

機関番号：24403

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008～2010

課題番号：20510217

研究課題名（和文） 里山における外来生物の侵入状況と在来昆虫へのリスク評価

研究課題名（英文） Status quo of invasion by alien species and assessment of their risks to native insects in *Satoyama*, traditional rural landscapes in Japan

研究代表者

石井 実 (ISHII MINORU)

大阪府立大学・生命環境科学研究科・教授

研究者番号：80176148

研究成果の概要（和文）：

広義の里山における外来生物の侵入状況と在来昆虫への影響に関する調査を、大阪府内の里山林、稲作水系、河川などにおいて実施し、侵略的外来種を含む多くの外来生物の生息を確認した。多くのため池や淀川わんどでは外来種が動物群集の優占種になっていたほか、北部の里山林では在来のニホンジカによる植生変化が確認された。また、シルビアシジミ（絶滅危惧種）大阪個体群について、外来牧草への寄主転換と分布拡大の状況を明らかにし、最近南関東に侵入し、侵略性未知のアカボシゴマダラ外来亜種について、日本固有亜種に対するリスク評価を飼育実験等により解析した。

研究成果の概要（英文）：

Investigation on status quo of invasion by alien species and assessment of their risks to native insects in *Satoyama*, traditional rural landscapes in Japan, were made in coppice woodlands, irrigation ponds, riverine lagoons and so on in Osaka Prefecture, central Japan, and lots of alien species including invasive ones were found. Animal communities in most irrigation ponds and riverine lagoons of the Yodo River were dominated by alien species, and influence of the sika deer on vegetation was observed in coppice woodlands of northern region. It was also clarified that the endangered lycaenid, *Zizina emelina*, of the Osaka population has spread its distribution by utilizing the white clover, an alien species, as a host plant instead of native *Lotus* species. Furthermore, ecological risks of alien subspecies recently introduced into Japan to the Japanese endemic subspecies were assessed by rearing experiments in the nymphalid, *Hestina assimilis*.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	2,000,000	600,000	2,600,000
2009年度	800,000	240,000	1,040,000
2010年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：昆虫生態学

科研費の分科・細目：資源保全学・資源保全学

キーワード：生物多様性、昆虫、外来生物、里山、リスク評価、保全生態学

### 1. 研究開始当初の背景

里山は多くの外来生物が意図的・非意図的に導入され、あるいは周囲から自力で侵入し、定着した種も少なくない。とくに侵略性の高い外来生物が在来生物に及ぼす影響として、捕食や駆逐、競合、植生破壊等による生息基盤の損壊、交雑による遺伝的攪乱、病気・寄生虫の伝播・媒介などがあげられている。このような、在来生物に悪影響を及ぼす「侵略的外来生物」の増加は、生物多様性ホットスポットのひとつとなった里山の生態系を大きく変えてしまう可能性がある。

### 2. 研究の目的

近畿地方の里山を主な調査地として、どのような外来生物が既に里山に侵入し定着しているのか、侵入した外来生物は在来昆虫や在来生態系にどのような影響を及ぼしているのか、また、外来生物の侵入・定着の程度は里山の管理状態と関係があるのか、を明らかにするための野外調査を実施する。さらに、最近里山に侵入し、在来生物あるいは在来生態系に対する侵略性が未知の外来昆虫について、生活史形質や近縁在来種との競合・交雑の可能性を明らかにするための調査・実験を行う。そして、これらの結果にもとづき、外来種の侵入・定着を受けにくい里山あるいは里山管理のあり方について提言を行う。

### 3. 研究の方法

外来生物の里山への侵入状況および里山管理の状況調査を、大阪府の里山林、ため池のある稲作水系において実施する。また、外来生物の在来昆虫への影響を調査するために、外来動物の在来昆虫への捕食圧の評価、およびシルビアシジミ（絶滅危惧種）大阪個体群の外来牧草への寄主転換と分布拡大の状況調査を実施する。さらに、侵略性未知の外来生物のリスク評価を1998年に神奈川県で発見されたアカボシゴマダラ外来亜種の調査によって解析する。

### 4. 研究成果

(1) 泉佐野市のため池群では5綱17目69種の水生動物が記録され、7種が外来種、7種が環境省や大阪府のレッド種であり、外来種の多い池ではレッド種が少ない傾向があった。  
(2) 大阪狭山市の副池では、同池の水辺に接するビオトープ池を含めて7綱16目43種の水生動物が記録され、5種が外来種、3種がレッド種であった。  
(3) アカボシゴマダラ外来亜種の生活史形質と寄主植物選好性を室内実験により調査

した結果、この外来亜種は北海道から奄美群島の各地で定着可能であり、奄美群島に侵入した場合、そこに生息する日本固有亜種との競合・交雑の恐れがあることが明らかになった。

(4) 環境省の絶滅危惧種であるシルビアシジミの各地の個体群について、ミヤコグサとシロツメクサに対する選好性を室内実験により調査した結果、兵庫県相生市の個体群は本来の寄主であるミヤコグサのみを嗜好するが、野外でシロツメクサ利用が知られている千葉県鴨川市と大阪府豊中市・吹田市の個体群はシロツメクサに対する選好性も示すことが明らかになった。

(5) ヒラタクワガタについて、和歌山、京都、滋賀、兵庫各府県産の個体を用いてDNAの解析を行った。データベースと照合したところ、国外を含めた他の亜種と交雑したと考えられる個体は認められなかった。

(6) 大阪府内の管理状況が明らかな6ヶ所の里山林を選定し、外来動植物のルートセンサス調査を行った。その結果、草本植物では14種の特定・要注意外来生物、および18種の帰化植物が記録された。外来動物については、ソウシチョウとタイワンリスが目視確認された。また、北部の里山林ではニホンジカなどの野生獣による植生変化が確認された。

(7) 淀川河川敷では、中流域のワンド水域において水生外来動物の調査を実施した。その結果、水生昆虫28種を含む58種の水生動物が確認されたが、13種が特定・要注意外来生物を含む外来種であり、スクミリンゴガイが超優占するなど全個体数の82%を占めた。

### 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35件)

- 1 Sakamoto, Y., N. Hirai, T. Tanikawa, M. Yago and M. Ishii (2011) The genital segments of sexual mosaic offspring from *Wolbachia*-infected female *Zizina emelina* (Lepidoptera: Lycaenidae). *Entomological News* (in press). 査読有
- 2 Sakamoto, Y., N. Hirai, T. Tanikawa, M. Yago and M. Ishii (2011) Two strains of *Wolbachia* and sex ratio distortion in a population of an endangered butterfly, *Zizina*

- emelina* (Lepidoptera: Lycaenidae), in northern Osaka Prefecture, central Japan, *Ann. Entomol. Soc. Am.* 104: 483-487. 査読有
- 3 平井規央 (2011) 大学キャンパスの昆虫相(4)大阪府立大学中百舌鳥キャンパス. *昆虫と自然* 46 (5) : 39-42. 査読無
- 4 西中康明・松本和馬・日野輝明・石井実 (2010) 伝統的施業により維持されている薪炭林におけるチョウ類群集の構造と種多様性. *蝶と蛾*, 61:176-190. 査読有
- 5 李哲敏・石井実 (2010) 大和川の河川敷における地表性甲虫類の種多様性. *環動昆*, 21:15-28. 査読有
- 6 石井実 (2010) ギフチョウの生息の現状と保全の課題. *昆虫と自然* 45(6): 2-3. 査読無
- 7 谷川哲朗・石井実 (2010) ギフチョウの生息する地域の気候条件. *昆虫と自然* 45(6): 4-7. 査読無
- 8 Mizukawa, H., Hirawatari, T., Sakamoto, Y. and Hashimoto, S. (2010) A new *Eriocrania* species (Lepidoptera: Eriocraniidae) utilizing hornbeams in Japan, with reference to the biogeography based on mitochondrial *COI* and *ND5* gene sequences. *Trans. lepid. Soc. Japan* 61: 241-255 査読有
- 9 広渡俊哉・立岩邦敏・高木真也・安能浩・李峰雨・水川瞳・黄国華・上田達也, 2010. 異なる森林環境における小蛾類群集の多様性 2. 灯火法による小蛾類の群集調査の評価. *環動昆*, 21: 37-52. 査読有
- 10 小泉望・中山祐一郎 (2010) 遺伝子組換え(GM)ナタネのこぼれ種と生物多様性. *バイオサイエンスとインダストリー* 68 (5) : 361-363.
- 11 平井規央 (2009) 大阪府の都市部とその周辺における水生動物の多様性調査. *関西自然保護機構会誌*, 31 (1) : 79-83. 査読無
- 12 李哲敏・石井実 (2009) 南大阪の都市緑地における地表性甲虫類の種多様性. *環動昆*, 20:47-58. 査読有
- 13 岩田昇・秋枝伸志・平井規央・石井実 (2009) 大阪府堺市におけるウスバキトンボの季節消長. *Tombo* 51: 29-37. 査読有
- 14 平井規央・矢後勝也・坂本佳子・石井実 (2009) クロマダラソテツシジミの日本への分布拡大とその経路. *昆虫 DNA 研究会ニュースレター* (10) : 8-13. 査読無
- 15 平井規央 (2009) 日本におけるクロマダラソテツシジミの発生と分布拡大. *植物防疫* 63 : 365-368. 査読無
- 16 平井規央 (2009) 本州と四国におけるクロマダラソテツシジミの記録. *やどりが* (220) : 2-20. 査読無
- 17 平井規央・森地重博・山本治・石井実 (2008) 最近分布を拡大したチョウとガ. *昆虫と自然* 43(12): 13-16. 査読無
- 18 石井実 (2008) 近年分布拡大の著しい昆虫. *昆虫と自然* 43(12): 2-3. 査読無
- 19 李哲敏・長井良浩・広渡俊哉・石谷正宇・石井実 (2008) 圃場整備による水田畦畔のゴミムシ類群集の変化. *昆虫と自然* 43(11): 6-10. 査読無
- 20 石井実 (2008) 里山の崩壊で急速に衰退する日本的なチョウ類. *富田林の自然*, (6):6-10. 査読無
- 21 中山祐一郎・野上達也・柳生敦志 (2008) 白山高山帯・亜高山帯における低地性植物の分布について (6) '雑種オオバコ'と'外来タンポポ'の分布. *石川県白山自然保護センター研究報告* 35 : 17-22. 査読無
- [学会発表] (計 54 件)
- 1 藤澤貴弘・石井実 (2011) 淀川河川敷における地表性甲虫類の種多様性—鶴殿のヨシ原を中心に—. *関西自然保護機構*

- 2011 年度大会. 2011 年 3 月 21 日
- 2 鳥居美宏・平井規央・石井実 (2011) 大阪府内におけるメダカの生息状況と遺伝的多様性. 関西自然保護機構 2011 年度大会. 2011 年 3 月 21 日
  - 3 平井規央・藤澤貴弘・鳥居美宏・川崎典晃・山田竜平・山田倫章・千原裕 (2011) 万博公園における植生管理と昆虫相. 関西自然保護機構 2011 年度大会. 2011 年 3 月 21 日
  - 4 川崎典晃・石井実 (2010) 大阪府内の都市公園におけるチョウ類群集の多様性と最近20年の変化. 日本環境動物昆虫学会第 22 回大会. 2010 年 10 月 24 日
  - 5 藤澤貴弘・石井実 (2010) 淀川河川敷における地表性甲虫類の環境選好性. 日本環境動物昆虫学会第 22 回大会. 2010 年 10 月 24 日
  - 6 平井規央・藤澤貴弘・鳥居美宏・川崎典晃・山田竜平・山田倫章・千原裕 (2010) 万博公園における植生管理と昆虫相の関係. 日本環境動物昆虫学会第 22 回大会. 2010 年 10 月 24 日
  - 7 秋田耕佑・平井規央・石井実 (2010) 大阪府南部におけるコガタブチサンショウウオの生息環境と遺伝的多様性. 日本環境動物昆虫学会第 22 回大会. 2010 年 10 月 24 日
  - 8 鳥居美宏・平井規央・石井実 (2010) 大阪府内におけるメダカの分布と遺伝的多様性. 日本環境動物昆虫学会第 22 回大会. 2010 年 10 月 24 日
  - 9 平賀耕介・秋田耕佑・鳥居美宏・平井規央・石井実 (2010) 守口市の学校プールの水生昆虫群集. 日本環境動物昆虫学会第 22 回大会. 2010 年 10 月 24 日
  - 10 奥田卓也・広渡俊哉・寺村定晴・松本吏樹郎・金沢至 (2010) 大阪府内の都市緑地におけるスズメバチ類の生息状況. 日本環境動物昆虫学会第 22 回大会. 2010 年 10 月 24 日
  - 11 石井実 (2010) 温暖化と南方系チョウ類の分布拡大. 日本昆虫学会第 70 回大会. 2010 年 9 月 19 日
  - 12 藤澤貴弘・石井実 (2010) 淀川河川敷鶴殿のヨシ原保全が地表性甲虫群集に与える影響. 日本昆虫学会第 70 回大会. 2010 年 9 月 19 日
  - 13 平井規央・福重博貴・石井実 (2010) マダラヤドリバエの寄主探索における寄主と植物の影響. 日本応用動物昆虫学会第 54 回大会. 2010 年 3 月 27 日
  - 14 秋田耕佑・平井規央・石井実 (2010) 大阪府におけるコガタブチサンショウウオの分布と mtDNA に基づく遺伝的多様性の解析. 日本生態学会第 57 回大会. 2010 年 3 月 18 日
  - 15 田上直樹・山下健太・秋田耕佑・平井規央・石井実 (2010) 泉佐野市日根荘のため池群の水生動物群集. 関西自然保護機構 2010 年度大会. 2010 年 3 月 7 日
  - 16 山下健太・秋田耕佑・田上直樹・平井規央・石井実 (2010) 狭山副池ビオトープと府大池の水生動物群集の比較. 関西自然保護機構 2010 年度大会. 2010 年 3 月 7 日
  - 17 秋田耕佑・平井規央・石井実 (2010) 大阪府におけるコガタブチサンショウウオ *Hynobius yatsui* の分布と mtDNA からみた遺伝的多様性. 関西自然保護機構 2010 年度大会. 2010 年 3 月 7 日
  - 18 宮崎俊一・石井実 (2009) 京都市大原野森林公園におけるチョウ類群集の多様性と生息環境. 日本環境動物昆虫学会第 21 回大会. 2009 年 11 月 15 日
  - 19 山下健太・秋田耕佑・田上直樹・平井規

- 央・石井実 (2009) 狭山副池ビオトープと府大池の水生動物群集. 日本環境動物昆虫学会第 21 回大会, 2009 年 11 月 15 日
- 20 西中康明・石井実 (2009) 大阪府周辺における里山林内外の植生構造とチョウ類群集の種多様性. 日本環境動物昆虫学会第 21 回大会, 2009 年 11 月 15 日
- 21 信岡淳史・小林茂樹・広渡俊哉 (2009) 「三草山ゼフィルスの森」における潜葉性小蛾類の種多様性. 日本環境動物昆虫学会第 21 回大会, 2009 年 11 月 15 日
- 22 藤澤貴弘・李哲敏・石井実 (2009) 淀川河川敷、特に鶴殿のヨシ原の地表性甲虫群集の特徴. 日本昆虫学会第 69 回大会. 2009 年 10 月 11 日
- 23 山田竜平・石井実 (2009) 滋賀県南部の大戸川水系におけるトンボ類群集の多様性. 日本昆虫学会第 69 回大会. 2009 年 10 月 11 日
- 24 後藤なな・石井実 (2009) 大和葛城山におけるミヤコアオイ種子のアリによる運搬行動の観察. 日本昆虫学会第 69 回大会. 2009 年 10 月 11 日
- 25 川崎典晃・石井実 (2009) 大阪府内の都市緑地におけるチョウ類群集の多様性と変化. 日本昆虫学会第 69 回大会. 2009 年 10 月 11 日
- 26 平井規央・田上直樹・山下健太・秋田耕佑・石井実 (2009) 泉佐野市日根荘のため池群の水生動物. 第 69 回日本昆虫学会大会. 2009 年 10 月 11 日
- 27 坂本佳子・平井規央・広渡俊哉・矢後勝也・石井実 (2009) *Wolbachia* に感染したシルビアシジミ雌から生まれた性モザイク個体. 第 69 回日本昆虫学会大会. 2009 年 10 月 11 日
- 28 Sakamoto, Y., N. Hirai, M. Yago and M. Ishii (2009) Host-plant preference and *Wolbachia* infection in an endangered lycaenid butterfly, *Zizina emelina*, of the Toyonaka population in Osaka Prefecture, central Japan. (Symposium 13 Insect - Plant Interactions). the 6th Asia-Pacific Congress of Entomology (APCE 2009). 2009 年 10 月 29 日
- 29 平井規央・坂本佳子・石井実 (2009) イチジクヒトリモドキの分布拡大と温度・日長反応. 日本応用動物昆虫学会第 53 回大会. 2009 年 3 月 29 日
- 30 藤澤貴弘・李哲敏・石井実 (2009) ヨシ焼きが鶴殿の地表性甲虫群集にあたる影響. 日本生態学会第 56 回全国大会. 2009 年 3 月 20 日
- 31 山田竜平・石井実 (2008) 滋賀県南部の草津川流域のトンボ類群集—環境から見た多様性—. 日本環境動物昆虫学会創立 20 周年記念大会. 2008 年 11 月 17 日
- 32 李哲敏・石井実 (2008) 南大阪におけるさまざまな緑地における地表性甲虫群集の種多様性. 日本環境動物昆虫学会創立 20 周年記念大会. 2008 年 11 月 17 日
- 33 藤澤貴弘・李哲敏・石井実 (2008) 春から夏に淀川で見られた地表性甲虫相. 日本環境動物昆虫学会創立 20 周年記念大会要. 2008 年 11 月 17 日
- 34 西中康明・松本和馬・日野輝明・石井実 (2008) 北摂地方における人為的攪乱とチョウ類の群集構造および種多様性との関係. 日本環境動物昆虫学会創立 20 周年記念大会. 2008 年 11 月 17 日
- 35 川崎典晃・石井実 (2008) 季節消長からみた大阪府内の都市公園のチョウ類群集の変化. 日本環境動物昆虫学会創立 20 周年記念大会. 2008 年 11 月 17 日
- 36 石井実・平井規央・石谷正宇・広渡俊哉

- (2008) チャマダラセセリの生息地の現状. 日本鱗翅学会第 55 回大会. 2008 年 11 月 16 日
- 37 上羽賢憲・平井規央・石井実 (2008) アカボシゴマダラ外来亜種の奄美大島への定着可能性. 第 68 回日本昆虫学会大会. 2008 年 9 月 15 日
- 38 坂本佳子・平井規央・矢後勝也・石井実 (2008) 日本各地のシルビアシジミの寄主植物選好性 mtDNA 多型. 第 68 回日本昆虫学会大会. 2008 年 9 月 15 日
- 39 李哲敏・石井実 (2008) 南大阪の都市公園における地表性甲虫群集の種多様性. 第 68 回日本昆虫学会大会. 2008 年 9 月 15 日
- 40 川崎典晃・石井実 (2008) 大阪府内の都市公園におけるチョウ類群集の多様性と変化. 第 68 回日本昆虫学会大会. 2008 年 9 月 15 日
- 41 山田竜平・石井実 (2008) 滋賀県南部の草津川流域におけるトンボ類群集の多様性. 第 68 回日本昆虫学会大会. 2008 年 9 月 15 日
- 42 石井実 (2008) 環境省のモニタリングサイト 1000 事業と里地部門におけるチョウのトランセクト調査. 第 68 回日本昆虫学会大会. 2008 年 9 月 15 日
- 43 坂本佳子・平井規央・矢後勝也・石井実 (2008) 日本各地におけるシルビアシジミの遺伝的多様性と *Wolbachia* 感染との関係. 第 10 回日本進化学会大会. 2008 年 8 月 22 日
- [図書] (計 7 件)
- 1 石井実 (2010) レッドデータブックからみた日本の昆虫の衰退と危機要因. 「日本の昆虫の衰亡と保護 (石井実監修)」, pp.6-22. 北隆館.
- 2 石井実・平井規央 (2010) イチジクヒトリモドキ、クロマダラソテツシジミ. 「昆虫の低温耐性 (積木久明・田中一裕・後藤三千代一編)」, pp.302-303、306-307. 岡山大学出版会.
- 3 吉尾政信・石井実 (2010) 気候温暖化とナガサキアゲハの分布拡大. 「地球温暖化と昆虫 (桐谷圭治・湯川淳一編)」, pp.54-71. 全国農村教育協会.
- 4 吉松慎一・広渡俊哉 (2010) クロテンオオメンコガ. 「昆虫の低温耐性 (積木久明・田中一裕・後藤三千代一編)」, pp.304-305. 岡山大学出版会.
- 5 石井実 (2009) 生物多様性からみた里山環境保全の重要性. 日本産チョウ類の衰亡と保護第 6 集 (間野隆裕・藤井恒編), pp.3-11. 日本鱗翅学会
6. 研究組織
- (1) 研究代表者  
石井 実 (ISHII MINORU)  
大阪府立大学・生命環境科学研究科・教授  
研究者番号 : 80176148
- (2) 研究分担者  
広渡 俊哉 (HIROWATARI TOSHIYA)  
大阪府立大学・生命環境科学研究科・准教授  
研究者番号 : 20208896
- 中山祐一郎 (NAKAYAMA YUICHIRO)  
大阪府立大学・生命環境科学研究科・助教  
研究者番号 : 50322368
- 平井 規央 (HIRAI NORIO)  
大阪府立大学・生命環境科学研究科・助教  
研究者番号 : 70305655