

沖縄県におけるアカヒアリ侵入に対するモニタリングの試み (2)

寺 山 守¹⁾・西 村 正 賢²⁾

(¹⁾〒339-0054 さいたま市岩槻区仲町2-12-29 (²⁾〒196-0022 昭島市中神町2-17-8)

TERAYAMA, Mamoru and NISHIMURA, Masatoshi: Monitoring of Red Imported Fire Ant (*Solenopsis invicta*) in Okinawa Prefecture, Japan (2)

はじめに

世界的な衛生害虫，農畜産害虫として大きな被害を与えているアカヒアリ（ヒアリ）*Solenopsis invicta* の日本への侵入が危ぶまれる状況から，著者らは沖縄県でアカヒアリ侵入に備えてのモニタリング調査を開始した．第1報で，本種のモニタリングの重要性と生態情報，そして，侵入を受けている台湾での被害状況や行政の対応についての報告と同時に，那覇港地域の調査結果を報告した．前報に続き，第2報として那覇空港地域の調査結果を報告する．

1. 種の同定と分布

1-1. アカヒアリとアカカミアリの同定

アカヒアリとアカカミアリは，両種ともに「外来生物法」で特定外来生物に制令指定されている重要害虫であるが，ヒアリ類として類似した形態を持つ．これらは，日本の他のアリ類から，働きアリで以下の特徴の組み合わせにより識別できる．

- 1) 腹柄節は2節からなる (図5 ; 1)．
- 2) 触角は10節からなる．触角の先端2節は大きく膨らみ，棍棒節を形成する (図5 ; 2)．また，触角第3節は長く，長さが幅の1.5倍以上ある．
- 3) 前伸腹節の後背縁に刺や突起をもたない (図5 ; 3)．
- 4) 体長2~5mmほどで，小型職蟻から大型職蟻まで連続的な多型を示す (図8)．

アカヒアリとアカカミアリでは，次の形態的特徴により区別される．

大型職蟻

- 1a. 頭部中央の頭頂に縦走する溝はない (図1)．
- 1b. 大あごの歯は三角形 (図1)．
- 1c. 頭盾前縁中央に突起がある (図3)．
- 1d. 触角柄節はやや長く，頭部を正面から見て先端は複眼のより後方に位置する (図1)．
- 1e. 頭部，胸部は赤褐色，腹部は黒褐色の2色性．

……………アカヒアリ *Solenopsis invicta* Buren, 1972 [Red Imported Fire Ant ; RIFA]

- 1aa. 頭部中央に頭頂に縦走する溝がある (図2)．
- 1bb. 大あごの歯は先端が鈍く，発達しない (図2)．
- 1cc. 頭盾前縁中央に突起はない (図4)．

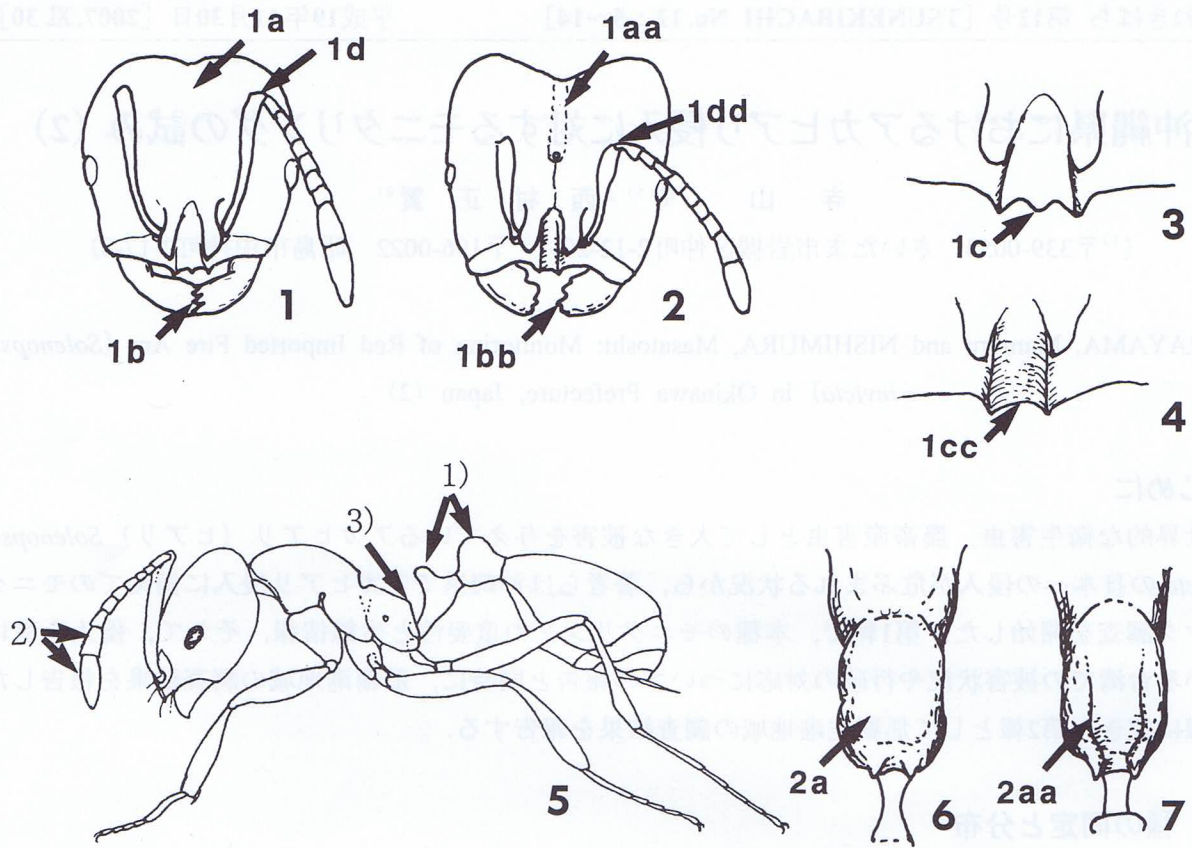


図1-7. アカヒアリとアカカミアリの外部形態による識別.

1, 3, 6, アカヒアリ ; 2, 4, 5, 7, アカカミアリ. 1, 2, 大型職蟻, 頭部 ; 3, 4, 大型職蟻, 頭盾 ; 5, 小型職蟻, 側面 ; 6, 7, 小型職蟻, 前伸腹節, 背面.

1dd. 触角柄節は短く、頭部を正面から見て、先端は複眼よりやや後方に達する程度 (図2).

1ee. 体全体は黄から黄褐色の単色性.

……………アカカミアリ *Solenopsis geminata* (Fabricius, 1840) [Tropical Fire Ant ; TFA]

小型職蟻

2a. 前伸腹節後方の背側縁から後面後縁は丸みを帯び、縁とならない (図6).

2b. 頭部、胸部は赤褐色、腹部は黒褐色の2色性.

……………アカヒアリ *Solenopsis invicta* Buren, 1972 [Red Imported Fire Ant ; RIFA]

2aa. 前伸腹節後方の背側縁から後面後縁にかけて明瞭な綾縁となる (図7).

2bb. 体全体は黄から黄褐色の単色性.

……………アカカミアリ *Solenopsis geminata* (Fabricius, 1840) [Tropical Fire Ant ; TFA]

両種の巣の形状は大きく異なり、野外での区別は容易である。つまり、アカヒアリは高いマウンド状の巣を作り、大きなものでは高さが50cmほどにも達する (図12)。一方、アカカミアリの巣は高いマウンド状とはならず、横に薄く広がり、かつ複数の巣口が見られる (図13)。

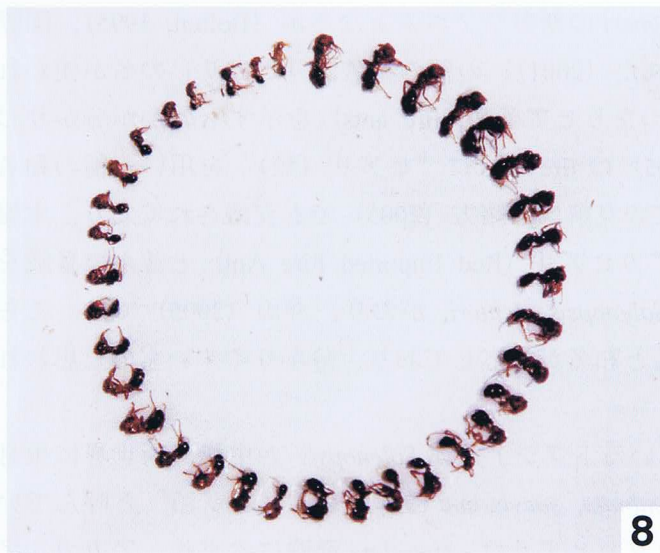


図8-11. アカヒアリとアカカミアリ. 12, 13. アカヒアリとアカカミアリの巣.

8, アカヒアリ, 働きアリの連続的多型の様子; 9, アカヒアリ, 大型職蟻, 頭部;
 10, アカカミアリ, 大型職蟻, 側面; 11, アカカミアリ, 大型職蟻, 頭部.
 12, アカヒアリの巣; 13, アカカミアリの巣.

「外来生物法」では *S. invicta* (*invicta* は *wagneri* の新参シノニムとなるが (Bolton, 1995), 国際動物命名規約審議会によって *invicta* が保全された (2001)) の種の和名に「ヒアリ」の名が使われている。この用語は、種を示すものか、群 (つまりヒアリ類, fire ants) を示すものかが分かりづらく、混乱を招きやすいことから、寺山 (2005) は fire ants に“ヒアリ (類)”を用い、種の和名には“アカヒアリ”を用いる事を提唱した。この見解は、緒方 (2005) でも支持されており、本報ではこの用語を使っている。なお、北米ではアカヒアリ (Red Imported Fire Ant) と並んで猛威を振っている Black Imported Fire Ant [BIFA], *Solenopsis richteri*, がおり、寺山 (2005) では、こちらに“クロヒアリ”の名称を与えている。英名と和名が対応しており、分かりやすいものと思われる。

系統学的には、世界に約185種が記載されているトフシアリ属 *Solenopsis* の中で、新世界に生息する攻撃性の高い4種群 (*virulens*, *tridens*, *geminata*, *saevissima* 種群) を“ヒアリ類”と呼んでいる事になる (Pitts et al., 2005)。アカヒアリとクロヒアリは *saevissima* 種群に含まれ、アカカミアリは *geminata* 種群に含まれる。

1-2. アカヒアリとアカカミアリの分布

アカヒアリは南米を原産地とし、1918年に北米に侵入し、以後大きな被害をもたらし続けて来た。近年、ニュージーランドとオーストラリアに侵入し、さらに、2001年にはマレーシア、シンガポールから発見された。その後、日本周辺の台湾、香港、広東省、広西省、江蘇省と次々と侵入が報じられている。

北米南部から中米、南米北部が原産地であるアカカミアリは、少なくとも19世紀末期から、広く世界の熱帯・亜熱帯に分布を広げて来た。日本への侵入もなされており、琉球列島の沖縄島と伊江島から記録され、さらに火山列島の硫黄島 (中硫黄島) と南鳥島に侵入している。特に、硫黄島では、現在最普通種となっており、自衛隊基地及び施設内を含めて、島の南端から北端までいたる所に見られる (寺山, 2002)。琉球列島では、1996年の沖縄島米軍基地内からの記録 (Hoffman, 1997; 寺山, 2002) 以降は、追加記録が見られない。

2. 調査方法

2-1. 調査地域

調査は、国外との交易が頻繁に行なわれている那覇地区を対象に実施した。前報では那覇港地域の調査結果を報告し、本報では那覇空港地域の調査結果を報告する。現地調査で対象とした環境は、台湾での生息地調査によりアカヒアリが多く生息していた以下の環境である。

- (1) 人為的に自然環境が改変され荒廃地や草地となっている場所。
- (2) 公園、運動場などシバ型草地が存在する場所。
- (3) 集合住宅、工場など植栽による緑地が作られている場所。
- (4) 草本により斜面緑化、土留め措置を施している場所。
- (5) 路側、分離帯など緑地帯を設置した場所。

2-2. 調査方法

選定した地域を先ず車で走り、環境概要を把握した。次に、環境を重視した上で具体的な調査地区を設定した。調査は、対象とする環境の形状に応じて地区調査とルート調査を行なった。地区調査は面的に調査を実施するもので、可能な限り対象地区を縦横に踏査し、本種の確認を行なった。ルート調査では、線状に歩き本種の確認を行なった。

地区調査は前項環境の(1)、(2)、(3)などで、ルート調査は前項環境の(4)、(5)などを対象とした。アリ塚の発見に努め、アリ塚が確認できた場合は個体の採集を行なうことにした。なお、空港施設内は許可申請の都合から調査を実施していない。

調査は2007年2月7日、9日、11日の3日間実施した。

3. 結果

今回、現地調査を実施した内の那覇空港地域の調査結果をまとめた。

3-1. 棲息確認状況

那覇市安次嶺、当間などの空港へ繋がる一般道でルート調査を、島尻郡豊見城村瀬長島、豊崎の3ヶ所地区調査を、島尻郡豊見城村与根でルート調査を実施した。その結果、アカヒアリのアリ塚や個体は幸いにも確認できなかった。

3-2. 侵入可能性の高い地域と環境

1) 那覇空港周辺地域(図14)

那覇中心地の南西部に位置し、半島状に突出した地域である。この地域のほとんどが那覇空港敷地と自衛隊敷地となっている。前者には旅客ターミナル、貨物ターミナル、整備場、倉庫などの施設がある。また、後者には整備場、倉庫、宿舎などの施設がある。両者を合わせると広大な敷地面積を有する。各施設と滑走路、道路を除くと他の地域はほとんどが緑地となっている。緑地の中で低茎の乾性草地、シバ型草地などが高い比率を占めている。アカヒアリにとって那覇港と同じく侵入口となる可能性の極めて高いところである。最重要監視地域である。

那覇市安次嶺地区 [St. 1]

この地区は空港、自衛隊駐屯地があり、施設や滑走路部分を除くと広範なシバ型草地が存在している。また、栽培種による樹木植栽地もモザイク状に存在している。

空港施設の北側から進入する道路には、高・低木による植栽帯が造られている。それらの地表面は乾燥化している。草刈りや清掃整備などが施されているようで、植栽帯内に草本類は少ない。アカヒアリが侵入した場合、小集団の棲息が可能と考えられる。

那覇市当間地区 [St. 2]

この地区は空港、自衛隊駐屯地があり、施設や滑走路部分を除くと広範なシバ型草地が存在している。また、栽培種による樹木植栽地もモザイク状に存在している。

空港施設の南側から進入する道路には、高・低木による植栽帯が造られている。それらの地表面は乾燥化している。草刈りや清掃整備などが施されているようで、植栽帯内に草本類は少ない。アカヒアリが侵入した場合、小集団の棲息が可能と考えられる。

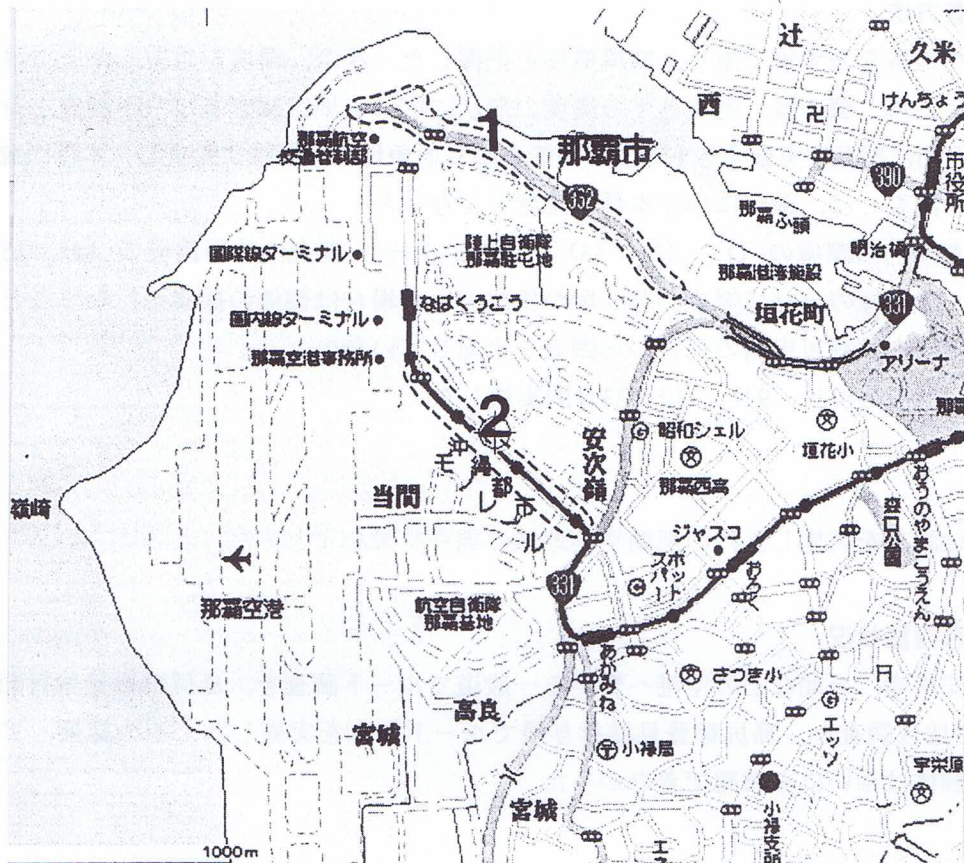


図14. 那覇空港周辺のモニタリング地区.
St. 1, 案次嶺地区; St. 2, 当間地区.

2) 空港関連地域 (図15)

空港からの距離は、瀬長島が約500m、与根地区が約1000mである。瀬長島は空港南端から橋で、与根地区は陸地で繋がり連続性がある。前者については後述する。与根地区の東方はほとんどが住宅地となっているが、西方はゴルフ場や野球場などの運動施設となっている。施設の大半はシバ型草地の緑地である。ゴルフ場への立ち入りは制限されるが、その他野球場などへの立ち入りは容易である。仮にアカヒアリが侵入した場合には、利用者の往来が頻繁にあることから、他地域への運搬、拡散が容易となる。

豊見城村瀬長島地区 [St. 3]

この地区は図から分かるように空港に直結した道路がある。島の大半は樹木でおおわれているが、東部に運動場が存在している。運動場はシバ型草地で、周囲には樹木が植栽されている。台湾などで本種の営巣場所から見て棲息できる可能性が高い。また、人の利用頻度も高いと考えられることから、要監視地点である。

豊見城村与根地区 [St. 4]

調査は道路沿いの緑地帯しか行っていないが、豊見城カントリー倶楽部がある。ゴルフ場には広範なシバ型草地が存在し、本種の棲息地として好適と考えられる。人の利用頻度も高いと考えられることから、要監視地点である。

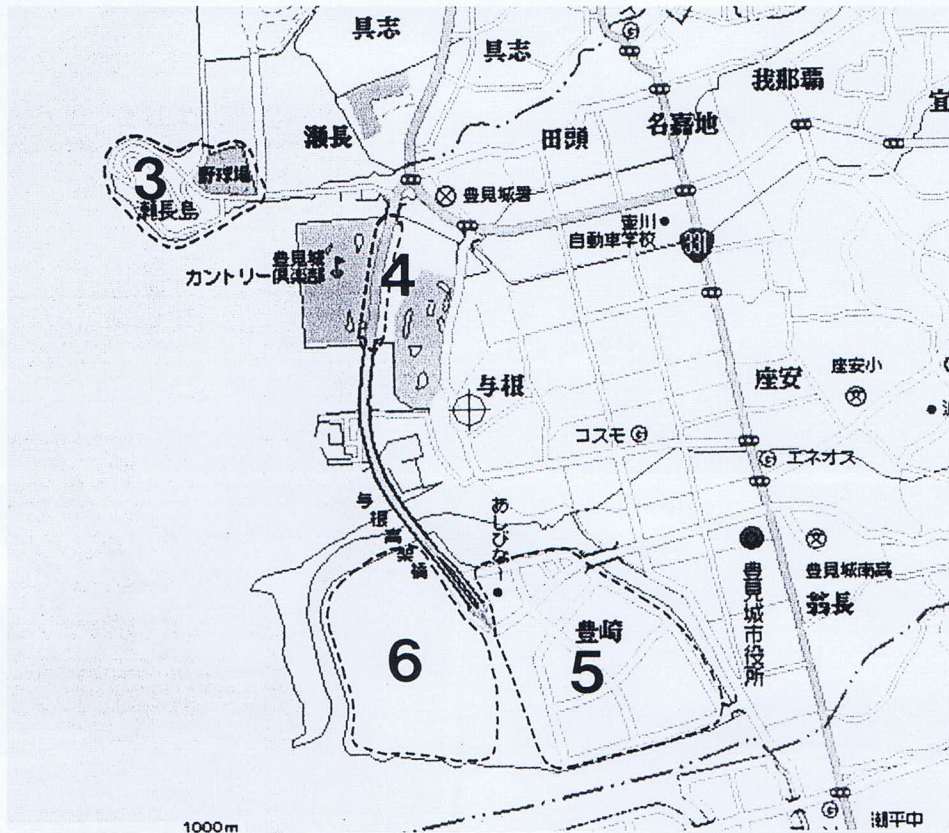


図15. 那覇空港周辺のモニタリング地区.

St. 3, 瀬長島地区 ; St. 4, 与根地区 ; St. 5, 豊崎(供用)地区 ;
St. 6, 豊崎(造成)地区.

3) 隣接新興地域 (図15)

空港から距離は約2kmである。新興地域であるが、大半は造成中である。埋め立てなどによる造成地は通常地表が裸地であり、コンクリートやアスファルトなどで被覆しない場合、放置しておくとも自然に植物が侵入する。植物の侵入とほぼ同時に昆虫類なども侵入し、新たな生態系が作られる。そのため初期段階ではニッチに空隙があり、外来の種にとってニッチを確立するには比較的容易な環境と考えられる。もし、このような地域へアカヒアリが侵入した場合、増殖地域として利用される可能性が高く、極めて注意を要する監視地区である。

豊見城村豊崎地区 (供用地域) [St. 5]

埋め立てなどにより造成された地区である。既に住宅地、商業地、緑地公園などが存在している。空地も比較的多く、荒地、乾性草地になっている。アカヒアリの侵入の可能性が高い環境を各所に有している。注意を要する監視地区である。

豊見城村豊崎地区 (造成地域) [St. 6]

現在、埋め立て造成が行われている地区である。現地調査時点には道路が建設されている程度で施設などは存在していなかった。前供用地域同様に、アカヒアリの侵入の可能性が高い環境を廣大に有している。極めて注意を要する監視地区である。



图16. 調査地点の景観.

1, 那覇空港遠景 ; 2, 案次嶺地区 ; 3, 当間地区 ; 4, 瀬長島地区 ; 5, 与根地区 ; 6, 豊崎(供用)地区 ; 7, 豊崎(造成)地区.

3-3. 海外との交通

今回、調査を実施した那覇空港への定期便は、2007年4月段階として以下のものがあった。これらは、筆者等がインターネットで調べることができた台湾と中国の定期空路である。さらに不定期な物資の運搬があると考えられる。

(1) 台湾空路

那覇-台北 [一日二便就航, 中華航空]

(2) 中国航路

那覇-上海 [一日一便就航, 中国東方航空]

アカヒアリへの対応策で最も重要な点は防疫であり、さらに侵入個体群の早期発見による撲滅であろう。

アカヒアリの侵入地域との路線を持つ国際空港や港湾等、侵入の危険性の高い地点ほど検疫を強化する必要がある。海外からの荷物の集積場所の頻繁な点検のみならず、可能であれば、輸入元の荷物保管場所での日常的な点検が実施される事が望ましいと考える。特に、台北国際空港のように定期空路の出発地周辺に、既にアカヒアリの高い密度での生息が確認されている場所ほど、荷物の輸出段階での点検は有効と思われる。

しかしながら、空路や海路を利用しての物質輸送は大型貨物だけではなく、人とともに持ち込まれる手荷物などもあり、それらを考慮すると、その数は計り知れないものがある。よって、侵入初期段階を見落とさない港湾地域や飛行場周辺での定期的な調査は必須であろう。アカヒアリにおいて撲滅可能な状態は、侵入初期の分布面積がごく小さい段階のみである。侵入を見落とし、一旦広がってしまえば現状では撲滅は不可能である。台湾はアカヒアリの侵入が確認されてまだ4年しか経たないが、この段階ですでに分布が広がりすぎており、撲滅は不可能と見る研究者もいる。今日の高速かつ大量輸送の時代に、人為的輸送に伴って侵入してくるアカヒアリの侵入を阻む事は、実際問題としては非常に難しいであろう。となれば、効果的なモニタリング機構を構築、機能させ、侵入初期段階を見落とさない事が、最も現実的な国内への侵入阻止方法であろう。

参 考 文 献

- Bolton, B., 1995. A new general catalogue of the ants of the world. Harvard University Press, 504 pp.
- Davis, T., 2004. Management of the red imported fire ant -Theory and practice in the United States. Proceedings of the Symposium on the Control of Red Imported Fire Ant, Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, Council of Agriculture, Taiwan, 111-122.
- Drees, B. M., 2004. Towards a successful control of the red imported fire ant -The Texas experience. Proceedings of the Symposium on the Control of Red Imported Fire Ant, Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, Council of Agriculture, Taiwan, 15-25.
- Hoffman, D. R., 1995. Fire ant venom allergy. Allergy, 50: 535-544.
- Hoffman, D. R., 1997. Reactions to less common species of fire ants. Journal of the Allergy Clinical Immunology, 100: 679-683.
- Holway, D. A., L. Lach, A. V. Suarez, N. D. Tsutsui & T. J. Case, 2002. The causes and consequences of ants invasions. Annual Review of Ecology and Systematics, 33: 181-233.

- ICZN, 2001. Opinion 1976. *Solenopsis invicta* Buren, 1972 (Insecta, Hymenoptera): specific name conserved. Bulletin of Zoological Nomenclature, 58: 156-157.
- 岸本年郎, 2006. 台湾におけるヒアリの生態実態と防除体制. 日本昆虫学会第60回大会講演要旨, 122.
- 緒方一夫, 2005. 「ヒアリ」の学名覚え書き. 蟻, 27: 29-31.
- Pitts, J. P., J. V. McHugh & K. G. Ross, 2005. Cladistic analysis of the fire ants of the *Solenopsis saevissima* species-group (Hymenoptera: Formicidae). Zoologica Scripta, 34: 403-505.
- Ross, K. G., 2001. Molecular ecology of social behaviour: analyses of breeding systems and genetic structure. Molecular Ecology, 10: 265-284.
- Ross, K. G. & D. D. Shoemaker, 2005. Species delimitation in native South American fire ants. Molecular Ecology, 14: 3419-3438.
- Shoemaker, D. D., M. E. Ahrens & K. G. Ross, 2006. Molecular phylogeny of fire ants of the *Solenopsis saevissima* species-group based on mtDNA sequences. Molecular Phylogenetics and Evolution, 38: 200-215.
- Taber, S. W., 2000. Fire ants. Texas A & M University Press, 308 pp.
- Trager, J. C., 1991. A revision of the fire ants, *Solenopsis geminata* group (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae). Journal of the New York Entomological Society, 99: 141-198.
- Tschinkel, W. R., 2006. The fire ants. The Belknap Press of Harvard University Press, 723 pp.
- 寺山 守, 2002. 外来アリがもたらす問題 — アカカミアリとアルゼンチンアリを例に —. 昆虫と自然, 37(3): 16-19.
- 寺山 守, 2005. アルゼンチンアリとヒアリ類の動向. 昆虫と自然, 40(4): 22-23.
- 寺山 守, 2006a. 「外来生物法」に指定されたアリ類の動向. 蟻, (28): 84-86.
- 寺山 守, 2006b. 外来昆虫の脅威 — アリ類を中心として. 農業, (1488): 6-22.
- Williams D. F., 1990. Oviposition and growth of the fire ant *Solenopsis invicta*. In Vander Meer, R. K., K. Jaffe & A. Cedeno (eds.), Applied Myrmecology. Westview Press, 150-157.
- Wojcik, D. P., C. R. Allen, R. J. Brenner, E. A. Forsy, D. P. Jouvenaz & R. S. Lutz, 2001. Red imported fire ants: Impact on biodiversity. American Entomologist, 47: 16-23.

分布表記録の追加

南西諸島産有剣ハチ・アリ類検索図鑑の分布記録表のヤマトスナハキバチの欄では、奄美大島に○印が無いが、同島からは1965年 常木勝次博士が *B. h. amamiensis* を記載されている。その後、羽田氏や室田氏も採集されている。(田埜)