

九州の森と林業

No.148 2024.6

就任にあたって

九州支所長 伊神 裕司

本年4月1日付けで九州支所長を拝命いたしました。どうぞよろしくお願いいたします。

先日、着任して早速、熊本城に足を運んでみました。熊本地震から8年が経過し復旧した天守閣には登ることができたものの、お目当ての1つであった本丸御殿は公開されておらず、多くの石垣も積み直しの途中でした。案内の方にお聞きすると、熊本城の完全復旧にはまだ相当の時間を要するとのことであり、近年多発している自然災害が想起され、気を引き締めて任務にあたりたいと思いました。

さて、私の支所での勤務は、昨年度に在籍した四国支所に続いてとなります。それまでの約30年間はつくば本所での勤務であり、支所に来て「タテとヨコのつながり」の大切さをあらためて感じています。支所では、同じ森林研究・整備機構内組織の林木育種センター、森林整備センターはもとより、森林管理局、公設試験場、大学、民間事業体など産学官民の諸機関と連携し、フィールド研究から講演会に至るまで、森林・林業・木材産業の発展に向けた様々な取り組みを行っています。以前、はじめての支所勤務で名刺を作成した際に、支所の英語表記が“branch”ではなく“research center”であることを知りました。九州地域のハブ研究機関としての役割を果たさせていただくべく、今後も「ヨコのつながり」の充実に努めたいと思います。

一方、「タテのつながり」については、支所の研究者と交流する中で多くの気づきをいただいています。私の専門は、木材の製材・機械加工であり、「伐る」、「使う」、「植える」、「育てる」の林業のサイクルの中では、「使う」の入口が立ち位置です。現在、戦後造成されたスギをはじめとした人工林の大径化が大きな課題となっており、私の研究分野では、大径材から生産された製材品を国産材の利用割合の少ない住宅のはり・けた材や中大規模木造建築物の部材として利活用するため、加工・利用技術の効率化に関する研究開発を行っています。ただし、国産材資源の循環利用を進めるためには、木材の利用促進に加え、伐採後の再生林を確実に行うためのシカ害対策や初期保育コストの低減が重要になってきます。国産材の生産から利用、すなわち「伐る」、「使う」の段階における川上から川下までの連携についてはこれまでも常に意識をしておりましたが、「植える」、「育てる」に携わる研究者との意見交換を通して、私の「タテのつながり」に対する視野が広がったと思っています。

これから、九州支所のメンバーや関係者の皆様とのつながりを大切にして、九州の森と林業のお役に立てるよう努力してまいりますので、ご指導、ご鞭撻を賜りますようよろしくお願いいたします。



国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 九州支所

Kyushu Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute

赤トンボの生息地ネットワーク保全に向けて

森林動物研究グループ 東川 航
関西支所 生物多様性研究グループ長 吉村 真由美

はじめに

赤トンボは、トンボ科アカネ属の総称で、日本では20種あまりが記録されています。里山の水田を主な繁殖地とする種は7種に限られ、アキアカネ、ナツアカネ、ミヤマアカネ（図1）などが該当します。これらの種は、稲作文化の発展とともに全国的に分布域を広げました。しかし、近年の水田は農薬の使用や圃場整備などの影響によって、彼らの繁殖地として適さなくなりました。その結果、赤トンボの各種はここ数十年で一気に激減してしまい、種によってはいくつかの都道府県において絶滅危惧種に指定されています¹⁾。

トンボは飛んで移動するので、ある生息地から別の生息地へ移住することがあります。その移住が繰り返されることで、複数の生息地からなる「生息地ネットワーク（生息地同士のつながり）」が形成されます。生息地の

間を個体が移住できることは、生息地が破壊されたときの逃げ場を確保できる点や、遺伝子の多様性を高く維持するために大変重要です。逆に、生息地が孤立すると、特に小さな集団では遺伝子の多様性が急激に低下するので、集団を存続できずに絶滅するリスクが高まってしまいます。現在のように生息地が激減した状況で、果たして赤トンボは生息地ネットワークを維持できているのでしょうか。

今回は、絶滅危惧種ミヤマアカネに焦点を当て、生息地ネットワークの実態をDNA解析によって調べた研究²⁾を紹介します。

ミヤマアカネはあまり遠くへ飛ばない

赤トンボは、種によって移動性が異なります。水田などの湿地でヤゴ（幼虫）から羽化した赤トンボの成虫は、種によってそれぞれ異なる環境へ飛んで移動します。例えば、ア



図1 ミヤマアカネのオス成虫。翅に茶色の帯模様があるのが特徴。

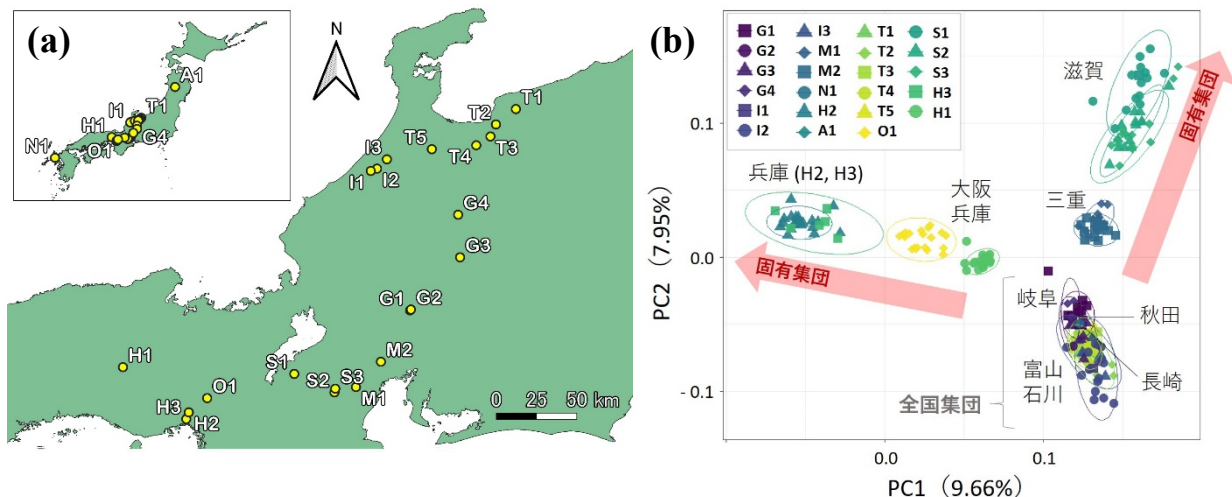


図2 (a)ミヤマアカネの集団が発見された東北から九州の23地点の地図。(b)集団間の遺伝的な違い（距離）を2次元平面上に表す主成分分析のプロット。第1主成分（PC1）と第2主成分（PC2）にはそれぞれ全体の遺伝的なばらつきの9.66%、7.95%が要約されている。記号のアルファベットは府県名の頭文字を表している。

キアカネは標高の高い地域（山頂など）まで数十kmもの長距離を移動することが知られており、秋になるとまた水田へ戻ってきます³⁾。一方、ミヤマアカネは、羽化した水域からあまり離れず、付近の草地に留まることが知られています⁴⁾。今回の研究では、DNAに残された証拠にもとづいて、あまり遠くへ飛ばないミヤマアカネの過去と現在における生息地ネットワークの状況を推定しました。また、ネットワークの形成を促す環境条件についても、遺伝学的な評価を行いました。

過去の生息地ネットワークは全国規模だった！

本州から九州の各地で発見したミヤマアカネの23集団（図2a）について、個体から得たDNAを詳細に解析しました。DNAには、過去から現在における生息地ネットワークの状況が遺伝的な証拠として残っています。これを確かめたところ、東北（秋田県）と九州（長崎県）の集団は遺伝的にとても近く、その間に位置する北陸（富山県、石川県）や中部（岐阜県）の集団もこれらと遺伝的に近いことが分かりました（図2b右下）。ミヤマアカネがあまり遠くへ飛ばないことを考えると、これは驚きの結果です。かつて全国に多数の生息地が存在していた時代には、遠く離

れた集団同士であっても、何世代にもわたる移住の連鎖によって遺伝的につながっていたのだろうと考えられます。

一方、意外なことに、近畿地域では、その他の集団とは遺伝的に異なる集団が見つかりました。特に、兵庫県の一部の集団（図2b左中央）と滋賀県の集団（図2b右上）は、地理的には近いのに遺伝的には最も離れているという興味深い結果も得られました。これらの集団は、近畿地域で50万年ほど前に始まった地殻変動（六甲変動および琵琶湖形成）の中で、高く隆起した山地に囲まれて長く隔離されたことにより、固有性が高まった集団（地域固有の遺伝集団）と考えられます。

現在の生息地ネットワークは分断されている！

次に、現在は生息地の間でどのくらい個体に移住しているのかを調べました。移住の遺伝的な証拠となる「遺伝子流動」という指標値にもとづいて、直近2～3年の間に起こった移住を検出しました。すると、遺伝子流動は距離約5km以内の生息地間でわずかに認められましたが、全体としてはほとんど移住が起こっていませんでした。これは、多くの生息地において集団が孤立していることを意味します。

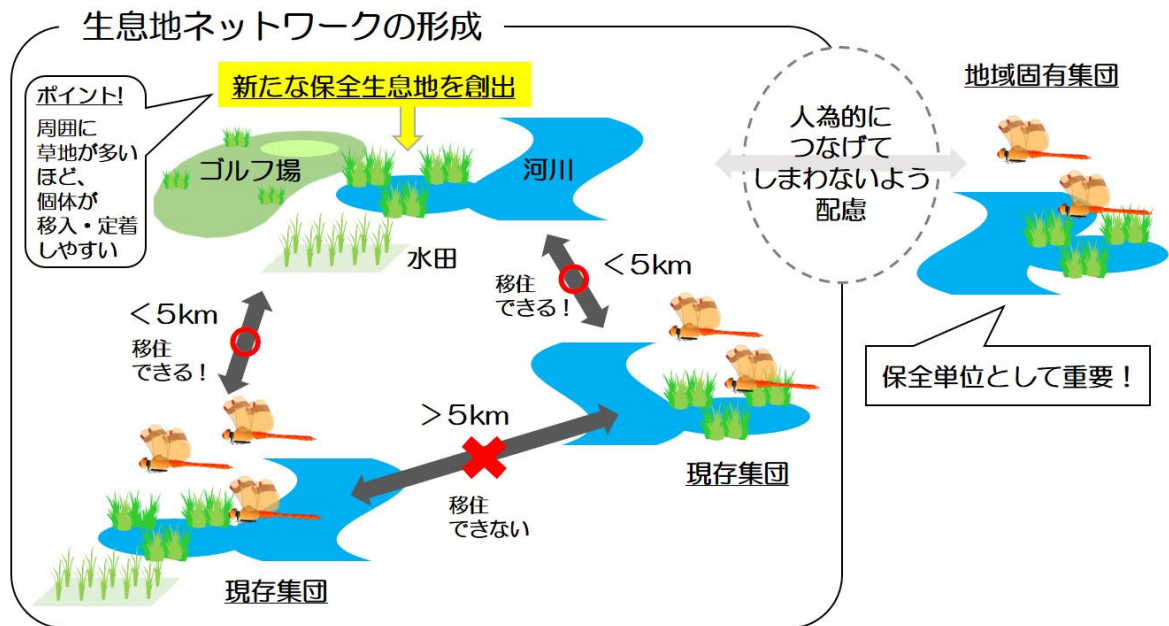


図3 本研究で明らかとなったミヤマアカネの生息地ネットワーク形成のための地理的条件。成虫が移住できる約5 km以内の距離に他の集団があり、かつ多くの草地（水田やゴルフ場を含む）に囲まれた生息水域を保全・創出することで、生息地ネットワークの再生が期待できる。

「草地」が移住・定着のカギとなる

さらに、どのような環境条件が移住を促進するのかを調べました。移入の程度や集団の安定性を指標する「塩基多様度」の値にもとづいて評価したところ、塩基多様度は生息地の周囲1 km以内の水田やゴルフ場を含む草地の面積と正の関係にあることが分かりました。これは、生息地の周囲に草地が多いほど、移入してきた個体が定着しやすいことを示しています。その他、森林面積や標高、河川密度などは移住・定着のしやすさに影響しないことも分かりました。

生息地のつながりを再生するためには

以上の結果から、生息地が激減している現在、各地で消失したミヤマアカネの生息地ネットワークを再生し、かつての移住の連鎖が再現されるようにするためには、5 km以内に他の集団が存在し、周囲1 km以内に草地が多い場所で生息水域を保全・創出するのが効果的であると言えます（図3）。ただし、近畿地域に見られるような地域固有の集団は、長い時間をかけて誕生したユニークな集団であるため、集団単位で保全する必要があります。特に固有集団が存在する地域では、ネッ

トワークの再生範囲を地域内にとどめておくなど、遺伝的多様性への配慮が必要です。また、例えば京都府のような、固有集団とほかの遺伝集団の間に位置する地域では、はるか昔から分かれていた集団同士を人為的につなげてしまうことがないよう（図3右）、気を付けながら保全する必要があります。

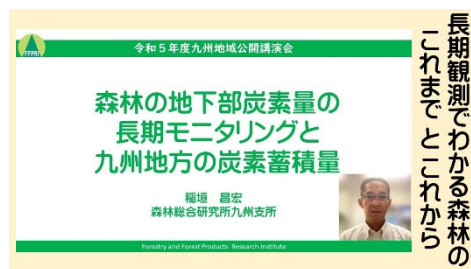
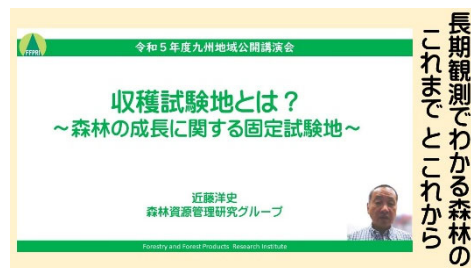
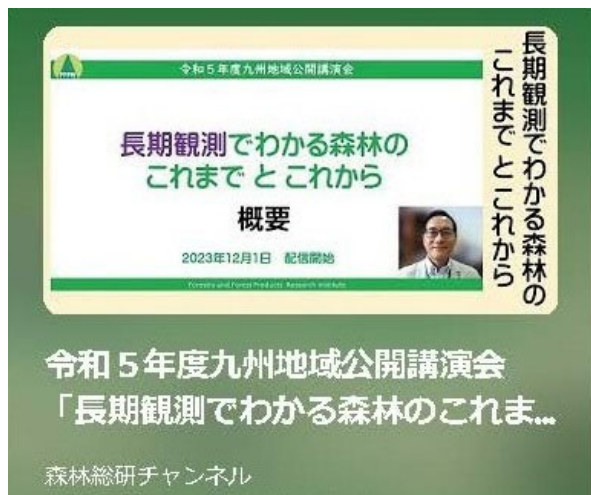
引用文献

- 1) 東川航・吉村真由美・八木剛・前藤薫 (2019) 水田地帯における赤とんぼの衰退と保全に関する課題—生息地利用の視点から—。陸水学雑誌 80 : 107–124.
- 2) Higashikawa W, Yoshimura M, Nagano AJ and Maeto K (2023) Conservation genomics of an endangered floodplain dragonfly, *Sympetrum pedemontanum elatum* (Selys), in Japan. Conservation Genetics. <https://doi.org/10.1007/s10592-023-01595-2>.
- 3) 井上清・谷幸三 (2010) 赤トンボのすべで。トンボ出版, 大阪. 183pp.
- 4) 田口正男・渡辺守 (1985) 谷戸水田におけるアカネ属数種の生態学的研究II. ミヤマアカネの日周期行動。三重大学環境科学研究紀要 10 : 109–117.

森林総研チャンネル（YouTube）配信中 令和5年度九州地域公開講演会 「長期観測でわかる森林のこれまでとこれから」

令和5年12月1日から、森林総研チャンネル（YouTube）にて講演動画を配信しています。

URL <https://www.youtube.com/playlist?list=PLZzxJYmW4GZnXn-P5-L4GjFLhulowc-Q5>



令和5年度九州地域公開講演会
長期観測でわかる森林のこれまでとこれから

令和5年11月22日(水)
13:30～16:30 受付開始13:00

入場無料 事前予約不要

くまもと県民交流館パレア
〒860-8554 熊本県熊本市中央区手取本町8-9
テトリアくまもとビル10Fパレアホール

講演 13:35～15:25

森林整備センター九州整備局 三岡 健児
森林整備センターが進める水源の森づくり

森林総合研究所九州支所 近藤 洋史
収穫試験地とは？～森林の成長に関する固定試験地～

森林総合研究所九州支所 壁谷 直記
森林と水の関わりを科学する～森林理水試験地について～

森林総合研究所九州支所 稲垣 昌宏
森林の地下部炭素量の長期モニタリングと九州地方の炭素蓄積量

パネルディスカッション 15:45～16:30

【主催】国立研究開発法人森林研究・整備機構
森林総合研究所九州支所
林木育種センター九州育種場
森林整備センター九州整備局
【後援】熊本県、九州森林管理局

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



九州支所HP
公開講演会



公開講演会
YouTubeへ

立田山森のセミナーのお知らせ

立田山森のセミナーは、森林を身近に感じていただくために、森林のいろいろなことについて、わかりやすく説明するセミナーです。

開催日・テーマが決まり次第ホームページ等を通じてお知らせしますので、どうぞお気軽にご参加ください。

昨年度のセミナーの様子

第74回

開催日：令和5年8月26日

テーマ：「ちょっと気になる木の話」

担当：支所長

参加者 8名

今世界中で注目されている木質材料CLTについて学びました。また、CLTを使った建物の見学や木材を使った面白実験も行いました。



第75回

開催日：令和5年10月28日

テーマ：「立田山はドングリの森」

担当：森林生態系研究グループ（暖帯林）

参加者 12名

立田山のシイやカシの仲間について解説しました。また、名前当てクイズ、ドングリサンプル作り、松ぼっくり工作を行いました。



第76回

開催日：令和6年1月20日

テーマ：「早生樹ってどんな木？」

担当：森林生態系研究グループ（土壌）

参加者 7名

早く生きる樹、早生樹（そうせいじゅ）
身近な早生樹、センダンをテーマに、知られざる早生樹の魅力をご案内しました。



地域連携推進室から

森の展示館について

開館日 平日（事前予約制）

開館時間 9:30~16:30（12~13時除く）

※1週間前までに申し込み

※業務都合によりお受けできない場合あり

入館料 無料

夏休み期間限定イベント計画中。

詳細は、近日中にホームページに掲載します。

九州の森と林業 No.148

令和6年6月1日

国立研究開発法人 森林研究・整備機構

森林総合研究所九州支所

熊本県熊本市中央区黒髪4丁目11番16号

〒860-0862 Tel 096(343)3168(代)

Fax 096(344)5054

ホームページ

<https://www.ffpri.affrc.go.jp/kys/>



この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。