

原著論文

神奈川県厚木市中荻野地区で捕獲されたアフリカツメガエルと
ウシガエルの胃内容物についてDiet of *Xenopus laevis* and *Lithobates catesbeianus* Trapped in Nakaogino
Area, Atsugi, Kanagawa Prefecture, Japan松本涼子¹⁾・諏訪部 晶²⁾・荻部治紀¹⁾Ryoko MATSUMOTO¹⁾, Sakae SUWABE²⁾ & Haruki KARUBE¹⁾

Abstract. Atsugi Children's Wood Park is located in Nakaogino, Atsugi, Kanagawa Prefecture. Since 2015, two alien species, African clawed frogs (*Xenopus laevis*) and American bullfrogs (*Lithobates catesbeianus*), have been found in ponds and waterways that were newly created in this park, an area previously occupied by disused rice-fields. These new ponds are important habitats for several rare endemic species, including two odonates, the Siberian winter damselfly (*Sympecma paedisca*) and the Four-spotted chaser dragonfly (*Libellula quadrimaculata*). The primary threat posed by the two alien frog species is considered to be predation, and we therefore examined the stomach contents of individual frogs trapped in this park. The results indicate that the diet of *Xenopus laevis* is dominated by aquatic arthropods, especially larval Odonata, although a Japanese Eight-barbel loach (*Lefua echigonia*), an Endangered IB species in the Red data book of Kanagawa Prefecture, was also identified. *Lithobates catesbeianus*, on the other hand, preyed on various arthropods, more than half of which were terrestrial species. However, *L. catesbeianus* fed less frequently on aquatic species than *X. laevis*, larval odonates were again dominant among its aquatic prey. The predation pressure exerted by the two alien species on *Sympecma paedisca* and *Libellula quadrimaculata* could not be determined decisively in this study, given the number of sampled individuals and the limited sampling-period. However, as the artificial ponds are small, with few places to escape from predators, the alien species could be threat to any vertebrate or invertebrate living there. The invasion of alien species into newly built ponds in the Atsugi Children's Wood Park has continued, despite continued monitoring. Active control of alien species is crucial for conservation of rare endemic species in this area.

Key words: Amphibia, Anura, Alien species, Endemic species

はじめに

¹⁾ 神奈川県立生命の星・地球博物館
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 499
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History,
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan
* 松本涼子 : r-matsumoto@nh.kanagawa-museum.jp
荻部治紀 : paruki@nh.kanagawa-museum.jp

²⁾ あつぎこどもの森クラブ、神奈川トンボ調査・保全ネットワ
ーク
〒243-0014 神奈川県厚木市旭町3-12-11
Atsugi Children's Wood Club, Kanagawa Dragonfly
Research and Conservation Network
3-12-11, Asahi, Atsugi, Kanagawa 243-0014, Japan
諏訪部 晶 : s.k-suwabe@athena.ocn.ne.jp

アフリカ大陸中南部を原産地とするアフリカツ
メガエル *Xenopus laevis*、および北米東部を原産
地とするウシガエル *Lithobates catesbeianus* は、日
本に限らず、世界各国に導入され、在来種の捕食
被害が大きな問題となっている外来生物である。

アフリカツメガエルは、成体でも側線器を保
持し (Elepfandt, 1996)、骨盤などに泳ぎに適し
た形態が認められることから (Videler & Jorna,
1985)、水生適応した種として知られている。本

種は実験動物やペットとして世界各地で導入され、ヨーロッパ (Measey, 1998, 2001; Amaral & Rebelo, 2012)、南米及び北米 (Lobos & Measey, 2002) などにおいて、野外定着が報告されてきた。本種の食性は、幼生では底生生物、動物プランクトン、貝類が大部分を占めている。成体では、両生類や魚類といった脊椎動物が含まれていることから、非選択性の捕食傾向が強く (Measey, 1998)、特にメスよりオスの方がより多様な分類群を捕食していることが知られている (Amaral & Rebelo, 2012)。北米ではアフリカツメガエルによる準絶滅危惧種のハゼ類の捕食被害、シチリア島やチリでは在来のカエルの生息環境を圧迫する要因として危惧されている (Lafferty & Page, 1997; Lillo *et al.*, 2011; Lobos & Measey, 2002)。日本では、1954年に神奈川県江ノ島水族館で初めて本種が輸入・飼育されて以来、実験動物・ペット・教材として幅広く利用されてきた。日本における野生化は早い段階で懸念されており、2005年に施行された「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」では要注意外来生物に指定され、これまでに和歌山県田辺市 (環境省, online)、静岡県浜松市 (荒尾・北野, 2006)、千葉県の利根川下流域 (小林・長谷川, 2005; 光岡ほか, 2011) における定着が示唆されている。なお、2015年、生態系被害防止外来種リストの作成に伴い、アフリカツメガエルはその他の対策外来種に指定されている。神奈川県内では、藤沢市鵠沼において、1998年に捕獲されているが、同地域におけるその後の調査では発見されていない (小林・長谷川, 2005)。国内の野生個体について、成体のアフリカツメガエルの胃内容物に関しては、千葉県利根川下流で捕獲された個体から、水生昆虫 (シマケシゲンゴロウ *Coelambus chinensis*)、ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus* などが確認されている (光岡ほか, 2011)。神奈川県の捕獲個体については、卒業研究の題材になってはいるが、公表されていない。

一方、アカガエル科ウシガエルは北米東部に広く自然分布し、沼や湖、河川の近くに生息する水生傾向の強い種である (Contant & Collins, 1991)。これまで、ペットや食用として南米 (Sanabria *et al.*, 2005; Laufer *et al.*, 2008)、ヨーロッパ (Ficetola *et al.*, 2006)、アジア (Wang *et al.*, 2007) など世界各国に導入されてきた。ウシガエルの大きな体サイズ、幅広い食性、高い生息密度といった環境適応能力の高さから他の分類群に及ぼす生態的影響が多く、多くの国々で懸念されてきた (Stumpel, 1992; Kiesecker & Blaustein, 1998; Pearl *et al.* 2004)。実際、既存種や環境に与

える影響は、実験や野外調査からも示されている (Alford & Richards, 1999; Blaustein & Kiesecker, 2002; Lawler *et al.*, 1999; Lanoo *et al.*, 1994)。また、ウシガエルは世界的な両生類の個体数減少を引き起こしているカエルツボカビ症の媒介者としても問題視されている (Hanselmann *et al.*, 2004)。ウシガエルの広い食性の内訳の大部分が昆虫 (56%) であり、脊椎動物はほんの一部にしか過ぎない (2%) ことが南米コロンビア共和国において報告されている (Daza & Castro, 1999)。日本については、1918年に食用・養殖用を目的として導入されて以来、日本列島のほぼ全域と周辺島に定着している (Maeda & Matsui, 1999)。ウシガエルは2005年12月に特定外来生物に指定され (2006年2月施行)、その後2015年生態系被害防止外来種リストにも掲載された。ウシガエルは総合対策外来種のうち、重要対策外来種に指定されている。神奈川県においては、横浜市 (大澤ほか, 2002)、茅ヶ崎市 (岸, 2015)、藤沢市 (勝呂ほか, 2006)、小田原市 (勝呂ほか, 2006)、大和市 (公益財団法人大和市スポーツ・よか・みどり財団, online)、相模川中流域 (伊藤ほか, 2010) など、広範囲の分布が確認されている。国内におけるウシガエルの胃内容物は、これまで多数の報告がある。中には脊椎動物 (在来種) も含まれている。例えば、ニホンアカガエル *Hyla japonica* の幼生 (平井, 2004)、ニホンアカガエル *Rana japonica*、トノサマガエル *Pelophylax nigromaculatus*、ヌマガエル *Fejervarya kawamurai* などの成体 (平井, 2005, 2006a)、アカハライモリ *Cynops pyrrhogaster* の幼体 (平井, 2006b) である。さらには、ウシガエルの亜成体のメスの胃から、ウグイス *Horornis diphone* が報告されている (木村ほか, 2016)。佐藤・西原 (2017) は、岩手県南部のウシガエルが多産する調査地で、ニホンアカガエル、ヤマアカガエル、トウキョウダルマガエルなどのカエル類、ネズミ類、水生昆虫のうち大型種のガムシやゲンゴロウ類、ヤンマ類などの胃内容物を報告している。脊椎動物の捕食事例は多数あるものの、捕食される動物群全体の中では脊椎動物の割合は低く、成体のウシガエルでは陸生よりも水生動物の捕食傾向にあることが示唆されている (Dontchev & Matsui, 2016)。

筆者の一人 (諏訪部) は、神奈川県厚木市中荻野周辺地に生息する動物相の調査に従事すると共に、2016年に同地域に開園した「あつぎこどもの森公園」の湿地再生にも携わってきた (Fig. 1, 2)。同園の造設に先立ち、2015年3月に廃田を利用して沈砂池用の池 (幅7m×長さ8m×深さ1m) と貯水用のため池 (7m×24m×1m)



Fig. 1. A map showing the research point, Atsugi Children's Wood Park (A), Atsugi, Kanagawa. The figure is modified from the map published by Geospatial Information Library (URL: <https://maps.gsi.go.jp>).

図 1. 本研究の調査地点 (A)、神奈川県厚木市中荻野の「あつぎこどもの森公園」。原図には地理院地図 (電子国土 Web) (URL: <https://maps.gsi.go.jp>) を用いた。



Fig. 2. A map of the Atsugi Children's Wood Park and the Benten pond located nearby: A, pond 1; B, pond 2; C, waterway; D, rice field; E, Benten pond. The figure is modified from the information map of the park.

図 2. あつぎこどもの森公園及び隣接する弁天山の池の見取り図。公園案内図を一部改変。

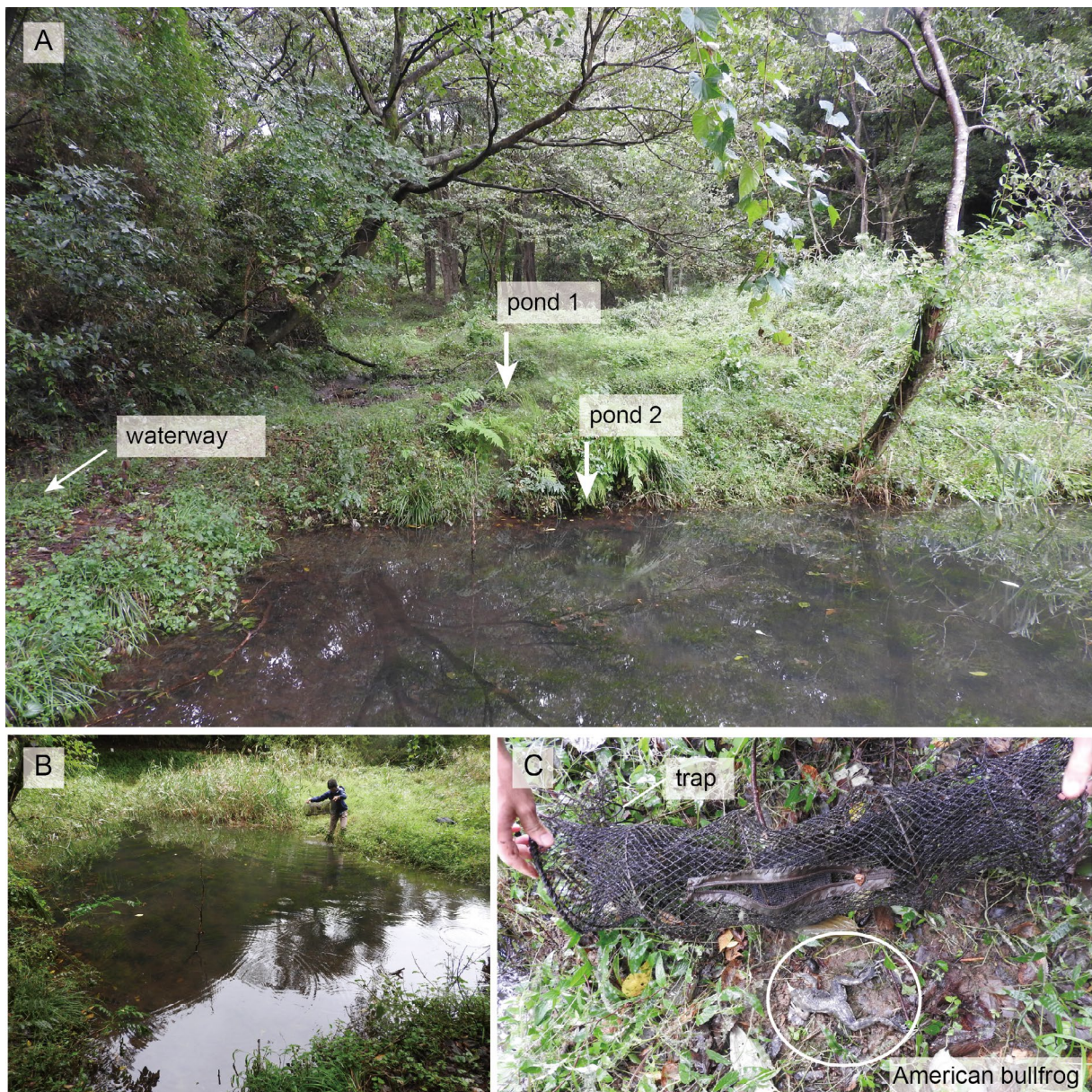


Fig. 3. Two newly build ponds in the Atsugi Children's Wood Park in 2015; A, pond 1 and 2 where American bullfrogs (*Lithobates catesbeianus*) and African clawed frogs (*Xenopus laevis*) were trapped; B, a view of pond 2; C, an American bullfrog trapped in the pond 2.

図3. 2015年にあつぎこどもの森公園に新設されたため池(A-B). ため池2のトラップで捕獲されたウシガエル(C).

が新設された (Fig. 3)。しかし、同園から、150 m の距離に隣接した池 (通称：弁天山の池) には、以前からアフリカツメガエル及びウシガエルの生息及び繁殖が確認されていたため、新設された園内水域 (ため池、ヨシ原、水田など) の生態系への影響が懸念された。そこで、これらの園内の水域に新たに定着する水生生物を記録する目的で、池の造設と同時にモニタリング調査 (水網を用いた掬い取り) を行った。この予備調査の結果、2015 年 7 月にアフリカツメエルが、2015 年 9 月にウシガエルが確認された。新設のため池にはオツネトンボ *Sympecma paedisca* やヨツボシトンボ *Libellula quadrimaculata* など希少種が定着していたため、これら在来種への捕食被害が心配され

た。そこで、アフリカツメガエル及びウシガエルを確認した直後からトラップを継続設置し、捕獲及び胃内容物から在来生物に及ぼす直接的影響を調査した。本研究では、2015–2019 年の両種の捕獲状況及び、アフリカツメガエル (2015–2016 年分) とウシガエル (2016 年分) の胃内容物の解析結果について報告する。

研究材料及び手法

2015–2019 年にかけて神奈川県厚木市中荻野あつぎこどもの森公園内の水路、水田、ヨシ原、ため池に計 19 個のトラップ (アナゴカゴ) を継続して設置した (Fig. 2)。水田・水路・ヨシ原には

直径の小さなカゴ (φ 15 × 65 cm)、ため池には大きめのカゴ (φ 30 × 65 cm 及び φ 39 × 72 cm) を用いた (Fig. 3C)。水田にはアカハライモリやヤマアカガエルなどの在来種の混獲が心配されたため、冬季以外は月 5~9 回網を引き上げ、捕獲物を確認する際、混獲される在来生物については放流した。調査期間に捕獲された外来生物であるアフリカツメガエル 22 個体及び、ウシガエル 145 個体については 70%エタノールで固定し、体重・体長を計測した後、胃の内容物を抽出した。この胃内容物は、乾燥させて昆虫標本用の昆虫台紙に貼り付け同定作業を行った。同定された昆虫は、体の一部が残存する程度の保存状況のものが多かったが、可能な限り種同定を行った。同定された昆虫については、それぞれの種の生息環境から「水生」と「陸生」に分類した。特にトンボ類のように、成長段階で生活圏が異なるものは、それぞれのステージに合わせて生活圏の分類を行った。成虫のトンボのうち、水辺を主な生活圏とする種であっても陸生に分類したが、アメンボ類などのように水面に接して生息する種については「水表面」に分類した。アフリカツメガエル (KPM-NFA 203–212, 310–311, 316, 331–335, 351–354) 及びウシガエル (KPM-NFA 312–321, 336–344, 355–481) の検体は液浸標本として、胃内容物は乾燥標本として神奈川県立生命の星・地球博物館 (KPM: Kanagawa Prefectural Museum of Natural History) に登録・収蔵した (Table 1, 2)。

結 果

1. 捕獲状況

アフリカツメガエル (2015–2019 年) 及びウシガエル (2016–2019 年) の捕獲状況を Fig. 4, 5 に示した。2015 年 7 月、造園中の「あつぎこどもの森公園」内の水田及びため池において、9 体のアフリカツメガエルが初めて捕獲された (Fig. 4)。その翌月、園内の水田、ため池、水路で 251 個体が捕獲されたのをピークに、徐々に捕獲数は減少してきた。2016 年 10 月に園内の水田で 1 個体が捕獲されたのを最後にトラップで同種を捕獲することはなかったが、2019 年 10 月 26 日に 1 個体が捕獲された。2015 年 7 月～2019 年 10 月までの同地におけるアフリカツメガエルの総捕獲数は 341 個体であったが、全て変態後の個体であり、幼生は確認されなかった。また、卵塊も発見されていない。これら駆除された個体のうち、2015 年 11 月捕獲の 10 個体、2016 年 5 月～9 月捕獲の 12 個体は胃内容物の調査に用いられた。

ウシガエルが最初に確認されたのは 2015 年だが、捕獲数のカウントは翌年 5 月より開始された。2016 年 5 月～2019 年 10 月の期間に捕獲された個体数の推移から、毎年、繁殖期を終えて冬眠に入るまでの期間である、9～11 月頃で捕獲数のピークを迎えている (Fig. 5)。ピーク時の捕獲数は一ヶ月あたり 120 個体近かったが、2018 年以降では 100 個体以下に減少している。捕獲個体

Table 1. Specimen list of *Xenopus laevis* captured during 2015–2016 with body size and stomach contents

表 1. 2015–2016 年に捕獲されたアフリカツメガエルの計測値及び胃内容物

Specimen No.	Sex	Snout-vent length (mm)	Body weight (g)	Prey items	胃内容物	Stage/Elements	Prey habitat	Date	Trapped location	捕獲場所
KPM-NFA 203	M	44	-	-	-	-	-	20151129	pond 2	ため池 2
KPM-NFA 204	F	47	-	unidentified	不明	-	-	20151129	pond 2	ため池 2
			-	unidentified	不明	-	-			
			-	unidentified	不明	-	-			
KPM-NFA 205	M	46	11.9	-	-	-	-	20151129	pond 2	ため池 2
KPM-NFA 206	F	49	-	unidentified	不明	-	-	20151129	pond 2	ため池 2
KPM-NFA 207	M	49	13.7	-	-	-	-	20151129	pond 2	ため池 2
KPM-NFA 208	F	50	-	Aeshnidae	ヤンマ科の一種 (幼虫)	larvae	A	20151129	pond 2	ため池 2
KPM-NFA 209	F	44	11.4	-	-	-	-	20151129	pond 2	ため池 2
KPM-NFA 210	-	46	-	-	-	-	-	20151129	pond 2	ため池 2
KPM-NFA 211	M	48	-	<i>Sigara substriata</i>	コミズムシ	-	-	20151129	pond 2	ため池 2
KPM-NFA 212	-	52	-	Lepidoptera	チョウ目の一種 (幼虫)	larvae	T	20151129	pond 2	ため池 2
			-	<i>Agabus japonicus</i>	マメゲンゴロウ	-	A			
			-	? <i>Xenogryllus marmoratus</i>	マツムシ?	-	T			
KPM-NFA 310	M	69	17	Araneae	クモ目の一種 (脚)	legs	A	20160524	rice-field	水田
			-	<i>Lestes</i> sp.	アオイイトトンボ属の一種 (幼虫)	larvae	A			
KPM-NFA 311	M	66	22	Libellulidae	トンボ科の一種 (幼虫)	larvae	A	20160524	rice-field	水田
KPM-NFA 316	F	56	13	<i>Lefua echigonia</i>	ホトケドジョウ	-	A	20160513	pond 2	ため池 2
KPM-NFA 331	M	65	30.7	-	-	-	-	20160624		
KPM-NFA 332	M	60	25.9	-	-	-	-	20160624		
KPM-NFA 333	F	58	25.1	Coenagrionidae	イトトンボ科の一種 (尾鰭先端)	caudal gill	A	20160624		
KPM-NFA 334	F	56	20.1	? <i>Odontomyia garatas</i>	コガタノミズアブ (幼虫)?	larvae	A	20160624		
KPM-NFA 335	M	45	8.1	<i>Lestes</i> sp.	アオイイトトンボ属の一種 (幼虫)	larvae	A	20160624		
			-	unidentified	不明	-	-			
			-	Libellulidae	トンボ科の一種 (幼虫)	larvae	A			
			-	<i>Sternolophus rufipes</i>	ヒメガムシ	-	A			
KPM-NFA 351	M	68	46	-	-	-	-	201609**		
KPM-NFA 352	M	57	23	-	-	-	-	201609**		
KPM-NFA 353	F	53	24	Libellulidae	トンボ科の一種 (幼虫)	larvae	A	201609**		
KPM-NFA 354	F	52	15	Tipulidae	ガガンボ科の一種 (蛹)	pupa	A	201609**		
			-	unidentified	不明	-	-			

Abbreviations in prey habitat: A, aquatic; T, terrestrial.

Table 2. Specimen list of *Lithobates catesbeianus* captured in 2016 with body size and stomach contents

表 2. 2016 年に捕獲されたウシガエルの計測値及び胃内容物

Specimen No.	Sex	Snout-vent length (mm)	Body weight (g)	Prey items	胃内容物	Prey habitat	part of body	Date
KPM-NFA 312	M	94	57	Araneae	クモ目の一種	T		20160524
KPM-NFA 313	M	70	20	<i>Gerris latiabdominis</i> <i>Orthetrum triangulare melania</i>	ヒメアメンボ オオシオカラトンボ(幼虫)	WS A	larvae	20160524
KPM-NFA 314	M	63	15	<i>Gerris gracilicornis</i> Gerridae <i>Gerris latiabdominis</i> <i>Gerris gracilicornis</i> Araneae Lepidoptera	コセアカアメンボ アメンボ科の一種(体の一部) ヒメアメンボ コセアカアメンボ クモ目の一種(脚) チョウ目の一種(幼虫)	WS WS WS T T	part of body legs larvae	20160513
KPM-NFA 315	F	70	20	-	-	-	-	20160513
KPM-NFA 317	F	54	10	-	-	-	-	20160508
KPM-NFA 318	F	70	27	-	-	-	-	20160513
KPM-NFA 319	F	77	46	Polydesmidae <i>Osphya orientalis</i> <i>Paracercion calamorum calamorum</i> Coenagrionidae Coenagrionidae <i>Paracercion calamorum calamorum</i> <i>Paracercion calamorum calamorum</i> unidentified	オビヤスデ科の一種 アオオビナガクチキ クロイトトンボ イトトンボ科の一種(翅) イトトンボ科の一種(翅) クロイトトンボ(胸部) クロイトトンボ(胸部) 不明	T T T T T T	wing wing trunk trunk	201605**
KPM-NFA 320		79	30	-	-	-	-	201605**
KPM-NFA 321		63	17	-	-	-	-	201605**
KPM-NFA 336		90	65.2	<i>Gerris latiabdominis</i> <i>Hydrochara affinis</i> <i>Sternolophus rufipes</i> Libellulidae	ヒメアメンボ コガムシ ヒメガムシ トンボ科の一種(幼虫)	WS A A A	larvae	20160624
KPM-NFA 337		87	60.9	Aeshnidae Aeshnidae	ヤンマ科の一種(幼虫) ヤンマ科の一種(幼虫)	A A	larvae	20160624
KPM-NFA 338		83	42.7	Araneae Araneae Araneae	クモ目の一種 クモ目の一種 クモ目の一種	T T T		20160624
KPM-NFA 339		74	32.8	-	-	-	-	20160624
KPM-NFA 340		78	37.3	<i>Poecilocoris lewisi</i> <i>Sastrapta esakii</i> <i>Gerris latiabdominis</i> Araneae Elateridae	アカスジキンカメムシ エサキモンキツノカメムシ ヒメアメンボ クモ目の一種 コメツキムシ科の一種	T T WS T T		20160624
KPM-NFA 341		75	36.2	Odonata	トンボ脚	T	legs	20160624
KPM-NFA 342		79	29.4	<i>Gerris latiabdominis</i> <i>Pseudothemis zonata</i> Libellulidae Gryllotalpidae	ヒメアメンボ コシアキトンボ(幼虫) トンボ科の一種(幼虫) ケラ科の一種	WS A A T	larvae larvae	20160624
KPM-NFA 343		59	17.6	-	-	-	-	20160624
KPM-NFA 344		48	8.8	Elateridae <i>Anoplophenus cyanescens</i> unidentified	コメツキムシ科の一種 キベリゴモクムシ 不明	T T		20160624
KPM-NFA 355		99.5	116	Araneae Coleoptera	クモ目の一種 コウチュウ目の一種(脚)	T T	legs	201609**
KPM-NFA 356		75.4	53	-	-	-	-	201609**
KPM-NFA 357		81.8	60	-	-	-	-	201609**
KPM-NFA 358		88	72	-	-	-	-	201609**
KPM-NFA 359		98	110	Araneae Araneae Araneae Araneae Araneae Araneae Araneae Libellulidae <i>Orthetrum</i> sp.	クモ目の一種(頭部) クモ目の一種(脚) クモ目の一種 クモ目の一種 クモ目の一種(脚) クモ目の一種(脚) クモ目の一種(脚) トンボ科の一種(幼虫) シオカラトンボ属の一種(幼虫)	T T T T T T T A A	head legs legs legs legs larvae larvae	201609**
KPM-NFA 360		79	53	-	-	-	-	201609**
KPM-NFA 361		91	66	-	-	-	-	201609**
KPM-NFA 362		77	45	-	-	-	-	201609**
KPM-NFA 363		63	19	-	-	-	-	201609**
KPM-NFA 364		60	18	-	-	-	-	201609**
KPM-NFA 365		78	48	-	-	-	-	201609**
KPM-NFA 366		83	60	Gerridae Araneae Araneae <i>Aqrypnum</i> sp. <i>Pheropsophus jessoensis</i> <i>Lachnocrepis prolixa</i> Coleoptera <i>Pseudothemis zonata</i> Formicidae unidentified unidentified	アメンボ科の一種(体の一部) クモ目の一種 クモ目の一種 サビキコリ属の一種 ミイデラゴミムシ トックリゴミムシ コウチュウ目(脚) コシアキトンボ(幼虫) アリ科の一種 何かの大顎 不明	WS T T T T T T A T	legs larvae mandible	201609**
KPM-NFA 367	M	127	158	-	-	-	-	20161018
KPM-NFA 368	F	97	101	-	-	-	-	2016****
KPM-NFA 369	M	72	33	-	-	-	-	2016****
KPM-NFA 370	M	42	5.9	-	-	-	-	2016****
KPM-NFA 371	M	40	4.7	<i>Orthetrum albistylum</i> <i>Sympetrum eroticum eroticum</i>	シオカラトンボ(幼虫) マユタテアカネ(成虫)	A T	larvae adult	2016****
KPM-NFA 372	M M M	41	4.2	Araneae <i>Polycanthona melanictera</i> unidentified	クモ目の一種 ヤブヤンマ(幼虫) 不明	T A	larvae	2016****

Table 2. Continued

表 2. 続き

KPM-NFA 373	F	38	4.4	-				2016****
KPM-NFA 374	F	36	3.4	unidentified	不明			2016****
KPM-NFA 375	F	39	4.2	Tipulidae <i>Pristomyrmex punctatus</i> unidentified	ガガンボ科の一種 アミメアリ 不明	T T		2016****
KPM-NFA 376	M	37	4.1	<i>Sympetrum</i> sp. <i>Polycanthagyna melanictera</i>	アカネ属(幼虫) ヤブヤンマ(幼虫)	A A		
KPM-NFA 377	M	37	4	Aeshnidae ? <i>Diastrommena apicalis</i> unidentified unidentified	ヤンマ科(幼虫) カマドウマ? 不明 不明	A T	larvae	2016****
KPM-NFA 378	M	48	13.4	Polydesmidae <i>Platynus protensus</i> unidentified unidentified <i>Armadillidium vulgare</i>	オビヤスデ科の一種 コヒラタゴミムシ 不明昆虫(翅) 不明 ダンゴムシ	T T T T	wings	20161025
KPM-NFA 379	M	39.5	8.8	<i>Hypera zoilus</i> Lepidoptera <i>Lasius</i> sp.	オオタコゾウムシ チョウ目の一種(幼虫) ケアリ属	T T T	larvae	20161025
KPM-NFA 380	M	40	7.2	<i>Sternolophus rufipes</i> unidentified	ヒメガムシ 不明	A		20161025
KPM-NFA 381	F	39	6.2	-				20161025
KPM-NFA 382	M	35.5	4.4	Aphididae Araneae Diptera	アブラムシ科の一種 クモ類 ハエ類	T T T		20161025
KPM-NFA 383	F	35	4.4	Polydesmidae Insect indet. Diptera <i>Lasius</i> sp. unidentified unidentified unidentified	オビヤスデ科の一種 昆虫綱(翅) ハエ類 ケアリ属 不明 不明 不明	T T T T	wing	20161025
KPM-NFA 384	M	32	3.3	-				20161025
KPM-NFA 385	M	51	9.6	Araneae <i>Anax nigrofasciatus nigrofasciatus</i> <i>Cercion calamorum calamorum</i> <i>Anax nigrofasciatus nigrofasciatus</i> <i>Polycanthagyna melanictera</i> <i>Anax nigrofasciatus nigrofasciatus</i>	クモ目(脚) クロスジギンヤンマ(幼虫) クロイトトンボ(幼虫) クロスジギンヤンマ ヤブヤンマ(幼虫) クロスジギンヤンマ(幼虫)	T A A A A A	legs larvae larvae larvae larvae	20161008
KPM-NFA 386	M	35	3.7	unidentified	不明			20161008
KPM-NFA 387	F	47	7.3	<i>Macroscytus japonensis</i>	ツチカメムシ	T		20161106
KPM-NFA 388	M	50	11.8	-				20161106
KPM-NFA 389	M	46	7.4	-				20161106
KPM-NFA 390	F	38	4.9	-				20161106
KPM-NFA 391	M	37	4.4	<i>Amara simplicidens</i> Geophilomorpha	コマルガタゴミムシ ジムカデ目	T T		20161106
KPM-NFA 392	F	32	3.8	-				20161106
KPM-NFA 393	M	35	3.5	-				20161106
KPM-NFA 394	F	34	3.4	-				20160917
KPM-NFA 395	M	35	4.5	-				20160917-20161002
KPM-NFA 396	M	33	3.3	-				20160917-20161002
KPM-NFA 397	M	35	3.6	<i>Platynus magnus</i>	オオヒラタゴミムシ	T		20160917-20161002
KPM-NFA 398	M	36	4.5	-				20160917-20161002
KPM-NFA 399	F	35	3.6	-				20160917-20161002
KPM-NFA 400	M	45	9.1	-				20160917-20161002
KPM-NFA 401	F	34	3.5	-				20160917-20161002
KPM-NFA 402	M	36	4.1	<i>Dimorphopterus</i> sp. Formicidae unidentified	ナガカメムシ属の一種 アリ科 不明種 不明	T T		20160917-20161002
KPM-NFA 403	M	97	66.6	-				201609**-201910**
KPM-NFA 404	M	40	1.0	-				201609**-201910**
KPM-NFA 405	F	38	3.0	<i>Geothelphusa dehaani</i>	サワガニ	A		20161023
KPM-NFA 406	M	45	7.7	Lepidoptera	チョウ目の一種(幼虫)	T	larvae	20161023
KPM-NFA 407	F	38	4.5	Polydesmidae Coleoptera Diptera	オビヤスデ科の一種 コウチュウ目の一種(脚) ハエ目の一種	T T T	legs	201609**-201910**
KPM-NFA 408	F	39	3.7	Polydesmidae	オビヤスデ科の一種	T		201609**-201910**
KPM-NFA 409	M	41	4.8	Polydesmidae Lepidoptera unidentified	オビヤスデ科の一種 チョウ目の一種(幼虫) 不明	T T	larvae	201609**-201910**
KPM-NFA 410	F	35	4.1	unidentified	不明			201609**-201910**
KPM-NFA 411	F	39	5.9	<i>Sternolophus rufipes</i>	ヒメガムシ	A		201609**-201910**
KPM-NFA 412	M	35	3.4	Polydesmidae <i>Siaura</i> sp. ? <i>Dytiscidae</i>	オビヤスデ科の一種 コミズムシ+α ゲンゴロウ科(幼虫)?	T A A	larvae	201609**-201910**
KPM-NFA 413	F	37	3.8	-				201609**-201910**
KPM-NFA 414	M	42	5.5	Polydesmidae unidentified	オビヤスデ科の一種 不明	T		201609**-201910**
KPM-NFA 415	M	40	4.4	<i>Megacopta punctatissimum</i> unidentified unidentified	マルカメムシ 不明 不明	T		201609**-201910**
KPM-NFA 416	M	36	3.8	Hemiptera	カメムシ目の一種(翅)	T	wing	201609**-201910**
KPM-NFA 417	M	39	4.4	Polydesmidae <i>Pteronemobius ohmachi</i> ? <i>Polionemobius mikado</i> unidentified	オビヤスデ科の一種 ヤチスズ シバズ? 不明	T T T		201609**-201910**
KPM-NFA 418	M	39	5.4	-				201609**-201910**
KPM-NFA 419	M	40	4.6	Polydesmidae unidentified unidentified	オビヤスデ科の一種 不明 不明	T		2016****
KPM-NFA 420	F	37	4.3	unidentified	不明			201609**-201910**
KPM-NFA 421	M	37	4.1	-				201609**-201910**
KPM-NFA 422	F	32	3.2	-				201609**-201910**
KPM-NFA 423	F	41	6.1	Polydesmidae	オビヤスデ科の一種	T		201609**-201910**
KPM-NFA 424	M	35	3.8	Polydesmidae	オビヤスデ科の一種	T		201609**-201910**

Table 2. Continued

表 2. 続き

KPM-NFA 425	F	36	4.7	Coleoptera	コウチュウ目の一種	T		201609***-201910**
KPM-NFA 425	F			<i>Formica japonica</i>	クロヤマアリ	T		201609***-201910**
KPM-NFA 426	M	34	2.8	-				201609***-201910**
KPM-NFA 427	F	35	3.1	<i>Lasius</i> sp.	ケアリ属の一種	T		201609***-201910**
				unidentified	不明			201609***-201910**
KPM-NFA 428	M	36	5	Lepidoptera	チョウ目の一種(幼虫)	T	larvae	201609***-201910**
KPM-NFA 429	M	35	8.6	Polydesmidae	オビヤステ科の一種	T		201609***-201910**
				Araneae	クモ目の一種	T		
				Formicidae	アリ科の一種	T		
				Formicidae	アリ科の一種	T		
KPM-NFA 430	F	38	8.9	Polydesmidae	オビヤステ科の一種	T		201609***-201910**
				<i>Glaucias subpunctatus</i>	ツヤアオカメムシ	T		
KPM-NFA 431	F	36	8.4	-				201609***-201910**
KPM-NFA 432	M	35	8.3	Polydesmidae	オビヤステ科	T		201609***-201910**
				Formicidae	アリ類	T		
KPM-NFA 433	M	36	8.5	Aphididae	アブラムシ類			201609***-201910**
				<i>Bembidion</i> sp.	ミズギワゴミムシ属の一種	T		
				unidentified	不明			
KPM-NFA 434	F	38	9.2	Polydesmidae	オビヤステ科	T		201609***-201910**
				Geodephaga	ゴミムシ類の一種	T		
				<i>Pristomyrmex punctatus</i>	アミメアリ	T		
				<i>Formica japonica</i>	クロヤマアリ	T		
				Hymenoptera	ハチ目	T		
KPM-NFA 435	F	36	8.6	Polydesmidae	オビヤステ科	T		201609***-201910**
				Polydesmidae	オビヤステ科	T		
				<i>Sepontia aenea</i>	タマカメムシ	T		
				Staphylinidae	ハネカクシ科の一種	T		
				Diptera	ハエ類	T		
KPM-NFA 436	F	37	9	Curculionidae	ゾウムシ	T		201609***-201910**
				unidentified	不明			
KPM-NFA 437	F	33	8.3	Polydesmidae	オビヤステ科	T		201609***-201910**
				<i>Pristomyrmex punctatus</i>	アミメアリ	T		
KPM-NFA 438	F	40	9.8	Polydesmidae	オビヤステ科	T		201609***-201910**
				Hemiptera	カメムシ目の一種	T		
				Geodephaga	ゴミムシ	T		
KPM-NFA 439	F	38	9.1	Polydesmidae	オビヤステ科	T		201609***-201910**
				<i>Hypera zoilus</i>	オオタコゾウムシ	T		
				Geodephaga	オサムシ類の一種(幼虫)	T	larvae	
				<i>Pristomyrmex punctatus</i>	アミメアリ	T		
				<i>Porcellio scaber</i>	ワラジムシ	T		
KPM-NFA 440	M	35	8.5	<i>Noterus japonicus</i>	コツブゲンゴロウ	A		201609***-201910**
				<i>Noterus japonicus</i>	コツブゲンゴロウ	A		
KPM-NFA 441	F	52	12.4	-				201609***-201910**
KPM-NFA 442	M	38	9.3	<i>Dimorphopterus pallipes</i>	コバネナガカメムシ	T		201609***-201910**
				Araneae	クモ目の一種	T		
				Araneae	クモ目の一種	T		
				Araneae	クモ目の一種	T		
				Lepidoptera	チョウ目の一種(幼虫)	T	larvae	
				Lepidoptera	チョウ目の一種(幼虫)	T	larvae	
				Diptera	ハエ目の一種	T		
				unidentified	不明			
				unidentified	不明(脚)		legs	
KPM-NFA 443	F	39	9.2	-				201609***-201910**
KPM-NFA 444	F	37	9.2	<i>Mnais costalis</i>	ニホンカワトンボ	A		201609***-201910**
				<i>Orthetrum albistylum</i>	シオカラトンボ(幼虫)	A	larvae	
				<i>Orthetrum albistylum</i>	シオカラトンボ(幼虫)	A	larvae	
KPM-NFA 445	M	42	9.6	<i>Planaeschna milnei</i>	ミルンヤンマ(幼虫)	A	larvae	201609***-201910**
KPM-NFA 446	M	45	11.4	<i>Polycanthagyna melanictera</i>	ヤブヤンマ(幼虫)	A	larvae	
				unidentified	不明			201609***-201910**
KPM-NFA 447	M	38	9.7	-				201609***-201910**
KPM-NFA 448	M	36	8.6	Araneae	クモ類	T		201609***-201910**
				unidentified	不明			
				unidentified	不明			
KPM-NFA 449	F	45	11.5	Polydesmidae	オビヤステ科	T		201609***-201910**
KPM-NFA 449	F			<i>Geisha distinctissima</i>	アオバハゴロモ	T		
KPM-NFA 450	M	36	8.7	Polydesmidae	オビヤステ科	T		201609***-201910**
				<i>Gerris latiaabdominis</i>	ヒメアメンボ	WS		
				Lepidoptera	チョウ目の一種(幼虫)	T	larvae	
				unidentified	不明			
				unidentified	不明			
KPM-NFA 451	M	41	10.1	<i>Dimorphopterus pallipes</i>	コバネナガカメムシ	T		20161111
KPM-NFA 452	F	50	12.6	-				20161111
KPM-NFA 453	F	47	12.2	-				20161111
KPM-NFA 454	M	54	13.4	<i>Sternolophus rufipes</i>	ヒメガムシ	A		20161111
KPM-NFA 455	M	47	9.3	-				20161111
KPM-NFA 456	M	32	9.5	-				20161111
KPM-NFA 457	M	37	4.2	<i>Pristomyrmex punctatus</i>	アミメアリ	T		20161111
KPM-NFA 458	F	51	9.7	unidentified	不明			20161111
KPM-NFA 459	M	35	3.1	-				20161111
KPM-NFA 460	M	38	3.6	Polydesmidae	オビヤステ科	T		20161111
KPM-NFA 460	M			<i>Agabus japonicus</i>	マメゲンゴロウ	A		
KPM-NFA 461	M	42	5.1	-				20161111
KPM-NFA 462	M	47	7.4	-				20161111
KPM-NFA 463	F	37	4.2	<i>Ancylopus pictus</i>	ヨツボシテントウダマシ	T		20161111
KPM-NFA 464	M	37	3	-				20161111
KPM-NFA 465	M	38	4.1	-				20161111
KPM-NFA 466	M	42	5.6	-				20161111
KPM-NFA 467	M	37	4.1	Libellulidae	トンボ科(幼虫)	A	larvae	20161111
KPM-NFA 468	F	36	4.2	Geodephaga	ゴミムシ	T		20161111
				Formicidae	アリ科の一種	T		
				unidentified	不明			
				unidentified	不明			
KPM-NFA 469	M	32	2.7	-				20161111
KPM-NFA 470	F	38	3.8	-				20161111

Table 2. Continued

表 2. 続き

KPM-NFA 471	M	34	2.8	-				20161111
KPM-NFA 472	F	38	4	-				20161111
KPM-NFA 473	F	46	6.7	-				20161111
KPM-NFA 474	M	39	4.1	Polydesmidae	オビヤスデ科	T		20161111
				Araneae	クモ目の一種	T		
				<i>Agabus japonicus</i>	マメゲンゴロウ	A		
				<i>Lasius</i> sp.	ケアリ属	T		
				unidentified	不明			
KPM-NFA 475	M	48	9	-				20161111
KPM-NFA 476	F	41	6	-				20161111
KPM-NFA 477	F	36	3.7	-				20161111
KPM-NFA 478	M	35	3.3	-				20161111
KPM-NFA 479	F	42	5.4	Lepidoptera	チョウ目の一種(幼虫)	T	larvae	20161111
	F			Lepidoptera	チョウ目の一種(幼虫)	T	larvae	
KPM-NFA 480	M	36	4.3	Araneae	クモ目の一種	T		20161111
	M			Diptera	ハエ目の一種	T		
KPM-NFA 481	M	36	3.4	-				20161111

Abbreviations in prey habitat: A, aquatic; T, terrestrial; WS, water surface.

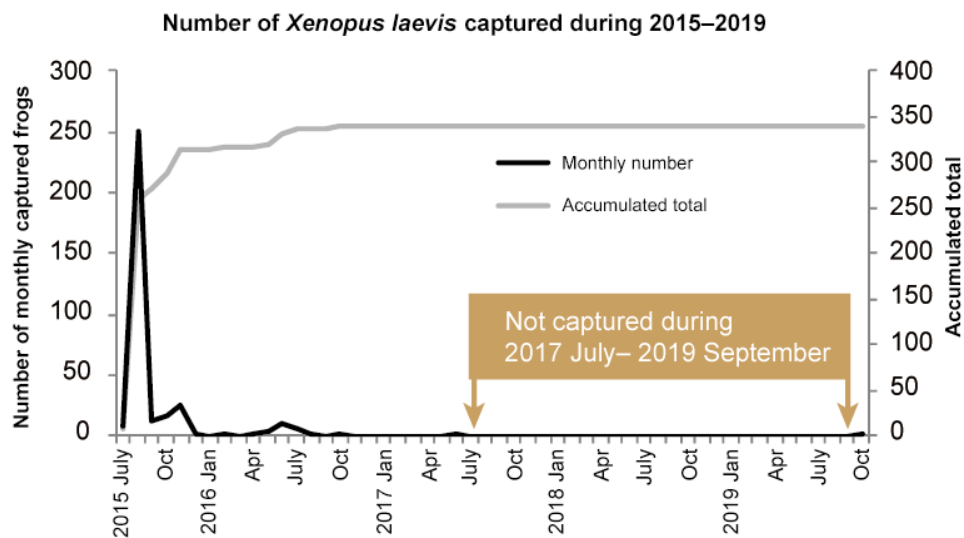
Fig. 4. Number of *Xenopus laevis* captured during 2015–2019 in the Atsugi Children's Wood Park (monthly variation and the accumulated total).

図 4. 2015 ～ 2017 年におけるアフリカツメガエルの捕獲数（月別及び累計）.

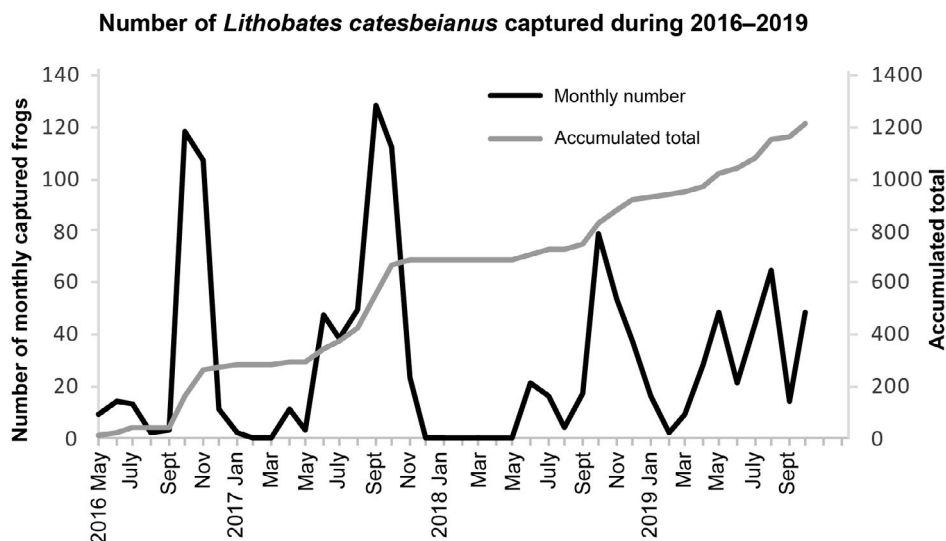
Fig. 5. Number of American bullfrogs (*Lithobates catesbeianus*) captured during 2016–2019 in the Atsugi Children's Wood Park (monthly variation and the accumulated total).

図 5. 2016 ～ 2019 年におけるウシガエルの捕獲数（月別及び累計）.

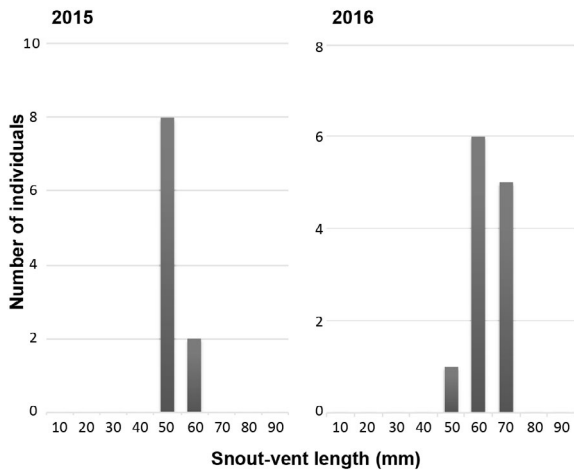


Fig. 6. Histogram of body size of *Xenopus laevis*, which were captured in 2015 and 2016 for the survey on diet.

図 6. 胃内容物調査のため 2015 ~ 2016 年に捕獲されたアフリカツメガエルの体サイズヒストグラム。

は全て変体後の若い個体が多く、卵塊及び幼生はこれまで同地では発見されていない。

2. アフリカツメガエルの胃内容物

2015 年 11 月 29 日及び 2016 年 5 月 ~ 9 月に捕獲されたアフリカツメガエル 22 個体のうち、13 個体 (メス 8 個体; オス 4 個体; 性別不明 1 個体) に胃内容物が残存し胃内容物が確認された。各年に捕獲されたアフリカツメガエルの体サイズをヒストグラムで表したところ、2015 年の捕獲個体については、50 mm 台でピークが見られ、半数以上がここに帰属する (Fig. 6)。2016 年に捕獲された 12 個体についても、体長のばらつきは少なく 60 ~ 70 mm に集約する (Fig. 6)。2015 年の個体群は同一年に孵化した可能性があり、その 1 年後に捕獲された個体群のピークが 10 ~ 20 mm

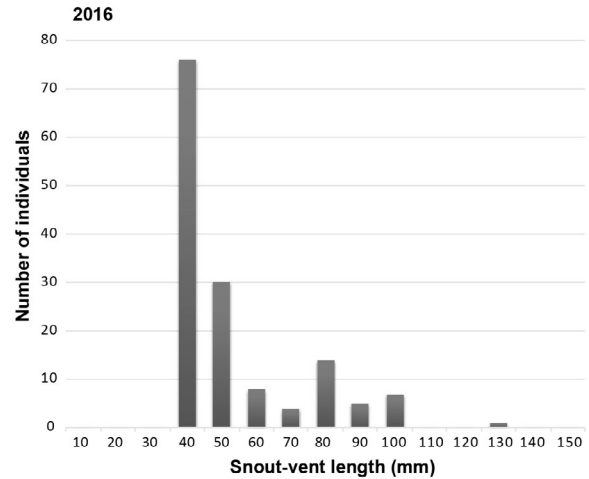


Fig. 7. Histogram of body size of *Lithobates catesbeianus*, which were captured in 2016 for the survey on diet.

図 7. 胃内容物調査のため 2016 年に捕獲されたウシガエルの体サイズヒストグラム。

移行していることから、2015 年の調査時に捕獲を免れたものが、2016 年に改めて捕獲された可能性が示唆される。これらの胃内容物として、節足動物 (7 目)・脊椎動物 (1 目)・同定不能だが左記以外の節足動物が確認された (Table 3)。胃内容物の 63.6% が水生の節足動物であり、中でもトンボ目のヤゴが最も高い割合 (18.2%) を占めた。その他、水生の節足動物として、ハエ目 (ガガンボ科幼虫) やコウチュウ目 (マメゲンゴロウ) などが確認された。一方、陸生の獲物 (チョウ目の幼虫, バッタ目) については全体の僅か 9.1% に留まった。

3. ウシガエルの胃内容物

2016 年 5 月 ~ 11 月に捕獲された 145 個体のウシガエルのうち、79 個体で胃内容物が確認さ

Table 3. Diet composition of *Xenopus laevis*

表 3. アフリカツメガエルの胃内容物

Prey items	Taxon				Stage/ Elements	Subtotal of prey items	% of prey occurred in diet (n=22)	
Aquatic	水生					14	63.6	
VERTEBRATA	脊椎動物門	Cypriniformes	コイ目	<i>Lefua echigonia</i>	ホトケドジョウ	1	4.5	
ARTHROPODA	節足動物門	Odonata	トンボ目	Coenagrionidae	イトトンボ科の一種	larvae	1	18.2
				<i>Lestes</i> sp.	アオイトトンボ属の一種	larvae	2	
				Aeshnidae	ヤンマ科の一種	larvae	1	
				Libellulidae	トンボ科の一種	larvae	3	
		Hemiptera	カメムシ目	<i>Sigara</i> sp.	コメズムシ類の一種		1	4.5
		Coleoptera	コウチュウ目	<i>Agabus japonicus</i>	マメゲンゴロウ		1	9.1
				<i>Sternolophus rufipes</i>	ヒメガムシ		1	
		Diptera	ハエ目	Tipulidae	ガガンボ科の一種(蛹)	pupa	1	9.1
				? <i>Odontomyia garatas</i>	コガタノミズアブ?	larvae	1	
		Araneae	クモ目	Araneae	クモ目の一種(脚)	legs	1	4.5
Terrestrial	陸生					2	9.1	
ARTHROPODA	節足動物門	Lepidoptera	チョウ目	indet.	チョウ目の一種	larvae	1	4.5
		Orthoptera	バッタ目	? <i>Xenogryllus marmoratus</i>	マツムシ?		1	4.5
Undetermined						6	27.3	
	未同定	Undetermined				6	27.3	

れた（メス 24 個体；オス 42 個体；性別不明 13 個体）。捕獲個体の体長をヒストグラムにしたところ、体長 40 mm 台にピークが見られ捕獲個体数の半数（76 個体）がこれに含まれる。残り半数は体長 50 ～ 130 mm の間にばらつく（Fig. 7）。そのため、異なる年に孵化した個体が混在している可能性が高い。79 個体の胃内容物を同定した

ところ、陸生・水表面・水生の節足動物の捕食が確認されたが、今回の調査では脊椎動物は検出されなかった（Table 4）。また、その割合は陸生の節足動物が 61.2%と最も高く、続いて水生の節足動物 16.3%、水表面の節足動物 4.4%、同定不能 18.1%であった。陸生の節足動物には、ゴミムシなどのコウチュウ目（10.6%）、クモ目（11.5%）、

Table 4. Diet composition of *Lithobates catesbeianus*

表 4. ウシガエルの胃内容物

Prey items	Taxon				Stage/ Elements	Subtotal of prey items	% of prey occurred in diet (n=227)
Aquatic	水生					37	16.3
ARTHROPODA	節足動物門						
Malacostraca	軟甲綱	Decapoda	エビ目	<i>Geothelphusa dehaani</i>	サワガニ	1	0.4
Insecta	昆虫綱	Hemiptera	カメムシ目	<i>Sigara</i> sp.	コシズムシ属の一種	1	0.4
		Coleoptera	コウチュウ目	<i>Noterus japonicus</i>	コツブゲンゴロウ	2	4.4
				<i>Agabus japonicus</i>	マメゲンゴロウ	2	
				<i>Hydrochara affinis</i>	コガムシ	1	
				<i>Sternolophus rufipes</i>	ヒメガムシ	4	
				? Dytiscidae	ゲンゴロウ科? (体の一部)	larvae	1
		Odonata	トンボ目	<i>Mnais costalis</i>	ニホンカワトンボ	larvae	1
				<i>Paracercion calamorum calamorum</i>	クロイトトンボ	larvae	2
				<i>Planaeschna milnei</i>	ミルンヤンマ	larvae	1
				<i>Polycanthagyna melanicta</i>	ヤブヤンマ	larvae	3
				<i>Anax nigrofasciatus nigrofasciatus</i>	クロスジギンヤンマ	larvae	5
				Aeshnidae	ヤンマ科の一種 (体の一部)	larvae	3
				<i>Orthetrum albistylum</i>	シオカラトンボ	larvae	4
				<i>Orthetrum triangulare melania</i>	オオシオカラトンボ	larvae	1
				<i>Pseudothemis zonata</i>	コシアキトンボ	larvae	2
				<i>Orthetrum</i> sp.	シオカラトンボ	larvae	1
				Libellulidae	トンボ科の一種 (体の一部)	larvae	2
Water surface	水表面					10	4.4
ARTHROPODA	節足動物門						
Insecta	昆虫綱	Hemiptera	カメムシ目	<i>Gerris latidominis</i>	ヒメアメンボ	6	4.4
				<i>Gerris gracilicornis</i>	コセアカアメンボ	2	
				Gerridae	アメンボ科の一種 (体の一部)	2	
Terrestrial	陸生					139	61.2
ARTHROPODA	節足動物門						
Diplopoda	ヤスデ綱	Polydesmida	オビヤスデ目	Polydesmidae	オビヤスデ科の一種	25	11.0
Chilopoda	ムカデ綱	Geophilomorpha	ジムカデ目	indet.	ジムカデ目の一種	1	0.4
Arachnida	クモガタ綱	Araneae	クモ目	indet.	クモ目の一種	head, legs	26
Malacostraca	軟甲綱	Isopoda	ワラジムシ目	<i>Armadillidium vulgare</i>	ダンゴムシ	1	0.9
				<i>Porcellio scaber</i>	ワラジムシ	1	
Insecta	昆虫綱	Hemiptera	カメムシ目	<i>Dimorphopterus pallipes</i>	コバネナガカメムシ	2	6.2
				<i>Dimorphopterus</i> sp.	ナガカメムシ属の一種	1	
				<i>Geisha distinctissima</i>	アオバハゴロモ	1	
				<i>Poecillocoris lewisi</i>	アカスジキンカメムシ	1	
				<i>Sastragala esakii</i>	エサキモンキツノカメムシ	1	
				<i>Glaucias subpunctatus</i>	ツヤアオカメムシ	1	
				<i>Sepontia aenea</i>	タマカメムシ	1	
				<i>Megacopta punctatissimum</i>	マルカメムシ	1	
				<i>Macroscytus japonensis</i>	ツチカメムシ	1	
				Heteroptera	カメムシ亜目の一種	wings	2
				Aphididae	アブラムシ科の一種	2	
		Coleoptera	コウチュウ目	<i>Bembidion</i> sp.	ミズギワゴミムシ属の一種	1	10.6
				<i>Lachnocrepis prolixa</i>	トックリゴミムシ	1	
				<i>Anoplogenus cyanescens</i>	キベリゴモクムシ	1	
				<i>Amara simplicidens</i>	コマルガタゴミムシ	1	
				<i>Platynus magnus</i>	オオヒラタゴミムシ	1	
				<i>Platynus protensus</i>	コヒラタゴミムシ	1	
				<i>Pheropsophus jessoensis</i>	ミイデラゴミムシ	1	
				Geadephaga	ゴミムシ類の一種	larvae	4
				Staphylinidae	ハネカクシ科の一種	1	
				<i>Agrypnus</i> sp.	サビキコリ	1	
				Elateridae	コメツキムシ科の一種	2	
				<i>Ancylopus pictus</i>	ヨツボシテントウダマシ	1	
				<i>Osphya orientalis</i>	アオオビナガクチキ	1	
				<i>Hypera zollus</i>	オオタコゾウムシ	2	
				Curculionidae	ゾウムシ科の一種	1	
				indet.	コウチュウ目の一種	legs, wing	4
		Orthoptera	バッタ目	<i>Pteronemobius ohmachi</i>	ヤチスズ	1	0.9
				? <i>Polionemobius mikado</i>	シバスズ?	1	
		Lepidoptera	チョウ目	indet.	チョウ目の一種	larvae	10
		Odonata	トンボ目	indet.	トンボ目の一種	leg	1
				<i>Paracercion calamorum calamorum</i>	クロイトトンボ	adult	3
				Coenagrionidae	イトトンボ科の一種	adult, wings	2
				<i>Sympetrum eroticum eroticum</i>	マユタテアカネ	adult	1
		Diptera	ハエ目	Tipulidae	ガガンボ科の一種	1	3.1
				indet.	ハエ目の一種	6	
		Hymenoptera	ハチ目	<i>Pristomyrmex punctatus</i>	アミメアリ	6	8.4
				<i>Formica japonica</i>	クロヤマアリ	2	
				<i>Lasius</i> sp.	ケアリ属の一種	4	
				Formicidae	アリ科の一種	7	
		Orthoptera	バッタ目	? <i>Diestrammena apicalis</i>	カマドウマ?	1	0.9
				Gryllotalpidae	ケラ	1	
Undetermined						41	18.1
未同定						41	

オビヤスデ目 (11.0%) に続いて、ハチ目アリ科 (8.4%) など、陸生 (地表棲) の種が多数確認された。一方、水生節足動物の半分以上がトンボ目のヤゴであり、陸生動物を含む胃内容物全体の割合でも 11.0% を占めている。同定の結果、クロスジギンヤンマ、シオカラトンボ、ヤブヤンマなど多様なトンボ目のヤゴが確認された。そのほか、カメムシ目のアメンボ類など、水面に生息する種に加え、サワガニ *Geothelphusa dehaani* のような比較的大きな獲物が、1 個体のメス (KPM-NFA 405) から検出された。

考 察

本研究は、神奈川県におけるアフリカツメガエルの具体的な胃内容物を記録した初の報告である。アフリカツメガエルについてはサンプル数が少ないため、その捕食傾向について論じることが難しいが、水生の節足動物を主に捕食しており、特にヤゴの割合が高くなっていた。また、Amaral & Rebelo (2012) によって、オスの方が多様な分類群を捕食していると言われているが、本研究のサンプル数では検証することは難しい。しかし、本調査の胃内容物で得られた唯一の脊椎動物であるホトケドジョウ *Lefua echigonia* を捕食したのはメスの個体 (KPM-NFA 316) であった。この個体は腹が膨れた状態でトラップから発見され、この腹部を押したところホトケドジョウを捕食していたことが明らかになった (Fig. 8)。日本固有種であるホトケドジョウは、神奈川県レッドデータ生物調査報告書 (2006) において絶滅危惧 IB に判定される希少種である。このアフリカツメガエルがホトケドジョウを捕食したのは、トラップに入った後であった可能性が高く、狭い空間という特異な環境の中の事例かもしれない。しかし、アフリカツメガエルが自身の体長にほぼ等しいホトケドジョウをも捕食していることを示した。

ウシガエルは水生傾向の強い種ではあるが、胃内容物の大半が陸生の節足動物であった。しかし、これらの中には偶然水面に落ちてきたと考えられる、樹上棲のアオバハゴロモなどのカメムシ類やアオオビナガクチキなどの甲虫類、湿地棲のゴミムシ類やケラ、地表棲のアリ類など、被捕食動物の生息環境は様々ではない。これまでに報告されていた通りのウシガエルの広い食性を裏付ける結果となった。しかし、その一方で、1 個体の胃から特定の種が検出される事例が複数見受けられた。例えば、メスのウシガエル (KPM-NFA 319) の胃から約 3 個体分のクロ



Fig. 8. A *Xenopus laevis* individual trapped with *Lefua echigonia* in her mouth.

図 8. ホトケドジョウを捕食したアフリカツメガエルのメス (KPM-NFA 316)。

イトトンボの成体が検出されている。一方で、ヤゴばかりが胃内容物に残されている個体 (KPM-NFA 385) も確認されたことから、オオクチバス *Micropterus salmoides* で報告されているように (荻部, 2002)、各個体で捕食傾向に特色をもつ可能性もある。しかし、この仮説の検証には更にサンプル数を集める必要がある。今回調査対象地となった、ため池・水路・水田の水は、隣接する細流の湧き水が供給源となっており、この細流にはホトケドジョウやアカハライモリなどが生息していたことが知られている。そのため、引き込んだ水とともに、ため池などにも両種が定着したものと考えられる。しかし、このため池のように人工的な狭い空間では、在来の生物の逃げ場も少なく、ウシガエルやアフリカツメガエルのような外来生物による捕食圧は過小評価できない。特にヤゴについては、アフリカツメガエル及びウシガエルの両種から捕食を受けていた。同地に定着している絶滅危惧種のオツネトンボの成体やヤゴについては、今回の胃内容物から検出されていないが、他のヤゴと同様、これらの種も捕食されている危険性は大きいと考えられる。また、Wu ほか (2005) では、中国において幼体のウシガエルの食性が在来種のカエルの食性と重複していることから、在来種に必要な環境資源の圧迫の危険性が報告されている。園内にはアカハライモリ、シュレーゲルアオガエル、ニホンアマガエル、ヤマアカガエルなどの多様な両生類が生息しているため、同様の問題が懸念される。本研究では未調査だが、成長段階や季節ごとの胃内容物の

変化を調べることで、在来種への影響をより細かく分析できると考えられる。

本調査地域における、アフリカツメガエルの侵入経路は明らかではない。しかし、限られたサンプル数ではあったものの体長が似通っていたこと、卵塊や幼生が発見されていないこと、継続的なトラップ駆除によって、個体数が著しく減少したことから、人為的な導入である可能性が疑われる。ウシガエルについては、著者の一人（諏訪部）が予察的調査において、隣接する「弁天山の池」に生息するウシガエル 68 個体の大腿部腹側にイラストマー蛍光タグ（Northwest Marine Technology 製）を注入し、移動経路を調べたところ、1 か月以内に 4 個体が「あつぎこどもの森公園」内に移動していたことが明らかになった。また、ため池から約 580 m 離れた荻野運動公園の遊水池にもウシガエルが高密度で生息しているそのため、ウシガエルの侵入経路については、弁天山の池などの隣接する遊水池からの自然拡散である可能性が極めて高い。これまで、園内において卵塊及び幼生は確認されていないことから、定着には至っていないと考えられるが、同地の豊富な餌資源と安定した水場環境は、両種が容易に定着するのに十分な環境であり、同地を拠点にさらに拡散する可能性も十分考えられる。アフリカツメガエルについては駆除の成果から個体群は激減しているものの、捕獲が途絶えた 2016 年 11 月から 3 年ぶりの 2019 年 10 月に再び 1 個体捕獲されたことから、油断することはできない。ウシガエルについても、捕獲数が減少しているものの、まだ根絶には至っていない。同園は閉鎖的な保全地ではなく一般に開放されているため、人為的導入が行われていた場合、ウシガエルの個体数は増加する可能性がある。希少種を含む多くの水生生物の保全のために、今後も継続的に同地域の外来種管理などの保全措置を継続していく必要がある。

謝 辞

胃内容物の昆虫抽出作業とカメムシ目の一部の同定作業にご助力いただいた嶋本修介氏（東京農業大学）・胃内容物の抽出及び雌雄同定をして下さった高橋慶吾氏（日本大学）、当館両生爬虫類ボランティアの皆さん、「こどもあつぎの森」公園を案内して下さい下さった加賀玲子氏（当館ボランティア）、英文校閲をして下さった、スーザン・エバンス氏（ロンドン大学）、およびデータ解析に関してアドバイスして下さい下さった藤原慎一氏（名古屋大学博物館）に心より感謝いたします。

引用文献

- Alford, R. A. & S. J. Richards, 1999. Global Amphibian Declines: A Problem in Applied Ecology. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **30**(1): 133–165.
- Amaral, P. & R. Rebelo, 2012. Diet of invasive clawed frog *Xenopus laevis* at Lage stream (Oeiras, W Portugal). *Herpetology Journal*, **22**: 187–190.
- 荒尾一樹・北野 忠, 2006. 静岡県浜松市で確認されたアフリカツメガエル. 爬虫両生類学会報, (1): 17–19.
- Blaustein, A. B. & J. M. Kiesecker, 2002. Complexity in conservation: lessons from the global decline of amphibian populations. *Ecology Letters*, **5**(4): 597–608.
- Conant, R. & J. T. Collins, 1991. *A Field Guide to Reptiles and Amphibians: Eastern/Central North America*. 640 pp. Houghton Mifflin, Boston.
- Daza, J. & F. Castro, 1999. Feeding habits of the bullfrog (*Rana catesbeiana*) Anura: Ranidae, in the Cauca Valley, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, **23**: 265–274.
- Dontchev, K., & M. Matsui, 2016. Food habits of the American bullfrog *Lithobates catesbeianus* in the city of Kyoto, central Japan. *Current Herpetology*, **35**(2): 93–100.
- Elepfandt, A., 1996. Sensory perception and the lateral line system in the clawed frog, *Xenopus*. in: Tinsley R. C., Kobel, H. R. (eds) *The Biology of Xenopus*. Oxford University Press, Oxford, pp 97–116.
- Ficetola, G. F., C. Coic, M. Detaint, M. Berroneau, O. Lorvelec, & C. Miaud, 2006. Pattern of distribution of the American bullfrog *Rana catesbeiana* in Europe. *Biological Invasions*, **9**: 767–772.
- Hanselmann, R., A. Rodríguez, M. L. Lampo, L. Fajardo-Ramos, A. A. Aguirre, A. M. Kilpatrick, J. Rodríguez, & P. Daszak, 2004. Presence of an emerging pathogen of amphibians in introduced bullfrogs *Rana catesbeiana* in Venezuela. *Biological Conservation*, **120**: 115–119.
- 平井利明, 2004. 水田で捕獲されたウシガエルの胃内容物. 関西自然保護機構会誌, **26**(2): 139–140.
- 平井利明, 2005. ウシガエルによる日本産在来カエル類成体の捕食の初記録. 関西自然保護機構会誌, **27**(2): 55–57.
- 平井利明, 2006a. ウシガエルによるニホンアカガエル雄成体の捕食. 爬虫両棲類学会報, (1): 15–16.
- 平井利明, 2006b. ウシガエルによるアカハライモリ幼体の捕食. 爬虫両棲類学会報, (1): 16–17.
- 伊藤寿茂・古川大恭・田中俊之・根本 卓・勝呂尚之, 2010. 神奈川県で確認されたイシガイ科二枚貝の生息. 神奈川自然誌資料, (31): 19–28.
- 環境省, 2016. アクティブ・レンジャー日記（近畿地区）. アフリカツメガエル. Online. Available from internet: <https://kinki.env.go.jp/blog/2016/07/post-37.html> (accessed on 2019-10-24).
- 荻部治紀, 2002. オオクチバスが水生昆虫に与える影響—トンボ捕食の事例から. 日本魚類学会自然保護委員会編, 川と湖沼の侵略者ブラックバス, pp. 61–86. 恒星社厚生閣, 東京.

- 岸 一弘, 2015. 茅ヶ崎里山公園の市民と行政の協同による生態系管理. 景観生態学 **20**(1): 7–13.
- Kiesecker, J. M., & A. R. Blaustein, 1998. Effects of introduced bullfrogs and smallmouth bass on microhabitat use, growth, and survival of native red-legged frogs (*Rana aurora*). Conservation Biology, **12**: 776–787.
- 木村青史・三浦淑恵・李沢 恵・大川花帆・津村芽依, 2016. ウシガエルのメス亜成体によるウグイスの捕食例, (1): 32–34.
- 小林頼太・長谷川雅美, 2005. 関東平野におけるアフリカツメガエルの確認記録と定着可能性. 爬虫両棲類学会報, **2005**(2): 169–173.
- 公益財団法人大和市スポーツ・よか・みどり財団, 2017. やまとナビ:「かいぼり」やりました! (大和市自然観察センター (泉の森). Online. Available from internet: <http://www.yamato-zaidan.or.jp/archives/58532> (accessed on 2019-10-24).
- Lafferty, K. D. & C. J. Page, 1997. Predation on the endangered tidewater goby, *Eucyclogobius newberry*, by the introduced African clawed frog, *Xenopus laevis*, with notes on the frog's parasites. Copeia, **3**: 589–592.
- Laufer, G., A. Canavero, D. Núñez, & R. Maneyro, 2008. Bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) invasion in Uruguay. Biological Invasions, **10**: 1183–1189.
- Lanoo, M.J., K. Lang., T. Waltz, & G. S. Phillips, 1994. An altered amphibian assemblage: Dickinson County, Iowa, 70 years after Frank Blanchard's Survey. American Midland Naturalist **131**(2): 311–319.
- Lawler, S. P., D. Dritz, T. Strange et al, 1999. Effects of introduced mosquitofish and bullfrogs on the threatened California red-legged frog. Conserv Biol **13**:613–622
- Lillo, F., F. P. Faraone, & M. L. Valvo, 2011. Can the introduction of *Xenopus laevis* affect native amphibian populations? Reduction of reproductive occurrence in presence of the invasive species. Biological Invasions, **13**: 1533–1541.
- Lobos, G. & F. M. Jaksic, 2005. The ongoing invasion of African clawed frogs (*Xenopus laevis*) in Chile: causes of concern. Biodiversity and Conservation **14**: 429–439.
- Lobos, G. & G. J. Measey, 2002. Invasive populations of *Xenopus laevis* (Daudin) in Chile. Herpetological Journal, **12**: 163–168.
- Maeda, N. & M. Matsui, 1999. Frogs and Toads of Japan. Revised Edition. Bun-ichi Sogo Shuppan, Tokyo.
- Measey, G. J. 1998. Diet of feral *Xenopus laevis* (Daudin) in South Wales, U.K. Journal of Zoology, **246**: 287–298.
- Measey, G. J., 2001. Growth and ageing of feral *Xenopus laevis* (Daudin) in South Wales, UK. Journal of Zoology, **254**: 547–555.
- 光岡佳納子・戸田光彦・高橋洋生・谷村就盛・小賀野大一・小林頼太, 2011. 利根川下流域における外来生物アフリカツメガエルの生息状況. 爬虫両棲類学会報, **2011**(1): 50–51.
- 大澤啓志・小堀洋美・島村雅英, 2002. ウシガエル幼生の定量調査の試み. 爬虫両棲類学会報, **2002**(1): 1–4.
- Pearl, C. A., M. J. Adams, R. B. Bury, & B. McCreary, 2004. Asymmetrical effects of introduced bullfrogs (*Rana catesbeiana*) on native ranid frogs in Oregon, U.S.A. Copeia **2004**, 11–20.
- Sanabria, E. A., L. B. Quiroga, & J. C. Acosta, 2005. Introducción de *Rana catesbeiana* (rana toro), en ambientes precordilleranos de la provincia de San Juan, Argentina. Multequina, **14**: 65–68.
- 佐藤良平・西原昇吾, 2017. ウシガエルの影響と対策. よみがえる魚たち. 高橋清孝 (編), 恒星社厚生閣, 東京, 68–72.
- Stumpel, A. H. P., 1992. Successful reproduction of introduced bullfrogs *Rana catesbeiana* in northwestern Europe: A potential threat to indigenous amphibians. Biological Conservation, **60**(1): 61–62.
- 勝呂尚之・蓑宮 敦・中川 研, 2006. 神奈川県希少淡水魚生息状況－III (平成 11～16 年度). 神奈川県水産技術センター研究報告, (1): 93–108.
- 高桑正敏・勝山輝男・木場英久 (編), 2006. 神奈川県レッドデータ生物調査報告書, 442 pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- Videler, J. J. & J. T. Jorna, 1985. Functions of the sliding pelvis in *Xenopus laevis*. Copeia, **1**: 254–257.
- Wang, Y., Z. Guo, C. A. Pearl, & Y. Li, 2007. Body size affects the predatory interactions between introduced American bullfrogs (*Rana catesbeiana*) and native anurans in China: an experimental study. Journal of Herpetology, **41**(3): 514–520.
- Wu, Z., Y. Li, Y. Wang, & M. J. Adams, 2005. Diet of introduced bullfrogs (*Rana catesbeiana*): predation on and diet overlap with native frogs on Daishan Island, China. Journal of Herpetology, **39**(4): 668–674.

摘 要

松本涼子・諏訪部 晶・荏部治紀, 2020. 神奈川県厚木市中荻野地区で捕獲されたアフリカツメガエルとウシガエルの胃内容物について. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (49): 85–99. [Matsumoto, R., S. Suwabe & H. Karube, 2020. Diet of *Xenopus laevis* and *Lithobates catesbeianus* Trapped in Nakaogino Area, Atsugi, Kanagawa Prefecture, Japan. *Bull. Kanagawa Pref. Mus. (Nat. Sci)*, (49): 85–99.]

神奈川県厚木市中荻野に位置する「あつぎこどもの森」の開園に先立ち、廃田を利用して造設されたため池、及び周辺の水系において、外来種であるアフリカツメガエル及びウシガエルが2015年より確認されるようになった。同池はオツネトンボやヨツボシトンボなど、希少なトンボ類の定着が確認されており、在来種の保全上重要な環境である。そこで、両外来種が在来種に及ぼす直接的な影響を明らかにするため、同池で捕獲された両外来種の胃内容物の調査を行った。その結果、アフリカツメガエルは主に水生動物を捕食しており、半分以上が水生の節足動物であり、中でもヤゴの割合が高いことが明らかになった。また、神奈川県において絶滅危惧 IB のホトケドジョウの捕食も確認された。一方ウシガエルは、多様な節足動物を捕食しており、その半分以上が陸生種であった。全体の割合は低いものの、捕食された水生の節足動物の中でヤゴが占める割合が最も高かった。懸念されていたオツネトンボの捕食被害は、限られた期間に捕獲された今回の個体群からは確認されなかったが、本調査地域のように人工的かつ小規模な池は、在来の生物の逃げ場が少ないことから、外来生物による捕食圧は脅威となる可能性がある。アフリカツメガエルおよび、ウシガエルの侵入は継続しているので、希少種保全のためには今後も同地域での外来種管理を継続する必要がある。