

鹿児島県本土の住宅地におけるアリ類の活動の季節性

山根正気

〒 890-0065 鹿児島市郡元 1-21-30 鹿児島大学総合研究博物館

Abstract

The activity of foraging ants was studied throughout two years in warm temperate Japan (residential area in an urban site of Kagoshima-shi, South Kyushu). Thirty honey bait traps were set up twice each month in the first year, and 30 powdered cheese bait traps once each month in the second year. For both bait types the activity level was constantly high from April to November regardless of temperature; during winter, especially in January and February, the forager activity was much lower. The results show that even during winter with daytime temperature around 11 to 13°C the foraging activity of workers did not completely stop. Throughout the survey *Pheidole noda*, *Nylanderia flavipes*, *Monomorium intrudens* and *Crematogaster osakensis* were represented in large numbers, and their extranidal activity persisted into winter.

はじめに

日本は南北およそ 3000 km の長さがあり、気候的には冷温帯から亜熱帯まで多様な環境を有する。冬期に積雪があったり冬期の月平均最高気温が 10°C を超えないような地域では、冬期間のアリの巣外活動はほとんど期待できない。Hölldobler and Wilson (1990) は、多くのアリの種では気温が 10°C に達しないと採餌活動が見られないと述べている。一方、亜熱帯に位置する沖縄島では冬期間でも一部の種においては高い採餌活

動が見られる (Suwabe et al., 2009)。亜熱帯の北部に位置する奄美大島の低地攪乱地では、アリ類の採餌活動は 1 年中見られるが、12 月から 3 月にかけて活動性が極端に低下することが分かっている。4 月から 12 月にかけては温度に関係なく高い活動性が継続してみられた (山根ほか, 2014)。鹿児島県本土は暖温帯の南部に位置し、平地～低山地は冬でも比較的温暖で月平均最高気温は 10°C を超える。しかし、多くの昆虫類では 12 月から 3 月にかけては成長や活動が著しく低下する。Ito et al. (1988) は暖温帯に位置する島根県松江市でミカドオオアリ *Camponotus kiusiuensis* Santschi, 1937 のコロニー構成を 1 年間を通じて調べたが、巣外活動には言及していない。原田 (1997) によるアメイロオオアリ *Camponotus devestitus* Wheeler, 1928 の年間を通じた研究でも同様である。私の知る限り、日本の暖温帯で 1 年間を通じたアリ類の採餌活動についてのデータは存在しない。今回、鹿児島市の郊外にある住宅地の庭で 2 年間、バートトラップに誘引されるアリの活動性を調べた。

調査方法

調査は鹿児島市郊外春山町の住宅地 (標高約 200 m) の庭で 2 年にわたって行った。1 年目 (2015.4-2016.3) は毎月 2 回、中旬と下旬の晴れて風の弱い日に実施した。春から秋には主に午前中、冬は午後の気温が上昇する時間帯を選んだ。バートを設置したのは、建物の犬走り、草地、樹木やブッシュの日陰で、地表には落葉や枯枝などが少なからず存在した。バートとして蜂蜜 40% 希釈液を 2.5 x 5 cm のカット綿にしみ込ませて地表のお互いに最低 3 m 離れた 30 地点においた。バート設置後およそ 1 時間、ルートを 3 巡して、

Yamane, S. 2019. Seasonal change in the foraging activity of ants in a residential area of mainland Kagoshima, Southwest Japan (Insecta, Hymenoptera, Formicidae). *Nature of Kagoshima* 45: 361-366.

✉ SY: the Kagoshima University Museum, 1-21-30 Korimoto, Kagoshima 890-0065, Japan (e-mail: mayiopa0@gmail.com).

Published online: 18 April 2019

http://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_045/045-062.pdf

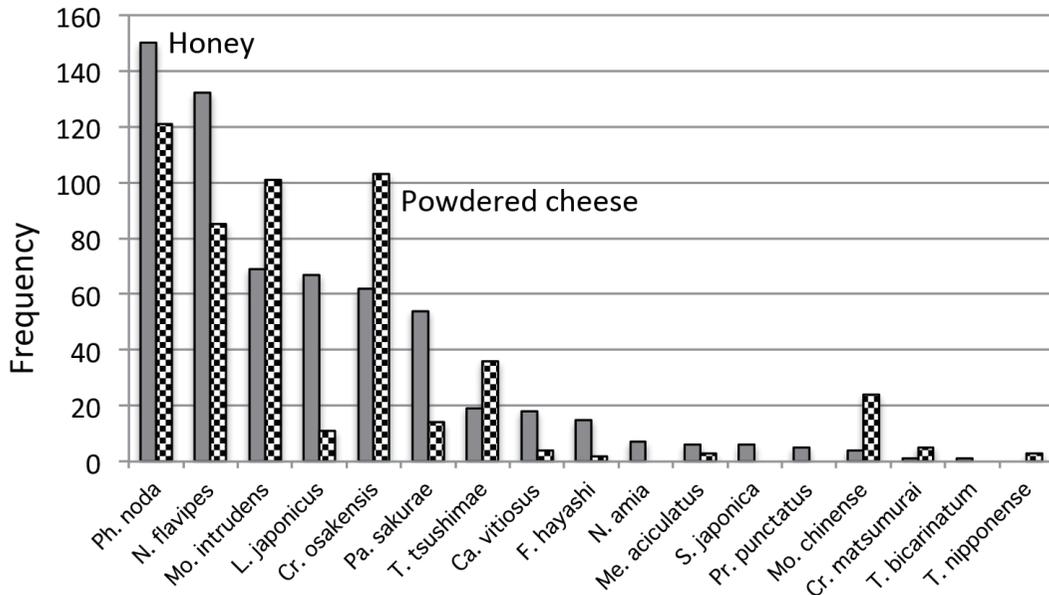


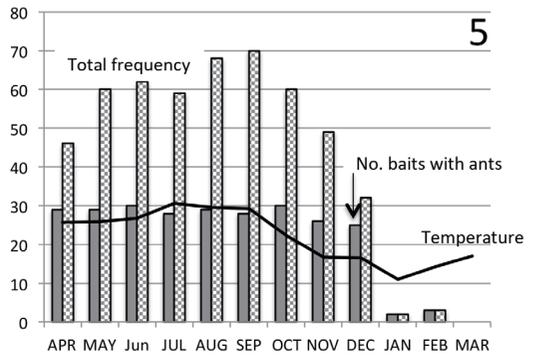
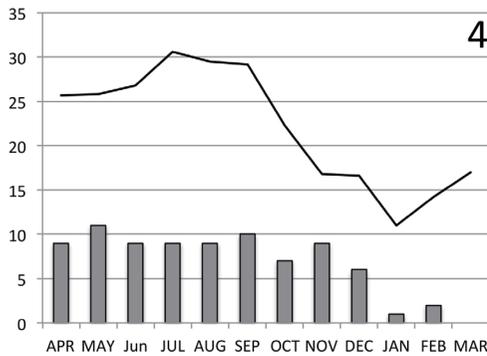
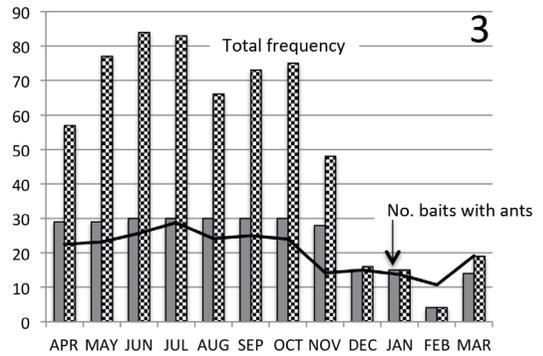
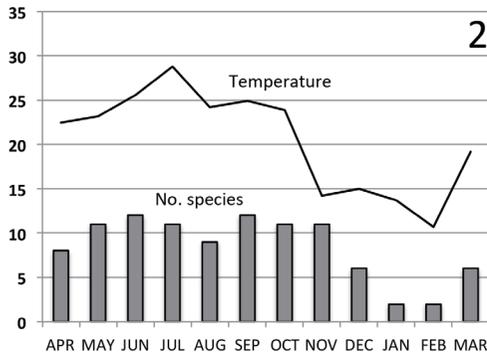
Fig. 1. Total frequency of all ant species attracted to honey baits (first year; filled bars) and powdered cheese baits (second year; dotted bars). A total of 360 baits were set up for each bait type (30 baits/month). Single baits often attracted more than one species (see Table 1).

それぞれのベートに誘引されたアリの全種を採集した。サンプリング開始と終了の時点で地上約1 mの日陰の温度と湿度を測定した。2年目(2016.4–2017.3)は毎月1回、月の下旬に実施した。ベートとしては粉チーズを用い、カット綿とほぼ同じ大きさのプラスチック板の上に適量を置いた。調査日の選定やサンプリングの方法は1年目と同様である。

活動レベルの評価は兩年とも下旬のデータにより以下の4つの基準によった(1年目の各月上旬のデータは下旬のデータと傾向はほぼ同じであった)。1) 各月に採集された種数, 2) 各月30個のベートに対してアリが1個体でも誘引されたベート数, 3) 各月30個のベートに誘引されたすべてのアリの種の出現頻度の合計, 4) 各月の1ベート当りに誘引されたアリの種数のレンジおよび平均値。最後の2つは相互に関係が深いが一応別のパラメーターとした。また、得られたデータをもとに優占種、あるいは優占的にベートを占拠する種を明らかにした。兩年の間の数値の違いは、一部は年による違いを反映していると思われるが、ベートによる違いをより強く反映していると考えた。

■ 結果

種数と種構成 採集された種のリストとベートに出現した期間は Appendix に示した。蜂蜜ベート(以下、単に蜂蜜という)に誘引された種は3亜科13属17種であった(1年目の月上旬のデータも含めると19種)。粉チーズベート(以下、単にチーズという)に誘引された種は2亜科10属13種であった。チーズで得られた種はすべて蜂蜜でも得られた。月上旬のデータも含めると属としてはウメマツアリ属、種としてはケブカアメイロアリ、アミメアリ、トフシアリ、タテナシウメマツアリ、オオハリアリの5種が蜂蜜のみで得られた。全19種のうち、トフシアリはおもに土中採餌性であるが(寺山ほか, 2014)、それ以外はすべて地表から植物上の低い位置で採餌する種であった(山根ほか, 2010 参照)。誘引されたすべての種の出現頻度の年間合計を Fig. 1 に示した(塗りつぶしは蜂蜜; ドットはチーズ)。上位5種は、オオズアリ、アメイロアリ、ヒメアリ、トビイロケアリ、キイロシリアゲアリであった。ただしトビイロケアリは蜂蜜では上位に入ったが、チーズでは下位であった。6位以下ではサクラア



Figs. 2–5. Number of species attracted to honey baits (2) and powdered cheese baits (4). Number of baits that attracted at least one ant species (filled bars) and total frequency of all ant species (dotted bars) for honey baits (3) and powdered cheese baits (5). 2 & 3: first year (April 2015 to March 2016). 4 & 5: second year (April 2016 to March 2017).

りも似た傾向を示した。

採餌活動の季節性 1) 種数の季節変化。蜂蜜 (Fig. 2) と粉チーズ (Fig. 4) の間で季節変化のパターンはほとんど変わらなかった。4月から11月までは気温の大きな変化にもかかわらず、蜂蜜では10種前後、粉チーズでは9種前後で安定していた。1月から3月にはベイトに誘引される種数は極端に低下した。とくに、3月のチーズでは気温は11月なみであったが、1種も誘引されなかった。しかし、これ以外では活動レベルは下がったものの、すべての月でベイトへの誘引があった。

2) 30個のベイトのうちアリが1個体でも誘引された数の季節変化 (Figs. 3 & 5; 塗りつぶし)。蜂蜜 (Fig. 3) では、4月から11月の間はほとんどすべてのベイトにアリが誘引されたが、12月から3月にかけてアリ誘引ベイト数は半分に減り、とくに2月には激減した。粉チーズ (Fig. 5) でも似たような変化を示したが、12月まで同じ高水準で推移し、1月以降に激減し、3月はゼロ

であった点が異なる。

3) 30個のベイトに誘引された全アリ種の出現頻度の合計の季節変化 (Figs. 3 & 5; ドット)。蜂蜜 (Fig. 3) では、4月から11月までは48から84の間で高い水準を維持したが、12月から3月までは20を切り、とくに2月が低かった。粉チーズ (Fig. 5) では4月から12月までが32から70を維持し、1月以降3以下となった。

4) 各ベイトが誘引した種数のレンジとベイト当りの平均種数、およびそれに貢献した優占3種をTable 1に示した。これを見ると、蜂蜜でもチーズでも、1つのベイトで得られた最大種数は6種であった。ただ、ベイトあたり種数は蜂蜜の方がチーズにくらべて多い傾向があった。ベイト当り平均種数は4月から10月にはいずれのベイトでも2を超えることが多かった。しかし、平均種数の12ヵ月平均は蜂蜜で1.68、粉チーズで1.48とわずかの違いが見られた。ベイトあたりの種数のレンジや平均種数には、蜂蜜とチーズでは貢献し

ているアリの種に大きな違いが見られた。蜂蜜では、オオズアリとアメイロアリが圧倒的に貢献していたが、チーズではこれら2種の貢献も無視できないがヒメアリやキイロシリアゲアリの貢献がきわだっていた。また、各月の優占種3種にトビイロケアリが入っていたのは蜂蜜だけであった。

12月から3月までを冬期とみなすと、この4ヵ月間にベート(H:蜂蜜, C:チーズ)に誘引された種数、各種の出現頻度(カッコ内)は以下のとおりである(下旬のデータ)。12月:蜂蜜6種, チーズ6種。ヒメアリ(C:3), クロナガアリ(H:3, C:2), オオズアリ(H:6, C:12), トビイロシワアリ(C:3), キイロシリアゲアリ(H:1, C:8), トビイロシワアリ(C:3), アメイロアリ(H:3, C:4), サクラアリ(H:2)。1月:蜂蜜2種, チーズ1種。オオズアリ(H:10, C:2), アメイロアリ(H:5)。2月:蜂蜜1種, チーズ2種。ヒメアリ(C:1), トビイロシワアリ(H:1), アメイロアリ(C:2)。3月:蜂蜜6種, チーズ0種。ヒメアリ(C:2), オオズアリ(C:3), トビイロシワアリ(C:1), キイロシリアゲアリ(C:3), トビイロケアリ(C:3), アメイ

ロアリ(C:7)。この他に、月上旬(蜂蜜)のみで得られた種は、12月のハヤシクロヤマアリ(頻度3)であった。このように、冬期間でも暖かい日には合計8種のアリがきわめて頻度は低いが採餌活動を行っていること、とくにオオズアリとアメイロアリはほぼ1年をつうじて活動していることが分かった。鹿児島では2016年1月24日から大雪があり、調査地でも数日間かなりの積雪があった。しかし、雪が融けて地面が現れた1月31日にはアリの活動が見られた。

行動についてのメモ クロナガアリは種子を集める取獲アリとして有名である(Onoyama and Abe, 1982)。今回本種は蜂蜜ベート, チーズベートのいずれでも採集された。しかし、なかには、単に歩行中たまたまベートに遭遇したと考えられるケースもあった。あきらかに蜂蜜に関心を示したケースはあったが、摂食しているのが確実であったのは、20015.11.28の1例のみであった。チーズに関心を示す個体はいたが、運搬している個体は確認されなかった。本種は蜂蜜ベートでは10月下旬から1月中旬まで継続してみられたが、

Table 1. Number of ant species attracted to single baits and top three dominant species.

Bait type	Month	Range	Mean	Top three dominant species (frequency in parentheses)
Honey (M+L)	APR	0-5	1.6	<i>N. flavipes</i> (21), <i>Ph. noda</i> (18), <i>L. japonicus</i> (14)
	MAY	0-5	2.3	<i>L. japonicus</i> (28), <i>Mo. intrudens</i> (20), <i>Cr. osakensis</i> (19)
	JUN	0-5	2.5	<i>Ph. noda</i> (28), <i>Mo. intrudens</i> (26), <i>L. japonicus</i> (26)
	JUL	1-6	3	<i>Ph. noda</i> (36), <i>N. flavipes</i> (31), <i>Mo. intrudens</i> (22)
	AUG	0-5	2.5	<i>Ph. noda</i> (46), <i>N. flavipes</i> (36), <i>L. japonicus</i> (18)
	SEP	1-4	2.4	<i>Ph. noda</i> (40), <i>N. flavipes</i> (36), <i>Pa. sakurae</i> (16)
	OCT	0-5	2.2	<i>Ph. noda</i> (39), <i>N. flavipes</i> (36), <i>Pa. sakurae</i> (17)
	NOV	0-5	1.9	<i>Ph. noda</i> (32), <i>N. flavipes</i> (26), <i>Cr. osakensis</i> (12)
	DEC	0-4	0.9	<i>Ph. noda</i> (18), <i>N. flavipes</i> (16), <i>Me. aciculata</i> (5)
	JAN	0-1	0.4	<i>Ph. noda</i> (15), <i>N. flavipes</i> (8), <i>Me. aciculata</i> (1)
	FEB	0-1	0.1	<i>N. flavipes</i> (5), <i>Cr. osakensis</i> (1), <i>T. tsushima</i> (1)
	MAR	0-2	0.4	<i>N. flavipes</i> (12), <i>Cr. osakensis</i> & <i>Ph. noda</i> (4)
	Cheese (L)	APR	0-4	1.6
MAY		0-4	2.7	<i>Mo. intrudens</i> (13), <i>Ph. noda</i> (12), <i>Cr. osakensis</i> (11)
JUN		1-3	2.1	<i>N. flavipes</i> (19), <i>Ph. noda</i> (16), <i>Cr. osakensis</i> (11)
JUL		0-4	2	<i>Mo. intrudens</i> (15), <i>Ph. noda</i> (14), <i>Cr. osakensis</i> (14)
AUG		0-4	2.3	<i>Ph. noda</i> (18), <i>Mo. intrudens</i> (15), <i>Cr. osakensis</i> (13)
SEP		0-6	2.3	<i>Ph. noda</i> (18), <i>N. flavipes</i> (13), <i>Mo. intrudens</i> & <i>Cr. osakensis</i> (12)
OCT		1-4	2	<i>Ph. noda</i> , <i>N. flavipes</i> & <i>Mo. intrudens</i> (14)
NOV		0-4	1.6	<i>Cr. osakensis</i> (12), <i>Ph. noda</i> (11), <i>N. flavipes</i> (10)
DEC		0-3	1.1	<i>Ph. noda</i> (12), <i>Cr. osakensis</i> (8), <i>N. flavipes</i> (4)
JAN		0-1	0	<i>Ph. noda</i> (2)
FEB		0-1	0.1	<i>N. flavipes</i> (2), <i>M. intrudens</i> (1)
MAR		0	0	

M: middle of month, L: later part of month. Honey (M+L): April 2015 to March 2016, Cheese (L): April 2016 to March 2017.

チーズベートでは5月下旬に1例のみ確認された。

アメイロアリ, オオズアリ, キイロシリアゲアリの3種はベートを占拠する傾向があった。とくにキイロシリアゲアリは長時間にわたって占拠するのが観察された。しかし、ベートに使ったカット綿やプラスチック板の面積が大きかったため、そのような場合でも他の種が完全に排除されることはほとんどなかった。一方、トビイロケアリ, ウメマツオオアリ, ハヤシクロヤマアリなどがベートを占拠することはなく、たいいてい他のアリがいない間隙をついて摂食や餌の運び出しを行っていた。

■ 考察

北米やヨーロッパでは winter ants と呼ばれるウワメアリ属の2種 (*Prenolespis imparis* (Say, 1836) と *P. nitens* (Mayr, 1853)) が氷点下に近い気温でも採餌活動を行うことが分かっている (Lynch et al., 1980; Lőrinczi, 2016)。日本ではそのようなアリは知られていない。日本の温帯におけるアリ類の巣外活動の季節性については Kondoh (1976) による貴重な記録がある。それによると東京ではクロヤマアリ *Formica japonica* Motschoulsky, 1886 の採餌活動は12月まで見られる。ただし調査は5月から開始されており、その時点ですでにかなり高い活動レベルが見られた。1月から4月のデータがないのが残念である。鹿児島県本土では、アリの巣外活動の年間をとおした記録はみあたらない。Harada (2005) によるハリブトシリアゲアリにおける採餌活動の季節変化を調べた研究でも、調査期間は4月から10月に限られている。

今回の研究で、活動レベルは低下するものの、鹿児島市では1年間をつうじてアリの巣外活動が確認された。もっとも気温が下がる1月と2月にベートに現れたアリはわずか4種であったが、これらの種は冬期でも一部の個体が餌を求めて地表を探索しているものと思われる。しかし、調査は天気がよく気温が比較的高い日を選んで行ったため、活動の閾値となる気温を特定することはできなかった。1月と2月には調査時間帯の気温が11–13°Cであったが、アリの動きはそれほど鈍く

なかった。また、14°C以上であればほとんどのアリの種はふつうに活動することが分かった。Harada (2005) によるとハリブトシリアゲアリの日周活動においては、5月初旬で活動が停止する閾値はおおよそ13°Cであった。今回明らかになった活動レベルの季節変化のパターンは、亜熱帯に位置する奄美大島の攪乱地におけるそれと大きな違いはなかった。ただ奄美においては、12月から3月の調査日のすべてで気温が15°Cを超えていたのに、アリの活動は意外と低レベルであったことが注目される。アリの採餌活動は巣の位置する地中の温度や地表近くの気温にも左右されるので(細石, 私信), 今後はより詳細な環境データをとる必要がある。

粉チーズベートを用いた2017年3月24日の調査では、気温が17°Cあったにもかかわらず、アリの誘引はまったくなかった。一方、蜂蜜ベートを用いた2016年3月17日の調査では30ベート中14ベートにアリが誘引され、のべ出現頻度は19であった。2016年の調査における高い活動レベルの原因としては、気温が19.2°Cと高かったこともあげられるが、別の要因も考えられる。例えば、この時期にはまだ巣内に幼虫がいないため、タンパク源はあまり必要とされず、もっぱら炭水化物源に関心が向くことが考えられる。この点明らかにするにはさらに多くのデータを集めることが必要である。

■ 謝辞

原稿を通読して貴重なコメントをいただき、また文献情報をよせられた細石真吾氏(九州大学熱帯農学研究センター)および有益な情報をいただいた寺山守氏(東京大学)にお礼申し上げる。

■ 引用文献

- 原田 豊. 1997. アメイロオオアリの生活史とサブカスト間の分業. 池田学園池田中学校・池田高等学校研究紀要, 1: 1–14.
- Harada, Y. 2005. Diel and seasonal patterns of foraging activity in the arboreal ant *Crematogaster matsumurai* Forel. *Entomological Science*, 8: 167–172.
- Hölldobler, B. and Wilson, E.O. 1990. *The Ants*. 732 pp. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

- Ito, F., Higashi, S. and Maeta, Y. 1988. Growth and development of *Camponotus (Paramyrmamblyus) kiusiuensis* Santschi colonies (Hym. Formicidae). *Insectes Sociaux*, 35: 251–261.
- Kondoh, M. 1976. Seasonal change in the amount of syrup absorption by *Formica japonica* colonies. *Memoire of Shiraume Gakuen College (Natural History)*, 12: 29–33.
- Lörinczi, G. 2016. Winter activity of the European false honey-pot ant, *Prenolepis nitens* (Mayr, 1853). *Insectes Sociaux*, 63: 193–197.
- Lynch, J.F., Balinsky, E.C. and Vail, S.G. 1980. Foraging patterns in three sympatric forest ant species, *Prenolepis imparis*, *Paratrechina melanderi* and *Aphaenogaster rudis* (Hymenoptera: Formicidae). *Ecological Entomology*, 5: 353–371.
- Onoyama, K. and Abe, T. 1982. Foraging behavior of the harvester ant *Messor aciculatus* in relation to the amount and distribution of food. *Japanese Journal of Ecology*, 32: 383–393.
- Suwabe, M., Ohnishi, H., Kikuchi, T., Kawara, K. and Tsuji, K. 2009. Difference in seasonal activity pattern between non-native and native ants in subtropical forest of Okinawa Island, Japan. *Ecological Research*, 24: 637–643.
- 寺山 守・久保田敏・江口克之. 2014. 日本産アリ類図鑑. viii + 278 pp., 48 pls. 朝倉書店, 東京.
- 山根正気・原田 豊・江口克之. 2010. アリの生態と分類—南九州のアリの自然史—. 200 pp. 南方新社, 鹿児島.
- 山根正気・榮 和朗・藤本克典. 2014. 奄美大島名瀬の攪乱地のアリ相と活動レベルの季節変化. *Nature of Kagoshima*, 40: 123–126.
- ハリアリ亜科 (Ponerinae)
Brachyponera chinensis (Emery, 1895) オオハリアリ H (9L)
- フタフシアリ亜科 (Myrmicinae)
Vollenhovia benzai Terayama et Kinomura, 1998 タテナシウメマツアリ H (6M)
Monomorium chinense Santschi, 1925 クロヒメアリ H, C (4L–11L)
Monomorium intrudens F. Smith, 1874 ヒメアリ H, C (4M–12L, 2L, 3L)
Solenopsis japonica Wheeler, 1928 トフシアリ H (5M–7M)
Messor aciculatus (F. Smith, 1874) クロナガアリ H, ?C (5L, 10M–1M)
Pheidole noda F. Smith, 1874 オオズアリ H, C (4M–2M, 3M&L)
Tetramorium bicarinatum (Nylander, 1846) オオシワアリ H (8L)
Tetramorium nipponense Wheeler, 1928 キイロオオシワアリ H, C (9L, 11M&L)
Tetramorium tsushimae Emery, 1925 トビイロシワアリ H, C (4M–12L, 2L, 3L)
Crematogaster osakensis Forel, 1900 キイロシリアゲアリ H, C (4M–1M, 2M, 3M&L)
Crematogaster matsumurai Forel, 1901 ハリプトシリアゲアリ H, C (5L–8L, 9L)
Pristomyrex punctatus (F. Smith, 1860) アミメアリ H (4L–8M, 9M, 10L)
- ヤマアリ亜科 (Formicinae)
Formica hayashi Terayama et Hashimoto, 1996 ハヤシクロヤマアリ H, C (4M–12M)
Lasius japonicus Santschi, 1941 トビイロケアリ H, C (4M–10L, 11L–12L, 3L)
Nylanderia amia (Forel, 1913) ケブカアメイロアリ H (6M, 8M, 9L, 10L–12M)
Nylanderia flavipes (F. Smith, 1874) アメイロアリ H, C (4M–3L)
Paraparatrechina sakurae (Ito, 1914) サクラアリ H, C (4M–12L)
Camponotus vitosus F. Smith, 1874 ウメマツオオアリ H, C (4M–11L)

Appendix

List of ants sampled during April–December 2015 and January–March 2016 (honey bait: H), and April–December 2016 and January–March 2017 (powdered cheese bait: C). Period of occurrences on baits is given in parentheses (numeral: month, M: middle, L: late)