

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 6 日現在

機関番号：32644

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26450494

研究課題名(和文) 外来種駆除による阿蘇地域の希少な草原性昆虫の保護と種多様性の保全

研究課題名(英文) Impacts of expulsion of alien species on grassland ecosystem including rare insects and inference of species diversity in grasslands of Mt. Aso

研究代表者

村田 浩平 (Murata, Kouhei)

東海大学・農学部・教授

研究者番号：90279381

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：外来植物セイタカアワダチソウが侵入したことで、絶滅危惧種オオルリシジミや希少な食糞性コガネムシの生息環境がどのような影響を受けたかについて節足動物相を調査することで解明を試みた。また、草原生態系における捕食-被食関係の解明の一環として、希少な草原性の食糞性コガネムシや土壌節足動物に関する調査を実施するとともに、捕食-被食関係を調査し、オオルリシジミを中心とした食物網を解明した。また、セイタカアワダチソウが侵入した環境において、除草の効果を評価した。研究期間中、阿蘇山の噴火や熊本地震により調査地が被害を受け、当初計画した一部の研究は実施ができないなどの問題も生じたが研究成果の公表に努力した。

研究成果の概要(英文)：At the habitats of endangered butterfly, *Shijimiaeoides divinus asonis*, we evaluated the impacts of expulsion of alien species, Canadian goldenrod on grassland ecosystem. We clarified that food web of this butterfly. Also, the dung beetle fauna and soil arthropods were investigated. Based on the results, we evaluated the inference of Canadian goldenrod to invertebrate fauna and also an host plant of this butterfly. We evaluated the inference of weeding to the butterfly habitats. Weeding is one of effective control methods to Canadian goldenrod. However, it was difficult the eradication of Canadian goldenrod because this plant has an underground stem. This research work was impacted by Kumamoto earthquakes in 2016 because these habitats and my laboratory were deeply damaged. It was difficult to continue this research according to an original plan. However, we published reports about food web.

研究分野：応用昆虫学

キーワード：絶滅危惧種 オオルシジミ 食物網 外来植物 セイタカアワダチソウ

1. 研究開始当初の背景

阿蘇地域は、環境省絶滅危惧類のオオルリシジミ、オオウラギンヒョウモンなど希少な草原性昆虫の他、ヒゴタイ、ハナシノブなど大陸起源の遺存種が生息する特徴的な草原生態系を形成している。しかしながら、近年、これらの種は、草原の管理の放棄により地域個体群は崩壊の危機に瀕している。加えて、環境省指定の要注外来生物であるセイタカアワダチソウなど外来種の侵入による攪乱は、放牧不可能な草原を増やし、オオルシジミなど継続的な放牧が生息環境の維持に重要な種や温帯草原の維持を危うくする状況にある。

我々は、阿蘇地域の草原に固有で絶滅が危惧されるオオルリシジミの生態と保護に関する研究に1989年以来、取り組んできた(村田ら, 1998, Murata *et al.*, 2008)。また、オオルリシジミの生息環境の維持には、野焼きと放牧が重要であること、野焼きをしないと寄生蜂が増加することなどを明らかにしてきた。さらに、本種の保護策が多種に及ぼす影響について調査し、放牧圧の異なる草原が点在することは、多様な草原性チョウ相を維持するために重要であるが、オオルリシジミの生息に最適な放牧圧は、必ずしも他の希少なチョウの保護につながらないことなどを明らかにしてきた(Murata & Matsuura, 2011)。加えて、オオルリシジミの生息には、幼虫に随伴するアリ類の生息密度が大きく関与しており、アリ類の最適な生息密度を維持するために野焼きと適度な放牧圧が必要であることも解明した(Murata & Matsuura, 2013)。

しかしながら、近年、生態系の攪乱要因として外来種の問題は大きく、侵入を許せば駆逐することは容易ではない。オオルリシジミの生息地にもセイタカアワダチソウが侵入し環境が激変している。放牧牛はセイタカアワダチソウを食べるが、多量に食させることは好ましくない。オオルシジミやその食草であるクララ、および希少な食糞性コガネムシを

含む他の昆虫への影響も評価することが必要であった。

2. 研究の目的

本研究は、阿蘇の草原に生息する絶滅危惧種オオルリシジミや食糞性コガネムシなどの希少な草原生息性昆虫について、外来植物セイタカアワダチソウの侵入が生息地の節足動物相や希少昆虫にどのような影響を及ぼしているかを解明すること、外来植物の侵入により変化した環境の管理技術や環境復元技術を開発するための資料を得ることを目的とした。また、オオルシジミの生息地における共生アリと地上徘徊性節足動物および土壌節足動物との関係解明や、草原生態系における捕食-被食関係の解明することにより、オオルリシジミを中心とした食物網を明らかにし、外来植物が侵入した場合の保護策を提示するための資料とすることも目的とした。

3. 研究の方法

阿蘇地域の草原におけるセイタカアワダチソウの侵入状況を調査し、セイタカアワダチソウの密度が異なる実験区を設置して植物体上の昆虫相を明らかにすること、および地上徘徊性昆虫を明らかにすることを目的として調査を実施した。なお、オオルリシジミやクロシジミなどの卵、幼虫、成虫とその随伴アリの個体数は、サンプルサイズを決定後、植物体上の見取り法によって実施した。また、セイタカアワダチソウを異なる除去法で除去した場合の希少種を含めた昆虫相の推移を調査することを目的として、人為的にセイタカアワダチソウを除去する前と後で、どのように昆虫相が変化するかを調査した。さらに、セイタカアワダチソウの牧野管理による駆除法の開発を目的として、除草方法、回数異なる実験区を設定し、セイタカアワダチソウの駆除を試みた。なお、草原の節足動物の捕食-被食関係の解明することを目的と

して、捕食性昆虫および捕食寄生性昆虫が希少昆虫と捕食 被食関係にあるかを野外、室内における捕食確認実験により検証した。

4. 研究成果

外来植物セイタカアワダチソウが侵入し絶滅危惧種オオルリシジミの生息環境が悪化している生息地において、節足動物相に関する調査を実施し、セイタカアワダチソウの侵入が絶滅危惧種にどのような影響を及ぼしているかについて解明に取り組んだ。また、セイタカアワダチソウが侵入した希少種の生息環境において、セイタカアワダチソウの除草の影響に関する野外実験を実施した。また、本種と随伴アリとの種間関係の解明や、本種の生息環境の評価と復元にも取り組み成果を上げることができた。さらに、草原生態系における捕食 被食関係の解明の一環として、希少種を含む草原性の食糞性コガネムシや土壌節足動物、草原の節足動物相に関する調査を実施するとともに、オオルリシジミを中心とした食物網の解明に必要な食草上での捕食 被食関係の解明に取り組み成果をあげることができた。

本研究期間中には、阿蘇山の噴火や熊本地震により調査地が被害を受け、一部の研究は実施ができなかった。これは、阿蘇キャンパスが被災し、資料やデータなどの整理に多大な時間を要し、一部の研究成果の公表が遅れたためである。しかしながら、可能な限り、早急に成果を論文としてきたこと、学会発表やメディアへの成果公表にも力を入れたことにより、本研究の趣旨を達成できている。熊本地震の影響により計画どおりに調査、研究が進展しなかったが、野外観察や室内実験による捕食-被食関係の検証を詳細に実施したこと、このような状況になった場合の対策として準備していた数学的手法を用いた阿蘇地域の草原の食物網の分析を先行し論文としてまとめることができた。完全な復旧までには、まだ時間を要するが、未発表の成果

の公表に努力を続けていきたい。

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 8 件)

- (1) Kouhei Murata and Morimasa Tsuchiya, Note on a mathematical analysis of ranking of food webs, Far East Journal of Applied Mathematics, 査読有, 97, 2017, 229-240
- (2) Kouhei Murata and Morimasa Tsuchiya, Structure of food web including the endangered lycaenid butterfly *Shijimiaeoides divinus asonis* (Lepidoptera: Lycaenidae), Entomological Science, 査読有, 20, 2017, 224-234
- (3) Yoshihisa Abe, Kazuki Miura, Hayato Ito, Masaya Yago, Sang-Kyun Koh, Kouhei Murata and Hideji Yamashita, Origins of recently re-established and newly discovered populations of the endangered butterfly *Shijimiaeoides divinus* (Lepidoptera: Lycaenidae) in Oita Prefecture, Japan, Entomological Science, 査読有, 19, 2016, 458-461
- (4) 玉川佳樹, 村田浩平, 森友靖生, 阿蘇地域の管理の異なる草地における土壌節足動物相と個体数の推移, 東海大学紀要農学部, 査読有, 35, 2016, 25-32
- (5) 工藤寛生, 村田浩平, 阿蘇地域の環境の異なる草原における食糞性コガネムシ相, 東海大学紀要農学部, 査読有, 35, 2016, 17-24
- (6) 村田浩平, オオルリシジミはどこから来てどこへ行くのか? 昆虫と自然, 査読無, 52, 2017, 2-7
- (7) 村田浩平, オオルリシジミ(九州亜種)をめぐる食物網の特徴と生息場所管理

による保全への応用, 昆虫と自然, 査読無, 52, 2017, 35-38

- (8) 村田浩平, オオルリシジミとアリの共生関係とくじゅう・阿蘇地域における保護活動, 昆虫と自然, 査読無, 49, 2014, 20-23

[学会発表](計 15 件)

- (1) 村田浩平, 熊本地震はオオルリシジミの発生および生息環境にどのような影響を及ぼしているか? 第 65 回日本生態学会大会, 2018 年 3 月
- (2) 村田浩平, 玉川佳樹, 阿蘇地域の草原におけるマダニ科の生息状況と個体数の推移, 日本蜘蛛学会第 48 回大会, 2017 年 8 月
- (3) 伊藤勇人, 阿部芳久, 三浦一芸, 村田浩平, 山下秀次, 高尚均, 王敏, 矢後勝也, オオルリシジミ(シジミチョウ科)の遺伝的多様性と分子系統地理, 第 61 回日本応用動物昆虫学会大会, 2017 年 3 月
- (4) 村田浩平, 阿蘇火山活動の活性化と熊本地震がオオルリシジミの生息地と発生に及ぼす影響, 日本昆虫学会九州支部会, 2016 年 11 月
- (5) 村田浩平, 阿蘇地域におけるオオルリシジミの 26 年間の個体数変動とその要因, 日本昆虫学会第 76 回大会, 第 60 回日本応用動物昆虫学会大会, 2016 年 3 月
- (6) 村田浩平, 玉川佳樹, 工藤寛生, 阿蘇地域の管理の異なる草地における土壌節足動物の個体数の推移, 平成 27 年度日本昆虫学会九州支部・日本鱗翅学会九州支部合同大会, 2015 年 12 月
- (7) 工藤寛生, 村田浩平, 阿蘇地域の周辺環境の異なる草原における食糞性コガネムシの生息状況と多様性の保全, 平成 27 年度日本昆虫学会九州支部・日本鱗翅学会九州支部合同大会, 2015 年 12

月

- (8) 岡田 工, 村田浩平, 土屋守正, モバイル Wifi ルータを使用した遠隔授業の実践, 日本情報科教育学会, 2015 年 6 月
- (9) 伊藤勇人, 三浦一芸, 阿部芳久, 村田浩平, 山下秀次, 矢後勝也, シジミチョウ科オオルリシジミの分子系統地理, 日本昆虫学会第 75 回大会, 2015 年 9 月
- (10) 村田浩平, 阿蘇火山の活動とオオルリシジミ, 日本昆虫学会第 75 回大会, 2015 年 9 月
- (11) 阿部芳久, 三浦一芸, 伊藤勇人, 矢後勝也, 村田浩平, 山下秀次, 絶滅危惧種オオルリシジミの大分県における新産地の個体群は土着か放蝶由来か, 日本昆虫学会第 75 回大会, 2015 年 9 月
- (12) 村田浩平, 岡田 工, 土屋守正, 阿蘇地域におけるオオルリシジミ生息地の環境復元, 第 62 回日本生態学会大会, 2015 年 3 月
- (13) 村田浩平, オオルリシジミと随伴アリの種間関係ならびに九州北部豪雨が生息地に及ぼした影響, 日本昆虫学会第 74 回大会, 2014 年 9 月
- (14) 玉川佳樹, 村田浩平, 碓元貴也, 岡田 工, くじゅう・阿蘇地域におけるオオルリシジミの生息状況と保護活動, 日本昆虫学会第 74 回大会, 2014 年 9 月
- (15) 村田浩平, 阿蘇地域の希少昆虫の保護とボランティア, 文部科学省地(知)の拠点整備事業 To-Collabo プログラムによるシンポジウム「阿蘇地域の絶滅危惧生物の保全のための環境教育と地域連携」, 2014 年 11 月

[図書](計 2 件)

- (1) 平嶋義宏編, 村田浩平分筆, 図説 日本の珍虫 世界の珍虫, 北隆館, 2017, 587p.
- (2) 村田浩平, 日本産蝶類都道府県別レッ

ドリスト(四訂版)熊本県,日本産蝶類
の衰亡保護,日本鱗翅学会,2016,
330-335

〔産業財産権〕

〔その他〕

研究成果の公表(放送,新聞掲載)(合計3
件)

(1) 地域の課題 解決探る 熊本日日新聞
(朝刊)掲載 2014年11月24日

(2) オオルリシジミ保護へ除草作業 読売新
聞朝刊 掲載 2014年7月12日

(3) オオルリシジミを守れ 熊本日日新聞
(朝刊)掲載 2016年3月11日

6. 研究組織

(1) 研究代表者

村田 浩平 (Murata Kouhei)

東海大学・農学部・教授

研究者番号: 90279381

(2) 研究分担者

土屋 守正 (Morimasa Tsuchiya)

東海大学・情報数理学科・教授

研究者番号: 00188583

(3) 連携研究者

なし

(4) 研究協力者

なし