

沖縄島における外来種シロアゴガエルの産卵時期と泡巣形成場所について

田 中 聰¹⁾

Egg Laying Season and Foam Nesting Sites of the Introduced Population of White-lipped Tree Frog *Polypedates leucomystax* in Okinawajima Island, Ryukyu Archipelago, Japan

Satoshi TANAKA¹⁾

Abstract

Field research of the introduced frog *Polypedates leucomystax* was conducted on foam nesting at a garden pond (at the central part of Okinawajima Island) in 2007. Foam nests were found from early May to early November, with a peak in July. They were constructed on rocks, plants, ground and artificial objects from 0 cm to 230 cm above water surface. There were most abundant foam nests on the hollow of rocks fringing the pond edge. One-third of foam nests were concentrated at only one hollow of rock where several covering objects were available. The less the precipitation, the more foam nests constructed on the site adjacent to the water surface. The frog may construct the foam nest on the site adjacent to water surface to prevent desiccation.

はじめに

シロアゴガエル *Polypedates leucomystax* はインド北東部から東南アジアに広く分布し、攪乱された場所に生息する (Frost, 2011; Inger & Stuebing, 1997)。沖縄県では1964年に嘉手納町で発見され (Kuramoto, 1965)、それ以来分布を拡大し、今では沖縄島の低地のほぼ全域、さらに沖縄島周辺離島や宮古島・石垣島などにも定着している (前之園・戸田, 2007; 太田, 2002)。分子系統学的研究によって、沖縄島の個体群はフィリピンから持ち込まれたものと推定されており (Kuraishi et al., 2009)、さらにフィリピンの個体群も他の地域から持ちこまれたと推定されている (Brown et al., 2010)。外来生物法に基づき特定外来生物に指定されているが、分布域は広がる一方で、いまだに有効な防除方法は確立されていない。本種は雌が排出した粘液を材料に泡巣をつくり、その中に産卵する (図 1)。泡巣の除去はその中のすべての卵の駆除となるため、いつ、どのような場所に泡巣を形成するのかという情報は、本

種を防除する上で重要である。

無尾両生類において、泡巣を形成しそこに産卵するという繁殖様式は 6 科 (アオガエル科 Rhacophoridae・ユビナガガエル科 Leptodactylidae・カメガエル科 Myobatrachidae・アマガエル科 Hylidae・ヒメアマガエル科 Microhylidae・クサガエル Hy-



図 1 シロアゴガエルの産卵の様子。

Fig.1 Foam nesting of *Polypedates leucomystax*.

1) 沖縄県立博物館・美術館 〒900-0006 沖縄県那覇市おもろまち3-1-1

Okinawa Prefectural Museum and Art Museum, 3-1-1, Omoromachi, Naha, Okinawa, 900-0006 Japan

peroliidae) で確認されている (Altig & McDiarmid, 2007 ; Duellman & Trueb, 1986 ; Haddad et al., 1990)。その機能として、乾燥や高温・低温からの卵(胚)や泡巣から脱出前の幼生の保護、水面での浮遊、水生動物からの捕食回避、卵・胚への酸素供給、幼生への餌などが示唆されてきた (e.g., Altig & McDiarmid, 2007; Duellman & Trueb, 1986; Kusano et al., 2006; Tanaka & Nishihira, 1987)。陸上に形成される泡巣については、それらの中でも、乾燥からの保護機能があることは疑う余地がない。しかし、たとえ泡巣に保護されていても、気象状況によっては幼生が泡巣から脱出する前に乾燥が進み、泡巣内の卵(胚)や孵化幼生が死亡してしまう場合もあるはずである (e.g. 田中, 1989)。そのため、乾燥による卵の死亡率を低下させるために親が泡巣形成場所を選択することは十分考えられる。

本報では、沖縄島中部におけるシロアゴガエルの産卵時期と泡巣形成場所について報告し、若干の考察をおこなう。産卵活動に対する気象要因の影響についての詳細は別に報告したい。

なお、本研究の一部は科学研究費補助金（奨励研究）（課題研究番号：18916024）の補助を受けて実施した。

調査場所と方法

沖縄島（沖縄県中頭郡）の住宅地にある民家の庭池で調査を実施した。池は不定形（長径4.5m、短径2.5m）で、周囲は大きな岩で囲まれている（図2）。池の水位は降雨などで変動するが、もっとも深い時



図2 調査した庭池。

Fig. 2 Appearance of the study pond.

で水深40cm程度になる。池の水位によって、池の縁に堆積しているリュウキュウマツ *Pinus luchuensis* などのリターが水面に出ることがある。池の周囲にはリュウキュウマツなどの樹木やヤエヤマオオタニワタリ *Asplenium setoi*、クワズイモ *Alocasia odora* などの草本植物が生育している。特にヤエヤマオオタニワタリは池水面を覆うように生育しており、泡巣の形成場所となっている。池から40mあまり離れた場所には面積8,000m²ほどの林がある。

2007年1月から毎日早朝、新しく形成された泡巣を探し、見つけた泡巣は周辺の状況とともにデジタルカメラで撮影した。泡巣の下端までの水面からの高さを計測後、付着している底質から泡巣をはがした。その後、泡巣の長径・短径を定規で計測し、水を入れたポリエチレン容器（底の直径約10cm）に収容した。泡巣の形成場所には確認した順に番号（サイト番号）を割り当て、事前に撮影した池のまわりの写真シート上に記録した。調査が実施できず、産卵後1日以上経過して採取した泡巣については、孵化日から逆算して産卵日を決定した。容器は池近くに置いたコンテナ内に収容した。収容した泡巣は毎朝チェックし、孵化を確認後、幼生は殺処分した。この池ではオキナワアオガエル *Rhacophorus viridis viridis* も産卵するが、その卵（直径約2.4mm）はシロアゴガエルの卵（直径約1.6mm）よりずっと大きい（田中、個人観察）。さらに両種の産卵時期は重複しなかつたため、シロアゴガエルの泡巣をオキナワアオガエルの泡巣と混同することはまったくなかった。

この池ではシロアゴガエル成体の標識再捕獲調査も実施している。抱接個体を見つけた場合、捕獲後、1cm程度池の水を入れたプラスチック水槽（W29.9×L18.5×H20.1cm）に収容し、池の近くに置いた。通常翌朝には産卵していたため、収容個体は計測および指切りによる標識後、元の場所に放逐した。この場合も、孵化を確認後、幼生はすべて殺処分した。

この場所の温湿度および降雨量はデータロガー（それぞれ RTR-53・RF-3、ティアンドディ）で記録した。本稿では、温湿度は21時のデータを使用して解析した。統計量は平均値±標準偏差で示す。

シロアゴガエルは環境省により特定外来生物に指定されているため、今回の調査では泡巣も成体もこの敷地からはいっさい移動させていない。

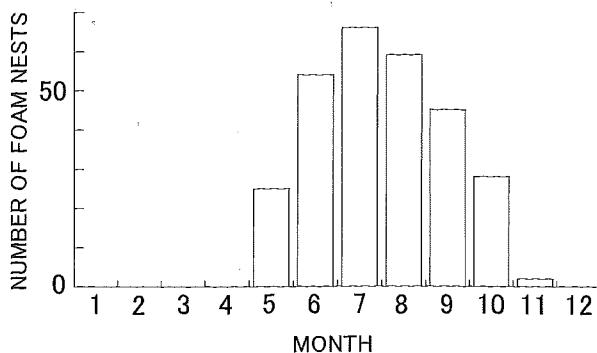


図3 シロアゴガエルの泡巣の形成時期。

Fig. 3 Seasonal change of foam nesting of *Polypedates leucomystax*.

結 果

図3に泡巣の確認数の季節変化を示した。このデータには野外で確認したものに加えて、捕獲した抱接個体が水槽内で産卵したものも含まれている。2007年の最初の確認は5月7日で、最後の確認は11月9日であった。暖かい時期に泡巣の確認数が多く、月毎に集計すると、7月にピークのある一山型の変化を示した。1日あたりの確認数は、もっとも多かった7月で0～5個 (2.1 ± 1.7 個)、もっとも少なかった11月で0～1個 (0.2 ± 0.4 個) で、全期間を通すと0～8個 (1.5 ± 1.6 個) であった。

図4に泡巣の長径・短径の頻度分布を示した。長径は5.0cm～11.0cm (7.0 ± 1.0 cm, n=254)、短径は3.5cm～10.5cm (8.3 ± 1.1 cm, n=254) と幅があった。シ

ロアゴガエルは同一雌が一繁殖期に複数回産卵するが（田中, 未発表）、産卵回数に個体差があることが予想されるため、このデータには個体による偏りがふくまれている可能性が高い。

台風時などの大雨で流されたため形成場所が確認できなかった泡巣や水槽内で産卵したものとのぞく270個の泡巣の形成場所について図5に、泡巣形成状況の写真を図6に示した。泡巣は、底質および水面からの高さで区別した52カ所に形成された。もっともよく利用された底質は池を囲む岩で全体の71.5%、次いで植物の19.2%、リター・土壌の7.4%、人工物の1.9%となった。人工物は池の側に置かれているコンテナや池の排水口などであった。

泡巣は、孵化した幼生が泡巣から脱出すると水面に落下できるか、雨水等に流され池に到達できる位置につくられていた。しかし、岩の上に土のたまつた平坦な地面（池の縁から5～20cmほど内側）に6月25日、8月13日、8月26日につくられた泡巣があったのは、孵化幼生がそのまま水面に落下（到達）できるような位置ではなかった。これらの日はいずれも雨が降り（それぞれの降雨量：7.0mm・26.5mm・30.0mm）、その場所はいくぶん湿地化していた。

泡巣のほぼすべてが何かに被覆されていた事例は植物を底質としたものでは確認されず、岩と植物リター・土壌では前者で3.1%、後者で35.0%であった。すべての底質を合わせると、一部被覆していたものが49.3%あったが、泡巣のほぼすべてが被覆されて

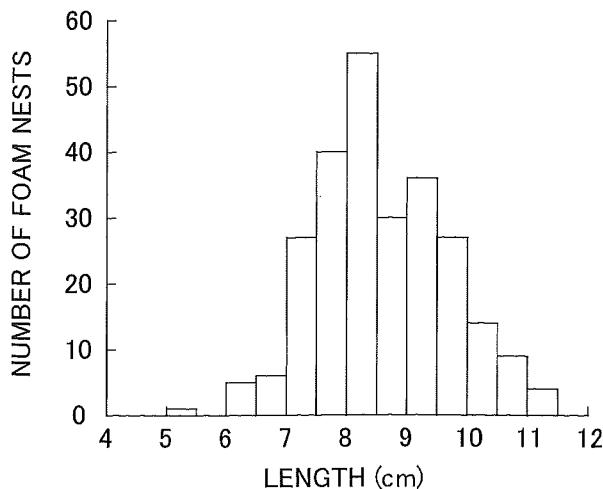
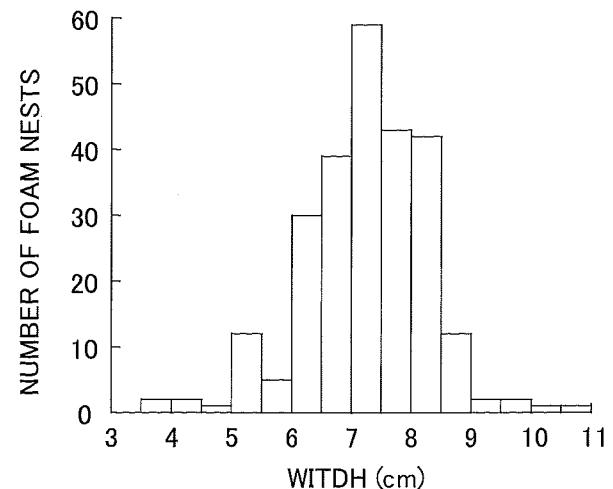


図4 シロアゴガエルの泡巣の長径（左）と短径（右）の頻度分布。

Fig. 4 Frequency distribution of length (left) and width (right) of foam nests of *Polypedates leucomystax*.



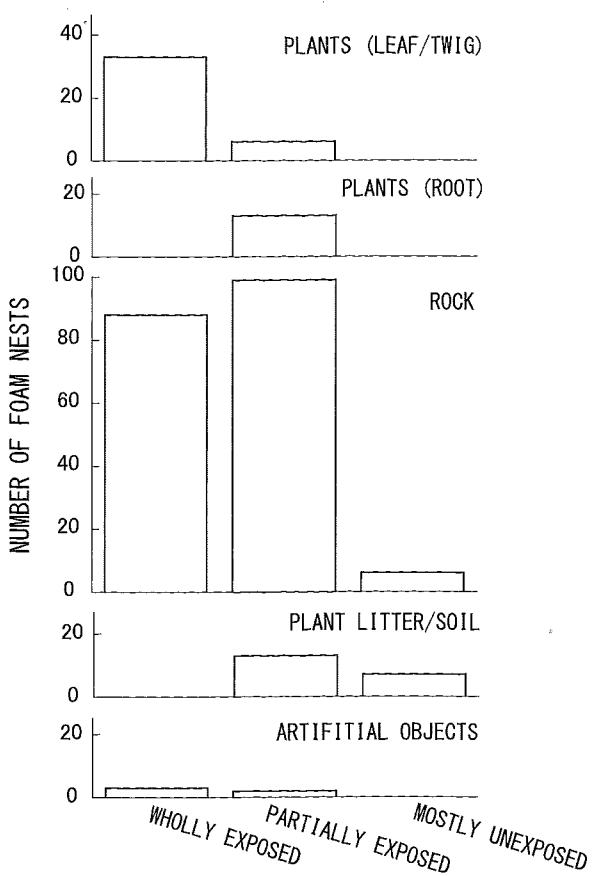


図5 シロアゴガエルの泡巣の形成場所。

Fig. 5 Foam nesting sites of *Polypedates leucomystax*.

いたのは4.8%にすぎず、まったく被覆されていなかったものが45.9%もあった。

もっともよく利用された底質である岩側面 ($n=193$) では、多少ともぼんではいる場所がその中の83.9%と大部分をしめた。52カ所のうちもっともよく利用された場所はヤエヤマオオタニワタリの葉・枯葉や植物の根を被覆物として利用できるくぼみ(図6 d)で合計54個(20.6%)、水面からの高さが異なる別の2カ所を含めると86個(32.8%)を数えた。この場所は一日中日の当たらない場所でもあった。

泡巣の形成場所の高さは0 cm(水面)から230cmの幅があり(表1)、平均 22 ± 37 cmであった。予想されるように、もっとも高かったのは植物の枝や葉で、その他の底質間には差はなかった[Kruskal-Walllis検定, $P < 0.0001$; Scheffe法による多重比較, 植物(枝・葉) vs その他すべて ($P < 0.0001$), 植物(根) vs 岩 ($P = 0.9505$), 植物(根) vs 植物リター・土壌 ($P = 0.9550$), 植物(根) vs 人工物 ($P = 0.7103$), 岩

vs 植物リター・土壌 ($P = 0.9990$), 岩 vs 人工物 ($P = 0.3371$), 植物リター・土壌 vs 人工物 ($P = 0.5111$)]。

泡巣の高さを各月の旬間ごとに集計し、その経年変化を示したのが図7である。季節による変化には特定のパターンは認められなかった。旬毎に集計したデータによって、泡巣の高さと気象要因との関係をみると、気温(図8, Spearmanの順位相関係数、 $r_s = 0.1948$, $n = 19$, $P = 0.4241$)、湿度(図9, $r_s = 0.2554$, $n = 19$, $P = 0.2913$)、降雨量(図10, $r_s = 0.3367$, $n = 19$, $P = 0.1587$)のいずれとも有意な相関が認められなかつた。200cmをこえる2例が確認された6月下旬の泡巣の高さの平均は61.7cmとなり、他の時期よりも格段に高かつた。この時期をのぞけば、降雨量が比較的多い時期には低い場所に泡巣を形成しない傾向を読み取ることができる(図10)。

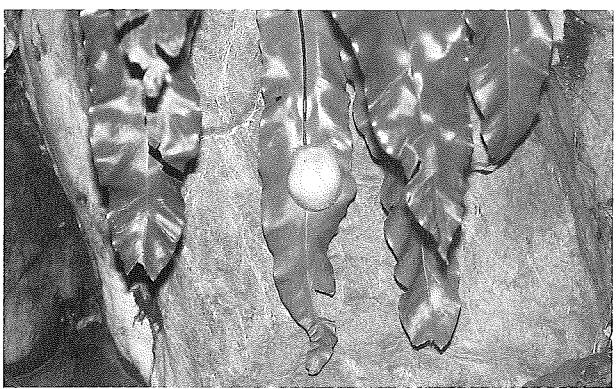
水面に接するように形成された泡巣の割合は、植物の葉・枝では低く7.7%にすぎなかつたが、それ以外の底質では3~4割をしめていた(表1)。水面に接する泡巣の割合の季節変化を図11に示したが、季節による特定のパターンは認められなかつた。水面に接する泡巣の割合と気象要因との関係をみると、気温とは有意な相関がなく(図12, $r_s = 0.3870$, $n = 19$, $P = 0.1016$)、湿度とも有意な相関がなかつたものの($r_s = -0.4546$, $n = 19$, $P = 0.0505$)、わずかながら湿度が低いほど水面に接する割合が増えることがうかがえた(図13)。降雨量とは負の強い相関が認められた(図14, $r_s = -0.7498$, $n = 19$, $P = 0.0002$)。

水槽内で産卵したものや台風によって水面に落下したため形成場所が不明であった9個をのぞく270個の泡巣のうち、72個(26.7%)は他の泡巣と接するように形成されており、残りの198個(73.3%)は他の泡巣と接していなかつた。互いに接していた泡巣のうち、12個(16.7%)は、岩の平坦でオープンな場所であった。

2007年には繁殖期が始まった段階でも前年孵化の十分に成長した幼生が池内に多数残っていた。これらの幼生は、泡巣が水面に接している時には泡巣の下からさかんに卵を捕食するのが観察された(図15)。



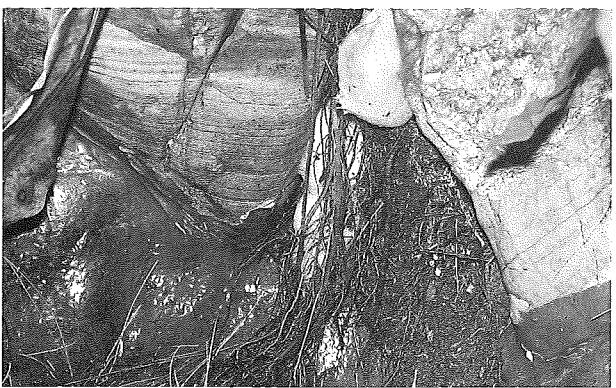
(a)



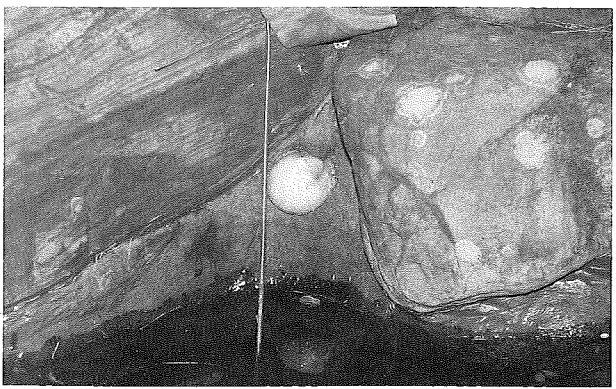
(b)



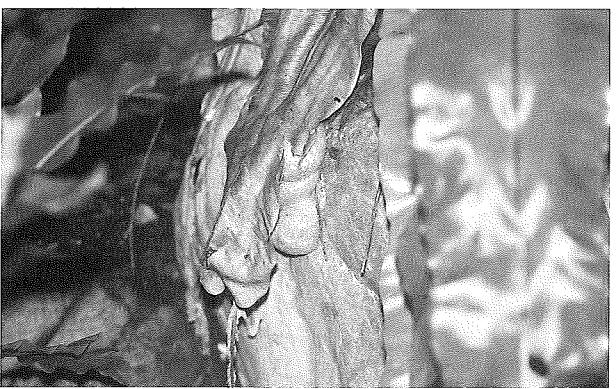
(c)



(d)



(e)



(f)



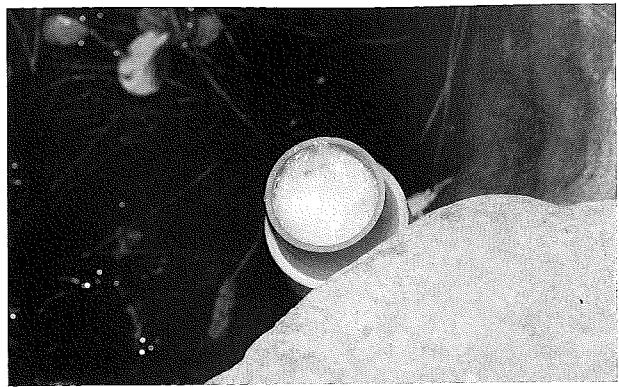
(g)



(h)



(i)



(j)

図6 シロアゴガエルの泡巣の形成場所。

(a) 枝に付着し、被覆されていない泡巣。(b) オオタニワタリの葉に付着し、被覆されていない泡巣。(c) オオタニワタリに付着し、一部被覆されている泡巣。(d) 岩のくぼみに付着し、被覆されてない一つの泡巣と、一部根によって被覆されている3つの泡巣(互いに接している)。(e) 岩の平坦な場所に付着し、被覆されていない泡巣。(f) 岩に付着し、枯葉によって一部が被覆されている泡巣。3つの泡巣が接している。(g) 土壌の上に形成され、一部植物リターにより被覆されている泡巣。(h) 植物リターにより完全に被覆された泡巣。外側からは見えない。(i) コンテナに形成された泡巣。(j) 池の排水口内に形成された泡巣。

Fig. 6 Several cases of foam nesting site of *Polypedates leucomystax*.

(a) An exposed foam nest attached to twigs of a tree. (b) An exposed foam nest attached on a leaf of spleenwort *Asplenium setoi*. (c) A partially exposed foam nest attached to leaves of spleenwort *Asplenium setoi*. (d) A wholly exposed foam nest and three partially exposed foam nests attached to the hollow of rock. Three foam nests are mutually attached. (e) A wholly exposed foam nest attached to the flat of rock. (f) Partially exposed foam nests which covered with dead leaves. Three nests are mutually attached. (g) A partially exposed foam nest which are covered with plant litters on ground. (h) Invisible foam nests which wholly covered by plant litter. (i) A foam nest attached to a container. (j) A foam nest constructed in the drainage port of the pond.

表1 底質の違いによる泡巣形成場所の高さと水面に接する泡巣の割合。

Table 1 Height of foam nesting sites and proportion of foam nests adjacent to water surface on different substrates.

Substrate 底質	n	Height above water surface (cm, mean \pm SD)	Range 範囲	% foam nests adjacent to water surface 水面と接する泡巣の割合 (%)
		水面からの高さ(cm) (平均値 \pm 標準偏差)		
Plant (leaf or twig) 植物(葉・枝)	39	88 \pm 51	0-230	7.7
Plant (root) 植物(根)	13	6 \pm 7	0-21	38.5
Rock 岩	193	11 \pm 17	0-94	30.6
Plant litter/soil 植物リター・土壤	18	10 \pm 14	0-45	33.3
Artificial object 人工物	4	0		100

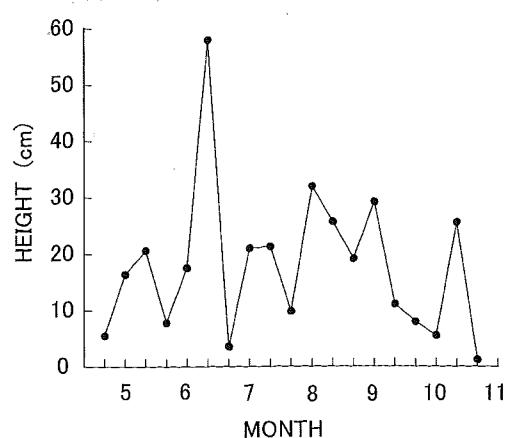


図7 シロアゴガエルの泡巣形成場所の高さの季節変化。
Fig. 7 Seasonal change of height of foam nesting sites of *Polypedates leucomystax*.

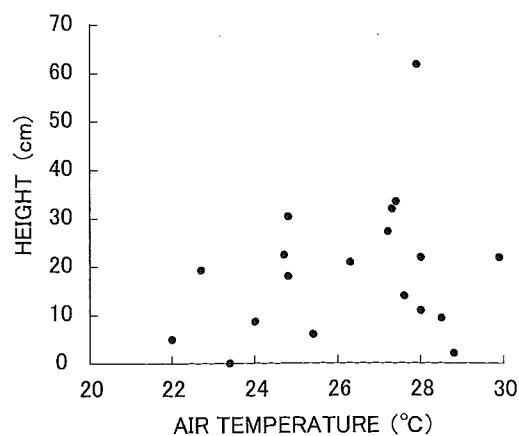


図8 シロアゴガエルの泡巣の高さと気温の関係。
Fig. 8 Relationship between air temperature and height of foam nesting sites of *Polypedates leucomystax*.

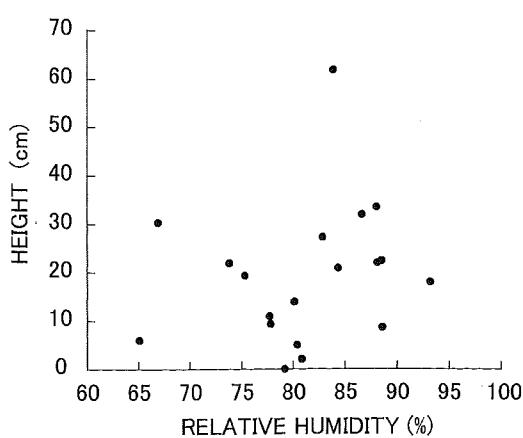


図9 シロアゴガエルの泡巣の高さと相対湿度の関係。
Fig. 9 Relationship between relative humidity and height of foam nesting sites of *Polypedates leucomystax*.

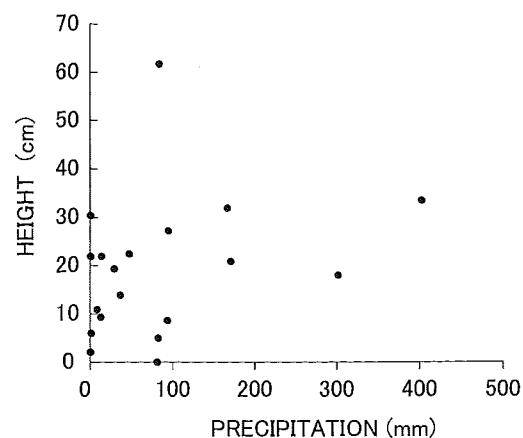


図10 シロアゴガエルの泡巣の高さと降雨量の関係。
Fig. 10 Relationship between precipitation and height of foam nesting sites of *Polypedates leucomystax*.

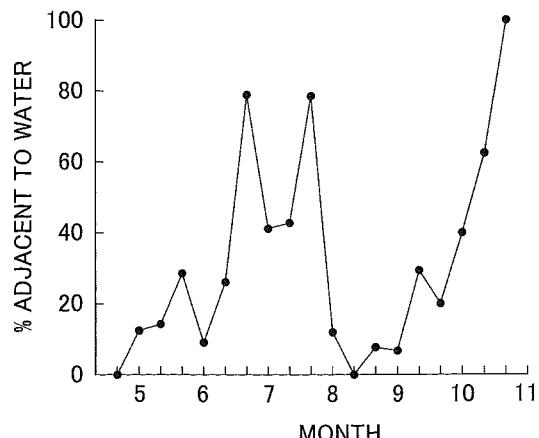


図11 シロアゴガエルの泡巣が水面に接する割合の季節変化。
Fig. 11 Seasonal change of proportion of foam nests of *Polypedates leucomystax* adjacent to water.

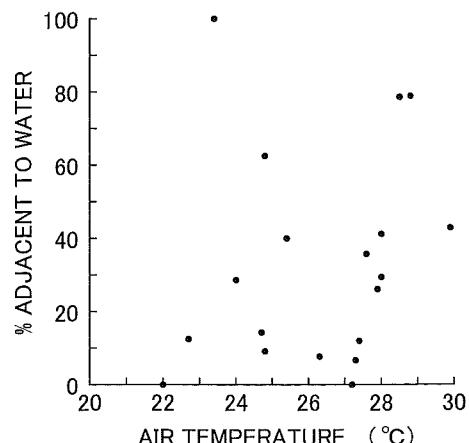


図12 シロアゴガエルの泡巣が水面に接する割合と気温の関係。
Fig. 12 Relationship between air temperature and proportion of foam nests of *Polypedates leucomystax* adjacent to water.

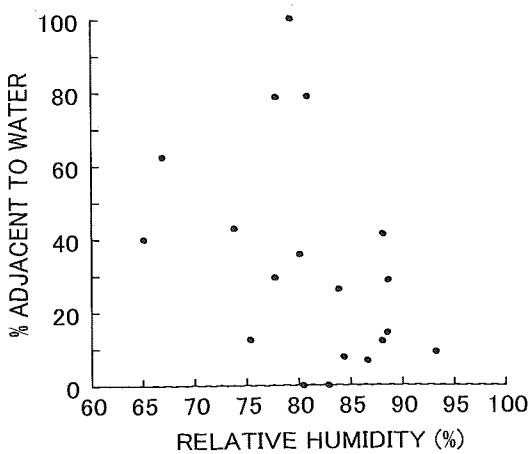


図13 シロアゴガエルの泡巣が水面に接する割合と相対湿度の関係。

Fig. 13 Relationship between relative humidity and proportion of foam nests of *Polypedates leucomystax* adjacent to water.

考 察

沖縄県におけるシロアゴガエルの繁殖時期については、4～10月をふくむという記述（前田・松井, 1989）や沖縄島南部において6、7、9、10月に泡巣が確認されたという報告（太田・山本, 2002）があるものの、季節変化についてはよくわかつていない。今回の調査場所では、2007年5月初旬から11月初旬まで泡巣が確認され、その数は気温の高い夏に多かった。原産地の中でも熱帯域では周年繁殖するが（e.g., Sheridan, 2009）、沖縄島に定着した個体群は気温によって春から秋の暖かい時期に繁殖期が限定されているものと思われる。より温暖な宮古諸島や石垣島などでは沖縄島より産卵期間が長い可能性が高い。また、一定以上の気温があれば産卵することが予想されるため、同じ場所でも年による気温の変動により産卵時期の開始・終了時期が前後するだろう。

今回の観察では、毎日新たに確認した泡巣はすべて除去したため、シロアゴガエルが泡巣を付着させる底質を選択する際、すでにある泡巣の存在による影響は小さかったものと思われる。これまでシロアゴガエルの泡巣形成場所についての定量的な研究報告はないが、今回、民家の庭池という限られた条件ではあるが、泡巣形成場所について定量的な資料を得た。泡巣形成場所となり得る底質のタイプが、よ

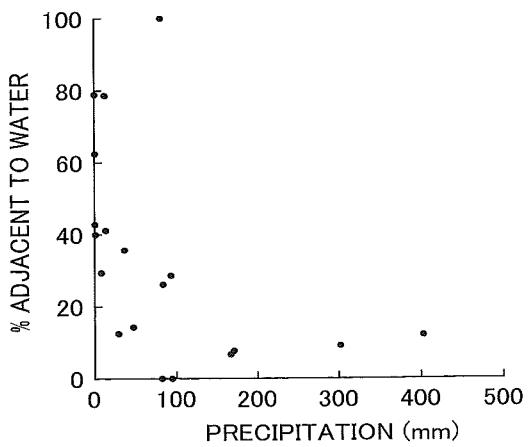


図14 シロアゴガエルの泡巣が水面に接する割合と降雨量の関係。

Fig. 14 Relationship between precipitation and proportion of foam nests of *Polypedates leucomystax* adjacent to water.

り自然な状況よりも限定されているが、若干の傾向を把握することができた。

泡巣形成場所選択は、当然ながら形成場所の利用可能性に影響される。池のまわりを囲んでいる岩が底質としてもっともよく利用されたのは利用可能性が高かったからだろう。岩のなかでも多少ともくぼんでいる場所を利用する傾向が強かったが、これは泡巣が直接空気にふれる面積を小さくしたり、泡巣をしっかりと付着させる意味があるからかもしれない。くぼみの程度を定量的に記録したわけではなかったが、泡巣が確認された52カ所のうち、60%以



図15 シロアゴガエルの幼生によって捕食を受けている泡巣。

Fig. 15 A foam nest of *Polypedates leucomystax* in which eggs (embryos) were predated by conspecific larvae.

上の泡巣が岩のかなりくぼんでいる8カ所に集中していた。もっとも多い場所での確認数は全泡巣のほぼ1/3をしめていた。この場所は植物の根やヤエヤマオオタニワタリの葉・枯葉など被覆物も多い場所であることから、乾燥しにくい場所を泡巣形成場所として選択していることがうかがえる。その一方で、平坦で、まったく被覆されないような場所やより乾燥しやすい樹上などでも泡巣が確認され、それらの形成時は高湿度や降雨の日とは限らなかった。

水面に接するように形成された泡巣が多数見られた。特に、降雨量の少ない時期に水面に接するよう形成される傾向が明確に認められたことは、このような場所の選択が泡巣の乾燥化を遅らせるためであることを示唆している。しかし、水面に接するようにな形成した場合、乾燥するリスクを低下させることができ一方で、同種幼生による卵（胚・孵化幼生）の捕食という別のリスクをともなう。そのため、比較的降雨量の多い時期に水面から離して泡巣を形成するのは、幼生による卵などの捕食を避けることと無関係ではないだろう。原産地にどのような捕食者がいるかわからないが、水面から離して泡巣を形成することは少なくとも同種幼生からの共食いを避けることにつながっているだろう。したがって、乾燥化の進みにくい気象条件下では、水面から離して泡巣を形成することは適応的であると考えられる。

互いに接する形で形成されていた泡巣は26.7%であったが、毎日新しい泡巣を除去したため、泡巣どうしが接する頻度は本来はもっと高かっただろう。互いに接していた泡巣は、泡巣形成場所として好適にみえるくぼみに多数見られたが、それはそういう場所に泡巣が集中した結果かもしれない。しかし、16.7%と頻度は高くないものの、平坦でオープンな場所にも互いに接する泡巣が確認された。耕作地の貯水タンクの垂直な壁面のように、完全にオープンな場所に多数の泡巣が集中して形成されていることはしばしば観察される（田中、個人観察）。直接空気にふれる泡巣の表面積を小さくすることにより、乾燥化を遅らせることができるのであれば、積極的に他の泡巣と接するように泡巣を形成していることも考えられる。

庭池という、泡巣形成場所の選択肢が限られた場所であったが、泡巣は、水面に接する場所から樹上

まで、岩ではなくくぼみから平坦な場所まで幅広く利用されていた。しかし、そのなかでもくぼみで被覆物の多い場所には明らかに多くの泡巣が形成された。このことから、特に好適な泡巣形成場所の利用可能性の低い場所では、シロアゴガエルが泡巣形成場所として好むような場所を創出することにより泡巣形成を集中させ、より効率的な泡巣の駆除につなげることができるかもしれない。「泡巣トラップ」は、本種の防除法を確立する上で検討に値するものと思われる。

文献

- Altig, R. and R. W. McDiarmid. 2007. Morphological diversity and evolution of egg and clutch structure in amphibians. *Herpetol. Monogr.* 21: 1-32.
- Brown, R. M., C. W. Linkem, C. D. Siler, J. Sukumar, J. A. Esselstyn, A. C. Diesmos, D. T. Iskandar, D. Bickford, B. J. Evans, J. A. McGuire, L. Grismer, J. Supriatna and N. Andayani. 2010. Phylogeography and historical demography of *Polypedates leucomystax* in the islands of Indonesia and the Philippines: Evidence for recent human-mediated range expansion? *Mol. Phylogenet. Evol.* 57: 598-619.
- Duellman, W. E. and L. Trueb. 1986. *Biology of Amphibians*. McGraw-Hill, New York.
- Frost, Darrel R. 2011. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 5.5 (31 January, 2011). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/> American Museum of Natural History, New York, USA.
- Haddad, C. F. B., J. P. Pombal, Jr. and M. Gordo. 1990. Foam nesting in a hylid frog (Amphibia, Anura). *J. Herpetol.* 24: 225-226.
- Inger, R. F. and R. B. Stuebing. 1997. *A field guide to the frogs of Borneo*. Natural History Publications, Borneo.
- Kuraishi, N., M. Matsui and H. Ota. 2009. Estima-

tion of the origin of *Polypedates leucomystax* (Amphibia: Anura: Rhacophoridae) introduced to the Ryukyu Archipelago, Japan. Pac. Sci. 63: 317-325.

Kuramoto, M. 1965. A record of *Rhacophorus leucomystax* from the Ryukyu Islands. Bull. Fukuoka Gakugei Univ. 15:59-61.

Kusano, T., A. Sakai and S. Hatanaka. 2006. Ecological functions of the foam nests of the Japanese treefrog, *Rhacophorus arboreus* (Amphibia, Rhacophoridae). Herpetol. J. 16: 163-169.

前田憲男・松井正文. 1989. 『日本カエル図鑑』. 文一総合出版.

前之園唯史・戸田守. 2007. 琉球列島における両生類および陸生爬虫類の分布. Akamata (18): 28-46.

太田英利. 2002. シロアゴガエル 着実に分布を広げる密航者. 日本生態学会(編)『外来種ハンドブック』地人書館. p.107.

太田英利・山本麗子. 2002. 斎場御嶽の両生類と爬虫類. 知念村教育委員会編『国指定史跡 斎場御嶽』知念村教育委員会. pp. 29-38.

Sheridan, J. A. 2009. Reproductive variation corresponding to breeding season length in three tropical frog species. J. Trop. Ecol. 25: 583-592.

Tanaka, S. and M. Nishihira. 1987. Foam nest as a potential food source for anuran larvae: a preliminary experiment. J. Ethol. 5: 86-88.

田中 聰. 1989. オキナワアオガエルの泡状巣の構築場所について. Akamata (6): 3-6.