

原著論文

愛媛県で確認されたマミズクラゲの出現記録

井川 紘子*・藤原陽一郎*・小林 真吾**・小林千余子***

Occurrence Records of the Freshwater Jellyfish, *Craspedacusta sowerbii* in Ehime Prefecture

IKAWA Hiroko, FUJIWARA Youichiro, KOBAYASHI Shingo and KOBAYASHI Chiyoko

Abstract : A freshwater jellyfish, 'Mamizu kurage', has been observed sporadically in Ehime Prefecture, but no gender confirmation, genetic analysis, or occurrence records have been reported. We discovered the occurrence of this species in Imabari City in 2022, collected specimens, and conducted sex determination and molecular phylogenetic analysis. As a result, all of the individuals confirmed this time were male, and molecular phylogenetic analysis revealed that they are identified as *Craspedacusta sowerbii*. Additionally, as a result of organizing records of outbreaks within the prefecture, it was found that the first record in Ehime Prefecture was in Uwajima City in the 1972, and the range in which it was observed has since expanded.

キーワード : マミズクラゲ, 愛媛県, 雌雄判別, 分子系統解析, 出現記録

Key words : *Craspedacusta sowerbii*, Ehime Prefecture, sex determination, molecular phylogenetic analysis, occurrence records

はじめに

マミズクラゲ *Craspedacusta sowerbii* は刺胞動物門ヒドロ虫綱淡水クラゲ目ハナガサクラゲ科マミズクラゲ属に属する小型のクラゲで、池や湖などの淡水に棲息する。

愛媛県では、これまでに広い範囲で散発的に確認されているが、報道等で出現の記録のみが残ることが多く、生物学的な情報の集約がなされてこなかった。筆者らは、2022年9月に今治市内のため池でマミズクラゲの出現を確認し、標本化とともに雌雄判別と分子系統解析を行い、出現終期および次年度の出現確認を目的とした継続観察を行った。本稿ではその結果とともに、愛媛県内における過去の出現記録について報告する。

マミズクラゲについて

マミズクラゲは1880年にイギリスで初めて発見され (LANKESTER, 1880)、現在では南極大陸を除く全ての大陸で確認されている (小林, 2020)。日本では

1928年に東京の駒場にあった東京帝国大学農学部の水槽でメデューサが出現したのが最初の報告とされ (雨宮, 1929)、現在では北海道から沖縄に至る全国各地で確認されている (LEWIS et al., 2012)。日本で確認されている淡水域に棲息するクラゲは、マミズクラゲの他に1921年に三重県で確認された国内初の淡水棲クラゲであるイセマミズクラゲ (*Craspedacusta iseana*) (OKA and HARA, 1922)、1974年に静岡県でポリプが確認されたユメノクラゲ (*Astrohydra japonica*) が知られている (HASHIMOTO, 1981) が、イセマミズクラゲについては発見時以降の記録はなく、ユメノクラゲは研究機関で飼育されるのみである (小林, 2020)。また近年では分子系統解析による研究が進み、マミズクラゲ属の中には大きく3つのクレード (*Craspedacusta sowerbii*, *Craspedacusta kiatingi*, *Craspedacusta sinensis*) があることが分かり (ZHANG, L. Q. et al., 2009)、国内においても複数のクレードの存在が明らかになりつつある (小林, 2020; PETERSON et al., 2022)。

マミズクラゲの生活環は、ポリプから成熟メデューサ

* しまなみ水域探求 (〒799-1313 愛媛県西条市且之上175番地1)

** 愛媛県総合科学博物館 学芸課 自然研究グループ

*** 奈良県立医科大学生物学教室 (〒634-8521 奈良県橿原市四条町840番地 <https://www.narmed-u.ac.jp/index.html>)

* Water Area Research in Shimanami, 157-1 Dan-no-ue, Saijo City, Ehime, 799-1313

** Curatorial Division, Ehime Prefectural Science Museum

*** Department of Biology, Nara Medical University, 840 Shijo-Chou, Kashihara City, Nara, 634-8521

になり、雌の放卵・雄の放精によって受精卵を作る有性生殖世代と、フラストレと呼ばれる芽体が再びポリプになり、個体が増殖する無性生殖世代に分けられる(図1)。メデューサが観察されるのは夏季以降で、体長が1-2cm程度まで成長し、生殖腺が成熟した状態であることが多い。これは、サイズの的に目視で存在が確認できることと、水温が上がり活発に動き出すことが影響している。一方で、出現が散発的で同じ場所で継続的に観察される例が少なくことや、多くの個体が同所的に出現しても雌雄どちらかである場合が多いことなど、いまだに出現についての不明な点がある。

発見経緯および研究方法

2022年9月8日に筆者の藤原および小林真吾が今治市内のため池数カ所で水生植物の分布調査を実施していたところ、木ノ谷池(図2)にてマミズクラゲの出現を確認した。木ノ谷池の周囲を全方向から観察した結果、護岸に沿った全域で見ることができた(図3, 4)。

写真撮影のちにタモ網にて採集、池の水とともに持ち帰り標本を作製した。捕獲した個体は、一部をメントールで麻酔をしたのちに、ホルマリン(10%)およびエチルアルコール(99.5%)を用いて液浸標本(EPSM-CN 2277, 2278)とし、雌雄判定と分子系統解析に用いる個体は生きたまま奈良県立医科大学に送付した。

最初の観察以降、目視による調査を週に一度実施し、出現時期の推定を行った。翌2023年にはクラゲの出現が予想される5月から11月末までの間、木ノ谷池において目視による調査を実施し、出現の有無を確認した。

また今回の観察を機に、過去のマミズクラゲの出現記録を探索し、愛媛県の記録の抽出を行った。過去の出現記録のうち、直近の2例については2023年に出現の確認を行った。また、得られた情報から愛媛県におけるマミズクラゲの出現傾向および過去の出現に影響を与えた要因などの考察を行った。

結 果

雌雄判別と分子系統解析

捕獲した個体のうち21個体を池の水とともに生きた状態で奈良県立医科大学に送付し、雌雄判定と分子系統解析を行った。雌雄判別の結果、送付した21個体全てが雄個体であった(図5)。また21個体のうち、4個体からゲノムDNAを精製し、核内リボソームDNA(rDNA)中のinternal transcribed spacer(ITS)領域の配列をPCR法により増幅し、その塩基配列を決定した。その結果、4個体全てが同一配列であった(アクセッションNO LC815124)。また、中国で確認された28個の池のメ

デューサから明らかとなったITS領域の配列(ZHANG, L. Q. et al., 2009)に、今回の今治市木ノ谷池から採集したメデューサのITS配列の情報を加えて、アライメント解析および系統樹を作成したところ、*Craspedacusta sowerbii*のクレードに属することが明らかとなった(図6)。これまでに県内で出現したマミズクラゲについて、雌雄の判別と遺伝的な分析が行われた記述は見当たらず、今回の分析結果が初めての記録と考えられる。

追跡調査

2022年の目視調査では、最初の出現確認の週1回程度の観察を続け、個体数の減少が続いた11月上旬は可能な限り毎日の観察を行った。その結果、11月6日にメデューサの生体を確認し、約1週間後の11月12日まで観察を続けたがその間は生体を確認できなかった。このことから、2022年の調査では11月6日を終見日とした。2023年は、再出現の有無を確認する目的で、5月から11月までの間に週1回の目視による調査を実施したが、再発見には至らなかった。

出現記録と標本調査

過去の出現記録を探索した結果、愛媛県における最も古い出現記録は1972年の宇和島市の事例で、市内丸穂町の消毒用用水池で確認されたものであることが分かった(大野, 1987)。この事例は山本賢治氏により翌1973年に発表されているが、この論文には辿り着くことができず、出現時の詳しい状況は不明である。

二例目となる出現は、1980年9月に伊予郡砥部町の運動公園周辺の池で目撃されている。これは愛媛県南部の生物の記録を編纂している南予生物研究会の会報に掲載されていた情報で、出現記録に加え約1週間の飼育についても触れられている(南予生物研究会, 1989)。

松山市に立地する新田高校の元教諭の丹下一彦氏からは同校での出現事例と関連情報が寄せられた。1989年10月2日に新田高校内の屋外水槽でマミズクラゲの出現が確認され、5個体がホルマリンによる液浸標本として保存されていた。当時、この事例はテレビにおいて報道され、その結果、視聴者からも出現の情報がもたらされていたことが判明した(丹下一彦氏私信)。報道後の1989年10月10日に、筆者らが出現を確認したのと同じ今治市の木ノ谷池で確認され、5個体がホルマリンによる液浸標本として残されていた。この新田高校における出現事例については前出の南予生物研究会会報においても引用されているが、その翌月に今治市における出現事例も引用されていた。この事例は丹下氏からもたらされた情報とは異なり、今治市石井町の文箱池での出現事例が10月6日付の新聞で報道されていたものであった。

筆者の一人小林真吾は、1997年に今治市波方町の小

池下池において、マミズクラゲの出現を確認している。当時の記録によれば9月に出現を確認しているが、10月下旬に同池を調査した際には出現が確認できなかった。この池では数年に一度の割合で水生植物の調査を行っており、木ノ谷池での出現当日にも訪れているが、マミズクラゲの出現は確認されなかった。

愛媛県内を主に発行エリアとしている愛媛新聞の記事検索からは、以下の3件を確認した。

2004年9月には、松山市西野町にある「えひめこどもの城」敷地内にある通谷池での出現事例が掲載された。記事によれば、出現は8月ごろから継続しており、同池の遊覧ボート利用者からの観察が相次いでいる様子が記されている。同記事中には、愛媛県内では1989年の新田高校での出現以来ではないか、との愛媛県内の淡水生物研究者のコメントが掲載されている（愛媛新聞、2004）。

2007年8月には、宇和島市三間町の防火水槽での出現事例が掲載された。記事によれば、出現の確認は8月14日で、防火水槽から汲み上げた水の中に直径約2cmのクラゲが入っていたという。また同記事中には、近隣のため池で6年前（2001年）にも見た、という発見者の談話も掲載されている（愛媛新聞、2007）。

2008年の10月には、今治市玉川町の玉川ダムにおける出現事例が掲載された。記事によれば発見者は高校生で、同ダムでボートの練習を行っていた際に見出されており、個体の大きさは直径1cmとされている。また同記事では、おさかな館（愛媛県北宇和郡松野町に立地する水族館）館長の津村英志氏のコメントとして、同ダム湖での出現事例がないことが記されている（愛媛新聞、2008）。

また同館では、愛媛県では数少ないマミズクラゲの飼育事例があることが分かった。同館館長の恩田勝也氏から、2020年に同町内の耳取池（図7）において採取されたマミズクラゲ7個体の飼育を試みていた情報を得た。耳取池では、以前から継続的にクラゲの出現が確認されていたとの情報（恩田勝也氏私信）もあるが、標本や文献など確実な記録としては残っていない。

また、愛媛県立衛生環境研究所生物多様性センター研究員の黒田啓太氏（当時）から、今回の出現に最も近い時期の記録として、今治市の鹿ノ子池（図8）における出現記録が寄せられた。同池では2022年6月10日に出現が確認されており、そのうちの6個体がアルコールによる液浸標本として保存されていた。

出現情報の聞き取り結果のうち、今治市の鹿ノ子池および松野町の耳取池については、2023年に出現の有無の確認を行った。鹿ノ子池については、木ノ谷池と並行して2023年5月から11月までの間に週1回の現地調査、耳取池については2023年の10月5日に現地調査を実施

した。その結果、どちらの池においても目視の範囲ではマミズクラゲの出現は確認されなかった。

考 察

2022年の出現状況では、最初に確認された9月上旬の時点で池全体で成熟個体が見られたが、メデューサの出現時期は直接観察されていない。マミズクラゲが無性生殖世代のポリプから有性生殖世代へ切り替わるには温度が引き金となっており、室内実験では室内の最低温度が26℃を超えるとメデューサ芽が形成されることが報告されている（小林、2020）。2022年のアメダスデータによれば、今治市の最低気温が26℃を下回らなかった日が初めて観測されたのは8月4日（27.0℃）であるが、7月下旬以降は最低気温が24℃台後半から25℃台となる日が頻繁に観測されている。室内での観察記録や過去の出現パターンから、このころに有性生殖世代への切り替わりが活発化した可能性が高い。一方で、同データによれば同年6月24日には松山市で28.4℃、宇和島市で27.1℃、大洲市で26.8℃、四国中央市で26.4℃となるなど、突発的に最低気温が26.0℃を超える地点が県内で広く観測されている（気象庁HP）。また松山市では同年7月中にも最低気温が26.0℃を超える日が複数回観測されている。地域ごとの気象条件や地形的な違い、都市部のヒートアイランド現象などの影響で最低気温が上昇することで、出現が早まる可能性も考えられる。

今回、確認された個体群の雌雄判定では全てが雄個体であったが、こうした性の単一性は、他地域における過去の観察結果でも同様の結果であることが多い。さらに今回、塩基配列を決定した4個体は全て配列が一致していたことを考えると、これらの個体はクローンであった可能性も考えられる。マミズクラゲについては、ポリプの段階で遺伝的に性が決定している可能性が大きいと考えられており（小林、2020）、今回の事例でも何らかの要因で雄性のポリプあるいはフラストレが移入し、木ノ谷池に定着、個体数を増やし、メデューサの出現に至ったものと推測される。

分子系統解析の結果からは、今治市の個体は*C. sowerbii*のクレードに属することが明らかとなった。さらにアライメント解析の結果からは、中華人民共和国の象山（Xiangshan）県のサンプルと配列が完全に一致していることが明らかとなった。アライメント解析から同じ*C. sowerbii*の中でも挿入配列など塩基配列に違いがあることが分かっており、今後、日本産の配列情報を集めることで、遺伝子型の地域的な広がりや伝播についての考察が期待される。また、外見では区別の難しい*C. kiatingi*のクレードに属するマミズクラゲの日本での存在も明らかになっている現状を鑑みると、淡水域におい

てクラゲの出現を認めても、単純にマミズクラゲとして同定を行うことは情報の混乱を引き起こす可能性がある。可能であれば、淡水域においてクラゲを確認した場合には、研究機関における分子系統解析が可能な状態での採集、標本作成が望まれる。

現時点で確認できた愛媛県内のマミズクラゲの出現記録からは、宇和島市周辺、松山市周辺、今治市周辺の3つのエリアで出現が確認されていることが分かった。出現場所としては、ため池のほかに防火水槽等の人工的な小規模止水域での事例が数例見られた。これらの地域での事例が多いことについては、農業用のため池が多いこと、人口が比較的多いことが傾向として読み取れる。また、記録を並べてみると、県内での観察記録は1970年代初めからある程度の期間において各地で出現していることが分かった。2000年代は数年おきの頻度であるが、県内初期の出現から見ると10年弱の周期で確認されているような傾向がある。見過ごされている出現事例、報告されていない記録がある可能性もあるため、これらは単なるデータ上の偶然とも考えられるが、念のため指摘しておく。

新田高校元教諭の丹下一彦氏からもたらされた今治市木ノ谷池の出現記録は、南予生物研究会会報から得られた新聞報道の情報の後であることから、この報道も確認に影響を与えた可能性がある。マミズクラゲの出現は、珍しい現象として報道される傾向がある。こうした報道によって、マミズクラゲに興味を持つ人物が現れれば、結果的に新たな確認につながる事が考えられる。出現記録の多寡の背景には、純粋な発生・出現の可能性と同時に、報道による一時的な観察者の増減が間接的に影響を与えている可能性がある。

また過去の出現記録からは、今回確認された木ノ谷池と松野町の耳取池は、年を隔てて複数回確認された場所であることが分かった。木ノ谷池では、1996年に開通した西瀬戸自動車道のインターチェンジ設置工事のため、大規模な改修が行われている。この工事に伴い、高速道路が池の上を通ることとなり周囲も護岸され、池の形状も大きく変わるなど、人工的な影響の強いため池といえる。同池は市制50年記念公園（市民の森）という市内では比較的大きな植物公園に隣接しており、池の周囲も散歩する人が多い。池にはミシシッピーアカミミガメなどの外来種が棲息し、これらの生物に餌を与える人が一定数いるが、マミズクラゲの出現に関する情報は寄せられてこなかった。このことを持って断定することはできないが、同一地点での出現ではあるものの、継続的な出現があった可能性は低いと考えられる。また、2004年9月に出現が記録されたえひめこどもの城は、1980年9月頃に出現が確認された伊予郡砥部町の運動公園と隣接している。両施設は南方の久万高原町から伸びる山

地の縁辺部にあたり、複数のため池が連なっている。詳細な情報は確認できていないが、これらの出現事例も同一地点の可能性はある。

第二次大戦後、マミズクラゲは日本各地で目撃例が増加し、各地で観察記録が相次いで発表された。県単位で報告されたものとしては福井県の事例（五十嵐、1956）が最も早い時期のもので、四国の事例としては、香川県の報告が最初である（植松・立石、1967）。植松・立石（1967）の時点では香川県内の4カ所；香川県理科教育センターの水槽（高松市）、小豆島のため池（池田町・当時）、男井間池（三木町）、鎌田池（坂出市）で確認されている。また同報告中では、執筆時点で国内でマミズクラゲが確認されていた都府県の出現記録（13カ所）についての記述がある。当時はマミズクラゲの出現が相次いでおり、その後も国内での記録を網羅した論文が発表されていた（例えば馬渡、1971；大野、1987など）。

大野（1987）は総説として、当時知られていた日本各地におけるマミズクラゲの出現記録を都道府県ごとに網羅し、出現地の地名と出現環境を記述している。この出現記録を見ると、出現場所の詳細が分からないものを除いた全体の約6割が防火水槽や用水池など小規模な人工的止水環境での出現であり、池沼やため池など比較的規模の大きな水域は約3割となっている。また、小規模な人工的止水環境での出現事例は神奈川県・東京都で多かった。この報告でまとめられた出現記録は1950年代から70年代のものが多く、おそらくこのころまでは防火水槽などの人工的かつ小規模な淡水の止水環境が身近に存在しており、人口に比例した都市部での観察事例が多かったものと考えられる。Lewis et al. (2012) では、大野（1987）以降2011年までの観察記録をもとに同様の分析を試みており、その結果、50%弱が人工的な水域となっている。

このような人の生活に近い小規模な止水域は、水生生物の棲息域として顧みられることは少ない。しかしマミズクラゲに関していえば、防火水槽や用水池といった人の生活の近くにある止水域が出現記録の多寡に影響を与えていた傾向がみられ、その減少はマミズクラゲの出現確認の頻度低下につながっている可能性がある。過去の記録中の出現状況が不明である記録の詳細と小規模止水域の整備傾向などを分析することで、マミズクラゲの出現傾向はより鮮明になると考えられる。

おわりに

マミズクラゲは突発的に出現する一方で継続出現が見られないこともあり、神出鬼没と表現されることが多い。マミズクラゲの主要な出現地は中華人民共和国とされ、日本国内で突発的に出現する事例は、同国からポリプが

移入・定着したものとする説が一般的である。このため、環境省の「侵入生物データベース」では外来生物として暫定リストに掲載されている。その一方で、淡水域であればいつでも、どこでも見られるというものでもないという偶発性、希少性から、福岡県や群馬県のように地域によっては絶滅危惧種に選定される例や、群馬県邑楽町やかつての東京都粕江市のように天然記念物に指定されている地域もある。

現在、全国各地で絶滅危惧種、外来生物の情報が収集整理され、定期的に情報の見直しが行われている。しかしながら、経費的な問題や調査に携わる人の確保など、様々な事情により継続の困難さが指摘されており、愛媛県においても同様の状況にある。こうした調査は、取り扱う分類群に一定の共通性があり、全ての生物が対象となるわけではない。また判定基準などでは科学的な判断基準が求められるため、知識や技術を持つ人の存在無しに調査の遂行は困難である。言い換えれば、こうした調査は属人的な要素が強いということであり、調査者のいない分類群の情報収集は積極的に行われることがない。

本県においては、刺胞動物は網羅的な記載や絶滅危惧の評価が積極的に行われてこなかった。技術の進歩により後世で明らかになる情報もあることを鑑みると、普段扱うことの少ない分類群の生物も、様々な分析に耐える標本を遺すことが重要である。古い標本や記録であっても後世に活用されうることの事例を示すことで、社会的・文化的な共通理解の醸成を図っていく必要がある。

謝 辞

新田高校元教諭の丹下一彦氏、京都大学大学院理学研究科動物系統学研究室博士後期課程の黒田啓太氏からは、過去の出現記録の情報をご教示いただくとともに標本を提供していただいた。また南予生物研究会事務局の辻幸一氏からはマミズクラゲの出現記録の情報、松野町立おさかな館館長の恩田勝也氏からは同館における飼育記録を提供していただいた。これらの方々に、この場を借りて深く感謝を申し上げる。

引用文献

雨宮育作, 1929: 余の水槽に現はれたる淡水産緑膜水母. 理学界. 27, p.1063-1064.
愛媛新聞社, “愛媛新聞データベース”.
<https://www2.ehime-np.co.jp/db/ac/newsInfoDetail.html?indexNo=2004090401021> (2024.4.21 参照)
<https://www2.ehime-np.co.jp/db/ac/newsInfoDetail.html?indexNo=2007081501030> (2024.4.21 参照)
<https://www2.ehime-np.co.jp/db/ac/newsInfoDetail.html>

?indexNo=K2008102400000005300 (2024.4.21 参照)
不破光大・稲村修, 2022: 富山県におけるマミズクラゲの出現記録. 魚津水族博物館年報. 31, p.34-49.
HASHIMOTO, H., 1981: A new fresh-water hydroid, *Astrohydra japonica*. Annot. Zool. Jpn. 54, p.207-212.
星野憲三, 1992: 神奈川県におけるマミズクラゲの出現について. 神奈川自然誌資料. 13, p.65-73.
五十嵐清, 1956: 福井県に於けるマミズクラゲ *Craspedacusta sowerbyi* に就いて. 福井県博物同好会会報. 3, p.34-38.
池澤広美・茅根重夫, 2009: 茨城県におけるマミズクラゲ (淡水クラゲ目: ハナガサクラゲ科) の新たな出現記録. 茨城県自然博物館研究報告. 12, p.27-31.
気象庁, “過去の気象データ検索”.
https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/daily_h1.php?prec_no=73&block_no=00&year=2022&month=06&day=&view=p4 (2022年6月の最低気温, 2024.4.24 参照)
https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/daily_h1.php?prec_no=73&block_no=00&year=2022&month=07&day=&view=p4 (2022年7月の最低気温, 2024.4.24 参照)
https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/daily_h1.php?prec_no=73&block_no=00&year=2022&month=08&day=&view=p4 (2022年8月の最低気温, 2024.4.24 参照)
小林千余子, 2020: 淡水に住むクラゲーマミズクラゲの生活史. 遺伝. 74 (4), p.412-419.
LANKESTER, E. R., 1880: On a new jelly-fish of the order Trachomedusae, living in fresh water. Nature. 22, p.147-148.
LEWIS, C., MIGITA, M., HASHIMOTO, H. & COLLINS, A., 2012: On the occurrence of freshwater jellyfish in Japan 1928-2011: eight-three years of records *mamizu kurage* (Limnomedusae, Olindiidae). Proc. Biol. Soc. Wash. 125, p.165-179.
馬渡静夫, 1971: 日本のマミズクラゲ. 自然科学と博物館. 38 (1/2), p.1-12.
南予生物研究会, 1989: 「淡水クラゲ見つかる」. 会報南予の生物. 6 (3), 5pp.
OKA, A., and HARA, M., 1922: On a new species of *Limnocodium* from Japan. Annot. Zool. Jpn. 10, p.83-87.
大野正男, 1987: 分布を中心とした日本のマミズクラゲ総説. 日本の生物. 1, p.44-53.
PETERSON, I. M., TAN, C. K., COLLINS, A., KITANO, S., KUSUOKA, Y., SUZUKI, G. T., MIGITA, M., ISEA, I., PIRNO, S., LINDSAY, D. & AMES, C. L., 2022: A description of a novel swimming behavior in a dioecious

population of *Craspedacusta sowerbii*, the rediscovery of the elusive *Astrohydra japonica* and the first genetic analysis of freshwater jellyfish in Japan. Plankton Benthos Res. 17 (2), p.231-248.

植松辰美・立石清, 1967 : 香川県下のマミズクラゲ. 香川生物. 3, p.25-32.

ZHANG, L. Q., WANG, G. T., YAO, W. J., LI, W.X. and GAO, Q., 2009 : Molecular systematics of medusae in the genus *Craspedacusta* (Cnidaria: Hydrozoa: Limnomedusae) in China with the reference to the identity of species. Journal of Plankton Research. 31 (5), p.563-570.

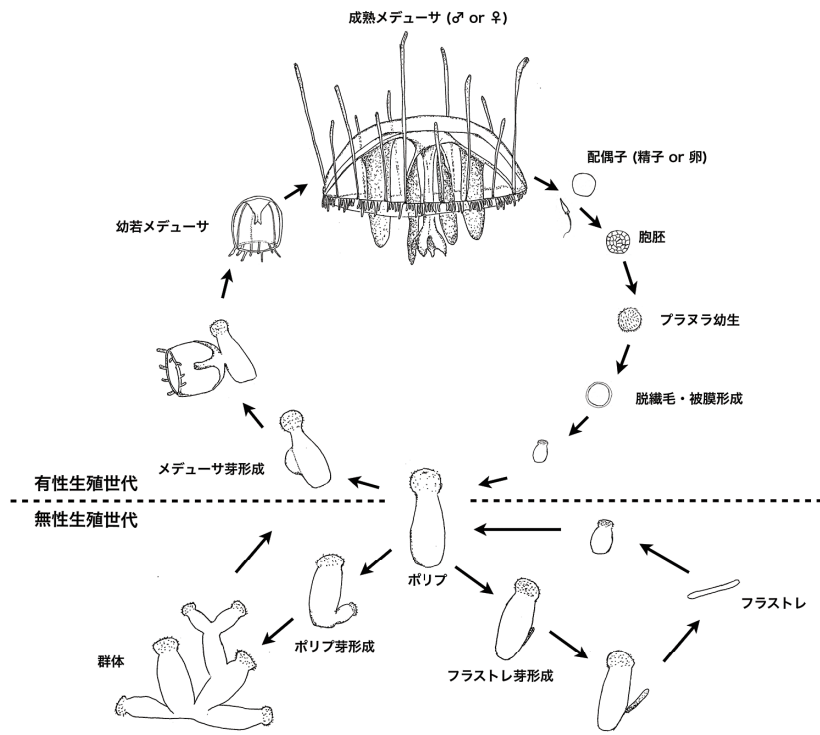


図1 マミズクラゲの生活環 (小林, 2020 を改変)



図2 木ノ谷池



図3 出現状況
図中の矢印は成熟メデューサを示す.



図4 確認された成熟メデューサ

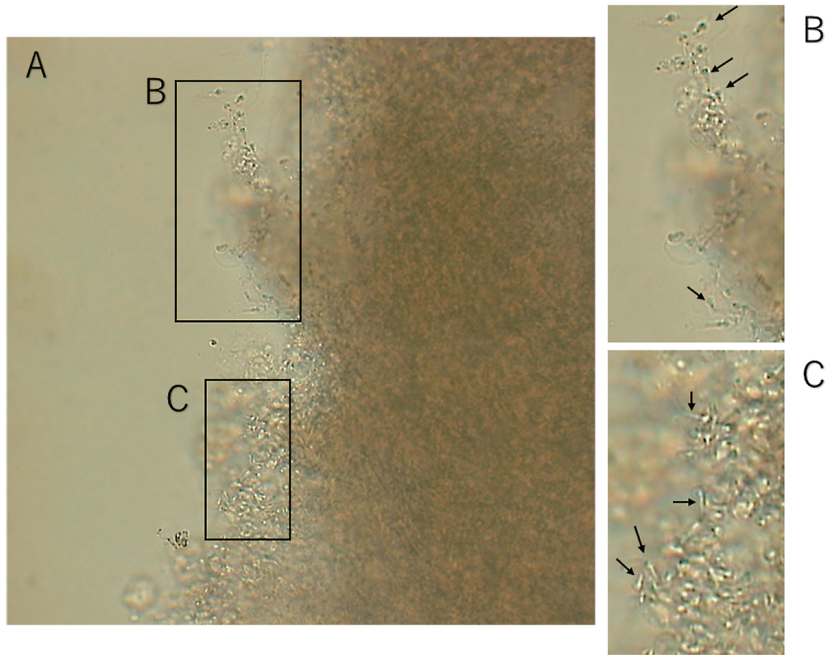


図5 今治で採集されたマミズクラゲの生殖腺 (× 40)
A: 生殖線の押し潰し画像, B: 枠線Bの拡大図, C: 枠線Cの拡大図, 矢印: 観察された精子

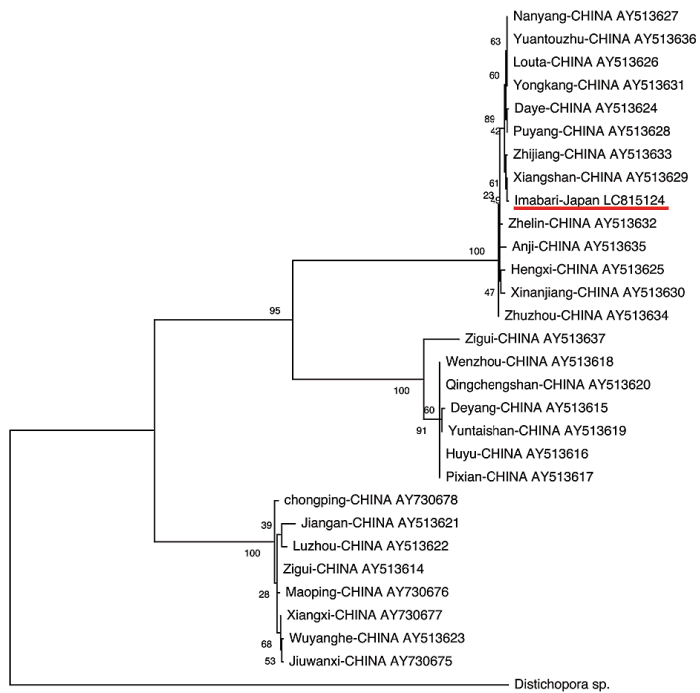


図6 今治産と中国産のマミズクラゲの ITS 配列に基づく分子系統解析の結果 (ML 法)
図中の赤線は今治産のサンプル. 数字はブートストラップ値 (N=500) を示す.
この系統樹は MEGA version10.2.4 のソフトウェアを用いて作製された.



図7 耳取池



図8 鹿ノ子池

