

特集「兵庫県における外来哺乳類の現状と課題」

第3章

兵庫県神戸市におけるニホンアカガエル繁殖期に

出没・カエルを捕食したアライグマの記録

栗山 武夫^{1*,2}・沼田 寛生¹

¹兵庫県森林動物研究センター

²兵庫県立大学自然・環境科学研究所

要 点

- ・2019年2-3月に神戸市において自動撮影カメラを用いてニホンアカガエルの繁殖地にアライグマが出没しカエルを捕食したことを記録した。
- ・ニホンアカガエル成体と卵塊、セトウチサンショウウオの捕食が確認された。
- ・イタチ spp.・アオサギ・モズ・フクロウ・タカ科 sp.もニホンアカガエルを捕食したが、出没・捕食時刻数はアライグマが最も多かった。

keywords: アライグマ、セトウチサンショウウオ、ニホンアカガエル

Predation on the Japanese brown frog *Rana japonica* by invasive alien raccoons in Hyogo Prefecture, Japan

Takeo Kuriyama^{1*,2} and Hiroo Numata¹

¹ Wildlife Management Research Center, Hyogo

² Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo

Abstract: Invasive alien raccoons have a negative impact on native fauna through interspecific competition and predation. In particular, raccoons have a substantial impact on amphibians, which are keystone species in the wetland ecosystem in Japan. Several studies have demonstrated that raccoons prey on native amphibians, as determined by raccoon gastrointestinal contents, amphibian remains, and video records. In the present study, an infrared camera trap survey was conducted in Kobe, Hyogo Prefecture, Japan to evaluate the impact of predation by raccoons on the Japanese brown frog *Rana japonica*, which lays abundant eggs in the wetland during the early spring. Based on our analysis, raccoons not only prey on adult frogs but also on their

受付日：2020年1月8日、受理日：2020年2月18日

責任著者：栗山武夫*

〒669-3842 兵庫県丹波市青垣町沢野 940 兵庫県森林動物研究センター ✉kuriyama@wmi-hyogo.jp

eggs. Furthermore, raccoons also preyed on the Setouchi salamander *Hynobius setouchi*.

Keywords: *Hynobius Setouchi*, predation, raccoon, *Rana japonica*

1. はじめに

アライグマ (*Procyon lotor*) の本来の生息地は北米大陸である (Gehrt 2003)。日本には 1970 年代に放映された TV アニメ「あらいぐまラスカル」の影響による飼育目的の輸入と、その後の飼育個体の野外への放獣が現在の野生化の発端とされている (阿部 2011)。2007 年の環境省の調査では、石狩平野・関東・中部・近畿の都市部を中心に 5km メッシュ単位で 1,388 に生息が確認されたが、2017 年の調査では 3,862 メッシュまで分布域が増加し、秋田・高知・沖縄県を除く 44 都道府県で生息が確認されている (環境省自然環境局生物多様性センター 2018)。2005 年に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 (外来生物法) による特定外来生物に指定された。

野生化したアライグマによる被害は 4 つに分類される。①農業被害、②人獣共通感染症の媒介、③住居や社寺への侵入や破損、④在来生態系への影響である。農業被害については外来生物法に基づく捕獲と有害鳥獣捕獲の実施や防護柵による防除がされているが、2015-2017 年度の 3 年連続で全国合計約 3 億円の農作物被害金額を起こしている (農林水産省 野生鳥獣による農作物被害の推移 (鳥獣種類別)、2019 年 12 月 23 日確認)。人獣共通感染症はレプトスピラ症 (奥野 2009) や日本脳炎ウイルス (前田 2009)、重症熱性血小板減少症候群 (SFTS、前田 2016) などが捕獲個体の検査により報告されているが、ヒトが死に至る狂犬病や、神経症状や視覚障害を引き起こすアライグマ回虫も原産地や飼育個体で報告がある (佐藤 2009; 阿部 2011)。

在来生態系への影響については、主に類似したニッチ (生態学的地位) をもつ種との競合と、捕食による影響の 2 つである。類似したニッチを持つ種との競合は、タヌキ (*Nyctereutes procyonoides*) やニホンイタチ (*Mustela itatsi*) といった中型哺乳類で懸念されており、アライグマとタヌキの食性が類似していること (Matsuo and Ochiai 2009)、タヌキの密度にアライグマ密度が負の影響を与えること (栗山ほか 2018)、タヌキの行動圏がアライグマと重複していないため排他的な可能性があるという事例 (Abe et al. 2008) が報告されている。アライグマは雑食性であり、木の実などの植物性のものから甲殻類・節足動物類などの無脊椎動物、両生類・爬虫類・鳥類・哺乳類などの脊椎動物を広く食べる (Matsuo and Ochiai 2009; 加藤ほか 2016)。そのため捕食による在来種への影響も懸念されている。

本稿では日本各地で捕食事例が報告されている両生類に注目した (表 1)。両生類は幼生期に水中、変態後は主に陸上に生息し、節足動物などの捕食者 (Hirai and Matsui 2002)、節足動物・鳥類・哺乳類の被食者 (Hirai and Hidaka 2002) であるため、里山生態系内でキーストーン種として重要な分類群であると言える。種によっては水路のコンクリート

栗山・沼田：アライグマによる両生類捕食

化などの圃場整備で生息密度が減少し、レッドリストに記載されている。表1は現在までに各地で報告されているアライグマによる両生類の捕食事例を列記した。食痕や両生類密度の減少などの状況証拠から、胃内容・捕食の撮影などの直接証拠が事例としてある。

本研究ではアライグマの捕食事例の報告がないニホンアカガエル（図1A、*Rana japonica*）を対象とし、ニホンアカガエルの繁殖期にその生息地において自動撮影カメラを設置しアライグマの出没の有無、カエル捕食の有無を明らかにすることを目的とした。ニホンアカガエルは調査した兵庫県でのレッドリストでランクC（兵庫県2017、Cランク：環境省レッドデータブックの準絶滅危惧に相当、兵庫県において存続基盤が脆弱な種）、神戸市ではランクCである（神戸市2015、神戸市内において存続基盤が脆弱な種。極力、生息・生育環境、自生地などの保全が必要な種）。

表1. 日本国内のアライグマによる両生類捕食事例の一覧

種	場所	確認法	備考	著者	発行年
有尾目					
エゾサンショウウオ	北海道	食痕・足跡		堀・水島	2002
	北海道	食痕・カメラによる捕食撮影		堀ほか	2013
	北海道	食痕・カメラによる捕食撮影		堀	2014
トウキョウサンショウウオ	神奈川県	食痕・足跡	アンケートによる聞き取り	Hamaya et al	2006
	神奈川県	食痕・足跡・カメラによるアライグマ撮影		金田	2008
	埼玉県	食痕・足跡		関口ほか	2011
セトウチサンショウウオ	東京都	消化管内容	卵嚢	金田ほか	2012
	兵庫県	カメラによる捕食撮影	本研究	栗山・沼田	2020
無尾目					
アズマヒキガエル	神奈川県	食痕・足跡		松田	2004
	神奈川県	足跡	産卵確認場所の減少	福山ほか	2007
	神奈川県	不明	産卵がなくなった	金田・加藤	2011
	北海道	食痕・カメラによる捕食撮影	アズマヒキガエルは国内移入種	八谷	2019
ニホンヒキガエル	佐賀県	消化管内容		佐賀県	2010
ニホンアマガエル	千葉県	消化管内容		Matsuo and Ochiai	2009
	兵庫県	消化管内容		横山・木下	2009
	福島県	食痕		伊原ほか	2014
シュレーゲルアオガエル	千葉県	消化管内容		Matsuo and Ochiai	2009
	福島県	食痕		伊原ほか	2014
モリアオガエル	福島県	食痕		伊原ほか	2014
トノサマガエル	福島県	食痕		伊原ほか	2014
	兵庫県	消化管内容		横山・木下	2009
ツチガエル	兵庫県	消化管内容		横山・木下	2009
ヌマガエル	兵庫県	消化管内容		横山・木下	2009
エゾアカガエル	北海道	食痕・カメラによる捕食撮影		堀ほか	2013
ヤマアカガエル	神奈川県	足跡		福山ほか	2007
	神奈川県	食痕・足跡	産卵数の減少	金田	2008
	神奈川県	消化管内容		掛下ほか	2014
ニホンアカガエル	兵庫県	カメラによる捕食撮影	本研究	栗山・沼田	2020
	無尾類 sp.	島根県	消化管内容	種の記載なし	金森ほか
両生類 spp.	島根県	消化管内容	種の記載なし	小宮ほか	2019
	群馬県	カメラによる捕食撮影	種の記載なし	姉崎ほか	2012

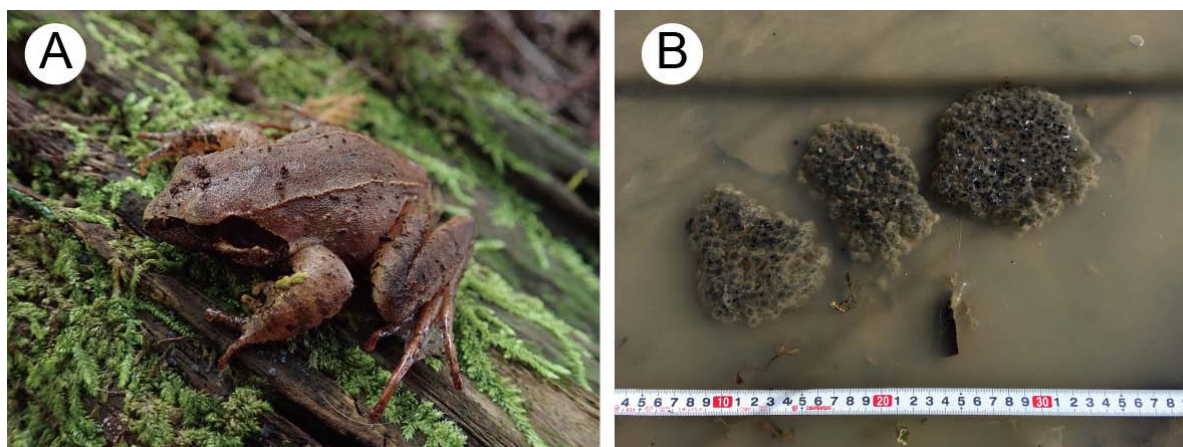


図1. A ニホンアカガエル (*Rana japonica*) と、B 卵塊(3つ)

2. 方法

(1) 調査地

調査は兵庫県神戸市北区山田町の国営明石海峡公園神戸地区あいな里山公園（以下、あいな公園）内で行った。

2017年3月にニホンアカガエルの卵塊を確認した場所の中から3カ所を選択した(図2)。いずれの調査地も通年にわたり水がはっており、柵030はかつてのため池、自然生態園と森の水辺は放棄水田である。後述した自動撮影カメラは2017年に卵塊が多く観察できた場所に、水辺に向けて設置した。

あいな公園の植生は、コナラ群落が優占する落葉広葉樹二次林が総面積の約70%を占めており、次いで耕作放棄地が約17%、残り13%には竹林、シイカシ二次林で構成される常緑広葉樹、アカマツ群落で構成される常緑針葉樹二次林、スギ・ヒノキなどで構成される植林地などが含まれる（自然環境保全基礎調査第6・7回、環境省、http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_f.html, 2020年1月6日確認）。調査地には対象としたニホンアカガエル以外にもニホンヒキガエル (*Bufo japonicus japonicus*)、ニホンアマガエル (*Hyla japonica*)、シュレーゲルアオガエル (*Rhacophorus schlegelii*)、モリアオガエル (*Rhacophorus arboreus*)、トノサマガエル (*Pelophylax nigromaculatus*)、ウシガエル (*Lithobates catesbeianus*) が生息する。調査した2月はニホンアカガエル以外のカエル類は通常冬眠している。

調査対象の神戸市は1998年にアライグマが初めて捕獲され、その後2013年度から2018年度は毎年1000頭以上の捕獲をしている(栗山・高木 2020)。あいな公園においては2014年度から2018年度までに学術捕獲で計44個体が捕獲されている。

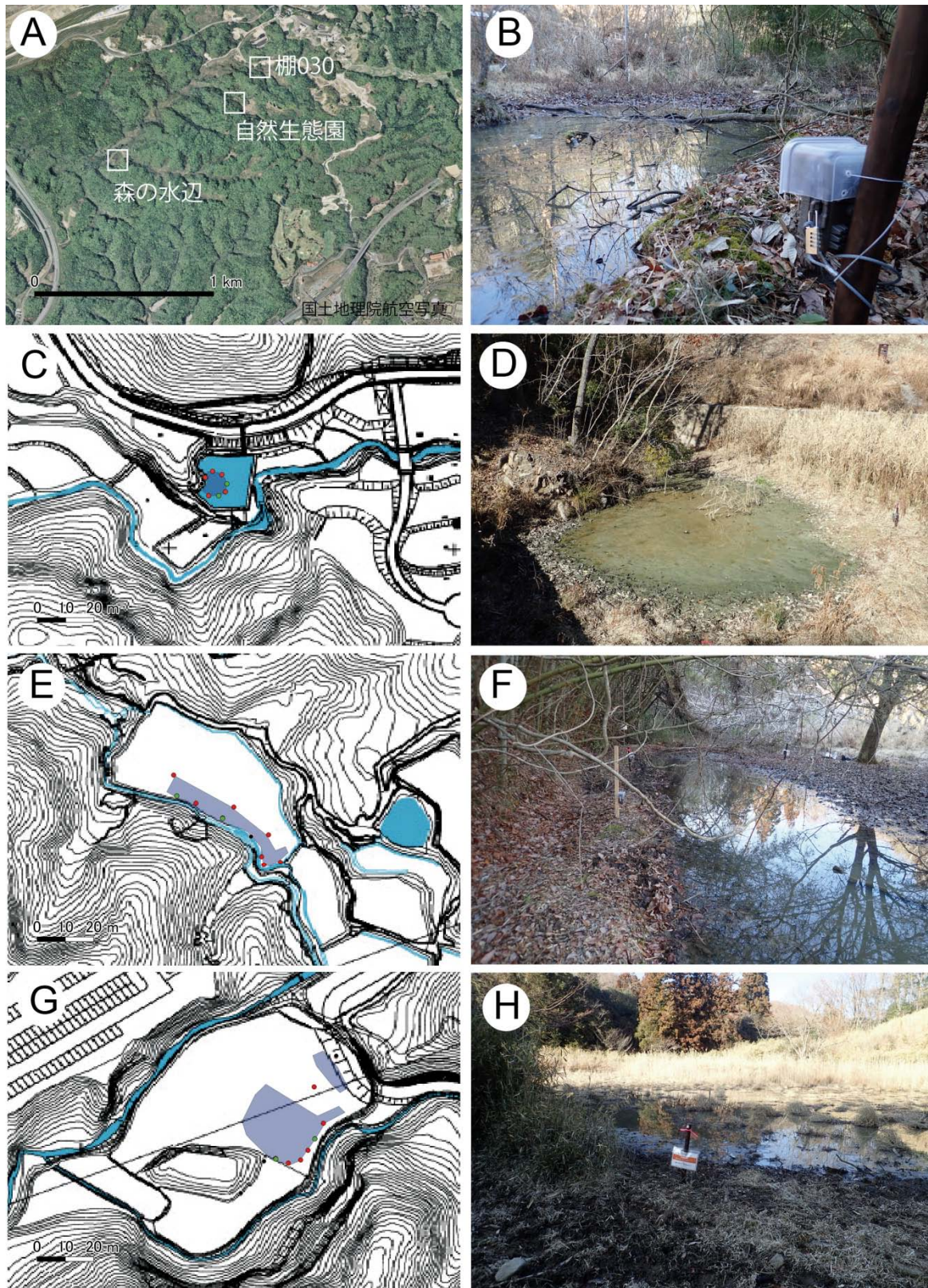


図 2. 調査地の概略。A. 3 調査地の位置関係。B. 自動撮影カメラの設置例。C-D. 棚 030 の地図と写真。E-F. 自然生態園の地図と写真。G-H. 森の水辺の地図と写真。緑丸：インターバル撮影用カメラ設置位置、赤丸：動物撮影用の自動撮影カメラ設置位置。

(2) ニホンアカガエル繁殖期の特定と卵塊数のカウント

ニホンアカガエルは2月から3月初旬に数日間、繁殖地となる水辺に集まり産卵する。成体は、繁殖日以外は水辺周辺の林床に生息し、水中にとどまる個体は少ない。また、繁殖行動時以外にオスはほぼ鳴かないため、繁殖日は水辺の個体の存在あるいはオスの鳴き声で特定できる。繁殖日を特定するため、調査地ごとに2台ずつ1時間に20秒間インターバル撮影する自動撮影カメラ（Bushnell Trophy Cam HD Aggressor No-Glow、Bushnell社、米国）を2019年1月31日に設置した。使用したデータは2019年2月1日から3月6日までの33日間である。水際に木製杭を設置し、地面と水平に地上約50cmに自動撮影カメラを水辺に向け固定した（図2B）。ニホンアカガエルの鳴き声が録音されたか、あるいはカエル個体の撮影があった場合は繁殖した日とした。産卵の有無と卵塊数を各調査地で2019年2月28日に目視で確認・カウントした。卵塊は直径約10cmの球状である（図1B）。

(3) アライグマ・その他の動物の出没の特定

動物を撮影するために10秒間撮影できる自動撮影カメラ（Bushnell Trophy Cam HD Aggressor No-Glow、Bushnell社、米国）を棚030には5台、自然生態園には7台、森の水辺には5台設置した（図2）。設置条件はインターバル撮影と同様である。赤外線センサーの検知範囲内に動物が進入した際に、10秒間の動画が連続して撮影される設定とした。2月8、22日にSDカード交換と電池残量の確認・交換、その他のメンテナンスを行った。本研究では誘引物等は使用しなかった。

動物の撮影頻度は一般的に有効撮影期間100日当たりの独立撮影回数を使用されるが、本研究では各調査地に5-7台設置したため、同一動物個体が複数のカメラで撮影されてしまうので、1時間ごとにいずれかのカメラである種が撮影された場合を「撮影のあった時刻」とした。つまり撮影のあった時刻数は1日当たり最大24である。

アライグマがニホンアカガエルの繁殖期に合わせて調査地に出没頻度が変化するかどうか明らかにするため、下記の2つの一般化線形混合モデルで解析を行った。

①カエルの繁殖期前後でアライグマの出没頻度が異なるのかを明らかにする目的で、アライグマの日ごとの撮影のあった時刻数/総時刻数を目的変数に、各調査地でニホンアカガエルが確認された日以降を1とし、その前日までを0として説明変数に組み込んだロジスティック回帰分析を行った（パッケージ”lme4”、R ver. 3.6.1; R Core Team, 2019）。ランダム効果は各調査地とした。

②カエルの繁殖ピークから遠ざかるほどアライグマの出没は減少するのかを明らかにする目的で、アライグマの日ごとの撮影のあった時刻数/総時刻数を目的変数に、各調査地でニホンアカガエルが確認された日を0とした経過日数を説明変数にしたロジスティック回帰分析を行った。ランダム効果は各調査地とした。

3. 結果

(1) ニホンアカガエルの繁殖期

柵 030 では 2 月 3、4、6、7、8 日の 5 日間、自然生態園では 2 月 3、4、6、7、8、9 日の 6 日間、森の水辺では 2 月 5 日のみ鳴き声またはカエル個体が確認された (図 3)。すべての調査地で卵塊が確認され、その数は柵 030 で 63、自然生態園で 166、森の水辺で 45 であった。

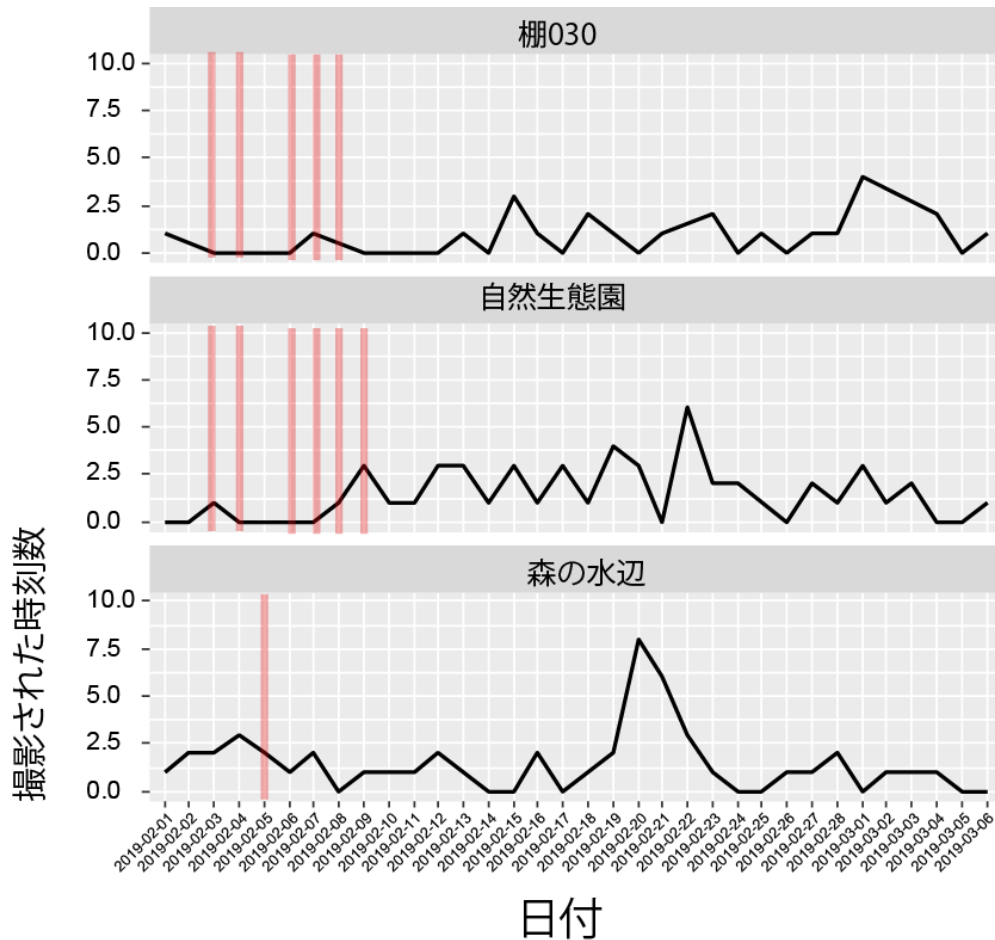


図 3. アライグマの日ごとの撮影された時刻数。赤線はニホンアカガエルの鳴き声またはカエル個体が確認された日。

(2) アライグマの出没とカエルの捕食

全ての調査地でアライグマが撮影され、モノクロ動画で確実な種同定はできないがニホンアカガエルと思われる個体と、ニホンアカガエルの卵塊、セトウチサンショウウオ (*Hynobius setouchi*、以前はカスミサンショウウオ) の捕食が確認された (表 2、図 4)。アライグマ以外で撮影された哺乳類はイタチ属の一種(以下、イタチ)、ニホンノウサギ (*Lepus brachyurus*)、ニホンジカ (*Cervus nippon*)、アカネズミ (*Apodemus speciosus*)、

イノシシ (*Sus scrofa*) で、その内ニホンアカガエルの捕食を撮影できたのはイタチであった。鳥類ではアオサギ (*Ardea cinerea*)、モズ (*Lanius bucephalus*)、フクロウ (*Strix uralensis*)、タカ科 sp. (*Accipitridae*) の出没とニホンアカガエルの捕食が確認できた。なお、このほかマガモ (*Anas platyrhynchos*) が柵 030 と森の水辺で同時に複数個体が連日撮影され、柵 030 で1日ゴイサギ (*Nycticorax nycticorax*) が撮影された。捕食が撮影された動画ファイルは映像データベース (YouTube、<https://www.youtube.com/>) に掲載し、附録に URL を示した。アライグマの撮影された時間帯はすべての調査地で 19 時から翌 6 時であった (図 5)。

ニホンアカガエルの繁殖期前後でアライグマの出没頻度を解析したところ、繁殖期前後で撮影時刻割合に有意差はあるとは言えなかった (z 値 = 0.74、 $P = 0.46$)。また、カエルの繁殖ピークから遠ざかるほどアライグマの出没は減少するのかを解析したところ、経過日数によってアライグマの撮影時刻割合が有意減少するとは言えなかった (z 値 = 61、 $P = 0.46$)。

表 2. 撮影された哺乳類と鳥類。時刻数は撮影のあった時刻数。カエルはニホンアカガエル (の可能性が高い) の捕食が確認できた時刻数、卵塊はニホンアカガエルの卵塊の捕食が確認できた時刻数、サンショウウオはセトウチサンショウウオの捕食が確認できた時刻数。

哺乳類	学名	柵-030				自然生態園				森の水辺			
		時刻数	カエル	卵塊	サンショウウオ	時刻数	カエル	卵塊	サンショウウオ	時刻数	カエル	卵塊	サンショウウオ
アライグマ	<i>Procyon lotor</i>	23				49	4	1	3	48	5	4	
イタチ spp.	<i>Mustela spp.</i>	30	5			66				2			
ニホンノウサギ	<i>Lepus brachyurus</i>	0				3				0			
ニホンジカ	<i>Cervus nippon</i>	1				0				8			
アカネズミ	<i>Apodemus speciosu.</i>	0				6				1			
イノシシ	<i>Sus scrofa</i>	0				0				32			
鳥類													
アオサギ	<i>Ardea cinerea</i>	13	4			0				12			
モズ	<i>Lanius bucephalus</i>	5	1			1				0			
フクロウ	<i>Strix uralensis</i>	0				5	2			1			
タカ科		0				4	1			0			

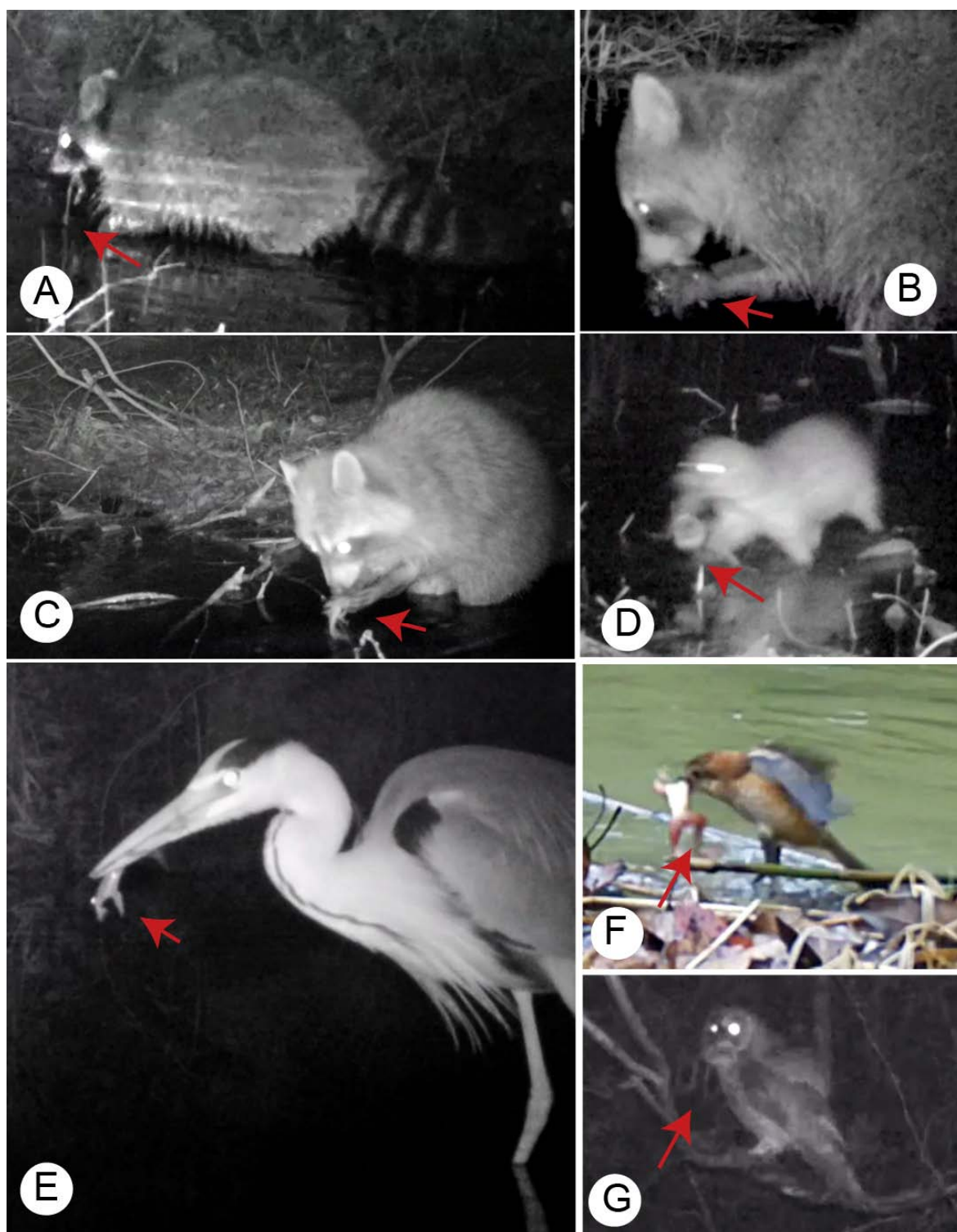


図4. A アライグマがニホンアカガエルと思われるカエルの捕食した画像。B.アライグマがニホンアカガエルの卵塊を捕食した画像。C.アライグマがセトウチサンショウウオを捕食した画像。D-G アライグマ以外がニホンアカガエルと思われるカエルの捕食した画像。D イタチ sp.、E アオサギ、F モズ、G フクロウ。赤い矢印は被食個体または卵塊を示す。抜き出した画像の元データは動画データベース YouTube から閲覧できる。

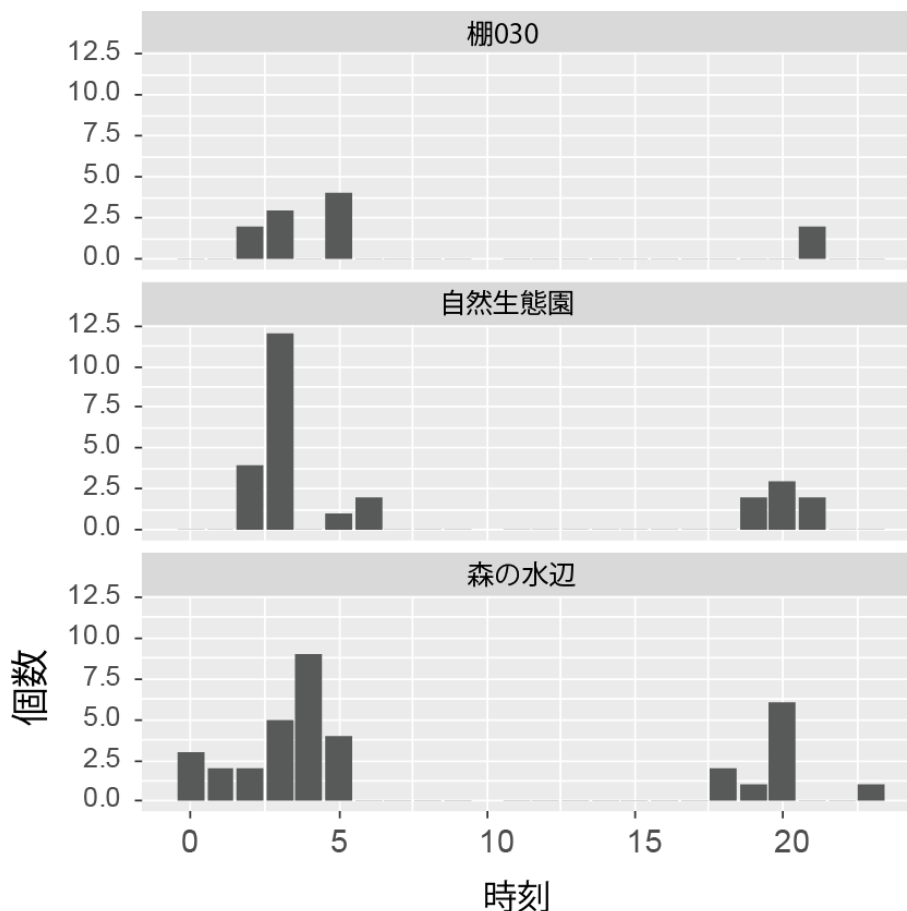


図 5. アライグマの撮影された時刻数

4. 考察

調査を行った3サイトのすべてでニホンアカガエルが繁殖し、アライグマが出没した。アライグマの出没した時刻数は自然生態園と森の水辺で49と48であったが、森の水辺では21であった。自然生態園と森の水辺の2サイトでアライグマによるニホンアカガエル（の可能性が高い）の捕食が自動撮影カメラでそれぞれ4と5時刻数撮影されたが、棚030では確認できなかった。アライグマの出没時刻数と捕食が確認された時刻数がサイトにより異なっていたが、その要因として繁殖地に出没したニホンアカガエルの個体数の違いが考えられた。しかし代替指標である卵塊数は棚030（卵塊数63）と自然生態園（166）よりも少ないが森の水辺（45）よりも多かった。調査した3サイトの周辺にはニホンアカガエルの繁殖地が複数あるため、今後はアライグマの出没数・カエルの捕食回数がどのような要因で決定されるのかを調査地を追加し精査する必要がある。

アライグマはニホンアカガエルの成体以外にも、卵塊とセトウチサンショウウオの成体も捕食した。捕食があった時刻数は森の水辺の5が最大であった（表2）。それほど高頻度

ではないものの少なからず捕食による個体群への影響が懸念される。今後はアライグマの生息密度・生息開始年度が異なる地域間でニホンアカガエルを含めた両生類密度を調査し、アライグマの負の影響を明らかにする必要がある。

ニホンアカガエルの繁殖期前後でアライグマの出没時間数の違いはなかった。本研究ではニホンアカガエルの初めの繁殖日（2月3日）の2日前（2月1日）から観察を始めたため、繁殖前の日数が十分ではなく、アライグマの出没の違いを検出できなかった可能性がある。今後、繁殖前に2-3週間ほど十分な日数を調査し再検討する必要がある。また、繁殖ピーク後の2週間ほどでアライグマの出没が減少しなかった。恒常的に水辺に出没しているのか、あるいは前後で出没ピークがあるのかは調査期間を前後に延長して今後調査を行う必要がある。

アライグマ以外でニホンアカガエルを捕食した動物種はイタチ spp.、アオサギ、モズ、フクロウ、タカ科 sp. であった。出没時間数は柵 030 と自然生態園ではイタチ sp.の方がアライグマより高かったが、3 サイトを合計するとアライグマが他の捕食動物種よりも多く出没した。ほかの動物種がアライグマを忌避する干渉的競争の影響がある可能性もあるため、アライグマと同時に撮影されているかなどで検証していく必要がある。

謝辞

朴侑希氏と浅妻祐一郎氏にはニホンアカガエルの卵塊調査をそれぞれ2017年・2019年に手伝ってもらった。調査実施にあたり、横山真弓氏、国営明石海峡公園神戸地区事務所、あいな里山公園管理センター、株式会社ニュージェック地球環境グループの皆様にご協力いただいた。ここに記して感謝申し上げる。この研究の一部は、国交省明石海峡公園神戸地区事務所による受託研究（兵庫県立大学）を受けて行われたものである。

引用文献

- 阿部豪 (2011) アライグマ—有害鳥獣捕獲からの脱却. (山田文雄・池田透・小倉剛編) 日本の外来哺乳類 管理戦略と生態系保全, 139-167. 東京大学出版会, 東京
- Abe G, Ikeda T, Tatsuzawa S (2006) Differences in habitat use of the native raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides albus*) and the invasive alien raccoon (*Procyon lotor*) in the Nopporo Natural Forest Park, Hokkaido, Japan. In: Koike F, Clout MN, Kawamichi M, De Poorter M, Iwatsuki K (eds), Assessment and Control of Biological Risks, 116-121. Shouwado Book Sellers, Kyoto, and the World Conservation Union (IUCN), Kyoto; Gland
- 姉崎智子, 堀口浩司, 坂庭浩之 (2012) 群馬県におけるアライグマの生息状況と食性. 群馬県立自然史博物館研究報告, 16: 97-101

- 福山欣司, 阿部道生, 松田久司, 佐々木史江 (2007) 横浜市瀬上谷戸におけるヤマアカガエルとアズマヒキガエルの長期的なモニタリング調査. 爬虫両棲類学会報, 2007: 146-153
- Gehrt SD (2003) Raccoons and allies. In: Feldhamer GA, Thompson BC, Chapman JA (eds) Wild mammals of North America: biology, management, and conservation. Johns Hopkins University Press, Baltimore, pp 611-633
- 八谷和彦 (2019) アライグマによるアズマヒキガエルの捕食. 爬虫両棲類学会報, 2019: 21-27
- Hayama H, Kaneda M, Tabata M (2006) Rapid range expansion of the feral raccoon (*Procyon lotor*) in Kanagawa Prefecture, Japan, and its impact on native organisms. In Koike F, Clout MN, Kawamichi M, De Poorter M, Iwatsuki K (eds), Assessment and Control of Biological Invasion Risks. Shoukadoh Book Sellers, Kyoto, Japan and IUCN, Gland, Switzerland. pp 196-199
- Hirai T, Hidaka K (2002) Anuran-dependent predation by the giant water bug, *Lethocerus deyrollei* (Hemiptera: Belostomatidae), in rice fields of Japan. Ecological Research, 17: 655-661
- Hirai T, Matsui M (2002) Feeding relationships between *Hyla japonica* and *Rana nigromaculata* in rice fields of Japan. Journal of Herpetology, 36: 662-667
- 堀繁久 (2014) アライグマによる在来生物の捕食. 北海道ネイチャーマガジン「モーリー」, 36: 10-13
- 堀繁久, 水島未記 (2002) 野幌森林公園の両生類について. 北海道開拓記念館研究紀要, 30: 21-26
- 堀繁久, 植木玲一, 札幌啓成高校科学部フィールド班 (2013) 野幌森林公園で確認されたアライグマ(*Procyon lotor*)による在来両生類の捕食. 北海道両棲爬虫類研究報告, 1: 1-10
- 兵庫県 (2017) 兵庫県版レッドリスト 2017 (哺乳類・爬虫類・両生類・魚類・クモ類) <https://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/jp/environment/>, 2020年2月1日確認
- 伊原禎雄, 宇根有美, 大沼学, 佐藤洋司, 新国勇 (2014) 福島県只見町で発生したモリアオガエルの大量死について. 野生生物と社会, 2: 37-41
- 掛下尚一郎, 齋藤仁志, 瀧本宏昭 (2014) 横浜自然観察の森におけるアライグマによるヤマアカガエルの捕食行動の観察・撮影記録. 爬虫両棲類学会報, 2014: 108-111
- 金森弘樹, 竹下幸広, 澤田誠吾, 金澤紀幸 (2012) 島根県におけるアライグマの生息実態調査 (I) 島根県中山間地域研究センター研究報告, 8: 51-62
- 金田正人 (2008) 外来生物アライグマ(*Procyon lotor*)がトウキョウサンショウウオ (*Hinobius tokyoensis*)等に与える影響. 平成19年度関東地域アライグマ防除モデル事業調査報告書. 株式会社野生動物保護管理事務所. 資料2. 84-93. http://kanto.env.go.jp/wildlife/mat/data/m_2_1/h19_houkokusho.pdf, 2020年2月1

日確認

金田正人, 加藤卓也 (2011) 外来生物アライグマに脅かされる爬虫両生類. 爬虫両棲類学会報, 2011: 148-154

金田正人, 山崎文晶, 神山奈由子, 加東卓也, 内山香, 伊藤晴康 (2012) 外来生物アライグマの消化管内容物として見つかったトウキョウサンショウウオ卵囊. 爬虫両棲類学会報, 2012: 107-109

環境省自然環境局生物多様性センター (2018) 平成29年度要注意鳥獣(クマ等)生息分布調査 調査報告書アライグマ・ハクビシン・ヌートリア

https://www.biodic.go.jp/youchui/reports/h29_youchui_houkoku.pdf, 2019年12月23日確認

加藤卓也, 掛下尚一朗, 山崎文晶, 杉浦奈都子 (2016) 横浜市の野生化アライグマ *Procyon lotor* の胃内容におけるトラツグミ *Zoothera dauma* の検出. 日本野鳥の会神奈川支部研究年報「BINOS」, 23: 77-79

神戸市 (2015) 神戸の希少な野生動植物-神戸版レッドデータ

2015-<https://www.city.kobe.lg.jp/documents/6195/rdb2015.pdf>, 2020年1月6日確認

小宮将大, 菅野泰弘, 澤田誠吾, 金森弘樹 (2019) 島根県におけるアライグマの生息実態 (II) -2014~2017年度の生息実態, 錯誤捕獲防止わなの開発, 行動追跡調査およびアライグマ探索犬の導入による効果-. 島根県中山間地域研究センター研究報告, 15: 1-9

栗山武夫, 小井土美香, 長田穰, 浅田正彦, 横溝裕行, 宮下直 (2018) 密度推定に基づいたタヌキに対する外来哺乳類 (アライグマ・ハクビシン) の影響. 保全生態学研究, 23: 9-17

栗山武夫, 高木俊 (2020) 兵庫県の外来哺乳類 (アライグマ・ハクビシン・ヌートリア) の生息と農作物被害の動向(2004 - 2018年度). 「兵庫県における外来哺乳類の現状と課題」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ, 12: 1-23

前田健 (2009) イヌジステンパーウイルスおよび日本脳炎の抗体保有状況と課題. 「兵庫県におけるアライグマの現状」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ, 1: 55-65

前田健 (2016) 重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) をはじめとするマダニ媒介性感染症の現状. 学術の動向, 21: 67-71

松田久司 (2004) 横浜自然観察の森におけるヤマアカガエルの卵塊数(2002-2004). 爬虫両棲類学会報, 2004: 123-127

Matsuo R, Ochiai K (2009) Dietary overlap among two introduced and one native sympatric carnivore species, the raccoon, the masked palm civet, and the raccoon dog, in Chiba Prefecture, Japan. Mammal Study, 34: 187-194

農林水産省 野生鳥獣による農作物被害の推移 (鳥獣種類別)

https://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/h_zyokyo2/h29/attach/pdf/181026-5.pdf, 2019年12月23日確認

奥野優 (2009) 人獣共通感染症レプトスピラ症の感染状況. 「兵庫県におけるアライグマの現状」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ, 1: 46-54

佐賀県 (2010) アライグマ防除のための手引き .
https://www.pref.saga.lg.jp/kiji00314135/3_14135_6_sagaaraiguma.pdf, 2020年2月1日確認

佐藤宏 (2009) 消化管寄生虫の寄生状況. 「兵庫県におけるアライグマの現状」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ, 1: 29-45

関口伸一, 堀井達夫, 井出やよい (2012) 埼玉県所沢市三ヶ島湿地におけるトウキョウサンショウウオの卵塊数調査. トトロのふるさと基金 自然環境調査報告書, 9: 11-15

横山真弓, 木下裕美子 (2009) 捕獲個体の分析～年齢・繁殖・食性～. 「兵庫県におけるアライグマの現状」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ, 1: 19-28

動画の URL

ニホンアカガエルを捕食するアライグマ① <https://youtu.be/OVLlt32peMs>

ニホンアカガエルを捕食するアライグマ② <https://youtu.be/-uwUydgKzmQ>

ニホンアカガエルの卵塊を捕食するアライグマ <https://youtu.be/JjsvdW-sPL4>

セトウチサンショウウオを捕食するアライグマ <https://youtu.be/9UPiM6SIZ8Y>

ニホンアカガエルの卵塊を捕食するイタチ① <https://youtu.be/sEIpNE4pZ38>

ニホンアカガエルを捕食するイタチ② <https://youtu.be/Xvq8uL-RJrg>

ニホンアカガエルを捕食するアオサギ <https://youtu.be/6Ny6njUSHGs>

ニホンアカガエルを捕食するフクロウ① <https://youtu.be/gwtvTr77CYk>

ニホンアカガエルを捕食するフクロウ② <https://youtu.be/in9sjr7qx-E>

ニホンアカガエルを捕食するモズ <https://youtu.be/DHrp7pnc90Q>