ＵＲＬ　https://www2.sci.hokudai.ac.jp/faculty/researcher/masaoki-takagi

配信元

北海道大学社会共創部広報課（〒060-0808 札幌市北区北 8 条西 5 丁目）

ＴＥＬ　011-706-2610　ＦＡＸ　011-706-2092　メール　jp-press@general.hokudai.ac.jp

北海道教育大学総務企画部総務課広報・基金グループ（〒060-8501 札幌市北区あいの里 5 条 3 丁目 1 番 3 号）

ＴＥＬ　011 -778-0231　ＦＡＸ　011-778-0631　メール　koho@j.hokkyodai.ac.jp

【参考図】

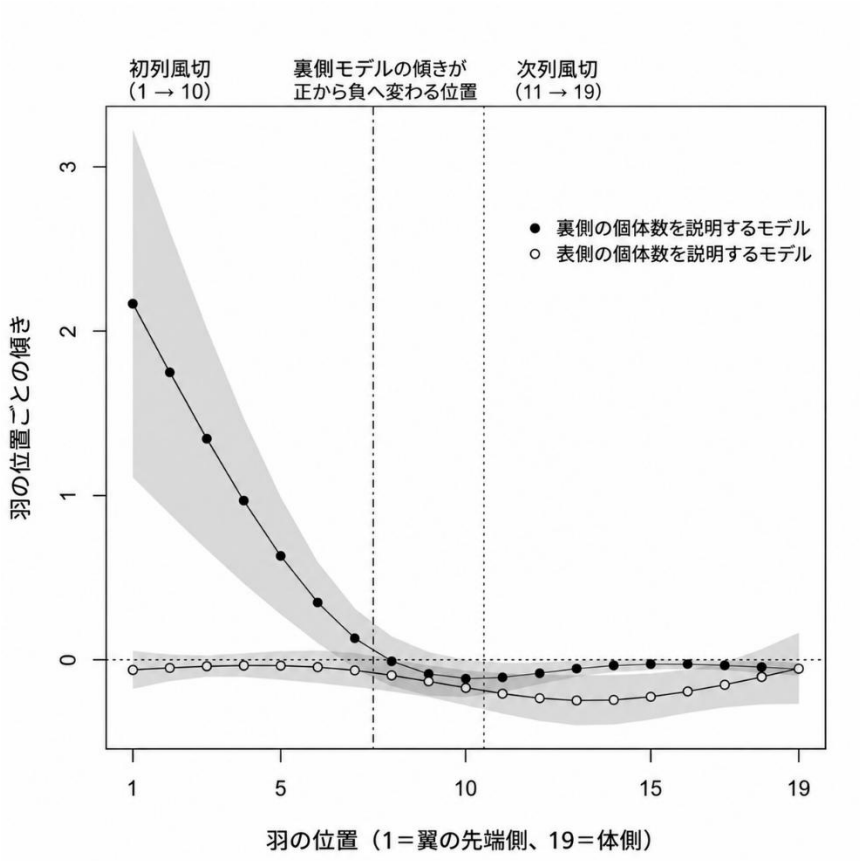


図 1. 羽の位置ごとの表裏の個体数の関係を説明するモデル
正の値は同じ羽の表裏で個体数がともに多い傾向、負の値は一方が多いと他方が少ない傾向を示す。因果関係を示すものではない。

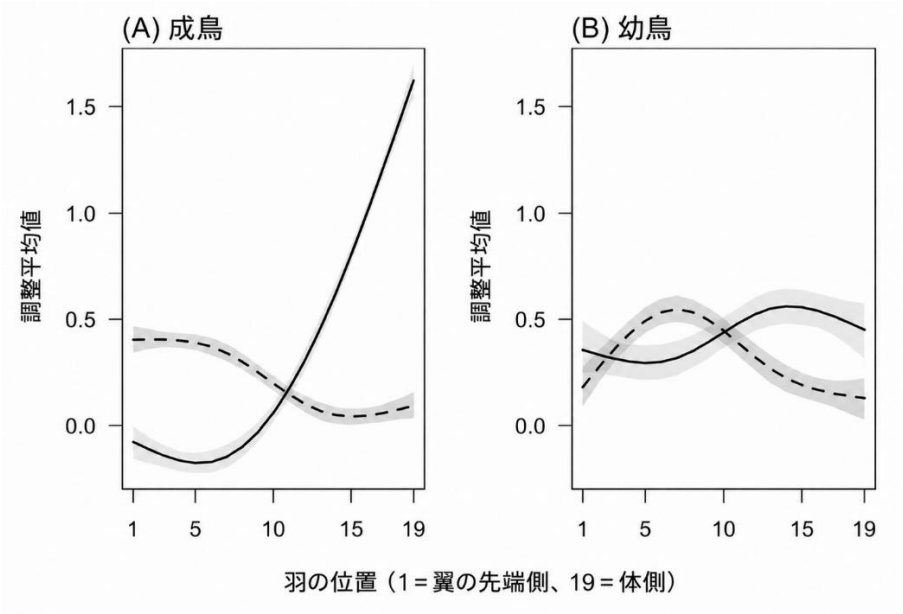


図 2. 成鳥と幼鳥で異なるウモウダニの分布
縦軸は個体数を対数変換した値のモデル予測、実線は表面のウモウダニ、点線は裏面のウモウダニ、灰色は推定の幅を表す。成鳥では表側と裏側の分布の違いが大きく、幼鳥ではその違いが小さい。