

琉球諸島のヤシガニの遺伝的多様性と集団構造が明らかに

～ヤシガニ資源管理に向けた科学的知見の提供～

概要

沖縄県立芸術大学【学長 波多野泉】の藤田喜久准教授、国立研究開発法人 産業技術総合研究所【理事長 石村和彦】（以下「産総研」という）地質調査総合センター 地質情報研究部門【研究部門長 荒井晃作】の頼末武史元協力研究員（現 兵庫県立大学准教授）、井口亮主任研究員、宮崎大学【学長 池ノ上克】農学研究科の安田仁奈准教授らは、高い捕獲圧にさらされて絶滅が危惧されているヤシガニについて、琉球列島の各地で収集した性比・個体サイズデータの解析を行うとともに、非致死的方法で採取したサンプルを用いて集団遺伝解析を実施しました。その結果、調査した 7 地域中 6 地域で、大型のオス個体がほとんど観察されず、大型オスを対象とした高い捕獲圧により性比の偏りが生じていることが明らかとなりました。その一方で、遺伝的交流は広く維持されていることが明らかとなりました。そのため、各地域で適切に資源管理が行われれば、個体群の縮小が進んだ場所でも、将来的には幼生の加入によって個体群の回復につながる可能性が示されました。この成果は令和 2 年 6 月 22 日（日本時間 19:00）に Scientific Reports 誌（電子版）に掲載されます。本研究は、プロ・ナトゥーラ・ファンド助成、かいぎん環境貢献基金の支援を受けて行われました。

発表のポイント

- 琉球列島（沖縄県下）の広域にて、ヤシガニ個体群の捕獲圧に対する影響を個体サイズ・性比解析および遺伝子解析により評価。
- ほとんどの地域でオスの小型化が見られ、メスへの性比の偏りが進行していることが判明。
- 遺伝子解析の結果から幼生の加入によって広域での交流が維持されていることが判明。
- ヤシガニ資源の適切な管理には、個体群のモニタリングを継続し、一部地域で定められている保護条例などによる保全策をさらに広域にて適用する必要がある。

<解説>

ヤシガニは、オオヤドカリ科に属する世界最大の陸性十脚甲殻類で、国内では主に沖縄県以南の島しょに生息しています。本種は食用、観光資源、民族品のモチーフなどとして、重要な経済的・文化的価値を持っています。しかし近年、過剰捕獲や開発による生息環境の悪化などによって、資源量が世界的に減少しています。わが国においても、一部地域で大型オスを主要な対象とした高い捕獲圧により、個体サイズの縮小や性比の偏りが指

摘されています。そのため現在、環境省・沖縄県・鹿児島県のレッドデータブックでは「絶滅危惧II類 (VU)」、水産庁発刊の日本の希少な野生水生生物に関するデータブックでは「希少種」、国際自然保護連合(IUCN)レッドリストカテゴリーでは「情報不足 (DD)」に分類されています。しかしながらヤシガニに関する漁獲統計資料のようなものはなく、資源管理が非常に難しい生物であると言えます。



図1：大型陸性甲殻類として知られるヤシガニ

そこで本研究では、琉球列島の広域におけるヤシガニの資源状態を明らかにすることを目的として、伊江島、宮古島、宮古諸島来間島、多良間村水納島、石垣島、鳩間島、西表島、与那国島（図2）において調査を実施し、体サイズ組成・性比解析および集団遺伝解析を行いました。遺伝子解析に関しては、ミトコンドリアDNAの配列を用いた解析に加えて、最新の集団ゲノム解析であるMIG-seqを用いて実施しました。

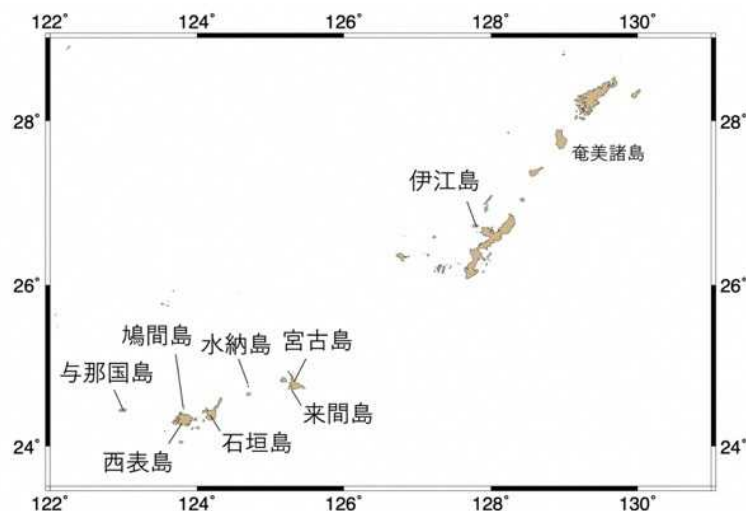


図2：研究で使ったヤシガニのサンプリングを行った地点

その結果、多良間村水納島以外では胸長40 mm以上の大型のオス個体がほとんど記録されませんでした。さらに、全体として性比がメスに偏っていました（図3）。これらの結果は、大型オスを主要な対象とした高い捕獲圧による小型化と性比の偏りが進行してい

ることを示していると考えられます。このような傾向は繁殖行動の変化や配偶子数の減少を通じて、再生産に悪影響を与えることが分かっています。

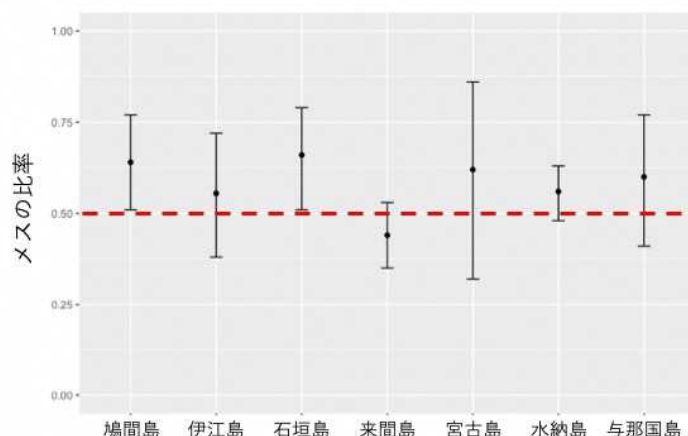


図3：各地点でのヤシガニのメスの比率（エラーバーは95%信頼区間、赤線は性比が1:1のラインを示す。西表島は遺伝子解析のみで含まれていない）

また、ヤシガニは陸性の動物ですが、生活史の初期に海域にて浮遊幼生期を過ごすことが分かっており、この時期に海流分散によって島間を交流していると考えられています。集団遺伝解析の結果、今回調べた地域では、一部地域間では交流が比較的制限されているものの、全体としては幼生の加入によって連結性が広く維持されていることが明らかとなりました（図4）。これは、サイズの小型化や性比の偏りが生じた個体群でも、各地域で資源管理が適切に行われれば、将来的には幼生の加入によって個体群の回復につながる可能性があることを意味します。以上の結果から、適切なヤシガニ資源管理のためには、今後も個体サイズ・性比・遺伝的多様性などの資源状態を注意深くモニタリングし、一部地域（宮古島市、多良間村、石垣市）で定められている保護条例などによる保全策を、琉球列島全域に拡大して適用する必要があると考えられます。

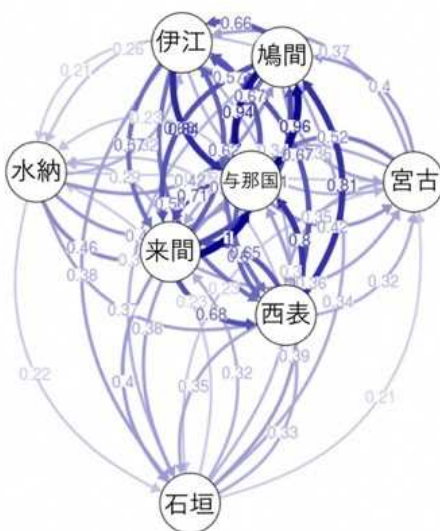


図4：MIG-seqによって推定されたヤシガニメスの各島間での連結性パターン（数値と矢印の太さは、遺伝子解析によって推定された相対的な移住度合を示す）

用語説明

浮遊幼生期：プランクトンとして海水中にいる期間。ヤシガニの場合は1ヶ月程度あることが知られている。

連結性：浮遊幼生の行き来による生息地間の結び付き。遺伝子解析や海流シミュレーションによって推定される。ヤシガニは基本的に陸性の動物であるため、幼生の時期にのみ、海を介した島間の移動が可能になる。

性比：各個体群中のメスの比率。オスを対象とした捕獲圧の指標となる。

MIG-seq（ミグセック）：2015年に発表された次世代シーケンサーを使い、ゲノム全体の中から個体や種によって遺伝子配列の異なる領域を数百から数千か所一気に取得する手法。

発表雑誌

雑誌名：Scientific Reports

論文タイトル：Evaluating the effect of overharvesting on genetic diversity and genetic population structure of the coconut crab

著者：Takefumi Yorisue, Akira Iguchi, Nina Yasuda, Yuki Yoshioka, Taku Sato, Yoshihisa Fujita. DOI：10.1038/s41598-020-66712-4

研究グループ

沖縄県立芸術大学の藤田喜久准教授、産業技術総合研究所地質調査総合センター 地質情報研究部門の頼末武史元協力研究員、井口亮主任研究員を中心として、遺伝子解析を主に宮崎大学農学研究科の安田仁奈准教授、野外調査・形態分析を他研究機関のサポートを得て共同研究として実施されました。

問い合わせ先

<研究に関すること>

藤田喜久（沖縄県立芸術大学・准教授） E-mail：galatheids@yahoo.co.jp
(fujitayo@okigei.ac.jp) 098-882-5027（研究室）

井口 亮（産業技術総合研究所・主任研究員） E-mail：iguchi.a@aist.go.jp

安田仁奈（宮崎大学農学部海洋生物環境学科・准教授） E-mail：
nina27@cc.miyazaki-u.ac.jp

<報道に関すること>

沖縄県立芸術大学 藤田喜久（沖縄県立芸術大学・准教授）

〒903-8602 沖縄県那覇市首里当蔵町 1-4

Tel: 098-882-5027（研究室）

E-mail：galatheids@yahoo.co.jp（fujitayo@okigei.ac.jp）

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 企画本部 報道室

〒305-8560 茨城県つくば市梅園 1-1-1 中央第 1

つくば本部・情報技術共同研究棟 8F

TEL : 029-862-6216 FAX : 029-862-6212 E-mail : press-ml@aist.go.jp

宮崎大学 企画総務部 総務広報課 広報係

TEL : 0985-58-7114 FAX : 0985-58-2886