

絶滅危惧種・ミヤコサワガニの局所スケールでの遺伝的隔離と多様性の低さが明らかに —保全に向けた基盤情報の提供に貢献—

頼末武史准教授（兵庫県立大学兼兵庫県立人と自然の博物館）、井口亮研究チーム長（産業技術総合研究所ネイチャーポジティブ技術実装研究センター）、安田仁奈教授（東京大学）、高田健司博士（東京大学）、濱本耕平助教（愛媛大学）、藤田喜久教授（沖縄県立芸術大学）らの研究グループは、沖縄県・宮古島にのみ生息し、絶滅の危機に瀕しているミヤコサワガニが、およそ5キロメートルの範囲内にある集団同士で交流することなく、互いに隔離された状態にあり、遺伝的多様性も低いことを明らかにしました。本研究成果は2026年4月22日に、国際科学誌「Conservation Genetics」にオンライン掲載されました。

■本研究のポイント

ミヤコサワガニ (*Geothelphusa miyakoensis*) は、沖縄県宮古島にのみ生息する、純淡水性のカニです。本種の生息地は、島の開発による生息地の分断などの影響で、わずか3地域の湧水地周辺に限られています。そのため、環境省のレッドリストにて「絶滅危惧 I 類 (CR+EN)」、沖縄県のレッドデータブックにて「絶滅危惧 IA 類 (CR)」と評価されており、また、沖縄県の天然記念物にも指定されています。このように、ミヤコサワガニの保全優先度は極めて高く、各個体群の存続可能性を早急に評価する必要性がありました。

本研究では、3地域の湧水地で本種の脚の一部から DNA サンプルを採取しました。なお、サンプリング後はすべての個体を生存したまま放流しました。これらの試料を用いて、ミトコンドリア DNA の部分塩基配列およびゲノム全域の一塩基多型に基づく遺伝子解析を行った結果、これらの個体群間には遺伝的分化が認められ、相互の遺伝的な交流が著しく制限されていることが示されました。特に、本種の生息地の1つは約80平方メートルと限られ、遺伝的多様性も極端に低かったため、特別な注意が必要であると考えられます。

今後は、残された生息地を保全し、遺伝的多様性と個体群動態の継続的なモニタリングを進めていくと共に、残された生息地を保護区として設定するなど、適切な保全対策を講じることが望まれます。

■研究の背景

琉球列島は200以上の島から構成され、多くの島には固有種が生息していることが知られています。サワガニ属 *Geothelphusa* はその代表例で、琉球列島で多くの島固有種が存在し、高い種多様性を示します。宮古島に固有のミヤコサワガニ *G.*

miyakoensis (図1) は島内のわずか3地域の湧水地周辺にのみ生息する希少種です。本種は発見以来、絶滅が危惧されており、IUCN* のレッドリストでは危急

(VU)、環境省では絶滅危惧 I 類 (CR+EN)、沖縄県では絶滅危惧 IA 類 (CR)、さらに、環境省の「種の保存法」における国内希少野生動植物種、沖縄県の天然記念物に指定されています。本種の絶滅リスクの評価や保全策の策定には、残された生息地間で本種が行き来し、遺伝的なつながりを持っているかどうかを解明することが不可欠

です。そこで本研究では、本種の DNA サンプルを取得し、遺伝的集団構造解析によって生息地間の遺伝的なつながりの有無と遺伝的多様性の程度を調べました。今回用いられた MIG-seq 法による一塩基多型解析は、日本本土で広く見られるサワガニにおいてもその有効性が確認されている先端的な遺伝子解析手法です※。

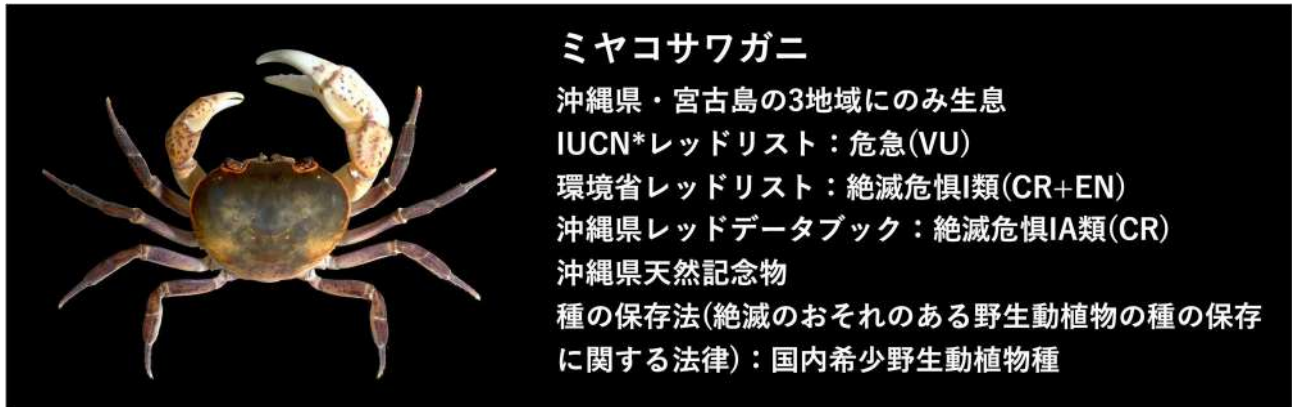


図 1. 宮古島固有種のミヤコサワガニ。生息環境が減退し、絶滅の危機に瀕している。

■研究の成果と保全への展望

各生息地は互いにわずか 5 キロメートル程度の範囲内にあるにもかかわらず、本研究で解析した 3 つの生息地間では、いずれも統計的に有意な遺伝的分化が確認されました(図 2)。本種 *Geothelphusa miyakoensis* の場合、道路網の発達や農地造成によって本来連続していた湿地環境が分断されているうえ、浮遊幼生期を欠くことによる移動分散能力の低さが、集団間の遺伝的交流を制限していると考えられます。

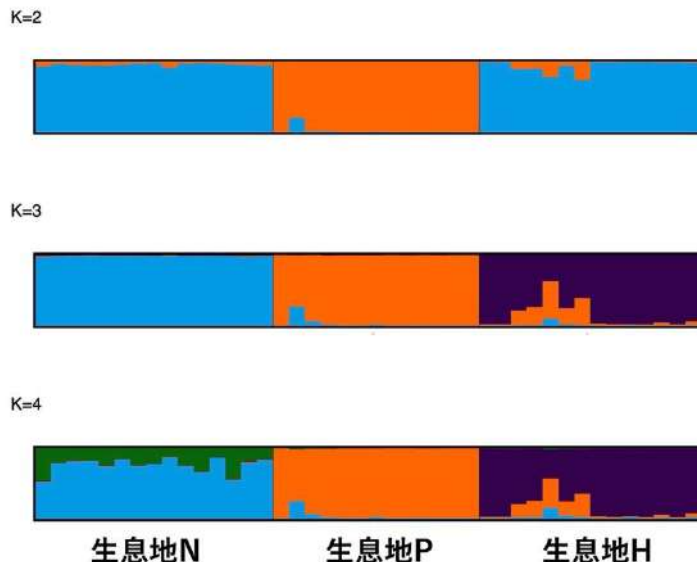


図 2. 遺伝的集団構造解析の結果。各バーは各個体が祖先集団から受け継いだ遺伝的特徴の割合を表す。K は仮定した祖先集団の数を示し、色は推定された祖先集団を表している。例えば、生息地 P では多くの個体でオレンジ色の割合が高く、この祖先集団の遺伝的特徴が優占していることがわかる。一方、生息地 N では青色が多く見られ、生息地ごとに異なる祖先集団が優勢であることが示される。このように、異なる生息地間で特定の色が優占する場合、それらの集団が遺伝的に隔離している可能性が示唆される。

さらに、生息地のうち 1 つは生息面積が約 80 平方メートルと極めて狭く（図 3）、この地点では遺伝的多様性が他の集団より大きく低下していました。遺伝的多様性の低下は、近親交配の進行による近交弱勢や、環境変動に対する適応能力の減退など、絶滅リスクの上昇と直接結びつく重要な指標です。そのため、個体群動態の把握と遺伝的多様性の時系列的なモニタリングを継続的に実施することが極めて重要です。

現在、本種は、「種の保存法」に基づく国内希少野生動植物種および沖縄県の天然記念物として法的保護を受けており、捕獲や採集に対しては厳しい規制が設けられています。しかしながら、生息地そのものには法的な保全措置が適用されておらず、土地開発や環境改変による生息地消失のリスクが依然として存在しています。自治体による買い上げや捕食者となる外来種のカメ（ミナミイシガメ）の駆除活動などは進められているものの、長期的な保全を実現するためには、生息地保護に特化した法的枠組みを構築し、土地利用の制限など、より積極的な保全政策を実施する必要があると考えられます。



図 3. ミヤコサワガニの生息地。湧水の周辺に生息している。この場所では生息環境の面積はわずか 80 平方メートル程度しか残されていない。生息地自体は保全の対象として位置付けられていないため、土地開発や環境改変によって生息地が消失するリスクがある。写真の人物は本論文共著者の 3 名。

用語の説明

* IUCN：国際自然保護連合（International Union for Conservation of Nature）の略称

※産総研が参画したプレスリリース（2025 年 7 月 16 日）

「ゲノムから探るサワガニの複雑な分布と進化史 “色” だけでは見抜けない集団構造を明らかに」

https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2025/pr20250716/pr20250716.htm

2 論文情報

【タイトル】

Isolated island endemic crabs: Fine-scale genetic population structure of an endangered freshwater crab, *Geothelphusa miyakoensis*

(隔離された島固有のカニ：ミヤコサワガニの局所スケールでの遺伝的集団構造)

【著者】

Takefumi Yorisue, Akira Iguchi, Miyuki Nishijima, Kodai Gibu, Saki Higa, Nina Yasuda, Kenji Takata, Kohei Hamamoto, Yoshihisa Fujita

(頼末武史、井口亮、西島美由紀、儀武滉大、比嘉咲、安田仁奈、高田健司、濱本耕平、藤田喜久)

【雑誌・号・doi】

Conservation Genetics

doi: <https://doi.org/10.1007/s10592-026-01785-8>

3 問い合わせ先

(研究に関すること)

兵庫県立大学自然・環境科学研究所 准教授

兵庫県立人と自然の博物館 主任研究員

頼末武史

電話：079-559-2001(代表) メール：yorisue@hitohaku.jp

沖縄県立芸術大学 教授

藤田喜久

電話：098-882-5000(代表) メール：fujitayo@okigei.ac.jp

産業技術総合研究所ネイチャーポジティブ技術実装研究センター 研究チーム長

井口亮

メール：iguchi.a@aist.go.jp

愛媛大学先端研究院沿岸環境科学研究センター 助教

濱本耕平

電話：089-927-8554(代表) メール：hamamoto.kohei.fy@ehime-u.ac.jp

(報道に関すること)

兵庫県立大学 社会貢献部地域貢献課

電話：078-794-6653 メール：chiikikouken@ofc.u-hyogo.ac.jp

兵庫県立人と自然の博物館生涯学習課

電話：079-559-2002 メール：shogaigakushuka@hitohaku.jp

沖縄県立芸術大学 総務課 広報担当

メール：opua-pr@okigei.ac.jp

産業技術総合研究所 ブランディング・広報部 報道室
メール：hodo-ml@aist.go.jp

愛媛大学総務部広報課
電話：089-927-9022 メール：koho@stu.ehime-u.ac.jp

5 同時資料提供先

兵庫県教育委員会記者クラブ
三田市政記者クラブ
沖縄県政記者クラブ
経済産業記者会
経済産業省ペンクラブ
中小企業庁ペンクラブ
資源記者クラブ
文部科学記者会
科学記者会
筑波研究学園都市記者会
愛媛番町記者クラブ