

東丹沢におけるナガレタゴガエルの繁殖活動について

長縄 今日子・門田 真人・窪田 迅郎

Kyouko Naganawa, Masahito Kadota and Hayao Kubota:
Breeding Activity of a Stream-Brown Frog
Rana sakuraii in Eastern Tanzawa

はじめに

ナガレタゴガエルは、1978年東京都奥多摩町日原川にて発見された溪流性のカエルである（松井，1982）。種の記載がなされたのは1990年とまだ日が浅く、詳細な生態は明らかにされていない。外見的に他のアカガエル科の種と区別がつきにくいことや、繁殖行動が厳冬季の溪流で行われ、人目につかないことがこれまで発見を遅らせていたようだ（草野，1990）。その後、しだいに生息確認が進み、主に関東地方から近畿、北陸（最近、中国地方の日本海側の一部でも生息が確認された）に分布していることが明らかになった。生息が確認されている都県は、神奈川のほか、東京、埼玉、群馬、栃木、長野、新潟、石川、三重及び奈良、鳥取などである（草野・福山，1987；林，1998；岡田ほか，2001）。

神奈川県では、丹沢山地のみに分布が認められ、宮ヶ瀬金沢の支流でオス1匹が捕獲されたのが初記録とされている（田辺，1985）。その後、1993年から1995年にかけて行われた丹沢大山自然環境総合調査で、東部7地点、西部10地点及び北部5地点と合計22地点で生息が確認され、丹沢山地東西に広く分布していることが明らかになった（草野ほか，1997）。

当時、宮ヶ瀬金沢が日本の分布東限とされていたが、2005年3月に栗飯原一郎氏がさらに東寄りの沢で成体3個体を確認した（未報告）。その後、著者らは2006年冬季に付近の沢で地質・地形調査の際、多くの個体を確認することができた。ナガレタゴガエルは、神奈川県レッドリストで希少種に指定されており（新井，2006）、県内でも繁殖行動の観察事例はほとんど報告されていない。ダム建設により溪流環境が大きく変化した宮ヶ瀬地域において、その現状を記録にとどめておくことは、溪流性の生物の生息地保全を考える上で重要と考え、3年間にわたって繁殖状況の確認と、沢環境について概況調査を行った。

調査地

調査地は、丹沢山地東の宮ヶ瀬湖に流入する小沢のひとつである。本稿では、ナガレタゴガエル保護のために沢名は公表せず、仮にN沢とする。

N沢は、流域が約2.5km。その中でナガレタゴガエルの繁殖活動が確認できたのは海拔280mから390mにかけての約1.2kmの範囲で、ほぼ南東側から北東にかけて流下しているN沢本谷と右俣支流においてである。

ナガレタゴガエルが生息するこの地域の潜在自然植生はアラカシーウラジログシ群落に属し（神奈川県教育委員会，1967）、現存植生はタマアジサイーフサザクラ群落で分類される（神奈川県教育委員会，1972）。ヤマハンノキ、フサザクラ、ヤシャブシ、ケヤキ、ヤマザクラ、コナラ、イヌシデ、サワシバなどが高木層を形成し、キブシ、ウツギなどの低木からなる明るい落葉広葉樹林を構成している。岩が露出している急斜面にはアラカシ、ウラジログシが見られるが量的には少ない。付近に炭焼き窯の跡が数カ所見られ、かつては薪炭林として利用されていた森林であることがわかる。丹沢では広くスギの植林が行われていて、ナガレタゴガエルが生息する沢の流域も例外ではないが、今回調査した沢の両岸は急峻ゆえに植林を免れ、広葉樹林が残されている。また、岩肌が露出している崖に沿ってイワタバコの群落が見られる。

しかし近年、林床植生はニホンジカ（以下シカ）の採食圧を受け貧弱である（図1）。かつては林床にスズタケが繁茂していたと思われるが、現在では急傾斜地に若干見られるだけである。足跡などのシカの痕跡を沢の奥まで至るところで確認できた。林床は地肌が露出していて、雨が降るごとに表土が流され沢が埋められている所が目立った。

次に地質と地形について概要を記述する。宮ヶ瀬湖の西側周辺には丹沢層群という地層が分布している（青池ほか，1997）。N沢の地層をつくっている岩石は凝灰質角礫岩、砂岩、泥岩から構成されている。ひとつの層の厚さ20～80cmの泥岩層と砂岩層が交互に積み重なる互層をなしている。流れの方向とはほぼ直角をなして層は伸びている。

この地層は約 1300 万年前の海底火山を起源とする砂や、泥がほぼ水平に海底に堆積して固まった岩石たちだが、海底が隆起して丹沢山地になる際に、丹沢山側が持ち上がった。大昔では水平であった地層は、現在では 70 度もの傾斜を見せてこの谷の河床、両岸に露出している。分厚い板を何百枚も重ねて立てかけたような風景をつくっている。沢と互層が直行していることが淵（ここでは、落差 1m 未満の小滝の釜状の池）を多く有する地形をもたらしているのである。N 沢は、冬でも水が枯れない沢である。その理由は、小断層が提供する湧き水である。丹沢山地では、急激な隆起に伴って大小無数の断層ができた。この N 沢上流部には湧き水を一年中提供する断層が本谷と右俣の上流部源頭に存在している。

調査方法

2006 年 2 月～2008 年 4 月までの主に 1 月～4 月上旬のナガレタゴガエルの繁殖期間に観察を行なった。およそ 1 週間から 10 日おきに、目視で沢の流れや淵などを丹念に観察し、発見したナガレタゴガエルの成体、卵塊、幼生をカウントすると共に、水温、気温を測定した。ナガレタゴガエルは淵の岩の下などに産卵すると言われていたが（草野，1987）、岩の下の奥に潜む個体を正確に確認することは難しく、また繁殖中の個体への影響を少なくするため、あくまでも目視で確認できる範囲にとどめ、繁殖期のピークや個体数の変遷などの傾向をつかむことを目的にした。

また、県立宮ヶ瀬ビジターセンターの自然情報収集業務で得られたデータの一部を使用させていただいた。

2008 年初夏には N 沢の水生昆虫について定性調査を実施し、生息種リストを作成したが、本報告では省略した。

結 果

成体（図 2）が多く観察できたのは、2006 年は 2 月 18 日の 41 個体、2007 年は 1 月 10～16 日にかけて 1 日当たり 50～87 個体、2008 年は 1 月 8 日の 54 個体と 1 月 31 日の 45 個体であった（図 3、4 参照）。

多くの成体と卵塊は淵（図 5）で確認されたため、調査区域の主な淵のサイズを計測したところ、表 1 のとおりであった。2006 年は、2 月 18 日に成体もしくは卵塊を発見した淵を測定し、2008 年は、それまでの観察で最盛期はほとんどの淵で成体を確認していたことから、主要な淵のサイズをほぼすべて測定した。淵の平均水深は、2008 年が 28.25cm であった。また 2007 年 9 月の台風や 2008 年 8 月の大雨の影響で流れや淵に土砂流出が認められたため、2008 年 10 月 27 日に主な淵 11 箇所の水深を測定した。このときの平均水深は、21.41cm であった。2008 年 1 月と 2008 年 10 月の水深を比較したところ、各淵で 4～30cm 水深が浅くなっていることを確認した。

全体的に比較的深く大きめの淵でペアの確認が多くなされ、特に大きな石の下や隙間で多数の個体が確認され



図 1. 林床植生が乏しい溪畦林.



図 2. 交配中の成体.

た。2007、2008 年とも、成体を確認できたのは 2 月中旬までであった。

調査中に鳴き声を直接聴くことはできなかったが、水中ビデオカメラのマイクには明瞭に記録され、中～低音域でグググと短く数回連続して、繰り返し鳴くことが確認できた。

カエル類の繁殖活動は、日没後に活発になることが普通（草野，1990）といわれるが、ナガレタゴガエルは日中、まだ明るい内に活発に活動すると言われており（草野，1990）、N 沢での夜間観察でも、日中と比較して確認できた個体数に大きな差はなかった。

ナガレタゴガエルの卵は、日本産カエルの中では大きい部類に属し、卵数は 60～180 個と少なめである（草野・福山，1988）。N 沢の場合も、1 卵塊あたりの卵数は約 20～130 個であった。卵塊を確認できた時期は、2007 年が 2 月 24 日～3 月 3 日に 1 日当たり 12～30 卵塊、2008 年は 1 月 31 日～3 月 12 日に 37～56 卵

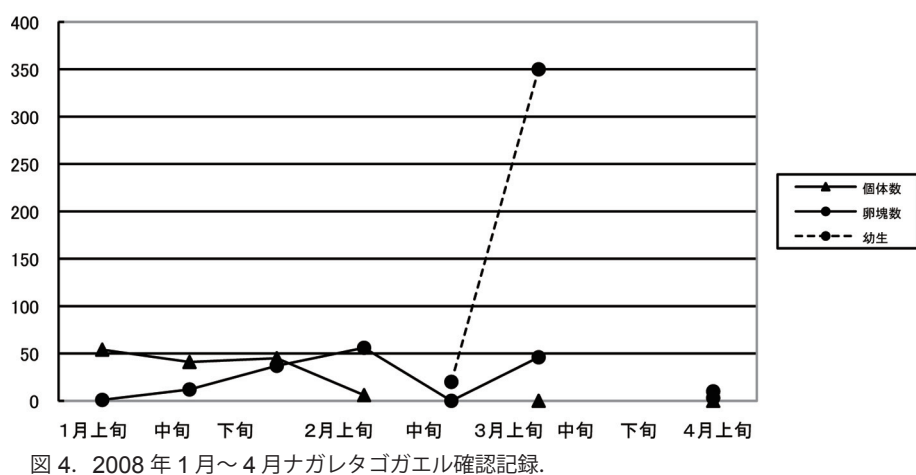
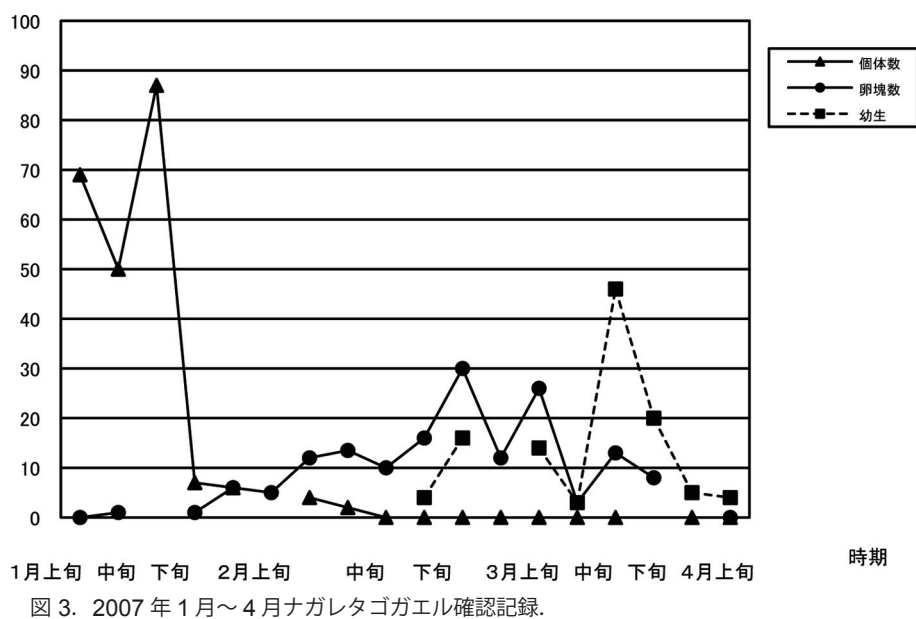


図 5. 卵塊の見つかった淵 (2006 年).

塊であった (図 6, 7)。

幼生の確認期間は、2006 年は 3 月 30 日～ 4 月 7 日、2007 年は 2 月 22 日～ 4 月 12 日、2008 年は 3 月 4 日～ 4 月 8 日であった。いずれの年もおおよそ 1 ヶ月から 1 ヶ月半であった。

白い流線型をした孵化幼生は、孵化直後は卵塊の付近で確認できたが、孵化後は川底の砂利の下に潜り込むといわれており (草野・福山, 1988)、同地点で続けて確認されることはなかった。

考 察

2006～2007 年の観察結果で確認数が多かったのは、成体が 1 月から 2 月中旬、卵塊が 2 月～ 3 月上旬であった。宮ヶ瀬での繁殖期間はおおむね 1 月から 3 月上旬といえると思われる。この間、水温は 4.5℃～ 6℃で変化していた。

五日市町盆堀川での観察事例では、11 月に溪流に移動した個体は石の下で越冬し、1 月中はほとんど繁殖活動が見られないが、2、3 月に入ると雄の活動が活発に

表 1. N 沢、淵の大きさ（タテ×横×深さ，cm）.

* 同行の淵は同じものである

NO	2006年2月18日	NO	2008年1月16日	2008年10月27日*水深のみ	備考
A1	200×500	1	140×230×23	31cm	
		2	175×385×20		
		3	230×340×15		
		4	235×495×40		
		5	205×470×37.5		
		6	245×505×33.5		
		7	205×560×28.5		
		8	190×630×18.5	14cm	
		9	140×310×25.5		
		10	150×230×21.5		
A2	200×200	11	360×360×43		
		12	220×184.5×34	30cm	
		13	400×350×45.5	34cm	
		14	110×200×22	17cm	
A3	80×200	15	240×110×21		
		16	450×115×34		
		17	395×330×58	28cm	
		18	240×180×49	20cm	
B4	170×180	19	310×140×20.5	16,5cm	2008年土砂で片側埋まる
B5	80×90				
B6	220×220	20	260×260×31		
B7	180×190	21	240×80×16		
B8	180×190	22	340×185×25.5	12cm	
B9	110×120×16	23	175×90×18	24cm	
B10	180×230×40	24	205×150×42	21cm	
B11	180×300	25	355×150×10		
		26	190×160×20		
		27	90×80×21		
		28	150×325×21		
B12	130×200	29	260×110×25		2008年土砂で淵埋まる
C13	230×250				
C14	200×200				
C15	130×130				
C16	110×130				
C17	120×110				

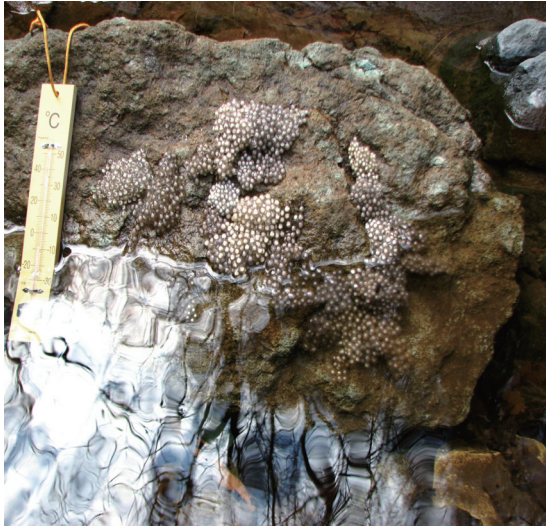


図 6. 岩脇の卵塊.



図 7. 岩下の卵塊.

なるという。また、繁殖の開始を決定づけているのは水温であり、4℃を超えると繁殖活動が始まると報告されている。五日市町における繁殖期間は、年によって変動が見られ、2～3週間であったという（草野・福山，1987）。今回、宮ヶ瀬 N 沢で確認した繁殖期間は 1 月から 2 月中旬までと、五日市に比べ開始が早く、期間も長い傾向が見られた。これが地域性によるものか、年変動（水温）によるものかは判断がつかない。

ナガレタゴガエルは、タゴガエルと比較すると、流量が多く、淵と瀬が連続する溪流によく適応しているといわれている（草野・福山，1996）。しかしながら、宮ヶ瀬湖に流入する沢の多くは宮ヶ瀬湖の湖底に没し、残土で埋め立てられるなどして、ダム建設以前と比較して短くなってしまった。

また、近年シカの食圧による林床植生の劣化の影響か、周辺の森林からの土砂の流入量が増加している。筆者らが観察していた N 沢も、土砂の流入で淵が消失したり、水深が浅くなっており（図 8）、上流と下流では大雨が降らない限り流れが分断されつつある。2004～2006 年に実施された丹沢大山総合調査によると、シカの食圧により林床植生が衰退した場所では、年間 4～9mm の厚さに相当する地表面の土壌浸食が確認されている（石川ほか，2007）。また、土壌浸食の著しい流域の下流では溪流に微細土砂が多く流出し、付着性藻類や底生動物の生存量に影響を及ぼすことが確認されている（石綿・斉藤，2007）。さらに、前回の丹沢大山自然環境総合調査と今回の丹沢大山総合調査で両生類の生息状況比較を行ったところ、シカの影響を強く受けている東丹沢では林床植生が衰退し、なかでも土壌浸食がみられる箇所では著しく両生類の出現率が低下していたという（鈴木ほか，2007）。出水の被害を同様に受けた箱根山地に比べ、丹沢山地の両生類の個体数減少が著しいのは、シカによる森林の荒廃による可能性が高いと指摘されている（石原ほか，2007）。

奥多摩などでナガレタゴガエルの繁殖が確認されている場所は、溪流の岸にうっそうと草木が茂り、いつも湿気を保った倒木や大小の岩石のある環境であること、成体が普段の生息場所と繁殖地の溪流を往復したり、特に上陸した幼体その後生活する山の樹林地にたどり着く環境が確保されていることが大変重要だという（栗飯原，私信）。また、孵化した幼生はすぐに岩石の下や砂利に潜り込む（草野・福山，1988）ため、浮き石の存在も大切と考えられる。繁殖地の溪流周辺の樹木が伐採されたり、溪流に沿って道がつくられるなど人の進入があると、土砂が流れの底にたまったり、浮石が目詰まりを起こすなどして、産卵や幼生の生育に大きな支障となるであろう（栗飯原，私信）。実際、N 沢では雨の後に一時的に出現した流れや淵に卵塊を確認したが、その流れや淵は数日後には消失し、卵塊も乾燥で死滅したと思われる状況が見受けられた。



図 8. 周辺の林からの土砂流入（2008 年）.

現在、宮ヶ瀬湖周辺では、シカの食圧による林床植生の衰退が進行しているほか、水源林整備事業による間伐が針葉樹林（人工林）、広葉樹林ともに急ピッチで進められている。本来、保水力を高めるために行われているはずの水源林整備事業だが、過度な広葉樹林の間伐、低木やスズダケの刈り払いにより、裸地化が進んでいる所が多く見受けられる。これまで急傾斜でシカの侵入が少なかった場所にも、作業路が付けられ、周辺のスズダケが刈り払われることで、シカが侵入しやすくなり、作業路を中心にシカ道が発達していつているように見受けられる。

今後も、このような状況が続けば、沢への土砂流入量が増加し、やがてN沢はナガラタゴガエルにとって、繁殖場所としての機能を失う可能性もある。林床植生の衰退に伴う土壌流出や植林などによる溪流沿いの自然林の減少、災害防止や森林回復のための砂防、治山施設が溪流生態系に与える影響は、1996年の丹沢大山自然環境総合調査でも指摘され、溪流生態系の保全が丹沢自然再生計画の特定課題にもあげられている。

林床植生の回復を図り、溪畔林の復元に取り組むことが、ナガラタゴガエルなど、溪流性の生物にとって急務であると考え。

謝 辞

本稿を執筆するにあたり、首都大学東京の草野 保助教、箱根町立森のふれあい館館長石原龍雄氏、大和市在住の栗飯原一郎氏には、ナガラタゴガエルの生態や論文紹介をはじめ、調査方法や原稿についてお忙しい中ご指導いただいた。みなさまに深く感謝申し上げます。

また、調査にご協力いただいた県立宮ヶ瀬ビジターセンターのスタッフ長澤展子氏、酒井明子氏、鈴木 圭氏および、東海大学付属相模高等学校生物部の皆様にこの場をお借りして感謝申し上げます。

引用文献

青池 寛・門田真人・末包鉄郎・相川弘二・松島義章・川手新一・山下浩之・梅沢俊一・今永 勇, 1997. 丹沢山地の地質. (財) 神奈川県公園協会・丹沢大山自然環境総合調査団企画委員会編, 丹沢大山自然環境総合調査報告書, pp.24-37. 神奈川県環境部, 横浜.
新井一政, 2006. 両生類. 高桑正敏・勝山輝男・木場秀久編, 神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006. pp.269-273. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
林 光武, 1998. 栃木県におけるナガラタゴガエル

Rana sakuraii の初記録. 栃木県立博物館研究紀要, (15): 47-49.

石原龍雄・林 義雄・草野 保・山崎 泰・北垣憲仁, 2007. サンショウウオから見た丹沢. 丹沢大山総合調査団編, 丹沢大山総合調査学術報告書, pp.321-327. (財) 平岡環境科学研究所, 相模原.
石川芳治・白木克茂・戸田浩人・若原妙子他, 2007. 堂平地区における林床植生衰退地での土壌浸食と浸透の実態. 丹沢大山総合調査団編, 丹沢大山総合調査学術報告書, pp.445-458. (財) 平岡環境科学研究所, 相模原.
石綿進一・斉藤和久, 2007. 底生動物から見た丹沢の沢. 丹沢大山総合調査団編, 丹沢大山総合調査学術報告書, pp.328-331. (財) 平岡環境科学研究所, 相模原.
神奈川県教育委員会, 1967. 神奈川県の潜在自然植生. pp.95-98. 神奈川県.
神奈川県教育委員会, 1972. 神奈川県の現存植生. pp.197-199. 神奈川県.
松井孝爾, 1982. 新種「ナガラタゴガエル」を発見!. アニマ, (111): 12-18.
岡田 順・亀山 剛・池田誠慈, 2001. 鳥取県で発見されたナガラタゴガエル. 両生類誌, (6): 18-20.
草野 保, 1987. ナガラタゴガエルの生態. 三省堂高校理科教育ぶっくれっと, (10): 22-26.
草野 保, 1990. 厳しい自然に身をまかす: 清流に潜むナガラタゴガエル. アニマ, (213): 39-43.
草野 保・福山欣司, 1987. 東京都五日市町盆堀川における仮称ナガラタゴガエルの体の大きさと繁殖活動. 爬虫両棲類学雑誌, (12): 65-71.
草野 保・福山欣司, 1988. 溪流で繁殖する両生類の生態. 採集と飼育, 50(7): 307-311.
草野 保・福山欣司, 1996. 東京都におけるナガラタゴガエルとタゴガエルの生息分布. Field Biologist, 6(2): 27-32.
草野 保・福山欣司・一柳英隆, 1997. カエル類から見た丹沢の沢. (財) 神奈川県公園協会・丹沢大山自然環境総合調査団企画委員会編, 丹沢大山自然環境総合調査報告書, pp.494-499. 神奈川県環境部, 横浜.
鈴木雅一・山根正伸・鈴木 透・内山佳美・笹川裕史・吉田剛司・原 慶太郎, 2007. 溪流生態系の再生. 丹沢大山総合調査団編, 丹沢大山総合調査学術報告書, pp.720-725. (財) 平岡環境科学研究所, 相模原.
田辺真吾, 1985. 丹沢の両生類. 両生爬虫類研究会誌, (32): 5-12.

長縄今日子: 財団法人神奈川県公園協会
門田真人: 神奈川県立生命の星・地球博物館外来研究員
窪田迅郎: 東海大学付属相模高等学校