

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月 2日現在

機関番号：17102

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22770085

研究課題名（和文） 軍隊アリと共生する好蟻性ハネカクシの種多様性と種分化

研究課題名（英文） Biodiversity and speciation of myrmecophilous rove beetles associated with army ants

研究代表者

丸山 宗利（MARUYAMA MUNETOSHI）

九州大学・総合研究博物館・助教

研究者番号：80512186

研究成果の概要（和文）：世界各地（ペルー、タイ、マレーシア、フィリピン）で野外調査を行い、多数の目的の好蟻性ハネカクシの標本の採集に成功した。関連する分類群に関する分類学的成果を発表し、分子系統学的な研究を行った。

研究成果の概要（英文）：Many specimens of myrmecophilous rove beetles were collected based on field surveys conducted in foreign countries (Peru, Thailand, Malaysia and Philippines). Several taxonomic works of taxa concerning this study were published, and molecular phylogenetic studies were conducted.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	2,000,000	600,000	2,600,000
2011年度	700,000	210,000	910,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：生物学

科研費の分科・細目：基礎生物学、生物多様性・分類

キーワード：分類学，系統学，進化

### 1. 研究開始当初の背景

移動と停滞を繰り返す放浪性や特殊化した女王形態などによって定義づけられる軍隊アリは、狭義には南米に生息するグンタイアリ族、アフリカを中心に生息するサスライアリ属、アジアを中心に生息するヒメサスライアリ属からなり、その他、同様の習性と形態を並行的に進化させたハシリハリアリ属やヨコヅナアリ属の一部も、広義にグンタイアリと呼ばれる。

これらのアリには多種多様な好蟻性ハネカクシが共生（厳密には寄生的）しており、それぞれが極めて高い寄主特異性を持ち、形

態的にも多様化していることから、系統進化を研究する材料として好適なものである。また、基盤となる分類学的研究は一部の地域を除いて非常に遅れていた。

### 2. 研究の目的

軍隊アリと共生するハネカクシを各地で採集し、多様性の調査を進め、適宜、分類学的な研究として発表する。得られた標本に基づき、分子系統解析を行い、進化の過程に関する考察を行う。

### 3. 研究の方法

主な研究対象を東南アジアに生息するヒメサスライアリ属と共生するハネカクシとする。地域ごとにさまざまな種がみられることから、できるだけ多くの地域を調査し、標本を収集する。また、同様の習性をもつ寄主アリである南米のグンタイアリ類と共生するハネカクシについても、比較のために野外調査を行い、行動の観察、多様性の調査を行う。

持ち帰ったハネカクシの標本は、分類学的な研究を行い、DNAを抽出し、分子系統解析に供する。その際、寄主との共種分化の可能性を考慮し、アリについても同様に分子系統解析を行う。

#### 4. 研究成果

ボルネオ島とマレー半島のヒメサスライアリ属、ハシリハリアリ属と共生するハネカクシの多様性調査を行い、分類学的成果に関する論文を公表した。とくにボルネオ島（サラワク州）では、徹底した調査を行い、複数の新種や新属を発表するとともに、アリの隠ぺい種に対応するきわめて高い寄主特異性の存在を明らかにした。

分子系統解析についてはより精度の高い系統樹作成を進めており、暫定的な成果をいくつかの学会発表として公表しており、適応放散の可能性など、きわめて興味深い成果が得られている。これは順次論文として発表の予定である。

また、サスライアリ属のアリがほぼ専門にシロアリを捕食することから、進化の過程で、共生者がアリとシロアリの間で移動していることが示唆された。つまり、同種かきわめて近縁な共生者が共通して見出されたのである。そのことから、シロアリと共生する好白蟻性昆虫の調査も徹底して行い、ハネカクシをはじめ、ハエやコガネムシに関する分類や行動に関する論文を発表した。

さらに、対象とするハネカクシはすべてヒゲブトハネカクシ亜科に属し、その分類が極めて困難であることから、同亜科を総合的に研究する必要がある。そのため、形態学的調査と並行し、日本産ヒゲブトハネカクシ亜科数属の分類学的研究と系統的位置に関する議論を行った。

好蟻性昆虫は一般に理解が少ないことから、本研究の調査の様子を含めて、関係する普及書を出版した。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 19 件)

1. Maruyama, M., 2012. *Termitotrox cupido* sp. n. (Coleoptera, Scarabaeidae), a new

termitophilous scarab species from the Indo-Chinese subregion, associated with *Hypotermes* termites. *ZooKeys* (254): 89-97. (査読あり)

doi: 10.3897/zookeys.254.4285

2. Kanao, T., Eldredge T.K., Maruyama, M. 2012. Two new genera and species of the termite symbiont lineage *Termitohospitini* (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae) from Bolivia and peninsular Malaysia. *Zookeys* (254):67-87. (査読あり) doi: 10.3897/zookeys.254.4043

3. Maruyama, M., 2012. A new genus and species of flightless, microphthalmic *Corythoderini* (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae) from Cambodia, associated with *Macrotermes* termites. *Zootaxa*, 3555: 83-88. (査読あり)  
<http://www.mapress.com/zootaxa/2012/f/zt03555p088.pdf>

4. Yamamoto, S., Maruyama, M., 2012. Revision of the seashore-dwelling subgenera *Emplenota* Casey and *Triochara* Bernhauer (Coleoptera: Staphylinidae: genus *Aleochara*) from Japan. *Zootaxa*, 3517: 1-52. (査読あり)  
<http://www.mapress.com/zootaxa/2012/f/zt03517p052.pdf>

5. Maruyama, M., Kanao, T., Iwata, R., 2012. Discovery of two aleocharine staphylinid species (Coleoptera) associated with *Coptotermes formosanus* (Isoptera: Rhinotermitidae) from Central Japan, with a review of the possible natural distribution of *C. formosanus* in Japan and surrounding countries. *Sociobiology*, 59: 605-616. (査読あり)

6. Sutou, M., Maruyama, M., Komatsu, T., Kanao, T., 2012. Discovery of a remarkable new species of black fungus gnat (Diptera, Sciaridae) from termite nests in Malaysia. *Journal of Natural History*, 46 (15-16): 969-978. (査読あり)  
<http://www.tandfonline.com/toc/tnah20/46/15-16#.UYEJWbXJSjI>

7. Kanao, T., Maruyama, M., Hashim, R. 2011. A new genus of *Compactopediina* (Coleoptera: Staphylinidae) associated with *Longipeditermes* (Isoptera: Termitidae) in Peninsular Malaysia with a key to and phylogenetic analysis of all

genera of the subtribe. *Insect Systematics and Evolution*, 42: 349-364. (査読あり)  
<http://www.ingentaconnect.com/content/briill/ise/2011/00000042/00000004>

8. Maruyama, M., Matsumoto, T., Itioka, T. 2011. Rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) associated with *Aenictus laeviceps* (Hymenoptera: Formicidae) in Sarawak, Malaysia: Strict host specificity, and first myrmecoid Aleocharini. *Zootaxa*, 3102: 1-26. (査読あり)  
<http://www.mapress.com/zootaxa/2011/f/z03102p026.pdf>

9. Hlavac, P., Newton, A.F., Maruyama, M. 2011. World catalogue of the tribe Lomechusini (Staphylinidae: Aleocharinae). *Zootaxa*, 3075: 1-151. (査読あり)  
<http://mapress.com/zootaxa/2011/f/z03075p151f.pdf>

10. Maruyama, M. 2011. Redescription of *Liometoxenus paradoxus* (Scriba) comb.n., and comments on the systematic position of *Liometoxenus* Kistner, Jensen & Jacobson (Coleoptera: Staphylinidae). *Koleopterologische Rundschau*, 81: 173-177. (査読あり)  
[http://www.coleoptera.at/koleopterologische\\_rundschau.php](http://www.coleoptera.at/koleopterologische_rundschau.php)

11. Maruyama, M., Nomura, S. 2011. Taxonomy of the genus *Stereomera* Arrow, 1905 (Coleoptera, Scarabaeidae, Aphodiinae), with description of a new species from Peninsular Malaysia. *Special Publication of the Japanese Society of Scarabaeoidology*, (1): 171-175. (査読なし)

12. Maruyama, M. 2011. New record of the seashore genus *Salinamexus* (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae) from Japan, with descriptions of a new species. *Esakia*, (50): 105-114. (査読なし)  
<https://qir.kyushu-u.ac.jp/dspace/handle/2324/19403>

13. Maruyama, M. 2011. New record of the seashore genus *Heterota* (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae) from Japan, with description of a new species. *Esakia*, (50): 97-104. (査読なし)  
<https://qir.kyushu-u.ac.jp/dspace/handle/2324/19402>

e/2324/19402

14. Maruyama, M., Ueno, T., Sakchoowong W. 2011. *Coenochilus thailandicus* (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae), a new species of Cremastocheilini from Thailand. *Esakia*, (50): 93-96. (査読あり)  
<https://qir.kyushu-u.ac.jp/dspace/handle/2324/19401>

15. Kanao, T., Maruyama, M., Sakchoowong, W., 2011. A new species of Trichopseniini (Coleoptera, Staphylinidae) found with *Schedorhinotermes* termite (Isoptera, Rhinotermitidae) in Khao Yai National Park, Thailand. *Zootaxa*, 2748: 53-60. (査読あり)  
<http://www.mapress.com/zootaxa/2011/f/z02748p060f.pdf>

16. Maruyama, M., Komatsu, T., Disney, R. H. L. 2011. Discovery of the termitophilous subfamily Termitoxeniinae (Diptera, Phoridae) in Japan, with description of a new genus and species. *Entomological Science*, 14: 75-81. (査読あり)  
DOI: 10.1111/j.1479-8298.2010.00409.x

17. von Beeren, C., Maruyama, M., Rosli, H., Witte, V. 2010. Differential host defense against multiple parasites in ants. *Evolutionary Ecology*, 25: 259-276. (査読あり) DOI 10.1007/s10682-010-9420-3

18. Maruyama, M., von Beeren, C., Witte, V. 2010. Aleocharine rove beetles (Coleoptera, Staphylinidae) associated with *Leptogenys Roger, 1861* (Hymenoptera, Formicidae) II. Two new genera and two new species associated with *L. borneensis* Wheeler, 1919. *ZooKeys* 59: 61-72. (査読あり) doi: 10.3897/zookeys.59.511

19. Maruyama, M., von Beeren, C., Hashim, R. 2010. Aleocharine rove beetles (Coleoptera, Staphylinidae) associated with *Leptogenys Roger, 1861* (Hymenoptera, Formicidae) I. Review of three genera associated with *L. distinguenda* (Emery, 1887) and *L. mutabilis* (Smith, 1861). *ZooKeys* 59: 47-60. (査読あり) doi: 10.3897/zookeys.59.510

[学会発表] (計 8件)

1. 山本周平・丸山宗利, 2012. 日本産海浜性ヒゲブトハネカクシ属, *Emplenota* 亜属および *Triochara* 亜属 (ハネカクシ科: ヒゲブトハネカクシ亜科) の分類学的研究から判明した種多様性. 第 3 回日本甲虫学会大会, 2012 年 12 月 1 日, 豊橋市自然史博物館, 豊橋市.

2. 有本晃一・丸山宗利, 2012. マレー半島においてハシリハリアリと共生する好蟻性昆虫. 日本昆虫学会第 72 回大会, 2012 年 9 月 17 日, 玉川大学, 町田市.

3. 丸山宗利, 2012. アリノスハネカクシ族 (コウチュウ目: ハネカクシ科) における異系統社会性昆虫への寄主転換. 日本昆虫学会第 72 回大会, 2012 年 9 月 17 日, 玉川大学, 町田市.

4. 有本晃一・伊藤文紀・丸山宗利, 2012. マレー半島ウル=ゴンバツのハシリハアリ相 (ハチ目, アリ科). 日本昆虫学会第 72 回大会, 2012 年 9 月 16 日, 玉川大学, 町田市.

5. 金尾大輔・丸山宗利, 2012. 好白蟻性ハネカクシ (コウチュウ目) のシロアリとの接触行動. 日本昆虫学会第 72 回大会, 2012 年 9 月 16 日, 玉川大学, 町田市.

6. 金尾大輔・K.Taro Eldredge・丸山宗利, 2011. 好白蟻性ハネカクシ *Termitohospitini* 族 (コウチュウ目: ハネカクシ科) の系統的位置. 日本昆虫学会第 71 回大会, 2011 年 9 月 18 日, 信州大学, 松本市.

7. 丸山宗利・小松貴・Rosli Hashim, 2011. 好蟻性ヒメサスライアリヤドリ族 (コウチュウ目: ハネカクシ科) の分類と適応放散の可能性. 日本昆虫学会第 71 回大会, 2011 年 9 月 17 日, 信州大学, 松本市.

8. 金尾大輔・丸山宗利, 2010. マレー半島 Ulu Gombak における好白蟻性 *Feldini* 属ハネカクシ (コウチュウ目: ハネカクシ科) の種多様性と寄主特異性. 日本昆虫学会第 70 回大会, 2010 年 9 月 19 日, 山形大学, 鶴岡市.

[図書] (計 2 件)

1. 丸山宗利・小松貴・工藤誠也・島田拓・木野村恭一, 2013. アリの巣の生きもの図鑑. 東海大学出版会 208 ページ

2. 丸山宗利, 2012. アリの巣をめぐる冒険. 東海大学出版会 224 ページ

[その他]

ホームページ等

丸山宗利研究室

<https://sites.google.com/site/myrmekophilos/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

丸山 宗利 (MARUYAMA MUNETOSHI)

九州大学・総合研究博物館・助教

研究者番号: 80512186