

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24年 6月 1日現在

機関番号：32658

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21405019

研究課題名（和文） 熱帯アジアの農業生態系で有用な天敵昆虫資源の探索

研究課題名（英文） Exploration of natural enemy insects in tropical Asian agroecosystem

研究代表者

岡島 秀治（OKAJIMA SHUJI）

東京農業大学・農学部・教授

研究者番号：60194346

研究成果の概要（和文）：

環境保全型農業を営むラオスと、ラオスに隣接し生物相が類似するが、おもに農薬に依存した慣行型農業を営むベトナムで、農生態系およびその周辺環境の昆虫相を比較し、顕著な違いを見いだした。とくに、北部ラオスからは農生態系周辺からもサシガメ科、ナガカメムシ科、アザミウマ科、ジョウカイモドキ科、ヒメバチ科、カマバチ科などの多数の潜在的捕食・捕食寄生性天敵を含む新種や新記録種の昆虫を発見記載した。さらに、雑草の生物的防除資材として有望だが、近年、農薬などの影響で絶滅が危惧されているゾウムシ科を中心とした植食性甲虫が北部ラオスで多数見つかったことは特筆すべきである。

研究成果の概要（英文）：

Entomofauna in agroecosystem and its surroundings were compared, mainly focusing on natural enemy, between Laos and Vietnam, where organic and conventional farming are conducted, respectively. Great differences are recognized between them. Especially, many new and newly recorded species including potential natural enemy were discovered from northern Laos even in agroecosystem, such predators or parasitoids as Reduviidae and Lygaeidae (Heteroptera), Thripidae (Thysanoptera), Malachiidae (Coleoptera), and Ichneumonidae and Dryinidae (Hymenoptera). It is also noteworthy that a number of weevils, which are potentially useful for natural enemy of weeds, but are threatened with extinction by influence of insecticide in many areas, were frequently found in northern Laos.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	4,300,000	1,290,000	5,590,000
2010年度	2,800,000	840,000	3,640,000
2011年度	3,000,000	900,000	3,900,000
総計	10,100,000	3,030,000	13,130,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：農学・応用昆虫学

キーワード：天敵 農業生態系 生物多様性 害虫防除資材 雑草防除資材

1. 研究開始当初の背景

「ただの虫を無視しない農業」など、農業生態系における生物多様性の重要性が認識されたのは国内でもごく最近のことで、ましてや熱帯アジアではそのような視点は全くな

く、農薬に依存した農業が営まれている。その農薬も資金的な問題から環境負荷の大きい劇薬の使用が余儀なくされ、地域によっては天敵を含む従来の昆虫相が壊滅的状况にあると言っても過言ではない。農業生態系に

おける昆虫相が完全に失われる前に、調査により潜在的な天敵昆虫相を解明しておくことが早急に求められていた。

2. 研究の目的

熱帯アジアの農業に有用な天敵昆虫相の解明を目指している。とくに現在も粗放的（環境保全型）農業を営んでいて、多様な天敵昆虫相が温存されていると考えられるラオスと、その対象区として、ラオスに隣接し、農業を利用した慣行農法をとるベトナムの天敵昆虫相を比較し、農薬の使用がどの程度天敵昆虫相に影響を及ぼしているかを明らかにする。具体的な目的は以下の3点である。

（1）害虫防除資材としての捕食性・捕食寄生性昆虫の探索と生息種相の解明

従来から農業生態系においてその有用性が認められている、ゴミムシ類やヒメバチ、コマユバチなどの寄生性ハチ類などに加え、近年、重要害虫アザミウマなどの天敵として着目されている捕食性アザミウマ類やヒメハナカメムシ類、水田等の湿地によく見られる捕食性カメムシ類（サシガメ類）にも着目し、天敵相を解明する。

（2）雑草防除資材としての植食性昆虫の探索と生息種相の解明

水生植物に依存した植食性甲虫は、農薬等の使用による環境悪化に敏感に反応する環境指標生物となると同時に、近年では、水草など雑草の生物的防除資材として有用な種が少なくない。水田雑草の生物的防除資材としての潜在性を持つゾウムシおよびハムシ類を中心とした植食性甲虫相の調査を行い、雑草防除資材としての天敵候補種を明らかにする。

（3）現地研究者との情報共有

有用天敵のリストを作成すると同時に、現地研究者への情報提供ならびに情報共有を行うことで、環境保全型農業を進めていく上での土着天敵保護の重要性を現場に普及させる。

3. 研究の方法

網羅的な昆虫相調査を実施し、膨大な資料を持ち帰り、研究室で仕分け、標本作製、分類・同定を行い、環境保全型農業生態系に特異な昆虫相を明らかにする。また、新種、新記録種、新知見については現地研究者と共著で論文発表し、情報共有を行う。

野外調査実績

北ラオス（2009年6月、8月、2010年5月、2011年5月）

南ラオス（2010年2月）

南ベトナム（2011年2月）

北ベトナム（2010年7月、2011年5月、12月）

4. 研究成果

（1）環境保全型農業を営むラオス（とくに北部地域）と、慣行農法を行っているベトナムという生物相の類似したインドシナの2地域間で農生態系とその周辺環境の昆虫相を比較した結果、顕著な相違が認められた（表1）。

表1.

	ラオス（北部）	ベトナム
耕作地内環境	比較的きれいに整備されているが、むらがある。畑は、小規模で複数種の作物がモザイク状に栽培されている。	きれいに整備され、畦や畝も整えられている。畑の場合、単一・数種の作物が広範囲に栽培され、プランテーションも発達。
耕作地周辺環境	適度に従来のまま残されていて、周辺雑草の管理はあまりされていない。萌芽の二次林に加え、多様な微小環境が存在（草地、湿地、沼、ため池）	きれいに整備されていて、雑草の管理が比較的なされている（草刈、除草）。林があってもユーカリ、アカシアなどの移入種の人工林
昆虫相（全般）	複雑多様な害虫、天敵、ただの虫が見られ、害虫、天敵ともに潜在的状態で維持されている。	単調特定・数種の害虫と天敵で占められ、とくに害虫個体数は多い。
捕食性・捕食寄生性天敵（害虫防除資材）	サシガメ科、ナガカメムシ科、オサムシ科、ジヨウカイモドキ科、テントウムシ科、ヒメバチ科、コマユバチ科、カマバチ科などの新種、新記録種多数	テントウムシ科、カマバチ科、ヒメバチ科、コマユバチ科などの特定種
植食性天敵（雑草防除資材）	ゾウムシ科、イネゾウムシ科、チビゾウムシ科、ハムシ科の新種、新記録種多数	ゾウムシ科、チビゾウムシ科、ハムシ科の特定種

中立昆虫	農生態系や里山といった人為的環境から自然度の高い山地まで極めて豊富.すべての環境で新種,新記録種が多数見つかる.	人為的な環境には少なく,自然度の高い山間奥地に行かないと新種は得られにくい.
------	--	--

(2) 北部ラオスを中心に潜在的天敵を中心とした農生態系とその周辺環境の昆虫相を明らかにした. 農生態系や里山といった人為的環境ですら潜在的天敵を含む多数の新種ならびに新記録種の昆虫類が発見された(発表論文参照).

また, 捕食性・捕食寄生性天敵に加え, 雑草の防除資材として潜在的能力を有する植食性天敵が多数見つかったことは特筆すべきで, ベトナムはもとより近年日本でも生息地や生息数が激減しているが, ラオスにはそれらの分類群が生息できる環境も残されている.

さらに, 農生態系ならびに周辺環境にも中立昆虫が極めて豊富で, 系統分類学ならびに生物地理学的に重要な新種が多数見つかった.

(3) 北部ラオスの農村における昆虫類の極めて高い種多様性は, 農生態系とそれを取り巻く二次林(里山)やその背後の天然林という桃源郷的環境が関与していると考えられる. また, そのような環境下では有用天敵が特定種に限定されないほど, 潜在的天敵や中立昆虫の種多様性が高く, 害虫も潜在的状態で抑えられていることが明らかとなった.

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 33 件、すべて査読有り)

Kojima, H., X. L. Truong, 2012. Weevils of the genus *Epilasius* Faust (Coleoptera, Curculionidae, Entiminae), with description of a new species from Vietnam. Jpn. J. syst. Ent., 18: 45-51.

Kojima, H., K. Morimoto, 2012. New synonymy, new distribution and redescription of *Dermatoxenus scutellatus* (Coleoptera, Curculionidae). Jpn. J. syst. Ent., 18: 181-185.

Mita, T., Y. Matsumoto, 2012. First description of the male of *Gonatopus javanus* (R. C. L. Perkins) determined by mitochondrial COI sequence (Hymenoptera: Dryinidae). Ent. Sci., 15: 214-218.

Mita, T., 2012. Taxonomic study of *Anteon* in East Asia, with two new species from Taiwan and Japan (Hymenoptera: Dryinidae: Anteoninae). Esakia, (52): 71-76.

Kojima, H., X. L. Truong, 2012. Weevils of the genus *Adorytomus* Voss (Coleoptera, Curculionidae) from Vietnam. Esakia, (52): 35-39.

Masumoto, M., S. Okajima, 2012. *Trichromothrips* genus-group (Thysanoptera, Thripidae) from Vietnam, with descriptions of new species in both *Okajimaella* and *Paithrips*. Zootaxa, 3313: 1-11.

Ishikawa, T., X. L. Truong, S. Okajima, 2012. The emesine assassin bug genus *Empicoris* (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae) from Vietnam, with descriptions of two new species. Zootaxa, 3181: 47-57.

Kojima, H., 2011. Two new species of *Ochyromera* (Coleoptera, Curculionidae) associated with a coniferous tree, *Keteleeria evelyniana* (Pinaceae) from Laos. Elytra, new series, 1: 335-340.

Kojima, H., 2011. *Ochyromera kalshoveni*, a new weevil (Coleoptera, Curculionidae) associated with *Nauclea orientalis* (Rubiaceae) from South-east Asia. Jpn. J. syst. Ent., 17: 193-198.

Asano, M., H. Kojima, S. Okajima, 2011. The malachiid-beetles (Coleoptera) collected at rice paddies and its surroundings in Laos. Jpn. J. syst. Ent., 17: 423-426.

Kantoh, J., H. Kojima, 2011. Occurrence of the genus *Damnux* (Coleoptera, Nanophytidae) in Laos, with descriptions of two new species. Elytra, new series, 1: 153-158.

Kojima, H., 2011. *Megorchestes*, a new genus of Rhamphini (Coleoptera, Curculionidae) from Laos. Jpn. J. syst. Ent., 17: 109-113.

Kojima, H., T. Yoro, 2011. Study on the cyphicerine weevils of the genus *Asporus* Marshall (Coleoptera, Curculionidae, Entiminae). Spec. Bull. Jpn. Soc. Scarabaeoidol., (1): 337-345.

Mita, T., S. Okajima, 2011. *Dryinus* species collected from Laos (Hymenoptera: Dryinidae: Dryininae). Jpn. J. syst. Ent., 17: 153-154.

Watanabe, K., S. Okajima, K. Konishi, 2011. New records of *Lissonota* (*Lixonota*) *kaiyuanensis* Uchida and *Syzeuctus coreanus* Uchida from Japan (Hymenoptera: Ichneumonidae, Banchinae). Jpn. J. syst. Ent., 17: 137-143.

Yamada, K., T. Ishikawa, 2011. *Physopleurella* (Insecta: Heteroptera:

- Anthocoridae) new to Indonesia, with the description of a new species. *Species Diversity*, 16: 93-101.
- Nakao, S., C. Chikamori, S. Okajima, Y. Narai, T. Murai, 2011. A new record of the tobacco thrips *Frankliniella fusca* (Hinds) (Thysanoptera: Thripidae) from Japan. *Applied Entomology and Zoology*, 46: 131-134.
- Kojima, H., 2010. The subgenus *Tachypterellus* of the genus *Anthonomus* (Coleoptera, Curculionidae) from Laos. *Jpn. J. syst. Ent.*, 16: 203-211.
- Ban, T., H. Kojima, S. Okajima, 2010. Some lygaeoid bugs (Heteroptera, Lygaeoidea) from rice paddy fields in Laos. *Jpn. J. syst. Ent.*, 16: 353-357.
- Kojima, H., 2010. The genus *Trachodes* (Coleoptera, Curculionidae) from Laos. *Jpn. J. syst. Ent.*, 16: 213-220.
- ⑳ Kojima, H., T. Yoro, 2010. On the genus *Amyllocerus* (Coleoptera, Curculionidae, Entiminae), with description of the second species from Laos. *Elytra*, 38: 137-141.
- ㉑ Kojima, H., J. Kantoh, S. Okajima, 2010. Two erirhinid weevils (Coleoptera, Eriirhinidae) known as rice pests new to Laos. *Elytra*, 38: 226.
- ㉒ Kojima, H., 2010. Weevils of the genus *Pinnacopus* (Coleoptera, Curculionidae) from Laos. *Elytra*, 38: 151-160.
- ㉓ Kantoh, J., H. Kojima, 2010. Records of some nanophyid weevils (Coleoptera, Nanophyidae) new to Laos, part 2. *Elytra*, 38: 93-94.
- ㉔ T. Yoro, H. Kojima, 2010. Study on the cyphicerine weevils of the genus *Canoixus* Roelofs (Coleoptera, Curculionidae, Entiminae). *Elytra*, 38: 143-150.
- ㉕ Watanabe, K., H. Kojima, S. Okajima, 2010. *Leptobatopsis indica* (Cameron) (Hymenoptera, Ichneumonidae, Banchinae) new to Laos. *Jpn. J. syst. Ent.*, 16: 23-24.
- ㉖ Zhang, W., P. Zhao, T. Ishikawa, W. Cai, 2010. Notes on the genus *Korinchocoris* Miller (Hemiptera: Reduviidae: Reduviinae), with the description of a new species from Laos. *Zootaxa*, 2497: 62-66.
- ㉗ Mita, T., K. Konishi, 2010. Phylogeny and biogeography of *Carminator* (Hymenoptera: Megalynidae). *Syst. Ent.*, 36: 104-114.
- ㉘ 足達太郎, 石川忠, 岡島秀治, 2010. 上越市西部中山間地域の水田節足動物群集 - 集落と農法の違いが生息密度と種多様性に及ぼす影響. *東京農業大学農学集報*, 54: 267-276.
- ㉙ Masumoto, M., S. Okajima, 2010. Three

new species from Southeast Asia of *Euidothrips* Ananthkrishnan (Thysanoptera, Thripidae, Panchaethothripinae). *Zootaxa*, 2728: 61-68.

- ㉚ Imura, J., T. Ishikawa, 2009. A review of *Schioldtella formosana*, with some remarks on the genus *Schioldtella* and description of a Japanese new species (Hemiptera: Heteroptera: Cydnidae). *Zootaxa*, 2315: 19-30.
- ㉛ Kojima, H., 2009. New flea weevils of the genus *Sphaerorchestes* (Coleoptera, Curculionidae) from Laos. *Elytra*, 37: 367-372.
- ㉜ Kantoh, J., H. Kojima, 2009. Records of some nanophyid weevils (Coleoptera: Nanophyidae) new to Laos. *Elytra*, 37: 373-374.

〔学会発表〕(計4件)

三田敏治・松本由記子・松村正哉, 2011年9月18日. *Haplogonatopus*属2種の寄主と地理的遺伝構造(ハチ目:カマバチ科). 日本昆虫学会, 信州大学.

三田敏治, 松本由記子, 松村正哉, 2011年3月27日. イネウンカの捕食寄生者, 水田カマバチの地理的遺伝構造, 日本応用動物昆虫学会, 九州大学.

伴光哲, 岡島秀治, 2010年9月18日. ラオスのナガカメムシ相. 日本昆虫学会, 山形大学.

Ishikawa, T., H. Kojima, T. Adati & S. Okajima, 20th Oct. 2009. Inventory of potential functional agrobiodiversity indicators in paddy field. The 6th Asia-Pacific Congress of Entomology, Beijing, China.

〔図書〕(計2件)

Mita, T., Matsumoto, Y., Sanada-Morimura, S., Matsumura, M., 2012. Chapter 3. Passive Long-Distance Migration of Apterous Dryinid Wasps Parasitizing Rice Planthoppers, P. 49-60. In: Stevens, L. (Ed.) *Global Advances in Biogeography*, 360pp.

岡島秀治(監修)2009. 徹底図解 昆虫の世界—昆虫のからだのしくみ、分類、生態から人間とのかかわりまで. 新星出版社. 191pp.

〔その他〕

ホームページ等
<http://www.nodai.ac.jp/agri/original/ko nken/index.html>

6 . 研究組織

(1)研究代表者

岡島 秀治 (OKAJIMA SHŪJI)
東京農業大学・農学部・教授
研究者番号：60194346

(2)研究分担者

()

研究者番号：

(3)連携研究者

小島 弘昭 (KOJIMA HIROAKI)
東京農業大学・農学部・教授
研究者番号：80332849
石川 忠 (ISHIKAWA TADASHI)
東京大学大学院・総合文化研究科・特任研究員
研究者番号：60434007
三田 敏治 (MITA TOSHIHARU)
東京農業大学・農学部・嘱託助教
研究者番号：90581851