

# 札幌市北ノ沢地区周辺で確認された国内外来種アズマヒキガエルの食性について

堀 繁久・徳田龍弘・澄川大輔・喜田和孝

Key Words アズマヒキガエル (*Bufo japonicus formosus*)、胃内容物組成 (Comparison of stomach contents)、オサムシ科 (Carabidae)、アリ科 (Formicidae)、国内外来種 (Interior alien species)

## 1 はじめに

北海道では現在、エゾアカガエル *Rana pirica*、ニホンアマガエル *Hyla japonica*、トノサマガエル *Pelophylax nigromaculatus*、トウキョウダルマガエル *Pelophylax porosus porosus*、ツチガエル *Glandirana rugosa*、アズマヒキガエル *Bufo japonicus formosus*、ウシガエル *Lithobates catesbeianus* の7種のカエルが記録されている (日本爬虫両棲類学会 2019; 徳田 2011)。それらのうち、在来種は最初の2種のみで、他は全て国内外来種と外来種である (斎藤 2004; 徳田 2011)。

北海道のヒキガエルに関しては大正時代に函館周辺に生息する個体群が発見され、個体が小型であることから亜種エゾヒキガエルとして区別されていた時代もあるが、遺伝子解析の結果により関東付近のアズマヒキガエル (以下ヒキガエルと記す) が人為的に移入されたものと考えられている (斎藤 2004)。元々、函館周辺の狭いエリアに定着していただけであったが、1995年に旭川市神居古潭で新分布が報告された (斎藤ほか 1996)。2000年代に入り2007年に札幌市北区の茨戸川付近、2008年に深川市と室蘭市で確認されている (内藤・志賀 2016)。その後、石狩市、江別市、北斗市、奈井江町、妹背牛町、松前町など道内の多くの地域から記録された (徳田 2010, 2011, 2014)。中でも石狩川に沿って分布を広げていったと考えられる地域で多く確認されており、上流域の旭川周辺から河口近くの石狩市までかなり広範囲に侵入が確認されている (内藤・志賀 2016)。札幌市での確認は石狩川に近い茨戸川付近の単発の確認例があったが、石狩川から離れた札幌市南西部の記録は2018年まで知られていなかった。

北海道のヒキガエルに関しては分布記録が中心で、食性に関する記載は限られている (黒田・八谷 2016; 更

科 2015)。本州での調査例ではアリ類を大量に捕食することが報告されている (Hirai and Matsui 2002)。また、アリ類の他にオサムシ類などの地表性昆虫やサワガニの捕食も記録がある (前田・松井 2003)。

堀は、胆振東部地震の影響で全道がブラックアウトしている最中の2018年9月7日の夜、札幌市南区北ノ沢地区で街灯も消えた藻岩山南斜面の車道を懐中電灯を点けて散策している時に一匹のヒキガエルを確認した。これまで知られていなかった石狩川から離れた札幌市西部でのヒキガエルの侵入の確認である。同時期に北ノ沢地区、南の沢地区、そして中島公園付近の豊平川河畔でのヒキガエルの目撃情報が複数確認された (Baikada 2019)。

外来種に関しては、捕食・競合・寄生生物・遺伝子交雑・生態系の物理的な基盤変化・人への病気や危害・産業への影響等様々な外来種による様々な影響が指摘されている (日本生態学会編 2002)。ヒキガエルに関しては、捕食や競合などの影響の他に、幼生、成体ともに毒成分を持っており、ヒキガエル幼生の毒が在来のエゾアカガエルの幼生に影響を及ぼすことが報告されている (Kazila and Kishida 2019; Oyake et al. 2019)。

札幌市内に国内外来種のヒキガエルの侵入が確認されたことにより、早期にその対処をしないと一気に定着と生息地の拡大化がおこることが予想された。徳田が中心となって、北ノ沢地区のヒキガエルを今後増やさないように対策するための「両爬の生態系をかんガエル・札幌市南区チーム (略称かんガエル)」を立ち上げ、札幌市民の有志で2019年春より繁殖池の特定、定期的な探索駆除をスタートさせた (Baikada 2019)。

これまで国内外来種の影響を受けていなかった地域でどのような生き物が捕食されているのか。将来、ヒキガエルの侵入定着により地域の地表性生物群集に影響を与えその捕食により生態系が変化するのか。これらを知る

堀 繁久：北海道博物館 研究部 博物館研究グループ  
徳田龍弘：ばいかだWILD-PHOTO  
澄川大輔：(株)セ・プラン  
喜田和孝：丸瀬布昆虫生態館



図1 札幌市北ノ沢地区周辺調査地位置図

A: 人工池、B: 八垂別、C: 静涼苑団地、D: 野球練習場、E: 北ノ沢2丁目 出典: 国土地理院電子地形図25000

ための基礎資料として侵入初期のヒキガエルの食性を調べるために胃内容物を記録する。

## 2 調査地

調査は2019年に前年にヒキガエルが確認された札幌市南区北ノ沢地区で実施した(図1)。調査地は札幌藻岩山の西部に位置する丘陵地で、樹林に囲まれたまばらな宅地と畑や資材置場などが散在するエリアである。

主な調査地は、以下の通り。

- ・人工池：北ノ沢川上流に位置する直径10mほどの個人所有のFRP製人工池で、かつては金魚などが飼育されていた池である。現在は放置されていてエゾサンショウウオやエゾアカガエルの産卵池となっている。この池が北ノ沢地区におけるヒキガエルの現在の主要産卵池となっている(図6)。

- ・静涼苑団地：建物が建てられる市街化調整区域で、舗装道路で区画されて住宅が建っているが、まだ区画の中に建造物のない草地や荒地も残されており、周囲は畑とまばらな森林で囲まれている。

- ・野球練習場：2018年に造られた新しい野球場で、周囲は森林に囲まれている。グラウンドは全面土で構成されている。

- ・八垂別：札幌市南区中の沢に位置し、奥側は左中の沢川にかかる八垂別の滝があり、その手前の樹林に囲まれた駐車スペースになっている空間。

- ・北ノ沢2丁目：藻岩山南斜面に広がる住宅地で、藻岩観光道路へつながるバス路線が通っている。斜面の住宅地と山側の樹林地に繋がっている。

## 3 調査方法

調査は北ノ沢地区で、基本的に夜間活動するヒキガエルを4月～10月にかけて懐中電灯で探索し、捕獲を実施した(図5-8)。捕獲個体は雌雄判別の後、サイズを計測し冷凍保存して、後日解剖により胃内容物を取り出し、個体毎にラベルをつけたエタノール液浸標本として保管(図9-10)。最終的には乾燥標本として分類、保管している(図11-21)。胃内容物は種まで同定可能な場合はできるだけ種まで同定したが、幼体であったり、からだの細かなパーツや欠片であったり、かなり消化の進んだものもあり、同定が困難なものは確定できる分類段階までの記録とした。さらに、今回はヒキガエルの主要な採餌対象分類群となっている地表を主な活動域としている甲虫目オサムシ科と膜翅目アリ科の昆虫について、種あるいは種群まで判別できたものを対象に、その種の主要な生息環境からヒキガエルの採餌環境を推定した。

餌生物のサイズにはバラつきがあるため、必ずしも捕食個体数がヒキガエルにとっての餌資源としての重要度を示すとは限らない。そこで、主に魚類の食性解析で使われる餌生物重要度指数IRI (Index of Relative Importance) を以下の方程式より算出して餌資源の重要度について解析した (Pinkas et al. 1971)。

$$IRI_i = (\%Ni + \%Vi) \times \%Fi$$

ここで%Niは胃内容物分析の各餌生物分類群に基づいた個体数から算出した個体数組成百分率、%Viは各餌生物分類群の見かけの体積割合から算出した体積組成百分率、%Fiは胃内容物に見られた餌生物分類群の出現頻度の百分率である。

なお、餌生物の体積Vi (mm<sup>3</sup>) は、回転楕円体と見なして餌生物の体長Li (mm)、餌生物の体幅Wi (mm) を元に楕円体の方程式より算出した。消化が進み体長と体幅を計測できなかった餌生物については、同種の標本の値を代用した。双眼実体顕微鏡の接眼マイクロメータ又はノギスにより餌生物の体長と体幅の計測を行った。

$$Vi = 4/3 \pi (Li/2) (Wi/2)^2$$

その上で、餌生物重要度指数割合である%IRI<sub>i</sub>を以下の数式で求めた。

$$\%IRI_i = \text{餌生物のIRI}_i / \text{全ての餌生物の総IRI} \times 100$$

## 4 調査結果

2019年、札幌市南区北ノ沢地区周辺の調査により、成体471個体、幼体96個体の総計567個体のヒキガエルが捕獲された (Baikada 2019)。その中の106個体 (71オス成体、7メス成体、28幼体) の胃内容調査を行った(表1)。春季の4～5月の繁殖期に捕獲されたヒキガエル70個体のうち、胃に餌が残っていた個体は3個体のみだった。その3個体も胃の中に入っていたのはいずれも一個体の昆虫のみであった。繁殖期の空胃率は95.7%でほとんどの個体が摂食していなかった。一方、7月から10月の非繁殖期に捕獲されたヒキガエル36個体のうち、胃に餌が入っていたものは35個体で、空胃だったのは1個体のみであった。この時期の空胃率は2.8%であった(表1)。

以降、胃に摂食した生物が入っていた38個体について解析を進める。38個体の胃内容分析の結果、581個体の生物が確認された(表2)。平均すると餌をたべているヒキガエル一個体あたり15個体の生物を捕食していることになる。

表1 北ノ沢周辺で捕獲されたアズマヒキガエルの基本データ

個体番号	捕獲日	場所	頭胴長 (cm)	体重 (g)	雌雄	成幼	胃内容	個体番号	捕獲日	場所	頭胴長 (cm)	体重 (g)	雌雄	成幼	胃内容
7-13	2019/4/25	人工池	9.3	92	オス	成体	有	3-3	2019/4/28	人工池	10.3	134.75	メス	成体	無
7-15	2019/4/25	人工池	9.2	83	オス	成体	有	3-4	2019/4/28	人工池	8.8	85.07	オス	成体	無
0-3	2019/4/25	人工池	10.4	110.5	オス	成体	無	3-5	2019/4/28	人工池	9	66.7	オス	成体	無
0-4	2019/4/25	人工池	8.5	73.7	オス	成体	無	3-6	2019/4/28	人工池	8.8	75.82	オス	成体	無
0-5	2019/4/25	人工池	7.2	37	オス	成体	無	3-7	2019/4/28	人工池	9.3	100.38	オス	成体	無
1-3	2019/4/25	人工池	10	98.4	オス	成体	無	3-8	2019/4/28	人工池	8.8	86.18	オス	成体	無
1-4	2019/4/25	人工池	8.5	52.9	オス	成体	無	3-9	2019/4/28	人工池	9	71.89	オス	成体	無
1-5	2019/4/25	人工池	8.9	60.6	オス	成体	無	3-10	2019/4/28	人工池	8.7	61.07	オス	成体	無
1-6	2019/4/25	人工池	9.8	74.9	オス	成体	無	6-3	2019/4/28	人工池	9.5	100	オス	成体	無
1-7	2019/4/25	人工池	9	70.6	オス	成体	無	4-2	2019/5/1	人工池	9.5	93	オス	成体	有
1-8	2019/4/25	人工池	9	62.5	オス	成体	無	1-1	2019/5/1	人工池	9.3	69.8	オス	成体	無
1-9	2019/4/25	人工池	11	139.8	メス	成体	無	5-2	2019/5/1	人工池	10	116	メス	成体	無
1-10	2019/4/25	人工池	10.2	107.1	オス	成体	無	2-1	2019/5/4	人工池	8	78	オス	成体	無
4-3	2019/4/25	人工池	10.5	166	メス	成体	無	2-2	2019/5/4	人工池	8	52	オス	成体	無
5-3	2019/4/25	人工池	9.5	97	オス	成体	無	3-2	2019/5/4	人工池	8.3	58.25	オス	成体	無
6-4	2019/4/25	人工池	8.5	88	オス	成体	無	6-2	2019/5/4	人工池	7.8	61	オス	幼体	無
7-1	2019/4/25	人工池	10.5	115	オス	成体	無	2-5	2019/5/12	人工池	8.4	56	オス	成体	無
7-2	2019/4/25	人工池	8.2	69	オス	成体	無	2-7	2019/7/28	団地	4.9	11	不明	幼体	有
7-3	2019/4/25	人工池	8.3	55	オス	成体	無	2-13	2019/8/15	団地	8.4	69	オス	成体	有
7-4	2019/4/25	人工池	7.9	51	オス	成体	無	2-14	2019/8/15	団地	7.7	55	不明	幼体	有
7-5	2019/4/25	人工池	8.6	83	オス	成体	無	2-18	2019/8/15	団地	6.2	19	不明	幼体	有
7-6	2019/4/25	人工池	8.4	71	オス	成体	無	2-15	2019/8/15	団地	5.3	16	不明	幼体	有
7-7	2019/4/25	人工池	8.6	61	オス	成体	無	4-5	2019/8/15	団地	6.5	33	不明	幼体	有
7-8	2019/4/25	人工池	9.5	107	オス	成体	無	2-27	2019/8/15	団地	7.4	45	オス	幼体	有
7-10	2019/4/25	人工池	8.9	86	オス	成体	無	2-19	2019/8/15	団地	5.5	17	不明	幼体	有
7-11	2019/4/25	人工池	7.6	50	オス	成体	無	2-24	2019/8/15	団地	4.4	8	不明	幼体	有
7-12	2019/4/25	人工池	9.2	94	オス	成体	無	2-17	2019/8/15	団地	5.3	15	不明	幼体	有
7-14	2019/4/25	人工池	8	67	オス	成体	無	2-21	2019/8/15	団地	4.9	11	不明	幼体	有
7-16	2019/4/25	人工池	9.6	99	オス	成体	無	2-25	2019/8/15	団地	8.2	57	オス	成体	有
7-17	2019/4/25	人工池	9.2	93	オス	成体	無	2-16	2019/8/15	団地	5.5	17	不明	幼体	有
7-19	2019/4/25	人工池	8.5	66	オス	成体	無	2-29	2019/8/15	団地	7.3	54	オス	幼体	有
7-20	2019/4/25	人工池	8.6	66	オス	成体	無	2-22	2019/8/15	団地	5	10	不明	幼体	有
7-21	2019/4/25	人工池	9.4	86	オス	成体	無	2-26	2019/8/15	団地	8.1	54	メス	幼体	有
7-22	2019/4/25	人工池	9.6	94	オス	成体	無	2-28	2019/8/15	団地	8.3	69	オス	幼体	有
7-23	2019/4/25	人工池	9.7	107	オス	成体	無	4-4	2019/8/15	団地	6	27	不明	幼体	有
7-18	2019/4/25	人工池	8.9	78	オス	成体	無	2-23	2019/8/15	団地	4.4	7	不明	幼体	有
7-9	2019/4/25	人工池	10.1	138	メス	成体	無	2-20	2019/8/15	団地	4.8	13	不明	幼体	無
0-2	2019/4/28	人工池	9.5	89.7	オス	成体	無	2-8	2019/8/31	団地	9.4	99	オス	成体	有
2-30	2019/4/28	人工池	8.2	68	オス	成体	無	2-9	2019/9/1	団地	7.4	51	不明	幼体	有
2-31	2019/4/28	人工池	8.2	60	オス	成体	無	2-10	2019/9/1	団地	7.6	51	不明	幼体	有
2-32	2019/4/28	人工池	7.8	41	オス	成体	無	5-1	2019/9/2	八垂別	11	139	メス	成体	有
2-33	2019/4/28	人工池	8.6	78	オス	成体	無	0-1	2019/9/3	八垂別	8.4	51	メス	成体	有
2-34	2019/4/28	人工池	9.6	95	オス	成体	無	4-1	2019/9/5	野球場	6	22	不明	幼体	有
2-35	2019/4/28	人工池	8.2	59	オス	成体	無	3-1	2019/9/5	野球場	6.6	30	不明	幼体	有
2-36	2019/4/28	人工池	8.3	59	オス	成体	無	2-3	2019/9/5	野球場	7.7	51	オス	幼体	有
2-37	2019/4/28	人工池	8.1	58	オス	成体	無	6-1	2019/9/5	野球場	5.5	17	不明	幼体	有
2-38	2019/4/28	人工池	9.1	81	オス	成体	無	8-1	2019/9/7	2丁目	9.5	103	オス	成体	有
2-39	2019/4/28	人工池	8.1	59	オス	成体	無	8-2	2019/9/7	2丁目	9.1	101	オス	成体	有
2-40	2019/4/28	人工池	8.7	64	オス	成体	無	2-12	2019/9/8	団地	7.9	44	オス	成体	有
2-41	2019/4/28	人工池	8.4	58	オス	成体	無	1-2	2019/9/9	野球場	8.4	55	オス	成体	有
2-42	2019/4/28	人工池	9.2	73	オス	成体	無	2-11	2019/10/1	野球場	5.9	21	不明	幼体	有
2-43	2019/4/28	人工池	7.8	54	オス	成体	無	2-6	2019/10/1	団地	6.6	26	不明	幼体	有
2-44	2019/4/28	人工池	8.4	66	オス	成体	無	2-4	2019/10/2	八垂別	7.5	46	メス	幼体	有

※ 調査地. A:人工池、B:八垂別、C:団地(静涼苑団地)、D:野球場(野球練習場)、E:2丁目(北ノ沢2丁目)

## 堀 繁久ほか 札幌市北ノ沢地区周辺で確認された国内外来種アズマヒキガエルの食性について

表2 アズマヒキガエルが捕食していた生物リスト

個体番号	綱 (Class)	目 (Order)	科 (Family)	和名	学名	個体数
0-1	昆虫綱	カメムシ目	カメムシ科	ツノアオカメムシ	<i>Pentatoma japonica</i>	4
0-1	昆虫綱	チョウ目	-	チョウ目幼虫	Lepidoptera	1
0-1	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クシケアリ属♂	<i>Myrmica</i> sp.	1
0-1	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ハラクシケアリ隠蔽種群	<i>Myrmica ruginodis</i> complex	2
0-1	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ハラクシケアリ隠蔽種群♀	<i>Myrmica ruginodis</i> complex	2
0-1	昆虫綱	ハチ目	ヒメバチ科	ヒメバチ科の一種	Icheumonidae	2
0-1	唇脚綱	-	-	ムカデの一種	Chilopoda	1
1-2	昆虫綱	コウチュウ目	オサムシ科	イグチマルガタゴミムシ	<i>Amara macros</i>	1
1-2	昆虫綱	コウチュウ目	ツチハンミョウ科	メノコツチハンミョウ	<i>Meloe menoko</i>	1
1-2	倍脚綱	-	-	ヤスデの一種	Diplopoda	1
1-2	軟甲綱	等脚目	ワラジムシ科	ワラジムシ	<i>Porcellio scaber</i>	1
2-3	蛛形綱	クモ目	-	クモの一種	Araneae	1
2-3	昆虫綱	ハチ目	アリ科	エゾクシケアリ♀	<i>Myrmica jessensis</i>	1
2-3	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロオオアリ♀	<i>Camponotus japonicus</i>	1
2-3	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロヤマアリ隠蔽種群	<i>Formica japonica</i> complex	6
2-3	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ハラクシケアリ隠蔽種群♀	<i>Myrmica ruginodis</i> complex	1
2-3	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ヤマアリ亜科♂	<i>Formicinae</i> gen. et sp.	2
2-3	唇脚綱	-	-	ムカデの一種	Chilopoda	1
2-4	昆虫綱	コウチュウ目	シデムシ科	クロヒラタシデムシ	<i>Phosphuga atrata</i>	1
2-4	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ハラクシケアリ隠蔽種群	<i>Myrmica ruginodis</i> complex	3
2-4	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ムネアカオオアリ	<i>Camponotus obscuripes</i>	1
2-4	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ムネアカオオアリ♀	<i>Camponotus obscuripes</i>	1
2-4	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ヤマトアシナガアリ	<i>Aphaenogaster japonica</i>	6
2-4	昆虫綱	ハチ目	-	ハチの一種	Hymenoptera	1
2-4	唇脚綱	-	-	ムカデの一種	Chilopoda	1
2-6	昆虫綱	コウチュウ目	シデムシ科	クロヒラタシデムシ	<i>Phosphuga atrata</i>	1
2-7	昆虫綱	カメムシ目	ナガカメムシ科	シロヘリナガカメムシ	<i>Panaorus japonicus</i>	1
2-7	蛛形綱	クモ目	-	クモの一種	Araneae	2
2-7	昆虫綱	コウチュウ目	コガネムシ科	ハラゲヒロウドコガネ	<i>Nipponoserica pubiventris</i>	1
2-7	昆虫綱	コウチュウ目	ゴミムシダマシ科	スジコガシラゴミムシダマシ	<i>Heterotarsus carinula</i>	1
2-7	昆虫綱	コウチュウ目	ゾウムシ科	チビツチゾウムシの一種	<i>Trachyphilus</i> sp.	1
2-7	昆虫綱	ハチ目	アリ科	アシナガアリ	<i>Aphaenogaster famelica</i>	15
2-7	昆虫綱	ハチ目	アリ科	アシナガアリ属♀	<i>Aphaenogaster</i> sp.	1
2-7	昆虫綱	ハチ目	アリ科	アメイロケアリ♂	<i>Lasius umbratus</i>	1
2-7	昆虫綱	ハチ目	アリ科	キイロケアリ	<i>Lasius flavus</i>	2
2-7	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ケアリ属♂	<i>Lasius</i> sp.	1
2-7	昆虫綱	ハチ目	アリ科	トビイロシワアリ	<i>Tetramorium tsushimae</i>	10
2-7	軟甲綱	等脚目	ワラジムシ科	ワラジムシ	<i>Porcellio scaber</i>	10
2-8	昆虫綱	コウチュウ目	オサムシ科	クロゴモクムシ	<i>Harpalus niigatanus</i>	4
2-8	軟甲綱	等脚目	ダンゴムシ科	オカダンゴムシ	<i>Armadillidium vulgare</i>	2
2-8	軟甲綱	等脚目	ワラジムシ科	ワラジムシ	<i>Porcellio scaber</i>	1
2-9	蛛形綱	クモ目	-	クモの一種	Araneae	1
2-9	昆虫綱	コウチュウ目	ハムシ科	ウリハムシモドキ	<i>Atrachya menetriesi</i>	1
2-9	昆虫綱	チョウ目	-	チョウ目幼虫	Lepidoptera	4
2-9	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロオオアリ♀	<i>Camponotus japonicus</i>	1
2-9	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロヤマアリ隠蔽種群	<i>Formica japonica</i> complex	2
2-9	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロヤマアリ隠蔽種群♀	<i>Formica japonica</i> complex	1
2-9	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロヤマアリ類	<i>Formica</i> sp.	1
2-9	昆虫綱	ハチ目	アリ科	トビイロシワアリ	<i>Tetramorium tsushimae</i>	2
2-9	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ハラクシケアリ隠蔽種群	<i>Myrmica ruginodis</i> complex	1
2-9	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ハラクシケアリ隠蔽種群♀	<i>Myrmica ruginodis</i> complex	1
2-10	昆虫綱	コウチュウ目	オサムシ科	クビアカツヤゴモクムシ	<i>Trichotichnus longitarsis</i>	1
2-10	昆虫綱	コウチュウ目	ゾウムシ科	クワヒョウタンゾウムシ	<i>Scepticus konoii</i>	1
2-10	昆虫綱	トビケラ目	-	トビケラ目幼虫	Trichoptera	1
2-10	昆虫綱	ハサミムシ目	-	ハサミムシの一種	Dermaptera	1
2-10	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロヤマアリ類	<i>Formica</i> sp.	2
2-10	昆虫綱	バッタ目	バッタ科	ハネナガフキバッタ	<i>Ognevia longipennis</i>	2
2-10	軟甲綱	等脚目	ワラジムシ科	ワラジムシ	<i>Porcellio scaber</i>	1
2-10	腹足綱	柄眼目	-	カタツムリの一種	Stylommatophora	1
2-11	昆虫綱	カメムシ目	アワフキムシ科	モンキアワフキ	<i>Aphrophora major</i>	1
2-11	昆虫綱	コウチュウ目	ヒメマキムシ科	ヒメマキムシ科の一種	Lathridiidae	1
2-11	昆虫綱	ハチ目	アリ科	アメイロアリ隠蔽種群	<i>Paratrechina flavipes</i> complex	3
2-11	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロヤマアリ隠蔽種群	<i>Formica japonica</i> complex	2
2-11	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロヤマアリ類	<i>Formica</i> sp.	3
2-11	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ハラクシケアリ隠蔽種群♀	<i>Myrmica ruginodis</i> complex	3
2-12	昆虫綱	コウチュウ目	オサムシ科	オオズケゴモクムシ	<i>Harpalus eous</i>	1
2-12	昆虫綱	チョウ目	-	チョウ目幼虫	Lepidoptera	1
2-12	昆虫綱	ハチ目	アリ科	エゾクシケアリ	<i>Myrmica jessensis</i>	1
2-12	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロオオアリ	<i>Camponotus japonicus</i>	1
2-12	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ヤマアリ亜科	<i>Formica</i> sp.	1
2-13	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロオオアリ	<i>Camponotus japonicus</i>	3
2-13	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロヤマアリ隠蔽種群	<i>Formica japonica</i> complex	3
2-14	昆虫綱	アミメカゲロウ目	-	アミメカゲロウ目幼虫	Neuroptera	1

個体番号	綱 (Class)	目 (Order)	科 (Family)	和名	学名	個体数
2-14	昆虫綱	ハサミムシ目		ハサミムシ目幼虫	Dermaptera	1
2-14	昆虫綱	ハチ目	アリ科	トビイロシワアリ	<i>Tetramorium tsushimae</i>	11
2-14	昆虫綱	ハチ目	アリ科	キイロケアリ	<i>Lasius flavus</i>	1
2-14	昆虫綱	ハチ目	-	ハチの一種	Hymenoptera	1
2-15	昆虫綱	カメムシ目	アワフキムシ科	モンキアワフキ	<i>Aphrophora major</i>	1
2-15	蛛形綱	クモ目	-	クモの一種	Araneae	1
2-15	昆虫綱	コウチュウ目	ゴミムシダマシ科	ムネビロスナゴミムシダマシ	<i>Gonocephalum japanum</i>	1
2-15	昆虫綱	コウチュウ目	ゾウムシ科	キンケクチプトゾウムシ	<i>Otiorhynchus sulcatus</i>	1
2-15	昆虫綱	ハエ目	クロバエ科	クロバエ科の一種	Calliphoridae	1
2-15	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロオオアリ	<i>Camponotus japonicus</i>	3
2-15	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロヤマアリ類	<i>Formica</i> sp.	1
2-15	昆虫綱	ハチ目	アリ科	トビイロシワアリ	<i>Tetramorium tsushimae</i>	24
2-15	軟甲綱	等脚目	ダンゴムシ科	オカダンゴムシ	<i>Armadillidium vulgare</i>	2
2-16	昆虫綱	カメムシ目	ナガカメムシ科	チャイロナガカメムシ	<i>Neolethaeus dallasi</i>	1
2-16	昆虫綱	コウチュウ目	コガネムシ科	ハラゲビロウドコガネ	<i>Nipponoserica pubiventris</i>	1
2-16	昆虫綱	コウチュウ目	コメツキムシ科	サビキコリ	<i>Agrypnus binodulus</i>	1
2-16	昆虫綱	ハチ目	アリ科	アリ科の一種	Formicidae	1
2-16	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロヤマアリ隠蔽種群	<i>Formica japonica</i> complex	4
2-16	昆虫綱	ハチ目	アリ科	トビイロシワアリ	<i>Tetramorium tsushimae</i>	6
2-16	腹足綱	腹足綱	ナメクジ科	ナメクジ科	Philomycidae	1
2-17	昆虫綱	カメムシ目	アワフキムシ科	モンキアワフキ	<i>Aphrophora major</i>	2
2-17	昆虫綱	コウチュウ目	ゾウムシ科	キンケクチプトゾウムシ	<i>Otiorhynchus sulcatus</i>	1
2-17	昆虫綱	コウチュウ目	ゾウムシ科	チビツチゾウムシの一種	<i>Trachyphitus</i> sp.	1
2-17	昆虫綱	ハチ目	アリ科	アズマオオズアリ	<i>Pheidole fervida</i>	6
2-17	昆虫綱	ハチ目	-	ハチの一種	Hymenoptera	1
2-17	軟甲綱	等脚目	ダンゴムシ科	オカダンゴムシ	<i>Armadillidium vulgare</i>	1
2-17	軟甲綱	等脚目	ワラジムシ科	ワラジムシ	<i>Porcellio scaber</i>	7
2-18	昆虫綱	コウチュウ目	シデムシ科	クロヒラタシデムシ	<i>Phosphuga atrata</i>	1
2-18	昆虫綱	ハチ目	アリ科	アズマオオズアリ	<i>Pheidole fervida</i>	1
2-18	昆虫綱	ハチ目	アリ科	アメイロアリ隠蔽種群	<i>Paratrechina flavipes</i> complex	2
2-18	昆虫綱	ハチ目	アリ科	トビイロシワアリ	<i>Tetramorium tsushimae</i>	3
2-18	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ハラクシケアリ隠蔽種群	<i>Myrmica ruginodis</i> complex	35
2-18	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ムネアカオオアリ	<i>Camponotus obscuripes</i>	1
2-18	腹足綱	柄眼目	-	カタツムリの一種	<i>Stylommatophora</i>	1
2-19	昆虫綱	コウチュウ目	コメツキムシ科	ヒメサビキコリ	<i>Agrypnus scrofa</i>	1
2-19	昆虫綱	コウチュウ目	テントウムシ科	テントウムシ科幼虫	Coccinellidae	1
2-19	昆虫綱	ハエ目	-	ハエ目幼虫	Diptera	2
2-19	昆虫綱	ハチ目	アリ科	エゾクシケアリ	<i>Myrmica jessensis</i>	2
2-19	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロヤマアリ類	<i>Formica</i> sp.	2
2-19	昆虫綱	ハチ目	アリ科	トビイロケアリ隠蔽種群	<i>Lasius japonicus</i> complex	5
2-19	昆虫綱	ハチ目	アリ科	トビイロシワアリ	<i>Tetramorium tsushimae</i>	17
2-21	軟甲綱	等脚目	ダンゴムシ科	オカダンゴムシ	<i>Armadillidium vulgare</i>	4
2-21	軟甲綱	等脚目	ワラジムシ科	ワラジムシ	<i>Porcellio scaber</i>	7
2-22	蛛形綱	クモ目	-	クモの一種	Araneae	2
2-22	昆虫綱	コウチュウ目	オサムシ科	ヒラタキイロチビゴミムシ	<i>Trechus ephippiatus</i>	1
2-22	昆虫綱	コウチュウ目	ヒメマキムシ科	ウスチャケシマキムシ	<i>Corticaria gibbosa</i>	1
2-22	昆虫綱	ハエ目	ケバエ科	ケバエ科幼虫	Bibionidae	5
2-22	昆虫綱	ハチ目	アリ科	アメイロアリ隠蔽種群	<i>Paratrechina flavipes</i> complex	1
2-22	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロヤマアリ隠蔽種群	<i>Formica japonica</i> complex	2
2-22	昆虫綱	ハチ目	アリ科	トビイロシワアリ	<i>Tetramorium tsushimae</i>	24
2-22	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ハラクシケアリ隠蔽種群	<i>Myrmica ruginodis</i> complex	13
2-22	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ヤマアリの一種♀	<i>Formica</i> sp.	2
2-22	唇脚綱	-	-	ムカデの一種	Chilopoda	1
2-23	昆虫綱	コウチュウ目	ゾウムシ科	コブマルクチカクシゾウムシ	<i>Acallinus tuberculatus</i>	1
2-23	昆虫綱	ハサミムシ目	クギヌキハサミムシ科	エゾハサミムシ	<i>Eparchus yezoensis</i>	1
2-23	昆虫綱	ハサミムシ目	クギヌキハサミムシ科	キバネハサミムシ	<i>Forficula mikado</i>	2
2-23	昆虫綱	ハチ目	アリ科	アリ科	Formicidae	1
2-23	昆虫綱	ハチ目	アリ科	トビイロケアリ隠蔽種群	<i>Lasius japonicus</i> complex	1
2-23	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ハラクシケアリ隠蔽種群	<i>Myrmica ruginodis</i> complex	4
2-23	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ハラクシケアリ隠蔽種群♀	<i>Myrmica ruginodis</i> complex	1
2-23	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ムネアカオオアリ	<i>Camponotus obscuripes</i>	1
2-23	軟甲綱	等脚目	ワラジムシ科	ワラジムシ	<i>Porcellio scaber</i>	4
2-24	昆虫綱	コウチュウ目	シデムシ科	クロヒラタシデムシ	<i>Phosphuga atrata</i>	1
2-24	昆虫綱	ハチ目	アリ科	アメイロアリ隠蔽種群	<i>Paratrechina flavipes</i> complex	16
2-24	昆虫綱	ハチ目	アリ科	アメイロケアリ	<i>Lasius umbratus</i>	1
2-24	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロオオアリ♀	<i>Camponotus japonicus</i>	1
2-24	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ハラクシケアリ隠蔽種群	<i>Myrmica ruginodis</i> complex	27
2-24	昆虫綱	バッタ目	バッタ科	バッタ科	Acrididae	1
2-25	昆虫綱	チョウ目		チョウ目幼虫	Lepidoptera	1
2-26	昆虫綱	カメムシ目	カメムシ科	トゲカメムシ	<i>Carbula abbreviata</i>	1
2-26	昆虫綱	ハチ目	アリ科	アズマオオズアリ	<i>Pheidole fervida</i>	2
2-26	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロオオアリ	<i>Camponotus japonicus</i>	4
2-26	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロヤマアリ隠蔽種群	<i>Formica japonica</i> complex	13
2-26	昆虫綱	ハチ目	-	ハチ目幼虫	Hymenoptera	1

堀 繁久ほか 札幌市北ノ沢地区周辺で確認された国内外来種アズマヒキガエルの食性について

個体番号	綱 (Class)	目 (Order)	科 (Family)	和名	学名	個体数
2-26	昆虫綱	ハチ目	-	ハチの一種	Hymenoptera	1
2-26	昆虫綱	バクダ目	ヒシバクダ科	ハラヒシバクダ	<i>Tetrix japonica</i>	1
2-26	軟甲綱	等脚目	ダンゴムシ科	オカダンゴムシ	<i>Armadillidium vulgare</i>	1
2-26	軟甲綱	等脚目	ワラジムシ科	ワラジムシ	<i>Porcellio scaber</i>	2
2-26	腹足綱	柄眼目	オナジマイマイ科	エゾマイマイ	<i>Ezohelix gainesi</i>	1
2-27	昆虫綱	カメムシ目	-	カメムシの一種	Hemiptera	1
2-27	昆虫綱	カメムシ目	ツノカメムシ科	ブチヒゲカメムシ	<i>Dolycoris baccarum</i>	1
2-27	昆虫綱	コウチュウ目	オサムシ科	クロゴモクムシ	<i>Harpalus niigatanus</i>	1
2-27	昆虫綱	コウチュウ目	ゾウムシ科	クワヒョウタンゾウムシ	<i>Scepticus konoi</i>	1
2-27	昆虫綱	コウチュウ目	ハムシ科	ウリハムシモドキ	<i>Atrachya menetriesi</i>	1
2-27	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロオオアリ	<i>Camponotus japonicus</i>	1
2-27	昆虫綱	ハチ目	アリ科	トビイロシワアリ	<i>Tetramorium tsushimae</i>	4
2-27	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ヒメナガアリ	<i>Stenamma nipponense</i>	1
2-27	昆虫綱	バクダ目	キリギリス科	コバネヒメギス	<i>Chizuella bonneti</i>	1
2-28	蛛形綱	クモ目	-	クモの一種	Araneae	1
2-28	昆虫綱	コウチュウ目	コガネムシ科	アカビロウドコガネ	<i>Maladera castanea</i>	2
2-28	昆虫綱	ハサミムシ目	クギヌキハサミムシ科	クギヌキハサミムシ	<i>Forficula scudderii</i>	1
2-28	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロオオアリ	<i>Camponotus japonicus</i>	6
2-28	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロヤマアリ隠蔽種群	<i>Formica japonica</i> complex	4
2-28	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロヤマアリ類	<i>Formica</i> sp.	3
2-28	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ハラクシケアリ隠蔽種群	<i>Myrmica ruginodis</i> complex	4
2-28	昆虫綱	ハチ目	-	ハチの一種	Hymenoptera	2
2-28	昆虫綱	バクダ目	キリギリス科	コバネヒメギス	<i>Chizuella bonneti</i>	1
2-28	軟甲綱	等脚目	ダンゴムシ科	オカダンゴムシ	<i>Armadillidium vulgare</i>	4
2-28	軟甲綱	等脚目	ワラジムシ科	ワラジムシ	<i>Porcellio scaber</i>	7
2-28	腹足綱	柄眼目	ナメクジ科	ナメクジの一種	Philomycidae	4
2-29	昆虫綱	コウチュウ目	オサムシ科	マルガタゴミムシ	<i>Amara chalcites</i>	1
2-29	昆虫綱	コウチュウ目	ゾウムシ科	サビヒョウタンゾウムシ	<i>Scepticus insularis</i>	1
2-29	昆虫綱	ハサミムシ目	-	ハサミムシの一種	Dermaptera	1
2-29	昆虫綱	バクダ目	キリギリス科	コバネヒメギス	<i>Chizuella bonneti</i>	1
2-29	昆虫綱	バクダ目	バクダ科	ハネナガフキバクダ	<i>Ognevia longipennis</i>	1
3-1	昆虫綱	カメムシ目	アワフキムシ科	モンキアワフキ	<i>Aphrophora major</i>	1
3-1	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロヤマアリ隠蔽種群	<i>Formica japonica</i> complex	3
3-1	昆虫綱	ハチ目	アリ科	トビイロシワアリ	<i>Tetramorium tsushimae</i>	1
3-1	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ハラクシケアリ隠蔽種群	<i>Myrmica ruginodis</i> complex	1
3-1	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ハラクシケアリ隠蔽種群♀	<i>Myrmica ruginodis</i> complex	2
3-1	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ヤマアリ属	<i>Formica</i> sp.	1
3-1	昆虫綱	バクダ目	コオロギ科	カンタン	<i>Oecanthus longicauda</i>	1
4-1	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ヤマトアシナガアリ	<i>Aphaenogaster japonica</i>	1
4-2	昆虫綱	コウチュウ目	ハムシ科	ハンノキハムシ	<i>Agelastica coerulea</i>	1
4-4	昆虫綱	カメムシ目	-	カメムシの一種	Hemiptera	1
4-4	昆虫綱	コウチュウ目	ハムシ科	オオバコトビハムシ	<i>Longitarsus scutellaris</i>	1
4-4	軟甲綱	等脚目	ダンゴムシ科	オカダンゴムシ	<i>Armadillidium vulgare</i>	3
4-4	軟甲綱	等脚目	ワラジムシ科	ワラジムシ	<i>Porcellio scaber</i>	7
4-5	昆虫綱	コウチュウ目	ゾウムシ科	クワヒョウタンゾウムシ	<i>Scepticus konoi</i>	1
4-5	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロオオアリ	<i>Camponotus japonicus</i>	4
4-5	昆虫綱	ハチ目	アリ科	フタフシアリ亜科	<i>Myrmicinae</i> gen. et sp.	1
4-5	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ムネアカオオアリ	<i>Camponotus obscuripes</i>	1
4-5	昆虫綱	ハチ目	ハナバチ科	マルハナバチ属	<i>Bombus</i> sp.	1
5-1	昆虫綱	カメムシ目	カメムシ科	ツノアオカメムシ	<i>Pentatoma japonica</i>	2
5-1	昆虫綱	コウチュウ目	オサムシ科	コクロツヤヒラタゴミムシ	<i>Synuchus melantho</i>	2
5-1	昆虫綱	コウチュウ目	シデムシ科	オオヒラタシデムシ	<i>Eusilpha japonica</i>	1
5-1	昆虫綱	コウチュウ目	センチコガネ科	センチコガネ	<i>Phelotrupes laevistriatus</i>	1
5-1	昆虫綱	ハエ目	-	ハエの一種	Diptera	1
5-1	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ハラクシケアリ隠蔽種群	<i>Myrmica ruginodis</i> complex	1
5-1	昆虫綱	ハチ目	アリ科	フタフシアリ亜科	<i>Myrmicinae</i> gen. et sp.	2
5-1	昆虫綱	ハチ目	-	ハチの一種	Hymenoptera	1
6-1	昆虫綱	ハチ目	アリ科	クロヤマアリ隠蔽種群	<i>Formica japonica</i> complex	2
6-1	昆虫綱	ハチ目	アリ科	トビイロシワアリ	<i>Tetramorium tsushimae</i>	6
6-1	軟甲綱	等脚目	ダンゴムシ科	オカダンゴムシ	<i>Armadillidium vulgare</i>	1
6-1	軟甲綱	等脚目	ワラジムシ科	ワラジムシ	<i>Porcellio scaber</i>	1
7-13	昆虫綱	コウチュウ目	ゲンゴロウ科	ゲンゴロウ科幼虫	Dytiscidea	1
7-15	昆虫綱	カメムシ目	ツチカメムシ科	ツチカメムシ	<i>Macrocytus japonensis</i>	1
8-1	昆虫綱	コウチュウ目	オサムシ科	アオゴミムシ	<i>Chlaenius pallipes</i>	1
8-1	昆虫綱	コウチュウ目	オサムシ科	ヒメケゴモクムシ	<i>Harpalus jureceki</i>	1
8-1	昆虫綱	コウチュウ目	シデムシ科	ヒラタシデムシ	<i>Silpha perforata</i>	2
8-1	昆虫綱	チョウ目	-	チョウ目幼虫	Lepidoptera	2
8-1	昆虫綱	バクダ目	コオロギ科	エゾエンマコオロギ	<i>Teleogryllus infernalis</i>	1
8-1	軟甲綱	等脚目	ワラジムシ科	ワラジムシ	<i>Porcellio scaber</i>	1
8-2	昆虫綱	ハチ目	アリ科	ケアリ亜属♀ (腹部のみ)	<i>Lasius</i> sp.	1
8-2	昆虫綱	コウチュウ目	カミキリムシ科	ナガゴマフカミキリ	<i>Mesosa longipennis</i>	1
8-2	腹足綱	柄眼目	オナジマイマイ科	ヒメマイマイ	<i>Ainohelix editha</i>	1
8-2	貧毛綱	ナガミズ目	フトミズ科	フトミズの一種	Megascolecidae	1

表3 確認された胃内容餌生物の量と頻度

分類群	確認カエル数	F%	総V	V%	総N	N%	IRI	IRI%
蛛形綱	6	15.79	79.08	0.24	8	1.37	25.50	0.27
唇脚綱	4	10.53	33.96	0.10	4	0.69	8.32	0.09
倍脚綱	1	2.63	11.30	0.03	1	0.17	0.54	0.01
軟甲綱	13	34.21	3939.70	12.09	67	11.49	806.78	8.63
貧毛綱	1	2.63	2820.77	8.66	1	0.17	23.23	0.25
腹足綱	6	15.79	2868.03	8.80	9	1.54	163.35	1.75
昆虫綱	37	97.37	22831.79	70.07	493	84.56	8319.05	89.00
アミメカゲロウ目	1	2.63	0.39	0.00	1	0.17	0.45	0.00
カメムシ目	11	28.95	7735.30	24.10	18	3.09	787.10	8.42
コウチュウ目	25	65.79	7267.71	22.30	49	8.40	2020.32	21.62
チョウ目	5	13.16	1641.41	5.04	9	1.54	86.59	0.93
トビケラ目	1	2.63	6.63	0.02	1	0.17	0.50	0.01
ハエ目	4	10.53	448.10	1.38	9	1.54	30.73	0.33
ハサミムシ目	5	13.16	338.33	1.04	7	1.20	29.46	0.32
バッタ目	8	21.05	2619.55	8.04	10	1.72	205.36	2.20
ハチ目(アリ科以外)	8	21.05	606.12	1.86	11	1.89	78.88	0.84
アリ科	27	71.05	2168.24	6.65	378	64.84	5079.64	54.35

表4 アズマヒキガエルが捕食していたアリ科の生息環境

種名	学名	個体数	生息環境	割合
クロオオアリ	<i>Camponotus japonicus</i>	26	B	80.91%
クロヤマアリ隠蔽種群	<i>Formica japonica</i> complex	42	B	
キイロケアリ	<i>Lasius flavus</i>	3	B	
エゾクシケアリ	<i>Myrmica jessensis</i>	4	B	
ハラクシケアリ隠蔽種群	<i>Myrmica ruginodis</i> complex	101	B	
トビイロシワアリ	<i>Tetramorium tsushimae</i>	108	B	
アシナガアリ	<i>Aphaenogaster famelica</i>	15	M	18.80%
ヤマトアシナガアリ	<i>Aphaenogaster japonica</i>	7	M	
ムネアカオオアリ	<i>Camponotus obscuripes</i>	5	M	
アメイロケアリ	<i>Lasius umbratus</i>	2	M	
トビイロケアリ隠蔽種群	<i>Lasius japonicus</i> complex	6	M	
アメイロアリ隠蔽種群	<i>Paratrechina flavipes</i> complex	22	M	
アズマオオズアリ	<i>Pheidole fervida</i>	9	M	
ヒメナガアリ	<i>Stenamma nipponense</i>	1	F	

※生息環境 B：裸地的環境、M：中間的環境、F：森林環境  
種または種群まで判別できたアリのみを対象とした

表5 アズマヒキガエルが捕食していたオサムシ科の生息環境

種名	学名	個体数	生息環境	割合	
マルガタゴミムシ	<i>Amara chalcites</i>	1	B	85.70%	
イグチマルガタゴミムシ	<i>Amara macros</i>	1	B		
アオゴミムシ	<i>Chlaenius pallipes</i>	1	B		
オオズケゴモクムシ	<i>Harpalus eous</i>	1	B		
ヒメケゴモクムシ	<i>Harpalus jureceki</i>	1	B		
クロゴモクムシ	<i>Harpalus niigatanus</i>	5	B		
ヒラタキイロチビゴミムシ	<i>Trechus ephippiatus</i>	1	B		
クビアカツヤゴモクムシ	<i>Trichotichnus longitarsis</i>	1	B		
コクロットヤヒラタゴミムシ	<i>Synuchus melantho</i>	2	F		14.30%

※生息環境 B：裸地的環境、F：森林環境

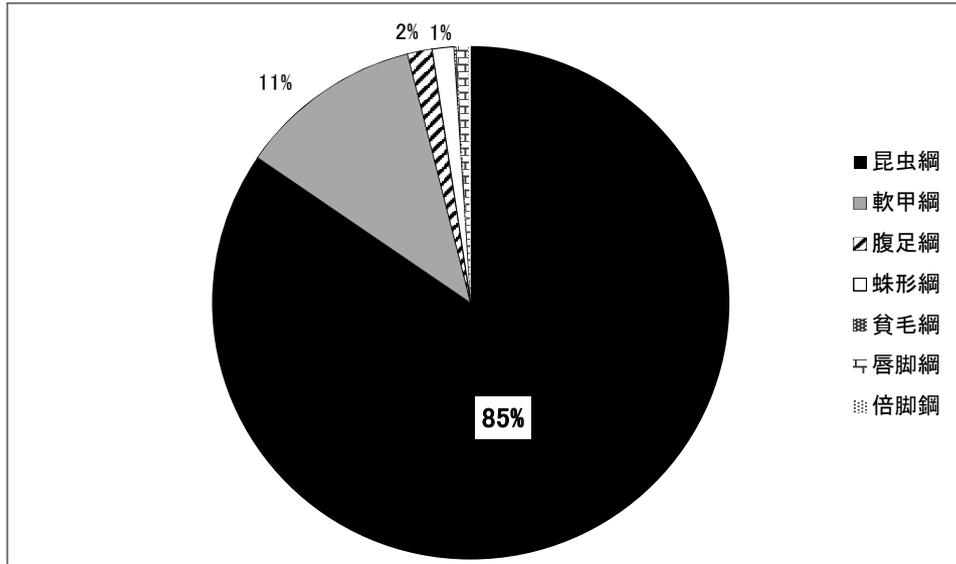


図2 胃内容生物の個体数割合

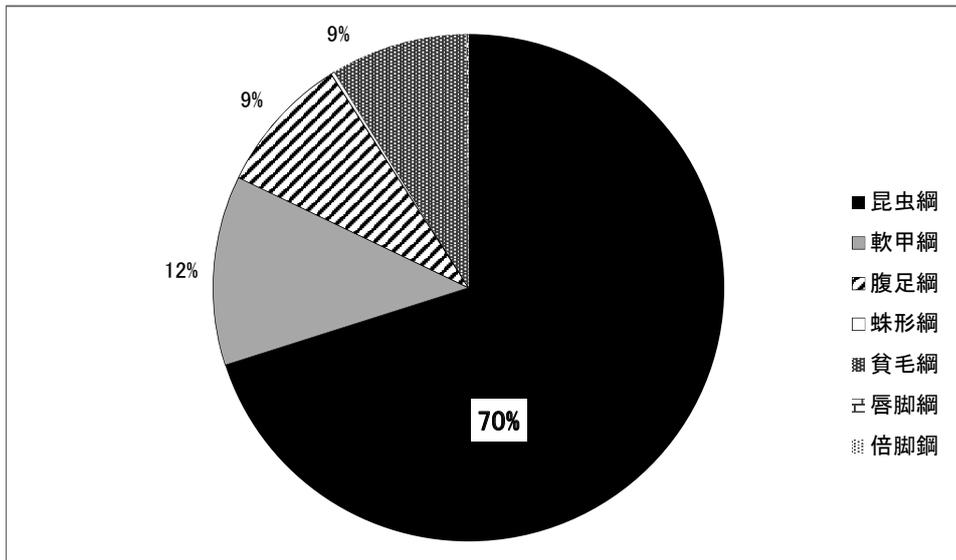


図3 胃内容生物の体積割合

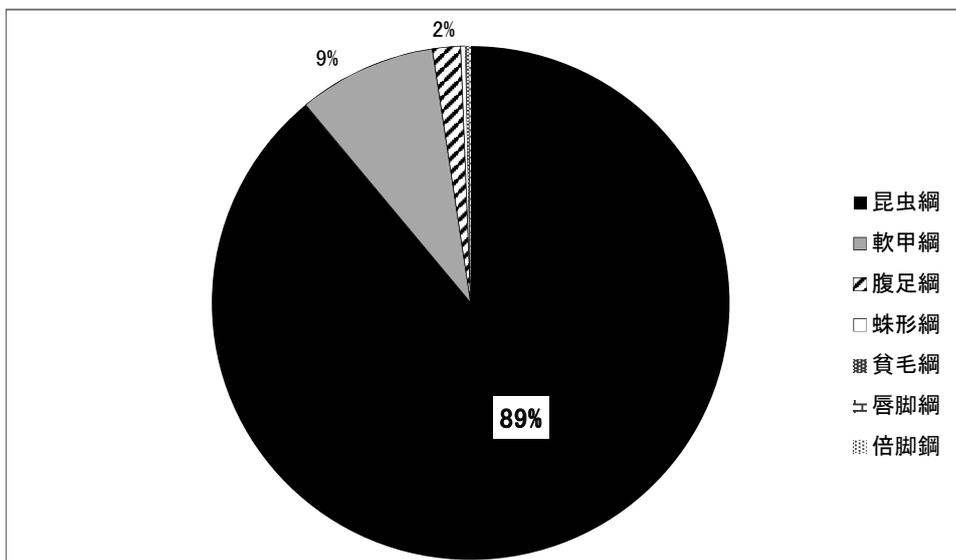


図4 胃内容生物のIRI%(餌生物重要度指数割合)

最も多く捕食していた生物はアリや甲虫などの昆虫綱の493個体(84.6%)で、次いでワラジムシやオカダンゴムシの軟甲綱の67個体(11.5%)であった(表3、図2)。

捕食していた餌の体積から算出した胃内容物の生物全体に占める各分類群の体積割合は昆虫綱70.1%、軟甲綱12.1%、腹足綱8.8%と貧毛綱8.7%が続いた(表3、図3)。捕食していた餌の頻度、個体数、そして体積から算出した胃内容物の生物全体に占める各分類群の餌生物重要度指数割合%IRIは昆虫綱89%、軟甲綱8.6%、そして捕食数は少ないが大型の土壤動物であるエゾマイマイやヒメマイマイなどの腹足綱1.8%が続いた(表3、図4)。

最も多く捕食していた昆虫綱の餌生物重要度指数割合%IRIをさらに細かい分類段階で見ると、アリ科の占める割合が54.4%と過半数を超えていた。以下コウチュウ目の21.6%、カメムシ目の8.4%、バッタ目の2.2%と続き、それよりも少ないグループは1%未満であった(表3)。

#### 捕食していたアリ科から見たヒキガエルの採餌環境

アリ類の主要な生息環境を森林環境、中間的複合環境、裸地環境の3タイプに分けた(戸田ほか 1987)。

森林環境に生息するヒメナガアリは一個体のみ確認だった。ヤマトアシナガアリ、アメイロアリ、アメイロケアリはいずれの種も森林～中間的複合環境にかけて様々な場所に営巣する種であるが、北海道では中間的複合環境に出現する傾向が強く、それにとりまとめた。エゾクシケアリ、キイロケアリ、クロオオアリ、クロヤマアリ隠蔽種群、トビイロシワアリ、ハラクシケアリ隠蔽種群は、日当たりの強い裸地環境に出現する種である、(寺山ほか 2014日本産アリ類図鑑; 喜田未発表)。

アリ類は総数378個体で27個体が種不明であった。種または種群が絞り込めた351個体をF:森林環境、M中間環境、B裸地環境の3タイプに分けて集計した。その結果、ヒキガエルが捕食していたアリのうち80.9%が裸地環境のアリで占め、森林環境は0.3%、中間環境は18.8%であった(表4)。

#### 捕食していたオサムシ科から見たヒキガエルの採餌環境

甲虫類オサムシ科についてもアリ科同様に生息環境を森林環境、中間的複合環境、裸地環境の3タイプに分けて解析した(表5)。

地表性甲虫の代表であるオサムシ科甲虫は14個体捕獲された。その中で北海道に生息する種で森林性と言える種はコクロツヤヒラタゴミムシ2個体(14.3%)のみであった(堀 2012)。残りのクロゴモクムシ、オオズケゴモクムシ、ヒメケゴモクムシ、クビアカツヤゴモクムシ、マルガタゴミムシ、イグチマルガタゴミムシ、ヒ

ラタキイロチビゴミムシ、アオゴミムシなどの捕食していたオサムシ科甲虫12個体(85.7%)は、全て裸地環境に生息する種で占められていた(表5)。

#### その他の特徴的な捕食昆虫

コウチュウ目でオサムシ科以外では、ゾウムシ科の捕食が目立ち5種9個体が確認された。次いでシデムシ科の3種7個体が続く。シデムシ科は全てヒラタシデムシ類で占められており、クロヒラタシデムシを好んで捕食していた。ヒキガエル成体が毒成分を持つメノコツチハンショウ1個体の捕食していたことが特筆される。

バッタ目の昆虫も6種10個体捕食しており、秋期の草地など裸地環境での重要な餌対象の一つと考えられる。カメムシ目は5種10個体が確認され、その中には大型のツノアオカメムシが6個体ふくまれていた。普段は樹上に暮らすこのカメムシをどうやって捕食したのかは不明である。

## 5 考察

北海道の生物にとって影響の大きな特定外来生物アライグマの食性調査の結果では、脊椎動物から、節足動物、植物質まで様々なモノを食べ、さらに捕食された生き物の生息環境も森林性のものを主体に水生のものから畑や荒地に生息するものまで幅広かった。特に目立ったのは森林性のマイマイカブリやヒメクロオサムシ、オオルリオサムシなどを非常に好んで捕食していることが記録され、北海道の地表性甲虫群集への影響が懸念されている(堀・的場 2001)。

ヒキガエル類は、吸盤を持たないために樹上など高い場所の獲物は捕食できないため、もっぱら地表付近の食べられるものは全て食べる捕食傾向が強い。その中でも、アリ類とコウチュウ類の捕食割合が非常に高いことが指摘されている(Hirai and Matsui 2002)。

今回調べた札幌市北ノ沢地区周辺で確認された国内外来種のヒキガエルでも、アリ科と地表性のオサムシ科やゾウムシ科の出現頻度が高いことが確認された。しかし、捕食していた昆虫類の細かな生息環境を解析してみると、アリ科では80.9%が裸地環境に生息する種を捕食していた。アリの捕食は均等ではなく、特定のヒキガエル個体と同じ種を多数捕食している例が複数あり、ヒキガエルがアリの巣か蟻道で時間をかけて専食していることが推測される。しかも、働きアリだけでなく女王アリや雄アリの捕食も多く、未成熟の飛び出す前と考えられる個体も含まれていた。これらの例から、ヒキガエルは何かの方法で巣を暴いている可能性が推察される。

オサムシ科では85.7%の個体が裸地環境に生息する

構成種で占められており、林内での捕食行動はかなり少ないことが今回の調査で明らかになった。北海道の森林には豊富な地表性甲虫が生息しており、オオルリオサムシやエゾマイマイカブリなどの固有性の高い種も知られているが、今回の調査では森林性のオサムシ亜科の摂食は確認されなかった。ただし、比較的生息環境の近いクロヒラタシデムシなどのシデムシ類の捕食が確認されており、林内で採餌する例が増えれば、オサムシ類も捕食対象になる可能性がある。

昆虫類には捕食を回避するために体内に毒を貯める種類が知られている。今回確認されたメノコツチハンミョウもカンタリジンという毒性物質を保有している。見つかった個体は少し消化が始まりかけており、餌として本種が捕食されたと考えられる。他にもヒキガエルによる毒性物質を持つ昆虫の捕食例としては、ペデリンを含むアオバアリガタハネカクシの捕食が知られている(更科2015)。地表で動くものを何でも捕食するヒキガエルに対し、これらの甲虫類の毒性はそれほど効果がなく、捕食対象とされていることが示唆された。

昆虫以外では、ワラジムシとオカダンゴムシの2種からなる軟甲綱等脚目の捕食が11.6%と比較的高かった。両種とも林内から裸地環境まで幅広い環境にみられる種である。一方このグループで森林の林床に豊富に生息するヒメフナムシ類が全く今回のサンプルからは確認されなかった。

今回の調査結果から、札幌市北ノ沢地区周辺に侵入したヒキガエルは、林縁から裸地環境にかけての環境に生息する地表付近で活動する生物を選好みせず何でも捕食していると判断できる。

侵入当初の胃内容生物の構成から、ヒキガエルの影響がまだほとんど現れないタイミングの捕食餌生物構成が記録できたと考える。今後、ヒキガエルによる捕食が地表性生物群集に影響を与えるならば、胃内容生物の構成が変化してくることが考えられる。引き続き、今後のヒキガエルの食性についてのモニタリングを行い北海道の生態系への外来種の影響の解明を進めることが重要である。

## 謝辞

北ノ沢地区のヒキガエル胃内容調査を進めるにあたり、鎌田恵実氏、菊地那樹氏、佐藤諒一氏、島田明英氏、徳田愛氏、吉住裕大氏、そして「両爬の生態系をかんガエル・札幌市南区チーム(略称かんガエル)」に参加した多くの市民の皆様にお手伝いいただいた。協力いただいた皆様に厚くお礼申し上げます。

## 引用文献

- Baikada (ばいかだ) 2019. 両爬の生態系をかんガエル・札幌市南区チーム Wild Log、<https://baikada.com/Wildlog/archives/14279>
- Hirai T, Matsui M. 2002. Feeding Ecology of *Bufo japonicus formosus* from the Montane Region of Kyoto, Japan. *Journal of Herpetology* 36(4): 719-723.
- Hirai T. 2004. Diet composition of introduced bullfrog, *Rana catesbeiana*, in the Mizorogaike Pond of Kyoto, Japan. *Ecological Research* 19: 375-380.
- 堀繁久 2012. オサムシ科甲虫群集を利用した森林環境モニタリング,北海道開拓記念館紀要 40: 1-20.
- 堀繁久・的場洋平 2001. 移入種アライグマが捕食していた節足動物,北海道開拓記念館紀要 29: 67-76.
- Kazila E, Kishida O. 2019. Foraging traits of native predators determine their vulnerability to a toxic alien prey. *Freshwater Biology* 64(1): 56-70.
- 黒田啓太・八谷和彦 2016. 北海道深川市に生息するアズマヒキガエル *Bufo japonicus formosus* の胃内容物北海道爬虫両棲類研究報告 4: 11-14.
- 前田憲男・松井正文 2003. 日本カエル図鑑. 文一総合出版. 223pp.
- 内藤華子・志賀健司 2016. 石狩川河口左岸域におけるヒキガエルの定着について. いしかり砂丘の風資料館紀要 6: 65-70.
- 日本爬虫両棲類学会 2019. 日本産爬虫両生類標準和名リスト(2019年11月7日版)、[http://herpetology.jp/wamei/index\\_j.php](http://herpetology.jp/wamei/index_j.php)
- 日本生態学会編 2002. 外来種ハンドブック. pp. 232-234. 地人書館.
- Oyake N, Sasaki N, Yamaguchi A, Fujita H, Tagami N, Kobayashi N, Abe H, Kishida O. 2019. Comparison of susceptibility to a toxic alien toad (*Bufo japonicus formosus*) between predators in its native and invaded ranges. *Freshwater Biology* 65 (2) : 240-252
- Pinkas L, Oliphant MS, Iverson IK. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in Californian waters. *California Fish and Game* 152: 1-105.
- 齋藤和範 2004. 北海道に生息するカエル類. モーリー 11: 60-65. 北海道新聞社.
- 齋藤和範・武市博人・南尚貴 1996. 北海道におけるアズマヒキガエル *Bufo japonicus formosus* の新分布地. 旭川市博物館研究報告 2: 21-23.
- 更科美帆 2015. 侵略的外来カエルの捕食影響と食性に関する研究. 酪農学園大学博士論文. 123pp.
- 寺山守・久保田敏・江口克之 2014. 日本産アリ類図鑑. 朝倉書店. 278pp.
- 徳田龍弘 2010. 北海道石狩市で確認した外来種アズマヒキガエル (*Bufo japonicus formosus*) について. 爬虫両棲類学会報 2010: 35-37.
- 徳田龍弘 2011. 北海道爬虫類・両生類ハンディ図鑑. 北海道新聞社. 95pp.
- 徳田龍弘 2014. 石狩川河口及び周辺域における外来種カエルの分布確認について. 北海道爬虫両棲類研究報告 2: 1-4.

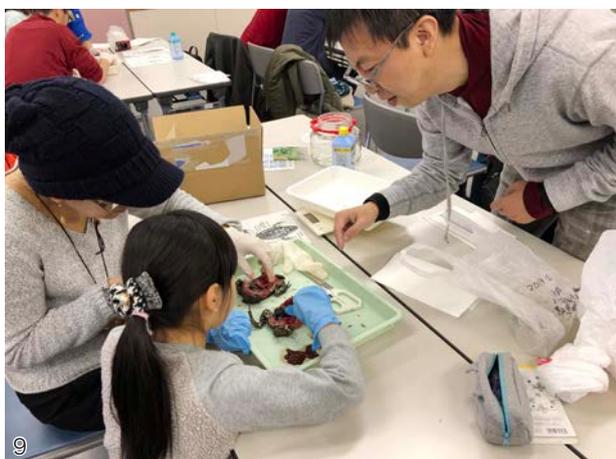
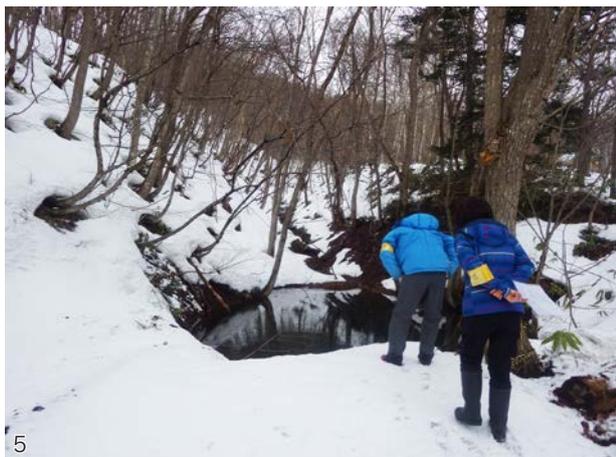


図5-10 かんガエルの活動 5. 早春の調査風景、6. 産卵池となっている人工池、7. タモで捕獲したヒキガエル、8. 駆除した繁殖期のヒキガエル、9. 市民参加で胃内容調査、10. 胃内容生物をプロジェクトで確認



図11-19 捕獲されたヒキガエル各個体の胃内容 (個体毎の胃内容生物)

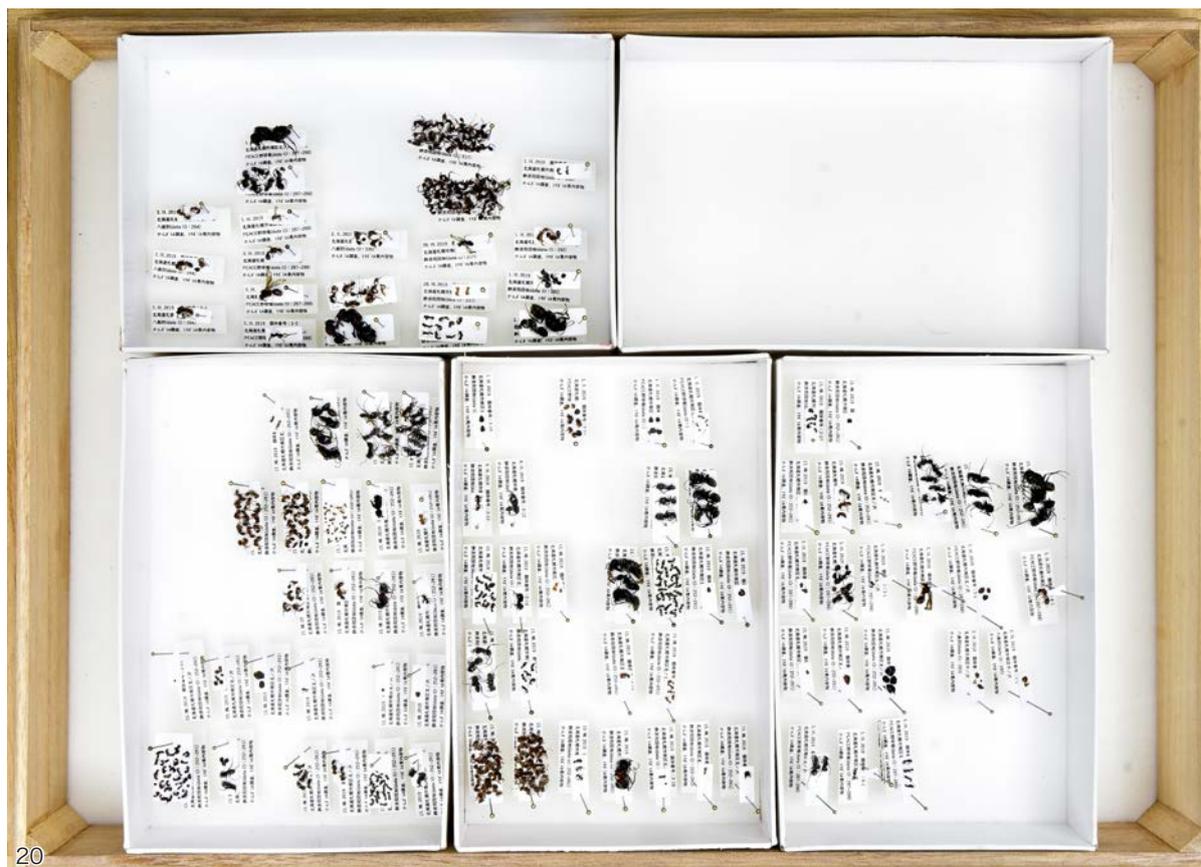


図20-21 ヒキガエルが捕食していた胃内容生物標本（上段アリ科、下段アリ科以外の捕食生物）

## Feeding Habits of *Bufo japonicus formosus*, Interior Alien Species Confirmed in the Surrounds of the Kitanosawa Region of Sapporo

HORI Shigehisa, TOKUDA Tatsuhiro, SUMIKAWA Daisuke and KIDA Yasunari

---

In Autumn 2018, the invasion of *Bufo japonicus formosus* — a species introduced to Hokkaido which is native in other parts of Japan — was confirmed in the surroundings of the Kitanosawa region of Sapporo. We examined and recorded the prey organisms present in stomach contents of 38 toads to determine their feeding habits. Our findings confirmed 581 prey organisms. The most common class of prey was Insecta, accounting for 493 organisms (84.6%), followed by Malacostraca, accounting for 67 organisms (11.5%). Of all organisms present in the stomach contents, the percent indexes of relative importance (%IRI) accounted by each class were Insecta at 89%, followed by

Malacostraca at 8.6%, and Gastropoda at 1.8%. The most commonly consumed classifications of Insecta by %IRI are Formicidae, accounting for over half at 54.4%, followed by Coleoptera at 21.6%, Hemiptera at 8.4%, and Orthoptera at 2.2%. Analyzing the habitat environments of the toad's preferred prey of Formicidae and Carabidae, we found that over 80% of the prey species live in bare land habitats, and that the toad primarily feeds in bare habitats. By performing this study during the initial invasion period, we have established fundamental data to understand the effects upon surface biological communities by this alien species.