

# 淡路島におけるカブトエビ研究2023

中舎真菜・岡田衣緒莉（兵庫県立洲本高等学校自然科学部）

## はじめに

カブトエビは全長2～4 cmほどの小型の淡水～弱塩水産甲殻類である(図1)。最新の分子系統学では、甲殻類の原生種と絶滅種を含む生物群から昆虫類が誕生したと考えられており、「生きた化石」と呼ばれている。私たちは2018年度に先輩らが淡路島内でのカブトエビ研究を始めてから5年間、生息地調査を続けてきた。2019年度には、尾の付け根部分の棘の本数と並び方で分類する方法により、淡路島に生息するカブトエビがアメリカカブトエビであると判定した。しかし、その後の調査と分類方法の変更、ミトコンドリアDNAに基づく系統解析により、淡路島には少なくとも3種類のカブトエビが生息していることが明らかとなった。また、その結果から淡路島で発見された種がいつから淡路島に生息しているのか考察を進めた。



図1 カブトエビ

## 方法

2023年6月から8月にかけて、淡路市、洲本市、南あわじ市の水田で調査を行った。調査地では各自のスマートフォンで写真を撮影し、位置情報を取得して記録した。カブトエビが生息していた水田からは少なくとも1個体を持ち帰り、80%エタノールで固定し、背甲縦長、背甲横長、背甲後縁の棘の数、背甲正中線上の棘の有無、全体節数、背甲に覆われていない体節数、無肢体節数、尾鞭腹側の小棘の形、第二小顎の有無を記録した。その後、以下の形態的特徴により種の推定を試みた。

- ①タイリクカブトエビ(*Triops granarius* s. str.)の雄は背甲が丸く縦横比が1 : 1に近い。背甲後縁が浅く円形にくぼむ。無肢体節数は8～10である。
- ②タイリクカブトエビ(*Triops granarius* s. str.)の雌は背甲が縦長で無肢体節数が4～7である。日本に生息するカブトエビの中で雌雄が分かれているものはこの1種である。
- ③アメリカカブトエビ(*Triops longicaudatus*)の背甲の形はタイリクカブトエビの雌雄の中間型で、多くはまだら模様を有する。背甲後縁が深く紡錘形にくぼむ。無肢体節数は7～8である。
- ④シラハマオーストラリアカブトエビ(*Triops strenuus*)は背甲がオリーブ色で釣り鐘型、背甲後縁が深く紡錘形にくぼみ、無肢体節数が11と多い。

また、形態的に特徴のある4個体を選んでDNA抽出キットDNAすいすい-F(株式会社リーズ)を用いてDNAを抽出し、ミトコンドリアDNAのCO I 遺伝子の658bpの塩基配列を決定、既存のカブトエビ種の分子系統樹と比較した。塩基配列の決定に用いたプライマーの配列を以下に示す。

フォワードプライマー-LC01490 : 5' -GGTCAACAAATCATAAAGATATTGG-3'  
リバースプライマー-HC02198 : 5' -TAAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCA-3'

## 結果

調査した81地点のうち33地点でカブトエビを確認、サンプリングした。カブトエビが確認されなかった水田の特徴として、①椿油を散布した痕跡がある、②カイエビやホウネンエビなどの生物も見られない、が挙げられる。実験室内での形態観察結果のうち、比較的簡単に同定が可能な無肢体節数のデータから種を推定し、淡路島の地図にマッピングした(図2)。形態的に特徴のある4個体を選んで行ったミトコンドリアDNAのCO I 遺伝子の解析では、淡路市の水田でサンプリングした2個体のうち、形態的にシラハマオーストラリアカブトエビに近いと思われたものが、和歌山県白浜町で2018年に長縄氏により発見・報告されたシラハマオーストラリアカブトエビと遺伝的に同一種であることが分かった。また、同じ水田でサンプリングした形態的にアメリカカブトエビだと思われたものが、長野県千曲川流域で長縄氏によりサンプリングされたアメリカカブトエビと遺伝的に同一種であるということが分かった。洲本高校付近の水田でサンプリングした個体と、南あわじ市でサンプリングした個体は遺伝的に同一種で、い

いずれもタイリクカブトエビであったが、大阪府や和歌山県に生息しているタイリクカブトエビとは遺伝的に変異していることが分かった（図3）。

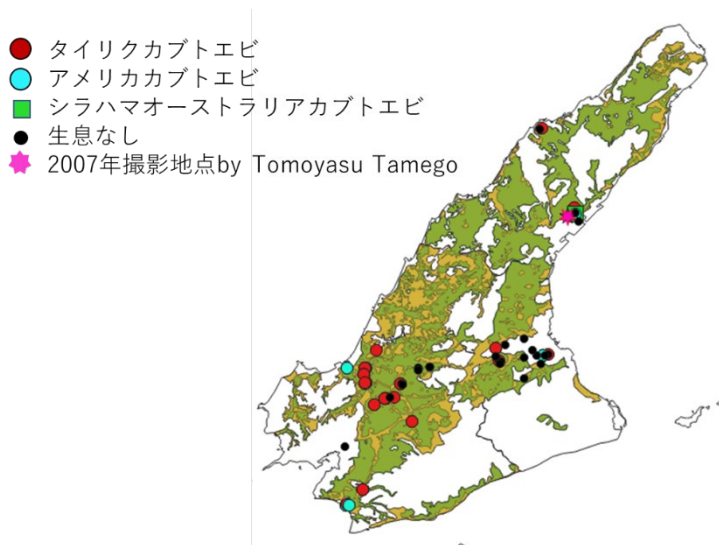


図2 作成した地図

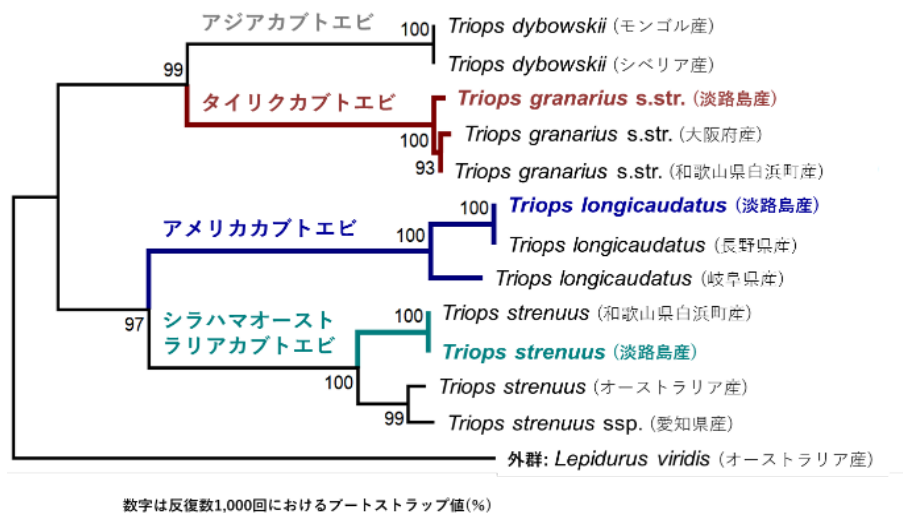


図3 近隣結合法により作成した分子系統樹で示された淡路島のカブトエビ3種の位置づけ

### 考察

今回の調査で淡路島には、タイリクカブトエビ、アメリカカブトエビ、シラハマオーストラリアカブトエビの少なくとも3種が生息していることが明らかになった。シラハマオーストラリアカブトエビは長縄氏により2018年に和歌山県白浜町で国内で初めて発見され、オーストラリア原産のオーストラリアカブトエビからは遺伝的に少し変異しているとして、シラハマオーストラリアカブトエビと名づけられた。今回淡路市で見つけた種はシラハマオーストラリアカブトエビと遺伝的に同一であり、シラハマオーストラリアカブトエビの国内2例目の発見となる。このことから和歌山県白浜町に生息していたシラハマオーストラリアカブトエビが淡路島に運ばれた可能性を考えることができた。ところが、今回、過去の記録をもとに検証することにより、新たな仮説を立てることができると考えた。「淡路島の生き物たちブログ」の2007年6月の記事にシラハマオーストラリアカブトエビの可能性のあるカブトエビの写真が掲載されている(図4)。写真上で数え

た無肢体節数は11で、シラハマオーストラリアカブトエビの特徴を示している。この写真が撮られた水田も今回調査したが、残念ながら現在はカブトエビやホウネンエビなどの水田の生き物は全くいない状態であったため、サンプリングはできていない。しかしこの写真のカブトエビがシラハマオーストラリアカブトエビであれば、シラハマオーストラリアカブトエビは2007年時点で淡路島に生息しており、淡路島から和歌山県白浜町へ運ばれた可能性も考えられることになる。



図4 2007年に撮影されたカブトエビ  
Photo by Tomoyasu Tamego



図5 白浜町と淡路市の  
位置関係

そもそもカブトエビは外来生物である。和歌山県白浜町の白良浜近くの水路や、愛知県の輸入砂置き場近くの水田などでオーストラリアカブトエビの変異種が発見されていることは、オーストラリアカブトエビの卵が輸入砂に混ざってオーストラリアから運ばれてきた可能性を示唆している。一方、和歌山県白浜町と淡路市は直線距離で90km以上離れている上に、太平洋と大阪湾で隔てられており(図5)、成体が海を泳いで渡ったとは考えにくい。また、今回サンプリングした地点が沿岸から直線距離で約700m離れていることから、卵が潮流で運ばれたとは考えにくい。今後も自然の影響、人為的影響の両面からカブトエビの侵入経について考察していきたい。また、シラハマオーストラリアカブトエビの淡路島内での広がりについて、継続した調査を行っていきたい。

## 謝辞

岐阜大学 長縄秀俊博士には観察・実験の指導及び研究について多くのご助言、ご協力をいただきました。ありがとうございました。

「淡路島の生き物たちブログ」の管理人 為後 智康氏には写真および情報を提供して頂きました。ありがとうございました。

## 参考文献

- 十訂版スクエア最新図説生物, 第一学習社(2022)
- 秋田正人著, 生きている化石(トリオプス)カブトエビのすべて, 八坂書房(2000)
- 第43回兵庫県総合文化祭自然科学部門発表会論文集(2019)
- Naganawa, H , First record of *Triops strenuus* Wolf, 1911 (Branchiopoda, Notostraca), a tadpole shrimp of Australian origin, from Japan, *Crustaceana* 91, 2018
- Longhurst, A R , A review of the *Notostraca*, *Bulletin of the British Museum (Natural History)* Zoology Volume 3, 1955
- 淡路島の生き物たちブログ <http://uni2006.seesaa.net/archives/200706-1.html>