

長野県環境保全研究所（飯綱庁舎）におけるセミの鳴き声調査

栗林正俊¹・大塚孝一²

長野県環境保全研究所（飯綱庁舎）において、2012～2018年に聞かれたセミの鳴き声をカレンダーに記録し、各種セミの鳴き声の聞き始めと聞き終わりについてまとめた。この結果、①エゾハルゼミ、アブラゼミ、エゾゼミおよびコエゾゼミ、ヒグラシは、聞き始めの日が早期化している可能性があること、②エゾハルゼミとアブラゼミは聞き終わりの日が早期化している可能性があること、③エゾゼミおよびコエゾゼミは聞き終わりの日が晩期化している可能性があること、が示された。また、2012年以前に飯綱庁舎で聞かれていなかったセミとして、ハルゼミが2014年、ツクツクボウシが2015年に初めて鳴き声が確認され、これらのセミは2018年にも鳴き声が確認された。

キーワード：セミの鳴き声、聞き始め、聞き終わり、長野県環境保全研究所（飯綱庁舎）、2012～2018年

1 はじめに

地球環境の変化は、生物多様性の第4の危機とされ¹⁾、身近な生物を長期間にわたり観察して記録することは、後に環境の変化が生物に与えた影響を評価する上で貴重な資料となる。我々の身近にいるセミは種ごとに生息に適した環境があり、環境の改変はセミの多様性に大きな影響を与える²⁾。セミ類の中でも比較的幅広い適応能力をもつとされ、市街地にも広く生息していたアブラゼミ *Graptopsaltria nigrofuscata* やニイニイゼミ *Platypleura kaempferi*、ツクツクボウシ *Meimuna opalifera* ですら都市化の著しい一部の地域では減少している²⁾。そこで、近年は環境省、日本自然保護協会、セミの抜け殻しらべ市民ネットが、日本各地でセミの抜け殻に基づいて各種セミの生息状況を調査し、各種セミの分布や年次変化を報告している^{3)・4)・5)}。

長野県は南北に長く標高差も大きいため、日本全国に生息している35種類（北海道・本州・四国・九州で16種類）のセミのうち12種類がいる^{2)・6)}。これらのセミが環境の変化に伴い分布や鳴く時期を変える可能性があり、長野県環境保全研究所（以下、研究所）ではセミの抜け殻や鳴き声に基づくセミの調査を実施している。抜け殻に基づく調査は2012年から長野県内6地点で毎年8月上旬に実施

し、各種セミの分布状況、年次変化、さらに気候と抜け殻数の関係を評価している⁷⁾。鳴き声に基づく調査は、研究所の飯綱庁舎が位置する飯綱高原にて2012年6～10月に標高差100m毎の各観測点で実施し、各種セミの標高帯毎の生息状況を評価している⁸⁾。また、一般市民からセミの目撃・鳴き声の情報を収集して、長野県内の各種セミの分布図を作成している⁹⁾。しかし、セミの鳴き声の継続的な定点観察の記録は、一部を研究所が発行する読み物に掲載しているが¹⁰⁾、紀要などにまとめて報告されていない。

長野県におけるセミの鳴き声の定点観察の記録として、長野地方気象台における生物季節観測がある。これによると、1953～2015年の間にニイニイゼミとツクツクボウシの初鳴き日は有意に遅くなり、アブラゼミとミンミンゼミ *Hyalessa maculaticollis* の初鳴き日は有意に早くなっている¹¹⁾。ただし、この観測での初鳴き日とは、気象台の職員がその年の最初にセミの鳴き声を“聞いた日”のことで、その年に初めてセミが“鳴いた日”とは限らず、厳密な意味では“聞き始め日”と表現した方が正しい。また、気象台ではシーズンを通して常にセミの鳴き声を記録しているわけではないので、セミの鳴き声の聞き終わり日やセミが鳴いている期間が経年的にどう変化しているかは分から

1 長野県環境保全研究所 自然環境部 〒381-0075 長野県長野市北郷 2054-120

2 〒380-0952 長野県長野市宮沖 199-1

ない。

研究所の飯綱庁舎では、設立当初（1996年）はアブラゼミやミンミンゼミの鳴き声は聞かれなかったが、2009年からアブラゼミ、2010年からミンミンゼミの鳴き声が聞かれ始め¹²⁾、これを契機にセミの鳴き声を聞いたからカレンダーに記録を残す調査を開始した。この調査により、各年の各種セミの鳴き声の聞き始めから聞き終わりの期間が分かるようになった¹⁰⁾。本研究では、研究所の飯綱庁舎で聞かれた2012～2018年のセミの鳴き声の定点観察に基づいて、各種セミの鳴き声の聞き始めと聞き終わりの記録をまとめて報告する。

2 材料と方法

2.1 調査地

研究所の飯綱庁舎は、飯綱山（標高1917m）の南東斜面上の北緯36°43′21″、東経138°9′24″、標高1030mに位置し、周囲には高原状の小起伏火山麓斜面が発達する。周辺の植生は林床にクマイザサが密生したカラマツ人工林であるが、小規模な湿潤地や流水にはハンノキ、ハルニレを交えた湿性林がみられるほか、一部にはクリーコナラ林、ドイツトウヒ植林もみられる¹³⁾。1996年の庁舎竣工時には建物周辺の造成部分にブナやミズナラなどの広葉樹の植樹がなされた。カラマツの林齢は60～70年生で、2009年には周辺のカラマツ林内で間伐（本数調整伐、事業地全体での間伐率32%）が行われたが、植林はされていない。気候は冷涼で最も暑い7、8月でも月平均気温が22℃程度で、降水量は梅雨と秋雨の時期に極大をとる季節変化をしているが、冬季も一定量の降水があり12月から3月は雪に覆われる¹⁴⁾。また、積雪深は1mを超えるため月平均気温が氷点下となる冬季も地温は0℃以下にならず、3月の消雪直後に急激に上昇する。土壌は表層にカラマツのリター、その下は火山灰質粘性土であり、表層から約60cm深まで（A層）は比較的有機物が多い¹⁴⁾。

2.2 セミの生態

セミは半翅目（カメムシ目）Hemiptera 頸吻亜目 Auchenorrhyncha セミ型下目 Cicadomorpha のセミ上科 Cicadoidea に属す昆虫の総称である²⁾。セミは枯枝や樹皮などに産卵し、孵化した1齢幼虫は地中にもぐり根の脇に小部屋（幼虫室）を作り、根から道

管液を吸って成長する。終齢である5齢幼虫になるまで脱皮を繰り返しながら大きくなり、5齢幼虫は羽化の準備が整うと地表付近で暗くなるのを待って地上に現れ、羽化して成虫になる。幼虫期間は、植木鉢での飼育観察の結果によると、アブラゼミやミンミンゼミ、クマゼミ *Cryptotympana facialis* が2～5年、ニイニゼミで3～4年、ツクツクボウシで1～2年である²⁾。また、飼育記録によると、成虫期間は条件が良ければ2週間から1ヵ月半である。

セミの腹部は11節からなり、♂の第1～2節は発音器となり、発音筋+発音膜によって音を発生させる。また、♂は腹腔がしばしば空洞状に発達し、音を増幅させる共鳴室となる。セミが鳴くのは♂だけだが、羽化後すぐには鳴くことができず、正しい発音ができるようになるまでに数日かかる。♂が鳴く主な目的は♀を呼び寄せて交尾を行うことで、種独自の周波数やリズムとパターンをもつ。

2.3 鳴き声調査

表1に長野県にいる12種類のセミの鳴き声をまとめて示す²⁾。著者らが飯綱庁舎の建物の外で鳴いている各種セミの声を聞いたから、カレンダーにセミの種類を記録する作業を2012年以降継続して実施した。ただし、エゾゼミ *Lyristes japonicus* とコエゾゼミ *Lyristes bihamatus* は鳴き声が似ており、正確な分類ができていないため、本研究ではセットにしている。2012～2016年は第二著者、2017～2018年は第一著者が中心に記録した。なお、著者らの不在時などには飯綱庁舎の職員にも調査に協力してもらい、可能な限り毎日記録した。飯綱庁舎の職員も人事異動などにより多少のメンバーの入れ替わりはあるが、大部分の記録は第一著者と第二著者で行っているので、この影響は小さい。

鳴き声調査は、セミの鳴き声の特徴を理解すれば誰でも手軽にいつでも実施できるので、抜け殻調査に比べて少ない労力で多くの情報を得られる。ゆえに、毎日調査する場合や広域的な調査をする場合に有用な手法である。一方、セミの生息を判定する上で、鳴き声調査は抜け殻調査に比べて精度が良くない。その理由として、主に次の3点が挙げられる。

- (1) 抜け殻の触角のような明確な分類基準がないので聞き間違え可能性がある。
- (2) 抜け殻はセミがその場に定着している証拠となるが、鳴き声は車などにとまって運ばれてきたセミの可能性もあり、必ずしも鳴いたセミがそ

表1 長野県にいる12種類のセミの鳴き声

セミの種類	鳴き声 ²⁾
ニイニイゼミ <i>Platypleura kaempferi</i>	“チー”という連続音
コエゾゼミ <i>Lyristes bihamatus</i>	“ビーン(ジー)”という連続音
エゾゼミ <i>Lyristes japonicus</i>	“ギー”という連続音
アブラゼミ <i>Graptopsaltria nigrofuscata</i>	“ジー”という震えを伴う音
ハルゼミ <i>Terpnosia vacua</i>	“トゥルルルル…”という序奏に “ギー・ギー…”という高潮音
エゾハルゼミ <i>Terpnosia nigricosta</i>	“ミョーキン・ミョーキン…” “ミョーケケケケ……”
ヒグラシ <i>Tanna japonensis</i>	“カナカナカナ…”
ツクツクボウシ <i>Meimuna opalifera</i>	“オーシンツクツク”という高潮音に “ジュー”という後奏
ミンミンゼミ <i>Hyalessa maculaticollis</i>	“ミンミン…”という序奏に “ミーン・ミンミンミンミー”という高潮音
アカエゾゼミ ^{a)} <i>Lyristes flammatus</i>	“ビーン”という連続音
クマゼミ ^{a)} <i>Cryptotympana facialis</i>	“ジュクジュク…”という序奏に “シャーシャー”という高潮音
チッチゼミ ^{a)} <i>Kosemia radiator</i>	“チッ・チッ・チッ…”

a) 過去に飯綱庁舎で一度も鳴き声が確認されていない種。

の場に定着しているとは言えない。

(3) 鳴くのは♂だけなので、♀の存在は捉えられない。

さらに、鳴き始めや鳴き終わりの日の記録は、「1. はじめに」でも記載したとおり、“聞いた日”と“鳴いた日”が必ずしも同じ日とは言えないので、厳密に鳴き始めと鳴き終わりの日を捉えるのは困難である。本研究において、“聞いた日”と“鳴いた日”が異なり得る要因として、主に次の2点が挙げられる。

- (i) 休日や出張などでセミの鳴き声から種類を判断できる職員が全員不在の時は記録されない。
- (ii) 聞き始めや聞き終わりの時期は一時的にしか聞かないことも多く、鳴き声を聞き逃す可能性がある。

本研究では基本的に平日は鳴き声の記録がされていることを踏まえると、“鳴き始め”と“聞き始め”の差、および“鳴き終わり”と“聞き終わり”の差は2、3日以内と考えられる。

3 結果

2012～2018年に飯綱庁舎で聞かれたセミは9種類で、各種セミの鳴き声の聞き始めから聞き終わ

りまでの期間を図1に示す。これによると、エゾハルゼミ *Terpnosia nigricosta* とハルゼミ *Terpnosia vacua* の鳴き声は5、6月に聞かれ、他のセミは7～9月に聞かれる。ハルゼミは2014年6月17日に初めて鳴き声が聞かれ、2018年は5月29日に4年ぶりに鳴き声が聞かれ6月7日が聞き終わりとなった。エゾハルゼミの鳴き声は毎年聞かれているが、聞き始めと聞き終わりの両方が早期化している可能性がある。特に、2018年は聞き始め(5月11日)と聞き終わり(6月29日)の両方が最も早かった。ニイニイゼミの鳴き声は2014年を除いて毎年聞かれているが、2013、2015、2018年は1日だけしか聞かれていない。2012年は8月22日から8月30日にかけて鳴き声が聞かれたのに対して、2018年は7月19日に鳴き声が聞かれていて、鳴き声が聞かれる時期が1ヵ月以上早い。鳴き声が聞かれる頻度が極端に少ないため、結果の解釈には注意を要する。ツクツクボウシは2015年8月19日に初めて鳴き声が聞かれ、2018年は8月23日に3年ぶりに鳴き声が聞かれ8月24日が聞き終わりとなった。アブラゼミの鳴き声は毎年聞かれているが、エゾハルゼミと同様に聞き始めと聞き終わりの両方が早期化している可能性がある。特に、2018年は聞き始め(7月26日)と聞き終わり(8月31

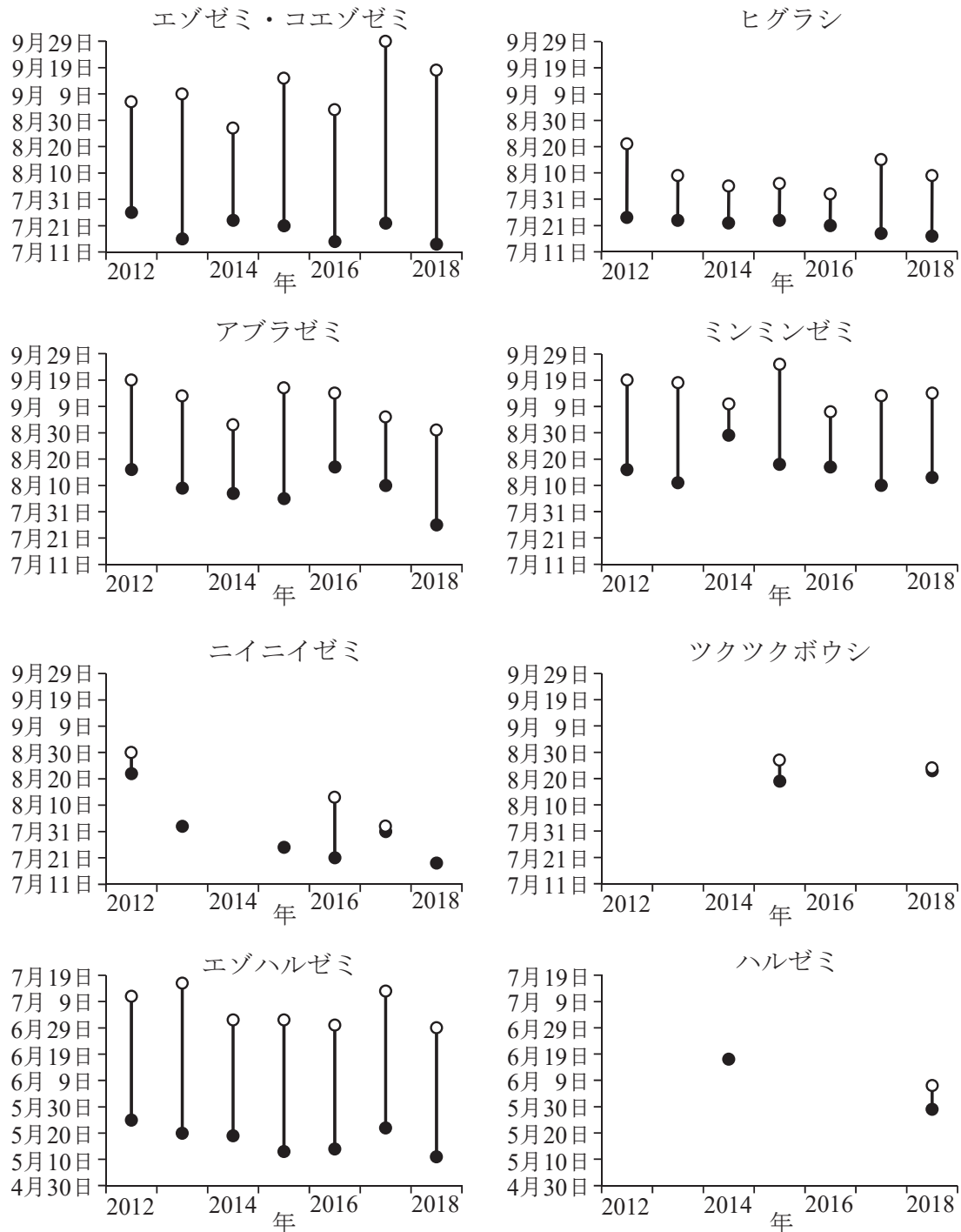


図1 飯綱庁舎にて2012～2018年に聞かれた各種セミの鳴き声の聞き始め(塗りつぶし)と聞き終わり(白ヌキ)

日)の両方が最も早かった。ミンミンゼミの鳴き声も毎年聞かれているが、エゾハルゼミやアブラゼミほど聞き始めと聞き終わりには年次変化に一貫性のある特徴が見られない。エゾハルゼミと並び飯綱庁舎に最も多い種類のセミであるエゾゼミ・コエゾゼミの鳴き声は、聞き始めが早期化している可能性があるのに対して、聞き終わりが晩期化している可能性がある。特に、2014年の聞き終わりは8月27

日だったのに対し、2017年の聞き終わりは9月29日で1ヵ月以上も遅い。なお、飯綱庁舎ではないが、2018年11月8日には飯綱庁舎から2.5kmほどの大座法師池(標高1052m)周辺でエゾゼミの鳴き声が確認されて話題になった¹⁵⁾。ヒグラシ *Tenna japonensis* の鳴き声も毎年聞かれており、聞き始めが早期化している可能性があるのに対して、聞き終わりは年次変化に一貫性のある特徴が見られない。

2012年の聞き始めは7月24日だったが、2018年の聞き始めは7月17日で1週間早い。

4 まとめと今後の課題

本研究では、飯綱庁舎にて2012～2018年に聞かれた各種セミの鳴き声の聞き始めと聞き終わりの時期についてまとめた。2018年は9種類のセミの鳴き声が聞かれ、過去最多であった。2009年に鳴き声が初確認されたアブラゼミと2010年に鳴き声が初確認されたミンミンゼミは完全に定着したと考えられる¹²⁾。今後、ハルゼミ、ニイニイゼミ、ツクツクボウシといったこれまで観察記録の少なかったセミの鳴き声が毎年聞かれるようになるか注目である。また、多くのセミに鳴き声の聞き始めや聞き終わりの時期が変化している可能性が示唆されたが、まだ7年分しかデータが蓄積されていないので、明確なことは言えない。地球環境の変化は数十年規模で進行していることを踏まえると、今後も観察を継続して少なくとも20年分くらいはデータを蓄積し、変化傾向に関する統計的な有意性を検討したい。また、本研究のように短期間の年次変化においては、年毎の気象条件の違いがセミの鳴き声の聞き始めや聞き終わりに影響すると考えられるので、各種セミの鳴き声の聞き始めや聞き終わりの日と気象要素との相関関係を分析することも当面の課題である。さらに、環境省やセミの抜け殻しらべ市民ネットなどと連携して広域的かつ長期的なセミの調査に取り組むことで、地球環境の変化がセミに及ぼす影響を評価できるようになると期待される。

謝 辞

本研究は、文部科学省の気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)の支援を受けた。また、調査には長野県環境保全研究所自然環境部の陸斉部長はじめ部員の皆様にご協力いただいた。ここに記して謝意を表します。

文 献

1) 環境省, 生物多様性国家戦略2012-2020, <https://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/>

[initials/files/2012-2020/01_honbun.pdf](https://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/initials/files/2012-2020/01_honbun.pdf) (2018年12月確認)

- 2) 林正美・税所康正(2015)改訂版日本産セミ科図鑑, 221pp. 誠文堂新光社
- 3) 環境省, 第5回緑の国勢調査'95身近な生きもの調査 調査結果最終版, <http://www.biodic.go.jp/reports/5-2/n000.html> (2018年12月確認)
- 4) 日本自然保護協会, 自然しらべ2007「セミ」, http://www.nacsj.or.jp/project/ss2007/result_01.html (2018年12月確認)
- 5) セミの抜け殻しらべ市民ネット(2018)セミの抜け殻しらべ2017年度報告書. 30pp
- 6) 田下昌志・福本匡志・小野寺宏文・丸山潔(2009)見つけよう信州の昆虫たち, 319pp. 信濃毎日新聞社
- 7) 栗林正俊・富樫均・浜田崇・尾関雅章・大和広明・陸斉・畑中健一郎(2017)長野県における5年間のセミの抜け殻調査—気候変動が身近な生き物に及ぼす影響を評価する試みとして—, 長野県環境保全研究所研究報告 13:47-53
- 8) 浜田崇・大塚孝一・堀田昌伸・小澤ゆきえ(2013)長野市浅川流域におけるセミ類構成の季節変化および標高分布, 長野県環境保全研究所研究報告 9:71-74
- 9) 長野県環境保全研究所, 信州・温暖化ウォッチャーズ, http://de30.digitalasia.chubu.ac.jp/wordpress/?page_id=38594 (2018年12月確認)
- 10) 大塚孝一(2016)研究所敷地(長野市飯綱高原)のセミ類の変化, みどりのこえ 53:7
- 11) 信州・気候変動モニタリングネットワーク運営協議会, 信州・気候変動モニタリングネットワークレポート2015, https://shinshu-moninet.org/wp-content/uploads/2018/02/report2015_full.pdf (2018年12月確認)
- 12) 大塚孝一(2011)飯綱高原でミンミンゼミ, みどりのこえ 42:11
- 13) 尾関雅章・大塚孝一・浜田崇(2003)長野市飯綱高原のカラマツ人工林の森林耕造, 長野県自然保護研究所紀要 6:45-48
- 14) 浜田崇・北野聡・富樫均(2005)2002～2004年の飯綱高原における気象観測結果, 長野県環境保全研究所研究報告 1:57-61
- 15) 信濃毎日新聞第48991号35面(2018年11月10日掲載)

A survey based on the sound of cicada around Iizuna office of Nagano
Environmental Conservation Research Institute

Masatoshi KURIBAYASHI¹ • Koichi OTSUKA²

- 1 *Natural Environment Division, Nagano Environmental Conservation Research Institute,
2054-120 Kitago, Nagano 381-0075, Japan*
- 2 *199-1 Miyaoki, Nagano 380-0952, Japan*