

シカによる摂食圧を受けた森林における鳥類群集の
景観レベルの動態と回復に関する研究
Study on landscape-level dynamics and resilience of bird
communities in forests affected by deer browsing



梅木 清
Kiyoshi Umeki

1980年代以降、ニホンジカの個体密度が増加し、森林生物群集に様々な影響を与えている。その一つとして鳥類群集に対する影響があるが、十分理解されていない。本研究では、ニホンジカ摂食圧下にある天然林で、摂食圧の効果を直接・間接に受ける可能性のある生物群集（樹木・飛翔性昆虫・鳥類）を調査し、鳥類群集に対する影響を把握することを目指した。調査対象地とした東京大学秩父演習林では、ニホンジカの密度は高く、ササの稈密度を激減させていた。また、ニホンジカ摂食は、樹木実生の死亡率を増加させていた。さらに、飛翔性昆虫の分類群組成と鳥類の種組成はササの密度の影響を強く受けていた。これらの結果から、ニホンジカ摂食圧が間接的に鳥類群集に影響を与えていることが把握できた。

Since 1980's, natural populations of sika deer (*Cervus nippon*) have been increasing in various forested areas in Japan, and have been giving various impact on biological communities in forests. The bird communities in forests can be influenced, but they are not fully understood. In this study, we monitored biological communities (trees, flying insects, birds), which can be influenced directly or indirectly by high grazing pressure by sika deer, in a forested area, and tried to understand the effects of high grazing pressure on bird communities. In the University of Tokyo Chichibu Forest, the research area of this study, the population density of sika deer was high enough to drastically reduce the culm density of dwarf bamboo. The high grazing pressure of sika deer increased the mortality of tree seedlings. Moreover, taxonomic components of flying insect communities and bird communities were influenced by dwarf bamboo density. From these findings, we concluded that the high grazing pressure of sika deer have indirect influences on bird communities in forest ecosystems.

千葉大学大学院園芸学研究科環境園芸学専攻 准教授

Department of Environmental Horticulture, Graduate School of Horticulture, Chiba University, Associate Professor

Email : umeki@faculty.chiba-u.jp

研究の背景と目的

1980年代以降、日本各地の森林域でニホンジカ（以下、シカとする）の個体密度が増加し、高い摂食圧を森林植物群集に与えつづけている。これが引き起こす影響は森林生態系の様々な側面におよんでいる。例えば、シカが好む下層植生（ササなど）が減少し、これに依存している鳥類の生育環境が失われている。逆に、シカ摂食によって多くの枯死木が生じ、これを利用するキツツキ類が増加する可能性もある。鳥類は森林生態系の食物連鎖における最上位捕食者であるため、生態系の変動に最も脆弱で、生態系保全のアンブレラ種である。したがって、鳥類の状況を把握することは、シカによる森林生態系の改変のレベルを測る指標になる。

シカ摂食の問題を把握し、解決策を確立するためには、シカ摂食圧に対する森林生態系の応答を正確に理解し、シカの適正密度を明らかにする必要がある。しかし、シカの行動や森林動植物の応答は、数 km²の範囲にわたる景観レベルの空間スケールでおこっているため、従来から行われている少数の地点の調査では、正確な姿がとらえきれない。

この研究課題では、景観レベルの空間スケールに多数設置されたシカ影響調査試験地において、樹木・飛翔性昆虫・鳥類の調査を行い、シカの摂食圧に対する鳥類を含む複数の生物群集の応答を把握する。

研究経過

1. 調査地

東京大学大学院農学生命科学研究科附属秩父演習林栃本地区（埼玉県秩父市；以下、秩父演習林とする）を本研究の調査地とした（図1）。秩父演習林の地形は急峻で、起伏量が大きく、比較的狭い範囲に1000m以上の標高差が存在する。そのため、山地帯と亜高山帯の二つの森林帯が複雑に入り組んだ森林が構成されている。山地帯域（標高600~1600m）では、イヌブナあるいはブナが優占する落葉広葉樹林が分布し、亜高山帯域（標高1600m以上）では、コメツガやシラビソ（標高1800m以上）が優占する亜高山帯針葉樹林が分布している。

シカ摂食圧下の森林群集動態をモニタリングするため、秩父演習林に30箇所の調査地（図1；以下、調査サイトとする）を設置した。設置に際しては、900~1800mの標高差におおよそ均等に分散するよう留意した。調査サイトには、2個ずつの調査プロット（防護柵ありと防護柵なしのペア；各30m×30m；図2）を設置した（合計60個）。

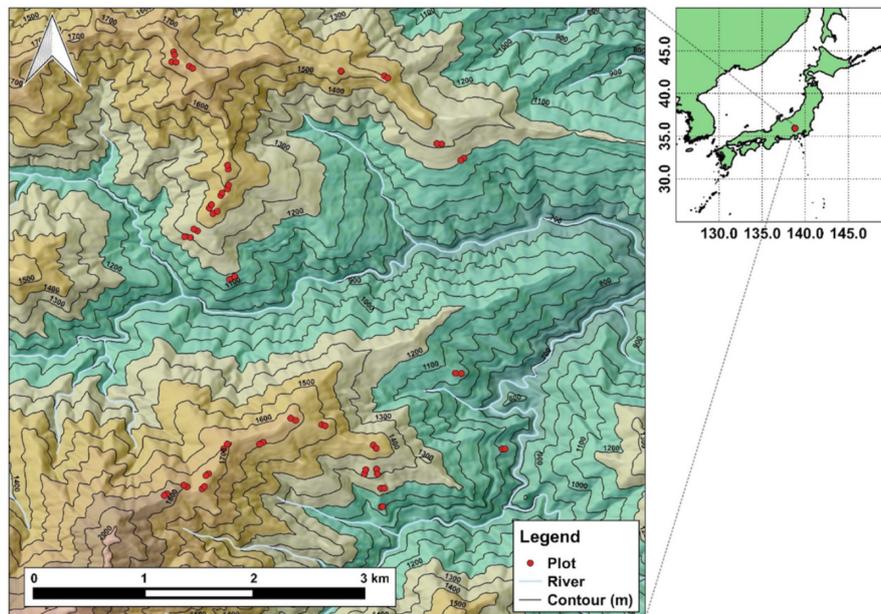


図1. 調査サイトの位置

Fig.1. Locations of research sites



図2. シカ排除柵

Fig.2. Deer exclusion fence

2. 調査およびデータ解析

2-1 環境

60箇所の調査プロットが配置されている地域では、標高差が1000m近くあるなど生物群集を取り巻く環境の違いが大きい。これらの違いを考慮して、生物群集に対するシカ摂食圧の影響を検出するためには、環境データを使用して、環境の影響を統計学的にコントロールする必要がある。使用した環境データは、標高・斜面方位角（南北成分+東西成分）・斜面傾斜・平均地温・リター蓄積量・下層植生被度・開空度・胸高断面積合計（ときに、広葉樹・針葉樹別）・森林の針葉樹率・生きたササの桿密度と量・死んだ桿も含んだササ桿密度と量・土壌酸性度・土壌電気伝導度・土壌C/N比である（解析対象によって、使用しなかったデータもある）。斜面方位角・斜面傾斜は、2011年の航空機レーザー測量データから算出した。平均地温は、各調査プロットの一つ設置したデータロガー付き温度計によって深度約5cmで2015年に記録されたデータから算出した。リター蓄積量は、各調査サイトにつき1箇所の50cm x 50cmの林床区画で2014年に採取したリターを計量することで得た。開空度は、地表から1mの点で2014年に撮影された全天写真から算出した。下層植生被度・胸高断面積合計は、2012-2013年に行われた下層植生調査・毎木調査のデータから算出した。土壌酸性度・土壌電気伝導度・土壌C/N比は、2014年に各調査プロットで取得した土壌サンプルを用いて測定した。

2-2 シカ

シカ密度を把握するため、30箇所の調査サイトに自動撮影カメラ（トロフィーカム HD5 Bushnell社製；以下、カメラとする）を設置した。撮影画像で容易に動物を認識するため、センサー動作時に3枚の写真を連続撮影する設定にした。撮影開始日は2017年6月5日、撮影終了日は同年11月7日とした。

以下に説明する手順で、シカの撮影数から個体密度を推定した。連写された3枚で1イベントとし、時間あたりのイベント数を個体密度推定の基礎とした。撮影された個体の重複カウントを避けるために10分以内に同種が撮影された場合は同一個体とみなし、イベント数から除外した。シカイベント数とシカ個体密度の関係は以下の計算式で表される [1]：

$$y = PtvD \quad (1)$$

ここで、 D はシカ密度、 y はシカイベント数、 P は平均プロファイル、 t は撮影期間、 v はシカの移動速度である。プ

ロファイルは、任意の方向からシカがカメラに近づいてくるとき、シカがカメラの撮影範囲に入る幅のことである。全角度のプロファイルを平均化したものが平均プロファイルである。撮影範囲は、木などの障害物により様々な形になり得る。調査の便宜上、撮影範囲を多角形で近似して、多角形の頂点を簡易測量器具（ポケットコンパス S-27, 牛方商会 + Vertex III, Haglof 社）で測量した。シカの移動速度は 0.125km h^{-1} とした [2]。式 1 を変形した式 2 を用いてシカ密度をサイトごとに推定した。イベント当たりの個体数が 1 と異なる場合は、その数値を D にかけて、シカ密度とする。

$$D = y / Ptv \quad (2)$$

シカ密度が各種環境要因にどのように影響されるかを把握するため、シカ密度を応答変数、環境条件を説明変数とする重回帰分析を行なった。シカ密度に影響を与える可能性がある環境要因（説明変数）として、平均地温・斜面方位角（南北成分 + 東西成分）・リター蓄積量・下層植生被度・開空度・標高・胸高断面積合計・斜面傾斜を使用した。これらの環境条件の中で、下層植生被度はシカの餌の量の指標である。餌の量の多寡がシカ密度に影響を与える可能性があるため説明変数に加えた。リター蓄積量・斜面傾斜・胸高断面積合計は、生息場所の物理的構造としてシカ密度に影響を与える可能性があるため、説明変数に加えた。標高・平均地温は主に温度勾配と関連が深く、温度に関わるシカの生息場所選択を表現しうると考え、説明変数に加えた。また、シカは警戒心が強く、鬱閉した森林を休み場として好むため [3]、シカの生息場所選択に影響を与える可能性があるため説明変数に加えた。

説明変数間に多重共線性があると（説明変数間での相関が高いと）係数の信頼性が低くなるため、VIF 統計量を計算して多重共線性が存在する可能性がある説明変数を除外した。応答変数を良く予測する変数のみを選択するために、AIC（赤池情報量基準）を用いたモデルの変数選択を行い、AIC が最も低くなったモデルを最適モデルとして採択した。以上の解析には統計ソフトウェア R（以下、R）を用いた。重回帰分析で変数選択をするこの手続きは、飛翔性昆虫・鳥類に対して重回帰分析をするときにも行った。

2-3 植物

各調査プロットに 9 箇所 $2\text{m} \times 2\text{m}$ の区画を設定して、ササ（高標高地にのみ生育するミヤコザサと低～中標高地に生育するスズタケ）の稈数を数え、密度を算出した。葉をつけ、生きている「生稈」を記録するとともに、葉を持たず死んでいる稈も加えた「全稈」も記録した。調査プロット内の胸高周囲長 10cm 以上の個体を対象に、成木の調査を行なった。対象となる全ての個体に個体識別用のナンバーテープを貼り、樹種と胸高周囲長を記録した。また、シカによる樹皮食害の有無を記録した。調査は、2016 年秋（直径成長期間終了後）～2017 年春（直径成長開始前）に行った。この調査によって得られたデータと、2012 年秋～2013 年春に行ったデータを比較し、4 年の期間内の樹木の死亡率・食害確率を求めた。

調査プロット内に $2\text{m} \times 2\text{m}$ の実生観察用小区画を 5 つ設置し、これらの中で生育する植物高 7cm 以上の樹木実生を調査対象とした実生調査を行なった。調査対象個体の周囲に個体識別用の識別フラッグを立て、樹種・植物高・生残枯死の別を記録した。2015 年と 2016 年の調査によって得られたデータから、1 年あたりの実生の死亡率を求めた。

2-4 飛翔性昆虫

飛翔性昆虫群集のバイオマス量と分類群組成を把握するため、30 箇所の調査サイトにマレーズトラップ（MegaView 社）を設置し、飛翔性昆虫を捕獲した（図 3）。マレーズトラップでは餌などの誘引を行わないため、比較的バイアスの低いサンプルが取得できる。マレーズトラップは、2015 年 7 月から 8 月の期間に設置した。採集した昆虫サンプルを、主に科レベル（チョウ・ガ目、ハエ目の昆虫は目レベル）で分類し、それぞれの分類群ごとに個体数を数え、乾重を測定した。マレーズトラップで捕獲されたものの中には、クモ類など昆虫をでないものや、飛翔性とは言えないものも含まれるが、表現を簡潔にするためこれらを合わせて飛翔性昆虫と呼ぶ。

後述するように、調査対象地域の比較的広い地域を覆うスズタケをシカ排除柵によって回復させることには至っておらず、シカ排除柵に囲まれた調査プロットにおける生きた稈の密度は、囲まれていない調査プロットにおける稈密度と大きな違いはなかった。このため、調査プロットごとにマレーズトラップを設置し、シカ柵の有無に起因するササ稈密度の違いが飛翔性昆虫の量と分類群組成に与える影響を把握することはできなかった。その代わり、

環境条件の違いを統計学的にコントロールしつつ、調査対象地域に自然に存在するササ稈密度の違いが飛翔性昆虫の量と分類群組成に与える影響を把握することにした。したがって、調査サイトごとにマレーズトラップを設置した。

非計量的多次元尺度構成法（以降、NMDS）を用いて昆虫の分類群組成を序列化し、分類群組成と環境要因との関係を解析した。また、飛翔性昆虫の量と環境条件との関係を把握するため、調査サイトごとの合計乾重を応答変数、環境条件を説明変数とする重回帰分析を行なった。合計バイオマス量に影響を与える可能性がある環境要因（説明変数）として、森林の針葉樹率・胸高断面積合計・標高・リター蓄積量・土壤酸性度・土壤電気伝導度・土壌C/N比・地温・ササ全稈密度・ササ生稈密度を使用した。



図3. 飛翔性昆虫捕足のためのマレーズトラップ
Fig.3. Malaise trap for collecting flying insects

2-5 鳥類

鳥類群集の種組成を把握するため、30箇所の調査サイトにボイスレコーダ（PR-X455, Panasonic 社）+集音マイク（AT9004, audio-technica 社）を設置し、鳥類の音声を録音した（図4）。音声を録音する期間は、2015年7月17日から8月26日とした。また、鳥類が最も活発に鳴く日の出時刻の前後30分を録音時間とした。録音した音声をコンピュータに移し、音声編集用ソフトウェア（Sound Engine Free, NCH ソフトウェア）を用いたスペクトログラムを参照しつつ、音声を種レベルに分類し、音声の回数を数えた。

飛翔性昆虫の調査と同様に、環境条件の違いを統計学的にコントロールしつつ、調査対象地域に自然に存在するササ稈密度の違いが鳥類の量と種組成に与える影響を把握することにした。したがって、調査サイトごとにボイスレコーダ+集音マイクを設置した。

NMDSを用いて鳥類の種組成を序列化し、種組成と環境要因（標高・針葉樹胸高断面積合計・広葉樹胸高断面積合計・ササ植物高・ササ密度・ササ量）との関係を解析した。また、ササ群落を利用する鳥類の量と環境条件との関係をさらに詳しく検討するため、以下の解析を行った。ササ群落を利用する鳥類の量を、6種（ウグイス *Horornis diphone*, ヤブサメ *Urosphena squameiceps*, コマドリ *Erithacus akahige*, コルリ *Luscinia cyane*, クロジ *Emberiza variabilis*, ソウシチヨウ *Leiothrix litea*）の鳴き声の回数で表し、これを応答変数、環境条件を説明変数とする重回帰分析を行なった。使用した説明変数は、スズタケの生稈密度、スズタケの全稈密度、ミヤコザサの生稈密度、樹木の胸高断面積合計、針葉樹率、標高、昆虫の湿重量である。



図4. 鳥類の音声を録音するためのボイスレコーダ（プラスチックケースの中）

Fig.4. Digital voice recorder with microphone for recording bird songs. A recorder is placed in a plastic box.

研究成果及び考察

3-1 シカ密度

測量した撮影範囲から算出した平均プロフィール・シカイベント数などを式2に代入して各サイトのシカ密度を求めた（図5）。推定した密度は、先行研究で報告された値の範囲内であった。高いシカ密度は、調査対象地域に特定の場所に集中する傾向があった。最も高密度な場所では1平方キロメートル当たり約80頭となった。シカの密度が1平方キロあたり50頭を超えると森林の更新が困難になるといわれている [4]。今回求められた密度にはこれに近い数字もあり、森林管理上注意を必要とするレベルといえる。

変数選択の結果、開空度のみがシカ個体密度に影響を与える要因として選択され、回帰係数は負になった（図6: $p=0.046$ ）。森林に生息するシカは警戒心が強いいため、隠れ場として閉鎖した林分を利用することが多い [3]。このため、開空度が低い場所ほどシカが多く見られたのではないかと考えられる。

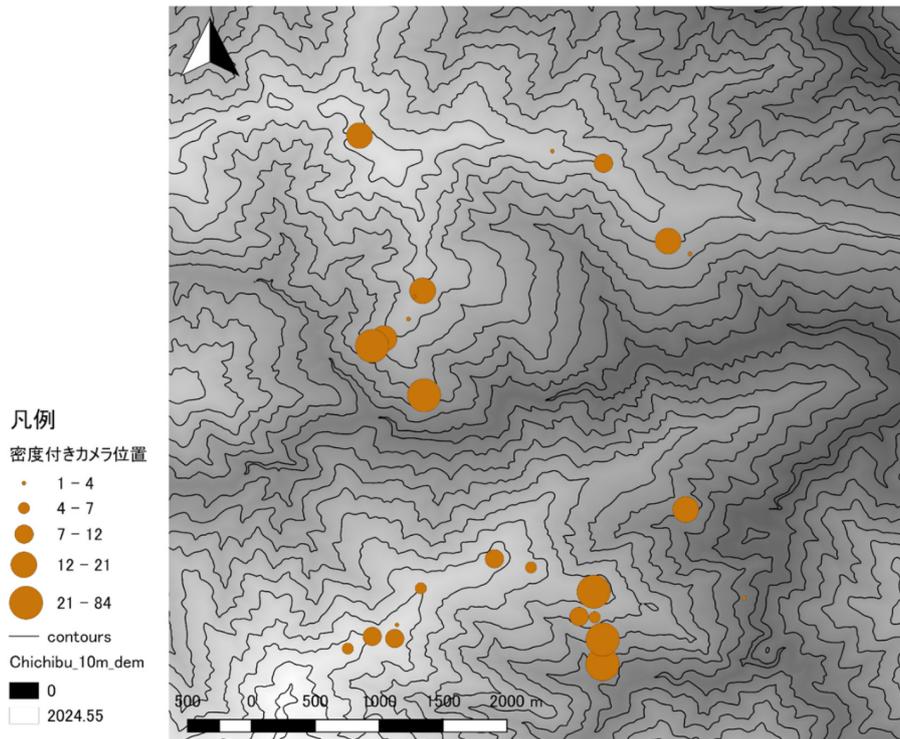


図5. 推定したシカ密度 (頭ha⁻¹) の空間分布
Fig.5. Spatial distribution of estimated deer density

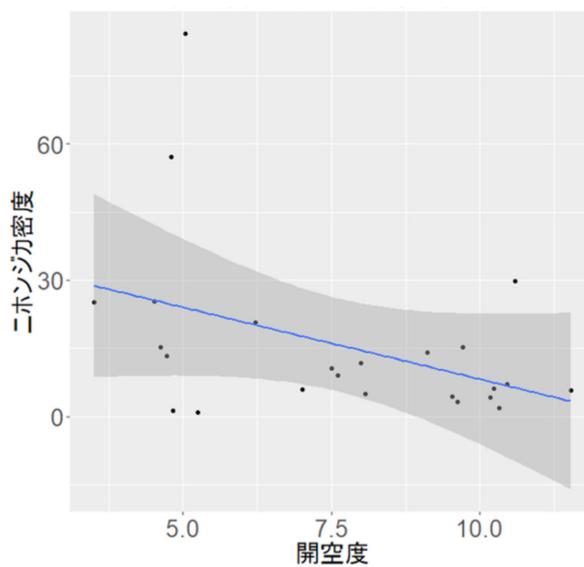


図6. シカ密度と開空度との関係
Fig.6. Relationship between deer density and canopy openness

3-2 植物

シカ柵設置の直前直後となる 2013 年に、スズタケの全桿のうち約 3/4 は枯死していた (表 1)。シカ柵設置から約 3 年経た 2016 年に、シカ柵内外で生桿はほぼ見られなくなった。2013 年に 1/4 ほど見られた生桿は、食害を受けない状況 (シカ柵の内部) でも枯死していった。ミヤコザサは、シカの摂食を受けても目立った死亡を見せていなかった。

た（生稈密度と全稈密度はほぼ同じ）。ミヤコザサの密度は、2013-2016の期間にシカ柵内外で減少したが、この減少の主な原因は稈数の数え方を変更したことである。2016年にも、ミヤコザサの密度はシカ柵内外で大きな違いはない（植物高はシカ柵内外で差がある）。

初回調査時（2012-2013）に、成木の幹数は8433本で、その内1114本が樹皮に食害を受けていた。この時点で、シカ柵内外に食害率の差はない（シカ柵内食害率：11.5%、シカ柵外食害率：11.8%）。2回目調査時（2016-2017）に新たに食害を受けたと判定された幹の割合は、シカ柵内外で大きく異なっていた（シカ柵内食害率：1.1%、シカ柵外食害率：7.1%）。シカ柵内でも食害が記録されているのは、古い食害を見間違えたものと考えられる。シカ柵内外の食害率に違いに関わらず、死亡率には違いが認められなかった（シカ柵内死亡率：8.0%、シカ柵外死亡率：8.7%；logistic回帰によるシカ柵の効果についての p 値：0.291）。シカによる樹皮食害は短期間における強い死亡要因とはなっていなかった。

2015年の実生調査でマーキングされた実生は、シカ柵内外でそれぞれ831本・482本であった。これらのうち翌年まで生き残ったのは480本・162本で、1年間の死亡率には違いが認められた（シカ柵内死亡率：42.2%、シカ柵外死亡率：66.4%；logistic回帰によるシカ柵の効果についての p 値： <0.0001 ）。

表1. ササ類の稈密度の変化
Table1. Changes in culm density of dwarf bamboos

種	対象	シカ柵	年			
			2013		2016	
			mean	sd	mean	sd
スズタケ	生稈	あり	11.86	26.63	0.36	1.11
		なし	10.93	12.96	0.17	0.56
	全稈	あり	40.15	38.57	18.50	26.08
		なし	43.07	32.91	20.44	21.17
ミヤコザサ	生稈	あり	104.63	85.12	71.42	48.59
		なし	123.48	73.93	54.70	39.86

3-3 飛翔性昆虫

採集された飛翔性昆虫は119の分類群に分類された。すべての調査地点をまとめると、地表徘徊性昆虫であるバッタ目カマドウマ科の昆虫のバイオマス量が最も大きかった。次に、飛翔性昆虫であるハエ目の昆虫や寄生蜂であるハチ目ヒメバチ科の昆虫のバイオマス量が大きかった。これら2つの科とハエ目の昆虫は、個体数も多かった。

NMDSのストレス値は0.102であり、調査サイト間の飛翔性昆虫の種組成の相違が2次元平面上の距離で大きな問題なく表示できた。NMDSの軸は、針葉樹率・標高・土壤酸性度・土壌C/N比・地温・ササ全稈量・ササ全稈密度との間に有意な関係を持っていた（図7）。針葉樹率・標高・土壤酸性度・地温はほぼ同一（あるいは逆の）方向を向いていた。これらの環境条件は相互の相関も強く、一括して標高要因と認識できる。一方で、ササ全稈量・ササ全稈密度は、標高要因とはほぼ直交する方向でNMDS軸と関係していた。この結果から、標高と並んで、シカ摂食によって激減するササの量・密度が、飛翔性昆虫の分類群組成に影響を与える環境要因であることが明らかになった。

変数選択の結果、飛翔性昆虫の乾重を予測する重回帰モデルに残ったのは、成木の針葉樹率・土壤酸性度・スズタケの全稈密度であった（図8）。スズタケの全稈密度は正の効果、土壤酸性度・針葉樹率は負の効果を与えていた。

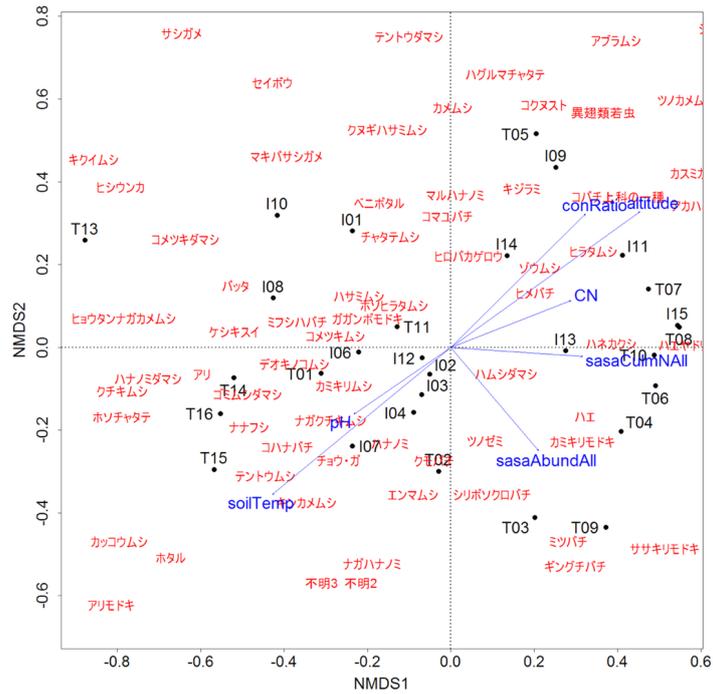


図7. 非計量的多次元尺度構成法 (NMDS) を用いて序列化した飛翔性昆虫群集
 Fig.7. Ordination of flying insect communities by non-metric multidimensional scaling

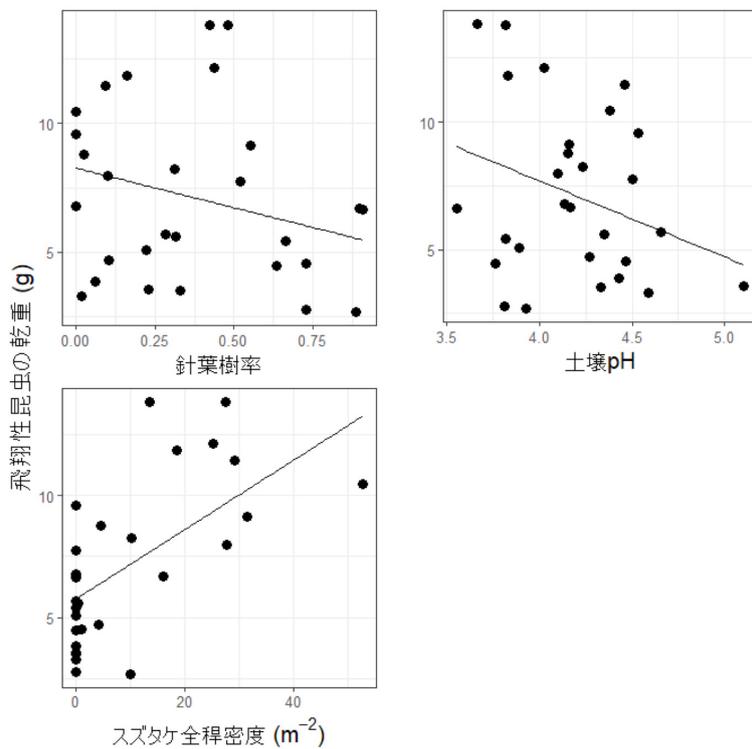


図8. 飛翔性昆虫の乾重と環境要因の関係
 Fig.8. Relationship between dry mass of flying insects and environmental factors

3-4 鳥類

合計 33 種の鳥類が確認された。NMDS によって、30 箇所の調査サイトが 3 次元空間に配置できた(図 9)。NMDS1 は、ルリビタキ、ミソサザイ、ホトトギスを多く含んだ種組成と、アカハラ、キビタキを多く含んだ種組成を対極に持つ軸であった。NMDS2 は、ミソサザイ、ホトトギス、カケスを多く含んだ種組成と、シジュウカラを多く含んだ種組成を対極に持つ軸であった。NMDS3 は、コマドリを多く含む種組成と、アカハラ、アカゲラを多く含んだ種組成を対極に持つ軸であった。これらの軸は、標高・針葉樹胸高断面積合計・広葉樹胸高断面積合計・ササ植物高・ササ密度・ササ量と関係をもっていた。シカ摂食によって激減するササの量・密度が、鳥類の種組成に影響を与える環境要因であることが明らかになった。

変数選択の結果、ササ群落を利用する鳥類の音声回数を予測する重回帰モデルに残ったのは、樹木の胸高断面積合計・針葉樹率・標高・スズタケの全稈密度であった(図 10)。樹木の胸高断面積合計・標高・スズタケの全稈密度は正の効果をもつ、針葉樹率は負の効果を与えていた。

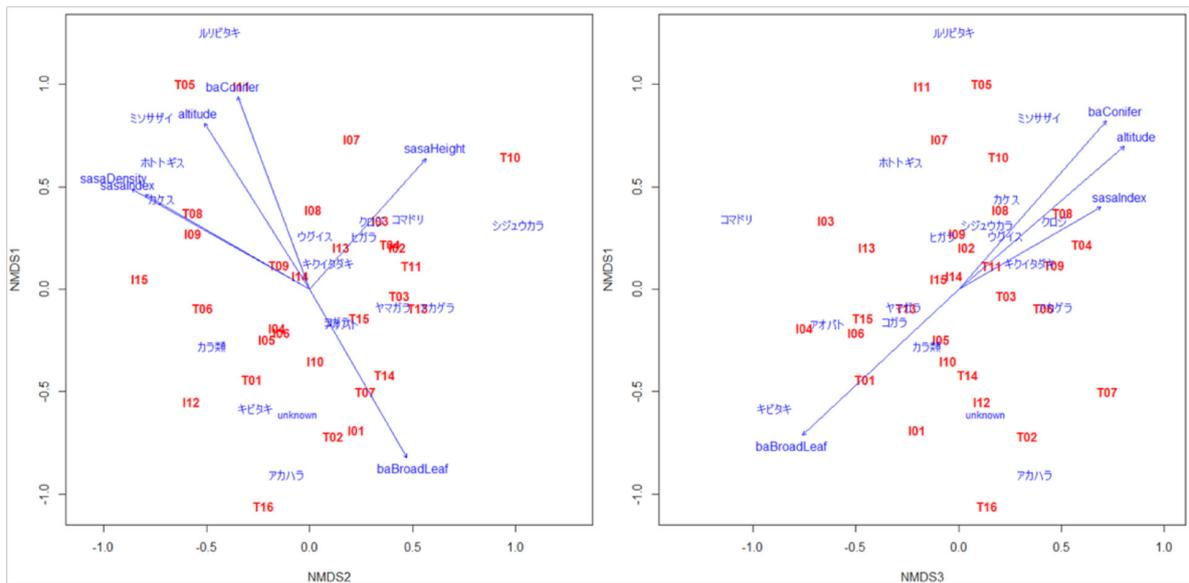


図9. 非計量的多次元尺度構成法 (NMDS) を用いて序列化した鳥類の種組成

Fig.9. Ordination of bird communities by non-metric multidimensional scaling

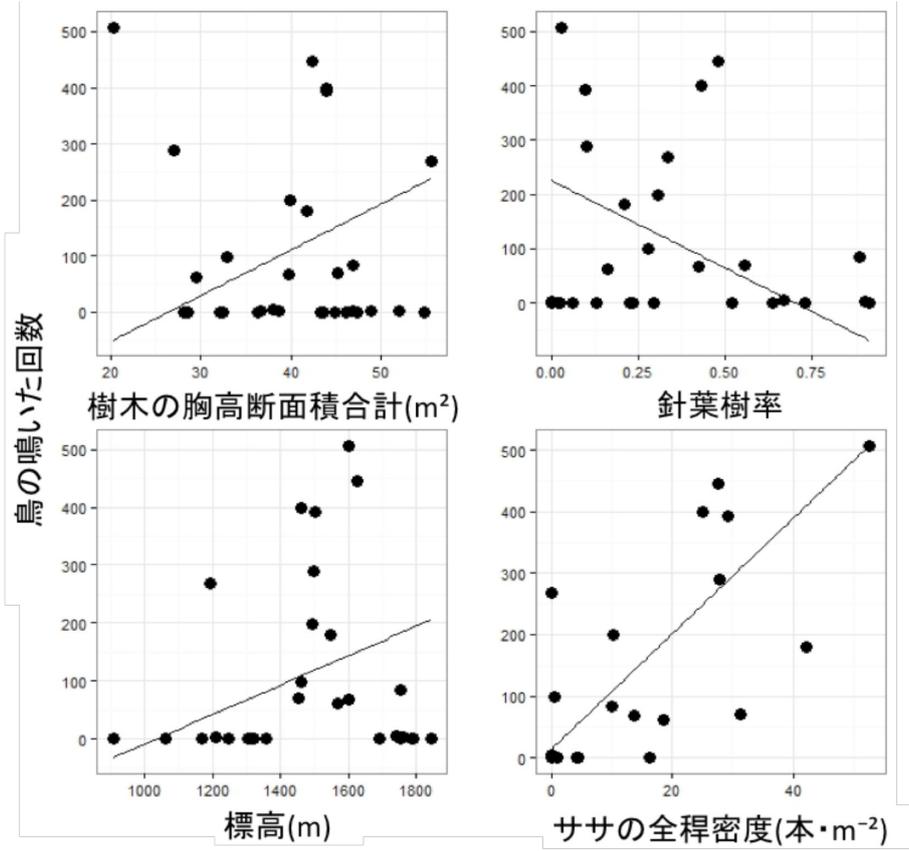


図10. 鳥類の音声回数と環境要因の関係

Fig.10. Relationship between the number of bird songs and environmental factors

3-5 総合考察

シカは直接的には植物を食べるので、シカの摂食が植物群集に影響を与えることは理解しやすい。しかし、シカ摂食の影響は食物網を介して様々な生物の群集に及ぶ。この研究では、シカ摂食圧下の森林で様々な生物群集の調査をすることで、シカ摂食の影響が間接的に飛翔性昆虫や鳥類に及んでいることを実証できた。

シカ摂食の影響が様々な生物群集へ及ぶにあたって、重要な役割を果たすのは、ササの有無である。本研究の対象地ではシカ摂食のためスズタケが枯死・消失の過程にあり、研究によって飛翔性昆虫や鳥類に対する強い影響が明らかにされたのは枯死稈を含むササである。ササはこのような状態であっても飛翔性昆虫・鳥類を支える基盤として重要であることが明らかになった。逆に、ササが消滅してしまうと、飛翔性昆虫・鳥類は分類群組成やバイオマス量で大きな変化を被る。したがって、シカ摂食が森林生態系にとって許容可能であるレベルかどうかを判断するために、「ササを枯死させない程度」というのが良い指標となると考えられる。

さらに、本研究では、標高など様々な環境が異なる60個の調査プロットからデータを取得しているため、森林生物群集に影響を与えるシカ摂食以外の要因のことも考慮できた。

今後の展望

シカ摂食は、長期間にわたって森林生態系の様々な要素に影響を与えることが考えられる。したがって、本研究で行なった様々な生物群集の調査を今後も継続することが望まれる。また、得られたデータを詳細に解析し、森林群集の将来を予測することができるシミュレータを作成することが必要である。当初の研究計画ではシミュレータ

の作成も計画の中に入れていたが、現地での調査と採取した自動撮影カメラによる画像・昆虫サンプル・鳥類音声データの整理・解析に想定以上の時間と労力がかかったため、この部分は今後の課題としたい。

謝辞

調査にあたり、様々な便宜を供与していただいた東京大学大学院農学生命科学研究科附属秩父演習林のみなさまに感謝申し上げます。

引用文献

- [1] J.M. Rowcliffe, J. Field, S.T. Turvey, C. Carbone, 2008. *J. Appl. Ecol.* 45(4):1228-1236.
- [2] 近畿地方環境事務所・一般財団法人自然環境研究センター, 2015 http://kinki.env.go.jp/nature2/mat/post_5.html
- [3] S. Takatsuki, 1989. *Ecol. Res.* 4(3):287-295.
- [4] S. Takatsuki, T. Gorai, 1994. *Ecol. Res.* 9(2):115-120.

本助成研究にかかわる成果

〔論文発表〕

1. N. Shigyo, K. Umeki, H. Ohashi, K. Kawada, T. Hirao, 2017. *Pl. Ecol.* 218:821-834.
2. 執行宣彦, 梅木清, 平尾聡秀, 2017. 演習林 59:223-233.

〔口頭／ポスター発表〕

1. 執行, 平尾, 梅木. 標高傾度に伴う樹木の機能的多様性の変化が土壌微生物相に及ぼす影響. 日本森林学会大会. 日本大学生物資源科学部, 2016.3.27
2. 執行, 平尾, 梅木. 植物の機能的多様性は土壌微生物の機能的多様性を高めるのか? 日本生態学会大会. 東北大学, 2016.3.20
3. 小原, 岩崎, 梅木, 楠本, 平尾. 奥秩父山地の冷温帯林における実生動態の標高変化: 防鹿柵を用いた植生回復の評価. 日本森林学会大会. 鹿児島大学, 2017.3.26
4. 川崎, 平尾, 福井, 梅木, 山田. 奥秩父山地におけるニホンジカの食性: 遺伝構造と環境要因はどのような影響を及ぼすのか. 日本森林学会大会. 鹿児島大学, 2017.3.26
5. 執行, 平尾, 梅木. セルロース分解に関わる真菌群集: 環境と季節に対する応答. 日本森林学会大会. 鹿児島大学, 2017.3.26
6. 執行, 平尾, 梅木. 森林における土壌細菌群集の機能と復元性に下層植生が及ぼす影響. 環境微生物系学会合同大会. 東北大学, 2017.8.29
7. 森塚, 梅木, 平尾. 音声解析による鳥類のササ群落利用特性の解明. 鳥学会大会. 筑波大学, 2017.9.15
8. 小原, 岩崎, 梅木, 平尾. ニホンジカが森林土壌の改変を通じて実生動態に及ぼす影響. 日本森林学会大会. 高知大学, 2018.3.26
9. 川崎, 平尾, 梅木. 奥秩父山地における夏・冬季のニホンジカ食性の特徴. 日本森林学会大会. 高知大学, 2018.3.26
10. 田中, 梅木, 平尾. 非攪乱環境下の天然林においてシカ食害と環境条件が萌芽動態に与える影響. 日本森林学会大会. 高知大学, 2018.3.26
11. 執行, 平尾, 梅木. 樹木のフェノロジーが土壌微生物群集の季節変動に及ぼす影響. 日本森林学会大会. 高知大学, 2018.3.26