

2020年（令和2年）6月17日（水）  
第36回霧ヶ峰自然環境保全協議会 資料  
長野県環境保全研究所

## 防鹿柵に関する研究論文の公表について

霧ヶ峰の防鹿柵による植物・昆虫の多様性の保全・再生効果についての研究論文を公表し、報道発表しましたので、ご報告します。

### 研究の概要

ニホンジカによる花の食害を防ぐため霧ヶ峰高原・車山高原一帯に設置されている防鹿柵（電気柵等）について、設置による希少種等の保全・再生効果を科学的に検証するため、2017年・2018年に調査をおこなった。柵の内外で、植物の種数と花の数、花を訪れるチョウ類とマルハナバチの種数・個体数を調査した結果、いずれも柵内の方が柵外よりも多いことがわかった。また多くの場所を比較すると、花の種数が多い場所ほど訪れる昆虫の種数も多いことがわかった。これらの調査結果から、防鹿柵の設置は開花する植物の多様性を維持するのに役立ち、それが訪花する昆虫の多様性を維持することにもつながることがわかった。

### これまでの報告（経緯）

2018年（平成30年）2月28日（水） 第31回霧ヶ峰自然環境保全協議会 経過速報  
2019年（平成31年）3月7日（木） 第33回霧ヶ峰自然環境保全協議会 経過報告  
2019年（令和元年）5月20日（月）「シンポジウム 霧ヶ峰シカ柵研究の最前線」（諏訪合庁）

### 発表論文

#### 【タイトル】

Construction of deer fences restores the diversity of butterflies and bumblebees as well as flowering plants in semi-natural grassland  
(防鹿柵の設置は、半自然草原の開花植物、チョウ、マルハナバチの多様性を回復させる)

#### 【著者】

Naoyuki Nakahama, Kei Uchida, Asuka Koyama, Takaya Iwasaki, Masaaki Ozeki, Takeshi Suka (中濱直之、内田圭、小山明日香、岩崎貴也、尾関雅章、須賀丈)

#### 【雑誌・doi】

Biodiversity and Conservation doi: 10.1007/s10531-020-01969-9  
2020年（令和2年）4月8日 電子版掲載

### 報道発表

2020年（令和2年）4月9日 長野県プレスリリース  
(兵庫県立大学、兵庫県立人と自然の博物館、森林総合研究所、神奈川大学からも発表)

## 研究のポイント

防鹿柵の設置の効果は、ニッコウキスゲの花などを中心に見た目にはわかる部分もあるが生物多様性の保全効果の科学的な調査による検証はこれまで行われていなかった。今回の研究の結果、柵の設置はニッコウキスゲだけでなく、草原性の植物や訪花昆虫（チョウ・マルハナバチ）の保全・再生に大きな効果をもつことがわかった。したがって、花を食害するニホンジカの個体数を抑制できるまでは、防鹿柵の設置を継続することが望ましい。

## 調査地の位置

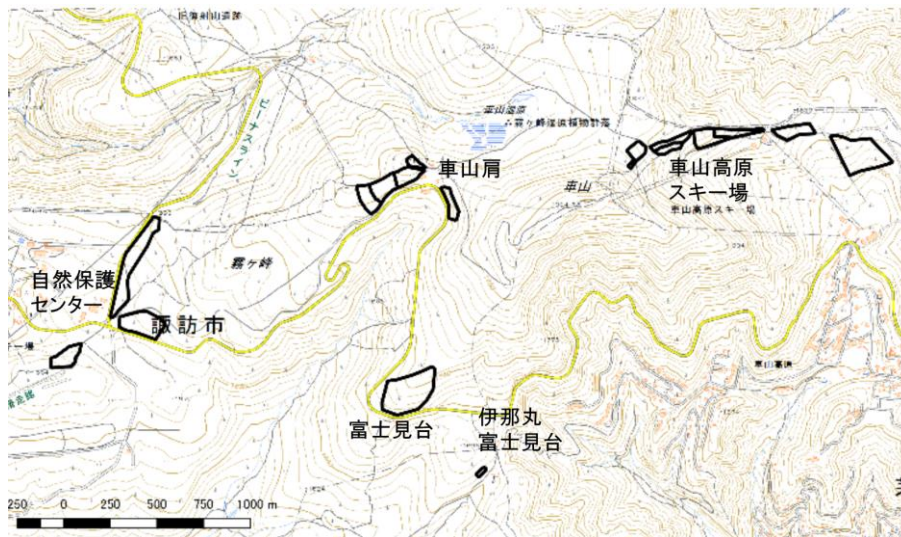


図 調査対象とした防鹿柵（太枠線内）。  
これらの柵の内外で植物・訪花昆虫（チョウ・マルハナバチ）の種と数を比較した。

## 研究実施担当者

中濱 直之（兵庫県立大学自然・環境科学研究所講師  
兼 兵庫県立人と自然の博物館研究員）  
内田 圭（東京大学大学院農学生命科学研究科附属生態調和農学機構 助教）  
小山 明日香（森林研究・整備機構 森林総合研究所 主任研究員）  
岩崎 貴也（神奈川大学理学部生物科学科 特別助教）  
尾関 雅章（長野県環境保全研究所 主任研究員）  
須賀 丈（長野県環境保全研究所 自然環境部長）

## 謝辞

本研究にご協力いただきました地権者ほか関係者及び霧ヶ峰自然環境保全協議会のみなさまに感謝いたします。本研究は、公益財団法人自然保護助成基金第28期（2017年度）プロ・ナトゥーラ・ファンド助成を受けました。

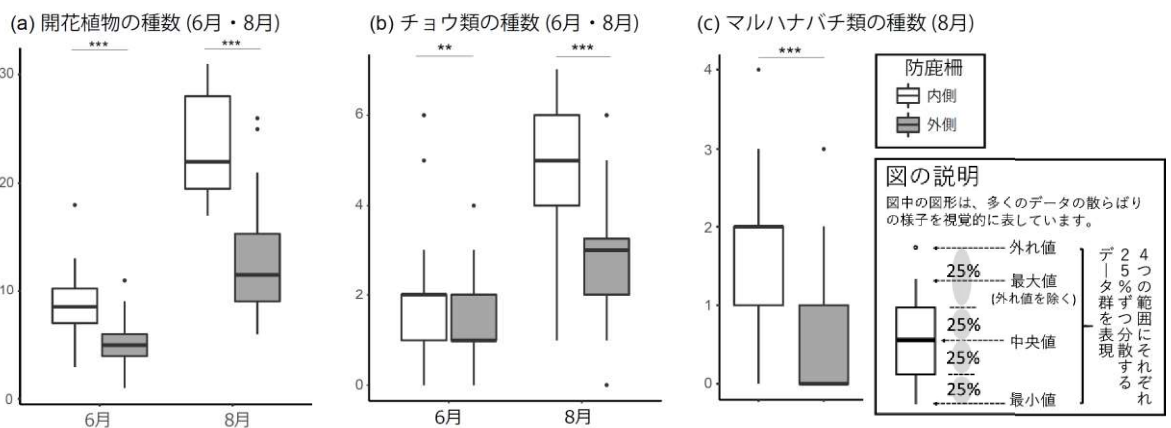


## シカの侵入を防ぐ柵（防鹿柵）の設置は草原の植物や昆虫の多様性を回復させることが分かりました。

兵庫県立大学自然・環境科学研究所/兵庫県立人と自然の博物館、東京大学、森林総合研究所、神奈川大学、長野県環境保全研究所の研究グループは、霧ヶ峰での調査から、シカの侵入を防ぐ柵（防鹿柵）を設置することで、草原内の開花植物や昆虫（チョウとマルハナバチ）の多様性が回復することを明らかにしました。本成果は4月8日付で国際科学誌「Biodiversity and Conservation」に掲載されます。

### 【研究の概要】

- 長野県霧ヶ峰において、総面積 27ha<sup>\*</sup>に及ぶ防鹿柵内外の複数の地点で開花植物の種数、チョウとマルハナバチの種数と個体数を比較し、柵の設置による多様性の回復効果を検証しました。（※近隣の八島ヶ原湿原を除く）
- シカが侵入できない柵の内側では柵の外側よりも開花植物の種数、チョウとマルハナバチの種数・個体数ともに多い傾向にありました。
- 開花植物の種数が増加するほど、チョウやマルハナバチの種数が増加することから、こうした訪花昆虫の多様性を維持するためには、より多くの開花植物の保全が重要であることが示されました。



防鹿柵内（白色）と柵外（灰色）における開花植物、チョウ類、マルハナバチ類の種数の違い。マルハナバチは6月には見られなかったため、8月のみのデータ。いずれの時期でも、防鹿柵の外側よりも内側で種数が多い。

本研究は、公益財団法人自然保護助成基金第28期（2017年度）プロ・ナトゥーラ・ファンド助成による支援を受けて実施されました。



【長野県は「SDGs 未来都市」です】

SDGs（持続可能な開発目標）は、美しく、誰もが安心して暮らし続けられる社会をめざし、世界みんなで取り組む目標です

環境保全研究所 自然環境部（飯綱庁舎）  
（次長）渡辺昭生（担当）須賀 丈  
TEL 026-239-1031（代表）  
FAX 026-239-2929  
E-mail kanken-shizen@pref.nagano.lg.jp

環境部 環境政策課 総務係  
（課長）真関 隆（担当）戸谷亮太  
TEL 026-235-7171（直通）  
026-232-0111（代表）内線 2714  
FAX 026-235-7491  
E-mail kankyo@pref.nagano.lg.jp

## シカの侵入を防ぐ柵（防鹿柵）の設置は 草原の植物や昆虫の多様性を回復させることを解明

### 概要

中濱直之 兵庫県立大学自然・環境科学研究所講師 兼 兵庫県立人と自然の博物館研究員、内田圭 東京大学大学院農学生命科学研究科附属生態調和農学機構 助教、小山明日香 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所主任研究員、岩崎貴也 神奈川大学理学部生物科学科特別助教、尾関雅章 長野県環境保全研究所主任研究員、須賀丈 長野県環境保全研究所自然環境部長らの研究グループは、シカの侵入を防ぐ柵（防鹿柵）を設置することで、草原内の開花植物や昆虫（チョウとマルハナバチ）の多様性が回復することを明らかにしました。

近年、ニホンジカの全国的な増加に伴う植生の破壊により、全国各地で植物や昆虫の多様性が減少傾向にあります。こうしたシカの多い地域における生物多様性の保全は喫緊の課題です。本研究では、比較的大規模な防鹿柵が設置されている長野県霧ヶ峰の草原において、柵の設置による開花植物やチョウ、マルハナバチの多様性の回復効果を検証しました。その結果、柵の設置により開花植物の種数、また花に依存するチョウやマルハナバチの種数と個体数が大きく回復していました。

本研究は、草原の生物多様性の保全のために防鹿柵設置が有効であることを示した重要な成果といえます。防鹿柵を日本各地の草原に設置することで、多くの草原の生物多様性が保全されることが期待されます。

本研究成果は2020年4月8日20時に、国際科学誌「Biodiversity and Conservation」の電子版に掲載されます。

### 1. 背景

近年のシカの全国的な増加により、生物多様性の減少が全国各地で問題となっています。特に半自然草原（※1）は近年では非常に貴重な生態系であり、こうした生態系における生物多様性の保全は極めて重要な問題といえます。

シカによる生態系被害は、シカの餌となる植物だけにとどまらず、植物の花を利用するチョウやマルハナバチ（※2）などといった訪花昆虫にも及びます。もしこうした訪花昆虫が減少すると、花粉の送受粉がうまくいかず植物の繁殖に悪影響が生じるおそれがあります。そのため、生物多様性を持続的に保全するためには植物だけでなく、訪花昆虫も同時に守る必要があります。

シカによる生態系被害への対策の一つが、シカの侵入を防ぐ柵（防鹿柵、図1）の設置です。近年のシカの増加に伴い、全国各地で防鹿柵が設置されています。こうした防鹿柵による生物多様性の保全効果については検証がなされているものの、その多くが森林生態系における研究であり、草原生態系での保全効果はよくわかっていませんでした。

本研究を実施した長野県霧ヶ峰は、ゼンテイカ（ニッコウキスゲ）などの野生植物が貴重な観光資源となっていました。2000年代よりシカが増加し、こうした植物が急激に減少しています。そこで、2008年ごろから防鹿柵が設置されはじめ、現在では総面積27ha（近隣の八島ヶ原湿原を除く）と、国内でも有数の規模で防鹿柵が設置されています。

## 2. 結果

本研究では、長野県霧ヶ峰において、防鹿柵の内外で開花植物の種数、チョウとマルハナバチの種数と個体数を比較し、柵の設置による多様性の回復効果を検証しました。現地調査は、2017—2018年の6月と8月に実施しました。調査の結果、シカが侵入できない柵の内側では柵の外側よりも開花植物の種数、チョウとマルハナバチの種数・個体数ともに多い傾向にありました（図2）。2000年代のシカの増加の際にはこうした生物の減少が問題となっていました。その後の防鹿柵の設置により開花植物や訪花昆虫が回復したことを示しています。また、開花植物の種数が増加するほど、チョウやマルハナバチの種数が増加することから、こうした訪花昆虫の多様性を維持するためにはより多くの開花植物の保全が重要であることが示されました。

## 3. 波及効果

本研究は、半自然草原の生物多様性を保全するために、防鹿柵の設置が非常に重要であることを示した、国内では数少ない成果です。本研究を実施した長野県霧ヶ峰における今後の生物多様性の保全にとって重要な指針となるだけでなく、日本各地に点在し、シカの被害に悩む草原における生物多様性の保全にも実践上の示唆をもたらすものといえます。

### <研究プロジェクトについて>

本研究は、公益財団法人自然保護助成基金第28期（2017年度）プロ・ナトゥーラ・ファンド助成による支援を受けました。

<参考図>



図1 霧ヶ峰に設置されている防鹿柵。柵内（奥）はシカが侵入できず、多くの花が見られる。一方、柵外（手前）にはほとんど花が見られない。

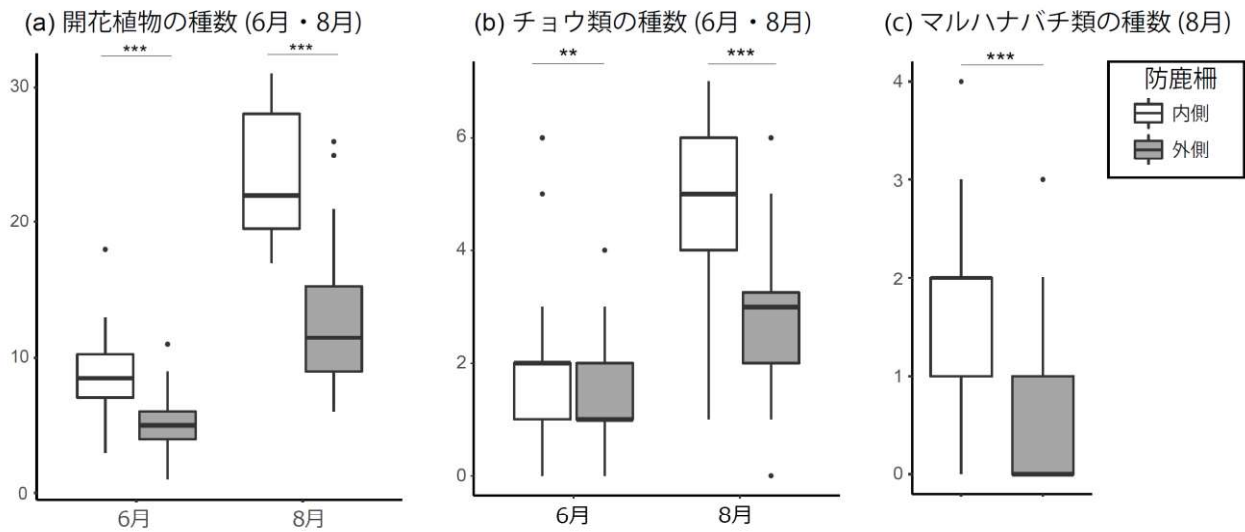


図2 防鹿柵内（白色）と柵外（灰色）における開花植物、チョウ類、マルハナバチ類の種数の違い。マルハナバチは6月には見られなかったもので、8月のみのデータ。いずれの時期でも、防鹿柵の外側よりも内側で種数が多い。

## <用語解説>

### ※1 半自然草原

火入れや草刈りなど、人間活動の影響を受けて維持される草原を指します。日本のような温暖湿潤な地域ではこうした攪乱がないと徐々に森林に移り変わるため、草原の維持のためには火入れや草刈りなどが必要です。半自然草原は、資源利用の変化により過去約 100 年間に急減しており、現在残るのは国土面積の約 1 %とされています。

### ※2 マルハナバチ

膜翅目（ハチ目）ミツバチ科のうち一部を占めるグループです。効率的に花粉を送受粉できることから、多くの植物の繁殖にとって重要な役割を担っています。

## <論文情報>

### 【タイトル】

Construction of deer fences restores the diversity of butterflies and bumblebees as well as flowering plants in semi-natural grassland (防鹿柵の設置は、半自然草原の開花植物、チョウ、マルハナバチの多様性を回復させる)

### 【著者】

Naoyuki Nakahama, Kei Uchida, Asuka Koyama, Takaya Iwasaki, Masaaki Ozeki, Takeshi Suka (中濱直之、内田圭、小山明日香、岩崎貴也、尾関雅章、須賀丈)

### 【雑誌・号・doi】

Biodiversity and Conservation  
号: 電子出版のため未定  
doi: 10.1007/s10531-020-01969-9

## <問い合わせ先>

兵庫県立大学自然・環境科学研究所 講師  
兵庫県立人と自然の博物館 研究員  
中濱直之  
電話: 079-559-2002 メール: nakahama@hitohaku.jp

# 霧ヶ峰保全にシカ柵有効

## 植物や昆虫の多様性が回復

県環境保全研究所などの研究グループ



霧ヶ峰高原に設置された柵内で花を付けるニッコウキスゲ。2018年7月撮影、諏訪市(県環境保全研究所提供)

兵庫県立大や長野県環境

保全研究所などでつくる研

究グループは、霧ヶ峰高原

を対象にした調査で、シカ

の侵入を防ぐため設置され

ている柵により、柵内でニ

ッコウキスゲなどの植物や

昆虫の多様性が回復したと

の研究結果をまとめた。同

研究所は「シカの食害に悩

む草原で柵の設置が生物多

様性の保全に有効であるこ

とが分かり、霧ヶ峰の今後

の保全にとっても重要な指

針となる」としている。

(唐澤翔)

同グループによると、霧ヶ峰では2000年代にシカが増加。食害により、貴重な観光資源となっていたニッコウキスゲなどの植物が減少した。08年ごろからシカの侵入を防ぐ柵が設置され、今回その効果を検証した17、18年時点で総面積27畝を囲う柵が設けられているという。

調査では、ニッコウキスゲや、マツムシソウなど花を咲かせる「開花植物」の種類数、チョウやマルハナバチの種類数と個体数を、柵の内側と外側それぞれ12カ所で調査し統計的に分析。シカが入れない柵内は、外側に比べて開花植物の種類やチョウやマルハナバチの種類、個体数いずれも多かったという。

同研究所自然環境部長の須賀丈さん(55)は「霧ヶ峰では柵の設置で目に見える形で植物が回復していたが、その効果が科学的に裏付けできた。シカが減らない限り、柵の設

置を続けるべき。霧ヶ峰などの半自然草原は希少種の宝庫で、多様性を確保することで希少種の絶滅も防げるはず」

としている。研究成果は8日付で国際科学誌「バイオダイバーシティ アンド コンサベーション」に掲載された。



## 霧ヶ峰の草原

## シカ対策の電気柵で食害防止

## 昆虫の種類 内側で増加

諏訪地域に広がる霧ヶ峰高原の草原地帯で一定の範囲を電気柵で取り囲むことでシカの食害を防ぎ、柵の内側で昆虫の種類を増やすことになげたとの研究結果を、県環境保全研究所などが発表した。こうした研究はこれまでになく、担当者は「草原地帯の生態系を保護する上で柵の設置が有効と証明された」としている。

(今坂直暉)

研究は、研究所や兵庫県立大(神戸市)などが二〇一七―一八年に共同で

実施。約二十七鈴を高さ一・五尺の電気柵で取り囲み、内外を十二地点ずつに分けて、二年間で六、八月の計四回、昆虫の種類や個体数を調査した。

その結果、シカを侵入できなくした内側では、外側に比べて蝶類が四種、蜂類も一種それぞれ増えたことが確認された。電気柵を設けて草原地帯の植物を保護したことが、昆虫の種類を増やしたとみられる。

霧ヶ峰高原に生息するシ

カは二〇〇〇年以降増加が続き、観光の目玉となるニッコウキスゲなど高山植物が食害の被害に遭った。一面に群生していたニッコウキスゲのほとんどが食害に遭った地点もあり、電気柵を設置して保護することを決めた。

研究所によると、近年は霧ヶ峰高原など各地でシカによる植物の食害が深刻化している。植物が減少すれば、花の蜜を餌にするハチやチョウなども減少し、結果として受粉の担い手が失われ、植物の減少につながる悪循環に陥りかねない。

研究所自然環境部の須賀文部長(五五)は、「草原地帯に柵を設置する活動を続けていけば、生態系の持続的な保護につながるのではないか」と期待した。

県環境保全研など研究

生態系保護に「有効」



電気柵の設置によって保護され、黄色の花を咲かせるニッコウキスゲ。諏訪市で(県環境保全研究所提供)

# シカ防ぐ柵 多様性を回復

## 県環境部 霧ヶ峰高原で調査

県環境部は、シカの侵入を防ぐ柵が草原の植物や昆虫の多様性を回復させると発表し

た。県環境保全研究所や兵庫県の博物館、東京大学など5機関の研究グループが霧ヶ峰高原での調査報告から明らかにした。

霧ヶ峰では関係団体がニッコウキスゲなどの在来植物の食害を防ぐために2008年から防鹿柵を設置した。



生物多様性保全にも効果があると示されたシカの食害対策の柵＝2019年5月の設置作業

植物の種数、花に集まるチョウ類とマルハナバチ類の種数、個体数を調べた。

柵の内側は開花植物の種類が増加するとともにチョウやハチも多

い傾向。花に集まる昆虫の多様性を維持するために、より多くの開花植物の保全が重要だと考察した。

県環境保全研究所は「これまで柵が花を守ることは見た目で分かったが、生態系への評価も示された」。また、八島湿原を除く霧ヶ峰の防鹿柵(総面積27ha)は国内有数規模で、今回の検証は霧ヶ峰の取り組みの重要な指針となるだけでなく、小規模で柵を設置する各地の草原保全にも参考になるとしている。