

山のふるさと村ビジターセンターにおける自然情報データベース化と活用：主として長期的な変動に関する検討

見目 かの子（帝京科学大学 環境教育・インタープリテーション研究室）

指導：古瀬浩史

キーワード：ビジターセンター、地図情報ツール、生物季節

1. はじめに

ビジターセンターとは自然公園内に設置されている教育普及施設である。環境省によればビジターセンター(以下 VC と略す)は「主としてその公園の地形、地質、動物、植物、歴史等に関し、公園利用者が容易に理解できるよう、解説活動又は実物標本、模型、写真、図表等を用いた展示を行うために設けられる施設(ビジターセンター及びこれに併設される自然研究路、解説施設、解説員研究施設等)」と定義されている。¹⁾

VC の機能として環境省は、①利用のための案内・情報提供機能、②自然及び人文等の解説機能、③自然とのふれあい体験の支援・誘導機能、④休憩場所提供機能、⑤便益機能、⑥避難場所提供機能、⑦調査・研究機能、⑧周辺施設等の管理・運営機能の計 8 つの機能を挙げている¹⁾。この機能のうち、①②③⑦の機能のためには、公園内の自然情報の収集が必要である。そのため VC では自然情報の収集が重要な業務となっている。

しかし、多くの VC では自然観察情報がノートや報告書等の紙媒体に留まっており、検索可能な形で保存されていないのではないかと考えられる。

米蔵(2018)は東京都奥多摩町の山のふるさと村ビジターセンター(1990 年開館、以下山ふる VC と略す)を対象として、どのような形で自然情報が収集、保存されているかを整理し、自然情報のデータベース化に着手した。

本研究では米蔵の研究を引き継ぎ、紙媒体で山ふる VC に保存された自然情報のデータベース化を行った。またそれを活用して山ふる VC 周辺地域の長期的な自然の変動を解析し、インタープリテーションでの自然観察情報データベースの活用について検討することを目的とした。

2. 方法

(1) 自然情報の入力

山ふる VC の自然情報の記録のうち、最も長期的に継続されている「業務日誌」の自然環境調査欄に記録された自然情報について、1990 年の開館から 2017 年度までのすべての入力を完了した。

データベースは帝京科学大学古瀬研究室が開発し、山ふる VC でも運用されている自然情報記録のためのシステムである「SEEK」を使用した。

「SEEK」とは携帯端末やパソコン等から入力した自然情報を Google Fusion Table に保存することで、統一されたデータベースに表示することができ、目的に応じて必要な情報を必要な形で取り出すことができるシステムである。「SEEK」

の概要は図 1 に示す。

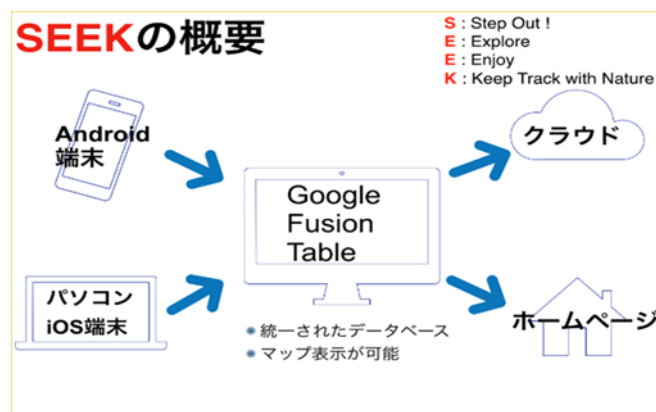


図 1：「SEEK」の概要

(2) 山のふるさと村ビジターセンターに記録されている自然情報の分析

入力を行ったデータベースを用い、長期的な自然の変動を知る観点から、①1990 年開館から現在までの間に、途中から観察されるようになった動物の推移、②毎年記録されているセミ類や植物の開花記録、渡り鳥等の生物季節について分析を行った。

(3) デジタル化された自然情報のインタープリテーションでの活用の検討

デジタル化された山ふる VC の自然情報を今後どのようにインタープリテーションで活用していくかについて検討した。

3. 結果・考察

(1) 入力した自然情報の概要

1990 年から 2018 年現在まで山ふる VC に保存されている業務日誌に記載された自然観察の記録をすべて入力したところ、総件数は 89728 件であった。1995 年から山ふる VC の休館日に変更になったことや、1998 年のみ記録フォーマットが異なることなどから件数の変動はあったが、全期間安定して自然情報の記録がされていた。もっとも多く記録されていた生物は鳥類であり、次いで多かったのは草本類や木本類の植物であった(図 2、図 3)。

鳥類や植物は季節を問わず日中に VC 周辺でも観察出来ることから観察数が多いものと考えられる。

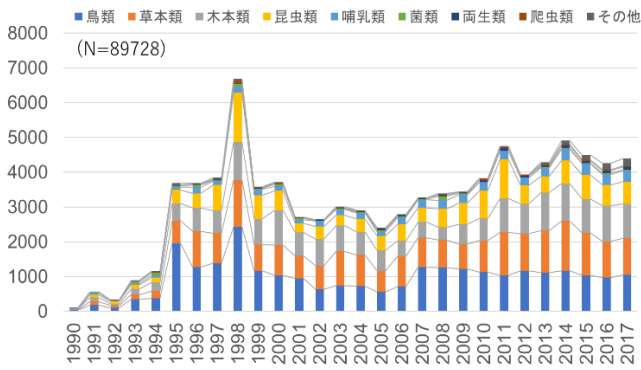


図 2：記録件数の推移

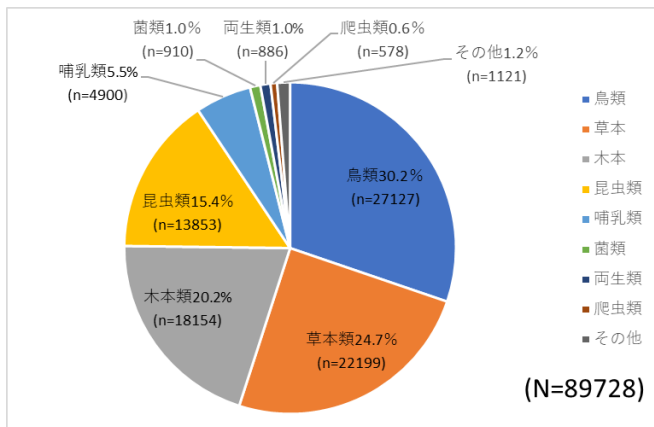


図 3：入力データ 生物分類別 内訳

(2) 自然情報データベースの分析：長期的な自然の変動

自然情報の中で、「初記録」と記述があった生物は二ホンイモリやキクスイモドキカミキリなど約 10 種であった。ここでは現在ごく普通に観察されているにもかかわらず、開館当初にはまったく記録のなかった二ホンジカ、二ホンザル、外来種であるガビチョウ、アライグマの推移を分析した。

二ホンジカは文献によれば 1984 年に生息数減少が確認されたため保護動物になったとされている。その後、1992 年から行っていた奥多摩における地域住民からの聞き取り情報では 1999 年～2006 年ごろに山ふる VC 周辺での目撃例が増えたとされている²⁾。

山ふる VC の業務日誌の記録では、開館の 1990 年から 3 年間は記録がなく 1994 年に初めて鳴き声が観察された。また、翌年 1995 年には園内で足跡が観察され、1999 年に園内で目視の記録があった。

山ふる VC 周辺の情報が記載されている文献によると 1991 年 1993 年に奥多摩周遊道路にて二ホンジカの目視記録、1992 年には山ふる園内で鳴き声と足跡が観察されたという記述があった。このことから二ホンジカは 1991 年の初記録から生息数を増やしていき、2000 年代に入り数多くの観察されるようになったと考えられる (図 4)。

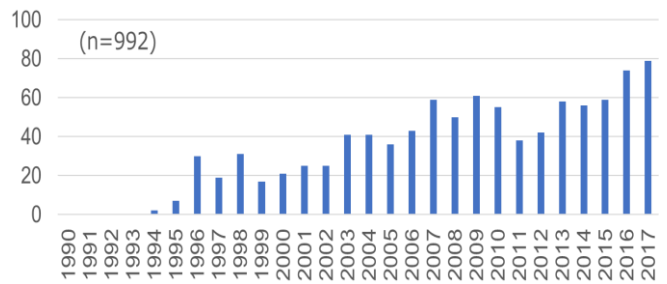


図 4：山ふるさと村における二ホンジカの記録件数の推移

二ホンザルも二ホンジカと同様に開園当時は山ふる周辺には生息していなかったと思われる。文献では 1994 年には奥多摩湖周辺には、二ホンザルの群れは生息していないという記述があった³⁾。

業務日誌に記載された山ふる VC 周辺の記録では 1991 年に初めて記録があり、1997 年に来館者の情報ではあるが、園内で初めて目視の記録があった。また翌年 1998 年には職員による目視記録があり、この時に観察された二ホンザルは 1 頭だけであった。その後 2000 年には約 6 頭の目視記録があり、2008 年には園内で約 10 頭の二ホンザルが目視されたとの記録があった。またこの時の記録に「園内で二ホンザルを観察することが多くなった」という記述があった。実際に業務日誌の記録では 2008 年から二ホンザルに関する記録が増えたため、この年から山ふる VC 周辺に二ホンザルの群れが定着するようになったのではないかと考えられる (図 5)。

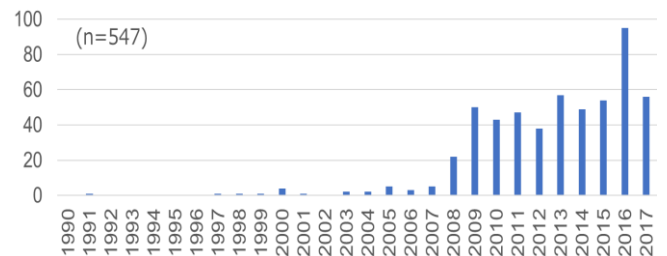


図 5：山ふる VC 周辺における二ホンザルの記録と推移

外来種であるガビチョウは 1996 年に初めて目視の記録、同じく外来種のアライグマは 2011 年に初めて目視記録があり、どちらも現在まで観察が続いていることが分かった (図 6, 図 7)。

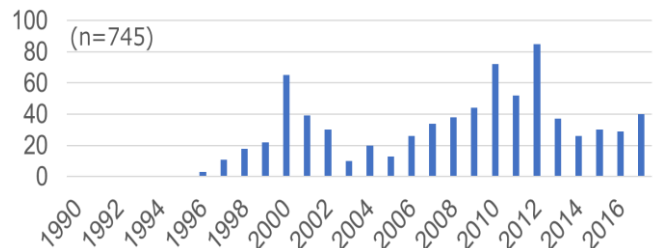


図 6：山ふる VC 周辺におけるガビチョウの記録と推移

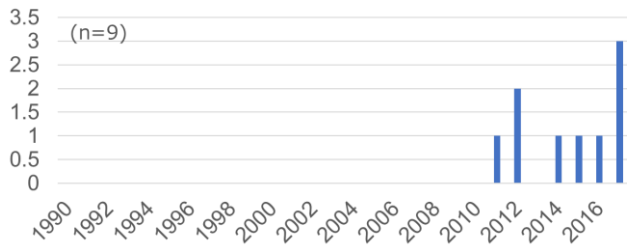


図 7：山ふる VC 周辺におけるアライグマの記録と推移

開館当時観察記録がなかったニホンザルやニホンジカが現在安定して観察されていることや、ガビチョウ、アライグマなどの新たな移入種が観察されたことから、山ふる VC 周辺の自然は 28 年間に大きく変動していると考えられる。

(3) 自然情報データベースの分析：生物季節の長期的変化

生物季節を分析するにあたり、まず、昆虫（セミ類）、植物、鳥類で、長期に渡ってその年の初認記録（開花や初鳴き）が続いている種について、気温と初認日に関係があるかを検討した。気温は山ふる VC に一番近い小河内の観測データを利用し、初認記録直前の 3 ヶ月平均気温と比較した。また、初認記録に関しては比較がしやすいよう、1 月 1 日を 1 とした経過日数を縦軸としてグラフ化した。

始めにセミ類の初認記録に関して気温と比較したグラフを図 8, 9, 10 に示した。気温が高い年にはセミ類の初認記録が早くなり、気温が低い年には初認が遅くなるという連動性が見られた。

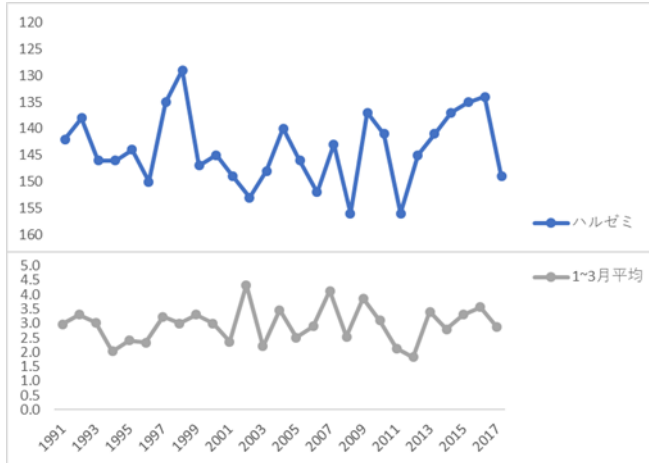


図 8：ハルゼミの初認記録と気温の比較

縦軸は、1 月 1 日を「1」とした通日、および平均気温を示す。

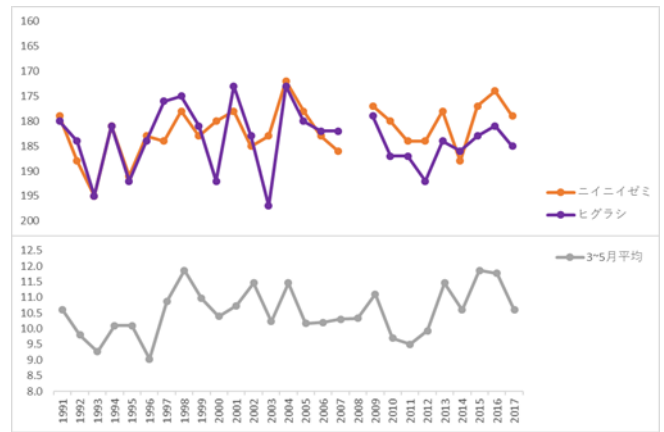


図 9：ニイニゼミ、ヒグラシの初認記録と気温の比較

縦軸は、1 月 1 日を「1」とした通日、および平均気温を示す。

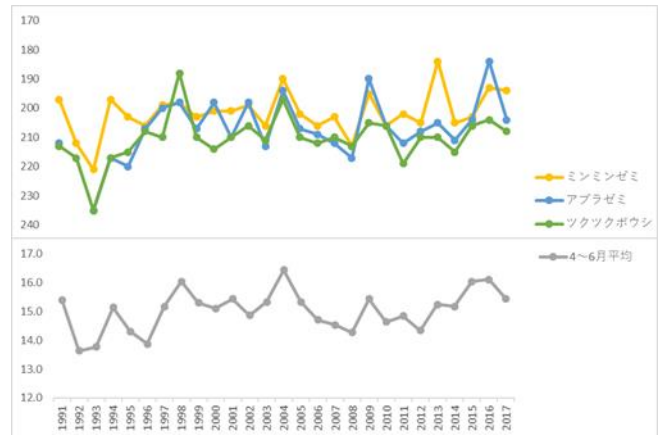


図 10：アブラゼミ、ミンミンゼミ、ツクツクボウシの初認記録と気温の比較

縦軸は、1 月 1 日を「1」とした通日、および平均気温を示す。

植物の開花記録、渡り鳥の初認記録に関してもセミ類と同じように気温と比較した。対象は毎年春に咲き始めが記録されていたダンコウバイとアブラチャン、夏鳥のクロツグミとホトトギスを対象とした。

植物の開花記録はセミ類と同じように年ごとによって気温との連動性見られた(図 11)。

渡り鳥に関しては当地の冬の気温との連動性は見られなかった。

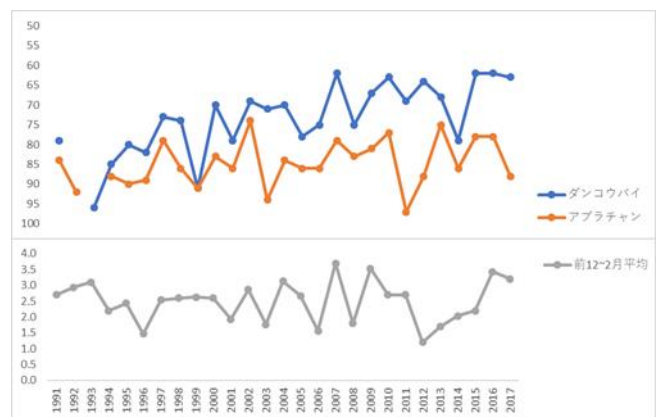


図 11：ダンコウバイ、アブラチャンの開花記録と気温の比較

縦軸は、1 月 1 日を「1」とした通日、および平均気温を示す。

近年地球温暖化に伴い、生物季節が変化しているという報告が多くなされている⁴⁾。山ふる VC 周辺の生物季節について、28 年間の間に変動しているか、解析を行った。対象は先ほど気温と比較を行った生物とした。

回帰分析を行った結果、セミ類の初認記録に関してはすべての種において5%水準で有意差が見られなかった。だが、ニイニゼミ(P=0.052)、アブラゼミ(P=0.051)はP値が0.05に極めて近かったため生物季節が変動している傾向があると考えられる(図12)。また、植物に関してはダンコウパイで開花時期が有意に早くなっていた(図13)。鳥類に関しては2種とも初認記録が遅くなる傾向があったが、突出して初認の遅いいくつかの年の記録に影響されている可能性がある(図14)。

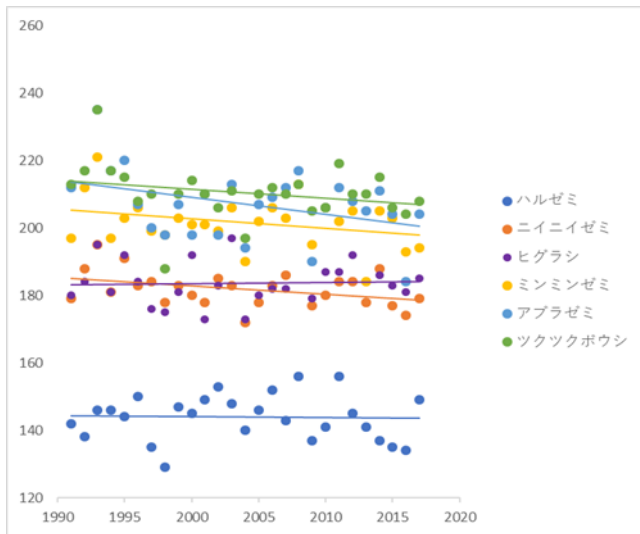


図 12 : セミ類の記録の散布図

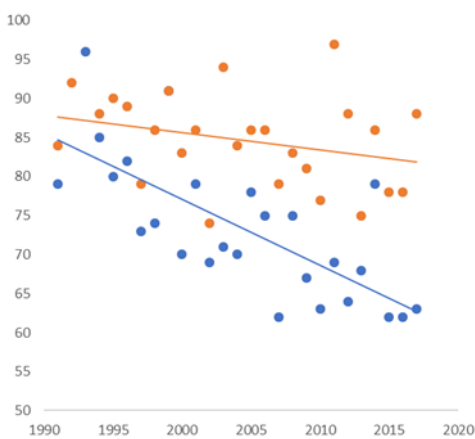


図 13 : 植物の開花記録の散布図

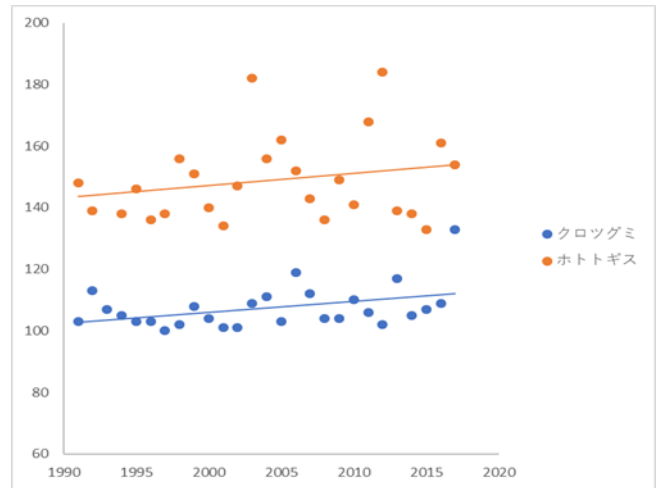


図 14 : 鳥類の記録の散布図

表 1 回帰分析の結果

種名	P 値	R2
ハルゼミ	0.87739	0.00097
ニイニゼミ	0.05203	0.14832
ヒグラシ	0.84020	0.00173
ミンミンゼミ	0.11598	0.09590
アブラゼミ	0.05063	0.14997
ツクツクボウシ	0.18261	0.06991
クロツグミ	0.03394	0.16763
ホトトギス	0.26964	0.05051
ダンコウパイ	0.00003	0.52298
アブラチャン	0.14486	0.08645

これらのことから、山ふる VC において記録された長期間の自然の記録には、気候変動による生物季節の変動の傾向が出ていているものと推察される。

地球温暖化の影響で生物季節が変化しているとされる研究の多くは気象庁の生物季節情報を使用している⁴⁾⁵⁾⁶⁾。気象庁の生物季節情報の観測地点は都市に多くあることから、地球温暖化の影響の他にヒートアイランド現象が影響しているケースが多いと思われる。それに対し、今回対象にしている山ふる VC は都市から距離のある山間部にある施設であることから、ヒートアイランド現象の影響は少ないと考えられるため、このような場所で生物季節を検討できる自然情報はとても貴重なものであると考えられる。

(4) デジタル化された自然情報のインタープリテーションでの活用の検討

上記の結果から、自然公園施設等における自然情報のデータベース化は、地域の自然の経年変化を知る上で非常に有効であると考えられる。

インタープリテーションでの活用方法の案としては、長期的な自然の変動が分かる展示、生物季節を予測した展示やパンフレット等の作成、来館者が今回入力した自然情報を容易に検索できる端末の設置、解説プログラムの内容、ルート、開催時期等に関する情報を利用することなどが挙げられ

る。このうち、長期的な自然の変動や生物季節に関する展示、パンフレット等は自然公園施設独自で保存している自然情報を使用して作成するため、大変貴重な展示になると考えられる。

4. まとめ

山ふる VC に保存されている自然情報をすべてデジタル化したことにより、地域の長期的な自然の変動や生物季節の変動を容易に調べられるようになった。また、デジタル化した自然情報はインタープリテーションで様々な場面で活用が考えられるため、今後の活用が期待される。

5. 今後の課題

今回自然情報をデジタル化するにあたり、協力者とともに約半年の間、多くの時間をかけて入力を行った。長期の記録を1度に入力するには膨大な時間が必要になる。そのため、観察された自然情報は毎日の業務の中で欠かさずデジタル化できる環境を作ることが大切だと言える。また、今回対象とした業務日誌の多くは観察地点が「園内」、もしくは「園内の地点名」しか記録されていなかったため、詳しい観察場所を特定することは出来なかった。デジタル化する際に使用した「SEEK」は位置情報も保存できるシステムであり、携帯端末からの入力も利用可能である。そのことを活かせば、携帯端末のGPS機能を利用して観察した場所において自然情報を入力できる。また、パソコンのブラウザからの入力も併用することによって自然情報のデジタル化が日々の業務の中で随時持続できる環境になりやすいのではないかと考える。

一番重要なことは、開館から観察記録が続いている生物の観察もこれからも続けていくことであろう。例えば、今回長期的な生物季節の変動で対象にした哺乳類の出現、またセミ類、渡り鳥、植物の開花に関するその年の初認情報は、今後も継続して記録されることが期待される。

6. 引用・参考文献

- 1) 環境省：自然公園等施設技術指針(平成 25 年 7 月制定、平成 30 年 5 月改定) <
https://www.env.go.jp/nature/park/tech_standards/02.html>, 2019. 02. 15 参照
- 2) 東京都：第 5 期東京都第二種シカ管理計画 <
http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/basic/plan/nature/deer_protection.files/5th_deer_plan.pdf>, 2019. 01. 28 参照
- 3) 東京都高尾自然科学博物館：東京都の自然：第 20 号：1994-03：2019. 01. 28 参照
- 4) 増田啓子, 吉野正敏, 朴恵淑：生物季節による温暖化の影響と検出：2019. 02. 04 参照
- 5) 西垣知恵, 林陽生：近年における春の生物季節の変化：2019. 02. 04 参照
- 6) 出口智広, 吉安京子, 尾崎清明, 佐藤文男, 茂田良光, 米田重玄, 仲村昇, 富田直樹, 千田万里子, 広居忠量：日本に飛来する夏鳥の渡りおよび繁殖時期の長期変化：2019. 02. 04 参照

7. 謝辞

本研究を進めるにあたり、貴重な自然情報の提供をいただき、デジタルデータベース化にご協力頂いた東京都立奥多摩湖畔公園山のふるさと村ビジターセンターの皆様、ご指導を頂いた指導教員の古瀬浩史教授、同研究室の皆様にご感謝いたします。