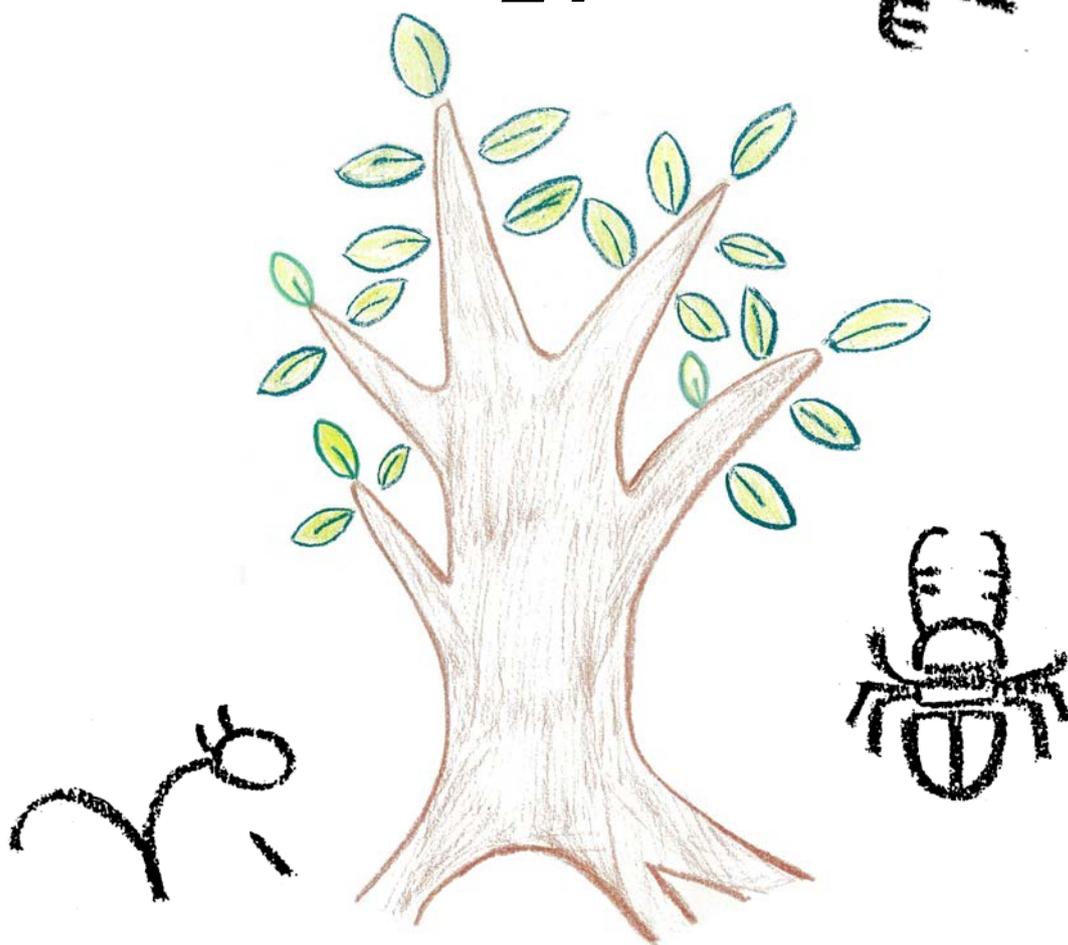


2015年度

横浜自然観察の森

調査報告

21



(公財) 日本野鳥の会

目次

自然の概要	1
-------------	---

<論文>

横浜自然観察の森での 21 年にわたる鳥相多様性の変化: 藤田 剛・柴田英美・古南幸弘・藤田 薫	6
ウグイス <i>Cettia diphone</i> の静かな初秋:大浦晴壽	17

<調査記録>

鳥類の冬なわばり数(2015 年度)*: 藤村 啓・ボランティア・レンジャーなど職員	22
鳥類ラインセンサス(2015 年度)*・掛下尚一郎	23
月別鳥類出現率記録調査(2015 年度)*: 藤村 啓・ボランティア・レンジャーなど職員	25
鳥類標識調査(2015 年度):清水武彦 他 調査協力員	26
横浜自然観察の森鳥類相調査(2015 年度): 大浦晴壽・板垣昭平・加藤みほ・齋藤芳雄・佐々木祥仁・鳥山憲一・廣瀬康一・ 平野貞雄・渡辺美夫	28
水辺の生きもの調査(2015 年度)*:掛下尚一郎	29
水生ホタル類成虫の発生数調査(2015 年度)*:掛下尚一郎・中里幹久	32
横浜自然観察の森のチョウ・トンボ生息調査(2015 年度): 平野貞雄・板垣昭平・大浦晴壽・加藤みほ・齋藤芳雄・佐々木祥仁・鳥山憲一・ 廣瀬康一・渡辺美夫	39
草地の調査(2015 年度)～一般参加者と共に行ったバッタ類の調査～*: 瀧本宏昭・藤村 啓・古南幸弘	42
クツワムシ分布調査(2015 年度):古南幸弘	46
横浜自然観察の森内のアカガエル卵塊数調査(2016): 篠塚 理・杉崎泰章・布能雄二・大沢哲也	51

赤外線カメラ撮影による林内の動物調査(2014 年度):	
渡部克哉・藤田 薫・篠原由紀子・篠塚 理・上原明子	55
赤外線カメラ撮影による林内の動物調査(2015 年度):	
渡部克哉・藤田 薫・篠原由紀子・上原明子・石塚康彦	58
タイワンリス個体数変化調査(2015 年度)*: 掛下尚一郎	61
アライグマ(特定外来生物)の防除(2015 年度):	
掛下尚一郎・古南幸弘・横浜市環境創造局公園緑地部動物園課・同みどりアップ推進課・	
横浜自然観察の森友の会等の有志ボランティア	63
横浜自然観察の森におけるアライグマの水辺利用に影響を与える環境要因:	
久保田涼平	67
横浜自然観察の森での猫遭遇記録(2015 年度): 大浦晴壽	71
環境写真記録調査(2015 年度)*: 掛下尚一郎	76
希少植物調査～シラン原生地の選択的除草の効果～(2015 年度)*: 掛下尚一郎	78
「野草の調査と保護」が除去した植物(2015 年度):	
篠原由紀子・上原明子・高橋百香・佐々木美雪・八田文子・山路智恵子	82
自然情報収集調査(2015 年度)*:	
藤村 啓・来園者・ボランティア・レンジャーなど職員	85
横浜自然観察の森友の会 会員動向調査(2015 年度): 山口博一	86
自然観察センター入館者数(2015 年度)*: 古南幸弘・掛下尚一郎	90
トレイルランニング大会におけるすれ違い・追い越しの状況: 古南幸弘・掛下尚一郎	94

＜生物リスト＞

鳥類ラインセンサス調査での出現種と月ごとの平均個体数(2015 年度)*: 掛下尚一郎.....	99
月別鳥類出現率(2015 年度)*: 藤村 啓	100
2015 年度 上期鳥類相調査結果一覧	
大浦晴壽・板垣昭平・加藤みほ・齋藤芳雄・佐々木祥仁・鳥山憲一・廣瀬康一・	
平野貞雄・渡辺美夫	102
2015 年度 下期鳥類相調査結果一覧	
大浦晴壽・板垣昭平・加藤みほ・齋藤芳雄・佐々木祥仁・鳥山憲一・廣瀬康一・	
平野貞雄・渡辺美夫	116

横浜自然観察の森で観察されたチョウ:	
平野貞雄・板垣昭平・大浦晴壽・加藤みほ・齋藤芳雄・佐々木祥仁・鳥山憲一・	
廣瀬康一・渡辺美夫	130
横浜自然観察の森で観察されたトンボ:	
平野貞雄・板垣昭平・大浦晴壽・加藤みほ・齋藤芳雄・佐々木祥仁・鳥山憲一・	
廣瀬康一・渡辺美夫	131
2015 年度 チョウ・トンボ調査結果:	
平野貞雄・板垣昭平・大浦晴壽・加藤みほ・齋藤芳雄・佐々木祥仁・鳥山憲一・	
廣瀬康一・渡辺美夫	132
「野草の調査と保護」の自然情報提出記録(2015 年度):	
篠原由紀子・上原明子・佐々木美雪・高橋百香・八田文子・山路智恵子	136

＜投稿される方・引用される方へ＞

投稿される方へ	149
「かんたんな報告」の書き方	149
「くわしい報告」の書き方	152
本調査報告書を利用・引用される方へ	153

* を付した報文は、「2015 年度横浜自然観察の森環境調査報告書((公財)日本野鳥の会)」から、委託主の横浜市環境創造局みどりアップ推進課の許可を得て引用したものです。

自然の概要

古南幸弘

1. 地理的位置

横浜自然観察の森は、多摩丘陵から三浦半島に続く多摩・三浦丘陵群（通称「いるか丘陵」）の半ばに位置し、横浜市の南端、三浦半島の北端にあたる。面積 45.3ha の敷地の東側と西側は横浜横須賀道路と環状 4 号線により区切られ、北側を住宅地に囲まれ、北東側は 4 つの市民の森（瀬上、氷取沢、釜利谷、金沢）に連なっている。横浜自然観察の森は、周囲の市民の森等の緑地と共に、円海山・北鎌倉近郊緑地保全地区（面積 1,096ha）に指定されている。南側は鎌倉市の歴史的風土保存区域や逗子市の池子の森とつながっており、これらを含めると面積約 3,000ha の緑地が続いている。この緑地は、神奈川県東部では随一の大規模緑地である。

2. 地形・地質・土壌

標高は 50～150m、地形は山地性の丘陵地で、急峻で起伏に富む。園内に境川水系の柏尾川の支流であるいたち川の源流の一つがあり、これにより刻まれた谷が敷地を東西に分けている。東側には小溪谷状の入り組んだ支谷が発達する。西側は過去の開発により、平坦な部分が造成されている。

地質は野島層を基盤としている。これは第三紀鮮新世末期に海底に堆積した、パミスやスコリアなどの火山噴出物を多量に含む、凝灰質な砂質泥岩や泥質砂岩などからなる上総層群のうちの一つである。この上をローム層が不整合に覆っている。

土壌は褐色森林土に分類される。丘頂部には土壌の厚い堆積が見られるが、斜面では土壌が流出しやすく、場所によっては基盤が露出し、植物の生育にはきびしい条件となっている。広場部分は過去に造成のために表土がはがされ、その後多少の堆積が見られる部分もある。



図：概要図

3. 植生・植物相 （開園以来、維管束植物 900 種以上を確認）

気候帯は暖温帯に属し、極相は照葉樹林(シイタブ林)であるが、現在は断片的に残存するのみで、森林の大部分は落葉広葉樹の二次林(ヤマザクラ林、コナラ林、ミズキ林、イロハモミジケヤキ林等)となっている。スギ林、ヒノキ林、モウソウチク林といった人工林も小面積見られる。照葉樹林帯としては北部に位置することもあって、高木、低木、林床植物ともに構成種数はそれほど多くないが、林床には数種のラン科植物も見られる。基盤岩上にあるコナラ林と混交林の林床に、山地性のカントウカンアオイ、スハマソウが隔離的に分布する。低温の地下水の浸潤する溪谷内では、ウワバミソウ、ヤブデマリ等、冷温帯に属する種が生育する。

崖上には多湿を好むケイワタバコの群落が見られる。地下水のしみ出す凝灰質泥岩上の小湿地ではシランの群落が見られる。

広場や草地は過去の造成の影響を受けている個所がほとんどで、ススキ群落、シバ草地等が草刈りの管理により成立しているが、元々の植生が残存していると思われる個所もあり、シラン等の草地性希少種も少数見られる。ミスキの谷の池、水鳥の池、ヘイケボタルの湿地は施設整備時に環境創出のために造成された湿地で、栄区周辺や県内の湿地から約 35 種の水生植物を移植している。

4. 動物相

①脊椎動物（約180種の在来種を確認）

鳥類はこれまでに152種の在来種が記録されており、このうち約20種が園内、または周辺で繁殖している。この中には都市周辺では少なくなったフクロウやホトトギス、カワセミ等が含まれている。渡り鳥の中継地としての価値も高く、1987年には日本で初めてウタツグミの渡来が観察された。哺乳類ではタヌキ、イタチ、ノウサギ等の中型種、アズマモグラ、アカネズミ等の小型種が生息する。爬虫類はニホンマムシ等のヘビ類やニホンカナヘビなど、両生類ではヤマアカガエルなどのカエル類が生息する。魚類はモツゴ、アブラハヤ等が記録されている。

外来種として、コジュケイ、ガビチョウ等（鳥類）、タイワンリス、アライグマ、ハクビシン等（哺乳類）、ウシガエル（両生類）等が生息しており、一部の種類は数が増えている。

②昆虫（2,453種を確認）

三浦半島と共通する暖地性、海洋性の種が多いが、北部の多摩丘陵と共通する山地性の種も見られ、多彩な昆虫相を形成している。暖地帯性種では、クチキコオロギ、ズビロキマワリモドキ等の分布の北限に近いと考えられる。山地性種ではウシカメムシ、ヤツメカミキリ等が観察されている。樹林地にはアカシジミ等の低地落葉樹林性の種が生息、流水には都市開発で激減したゲンジボタルやアサヒナカワトンボも見られる。開園時に創出された湿地には止水性のトンボ類や、近隣の生息地から移入放流したヘイケボタルがその後継続的に生息している。草地は人為的な植生や草丈の管理により、様々なバッタ目が生息しており、カヤヒバリ、エゾツユムシ、カヤキリの生息は分布上注目される。ススキ草地にはジャノメチョウが多く見られる。

論文

横浜自然観察の森での21年にわたる鳥相多様性の変化

藤田 剛¹・柴田英美²・古南幸弘²・藤田 薫^{3,4}

Go FUJITA, Emi SHIBATA, Yukihiro KOMINAMI, Kaoru FUJITA: Changes in avifauna diversity for over 21 years at the Yokohama Nature Sanctuary, central Japan

はじめに

横浜市内の緑地は急速に減少を続けており、1975年に市の45%を占めていた緑地の割合は、40年後の2014年には30%弱にまで減少している（横浜市環境創造局 2014）。近年、その減少速度は鈍化しているが、まとまりのある森林や農地の分断、孤立化は依然進行している（横浜市環境創造局 2015）。一般的に大面積の森林は小さな森林にくらべ、生息する生物の多様性が高く、その分断や孤立化は、そこにしか生息しない生物の減少に繋がり、地域全体の生物多様性まで減少する可能性がある（例えば 前田 1996、宮下・野田 2003）。

横浜自然観察の森（以下、観察の森）（面積約45ha）は、横浜市最大の森林である円海山周辺の緑地（約755ha）の一角に位置するため、それ以外の周辺の森林などへの生物供給源、つまり、生態系サービスの中の「生育・生息地サービス」のための重要な機能を備えている可能性が高い（横浜市環境創造局 2008、2013）。また、市民への環境教育の題材や場の提供など「文化的サービス」を供給する機能も期待できることから、観察の森だけでなく周辺地域への複合的な生態系サービスの提供という、重要な役割を担っていると考えられる。

観察の森のような丘陵地に成立する二次的な景観では、モザイク構造によって、自然景観よりも生物多様性が高まると言われている（Washitani 2001、藤岡・吉田 2002、宮下・野田 2003、Katoh et al. 2004）。しかし、景観を単純に小さく区切るだけでは、それぞれの生息地が狭くなり過ぎ、特定の生息地のみに生息

する生物が個体群を維持できず、かえって景観全体の生物多様性が減少する危険も生じる。その弊害を防ぐためには、どの生息地も一様に小さく区切るのではなく、重要かつ面積が広いことで初めて機能するような生息地の面積を広くしたり、同じ面積であっても複数の生息地が接する境界線を長くする（あるいは短くする）などの対策が考えられる。そのためには、より広い範囲（関東地方、神奈川県、横浜市など）に残された自然の中で、観察の森の自然がどのような役割を担っているのかを明らかにし、園内のそれぞれの生息地の価値を評価した上で、モザイクの配置をデザインする必要がある。

観察の森でも、開園時当初は園内の景観要素を比較的小さく分け、比較的単純に、多くの生息地を組み込む形で森林や草地、湿地などのゾーニングが行われていた（横浜市緑政局 1984）。その後、横浜市と日本野鳥の会、ボランティアグループである横浜自然観察の森友の会が協力し、観察の森とその周辺に生息する生物のモニタリング調査と生息地管理、それらを題材にした環境教育活動が進められ、市民参画を計りながら当初決められたゾーニングの見直しが行われた（岡本・藤田 2004、藤田 2005a）。具体的には、まず観察の森がもつ生物多様性保全上の役割として、大面積で残された森林であることの重要性を明確にした。そして、人が手を加えずに自然遷移をすすめる森林の面積をより大きく確保した生息地管理が策定されている（藤田 2005a、横浜市環境創造局 2008、2013）。このような生息地保全活動の成果を定量的に評価し、より有効なものにするためには、モニタリング調査で集

日本野鳥の会神奈川支部研究年報第22集 BINOS vol.22(2015)より転載。

1: 東京大学 農学生命科学研究科 生物多様性科学研究室 . go@es.a.u-tokyo.ac.jp, 2: 公益財団法人 日本野鳥の会, 3: 東邦大学 地理生態学研究室, 4: 認定NPO法人 バードリサーチ

キーワード: 一般化線形混合モデル、長期モニタリング、調査法による誤差

Key words: generalized linear mixed model, long-term monitoring, observation error

められたデータから長期にわたる生物多様性の動態を明らかにし、その変化を生じさせている駆動因を明らかにする必要がある。

そのような解析の第一段階として、筆者らは、観察の森が開園した1986年から2006年まで、約20年にわたる鳥類相のモニタリングデータを用い、鳥類相の多様性の長期的な変化を明らかにするため、月あたりの記録種数の経年変化を明らかにする解析を行った。このデータは、観察の森の生物多様性モニタリングを目的として、ラインセンサス法（由井1977）によって実施されてきたものである。鳥類は移動分散能力が高いため、生息地の改変への反応が早く、森林の生長などによる景観変化の影響が現れやすいことが予想される。加えて、長期モニタリングでは、調査途中で調査員や調査方法が変わる可能性も高いため、それらの影響を考慮した解析を行い、調査コースの巡回方向の変化の影響推定も試みた。

方法

1 調査地およびデータ

横浜自然観察の森（面積約45ha）の草地や森林などを対象に、できるだけ多くの景観要素を通過する形で2.3kmのコース（図1）を設定し、ラインセンサス法にもとづいて、そのコース周辺で確認した鳥の種などを記録した。期間は、観察の森が開園し、生息

地管理や一般客の来園が本格化した1986年4月から、2006年12月までとした。そして、コースの片側50mずつ、両側100mの範囲で確認した鳥を対象とした。ただし、この調査範囲に関しては、1996年5月から2003年3月までの期間は、調査者が確認範囲を任意に決めて調査しており、他の期間とちがう範囲が記録されていた可能性がある。

スタート地点はいずれも自然観察センターで、コースを巡回する方向は、1986年から1996年3月まではコース北側のカシの森部分で谷から尾根へと坂を登る右回り、同年5月以降は逆に、カシの森部分で尾根から谷へと坂を下る左回りである。地図東側が円海山緑地の主尾根であり標高がもっとも高い場所で150m、地図中央を北西から南東へ向かう部分が谷であり、標高がもっとも低い場所は50mである。1986年ー1996年3月までは、コース北側のカシの森部分で谷底部から尾根へと坂を登る形であり、1996年4月以降は逆に、カシの森部分で尾根から谷へと坂を下る形で移動している。

実際には計337回の調査を行ったが、天候不順や調査時刻が遅いなど、記録率の低下や鳥の活動が低くなるなどの影響を受けていると考えられるデータが含まれていたため、それら精度の低いデータを解析時に取り除いた。具体的には、天候が雨、曇のち雨、曇時々雨、霧、霧のち曇のデータ、調査開始時刻が10時以

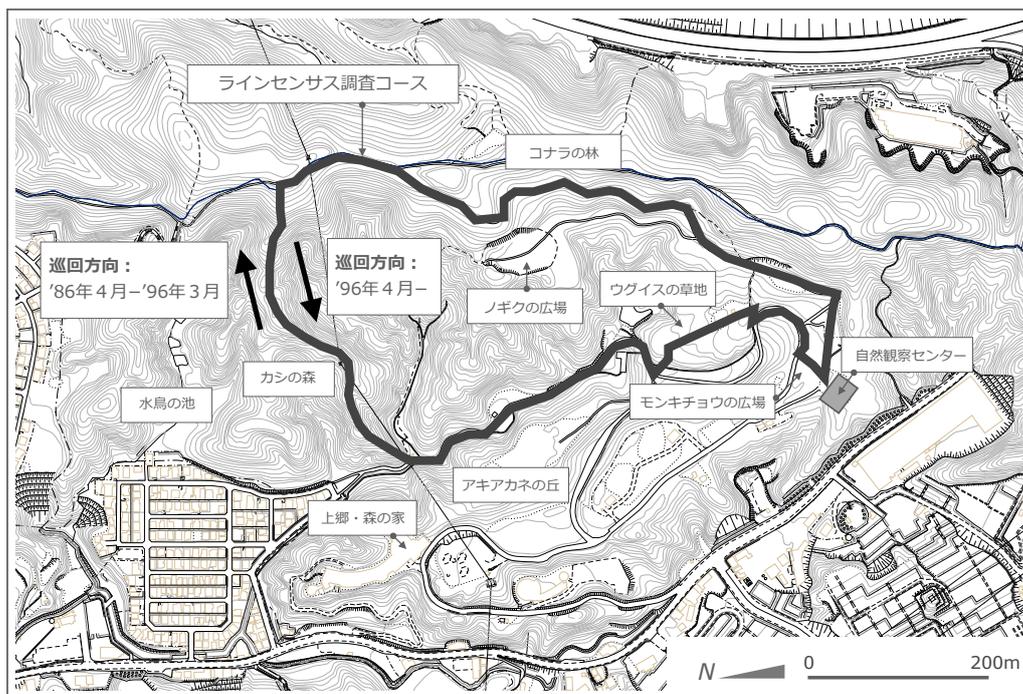


図1 横浜自然観察の森のラインセンサス法による調査コース
Fig.1 Course for line transect survey at Yokohama Nature Sanctuary

降、調査終了時刻が12時以降のデータを除いた294回分のデータのみを用いた（表1）。記録種のリスト作成は、この294回分のデータをもとに行った。また、開園後に新しく繁殖が記録されたアオゲラと、神奈川県レッドデータブック（高桑ほか2006）における準絶滅危惧種であるオオルリについては、年別、月別の記録の有無を、同様に294回分のデータをもとに整理した。

1995年の通年、1994年以降の7-9月のデータが少ないのは、調査が行われていなかったためである。とくに、夏期に長年にわたって調査が行われなかった理由は、調査体制の変更により労力を削減する必要があったため、換羽やセミなどの鳴き声などによる記録条件が悪く、かつ、保全上も重要度の低いと考えられるこの期間の調査を取りやめたためである。

月あたりの記録種数の経年変化については、生息地保全上とくに重要と考えられる繁殖期と越冬期にしばって解析を行った。繁殖期と越冬期の定義は、このラインセンサス法によるデータに加え、観察の森のレンジャーが毎日記録している見聞きした鳥の情報をもとに、繁殖する種と越冬する種がそれぞれある程度定期的に観察された期間に定義した。具体的には繁殖期は4-6月、越冬期は1-2月とした。観察時間と天候の条件を満たした294回のデータのうち、繁殖期と越冬期のデータそれぞれ、54回と34回のラインセンサス法によるデータを用いた。

2 種数の経年変化の解析

(1) モデルとその応答変数

観察誤差による偶然のばらつきの影響を小さくする

ため、記録種数の月ごとの平均値を求め、それを応答変数（式の左辺）とする一般化線形混合モデルと呼ばれる統計モデル（久保2012）を使って解析を行った。平均値を用いているため、モデルの応答変数の誤差分布は正規分布とした。具体的には、以下の式を用いた。

$$\begin{aligned} & \text{月あたりの平均記録種数} \\ & = \text{年} + \text{コース巡回方向} + (1 | \text{調査者ID}) \end{aligned}$$

ここで、右辺の第3項の“(1 | 調査者ID)”は調査者IDがランダム効果の項であることを示している。以下、説明変数の固定効果とランダム効果、それぞれについて、くわしく説明する。

(2) 説明変数の固定効果1：年

平均種数が年を経るにつれて変化しているかどうかを調べるため、モデルの説明変数（式の右辺）に年を組み込んだ。もし、年の推定係数が正の符号をもち、かつ年の影響が重要と評価された場合（評価方法については、説明変数固定効果の重要度の評価の節を参照）、種数が年とともに増加していたと判断できる。

観察の森が位置するような温帯域では、繁殖期と越冬期でその場所を利用する鳥が一部ちがうことが一般的であり（中村・中村1995）、生息地管理などの影響がちがっている可能性が考えられる。そこで、これら2つのシーズンのデータを別々に解析し、それぞれのシーズンの増減を推定した。

(3) 説明変数の固定効果2：コース巡回方向

長期にわたるモニタリング調査では、年によって調査者がちがっていたり、調査方法がわずかにちがっていたりすることが避けられないため、この差異が記録

表1 横浜自然観察の森で実施したラインセンサスの月あたり回数。

Table1 Monthly number of line transect surveys at Yokohama Nature Sanctuary.

年 月	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	合計
1	-	3	2	1	2	1	1	1	1	-	4	1	-	1	1	2	2	2	-	2	2	29
2	-	4	3	1	-	2	1	1	-	-	5	2	1	3	2	2	2	1	4	2	2	38
3	-	3	1	2	1	1	1	-	1	-	1	-	-	2	2	2	2	3	-	2	2	26
4	2	3	-	2	1	1	1	1	-	-	-	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	27
5	4	5	3	1	2	1	1	1	-	-	1	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	42
6	4	2	2	2	1	1	-	-	2	-	2	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2	31
7	3	2	2	1	2	1	1	1	-	-	1	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	17
8	3	4	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
9	2	1	-	2	-	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
10	1	2	2	2	2	1	1	1	-	-	1	-	2	1	1	2	-	-	2	2	2	25
11	2	1	2	-	1	1	1	-	-	-	2	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-	14
12	3	2	1	3	1	1	1	1	2	4	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	22
合計	24	32	19	18	14	13	11	9	6	4	18	11	9	14	13	14	14	12	11	14	14	294

種数や個体数に影響する可能性がある。

ラインセンサス法による調査でコースをまわる方向が、1996年3月までと同年4月以降で逆になっていた。コースのちょうど中間に位置するカシの森では、コースで一番標高の高い地点が標高約150m、もっとも低い地点が約50mと高低差が大きい（図1）。1996年4月より前は、この高低差を登る方向に移動していたが、1996年4月より後は下る方向に移動していた。急な斜面を登る場合、結果的にコースをゆっくり移動することになり、発見率が高くなる可能性が考えられる。そこでその影響を調べるため、このコースをまわる方向を1996年より前を0、それより後を1とし、説明変数とした。同じ月の中で、このコースをまわる方向がちがう月はなかった。

(4) 説明変数のランダム効果：調査者 ID

コースを巡回する方向以外に誤差が生じる要因として、調査者のちがいがある。本ラインセンサス法による調査には、計6名の調査者が、以下のような形で関わっていた。1986年4月－91年4月の調査は調査者Kによって行われ、1991年5月－93年2月が調査者O、1993年3月－96年3月が調査者K、1996年5月－98年2月が調査者A、1998年4月－2004年4月が調査者N（ただし、2000年1月すべてが調査者T、2003年6月すべてが調査者S、そして2002年6月、2004年2月と4月の一部が調査者Sが実施）、2004年5月から2006年10月までの調査が調査者Sによって実施されていた。

これら調査者のちがいによる影響を補正する手段として、調査者などに任意のIDをつけ、そのIDをモデルの説明変数に加えるという方法がある（藤田2011）。ここでは、その手法のひとつである、一般化線形混合モデルを用いる方法を採用した。すなわち、一般化線形混合モデルのランダム変数として調査者を組み込んだ解析を行った。上述した調査者の内、AとNの時期は、観察する範囲が50mではなく任意に設定されていた。したがって、調査員のちがいによる影響には、この観察範囲がちがう効果も含まれている。

調査期間中、2人の調査者が同じ月に調査を行った場合が、2か月（2002年4月と2004年4月、調査者NとS）のみあった。この場合も、他の月と揃えるため、月単位で求めた平均値を用い、調査者NSという別のコードをあてることで、2人が関わった調査の影響を測ることにした。

(5) 説明変数固定効果の重要度の評価

モデルの応答変数（左辺）である平均記録種数と相関が強い説明変数（右辺の項）を調べるため、モデル選択（久保2012）を行うとともに、選択されたモデルに含まれる説明変数の推定係数と推定誤差の比（推定係数/推定誤差）に注目した。

モデル選択では、説明変数の固定効果（ここでは「年」と「コースを巡回する方向」）をすべて組み込んだモデル、一部のみを組み込んだモデル、固定効果をひとつももたないモデル（null model）の説明力を比較し、説明力が高いモデルを採用するという手順をとる（久保2012）。ここでは、モデルの説明力の指標としてAICと呼ばれる値を用いた。具体的には、AICが一番小さい（説明力の一番高い）モデルのAICと各モデルのAICの差（ Δ AIC）を求め、null modelの Δ AICよりも2以上小さな Δ AICをもつモデルを、説明力の高い上位モデルとして採用した。そのモデルに含まれる説明変数は、応答変数（平均種数）と強い相関をもつ、重要な変数と評価した。さらに、選択されたモデルに含まれる説明変数の推定係数と推定誤差の比を計算し、その値が1.96よりも大きな場合、その説明変数はさらに重要であると評価した。

結果

1 記録された鳥の概要

1986年4月から2006年12月に確認された鳥類は在来種が39科90種、外来種が3科5種、合わせて40科95種だった（表2）。この内、観察の森あるいはその周辺で繁殖の可能性が高い種は37種だった（詳細は以下の段落を参照）。この37種には、神奈川県レッドデータブックの準絶滅危惧以上のランクに含まれる7種、サシバ（絶滅危惧I類）、オオタカ、サンコウチョウ（以上、絶滅危惧II類）やフクロウ、ヤブサメ、センダイムシクイ、オオルリ（以上、準絶滅危惧）が含まれていた（高桑ほか2006）。また、大面積の森林を必要とする種として、アオゲラやサンコウチョウ、ヤマガラ、ヤブサメ、オオルリ、センダイムシクイ、キビタキの7種も含まれていた（樋口ら1982、表1）。

記録された種を季節移動の様式別に挙げると、以下のようなになる。まず留鳥は31種が記録された。この内、観察の森あるいはその周辺で繁殖していた可能性の高い種として、キジ、カルガモ、キジバト、トビ、オオタカ、フクロウ、カワセミ、コゲラ、アオゲラ、モズ、

表2 横浜自然観察の森でのラインセンサスで記録された鳥.

Table2 Recorded bird species during line transect surveys at Yokohama Nature Sanctuary

科名	種名	環境省RDB		県RDB	
		繁殖期	非繁殖期	繁殖期	非繁殖期
キジ科	キジ				
カモ科	オシドリ				減少種
	マガモ				
	カルガモ				
カイツブリ科	カイツブリ				
ハト科	キジバト				
	アオバト				
ウ科	カワウ				
サギ科	ゴイサギ				
	アオサギ				
	コサギ				
カッコウ科	ホトトギス				
ヨタカ科	ヨタカ				
アマツバメ科	アマツバメ				
	ヒメアマツバメ				
チドリ科	コチドリ				
シギ科	ヤマシギ				希少種
ミサゴ科	ミサゴ				
タカ科	ハチクマ				
	トビ				
	オジロワシ				
	ツミ				
	ハイタカ	準絶滅危惧			希少種
	オオタカ	準絶滅危惧	絶滅危惧II類		希少種
	サンバ	絶滅危惧II類	絶滅危惧I類		
	ノスリ				希少種
フクロウ科	フクロウ				準絶滅危惧
カワセミ科	カワセミ				
	ヤマセミ				
キツツキ科	コゲラ				
	アオゲラ				
ハヤブサ科	チョウゲンボウ				
カササギヒタキ科	サンコウチョウ				絶滅危惧II類
モズ科	モズ				減少種
カラス科	カケス				
	オナガ				
	ハシボソガラス				
	ハシブトガラス				
クイタダキ科	クイタダキ				
シジュウカラ科	コガラ				
	ヤマガラ				
	ヒガラ				
	シジュウカラ				
ヒバリ科	ヒバリ				減少種 準絶滅危惧
ツバメ科	ツバメ				減少種
	コシアカツバメ				減少種
	イワツバメ				
ヒヨドリ科	ヒヨドリ				
ウグイス科	ウグイス				
	ヤブサメ				準絶滅危惧
エナガ科	エナガ				
ムシクイ科	メボソムシクイ				
	センダイムシクイ				準絶滅危惧
メジロ科	メジロ				
ヨシキリ科	オオヨシキリ				
レンジャク科	ヒレンジャク				
ミソサザ科	ミソサザ				
ムクドリ科	ムクドリ				
ヒタキ科	トラツグミ				
	マミチャジナイ				
	シロハラ				
	アカハラ				
	ツグミ				
	コマドリ				
	コルリ				
	ルリビタキ				
	ジョウビタキ				
	ノビタキ				
	エゾビタキ				
	コサメビタキ				
	キビタキ				減少種
	オオルリ				準絶滅危惧
イワヒバリ科	カヤクグリ				
ハタオリドリ科	スズメ				
セキレイ科	キセキレイ				減少種
	ハクセキレイ				
	セグロセキレイ				
	ピンズイ				
	タヒバリ				
アトリ科	アトリ				
	カワラヒワ				減少種
	マヒワ				
	ベニマシコ				
	ウソ				
	シメ				
	イカル				
ホオジロ科	ホオジロ				
	カシラダカ				
	アオジ				
	クロジ				減少種
(キジ科)	コジュケイ (※)				
	キンケイ (※)				
(ハト科)	ドバト (※)				
カエデチョウ科	ヘキチョウ (※)				
	ベニスズメ (※)				

※：外来種

オナガ、ハシボソガラス、ハシブトガラス、ヤマガラ、シジュウカラ、ヒバリ、ヒヨドリ、ウグイス、エナガ、メジロ、ムクドリ、スズメ、キセキレイ、ハクセキレイ、カワラヒワ、ホオジロ、コジュケイ（外来種）の、計27種が記録されていた。この内、コゲラ、モズ、ヤマガラ、エナガなどは低山帯に生息する種、ハシボソガラス、ハシブトガラス、ヒヨドリ、ムクドリ、スズメなどは、都市周辺に生息する種である。加えて、

留鳥であるが、観察の森やその周辺では繁殖せず、採餌場としてのみ利用する種として、アオサギ、ゴイサギ、コサギ、ヒメアマツバメも記録されていた。

夏鳥は10種が記録されていた。この内、観察の森もしくはその周辺で繁殖する種としては、ホトトギス、サンバ、サンコウチョウ、ヤブサメ、センダイムシクイ、キビタキ、オオルリの7種、観察の森近辺の市街地で繁殖する夏鳥として、ツバメ、コシアカツバメ、イワ

ツバメの3種が記録されていた。

冬鳥としては、オシドリ、マガモ、ヤマシギ、ハイタカ、ノスリ、チョウケンボウ、カケス、キクイタダキ、コガラ、ヒガラ、ミソサザイ、トラツグミ、シロハラ、アカハラ、ツグミ、ルリビタキ、ジョウビタキ、カヤクグリ、ビンズイ、タヒバリ、アトリ、マヒワ、ベニマシコ、ウソ、シメ、カシラダカ、アオジ、クロジの28種が、記録されていた。

春または秋の渡りの途中に観察の森を通過する種は、ヨタカ、アマツバメ、ミサゴ、ハチクマ、オジロワシ、メボソムシクイ、オオヨシキリ、ヒレンジャク、マミチャジナイ、コマドリ、コルリ、ノビタキ、エゾビタキ、コサメビタキの14種だった。観察の森を利用せず上空通過のみが確認されている種はカワウ、コチドリ、セグロセキレイの3種、出現季節が不規則であったり観察された回数が少ないために繁殖や越冬な

どの分類ができなかった種は、カイツブリ、ツミ、アオバト、ヤマセミ、イカルの5種だった。

確認された外来種5種（コジュケイ、キンケイ、ドバト、ヘキチョウ、ベニスズメ）の内、コジュケイのみ確認された頻度が高く、調査した171か月のうち128か月で記録され、かつ21年間を通して一貫して確認されていた。それ以外の外来種は確認頻度が低く（ドバトが18か月、キンケイ3か月、ヘキチョウ1か月、ベニスズメ1か月）、ドバト以外の3種は、1980年代後半に確認されたのみだった。

開園直後の1986年に繁殖が確認されておらず、その後繁殖が確認できた種として、アオゲラが挙げられる。月ごとのラインセンサス法による調査の記録の有無から、アオゲラは1999年頃より年間を通して確認されるようになり、現在は定着していることが分かる（表3）。1990年2月に声や枯れ木を叩いてだすドラ

表3 横浜自然観察の森でのアオゲラのラインセンサス法による記録の季節変化と経年変化。黒丸は、アオゲラが1回以上確認されていた月。無印は、調査データはあるがアオゲラが確認されていない月。マイナスはアオゲラに限らず全ての調査データがない月。

Table3 Seasonal and yearly changes in observation records of Japanese Green Woodpeckers recorded by line transect surveys at Yokohama Nature Sanctuary. Black dot (observed that month), no dot (not observed that month), dash (no data of all birds that month).

年 月	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	●	-	●	-	●	-
2	-	-	●	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	-	●
3	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	●	●	●	-	●	●
4	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●	●
5	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●	●
7	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-	-
8	-	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	●	-	-	●	●	●	-	-	●	●	●
11	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-

表4 横浜自然観察の森でのオオルリのラインセンサス法による記録の季節変化と経年変化。黒丸は、オオルリが1回以上確認されていた月。無印は、調査データはあるがオオルリが確認されていない月。マイナスは、オオルリに限らずすべての調査データのない月。

Table4 Seasonal and yearly changes in observation records of Blue-and-white Flycatchers recorded by line census at Yokohama Nature Sanctuary. Black dot (observed that month), no dot (not observed that month), dash (no data of all birds that month).

年 月	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	-	●	●	●	●	●
5	●	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	●	●	●	-	-	●	●	●	●	●
6	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	●	●
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ミンクの音が、レンジャーや来訪者が確認した種の記録を蓄積したデータベースである「自然情報」に記録されていた。また、同年7月には幼鳥も記録されており、この頃から観察の森で繁殖し始めた可能性がある。一方、オオルリは、開園当初には記録があったものの、その後しばらく記録が少なくなった後、2002年以降は頻繁に記録されていた（表4）。

反対に、開園から約20年のあいだに確認されなくなった種として、サシバ、チョウゲンボウ、ヒバリ、コシアカツバメ、ビンズイ、タヒバリ、ベニマシコ、カシラダカ、キンケイ、ドバト、ヘキチョウ、ベニスズメの12種が挙げられる。この内、サシバやチョウゲンボウ、コシアカツバメ、ビンズイ、ベニマシコ、カシラダカ、ドバトは、ラインセンサス法による調査では1990年代までしか記録されていないが、「自然情報」では2000年以降も確認されている。また、ヒバリとタヒバリは「自然情報」でも1990年代後半から記録されていない。

2 種数の季節変化と経年変化

(1) 季節変化

月ごとの平均種数は、繁殖期（4-6月）にくらべ、越冬期（1-2月）や渡り期（3-4月、10-11月）が多い傾向が認められた（図2）。

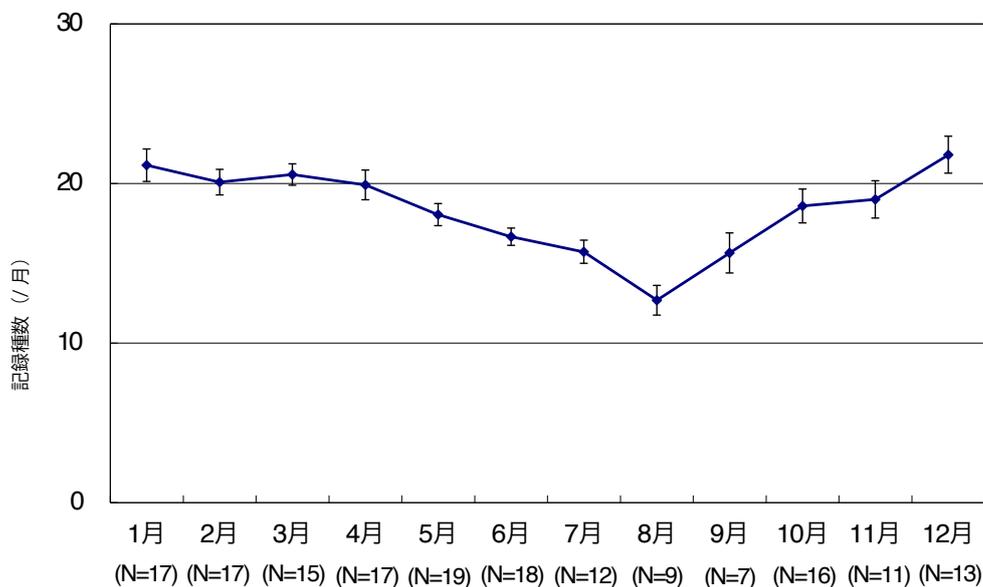


図2 横浜自然観察の森のラインセンサス法による調査で記録された月あたり平均記録種数の季節変化。平均は、まず各年の月あたりの平均を求め、その各年の平均値をもちいて、全調査年の月ごとの平均値を求めた。各月の下に示したNは、調査が実施された年数になる。各月の平均値から上下に出た線は標準偏差を示す。

Fig.2 Seasonal changes in average recorded numbers of each month during line transect surveys at Yokohama Nature Sanctuary. The average is obtained by using the average monthly numbers of each year and applying it to the total monthly average of all the years. The monthly total according to the number of years is represented by N below. The standard deviation is shown above and below the monthly averages.

(2) 経年変化

繁殖期の記録種数を応答変数とした一般化線形混合モデルのモデル選択を行った結果、コースの巡回方向のみを説明変数とするモデル（モデル2）と、コース巡回方向と年の両方を説明変数とするモデル（モデル1）の2つが上位モデルとして選択された（表5a、図3a）。選択された説明変数の推定係数と推定誤差の比はコース巡回方向と年、いずれも1.96より大きく、種数と年のあいだには正の相関関係、種数と巡回方向のあいだには負の相関関係が認められた。つまり、年を経るにつれて月あたりの記録種数が増加し、かつ、坂を登る方向に巡回する場合に、記録種数が増加する傾向が認められた。

越冬期の結果も繁殖期とほぼ同じで、コース巡回方向のみを説明変数とするモデル（モデル2）と、巡回方向と年の両方を説明変数とするモデル（モデル1）の2つが上位モデルとして選択され（表5b、図3b）、種数と年は正の相関関係にあり、種数とコース巡回方向のあいだには負の相関関係が見られた。ただし、年の推定係数と推定誤差の比は1.27しかなく、繁殖期にくらべ、年による種数の増加傾向が弱いと判断できた。

年だけを説明変数とするモデル（モデル3）の結果を見ると（表5）、年の推定係数が小さく（繁殖期：

-0.06 ± 0.14、越冬期: -0.15 ± 0.15) 種数は増加していないように見える。したがって、もしコースの巡回方向を考慮せず、かつモデル選択を行わなかった場

合、観察の森の記録種数はこの20年間変化していない、という誤った結論を導く可能性があったことを示している。

表5 月あたりの平均記録種数を応答変数とする一般化線形混合モデルのモデル選択の結果。a. 繁殖期(4-6月)とb. 越冬期(1-2月)。年と調査コースの巡回方向(坂を登る方向へ巡回=0, 下る方向へ巡回=1)が重要であり、記録種数は、年と正の相関関係、巡回方向と負の相関関係にあった。つまり、記録種数は、年が経つにつれて増加し、巡回方向が坂を下る場合に減少していると推定された。ΔAICが小さいほどモデルの説明力が高い。Null modelは説明変数の固定効果がないモデルで、このnull modelよりもΔAICが2以上小さい場合、そのモデルは意味のあるモデル(説明変数が種数のばらつきを説明している)と判断できる。本解析ではこれをベストモデルとした。コース巡回方向は、この2つのベストモデル両方に含まれており、年よりも記録種数に強い影響を与えている可能性を示している。越冬期の年は、推定係数と推定誤差(SE)の比が2より小さいので、年による増加傾向が弱いこともわかる。

Table 5. Results of average number of recorded species from response variable using generalized linear mixed models. a. Breeding season (April-June). b. Wintering season (January-February). The year and course direction are important (0 = course goes in an uphill direction, 1 = course goes in a downhill direction). The number of recorded species was positively correlated by year and negatively correlated by course direction. In other words, it is assumed that the number of recorded species increased as the year progressed and decreased as the course went in a downhill direction. The smaller the ΔAIC, the better the model can be explained. The fixed results with no explanatory variables are null models. When ΔAIC is smaller than 2 in comparison with the null model, it can be concluded that it is a significant model (explained by a variable number of species). These are the best models in this analysis. Course directions are included in the best models. It is possible that the course directions have a larger effect on the number of recorded species than that of the year. In the winter season the estimated coefficient and estimated measurement error (SE) was smaller than 2, which means that each year the increase tendency was weak.

a. 繁殖期

モデル番号	年		コース巡回方向*		ΔAIC
	推定係数	SE	推定係数	SE	
2	-		-3.72	1.90	0.00
1	0.39	0.13	-8.00	1.68	0.66
null	-		-		4.32
3	-0.06	0.14	-		8.21

*: 坂を登る方向へ巡回 = 0, 下る方向へ巡回 = 1.

b. 越冬期

モデル番号	年		コース巡回方向*		ΔAIC
	推定係数	SE	推定係数	SE	
2	-		-5.54	0.89	0.00
1	0.19	0.15	-7.53	1.87	2.44
null	-		-		10.06
3	-0.15	0.15	-		13.27

*: 坂を登る方向へ巡回 = 0, 下る方向へ巡回 = 1.

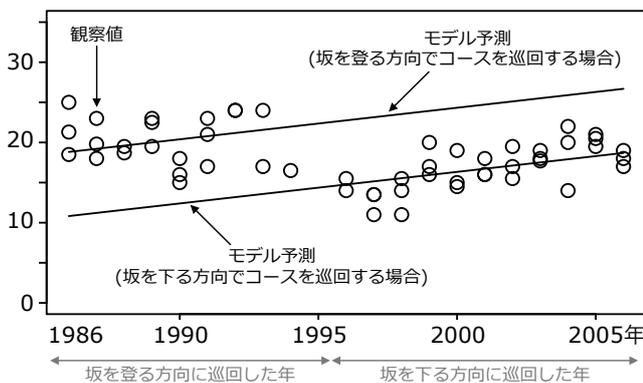


図3a 横浜自然観察の森のラインセンサス法による調査で記録された月あたりの平均種数の経年変化(繁殖期)。観察値とモデルの予測値。種数は増加傾向にあることがわかる。1986年4月-1996年3月までは、坂を登る方向にコースを巡回し、それ以降は坂を下る方向にコースを巡回した。坂を登る方向に巡回する場合の方が、記録種数が増える傾向が認められた。

Fig.3a Yearly changes of average species numbers during the breeding season recorded during line transect surveys at Yokohama Nature Sanctuary. Observed values and predicted model values. This showed an increase in the number of species. From April 1986 to March 1996 the uphill course was taken followed by the downhill course. The uphill course showed a larger number of recorded species.

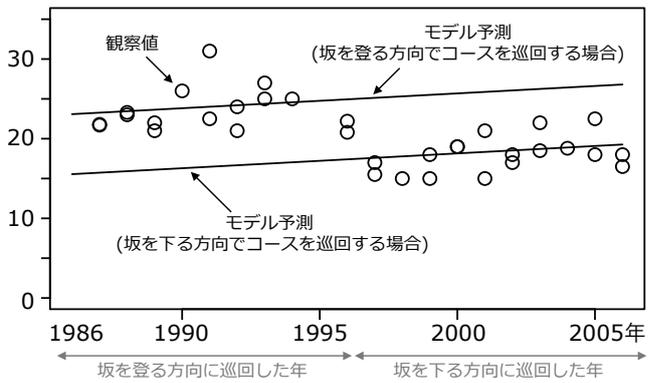


図3b 横浜自然観察の森のラインセンサス法による調査で記録された月あたり平均種数の経年変化(越冬期)。観察値とモデルの予測値。種数は増加傾向にあることがわかる。1986年4月-1996年3月までは、坂を登る方向にコースを巡回し、それ以降は坂を下る方向にコースを巡回した。坂を登る方向に巡回する場合の方が、記録種数が増える傾向が認められた。

Fig.3b Yearly changes of average wintering species numbers during the breeding season recorded during line census at Yokohama Nature Sanctuary. Observed values and predicted model values. This showed an increase in the number of species. From April 1986 to March 1996 the uphill course was taken followed by the downhill course. The uphill course showed a larger number of recorded species.

図3a, 図3bには誤りがあるので、本項末尾の「著者追記」を参照のこと。

考 察

1 記録種数の季節変化

記録された月あたりの平均種数は、越冬期がもっとも多く約 20 種だったが、繁殖期も、それよりやや少ないだけの 18 種前後が確認されていた。しかも、結果で述べたように、これら繁殖期に記録された種の中には、神奈川県レッドデータブックの準絶滅危惧以上のランクに含まれる 7 種と、大面積の森林を必要する種 7 種が含まれていた。これは、森林の分断化が進む横浜市の中で、森林性の鳥類の繁殖地という重要な機能をもっていることを示唆している。

8 月に種数が極端に少なくなるのは、移動などにより生息する種数が実際に減少したことに加え、換羽による鳥の活動低下（中村・中村 1995）や植物の繁茂、セミの声などによる見つけやすさの低下が関係していると考えられた。方法で述べたように、1994 年以降は、調査体制の変化により、夏の調査を行っていない。また、8 月に種数が少ないのは、種数がより増加した年のデータが欠損している影響も考えられる。

2 月あたり記録種数の増加と景観植生の変化

今回の観察者の効果などを組み込んだ解析結果より、月あたりの平均記録種数は 1986 年からの約 20 年間で増加しており、とくに繁殖期でその傾向が顕著であることが分かった（図 3）。その要因として、この間に起こった植生など景観変化が考えられる。

開園当初は、1960 - 65 年頃に行われたミニゴルフ場計画（途中で中止）や水道施設設置のための造成に加え、開園のため行われた池や湿地の造成、植樹、観察路の整備などの影響で草地や疎林が多かった（横浜市環境創造局 2013）。その後が生じた景観変化として、藤田ら（2011）は、2010 年 12 月から 2012 年 2 月にかけて実施した植生調査の結果をもとに、1) 草地の減少、2) 落葉広葉樹林の割合が高かった森林の常緑落葉広葉樹林への遷移、3) 上郷・森の家から自然観察センター周辺の植樹による常緑樹林の増加を指摘している。また、2013 年に策定された観察の森の保全管理計画でも、同様の景観変化が指摘されている（横浜市環境創造局 2013）。

ここで、記録種数の増加が顕著であった繁殖期に注目すると、開園当初に記録されておらずその後記録されるようになった種としてアオゲラ（表 4）、調査期間の前半は繁殖期の記録が比較的少なかったがその後繁殖期を通して頻りに記録されるようになった種としてオオルリ（表 5）やキビタキ（レンジャーや来

訪者の情報およびラインセンサス法によるデータに基づいて作成した「横浜自然観察の森の鳥リスト」の 1992 年と 2005 年に作成した版をもとに判断）などが上げられる。繁殖期の平均種数の増加に、これらの種の加入が関係している可能性がある。

アオゲラは、関東地方では 100ha 以上の大きな森林でのみ出現する種とされ（樋口ら 1982）、常緑広葉樹林、スギ林、ヒノキ林、マツ林、落葉広葉樹林、雑木林など様々なタイプの樹林に生息し、下枝のない生木の樹幹に樹洞を掘って営巣する（中村・中村 1995）。開園当初は、アオゲラの営巣環境として十分な太さの木が存在しなかったが、樹木が成長して、営巣環境が増加したために個体数が増加した可能性がある。

また、開園当初から比較的頻りに記録されていた種であっても、その生息密度が高くなったことによって、ラインセンサス法による調査 1 回あたりの記録確率も高くなった可能性が考えられる。このような種として、上述のように観察の森では遷移を含む森林の生長が起こっていることから、森林の種、例えばコゲラやヤマガラ、エナガ、ヤブサメ、センダイムシクイなどが上げられる（樋口ら 1982 表 1）。

結果で述べたように、開園から約 20 年のあいだに記録できなくなった種が 12 種あった。このうち、観察の森かその周辺で繁殖していた可能性のある在来種は、サシバとヒバリ、コシアカツバメの 3 種である。この 3 種すべてが、農耕地や草地などの開けた環境を主な生息地とする種であり（高川ほか 2011）、開園後に草地などの景観要素が減少したことが、これらの種の消失に関与した可能性がある。このことから、その後も記録されている種であったとしても、農耕地や草地を主な生息地とする種も減少している可能性がある。このような種として、ホオジロがあげられる。

3 今後の課題

「はじめに」で述べた通り、観察の森では、生物多様性の保全を目指した生息地管理が進められている。今回の鳥類のモニタリングデータ解析によって明らかになった繁殖種数の増加は、これらの生息地保全活動による重要な成果と考えられる。とくに、神奈川県レッドデータブックに掲載され、かつ、大面積森林を主な生息地とするヤブサメやセンダイムシクイ、キビタキ、オオルリの繁殖の可能性が高いことは、注目に値する成果である。しかし、具体的にどのような保全管理が、どのようなしくみで生物多様性の増加に繋

がったのかを理解するためには、今後、より詳しい解析を進める必要がある。とくに、希少種については、個体数変化も踏まえながら、どのような生息地管理が適しているかを慎重に検討しなければならない。

減少の可能性がある種の中で、とくにヒバリやホオジロなど農耕地や草地を主な生息地とする種については、隣接する地域、たとえば氷取沢や瀬上沢地域での生息状況を踏まえた上で、今後、観察の森での生息地管理計画を検討する必要がある。

結果に述べたとおり、調査コースの巡回方向が斜面を下る方向の場合に、記録種数が減少していた。今後、この巡回方向の変更の影響が、どのような種で顕著だったかを明らかにするとともに、この巡回方向の影響を踏まえた上で、種ごとの個体数の経年変化を解析し、観察の森での、種レベルでの保全効果の評価も行う予定である。また、前半の巡回方向と後半の巡回方向、両方の調査を同時に実施することによって、より高い精度で、巡回方向の影響を推定することも、重要な意味をもつと考えられる。

生息地管理計画を構築する上で、長期間にわたるラインセンサス法による調査のようなモニタリングデータは、重要な役割を果たす。今後も、観察の森のモニタリングのための調査を継続することが重要なだけでなく、より広域にわたるモニタリング調査の結果（例えば、日本野鳥の会神奈川支部 2013）のデータをもちいた解析も、草地のような現在の観察の森で減少している生息地の管理や、オオルリのような希少種の生息地の重要性を明らかにするために、重要な役割を果たすと考えられる。

謝 辞

本論文で解析したラインセンサス法によるデータは、著者である古南以外に、東陽一氏、大屋親雄氏、篠原由紀子氏、玉田知穂氏、中里直幹氏によって収集されたものである。掛下尚一郎氏は、解析や論文作成のための情報整理をしてくださった。これらの方々に感謝の意を表したい。この調査は、横浜市からの委託事業「横浜自然観察の森指導調査等業務委託」の一環として、公益財団法人日本野鳥の会が1986年4月から実施したものである。

要 約

横浜自然観察の森（観察の森）で進められてきた生息地管理や来訪者などが鳥類におよぼす影響を明らかにする第一段階として、観察の森が開園した1986

年から継続して行われてきたラインセンサス法による調査のデータを、開園の1986年から2006年までの約20年間に注目し、解析を行った。具体的には、鳥類の記録種数の経年変化を、繁殖期（4-6月）と越冬期（1-2月）の2つの時期のデータを使い、調査コースの巡回方向や調査員のちがいなど、いわゆる観察誤差の影響もコントロールした上で推定した。解析には、一般化線形混合モデルを用いた。記録された種は合計で40科95種、その内、繁殖の可能性が高くかつ神奈川県レッドデータブックで準絶滅危惧以上のランクに含まれる種が7種、大面積の森林を主な生息地とする種も7種含まれていた。季節移動の様式別に見ると、留鳥で繁殖の可能性が高い鳥が27種、同じく夏鳥が7種、冬鳥が28種記録されていた。解析の結果、約20年のあいだに、とくに繁殖期の種数が増加していたことが分かった。また、調査コースの巡回方向が坂を登る場合に、記録種数が大幅に増加することがわかった。これらの結果から、以下の2つの結論が導かれた。1) 観察の森での保全活動によって、とくに繁殖期の鳥の多様性が高まっている可能性がある。2) 調査方法、とくに調査コース巡回の方向が記録種数に強く影響するため、これを無視すると、種数の増減を誤って解釈する可能性がある。長期モニタリングの場合、途中で巡回方向などを変えない方が望ましい。

引用文献

- 藤田剛. 2011. 鳥類モニタリングデータの使い方と集め方を考える. 日本鳥学会誌 60: 3-11.
- 藤田薫. 2004. 保全計画 V. 市民と考えるゾーニング計画の試み一. 横浜自然観察の森調査報告 10: 46-28. 日本野鳥の会, 東京.
- 藤田薫. 2005a. 保全計画 VI. 市民と考える管理計画策定の試み一. 横浜自然観察の森調査報告 11: 9-29. 日本野鳥の会, 東京.
- 藤田薫. 2005b. 保全計画 VII. モニタリングシステムの検討一. 横浜自然観察の森調査報告 11: 30-21. 日本野鳥の会, 東京.
- 藤田薫, 篠原由紀子, 渡部克哉. 2011. 横浜自然観察の森植生調査. 横浜自然観察の森調査報告 17. 日本野鳥の会, 東京.
- 藤岡正博, 吉田保志子. 2002. 農業生態系における鳥類多様性の保全. 山岸哲・樋口広芳 (編). これからの鳥類学. 裳華房, 東京.
- 樋口広芳, 塚本洋三, 花輪伸一, 武田宗也. 1982. 森林の面積と鳥の種数との関係. Strix 1: 70-78.
- 柿澤亮三, 小海途銀次郎. 1999. 日本の野鳥 巣と卵図鑑. 世界文化社, 東京.
- Katoh K, Sakai S, Takahashi T. 2009. Factors maintaining species diversity in satoyama, a traditional agricultural landscape of Japan. Biological Conservation 142:1930-1936.

久保拓弥. 2012. データ解析のための統計モデリング入門. 岩波書店, 東京.

前田琢. 1996. 生態系の破壊と生物多様性の減少. 樋口広芳編. 保全生物学. 東京大学出版会, 東京.

宮下直, 野田隆史. 2003. 群集生態学入門. 東京大学出版会, 東京.

日本野鳥の会神奈川支部. 2002. 20世紀の神奈川の鳥. 日本野鳥の会神奈川支部, 横浜.

中村登流, 中村雅彦. 1995. 原色日本野鳥生態図鑑 <陸鳥編>. 保育社, 大阪.

岡本裕子, 藤田薫. 2005. 保全計画 IV. 一市民と考える管理計画策定の試み一. 横浜自然観察の森調査報告 10: 35-45. 日本野鳥の会, 東京.

高川晋一, 植田睦之, 天野達也, 岡久雄二, 上沖正欣, 高木憲太郎, 高橋雅雄, 葉山政治, 平野敏明, 三上修, 森さやか, 森本元, 山浦悠一. 2011. 日本に生息する鳥類の生活史・生態・形態的特性に関するデータベース「JAVIAN Database」. Bird Research 7: R9-R12.

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 2006. 神奈川県立生命の星地球博物館, 小田原.

横浜市環境創造局. 2008. 円海山近郊緑地特別保全地区の保全管理計画. 横浜市, 横浜.

横浜市環境創造局. 2013. 横浜自然観察の森保全計画書. 横浜市, 横浜.

横浜市環境創造局. 2014. 緑に関するデータ. <http://www.city.yokohama.lg.jp/kankyo/data/ryokuhi/ryokuhi.html>. (2015年9月確認)

横浜市環境創造局. 2015. 生物多様性横浜行動計画. 横浜市, 横浜.

横浜市緑政局. 1984. 横浜自然観察の森基本計画報告書 1984. 横浜市, 横浜.

由井正敏. 1977. 野鳥の数のしらべ方. 日本林業技術協会, 東京.

Washitani I. 2001. Traditional sustainable ecosystem 'Satoyama' and biodiversity crisis in Japan: conservation ecological perspective. Global Environmental Research 5:119-133.

SUMMARY

From 1986-2006 data from line transect surveys was analyzed as a way of determining the effects of habitat management of the breeding and wintering avifauna at the Yokohama Nature Sanctuary (YNS, area: 45ha) which has typical secondary forests of central Japan. We used data collected from yearly changes in avifauna species and numbers during the breeding season (April-June) and wintering season (Jan-Feb). Generalized linear mixed models were used for the analysis. A total of 95 species, including 7 species listed in the Kanazawa Prefecture Red Data book as EN, VU or NT and 7 species that primarily breed in large-sized forests were observed. When divided into seasonal movements, there were 27 residential, 7

summer visitor and 28 winter visitors recorded. Analysis results showed that over 20 years species richness increased, especially in breeding birds. Also the number of recorded species greatly increased as the course went uphill. From these results, we have come to 2 conclusions 1) It is possible to maintain avifauna diversity of YNS, especially for breeding birds. 2) Survey methods, especially survey course direction, has a strong influence on the number of recorded species. If differences in transect methods are ignored, the yearly changes in species numbers at YNS may be misunderstood.

著者注：本論文は雑誌BINOSに掲載した際に、図3括弧内の説明が逆になっているという誤りがあった。そこでここでは図3を修正した上を掲載した。

ウグイス *Cettia diphone* の静かな初秋

大浦晴壽¹

【はじめに】

筆者は 2007 年大晦日に初めて横浜自然観察の森(横浜市栄区上郷町)に探鳥目的に入って以来、大都会の中で良く保全されたこの森の自然環境に魅入られ、探鳥を続けて来た。

筆者の探鳥スタイルは、遊歩道を鳥を求めて歩いたり、見通しの良い広場や見晴台で鳥を待つ、自然体での鳥見である。フィールドノートに、目視、さえずりや地鳴きの声、写真判定などで確信的に同定した鳥種名と場所、時間、羽数及びその時の行動(採餌、水浴、飛翔)などを記録している。

留鳥ウグイス *Cettia diphone* は年間に主にさえずりを行う時期と地鳴きを行う時期がある。その開始時期の様子に季節的な特徴がある事に、筆者は記録を付け続ける中で数年前から気付いていた。今回 2011 年度から 2015 年度まで 5 年間の筆者の確認記録を整理する中で、ウグイスのさえずりの開始時期、地鳴きの活性化時期に着目し、その季節毎の特徴を明らかにできたので以下に報告する。

【初春のさえずり活動の開始の様子】

横浜自然観察の森ではウグイスは優勢種の一つであり、冬の間は毎年ほぼ毎日のように地鳴きが確認できている。初春のある日一羽のウグイスがさえずりを開始すると、その後も地鳴きが確認されはするが、他の♂個体も最初の一羽に引きずられる様にさえずりを始めて行くので、その後は毎日のように今度は囀りが確認される様になり、かなり短期の内に地鳴きの確認は極めて難しくなる。

表 1 に、その年に最初にさえずりが確認された日(日付けを A とする)とその日以前の観察日で直近の地鳴きが観察された日(B とする。さえずりが始まっても並行して地鳴きも確認できているので、この日が最後に地鳴きが確認された日という訳ではない。)を示した。また B の日付と A の日付の間に何回の観察日が挟まれているのかも記した。もしこの様な日があるのなら、その日にはさえずりも地鳴きも確認できなかった事になる。

表 1

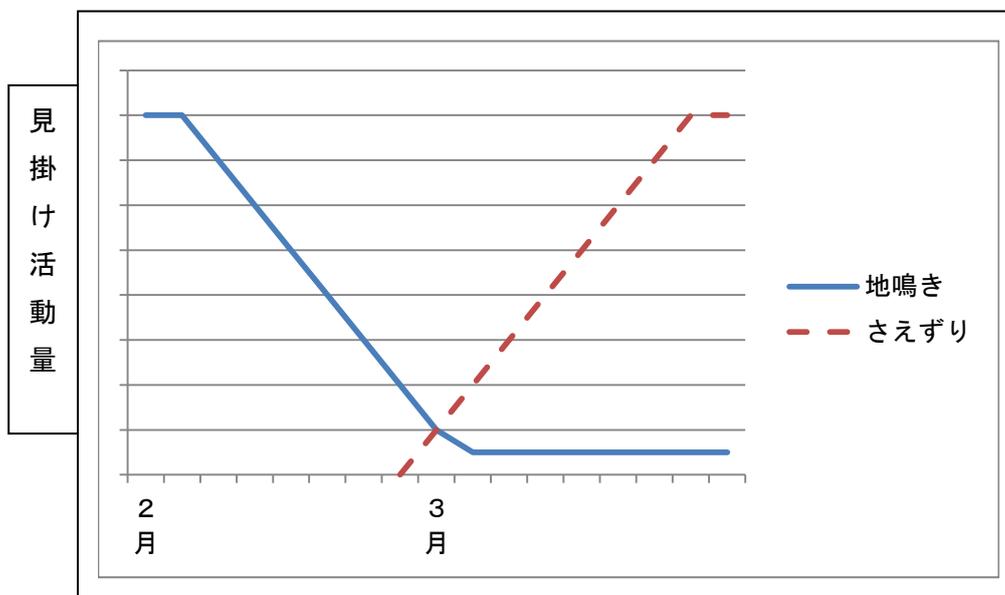
	さえずり確認初日(A)	それ以前の地鳴き確認最終日(B)	A と B の間の観察日数
2012 年	2 月 28 日	2 月 27 日	0 日
2013 年	3 月 2 日	2 月 28 日	0 日(間が 1 日あるが、観察していない。)
2014 年	2 月 28 日	2 月 18 日	4 日(B と A の間に 4 日間観察した日がある)
2015 年	2 月 24 日	2 月 23 日	0 日
2016 年	2 月 15 日	2 月 13 日	0 日(間が 1 日あるが、観察していない。)

1: 横浜自然観察の森友の会 カワセミファンクラブ

5年間のデータを比較してみると、さえずり初認日とそれ以前の地鳴き最終確認日の間で観察を実施した日数は、2014年の4日が最長で、これらの日では地鳴きあるいはさえずりがどこかで聞こえていたのかもしれないが、筆者の観察では捉える事ができなかった。しかし、それ以外の年では地鳴きを確認できた日の次の観察日にはさえずりを確認できている。また2014年の一回ではあるものの、地鳴きから囀りが優勢になる過程で、地鳴きもさえずりも確認できなかった日が4日あった、という事は、さえずり開始前には地鳴きの頻度が、かなり低レベルに落ちている事を示している。

しかし、総括的に考えれば初春の地鳴きからさえずりへの移行は、多くの年でほぼ切れ目なく連続的に移行している、と言える。2月下旬に入ると1日に確認される地鳴きの回数は減少して来る。さえずりが一旦始まると、当初はその確認回数は少ないが、徐々にさえずる個体数もその個体がさえずる回数も増えて行き、対極的に地鳴きの確認回数は急速に低下する。その活動の移行は図式化すると図1の様に模式化される。

図1 初春のさえずりの開始と地鳴き活動の低下の様子



以下は筆者の推論も含めた初春の地鳴きからさえずりへの移行期に観察された図1に示す活動量の推移が何故そうなるのかの解釈である。

図1の縦軸が“見掛け”活動量となっている理由は後述するが、縦軸のレベルは定性的なもので、活動量のレベルを定量的に示したものではない。

個々のウグイス♂はさえずりに移行する際に、さえずり開始に先行して地鳴きのレベルが大きく低下すると思われる。勿論♀も繁殖期に入ると地鳴き活動量は大きく低下する。その地鳴き活動量の低下の開始時期、低下の速度などは個体差があると思われる。従って、図1に示した活動量の変化は、森の中で観察する筆者の耳に聞こえた多くの個体の“声”を総合的に解釈して定性的に模式図として表現したものである。以上の様に、初春にはわずかでも地鳴きが察知され続ける為、多くの年では図1の様に地鳴きからさえずりへの移行が“見掛け”上、切れ目が無い様に聞こえると推定できる。

【初秋のさえずりから地鳴きへの移行】

もう一つの移行期、つまり初秋のさえずりから地鳴きへの移行期の様子はどうか。表2に筆者の観察による、さえずりの最終確認日(この日をAとする)と夏の間に極めて低レベルになっていた地鳴きが再活性化する初確認日(この日をBとする)、そしてAとBの間の日数(この期間はさえずりも地鳴きも確認できなかった)を5年分示す。

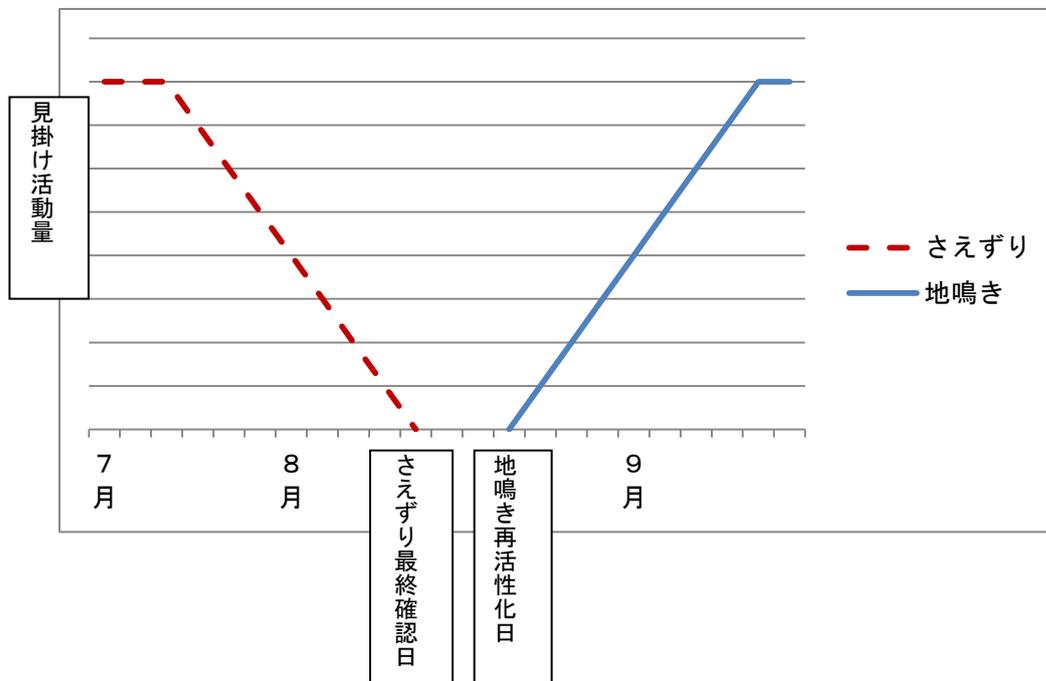
表2

	さえずり最終確認日(A)	地鳴き再活性化日(B)	AとBの間の日数
2011年	8月19日	9月22日	33日
2012年	8月24日	9月18日	24日
2013年	8月24日	9月9日	15日
2014年	8月9日	9月18日	39日
2015年	8月11日	9月14日	33日

表2によれば、初秋の様子は初春の移行期と大分様子が異なる。つまり、それまで毎日のようにさえずりが聞こえていたのが、8月のある日に聞こえなくなると、森にウグイスの声が聞かれなくなる。その後、9月のある日に地鳴きが始まる。その間の静かな期間は年により15日～最長39日とかなり振れる様だ。(5年平均静謐期間：28.8日)

図1と同様な模式図でこの現象を図示すると図2の様になる。

図2 初秋のさえずり活動の終了と地鳴き活動の再活性化の様子



つまり初春のほぼ切れ目のない地鳴きからさえずりへの移行とは様子を異にし、初秋のさえずりから地鳴きへの移行は、見掛け上約1ヶ月に及ぶさえずりが聞こえず地鳴きもほぼ聞こえない静謐な期間を挟んで行われる。

ここで、さえずり最終確認日までの地鳴きの活動量レベルについてだが、夏の間に最低のレベ

ルになっている。例えば2015年の8月に地鳴きを確認できたのは10日と15日の2回のみである。その内15日の声はその年生まれの幼鳥が下藪から姿を出して発していたものであった為、(成鳥の)地鳴きとして認定していない。従って、図2においては、さえずり最終確認日までとその後の静謐な期間の地鳴きの活動量レベルを便宜的に0とし、表現していない事をお断りしておく。

【結論】

筆者の2011年度から2015年度までの5年間の横浜自然観察の森におけるウグイスの観察によれば、初春の地鳴きからさえずりへの移行は2月下旬頃にほぼ切れ目なく行われている。これに対し、初秋にさえずりが終了すると、活動が低レベルに落ちていた地鳴きが再活性化するまでには約1ヶ月に及ぶ静謐な期間(5年平均28.8日)が存在する事が判明した。

この2つの移行期間の異なる様相は、ウグイス個々の各移行期の地鳴き、さえずり活動の活動量の季節変動で説明が付く様に思う。つまり初春にはさえずり活動が活性化しても、低レベルではあるが、♀も含め地鳴き活動は継続されている。一方、初秋にはさえずり活動が終了した後にも地鳴き活動量が低下した期間が継続し、見掛け上約一ヶ月の静謐期間がある。個々の個体には静謐期間の時期のずれ、長さのずれが有るはずであるが、森全体としては約1ヶ月の静謐期間が残る事を考慮すれば、個々の個体の平均静謐期間は一ヶ月を超えて長いのであろう。

この事実は一般的には既知の事なのかどうか、不勉強な筆者には不明であるし、この様相の詳細は地域によって異なると思われるが、いつもはウグイスの声に満ちた横浜自然観察の森では、1年に1度だけ、約1ヶ月に及ぶウグイスの声が聞こえない“静かな”初秋がある、という事実は解明できたと感じている。

調査記録

鳥類の冬のなわばり数(2015年度)																				
藤村 啓(公益財団法人 日本野鳥の会) ボランティア・レンジャーなど職員																				
調査場所	横浜自然観察の森園内全域																			
調査日	2015年9月～2016年3月																			
調査開始	1986年	次年度	継続	終了予定 一年																
<p>調査目的 鳥類の種組成や個体数を指標として環境の変化をモニタリングする。</p> <p>調査方法 秋～冬になわばりを作るモズ、ジョウビタキ、ルリビタキ3種について、横浜自然観察の森友の会ボランティア、来園者に呼びかけて、目視により確認された位置を自然観察センター内に掲示した地図に種ごとにシールを貼ってもらって記録した。これを種ごとに集計し、なわばり数を推定した。本調査は、1998年から継続して行っている。</p> <p>調査結果 園内になわばりを作っていたのは、モズは、メス 2-4 羽(オス 0 羽)であると推定された。ジョウビタキは、オス1羽、メスは2羽、合計3羽であると推定された。ルリビタキは、オス1羽(メス0羽)であると推定された(表5)。 今年度は、ジョウビタキのオスの記録が調査開始当初は確認されていたが、12月以降定着していると思われる個体が見られなかった。ルリビタキはメスの記録がなかった。モズは昨年度に引き続きピクニック広場及びタンポポの道⑪-⑬-⑮間において、平成26年10月7日から開始された朝比奈調整池耐震補強工事の影響からか、なわばりは見られなかった。ミズキの道⑱-⑲間での記録が昨年度よりも多かった。その要因としては、横浜自然観察の森保全管理計画に基づいた伐採により樹林が明るくなり、開けた環境を好むモズに影響を与えた可能性がある。</p> <p style="text-align: center;">表5. 秋冬なわばり数の推定結果</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>種名/雌雄</th> <th>オス</th> <th>メス</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>モズ</td> <td>0(0-2)</td> <td>2-4(2-4)</td> <td>1-4(2-6)</td> </tr> <tr> <td>ジョウビタキ</td> <td>1(0)</td> <td>2(3)</td> <td>3(3)</td> </tr> <tr> <td>ルリビタキ</td> <td>1(1-4)</td> <td>0(1-3)</td> <td>1(2-7)</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">※カッコ内は2014年度の結果</p>					種名/雌雄	オス	メス	合計	モズ	0(0-2)	2-4(2-4)	1-4(2-6)	ジョウビタキ	1(0)	2(3)	3(3)	ルリビタキ	1(1-4)	0(1-3)	1(2-7)
種名/雌雄	オス	メス	合計																	
モズ	0(0-2)	2-4(2-4)	1-4(2-6)																	
ジョウビタキ	1(0)	2(3)	3(3)																	
ルリビタキ	1(1-4)	0(1-3)	1(2-7)																	

鳥類ラインセンサス (2015 年度)	
掛下尚一郎(公益財団法人 日本野鳥の会)	
調査場所	横浜自然観察の森園内全域
調査日	2015 年 4・5・6・10 月、2016 年 1・2・3 月の各月 2 回の計 14
調査開始	1986 年 次年度 継続/終了 終了予定 一年
<p>調査目的</p> <p>鳥類の種組成や個体数を指標として環境の変化をモニタリングする。</p>	
<p>調査方法</p> <p>繁殖期(4・5・6 月)・秋の渡り期(10 月)・越冬期(1・2 月)・春の渡り期(3 月)の時期に、月 2 回(上旬・下旬)、約 2.3km のコースを時速約 2km で歩きながら、道の片側 50 m ずつ、両側 100m の範囲内で確認された鳥類の種名と個体数を記録した。本調査は、1986 年から継続して行っている。</p>	
<p>調査結果</p> <p>2015 年度の調査では 41 種(外来種のコジュケイ、ガビチョウの 2 種を含む)の鳥類が確認された(生物リスト表 1)。種の配列は日本鳥類目録改訂第 7 版(日本鳥学会 2012)に従った。</p> <p>月ごとの平均個体数{(上旬に確認された個体数+下旬に確認された個体数)/2}を比較すると、最も多かったのは 10 月であった。年間を通して個体数が多かった種は多い順にヒヨドリ、メジロ、ウグイス、シジュウカラ、ガビチョウであった(表 2)。これらは、本調査の季節的な出現状況から留鳥と考えられるが、ヒヨドリは 4 月が最も多く、季節的な移動(渡り)途中の個体も含んでいると思われる。メジロとシジュウカラ、ウグイス、ガビチョウは 6 月に最も多い個体数が記録された。</p> <p>繁殖期に個体数の上位 5 種を占めたのは、多い順にメジロ、ヒヨドリ、ウグイス、ガビチョウ、シジュウカラであった(表 2)。前年度に比べメジロが減少したもののヒヨドリ、ウグイス、シジュウカラはあまり変わらなかった(横浜自然観察の森調査報告 20)。一方、特定外来生物であるガビチョウの個体数が増加した。今後も推移を注目していく必要があるものと思われる。越冬期についてみると、ヒヨドリ、アオジ、メジロ、シジュウカラで順位にも変動はなかった。平均個体数では前年並みかやや増加していた。</p> <p>スズメは全国的な減少傾向が報告されており(三上 2012)、2009 年度以降、園内のスズメの減少が示唆されているが、2012 年度以降、園内では繁殖期の記録数が増加しており、平均個体数は 2015 年度も昨年並みの数を記録している(表 3)。引き続き推移を注視すべきと思われる。</p>	

表 2.鳥類ラインセンサス調査における平均個体数の順位(多い順)

繁殖期(4-6月)			越冬期(1-2月)			年間			
順位	種名	平均個体数	順位	種名	平均個体数	順位	種名	平均個体数	留鳥
1	メジロ	28.8	1	ヒヨドリ	25.8	1	ヒヨドリ	15.8	●
2	ヒヨドリ	21.8	2	アオジ	16.0	2	メジロ	12.5	●
3	ウグイス	18.7	3	メジロ	12.8	3	ウグイス	9.0	●
4	ガビチョウ	13.7	4	シジュウカラ	10.0	4	シジュウカラ	7.0	●
5	シジュウカラ	13.0	5	シメ	7.8	5	ガビチョウ	5.5	●
6	ハシブトガラス	9.3	6	シロハラ	4.8	6	アオジ	5.2	
7	スズメ	8.2	7	ウグイス	4.5	7	ハシブトガラス	4.1	●
8	コゲラ	5.8	8	コゲラ	4.3	8	コゲラ	3.2	●
9	ヤマガラ	5.7	9	エナガ	4.0	9	ヤマガラ	3.1	●
10	ヤブサメ	3.2	10	ハシブトガラス	3.8	10	シメ	2.4	
11	エナガ	3.0	11	ガビチョウ	3.5	11	スズメ	2.3	●
12	コジュケイ	3.0	12	ヤマガラ	2.8	12	エナガ	1.8	●
13	アオジ	2.5	13	ウソ	2.5	13	コジュケイ	1.7	●
14	アオゲラ	2.3	14	クロジ	2.3	14	アオゲラ	1.2	●
15	キジバト	2.2	15	アオゲラ	1.3	15	シロハラ	1.2	
16	ハシボソガラス	2.2	16	キジバト	1.0	16	キジバト	1.1	●
17	オオルリ	2.0	17	カワラヒフ	0.8	17	クロジ	0.8	
18	サンコウチョウ	1.8	18	ツグミ	0.8	18	ヤブサメ	0.8	
19	シメ	1.8	19	コジュケイ	0.5	19	ハシボソガラス	0.6	●
20	センダイムシクイ	1.7	20	ホオジロ	0.5	20	オオルリ	0.5	
21	クロジ	1.5	21	カワセミ	0.3	21	ホオジロ	0.5	●
22	ホオジロ	1.2	22	スズメ	0.3	22	ウソ	0.5	
23	カワラヒフ	1.0	23	トビ	0.3	23	カワラヒフ	0.5	●
24	キビタキ	1.0	24	トラツグミ	0.3	24	サンコウチョウ	0.5	
25	アカハラ	0.7	25	モズ	0.3	25	センダイムシクイ	0.4	
26	ツバメ	0.7	26	ルリビタキ	0.3	26	キビタキ	0.3	
27	ホトトギス	0.5				27	トビ	0.2	●
28	カケス	0.3				28	アカハラ	0.2	
29	カルガモ	0.3				29	カルガモ	0.2	●
30	シロハラ	0.3				30	ツバメ	0.2	
31	ハクセキレイ	0.3				31	ツグミ	0.1	
32	アカゲラ	0.2				32	ホトトギス	0.1	
33	イカル	0.2				33	モズ	0.1	
						34	カケス	0.1	
						35	ハクセキレイ	0.1	●
						36	ルリビタキ	0.1	

表 3.スズメの平均確認個体数の推移(2004~2015 年度)

年度\月	4月	5月	6月	10月	1月	2月	3月	年度 平均値(羽)
2004	2.0	14.5	27.5	1.0		1.0	2.0	6.9
2005		31.5	12.0	0.5		1.0		6.4
2006	4.5	22.0	14.5	1.0	1.0	8.0	3.0	7.7
2007	0.5	7.0	26.0	1.0			2.5	5.3
2008		4.0	1.0				1.5	0.9
2009		9.0	7.5	10.0	0.5	1.5	3.0	4.5
2010		0.5	1.5			1.5	0.5	0.6
2011	1.0	1.0	3.0				1.5	0.9
2012		10.5	6.0			0.5	1.0	2.6
2013	1.5	44.0	25.5	2.5	1.0	1.5		10.9
2014	2.5	16.0	11.0	0.0	0.5	0.5	1.0	4.5
2015	1	16	7.5	0.5	0.5		2	3.9

引用した本・文献

日本鳥学会. 2012. 日本鳥類目録 改訂版7版. 438p, 日本鳥学会, 三田市.
三上修. 2012. スズメの謎. 143p, 誠文堂新光社, 東京.

月別鳥類記出現率記録調査(2015 年度)	
藤村 啓(公益財団法人 日本野鳥の会) ボランティア・レンジャーなど職員	
調査場所	横浜自然観察の森園内全域
調査日	2015 年 4 月 1 日～2016 年 3 月 31 日 (休館日を除く)
調査開始	1986 年 次年度 継続 終了予定 ー 年
<p>調査目的</p> <p>鳥類の種組成を指標として、環境の変化をモニタリングするためには、月 2 回のライセンス法だけでは、記録できない種があるため、補充調査としておこなった。また、季節の生物情報として、一部の情報をカード化して展示した。</p> <p>調査方法</p> <p>休館日以外の毎日、レンジャーと横浜自然観察の森友の会会員等のボランティアにより園内で確認された鳥類の種名を 1 日ごとに記録した。本調査は、ライセンス法だけでは記録できない種があるため、1986 年からライセンス法の補充調査として行っている。観察場所には関谷奥見晴台を含んでいる。</p> <p>調査結果</p> <p>得られた記録を集計し、月別に出現率をまとめた(生物リスト表2)。種の配列は日本鳥類目録改訂第 7 版(日本鳥学会 2012)に従った。(休館日である毎週月曜日、月曜が祝日である場合は翌日、年末年始の 12 月 28 日から 1 月 4 日の記録は含めていない。)</p> <p>2015 年度に確認できた鳥類の種数は 95 種(うち外来種 5 種)であり、前年度の 92 種(うち外来種 3 種)と比べると 3 種増加した。前年度と今年度確認された種について、年間出現率(12ヶ月の出現率の合計/12)の増減を比較すると、全 95 種中 52 種で増加傾向を示した(生物リスト表 2、年間出現率に★をつけた種が増加した種である)</p> <p>引用した本・文献</p> <p>日本鳥学会. 2012. 日本鳥類目録 改訂版 7 版. 日本鳥学会, 三田市. 438p.</p>	

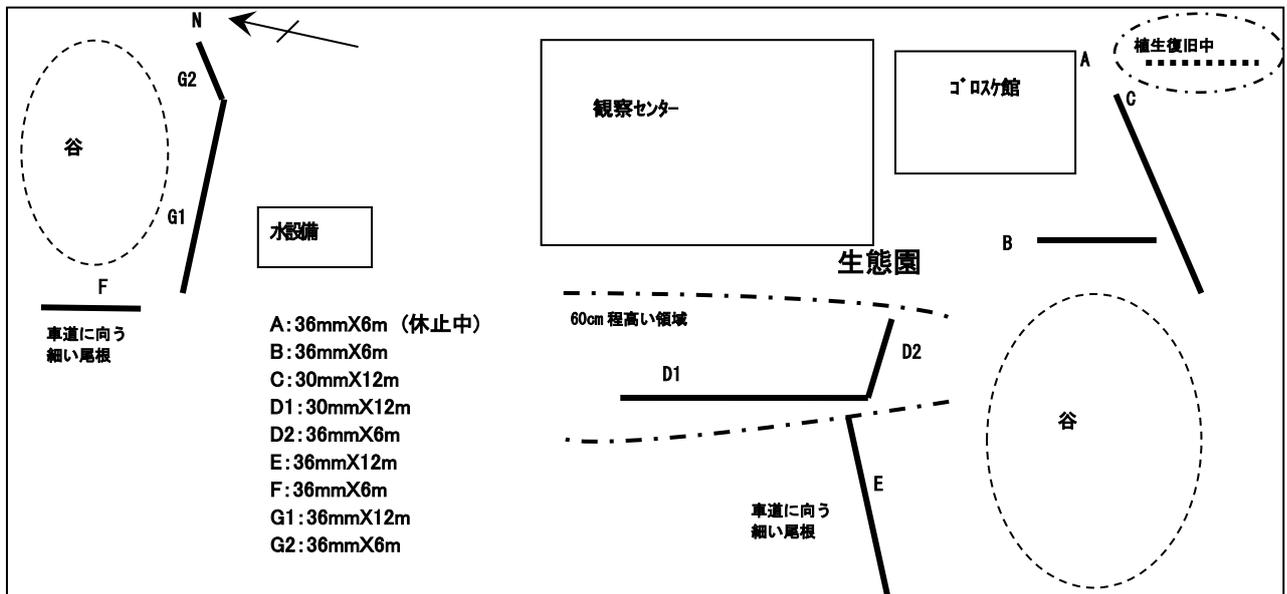
鳥類標識調査 (2015 年度)																																																																																																																																																																																																																																																																																											
清水 武彦(横浜自然観察の森友の会) 他 下記調査協力員																																																																																																																																																																																																																																																																																											
調査場所 横浜自然観察の森 (観察センター脇の雑木林:生態園)																																																																																																																																																																																																																																																																																											
調査日 2015年5月23日~2015年3月21日																																																																																																																																																																																																																																																																																											
調査開始 2006年 次年度 継続 終了予定 一年																																																																																																																																																																																																																																																																																											
<p>調査目的 横浜自然観察の森内における鳥類生態(中継・越冬・居住等)の把握</p> <p>調査方法 かすみ網を使用して鳥類を回収し、足環装着/確認・測定・記録後に放鳥。 (山階鳥類研究所認定の鳥類標識調査員が環境省の許可に基づき実施。) 7:00-16:30の間、45~60分毎に回収・記録・放鳥を実施。(網位置:参考データ参照)</p> <p>調査結果 5月から延11日調査:16種51羽を放鳥。表1に放鳥結果を示す。 放鳥種・数とも減少。調査開始からの累計が27種712羽となった。</p> <p>表1:15年度放鳥結果(種名は回収順。上段:新放鳥、下段:再放鳥)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">年 月 日</th> <th colspan="6">15</th> <th colspan="5">16</th> <th rowspan="2">計</th> </tr> <tr> <th>5</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>12</th> <th>12</th> <th>1</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>天気/種名</td> <td>晴</td> <td>曇</td> <td></td> </tr> <tr> <td>コケラ</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>2 0</td> </tr> <tr> <td>ヤマカガシ</td> <td>1</td> <td></td> <td>1 0</td> </tr> <tr> <td>メジロ</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3 1</td> </tr> <tr> <td>オオルリ</td> <td>1</td> <td></td> <td>1 0</td> </tr> <tr> <td>シジュウカラ</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>5 3</td> </tr> <tr> <td>アオケラ</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1 0</td> </tr> <tr> <td>ウグイス</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>7 4</td> </tr> <tr> <td>トラツグミ</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3 0</td> </tr> <tr> <td>ヒヨドリ</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1 0</td> </tr> <tr> <td>シロハラ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>5 4</td> </tr> <tr> <td>アカハラ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1 0</td> </tr> <tr> <td>キシバト</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1 0</td> </tr> <tr> <td>ルリビタキ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1 0</td> </tr> <tr> <td>クロシ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3 0</td> </tr> <tr> <td>アオシ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td></td> <td>3 0</td> </tr> <tr> <td>カビチョウ</td> <td></td> <td>1</td> <td>1 0</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>39 12</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													年 月 日	15						16					計	5	10	11	12	12	12	1	1	2	3	3	天気/種名	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	曇		コケラ	1								1			2 0	ヤマカガシ	1											1 0	メジロ	1			2				1				3 1	オオルリ	1											1 0	シジュウカラ	1		1		1				2			5 3	アオケラ		1								1		1 0	ウグイス			2	2	1	1				1		7 4	トラツグミ			2					1	1	1	1	3 0	ヒヨドリ			1									1 0	シロハラ				2	1						2	5 4	アカハラ				1	2			1				1 0	キシバト				1								1 0	ルリビタキ							1					1 0	クロシ								3				3 0	アオシ									2	1		3 0	カビチョウ											1	1 0	計	5	1	6	8	3	2	3	2	4	2	3	39 12		0	0	1	1	3	0	2	2	2	1	0	
年 月 日	15						16					計																																																																																																																																																																																																																																																																															
	5	10	11	12	12	12	1	1	2	3	3																																																																																																																																																																																																																																																																																
天気/種名	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	曇																																																																																																																																																																																																																																																																																
コケラ	1								1			2 0																																																																																																																																																																																																																																																																															
ヤマカガシ	1											1 0																																																																																																																																																																																																																																																																															
メジロ	1			2				1				3 1																																																																																																																																																																																																																																																																															
オオルリ	1											1 0																																																																																																																																																																																																																																																																															
シジュウカラ	1		1		1				2			5 3																																																																																																																																																																																																																																																																															
アオケラ		1								1		1 0																																																																																																																																																																																																																																																																															
ウグイス			2	2	1	1				1		7 4																																																																																																																																																																																																																																																																															
トラツグミ			2					1	1	1	1	3 0																																																																																																																																																																																																																																																																															
ヒヨドリ			1									1 0																																																																																																																																																																																																																																																																															
シロハラ				2	1						2	5 4																																																																																																																																																																																																																																																																															
アカハラ				1	2			1				1 0																																																																																																																																																																																																																																																																															
キシバト				1								1 0																																																																																																																																																																																																																																																																															
ルリビタキ							1					1 0																																																																																																																																																																																																																																																																															
クロシ								3				3 0																																																																																																																																																																																																																																																																															
アオシ									2	1		3 0																																																																																																																																																																																																																																																																															
カビチョウ											1	1 0																																																																																																																																																																																																																																																																															
計	5	1	6	8	3	2	3	2	4	2	3	39 12																																																																																																																																																																																																																																																																															
	0	0	1	1	3	0	2	2	2	1	0																																																																																																																																																																																																																																																																																
調査協力員:掛下 尚一郎他観察の森インジャー																																																																																																																																																																																																																																																																																											

- (1) 例年の捕獲数 Top3 の内、ウグイス・ジューカラの捕獲数は横ばい。メジロの捕獲数が4羽と激減。シハラ等の大型ツグミの捕獲数は増えたが、ルビキ等小型ツグミは減ったまま。
- (2) 材刈が初捕獲。昨年増設した谷の日陰の網 (G) でアオジ・クジが捕獲出来るようになった。
- (3) 再捕獲は4種12羽と減少したが、1シーズン以上前の個体の再捕獲 (Rt) はジューカラ・シハラの2種で増加(下記)。シハラは6年前の放鳥個体の再利用を確認出来た。
ジューカラ♂A (399日)、シハラ♂A (410日、2192日の2羽) (xxx)は初放鳥から再捕獲迄の日数ウグイス♂も12~2月に再捕獲 (Rp) され、この個体の冬季利用を確認出来た。

所感

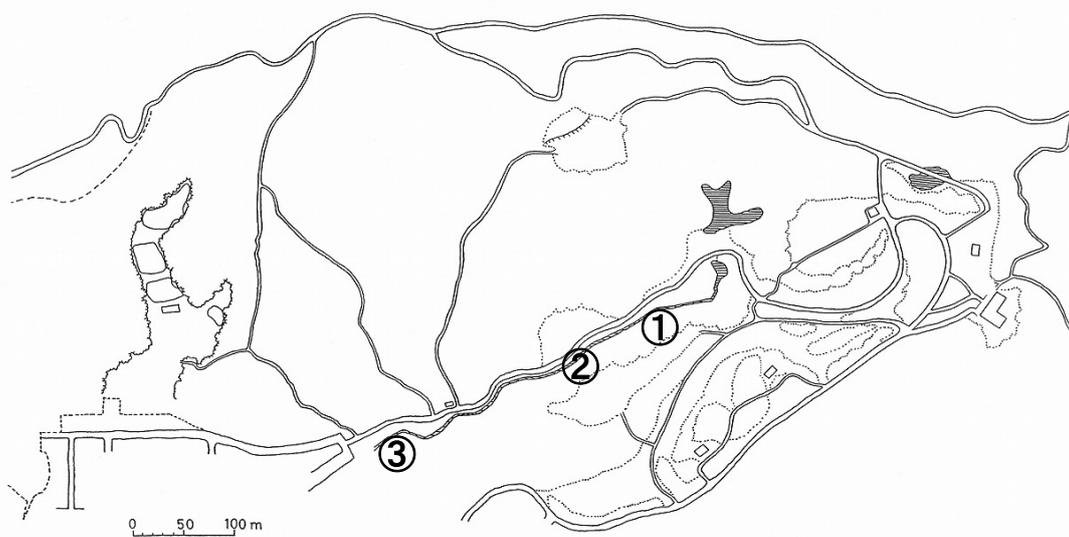
観察センター周辺で観察される鳥の数も少ないように感じられた。特にメジロが少ないと感じていたが放鳥成果にも表れている。激減が今年度だけなのか？雑木林の樹木について、移入種を伐採して元の種への変更を進めるようなので、植生復旧に伴う周辺環境変化を見ながら調査を継続していきたい。

参考データ：調査場所(網位置概略)と放鳥結果(代表3種：メジロ、ウグイス、ジューカラ)



種類	網	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
メジロ	A	3	4	0	15	3	2	休	休	休	休
	B	1	休	休	6	1	2	2	1	4	0
	C	29	12	8	33	7	7	21	12	23	4
	D1	—	23	14	29	19	休	5	0	8	0
	D2	—	—	2	2	0	休	0	1	0	0
	E	—	—	—	—	1	休	0	0	1	0
	F	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
	G1	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
	G2	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
ウグイス	A	1	5	2	7	2	2	休	休	休	休
	B	2	休	休	3	0	0	0	2	2	2
	C	4	10	6	6	10	4	3	4	4	6
	D1	—	6	4	0	4	休	1	0	1	1
	D2	—	—	1	0	0	休	0	0	0	0
	E	—	—	—	—	0	休	0	0	0	0
	F	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
	G1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0
	G2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
シジューカラ	A	0	1	2	1	1	0	休	休	休	休
	B	0	休	休	0	0	0	0	0	3	1
	C	3	6	4	1	3	2	3	0	2	0
	D1	—	8	11	2	3	休	0	0	0	4
	D2	—	—	4	3	0	休	0	1	0	1
	E	—	—	—	—	1	休	1	2	2	0
	F	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1
	G1	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1
	G2	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0

横浜自然観察の森鳥類相調査			
大浦晴壽・板垣昭平・加藤みほ・齋藤芳雄・佐々木祥仁・鳥山憲一・廣瀬康一・ 平野貞雄・渡辺美夫 (横浜自然観察の森友の会 カワセミファンクラブ)			
調査場所 横浜自然観察の森 園内全域			
調査日 2015 年 4 月 2 日～2016 年 3 月 31 日			
調査開始	2011 年	次年度 継続	終了予定 一年
調査目的			
横浜自然観察の森域内に生息、滞在する鳥種を確認、記録し、その実態を明らかにすると共に、長期の観察を継続する事で、その推移を追跡する事を目的とする。			
調査方法			
徒歩で域内を調査し、目視もしくは囀り、地鳴き、または撮影画像により、確信的に種名を特定できた鳥種を記録する。調査者が確認できなくとも他のメンバーが日時を特定できる撮影画像、録音などで記録を残してあれば採用し記録した。			
調査のルートは特定されていないが、可能な限り域内全域（長倉住宅口～アキアカネの丘～関谷奥見晴台～ノギクの広場）の遊歩道を歩いた。ただし、尾根道（コナラの道⑬～⑳）については初夏以外の期間の調査頻度は低い。			
調査時間は 2～6 時間の範囲で振れているが、基本的に朝から午前中までの調査とした。			
調査結果			
調査結果は半期毎にまとめ、上期分（2015年4月～9月）は表 3 に、下期分（2015年 10 月～2016 年 3 月）は表 4 に示した。鳥種は日毎にリスト化し、最下段に期毎の確認率（10 日調査に入り、その内 5 日確認できた鳥の確認率は 50%）を示した。			
上期(調査日数 145 日)に確認できた鳥種は 71 種、下期(調査日数 155 日)では 73 種でした。（通期では 88 種）			

水辺の生きもの調査(2015年度)	
掛下尚一郎(公益財団法人 日本野鳥の会)	
調査場所	いたち川沿い3地点 (ミズキの道⑮~⑯間、ミズキの道⑮、ミズキの道⑬)
調査日	2015年4月25日、7月22日、10月20日、2016年1月21日
調査開始	2007年 次年度 継続 終了予定 一年
<p>調査目的 いたち川沿いの水辺環境の変化を把握するため、水生生物の個体数密度のモニタリングを行った。</p> <p>調査方法 調査はいたち川沿いの3地点(図1)で、年間を通して計4回実施した。降雨の影響を避けるため、前日や当日に降雨が無い日を調査日とした。 各調査地点でそれぞれ25cm四方(625cm²)の調査区を3つ設定し、調査地点の環境を調べて記録し、水生生物を採取・分類して大まかな分類群ごとの個体数を記録した。</p> <p>調査地点①(ミズキの道⑮~⑯間)はトレイル沿いで三面護岸が施されている。調査地点②(ミズキの道⑮)は、①と同様にトレイル沿いで、ゲンジボタルの谷の向かい側に位置し、片側が崖となっている。調査地点③(ミズキの道⑬)は、トレイルから離れており、周囲を木々に覆われている。</p>	
	
図1. 調査地点	

調査結果

4回の調査で、調査地点①では計11分類、②では計13分類、③では計9分類の水生生物が確認され、調査地点③が最も分類数が少ない結果となった。また、分類ごとの個体数は調査地点②が最も多くなった。(表1)

きれいな水の指標生物であるカワニナ・カワゲラ類・ウズムシ類・ヘビトンボ類の確認については、カワニナが地点①②で、カワゲラ類とウズムシ類が地点②③で、ヘビトンボ類が調査地点②のみで確認できた。

考察

きれいな水の指標生物である、カワニナ・カワゲラ類・ウズムシ類・ヘビトンボ類が確認されたことから、生息環境としては良好な状態を保っていると考えられるが、調査地点②ではミズムシのなかまが多く発生しており、水質の富栄養化が進んでいることが考えられる。

表.1 いたち川源流沿いで確認された水生生物(2015)

調査地点	①				②				③			
	4/25	7/22	10/20	1/21	4/25	7/22	10/20	1/21	4/25	7/22	10/20	1/21
シジミのなかま	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カワニナ	1	0	2	0	3	2	15	1	0	0	0	0
モノアラガイのなかま	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0
サカマキガイ	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウズムシ(ブラリア)のなかま	0	0	0	0	3	2	4	5	0	0	0	1
イトミズシのなかま	0	0	1	0	0	1	5	0	2	0	0	1
ヒルのなかま	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カヤハエのなかま	10	0	0	0	6	2	4	6	2	1	0	3
ヒラタドムシのなかま	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヘビトンボのなかま	0	0	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0
トビケラのなかま	44	0	4	0	3	11	0	32	1	1	18	17
セミ、アメンボのなかま	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トンボのなかま	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
カワゲラのなかま	0	0	0	0	3	26	3	22	1	0	0	4
カゲロウのなかま	6	0	1	0	4	0	0	1	1	11	0	0
ゲンジボタル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ガガンボ	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ミズムシのなかま	0	0	0	0	32	39	7	101	0	0	0	0
ヨコエビのなかま	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
その他	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0
計	65	7	11	0	56	86	39	177	8	15	20	26
種類数	7	3	6	0	8	10	7	9	6	5	3	5
年度内分類数				11				13				9

表2.調査地点ごとの水環境の変化

	①				②				③			
	4/25	7/22	10/20	1/21	4/25	7/22	10/20	1/21	4/25	7/22	10/20	1/21
水温(°C)	15.6	21.0	16.0	6.0	14.5	17.0	15.2	10.0	14.0	19.0	15.5	7.0
川幅(cm)	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	110.0	110.0	130.0	130.0	120.0	120.0	130.0
流速(s/50cm)	-	0.0	-	-	11.5	6.8	6.8	12.9	13.2	14.0	8.4	8.1
水深(cm)	6.1	0.5	5.3	1.3	6.1	8.1	9.1	5.9	8.6	10.2	6.1	7.5

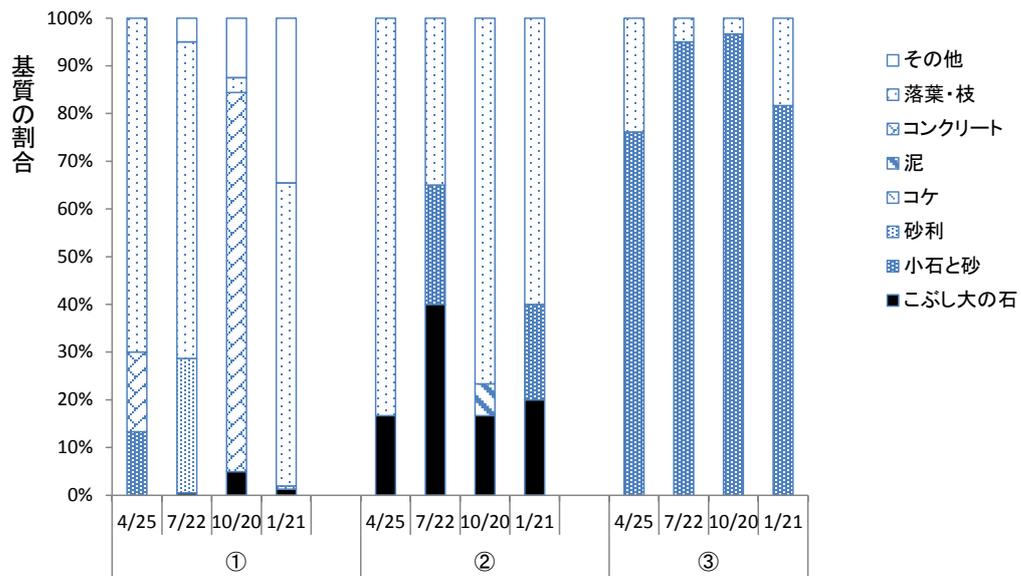
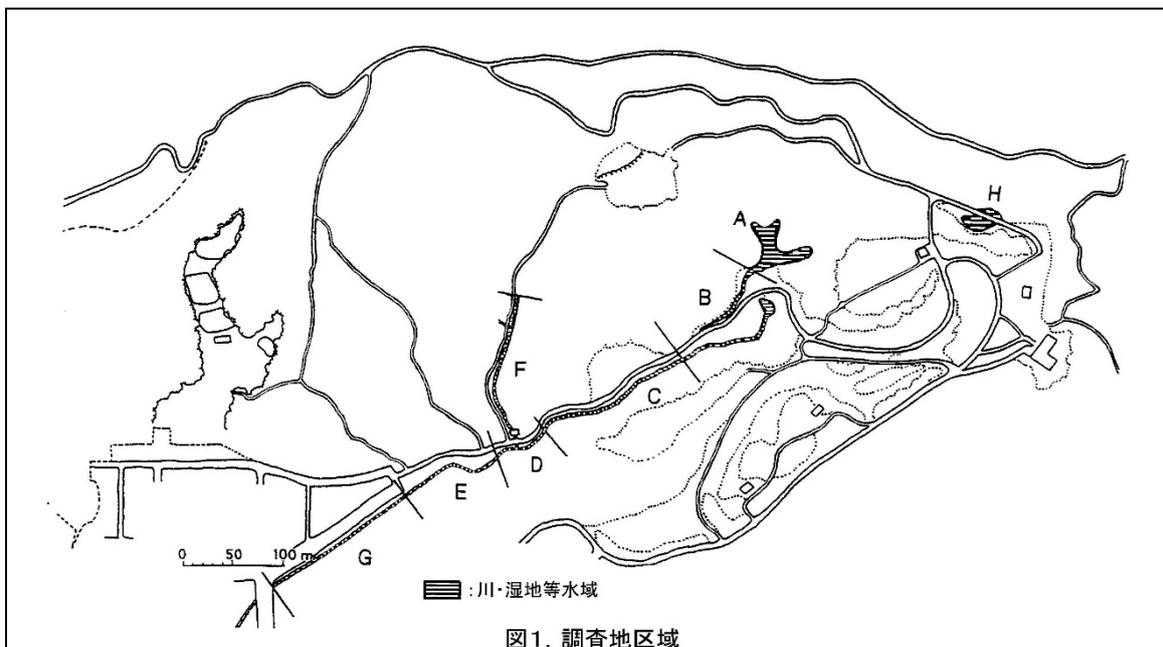


図2.調査地点ごとの水底基質の変化

水生ホタル類成虫の発生数調査 (2015 年度)	
掛下尚一郎(公益財団法人 日本野鳥の会) 中里幹久(横浜自然観察の森友の会)	
調査場所 「ヘイケボタルの湿地」、「ミズキの谷」の池～長倉口～ 長倉町小川アメニティまでのいたち川源流部とその支流の「コナラの谷」(図 1)	
調査日 2015 年 5 月 27 日・6 月 3 日・10 日・17 日・24 日 7 月 2 日・11 日・17 日・24 日・29 日、8 月 5 日	
調査開始	1986 年 次年度 継続 終了予定 一年
<p>調査目的</p> <p>水辺環境の変化の指標生物として、幼虫時代を水中で過ごす水生ホタル類(ゲンジボタル、ヘイケボタル)について、成虫の発生数のモニタリングを行った。</p> <p>調査方法</p> <p>調査は週 1 回の頻度で上記に示す調査日に計 11 回行った。これら調査日の 19:30 から 21:00 の時間帯に、ゲンジボタルとヘイケボタルの生息地を一定のコースで歩き、発光している成虫の個体数を目視により記録し、発生数として記録した。調査区には園外のいたち川下流の長倉町小川アメニティも含めた(調査区 G)。また A と H の間のミズキの道ぞいの草地や林縁も移動途中で発光が認められれば記録し(「モンキチョウの広場」、「桜林」)、「アキアカネの丘(下)」のトンボ池も調査対象に含めた。</p> <p>発光個体数は調査区に分けて記録した(図 1)。調査区 A(「ミズキの谷」の池)と H(「ヘイケボタルの湿地」)は止水環境、その他の調査区(いたち川)は流水環境であった。川沿いの調査区間の長さは、B が 141.5m、C が 237.5m、D が 97.0m、E が 88.0m、F が 182.5m、G が 148.5m であった。調査区域外でも調査中に発光が認められれば地図上に位置と種・数を記録した。</p> <p>現地調査は中里幹久が行い、横浜自然観察の森友の会会員の水上重人氏、西村実氏の協力を得た。データの取りまとめは、掛下尚一郎が行った。</p>	



調査結果

●ゲンジボタル

2015年に初めてゲンジボタルの成虫の発光を確認した調査日は、調査初日の5月27日であった(図2)。以降、7月29日までは発光が記録され、調査最終日の8月5日には0となっていた。

調査日当たりの発光個体数の最大日は、6月10日(42頭)であった(図2)。調査区ごとの発生数のピークを比較すると、調査区B、Fでは6月24日、調査区Dは6月3日が最大であった。調査区Cでは6月10日にピークが見られた後、一旦減り、その後6月24日に最大を迎えた。調査区Fは前年と同様、他の調査区より遅くまで発光が記録された(図3)。

調査区ごとに生息密度を比較すると、密度が最大だったのは前年度、前々年度と同じ調査区Cで、生息密度は10mあたり2.27頭であった(図4)。調査区Cの生息密度は10mあたり3.61頭(2014年)、2.62頭(2013年)、7.24頭(2012年)、2.99頭(2011年)と推移している(横浜自然観察の森調査報告17、同18、同19、同20)。

調査期間に確認された成虫の発光目撃数を累計した値は133頭であった。この値は各調査日の目撃数の積算値であって正確な発生数ではないが、各年の発生数を反映した指標として使える。そこでこの値を本年度と過去10年間(2005～2014年度)の発光目撃数の平均値と比較すると、今年度は過去平均237.4頭と比べると、前年度に続いて低い発生数を記録した(図5)。

表1にいたち川以外における分布記録を示す。調査区Hにおける記録は、「ヘイケボタルの湿地」下流の、「シラン原生地」沿いの側溝周辺である。ここでは側溝に、周囲の斜面から浸み出した流水が常に流れていたため、小規模ながら流水環境が成立していた。

また調査区A(止水のため池)や、調査区域外の草地や林縁でも発光を認めた(「桜林」)。調査区域外は、調査区と調査区の間を移動中に目撃した記録である。

●ヘイケボタル

2015年に初めてヘイケボタルの成虫の発光を確認した調査日は、6月3日(45頭)であった(図2)。調査最終日の8月5日(2頭)まで確認できた。

調査日当たりの発光個体数の最大日は6月10日で、6月3日(45頭)から急激に増加し195頭を確認した(図2)。

調査期間に確認された成虫の発光目撃数を累計した値は708頭であった。この値を本年度と過去10年間(2005～2014年度)の発光目撃数の平均値と比較すると(497.0頭)、ほぼ例年を上回る個体数を記録した。(図6)。

表2に「ヘイケボタルの湿地」以外における分布記録を示す。ヘイケボタルは、ほとんどの個体が調査区Hで見られたが、いたち川ぞいの調査区B、Cでも少数の個体を記録した。調査区Bは「ミズスマシの池」、「ゲンジボタルの谷」の流末の池付近が多かった。両方とも、水の流入、流出のある池である。

考察

●成虫の発生数について

ゲンジボタルについては、年度の累計数は2000年以降では最も少ない値だった。

ヘイケボタルについては、前年度以上の累計数を示しており、過去10年間でも2番目に多い値であった。

これらのことから、水生ホタルの生息環境として見た場合、水辺の環境のうち流水域は、ゲンジボタルの幼虫が成育しにくくなる何らかの環境変化が起きている可能性も考えられる。しかし、2003-2004年のように今回と同じような累計数から急増した例もあり(図5)、通常の年変動の範囲である可能性も高い。今回の結果だけでは一概に言い切れないため、今後も推移を注視していく必要がある。一方、止水域は特に大きな異常はなく、良好に保たれていたと判断される。

●発生時期について

2015年は、ゲンジボタルがヘイケボタルより先に羽化、発光しはじめるという通常考えられているパターン通りの発生順となった。調査は1週間に1回の頻度で行っているため、初確認日が初めて成虫の光り始めた日そのものではないが、おおむね1週間の範囲で初発光の日を反映している。2003年以降の調査における初確認日を比較すると(表1)、今年度はヘイケボタルは前年度までの平均的な初確認日(6月4日)とほぼ一致し、ゲンジボタルは昨年に次続きやや早かった(平均は6月3日)。

ゲンジボタルの発生時期は調査区Fにおいて他の調査区よりも最盛期がやや遅く、またごく少数ながら非常に遅い時期まで発生が見られた(図3)。これは前年度と同様の結果である。この生息地(「コナラの谷」)が谷あいであり、日当たりがよくないため、水温や地温が低くなっていることが影響している可能性がある。

●生息範囲について

今年度も前年度に続いて、本来の生息地と思われる調査区域以外での発光が記録された。

ゲンジボタルにおいては、前年に続き「シラン原生地」脇の流水のある側溝ぞいで少数個体の発光が認められた(表 2)。少なくとも 4 ヶ年にわたり確認が続いていること、他の生息区域とは距離があることから、この区間が少数の幼虫・成虫の生息地となっている可能性が示唆された。

ヘイケボタルについては、前年と同様に、調査区 B(いたち川ぞいの「ミズスマシの池」)や、調査区 C(「ゲンジボタルの谷」の流末の池の周囲)での発光が確認された(表 3)。これらは止水環境の要素が強いため、「ヘイケボタルの湿地」(調査区 H)以外の生息地として機能している可能性がある。また「桜林」と「ウグイスの草地」との間の側溝ぞい、及び「アキアカネの丘(下)」のトンボ池付近で少なからぬ数が確認された日があった(表 3)。両所共に水が干上がる季節があるので、ここに新たな幼虫の生息地が確立されているのか、今後確認する必要がある。

図 2. 水生ホタル類成虫の発生数の消長 (2015 年)

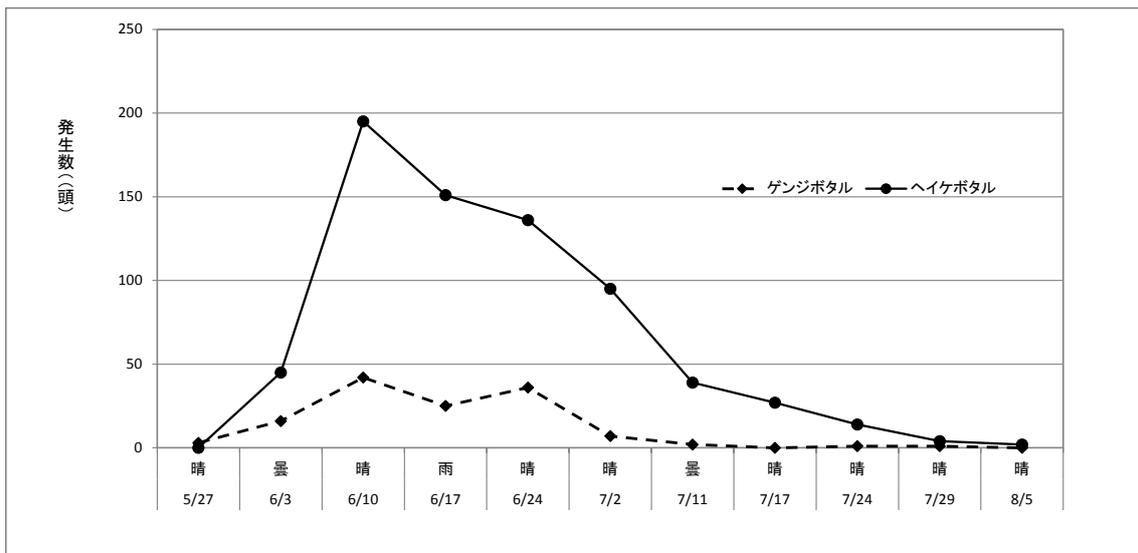


図3. 調査区ごとのゲンジボタルの発生数の消長（2015年）

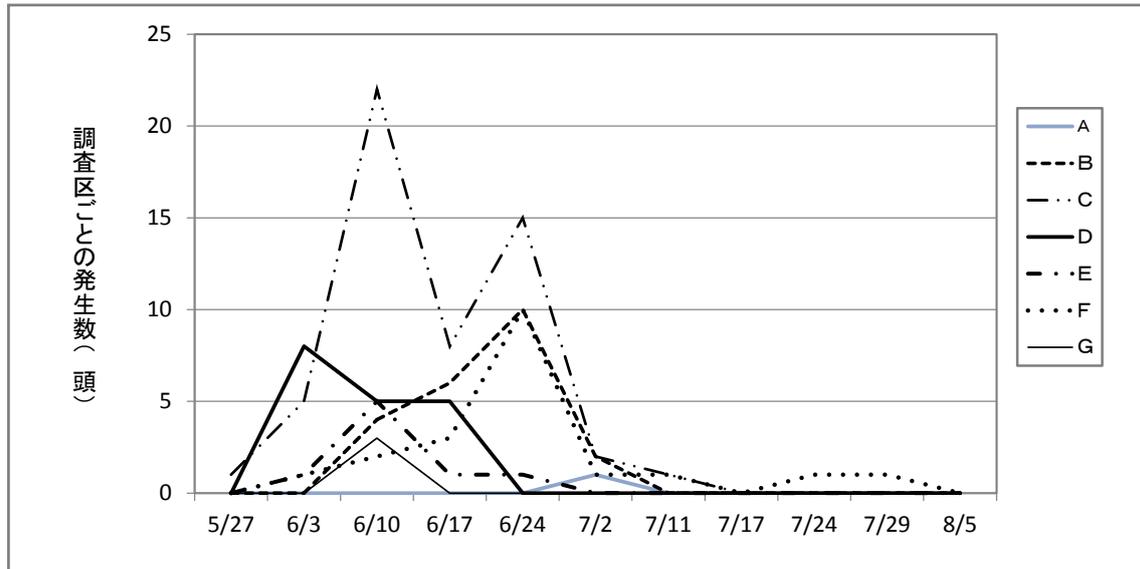


図4. 調査区ごとのゲンジボタルの生息密度の比較（2015年）

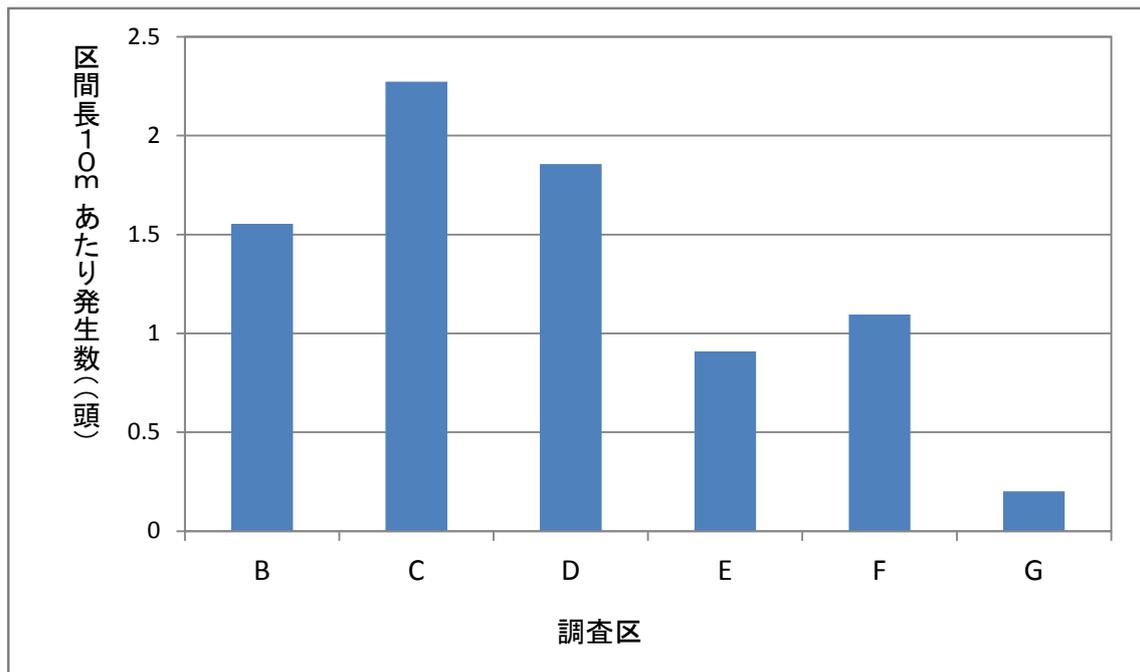


図 5. ゲンジボタル成虫の年ごとの累計個体数の経年変化（2000年～2015年）

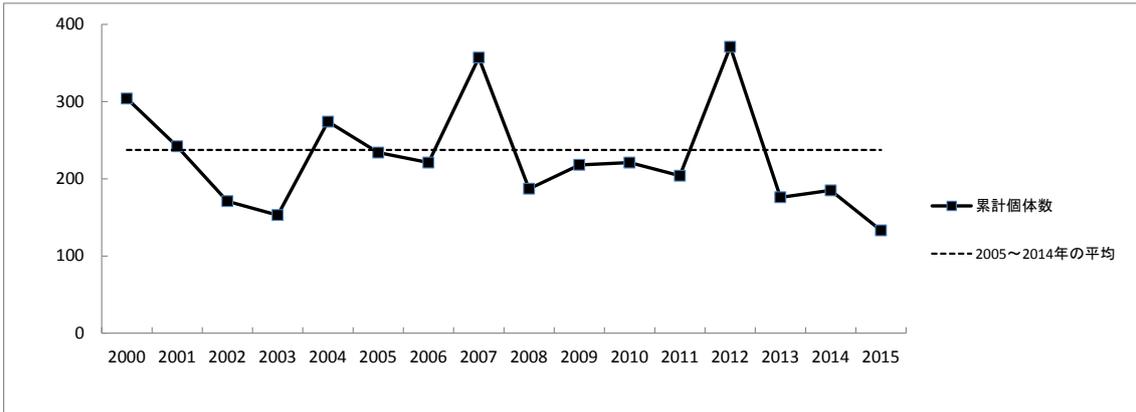


図 6. ヘイケボタル成虫の年ごとの累計個体数の経年変化（2005年～2015年）

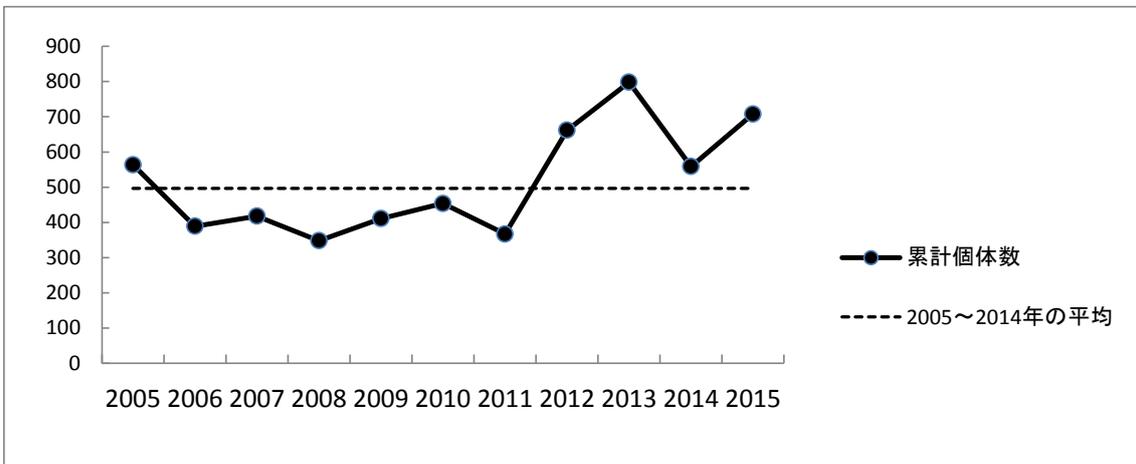


表 1. ゲンジボタルとヘイケボタルの調査年ごとの初確認日の比較

年度	ゲンジボタル	ヘイケボタル	備考
2003	5月29日	6月5日	5/29が調査初日
2004	5月29日	5月29日	
2005	6月12日	6月3日	
2006	6月2日	6月9日	
2007	6月6日	6月6日	
2008	6月7日	6月7日	
2009	5月30日	5月30日	5/30が調査初日
2010	6月3日	6月10日	
2011	6月10日	6月5日	
2012	6月7日	6月7日	
2013	6月5日	5月29日	
2014	5月28日	6月4日	5/28が調査初日
2015	5月27日	6月3日	5/27が調査初日

表 2. いたち川沿い以外におけるゲンジボタルの分布記録

月日	調査区	調査区外		
	H	モンキチョウの広場	桜林	アキアカネの丘(下)
5月27日	2			
6月3日			1	
6月10日	1			
6月17日	2			
7月2日	1			
計	6	0	1	0

表 3. ヘイケボタルの湿地以外におけるヘイケボタルの分布記録

月日	調査区					調査区外		
	A	B	C	D	F	モンキチョウの広場	桜林	アキアカネの丘(下)
6月10日		8						
6月17日	1	13	9				2	
6月24日	1	21	14			1	1	2
7月2日		25	14					1
7月11日		14	7					1
7月17日		10	4	1	1			
7月24日		3					1	7
7月29日		2						1
8月5日			2					
計	2	96	50	1	1	1	4	12