

九州の森と林業

独立行政法人 森林総合研究所 九州支所

No.73

DNAからみた西日本のカラスバトの集団構造

－落ちていた羽根からカラスバトの生活を探る－

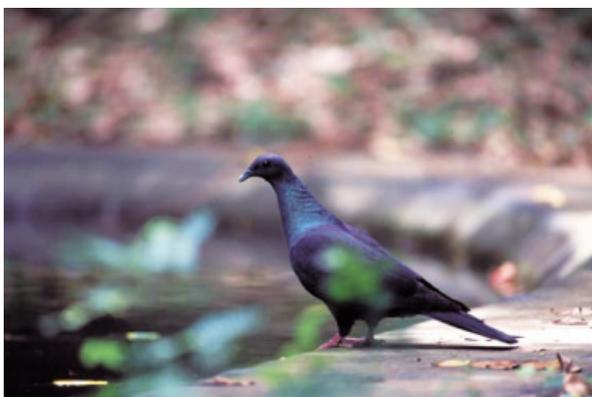
森林動物研究グループ

関 伸一

1. はじめに

カラスバトは日本本土周辺と韓国南部の島々に生息する森林性のハトです。体長は40センチと大型で、名前のおりカラスの様に真っ黒なハトです（写真－1）。「ウッ、ウ～ゥ」という牛のような低い声で鳴くため「ウシバト」という名前で呼んでいる地方もあります。成熟した照葉樹の森を好みますが、リュウキュウマツやクロマツの混交した林でもよく見かけます。木の実や果実を主な餌としており、大きな体に見合った強力な砂嚢でシイ・カシの堅果やツバキの実なども消化してしまいます。

カラスバトは比較的小さな島の森に強く依存している鳥で（写真－2）、本土からわずか数キロしか離れていない小島ではよく見かけるのに本土側ではめったに見かけない、といった場合がよくあります。カラスバトが島に多く生息する理由は確かめられていません



写真－1 水場に降り立ったカラスバト
(城間恒宏氏撮影)



写真－2 カラスバトの主な生息地である島嶼の照葉樹林(写真は、トカラ列島中之島)

が、在来の地上性捕食者が少ない島という環境がこの大型のハトが生活するのに適した場所だったのではないかと考えられています。カラスバトは地上での活動頻度が高い一方で、大きな体で飛び立つためには力強い羽ばたきを必要とし、決して離陸効率が良いとは言えません、地上性の捕食者の影響を受けやすい鳥ということができるからです。カラスバトは生息地が限られ、生息密度も決して高くないことから、国の天然記念物に指定されています。また、日本版レッドリストでも絶滅危惧種（一部の亜種は絶滅危惧IB類）に区別されています。

ところで、カラスバトの生息地は比較的小さな島に限られるために、あちこちに散在しています。南西諸島、九州周辺の付属島嶼、韓国南部の多島海、隠岐諸島、伊豆諸島、小笠原諸島などが主な生息地です（図－2 参

照)。こんな分布をしていて、それぞれの生息地は孤立化してしまわないのでしょうか。これはカラスバトを保全していく上で重要な問題です。一般的に、孤立した小集団はそうではない集団よりも絶滅の危険性が高いからです。

最近では、DNAを用いた簡単な手法で、各地域の集団の歴史や集団間の遺伝的な交流についてある程度推定できるようになりました。そのために必要な試料は、森の中に落ちていくく小さな羽根で十分です。羽根ならば鳥を捕まえることも傷つけることもなく集めることができます。また、誰でも採集できることから広い範囲で試料を集めるのに適しています。ここでは、ミトコンドリアが持つDNA (mtDNA)の塩基配列の一部(コントロール領域)を遺伝マーカーとして利用し、カラスバトの集団構造を分析する試みについてご紹介します。

2. 遺伝情報の分析

DNAは複製されて親から子へ受け継がれますが、ごく希に複製ミス(塩基置換)が生じます。塩基置換はでたらめな位置にほぼ一定の確率で生じるので、長い間には、塩基置換の組み合わせによって多様な遺伝子型が生じるのです。なかでも、mtDNAは母親から子へ遺伝(母系遺伝)するため、両親から半分ずつ遺伝する核DNAとは性質が異なります。一度生じたmtDNAの塩基置換はそのまま母から娘へと代々受け継がれ、母系によって異った遺伝子型が集団内で共存するようになります。そして、このような性質を持つmtDNAの遺伝子型の分布様式は、各集団の歴史や集団間の遺伝的な交流の有無などの影響を強く受けるため、いわばカラスバトの「歴史書」に相当する情報を含んでいるのです(詳しくは集団遺伝学の教科書をご覧ください)。

ここでは、西日本の6つの地域で集めた104の試料(羽根)を用いました(先島諸島n=10、沖縄諸島n=21、トカラ列島n=30、五島列島n=20、瀬戸内n=6、隠岐諸島n=17)。まず、羽軸の先端部分、毛髪で言えば毛根細胞にあたる部分の組織から、市販のキットを用いてDNAを抽出しました。そして、標準的なPCR法でmtDNAのコントロール領域前半の約550塩基対を増幅した後、シーケンサーを用いて428塩基の配列を決定しました。この塩基配列をもとに試料ごとの遺

伝子型を判別し、それぞれの集団における遺伝子型の分布様式を分析しました。

3. 遺伝子から見たカラスバトの集団構造

104の試料を分析した結果、18カ所で塩基置換が観察され、それらの置換部位の組み合わせによって21の遺伝子型が認められました。これらの遺伝子型はJn11とJn19という2つの遺伝子型を中心として線香花火状に、1~4個の塩基置換によって近接して分布しています(図-1)。このようなパターンは、西日本のカラスバトが比較的長期間に渡って安定して個体群を維持してきたことを示します。

また、集団ごとの遺伝子型の頻度分布を地図に重ねてみると図-2のようになりました。五島列島から沖縄諸島にかけては非常に似通ったパターンを持っています。さらに、多少異なって見える隠岐諸島でも統計的には遺伝的な分化がおこっているとは言えないため、隠岐諸島から沖縄諸島にかけて一つの集団と考えた方がよい、との結果になりました。小さな島ばかりを連ねた、最大で1,200キロにわたる生息地の中で高頻度の遺伝的交流が維持されている事が明らかになったのです。一方、先島諸島では、観察された2つの遺伝子型はともに他の集団でもみられるものでしたが、遺伝子型の頻度分布が他の集団とは異なっており、ごくわずかながら遺伝的分化が生じていることが示唆されました。

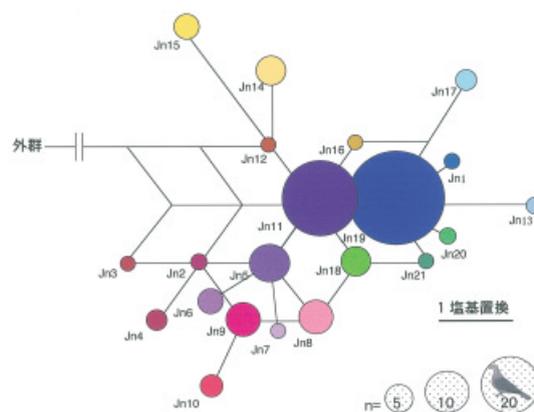


図-1 mtDNAコントロール領域の塩基配列に基づく遺伝子型のネットワーク樹。それぞれの円の色と記号は遺伝子型を、円の大きさは標本数を、枝の長さは塩基置換の数を表す。外群にはアカガシラカラスバトを用いた。

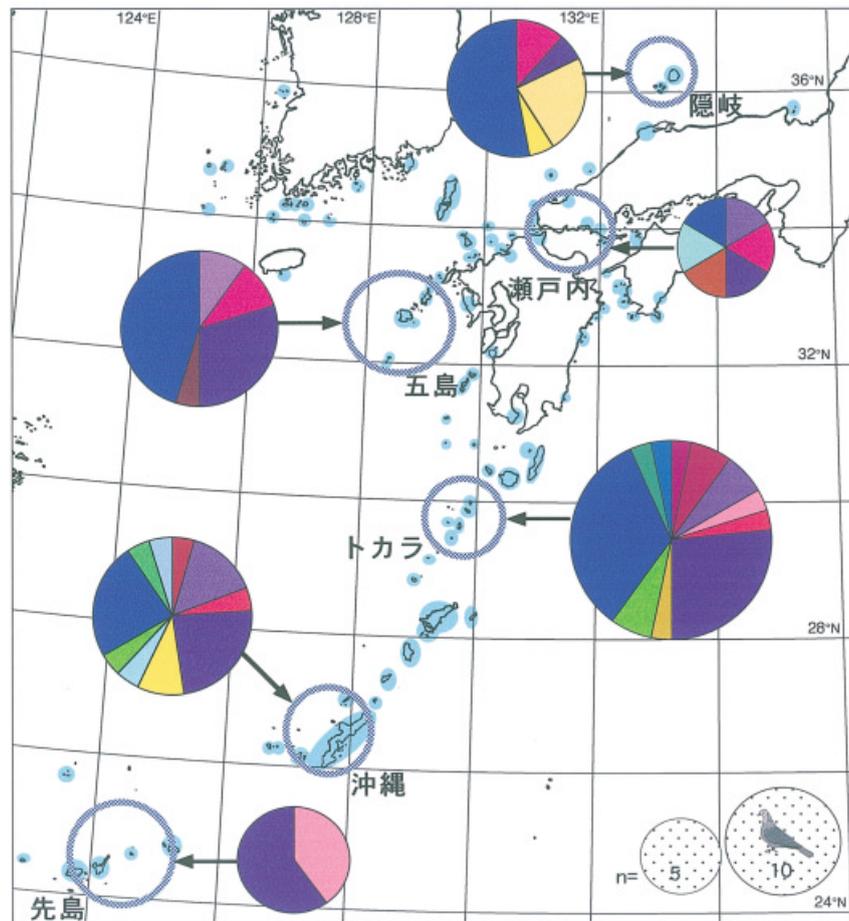


図-2 西日本地域におけるカラスバトの分布とmtDNAコントロール領域の塩基配列にもとづく遺伝子型の分布。水色に塗られた地域が、カラスバトが観察されたことのある地域。円グラフの色はそれぞれ異なる遺伝子型を示し、図-1と対応して近縁の遺伝子型が似た色になるように配色している。円グラフの大きさは標本数を表す。

隠岐諸島から沖縄諸島にいたる距離に比べると、沖縄諸島と先島諸島との距離はわずか1/4以下、最短距離は250キロ足らずです。何がこの2つの集団の間の遺伝的交流を妨げているのでしょうか。データを分析してみると、集団間の遺伝的分化の度合いは、対象とする生息地間の直線距離や島伝いの道程とともに、生息地を隔てる生息空白域の大きさとも強い相関があることが明らかになりました（遺伝的分化係数行列と距離行列の相関の検定による）。沖縄諸島と先島諸島の間には比較的大きな、島のない海域が広がっており、この生息地の空白域がカラスバトの移動を制限していると考えられます。別の視点から見ると、カラスバトの生息地ネットワークの中に沖縄・先島間に相当する、生息地の大きな空白域が人為的に生じた場合、それまで維持されていた遺伝的交流を阻害してしまう可能性が示唆されたこととなります。今後は、個々の生息地の保全だけでなく生息地ネ

ットワークの機能を考慮した生息環境の保全をはかっていく必要があります。

最後に、この研究では以下の方々のご協力を得て各地の試料を集めることが出来ました。この場を借りてお礼申し上げます（敬称略）：高野肇、小高信彦、遠藤晃、川上和人、高原健二、伊藤晴康、坂梨仁彦、馬場芳之、城間恒宏、星善男、深谷治、西海功、山本健二郎、小倉豪、中野晃生、大谷達也、阿部慎太郎、岡村麻生、井上友里、堀内弘、佐藤重穂、中村豊、平岡考、平野賢次、築川堅治、武下雅文、山本貴仁、米原陽介、中本聡、高橋孝太郎、越智慎吾、十島村役場、小値賀町役場、座間味村役場、到津の森公園、徳山動物園、上野動物園、長崎鼻パーキングガーデン、西表野生生物保護センター、やんばる野生生物保護センター、奄美野生生物保護センター、隠岐自然倶楽部。また、この研究の一部は文部科学省科学研究費補助金No17780130の助成を受けて行われたものです。

きのこシリーズ(20)

アミヒカリタケ

きのこの中には、暗闇で妖しく光るものがあります。ブナの枯れ木によく生えるツキヨタケが有名ですがその他にもいくつかあり、本種アミヒカリタケ *Filoboletus manipularis*(Berk.) Sing. もその一つです。カサの直径が2～3cm程度の弱々しい感じのきのこで、広葉樹の枯れ木に生えます。遠目にはただの地味な白っぽいきのこですが、よく見るとカサの裏がヒダではなく、網目状(管孔)になっているのが特徴です。夏のきのこで、分布自体も日本南部に偏っています。このきのこの光はあまり強くはありませんが、採集したものを押し入れなどに持ち込むとカサの裏や柄の部分がかすかに光っているのを見ることができます。昼間にはきのこの光は分かりませんが、カサの裏が管孔になっているという分かりやすい特徴があるので、見かけたら持ち帰って観察してみるとおもしろいでしょう。

このきのこは本州和歌山以南など日本では南の方にしかありませんが、もっと南の方にも分布しています。写真は森林火災プロジェクトで調査に訪れたインドネシアのボルネオ島で撮影したものです。一帯は気候こそ九州支所のある熊本の夏よりだいぶ過ごしやすいものの、とげだらけのラタンのつるや恐ろしく攻撃的なアリに悩まされながらの調査でした。そんな中で日本と共通のきのこにふと出会うと、まるで古い友人に再会したような気持ちになったものです。

きのこの発光性については、昔からその機能についていろいろ議論されてきました。例えば虫を呼んで胞子を運ばせる、などです。しかし、きのこにならない菌糸が光るものや、超高感度光センサーでやっと感知できる程度の光しか発しないものもあり、これという結論は出ていません。案外、きのこはただそうあるようにあるだけで、何となく無意味に光っていたりするのかも知れません。



写真 アミヒカリタケ(2002年2月、ボルネオ島東部
ブキット・バンキライで撮影)

森林微生物管理研究グループ 明間民央

連絡調整室から

(1)九州森林技術開発協議会が、6月23日(木)に九州森林管理局にて開催されました。

(2)九州地区林業試験研究機関連絡協議会研究担当者会議が、7月12日(火)～15日(金)に当支所にて開催されました。

(3)平成17年度森林総合研究所九州支所研究発表会が、7月15日(金)にくまもと県民交流館パレアにて「沖縄・奄美の生き物たち」と題して開催され、5名の研究者による研究発表が行われ、121人の方が参加されました。

(4)九州地区林業試験研究機関場所長会議および九州地区林業試験研究機関連絡協議会総務担当者会議が、8月4日(木)～5日(金)に当支所にて開催されました。

九州の森と林業 No.73 平成17年9月

編集 独立行政法人 森林総合研究所九州支所
〒860-0862 熊本市黒髪4丁目11番16号
TEL (096)343-3168
FAX (096)344-5054
URL <http://www.ffpri-kys.affrc.go.jp/>

R100

古紙配合率100%再生紙を使用しています