

## 野外用自動販売機に集まる爬虫両生類と昆虫類

渡邊礼雄<sup>1)</sup>・加藤元海<sup>1, 2)\*</sup>

### 要 旨

夜間に点灯している野外自動販売機には多くの飛翔性昆虫が集まるため、それらを餌とする爬虫両生類が集まってくる。高知県高知市朝倉にある高知大学近辺に設置されている自動販売機を対象として、深夜に集まる爬虫類、両生類、昆虫類を調査した。ニホンヤモリは6-9月の間に付近に人家がある自動販売機で出現頻度が高く、ニホンアマガエルは6-11月の間に水田が近くにある自動販売機で出現頻度が高いことがわかった。昆虫類は多くの分類群が観察され、カゲロウ類やトビケラ類などの幼生期を水域で過ごす水生昆虫と、ガ類やカメムシなどの陸生昆虫が優占していた。昆虫類の出現には季節性、局所性が観察された。また爬虫両生類以外には、カマキリやクモ類などの節足動物も自動販売機を餌場として利用していることが示唆された。

キーワード：餌昆虫、カゲロウ、自動販売機、ニホンアマガエル、ニホンヤモリ

自動販売機は我々の日常生活の中で身近な存在であり、屋内だけでなく野外にもいたる所に設置されている。室内に設置された自動販売機には熱源を求めて昆虫類が集まるのに対して、一方、野外に設置された自動販売機には特に夏の夜に多くの昆虫類が光源に集まる(平尾, 1990)。また、野外用自動販売機は、飛翔性昆虫類をモニタリングするのに簡便なライトトラップの手法としても用いられている。植田(2006)は、鳥類の餌としての飛翔性昆虫類の大まかな分布や季節変化をつかむ手法として自動販売機を利用し、昆虫量指標のモニタリング手法として有効であることを示している。野外に設置された自動販売機は昆虫類だけではなく爬虫両生類もしばしば観察される。しかし屋外用自動販売機に集まる昆虫類など無脊椎動物に関しては報告されているが(平尾, 1990; 植田, 2006)、これまでのところ脊椎動物に関しては報告がない。本研究では野外に散在する自動販売機を用いて、初夏から晩秋にかけて、爬虫両生類および昆虫類の夜間における出現頻度の季節変化を調べた。

### 材料と方法

調査は2011年6月から11月にかけて行なった。各月の調査頻度は6月から10月は各月8-14回、11月は2回の頻度で行なった。夜間に照明が灯る野外に設置された自動販売機(以下、自販機)に集まってくる爬虫類と両生類、そしてそれらの餌となる昆虫類を調べた。調査地は、高知県高知市土佐山を源流として、黒潮の流れる土佐湾に注ぐ鏡川の中流域にあたる高知市朝倉丙の地域とした。対象とする自販機は、鏡川からさまざまな距離に設置された8台を選定した(Fig.

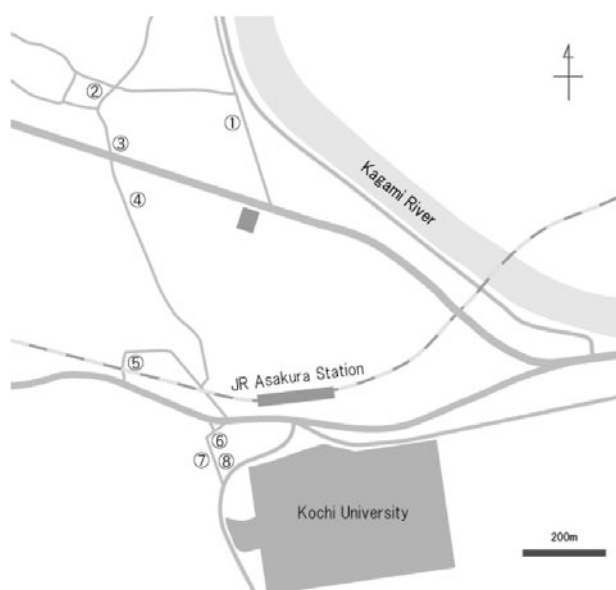


Fig. 1. Map of the study area. The eight vending machines where surveys were conducted were also indicated with their corresponding numbers.

2012年2月13日受領; 2012年3月9日受理

1) 高知大学理学部生物科学コース

〒780-8520 高知市曙町2-5-1

2) 高知大学大学院黒潮圏科学部門

〒780-8520 高知市曙町2-5-1

\* 連絡責任者 e-mail address: genkai@kochi-u.ac.jp

自動販売機に集まる爬虫両生類と昆虫類

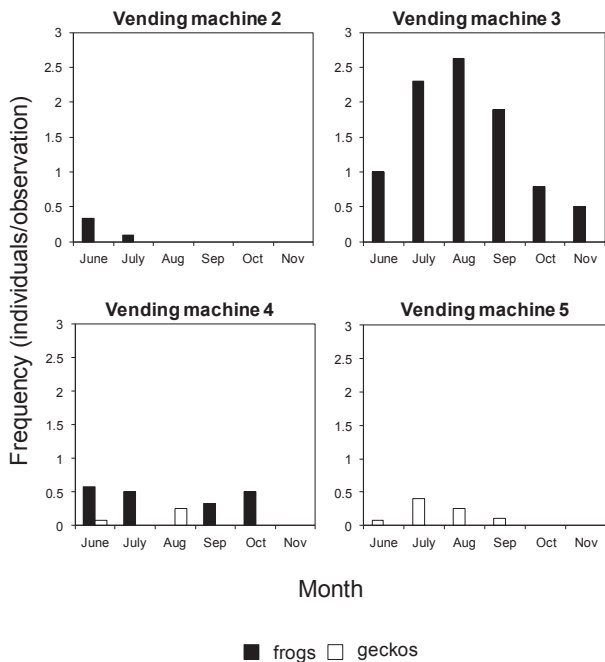


Fig. 2. Frequency of geckos and frogs observed on vending machines 2-5.

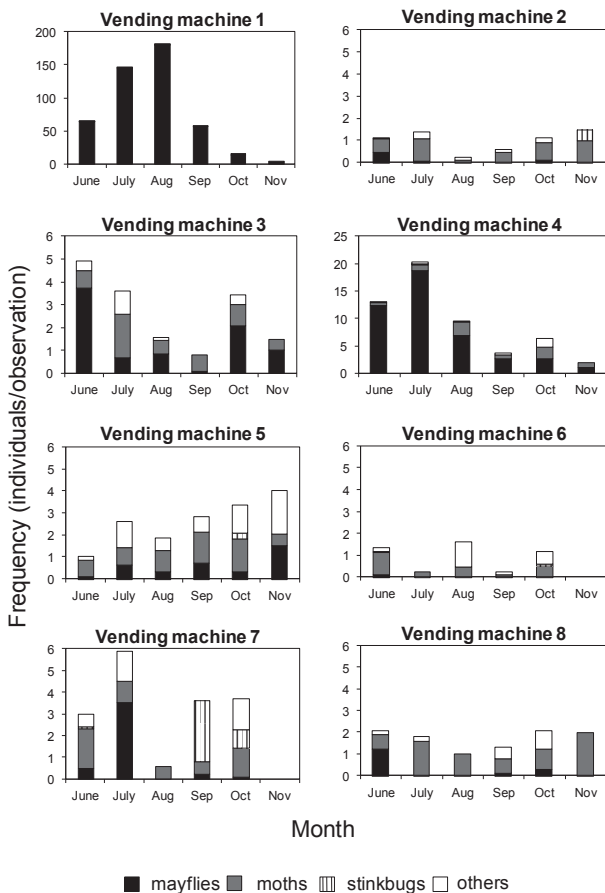


Fig. 3. Seasonal changes in the frequency of insects observed on each vending machine. Note different vertical scales for vending machines 1 and 4.

1)。特にニホンヤモリなどは騒音や人の気配などに敏感に反応し姿を隠すので、調査は自動車通過等による攪乱が極力少なくなるよう22時から翌日の2時の間に行なった。

昆虫類に関しては種の同定は行なわず、主な分類群ごとに分け、さらに幼生期を水中で生活するものは水生昆虫、陸上で生活するものを陸生昆虫に大別した。特に、ガ類とトビケラ類は自販機のまわりを飛びまわっているものも多く、現場での区別が困難であったため、便宜的にトビケラ類はガ類に含めて数えた。爬虫両生類と昆虫類の出現頻度は、月ごとの調査回数で割った平均値として算出した。

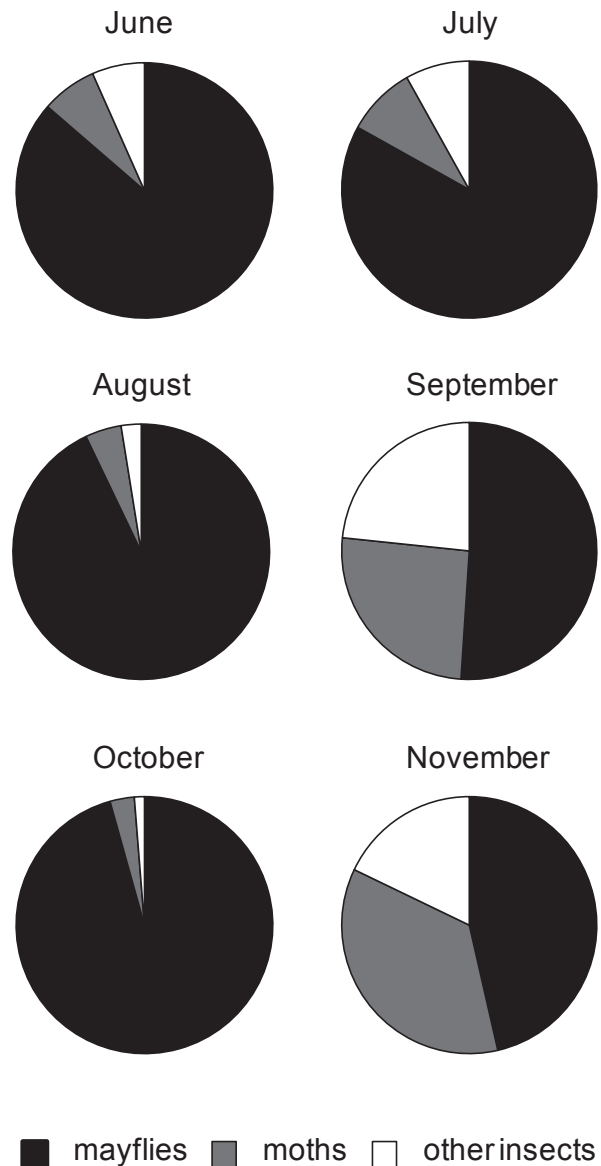


Fig. 4. Seasonal changes of the ratios in individual number among mayflies, moths and other insects observed on the eight vending machines.

## 結果

爬虫類については、自販機4と5にニホンヤモリ (*Gekko japonicus*) が観察された。月別の出現割合は8月が最多であり、9月に減少してそれ以降出現はみられなかった (Fig. 2)。ニホンヤモリの出現頻度は、自販機4よりも自販機5の方が高かったが、一度に2匹以上観察されることはなかった。

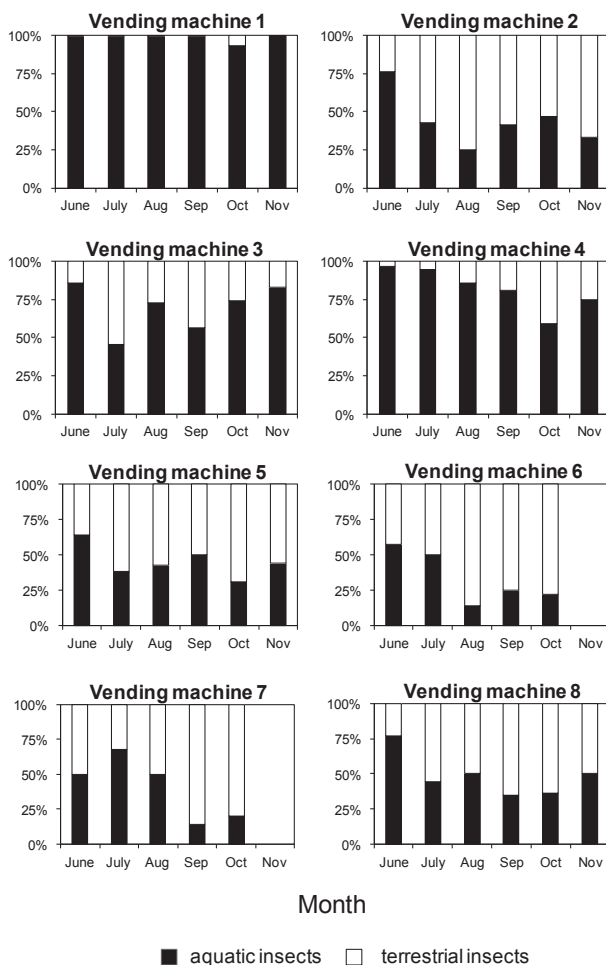
両生類は自販機2-4にニホンアマガエル (*Hyla japonica*) が観察された。出現個体数は8月にピークを迎えるなど山型であった (Fig. 2)。局所的には、自販機3にニホンアマガエルが最もよく出現しており、昆虫を捕食している場面もしばしば観察された。

本研究では、13分類群の昆虫類が観察され

た。水生昆虫はカゲロウ類 (mayflies)、トビケラ類 (caddisflies)、カワゲラ類 (stoneflies) の3分類群、陸生昆虫はガ類 (moths)、ハエ類 (flies)、クモ類 (spiders)、カメムシ類 (stinkbugs)、甲虫類 (beetles)、カマキリ類 (mantids)、カナブン類 (scarab beetles)、アリ類 (ants)、カマドウマ類 (camel crickets)、羽アリ類 (winged ants) の10分類群が観察された。各昆虫類の観察の有無は、自販機1-8をひとまとめにして月ごとに表した時間経過についてはTable 1、調査期間を通して自販機ごとに表した空間分布についてはTable 2のとおりであった。カゲロウ類、ガ類、トビケラ類、カメムシ類、ハエ類、羽アリ類は、ほぼ全ての自販機で観察されたが、それらの出現頻度は空間的、季節的に異なった (Fig. 3)。調査期間を通じた自販機別の昆虫の出現頻度は自販機1が全期間を通じて最も多く、次に多かったのは自販機4であった。特に、自販機1ではカゲロウ類が突出して出現頻度が高かった。分類群ごとの季節変化に関して、6-9月はカゲロウ類が優占し、10-11月にかけてカゲロウ類が減少しガ類など他の昆虫類の割合が増加した (Fig. 4)。しかし、カゲロウ類は全ての月において最も優占した分類群であった。昆虫類の水生と陸生の比率は自販機1-4では水生昆虫が多く、自販機5-8では陸生昆虫が多い傾向にあった (Fig. 5)。

## 考察

本研究の結果からニホンヤモリとニホンアマガエルの出現には季節性と局所性がみられ、昆虫類にもその傾向が観察された。ニホンヤモリは、9月以降に気温低下とともに越冬場所に移動することが知られており (久居, 1998)、9月10日以降の調査ではヤモリが観察されなくなった結果と一致する (Fig. 2)。ニホンアマガエルは6月から11月にかけて観察された (Fig. 2)。高知市の月ごとの最低気温の平均値は、2011年6月が21℃、7月が24℃、8月が25℃、9月が22℃、10月が16.1℃、11月が12.1℃であった (気象庁, 2011)。この結果は、下泉 (1954) が示したニホンアマガエルの最適活動気温10-25℃の範囲に収まっている。ニホンヤモリが出現したのは自販機4と5、ニホンアマガエルが出現したのは自販機2-4であった。それぞれの自販機の周囲の特徴として自販機2と3は水田が隣接しており、自販機4は人家に隣接し少し離れて水田が存在している。自販機5は集合住宅の中に設置され



**Fig. 5.** Seasonal changes of the ratios of aquatic and terrestrial insects observed on each vending machine. The aquatic insects are composed of mayflies, caddisflies, and stoneflies; the terrestrial insects are moths, flies, spiders, stinkbugs, beetles, mantids, scarab beetles, ants, camel crickets, and winged ants.

ている。ニホンアマガエルは変態後上陸し近辺の餌場に移動してくることが知られていることから（平井、2007）、水田が近くにある自販機に現れたと考えられる。昼間の人家付近にはニホンヤモリが生息していることが知られているように（久居、1997）、人家が近くにある自販機で観察されたのであろう。自販機1と6-8ではヤモリもカエルも観察されなかった。これら自販機1と6-8は、水田や人家が隣接していない

**Table 1. Presence (○) or absence (×) of 13 insect groups observed on the eight vending machines in each month. n: sampling number.**

Insects	Month					
	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov
	n = 12	n = 10	n = 7	n = 10	n = 14	n = 2
Mayflies	○	○	○	○	○	○
Moths	○	○	○	○	○	○
Caddisflies	○	○	○	○	○	○
Flies	○	○	○	○	○	○
Spiders	○	○	○	×	○	○
Stinkbugs	○	○	×	×	○	○
Beetles	○	×	○	○	○	○
Mantes	○	×	○	×	○	×
Stoneflies	○	×	×	×	×	×
Scarab beetles	×	○	×	×	×	×
Ants	×	×	○	×	×	×
Camel crickets	×	×	×	○	×	×
Winged ants	×	×	×	×	○	×

**Table 2. Presence (○) or absence (×) of 13 insect groups observed on each vending machine (1 to 8) during the study period (June–November). n: sampling number.**

Insects	Vending machine							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	n = 55	n = 55	n = 55	n = 55	n = 55	n = 55	n = 55	n = 55
Mayflies	○	○	○	○	○	○	○	○
Moths	○	○	○	○	○	○	○	○
Caddisflies	○	○	○	○	○	○	○	○
Flies	×	○	○	○	○	×	○	○
Spiders	○	○	○	○	○	○	○	○
Stinkbugs	×	○	×	○	○	○	○	×
Beetles	○	×	○	×	○	○	○	○
Mantes	×	×	×	○	○	×	×	×
Stoneflies	○	○	○	○	○	○	○	○
Scarab beetles	×	×	×	×	×	×	×	○
Ants	×	×	×	×	×	○	×	×
Camel crickets	×	×	×	×	○	×	×	×
Winged ants	×	○	○	○	○	○	○	○

ため、自販機への移動の際に外敵に襲われる危険性が高く出現しなかったのかもしれない。

自販機に集まるニホンアマガエルは非常に多種多様な昆虫類を捕食することが知られているが（平井、2007）、本研究の結果では、ニホンアマガエルに関しては、集まる餌昆虫の種類で自販機を選好しているのではなく、カエルの生息環境（水田）に近いために自販機に出現しやすいことが示唆される。ニホンヤモリの餌昆虫に対する選好性は本研究では調査していない。しかし、今回の調査からニホンアマガエルは動きが鈍く、ニホンヤモリは俊敏に餌に近づくことができることが観察されたため（data not shown）、ニホンアマガエルは動きの少ないカゲロウ類を、ニホンヤモリは俊敏に動きまわるガ類やトビケラ類をそれぞれ捕食しているかもしれない。

昆虫類の季節性については、全期間出現したのはカゲロウ類、ガ類、ハエ類であった。その他の昆虫類は分類群ごとに出現した時期が異なった（Table 1）。昆虫全体に対するカゲロウ類個体数の割合は6月から8月にかけて増加し、それ以降は減少した（Fig. 4）。古屋（1975）によると、鏡川中流域では7月と9月にヒメトビイロカゲロウ属（*Choroterpes*）、アカマダラカゲロウ（*Uracanthella punctisetae*）、コカゲロウ属（*Baetis*）などのカゲロウ類の幼虫が優占することが報告されている。多くのカゲロウ類は晩春から初秋にかけて羽化することが知られており（川合・谷田、2005）、夏季

にカゲロウ類が多く観察されたのはそのためだと思われる。その他の昆虫類は時期依存的な出現がみられた。

カゲロウ類は自販機1を中心に数多く出現した。カゲロウ類は幼生期には水中で生活しているため、カゲロウ類の出現頻度は自販機1から自販機8へと鏡川から遠ざかるにつれて（Fig. 1）、減少する傾向にあったと考えられた。（Fig. 3）。鏡川に比較的近い自販機1-4では水生昆虫の出現割合が高く、遠い自販機5-6では陸生昆虫の出現割合が高い結果となった（Fig. 5）。

今回の調査では爬虫両生類以外では、カマキリやクモといった他の昆虫類を捕食する動物が観察された（Table 1）。爬虫両生類といった捕食者は交配や捕食者回避のために水田や人家付近に生息しているが、餌を得るためにその付近の自販機に出現して



いるのかもしれない。

Kochi 780-8520, Japan

## 謝辞

本調査を実施するにあたり、多くの助言をいただいた京都大学の城野哲平氏に感謝いたします。査読者の方々からは本原稿に対して有益な助言をいただきました。

## 引用文献

- 平井利明. 2007. ダイズ畑におけるニホンアマガエルの餌構成. 日本応用動物昆虫学会誌, 51, 103-106.
- 平尾素一. 1990. 屋外用自動販売機周辺の昆虫相調査. ペストロジー学会誌, 6, 44-47.
- 久居宣夫. 1997. ニホンヤモリの越冬生態に関する観察. 自然教育園報告, 28, 1-5.
- 久居宣夫. 1998. ニホンヤモリの越冬生態に関する観察 (2). 自然教育園報告, 29, 1-3.
- 古屋八重子. 1975. 鏡川の底生動物相. げんせい, 29, 9-13.
- 伊藤清光. 1988. 野外におけるホソハリカメムシの休眠覚醒. 日本応用動物昆虫学会誌, 32, 63-67.
- 川合禎治・谷田一三. 2005. 日本産水生昆虫. 東海大学出版会.
- 気象庁. 2011. <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>.
- Shannon, C. E., and Weaver, W. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Chicago.
- 下泉重吉. 1954. ニホンアマガエル *Hyla arborea japonica* の活動性と温度との関係. 動物学雑誌, 63(3-4), 30.
- 植田睦之. 2006. 鳥類の食物としての飛翔性昆虫の簡便なモニタリング手法の検討. Bird Research, 2, 25-33.

Geckoes, frogs, and insect communities on lighted vending machines at midnight

Reo Watanabe<sup>1)</sup> and Motomi Genkai-Kato<sup>1,2)\*</sup>

<sup>1)</sup>Department of Biology, Faculty of Science,  
Kochi University, 2-5-1 Akebono-cho,  
Kochi 780-8520, Japan

<sup>2)</sup>\*Graduate School of Kuroshio Science,  
Kochi University, 2-5-1 Akebono-cho,

## Abstract

Reptiles and amphibians visit vending machines to prey on insects attracted by the light at night. Surveys of reptiles, amphibians and insects were conducted during 10 pm and 2 am in June–November 2011 at eight vending machines located near Kochi University at Asakura Campus in Kochi City. The Japanese gecko, *Gekko japonicus*, was often observed on the vending machines neighboring human houses in June–September. The Japanese tree frog, *Hyla japonica*, was frequently observed on the vending machines adjacent to rice fields in June–November. The insect communities were dominated by adults of aquatic insects such as mayflies and caddisflies and terrestrial insects such as moths and stinkbugs. The abundance of the insects varied seasonally and spatially. It seemed that in addition to vertebrates, vending machines may be utilized as a hunting site at night by invertebrate predators such as mantis and spiders.

## Key word:

*Gekko japonicus*, *Hyla japonica*, insects, mayflies, vending machine