

# 琉球列島におけるヤシガニは人為的影響を受けているか？－集団解析によるアプローチから－

頼末 武史<sup>1)</sup>・井口 亮<sup>2)</sup>・安田 仁奈<sup>3)</sup>・藤田 喜久<sup>4)</sup>

\* 本稿は、沖縄県立芸術大学、産業技術総合研究所、宮崎大学が2020年5月に共同で行ったプレス発表に加筆したものです。

## 1. はじめに

ヤシガニ *Birgus latro* (Linnaeus) は、オカヤドカリ科に属する世界最大の陸性十脚甲殻類で、インド-西太平洋の熱帯・亜熱帯島嶼域に広く分布しています。国内では主に琉球列島に生息しており、沖縄周辺では、自然林が残った海岸付近にて夜間にライトを照らして歩いていると、時折大型のヤシガニに出会うことがあり、その巨大な風貌に驚かされます(第1図)。その独特の存在感のため、ヤシガニは一般的にも人気が高く、貴重なタンパク源や珍味食材として食用されている他にも、観光資源、剥製、民芸・美術品のモチーフなどとしても取り扱われており、重要な経済的・文化的価値を持っています(藤田, 2010)。ヤシガニはその生活史の大半を陸上で過ごしますが、生活史初期の段階では海域において浮遊幼生期を過ごすことが知られており(Drew *et al.*, 2010)、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。

人気があるヤシガニですが、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、その資源量の減少が危惧されています。特に大型のオス個体は捕獲対象となりやすく、性比の偏りによる集団維持への悪影響も懸念されています。ヤシガニは、環境省や鹿児島・沖縄県版のレッドデータブックに希少種[絶滅危惧Ⅱ類(VU)]として記載されており、また、国際自然保護連合(IUCN)が2020年7月に公表したレッドリストでは、絶滅危惧Ⅱ類(VU)に指定され、その資源保護が強く求められています。しかしこれまで、その詳細な集団構造に関しては未解明な部分が多く、資源管理に向けた科学的知見が不足しているのが現状でした。

## 2. プロジェクトの概要

そこで、沖縄県立芸術大学、産業技術総合研究所、宮崎大学を中心とした共同研究グループは、ヤシガニの資源管理



第1図 大型陸性甲殻類として知られるヤシガニ。

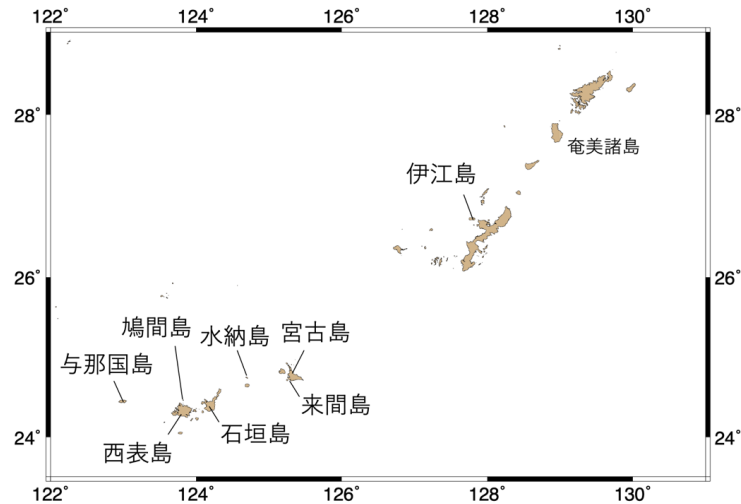
1) 産総研(現所属:兵庫県立大学自然・環境科学研究所/兵庫県立人と自然の博物館) キーワード:ヤシガニ, 集団, 資源管理, 遺伝子解析  
 2) 産総研 地質調査総合センター地質情報研究部門  
 3) 宮崎大学農学部海洋生物環境学科  
 4) 沖縄県立芸術大学

に資する科学的知見を収集するため、琉球列島の各地(第2図)でヤシガニを対象とした調査を実施しました。具体的には、各地域で発見されたヤシガニを対象に、その性比と胸長測定(第3図)による体サイズの情報収集を行いました(Yorisue *et al.*, 2020)。性比と体サイズの情報は、集団維持に欠かせない再生産・増殖率を把握する上での目安になり、ヤシガニでもその知見が蓄積しています(佐藤, 2011)。また、非致死的方法でヤシガニの脚サンプルを採取してエタノール固定を行い、分子集団遺伝学的解析を実施しました。ヤシガニの分子集団遺伝学的解析に関しては、Hamasaki *et al.* (2015)による先行研究があり、ミトコンドリア DNA の cytochrome c oxidase subunit I (COI) 領域の塩基配列

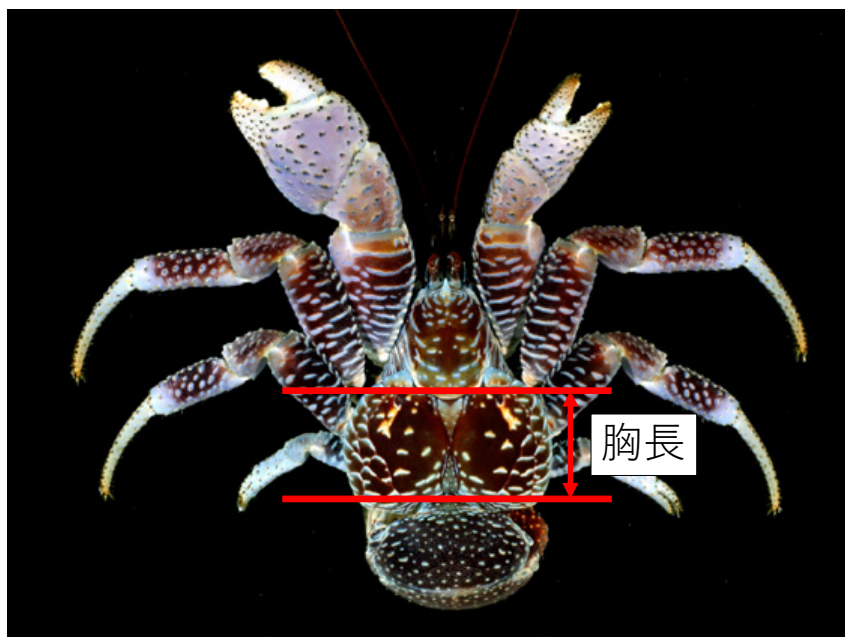
情報に基づいた解析が行われています。我々の研究においても、COI の情報を取得すると同時に、最新の分子集団遺伝学的解析手法である、“multiplexed ISSR genotyping by sequencing” (MIG-seq) (Suyama and Matsuki, 2015) による集団ゲノム解析も適用を試みました(Yorisue *et al.*, 2020)。

### 3. 成果の概要

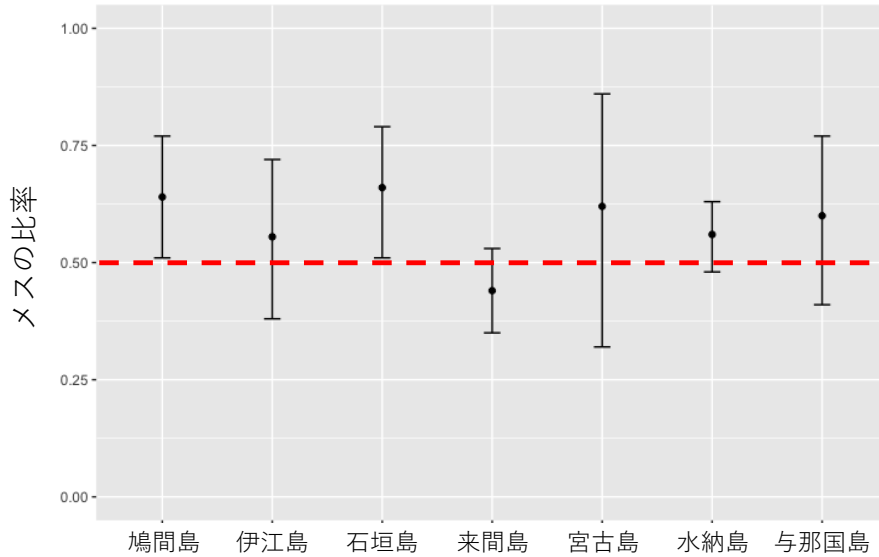
琉球列島の広い範囲で取得された性比・体サイズによるデータを解析した結果、調査した7地域(鳩間島、伊江島、石垣島、来間島、宮古島、水納島、与那国島)中6地域に



第2図 本研究で使用したヤシガニのサンプリングを行った地点.



第3図 ヤシガニの胸長の詳細.

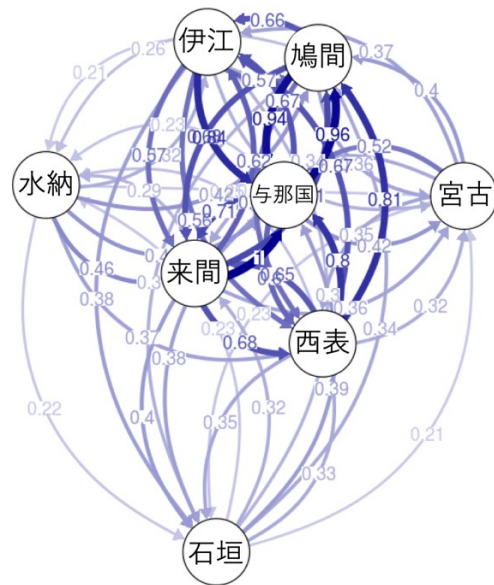


第4図 各地点でのヤシガニのメスの比率。エラーバーは95%信頼区間、赤線は性比が1:1のラインを示す。西表島は遺伝子解析のみで含まれていない。

において、大型のオス個体がほとんど観察されず、内2地点では統計的に有意な性比の偏りが生じていることが明らかとなりました(第4図)。この結果は、多くの調査地において大型オスを対象とした高い捕獲圧により、既に集団維持に悪影響が出ていることを示唆しています。遺伝的多様性に関しても、一部調査地では低い傾向が観察されました。また、MIG-seqによる集団ゲノム解析の結果からは、一部調査地間(石垣島と水納島)では交流が制限されている傾向が見られるものの、幼生の海流分散によって遺伝的交流は調べた地域内では広く維持されていることが明らかとなりました(第5図)。そのため、各地域で適切に資源管理が行われれば、既に体サイズの減少や性比の偏りが進んだ場所でも、将来的には幼生の加入によって集団の回復につながる可能性が示されました。

#### 4. 今後の展望

今回の研究により、琉球列島(特に南琉球地域)におけるヤシガニの集団構造の詳細が明らかとなってきました。しかしまだ調査地点が限られていることや、ヤシガニの分布の北限域に近い奄美群島(与論島など)、沖縄諸島(沖縄島周辺)、他の島嶼群から遠く離れた大東諸島などのデータは未収集のままです。また、より詳細な遺伝的交流関係を明らかにするためには、さらに多くの地点からのサンプルを加えて同時に解析する必要があります。野外調査をしていると、ヤシガニ捕獲を狙った罟(餌による誘引)が見つかることもあり(第6図)、日常的な捕獲圧下にあることが伺えま



第5図 MIG-seqによって推定されたヤシガニ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。

す。現在、ヤシガニの資源管理のために、宮古島市、多良間村、石垣市では「ヤシガニ保護条例」が制定されており、保護区域が指定され、区域内での捕獲等の禁止やその他制限事項が示されています。今後、ヤシガニ資源の適切な管理に向けて、こうした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。そのためにも、琉球列島の広範囲で、体サイズ・性比・遺伝的多様性・交流関係などの基礎的情報を注意深くモニタリングしていくことが求められます。



第6図 野外調査で見つかったヤシガニ捕獲を狙った罠の写真.

**謝辞：**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。

#### 文 献

Drew, M. M., Harzsch, S., Stensmyr, M., Erland, S. and Hansson, B. S. (2010) A review of the biology and ecology of the robber crab, *Birgus latro* (Linnaeus, 1767) (Anomura: Coenobitidae). *Zoologischer Anzeiger-A Journal of Comparative Zoology*, **249** (1), 45-67.

藤田喜久(2010) ヤシガニと沖縄の人々の暮らし. *CANCER*, **19**, 41-51.

Hamasaki, K., Iizuka, C., Ojima, A., Sugizaki, M., Sugimoto, A., Dan, S. and Kitada, S. (2015) Genetic diversity and demographic history of the terrestrial hermit crabs *Birgus latro* and *Coenobita brevimanus* in the North-Western Pacific Region. *Journal of Crustacean*

*Biology*, **35** (6), 793-803.

佐藤 琢 (2011) ヤシガニの資源管理—繁殖生態からのアプローチ. *CANCER*, **20**, 87-92.

Suyama, Y. and Matsuki, Y. (2015) MIG-seq: an effective PCR-based method for genome-wide single-nucleotide polymorphism genotyping using the next-generation sequencing platform. *Scientific Reports*, **5**, 16963.

Yorisue, T., Iguchi, A., Yasuda, N., Yoshioka, Y., Sato, T. and Fujita, Y. (2020) Evaluating the effect of overharvesting on genetic diversity and genetic population structure of the coconut crab. *Scientific Reports*, **10**, 10026.

---

YORISUE Takefumi, IGUCHI Akira, YASUDA Nina and FUJITA Yoshihisa (2021) Are coconut crab populations affected by anthropogenic activities? Approach by population analysis.

---

(受付：2020年9月23日)