

隠岐諸島の港のアリ相

原田 豊・山下真由・日笠山麗来・齊藤七彩

〒 890-0033 鹿児島市西別府町 1680 池田学園池田高等学校

Abstract

A total of 21 ant species belonging to 11 genera in four subfamilies was collected from the Oki Islands. This corresponded to 23.9% of 88 species collected so far from Shimane Prefecture. The most species (19) were collected from Saigo Port. The average of the ant species collected at 6 ports was 13.7. The dominant ant species estimated by the ratio of occurrence to all of the honey baits (180) was *Tetramorium tsushimae* (0.45), followed by *Formica* sp. B (0.41), *Temnothrax spinosior* (0.14) and *Camponotus japonicus* (0.11). The similarity of species composition calculated by Nomura-Simpson's Coefficient (*MSC*) was the largest (1.00) between Saigo Port and Beppu and Urageo ports, and was the smallest (0.67) between Shibaura and Nifuri ports. In this study, no alien ant species was collected from the Oki Islands. *Monomorium chinense* was collected for the first time in Shimane Prefecture. A difference of similarity in species composition among nine regions so far surveyed in southern Japan was found between the Northern and Middle Ryukyus.

はじめに

港におけるアリ相の調査は、これまでに 2012 年から 2019 年の 8 年間、北海道（原田ほか、2018b）、関東・関西・中部（原田ほか、2018a）、四国（原田ほか、2019）、九州北部（原田ほか、2017）、九州南部、北琉球（大隅諸島、トカラ列島）（原田ほか、2013）、中琉球（奄美群島、沖縄諸島）・南琉球（先島諸島）（原田ほか、2014、2015）の 9 地域 80 港で実施されてきた。調査を行った 80 港から合計 4 亜科 27 属 74 種のアリを確認し、そのうち 23 種（31.1%）が外来アリであった。また、キイロハダカアリ *Cardiocondyla obscurior* (Wheeler, 1929) の日本本土初記録（2012、枕崎市）、ウスヒメキアリ *Plagiolepis alluaudi* Emery, 1894 の南西諸島初記録（2015、那覇市）をはじめ、イカリゲシワアリ *Tetramorium lanuginosum* Emery, 1889 の分布の北限の確認（2019、甌島列島）など、国内における熱帯、亜熱帯を起源とする外来アリの分布の拡大が明らかとなった。

これまで日本から約 300 種のアリが記録されているが（寺山ほか、2014）、島根県からは、辻・川野（2020）による 2018 年 6–12 月の調査及び未発表の標本記録を含めて 88 種のアリが記録されている。隠岐諸島については、西ノ島で行われた土壌動物の調査でアリ類が報告されているが（林ほか、2020）、各島でアリ類に焦点をあてた重点的な調査は実施されていない。隠岐諸島の港のアリ相を明らかにすることは、日本海の島嶼域と本土及び南西諸島の島嶼域の港とのアリ相の関係を

明らかにすることは、日本海の島嶼域と本土及び南西諸島の島嶼域の港とのアリ相の関係を



図 1. 各島の調査港。

Harada, Y., M. Yamashita, U. Higashiyama and N. Saito. 2020. Ant fauna at ports in Oki Islands, Japan. *Nature of Kagoshima* 47: 197–202.

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

Received: 14 December 2020; published online: 17 December 2020; http://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_047/047-041.pdf

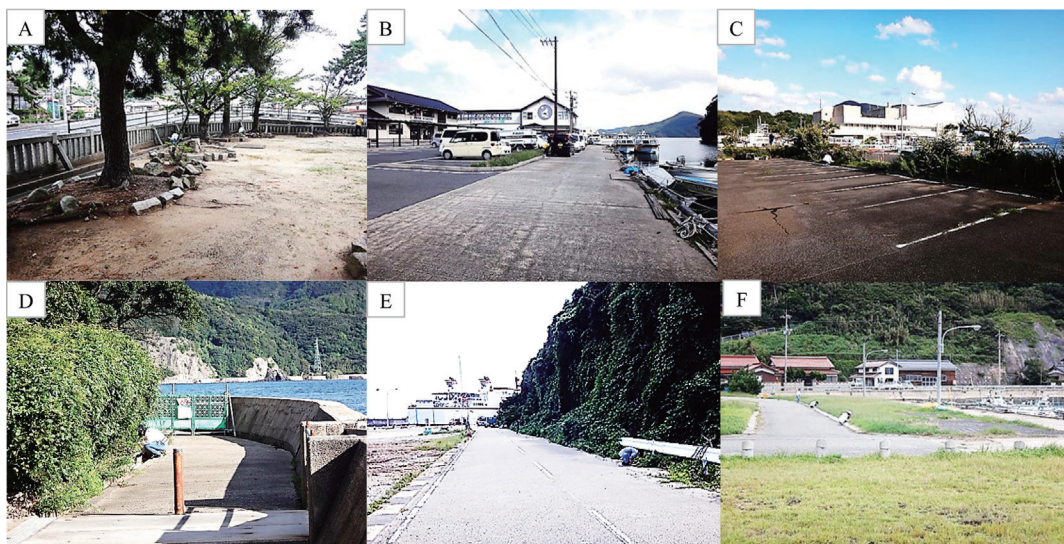


図2. 調査を行った6港の環境. A: 西郷港; B: 別府港; C: 浦郷港; D: 菱浦港; E: 来居港; F: 二夫里港.

知の上で重要である。また、1993年に広島県廿日市市で初確認され、中国地方内陸部や関東地方にまで分布を拡大している特定外来種のアリゼンチンアリ *Linepithema humile* (Mayr, 1868) (田村, 2014) や関東以南の各地で分布の報告が相次いでいるケブカアメイロアリ *Nylanderia amia* (Forel, 1913) (寺山ほか, 2014) などの外来アリが山陰地方に侵入し、さらに島嶼域に達しているか興味もたれる。

今回、隠岐諸島有人4島6港において各港のアリの種数、優占種、外来種とその割合などを明らかにし、隠岐諸島の港のアリ相を解明することを目的として調査を実施した。また、これまで行った一連の港の調査で明らかとなった他地域の港のアリ相との地域間比較を試みた。

調査地と調査方法

調査地 島根県隠岐諸島 (36°12'N, 133°10'E) は島根半島から約50 kmにあり、隠岐の島 (242.8 km²)、西ノ島 (56.1 km²)、中ノ島 (32.3 km²)、知夫里島 (13.7 km²) の有人4島と約180の無人島からなる。調査は、隠岐の島の西郷港、西ノ島の別府港と浦郷港、中ノ島の菱浦港、知夫里島の来居港と二夫里港の有人4島6港について、本土と隠岐諸島有人4島及び各島間を結ぶ大型フェ

リーや高速船発着のある港、観光港あるいは漁港において各島1, 2港ずつ実施した (図1)。港の敷地内は大部分がコンクリートで覆われ、すべての港で植え込みや植栽された樹木がみられた (図2)。西郷港の調査は、敷地内に調査可能な場所がなかったので、約300 m離れた漁船の係留地周辺で調査を実施した。また、菱浦港と来居港は背後に山林があり、港の敷地内に入り込んでいる林縁で調査を実施した。西郷港、別府港、菱浦港、来居港の4港は、島根県及び鳥取県本土と隠岐諸島有人4島を結ぶ大型フェリー「おき」、「しらはま」が発着する港であった。一方、浦郷港は主に観光港として、二夫里港は漁港として運用されていた。

調査方法 各港において、代表的な環境を3か所選んでそれぞれを調査区として、調査区ごとにラインセクトを1本ずつ設置した。アリを誘引するベイト (餌) として、蜂蜜希釈液 (30%) を脱脂綿 (2 × 3 cm) にしみ込ませて2 mごとに置いた (1 ライントランセクトでベイト10個、1港で3 トランセクト × 10個で合計30個) (図3)。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数個体ずつ採集した。また、ベイトトラップと同じ時間帯において、採集ミスがないように港の敷地内のあらゆる環境において見つけ採りも行った。ペイ

トトラップは各トランセクトに1名ずつの計3名で、見つけ採りは3名の計6名で調査を行った。採集したアリは、80%エタノールの入ったアルコール管ピンに液浸した。持ち帰ったアリは、乾燥させた後、三角台紙に貼付して乾燥標本として、実体顕微鏡を使って同定を行った。アリの種の同定は、日本産アリ類図鑑(寺山ほか, 2014)に、種の配列は山根ほか(2010)に従った。なお、調査は、2020年9月20日に西郷港(隠岐の島)、別府港と浦郷港(2港とも西ノ島)で、21日に菱浦港(中ノ島)、来居港と二夫里港(2港とも知夫里島)で実施した。

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・シンプソン指数(野村, 1940; Simpson, 1960)を用いた。

野村・シンプソン指数(NSC)

$NSC = c/b$ (ただし, $a > b$)

a: 地域Aの種数, b: 地域Bの種数, c: 地域Aと地域Bの共通種

また、本研究において外来アリは、Schultz and McGlynn (2000) が定義した種に従い、それに近年

人為的に日本国内に持ち込まれ定着したと強く推定される種とした。これらの中には部分的に自然分散して分布を拡大した種も含まれると考えられる。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)を用いた。

結果

隠岐諸島の港のアリ相 今回の調査で隠岐諸島有人4島から4亜科11属21種のアリが採集された(表1)。クロヒメアリ *Monomorium chinense* Santschi, 1925 は、島根県で初めて確認された新記録種であった。今回の調査で隠岐諸島有人4島の港から外来アリは確認されなかった。ただし、外来アリの定義は定まっておらず、クロヒメアリは外来アリとみなす場合がある。

ウメマツオオアリ *Camponotus vitosus* Smith, 1874, ニシクロヤマアリ *Formica* sp. B, アミメアリ *Pristomyrmex punctatus* (Smith, 1860), トビイロシワアリ *Tetramorium tsushimae* Emery, 1925, ハリ

表1. 各港で採集されたアリ。

種名	西郷港	別府港	浦郷港	菱浦港	来居港	二夫里港
カタアリ亜科 Dolichoderinae						
1 ルリアリ <i>Ochetellus glaber</i>	○		○	○	○	○
ヤマアリ亜科 Formicinae						
2 クロオオアリ <i>Camponotus japonicus</i>	○		○	○	○	○
3 ウメマツオオアリ <i>Camponotus vitosus</i>	○	○	○	○	○	○
4 ナワヨツボシオオアリ <i>Camponotus nawai</i>	○	○	○	○	○	○
5 ニシクロヤマアリ <i>Camponotus</i> sp. B	○	○	○	○	○	○
6 トビイロケアリ <i>Lasius japonicus</i>	○	○			○	
7 ヒラアシクサアリ <i>Lasius spathepus</i>	○					
8 アメイロアリ <i>Nylanderia flavipes</i>	○			○		
9 サクラアリ <i>Paraparatrechina sakurae</i>	○		○	○	○	○
ハリアリ亜科 Ponerinae						
10 オオハリアリ <i>Brachyponera chinensis</i>	○	○		○		○
11 ナカスジハリアリ <i>Brachyponera nakasujii</i>	○			○		
フタフシアリ亜科 Myrmicinae						
12 ハリフトシリアゲアリ <i>Crematogaster matsumurai</i>	○	○	○			○
13 クボミシリアゲアリ <i>Crematogaster vagula</i>	○	○			○	○
14 テラニシシリアゲアリ <i>Crematogaster teranishii</i>	○			○		
15 キイロシリアゲアリ <i>Crematogaster osakensis</i>	○		○		○	
16 クロヒメアリ <i>Monomorium chinense</i>				○		
17 ヒメアリ <i>Monomorium intrudens</i>					○	○
18 アミメアリ <i>Pristomyrmex punctatus</i>	○	○	○	○	○	○
19 トビイロシワアリ <i>Tetramorium tsushimae</i>	○	○	○	○	○	○
20 ムネボソアリ <i>Temnothrax congruus</i>	○		○	○	○	
21 ハリナガムネボソアリ <i>Temnothrax spinosior</i>	○	○	○	○	○	○

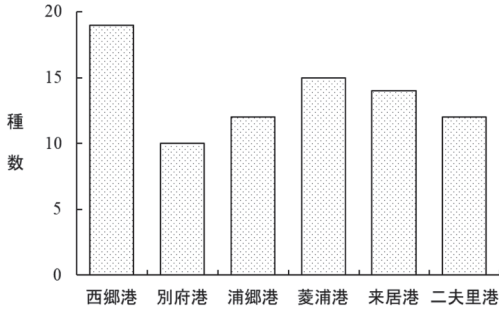


図3. 各港で採集されたアリの種数.

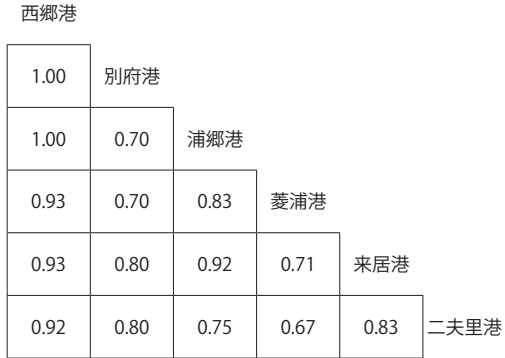


図4. 6港間の種構成の類似度 (NSC).

ナガムネボソアリ *Temnothrax spinosior* (Forel, 1901) の5種は、6港すべてで確認された。一方、ヒラアシクサアリ *Lasius spathepus* Wheeler, 1910 (西郷港) とクロヒメアリ (菱浦港) の2種は、それぞれ1港のみで採集された。ヒラアシクサアリはこれまでの一連の港の調査を通じて初めて採集された。

各港の種数 西郷港では19種と最も多くのアリが採集された (図3)。一方、別府港では最少なく10種であった。6港で採集されたアリの平均種数は13.7であった。

各港の優占種 ハニーベイトへの出現頻度により各港の優占種を推定した。ニシクロヤマアリは3港で、トビイロシワアリは2港で、ナカスジ

ハリアリ *Brachyponera nakasujii* (Yashiro, Matsuura, Guenard, Terayama and Dunn, 2010) は1港でそれぞれ優占順位1位であった (表2)。ハリアリ亜科のナカスジハリアリは、通常林内や林縁で多くみられて港で採集されることはほとんどない。菱浦港でナカスジハリアリが優占順位1位となったが、これは菱浦港が山林と隣接する立地条件に起因するものと考えられる。

全ハニーベイトの合計180個への出現頻度で優占種をみると、優占順位1位がトビイロシワアリ (0.45) で、ニシクロヤマアリ (0.41)、ハリナガムネボソアリ (0.14)、クロオオアリ (0.11) *Camponotus japonicus* Mayr, 1866 が続いた。

表2. ハニーベイトへの出現頻度.

種名	西郷港 (30)	別府港 (30)	浦郷港 (30)	菱浦港 (30)	来居港 (30)	二夫里港 (30)	合計 (180)	出現頻度
クロオオアリ	17		2	1			20	0.11
ウメマツツオオアリ		1			3		4	0.02
ナワヨツボシオオアリ				1			1	0.01
ニシクロヤマアリ	21	12	1	7	12	21	74	0.41
トビイロケアリ		1			1		2	0.01
サクラアリ			3		1	4	8	0.04
オオハリアリ	8	2					10	0.06
ナカスジハリアリ				9			9	0.05
ハリプトシリアゲアリ	1	1	5				7	0.04
クボミシリアゲアリ		1					1	0.01
キイロシリアゲアリ					1		1	0.01
クロヒメアリ				1			1	0.01
ヒメアリ					10	1	11	0.06
アミメアリ		2		6	5	4	17	0.09
トビイロシワアリ	4	11	20	8	23	15	81	0.45
ムネボソアリ	1		1		3		5	0.03
ハリナガムネボソアリ	1	2	6	3	11	2	25	0.14

() ベイト数.

6 港間の種構成の類似度 野村・シンブソン指数によって求めた隠岐諸島 6 港間の種構成の類似度は、西郷港と別府港、浦郷港間（それぞれ 1.00）が最も高く、菱浦港と二夫里港間（0.67）が最も低かった（図 4）。各港間のアリ相の類似度はどの港間の組み合わせでも一様に高かった。浦郷港と二夫里港は、大型フェリー発着のない港であるが、大型フェリー発着のある他の 4 港とアリの種構成に特に大きな違いはみられなかった。

考 察

今回の調査で隠岐諸島有人 4 島から 4 亜科 11 属 21 種のアリが採集されたが、この種数は、これまで島根県で記録された 88 種の 23.9% に相当する。今回の調査で初めてヒラアシクサアリが採集され、一連の港の調査（2012–2019）で採集されたアリは合計 4 亜科 27 属 75 種となった。島根県本土からは、クロニセハリアリとケブカアメイロアリ *Nylanderia amia* (Forel, 1913) の外来アリ 2 種の定着が報告されているが（辻・川野, 2020）、隠岐諸島有人 4 島への外来アリの侵入は確認されなかった。島根県でアルゼンチンアリは確認されていないが、隣接する鳥取県では侵入（定着は確認されていない）が報告されている（辻・川野, 2020）。島根県はアルゼンチンアリが野外で定着可能な地域であり、侵入した場合、早期発見・早期駆除のために、今後継続的な調査が必要と思われる。

一連の港の調査（合計 80 港）において、クロヒメアリは港への出現頻度 1 位（69/80, 78.8%）、ハニーベイトへの出現頻度に基づく優占種の中の優占順位 1 位（604/2400, 25.2%）で、北海道を除く他地域の港を代表するアリの一種であった（原田, 未発表）。今回の調査では菱浦港 1 港のみで確認されて島根県初記録となった。一方、ハリナガムネボソアリは、九州本土の港でみられることはほとんどなかったが（原田ほか, 2013, 2017）、関西や関東の港では普通種であった（原田ほか, 2018）。今回の調査で、ハリナガムネボソアリは、全ベイト（180 個）への出現頻度に基づく優占種の中の優占順位 3 位（0.14）であった。また、ト

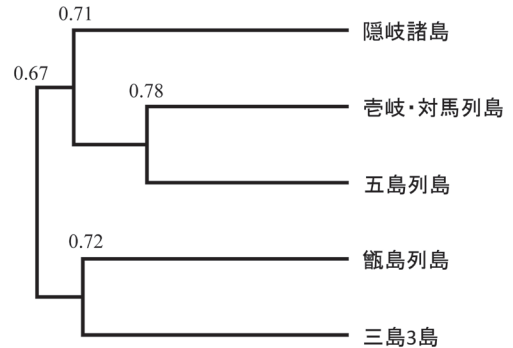


図 5. 隠岐諸島と九州本土近隣の 4 島との港のアリ相の関係数。

ビロシワアリは、北海道から九州本土南部の港でごく普通にみられ、特に南九州本土の港で最優占種となるアリであった（原田ほか, 2013）。今回の隠岐諸島有人 4 島の調査において、トビロシワアリは 5 港で優占順位 2 位以内、全ベイトへの出現頻度で 1 位（0.45）の最優占種であった。今回の調査において 6 港すべてでみられ、優占種の一つであったトビロシワアリ、ニシクロヤマアリ、ハリナガムネボソアリの 3 種は、隠岐諸島の港を代表するアリであると考えられる。

今回調査を行った隠岐諸島と、九州本土近隣の 4 つの島嶼との間で港のアリ相の関係をみると、隠岐諸島は北部に位置する壱岐・対馬列島、五島列島と類似性が高く、南部の甌島列島、三島 3 島との間で若干の違いがみられた（図 5）。

今後、北陸地方や東北地方の小規模で船舶の入港数の少ない港で調査を行うことによって、これまで調査を行ってきた入港数の多い大規模な港との間でアリ相の違いがより詳細に解明できるものと考えられる。

謝 辞

鹿児島大学名誉教授山根正気氏には隠岐諸島のアリ相に関する文献の提供を、池田学園池田高等学校の末満太地さんと山之内示段さんには調査の全日程において協力をいただいた。心より感謝申し上げます。なお、本研究に関わる旅費は、すべて文部科学省により指定されたスーパーサイエンスハイスクールの令和 2 年度学校予算に依った。

引用文献

- 原田 豊・浅井嘉乃・荒場麻瑚・藤山佳保里, 2018a. 東名阪地域の港のアリ相—外来アリのモニタリング—. 日本生物地理学会会報, 73: 109–116.
- 原田 豊・藤田祥帆・柿元絹生, 2018b. 北海道のアリ. 日本生物地理学会会報, 72: 29–34.
- 原田 豊・藤田祥帆・田神沙羅, 2017. 九州北部の港のアリ—外来アリのモニタリング—. 日本生物地理学会会報, 71: 39–46.
- 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・宗清風紗・末満太一・山之口示段, 2019. 四国4県の港のアリ—外来アリのモニタリング—. 日本生物地理学会会報, 74: 32–37.
- 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・山口大河・福倉大輔・水俣日菜子, 2014. 奄美群島の港のアリ—外来アリのモニタリング—. 日本生物地理学会会報, 69: 83–90.
- 林 成多・酒井 誠・福田貴之, 2020. 隠岐諸島西ノ島の土壌動物(ダニ・トビムシ・アリ)の採集記録. ホシザキグリーン財団研究報告, 23: 273–277.
- 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.
- Schultz, T. R. and Mcglynn, T. P., 2000. The interactions of ants with other organisms. Pp. 35–44. In Agosti, D., Majer, J. D., Alonso, L. E. and Schultz, T. R. (eds.), *Ants: Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- Simpson, G. G., 1960. Notes on the measurement of faunal resemblance. *American Journal of Scientists*, 258A: 300–311.
- Sokal, R. and Michener, C., 1958. A statistical method for evaluating systematic relationships. *University of Kansas Science Bulletin*, 38: 1409–1438.
- 田村貞洋(編), 2014. アルゼンチンアリ—史上最強の侵略的外来種—. 346 pp. 東京大学出版会, 東京.
- 寺山 守・久保田 敏・江口克之, 2014. 日本産アリ類図鑑. 278 pp. 朝倉書店, 東京.
- 辻 雄介・川野啓介, 2020. 島根県におけるアリ科の分布調査. ホシザキグリーン財団研究報告, 23: 117–147.
- 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・幾留秀一・寺山 守, 1999. 南西諸島産有剣ハチ・アリ類検索図説. 831 pp. 北海道大学図書刊行会, 札幌.