

甌島列島の港のアリ相

原田 豊・日笠山円来・日笠山麗来・山崎真凜

〒 890-0033 鹿児島市西別府町 1680 池田学園池田高等学校

Abstract

In total 23 species belonging to 14 genera in 4 subfamilies were collected at 6 ports on the Koshiki Islands. The most ant species (14) were collected at Sato Port (Kamikoshiki-shima) and Teuchi Port (Shimokoshiki-shima) respectively. Of the 23 species collected in this study, 5 ant species, *Camponotus vittosus*, *Nylanderia amia*, *Paraparatrechina sakurae*, *Cardiocondyla* sp. A and *Tetramorium bicarinatum* were collected at all of the 6 ports surveyed. In this study, 8 species, *Tapinoma melanocephalum*, *N. amia*, *C. sp. A*, *C. obscurior*, *P. fervens*, *P. indica*, *T. bicarinatum* and *T. lanuginosum*, were alien ant species. Of the 8 alien ant species, *N. amia*, *C. obscurior* and *T. lanuginosum* were recorded newly in the Koshiki Islands. The dominant ant species measured by the frequency of occurrence at all of the honey baits (180) were *Ph. indica* (0.41), followed by *T. bicarinatum* (0.31) and *N. amia* (0.27). They were attracted to honey baits at all of the 6 ports. The similarity of species composition calculated by Nomura-Simpson's Coefficient (NSC) was the greatest (0.90) between Taira Port (Nakakoshiki-shima) and Kashima Port (Shimokoshiki-shima), and was the lowest (0.46) between Sato Port and Teuchi Port.

はじめに

甌島列島は、いちき串木野市の西方約 45 km に位置し、北東から南西に上甌島、中甌島、下甌島の三島がつらなり、全長 38 km、最大幅 10 km の細長い列島で、総面積は近隣の島嶼の中で 3 番目に大きい 119 km² である。甌島列島全域には、

まだ多くの自然林が残されており、多様な昆虫相が存在している(今坂, 2019)。これまでに鹿児島県本土から約 110 種(山根ほか, 1994, 2010)、屋久島から 95 種(細石ほか, 2007; 原田ほか, 2009a)、種子島から 52 種(山根ほか, 1995; 原田ほか, 2009b)、三島 3 島から 43 種(山根・福元, 2017; 原田ほか, 2019)、口永良部島と草垣群島からそれぞれ 42 種と 11 種(大城戸ほか, 1995)のアリが報告されている。これまでに甌島列島のアリ相の調査は著者の原田によって 2 回実施されている。第 1 回目(1991–1993, 1996 年)は、裸地、海岸付近において主に見つけ採りで、森林内においてリター層、土中のアリを採集するためにふるいも使用して採集を行い、上甌島の里、中甌島の 2 か所の調査地から合計 32 種、中甌島の平良から 12 種、下甌島の鹿島、長浜、手打の 3 か所から合計 32 種、合計 6 か所の調査地から合計 4 亜科 25 属 41 種のアリが記録された(原田, 1997)。しかしながら、第 1 回目は、主に見つけ採りによる調査であったため、特にリター層や土中から得られたアリがわずか 4 種のみと、林床性、土中性のアリの採集が不十分であった。第 2 回目の調査(1997 年)は、調査地を里村の 2 か所の林内に限定して、見つけ採り・ハニーベイトトラップ・リターふるい・土壌ふるいの 4 つの採集方法を組み合わせ合わせた定量的な方法(Quadra Protocol; Yamane and Hashimoto, 2001)によって、重点的に林床性、土中性のアリの採集を行った。これまでの 2 回の調査によって甌島列島から合計 4 亜科 27 属 44 種のアリが記録された(原田, 2000)。

甌島列島のアリ相を解明することは、九州南部、大隅諸島からトカラ列島にかけての種相の変化を知る上で極めて重要である。今回、上甌島、中甌島、下甌島の各島において、これまで重点的な調査が行われていない大型フェリー及び高速船の

Harada, Y., T. Higayama, U. Higayama and M. Yamasaki.
2019. Ant fauna at ports on the Koshiki Islands,
Kagoshima, Japan. *Nature of Kagoshima* 46: 99–103.

✉ YH: Ikeda High School, 1680 Nishibeppu, Kagoshima
890-0033, Japan (e-mail: harahyo@yahoo.co.jp).

Published online: 26 September 2019
http://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_046/046-019.pdf



図1. 調査を行った甕島列島の6港.

発着のある港（ただし、現在、手打港は利用客減少のために大型フェリー、高速船の発着は休止状態）においてアリ相の調査を行った。

■ 調査地および調査方法

調査地 調査地は、鹿児島県本土の川内港、串木野新港と甕島列島とを結ぶ大型フェリーあるいは高速船の発着のある上甕島の里港、中甕港、中甕島の平良港、下甕島の鹿島港、長浜港、手打港の合計6港である（図1）。

調査方法 調査は、2019年8月に各港で1回ずつ実施した（1日に里港、中甕港、平良港、2日に長浜港、手打港、3日に鹿島港）。各港において代表的な環境を3か所選び、それぞれに1つの調査区を設けてアリ相を調べた（図2）。それぞれの調査区にライントランセクトを1本ずつ設置し、アリを誘引するためのベイト（餌）として蜂蜜希釈液（約30%）をしみ込ませたカット綿（6.5×5 cm）を約2 mおきに10個ずつ設置し（3トランセクトで計30個）、その近くに80%エタノールの入ったチューブを置いた。全ベイトを設置後、60分間、トランセクトを往復しながら集まってきたアリを種類ごとにピンセットを使って数個体ずつ採集し、エタノールチューブに液浸した。また、採集もれをなくするためにトランセクトを設置した周辺及び港の敷地内のあらゆる環境においてハニーベイトトラップと同じ時間帯（60分間）で見つけ採りを実施した。なお、原則として、ベイトでの採集は各トランセクト1名ずつ計3名で、

見つけ採りは1名で実施した。

採集したアリは、少なくとも1種につき数個体ずつ三角台紙に貼付して乾燥標本としたのち、実体顕微鏡を使って同定した。アリの種の同定には、日本産アリ類図鑑（寺山ほか、2014）を使用し、種の配列は山根ほか（2010）に従った。同定したアリは、最終的にアリの専門家に同定ミスがないか確認をしてもらった。

なお、各港間の種構成の類似度を調べるために、以下に示す野村・シン普森指数（NSC）を用いた（野村、1940; Simpson, 1960）。

$$NSC = c/b \text{ (ただし } a > b \text{)}$$

A：地域Aの種数、b：地域Bの種数、c：地域AとBの共通種

また、地域間のアリ相の関係をみるために、各港の種数をもとにクラスター分析を用い、デンドログラムの作成を行った。クラスター分析は単純連結法（UPGMA）を使用した（Sokal and Michener, 1958）。

今回の調査で採集された種のうち、アワテコヌカアリ *Tapinoma melanocephalum*、ケブカアメイロアリ *Nylanderia amia*、トゲハダカアリ *Cardiocondyla* sp. A、キイロハダカアリ *C. obscurior*、ミナミオオズアリ *Pheidole fervens*、インドオオズアリ *Ph. indica*、オオシワアリ *Tetramorium bicarinatum*、イカリゲシワアリ *T. lanuginosum* の8種を外来アリとした。

■ 結果

港のアリ相

今回の調査で甕島列島の6港から4亜科14属23種のアリが確認された（表1）。里港と手打港から最も多くのアリ（それぞれ14種）が採集された（図3）。調査を行った6港すべてで10種以上のアリが採集され、1港あたりの平均種数は11.8であった。ウメマツオオアリ *Camponotus vitosus*、ケブカアメイロアリ、サクラアリ *Paraparatrechina sakurare*、トゲハダカアリ、オオシワアリの5種は調査を行った6港すべてで採集された。一方、アメイロアリ *Nylanderia flavipes*、キイロハダカアリ、クボミシリアゲアリ

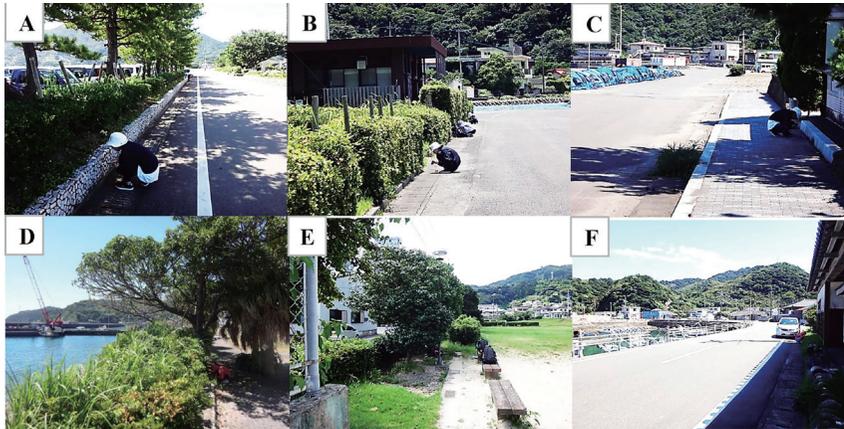


図2. 各港の環境. A: 里港; B: 中甌港; C: 平良港; D: 鹿島港; E: 長浜港; F: 手打港.

Crematogaster vagula, ヒラセムネボソアリ *Temnothrax anira*, イカリゲシワアリの5種は1港のみで採集された. ケブカアメイロアリ, キイロハダカアリ, クボミシリアゲアリ, イカリゲシワアリ, トビイロシワアリ *T. tsushimae* の5種は, 甌島列島からの新記録種であった. これまでに甌

島列島から4亜科27属44種のアリが記録されていた(原田, 2000)が, 今回採集された新記録種を追加して合計4亜科27属49種となった. 今回の調査で甌島列島から採集された新記録種5種のうち, ケブカアメイロアリ, キイロハダカアリ, イカリゲシワアリの3種は外来アリであった.

表1. 各港で採集されたアリ.

種名	里港	中甌港	平良港	鹿島港	長浜港	手打港
カタアリ亜科 Dolichoderinae						
1 アワテコヌカアリ* <i>Tapinoma melanocephalum</i>				○		○
ヤマアリ亜科 Formicinae						
2 ヒラズオオアリ <i>Camponotus nipponicus</i>	○	○		○		
3 ウメマツオオアリ <i>Camponotus vitiosus</i>	○	○	○	○	○	○
4 ミナミクロヤマアリ <i>Formica</i> sp. C					○	○
5 ケブカアメイロアリ* <i>Nylanderia amia</i>	○	○	○	○	○	○
6 アメイロアリ <i>Nylanderia flavipes</i>	○					
7 サクラアリ <i>Paraparatrechina sakurae</i>	○	○	○	○	○	○
ハリアリ亜科 Ponerinae						
8 オオハリアリ <i>Brachyponera chinensis</i>	○				○	
フタフシアリ亜科 Myrmicinae						
9 トゲハダカリ* <i>Cardiocondyla</i> sp. A	○	○	○	○	○	○
10 キイロハダカアリ* <i>Cadiocondyla obscurior</i>	○					
11 ツヤシリアゲアリ <i>Crematogaster nawai</i>			○	○	○	
12 クボミシリアゲアリ <i>Crematogaster vagula</i>	○					
13 クロヒメアリ <i>Monomorium chinense</i>	○	○	○	○		○
14 ヒメアリ <i>Monomorium intrudens</i>					○	○
15 ミナミオオズアリ* <i>Pheidole fervens</i>					○	○
16 インドオオズアリ* <i>Pheidole indica</i>	○	○	○	○		○
17 オオズアリ <i>Pheidole noda</i>	○	○	○		○	
18 アミメアリ <i>Pristomyrmex punctatus</i>			○	○		○
19 トフシアリ <i>Solenopsis japonica</i>		○			○	
20 ヒラセムネボソアリ <i>Temnothrax anira</i>						○
21 オオシワアリ* <i>Tetramorium bicarinatum</i>	○	○	○	○	○	○
22 イカリゲシワアリ* <i>Tetramorium lanuginosum</i>						○
23 トビイロシワアリ <i>Tetramorium tsushimae</i>	○	○				

*外来アリとみなした種

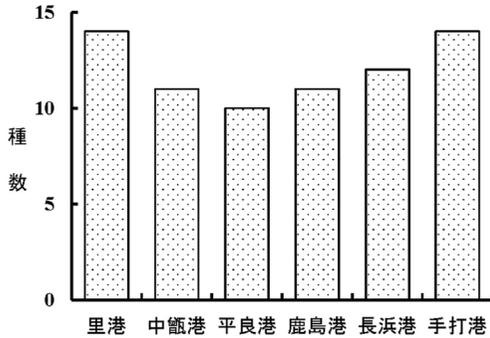


図3. 各港の種数.

優占種

ハニーベイトへの出現頻度によって優占種を推定した. 各港30個ずつ, 合計180個のベイトに最も多く誘引された最優占種は, 外来アリのインドオオズアリ (0.41) で, さらにオオシワアリ (0.31), ケブカアメイロアリ (0.27) の外来アリ2種が続いた (表2). ハニーベイトに誘引された16種のうち, これら3種のみが6港すべてでベイトに誘引された. 九州の港で圧倒的に高い出現頻度のクロヒメアリ *Monomorium chinense* は, 今回の調査で6港のうち5港で確認されたものの, 優占順位は6位 (0.11) であった. 上位10位までに5種の外来アリがみられた.

表2. ハニーベイトへの出現頻度.

種名	里港 (30)	中甌港 (30)	平良港 (30)	鹿島港 (30)	長浜港 (30)	手打港 (30)	合計 (180)	出現頻度
アワテコヌカアリ				1		11	12	0.07
ヒラズオオアリ	1						1	0.01
ウメマツオオアリ	2	1	4				7	0.04
ケブカアメイロアリ	8	7	15	6	2	10	48	0.27
サクラアリ			4	5	1		10	0.06
トゲハダカリ		9	3	1		6	19	0.11
ミナミクロヤマアリ					25	16	41	0.23
クロヒメアリ	1	2	3	4		10	20	0.11
ヒメアリ						2	2	0.01
インドオオズアリ	22	18	2	22	6	3	73	0.41
オオズアリ	8	7	20		3		38	0.21
アミメアリ			1				1	0.01
トフシアリ		1			1		2	0.01
ヒラセムネボソアリ						4	4	0.02
オオシワアリ	1	2	19	12	20	1	55	0.31
トビイロシワアリ	7	7					14	0.08

()ベイト数

里港	中甌港	平良港	鹿島港	長浜港	手打港
0.82	0.80				
0.70		0.90			
0.55	0.64	0.70	0.55		
0.50	0.64	0.80	0.82	0.67	
0.46	0.64	0.80	0.82	0.67	

図4. 6港間の種構成の類似度 (NSC).

種構成の類似度

野村・シンプソン指数に基づいて6港間の種構成の類似度を求めると, 平良港と鹿島港間 (0.90) が最も高かった (図4). 一方, 里港と手打港間は0.46と最も低かった.

考察

今回を含めこれまでの甌島列島の3回の調査によって, 甌島から合計4亜科27属49種のアリが記録されたが, これは鹿児島県本土で記録されている約110種 (山根ほか, 2010) の約45%に相当する. 一連の港の調査によって, これまでに4亜科25属63種のアリが採集され, そのうち22種 (34.9%) が外来アリであった (原田ほか, 2013, 2014, 2015). その22種の外来アリのうち, 甌島列島から8種 (36.4%) が記録され, うち3種 (ケブカアメイロアリ, キイロハダカアリ, イカリゲシワアリ) は約20年間に船舶を通じて島

内に新たに、侵入したものと考えられる。キイロハダカアリは2012年に鹿児島県本土の枕崎港(日本本土初記録)(原田ほか, 2013)から、イカリゲシワアリは2018年に南西諸島の北端に位置する三島3島の1つである硫黄島港(原田ほか, 2019)からそれぞれ記録されたが、今回の調査によって甌島列島で採集され両種とも日本における分布の北限となった。甌島列島の各港と大型フェリー、高速船で結ばれている川内港, 串木野新港に両種が生息している可能性が強く示唆される。九州本土の海岸線を北上しつつあることが指摘されている外来アリのアシジロヒラフシアリ *Technomyrmex brunneus* (Shimana and Yamane, 2009) は、前回の調査で里と中甌で採集された(原田, 2000)が、今回の調査で港からは採集されなかった。すべての港でベイトに誘引され、優占順位の高いインドオオズアリ(1位), オオシワアリ(2位), ケブカアメイロアリ(3位)の外来アリ3種は、甌島列島の港を代表するアリであると考えられる。

九州南部4地域間のアリ相の関係を種構成の類似度に基づく単純連結法(UPGMA)によって作成されたデンドログラムでみると、三島と大隅諸島間、甌島列島と鹿児島県本土間でそれぞれまとまったクラスターを形成し、両地域間に若干の違いがみられた(図5)。

■ 謝辞

山根正気氏には、採集されたアリの最終的な同定チェック及びアリの生態、分布、分類などに関わる貴重な情報をいただいた。心より感謝申し上げます。なお、今回の調査に関わる交通費、宿泊費等の旅費は、すべて令和元年度スーパーサイエンスハイスクール(SSH)学校予算に依った。

■ 引用文献

- 原田 豊, 1997. 鹿児島県甌島列島のアリ類. 蟻 ARI, 21: 1-4.
 原田 豊, 2000. 鹿児島県甌島列島の林床性のアリ相. 蟻 ARI, 24: 4-11.
 原田 豊・浅井嘉乃・荒麻麻瑚・日笠山円来, 2019. 鹿児島県黒島・硫黄島・竹島の港のアリ. Nature of Kagoshima, 45: 129-134.

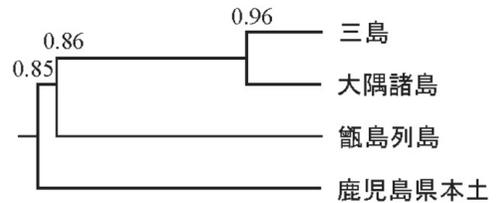


図5. 九州南部4地域間のアリ相の関係。

- 原田 豊・櫻井愛弓・新有留 茜, 2015. 琉球諸島の港のアリ. 日本生物地理学会会報, 70: 141-148.
 原田 豊・福倉大輔・栗巢 連・山根正気, 2013. 港のアリ—外来アリのモニタリング—. 日本生物地理学会会報, 68: 29-40.
 原田 豊・松元勇樹・前田詩織・大山亜耶・山根正気, 2009a. 屋久島の異なった環境間におけるアリ相の比較. 日本生物地理学会会報, 64: 125-134.
 原田 豊・宿里宏美・米田万里枝・瀧波りら・長濱 梢・松元勇樹・大山亜耶・前田詩織・山根正気, 2009b. 種子島のアリ相. 南紀生物, 51: 15-21.
 原田 豊・山口大河・福倉大輔・水俣日菜子, 2014. 奄美群島の港の阿里—外来のモニタリング. 日本生物地理学会会報, 69: 83-90.
 細石真吾・吉村正志・久保木謙・緒方一夫, 2007. 屋久島のアリ. 蟻 ARI, 30: 47-54.
 今坂正一, 2019. 甌島列島の甲虫類—1982年の下甌島採集品と既知記録からみた甲中相—. SATSUMA, 162 (1): 1-109.
 野村健一, 1940. 昆虫相比較の方法. 特に相関法の提唱について. 九州帝国大学農学部学術雑誌, 9: 235-262.
 Simpson G. G., 1960. Notes on the measurement of faunal resemblance. American Journal of Scientists, 258A: 300-311.
 Schultz, T. R. and Mcglynn, T. P., 2000. The interactions of ants with other organisms. In Agosti, D., Majer, J. D., Alonso, L. E. and Schultz, T. R. (eds.), Ants: Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity, 280 pp. Smithsonian Institution Press, Washington DC and London.
 Shimana, Y. and Yamane, Sk. Geographical distribution of *Technomyrmex brunneus* Forel (Hymenoptera, Formicidae) in the western part of the mainland of Kagoshima, South Kyushu, Japan. Journal of the Myrmecological Society of Japan [Ari], 32: 9-19.
 Sokal, R. and Michener, C., 1958. A statistical method for evaluating systematic relationships. University of Kansa Science Bulletin, 38: 1409-1438.
 寺山 守・久保田敏・江口克之, 2014. 日本産アリ類図鑑. 48 pls., 278 pp. 朝倉書店, 東京.
 山根正気・福元しげ子, 2017. 薩南諸島における放浪種アリ類. 鹿児島大学生物多様性研究会編. 奄美群島の外来生物, pp. 108-131. 南方新社. 鹿児島.
 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.
 Yamane, Sk. and Hashimoto, Y., 2001. Standardized sampling methods: Quadora Protocol. ANeT Newsletter, 3: 16-17.