

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

小森昌史、潮田健太郎、七里浩志、堀美智子（横浜市環境科学研究所）

Changes in distribution of *Callosciurus erythraeus taiwanensis* etc. in Yokohama
revealed through civic collaborative survey.

Masashi Komori, Kentarou Ushioda, Hiroshi Shichiri, Michiko Hori
(Yokohama Environmental Science Research Institute)

キーワード：タイワンリス、ツバメ、生物多様性、市民協働、GIS

要 旨

環境科学研究所では2013年度に開始した“こども「いきいき」生き物調査”によって、市内の生物の分布に関する情報を収集している。過去4年間の調査によって、ノコギリクワガタの分布に大きな変化はなかったこと、2016年にツバメが減少した可能性があること、外来種のタイワンリスが横浜市の北部に向かって分布を広げていることなどがわかった。今後も継続して調査を行うことで、市内の生物分布に関する基礎資料として活用していく。

1. はじめに

環境科学研究所では2013年から毎年夏に、“こども「いきいき」生き物調査”という調査名で、小学生を主体とした市民協働による横浜市内全域での生物調査を実施している。調査は市内に約340校ある小学校の、主に5年生を対象にアンケート形式で行うもので、毎年半数近くの小学校から回答を得られている。

“こども「いきいき」生き物調査”には、小学生に地域の自然や生き物に対する関心を高めてもらうという狙いがある。また毎年1万人以上の回答が得られることから、市内全域にわたる生物の分布情報を再現性良く得られることも特徴である。

本報では2013年から2016年までの4度の調査の中で、複数回調査対象とした生物のうち、「ノコギリクワガタ」、「ツバメ（の巣）」、「リス」の3種類に着目し、その分布の特徴や変化について考察した。

ノコギリクワガタは里山環境に生息する生物であり、その分布域は、里山環境の指標となる。

ツバメは、巣を作る場所や巣立ちの幼鳥が休息する河川敷といった環境が減少し、数が全国的に減少していると言われている。調査の中で、ツバメの減少が確認できるかが着目点である。

横浜で見られるリスはタイワンリス（クリハラリス）という種で、2005年には「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（通称、外来生物法）」に基づく第一次指定リストにより特定外来生物に指定されている。近年、横浜ではその生息域を広げているとされている。

2. 手法

アンケート調査を通じて、家や学校の近くで直近の1年間に対象の生き物を見たかを調査した。2016年の調査票を図1に示した。アンケートの集計後、小学校ごとに対象の生き物を見た児童の割合（確認率）を算出した。加えて小学校ごとの確認率を基に、GISソフト(ArcGIS)を用いて空間補間(クリギング法)を行い、市内全域の確認率の分布を色の濃淡で表したマップを作成した。より詳しい調査方法や結果の詳細は既報¹⁾及び環境科学研究所のWEBページ²⁾に記載している。



図1 2016年の調査票（左：表面 右：裏面）

3. 結果及び考察

3-1 ノコギリクワガタ

ノコギリクワガタは2014年及び2016年に調査を行っている。2014年の調査では、回答のあった児童のうち50%（12,349人中6,205人）が見たと答えている。この割合を以下では「市全体の確認率」とする。2016年の調査では、市全体の確認率は50%（10,984人中5,503人）であり、2014年調査と比べて増減はなかった。

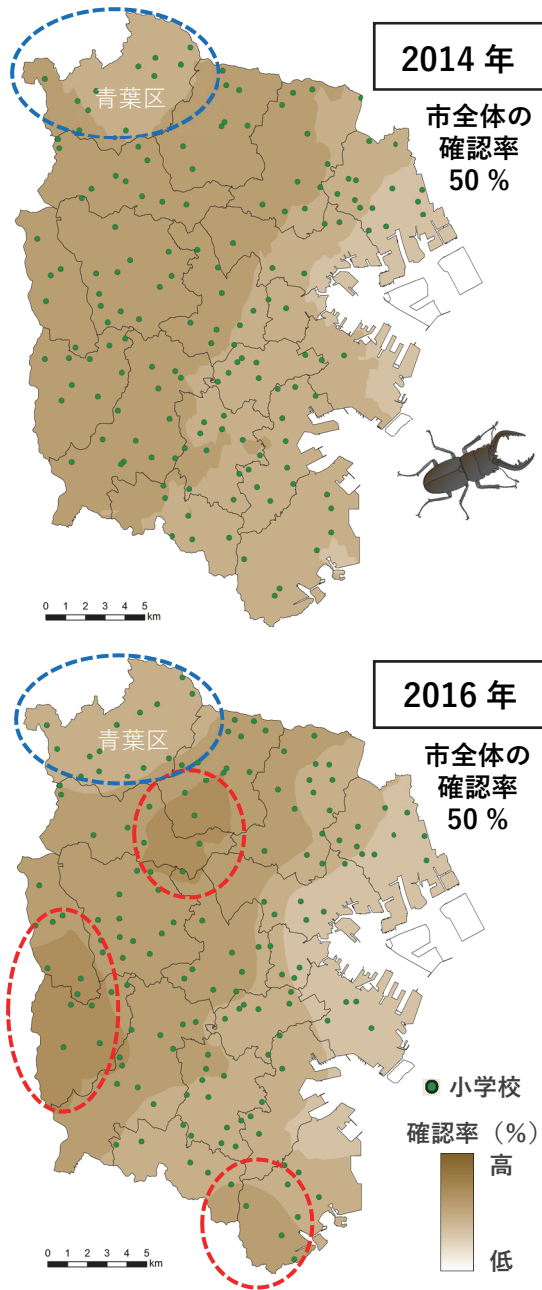


図2 ノコギリクワガタの確認率分布
(上：2014年 下：2016年)

2014年と2016年の確認率の分布を図2に示す。色が濃いほど確認率が高いことを表している。両年とも市内東部で確認率が低く、西部で確認率が高いという共通の傾向があった。これは、市域の西部に里山や緑地が多い

ことに由来すると考えられる。また、理由は不明だが青葉区（青の点線で囲まれた地域）で周囲と比べて低い傾向も共通している。一部地域では2014年に比べ2016年で確認率が若干高い地域（赤い点線で囲まれた地域）が存在するが、全体的に確認率の分布図に大きな変化がなく、市全体の確認率にも変化が見られなかったため、2014年から2016年にかけてはノコギリクワガタの生息分布に大きな変化がなかったといえる。

3-2 ツバメ（の巣）の分布変化

ツバメは2013年から2016年までの4年間、毎年調査を行っている。調査票ではその年に使われた「ツバメの巣」を見たかについて尋ねている。これは広域を飛行するツバメ全てではなく、その年にその地域に定着しているツバメの調査を行うためである。

市全体の確認率は2013年に77%（11,419人中8,848人）、2014年に78%（12,349人中9,597人）、2015年に77%（12,257人中9,424人）、2016年に75%（10,984人中8,233人）であった。2016年ではほかの3年間に比べ確認率が低かったため、比率の差の検定を行い、その差が有意であるかを検証した。

検定には下記式(1)の検定統計量Zを用いた。検定統計量Zは標準正規分布（平均値が0、分散が1の正規分布）に従うという性質を利用した。

$$Z = \frac{|p_1 - p_2|}{\sqrt{P(1-P)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \dots (1)$$

$$P = \frac{p_1 n_1 + p_2 n_2}{n_1 + n_2} \dots (2)$$

ここで p_1 及び p_2 は、比較する2回の調査それぞれにおける確認率、 n_1 及び n_2 は、比較する2回の調査それぞれにおける回答数、Pは比較する2回の調査における確認率の加重平均値である（式(2)より）。

検定の結果、2013年～2015年ではそれぞれ前後の年で差がなかった（両側検定、95%の信頼水準で帰無仮説が棄却できなかった）。一方2015年と2016年では有意な差が見られた（ $Z = 3.4$ 、両側検定でp値 = 0.0005）。同様に、2016年調査では2013年、2014年と比較しても確認率が有意に減少していた。

2016年の確認率の減少は、具体的にどの地域で起こったものかを見るため、図3に2013年から2015年にかけての確認率分布、図4に2016年の確認率分布を示した。確認率の分布は年によってばらつきはあるものの、市の北部の都筑区付近で低いことや、旭区を中心とする中西部及び金沢区を中心とした南部で高い傾向が共通している。その中で2016年の確認率の分布図を見ると、鶴見区や中区といった沿岸地域で低確認率の地域が広がり、旭区を中心とした確認率の高かった地域の面積が減少している。2016年の確認率の減少が1年限りのものなのか、今後も続く傾向なのか、今後の調査でも注目したい。

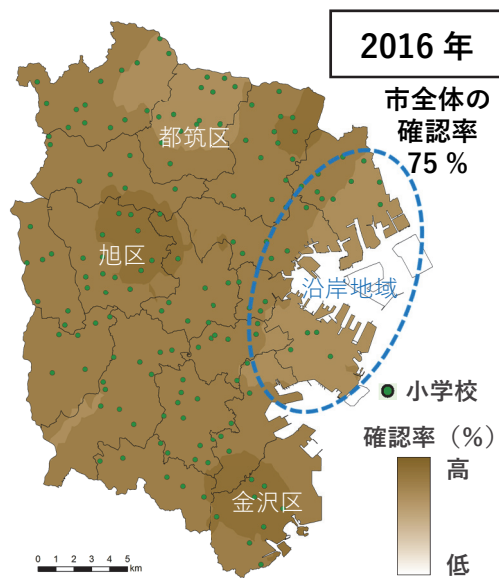


図4 ツバメの巣の確認率分布 (2016年)

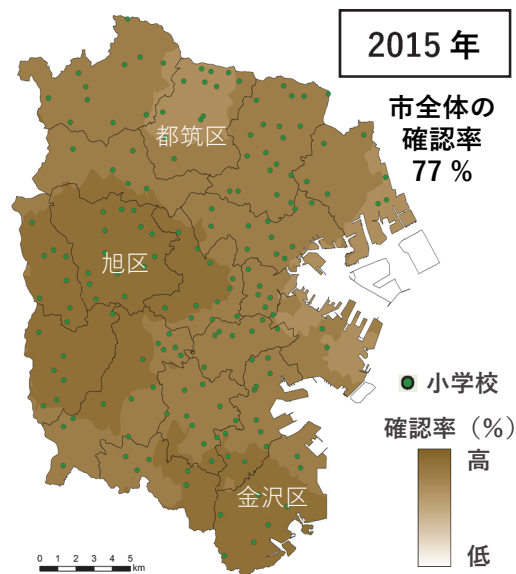


図3 ツバメの巣の確認率分布 (2013年~2015年)

3-3 リス (台湾リス) の分布変化

リス (台湾リス) の市全体の確認率をみると、2013年に35% (11,419人中3,967人) だったのに対し、2016年調査では38% (10,984人中4,201人) と3ポイント増加していた。ツバメと同様の方法で検定したところ、その差は有意であった ($Z=5.5$, 両側検定で p 値 = 2.5×10^{-8})。このことから台湾リスが横浜市内で生息数を増やしている可能性が高いことがわかった。

神奈川県において、台湾リスは江の島の植物園から逃げ出した個体が分布を拡げたとされている³⁾。横浜市内における平成3年及び平成11年の陸域の生物調査の報告書⁴⁾、⁵⁾では、いくつかの地点でスポット的に台湾リスの目撃情報はあるものの、その生息域は限られていたことが分かる。また神奈川県立自然保護センター (現 神奈川県立自然環境保全センター) の1985年から2001年にかけての4度の調査^{6)~9)}によると、横浜市では栄区 (横浜市南部) や、中区、西区、保土ケ谷区、南区 (横浜市中部) や緑区 (横浜市北部)、といった区の中で限られた地域で目撃が報告されることがあったが、報告数は少なく、個体数は少なかったと推測される。一方、横浜市の南部と接する鎌倉市では多くの目撃報告があった。このことから、現在横浜市に分布する台湾リスの主な移入経路は鎌倉市からであると考えられる。

図5に2013年および2016年調査のリスの確認率の分布を示した。2013年は確認率が横浜市の南部で高く、北部では低いことがわかる。これは台湾リスが鎌倉市から横浜市南部に移入してきたことを裏付ける結果である。横浜市の北部では2013年当時、リスは生息していなかったか、個体数が非常に少なかったと考えられる。

2016年の確認率の分布を見ると、北部で低く南部で高いという傾向に変化はなかったが、確認率の高い地域が北へ拡大している様子が読み取れる (図5 (下) の①)。実際、2014年度末には市北部の緑区新治市民の森で写真

撮影を含む数件の目撃情報が得られている。

また 2013 年に確認率が高かった地域で、さらに確認率が高くなっていた地域もあった(図 5 (下) の②、③、④、⑤)。図 5 (下) の②、③、④にはそれぞれ、こども自然公園、舞岡公園、円海山といった大きな樹林地があり、要注目である。

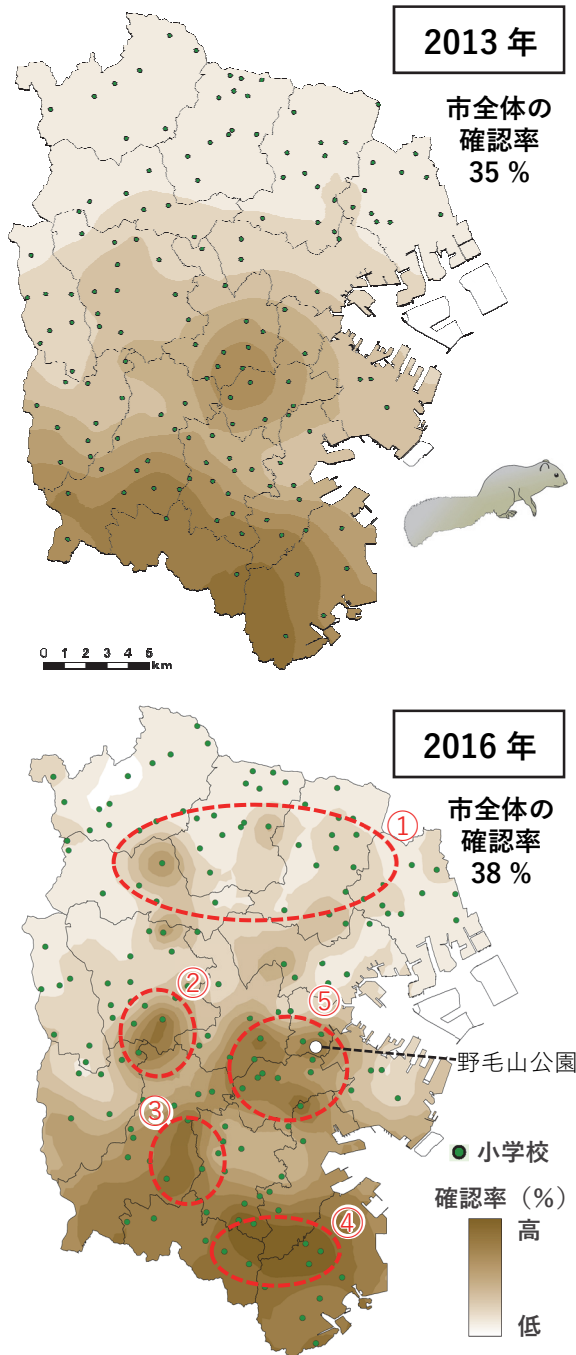


図 5 リス(タイワンリス)の確認率分布
(上: 2013年 下: 2016年)

図 5 (下) の⑤の地域は主に市街地であるが、確認率が高くなっている。尾崎らの報告¹⁰⁾によると、1986年には野毛山動物園から分散したタイワンリスが、隣接する野毛山公園及びその周辺に生息していたことがわかる。また神奈川県立自然保護センターの 1985 年の調査報告⁶⁾

によると、横浜市内では野毛山公園のある西区と、その隣の中区でのみ目撃報告がある。このように、横浜市の南部で鎌倉市からの移入が確認される前から、野毛山公園周辺でタイワンリスの生息が確認されていた。図 5 (下) の⑤付近では、南部の高確認地域とは異なり、野毛山動物園からの逸出個体が派生して分布を広げている可能性がある。

2013年から2016年にかけての3年間で確認率が増加していたことから、タイワンリスの分布は変化の途上と考えられる。田村ら¹¹⁾は、タイワンリスが選好する環境には、林分面積が大きいこと、周囲が田畑で囲まれていること、常緑広葉樹の割合が多いことの3つ要因が大きいことを特定した。またそれを踏まえて神奈川県内で潜在的にタイワンリスが生息し得る地域を明らかにした。横浜市内においては、こどもの国周辺や川井・矢指・上瀬谷といった緑の10大拠点にあたる地域(図 6¹²⁾)を参照)が、潜在的にタイワンリスが生息し得る地域の中で、現時点では確認率が低くなっていた。今後はそういった地域にもタイワンリスの生息域が広がっていく可能性が考えられるため、引き続き定期的にこども「いきいき」生き物調査でのモニタリングを実施していく予定である。



図 6 緑の10大拠点¹²⁾

4. まとめ

4年間のこども「いきいき」生き物調査で、確認率が減少した生き物、変わらなかった生き物、増加した生き物がそれぞれいたことがわかった。専門家による調査では調査時間や範囲に限られることが多く、このような市全域にわたる生物の生息分布は明らかにすることが困難であり、多くの調査主体を確保できる市民協働調査ならではの成果といえる。特に特定外来生物であるタイワンリスの分布拡大は、生物多様性の保全にとって非常に大

きな問題であり、本調査によって定量的に議論できたことは大きな成果である。今後も引き続き本調査を継続し、生物多様性保全のための基礎資料の拡充を図る予定である。

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、アンケートの集計に助力いただいた環境科学研究所職員の皆さまのおかげで実施することができました。また対象生物の選定や調査結果の解釈について、忙しい中ご助言をいただいた、本調査の検討委員の皆さまのご協力のもと、より良い調査にすることができました。この場を借りて御礼申し上げます。

文 献

- 1) 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)
- 2) 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、
<http://www.city.yokohama.lg.jp/kankyo/mamoru/kenkyu/data/forest/ikiiki.html> (2017 年 9 月時点)
- 3) 柴田敏隆：神奈川県からみた帰化動物、かながわの自然、36、3-6 (1980)
- 4) 横浜市公害対策局：横浜市陸域の生物相・生態系調査報告書、(1991)
- 5) (株)カーター・アート環境計画：横浜市陸域の生物相・生態系調査 報告書、(1999)
- 6) 塩沢徳夫、野口光昭、岡田比呂子：神奈川県におけるリス類（ムササビ・ニホンリス・台湾リス）の生息状況について、神奈川県立自然保護センター研究報告、2、15-27 (1985)
- 7) 古内昭五郎、荒井和俊、鈴木一子：神奈川県におけるリス類（ムササビ・ニホンリス・台湾リス）の生息状況について (2)、神奈川県立自然保護センター研究報告、7、127-134 (1990)
- 8) 紙谷嘉朗、野口光昭：神奈川県におけるリス類（ムササビ・ニホンリス・台湾リス）の生息状況について (3)、神奈川県自然環境保全センター自然情報、2、45-54 (1995)
- 9) 園田陽一、田村典子：神奈川県における土地利用とリス 3 種（ムササビ・ニホンリス・台湾リス）の環境選択性、神奈川県立自然保護センター研究報告、12、13-17 (2003)
- 10) 尾崎研一：台湾リスの食物と採食行動、哺乳学誌、11(3・4)、165-172 (1986)
- 11) 田村典子、宮本麻子：神奈川県自然誌資料、26、57-60 (2005)
- 12) 環境創造局：横浜市水と緑の基本計画（平成 28 年改訂版）、(2016)