

市民協働による生物調査 “こども「いきいき」生き物調査”

— 2013年度から2019年度の調査結果のまとめと活用事例 —

中里亜利咲、七里浩志、潮田健太郎、小島淳（横浜市環境科学研究所）

Survey of living things through civic collaboration

— A collection of researches and an example of utilization from 2013 to 2019 —

Arisa Nakazato, Hiroshi Shichiri, Kentarou Ushioda, Makoto Kojima
(Yokohama Environmental Science Research Institute)

キーワード：生物多様性、市民協働、生物調査、アンケート調査、GIS 解析

要 旨

環境科学研究所では、2013年度から小学生による市内全域の生き物調査“こども「いきいき」生き物調査”を実施している。今回、2019年度まで実施した調査結果を検討し、過去に実施した類似調査の結果と比較した。その結果、外来種のクリハラリスが増加傾向であること、ヒキガエルおよびサワガニが減少傾向であることなど、市内における生き物の生息状況に関する貴重な情報を得ることができた。また、この調査結果は小・中学校での教材やイベントにおける啓発資料などとして活用しており、未来を担う子どもたちが生物多様性保全への理解を深めることに貢献している。

1. はじめに

横浜市は、生物多様性基本法における生物多様性地域戦略に相当する横浜市環境管理計画（生物多様性横浜行動計画を含む）において、次世代を担う子どもたちに対するプロモーションの重要性を挙げている。また、生物多様性に関する取組を進めるにあたり、科学的データの収集は不可欠であるが、本市においては1984年から1991年までの期間に小・中学生および高校生を対象として行われた聞き取りによる分布調査^{1)~3)}以降、市内全域における生き物調査は実施されていなかった。

そこで環境科学研究所では、生物多様性保全に資する基礎データを取得するとともに、地域の自然や生き物への関心を高めてもらうことを目的として、小学生による市内全域における生き物調査“こども「いきいき」生き物調査”を開始した。

この調査は2013年度から毎年夏に実施しており、2019年度の実施をもって継続7年となる。本報では調査対象とした生き物の分布について解析し、これまでに得られた知見を検討するとともに、小学校における教材およびイベントにおける啓発資料として活用した事例について報告する。

2. 方法

横浜市内立小学校（義務教育学校を含む）約340校の5年生を対象として調査票（図1）を配布した。回答は過去1年間（当該年度前年の9月1日～当該年度の8月31日）に「家や学校の近く」すなわち学区内で見つかったり、鳴き声を聞いた生き物について、季節ごとに○をつけてもらう形式とした。なお、希望があった場合は5年生以外の学年についても、調査への参加を可能とした。

対象とした生き物は、分類・同定が容易であり、市内

の自然環境を特徴づけるもの、個体数が減少または増加傾向にあるもの、外来種などに着目し選定した。また、年度ごとに生き物の種類を変え、1年間に9種類、7年間で計37種類の生き物を調査の対象とした。なお、16種類については、これまでの7年間に複数回調査の対象としている。ツバメの巣については、生息状況を知ることに加え、調査の確実性の検討のため、毎年調査対象とした。

回答の集計に際し、学校ごとに対象の生き物を見つけた割合を算出し、確認率とした。さらに、学校ごとの確認率の高低が、地図上に色の濃淡で表示されるよう作図した。作図に際し1校あたりの回答数が10人以上のデータを使用し、地理情報システム（GIS）のソフトウェアであるArcGISを用いたKriging法により、空間補間を行った。

調査方法と対象種は、教育委員会事務局の指導主事および教職員からなる検討委員会により決定した。なお、調査方法や結果の詳細は既報^{4),5)}および環境科学研究所のWEBページ⁶⁾に掲載している。

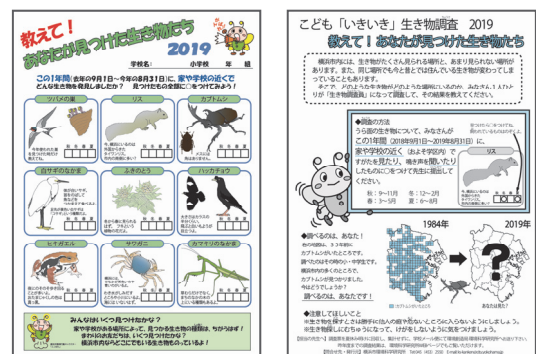


図1 2019年度調査票（左：表面 右：裏面）

3. 結果

3-1 参加校および参加者の推移

7年間の調査で、延べ1,178校、83,132人の協力が得られた。各年度の参加校数および参加者数を表1に示す。

参加校は、初年度から2015年度まで徐々に増加し、2016年度以降は162～189校の間で推移した。参加者は、毎年1万人以上であり、主な調査対象である小学5年生の参加率は35～43%の間であった。

3-2 市内全域における生き物の確認率

調査対象種および市内全域における確認率を表2に示す。生き物の確認率は、8～97%であった。

複数年度の調査対象に設定した生き物のうち、リス、ヒキガエル、サワガニは確認率が大きく変化した。一方、コウモリ、ヘビのなかま、アマガエル、カブトムシおよびノコギリクワガタは、各年度の確認率が概ね一定であった。調査開始当初から毎年調査対象としているツバメの巣の確認率は、73～78%の間で推移していた。

表1 参加校および参加者の推移

調査年度	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
対象校	343	342	342	342	341	342	342
参加校	150	158	169	162	189	181	169
参加率(%)	44	46	49	47	55	53	49
対象児童(5年生)	31,866	31,615	30,797	29,738	30,504	30,660	30,374
参加者 ^{※1}	11,419	12,349	12,257	10,984	13,095	11,517	11,511
参加率(%) ^{※2}	35	39	39	37	43	38	38

※1 参加者は5年生以外も含む。(希望があった場合は、5年生以外の学年についても調査への参加を可能とした。)

※2 参加率は5年生の参加者の割合を示す。

表2 これまでに調査対象とした生き物と確認率(%)

分類	生き物の名前	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
植物	タンポポのなかま	90						
	つくし		63					
	ふきのとう			33				30
	レンゲソウ(ゲンゲ)				52			
	ススキ					72		
哺乳類	リス	35			38			42
	コウモリ	46				46		
	タヌキ		18				20	
	アライグマ		6				8	
	ハクビシン		8				12	
鳥類	ツバメの巣	77	78	77	75	77	76	73
	白サギのなかま			23				26
	カモメのなかま			37				
	ハクセキレイ			35				
	カワセミ		22				20	
	ウグイス(の鳴き声)				81			
	スズメ					94		
爬虫類	ハッカチョウ							8
	ヘビのなかま	37				37		
両生類	カメのなかま					44		
	アマガエル		42				42	
昆虫類	ヒキガエル			38				28
	カブトムシ	72		70		69		68
	ノコギリクワガタ		50		50		52	
	バッタのなかま	84						
	セミ(の鳴き声)	97						
	クマゼミ(の鳴き声)		72					
	カマキリのなかま			80				78
	ハグロトンボ				38			
	ナナホシテントウ				81			
	アオスジアゲハ					63		
ホタル					37			
その他の動物	ミンミンゼミ(の鳴き声)						96	
	アメリカザリガニ	44						
	サワガニ			28				22
	ダンゴムシ				95			
	カタツムリ				69			

3-3 確認率の経年変化が大きい種の分布状況

複数年度を調査の対象とした種のうち、市内全域における確認率の経年変化が大きかった3種（リス、ヒキガエルおよびサワガニ）について、確認率の市内分布図を図2(a)～(g)に示す。地図範囲は横浜市全域で、色が濃いほど確認率が高いことを表している。

リスについては、これまで3年ごとに3回調査しており、確認率は35%（2013年度）、38%（2016年度）、42%（2019年度）と増加していた。今回の市内分布図を比較すると、3回の調査すべてにおいて市の南北で大きな差が見られた。本種の分布は、2013年度と2016年度の比較では、確認率の高いエリアが北上する傾向を示し、2016年度と2019年度の比較では、南部において確認率の高いエリアが広がっていた。

ヒキガエルについては、これまで2回調査しており、確認率は、38%（2015年度）から28%（2019年度）へと減少した。市内分布図によると、本種は2015年度、2019年度ともに市内各地において、隣り合う地域において確認率に大きな差が見られた。2015年度から2019年度にかけて確認率の高いエリアが大きく減ったように見えるが、全体の確認率が低いため、市内分布図の変化から結果を評価することは難しい。

サワガニについては、これまで2回調査しており、確認率は、28%（2015年度）から22%（2019年度）へと減少した。本種の市内分布図において、2015年度と2019年度を比較すると、確認率の減少に伴い2019年度は分布の濃いエリアが減少していたが、ヒキガエルと同様に本種の確認率の低いため、市内分布図の変化により結果を評価することは難しい。

4. 考察

4-1 参加校、参加者の推移

本市の市立小学校は約340校であるが、調査に際し各年度とも約半数の参加・協力が得られた。特に、調査初年度において既に44%の参加校率を得たが、これは本調査を開始するにあたり、本市の教育委員会事務局を通じて小学校長会や教職員が参加する理科研究会等において、十分な事前説明を実施したことに起因するものと推察された。こうした事業説明を継続していることに加え、本調査の検討委員の意見を受け、調査票の配布時期を夏休み前に設定したこと、分類・同定が容易である生き物を調査対象として選定したこと、「身の回りの生物」「季節と生物」の単元を修了した小学5年生を対象としたことが、毎年一定数の参加校および参加者の確保に寄与していると思われる。

生物調査の方法として、専門家による調査があるが、これは正確なデータが得られる反面、調査時期や調査範囲が限られるという欠点がある。一方、“こども「いきいき」生き物調査”は、市内全域に比較的均等に位置する小学校それぞれからの多くのデータを集めることにより、広域における生物生息状況の傾向を知ることができる手法であると言える。

4-2 市内全域における生き物の確認率

4-2-1 単年度ごとの生き物の確認率

既報⁴⁾の方法に従い、比較的確認率の高い生き物および低い生き物について検討を行った。本調査による生き物の確認率を検討するにあたり、知名度が高い種は確認率が高くなり、知名度が低い種は確認率が低くなる傾向

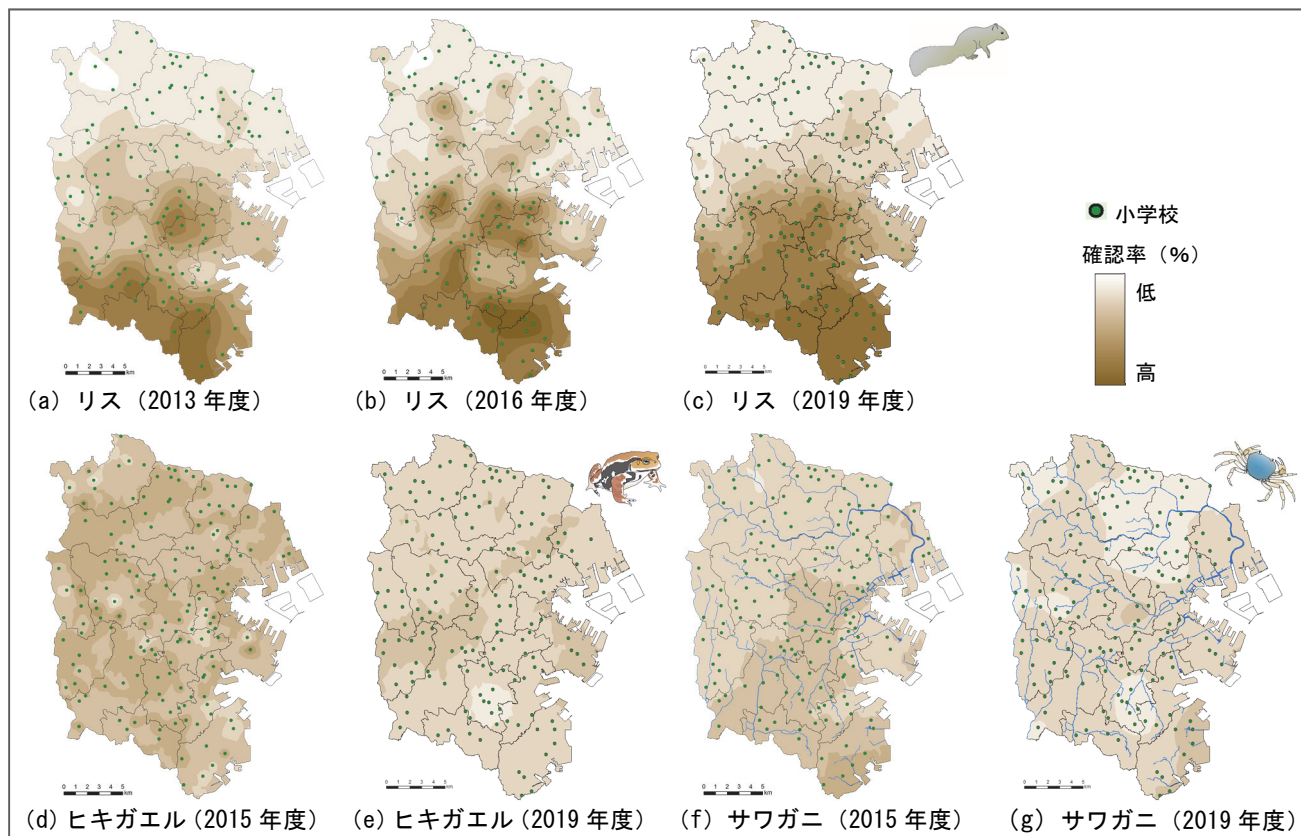


図2 生き物別確認率の分布

があるため、注意を要する。

確認率が75%以上の生き物は、タンポポのなかま、ツバメの巣(2019年度を除く)、ウグイス(の鳴き声)、スズメ、バッタのなかま、セミ(の鳴き声)、カマキリのなかま、ナナホシテントウ、ミンミンゼミ(の鳴き声)、ダンゴムシであった。これらは生息密度の高さに加え、生息地への立ち入りが容易であること、鳴き声で判断可能であること(ウグイス、セミ、ミンミンゼミ)、知名度が高いことなどから確認率が高いと考えられた。

一方、確認率が25%未満の生き物は、タヌキ、アライグマ、ハクビシン、白サギのなかま(2015年度)、カワセミ、ハッカチョウ、サワガニ(2019年度)であった。これらは生息密度の低さに加え、生息地への立ち入りが困難であること、夜行性であること(タヌキ、アライグマ、ハクビシン)、市内においては限定的な分布であること(ハッカチョウ)、知名度が低いことなどから確認率が低いと推察された。

4-2-2 複数年度ごとの生き物の確認率

複数年度の調査対象に設定した生き物のうち、コウモリ、ツバメの巣、ヘビのなかま、アマガエル、カブトムシおよびノコギリクワガタは確認率の変動が少なかった。本調査における参加者約1万人における1%は100人であるため、これらの種については再現性の高い結果が得られていると考えられる。前述のとおり参加校および参加者が毎年一定数確保できていることが再現性の高さに寄与していると考えられる。

4-3 確認率の経年変化が大きい種の分布状況

横浜で確認されているリスは外来種のクリハラリス(タイワンリス)である。本種は、市内南部を中心に生息し、市内北部でも個体が目撃されている。本市では、公園等においてセンサスおよび捕獲によるクリハラリスの調査を実施している⁷⁾。しかしながら、本種における市内全域の分布状況を示した図は少ない。一方、本調査では、市内各所の小学校から回答を得ることで、クリハラリスの分布状況をより広範囲に知ることができた。また、本調査は市内全域の生物分布状況を図示することにより、生息域および確認率の経年的変化を容易に確認することが可能になるため、本種のような外来種の分布状況の変化を知るために有効な手段であると考えられる。本調

査の結果、クリハラリスは本市の南部を中心に生息し、本市南部における生息域が拡張しつつあることが示唆された。それとともに、本市の北部においても局所的に確認率の分布が濃く示される地域が見受けられたため、本市北部における本種の分布状況についても、今後の調査結果に注目していきたい。

横浜に生息するヒキガエルは、東日本を中心に分布するアズマヒキガエルである。本種の繁殖は、山道の水たまり、池、水田などの止水でなされるが⁸⁾、繁殖期以外はほとんど水に入らないため⁹⁾、池などの止水以外の場所でも確認される。アズマヒキガエルは、神奈川県においては、広い範囲で生息が確認されているが、山地や丘陵地などでは個体数が減少している傾向にあるとともに、市街地では急速に姿を消しつつあるため、要注意種に選定されている¹⁰⁾。また、愛知県名古屋市では、本調査と類似した市民参加型アンケート調査の結果から、アズマヒキガエルの減少が報告されている¹¹⁾。一方、東京都では、在来種のアズマヒキガエルと西日本亜種であるニホンヒキガエルの交雑が確認されている¹²⁾。ヒキガエルに限らず、カエル類は産卵場所の消失、外来種のアライグマによる捕食などにより、生息数が減少している地域が少なくないと思われる。本調査において、ヒキガエルの確認率が低いため、2015年度から2019年度にかけての市内分布図の変動について考察するのは困難である。しかしながら、本種の確認率は、2015年度の38%(4,677人)から2019年度の28%(3,185人)へと減少しており、今後は分布域の減少が市内分布図に顕著に表れる可能性があると考えられる。そのため、今後も継続的に調査の対象とし、経過に注目していきたい。

サワガニは、河川上流域の細流や湧水に生息し、大型個体は水中のみならず、周辺の湿地も生活の場としている。また、この種は水質汚濁に弱いため、水のきれいな河川の指標種とされている¹³⁾。サワガニについては、1984年から1991年までの期間に3回、小・中学生および高校生を対象とした聞き取りによる分布調査が行われている^{1)~3)}。当時の調査では、市内を約1km四方のメッシュで区切り、メッシュごとに対象とする生き物が確認できたか否かを示している(図3(a)~(c))。その結果から、1984年には市内の各地でサワガニが確認されていたが、1991年にかけてその場所が大きく減少しており、

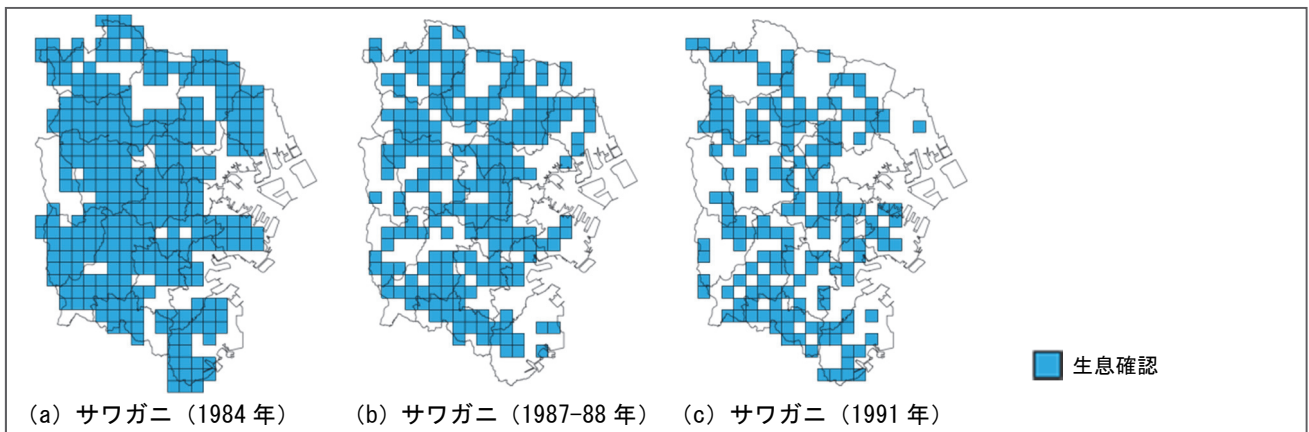


図3 聞き取り調査によるサワガニの分布

その理由として開発による斜面緑地減少や、観察しやすい場の減少が挙げられている³⁾。過去の調査から24年を経た現在、改めて本種の生息状況に注目した。本種における今回の調査結果と、本市の河川図を比較したところ、確認率の高かった地域と河川の流域との重なりは認められなかった。さらに、市内における湧水の位置図¹⁴⁾と本調査の結果との比較を試みたが、両者の重なりを認めることは困難であった。サワガニは、局所的な環境に生息する種であり、本調査における確認率が低いことから、本種の市内分布図は参加校の違いによる変動を受けやすいことが推定される。しかしながら、サワガニの確認率は、2015年度の28% (3,440人) から2019年度の22% (2,519人) へと減少しており、本種が現在も減少傾向にある可能性が示唆された。したがって、本調査の特性を考慮した上で、サワガニの生息状況を知る1つの手法として、今後も活用を試みたい。

5. 調査結果の活用事例

5-1 小学校における取組

市内の小・中学生を対象として実施している環境教育出前講座において、本調査の結果を教材として活用している。その一例を挙げると、ある小学校では5年生の総合的な学習の時間において、児童が本調査の結果を参考に、身の回りの生き物について調べ、当研究所は、専門的立場から1年間を通し協力することとなった。この授業の中で、児童達は生き物を見つけるために自動撮影カメラを設置したり、生き物について調べることにより、自然と人間の共存や、外来種問題等の課題を見つけ、それを解決する方法について自主的に考えた。本調査の結果を基に、児童らが生き物に関する課題を考えることで、地域の自然や生き物に対する関心を喚起することにつながったと言えるだろう。

5-2 イベントにおける啓発

市内で行われるイベントの場において、環境教育の一環としてポスター展示等を行っている。2019年12月に

行われた「SDGs 未来都市・環境絵日記展 2019 こどもエコフォーラム」では、本調査の結果をまとめたポスター(図4)を見た児童に感想を記入してもらったアンケートを行った。そのコメントには、“カブトムシは、横浜市以西の方に多いことが分かった。そのことを知ったので、カブトムシを見たいときは、西の方に行ってみようと思った。”、“家の近くでみるリスは、日本のリスじゃなくて外国からきたことがわかった。”、“調査をしていることを初めて知った、来年は参加したい。”(原文のまま引用)などの意見が述べられており、児童らにとって本調査の結果が理解しやすく、身近な生き物に対する興味を誘う効果が期待できるため、今後もこのような場での啓発を継続していきたい。

6. まとめ

本調査では、市民参加型のアンケート調査を行い、集計・解析することで、調査対象とした生き物の市内分布の特徴や変化について検討した。

その結果、外来種のクリハラリスが増加傾向であること、在来種のヒキガエルおよびサワガニが減少傾向であることなど、生物多様性保全に資する貴重なデータを取得することができた。調査時間や範囲に限られることが多い専門家による調査に比べ、多数の調査結果をもとに広域の状況を推定する市民協働調査ならではの成果と言えるだろう。一方、本調査における確認率は、観察場所へのアクセスのしやすさや生き物への関心度によって変化することが考えられる。そのため、他のデータとの比較を行いながら、調査を継続することが不可欠である。

本調査の結果は、小学校における教材やイベントにおける啓発資料などとして活用しており、生物多様性保全の重要性に対する理解を深めることに寄与している。今後も様々な場面で本調査の結果を活用していきたい。

現在、自治体においても生物多様性に配慮した取組の推進が求められており、市民協働の生き物調査による生物データの収集が注目されている。横浜市には、緑の多い地域から都市部まで様々な環境があり、地域ごとに生



図4 啓発ポスター

き物の分布が異なる。そのため、市内全域に比較的均等に位置する小学校の児童を対象とした市民協働調査は、科学的データを取得する方法として非常に有効であると考えられる。2020年度は、新型コロナウイルス感染症拡大の状況を考慮し中止としたが、2021年度以降は調査を再開し、引き続き生物多様性保全のための基礎データの蓄積を図る予定である。

謝 辞

“こども「いきいき」生き物調査”は、アンケート調査に協力していただいた児童をはじめ、教職員、教育委員会事務局の皆様のおかげで実施することができました。また、調査方法や対象生物の選定について、お忙しい中ご助言をいただいた、本調査の検討委員の皆様のご協力のもと、より良い調査にすることができました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) 横浜市公害対策局：横浜の川と海の生物（第4報）、325-352（1986）
- 2) 横浜市公害対策局：横浜の川と海の生物（第5報）、365-392（1989）
- 3) 横浜市環境保全局：横浜の川と海の生物（第6報）、429-458（1992）
- 4) 小森昌史、七里浩志、堀 美智子：市民協働による生物調査 “こども「いきいき」生き物調査” — 2013から2015年度までのまとめ 一、横浜市環境科学研究所報、40、9-15（2016）
- 5) 小森昌史、潮田健太郎、七里浩志、堀 美智子：市民協働生き物調査から明らかになった横浜市内におけるタイワンリス等の分布変化、横浜市環境科学研究所報、42、29-33（2018）
- 6) 横浜市環境創造局環境科学研究所：こども「いきいき」生き物調査、<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukuri-kankyo/kankyohozen/kansoku/science/naiyoyu/tayosei/ikiiki.html>（2020年9月時点）
- 7) 七里浩志、小森昌史、川村顕子、堀 哲、松岡良樹、真部大教、本田冬磨：横浜市内樹林地におけるクリハラリスの防除について、横浜市環境科学研究所報、43、58-66（2019）
- 8) 前田憲男、松井正文：日本カエル図鑑、改訂版、文一総合出版、18（1999）
- 9) 田部井満男：日本の両生類・爬虫類、第7版、株式会社小学館、26（1997）
- 10) 神奈川県立生命の星・地球博物館：神奈川県レッドデータ生物調査報告書2006、270（2006）
- 11) 浅香智也、寺本匡寛、島田知彦：アンケート調査に基づく名古屋市内のアズマヒキガエルの分布変遷、爬虫両棲類学会報2017、2、164-171（2017）
- 12) Kazuko Hase, Naruo Nikoh, Masakazu Shimada : Population admixture and high larval viability among urban toads, *Ecology and Evolution*, 1677-91（2013）
- 13) 財団法人リバーフロント整備センター：川の生物図典、山海堂、576（1996）
- 14) 横浜市環境保全局：横浜市地域環境特性図、第3版（2001）