

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 24 日現在

機関番号：34407

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2014

課題番号：23510300

研究課題名(和文) 長期的シカ生息域における照葉樹林の生物多様性再生と外来種拡散に関する研究

研究課題名(英文) Ecological study on the conservation of biodiversity and the spreading of alien plant species in the lucidophyllus forest under the long term sika deer pressure

研究代表者

前迫 ゆり (Maesako, Yuri)

大阪産業大学・人間環境学部・教授

研究者番号：90208546

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,300,000円

研究成果の概要(和文)：奈良県春日山原始林に成立する照葉樹林において、シカ柵実験区で多様性劣化と不嗜好植物2種の外来種拡散に関する研究を2011年4月 - 2015年3月に行った。2007年に設置した閉鎖林冠のシカ柵において多様性再生に顕著な効果はなかった。

そこで2012年5月に倒木ギャップにあらたにシカ柵を設置し、開空度(光環境)の測定を行い、光環境とシカの影響を定量的にモニタリング調査した。その結果、10%程度の開空度(光環境)をもつ適湿地の林分において草本類の繁殖と植物量に顕著な変化が生じた。シカ柵内の多様性再生には、国内外来種ナギ(常緑針葉樹)の伐採、光環境(5%以上の開空度)の確保が必要であると考えられた。

研究成果の概要(英文)：The invasive alien woody species *Podocarpus nagi* (an domestic alien species, an evergreen conifer) and *sapium sebiferum* (a deciduous broad-leaved species) has expanded its range and become dominant in the Kasugayama Forest Reserve: World Cultural Heritage, situated in the western Japan. We surveyed the relationship between sika deer pressure and biodiversity in the lucidophyllus forest, by the method of setting deer enclosures and analysis of forest canopy structure (the openness) in the period of 2011-2015. Biodiversity in the forest including *Podocarpus nagi* did not increase, however, in sika deer enclosure sites of gap canopy of openness 10.0% the biodiversity showed clear changes on the understory forest vegetation. We found the biodiversity of native herbaceous and woody plants would increase under the more 5 % openness, not closed canopy (1-3% openness).

研究分野：生態学

キーワード：植生動態 照葉樹林 ニホンジカ シカ柵実験区 外来種拡散 可塑性 光環境

1. 研究開始当初の背景

この数十年間に、シカ問題は日本を代表する原生的自然への脅威となっている(湯本・松田、2006)。植食動物であるシカの個体数増加は自然生態系に大きな影響を与えているが、森林の次世代を構成する実生が消えるといった森林崩壊や生物多様性の喪失は著しく(前迫、2002、2003、2006、2009ほか; 湯本・松田、2006)、地域の生物資源でもある自然生態系保全は急務とされる。

いったん生物多様性が崩壊した生態系において、防鹿柵設置が生物多様性回復や森林再生に効果的かどうか、学術的検証が必要である。前迫ら(2010)はすでに7カ所の実験防鹿柵を設置し、森林更新の可能性と多様性再生を探っている。木本実生の生残率にシカ柵の効果はみられるが、多様性再生は顕著ではない。そのため、効果的な防鹿柵設置の立地条件を植生環境や繁殖パターンから明らかにすることは植生の順応的管理においても重要な課題である。

2. 研究の目的

近年、高密度シカ個体群の過剰採食によって、日本各地の自然生態系は壊滅的ダメージを受けている。研究対象地の原生的照葉樹林(特別天然記念物であり世界文化遺産)においてもニホンジカ(天然記念物)の影響により、外来種の拡散、生物多様性の喪失、森林構造の崩壊が著しく、生物資源でもある森林生態系の保全は急務である。本研究の目的は、1) 2種の外来種が拡散する照葉樹林群集の動態解析、2) 既設・新設防鹿柵内外における林床植物の多様性・繁殖パターンの解明であり、生物資源でもある地域生態系の保全と生物多様性再生に向けた、シカ-森林共生系としての適応的森林保全管理モデルの構築をめざした。多様性再生に向けて、あらたなシカ柵を設置することによって、開空度(光環境)との関係を定量的に明らかにするとともに、植物の可塑性とシカの影響との関係性を明らかにする実験を行った。

3. 研究の方法

(1) 森林更新および多様性再生検証のためのシ

カ柵実験: 林冠の光環境を考慮し、ギャップ(イチイガシ林およびコジイ林成立立地) 2 調査区, 疎開林冠(イチイガシ林, シデ類, アサダなどの落葉広葉樹含む) 1 調査区, 疎開林冠(ツクバネガシ成木) 1 調査区にシカ柵(2.5 m * 2.0 m程度)を設置して開空度及び植物動態モニタリング調査を行った。

(2) 林床草本の可塑性に関する実験: クリンソウ(谷底)およびオカタツナミ(谷底斜面)の可塑性を検証する林床植生のシカ柵実験区を設置した。化学的防衛を行っていると考えられるクリンソウの忌避物質について地域間比較, 期間比較によって化学的検証を開始した。

4. 研究成果

シカ柵実験区の開空率を測定した結果, ナギ林(シカ柵実験区)では1.7 - 2.5% (8月, 写真左), ナンキンハゼ林(シカ柵実験区)では5.1 - 10.4% (8月, 写真右)だった(図1)。

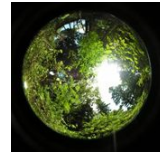
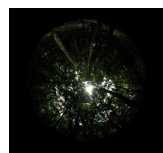


図1. ナギ林(左)とナンキンハゼ林(右)の開空度の比較

ナギ実験区におけるコジイの木本実生はナギを除去(伐採)したシカ柵内(折れ線グラフ青矢印, 棒グラフ右端)で有意に生残率が高かった(図2)。

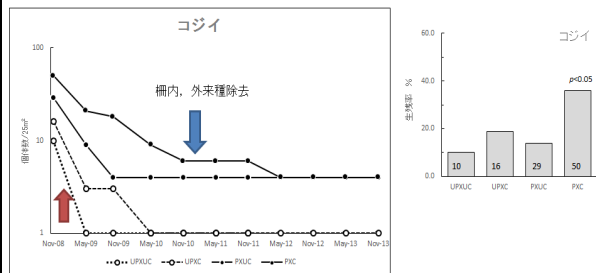


図2. 閉鎖林冠 + ナギを含むコジイ林におけるコジイ実生の生残比較

ナンキンハゼのシカ柵内ではナンキンハゼ伐採の有無にかかわらず, ウリハダカエデ実生の生残率は高かった(図3)。あらたに2012年5月にギャップに設置したシカ柵実験区(開空率10.4%)では2年後の2014年5月に下層植生の顕著なバイオマスの増大が確認された(図4)。

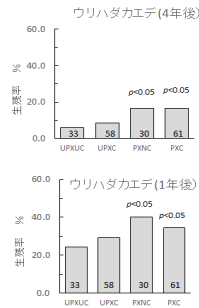
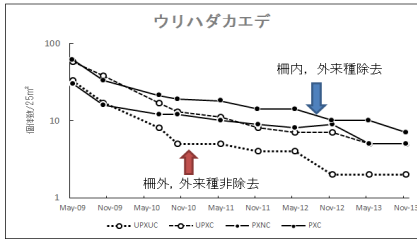


図3. シカ柵内外, 外来種伐採有無によるウリハダカエデの生残率の比較 (ギャップ実験区)



図4. シカ柵設置2年後のギャップ内の植生変化

木本実生ではカラスザンショウ, モミなどが発生したが, その後の生残率にはシカ柵内外で顕著な差異があった(右図, 図5)。

草本類およびシダ類においても, 発生後の植物量(植被率から被覆面積に高さを積算した近似値)に顕著な差異がみられた(図5)。不嗜好植物とされたイワヒメワラビにも差異がみられ, とくにオオバチドメは柵内外での差異が顕著だった。

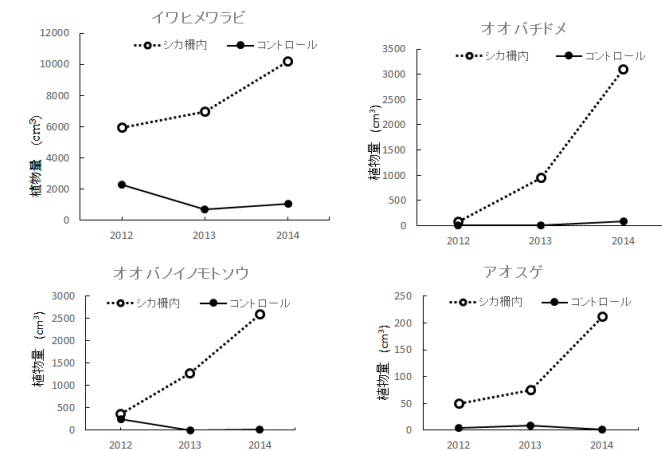
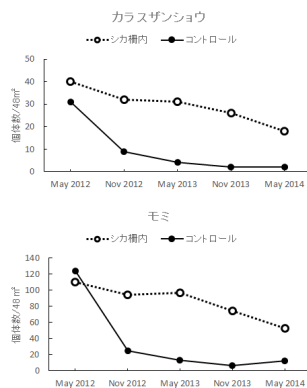
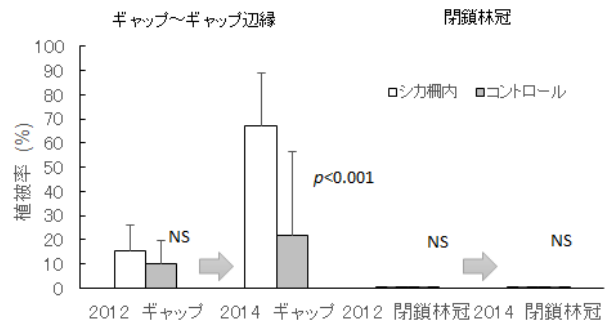


図5. ギャップにおける木本類の生残率(上)と草本類の植物量(下)の変化(2012/5から2014/5)

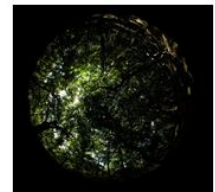
開空率が異なるギャップと閉鎖林冠では, 短期間に種数および植被率に顕著な変化に違いが認められた(図6)。ギャップのような開空度が高い林分では, 多様性の再生が期待できるが, 閉鎖林冠では木本実生の生残率は高いものの, 多様性の増加は認められなかった。

シカの影響を排除した場合にも, 開空度に代表される光環境, 土壌水分などの立地要因が多様性増大の要因として大きな影響を与えることが明らかにされた。



開空率 $10.2 \pm 0.3\%$

閉鎖林冠 (イチイガシ林) 開空率 $1.2 \pm 0.7\%$



ギャップ

閉鎖林冠 (イチイガシ林)

図6. ギャップと閉鎖林冠における2年後の植被率変化

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3件)

- (1) 依田綾子・前迫ゆり・名波哲・神崎護・2014・春日山原始林におけるツクバネガシの種子および当年生実生の初期動態. 地域自然史と保全, 36: 59 - 66.
- (2) 前迫ゆり・稲田友弥・2013・御蓋山のナギ林におけるナンキンハゼの侵入と開空率の関係. 社叢学研究, 11: 80 - 92.
- (3) 鈴木亮・前迫ゆり・2012・春日山原始林の林床草本ミヤコアオイの個体群生態. 地域自然史と保全, 34: 37 - 43.

(3報とも査読有り)

〔学会発表〕(計8件)

- (1) 前迫ゆり . 2015年3月 . シカ柵における植生保全の効果と限界(自由集会・コーディネーター・講演) . 日本生態学会(鹿児島大学)
- (2) 前迫ゆり・鈴木亮・松山茂 . 2015年3月 . 不嗜好植物クリンソウの化学的防衛に対する地域および器官変異 . 日本生態学会(鹿児島大学)
- (3) 前迫ゆり . 2015年2月 . 森林とシカと人間の暮らしを考える(コーディネーター・講演) . 紀伊半島研究会大会(奈良女子大学) .
- (4) 前迫ゆり . 2014年10月 . 春日山照葉樹林におけるシカ柵内の植生変化と林冠条件 . 植生学会大会(新潟大学, 朱鷺メッセ) .
- (5) 前迫ゆり . 2014年6月 . 春日山原始林におけるシカの採食評価 - シカはついに植物の化学的防衛を突破したのか . 社叢学会大会(東北・竹駒神社) .
- (6) 前迫ゆり・亀田佳代子 . 2014年3月 . 糞採集放棄50年経過後のカワウ営巣地の植生遷移 . 日本生態学会大会(広島大学 . 広島国際会議場)
- (7) 前迫ゆり・鈴木亮 . 2013年10月 . 不嗜好植物クリンソウとミヤコアオイの採食影響と可塑性 . 植生学会大会(宮城教育大) .
- (8) 前迫ゆり・稲田友弥 . 2013年3月 . 衰退ナギ林におけるナンキンハゼの侵入と開空率の関係 . 日本生態学会(静岡グランシップ)

〔図書〕(計2件)

- (1) 前迫ゆり・高槻成紀(編著) . 2015 . シカの脅威と森の未来 - シカ柵の有効性と限界 - . (印刷中) . 文一総合出版 (2015年度 科研採択・学術図書研究公開促進費)
- (2) 前迫ゆり(編著) . 2013 . 世界遺産春日山原始林 照葉樹林とシカをめぐる生態と文化 . 256pp. ナカニシヤ出版, 京都 .

〔その他〕

ホームページ等

前迫ゆりホームページ

<http://www.due.osaka-sandai.ac.jp/~maesako/>

6 . 研究組織

(1)研究代表者

前迫 ゆり (MAESAKO, Yuri)
大阪産業大学人間環境学部・教授
研究者番号: 90208546

(2)研究分担者

神崎 護 (KANZAKI, Mamoru)
京都大学(連合)農学研究科・教授
研究者番号: 70183291

(3)鈴木 亮 (SUZUKI, Tohru)

筑波大学生命環境科学研究科・助教
研究者番号: 90418781

以上