

五島列島の港のアリ相 —外来アリのモニタリング—

原田 豊・浅井嘉乃・荒場麻瑚・日笠山円来・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

In total 17 ant species belonging to 11 genera in 3 subfamilies were collected at 4 ports on the Goto Islands. In Fukue Port (Fukue-jima), the most ant species (14) were collected. *Lasius japonicus*, *Tetramorium bicarinatum* and *T. tsushimae* were collected in all of the 4 ports surveyed. Of the 17 species collected in this study, only 2 species, *Pheidole indica* and *T. bicarinatum*, were alien ant species. The dominant ant species measured by the frequency of occurrence at all of the honey baits (120) were *T. tsushimae* (0.27), followed by *T. bicarinatum* (0.10), *L. japonicus* (0.09) and *Ph. indica* (0.08). Similarity of species composition calculated by Nomura-Simpson's Coefficient (NSC) was the greatest (0.88) between Fukue Port and Arikawa Port. *T. tsushimae*, *Monomorium chinense*, *Ph. indica* and *Nylanderia amia* were the dominant ant species at all of the honey baits (840) in the whole Kyushu region. These 4 species are the representative ant species at pots in the Kyushu region.

要約

五島列島の4つの港で合計3亜科11属17種のアリが採集された。福江港(福江島)で14種と最も多くのアリが採集された。トビイロケアリ、オオシワアリ、トビイロシワアリの3種は、調査を行った4港すべてで採集された。今回の調査で採集された17種のうち、インドオオズアリとオオシワアリの2種のみが外来アリであった。

Harada, Y., K. Asai, M. Araba, T. Higashiyama and N. Saito. 2019. Ant fauna at ports on the Goto Islands – monitoring of alien ant species –. *Nature of Kagoshima* 46: 27–32.

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

Published online: 25 June 2019

http://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_046/046-006.pdf

すべてのハニーベイト(120)への出現頻度によって推定された優占種はトビイロシワアリ(0.27)で、オオシワアリ(0.10)、トビイロケアリ(0.09)、インドオオズアリ(0.08)が続いた。

野村–シンプソン指数(NSC)によって求めた種構成の類似度は、福江港と有川港間(0.88)で最も高かった。

トビイロシワアリ、クロヒメアリ、インドオオズアリ、ケブカアメイロアリは、九州地域の全ハニーベイト(840個)において優占種であった。これら4種は、九州地域の港を代表するアリである。

はじめに

九州北部の港におけるアリ相の調査は、これまでに離島の壱岐と対馬で4港(それぞれ2港ずつ)、九州本土の佐世保港、長崎港、博多港、唐津港の4港の計8港(原田ほか, 2017)及び小倉港と門司港の合計10港で実施され、4亜科17属29種のアリが採集された(未発表)。九州北部の10港で採集された29種のうち、外来アリはケブカアメイロリ *Nylanderia amia* (Forel, 1913)、トゲハダカアリ *Cardiocondyla* sp. A、カドハダカアリ *Cardiocondyla* sp. B、インドオオズアリ *Pheidole indica* Mayer, 1878の4種(13.8%)であった。一方、九州南部の鹿児島県本土の6港(串木野港、鹿児島港南埠頭、鹿児島港新港、谷山港、枕崎港、山川港)及び種子島1港(西之表港)、屋久島1港(宮之浦港)の8港から4亜科20属35種のアリが採集された(原田ほか, 2013)。その35種のうち、アワテコヌカアリ *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius, 1793)、アシジロヒラフシアリ *Technomyrmex brunneus* Forel, 1895など8種(22.9%)が外来アリであった。

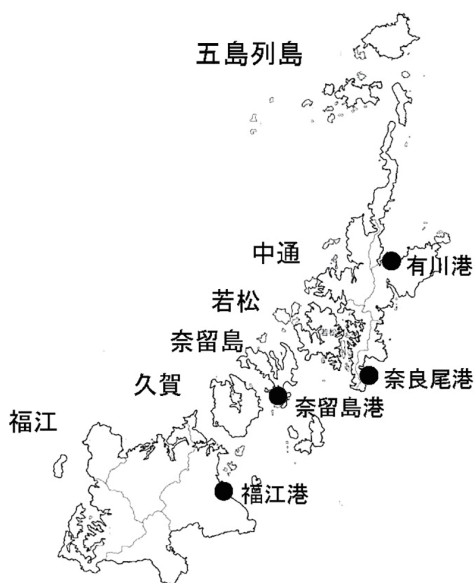


図1. 調査を行った五島列島の4港.

九州北部の港の中には、博多港や長崎港など、日本有数の船舶の入港数を誇り、外国航路をもつ港があり、絶えず外来アリの侵入が予想される。しかしながら、九州北部の各港で採集された外来アリの種数の範囲は0-2、平均種数は0.8であった。これまでの一連の港の調査により、九州北部(原田ほか, 2017), 九州本土南部から大隅諸島(原田ほか, 2009a, b, 2013), トカラ列島(原田ほか, 2013), 奄美群島(原田ほか, 2014), 琉球諸島(原田ほか, 2015)と南下するほど外来アリの割合が高くなることが示された。特に九州北部の外来アリの割合は他の地域に比べて極端に低かった。

今回、長崎県の島嶼域である五島列島において、九州本土とを結ぶ大型フェリー発着のある港でアリ相の調査を行った。

■ 調査地と調査方法

調査地 今回調査を行った五島列島は、九州の最西端で長崎県に属し、長崎港から西に100 kmに位置し、北東側から中通島、若松島、奈留島、久賀島、福江島の5つの大きな島からなる。今回の調査では、中通島の有川港と奈良尾港、奈留島の奈留島港、福江島の福江港の4つの港で調査を行った(図1)。いずれの港もほぼ同じような環

境で、港の敷地内はコンクリートで覆われ、道路や駐車場など敷地内を区分するための植え込みがみられた(図2)。調査は、有川港を除き、主に植え込みに沿って実施した。有川港では、シロツメクサ *Trifolium repens* を優占種とする草地で調査を行った。

調査方法 各港とも代表的な3つの環境のそれぞれに1つの調査区を設けてアリ相の調査を実施した。それぞれの調査区に1本ずつライントランセクトを設置し、ベイト(餌)として蜂蜜希釈液(約30%)をしみ込ませた脱脂綿(約6.5×5.0 cm)を約2 mおきに10個ずつ設置(3トランセクトで合計30個)し、ベイトの近くに採集したアリの液浸するための80%エタノールが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の種類ごとに数個体ずつピンセットを使って採集し、エタノールチューブに液浸した。また、採集漏れを軽減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、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2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、同定ミスがないようにアリ類の専門家に最終的な確認をお願いした。なお、調査は2019年4月28日に福江港、4月30日に奈留島港と奈良尾港、5月1日に有川港で実施した。

外来種の定義にはさまざまな問題がある。本研究ではSchultz and McGlynn(2000)が“major exotic tramp and invasive ant species”としてリストアップした種を基本とし、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を加えて外来アリとした。それらの中には部分的には自力で分布を拡大してきた種もあると考えられる。今回の調査で得られた種のうち、インドオ

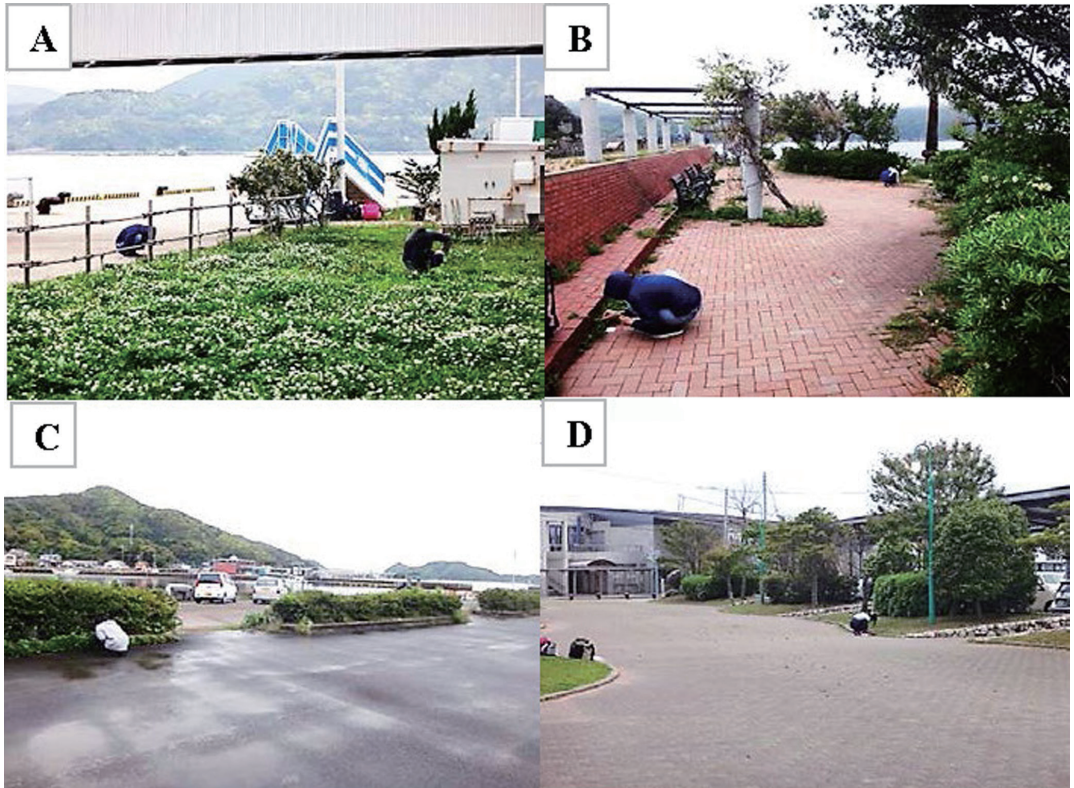


図2. 各港の環境。A：有川港；B：奈良尾港；C：奈留島港；D：福江港。

オズアリ, オオシワアリ *Tetramorium bicarinatum* (Nylander, 1846) の2種を外来アリとした。

各地点間の種構成の類似度を調べるために、以下に示す野村・シンプソン指数を用いた(野村, 1940; Simpson, 1960)。

野村・シンプソン指数 (NSC)

$$NSC = c / b (a > b)$$

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、各地点の種数をもとに、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)。

■ 結果

五島列島の港のアリ 今回調査を行った五島列島の4港から、3亜科11属17種のアリが採集された(表1)。トビイロケアリ *Lasius japonicus* Santschi, 1941, オオシワアリ, トビイロシワアリ

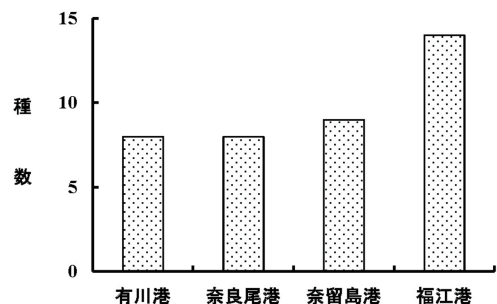


図3. 各港で採集されたアリの種数。

Tetramorium tsushimae Emery, 1925 の3種は、調査を行った4港すべてで採集された。福江港からは14種と最も多くのアリが採集された(図3)。4港の平均種数は9.8(±2.1)であった。

外来アリは、インドオズアリとオオシワアリの2種のみで、前者は奈留島港と奈良尾港で、後者は先述したように4港すべてで採集された。ホソウメマツオオアリ *Camponotus bishamon* Terayama, 1999 とオオシワアリの2種は、これま

有川港

0.63	奈良尾港	
0.50	0.75	奈留島港
0.88	0.63	0.78 福江港

図4. 4港間の種構成の類似度 (NSC).

での九州北部の港の調査(原田ほか, 2017)で採集されず, 今回の調査で初めて採集された.

なお, ホソウメマツオオアリと同定したアリ

は, ナワヨツボシオオアリ *C. nawai* Ito, 1914 の腹部背板に白色の斑紋がない個体の可能性がある.

優占種 ハニーベイトへの出現頻度により, 地表活動性のアリについて優占種を推定した. 4港すべてのベイト(120個)への出現頻度が最も高かったのはトビイロシワアリ(0.27)で, オオシワアリ(0.10), トビイロケアリ(0.09), インドオオズアリ(0.08)が続いた(表2). 4港すべてでハニーベイトトラップによって採集されたアリはみられなかった.

種構成の類似度 4港間の種構成の類似度を野村・シンプソン指数(NSC)によって求めると, 有

表1. 各港で採集されたアリ.

種名	有川港	奈良尾港	奈留島港	福江港
ヤマアリ亜科 Formicinae				
1 ホソウメマツオオアリ <i>Camponotus bishamon</i>			○	○
2 ウメマツオオアリ <i>Camponotus vitiosus</i>	○		○	○
3 トビイロケアリ <i>Lasius japonicus</i>	○	○	○	○
4 サクラアリ <i>Paraparatrechina sakurae</i>	○	○		○
5 アメイロアリ <i>Paratrechina flavipes</i>	○			○
ハリアリ亜科 Ponerinae				
6 オオハリアリ <i>Brachyponera chinensis</i>		○	○	
フタフシアリ亜科 Myrmicinae				
7 ハリプトシリアゲアリ <i>Crematogaster matsumurai</i>				○
8 ツヤシリアゲアリ <i>Crematogaster nawai</i>	○	○		
9 クボミシリアゲアリ <i>Crematogaster vagula</i>	○			○
10 クロヒメアリ <i>Monomorium chinense</i>				○
11 インドオオズアリ* <i>Pheidole indica</i>		○	○	
12 アミメアリ <i>Pristomyrmex punctatus</i>		○	○	○
13 ヒラセムネボソアリ <i>Temnothorax anira</i>				○
14 ムネボソアリ <i>Temnothorax congruus</i>				○
15 ハリナガムネボソアリ <i>Temnothorax spinosior</i>			○	○
16 オオシワアリ* <i>Tetramorium bicarinatum</i>	○	○	○	○
17 トビイロシワアリ <i>Tetramorium tsushimae</i>	○	○	○	○

* 外来アリとみなした種.

表2. ハニーベイトへの出現頻度.

種名	有川港 (30)	奈良尾港 (30)	奈留島港 (30)	福江港 (30)	合計 (120)	出現頻度
ホソウメマツオオアリ				1	1	0.01
トビイロケアリ	4	2		5	11	0.09
サクラアリ	2	2		3	7	0.06
アメイロアリ				1	1	0.01
オオハリアリ		9			9	0.07
ハリプトシリアゲアリ				1	1	0.01
クロヒメアリ				1	1	0.01
インドオオズアリ			10		10	0.08
アミメアリ		5		1	6	0.05
ムネボソアリ				1	1	0.01
オオシワアリ			12		12	0.10
トビイロシワアリ	18			14	32	0.27

() ベイト数.

川港—福江港間で0.88と最も高かった(図4)。他の港間の類似度に大きな違いはみられなかった。

■ 考察

今回の調査で、3亜科11属17種のアリが採集されたが、これはこれまでに九州北部(九州本土、奄岐・対馬)の10港で採集された4亜科17属29種の約60%に相当する。

今回調査を行った4港を含め、九州北部の14港への出現数の最も多かったアリは、サクラアリ *Paraparatrechina sakurae* (Ito, 1914)、トビイロシワアリ、ウメマツオオアリ *Camponotus vitiosus* F. Smith, 1874のそれぞれ13港(0.93)で、次がクロヒメアリ *Monomorium chinense* Santschi, 1925と

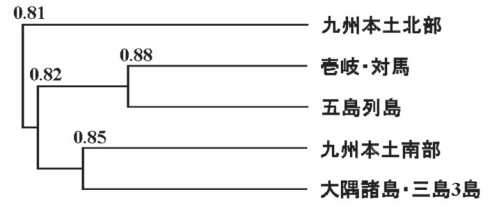


図5. 九州の5地域間のアリ相の関係。

トビイロケアリのそれぞれ10港(0.71)、ハリブトシリアゲアリ *Crematogaster matsumurai* Forel, 1901の9港(0.64)と続いた(表3)。一方、九州南部(九州本土、種子島、屋久島、三島)の14港で最も港への出現頻度の高かったアリは、外来アリのケブカアメイロアリ(0.93)で、クロ

表3. 九州の28港へのアリの出現頻度。

順位	種名	九州北部		九州南部		合計	
		港数	出現頻度	港数	出現頻度	港数	出現頻度
1位	サクラアリ	13	0.93	11	0.79	24	0.86
2位	クロヒメアリ	10	0.71	12	0.86	22	0.79
3位	トビイロシワアリ	13	0.93	8	0.57	21	0.75
4位	ウメマツオオアリ	13	0.93	7	0.50	20	0.71
5位	ケブカアメイロアリ*	5	0.36	13	0.93	18	0.64
6位	オオシワアリ*	4	0.29	11	0.79	15	0.54
6位	インドオオズアリ*	5	0.36	10	0.71	15	0.54
8位	トゲハダカアリ*	1	0.07	11	0.79	12	0.43
8位	トビイロケアリ	10	0.71	2	0.14	12	0.43
10位	ハリブトシリアゲアリ	9	0.64	4	0.29	9	0.32
11位	オオハリアリ	8	0.57	6	0.43	8	0.29
11位	アミメアリ	8	0.57	7	0.50	8	0.29
13位	ルリアリ	7	0.50	3	0.21	7	0.25
13位	アワテコヌカアリ*	0	—	7	0.50	7	0.25
13位	アシジロヒラフシアリ*	0	—	7	0.50	7	0.25

※ 外来アリとみなした種。

表4. 九州の28港全ベイト(840個)へのアリの出現頻度。

順位	種名	九州北部		九州南部		合計	
		ベイト数 (420)	出現頻度	ベイト数 (420)	出現頻度	ベイト数 (840)	出現頻度
1位	トビイロシワアリ	207	0.49	99	0.24	306	0.36
2位	クロヒメアリ	49	0.12	115	0.27	164	0.20
3位	インドオオズアリ*	58	0.14	68	0.16	126	0.15
4位	ケブカアメイロアリ*	24	0.06	93	0.22	117	0.14
5位	サクラアリ	53	0.13	17	0.04	70	0.08
6位	トビイロケアリ	47	0.11	6	0.01	53	0.06
6位	アミメアリ	28	0.07	25	0.06	53	0.06
8位	ミナミオオズアリ*	0	—	52	0.12	52	0.06
8位	オオズアリ	0	—	52	0.12	52	0.06
9位	オオシワアリ*	12	0.03	36	0.09	48	0.06
10位	オオハリアリ	38	0.09	7	0.02	45	0.05
11位	アメイロアリ	10	0.02	33	0.08	43	0.05

※ 外来アリとみなした種。

ヒメアリ (0.86), サクラアリ, オオシワアリ, トゲハダカアリ (それぞれ0.79)が続いた。九州全体の28港への出現頻度をみると, サクラアリ (0.86), クロヒメアリ (0.79), トビイロシワアリ (0.75)の3種が高い頻度であった。上位10位までに4種の外来アリがみられ, それらの出現頻度は両地域においてそれぞれほぼ同じであった。九州南部から南西諸島の港において, しばしば目にする外来アリのアワテコヌカアリや近年九州本土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 (Shimana and Yamane, 2009)は, 今回の調査を含めこれまでの九州北部の港での調査で採集されなかった。

九州北部14港における全ハニーベイト420個への出現頻度をみると, トビイロシワアリが0.49と他種よりも圧倒的に高かった(表4)。一方, 九州南部ではクロヒメアリ (0.27)が最も高く, トビイロシワアリ (0.24), ケブカアメイロアリ (0.22)が続いた。九州全体840個のハニーベイトへの出現頻度をみると, トビイロシワアリ (0.36), クロヒメアリ (0.20), インドオオズアリ (0.15), ケブカアメイロアリ (0.14)の4種が高い頻度であった。上位10位の中に4種の外来アリがみられ, インドオオズアリとケブカアメイロアリの2種は, 両地域において高い順位を示した。また, 外来アリのミナミオオズアリ *Ph. fervens* Smith, 1858は, 九州北部の港ではみられず, 鹿児島県三島3島で出現頻度が特に高かった(原田ほか, 2018)。九州北部と九州南部の両地域の港でみられ, 港及びベイトへの出現頻度の高いトビイロシワアリ, クロヒメアリ, インドオオズアリ, ケブカアメイロアリの4種は九州地域の港を代表するアリであると考えられる。

九州本土北部, 奄岐・対馬, 五島列島, 九州本土南部, 大隅諸島・三島3島の5つの地域について種構成の類似度をみると, 奄岐・対馬と五島列島間 (0.88)及び九州本土南部と大隅諸島・三島3島間 (0.85)でそれぞれ高く, それらと九州本土北部との間にアリ相に違いがみられた(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る。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・浅井嘉乃・荒場麻瑚・日笠山円来, 2018. 鹿児島県黒島・硫黄島・竹島の港のアリ. *Nature of Kagoshima*, 45: 129–134.
- 原田 豊・藤田祥帆・田上沙羅, 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*, 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・松元勇樹・前田詩織・大山亜耶・山根正気, 2009 a. 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・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・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, 2009 b. 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.
- 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. 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 and London.
- Shimana, Y. and Yamane, Sk., 2009. Geographical distribution of *Technomyrmex brunneus* Fore (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.
- 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.
- 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・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.