

令和 4 年 6 月 29 日現在

機関番号：13601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K06107

研究課題名(和文) 草原生態系における指標種群を用いた環境および生物多様性の新規評価手法の開発

研究課題名(英文) Development of the new evaluation technique of environment and biological diversity of using the indicator group in the semi natural grassland ecosystem

研究代表者

大窪 久美子 (Okubo, Kumiko)

信州大学・学術研究院農学系・教授

研究者番号：90250167

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：草原生態系における生物多様性の低下が問題となっているが、自然再生を図る際に必要な生物多様性や環境の評価手法はチョウ類等のみが用いられており、より複雑な生態系を評価し得る新規手法の開発が求められる。本研究では日本を代表する草原景観を有する霧ヶ峰や阿蘇久住で、多様性が高いが、まだ知見の少ない蛾類やオサムシ科を新たな指標種として選抜し、草原生態系をよりの確に評価する手法を開発するための基礎的知見を得た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果は草原生態系において、蛾類等の新規指標種を用いることにより、従来よりも的確で、かつ詳細な環境評価および生物多様性評価の手法を開発する基礎的知見を得たことである。さらに最終的には草原の自然再生および保全策の検討に寄与することである。従来用いられてきた分類群以外で、より多様性が高い蛾類やオサムシ科甲虫が新規指標種として有用であることが示されたことは学術的成果として高く評価される。

研究成果の概要(英文)：The decline in biodiversity in grassland ecosystems has become an issue, but the only methods used to assess the environment for natural regeneration are those for butterflies, etc. New methods that can assess more complex ecosystems are needed.

In this study, we aimed to develop a new method to assess grassland ecosystems more precisely by selecting moths and Ostracoda as new indicator species in Kirigamine and Aso-Kusumi, which have representative grassland landscapes in Japan, and which are still poorly known.

研究分野：造園学

キーワード：草原生態系 半自然草原 生物多様性保全 環境評価 植生 指標種 蛾類 オサムシ科

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

半自然草原や二次林を代表とする二次的自然における生物多様性の低下が問題となっている。しかしながら、これらの自然再生を図る際に必要な生物多様性評価や環境評価の手法はチョウ類等、一部の分類群のみが用いられており、より複雑な生態系を評価し得る新規手法の開発が求められている。二次的自然の中でも特に半自然草原を生育生息地とする草原性生物種の減少や絶滅が顕著であるとされているが、例えばチョウ類と同じ鱗翅目の蛾類に関しては、詳しいファウナや草原植生との関係性も明らかにはなっておらず、早急な研究や評価手法の確立が必要となっている。

2. 研究の目的

本研究では、日本を代表する半自然草原を有する霧ヶ峰や阿蘇久住において、生物多様性が高く、指標性に優れていると考えられるが、まだ知見が積まれていない蛾類や甲虫類等の複数の分類群を新たな指標種として選抜し、複雑な草原生態系をよりの確に評価する手法を開発し、自然再生および保全策の検討に寄与することを目的とした。

3. 研究の方法

半自然草原における環境評価および生物多様性評価の新規手法を確立するため、以下の対象地において立地条件の異なる各地区における蛾類やオサムシ科甲虫等の群集構造を把握し、植生および土壌条件、管理等との関係を明らかにすることを目的とした。

対象地域は霧ヶ峰高原と阿蘇くじゅう国立公園とした(写真1, 2)。

(1) 植生調査：半自然草原群落の群落構造および立地環境条件を把握するため、植物社会学的植生調査を行った。

(2) 立地環境調査：光環境調査および土壌含水率等について調査した。

(3) 指標種分類群の群集調査：蛾類、オサムシ科甲虫、アリ類、鳥類の群集調査を実施した。

() 蛾類群集については、定点でのボックストラップ、昼行性蛾類のサンプリングで出現種および個体数を把握した。

() オサムシ科甲虫を中心に、土壌甲虫群集については、主にピットフォールトラップ法を実施しサンプリングで出現種と個体数を把握した。

() アリ類群集については、定点でのベイトトラップ、見つけ採り手法、ツルグレンによるサンプリングで出現種と個体数を把握した。

() 鳥類群集についてはルートセンサスおよび定点でのセンサスで出現種および個体数を把握した。



写真1 霧ヶ峰の代表的な半自然草原

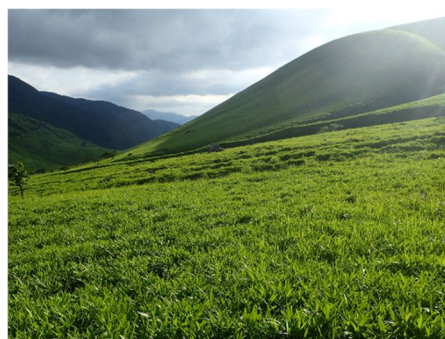


写真2 くじゅう地区の半自然草原

(4)土地利用調査：土地利用調査については半自然草原の立地条件として重要な土地利用状況や履歴について把握した。方法としては、踏査および衛星写真、文献での読み取りおよび、聞き取り調査を実施した。解析および公表については、各年度で随時、データを解析し、主には環境条件と群集との関係性を考察し、取りまとめた。

4. 研究成果

草原生態系における生物多様性および環境指標の新規評価手法を開発する上で、特に研究成果が得られた蛾類とオサムシ科甲虫群集、くじゅう地区における群落の種多様性について報告する。環境指標手法開発の根拠とするため、今後は指標種群集と群落との関係性について、さらに考察を深める予定である、

(1) 蛾類群集の組成と構造の特徴と環境指標性

蛾類群集の調査は霧ヶ峰高原における結果では草原 8 地区と森林 3 地区の計 11 地区で実施され、合計 593 種 14,759 個体が確認された。長野県および環境省の絶滅危惧種は定性的調査を含み 16 種が確認され、多様な草原性種が記録された。各種の個体数を用いて食性分類を行った結果、草原と森林で生息する種の食性の違いや群落特性が示され、蛾類個体数が周囲の餌資源量を強く反映した。蛾類群集の多様性評価では草原と森林の要素を併せ持つ遷移の途中相の草原や二次林の地区で指数値が高かった。一方、継続的な刈り取り管理により維持されているスキー場の草原で低かった。調査区間の蛾類群集の類似度と距離、また植生の類似度には各々、有意な負および正の相関があった。これは蛾類群集の類似性が標高差による植生帯の変化に沿って類似することを示唆する。一方、調査区を草原と森林、草原を継続した管理の有無で区別したところ、同様の組み合わせと異なる組み合わせで類似度に有意な差があった。これは蛾類群集の類似度が草原と森林の大きな遷移段階の差と人為的攪乱の程度を群集の類似性から区別したものと推察された。同様の結果は TWINSPAN でも得られ、調査区の種類で草原と森林、群落の優占種が区別され、管理手法とも一致した。

種群分類では共通の食性や類似した生息環境の種が同じ種群に分類される傾向が強く、草原性希少種の全てがニッチ幅の狭い種で構成された草原性種群に分類された。また、本研究で遷移度やリター量と有意な相関がみられた分類群から、草原の遷移進行および森林の指標としてウチキシヤチホコ亜科とアツバ亜科等、遷移度の低い草原の指標としてカドモンヨトウ族等が抽出された。

(2) オサムシ科甲虫群集の組成と構造の特徴と環境指標性

調査区は霧ヶ峰高原(草原 8 区・森林 3 区：計 11 区)と、くじゅう地域(草原 14 区・森林 4 区：計 18 区)の計 29 区で、群落の優占種等が異なった。調査は 2020 年と 2021 年に実施した。解析は Spearman の順位相関係数 や TWINSPAN 解析等を用いた。様々な植生環境の調査区で得た知見から各種の指標値等を検討し、本科への ER の適用を試みた。

オサムシ科は霧ヶ峰高原では 58 種 6,654 個体、くじゅう地域では 38 種 1,359 個体が得られた。本科の多くは他分類群等と有意な相関があった。群集の組成や構造は地域や各植生間等で異なり、指標性の高い種も存在した。ER は霧ヶ峰高原では採草地等の二次段階、くじゅう地域では耕作地等の三次段階の比率が高かった。さらに、同地域内でも植生環境の違いに対応し、各環境段階の比率が異なった。これらは植生管理の履歴や立地環境条件の違いが関係すると考えられた。以上、本科群集は地域や植生環境間で組成や構造が異なった。一方、地理的に離れた各環境において共通種が存在していた。本科の多くは植生環境のみならず他分類群の多様性を評価できる可能性が示唆された。よって、本手法のオサムシ科群集への適用は可能と考えられた。

(3) 阿蘇くじゅう国立公園くじゅう地区における半自然草原群落の種多様性について

草原生態系の基盤となる群落の生物多様性や環境評価を簡易に行うための新規手法を開発するための基礎的データを収集することも本研究の目的である。イネ科多年生草本では、トダシバの優占度が他群落型より高く、レンリソウやスズサイコ、ツクシボウフウなどの絶滅危惧種や希少チョウ類の食草であるツルフジバカマやカワラケツメイの出現が特徴的であり、サワヒヨドリやオカトラノオ、オミナエシ、アソノコギリソウ、クララなどの地域では一般的な多数の草原性草本植物から群落が構成された。本群落型ではハナウド等、湿性植物の出現も多く、土壌含水率が高いことも種多様性の要因と考えられた。出現種数が多かった要因としては、本群落型は刈取り頻度の高いシバ型の草地群落と接しており、適度なかく乱を受けていることが考えられた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 田島尚、大窪久美子	4. 巻 165
2. 論文標題 霧ヶ峰高原の異なる植生環境における蛾類群集の組成と構造 および環境指標性の検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 技術情報（令和2年度カラマツ林業等研究会特集：長野県林業センター）	6. 最初と最後の頁 6-9
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計42件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 大窪 久美子、本間 政人、田島 尚
2. 発表標題 くじゅう地域における半自然草原群落の種多様性と立地環境および管理条件との関係Relationship between semi-natural grassland community biodiversity and location condition and management conditions in Kuju Area area
3. 学会等名 日本生態学会第69回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kumiko Okubo, Masato Honma, Hisashi Tajima
2. 発表標題 Relationship between semi-natural grassland community and location condition and management conditions in Aso-Kuju National Park
3. 学会等名 The 9th EAFES International Congress 2021(Jul. 12)（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大窪 久美子、本間 政人、田島 尚
2. 発表標題 由布・九重地域における半自然草原および湿生草原の群落の現状
3. 学会等名 日本生態学会第68回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大窪久美子
2. 発表標題 霧ヶ峰高原における異なる刈り取り管理下にあるニッコウザサ群落の組成と構造
3. 学会等名 2020年度日本造園学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 本間政人、大窪久美子
2. 発表標題 霧ヶ峰高原におけるオサムシ科甲虫群集の組成と構造および環境評価への利用
3. 学会等名 第33回日本環境動物昆虫学会年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 本間政人、大窪久美子
2. 発表標題 くじゅう地域の異なる条件下の半自然草原におけるオサムシ科甲虫群集の組成と構造
3. 学会等名 令和3年度日本造園学会中部支部大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田島尚、大窪久美子
2. 発表標題 本州中部の半自然草原における蛾類群集の環境指標としての有用性
3. 学会等名 日本生態学会第68回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田島尚、大窪久美子
2. 発表標題 霧ヶ峰高原における草原性蛾類の生息現状および環境指標性
3. 学会等名 令和2年度日本造園学会中部支部大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田島尚、大窪久美子
2. 発表標題 霧ヶ峰高原における草原性蛾類の環境指標性および植生・管理手法との関係性
3. 学会等名 第32回日本環境動物昆虫学会年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田島尚、大窪久美子
2. 発表標題 本州中部の高標高に位置する草原における指標生物としての蛾類群集
3. 学会等名 第5回山岳科学学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 本間政人、大窪久美子
2. 発表標題 高標高地に成立する半自然草原におけるゴミムシ類の群集構造と環境評価に関する研究
3. 学会等名 令和2年度日本造園学会中部支部大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 本間政人、大窪久美子
2. 発表標題 本州中部の半自然草原におけるゴミムシ類の群集構造と環境評価に関する研究
3. 学会等名 第32回日本環境動物昆虫学会年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 本間政人、大窪久美子
2. 発表標題 オサムシ科甲虫群集を用いた半自然草原における環境および生物多様性の評価手法Environmental and biodiversity evaluation methods in semi-natural grassland using ground beetle communities
3. 学会等名 日本生態学会第69回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 本間政人、大窪久美子
2. 発表標題 草原生態系におけるゴミムシ類の群集構造と環境評価への利用
3. 学会等名 日本生態学会第68回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 植野侃太郎、大窪久美子
2. 発表標題 半自然草原における植生の階層構造に応じたアリ類群集の変化
3. 学会等名 令和2年度日本造園学会中部支部大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 植野侃太郎、大窪久美子
2. 発表標題 半自然草原におけるアリ類群集の環境指標性評価
3. 学会等名 第32回日本環境動物昆虫学会年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 植野侃太郎、大窪久美子
2. 発表標題 霧ヶ峰におけるアリ類群集の種組成と植生環境との関係および指標生物としての有効性
3. 学会等名 第5回山岳科学学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 植野侃太郎、大窪久美子
2. 発表標題 本州中部・霧ヶ峰高原におけるアリ相および生息アリ類の環境指標性評価
3. 学会等名 日本生態学会第68回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小木曾快、大窪久美子
2. 発表標題 霧ヶ峰高原における鳥類群集と植生との関係について
3. 学会等名 令和2年度日本造園学会中部支部大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小木曾快、大窪久美子
2. 発表標題 本州中部の半自然草原における鳥類群集と植生環境との関係 霧ヶ峰を事例として
3. 学会等名 第5回山岳科学学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小木曾快、大窪久美子
2. 発表標題 霧ヶ峰高原における鳥類群集と植生および周辺土地利用との関係
3. 学会等名 日本生態学会第68回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大窪久美子
2. 発表標題 国指定天然記念物・踊場湿原におけるオオアワダチソウ優占群落の特性
3. 学会等名 2019年度日本造園学会全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 辻琴音、大窪久美子
2. 発表標題 霧ヶ峰高原におけるフランスギクをはじめとしたキク科外来植物の分布及び群落特性
3. 学会等名 植生学会第24回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大窪 久美子
2. 発表標題 霧ヶ峰高原における外来植物のオオアワダチソウが優占する群落への掘り取り処理の影響
3. 学会等名 令和元年度日本造園学会中部支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大窪久美子
2. 発表標題 霧ヶ峰高原における異なる刈り取り管理下にある半自然草原群落の組成と構造
3. 学会等名 第5回山岳科学学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大窪久美子
2. 発表標題 外来植物の草原生態系への影響と植生管理
3. 学会等名 日本生態学会第67回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田島尚、大窪久美子
2. 発表標題 小規模で異なる植生がモザイク状に配置する緑地環境における蛾類群集の環境指標性
3. 学会等名 2019年度日本造園学会全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田島尚、大窪久美子
2. 発表標題 霧ヶ峰高原の異なる植生・立地環境における蛾類群集の環境指標性
3. 学会等名 令和元年度日本造園学会中部支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田島尚、大窪久美子
2. 発表標題 霧ヶ峰高原における蛾類群集と植生環境との関係および環境評価の有効性,
3. 学会等名 2019年度日本生態学会中部地区大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田島尚、大窪久美子
2. 発表標題 小規模で異なる植生環境がモザイク的に配置する大学構内における蛾類群集の環境指標性
3. 学会等名 第31回日本環境動物昆虫学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田島尚、大窪久美子
2. 発表標題 異なる群落構造の半自然草原と樹叢における蛾類群集を用いた環境評価
3. 学会等名 第5回山岳科学学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田島尚、大窪久美子
2. 発表標題 霧ヶ峰高原の異なる植生環境における蛾類群集の環境指標性
3. 学会等名 日本生態学会第67回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小木曾快、大窪久美子
2. 発表標題 霧ヶ峰高原における鳥類群集と植生および土地利用との関係について
3. 学会等名 令和元年度日本造園学会中部支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小木曾快、大窪久美子
2. 発表標題 霧ヶ峰高原における鳥類と生息環境との関係
3. 学会等名 第5回山岳科学学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小木曾快、大窪久美子
2. 発表標題 霧ヶ峰高原における鳥類群集と周辺環境との関係
3. 学会等名 日本生態学会第67回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 植野侃太郎、大窪久美子
2. 発表標題 半自然草原における環境傾度に応じたアリ類群集の変化
3. 学会等名 令和元年度日本造園学会中部支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 植野侃太郎、大窪久美子
2. 発表標題 本州中部・霧ヶ峰高原におけるアリ類群集の生物多様性および環境指標性評価
3. 学会等名 第31回日本環境動物昆虫学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 植野侃太郎、大窪久美子
2. 発表標題 霧ヶ峰高原におけるアリ類の環境指標性および生物多様性評価
3. 学会等名 第5回山岳科学学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 植野侃太郎、大窪久美子
2. 発表標題 半自然草原におけるアリ類群集の環境指標性評価
3. 学会等名 日本生態学会第67回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 本間政人、大窪久美子
2. 発表標題 長野県上伊那地方におけるゴミムシ類の群集構造と環境評価に関する研究
3. 学会等名 令和元年度日本造園学会中部支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 本間政人、大窪久美子
2. 発表標題 長野県上伊那地方の小スケールでモザイク状の異なる植生環境下における ゴミムシ類の群集構造と環境評価に関する研究
3. 学会等名 第31回日本環境動物昆虫学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 本間政人、大窪久美子
2. 発表標題 長野県上伊那地方における異なる植生環境下でのゴミムシ類群集を用いた環境評価
3. 学会等名 日本生態学会第67回全国大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------