

東三河地域に生息する水田棲カエル類の分布状況

渋谷悠里菜^{*1,2}・浅香智也^{*3}・市川葉子^{*4}・大井章豊^{*4}・小鹿 亨^{*5}・
近藤洋一朗^{*6}・榊原正己^{*7}・鈴木明子^{*4}・立脇隆文^{*8}・立脇菜里^{*9}・
西 浩孝^{*10}・西田美紀^{*8}・饒波希衛^{*11}・長谷川道明^{*10}・富谷拓幹^{*12}・
山上将史^{*13}・山田哲也^{*1}・島田知彦^{*1}

Distribution of frogs in paddy fields in East Mikawa, Aichi Prefecture, Japan

Yurina Shibuya^{*1,2}, Tomonari Asaka^{*3}, Yoko Ichikawa^{*4}, Akito Oi^{*4}, Toru Ojika^{*5},
Yoichiro Kondo^{*6}, Masaki Sakakibara^{*7}, Akiko Suzuki^{*4}, Takafumi Tatewaki^{*8}, Nao Tatewaki^{*9},
Hirotaka Nishi^{*10}, Miki Nishita^{*8}, Kihiro Noha^{*11}, Michiaki Hasegawa^{*10}, Takumi Fukaya^{*12},
Masafumi Yamagami^{*13}, Tetsuya Yamada^{*1} and Tomohiko Shimada^{*1}

(Abstract)

We surveyed the distribution of frogs in paddy fields in the lowland of East Mikawa area, Aichi Prefecture, Japan, using acoustic recording by IC recorders. We collected acoustic data twice (late May and late June) at each of 137 sites. As the result, we obtained distribution map of seven frogs in East Mikawa. *Pelophylax porosus brevipodus*, an endangered species, inhabited mainly on Shinshiro and Tahara city, and was scarce around the center of the Toyohashi plain. This result was contrary to the other lowland area of Aichi Prefecture (the Nobi plain and West Mikawa), where this species inhabits even in the paddies close to urban area. On the other hands, *Glandirana rugosa*, which is restricted to certain narrow areas in the Nobi Plain and West Mikawa, were recorded from whole area of East Mikawa, including paddies nearby urban area of Toyohashi and Toyokawa city. We obtained only a few records for *P. nigromaculatus*, which is frequently observed in the studies of the Nobi Plain and West Mikawa. From our observation, the timings of irrigation were apparently earlier in East Mikawa compared with Nobi plains, and this difference might have caused the earlier reproductive season of *P. nigromaculatus* in East Mikawa, even earlier than our first survey in late May.

*1 愛知教育大学教育学部理科教育講座。Aichi University of Education, Faculty of Education, 1 Hirosawa, Igaya, Kariya, Aichi 448-8542, Japan.

*2 幸田町立幸田中学校。Kota Junior High School, 19 Kurokata, Hishiike, Kota, Aichi 444-0113, Japan.

*3 三河淡水生物ネットワーク。Mikawa Freshwater life Network.

*4 地域環境計画。Regional Environmental Planning, 1-68 Takayashiro, Meito-ku, Nagoya 465-0095, Japan.

*5 安城市立梨の里小学校。Nashinosato Elementary School, 38 Mizokawa, Sasame, Anjo, Aichi 446-0073, Japan.

*6 株式会社テクノ中部 環境技術センター。Techno Chubu Co., Ltd. Oe-cho 3-12, Minato-ku, Nagoya, Aichi 455-8512, Japan.

*7 名古屋港水族館。Port of Nagoya Public Aquarium, 1-3 Minato, Minato-ku, Nagoya 455-0033, Japan.

*8 人間環境大学人間環境学部環境科学科。University of Human Environments, Faculty of Human Environment, Department of Environmental Science, 6-2 Kamisanbonmatsu Motojuku, Okazaki, Aichi 444-3505, Japan.

*9 アジア航測株式会社。Asia Air Survey Co., LTD. 3-15-58 Ozone, Kita-ku, Nagoya, Aichi 462-0825, Japan.

*10 豊橋市自然史博物館。Toyohashi Museum of Natural History 1-238 Oana, Oiwa, Toyohashi, Aichi 441-3147, Japan.

*11 愛知県立三好高等学校。Miyoshi High School, 110-1 Higashiyama, Miyoshi, Miyoshi, Aichi 470-0224, Japan.

*12 愛知県農業総合試験場。Aichi Agricultural Research Center, 11-1 Kaminatori, Kaminogo, Gamagori, Aichi 443-0007, Japan.

*13 株式会社とと・PLANNING。TOTO PLANNING Co., Ltd., 67 Higashiyashiki, Okusa, Chita, Aichi 478-0035, Japan.

Corresponding author: Tomohiko Shimada. E-mail: shimadatomo@gmail.com

原稿受付 2019年10月28日。Manuscript received Oct. 28, 2019.

原稿受理 2020年1月21日。Manuscript accepted Jan. 21, 2020.

キーワード：東三河、水田棲カエル類、音声録音、分布調査、外来種。

Key words : East Mikawa, frogs in paddies, acoustic recording, distribution survey, invasive species.

はじめに

水田は日本を代表する湿地生態系の1つであるが、近年、都市化などによる水田そのものの減少や、圃場整備などの土地改変に伴い、多くの水田棲の生物種が減少している（水谷，2007）。カエル類はそうした例の1つで（長谷川，1998），例えば環境省のレッドリストで絶滅危惧IB類となっているナゴヤダルマガエルはその代表格である（環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室，2014）。しかし、本種の生息状況は、地域によって大きく異なっており、壊滅的な減少が見られる瀬戸内地方や近畿地方の各地（上田，1994；伊藤，1998）に比べると、濃尾平野や西三河の平野部ではまだ多くの集団が残っている（島田・坂部，2014a；島田ほか，2015）。このように水田棲カエル類の生息状況は地域によって大きく異なり、各種のおかれた正確な現状を把握して有効な保全計画を立案するためには、地域ごとの生息情報をきめ細かく蓄積する必要がある。

愛知県下の平野部のカエル相に関しては、これまでに西三河・知多地域や濃尾平野において、鳴き声を指標とした分布調査が行われてきた（島田・坂部，2014a；島田ほか，2015）。しかし、東三河地域においては、限られた地点における知見（e.g. 武田・愛甲，1999；加藤，2012；加藤・小椋，2013）を除けば、市町村やメッシュレベル単位の大雑把なものしか示されていない（e.g. 愛知県両生類・は虫類研究会，1996；愛知県環境調査センター，2009；島田，2018）。

そこで本研究では、東三河地域平野部の水田に生息するカエル類の分布概要を明らかにするために、島田ほか（2015）と同様の手法を用いて繁殖期の音声記録をもとにした分布調査を行い、隣接する西三河地域や濃尾平野との比較を行った。

材料と方法

東三河地域の平野部にあたる蒲郡市、新城市、田原市、豊川市、豊橋市の5市（一部額田郡幸田町を含む）から139地点を選定し、各地点で3分間の録音を行った（第1表）。録音は、島田ほか（2015）に従って以下に示す方法で行った。

調査期間は、2018年5月20日～30日と6月20日～30日とし、1地点につきこの両期間にそれぞれ1度ずつ、合計2回の調査を行った。録音にはICレコーダー（YAMAZEN キュリオム YVR-R303）を使用し、録

音時刻は基本的にカエル類がよく鳴いている19:30～0:30とした。調査地点は14～17か所を1区画としてまとめ、各区画を1～2人の調査者で1晩かけて調査し、各地点では、録音を行った時刻と水田内の水の有無を記録した。また、鳴き声に基づく種同定がその場である程度可能な調査者については、確認できた種名も同時に記録した。

録音作業が終了したところで録音された音声を聞き、鳴き声が聞こえた種については分布ありとした。聞き取りは全データについて渋谷と島田が各々1回以上行い、両名の聞き取り結果が一致しなかったデータについては再度聞き直して検討した。調査者が現場で鳴き声を確認していても、録音データから確認されない場合は基本的に解析から除外した。ただし、ウシガエルについては鳴き声が録音されにくかったため、調査者が現場で聞き取っている場合には、録音データで聞き取ることができなくても分布ありとした。なお、今回の調査では目視で確認された種があったとしても、同じ地点で音声記録が得られなかった場合には結果に含めないこととした。

結果

今回の調査では、ニホンアマガエル *Hyla japonica*（以下、アマガエル）、ヌマガエル *Fejervarya kawamurai*、ナゴヤダルマガエル *Pelophylax porosus brevipodus*、トノサマガエル *P. nigromaculatus*、ツチガエル *Glandirana rugosa*、シュレーゲルアオガエル *Rhacophorus schlegelii*、ウシガエル *Lithobates catesbeianus* の7種の音声を確認することができた（第1表）。このうち、アマガエルが最も多くの地点で確認でき、5月と6月のデータを合わせると、137地点（98.6%）の水田で確認された。次いで、ヌマガエルが129地点（92.8%）、シュレーゲルアオガエルが51地点（36.7%）、ナゴヤダルマガエルが42地点（30.2%）、ツチガエルが32地点（23.0%）の水田で確認された。一方で、ウシガエルとトノサマガエルは確認できた地点が少なく、それぞれ17地点（12.2%）、9地点（6.5%）であった。

多くの水田では、ウシガエルを除いた在来種だけでも1種から5種の鳴き声を確認することができた（第2表）。このうち最も多かったのは3種が確認された水田（57地点）であった。その内訳としては、アマガエル・ヌマガエル・シュレーゲルアオガエルの組み合わせが最も多く（24地点）、続いてアマガエル・ヌマガエル・ナゴヤダルマガエル（16地点）、アマガエル・ヌマガ

第1表. 鳴き声調査を行った地点とメッシュコード, 調査日, 湛水状況, 鳴き声の聞かれた種.
 湛水状況欄では全く水がなかったものを×, 水が少しでも確認されたものを○, 不明を?とした. 確認状況欄では全く確認できなかった種を-, 5月調査でのみ確認した種を1, 6月の調査でのみ確認した種を2, 両方の調査で確認した種を3とした. アマ: アマガエル, トノ: トノサマガエル, ダル: ダルマガエル, ツチ: ツチガエル, スマ: スマガエル, シュレ: シュレーゲルアオガエル, ウシ: ウシガエル. *a: 録音データはないが, 調査者が現場で鳴き声を確認した地点, *b: 録音データでは5月または6月でしか確認できなかったが, 調査者は両調査で鳴き声を確認した地点.

Table 1. Localities, mesh codes, dates, irrigation schedule, and results of the survey for calling.

Status of irrigation; ×-marks: no water, circles: partly or completely irrigated, ?: unknown. Survey for calling; -: no calls, 1: calls in May, 2: calls in June, 3: calls in both. Hj, Pn, Ppb, Gr, Fk, Rs, Lc indicate *Hyla japonica*, *Pelophylax nigromaculatus*, *P. porosus brevipodus*, *Glandirana rugosa*, *Fejervarya kawamurae*, *Rhacophorus schlegelii*, and *Lithobates catesbeianus*, respectively. *a: Calls were not recorded as acoustic data, but were actually heard. *b: Calls were recorded as acoustic data only in one of the May and June surveys, but were actually heard in both surveys.

調査地名 Locality	5倍メッシュ コード Mesh Cord	調査日 Date		湛水状況 Irrigation		確認状況 Calling						
		MAY	JUN	MAY	JUN	アマ Hj	トノ Pn	ダル Ppb	ツチ Gr	スマ Fk	シュ Rs	ウシ Lc
新城市有海A	5237-34-1	26-May	23-Jun	○	○	3	-	-	-	1	1	-
新城市有海B	5237-24-3	26-May	23-Jun	○	○	3	-	1	2	1	-	-
新城市石田	5237-23-4	26-May	23-Jun	○	○	3	-	2	-	1	-	-
新城市稲木	5237-23-4	26-May	23-Jun	○	○	3	1	1	2	1	-	-
新城市牛倉	5237-34-1	26-May	23-Jun	○	○	3	-	-	-	1	1	-
新城市小畑	5237-24-1	25-May	23-Jun	○	○	3	-	3	-	1	1	-
新城市川路	5237-24-3	26-May	23-Jun	○	○	3	-	-	3	1	1	-
新城市黒田	5237-24-1	25-May	23-Jun	○	○	3	-	2	2	1	-	-
新城市徳定	5237-23-4	26-May	23-Jun	○	○	3	1	-	-	1	-	-
新城市富岡A	5237-24-1	25-May	23-Jun	○	○	3	-	2	-	1	-	-
新城市富岡B	5237-23-2	25-May	23-Jun	○	○	3	-	2	-	3	-	2 ^{*a}
新城市富岡C	5237-24-1	25-May	23-Jun	○	○	3	-	2	-	1	1	-
新城市富永	5237-34-1	26-May	23-Jun	○	○	3	-	-	2	1	-	1 ^{*a}
新城市中宇利	5237-24-1	25-May	23-Jun	○	○	3	-	3	-	1	-	-
新城市長篠	5237-34-2	26-May	23-Jun	○	○	3	-	-	-	1	1	-
新城市庭野	5237-24-3	26-May	23-Jun	○	○	3	-	-	2	1	1	2
新城市野田	5237-23-4	26-May	23-Jun	○	○	3	-	3	2	1	-	-
新城市一畝田	5237-23-4	26-May	23-Jun	○	○	3	1	3	-	1	-	-
新城市日吉	5237-24-3	26-May	23-Jun	○	○	3	-	2	2	1	1	-
新城市平井	5237-23-4	26-May	23-Jun	○	○	3	-	-	2	1	-	-
新城市八束穂	5237-34-1	26-May	23-Jun	○	○	3	-	-	-	1	-	-
豊川市赤坂町	5237-22-1	20-May	25-Jun	○	○	3	-	-	-	3	1	-
豊川市足山田町	5237-23-1	27-May	25-Jun	○	○	3	1	3	-	3	-	-
豊川市麻生田町	5237-13-3	24-May	27-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
豊川市伊奈町	5237-12-4	21-May	24-Jun	×	○	2	-	-	-	2	-	-
豊川市江島町	5237-23-2	25-May	23-Jun	○	○	3	-	-	3	1	-	-
豊川市上長山町	5237-23-1	27-May	25-Jun	×	○	3	-	-	-	-	-	-
豊川市篠田町	5237-23-1	27-May	25-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
豊川市千両町	5237-22-2	27-May	25-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
豊川市東上町A	5237-23-2	25-May	23-Jun	○	○	3	-	-	-	1	-	-
豊川市東上町B	5237-23-1	25-May	23-Jun	×	×	-	-	-	-	-	1	-
豊川市豊津町	5237-23-1	25-May	23-Jun	○	○	3	-	-	-	1	1	2
豊川市長沢町A	5237-22-1	20-May	26-Jun	○	○	3	-	-	-	-	1	-
豊川市長沢町B	5237-22-1	20-May	26-Jun	○	○	1	-	-	-	-	1	-
豊川市萩町	5237-22-2	20-May	25-Jun	○	○	3	-	-	2	2	1	-
豊川市平尾町A	5237-22-2	20-May	25-Jun	○	○	3	-	-	-	2	1	-
豊川市平尾町B	5237-22-2	20-May	25-Jun	○	○	3	-	-	-	3	1	-
豊川市正岡町	5237-13-3	24-May	27-Jun	×	○	2	-	-	2	2	-	-
豊川市三上町	5237-13-3	24-May	28-Jun	○	○	3	-	3	-	3	-	-
豊川市御津町大草	5237-12-3	27-May	30-Jun	○	○	3	-	-	-	3	1	-
豊川市御津町御馬	5237-12-4	21-May	24-Jun	×	○	2	-	-	-	2	-	-
豊川市御津町金野A	5237-22-1	27-May	30-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
豊川市御津町金野B	5237-22-1	27-May	30-Jun	○	○	3	-	-	2	3	1	-
豊川市御津町上佐脇	5237-12-4	21-May	24-Jun	×	○	-	-	-	-	-	-	-
豊川市御津町下佐脇	5237-12-4	21-May	24-Jun	×	○	2	-	-	-	2	-	-
豊川市御津町広石	5237-12-4	27-May	30-Jun	○	○	3	-	-	-	1	-	-
豊川市三谷原町	5237-13-3	24-May	27-Jun	×	○	2	-	-	-	2	-	-
豊川市八幡町A	5237-12-4	20-May	25-Jun	○	○	3	-	1	-	3	-	-
豊川市八幡町B	5237-22-2	20-May	25-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
蒲郡市五井町	5237-11-4	25-May	30-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
蒲郡市清田町	5237-21-2	25-May	30-Jun	○	○	1	-	-	-	3	1	-
蒲郡市竹谷町	5237-21-2	25-May	30-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
蒲郡市拾石町	5237-11-4	25-May	30-Jun	○	○	3	-	-	-	2	-	-
蒲郡市三谷町	5237-12-3	25-May	30-Jun	×	○	2	-	-	-	-	-	-
蒲郡市宮成町	5237-11-4	25-May	1-Jul	○	×	1	-	-	-	-	-	-
額田郡幸田町深溝	5237-11-3	25-May	30-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
豊橋市伊古部町	5237-03-1	26-May	26-Jun	○	×	3	-	-	1	3	-	-
豊橋市石巻町A	5237-13-4	24-May	28-Jun	○	○	3	-	-	-	3	1	-
豊橋市石巻町B	5237-13-2	24-May	28-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
豊橋市石巻中山町	5237-13-4	25-May	23-Jun	○	○	3	-	-	-	-	1	-

第1表. 続き.

Table 1. Continued.

調査地名 Locality	5倍メッシュ コード Mesh Cord	調査日 Date		湛水状況 Irrigation		確認状況 Calling						
		MAY	JUN	MAY	JUN	アマ Hj	トノ Pn	ダル Ppb	ツチ Gr	ヌマ Fk	シュ Rs	ウシ Lc
豊橋市石巻西川町A	5237-23-2	29-May	23-Jun	○	○	3	-	-	-	-	1	2 ^a
豊橋市石巻西川町B	5237-23-2	25-May	23-Jun	○	○	3	-	-	-	1	-	-
豊橋市石巻萩平町	5237-23-2	25-May	23-Jun	○	○	3	-	-	-	-	1	-
豊橋市石巻平野町	5237-13-4	25-May	23-Jun	○	○	3	-	-	-	1	1	-
豊橋市石巻本町	5237-13-4	24-May	28-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
豊橋市磯辺下地町	5237-02-4	21-May	24-Jun	○	○	1	-	-	-	3	-	-
豊橋市岩崎町	5237-13-2	24-May	27-Jun	○	○	3	-	-	-	3	1	3 ^a
豊橋市岩田町	5237-13-1	24-May	27-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
豊橋市牛川町	5237-13-1	24-May	27-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
豊橋市雲谷町A	5237-03-4	22-May	29-Jun	○	○	3	-	-	-	3	1	-
豊橋市雲谷町B	5237-03-4	22-May	29-Jun	○	○	3	-	2	-	3	1	-
豊橋市瓜郷町	5237-13-1	21-May	24-Jun	○	○	3	-	-	3	2	-	-
豊橋市老津町後田	5237-02-2	22-May	26-Jun	○	×	3	-	-	-	3	-	-
豊橋市老津町籠田	5237-02-2	22-May	26-Jun	○	×	3	-	3	2	3	1	-
豊橋市老津町新池	5237-02-2	22-May	26-Jun	○	○	3	-	-	-	2	-	-
豊橋市老津町新田	5237-02-2	22-May	26-Jun	○	○	3	-	3	-	3	-	-
豊橋市大岩町	5237-03-4	22-May	29-Jun	○	○	3	-	-	-	3	1	-
豊橋市大村町	5237-13-1	21-May	24-Jun	○	○	3	-	1	3	3	-	-
豊橋市賀茂町	5237-23-2	25-May	23-Jun	○	○	3	-	-	-	1	-	-
豊橋市清須町	5237-12-2	22-May	25-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
豊橋市下条西町	5237-13-1	24-May	27-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	2
豊橋市下条東町	5237-13-3	24-May	27-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
豊橋市小島町	5237-03-2	22-May	29-Jun	○	○	3	-	-	2	3	1	-
豊橋市小松原町	5237-03-1	22-May	29-Jun	○	○	3	-	1	2	3	1	-
豊橋市城下町	5137-72-4	26-May	26-Jun	○	×	3	-	-	-	1	1	-
豊橋市神野新田町A	5237-02-4	21-May	24-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
豊橋市神野新田町B	5237-02-4	22-May	25-Jun	○	○	3	-	-	1	3	-	-
豊橋市杉山町	5237-02-2	26-May	26-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
豊橋市嵩山町A	5237-13-4	24-May	28-Jun	○	○	3	-	-	-	3	1	-
豊橋市嵩山町B	5237-13-4	24-May	28-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	2
豊橋市高田町	5237-03-3	22-May	29-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
豊橋市高塚町A	5237-03-1	22-May	29-Jun	○	○	3	-	-	1	3	-	-
豊橋市高塚町B	5237-03-1	22-May	29-Jun	○	○	3	-	-	-	3	1	-
豊橋市西七根町	5237-03-1	22-May	29-Jun	○	○	3	-	-	3	3	-	-
豊橋市野依町A	5237-03-1	22-May	26-Jun	○	×	3	-	-	1	3	-	-
豊橋市野依町B	5237-03-3	22-May	26-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
豊橋市浜道町	5237-03-3	22-May	29-Jun	○	○	1	-	-	-	3	-	-
豊橋市東赤沢町	5137-72-4	26-May	26-Jun	○	○	3	-	-	3	1	-	-
豊橋市東七根町	5237-03-1	22-May	29-Jun	○	○	3	-	-	1	3	-	-
豊橋市東細谷町	5237-03-2	22-May	29-Jun	○	○	3	-	3	-	3	1	-
豊橋市富久織町	5237-12-2	22-May	25-Jun	○	○	3	-	-	3	3	-	-
豊橋市船渡町	5237-02-4	22-May	26-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
豊橋市細谷町	5237-03-2	22-May	29-Jun	○	○	3	-	1	-	3	1	-
豊橋市三弥町	5237-03-4	22-May	29-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
豊橋市牟呂町	5237-12-2	21-May	25-Jun	○	○	1	-	-	2	3	-	-
田原市赤羽根町	5137-71-4	28-May	27-Jun	○	○	3	1	1	-	1	-	-
田原市池尻町	5137-71-1	25-May	29-Jun	○	○	3	-	3	3	3	1	-
田原市石神町	5137-71-3	24-May	29-Jun	○	○	3	-	1	-	3	1	-
田原市伊良湖町A	5137-70-1	24-May	30-Jun	○	○	3	-	3	-	3	-	-
田原市伊良湖町B	5137-70-1	24-May	30-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
田原市浦町A	5237-02-1	23-May	26-Jun	○	×	3	-	-	-	2	1	1 ^a
田原市浦町B	5237-02-1	22-May	26-Jun	○	×	3	-	3	-	3	-	2 ^a
田原市大久保町	5137-71-4	28-May	27-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	3 ^b
田原市加治町	5137-72-3	28-May	27-Jun	○	?	3	-	-	-	3	1	-
田原市亀山町	5137-70-2	24-May	30-Jun	○	?	1	1	-	-	3	-	3
田原市神戸町	5137-72-3	28-May	27-Jun	○	○	3	-	3	-	3	-	1
田原市小塩津町	5137-70-2	24-May	30-Jun	○	○	3	-	3	-	3	1	-
田原市古田町	5137-70-2	24-May	29-Jun	○	△	3	-	3	3	3	1	-
田原市小中山町	5137-70-4	24-May	30-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	-
田原市高木町	5137-71-3	24-May	29-Jun	○	○	3	-	1	-	3	-	-
田原市高松町	5137-71-4	28-May	27-Jun	○	○	3	1	-	-	3	-	-
田原市田原町	5237-01-2	28-May	27-Jun	○	○	3	-	-	-	3	-	1
田原市豊島町	5237-02-1	26-May	26-Jun	○	○	3	-	1	2	3	-	-
田原市中山町A	5137-70-2	24-May	30-Jun	○	○	3	-	3	-	3	-	-
田原市中山町B	5137-70-4	24-May	30-Jun	○	○	3	1	3	-	3	-	-
田原市仁崎町	5237-01-2	28-May	27-Jun	○	○	3	-	-	-	3	1	-
田原市西神戸町	5137-72-3	28-May	27-Jun	○	○	3	-	3	-	3	1	-
田原市野田町A	5137-71-4	28-May	27-Jun	○	○	3	1	3	-	3	-	-
田原市野田町B	5137-71-4	28-May	27-Jun	○	○	3	-	-	-	3	1	2
田原市八王子町	5137-71-3	28-May	27-Jun	○	○	3	-	2	-	3	1	-

第1表. 続き.
Table 1. Continued.

調査地名 Locality	5倍メッシュ コード Mesh Cord	調査日 Date		湛水状況 Irrigation		確認状況 Calling						
		MAY	JUN	MAY	JUN	アマ Hj	トノ Pn	ダル Ppb	ツチ Gr	ヌマ Fk	シュ Rs	ウシ Lc
田原市馬伏町	5137-71-3	28-May	27-Jun	○	○	3	-	3	-	3	-	3
田原市東神戸町	5137-72-3	28-May	27-Jun	○	○	3	-	-	-	3	1	-
田原市堀切町	5137-70-2	24-May	30-Jun	○	○	3	-	3	-	3	-	1
田原市向山町	5137-70-4	24-May	30-Jun	○	○	3	-	1	-	3	-	-
田原市六連町	5137-72-4	28-May	27-Jun	○	○	3	-	-	-	3	1	-
田原市山田町	5137-71-1	24-May	29-Jun	○	○	3	-	-	1	3	1	-
田原市吉胡町	5237-02-1	26-May	26-Jun	○	○	3	-	3	-	3	-	-
田原市若見町	5137-71-1	25-May	29-Jun	○	○	1	-	2	1	3	1	-
田原市和地町	5137-70-2	25-May	30-Jun	○	○	3	-	-	-	3	1	-

エル・ツチガエル（14 地点）の組み合わせが多かった。次に多かったのは2種が確認された水田（45 地点）であり、その内訳としては、アマガエル・ヌマガエルという組み合わせがほとんどであった（40 地点）。5種確認された水田は7 地点、4種確認された水田は25 地点、1種のみ確認された水田は4 地点であった。なお、カエル類の音声を1種も確認することができなかった地点が1 地点あった。

分布状況を第1図に示す。アマガエルは調査範囲のほぼすべての地点で確認することができた。ヌマガエルも多く多くの地点で確認することができたが、新城市などの山間部付近では5月のみ鳴き声が確認された。ナゴヤダルマガエルは蒲郡市や豊川市、豊橋市では散発的にしか確認されず、新城市や田原市にまとまった分布を示した。ツチガエルは新城市や豊橋市の沿岸部をはじめ、比較的広い範囲で確認された。シュレーゲルアオガエルは、田原市や豊川市の山沿い、静岡県との県境沿いなどで多く確認された。一方で、トノサマガエルは多くの地点で確認することができず、山間部や渥美半島の数地点で確認されたのみであった。外来種であるウシガエルは、渥美半島や山沿いの地域で確認された。

なお、今回調査した139 水田中、5月の調査で水張りが行われていなかったのは、豊川市、蒲郡市の9 地点に過ぎず、それ以外の130 水田（全体の93.5%）では5月下旬の段階で既に水が張られていた。

考 察

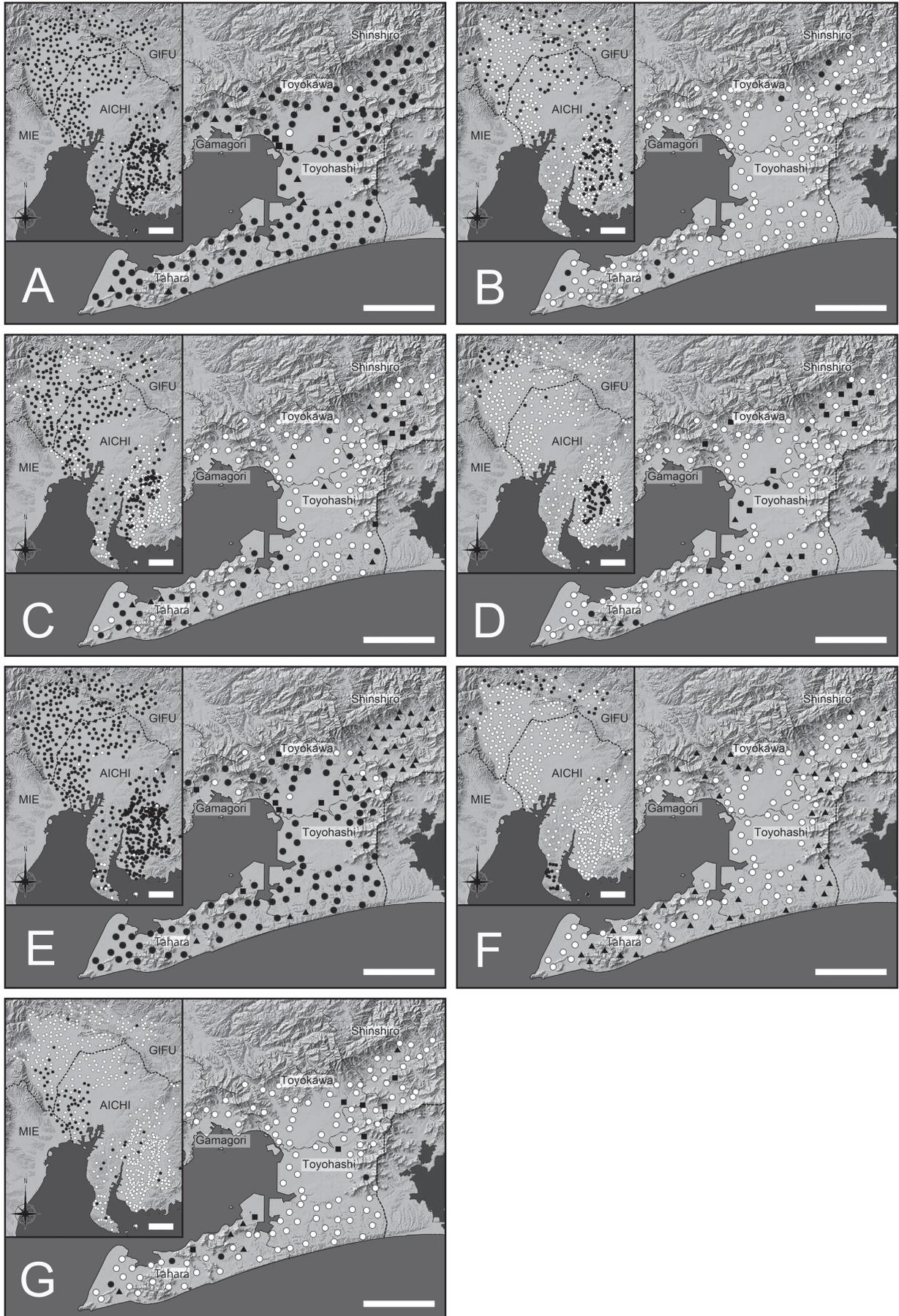
今回の調査の結果、東三河平野部の水田棲カエル類の中には、広範囲に分布している種がある一方で、偏った分布をする種や、確認地点の少ない種も見られることが明らかになった。しかし、今回は繁殖期の鳴き声

のみに基づいた手法をとったため、検出されやすい種とされにくい種があり、種類によっては実態を効率的に捉えられていない可能性がある。そのような手法上の偏りも踏まえつつ、得られた分布状況について以下に考察する。

アマガエルは今回の調査では全調査地点の98.6%で確認され、ほぼこの水田でも分布している普通種であった（第1. A 図）。本種は西三河平野部や濃尾平野での調査においても多くの地点で確認されており（第3表）、愛知県の平野部全体で低平地から山沿いまでごく普通に生息する種であると言える。

また、ヌマガエルも9割以上の水田で確認することができた（第1. E 図）。この結果も、西三河平野部や濃尾平野での調査と共通する（第3表）。しかし、5月と6月に分けて見てみると、新城市付近の山沿いの地域では5月しか鳴き声を確認することができなかった地点（第1. E 図中▲印）が集散的にみられたことが特徴的であった。東三河において、ヌマガエルが5～7月にかけて盛んに鳴き声を発する（山本, 2013）ことを踏まえると、繁殖期の中ほどに相当する6月に発音活性が下がったことは不可解である。

この問題に関しては、調査日の気象条件が影響している可能性がある。新城市内の6月の調査はいずれも2018年6月23日に行ったが、この日の気象条件を確認したところ、平均気温18.1℃と、この時期としては涼しい日であった（平年値23.4℃；気象庁HP <https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>にて2019年6月13日確認）。特に最高気温に着目すると、前日22日と翌日24日がそれぞれ30.2℃、28.7℃であったのに対し、23日は20.7℃であったので、日中は体感的には肌寒く感じられるほどであったと思われる。ヌマガエルは南方にルーツを持つカエルであり、日本本土は分布北限の1つである（Djong et al., 2011）。本



第2表. 同所的に生息が確認されたカエル（在来種に限る）の種数とその内訳。
"p" は生息が確認されたことを, "-" は確認されなかったことを示す。

Table 2. Number of species and species composition of native frogs co-occurring at each paddy.
"p" and "-" indicate the presence and absence of each species, respectively.

種数 Number of species	地点数 Number of localities	ニホン アマガエル <i>Hyla japonica</i>	トノサマガエル <i>Pelophylax nigromaculatus</i>	ナゴヤ ダルマガエル <i>Pelophylax porosus brevipodus</i>	ツチガエル <i>Glandirana rugosa</i>	ヌマガエル <i>Fejervarya kawamurai</i>	シュレーゲル アオガエル <i>Rhacophorus schlegelii</i>
0種	1	-	-	-	-	-	-
1種	3	p	-	-	-	-	-
	1	-	-	-	-	-	p
2種	40	p	-	-	-	p	-
	5	p	-	-	-	-	p
3種	24	p	-	-	-	p	p
	16	p	-	p	-	p	-
	14	p	-	-	p	p	-
	3	p	p	-	-	p	-
4種	9	p	-	p	-	p	p
	6	p	-	-	p	p	p
	5	p	-	p	p	p	-
	5	p	p	p	-	p	-
5種	6	p	-	p	p	p	p
	1	p	p	p	p	p	-

州での分布も温暖な西南部に限られる（松井・前田, 2019）。おそらくこのことと関連して、より北方にルーツを持つアマガエルやトノサマガエル等と比べると繁殖開始時期が遅く、東三河においても、より気温が上がってからでないと発音行動を始めない（山本, 2013）。こうしたことを踏まえると、この時期としては日中が顕著に涼しかった6月23日の気象条件が、ヌマガエルの繁殖活性を鈍らせた可能性は十分考えられる。実際、この日に調査した31地点のうち、5月の調査でヌマガエルが確認された地点は27地点に上ったが、その中でヌマガエルが再確認されたのは1地点のみであった。6月調査を他の日に行った108地点では、5月の調査でヌマガエルが確認された91地点中、86地点でヌマガエルが再確認されており、こうした数字からみても、録音日の特異的な気象条件が結果に影響を及ぼした可能性は多分にある。こうした現象を回避するため、同様の調査を行う際には特定の気象条

件の日、例えば雨天日や、気温が平年値から大きくはずれる日、風の強い日等は調査を避けることが望ましい。ただ、実際には天候を見て調査日程を急に変更することは容易ではなく、対応には限度もある。次善の策として、本研究のように1地点の調査日を複数回設定することで、分布情報の取りこぼしを軽減することができると考えられる。

ナゴヤダルマガエルは、西日本の各地で減少傾向にあるが（伊藤, 1998；上田, 1994）、愛知県内においては比較的多くの地点に生息していることが知られており、濃尾平野で行った調査では調査地点の65.2%の水田で確認された（第3表）。また、西三河・知多で行った調査では濃尾平野よりは少なかったものの、調査地点の32.2%で確認されている（島田・坂部, 2014a）。ただし、西三河地域では特に矢作川より東側（岡崎市、西尾市）では生息地が少ないように見受けられる（第1. C図）。今回の研究では、確認地点割合こそ西三河・

第1図. 東三河（各図右）及びそれ以外の愛知県、岐阜県（各図左）の平野部での鳴き声調査によって得られた水田棲在来カエル類の分布図。

A：ニホンアマガエル, B：トノサマガエル, C：ナゴヤダルマガエル, D：ツチガエル, E：ヌマガエル, F：シュレーゲルアオガエル, G：ウシガエル。東三河の図中でのプロットの意味は以下の通り。○：鳴き声が確認できなかった地点, ▲：5月のみ鳴き声が確認できた地点, ■：6月のみ鳴き声が確認できた地点, ●：5月、6月とも鳴き声が確認できた地点。東三河以外の分布図は確認なしを○、確認ありを●で示した。スケールバーは10 km。

Fig. 1. Distribution map of frogs in paddy fields of East Mikawa (right) and other lowland area of Aichi and Gifu Prefectures (left), recorded through acoustic surveys.

A: *Hyla japonica*, B: *Pelophylax nigromaculatus*, C: *P. porosus brevipodus*, D: *Glandirana rugosa*, E: *Rhacophorus schlegelii*, F: *Fejervarya kawamurai* and G: *Lithobates catesbeianus*. Marks in the right map are; Open circles: calls absent, closed triangles: calls only in May, closed squares: calls only in June, closed circles: calls in both. Marks in the left map are; Open circles: calls absent, Closed circles: calls present. Scale bars=10 km.

第3表. 東三河, 西三河・知多, 濃尾平野の各調査でそれぞれの種が確認された地点の割合. 種名の表し方については第1表を参照.
Table 3. Rates of paddies inhabited by each species calculated from studies of Nobi Plains, West Mikawa and Chita, and East Mikawa. For abbreviation of species name, see Table 1.

種名 Species	濃尾平野 Nobi Plains	西三河・知多 West Mikawa and Chita	東三河 East Mikawa
調査地点数 N	279	298	139
アマ Hj	98.6%	96.0%	98.6%
トノ Pn	31.5%	31.9%	6.5%
ダル Ppb	65.2%	32.2%	30.2%
ツチ Gr	8.6%	22.1%	23.0%
ヌマ Fk	98.6%	94.0%	92.8%
シュ Rs	12.2%	7.4%	36.7%
ウシ Lc	18.9%	5.4%	12.2%
出典 Citation	島田他 (2015)	島田・坂部 (2014a)	本研究

知多地域の調査と同程度だったが、その確認地点の多くが、新城市及び渥美半島周辺に局在しており、豊川・豊橋市域では確認地点が少なかった。このため、東三河における本種の分布パターンは、豊橋平野中心部に大きな空白地帯を抱えたような形となっている。こうした状況は、名古屋のような大都市であっても市街部を一步出ればナゴヤダルマガエルの産地が多数ある濃尾平野とは様相を異にしている。

ナゴヤダルマガエルの分布域は静岡県を東端としており、かつては沼津市付近まで生息が見られたが、最近の確実な生息地は浜松市、湖西市等の県西部に限られ、その生息密度もきわめて低いことが報告されている(国領, 2019)。これに対し、今回確認された新城市及び田原市のナゴヤダルマガエルの集団は、録音作業中や聞き取り中の印象では、多くの地点で際立って認識できる存在であり、その生息密度が低いようには感じられなかった。従って、この新城市及び田原市の集団は、現在ナゴヤダルマガエルが高密度でまとまった範囲に生息する地域としては東限に相当すると考えられる。

ツチガエルは、愛知県内ではヌマガエルとの混同が多く、標本の裏付けのある情報が不足しているとして情報不足種(DD)とされてきた(愛知県, 2009)。実際に調べてみると、たとえば濃尾平野では、北部の山沿いにはまとまった集団があるものの、平野部ではごく限られた箇所に孤立して残存しているのみであった(第1. D図; 島田ほか, 2015)。また、西三河地域の平野部では、安城市、知立市とその周辺地域には広域かつ高密度に生息しているが、その範囲を超えるとはほぼ生息が見られない(第1. D図; 島田・坂部,

2014a)。以上のような状況と比べると、東三河平野部での本種の分布はそれほど特定の地域に偏っているようには見受けられず、県内の他の平野部に比べると比較的普通に分布していると言えそうである。特に豊橋市街と豊川市街の境界部にあたる、比較的市街化の進んだ地域にもまとまって生息しているのは特徴的である。また渥美半島にもある程度まとまった生息地があり、本種の生息がきわめて限られている知多半島の状況とは対照的である(島田・坂部, 2014a, b)。

シュレーゲルアオガエルは、濃尾平野や西三河・知多の調査では山沿いの水田に多く確認されており、本研究でも同様の結果が得られた。本種は非繁殖期には森林で樹上生活を行うことから、繁殖地の周辺には湿潤な森林が不可欠であると考えられる。

今回の調査で、トノサマガエルはごく限られた地点でしか確認することができなかった。実際に録音作業や聞き取りを行うと、本種は常に発音行動を行っているわけではなく、断続的に鳴いては停止する傾向が強いように感じられ、自動録音装置によって録音を行った先行研究でも、明らかに繁殖期間中と思われる時期にしばしば鳴き声の確認できない日が散見される(山本, 2013; Noha et al., 2018)。従って、本種は今回の調査対象種の中では最も本手法を適用しにくい種であると考えられ、生息範囲は実態よりかなり過小評価されている可能性がある。ただ、本研究とはほぼ同じ手法を用いた島田ほか(2015)が濃尾平野の水田の31.5%からトノサマガエルを記録していることを考えると、単なる手法上の問題のみでトノサマガエルが記録されにくかったとも言い切れず、東三河地域のトノサマガエルの生息状況に関しては不明点の残る結果となった。

この結果に対する1つの仮説として、東三河のトノサマガエルの繁殖の進行が濃尾平野のそれより早く、5月下旬の調査でも既に繁殖のピークが終了していた地点が多かった可能性が考えられる。島田ほか(2015)の濃尾平野の調査では、5月下旬の段階で未湛水だった水田は全体の25.4% (68水田/268水田) に及び、特に平野北部においてそうした水田が目立ったのに対し、今回の東三河における調査では5月下旬に未湛水だった水田は全体の6.5% (9水田/139水田) に過ぎず、全体的に濃尾平野に比べて水張が早い傾向が認められる。本種の成体は越冬明け直後の4月には既に繁殖できる状態にあり、降雨で水が溜まるような場所では水張前にも産卵するが、乾田でも、一部の水田に水が引かれれば、すぐにそこに集まって産卵する(芹沢, 1983, 1985)。年1回産卵であるため、一通り田植えが終わった頃には繁殖期のピークは過ぎている(芹沢俊介氏私信)。以上を踏まえると、濃尾平野に比べて東三河の方が水田耕作のサイクルが早かったために本種の生息情報の取りこぼしが多くなってしまっていた可能性が考えられ、調査時期を早めることで確認地点はもっと増えることが考えられる。

ウシガエルは、新城市や豊川市、豊橋市の山沿いや、渥美半島で分布が確認された。本種は北米原産の侵略的外来生物であり、自然繁殖個体群が全国各地に定着している(松井・前田, 2018)。本調査では限られた地域でのみ確認されたが、これは調査地を水田に限ったことに影響されていると考えられ、実際には東三河の平野部には広く分布している種である(愛知県移入種データブック検討会, 2012)。本種は、在来の小動物相に甚大な影響を及ぼすため、県内における水田への進出が今後も拡大するのかどうか、動向に注意が必要である。

以上に述べてきたように、同じ愛知県内の平野部でも地域によってカエル相にはある程度違いが見られた。特にナゴヤダルマガエルに関しては、東三河の集団が亜種としての東限に近い個体群である点や、豊橋平野の中心部に分布の空白が見られる点等から、今後の動向に注意が必要である。愛知県は、都市の近郊でも水田に比較的多くの種のカエル類が見られ、水田棲カエル相に恵まれた環境と言える。こうした環境を次世代に残すためにも、カエル類の種ごとの動向には常に注視しておく必要がある。今後も様々な手法を用いたモニタリングを継続してゆきたい。

謝 辞

本研究の野外調査にあたり、石橋 亮、川合 恵、三田真紀の各氏の御協力をいただきました。ここに厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 愛知県両生類・は虫類研究会, 1996. 愛知県の両生類・は虫類. 愛知県農地林務部自然保護課, 名古屋, 117 p.
- 愛知県環境調査センター(編), 2009. 愛知県の絶滅のおそれのある野生生物 レッドデータブックあいち 2009 動物編. 愛知県環境部自然環境課, 名古屋, 649 p.
- 愛知県移入種データブック検討会(編), 2012. 愛知県の移入植物 ブルーデータブックあいち 2012. 愛知県環境部自然保護課, 名古屋, 225 p.
- Djong, T. H., Matsui, M., Kuramoto, M., Nishioka, M., and Sumida, M., 2011. A new species of the *Fejervarya limnocharis* complex from Japan (Anura, Dicroglossidae). *Zoological Science*, **28**: 922–929.
- 長谷川雅美, 1998. 水田耕作に依存するカエル類群集. 江崎保男・田中哲夫(編)水辺環境の保全—生物群集の視点から—. 朝倉書店, 東京, 53–66.
- 伊藤邦夫, 1998. 岡山県のダルマガエルの生息状況と保護に関する調査・研究. 日本私学教育研究所紀要, **33** (2): 165–178.
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室(編), 2014. レッドデータブック 2014 3 爬虫類・両生類. ぎょうせい, 東京, 153p.
- 加藤貞亨, 2012. 新城市内のカエル類の生息状況 (1). 鳳来寺山自然科学博物館館報, (41): 94–96.
- 加藤貞亨・小椋克好, 2013. 新城市内のカエル類の生息状況 (2). 鳳来寺山自然科学博物館館報, (42): 35–38.
- 川村 浩・加藤貞亨, 2014. 新城市の両生類. 加藤貞亨(編)新城市の自然誌=昆虫・動物編=. 新城市立鳳来寺山自然科学博物館, 新城, 287–292.
- 國領康弘, 2019. ナゴヤダルマガエル. 静岡県自然環境保護調査委員会(編)まもりたい静岡県の野生生物 2019—改訂版 静岡県レッドデータブック—<動物編>. 静岡県, 静岡, 164p.
- 松井正文・前田憲男, 2018. 日本産カエル大鑑. 文一総合出版, 東京, 272p.
- 水谷正一(編著), 2007. 水田生態工学入門—農村の生きものを大切に—. 農山漁村文化協会, 東京, 204p.
- 島田知彦・坂部あい, 2014a. 西三河平野部の水田におけるツチガエルの分布. 豊橋市自然史博物館研究報告, (24): 7–15.

- 島田知彦・坂部あい, 2014b. 知多半島におけるツチガエルの生息地の一例. 豊橋市自然史博物館研究報告, (24): 33-35.
- 島田知彦・田上正隆・楠田哲士・藤谷武史・高木雅紀・河合敏雅・堀江真子・堀江俊介・波多野順・廣瀬直人・池谷幸樹・国崎 亮・須田暁世・坂部あい, 2015. 濃尾平野に生息する水田棲カエル類の分布状況. 豊橋市自然史博物館研究報告, (25): 1-11.
- 島田知彦, 2018. 両生類. 愛知県環境部自然環境課(編) 愛知県の生物多様性 グリーンデータブックあいち 2018. 愛知県環境部自然環境課, 名古屋, (p. B-1-B-10).
- 武田芳男・愛甲重成, 1999. 両生・爬虫類. 豊橋市自然環境保全基礎調査報告書. 豊橋市保健環境部環境対策課, 豊橋, 403-420.
- 上田博昭, 1994. 絶滅の危機せまるダルマガエル. 兵庫陸水生物, 45: 43-51.
- 山本康仁, 2012. 東三河地域の土地利用の異なる2地点におけるカエル類の音声モニタリング. 豊橋市自然史博物館研究報告, (22): 13-18.

(要 旨)

渋谷悠里菜・浅香智也・市川葉子・大井章豊・小鹿 亨・近藤洋一郎・榊原正己・鈴木明子・立脇隆文・立脇菜里・西 浩孝・西田美紀・饒波希衛・長谷川道明・富谷拓幹・山上将史・山田哲也・島田知彦: 東三河地域に生息する水田棲カエル類の分布状況

愛知県東三河地域平野部の137水田において、5月下旬と6月下旬に1回ずつICレコーダーで音声録音する方式で水田棲カエル類の分布調査を行った。その結果、7種のカエル類の東三河における分布概要が明らかになった。絶滅危惧種ナゴヤダルマガエルは、新城市及び田原市周辺に集中して分布しており、豊橋平野の中心部では生息地点が少なかった。この結果は、市街部のすぐ近くでも本種の生息地点が多く知られる濃尾平野や西三河地域とは対照的である。一方、濃尾平野及び西三河できわめて局所的な分布を示すツチガエルは、東三河では各地に生息しており、豊橋・豊川市街部に近い地域にもある程度まとまった産地が見られた。濃尾平野及び西三河地域の調査で比較的頻繁に観察されたトノサマガエルの情報はごく限られた地点からしか得られなかった。本研究の調査水田で見ると、東三河地域の水田への水張は濃尾平野に比べて明らかに早く、それを踏まえると、5月下旬の調査でもこの種の繁殖期のピークは既に終了していた可能性が考えられる。