

平成26年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域における
生態系維持回復のための調査業務
報告書

平成27年3月

株式会社野生動物保護管理事務所

報告書の概要

1. 業務の目的

近年、富士箱根伊豆国立公園・箱根地域内において、シカが目撃数が増加しており、しだいに植生への影響が懸念されている。今後、急速にシカが増加する可能性があり、神奈川県唯一の湿原である仙石原湿原の希少な植生に重大な被害を及ぼす可能性が出ていることから、その実態を把握し、適切な対策につなげるための情報の蓄積を目的とする。

2. 業務の概要

本事業では、箱根地域におけるシカの分布状況、植生被害の状況を整理するとともに、有識者や地域住民等の意見を把握した上で、今後の箱根地域全体のシカ対策及び仙石原湿原におけるシカ対策のあり方と、環境省、神奈川県、箱根町など関係機関の役割分担について検討を行うものである。

3. 受託事業者名

株式会社野生動物保護管理事務所

4. 報告書の構成

(1) 業務内容

業務の組み立てについての説明。

(2) 箱根地域におけるシカの生息状況・被害状況の調査整理

① 植生モニタリング柵の内外における林床植生の比較

環境省が設置した植生モニタリング柵の内外の植生を比較して、シカによる影響を評価した。

② 植生モニタリング柵及び仙石原湿原における自動撮影カメラ調査

箱根地域内の5ヶ所の植生モニタリング柵と仙石原湿原に5ヶ所の自動撮影カメラを設置して、シカの出現状況を確認した。

③ 目撃情報の収集・整理

情報提供用のチラシ（1,000部）を作成して、web及びFAXにより、一般からの目撃情報を収集した。

④ シカに関する聞き取り調査

シカの出没の可能性のあるレジャー施設、箱根町の主要な観光施設、地元の狩猟者を対象に聞き取り調査を行ったほか、箱根町での有害捕獲の情報を得た。

⑤ 現地踏査

本事業の各種調査に関係して箱根地域内を踏査した際に確認されたシカの食痕等の痕

跡や植物への影響について情報を整理した。

⑥文献調査

箱根地域の過去のシカの生息に関する情報の収集のため文献資料を確認した。

⑦箱根地域及び近隣地域で捕獲されたシカの DNA 解析

箱根町で実施された有害捕獲個体からサンプルを得て、遺伝子解析を行って、広域的に見た箱根町に生息するシカの遺伝的位置を確認した。

⑧シカの生息数の推定及び今後の増加に関する予測

神奈川県、静岡県のニホンジカ保護管理計画に関連した個体数調査の結果を利用して、箱根地域における個体数の推計、増加に関する予測を行った。また、検討会での意見を踏まえ、生態系維持回復の目標とシカ対策の内容等について整理した。

(3) 仙石原湿原におけるシカ対策の検討

①仙石原湿原及びススキ草原へのシカの進入状況及び植生への影響の把握

②植生保護柵（防鹿柵）の仕様・構造等の検討

(4) 仙石原湿原及びススキ草原の保全対策の実施状況の整理

仙石原保全行政連絡会議における環境省、神奈川県、箱根町の取組を整理した。

(5) 検討会の開催

平成 26 年 12 月と平成 27 年 3 月に開催した検討会の概要を記載した。

(6) 箱根地域及び仙石原湿原のシカの生息状況と対策に関する情報提供と意見聴取

箱根町民に配布した広報用チラシの内容と平成 27 年 2 月及び 3 月に開催した地域住民等を対象としたワークショップの概要を記載した。

5. 公開・非公開

報告書（公開）

6. これまでの経緯

「平成 21 年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域ニホンジカ植生被害に係る生態系維持回復のための予備的調査」（㈱野生動物保護管理事務所・受託）

「平成 22 年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域における生態系維持回復のための調査業務」（㈱野生動物保護管理事務所・受託）

「平成 22 年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域仙石原湿原管理方針検討調査委託業務」（㈱野生動物保護管理事務所・受託）

「平成 23 年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域における生態系維持回復のための調査業務」（㈱野生動物保護管理事務所・受託）

「平成 24 年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域における生態系維持回復のための調査業務」（㈱野生動物保護管理事務所・受託）

目 次

I	業務内容	
1.	業務の目的	1
2.	富士箱根伊豆国立公園箱根地域の概要	1
3.	本事業の背景	7
4.	本年度業務の構成	10
II	箱根地域におけるシカの生息状況・被害状況の調査整理	
II-1	植生モニタリング柵の内外における林床植生の比較	
1.	はじめに	13
2.	柵の設置と調査区の設定	13
3.	植生調査の実施	14
4.	データ解析および結果の解釈における基本的な考え方	14
5.	結果と考察	18
II-2	植生モニタリング柵における自動撮影カメラ調査	
II-2-1	箱根地域における自動撮影カメラの調査結果	
1.	目的と方法	30
2.	結果と考察	33
II-2-2	仙石原地域における自動撮影カメラの調査結果	
1.	目的と方法	39
2.	結果と考察	43
II-3	目撃情報の収集・整理	
1.	目的	51
2.	方法	51
3.	結果と考察	57
II-4	シカに関する聞き取り調査	
1.	目的と方法	61
2.	結果と考察	61
II-5	現地踏査	76
II-6	文献調査	82

1.	伊豆及び箱根の土地利用と狩猟について	82
2.	江戸期の状況	83
3.	敗戦直後のシカ	84
II-7	箱根地域及び隣接地域で捕獲されたシカの DNA 解析	
1.	はじめに	86
2.	サンプル収集と DNA 解析	86
3.	結果	87
II-8	シカの生息数の推定及び今後の増加に関する予測	
1.	神奈川県内のシカ個体群の動向	90
2.	静岡県内のシカの動向	95
3.	箱根地域における望ましいシカの密度	97
4.	生態系維持回復の目標及び想定されるシカ対策と実施体制	98
III	仙石原湿原におけるシカ対策の検討	
III-1	仙石原湿原及びススキ草原への シカの進入状況及び植生への影響の把握	
1.	植生概観	100
2.	調査の内容	100
3.	調査結果及び考察	101
III-2	植生保護柵（防鹿柵）の仕様・構造等の検討	
1.	植生保護柵の目的・必要性について	108
2.	植生保護柵ワーキンググループ会合	111
3.	仙石原湿原における植生保護柵の設置の検討	113
4.	植生保護柵の仕様・構造の比較	117
5.	仙石原湿原における植生保護柵の課題	118
IV	仙石原湿原及びススキ草原の保全対策の実施状況の整理	
1.	保全対策	127
2.	モニタリング	127
IV-1	仙石原の景観	129
IV-2	平成26年度の水系モニタリング	143
1.	地下水位の月別変化	143
2.	湧水量の変化	144

3. 水質検査	145
IV-3 平成26年度の植生調査及び対策について	148
V 検討会の開催	
1. 目的	175
2. 開催内容	175
3. 議事概要	176
VI 箱根地域及び仙石原湿原のシカの生息状況と 対策に関する情報提供と意見聴取	
205	205
VI-1 広報用チラシの作成と配布	205
VI-2 ワークショップの開催	215
1. 目的	215
2. 開催内容	215
3. ワークショップでの主要な意見	216

I 業務内容

1. 業務の目的

環境省が平成 21 年度から 24 年度にかけて実施した調査等において、箱根地域では明治以来 100 年近くシカが生息していなかったが、1980 年代にシカが入り始め、この 30 年間に徐々に分布を拡大していることが明らかになっている。

現時点では、シカの密度は高くなく、植生等への影響も食跡が散見される程度で、大きな生態系被害は確認されていない。しかしながら、箱根地域に隣接する丹沢、富士山麓、伊豆半島においては、シカの個体数が増え、植生被害が深刻化している。

これらの状況を踏まえると、今後、箱根地域においても、シカの数が増加する可能性があり、その場合には、神奈川県唯一の湿原である仙石原湿原の希少な植物に重大な被害を及ぼすことが懸念されている。

本業務では、箱根地域におけるシカの分布状況、植生被害の状況を整理するとともに、有識者や地域住民等の意見を把握した上で、今後の、箱根地域全体のシカ対策及び仙石原湿原におけるシカ対策のあり方と、そのための環境省、県、町など関係機関の役割分担について検討を行うものである。

2. 富士箱根伊豆国立公園箱根地域の概要

(1) 地形及び地質

箱根は長年の火山活動によって作られた典型的な地形と景観を有する地域である(図 I-1)。およそ 50 万年前から箱根火山の活動が始まり、約 25 万年前には富士山に似た円錐形の成層火山ができたが、大規模な軽石の噴火が起こって山体中央部は陥没して大きなカルデラができあがった。このとき連なった明神ヶ岳から大観山へと続く山々を古期外輪山と呼ぶ。その後、13~8 万年前までの間にマグマが大量に噴出し緩やかな地形が生まれ、さらに 7~5 万年前までの間に複数回の大噴火が起こり山体は段階的に破壊されながら巨大なカルデラが形成された。

3 万年前から再び火山活動が起こり、神山、駒ヶ岳等の 7 つの中央河口丘ができあがり、3 千年前の神山の噴火によって河川がせき止められて芦ノ湖ができあがった。仙石原はその後の土砂の堆積によって生み出された火口原である。このように箱根地域は火山活動の象徴的な景観を有する自然公園地域となっている。

(2) 植生及び植物

図 I-2 は箱根の植生図である。箱根は古くから交通の要所にあったことから人為的な影響を強く受けてきた。自然植生は、中央火口丘を形成する、駒ヶ岳、台ヶ岳、神山等の山頂付近、外輪山の内壁、早川流域などに残されているが、そのほかの地域

はほとんど人為的影響を受け、スギ・ヒノキの植林、ススキ草原、コナラ、クリ、ミズナラ、アカシデ等の二次林、耕作地、ゴルフ場となっている。

ブナ林は中央火口丘の山頂付近に見られ、林床にはスズタケ、ハコネダケが優先する。外輪山の内壁にはブナを欠くリョウブの林が見られる。また、露岩風衝地にはハコネツツジ群落がある。早川上流部にはウラジログシの交じるケヤキ林、白銀山のやせ尾根にはモミ林が見られる。大涌谷周辺にはススキ草原、硫黄の影響の少ない地域にはアセビ、リョウブの低木林が見られる。また、神奈川県唯一の湿原である仙石原にはモウセンゴケ、ムラサキミミカキグサといった食虫植物を含む湿原植生が見られ、火入れ等によって維持されている。箱根に自生する植物は固有種のコメツツジをはじめ 1,800 種以上である。

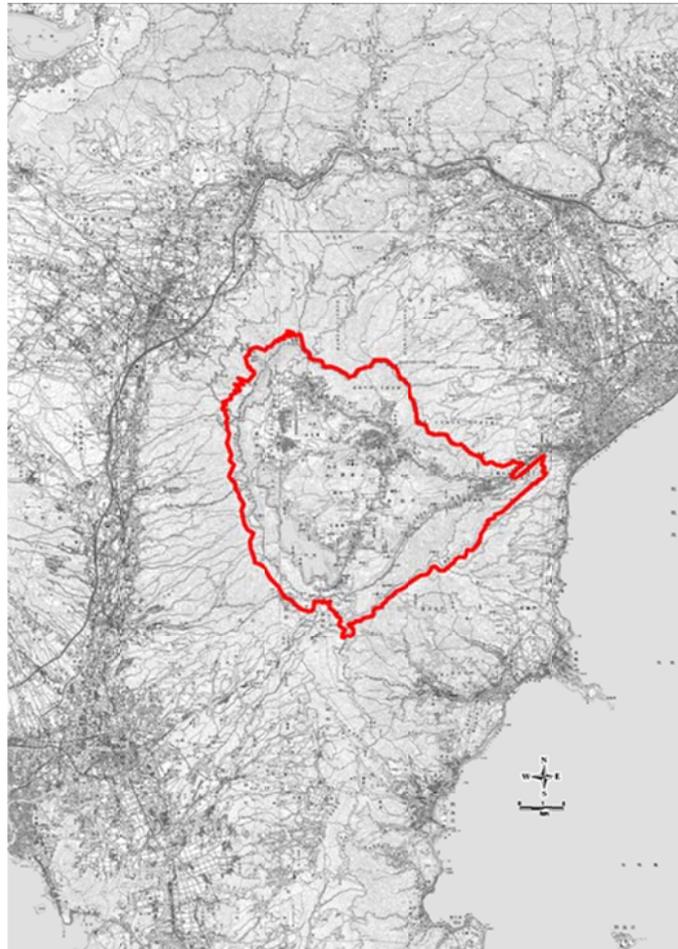


図 I - 1 富士箱根伊豆国立公園箱根地域の位置

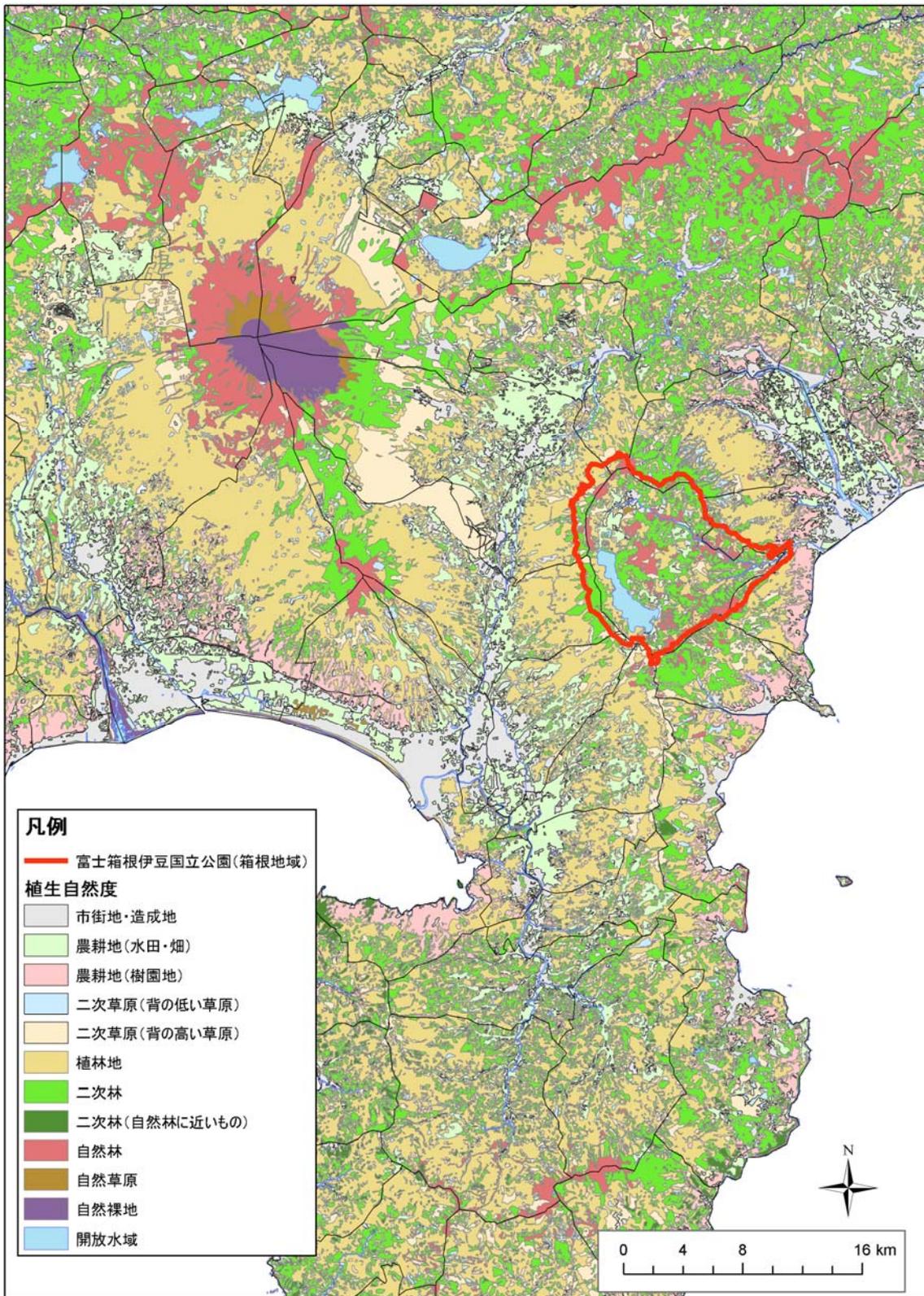


図 I - 2 対象地域と周辺の植生概況

(3) 野生動物

箱根地域の動物相については十分な調査はおこなわれていないものの、多様な動物種の生息が確認されている。なかでもモモジロコウモリをはじめとするコウモリ類や、神奈川県で唯一の湿原である仙石原湿原等の特異な環境に依存する昆虫類など、神奈川県レッドリストに記載されている種が多い。

本事業の主要課題であるニホンジカは、長く分布の空白地帯となっていたが、近年になって密度が増加する傾向が見られる。その結果、他地域で顕在化しているように、下層植生への強い食圧によって植生が劣化し、土壌が乾燥化する等、生態系そのものへの深刻な影響が出てくる可能性が予想される。

(4) 箱根の歴史

今から数万年前の火山活動によって現在の早川が堰き止められると、カルデラ内に仙石原湖という大きな湖が生まれた。その後3千年ほど前の火山活動によって早川のさらに上流部が堰き止められて仙石原湿原と芦ノ湖の原型が生まれた。この仙石原の湿地には、すでに2千年ほど前の弥生時代から人が棲みついて農耕を始めていたと考えられている。

一方、その急峻な地形のために箱根は古代より山岳信仰の場ともなってきたが、奈良時代に朝廷の命を受けた僧・万巻が、箱根の山岳信仰を束ね、箱根権現を信仰の対象とする修験霊場として完成させ、多くの修験者を集める地とした。後に頼朝の鎌倉時代には武士の信仰を集める場として栄えていく。また並行して箱根湯本温泉も開かれたので、しだいに多くの人々の訪れる湯治場となっていった。

江戸時代になると箱根に関所が設置され、江戸での軍事行動につながる鉄砲の持ち込みや、江戸在住の大名の妻が密かに帰国することを厳しく取り締まった。併せて周辺の山々も御留山として立ち入りが禁止され、薪やカヤの採取も禁止された。仙石原長安寺蔵の絵図によれば、仙石原の草地は外輪山の稜線付近までカヤ原として管理されていたようである。

明治時代に入ると関所は廃止され、渋沢栄一らが開拓に着手して「耕牧舎」という牧場の経営を始めるが、明治22年に仙石原村が成立した際に、耕牧舎は村に寄付された。その頃から箱根湯本温泉の観光開発もいっそう盛んになり、大正時代には富士屋ホテルが仙石原にゴルフ場を開設するほどに一級の観光地として発展してきた。しかし、観光客が訪れるようになると盗掘等が問題になりはじめ、今から百年前の1914年（大正3年）に景勝地や名所旧蹟の保護を目的とした「箱根保勝会」が作られ、地域をあげた保護活動が行われるようになった。

(5) 国立公園の指定と取組

箱根地域は1936年（昭和11年）に富士箱根国立公園に指定され、その後、1955

年（昭和 30 年）には伊豆地域が、1964 年（昭和 39 年）には伊豆諸島が編入されて、富士箱根伊豆国立公園の名称に変わり、現在に至っている。現在、箱根地域には、表 I-1 に示すとおり 6 か所の特別保護地区のほか、6 か所の第 1 種特別地域、1 か所の第 2 種特別地域などによって構成されている。さらに、その適切な保全のために、自然の保護と公園利用を基調とした「富士箱根伊豆国立公園箱根地域管理計画書（南関東地区自然保護事務所，平成 16 年 11 月）」が作成され、それに基づいて秩序ある発展ができるよう、環境省、神奈川県、箱根町の関係機関による箱根地区公園連絡会議が設置されている。

箱根町の資料によれば、現在、年間の観光客の入込数は 2 千万人を超え、一年を通して多数の観光客が訪れる日本有数の観光地となっている。最近では、和食が世界無形文化遺産に、富士山が世界文化遺産にそれぞれ登録されたこともあり、両者共に楽しむ箱根は、アジアを中心に多くの外国人観光客を集める場として、ますます発展しようとしている。

（6）箱根ジオパークの認定と取組

ジオパーク（geoparks）とは、地球科学的に見て重要な地域、自然遺産、文化遺産を有する地域に親しむための公園として、それらを有機的に結び付けて保全しつつ、教育、ツーリズムに利用しながら経済発展を目指す仕組みのことである。

2004 年にユネスコの支援により、ジオパークの審査機関として世界ジオパークネットワークが発足し、2008 年に国内認定機関として日本ジオパーク委員会が設立された。続いて 2009 年には認定団体のネットワークとして日本ジオパークネットワークが設立された。

箱根ジオパークは、2012 年（平成 24 年）に日本ジオパーク委員会に認定され、箱根山を中心とした神奈川県西部の 1 市 3 町（箱根町、真鶴町、湯河原町、小田原市）が参加して、教育（地域の総合学習）、観光振興、地域振興を目指している。また、仙石原湿原をはじめとする地形・地質上重要な場所がジオサイトに指定されている。

表 I - 1 富士箱根伊豆国立公園箱根地域内の保全対象と保全方針

保全対象	指定	概要	保全方針
金時山	特別保護地区	・ブナなどの原生林	自然の遷移に任せ、人為の影響が生じないよう厳正な保護を図る。
仙石原	特別保護地区 第2種特別地域	・ブナなどの原生林火口原に形成された湿原 ・低層湿原植物群落 ・ススキ群落	湿原及び草原景観の保護のため適切に管理を行う。
神山、冠ヶ岳、 早雲山、台ヶ岳	特別保護地区 第1種特別地域	・最高峰神山(1,438m)を中心とする中央火口丘の主要部 ・ブナを主とした広葉樹林 ・鳥類の生息地 ・大梓谷の噴気現象	自然の遷移に任せ、人為の影響が生じないよう厳正な保護を図る。
二子山、駒ヶ岳	特別保護地区 第1種特別地域	・溶岩円頂丘の形成 ・ハコネコマツツジ群落 ・典型的な風衝植生	自然の遷移に任せ、人為の影響が生じないよう厳正な保護を図る。
湯坂山	特別保護地区	・シイ、タブ、カシ類等の暖地性広葉樹の自然林	自然の遷移に任せ、人為の影響が生じないよう厳正な保護を図る。
文庫山	特別保護地区	・須雲川流域 ・ハコネサンショウウオの生息地	自然の遷移に任せ、人為の影響が生じないよう厳正な保護を図る。
外輪山一帯	第1種特別地域	・典型的な外輪山の山容	箱根の景観を縁取る外輪山の山稜線を保全する。特に芦ノ湖及び外輪山の後輩に臨む富士山は箱根を代表する風景であり、今後とも良好な風致景観が保全されるよう配慮する。
小塚山	第1種特別地域	・中央火口丘としての地形、地質	自然の遷移に任せ、人為の影響が生じないよう厳正な保護を図る。
箱根神社林	第1種特別地域	・ヒメシャラの純林	自然の遷移に任せ、人為の影響が生じないよう厳正な保護を図る。
早川溪谷	第1種特別地域	・溪谷景観	自然の遷移に任せ、人為の影響が生じないよう厳正な保護を図る。
道路沿線	—	・車道沿線の景観	道路沿線の風致及び景観を保護する。

* 富士箱根伊豆国立公園箱根地域管理計画書(南関東地区自然保護事務所, 平成16年)より引用

3. 本事業の背景

(1) 仙石原湿原の保全の経緯

仙石原湿原の環境は江戸時代から火入れによって維持されてきた。湿原を含めた草地は牛馬の飼料、田畑の緑肥、屋根材等多方面に利用され、仙石原村の共有地として、村人が総出で野焼きを行って維持してきた環境である。しかしながら、その後の観光地化と人為的利用が進行した結果、湿原が消失する恐れがあったことから、1934年(昭和9年)、その一部(0.7ha)が国指定天然記念物に指定された。その指定に関わった三好学博士が天然記念物調査報告(1934)に記載した「種々の湿原植物の群落はあれども、最著しきは7月中旬開花する紫花菖蒲なり」との文章に基づき、ノハナショウブの咲き乱れる湿原景観というイメージが、その後の仙石原湿原保全の方向性となってきた。

しかし、戦後、草地の需要が低下した結果、仙石原でも1970年(昭和45年)を最後に火入れが行われなくなった。また国立公園の特別保護地区に指定されて人の立ち入りも制限されていたこともあって、1980年頃には湿原から樹林地へと遷移が進むようになった。箱根町は1976年に箱根湿生花園を開園して湿原植物群落を観光客に紹介するとともに、湿原植生の樹林化を防ぐために、横浜国大の遠山三樹夫博士の協力を得て、1985年(昭和60年)から湿生花園の隣に実験区を設け、野焼きと草刈りによって湿原を復元する技術を開発するための実験を開始した。そしてその後10年間の成果によって、夏の草刈りと冬の火入れの組合せによって、湿原本来の植生の復元を可能にできることを証明した。

しかし、自然公園法の特別保護地区ということで、湿原の大部分には手をつけられない状態が続いたために、しだいに乾燥化と遷移が進んで県道沿いから灌木が進入するなど、湿原植生の衰退が懸念されるようになった。そのため1997年(平成9年)に箱根町、神奈川県、環境庁(当時)の関係機関が集まり「箱根仙石原湿原のあり方に係る検討会」が開催され、仙石原湿原の保全に向けたフレームが決定された。

その後、1999年には「仙石原湿原保全行政連絡会議」が設置され、「仙石原湿原保全計画」を策定して、湿原内をいくつかの管理区に区分して、火入れ、ヨシ刈り取り、ハコネダケ刈り取り、灌木伐採といった対策を継続し、湿原の水環境、景観、及び動植物に関するモニタリング調査が継続されてきた。その10年間の結果が、2010年(平成22年)3月に、「箱根仙石原湿原モニタリング報告書(2000年～2010年)」として仙石原湿原保全行政連絡会議によってまとめられている。

(2) 環境省事業としての経過

1990年代から全国的にシカの分布拡大と増加が目立つようになり、今世紀の初頭には全国の国立公園において、高密度になったシカによる食圧のために希少植物群落が消えたり、下層植物が消失したり、亜高山帯の針葉樹林が樹皮剥ぎで枯死するといっ

た、今までに経験したことのない現象に直面するようになった。そのため、国は、生態系への被害が予想される場合には予防的に、すでに被害が生じている場合には迅速に被害の拡大を食い止めることを目的として、2009年（平成21年）度に自然公園法を一部改正して「生態系維持回復事業計画制度」が創設されたことから、各地の国立公園でシカの生息状況に関する調査や対策が具体的に進められるようになった。

そして、箱根地域においても以下のような調査が実施された。また、同時に、箱根の重要な自然環境である仙石原湿原について、10年間のモニタリング調査を終えたことや、シカによる湿原植物群落への影響という新たな課題が浮上したこともあって、仙石原湿原保全計画の改訂作業がスタートした。

■平成21年度事業

「平成21年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域ニホンジカ植生被害に係る生態系維持回復のための予備的調査」

この調査によって、シカの分布の空白地域であった箱根地域に、再びシカが分布を回復させて入り込んでいることや、出没に関する情報が集約された。

■平成22年度事業

「平成22年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域における生態系維持回復のための調査業務」

この調査で、箱根地域の5地点（駒ヶ岳、三国山、白浜、長尾峠下、仙石原）において植物群落調査を実施した後、植生モニタリング保護柵が設置された。このモニタリング柵が、その後の植生影響の評価につながっていく。また、仙石原湿原においては動物相調査が実施された。

「平成22年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域仙石原湿原管理方針検討調査委託業務」

箱根仙石原湿原モニタリング報告書（2000年～2010年）の結果を踏まえ、かつシカによる影響という新たな課題への予防的観点から「仙石原湿原保全計画」改訂に向けた検討事業が開始された。計画が作成されて以来10年間、火入れと草刈りが継続されてきたことから、その植物と各種動物群集への影響について確認された後、課題の整理がされた。

■平成23年度

「平成23年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域における生態系維持回復のための調査業務」

仙石原湿原保全計画の改訂作業において求められていた動物相の調査、湿原内の植生図（1/2,500）の作成を行い、仙石原湿原保全計画の改訂（案）の作成が実施された。

■平成 24 年度

「平成 24 年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域における生態系維持回復のための調査業務」

調査の実施季節を早めて、湿原のより詳細な植生基本図（1/1,000）が作成された。これにより、希少植物群落等の配置が明確になり、その後の湿原植物群落の保全に向けたポイントが明確になった。また、それを添付する形で仙石原湿原保全計画（第 2 版）が完成された。

－参考文献－

環境省自然環境局国立公園課. 2009. 国立・国定公園における生物多様性の確保に向けた生態系維持回復事業制度の創設について. 国立公 No.676 : 5-8.

環境省. 2010. 平成 21 年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域ニホンジカ植生被害に係る生態系維持回復のための予備的調査.

環境省. 2011. 平成 22 年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域における生態系維持回復のための調査業務.

環境省. 2011. 平成 22 年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域仙石原湿原管理方針検討調査委託業務.

環境省. 2012. 平成 23 年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域における生態系維持回復のための調査業務.

環境省. 2013. 平成 24 年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域における生態系維持回復のための調査業務.

仙石原湿原保全行政連絡会議. 2010. 箱根仙石原湿原モニタリング報告書（2000 年～2010 年）.

三好 学. 1934. 天然記念物調査報告 植物の部 第 14 号 109～111.

－参考情報－

箱根ジオパーク推進協議会事務局公式HP.

箱根温泉旅館協同組合公式ガイドHP－箱ぺでいあ.

環境省公式HP－公園紹介.

箱根町公式HP－町のデータ.

4. 本年度業務の構成

本年度業務の構成は図 I - 3 に示したとおりである。箱根地域及び仙石原について、特にシカに関する生息情報等の収集・整理を行いつつ、検討会を開催して、専門家の意見を踏まえながら生態系の保全に向けた対策の検討を重ねた。また、広く地域住民等に向けて情報を提供しながら、対策についての理解を深めていただくための広報と合意形成のための作業を行った。

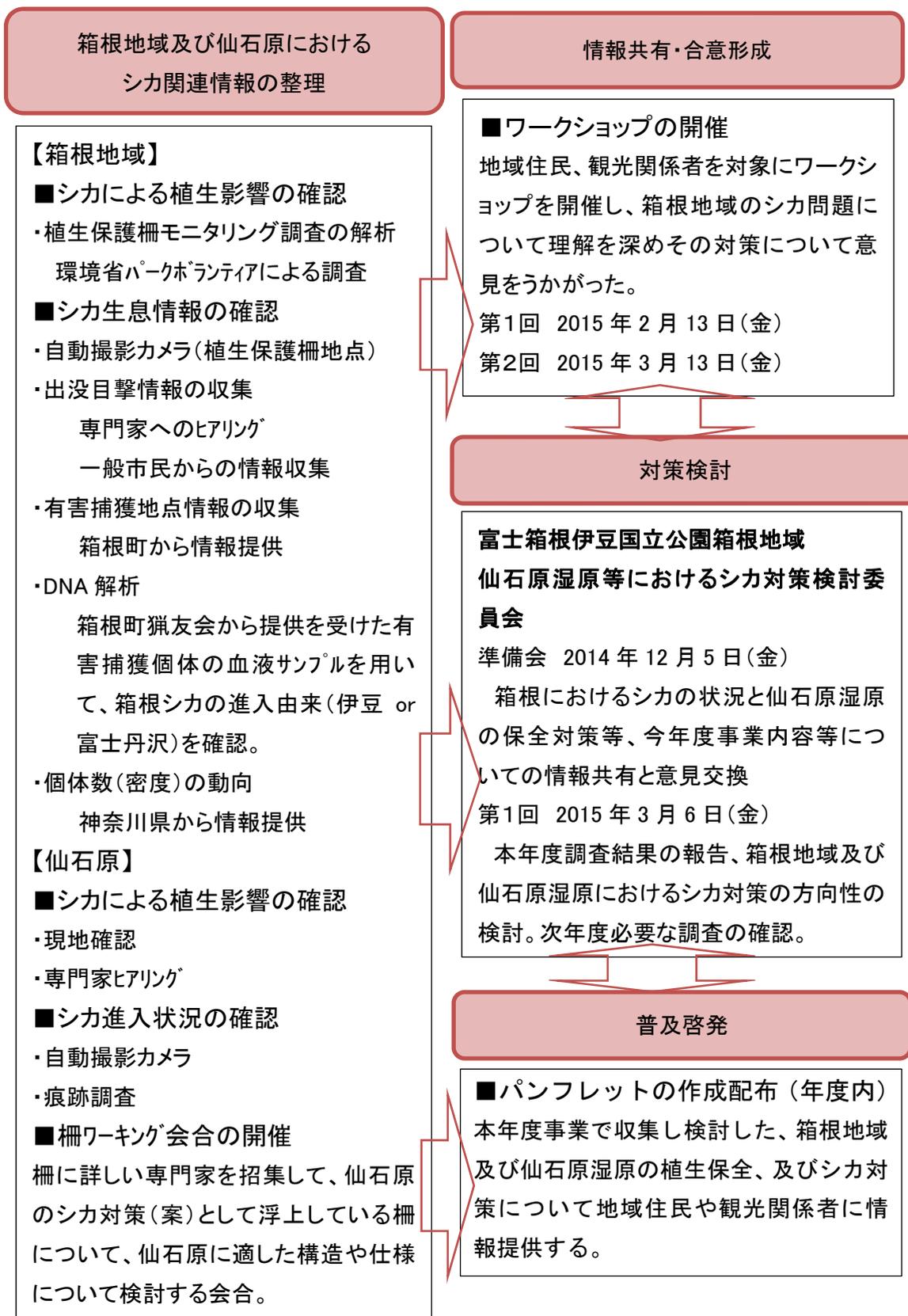


図 I - 3 平成成 26 年度業務の構成

(富士箱根伊豆国立公園箱根地域における生態系維持回復のための調査業務)

Ⅱ 箱根地域におけるシカの生息状況・被害状況の調査整理

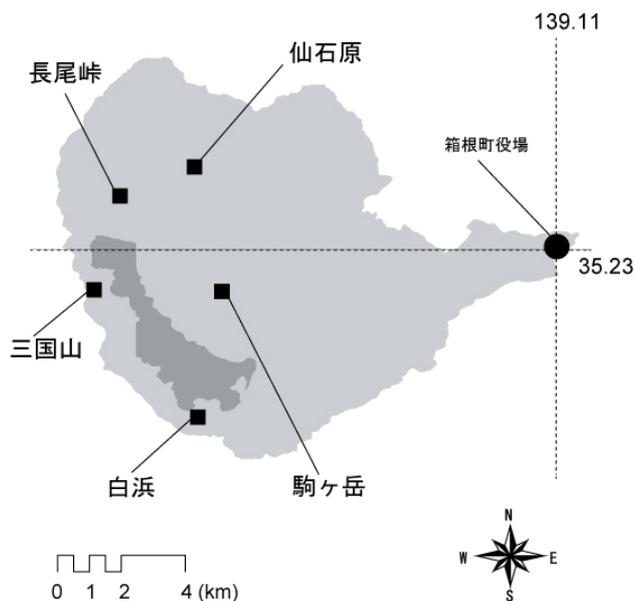
Ⅱ-1 植生モニタリング柵の内外における林床植生の比較

1. はじめに

シカの食害による植生への被害を軽減するため、多くの地域でシカの個体数管理や植生モニタリング柵の設置、対策に向けた調査研究が行われている（例えば田村ほか 2005; 田村 2008; 2010; Nagaike et al. 2014; 矢部 2007）。しかし、被害が出る前にどのようにすればよいかについての検討や、被害が顕著でない地域における検討例は少ない（明石ほか 2013）。シカの未侵入地域や侵入初期段階である地域において、早期に被害の発生を検知し、迅速な対応を講じることは、将来的な被害を低減する上で極めて重要である。神奈川県足柄下郡箱根町は、シカの侵入が初期段階にあると考えられており（大澤・上妻 2009）、少なくとも 2014 年時点では、極端な植生への被害は確認されていない。箱根町では、シカを目撃情報が増えてきた 2010 年の段階で、環境省箱根自然環境事務所によって植生モニタリング柵が設置され、箱根パークボランティアおよびアクティブ・レンジャーが主体となって柵の内外における植生のモニタリングを継続している。本稿は、2010 年から 2014 年までの 5 年間のモニタリング結果を解析し、箱根町におけるシカによる植生への影響を評価する。得られた結果から、箱根町の現状と、次に講じるべき対策について論じる。なお、シカによる植生への影響が軽微な段階から顕在化していく過程はほとんど明らかになっていないため、本稿では単年を単位とした評価（解析 1）、5 年間の時間変化を対象とした評価（解析 2）という 2 つの解析を実施した。すなわち、解析 1 では時間変化は考慮せず、ある年において柵の有無による植生の違いがあるかどうかの評価を、解析 2 では時間経過に応じた植生変化のみの評価を実施し、それらを併せてシカによる影響の有無を検討した。また、シカによる植生への影響を早期に検出する、すなわち予防的な意義を持つ本稿においては、結果の解釈は悲観的に行うべきと考え、シカの食害によって起こりうる現象が確認された場合は、原則として全てシカによるものと判断した。

2. 柵の設置と調査区の設定

2010 年 6 月に、箱根町内においてシカが目撃が多い芦ノ湖周辺の計 5 か所（長尾峠、白浜、仙石原、三国山、駒ヶ岳）の林床に植生モニタリング柵を環境省が設置した（図Ⅱ 1-1）。柵は直径 38.1mm、高さ 1.8m のパイプを組み合わせ、針金のネット（目あい 15cm）を張り巡らせた 10m 四方の正方形で、シカの成獣であっても内部への侵入は不可能であると考えられる（図Ⅱ 1-2 a）。柵内および柵外の隣接地に柵と同じ大きさ（10m x 10 m）の方形区を設定し、それぞれの内部に 2m x 2m のサブプロットを 5 か所ずつ設置した（写真Ⅱ 1-1 b, 図Ⅱ 1-2 a）。



図Ⅱ 1 - 1. 柵の設置位置 (調査地)

(a) 植生モニタリング柵の全景 (b) 調査時期 (9月) における植生調査プロットの様子



写真Ⅱ 1 - 1. 柵および植生調査プロット

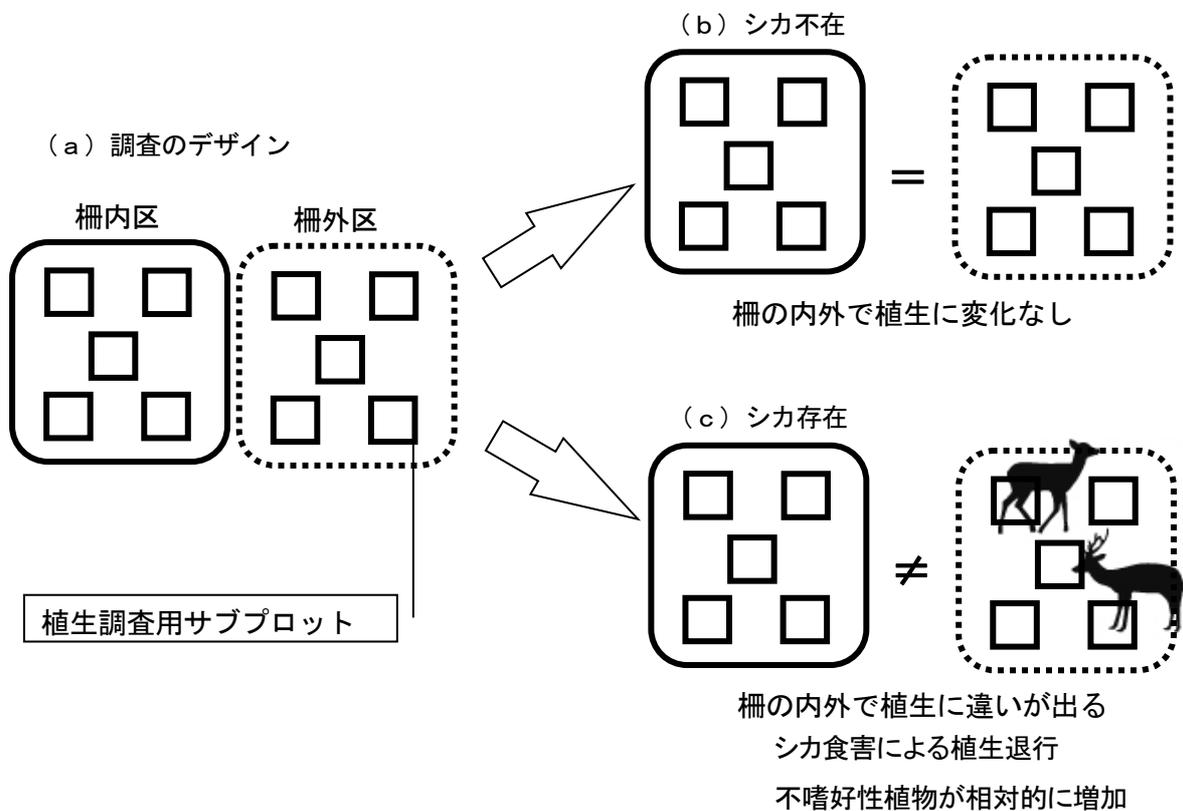
3. 植生調査の実施

箱根地区パークボランティアでは、2010年から毎年9月に植生調査を実施している。調査方法は、サブプロット内における高さ50-150cm程度の、植生調査においてしばしば草本層と呼ばれる範囲について、草本と木本を対象に、種ごとに地表面の植被率（パーセント被度）を記録するものである。調査の単位は1%とし、それ未満の植物については参考として種名のみ記録した。

4. データ解析および結果の解釈における基本的な考え方

解析に先立ち、植生を指標としてシカの影響を評価するという本報告の解析における、基本的な考え方を示す。図Ⅱ 1 - 2 aにおける角丸の長方形は、設置済みの植生モニタリ

ング柵を意味する。隣接した破線の長方形は、植生調査に係るコントロール（無処理区）を意味する。それぞれの内部にある正方形は、先述の植生調査サブプロットを意味する。前提条件として、柵を設置した時点の植生は、柵の内外で違いがないと考える。その条件下において、柵の外部にシカが存在しない、あるいは極めて低密度である場合、柵の内外における植生構造は調査期間を通してほぼ同一のままであると予想できる（図Ⅱ 1 - 2 b）。対して柵の外部にシカが存在し、林床植生を食害した場合、柵の内外における植生構造は異なっていくと考えられる（図Ⅱ 1 - 2 c）。シカは一般に強い餌の選好性を持つため（高槻 1989; 釜田ほか 2008）、強い食害、あるいは長期的な食害を被った柵外の植生は、嗜好性が高い種が特に損失を受け、不嗜好性種が優先し、単純化していくと予想される。実際箱根に近い丹沢では、そういった傾向が観察されている（安藤・持田 2008）。このような植生変化の有無を検出することが解析の目的となる。



図Ⅱ 1 - 2. 植生調査および予想される植生変化

野外調査であり、かつ様々な方が参加した本調査データには誤同定等、様々なエラーが含まれる可能性が高い。ここで希少種に注目したり、植生の詳細な変化等を検討しようとすると、一部のエラーデータが結果に大きく影響することが予想される。よって解析は、ある程度優占した種に注目し、植生構造全体のおおまかな変化を評価することを重視した。また、野外データから得られるパターンは多くの要因が複合的に影響して得られていると考

えられる。しかし、先述の通り結果は悲観的に捉え、シカの食害によって起こりうる現象が確認された場合は、原則シカによるものと判断した。解析手法にも非常に様々なものがあるが、本稿においては、上記の基本的な考えに従った上で、可能な限り一般的で煩雑な計算が不要な手法を選択した。

植生調査データの事前処理

植生調査は、調査者によって種の同定能力や植被率の判断基準が異なることが考えられる。よってデータ解析には、調査者による観測値の違いに影響されにくい手法が必要とされる。そこで調査結果のうち、被度が 5%に満たない種については解析対象外とした。言い換えると、5%以上優占している種のみを解析対象とした。さらに、植生調査結果を 5%単位に加工した。すなわち、5%<10%のデータは 5%に、10%<15%のデータは 10%というように、5%単位での切り下げを行った。このようにデータの単位を粗くすることで、調査者ごとに微妙に異なることが予想される植被の判断基準を統制した。なお、本解析においては不問としているが、植生調査は絶滅危惧種や優先的に保全すべき希少種等の現状把握も目的として含まれるため、調査自体は全種を対象に実施すべきである。

植生の変化を評価する指標として、Bray-Cutis の非類似度指数 (以下 BC) を利用した。

$$BC_{ij} = \frac{C_{ij}}{S_i + S_j} \text{ (式 1)}$$

式 1 は、プロット i とプロット j の間における BC の計算式である。 C_{ij} は 2 地点間における同種の被度の差の絶対値を全種で合計したものになる。 S_i と S_j は、それぞれのプロットにおける被度の合計値である。片方だけに出現した種については、もう片方は被度 0%として計算する。例えばプロット i と j で種 a と b と c が出現した計算例を以下に示す。

表 II 1-1 BC の計算例

	プロット i	プロット j	同種の差の絶対値
種 a	被度 10%	被度 20%	10-20=-10, 絶対値は 10
種 b	被度 10%	被度 10%	10-10=0, 絶対値は 0
種 c	出現なし (被度 0%)	被度 30%	0-30=-30, 絶対値は 30
	$S_i=10+10+0=20$	$S_j=20+10+30=60$	$C_{ij}=10+0+30=40$

$$\text{プロット } i \text{ とプロット } j \text{ の } BC = 40 / (20+60) = 0.5$$

BC は、計算する 2 プロットの植生構造が完全に同一である場合 0、完全に異なる場合は 1 となる。BC は、相対的に被度が小さい種、例えば希少種が片方のプロットのみで発生しても値にさほど影響せず、被度が大きい優占種の差が大きく影響する統計量であるた

め、植生構造のおおまかな変化を把握する上で有用と考えられる。この統計量を利用し、柵の内外における植生の違い、および年変化を検討した。全てのデータ処理および以降の統計解析には、オープンソースの統計パッケージ R3.0.2 (R development core team 2013) を利用した。

解析 1

解析 1 は、時間変化は考慮せず、調査年を独立に考えて実施した。すなわち、ある年において、調査地ごとに柵内、柵外の植生構造に違いがあるかどうかを検討した。具体的には、(i) モニタリング柵内のサブプロット同士の総当たり BC、(o) モニタリング柵外のサブプロット同士の総当たり BC、(w) 柵の内外のサブプロット同士の全組み合わせの BC を比較した。(i) と (o) は 5 つのサブプロットの組み合わせとして各調査地に $5C2=10$ 個の値が、(w) については $5 \times 5 = 25$ 個の値が得られる。各地域におけるモニタリング柵設置前の植生構造に柵の内外で差はないと仮定すると、シカの影響がない場合、(i)、(o)、(w) の値に差はないことが予想される (表 II 1-2 左)。シカによる植生への影響がある場合、シカによる選択的な食害によって (o) の値は (i) に比べて相対的に低くなっている、つまり、柵外の植生は単純化していることが予想される。それに付随して、(w) の値は高くなる、つまり柵の内外での植生構造が異なっていることが予想される (表 II 1-2 右)。これらの検証に、(i) - (o)、(i) - (w)、(o) - (w) それぞれの組み合わせについて、ペアワイズ t 検定を実施した。

表 II 1-2 解析 1 の結果の予想

シカ影響下でない場合	シカ影響下にある場合
(i) = (o)	(i) > (o)
(i) = (w)	(i) < (w)
(o) = (w)	(o) < (w)

なお、自然な枯死等、野外における植物の動態には予測できない現象が含まれるため、本解析においては、シカによる影響下にある場合に予想される付表 2 右側の 3 つの予想のうちひとつ以上が複数年にわたって検出された場合に、シカによる影響ありと判断した。

解析 2

5 年間の柵外における植生の時間変化を評価するため、調査地ごとに解析 1 と同様に (i) 柵内、(o) 柵外、(w) 内外それぞれの組み合わせで、BC 値と年の間について直線回帰分析を行った。つまり、BC 値の年変化を検討した。シカの影響が拡大していない調査地および柵内については、特に攪乱は発生しないため、年と BC の間に相関関係はないと予

想される（表Ⅱ 1－3左）。対して柵外においては、シカの食害が進行し、植生の単純化が進行していた場合、年と BC の間には負の相関が検出されると予想できる（表Ⅱ 1－3右(o)）。柵の内外については、柵外においてシカの食害が進行した場合、柵外と柵内の植生構造に違いが出てくるため、年と BC の間に正の相関が検出されると予想できる（表Ⅱ 1－3右(w)）。

表Ⅱ 1－3 解析 2 の結果の予想

シカの影響が拡大していない場合	シカの影響が拡大している場合
(i) と年に相関なし	(i) と年に相関なし
(o) と年に相関なし	(o) と年に負の相関
(w) と年に相関なし	(w) と年に正の相関

5. 結果と考察

長尾峠

解析 1 について、長尾峠は全ての調査年において (i) あるいは (o) が (w) より有意に低かった。加えて 2014 年には (i) が (o) よりも有意に高かった（表Ⅱ 1－4）。この結果は、付表 2 右側のパタンの少なくともひとつ以上が複数年にわたって検出されるという条件を満たしており、長尾峠はシカによる植生への影響が出ている可能性が高いと判断できた。個別の値を見てみると、長尾峠では、2010 年時点から (w) の値が高かった（図Ⅱ 1－3）。これは、柵の設置から調査までの 3 か月間でシカが柵外の植生を食害したこと、つまり柵の内外で植生に違いが生まれたことによって起こりうるパターンである。それ以降の年においても、(w) の値は常に (i) あるいは (o) より高くなっていた。加えて最近年である 2014 年のみ柵の (i) と (o) で有意な差がみとめられたことから、シカによる植生への影響は調査期間を通して存在しており、2014 年にはかなり顕著になったと解釈できる。実際、年変化を検討した解析 2 では、(o) について、長年経過との間に有意な負の相関が検出された（表Ⅱ 1－5）。解析 1 の結果と組み合わせて判断すると、長尾峠では、柵の設置時点でシカによる植生への影響が出ており、調査期間を通じて影響が拡大した、つまり柵外の植生構造が単純化してきたと解釈できる。

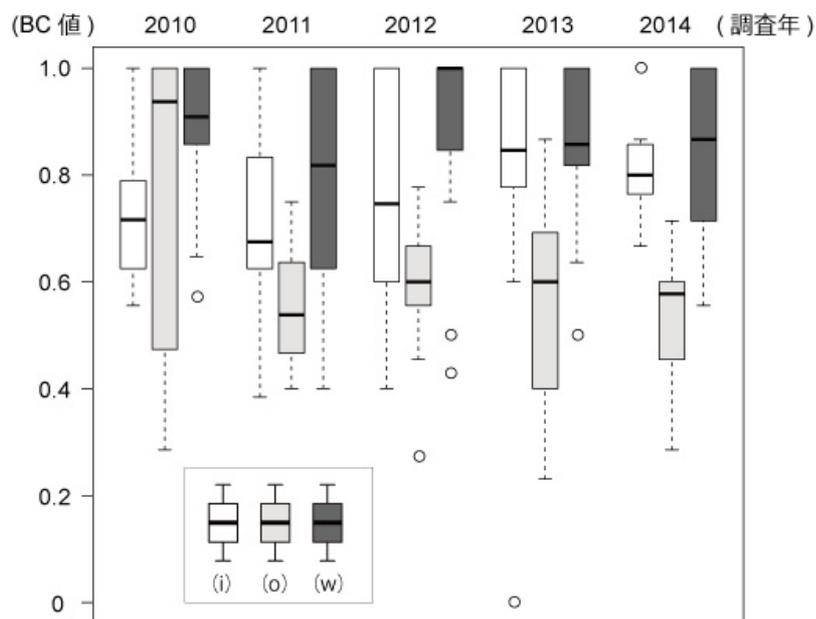


図 II 1 - 3. 長尾峠における BC 値の箱ひげ図

表 II 1 - 4. 長尾峠における解析 1 の結果

調査年	組み合わせ	BC値	
2010	柵内(i)総当たり	0.73±0.14	i-w(p<0.05)
	柵外(o)総当たり	0.79±0.28	
	柵の内外(w)総当たり	0.91±0.12	
2011	柵内(i)総当たり	0.7±0.17	o-w(p<0.01)
	柵外(o)総当たり	0.56±0.11	
	柵の内外(w)総当たり	0.77±0.21	
2012	柵内(i)総当たり	0.77±0.23	o-w(p<0.001)
	柵外(o)総当たり	0.59±0.14	
	柵の内外(w)総当たり	0.91±0.16	
2013	柵内(i)総当たり	0.78±0.31	o-w(p<0.01)
	柵外(o)総当たり	0.57±0.19	
	柵の内外(w)総当たり	0.85±0.17	
2014	柵内(i)総当たり	0.81±0.09	i-o(p<0.001) o-w(p<0.01)
	柵外(o)総当たり	0.54±0.13	
	柵の内外(w)総当たり	0.83±0.15	

i-o (p)は柵の内外間で有意な違いが検出されたことを示す。
i-w (p)は柵内総当たり柵内外との間で有意な違いが検出されたことを示す。
o-w (p)は柵内総当たり柵内外との間で有意な違いが検出されたことを示す。
n.s.は全ての組み合わせで有意な違いが検出されなかったことを示す。

表Ⅱ 1－5. 長尾峠における解析 2 の結果

組み合わせ	検出された関係
柵内総当たり (i)	n.s.
柵外総当たり (o)	-
柵の内外総当たり (w)	n.s.

n.s.は有意な相関関係なし、
-は負の相関関係をそれぞれ意味する

解析 2 の (w) については、他の 4 調査地においても年との間に有意な正の相関関係は検出されなかった。このことから、全ての調査地において、少なくとも現時点では、極端なシカによる植生変化は起こっていないと判断できた。よって以降、この結果については特に言及しない。

白浜

白浜では、解析 1 については、長尾峠同様に全ての調査年において (i) あるいは (o) が (w) より低いという結果になったが、全ての年において (i) と (o) 間では有意な差は認められなかった (表Ⅱ 1－6)。白浜では長尾峠同様、2010 年時点から (w) の値が高く、ここでも柵の設置から調査までの 3 か月間でもシカによる食害が発生したことが示唆された (図Ⅱ 1－4)。解析 2 の (o) について、年経過との間に有意な負の相関が検出された (表Ⅱ 1－7)。つまり、シカによる植生への影響は 5 年間で拡大し、柵外の植生構造は単純化してきていると考えられた。解析 1 の結果と組み合わせて判断すると、白浜では、柵の設置時点で既にシカによる植生への影響が出ていたが、調査期間にも影響は拡大していたと解釈できる。

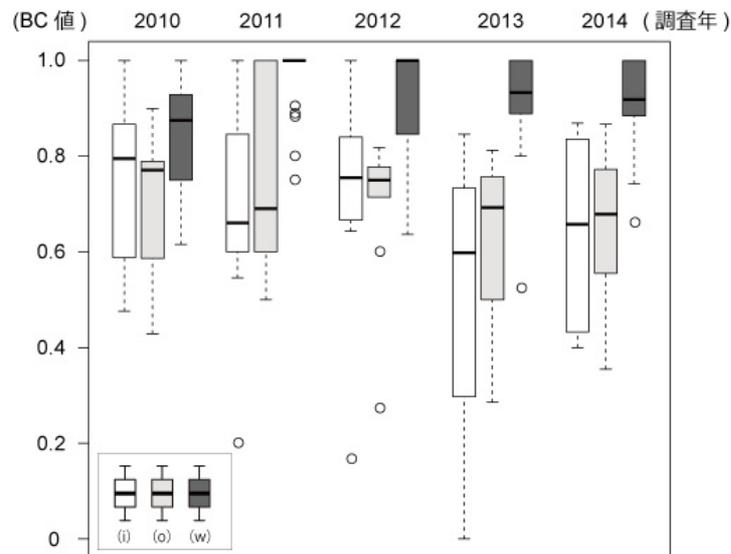


図 II 1 - 4. 白浜における BC 値の箱ひげ図

表 II 1 - 6. 白浜における解析 1 の結果

調査年	組み合わせ	BC値	
2010	柵内(i)総当たり	0.75±0.19	o-w(p<0.05)
	柵外(o)総当たり	0.71±0.16	
	柵の内外(w)総当たり	0.85±0.11	
2011	柵内(i)総当たり	0.68±0.22	i-w(p<0.001)
	柵外(o)総当たり	0.75±0.19	o-w(p<0.01)
	柵の内外(w)総当たり	0.97±0.07	
2012	柵内(i)総当たり	0.72±0.22	i-w(p<0.01)
	柵外(o)総当たり	0.69±0.16	o-w(p<0.001)
	柵の内外(w)総当たり	0.92±0.12	
2013	柵内(i)総当たり	0.53±0.26	i-w(p<0.001)
	柵外(o)総当たり	0.64±0.18	o-w(p<0.001)
	柵の内外(w)総当たり	0.92±0.11	
2014	柵内(i)総当たり	0.65±0.19	i-w(p<0.001)
	柵外(o)総当たり	0.66±0.15	o-w(p<0.001)
	柵の内外(w)総当たり	0.92±0.09	

i-o (p)は柵の内外間で有意な違いが検出されたことを示す。
i-w (p)は柵内総当たり柵内外との間で有意な違いが検出されたことを示す。
o-w (p)は柵内総当たり柵内外との間で有意な違いが検出されたことを示す。
n.s.は全ての組み合わせで有意な違いが検出されなかったことを示す。

表Ⅱ 1－7. 白浜における解析 2 の結果

組み合わせ	検出された関係
柵内総当たり (i)	n.s.
柵外総当たり (o)	-
柵の内外総当たり (w)	n.s.

n.s.は有意な相関関係なし、
-は負の相関関係をそれぞれ意味する

仙石原

解析 1 の結果から、仙石原では、全ての年においてほぼ植生構造に差が見られず、シカの影響は少なくとも軽微であると判断できた。仙石原では 2011 年に柵内と柵の内外で植生構造の間に有意な差が認められたが（表Ⅱ 1－8）、差が検出されたのはこの年だけであること、この地域は仙石原湿原という極めて種多様性が高い地域（田中 2005）に隣接していることから、これは偶発的に種数等が増加したことによるものと考えられる。注目すべきは解析 2 の結果で、解析 1 では植生への影響はほとんど起こっていないと解釈されたにも関わらず、時間変化を見てみると、(o) と年の間に負の相関が検出された（表Ⅱ 1－9）。つまり、食害の影響が拡大していることが示唆された。先述の通り、仙石原は仙石原湿原という極めて種多様性が高い地域（田中 2005）に隣接しているため、希少種や湿地環境の保全という観点からすると、全調査地中、最も対策の優先度が高い。この地域においては、緊急的に湿原周囲を柵で囲うなどの対応が必要かもしれない。

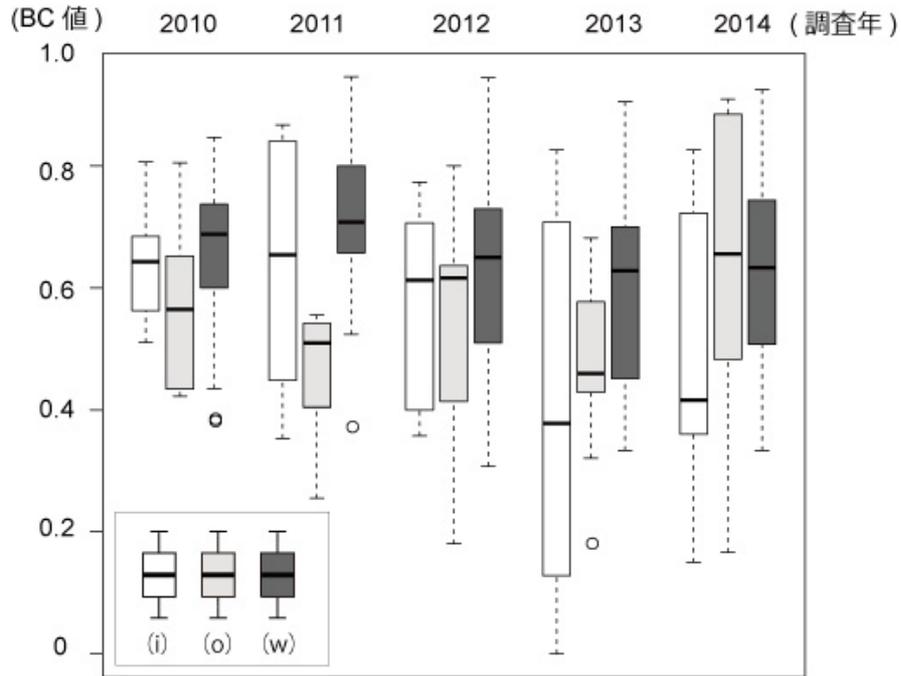


図 II 1 - 5. 仙石原における BC 値の箱ひげ図

表 II 1 - 8. 仙石原における解析 1 の結果

調査年	組み合わせ	BC値	
2010	柵内(i)総当たり	0.64±0.09	n.s.
	柵外(o)総当たり	0.57±0.13	
	柵の内外(w)総当たり	0.67±0.12	
2011	柵内(i)総当たり	0.64±0.18	o-w(p<0.01)
	柵外(o)総当たり	0.47±0.1	
	柵の内外(w)総当たり	0.72±0.13	
2012	柵内(i)総当たり	0.57±0.16	n.s.
	柵外(o)総当たり	0.54±0.19	
	柵の内外(w)総当たり	0.64±0.16	
2013	柵内(i)総当たり	0.43±0.29	n.s.
	柵外(o)総当たり	0.47±0.15	
	柵の内外(w)総当たり	0.59±0.16	
2014	柵内(i)総当たり	0.51±0.24	n.s.
	柵外(o)総当たり	0.64±0.24	
	柵の内外(w)総当たり	0.63±0.17	

i-o (p)は柵の内外間で有意な違いが検出されたことを示す。
i-w (p)は柵内総当たり柵内外との間で有意な違いが検出されたことを示す。
o-w (p)は柵内総当たり柵内外との間で有意な違いが検出されたことを示す。
n.s.は全ての組み合わせで有意な違いが検出されなかったことを示す。

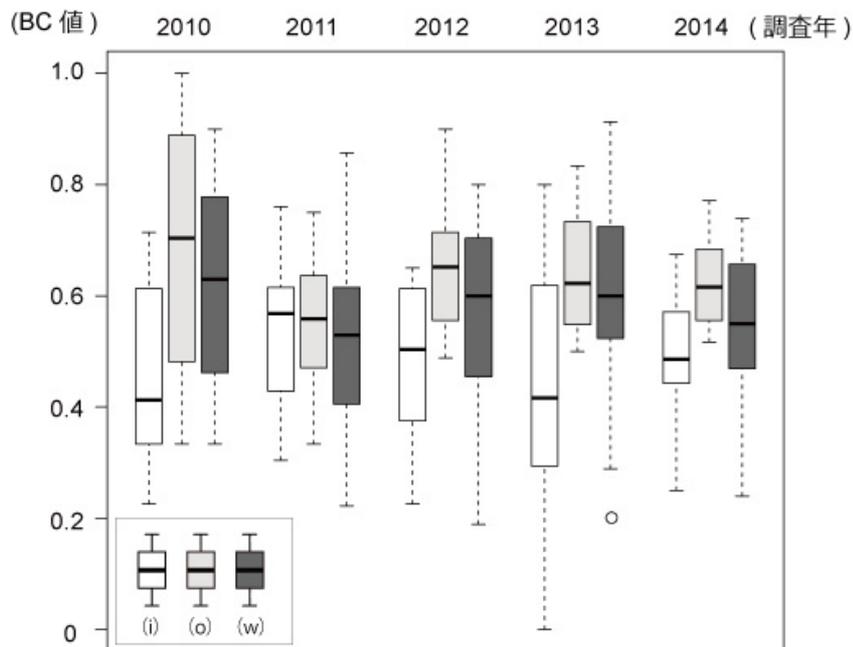
表Ⅱ 1－9. 仙石原における解析 2 の結果

組み合わせ	検出された関係
柵内総当たり (i)	-
柵外総当たり (o)	-
柵の内外総当たり (w)	n.s.

n.s.は有意な相関関係なし、
-は負の相関関係をそれぞれ意味する

三国山

解析 1 の結果から、仙石原同様に三国山では、全ての年において柵の内外ではほぼ植生構造に差が見られず、シカの影響は少なくとも軽微であると判断できた（図Ⅱ 1－6，表Ⅱ 1－10）。とはいえ、三国山は行政境の問題から柵の設置位置がやや斜面になっており、シカのアクセスが困難と考えられるため、その影響は過小評価されている可能性があることに注意する必要がある。解析 2 については、全てにおいて年との間に相関関係は検出されなかった（表Ⅱ 1－11）。よって、少なくとも調査期間内において、シカによる植生への影響は拡大していないと解釈できた。



図Ⅱ 1－6. 三国山における BC 値の箱ひげ図

表 II 1 - 1 0 . 三国山における解析 1 の結果

調査年	組み合わせ	BC値	
2010	柵内(i)総当たり	0.45±0.16	n.s.
	柵外(o)総当たり	0.69±0.25	
	柵の内外(w)総当たり	0.62±0.19	
2011	柵内(i)総当たり	0.54±0.14	n.s.
	柵外(o)総当たり	0.55±0.13	
	柵の内外(w)総当たり	0.53±0.16	
2012	柵内(i)総当たり	0.48±0.15	n.s.
	柵外(o)総当たり	0.65±0.12	
	柵の内外(w)総当たり	0.56±0.17	
2013	柵内(i)総当たり	0.44±0.23	n.s.
	柵外(o)総当たり	0.65±0.12	
	柵の内外(w)総当たり	0.59±0.19	
2014	柵内(i)総当たり	0.49±0.13	n.s.
	柵外(o)総当たり	0.62±0.08	
	柵の内外(w)総当たり	0.54±0.14	

i-o (p)は柵の内外間で有意な違いが検出されたことを示す。
i-w (p)は柵内総当たり柵内外との間で有意な違いが検出されたことを示す。
o-w (p)は柵内総当たり柵内外との間で有意な違いが検出されたことを示す。
n.s.は全ての組み合わせで有意な違いが検出されなかったことを示す。

表 II 1 - 1 1 . 三国山における解析 2 の結果

組み合わせ	検出された関係
柵内総当たり (i)	n.s.
柵外総当たり (o)	n.s.
柵の内外総当たり (w)	n.s.

n.s.は有意な相関関係なし、
-は負の相関関係をそれぞれ意味する

駒ヶ岳

駒ヶ岳は調査初年度である 2010 年から調査期間を通して (i) の値が低く、全ての年において (i) と (o) 、 (w) の間に有意な差が認められた (図 II 1 - 7, 表 II 1 - 1 2) 。

(i) の値が (o) より低いというパターンは、シカによる影響下において予想されたパターン (表 II 1 - 2 右) と逆であった。よって、少なくとも解析結果では、シカによる影響は出ていないと判断した。しかし、植生データを確認してみると、柵内部にあたる場所の優占種に、一般にシカ不嗜好性と考えられているヨメナ (キントキシロヨメナ) が存在していた。このことから、調査地にした場所が、選定調査開始時点でシカによる影響が既にかなり出た後の植生である可能性がある。解析 2 については (o) 、 (w) と年の間に相関関係

は検出されなかった（表 II 1 - 1 3）。よって、少なくとも調査期間内において、シカによる植生への影響は拡大していないと解釈できた。

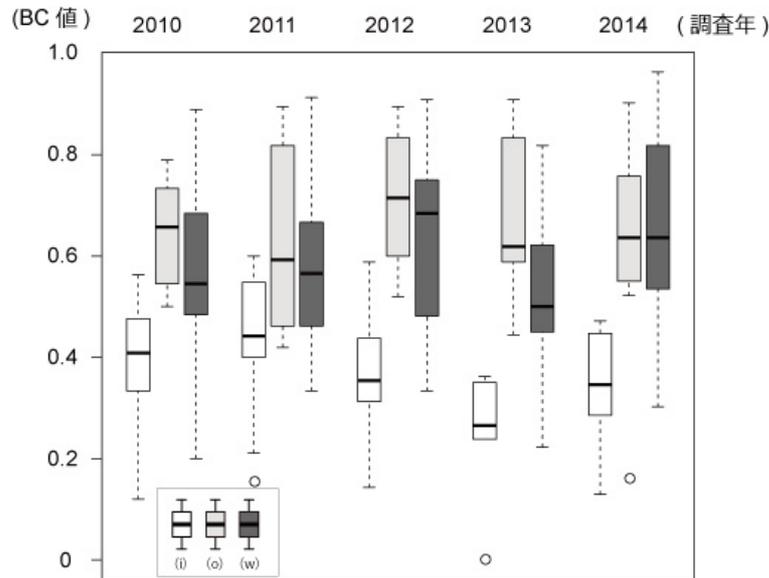


図 II 1 - 7. 駒ヶ岳における BC 値の箱ひげ図

表 II 1 - 1 2. 駒ヶ岳における解析 1 の結果

調査年	組み合わせ	BC値	
2010	柵内(i)総当たり	0.39±0.13	i-o(p<0.01)
	柵外(o)総当たり	0.64±0.11	i-w(p<0.01)
	柵の内外(w)総当たり	0.56±0.17	
2011	柵内(i)総当たり	0.43±0.15	i-o(p<0.05)
	柵外(o)総当たり	0.64±0.19	i-w(p<0.05)
	柵の内外(w)総当たり	0.58±0.18	
2012	柵内(i)総当たり	0.37±0.13	i-o(p<0.001)
	柵外(o)総当たり	0.73±0.13	i-w(p<0.001)
	柵の内外(w)総当たり	0.65±0.17	
2013	柵内(i)総当たり	0.26±0.1	i-o(p<0.001)
	柵外(o)総当たり	0.67±0.16	i-w(p<0.001)
	柵の内外(w)総当たり	0.54±0.15	o-w(p<0.05)
2014	柵内(i)総当たり	0.34±0.11	i-o(p<0.01)
	柵外(o)総当たり	0.63±0.2	i-w(p<0.001)
	柵の内外(w)総当たり	0.64±0.19	

i-o (p)は柵の内外間で有意な違いが検出されたことを示す。
i-w (p)は柵内総当たり柵内外との間で有意な違いが検出されたことを示す。
o-w (p)は柵内総当たり柵内外との間で有意な違いが検出されたことを示す。
n.s.は全ての組み合わせで有意な違いが検出されなかったことを示す。

表Ⅱ 1－1 3. 駒ヶ岳における解析 2 の結果

組み合わせ	検出された関係
柵内総当たり (i)	-
柵外総当たり (o)	n.s.
柵の内外総当たり (w)	n.s.

n.s.は有意な相関関係なし、
-は負の相関関係をそれぞれ意味する

表Ⅱ 1－1 4 解析結果と解釈のまとめ

調査地	解析 1	解析 2	総合	備考
長尾峠	影響あり	影響あり	現状で既に被害あり、 影響が拡大中	ここ 1 年で特に被害が顕著 にあらわれている
白浜	影響あり	影響あり	現状で既に被害あり、 影響が拡大中	
仙石原	影響なし	影響あり	現状の被害は軽微な がら、影響は拡大中	
三国山	影響なし	影響なし	被害も見られず、影響 の拡大も見られない	柵の設置位置が急斜面であ ることから、シカが避けてい る可能性がある (付近の平坦 地であれば、別の結果の可能 性)
駒ヶ岳	影響なし	影響なし	被害も見られず、影響 の拡大も見られない	現在の優占種はシカ不嗜好 性種である。柵の設置前に、 既に強い食害を受けていた ため、本調査では、被害が把 握できない可能性がある。

対策に向けて

2つの解析を通して、長尾峠、白浜、仙石原という3の調査地において何らかのシカによる植生への影響が出ていると結論づけられた。特に長尾峠、白浜では、既に植生への影響が出ている上に、それは拡大中であるという結果となった。本解析で影響なしと判断された三国山、駒ヶ岳でも、多くの不確実性を含むため、シカによる影響がないと結論づけることはできなかった。現実的には、箱根では調査地全域においてシカによる植生への影響が顕在化しつつあり、地域によっては被害が拡大していると考えたほうがよいだろう。外来生物問題でよく言われるように、侵入生物に対して最も効果的な被害軽減策は、対象種の侵入そのものを防ぐことであり、次善の策として、侵入初期に速やかに対策を講じることが挙げられる(赤坂・五箇 2012)。在来種であるものの、急激に分布を拡大し、生態系への悪影響をもたらすシカについても同様に考えるべきであろう。シカによる将来的な被害を最小限にするためには、侵入初期の段階である現時点で防除労力を投入し、速やかに被害拡大を防ぐべきである。特別保護区である仙石原等、特に保全すべき地域については、すぐにでも植生モニタリング柵を設置することおよび、管理捕獲を開始するべきかもしれない。国立公園の一部であることや、観光客が多いという問題はあるものの、それら問題を解決し、早期にシカを排除するために具体的な計画を一刻も早く立案することが望まれる。

引用文献

安藤友里子・持田幸良(2008) 丹沢山地に生育するオオバイケイソウの地上部個体密度とその生育立地との関係 神奈川県自然史資料 29: 17-26.

赤坂宗光・五箇公一(2012) 外来種のマネジメント. 森章編著 エコシステムマネジメント pp.98-123, 共立出版, 東京.

明石信廣(2009) 幼齡人工林におけるエゾシカ食害の発生状況とエゾシカ生息密度指標との関係." 日本森林学会誌 91.3 178-183.

明石信廣・雲野明・対馬俊之・鈴木春彦・長田雅裕・大野葵(2012) 広葉樹のエゾシカ食害に対する忌避剤の効果的な適用時期. 北海道林業試験場研究報告, (49), 97-107.

釜田淳志・安藤正規・柴田叡弉(2008) 樹種選択性, 選好性樹木の分布および土地利用頻度からみた大台ヶ原におけるニホンジカによる樹木剥皮の発生." 日本森林学会誌 90: 174-181.

Nagaike, T., Ohkubo, E., & Hirose, K. (2014) Vegetation Recovery in Response to the Exclusion of Grazing by Sika Deer (*Cervus nippon*) in Seminatural Grassland on Mt. Kushigata, Japan. ISRN Biodiversity: 493495.

高槻成紀(1989) 植物および群落に及ぼすシカの影響. 日本生態学会誌 39 : 67-80

田中徳久(2005) 神奈川県においてレッドデータ植物が集中して分布する地域の

- 抽出. 神奈川県立博物館研究報告 自然科学, (34), 47-54.
- 田村淳・入野彰夫・山根正伸・勝山輝男 (2005) 丹沢山地における植生保護柵による希少植物のシカ採食からの保護効果. 保全生態学研究, 10(1), 11-17.
- 田村淳 (2008) ニホンジカによるスズダケ退行地において植生保護柵が高木性樹木の更新に及ぼす効果—植生保護柵設置後 7 年目の結果から—. 日本森林学会誌, 90(3), 158-165.
- 田村淳 (2010) ニホンジカの採食により退行した丹沢山地冷温帯自然林における植生保護柵の設置年の差異が多年生草本の回復に及ぼす影響. 保全生態学研究, 15(2), 255-264.
- 若原妙子ほか (2008) ブナ林の林床植生衰退地におけるリター堆積量と土壌侵食量の季節変化—丹沢山地堂平地区のシカによる影響—, 日本森林学会誌, 90:378—385.
- 大澤剛士・上妻信夫 (2009) 神奈川県箱根町におけるニホンジカの侵入状況, 保全生態学研究 14: 279-282
- 矢部恒晶 (2007) 九州におけるニホンジカ特定鳥獣保護管理計画の現況. 哺乳類科学, 47(1), 55-63.

Ⅱ－２ 植生モニタリング柵における自動撮影カメラ調査

Ⅱ－２－１ 箱根地域における自動撮影カメラの調査結果

1. 目的と方法

(1) 目的

箱根地域におけるニホンジカの進入状況を把握するために、自動撮影カメラによる調査を行った。2010年に本事業で設置した植生モニタリング柵（5カ所）に各1台（計5台）を設置し、植生柵周辺環境のニホンジカによる利用頻度の比較をおこなった。

(2) 方法

①使用したカメラ

調査には Bushnell 社の Trophy Cam（縦 14cm×横 9.5cm×奥行 5cm）を使用した（写真Ⅱ 2－1－1）。このカメラは、赤外線センサーにより熱を感知した際に撮影する。LED が搭載されており、暗闇の中でも作動するため、24 時間のモニタリングが可能であることが特徴である。

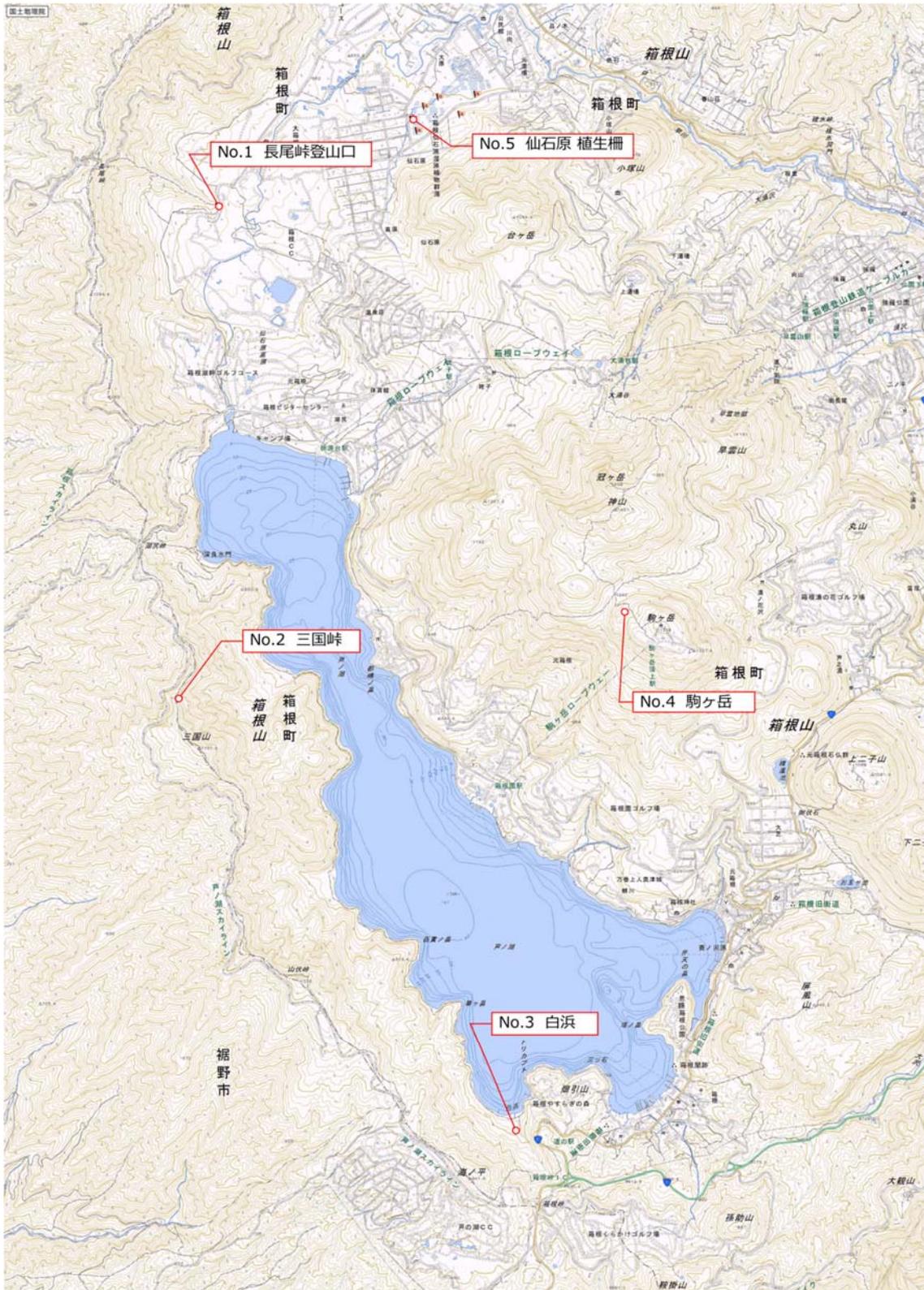
カメラの設定は 24 時間稼働とし、一回の感知で連続 3 枚を撮影するようにした。



写真Ⅱ 2－1－1 使用した自動撮影カメラ

②カメラの設置

自動撮影カメラ（計 5 台）の設置地点を図Ⅱ 2－1－1 に示す。設置後のカメラの稼働確認や SD カードの交換は 1 か月に 1 回を目安として行った。



図Ⅱ 2-1-1 自動撮影カメラ (5台) の設置地点

③自動撮影カメラ設置地点概況

● No.1 長尾峠登山口



● No.2 三国峠



● No.3 白浜



● No.4 駒ヶ岳



● No.5 仙石原



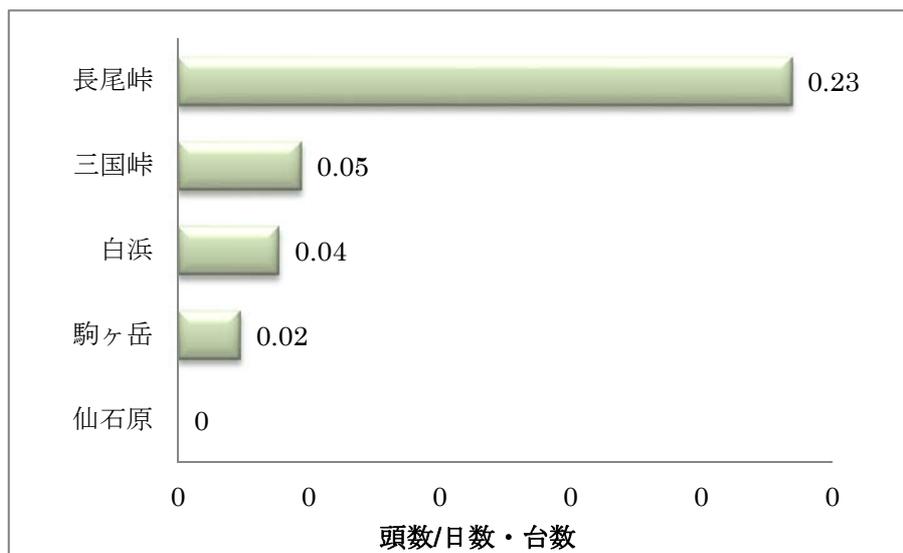
2. 結果と考察

平成 26 年 11 月 5 日～平成 27 年 3 月 14 日までの設置期間で集まった 5 カ所の自動撮影カメラのデータを整理したところ、4 ヶ所（長尾峠登山口、三国峠、白浜、駒ヶ岳）でシカが撮影された。この結果を用いて、1 台あたり 1 日に撮影されたシカの頻度を算出した（図 II 2-1-2）。また、オスとメスの撮影頻度の変化についても解析した（図 II 2-1-3）。

5 カ所の比較の結果、撮影頻度においては長尾峠で特に顕著であることが分かった。長尾峠登山口の周辺はゴルフ場等の開放された場所が広がり、住宅地のようなヒトが集中する場所からは距離がある。そのため、シカが好む環境であると推測できる。周辺での聞き取り調査では、「この辺りには 15～20 年前頃から目撃が始まり、しばらくは 1 年に 1～2 回ほどの目撃頻度であった。しかし、今では常習的である。」との情報を得ている。

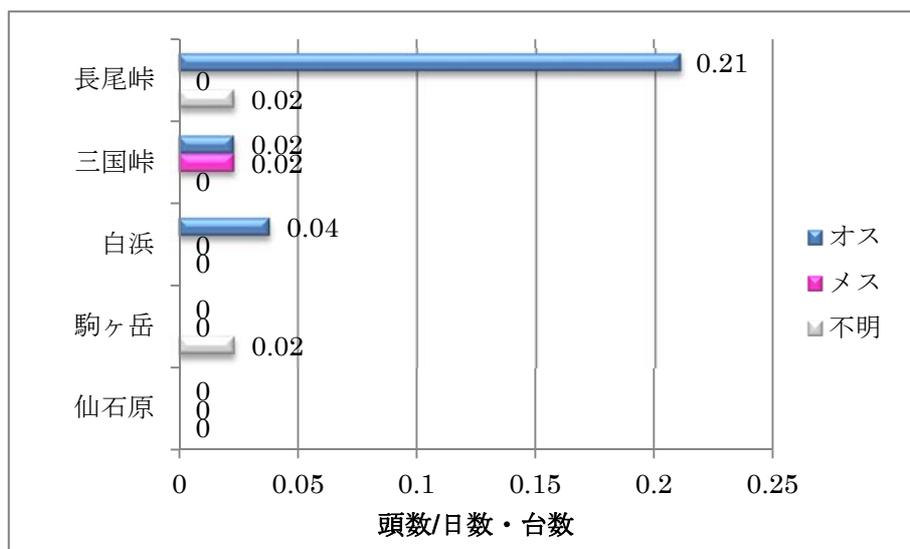
図Ⅱ 2-1-3に示したオスとメスの撮影頻度を示したグラフからは、三国峠においてオスとメスの両方が撮影されていることが分かる。箱根地域へのシカの進入は初期段階であると考えられているが、三国峠ではメス（一般的に定着性が強い）もオス（一般的に移動性が強い）と同様の頻度で撮影されている。調査期間が短かったため、年間を通しての出現の変化や、定着性について現段階では多くは語れない。しかし、長尾峠登山口周辺の聞き取り調査で見せていただいた写真には当歳のコジカが2頭のメスジカと一緒に写っており、夏の出産期に長尾峠登山口周辺を利用している様子が確認されている。今後さらに調査を継続し、箱根地域全体でのシカの進入状況をモニタリングする必要がある。

また、仙石原の植生保護柵に併設したカメラにはシカが撮影されなかったが、同時に実施した仙石原湿原へのシカの進入状況調査（Ⅱ章-2-2）で設置した仙石原の2台のカメラには、シカが撮影された。



図Ⅱ 2-1-2 稼働台日数あたりのシカの撮影頭数の変化

※撮影頻度の算出には撮影されたシカの延頭数を元としている。



図Ⅱ 2-1-3 稼働台日数あたりのシカの（雌雄別）撮影頭数の変化
 ※撮影頻度の算出には撮影されたシカの延頭数を元としている。

- 「長尾峠」カメラに写ったシカ



写真 若いオス



写真 採食する若いオス

- 「三国峠」カメラに写ったシカ



写真 カメラの前を通過するオスジカ



写真 (写真中央より少し右側にシカ)

- 「白浜」カメラに写ったシカ



写真 カメラと植生保護柵の間を通るオスジカ



写真 カメラと植生保護柵の間を通るオスジカ（写真上と同じ個体）

- 「駒ヶ岳」カメラに写ったシカ



写真 採食するシカ（写真中央にある低木の左奥）

Ⅱ－２－２ 仙石原地域における自動撮影カメラの調査結果

1. 目的と方法

(1) 目的

仙石原湿原及びススキ草原におけるニホンジカの進入状況を把握するために、自動撮影カメラによる調査を行った。近年、仙石原では湿原内でのシカの食痕の確認や目撃情報があがっているが、湿原およびススキ草原は住宅地や飲食店、ホテル等の観光施設に囲まれていることから、シカの進入経路を把握することは、対策を検討する上で重要な情報となる。

(2) 方法

①使用したカメラ

調査には Bushnell 社の Trophy Cam (縦 14cm×横 9.5cm×奥行 5cm) を使用した。このカメラは、赤外線センサーにより熱を感知した際に撮影する。LED が搭載されており、暗闇の中でも作動するため、24 時間のモニタリングが可能であることが特徴である。カメラの設定は 24 時間稼働とし、一回の感知で連続 3 枚を撮影するようにした。設置後のカメラの稼働確認や SD カードの交換は 1 か月に 1 回を目安として行った。

②自動撮影カメラの位置

自動撮影カメラは湿原内に 5 台とススキ草原側の林縁に 1 台の計 6 台を設置した。このうち、湿原内の 1 台についてはⅡ章－２－１で説明した植生モニタリング柵に設置したカメラである。自動撮影カメラ (計 6 台) の設置地点を図Ⅱ 2－2－1 に示す。

③自動撮影カメラの設置地点概況

■No.5 仙石原植生柵



■No.6 仙石原天然記念物地域



■No.7 仙石原水路脇西



■No.8 仙石原水路脇東



■No.9 仙石原東



■No.10 仙石原林縁



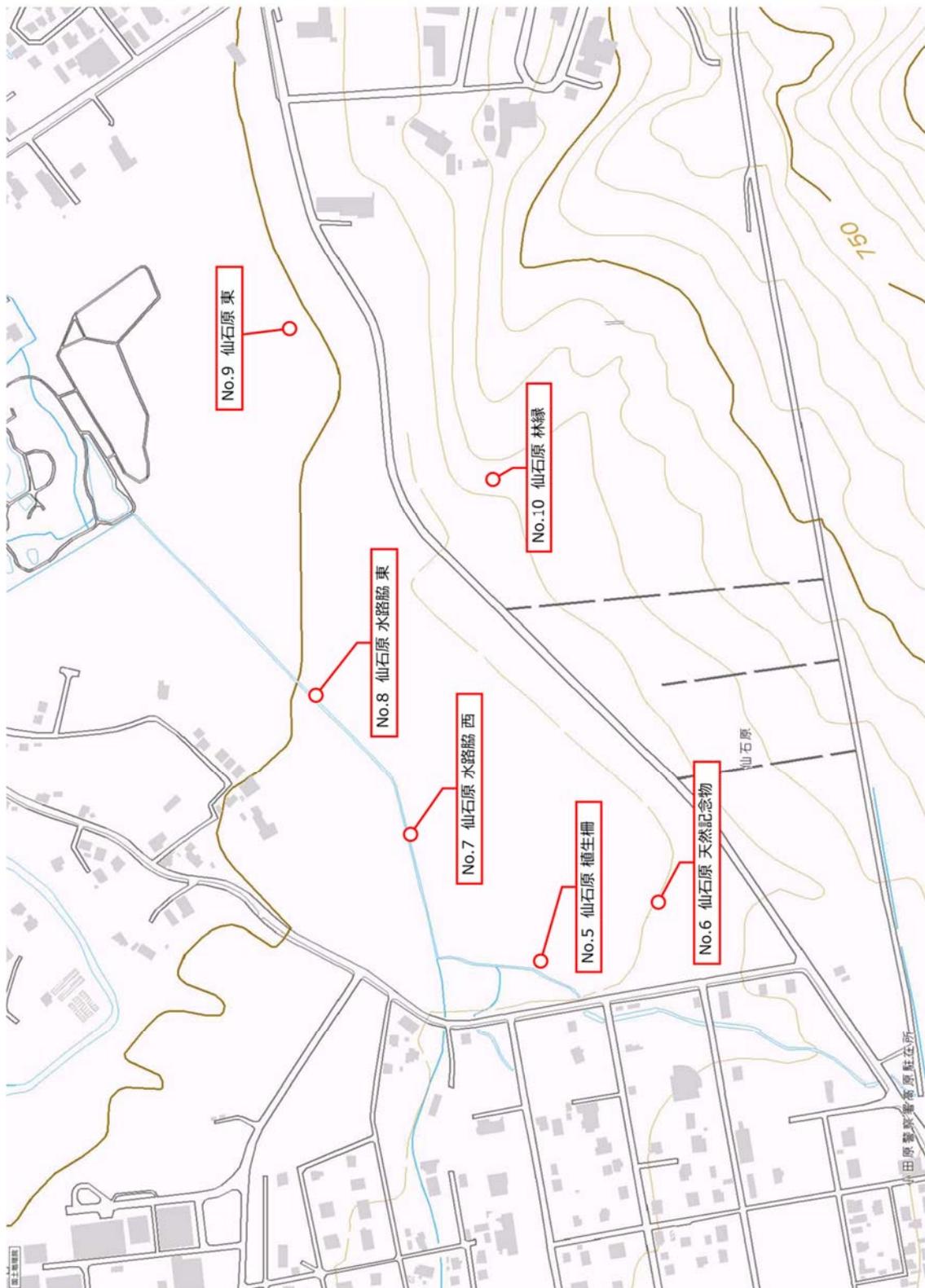
(3) カメラのシャッター

6台のカメラの設置期間はそれぞれ122日であった。その撮影枚数は最大8,507枚、最小480枚であった(表Ⅱ2-2-1)。シャッターの稼働は植物の葉の陰や、太陽光の影響に左右されることもある。

表Ⅱ2-2-1 各カメラの稼働状況と撮影枚数

	カメラ名	設置日	回収日	設置日数	撮影枚数
No.5	仙石原植生柵	2014年11月5日	2015年3月6日	122	480
No.6	仙石原天然記念物	2014年11月5日	2015年3月6日	122	8507
No.7	仙石原水路脇西	2014年11月5日	2015年3月6日	122	3228
No.8	仙石原水路脇東	2014年11月5日	2015年3月6日	122	3773
No.9	仙石原東	2014年11月5日	2015年3月6日	122	4714
No.10	仙石原林縁	2014年11月5日	2015年3月6日	122	744

※カメラの不調等により、設置日数は異なる。



図Ⅱ 2 - 2 - 1 仙石原湿原周辺における自動撮影カメラの設置地点 (6カ所)

2. 結果と考察

(1) 仙石原湿原におけるニホンジカの進入状況について

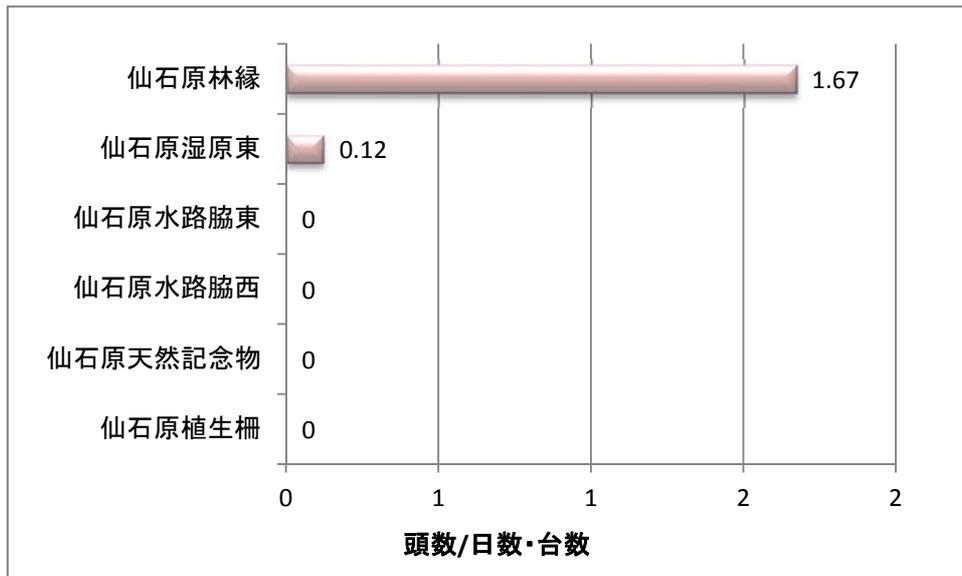
平成 26 年 11 月 5 日～平成 27 年 3 月 14 日までの設置期間で 6 カ所の自動撮影カメラで撮影されたデータを整理した結果から、1 台あたり 1 日に撮影されたシカの頻度を算出した（図Ⅱ 2-2-2）。また、オスとメスの撮影頻度の変化についても解析した（図Ⅱ 2-2-3）。

解析の結果、ススキ草原側の林の中に設置した「仙石原林縁」カメラと、湿原内の東側に設置した「仙石原湿原東」カメラで、シカが撮影された（写真Ⅱ 2-2-1、2、3、4）。仙石原湿原におけるシカの進入はこれまで目撃や食痕の情報はあったが、今回の調査によって、すでに湿原内へのシカの進入が確実となった。

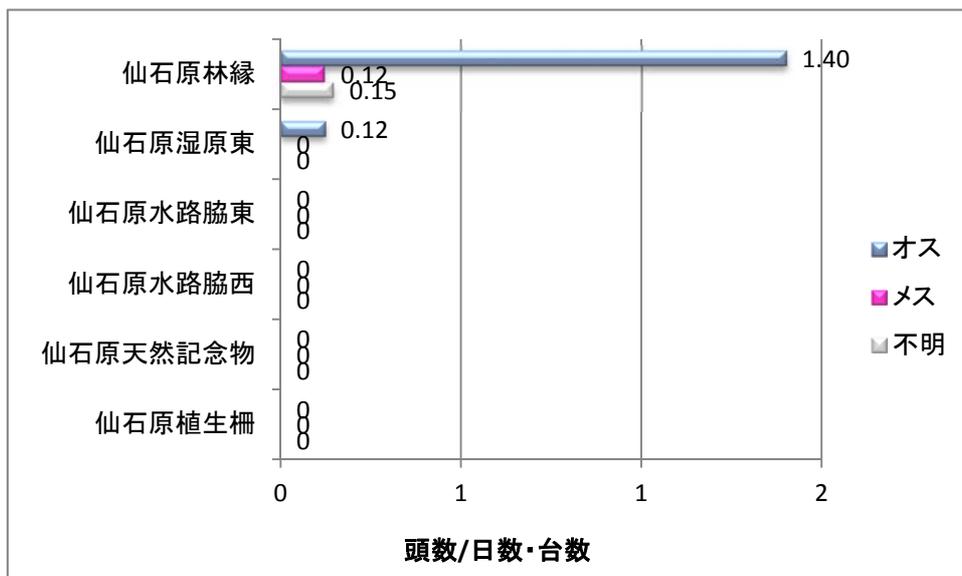
シカが撮影された 2 カ所のカメラの位置は、台ヶ岳側から県道 75 号を挟んだ両サイドの近い場所の 2 台であった。有識者からの聞き取り調査では、2 カ所のカメラ設置地点周辺は台ヶ岳側と湿原をつなぐ野生動物の通り道となっているということであり、シカ以外にも様々な野生動物が撮影された。シカについても、県道 75 号を渡って湿原へ進入する主要なルートになっている可能性がある。

一方、仙石原湿原の西側に設置した 4 台の自動撮影カメラにはシカは撮影されなかった理由としては、西側には住宅地や飲食店が隣接し、ヒトの活動場所が近いことが考えられる。また、特別天然記念物に指定されている区域をはじめ湿原内の西側の一部は、火入れに向けて草刈りがされていたために、植物の丈の低い開放した環境のためにシカが警戒して近づかなかった可能性もある。

今回の調査は植物の少ない冬の時期の確認にとどまっており、今後、春以降に、湿原の植物が一斉に芽吹いてからのシカの進入状況について、引き続き、自動撮影カメラによるモニタリングを続けておく必要がある。



図Ⅱ 2-2-2 稼働台日数あたりのシカの撮影頭数の変化
 ※撮影頻度の算出には撮影されたシカの延頭数を元としている。



図Ⅱ 2-2-3 稼働台日数あたりのシカ（雌雄別）の撮影頭数の変化
 ※撮影頻度の算出には撮影されたシカの延頭数を元としている。



写真Ⅱ 2-2-1 「仙石原湿原東」の自動撮影カメラに写ったオスジカ
カメラの目の前を通り過ぎる。



写真Ⅱ 2-2-2 「仙石原湿原東」の自動撮影カメラに写ったオスジカ
草原の中で休むオスジカ。



写真Ⅱ 2-2-3 「仙石原林縁」の自動撮影カメラに写ったオスジカ
ススキ草原から南東の県道 75 号方向に向かって走り抜ける。

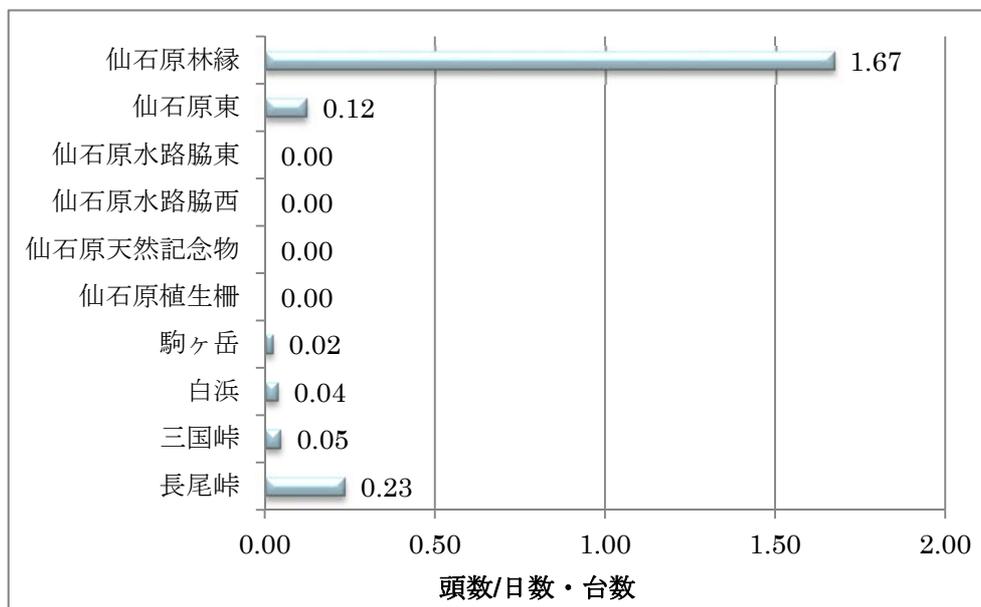


写真Ⅱ 2-2-4 「仙石原林縁」の自動撮影カメラに写ったシカ 3 頭
オス 2 頭が角を突き合わせる様子とその後ろにもう 1 頭。

(2) 仙石原湿原と他地域の比較

Ⅱ章-2-1に示した、植生モニタリング柵に設置した自動撮影カメラ5台と、仙石原地域に設置した5台(計10台)で撮影されたシカの撮影頻度(図Ⅱ2-2-4、5)を比較したところ、「仙石原林縁」に設置したカメラでのシカの撮影頻度が他地域と比べ高かった。

箱根地域は周辺のシカの密度が高い地域(丹沢地域、伊豆半島地域、富士山地域)に比べるとその出現頻度は低い段階と考えられるが、それゆえ変化が出やすい状況であると考えられる。今後自動撮影カメラによるモニタリング調査を継続することで進入状況や密度変化を把握して対策に活かしていくことが期待される。



図Ⅱ2-2-4 稼働台日数あたりのシカの撮影頭数の変化

※撮影頻度の算出には撮影されたシカの延頭数を元としている。



図Ⅱ 2 - 2 - 5 稼働台日数あたりの全個体の撮影頭数の変化

(3) 仙石原湿原に生息するシカ以外の野生動物の生息状況

II 2 章- 1 の調査で植生モニタリング柵に設置した自動撮影カメラ 5 台と、仙石原地域に設置した自動撮影カメラ 5 台で撮影されたシカ以外の野生動物について表 II 2- 2- 2 に示した。

撮影された野生動物の種数を比較した結果、全カメラ中、仙石原の植生モニタリング柵が最も種数が多く撮影された。また、「三国峠」においては、シカ以外はノウサギのみであった。そのほか、疥癬に罹患し、体の大半の毛が抜けたため個体識別が可能になったタヌキが仙石原湿原周辺の複数のカメラで撮影されており、中型動物が仙石原湿原を広く使っていることが示唆された（写真 II 2- 2- 5、6、7）。

鳥類では、「仙石原水路脇西」のカメラで最も多い撮影があった。表 II 2- 2- 2 の「鳥類」の中には、キジ、ツグミ、クロジ、コジュケイ、モズ、ヤマシギ、ウズラ、キジバト、ムクドリ、カワラヒワ、アオサギ、メジロ、アオジ、ジョウビタキ、ホオジロ、ルリビタキ（順不同）が含まれるが、そのほとんどが「仙石原水路脇西」で撮影されたものである。

以上の結果から、仙石原湿原は、中型動物や多様な鳥類の生息地となっていることが確認されることから、シカ対策として柵を設置する場合は、これらの動物の生息環境を壊さない工夫が必要になる。

表 II 2- 2- 2 自動撮影カメラ 10 台で撮影されたシカ以外の野生動物

カメラ名	イ ノ シ シ	キ ツ ネ	タ ヌ キ	ハ ク ビ シ ン	イ タ チ	テ ン	ノ ウ サ ギ	ネ コ	鳥 類	不明 (小哺乳類)	不明 (その他)	出現種数 (不明を 除く)
No.1 長尾峠登山口	○		○			○	○		○	○	○	5
No.2 三国峠							○					1
No.3 白浜			○	○			○	○	○			4
No.4 駒ヶ岳		○	○			○	○	○	○		○	5
No.5 仙石原植生柵	○	○	○		○	○	○	○	○	○		8
No.6 仙石原天然記念物			○					○	○	○	○	3
No.7 仙石原水路脇西	○	○	○					○	○	○	○	5
No.8 仙石原水路脇東	○	○	○					○	○	○	○	5
No.9 仙石原東		○	○				○	○		○		4
No.10 仙石原林縁	○		○	○				○	○	○	○	5



写真Ⅱ 2-2-5 No.9 仙石原東カメラに写った疥癬のタヌキ



写真Ⅱ 2-2-6 No.8 仙石原水路脇東カメラに写った疥癬のタヌキ



写真Ⅱ 2-2-7 No.10 仙石原林縁カメラに写った疥癬のタヌキ

Ⅱ－３ 目撃情報の収集・整理

１．目的

箱根町全体のシカの分布や増加の推移を把握するために、地域住民や観光客による参加型調査として、情報収集を呼びかけるチラシを作成し、配布した（図Ⅱ 3－1、2）。

２．方法

（１）チラシの作成

チラシは A4 サイズ、両面カラーで、FAX 送信に対応できる薄い紙を使用し、合計 1,000 部作成した。チラシの内容は、1. シカの生態や痕跡についての説明、2. シカの分布拡大情報、3. 箱根地域の希少な植物の紹介、4. 情報募集の呼びかけの大きく 4 つとした（図Ⅱ 3－1、2）。

（２）情報収集の方法

簡便に情報を回収できる方法として、ウェブアンケート収集と FAX 受付の 2 種類を選出し、チラシにそれぞれのアクセス先や送り先（URL、QR コード、FAX フォーム、FAX 番号）を記載した。

- ・ ウェブからの情報収集

Google ドライブの「フォーム作成」機能を利用し、アンケート入力フォームを作成した（図Ⅱ 3－3）。ウェブアドレスの公開は箱根ビジターセンターのホームページ上とチラシ上で行った。また、スマートフォンからも直接アクセスできるように、QR コード（Quick Response：二次元バーコード）も作成し、チラシに記載した。

- ・ FAX フォームからの情報収集

チラシに箱根町の地図を記載し、シカを目撃した場所・目撃日時・雌雄を直接記入してもらい、FAX 送信に対応できるようにした。

（３）チラシの配布先

配布場所は箱根町の施設、箱根ビジターセンター、箱根町観光関連施設など、人の目につきやすい場所で行った。また、住民を対象に行った 2 回のワークショップでも配布した。



箱根の

シカ情報募集!

あなたも
野生動物の調査員!

全国的に
シカの増加が
問題になっています

環境省では、富士箱根伊豆国立公園の箱根地域において、シカの生息状況を調べて、森や湿原の希少な植物を守る活動に取り組んでいます。皆さまの貴重な「目撃情報」が大切なデータになります!ご協力ください。



シカを探してみよう!

毛の色



春～夏



秋～冬

つゆ

メスや0歳には、
角がありません。

オスには
角があります。

毎年、春先に
ぬけて、新しい
角がはえて
きます。



夏は明るい茶色に白色の水玉もよう、
冬は灰色がかった茶色の毛にかかります。
オスには角があります。

ふん

色は濃い茶色～黒色、
形はたわら型です。



約1.5cm
(卵の大きさに
よってかわる)



シカより、まんまるで、
色がうすく、食べた植
物の繊維が目立ちます。

あしあと

泥や雪の上に、ひづめの
跡が残ります。



約6cm
(卵の大きさに
よってかわる)



シカより、横幅が広く、
ぬかるんだ地面では
蹄跡の跡が残ります。

日本の自然で起きていること



江戸～明治時代にかけて積極的に狩猟がおこなわれた結果、シカは減少傾向にありました。しかし、その後の保護政策によって、少しずつ増加して分布を広げてきたシカは、農林業被害を起こすようになりました。20年ほど前からは、日本各地のシカが増えた森林内で自然の植物が食べ尽くされ、生態系に強い影響を出していることが報告されています。

箱根にシカはいなかった?

明治以来の乱獲によって箱根地域からシカの姿は消えていました。その後、伊豆半島の一部に生き残った集団と、富士山・丹沢方面に生き残った集団が増加したことにより、1990年あたりから箱根にシカの姿が見られるようになりました。

シカが増えてはいけないの?

シカが分布を回復することは
いけないことではありません。
しかし、シカが高い密度になると、農作物や造林木が食べられる被害が
発生するばかりでなく、森林が食べ尽くされてしまいます。



箱根地域には神奈川県唯一の湿原である「仙石原湿原」があり、様々な動植物が生息しています。箱根地域のシカの出没状況や植生への影響をモニタリングしながら、手遅れにならないように対策をとっていきます。

図 II 3 - 1 シカが目撃情報収集チラシ (表面)



仙石原

箱根の植物

仙石原湿原や森林の中には、希少性の高い植物が見られます。



トキソウ



ミスドリ



ミズトンポ



ムカゴソウ



オグルマ

マメ知識 湿原とは：過湿な土壌で形成される草原のこと。その特異な環境により、様々な動植物の大切なすみかとなっています。

シカを見たら、こちらまで！

「姿を見たよ！」や「フンや足跡を発見したよ！」という方は、ぜひ情報をお寄せください。

ウェブで入力

箱根ビジターセンター
<http://www.mmjp.or.jp/HakoneVisitorCenter/>

QRコード



項目にチェックを入れるだけの簡単なサイトです。お気軽にアクセスください。

ファックスで送信

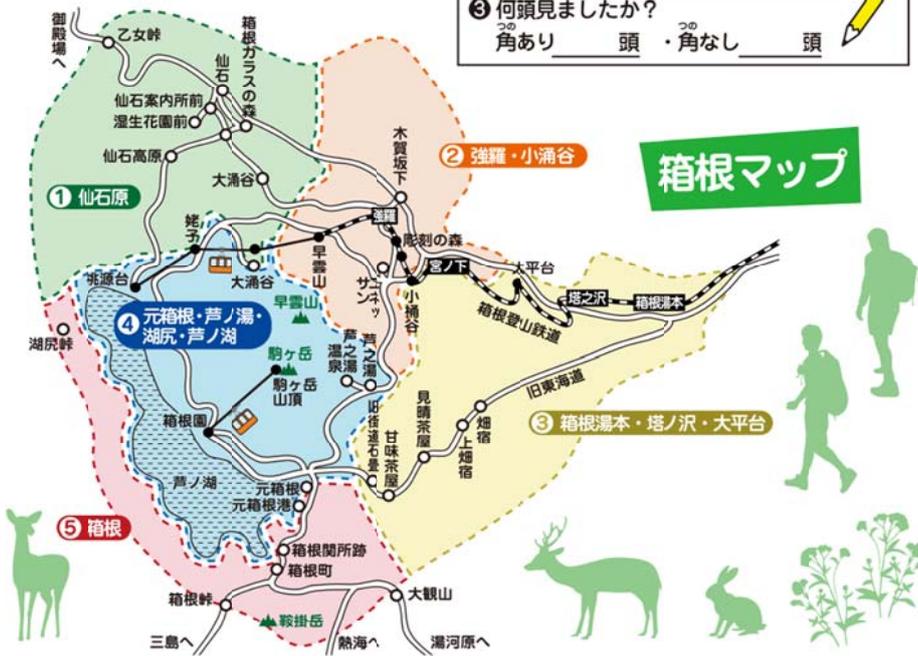
下記に目撃記録を記入して、そのままFAXでお送りください。

(株) 野生動物保護管理事務所
 FAX 042-798-7565

① どこで、シカを見ましたか？ 下の地図に書き込んでください。

② それは、いつですか？
 年 月 日 時 分 頃

③ 何頭見ましたか？
 角あり 頭 ・ 角なし 頭



主催 環境省 箱根自然環境事務所
 〒250-0522 神奈川県足柄下郡箱根町元箱根 164

問合せ先 事務局

(株) 野生動物保護管理事務所 (担当 三井・難波)
 〒194-0215 東京都町田市小山ヶ丘 1-10-13
 TEL 042-798-7545 FAX 042-798-7565

図 II 3-2 シカの日撃情報収集チラシ (裏面)

<ウェブからの情報収集の方法>

質問1 「箱根でシカを見たことがありますか？」

箱根シカ目撃調査

質問は最大60秒です。ご協力をお願いいたします。

* Required

箱根でシカを見たことがありますか？ *

※必須

ある

ない

Continue »

Powered by Google Forms

This content is neither created nor endorsed by Google.
[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)



質問2 「いつ見ましたか？」

箱根シカ目撃調査

* Required

見たことがあるのページ

※必須

いつ見ましたか？ *

複数ある場合には、一番最近見た日時をお答えください

今日

ここ2, 3日

ここ1週間くらい

今年の9月以降

今年の6月~8月

今年の3月~5月

今年の3月以前

昨年

忘れた

Other:

« Back Continue »

Powered by Google Forms

This content is neither created nor endorsed by Google.
[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)



質問3 「シカを見た場所を教えてください」

箱根シカ目撃調査
* Required

シカを見た場所を教えてください
観望する場合には、一番最近見た場所をお答えください。
※必須

シカを見た場所を地図を基に選択してください。*

- 1. 仙石原付近
- 2. 強羅・小涌谷付近
- 3. 箱根湯本・塔ノ沢・大平台付近
- 4. 元箱根・芦ノ湯・湖尻・芦ノ湖付近
- 5. 箱根（芦ノ湖西側～南側）付近
- その他

箱根全体地図

Back Continue

Powered by Google Forms

This content is neither created nor endorsed by Google.
Report Abuse - Terms of Service - Additional Terms



質問4 「どこで見ましたか？」

箱根シカ目撃調査

1. 仙石原

観望場所における番号を地図を基にマッピングしてください

- 1 : 金時山・乙女峠
- 2 : 丸岳・長尾峠
- 3 : 仙石原
- 4 : ガラスの森美術館
- 5 : 仙石原ゴルフ場西
- 6 : 仙石原高原
- 7 : 台ヶ岳
- 8 : 明神ヶ岳
- Other:

Back Continue

Powered by Google Forms

This content is neither created nor endorsed by Google.
Report Abuse - Terms of Service - Additional Terms

5つに分けられた箱根地域

さらに細かいエリアに分かれる



質問 5 「場所・日時の詳細」「角の有無」「目撃頭数」について

箱根シカ目撃調査

場所・日時の詳細
※必須ではありません

場所・日時についてわかる範囲で詳細を教えてください

角はありましたか？

角あり
 角なし

何頭 見ましたか？

◻

◀ Back Continue ▶

Powered by Google Forms

This content is neither created nor endorsed by Google.
Report Abuse - Terms of Service - Additional Terms



質問 6 回答者の所属についての質問

箱根シカ目撃調査

* Required

最後の質問です

お住まいはどちらですか？ *

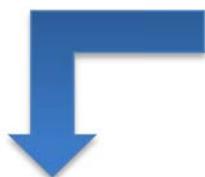
箱根町
 箱根町以外の神奈川県
 神奈川県外

◀ Back Submit

Never submit passwords through Google Forms.

Powered by Google Forms

This content is neither created nor endorsed by Google.
Report Abuse - Terms of Service - Additional Terms



最後のページ

箱根シカ目撃調査

ご協力ありがとうございました。

[See previous responses](#)

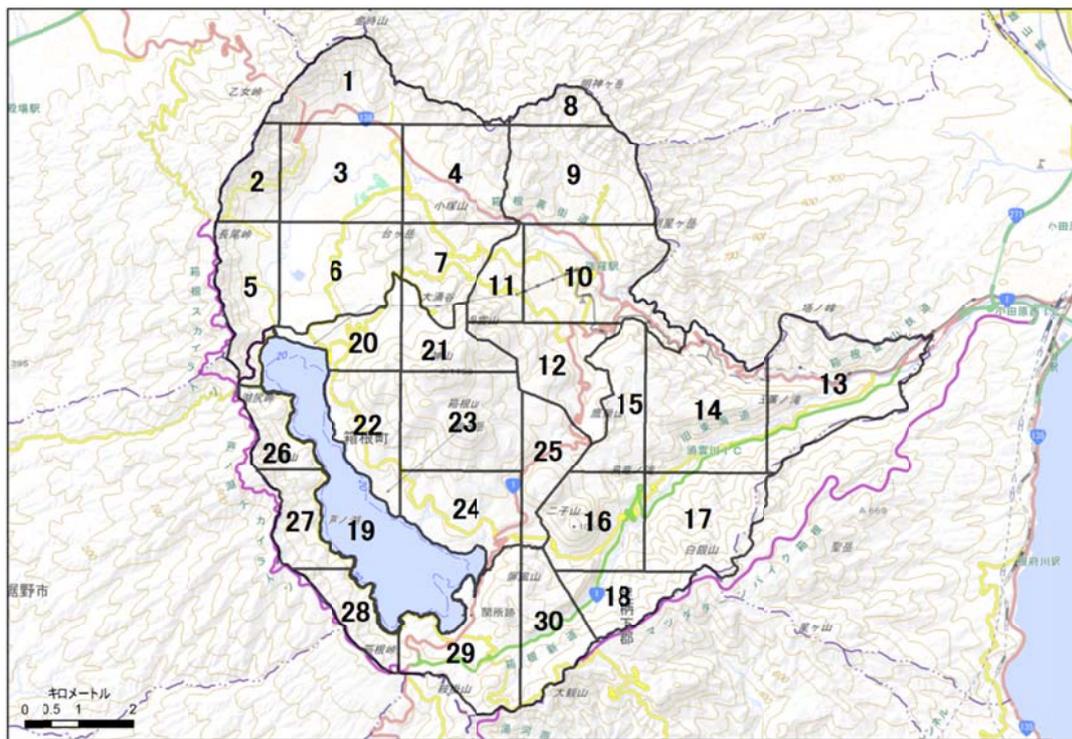
This form was created using Google Forms.
Create your own

Google Forms

図 II 3 - 3 ウェブアンケートの質問項目とその順番

(4) 解析の方法

集まった目撃情報地点を細かく整理するために、箱根地域を 30 の地域に分割した図を作成した（図Ⅱ 3 - 4）。情報の解析は平成 26 年 12 月 11 日～平成 27 年 3 月 2 日までの期間（82 日間）に集まった目撃情報を対象に行った。



図Ⅱ 3 - 4 箱根地域を 30 分割した図

3. 結果と考察

チラシ配布によるシカを目撃情報収集の結果、82 日間で合計 28 件の目撃情報が寄せられた。そのうち、25 件はウェブ回答で、3 件は FAX 回答であった。回答結果の集計をそれぞれ図で示した（図Ⅱ 3 - 5、6、7、8）。

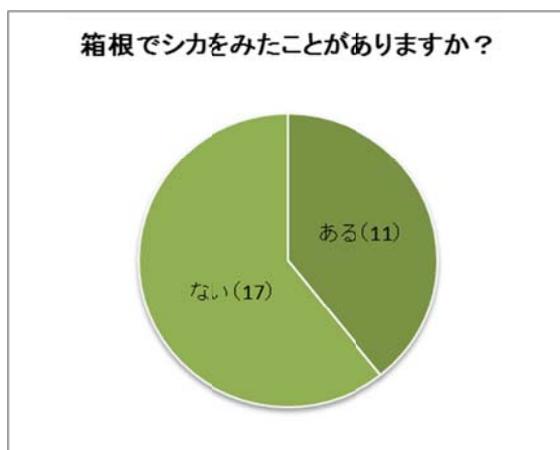
目撃情報を場所ごとに、5 つのエリアで整理した結果、目撃数が最多となった場所は④元箱根・芦之湯・湖尻・芦ノ湖地域であった（図Ⅱ 3 - 7）。さらに、2km メッシュ毎の地図上に目撃場所を色づけ整理すると図Ⅱ 3 - 8 のようになった。具体的な場所の回答としては、湖畔ゴルフ場、レイクアリーナ、金時山の林道、ガラスの森美術館、宮ノ下国道 1 号線、箱根樹木園あたり、野鳥の森があった。

目撃日についての質問では、11 件中 9 件が 2014 年と 2015 年の目撃と回答したことから、比較的最近の目撃に回答が集中していることが分かった（図Ⅱ 3 - 6）。「それ以前」の目撃には、「4 年程前」「忘れた」という回答があった。

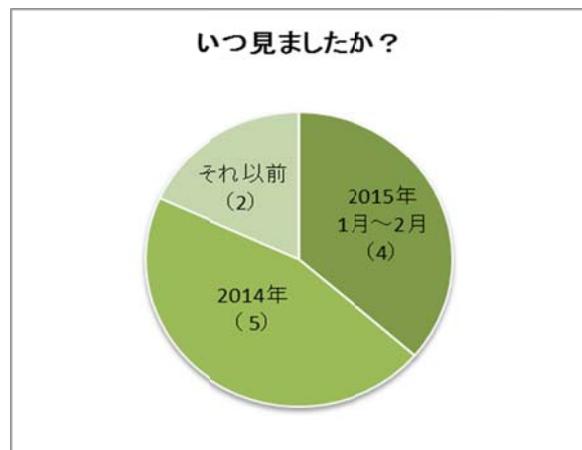
目撃時間については、朝、昼、夜のそれぞれに目撃の回答があったが、回答数が少なかつたため、傾向までは把握できなかつた。角の有無については「有り」が5件、「無し」が1件という結果になつた。目撃頭数については「1頭」が6件、「2頭」が1件、「3頭」が1件という結果になつた。目撃日、時間、角の有無、頭数の回答については、分布状況の把握が目的であつたことから、必須項目としなかつたため、いずれも情報の数が少なかつた。そのため、得られた情報からは傾向までは把握できなかつた。

今後も目撃情報の収集を続け、情報を増やすことで、箱根地域におけるニホンジカの分布域、出没（季節変動）等の傾向の把握が進むと考えられる。また、目撃情報を募集することにより、地域住民を始めとする多くの人に箱根地域におけるニホンジカの進入状況について、関心をもってもらひきっかけとなることも期待される。

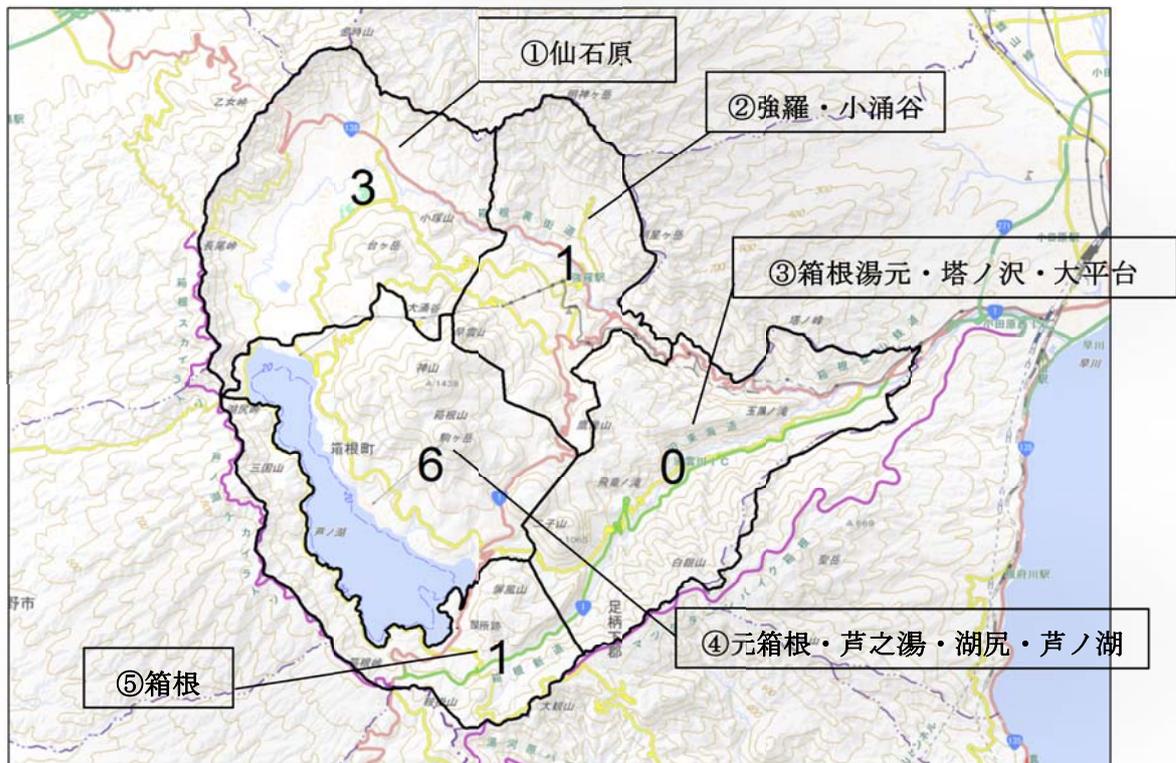
平成26年度神奈川県ニホンジカ保護管理事業実施計画において、箱根町は「分布拡大防止区域」に指定されており、「シカの生息状況は十分把握されていないものの、目撃情報等が得られている市町」である（図Ⅱ3-9）。また、箱根町の実施する過去5年における有害鳥獣駆除の結果（図Ⅱ4-2）では、箱根の中心部の神山周辺を除く地域で捕獲の成果が上がっている。目撃情報の結果と併せ、シカが既に箱根町全域に分布していると判断できる。



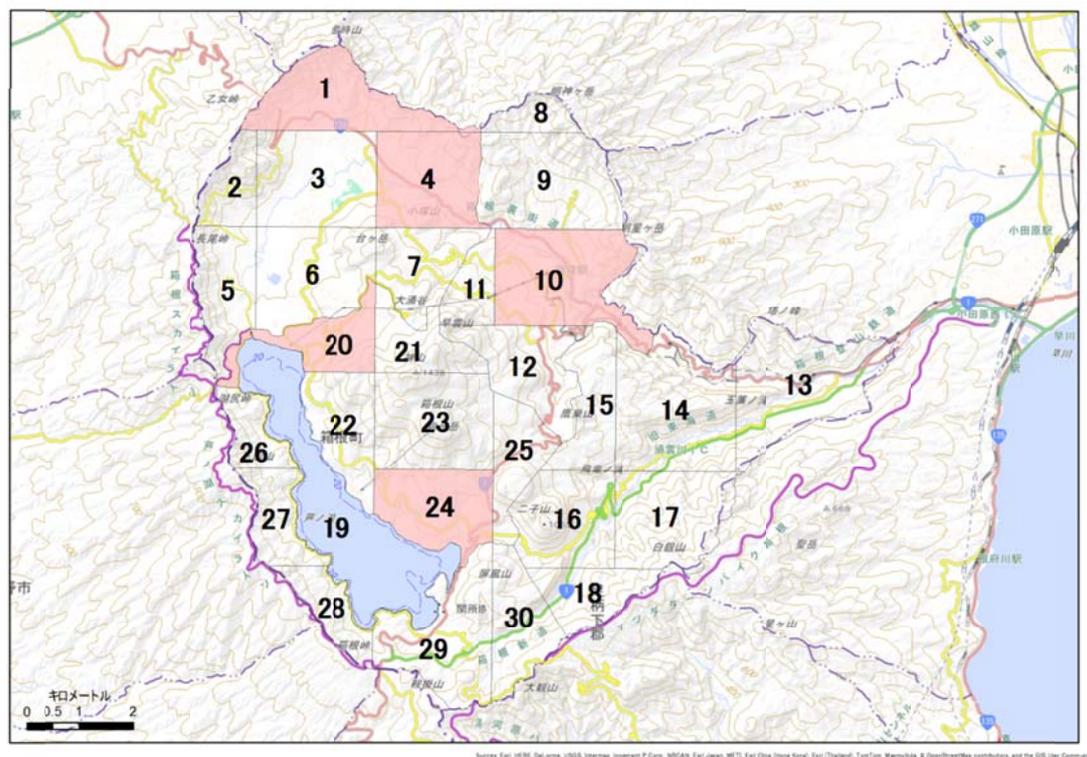
図Ⅱ3-5 シカの目撃の有無の結果



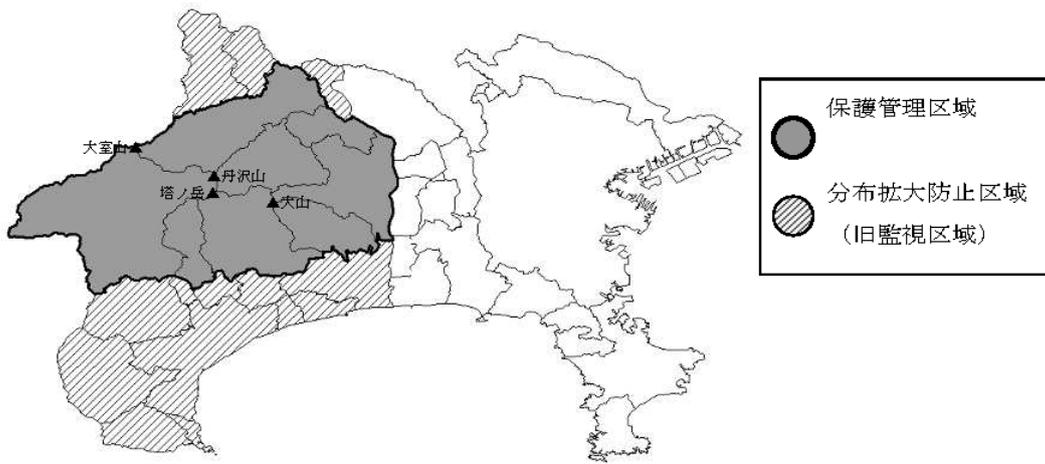
図Ⅱ3-6 シカを目撃した日の結果



図Ⅱ 3 - 7 目撃地点を5地域に分けて表す



図Ⅱ 3 - 8 目撃地点を30分割した地図上で表す（色付部分）



図Ⅱ 3－9 神奈川県ニホンジカ保護管理事業計画における計画対象区域を示す
 出典 平成26年度神奈川県ニホンジカ保護管理事業計画

Ⅱ－４ シカに関する聞き取り調査

1. 目的と方法

箱根地域におけるニホンジカの生息状況や被害状況を把握するために聞き取り調査を行った。

(1) レジャー施設への聞き取り調査

ニホンジカの分布が隣接地から外輪山を越えて箱根地域に拡大してくることが想定されることから、外輪山の内側の林縁部に隣接するレジャー施設 5カ所を選出して実施した。聞き取り調査時の質問は、ニホンジカによる被害の有無、出没の状況、対策の実施状況の3点に重点をおいておこなった。また、ニホンジカ以外の野生動物についても同様に情報を集めた。なお、聞き取り調査の際には聞き取り調査票を使用した(表Ⅱ4-1)。

(2) 関係機関、有識者への聞き取り調査

箱根地域のシカの分布及び被害の拡大状況を整理するために、箱根に在住の関係機関の有識者(神奈川県猟友会箱根支部、箱根町立箱根湿生花園、箱根町立森のふれあい館の皆様)に協力をいただき、箱根地域におけるニホンジカの分布状況について情報を提供いただいた。

2. 結果と考察

(1) レジャー施設への聞き取り調査

聞き取り調査により得られた回答を表Ⅱ4-2～7に示した。

聞き取り調査の結果、5カ所の調査地全てで、現在野生動物による何らかの被害があるとの回答が得られた。現在最も被害を及ぼす野生動物はイノシシで、全ての調査地でイノシシ被害への対策が行われていた。ニホンジカによる被害の有無に関する質問では5件中4件で現在被害が「ある」と回答されたが、そのうち「ない」と回答された調査地では、2m高のフェンスの設置により、すでにシカ被害に対する対策を講じた結果、被害がなくなったということであった。

シカの出没がいつ頃から始まったかという設問については、回答者の勤続年数や勤務内容によって大きく異なり、推測は困難と考えられたが、シカの出没が近年常習化していることは確認された。出没に季節変動があるかという設問については、「常習的に出没している」という回答が半数を占めた。また、出没時間帯については、シカはヒトが活動的な時間帯を避け、朝と夕方に活動的になることが推測できる結果となった。

出没するシカの構成については、「群れで目撃する」という回答の方が多く、「親子である」との回答がほとんどであった。角が目立つオスの目撃情報は得られなかった。

出産時期や子育ての時期には、メスジカはより安全な場所を選択して活動することが考えられる。箱根地域は鳥獣保護区に指定されており、狩猟が禁止されている。そのため、箱根地域に隣接する地域でシカが増えた場合、安全が確保される箱根地域内へシカが進入してくることが予測される。今回の聞き取り調査の結果は、その裏付けとなる情報が得られたと考えられる。

引き続き、季節を通して聞き取り調査を続けることで、箱根地域に進入してくるシカの利用環境を特定することにつながり、今後の対策を検討する上で、有効な方法を提案する判断材料になると考えられる。

表Ⅱ4-1 聞き取り調査票

平成26年度 富士箱根伊豆国立公園箱根地域における生態系維持回復のための調査業務 聞き取り調査票		
聞き取り調査地名		
No.	質問項目	回答
1	シカによる被害が現在あるか(はい・いいえ)	
2	シカがよく出没する季節はいつか	
3	シカがよく出没する時間帯はいつか	
4	単独か群れか	
5	何頭ぐらい目撃するか	
6	群れの構成はなにか	
7	何年前からシカが出没するようになったか	
8	どんな被害があるか	
9	シカ以外の動物で被害はあるか(はい・いいえ)	
10	対策はおこなっているか(はい・いいえ)	
11	対策の具体例	
12	対策の効果はあるか	
13	その他	
備考		

表II 4-2 聞き取り調査の結果一覧

No.	1	2	3
質問事項	シカによる被害が現在あるか	シカがよく出沒する季節はいつか	シカがよく出沒する時間帯はいつか
施設A	はい	夏の終わり(8月下旬)	夕方
施設B	いいえ	1年中出沒があるため不明	朝と夕方
施設C	はい	積雪時以外は毎日、獵期、秋～春	朝と夕方(16時頃)
施設D	はい	秋と冬	分からない
施設E	はい	春～夏	夕方

No.	4	5	6	7
質問事項	単独か群れか	何頭ぐらい目撃するか	群れの構成はなにか	何年前からシカが出沒するようになったか
施設A	複数	4～5頭	親子	5年前頃
施設B	群れ			15～20年前
施設C	複数頭	1～2頭	親子が多い	4年程前
施設D	単独			分からない
施設E	複数頭		親子	

表Ⅱ 4 - 2 聞き取り調査の結果一覧 (続き)

No.	8		9		10	
質問事項	どんな被害があるか		シカ以外の動物で被害はあるか		対策はおこなっているか	
施設A	角による芝の損傷		イノシシ		はい	
施設B	踏圧による芝損傷、樹皮剥ぎ、角こすり		イノシシ、アナグマ		はい	
施設C	体を地面にこすって芝を損傷させる、角こすり		イノシシ、渡りガモ、ニホンザル、アナグマ		はい	
施設D	芝の食害		イノシシ、ハクビシン、アナグマ、タヌキ		はい	
施設E	芝の踏み荒らし		イノシシ、アナグマ		はい	

No.	11		12	
質問事項	対策の具体例		対策の効果はあるか	
施設A	イノシシ用電気柵、(過去に)季節を限定して24時間警備・追い払いを実施		シカへの効果はなし。	
施設B	2011年に2m高柵(全周)を設置(以前:電気柵、オオカミの声)		2m高柵を設置して以来被害なし。 電気柵はメンテナンスが大変で効果も不十分。 オオカミの声は全く効果なし。	
施設C	イノシシ用ワイヤーメッシュ柵(1m高)を2年前に設置(以前:電気柵)		シカへの効果はなし。	
施設D	イノシシ用電気柵(60cm高)		夜間のみ稼働のため、分からない。	
施設E	イノシシ用の柵を全周に設置		シカへの効果はなし。	

(2) 関係機関、有識者への聞き取り調査

■箱根町猟友会

神奈川県猟友会箱根支部長の井上亘氏より、箱根地域におけるシカの進入の時期をより明確化させる大変貴重な情報をいただいた。自身の記録によると、箱根地域で最初にニホンジカが捕獲されたのは昭和 37 年 11 月 17 日。場所は箱根湯本猿沢であった。当時、箱根地域にはイノシシの生息は既にあったものの、シカの生息は確認されておらず、大変な騒ぎになったと井上氏は語っている。それ以後、今日までシカは徐々に分布を拡大して、現在では特に長尾峠から湖尻にかけてのエリア、駒ヶ岳、宮城野で密度が高くなっているとの情報をいただいた。

■箱根町立箱根湿生花園

箱根町立箱根湿生花園の古川公貴園長、高橋勉氏、松江大輔氏より、箱根地域におけるシカの進入状況についての情報を提供いただいた。湿生花園のある仙石原湿原の周辺においては、現在イノシシの被害が増加しており、園内においても年に 2 回ほどのイノシシの侵入があり、対策を進めている状況であるとのことであった。仙石原湿原の保全対策を進めるにあたっては、イノシシの植生に与える影響についても十分に考慮すべきであるとの助言をいただいた。以下にシカについてご提供いただいた情報を箇条書きで記す。

<シカによる植生の変化についての情報>

- ・ 仙石原ではシカによってノイバラの先端がよく食われている。
- ・ 台ヶ岳は不嗜好性植物であるシキミが増えている気がする。

<近年の箱根地域と近隣地域におけるシカの分布情報>

- ・ 三国山にはシカが多く生息するのではないか。
- ・ 静岡県函南町ではシカが出没しているという情報を得る。
- ・ 10 年前に白浜方面で初めてシカを目撃した。
- ・ 2014 年の夏に仙石原で警戒する鳴き声を聞いた。
- ・ 日中に仙石原でシカを目撃したことはない。
- ・ 夜にパラパラ目撃情報はあがるが増えてはいない。

■箱根町立森のふれあい館

箱根町立森のふれあい館館長（当時）の石原龍雄氏から情報を提供いただいた。氏には、平成 21 年度「富士箱根伊豆国立公園箱根地域ニホンジカ植生被害に係る生態系維持回復のための予備的調査」時にも、当時の未発表情報も含めた貴重な情報を提供いただいているので、今回新たに提供いただいた最近の情報と併せ掲載した。箱根地域へのシカの進入の時期を推し量るもっとも確実な情報である。

平成 21 年当時に発表された箱根地域におけるシカの進入情報（石原龍雄氏提供）

（「平成 21 年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域ニホンジカ植生被害に係る生態系維持回復のための予備的調査」報告書より転載）

1984年 昭和59年

1	5月	箱根外輪山北部でクマの目撃情報が複数あり。その調査の際に、金時山の茶屋の話として「シカ、イノシシも生息している」との報告あり。
---	----	---

1989年 平成元年

1	10月頃	仙石原字元湯場標高650mにて、猟の経験のある人がシカを目撃する。目撃した場所は、早川をはさんで対岸（俵石）に動物がよく通る沢有り。初めてのシカの情報。
---	------	--

1992年 平成4年

1	これ以前	大涌谷自然探勝路のシキミ群生地で、シキミの根元の樹皮がかじられているのを瀬戸幸太郎氏が目撃。
---	------	--

1995年 平成7年

1	11月下旬	大観山のパラボラアンテナの下で、シカの糞があった。（中村和義氏、佐藤勝信氏確認）
2	11月下旬	湖尻峠の深良側へ下りる道路入り口で立派な角を持ったシカを目撃。（中村和義氏目撃）
3	平成7-9年頃	箱根を紹介するTV番組で、芦ノ湖西岸で営林署管理作業を撮影中にシカが出現。映像として初めて記録される。平塚営林署の高沢さんは、「箱根にはシカがいないことになっている。35年間仕事をしてきて初めて見た。」とのこと。

1996年 平成8年

1	不詳	芦ノ湖を泳ぐシカの目撃。（芦ノ湖漁協橋川宗彦氏目撃）
2	不詳	駒ヶ岳登り口（県道75号防ヶ沢）で目撃。（猟友会緒方秀夫氏目撃）
3	不詳	旧道（県道732号）で目撃。（猟友会緒方秀夫氏目撃）
4	不詳	芦ノ湖（湖尻）を泳いでいた。（観光船乗組員目撃）

1997年 平成9年

1	10月18日 9時30分	箱根町元箱根字防ヶ沢の県道75号の29.5km標識付近で角を持ったシカが山側へ横切る。(勝俣岩男氏目撃)。
2	秋	箱根やすらぎの森にシカ雌雄が出現。(内田誠一氏と観光客目撃)
3	不詳	芦ノ湖西岸で目撃。(平塚営林署箱根出張所高沢氏)
4	10月	芦ノ湯環境センター下で、シカの足跡を確認。(コンサルタント会社調査員からの情報)

1998年 平成10年

1	2月	箱根ターンパイクでシカの交通事故死。
2	5月13日	三国山でシカの糞を採取。(大川さおり氏)。
3	10月26日 19時03分	足柄幹線林道の箱根町と小田原市の境界近く、標高540m付近でシカ雄を目撃。角は小さいが太って見えた。県有林8林班の松林に入っていた。(勝俣岩雄氏目撃)
4	11月23日 17時45分	箱根ターンパイクの小田原側入り口から10.2km(湯河原エリア)の下り側車線側溝に中くらいのシカが倒れこんでいた。(一寸木富雄氏目撃)
	同上18時頃	同所で目撃。前足を折ってうずくまるように見えた。角はなく大柄な雌か。(小田原署箱根駐在木内氏目撃)
	同上	回収に向かったが道路に血と毛がついており、血をぬぐったティッシュペーパーが落ちていたが、シカはなかった。(石原氏)

1999年 平成11年

1	2月8日	塔ノ峰と明星ヶ岳の中間、ハイキングコースの近くにシカの糞とイノシシの糞確認。アオキの葉を食べた痕、サンショウの樹皮をかじった痕があった。獣道ができており、くりワナが仕掛けてあった。(澤里幸吉氏談)
---	------	--

2000年 平成12年

1	4月9日 9時過ぎ	仙石原1251番地(下湯)シカ1頭(角なし)が、庭の木の葉を採食。飼犬が追いかけたので逃げる。尾の白が目立った。(市橋 肇氏目撃)
2	6月6日 17時	箱根やすらぎの森、森のふれあい館そばにシカ出現。雌成獣。車まわしで立ち止まり、法面を下る。(鈴木 昇氏ら4名で目撃)
3	6月14日	芦ノ湖ムジナの窪で、釣り客がルアーを投げている先の浜でシカが悠然と立っていた。(釣り客が目撃)その後見に行ったら、水中の杭に角をこするような動作をしていた。奈良公園のシカのように人を恐れる気配はなかった。角は短かったが大型の個体で、尾の白い毛が目立った。(野崎茂則氏目撃)
4	不詳	仙石原浄水センターの修景池の中にシカが入っていた。(一倉 宏氏目撃)

2002年 平成14年

1	3月20日	箱根外輪山乙女峠の林道にシカの足跡があった。(石原和美氏目撃)
---	-------	---------------------------------

2003年 平成15年

1	5月	芦ノ湖で釣りをしていたら、鹿がいきなり湖水に飛び込み、九頭竜神社に泳ぎ着く。(釣り客目撃)
2	5月20日	箱根町箱根字畑引山(箱根やすらぎの森)湖畔の県道を歩くと、やすらぎの森のほうからシカの鳴き声が聞こえた。(釣り客)

2004年 平成16年

1	1月24日 10時	酒匂川大口にてシカが1頭南足柄側から山北側へ酒匂川を渡渉、川岸に足跡があった。角はなく、尾の白い毛が目立つ。(一寸木肇氏目撃)
2	10月11日	箱根外輪山三国山手前482の標識付近で、シカがリョウブの樹皮を摂食。膝から腰くらいの高さで5~6本摂食される。(澤里幸吉氏確認)
3	10月28日	箱根町芦之湯R1号脇曾我兄弟の墓の東寄り、リョウブの立木に、クマの爪あとに似たシカの角とぎ痕があった。(柳川康幸氏・神奈川県公園協会長縄今日子氏)

2005年 平成17年

1	4月17日	芦ノ湖西岸より九頭竜へシカが泳ぎ渡る。船と衝突しないようにボートで付き添う。シカの目撃は今年に入って3例目。シカがよく出るのは、三国山裾の広葉樹の森の湾。(栗本和彦氏)
2	6月1日 20時50分	南足柄市地蔵堂矢倉沢方面へ林道を少し登った所(環境省メッシュコード5239-70-62)で小さなシカと出会う。車の前で3~4分目が会う。白い斑点が見えた(夏毛)。(勝俣 学氏目撃)
3	10月7日 12時頃	仙石原-湖尻自然探勝歩道。湖尻新橋から約1km地点。シカ2頭目撃。鳴き声で姿を発見し、角はなく、尾が白かった。(菊池 章・栄子氏目撃)
4	秋	仙石原片平県道736号(深沢・仙石原線)でシカと出会う。止まって見ていたらガードレールを越えて逃げたので、その場所を見たら下は崖だった。(勝俣敏彦氏目撃)

2006年

平成18年

1	2月25日 16時	湯本畑の平で目撃。(山中氏が目撃)
2	3月	芦ノ湖九頭竜沖50mくらいにシカが泳いでいて、航行中の船舶から守るためにボートで付き添う。7分ほどで対岸の二本杉に泳ぎ着く。(大場基夫氏より聞き取り)
3	5月14日 21時	箱根町箱根三嶋町県道75号脇の駐車場に1頭のシカ出現。細い角がある。逃げないとのこと。最近ときどき付近に出没。(箱根駐在より現場から電話)
4	7月18日 夕方	箱根やすらぎの森入り口。幼獣が国道1号を横断。(内田恒久氏目撃)
5	7月19日 夕方	箱根やすらぎの森西。お堂前(旧東海道近く)国道1号を横断。(亀井 哲氏目撃)
6	7月29日	箱根やすらぎの森芦ノ湖湖岸道路の白浜～トリカブト間で昨年秋に、やすらぎの森の中でシカが鳴いているのを釣り人が聞く。釣り人によればよく鳴いているとのこと。(江島 章氏聞き取り)
7	10月16日 8時	箱根やすらぎの森谷筋の杉林からシカの警戒の声。(石原氏)
8	8月下旬～ 9月前半	仙石原～湖尻のサイクリングコースの中ほど。広場の奥の山際に母子のシカの群れ。6～7頭はいた。(齊藤健児氏):仙石原片平の植樹に加害した群れと思われる。
9	11月22日	御殿場市寒沢(丸岳の外側標高700m付近)。1頭のシカの足跡が杉林から出て沢を横切る。(石原氏)
10	12月27日	御殿場市寒沢(丸岳の外側標高700m付近)。草本の摂食した痕。(11.22と同じ場所)。(石原氏)
11	12月27日	箱根町宮城野サニーパーク県道723号(関本・小涌谷線)標高630m付近で角を拾う。(箱根町産業施設課職員):角は3尖で全長約49cm(基部端～先端を湾曲の外周に沿って計測)、重量365g。(石原氏)

2007年

平成19年

1	1月30日	芦ノ湖亀ヶ崎の湖岸で2頭のシカを目撃し携帯カメラで撮影。10数mまで近づく。背後は切り立った斜面。(大場基夫氏)
2	5月20日 20時20分	箱根町仙石原(俵石)、国道138号道路上にシカ雌成獣が立っていた。その後俵石閣へ通じる砂利道へ移動した。(亀井 哲氏目撃)
3	6月23日 22時頃	湖尻峠の箱根スカイラインでシカを目撃。(石原和美、白土信子氏)
4	9月19日 20時30分	箱根町元箱根神宮山～防ヶ沢の間。おそらく防ヶ沢の手前の県道75号でシカ目撃。(岡田和徳氏)

2008年

平成20年

1	9月17日 9時30分	箱根町元箱根旧札場(湖尻)芦ノ湖キャンプ村バーベキューガーデンにいたら、西の山(湖尻峠方面)から、ラットコールが数回聞こえた。(長縄今日子氏)
2	10月7日 8時15分	静岡県三島市国道1号接待茶屋の下で、三又の大きなオスジカが道路中央に横たわっていた。警察に連絡が入り、レッカー車で撤去される。大型車両と衝突死したもよう。(大場征男氏)
3	9月	温泉供給がおこなっている、仙石原片平地区のハイキングコース沿いの樹種転換地でシカによる食害発生。(平成19年度に水源環境税を充当して植樹毎防護ネットを設置したため、町有林での21年度食害はほとんどない。)

2009年

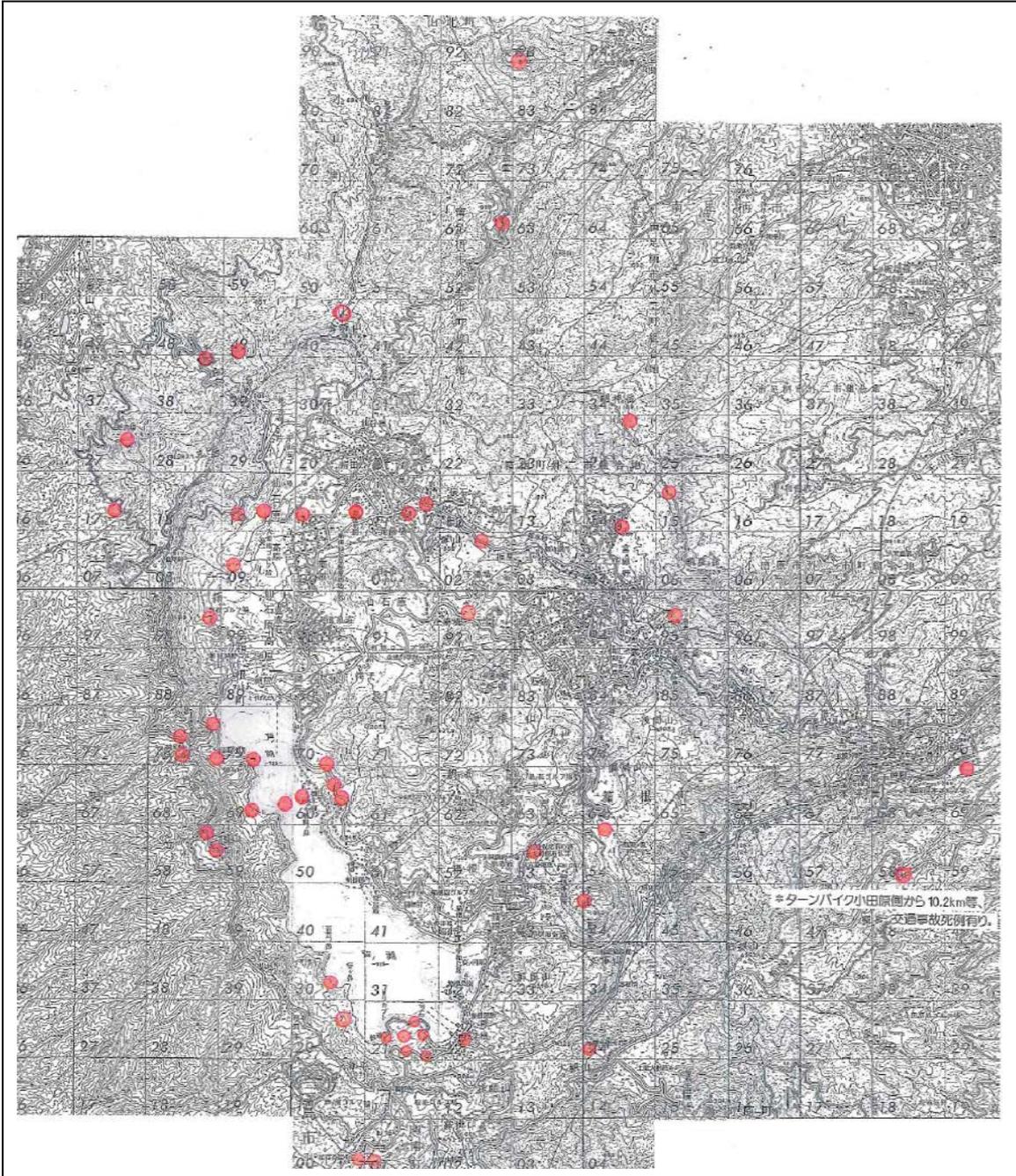
平成21年

1	8月1日 20時	箱根町仙石原(水土野)県養魚場跡の少し上(企業庁水道局)のR138号脇山側に若い雌ジカ出現。角はなく1頭。(石原和美氏目撃)
2	8月12日	箱根町仙石原(仙石原～湖尻探勝歩道＝早川左岸沿いの歩道から分岐して長尾峠寄り迂回する道)シシウド、クサコアカソ、タイアザミなどの草本を摂食した痕多数。足跡、獣道も確認。(長縄今日子氏)
3	8月29日	箱根外輪山外側(湖尻峠から下がった場所)、御殿場市「東芝の森」内ニホンジカの足跡を発見、撮影(坂東英代氏)
4	10月5日 6時	国道1号静岡県三島市接待茶屋下の直線中ほどの上り車線脇。4尖のシカが交通事故死して、歩道に移動されていた。路上に大量の血痕あり、油吸着用の砂が散布されていた。警察の事故処理か、国道事務所が対応した模様。(藤沼昌則氏から津田守一氏を経て石原氏に連絡)
5	10月11日 14時以降	南足柄市の矢倉岳にサンバの渡りを見に行ったところ、シカの鳴き声が盛んに聞こえた。(石原和美氏)
6	10月12日 10時頃	シカの鳴き声は湖尻の芦ノ湖西岸(深良水門)でよく聞こえる。(石原和美氏)
7	10月17日	箱根外輪山外側、御殿場市「東芝の森」内にて、ニホンジカの糞、食痕、毛を発見、撮影。シキミの樹皮を摂食(坂東英代氏)
8	10月28日	明神ヶ岳山頂よりやや明星ヶ岳より。南足柄市矢倉沢側の歩道脇に、シカがリョウブの樹皮を摂食した痕があった。(長縄今日子氏)
9	12月17日 10時	箱根町箱根畑引山続箱根やすらぎの森バードバス下端から南へ登った若い林内。シカがマユミの若木の樹皮を摂食した痕がある。反対側は角を砥いだ痕に見える。(石原氏)
10	12月22日 15時頃	箱根町箱根381鈴木知恵宅入り口、箱根368勝俣 勲宅入り口近く、散歩中の木谷(きや)さんが雄ノシカを目撃。(江島 章氏より)

2010年

平成22年

1	1月17日 10時	箱根町箱根畑引山続 箱根やすらぎの森 バードバス下端から南に登った若い林内。シカがマユミの若木を摂食していた場所の周辺。新たにヤマグワ若木4本、ノリウツギ若木1本の樹皮を摂食していた。摂食痕は地上10～135cmの範囲内。真新しい糞も見られた。(石原氏)
2	1月23日	同上の場所で、ヤマグワ若木やや太い木、アオキの樹皮を食べた痕が新たに出現。アオキの葉は食べていない。スズタケの葉も食べていない。(石原氏)
3	2月3日	箱根町箱根畑引山箱根やすらぎの森(2月1日積雪20cm)森のトイレから芦川入り口方向の歩道:サンショウバラ手前にシカの足跡(成獣)1頭分おむすび広場から杉林へ。(石原氏)
4	2月3日	西岸への県道(三ツ石):シカ1頭分の足跡。(石原氏)
5	2月3日	やすらぎの森歩道の1号線側分岐点から冒険の道のふれあい館への登り。シカ成獣1頭分の足跡。(石原氏)
6	3月30日	やすらぎの森トイレ手前から芦川への歩道の雪上に、小型のシカの足跡が続く。(石原氏)



図Ⅱ 4 - 1 石原龍雄氏の収集した目撃情報の位置

(「平成 21 年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域ニホンジカ植生被害に係る生態系維持回復のための予備的調査」報告書より転載)

(今年度提供いただいた情報)

石原氏によると、現在箱根地域ではシカの密度は高くはないが、分布は既に箱根地域全体に広がっているとのこと。静かで豊富な食料源のある箱根はシカに好まれる環境である。以下いただいた情報を箇条書きにする。

<近年の箱根地域と近隣地域におけるシカの分布情報>

- ・ 強羅・宮城野あたりで増えており、苦情も増えている。
- ・ 近年は乙女峠の西側に多い（猟師の話）。
- ・ 丸岳の西側、外輪山の外側（東芝の森のあたり）に多い（猟師の話）。
- ・ 熱海方面や十国峠ではディアラインができています。
- ・ 2014年国道1号の小田原の酒匂橋から河川敷を移動する個体が2頭目撃されている。
- ・ 台ヶ岳には定住している。

<シカによる植生の変化についての情報>

- ・ 箱根新道・黒岩橋付近では沢筋でスノキなど食う。このあたりでは屏風山と早雲山あたりでしか見られなかったオオバアサガラ（不嗜好性樹種）が見られるようになった。
- ・ ツルシキミは食べないが、シキミは食べる。樹皮にシカの歯痕を確認した。
- ・ カヤは食べないがイヌガヤは食べる。
- ・ 不嗜好性植物であるオオバウマノスズクサ・バイケイソウが森のふれあい館下の方で増えている。ここでは樹高3mくらいあるアオキが食われ、枯れたりしている。

(3) 箱根町における有害鳥獣駆除の情報

箱根町では神奈川県猟友会箱根支部の協力を得て、わなと銃器を用いた有害鳥獣駆除が実施されている。過去5年に捕獲されたニホンジカの情報を提供いただき整理した(表Ⅱ4-8)。

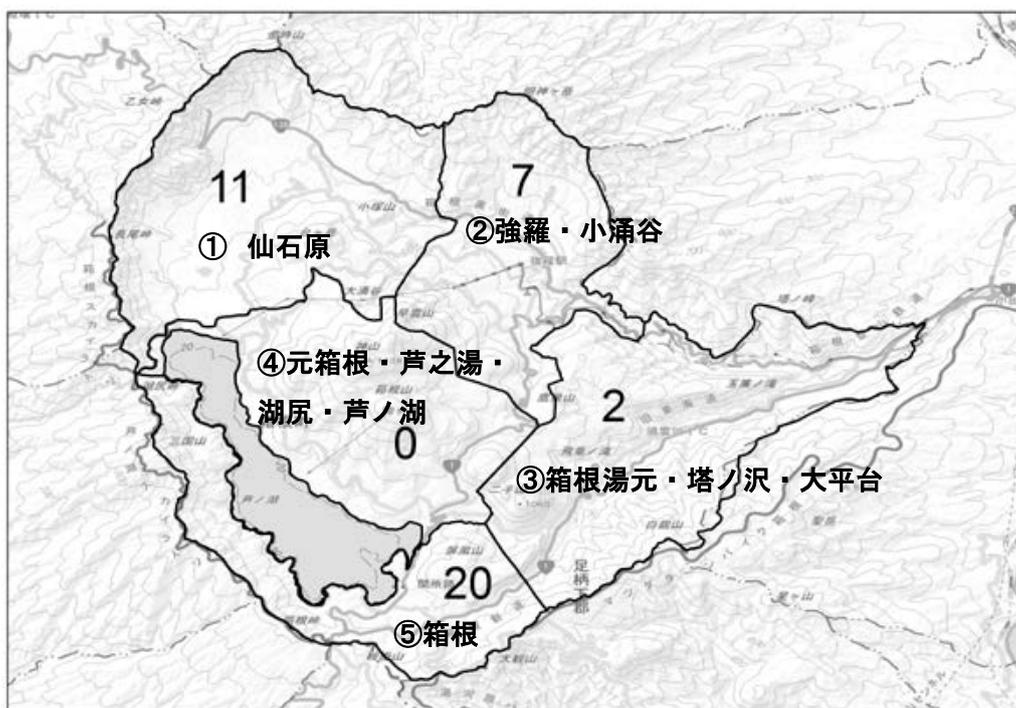
箱根町では過去5年で合計40頭のシカが捕獲されている。そのうちオスが23頭、メスが17頭で、オスの方が若干多い捕獲数となっている。しかし、捕獲数の変移について雌雄別にみると、この2ヶ年でオスに比べてメスの捕獲数が増えている。

図Ⅱ4-2には、箱根地域を5地域に分けた地図上に捕獲地点ごとの捕獲数を整理した。最も捕獲数が高かった地域は⑤箱根、次いで①仙石原、②強羅・小涌谷となっている。

表Ⅱ4-3 箱根町における過去5年(平成21年~25年度)の有害捕獲数の推移

	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度
オス	5	5	3	3	7
メス	2	1	1	7	6
合計	7	6	4	10	13

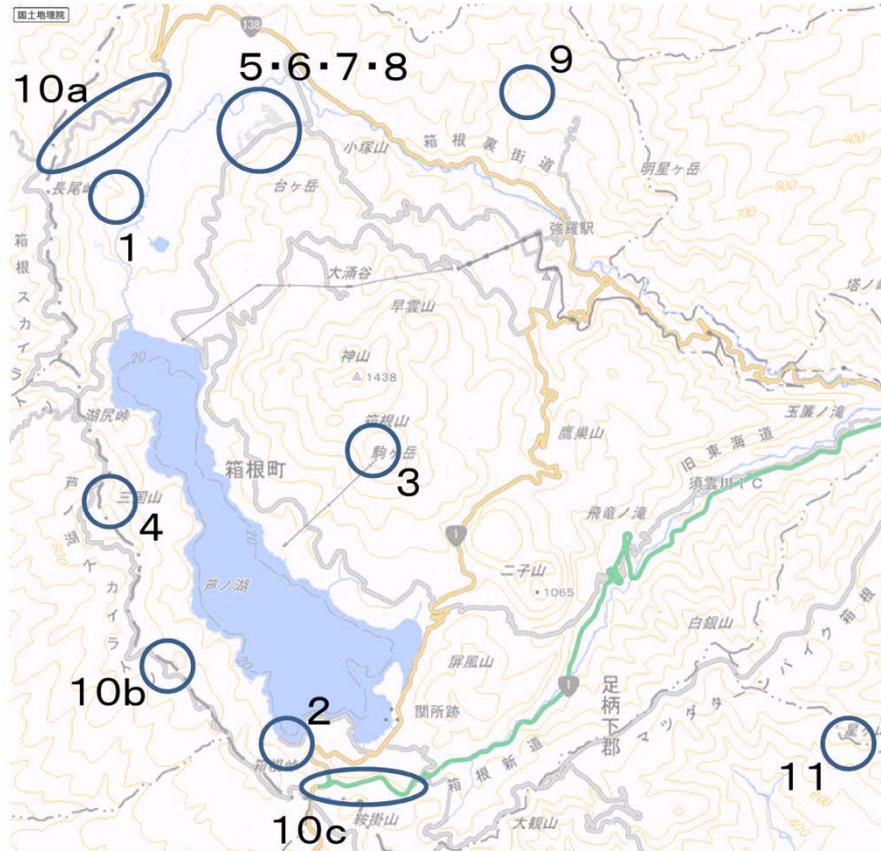
図Ⅱ4-2 捕獲地点の分布



Ⅱ－５ 現地踏査

シカによる植生への影響等を把握するため、箱根地域内の11箇所において現地踏査を実施した（図Ⅱ5－1）。

なお、今回の踏査は簡易的に行ったものであり、正確な影響の判断についてはより詳細な調査が必要である。また踏査の一部は植物の葉が落ちきった晩秋以降におこなったため、植物種の同定は完全ではない。



図Ⅱ5－1 踏査位置（番号は以下の説明の番号と対応している）

1. 長尾峠登山口付近

イヌツゲ、ツリバナに食痕あり。その他マユミ（小さい1個体だけ確認）、クロモジ、ウツギなどには食痕はない。ゴルフ場に隣接しており、明るい環境であるため下層植生は多い。冬季に風が吹き込むこともなさそうであり、ゴルフ場への出入りの際の滞留場所として適していると思われる。



イヌツゲの食痕



ツリバナの食痕

2. 白浜付近

ノリウツギなどの嗜好性の高い樹種については多くの個体に採食痕が認められるが、採食圧はまだ高くなく十分樹木の更新が可能な段階である。しかし、シカ密度がさらに増加すると樹木の更新も危うくなる。今後の採食圧の変化をモニタリングすることが大切な地域である。

また、白浜周辺は伊豆半島方面から侵入したシカが仙石原に向かうときに最初に到達する地域であり、侵入経路や移動経路を特定する上でも重要な場所である。



ノリウツギの食痕



シカの足跡（白浜）

3. 駒ヶ岳周辺

風衝地のためか林冠高は低い。イヌツゲは食痕が多いが、高さからウサギのものと思われる。シカと思われる40cm以上の食痕はツルアジサイやハコネダケに見られるが多くない。しかし駒ヶ岳ロープウェイの係員の方はシカを目視しているので、シカがいることは確実である。駒ヶ岳山頂付近は草地であり、こうした場所で採食している可能性がある。

4. 三国山周辺

食痕は多くない。ササにも食痕はない。嗜好性樹種であるリョウブも、食害を受けて

いないシュートが確認できる。シカ道も不明瞭。三国山植生保護柵から下った付近は食痕が多い。これらのことからシカは山頂部まで登っていないことが考えられる。駿河湾から吹き付ける風が直接当たる場所であり、シカの滞留場所としては不向きだと考えられる。

5. 仙石原湿原天然記念物地域

周囲にはイノシシの掘り起こし跡とウサギの糞がある。明確にシカと思われる痕跡はないが、イノシシ道をシカが使ってもおかしくはない。周囲は観光地であり、終日人の出入りがあることを考えるとこの地域を滞留場所として使うことは考えにくい。

6. 仙石原植生モニタリング柵・水路周辺

水路沿いはイノシシの掘り起こし跡が多い。食痕の高さから判断してシカの食痕とおもわれるものもある。しかし食痕量は多くない。影響としてはシカよりイノシシの方が大きいだろう。四方を車道に囲まれているので移動経路として使うことはあっても滞留することはないだろう。



水路沿いのイノシシの掘り返し痕



防火帯のイノシシの掘り返し痕



ススキ原に伸びる獣道

7. 仙石原湿原の東端付近

樹木が侵入している湿原の中。ノイバラにシカの食痕が多く見られる。シカの糞も発

見された。林が近いことから、人通りが少なくなる夜などにやってきて採食していると思われる。獣道は濃いものがついている。

8. ススキ草原横の林縁

マユミやアオキといった嗜好性の高い樹種にはシカの食痕があるが、ヤマモミジやクロモジといった嗜好性のあまり高くない樹種には食痕がない。獣道沿いのガマズミには食痕がある。これらのことから移動経路として使っていてとどまって採食していない可能性と、シカ密度が高くない可能性が考えられる。この付近は富士山方面から移動してきたシカが最初にたどり着く場所であり、移動経路に加えて、食害圧の変化をモニタリングすることが大切な地域である。



ガマズミの食痕



アオキの食痕

9. 宮城野周辺

濃いシカ道があり、シカ糞も確認される。一部、密に生育するハコネダケの中にも獣道が入っておりシカ密度は高いと思われる。獣道にはシカ以外の動物の足跡も残っており、多種の動物が使っていると思われる。イヌツゲが盆栽状になるまで採食されており、樹木の更新にも影響が及んでいると思われる。



シカ糞 (宮城野)



アオキの食痕 (宮城野)



スギ植林地のシカ道(宮城野)



ハコネダケの群落に伸びるシカ道(宮城野)

10. 県道401号線～三国峠～箱根峠

県道401号線は乙女峠から三国峠方面へ山腹を走る道である(10a)。車道の稜線側には土砂流出防止工がされており、車道から山麓側へもガケ状になっているところが多く、シカが通行できる場所は多くはない。シカが通行できそうな数少ない斜面を踏査してみたが明確なシカの痕跡は確認できなかった。このあたりを斜面の上下方向に移動する頻度は少ないと考えられる。

一方、三国峠にあるレストハウスの駐車場ではシカ糞が観察された(10b)。また、箱根峠付近では繁殖期にオスがメスを呼ぶラッティングコールが確認された(10c)。箱根外輪山の静岡県側では箱根峠側で密度が高く、乙女峠にいくに従って密度が低くなっていると考えられる。



三国峠のレストハウスに残されたシカ糞

11. 湯河原星ヶ山付近

ハコネダケと低木がブッシュ状になっているが、シカ影響が現れている。一部解放地にはリュウブの樹皮剥ぎがあり、スギ植林地においても樹皮剥ぎが観察されている。しかし、強い採食圧を受けている個体は確認できず、シカ影響は軽微だと考えられる。



リョウブの樹皮剥ぎ



スギの樹皮剥ぎ



スギの樹皮剥ぎ

12. まとめ

今回踏査した地点では、宮城野周辺を除いて樹木の更新を阻害するようなシカ影響が現れている箇所は確認できなかった。しかし伊豆半島・丹沢・富士山麓からシカが流入している場合には劇的にシカ個体数が増えることが考えられ、移動経路となりうる地点でのシカ影響のモニタリングは欠かせない。そして地点でのシカ影響の時系列変化もモニタリングする必要がある。

現時点で木本植生に対する影響が少ないといっても、草本植生への影響が少ないということはない。一般に樹木よりも草本の方が食害耐性は低い。特に湿原生態系を構成する植物種は採食圧には弱い。箱根地域全体を網羅するような調査地点を設け、木本だけでなく草本への影響もモニタリングしていく必要がある。

Ⅱ－6 文献調査

－箱根地域におけるシカの消滅と分布の回復に関する経緯－

1978年に環境庁（当時）が実施した第2回自然環境保全基礎調査によって、初めてシカの全国分布が明らかにされた。その時、南関東地域に生息するシカは、富士山、丹沢、伊豆半島に限定的に分布し、箱根は分布の空白地域となっていた。1990年代から全国でしだいにシカの個体数が増加し始め、南関東地域の3つの集団も徐々に分布を拡大した結果、箱根地域にも再び進入が始まっている。

箱根におけるシカの分布の盛衰について、特にまとめられた文献資料はないが、南関東地域の土地利用や狩猟の動向について、過去の推移を複数の文献から拾い出して、推論することにした。また、本章は、「平成21年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域ニホンジカ植生被害に係る生態系維持回復のための予備的調査」に掲載された内容も参考にした。

1. 伊豆及び箱根の土地利用と狩猟について

仲田（編）（2001）の「伊豆と黒潮の道」によれば、伊豆半島は古くから人の利用の盛んな土地であったが、伊豆の産物が海路で都に持ち込まれていたとの奈良時代の記録もあるという。その理由は、箱根を含む北伊豆が秘境で、陸路で抜けることが困難なほど急峻な地形であったことによる。そのため伊豆は流刑の地とされてきた。後に幼少期の源頼朝が幽閉された地としても有名である。

こうした地理的条件のため、関東から西へ抜ける陸路としては、箱根を北に迂回して南足柄市の矢倉沢から足柄峠を越えて御殿場に抜ける道が主に使われていたが、富士山の噴火の影響を受けて、箱根を越える道が整備された（802年）との記録がある。さらに時代を経た1616年に江戸幕府は箱根越えを東海道の本道とすることを決定し、一面に広がっていたハコネザサを切り分けて道にしたという。

箱根はその地形ゆえに古代から山岳信仰が盛んとなり、奈良時代に万巻によって箱根権現を主とする霊場が開かれ、多くの修験者を集める場となった。

一方、箱根の北方に位置する富士山麓の緩傾斜地は富士山の噴火の影響もあって、900年代にはすでに広大な草原が広がっており、牧として活用されていた。野生の馬も生息しており、武士の台頭する時代には捕獲して軍馬にしたという。その野生馬を襲うオオカミや山犬を排除していたとの記録もある。こうした草原にはシカやイノシシも生息していて、すでに鎌倉時代に源頼朝が軍事教練として牧狩りを行っていたという。

2. 江戸期の状況

箱根は遅くとも鎌倉時代には湯治場として活用され始め、江戸中期には、伊勢講、富士講、大山講が流行り、箱根七湯は庶民の利用でにぎわうようになったという。そして、江戸時代後期の19世紀には江戸で「くすり喰い」と称する肉食が流行り、猟師が捕獲した獣を出して換金していたとの記録もあることから、箱根の観光地においても野生動物の消費があり、地域の猟師が積極的に狩猟をおこなっていた可能性も想像される。

16世紀末安土桃山時代には、天城の湯ヶ島に金山が発見されたことから、採掘のために伊豆に人が集まるようになった。これらの人々は閉山後も残って伊豆の開拓に関わっていく。江戸時代には、伊豆天城の木材や石材が江戸市街の建設や大火事の修復に盛んに用いられ、幕府は御用木確保のために伐採禁止令を出すほどであった。森林の過度な利用がシカやイノシシにとって好適であったか否かは不明であるが、山奥の仕事に携わる人々の間で、タンパク源確保のために積極的な狩猟がおこなわれていたことは容易に想像される。

また、江戸時代後期(1842年)には、江川英龍という葦山代官が、欧米列強に対抗するために、葦山(現・函南町)に葦山塾という洋式の軍事教練所を作っている。ここでの重要な教練課題は狩であり、シカ、イノシシを敵とみなして立つ間(布陣)を定め、包囲し、追い出し、撃ちとめるという狩猟を、天城山、江梨山、箱根、富士山御林でおこなっていたという。1848年ののべ出猟日数は139日に達したとの記録もあり、その捕獲努力量は相当なものであったと考えられる。この近代式の徹底した狩猟活動が箱根近辺の野生動物の衰退に強く影響していた可能性もある。

小山町史の編纂に参画した田口は、丹沢から富士山、箱根にかけての古文書を洗い出す作業を行って、野生動物と人間の関わりの歴史的経緯について神奈川県丹沢大山総合調査報告書(1997)の中で記している。要点を拾い出すと次のようになる。

江戸時代には、富士山麓、伊豆、箱根は幕府直轄林として活用され、道志川、相模川、酒匂川という河川の存在が木材資源の搬出を可能にした。また、江戸時代を通して平野の開拓が進み、獣を排除する過程の中で、イノシシ、シカによる農作物被害が多発していた。18世紀後半に平野部の開拓が完了するまでの過程で積極的に有害駆除が推進され、イノシシ、シカは排除された。そのため、猟師の狩の対象は村の近辺から奥山へと移っている。

幕藩体制下でも民間に所持が許可されていた鉄砲があり、所持許可の枠として「村筒」、「威し筒」、「猟師筒」、の3種類があった。そして狩猟や害獣駆除のほか、藩命が下れば関所や街道の警備にあたった。伊豆・箱根・丹沢が古くから軍事的な意味で交通の要衝であったことにも関係するかもしれないが、当時、小山町内だけでも150～180挺の銃があったと推定され、現在と比較しても大変な量の銃が民間に普及していた。このことは当然、狩猟圧の高さともつながっていたと推測されている。

江戸時代は人口の集中する大都市の燃料需要をまかなうために、周辺の森林では薪炭林が枯渇するほどに伐採が進んだ。また、江戸から明治にかけて盛んになった養蚕業によっても、燃料としての森林は大量に伐採された。その結果、関東各地の山々では広大な禿山や草原が形成された。結果として、森林環境は村の周辺から失われ、森林性の大型獣類の生息地は奥山に閉じ込められることになった。

また、積極的な捕獲が推進された要因は農地での駆除だけではなく、明治以降、日本が軍事的に大陸に進出する中で、兵隊の防寒具として毛皮の需要が高まり高騰したことから、全国的に狩猟が活性化して野生動物の乱獲につながっている。明治の文明開化は、日本の社会が興隆する一方で、オオカミやニホンカワウソが絶滅し、ほとんどの野生動物の分布が狭められた時代であると記している。

以上の記録の断片からは、すでに江戸時代から、生息環境である森林の多くが消費され、農地開拓に伴う害獣の排除は粛々と進んでいたものと想像される。その後の明治の富国強兵化時代には、大陸への軍事進出を伴いながら、燃料や資源確保のための森林伐採はいっそう押し進められ、燃料や食糧が枯渇した昭和の第二次世界大戦の敗戦（1945年）まで続いていく。

3. 敗戦直後のシカ

箱根の動物相に詳しい田代道彌氏（私信）によれば、江戸時代の紀行文には箱根にシカがいたことを示す記録が残っており、昔の古老からの聞き取りでも明治時代の初期にはシカの声聞いたという（シカは秋に繁殖期を迎え、雄ジカの発情声は山々に響き渡って遠方から聞こえるものである）。江戸時代は、村銃（むらづつ）と呼ばれた銃が村に補完してあったが、個人が自由に使えるものではなかったし、箱根の山は人が自由に入出りできる地域ではなかったという。したがって、この時代までは箱根のシカにとって、過度に狩猟圧がかかっていたという状況ではなかったと考えられるという。そのため、明治に入って個人が比較的自由に鉄砲を所持できるようになってから、外から箱根に入ってきた猟師がシカやイノシシなどを捕りつくした可能性が高いのではないかとはいえない。

丹沢では戦後に入ってきた米軍兵士がシカ猟を楽しんだことが個体数の減少の一因となったことが知られているが（古林ら，1997）、箱根の場合は、米軍が訪れた頃にはシカなどの大型獣類の姿はすでになく、芦ノ湖の鴨類が乱獲にあったということである。

こうして、第二次世界大戦後の1950年代に、丹沢山地にわずかに生き残ったシカは蛭ヶ岳周辺に限定的に生き残るほどの状態になった。その後、シカを保護する世論が強くなり、神奈川県では1955年から15年間のシカの禁猟政策（雌雄とも）をとる。同じ頃、拡大造林政策によって伐採が促進された結果、姿を隠せる森林と餌を供給す

る伐採跡地のモザイク状の環境が生まれたことで、シカにとっての生息環境が好転し、シカはしだいに増加に転じるようになり、シカによる林業被害が社会問題となった。

また、南伊豆の中大型哺乳類の分布を調べた丸山ら（2007）は、伊豆半島南部のシカの分布は 1980 年までは限られていたが、それ以後、爆発的に増加したと記している。また、古文書にみられる記録の増減から、江戸時代には南伊豆の全域にシカやイノシシが生息していたが、明治時代になってから生息数が減少したであろうと考察している。また、シカが残存した天城山は非居住地であり、1902 年（明治 35 年）から 1924 年（大正 13 年）にかけて宮内省の御猟場として、さらに 1925 年（大正 14 年）から 1930 年（昭和 5 年）までは国営猟区として、両種が管理された場所であったことが記されており、そのことが地域限定で生き残ってきた理由として考えられる。

以後、近年の分布拡大の状況については、II 6 章の個体数推定の章につなげる。

—参考文献—

- 鳥居春己. 1989. 静岡県の哺乳類—静岡県の自然環境シリーズ—. 第一法規出版株式会社.
- 古林賢恒・山根正伸・羽山伸一・羽太博樹・岩岡理樹・白石利郎・皆川康雄・佐々木美也子・永田幸志・三谷奈保・ヤコブボルコフスキー・牧野佐絵子・藤上史子・牛沢理. 1997. ニホンジカの生態と保全生物学的研究. 丹沢大山自然環境総合調査報告書：319-421.
- 丸山直樹・安井敬子・高橋英理. 2007. 伊豆半島南部における中・大型哺乳類猪野地理的分布の変遷. *Wildlife Conservation Japan* 11(1):1-29.
- 仲田正之（編）. 2001. 伊豆と黒潮の道. 街道の日本史 22. 吉川弘文館.
- 田口洋美. 1997. 丹沢山地および周辺の開拓と鳥獣排除の歴史的相関について—近世から近代へ—. 丹沢大山自然環境総合調査報告書：422-452.

Ⅱ－７ 箱根地域及び隣接地域で捕獲されたシカのDNA解析

1. はじめに

シカの生息分布から考えた場合、神奈川県箱根町は、神奈川県丹沢山地の地域個体群と伊豆半島の地域個体群がちょうど交わる位置にあたる。ミトコンドリア DNA (mtDNA) の D-loop 領域の塩基配列に基づくハプロタイプに着目すると、丹沢山地地域個体群と伊豆半島地域個体群はそれぞれ異なるハプロタイプで特徴づけられることが明らかにされている (Yuasa et al. 2007, 山田 2013)。したがって、箱根町内に生息するシカが丹沢山地地域個体群に特徴的なハプロタイプを持っていれば、その個体の起源は丹沢山地と推測される。反対に、箱根町内に生息するシカが伊豆半島地域個体群に特徴的なハプロタイプを持っていれば、その個体の起源は伊豆半島と推測される。そこで、箱根町内で捕獲されたシカについて mtDNA の分析を行い、箱根町に進入しているシカの起源について調べた。

2. サンプル収集と DNA 解析

2014 年 11 月から 2015 年 2 月にかけて、箱根町の有害捕獲を実施している神奈川県猟友会箱根支部に、血液等のサンプル収集を依頼し、6 個体 (オス 2 頭・メス 4 頭) のシカの血液又は組織片について、神奈川県猟友会箱根支部より提供を受けた。なお、隣接地である小田原市、南足柄市に対してもシカの有害捕獲が実施される場合のサンプル提供を依頼したが、依頼以後のシカの有害捕獲はなかったため、サンプルの提供は得られなかった。その結果、神奈川県箱根町にて有害捕獲で捕獲された

血液サンプルはFTAカード(Whatman社製)に吸着させ、分析まで室温乾燥保存し、FTAカードより切り抜いたディスクを標準プロトコルに従って精製・洗浄しPCRに用いた。組織片は、DNA抽出キット(QIAamp DNA mini Kit, QIAGEN社製)を用いて、全DNAを抽出した。D-loop 領域のPCR増幅にはプライマー L15926 とH597 (Nagata et al. 1998) を用い、Yuasa et al. (2007) の方法にて増幅した。PCR産物の精製にはPCR精製キット(ExoSAP-IT, affymetrix社製)を用いた。D-loop 領域の部分配列のシーケンシング反応には BigDye® Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Life technologies社製) とプライマーHD6 (Nagata et al. 1998) を用いた。シーケンシング反応のプロトコルはYuasa et al. (2007) の方法に従った。反応産物は BigDye X Terminator™ Purification kit(Life technologies社製)を用いて精製した後、オートシーケンサー3130 を用いて電気泳動した。塩基配列は、泳動結果を目で見て、オートシーケンサーによる読み取りミスを修正した後、CLUSTAL X (Thompson et al. 1997) を用いてアラインメントを行なった。決定した配列は、DDBJに登録されている配列と照合しハプロタイプを決定した。

3. 結果

6 サンプルについて 463bp の部分配列を解読した結果、C タイプ、G タイプ、I タイプの 3 つのハプロタイプが検出された (表 II 7-1)。C タイプは伊豆半島を除く南関東地域のシカに広く見られるタイプである。一方、G タイプは丹沢山地に、I タイプは伊豆半島に、それぞれ特徴的なタイプである。この結果から、箱根町には北部の丹沢山地と南部の伊豆半島の両側からシカが進入していると推測された。ただし、DNA 分析からは、今回分析した個体が丹沢山地や伊豆半島から進入してきた個体なのか、過去にこれらの地域から進入してきた個体の子孫なのかは、区別できない。

これまでのハプロタイプの出現状況と、今回の調査結果に基づく箱根町のハプロタイプの出現メッシュを合わせて図 II 7-1 に示した。今回の捕獲個体のメッシュ位置に着目すると、丹沢山地起源のハプロタイプが検出されたのは箱根町北部のメッシュで、伊豆半島起源のハプロタイプが検出されたのは箱根町南部のメッシュであった。

—引用文献—

- Nagata J, Masuda R, Kaji K, Kaneko M, Yoshida MC (1998a) Genetic variation and population structure of the Japanese sika deer (*Cervus nippon*) in Hokkaido Island, based on mitochondrial D-loop sequences. *Molecular Ecology* 7: 871-877.
- Thompson JD, Gibson TJ, Plewniak F, Jeanmougin F, Higgins DG (1997) The CLUSTAL-*Windows* interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. *Nucleic Acids Research [Computer File]* 25: 4876-4882.
- 山田晋也 (2013) 遺伝的構造の解明. In: ニホンジカ低密度化のための管理技術開発報告書, 静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター 静岡. 58-59.
- Yuasa T, Nagata J, Hamasaki S, Tsuruga H and Furubayashi K. (2007) The impact of habitat fragmentation on genetic structure of the Japanese sika deer (*Cervus nippon*) in southern Kantoh, revealed by mitochondrial D-loop sequences. *Ecological Research* 22: 97-106.

表 II 7 - 1 箱根町で捕獲された 6 個体の分析結果

番号	捕獲日	捕獲位置の メッシュ番号	性	mtDNA ハプロタイプ	起源と推測される 地域個体群
1	2014/11/17	5239701	オス	C	丹沢
2	2014/11/23	5239601	メス	I	伊豆半島
3	2014/11/29	5239701	メス	C	丹沢
4	2014/12/4	5239701	メス	G	丹沢
5	2014/12/7	5239601	オス	I	伊豆半島
6	2015/2/28	5239601	メス	I	伊豆半島

注) mtDNAハプロタイプはYuasa et al. (2007)に基づき, D-loop領域の部分配列 (463bp) にて決定した.

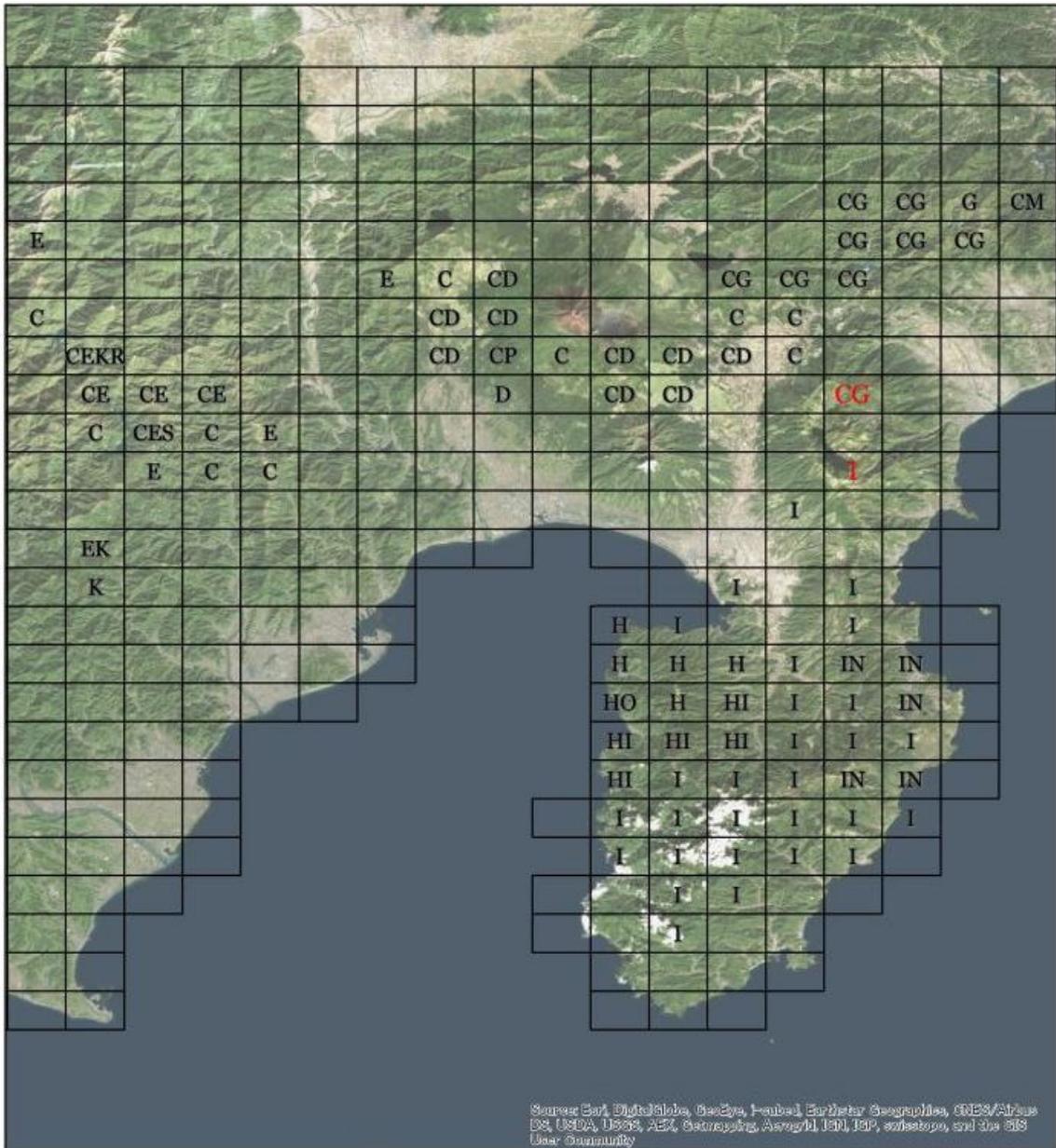


図 II 7-1 箱根町および周辺地域におけるシカのハプロタイプ分布図

(図中の枠線は 5km メッシュを, アルファベットはハプロタイプを, 赤字のアルファベットは箱根町のサンプルで検出されたハプロタイプをそれぞれ表す. タイプ C と G が検出されたのがメッシュ番号 5239701, タイプ I が検出されたのがメッシュ番号 5239601 に該当する. 箱根町の周辺地域のハプロタイプの分布は山田 (2013) より作成.)

Ⅱ－８ シカの生息数の推定及び今後の増加に関する予測

1999年（平成11年）6月に鳥獣保護法（鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律）が改正され、特定鳥獣保護管理計画制度が創設された。これにより、科学的な調査とモニタリングに基づき、規制が中心だった鳥獣保護の手段に個体数の調整が加わり、生息環境管理と被害防除が一体となった個体群管理を行うことが制度化された。また、問題のある鳥獣については、対象とする地域個体群について、その動向を継続的にモニタリングしていくことになった。

本事業では、関係する神奈川県、静岡県によって作成されたニホンジカ保護管理計画に基づいて実施されているモニタリング調査の結果から、個体数の変動に関する情報を引用して、箱根地域の個体数の変動について推定した。

1. 神奈川県内のシカの動向

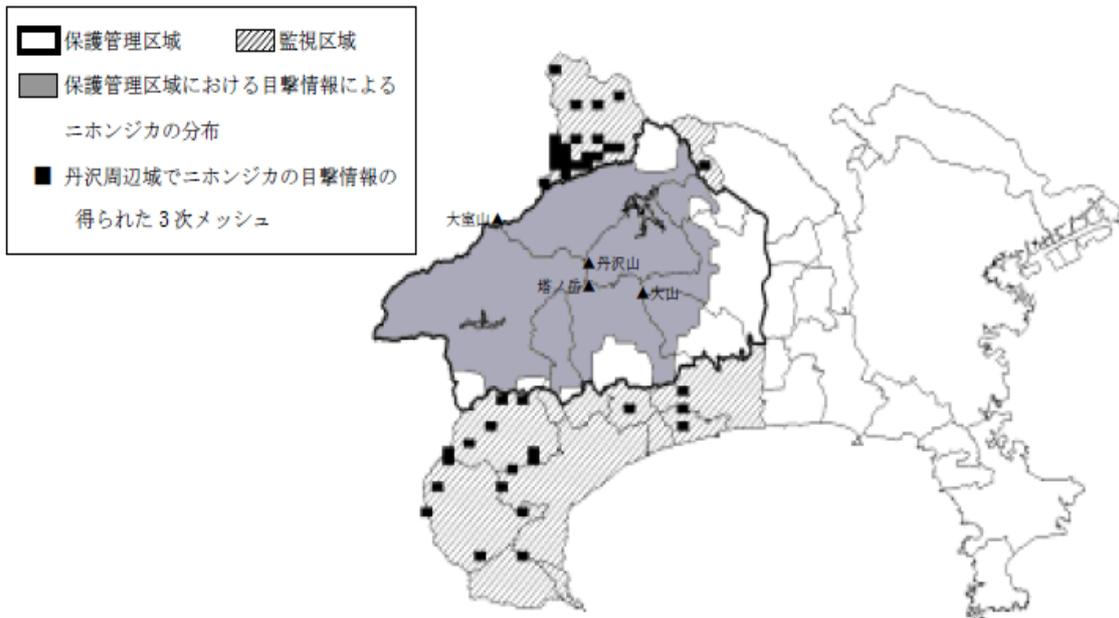
（1）神奈川県ニホンジカ保護管理計画

神奈川県では、1950年代に丹沢山地にわずかに生き残っていたシカの集団（個体群）が、狩猟の規制と拡大造林政策による生息環境の好転によって、その後30年ほどで、自然植生への影響が深刻な問題になるほどに個体数が増加した。そのため神奈川県では2003年（平成15年）に神奈川県ニホンジカ保護管理計画を策定し、植生保護柵による群落植生の保護と捕獲の強化を進めてきた。本計画は、2007年（平成19年度）から第2次、2012年（平成24年）度から第3次計画へと継続され、シカ個体群の動向を踏まえて積極的な対策が進められている。

これまでの経過の詳細は、神奈川県自然環境保全センター報告第11号「特集：第2次神奈川県ニホンジカ保護管理計画の取組みとその成果」にまとめられている。

（2）箱根地域のシカの生息状況の推移

本事業の聞き取り調査（Ⅱ4）によれば、箱根地域内でシカが目撃されはじめるのは1980年代初頭からであるが、神奈川県では第2次ニホンジカ保護管理計画開始時から、丹沢以外の箱根地域を含むエリアを監視区域として、糞塊調査などのモニタリング調査を実施して密度の増加を監視してきた（図Ⅱ8-1）。その指標とした糞塊数の変化から、箱根とその周辺地域のシカの密度はしだいに高まっていることが確認され、2012年（平成24年）から実施されている第3次計画からは、監視区域を「分布拡大防止区域」に切り替えて、具体的に有害捕獲の強化へとつなげている。



図Ⅱ 8 - 1 神奈川県第 2 次保護管理計画の対象地域

(3) 神奈川県によるシカの個体数推定

神奈川県では第 3 次計画の段階から、丹沢山地の高標高域の保護管理区域（自然植生回復地域）、中間帯の保護管理区域（生息環境管理地域）、山麓の保護管理区域（被害防除対策地域）と、それまで監視区域としていた地域を分布拡大防止区域とし、さらに足柄方面を南部、津久井方面を北部として、5 地域に区分して、それぞれの個体数の変動予測を行っている（図Ⅱ 8 - 2）。ここでは、神奈川県から提供された平成 26 年度の個体数推定の値を参考にして、箱根地域の個体数を推定した。（神奈川県による「平成 26 年度ニホンジカ丹沢地域個体群動態の推定業務報告書」より引用）。

① 推定の方法

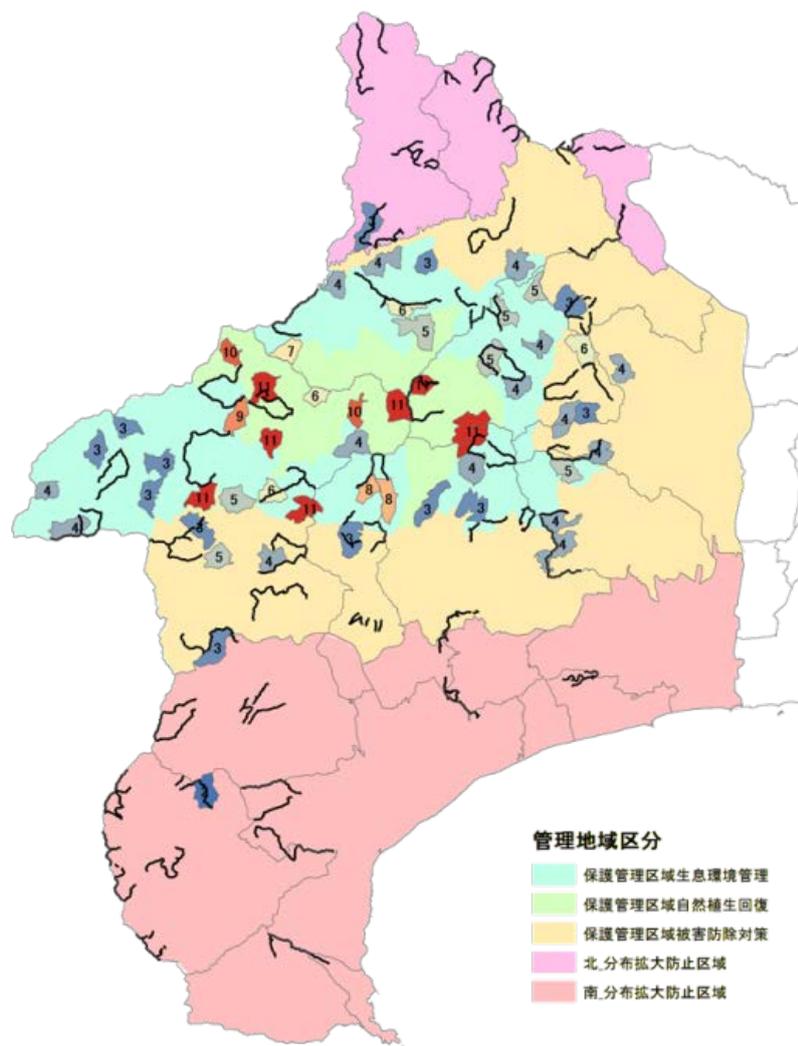
神奈川県では、近年、環境省およびいくつかの自治体での推計に利用されている「捕獲数」を用いたハーベストベースド階層ベイズモデル（Harvest-based model）を採用して推計している。この方法は、捕獲数と密度指標の時間的な変化から、個体数と事前増加率の両方を推定するモデルである。

この神奈川県による推定では、2004 年から 2013 年までの 10 年間のデータを活用しているが、地域によってはデータの蓄積量が少なく、既存の生態学的知見との整合性のとれた推定が得られていないとの前提が書かれている。

解析に用いられているデータは、区画法による生息密度（指標）、糞塊法による生息密度（指標）、捕獲数、森林面積である。

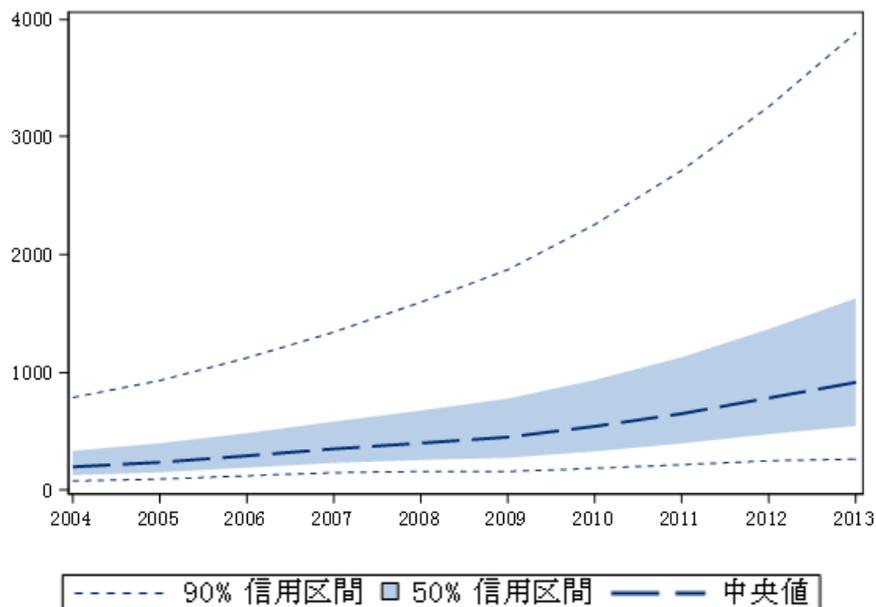
本環境省事業としては、神奈川県から提供された平成 26 年度の最新の密度調査結果と解析結果のうち、分布拡大防止区域（南）の個体数推定結果を用いて、その地域内の森林面積で比例配分して、箱根地域におけるシカ個体数の推定を行うこととした。

本来、ハーベストベースドモデルによって箱根町のみ個体数を推定する場合には、箱根町に限った十分な情報の蓄積を用いて統計計算をするべきものである。ただし、現段階ではそれだけのデータ量がそろっていないことから、あくまで参考値としての個体数を算出するために森林面積配分を用いている。



図Ⅱ 8－2 モニタリング調査の実施場所

分布拡大防止区域（南）：箱根町、湯河原町、真鶴町、小田原市、南足柄市、大井町、中井町、二宮町、大磯町、平塚市



図Ⅱ 8－3 分布拡大防止区域（南）におけるニホンジカの推定個体数の動向
中央値と 50%信用区間、90%信用区間を示す

① 箱根地域のシカの個体数推定

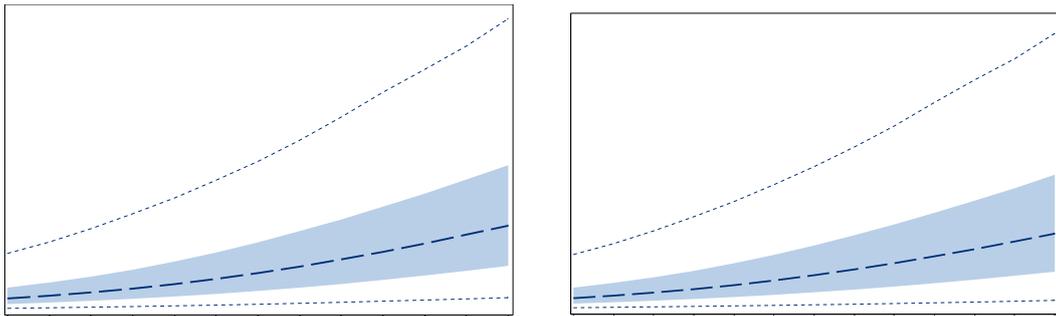
神奈川県報告書によれば、分布拡大防止区域（南）の個体数は 2004 年度以降、一貫して増加傾向にあることが示された（図Ⅱ 8－3）。そして、2013 年度の推定値は、中央値で 914 頭（90%信用区間で 262 頭～3,884 頭）と推定されている。この値を用いて、分布拡大防止区域（南）の全ての森林面積（210.74km²）に対する箱根町の森林面積（69.01km²）で比例配分（32.7%）して、箱根のシカの個体数を以下のように推定した。

箱根町のシカの個体数：中央値 298.87 頭（90%信用区間で 85.67 頭～1,270.06 頭）
森林面積あたり密度：4.3 頭/km²（1.2 頭～18.4 頭/km²）

② 将来予測

また、神奈川県報告書では分布拡大防止区域（南）の個体数の将来予測についても記載されていることから、それについても加えて引用しておく。

分布拡大防止区域（南）において、仮に 2012 年度（平成 24 度）と同じ捕獲率で捕獲を続けた場合、10 年後の 2025 年度（平成 37 年度）には、50%以上の確率で 5,711 頭（以下）まで増加すると予測されている。また、2012 年度（平成 24 年度）の 1.2 倍の捕獲率で捕獲を続けた場合においても、2025 年度（平成 37 年度）には、50%以上の確率で 5,303 頭（以下）まで増加すると予測されている（図Ⅱ 8－4）。



図Ⅱ 8－4 捕獲計画に沿った分布拡大防止区域（南）のシカ個体数の将来予測

右図 現行（2012年度）の1.0倍の捕獲率を続ける場合

左図 現行（2012年度）の1.2倍の捕獲率を続ける場合

この数値についても、箱根地域のみを森林面積比で比例配分（32.7%）した場合、現行捕獲数を継続した場合には、50%の確率で1,867頭、1.2倍の捕獲数にした場合でも50%の確率で1,734頭へと増加すると予測された。この状態は森林面積あたりの密度で現すなら、27.05頭/km²、25.13頭/km²に相当する非常に高い生息密度である。

－参考文献－

羽太博樹・藤森博英・永田幸志. 2013. 第3次神奈川県ニホンジカ保護管理計画に向けた課題と取組方向. 神奈川県自然環境保全センター報告第11号「特集：第2次神奈川県ニホンジカ保護管理計画の取組みとその成果」.

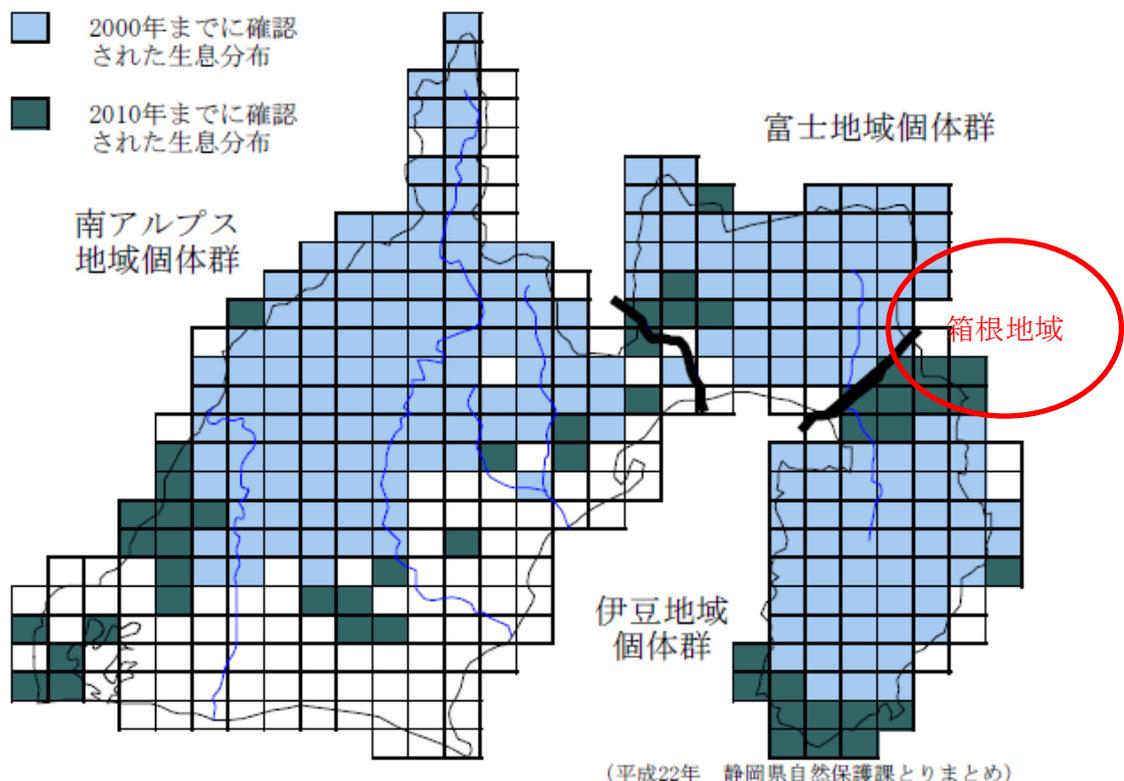
永田幸志・藤森博英・池谷智志・末次加代子・小林俊元・栗林弘樹. 2013. 神奈川県におけるニホンジカの分布. 神奈川県自然環境保全センター報告第11号「特集：第2次神奈川県ニホンジカ保護管理計画の取組みとその成果」.

2. 静岡県内のシカの動向

(1) 静岡県ニホンジカ保護管理計画

静岡県におけるシカも他地域の状況と同様に、明治から昭和の初期にかけて乱獲され、個体数が減少し、分布域が縮小して、南アルプス、富士山麓、伊豆半島に限定的に分布するほどの危機的な状況に陥っていた。その後、メスジカの非狩猟獣化、オスの捕獲頭数制限といった保護政策がとられたことや、森林の急速な人工林化によって生息環境がシカにとって好転し、個体数が増加に転じた。

静岡県内でも、伊豆半島に生息するシカによってワサビやシイタケなどの特産物の食害が発生したことや、国有林内における樹皮剥ぎ被害が顕著になったことから、2004年（平成16年）に、先行して、伊豆半島のシカ個体群を対象にした「特定鳥獣保護管理計画（ニホンジカ）第1期」が策定された。その後、現在の第3期計画（2012年（H24）～2016年（H28））では、対象地域を全県として、その地理的特徴から3つに区分して（図Ⅱ8-5）、それぞれに管理の方針を設定している。



図Ⅱ8-5 静岡県のシカの分布拡大と保護管理区分

箱根地域（赤線）は伊豆地域個体群と富士地域個体群の境界に位置する。

(2) 静岡県内のシカの生息状況の推移

図Ⅱ 8-5 からわかるように、神奈川県箱根地域に接する地域は、静岡県の富士個体群と伊豆個体群の分布の中間に位置しており、最近まで分布の空白地帯であったが、箱根外輪山の静岡県側に位置する、熱海市、函南町、三島市、裾野市における分布拡大は 2000 年から 2010 年のうちに完了している。

2010 年度（平成 22 年度）に実施された静岡県の調査から、シカの密度は、伊豆半島個体群で約 26 頭/km²、推定個体数は約 21,000 頭、富士個体群で約 22 頭/km²、推定個体数は約 14,000 頭となっている（表Ⅱ 8-1）。

表Ⅱ 8-1 各地域の生息状況と目標（静岡県ニホンジカ保護管理計画より）

地域個体群	推定生息密度 (頭/km ²)	H22 推定 生息頭数 (頭)	暫定的な適正 目標生息密度 (頭/km ²)	暫定的な 適正目標生息頭数 (頭)
県内全域	—	約 46,000	1~2	約 4,200~8,300
伊豆地域	約 26	約 21,000		約 800~1,600
富士地域	約 22	約 14,000		約 600~1,100
南アルプス地域	約 4	約 11,000		約 2,800~5,600

※一部の調査未実施区域については、目撃頻度や隣接区域の状況から推定した。

※推定生息密度は H22 推定生息頭数から算出した。

地域個体群	本計画期間内の目標
伊豆地域	【個体数の削減】 計画期間内の早期に狩猟と有害鳥獣捕獲で個体数削減が出来る生息数（約 10,000 頭）まで削減し、その後緩やかに個体数を削減していく（H28 生息頭数：約 9,000 頭）。
富士地域	【個体数の削減】 重点的な捕獲体制の整備や捕獲手法の検討を進め、段階的に捕獲数を増やし、捕獲実績を踏まえ徐々に生息頭数を削減していく（H28 生息頭数：約 10,000 頭）。
南アルプス地域	【自然植生の保全】 高山地域では捕獲が困難なため、高山植物の保全・回復を図る。地域内のシカの生息状況を把握し、個体数管理対策を検討する。

3. 箱根地域における望ましいシカの密度

(1) 箱根地域におけるシカの個体数予測

両県の密度推定結果は、現地調査の調査法が異なり、解析手法も異なるので、単純に比較したり合算したりできる数値ではない。また、今回、神奈川県 of 個体数推定値を元に箱根町だけの個体数を算出した数字は、現時点で約 298 頭、4.3 頭/km²であり、今後、現在の捕獲率で捕獲努力をしているかぎり 10 年後には 1,800 頭前後、27 頭/km²まで個体数が増加してしまうと予測された。これらはあくまで仮の数字でしかないが、増加傾向としてこの見通しに間違いはないと考えられる。

(2) 箱根地域における今後の予測

確かなことは、両県ともにすでに 10 年以上も前から特定計画に着手して、モニタリングを継続しながら最大限の対策を講じているにも関わらず、シカの個体数が減少に転じていないという現実である。そして、神奈川県側でも、外輪山外部の静岡県側でも分布が拡大して、すでに箱根町も含めて急速に分布が連続的になった。こうした分布拡大の勢いを踏まえれば、今後、箱根町でも急速に密度が高まることが想定される。

箱根地域におけるシカ対策のうえで難しい問題は、年間を通して 2 千万人の観光客が訪れるため、銃器でシカを捕獲することのできる場所が限られていることである。

また、箱根（箱根町、湯河原町、南足柄市の全域）は神奈川県の鳥獣保護区（大規模生息地）に指定されていることから、箱根地域内では鳥獣保護法でいうところの狩猟期間中の狩猟は一切行われておらず、箱根町から要請された有害捕獲のみが、観光客の目につかない場所で実施されているのが現状である。そのため、箱根地域に隣接する市町村（神奈川県小田原市、南足柄市、静岡県小山町、御殿場市、裾野市、三島市、函南町、熱海市）で、今後のシカの増加に伴い、猟期には狩猟が、またその他の時期にも有害捕獲や個体数調整（管理捕獲）が積極的に実施されることになると、シカは稜線を越えて保護区である箱根地域側に逃げ込んでくる可能性が十分に考えられる。

今後、箱根地域内でシカの密度が高まると予想される中で、仮に地域内の特定の場所で捕獲が行われた場合、シカはそうした場所を避けて、捕獲の行われない安全な場所、すなわち観光客の利用するような空間に出没するようになる可能性がある。

(3) 目標とする密度の考え方

本事業全体で収集した情報から、シカの増加傾向が読み取れる。植生モニタリング柵内外の植生の変化は、すでに箱根地域内の森林でシカによる影響が出始めていることを示している。また希少性の高い仙石原湿原内においてもシカの出没や食痕が確認されている。

神奈川県の丹沢地域の事例からすると、密度が高まって植生への影響が出てしまっ

てからシカの密度を抑制することは、大変な労力がかかっている。その状況を踏まえると、植生に影響が出始めている箱根地域においても、これ以上にシカの密度を高められないような努力をしつつ、より具体的な指標密度については、植生モニタリング柵の箇所数を増やすなどにより、箱根地域全体の植生への影響を評価しながら、バランスのとれた適切な密度を検討していくことが必要である。

4. 生態系維持回復の目標及び想定されるシカ対策と実施体制

(1) 生態系維持回復の目標

箱根地域におけるシカ対策の目標については、検討委員会（V章参照）の中でも、箱根地域のシカを完全に排除を目指すべきという意見、現状以下の低密度に維持することを目指すべきとの意見、植生などの影響を踏まえて密度を設定すべきとの意見など幅広い意見が出され、意見の集約が完了しなかった。

ただし、神奈川県唯一の湿原環境として希少性の高い湿原植物群落が残っている仙石原湿原については、一旦、シカによる強い食圧を受けてしまうと、回復が困難であると考えられることから、検討委員会やワークショップ（VI章-2参照）において、ほとんど全ての関係者が、防鹿柵等によりシカの影響を排除することが必要であるとの意見が一致している。

(2) 植生モニタリングの強化

植生の観点から適正なシカの密度を判断するには、現在、環境省が箱根地域以内の5箇所で実施しているように、植生モニタリング柵を設置し、柵で囲んだシカの影響を排除した植生と、シカの影響を受ける柵外の植生の比較を継続していくことが必要である。

しかしながら、現状の5箇所では、箱根地域全体の植生への影響を評価することができない。したがって、箱根地域内の重要な植物群落をより広範に抽出して、その中に植生モニタリング柵を設置することが望ましい。植生モニタリング柵の設置は、シカの密度が高まり植生への影響が強くなってからでは、意義を失ってしまうことから、早期に設置することが望ましい。

なお、植生モニタリングについては、神奈川県立生命の星・地球博物館などの協力を得て、実施することが効果的であると考えられる。

(3) 捕獲方法及び捕獲体制の構築

先にあげたように、観光地である箱根地域内で捕獲を実行することは困難を伴う。また、現在の神奈川県猟友会箱根支部の人数等を勘案すると、有害鳥獣捕獲に携わる人員や日数を大幅に増加することも困難であると考えられる。そのため、今後の実行体制及び効率の良い捕獲の実行方法について検討を開始する必要がある。

想定される方向性としては、観光客のあまり出入りしない外輪山周辺でシカの捕獲を強化し密度の高まりを抑制しつつ、一方で、銃による捕獲の困難な箱根の中心地域の山域については、ワナによる捕獲を強化することが現実的であると考えられる。

以上の捕獲の実施にあたっては、現在、有害捕獲を実行している神奈川県猟友会箱根支部の状況や意向を十分踏まえつつ、関係行政機関が連携して、次世代の捕獲体制を構築していく必要がある。

（４）植生保護柵の設置

捕獲の強化や捕獲体制の構築を進める一方で、上記のとおり捕獲の強化が容易ではない地域であることを鑑みると、仙石原湿原等の希少な植物群落については、緊急避難的に植生保護柵で囲うことが、シカの進入と食圧から護る唯一の手段であると考えられる。丹沢等における研究により、植生保護柵は、早期に設置するほど効果が高いことが明らかになっており、仙石原湿原においても、シカの影響が低い段階で設置することが望ましい。

Ⅲ 仙石原湿原におけるシカ対策の検討

Ⅲ－１ 仙石原湿原及びススキ草原へのシカの進入状況 及び植生への影響の把握

東京農業大学 森林生態学研究室

1. 植生概観

仙石原湿原はヨシの優占する低層湿原とススキの優占する乾性草原で多くが占められている。草原植生は、近年、火入れによる管理が再開されたために木本種の侵入が減少し、健全な草地生態系が維持されている。一方で火入の行われていない北西部では森林化が進み、ハンノキの優占する夏緑広葉樹林も成立している。仙石原湿原全体では草原と森林の湿性遷移系列に沿った植生の配分がみられ、多様な湿地生態系が保全されている。しかし、近年、獣害が確認されることが多くなり、食害、踏みつけ、掘り返しなどが繰り返されている。獣害の主な動物はニホンイノシシであるが、ニホンジカなどの糞も確認されるようになり、今後、獣害が増加すると危惧されている。

2. 調査の内容

現在、ニホンジカの影響はニホンイノシシの影響に較べれば軽微である。しかし、今後、ニホンジカの個体数が増加した場合、湿原の貴重な植生が食害の影響を受ける可能性がある。今、必要なことは、現況を調査し、侵入経路、ニホンジカの湿原植物への嗜好性、影響を受け易い植生を明らかにし、保全に向けた対策の先手を打っていくことである。

すでに植生調査の適期を大きく逸していたが、緊急に2014年11月19日から12月にかけて複数回、仙石原湿原にてニホンジカの獣害調査を行った。調査内容は食痕調査を中心に、踏みつけや掘り返し場所の確認も行った。これらの影響を与える動物としてはニホンジカのほかに、ニホンイノシシ、ニホンノウサギ、ヤマドリなどが考えられた。

(1) 食痕調査

目視により食痕を見つけGPSと手記により記録を行った。食痕が果たしてどの動物のものか、調査時期が初冬ということもあり困難を伴った。そのような不確実性も含めて持ち帰ったデータを植生図に落とした。それぞれの種の食痕の回数は調査期間に確認された食痕の記録数である。

ニホンジカ.....地上から1.7m以下の位置にみられる植物で噛み切られたような

食痕

ニホンノウサギ.....地上高の低い場所で、鋭利な刃物で切断したかのような食痕。
辺りに葉が散乱している場合がある。

(2) 掘り返し跡調査

ニホンイノシシ.....深さ 5~10cm を地表面を浅く掘りミミズなどを取った穴とし、
深さ 10~50cm を根茎をとる為の穴とした

(3) 踏みつけ跡調査

主にニホンジカとニホンイノシシの休憩跡、ぬたば、けもの道を確認し、その地点
を GPS で落とした。

3. 調査結果及び考察

(1) ニホンジカによる食痕

ニホンジカの場合は小路に沿ってまんべんなく採食していくようで、食痕の確認された植物種は 23 種になる (図 III 1-1)。調査時期が初冬であったので、食痕の確認には不確実性が伴うのはやむを得ないと判断している。種の嗜好性を明らかにするには更なる調査が必要であるが、葉を残しているノイバラ、マユミ、マメザクラ、イヌツゲ、ヤマグワなどの低木類と、ススキ、ワレモコウ、オミナエシなど、乾性のススキ草原の種が対象になり易かった。

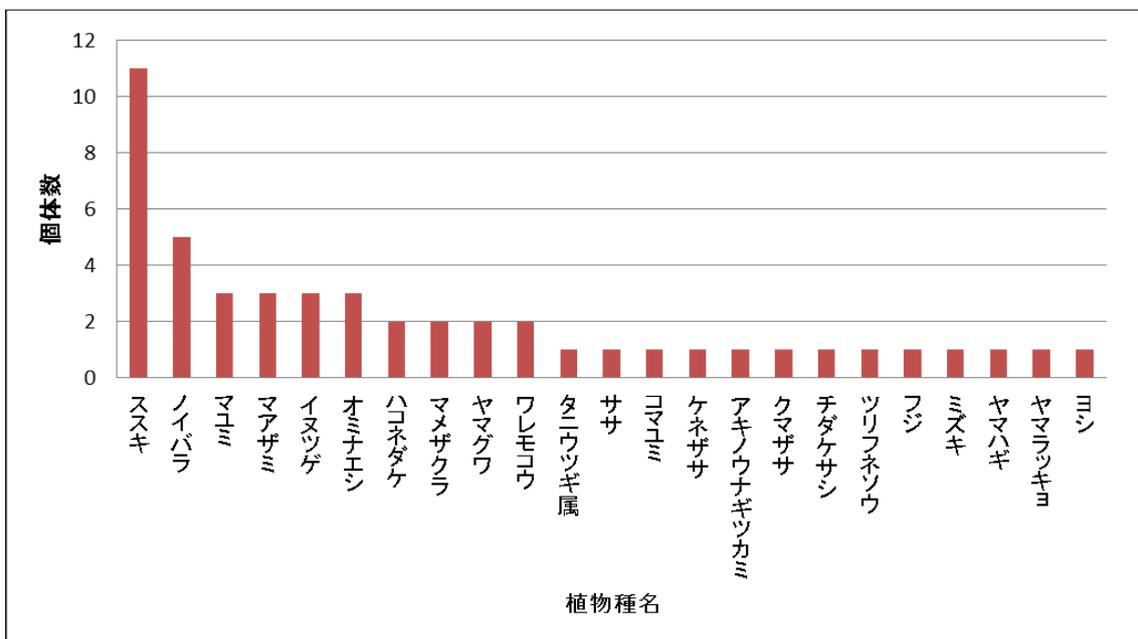
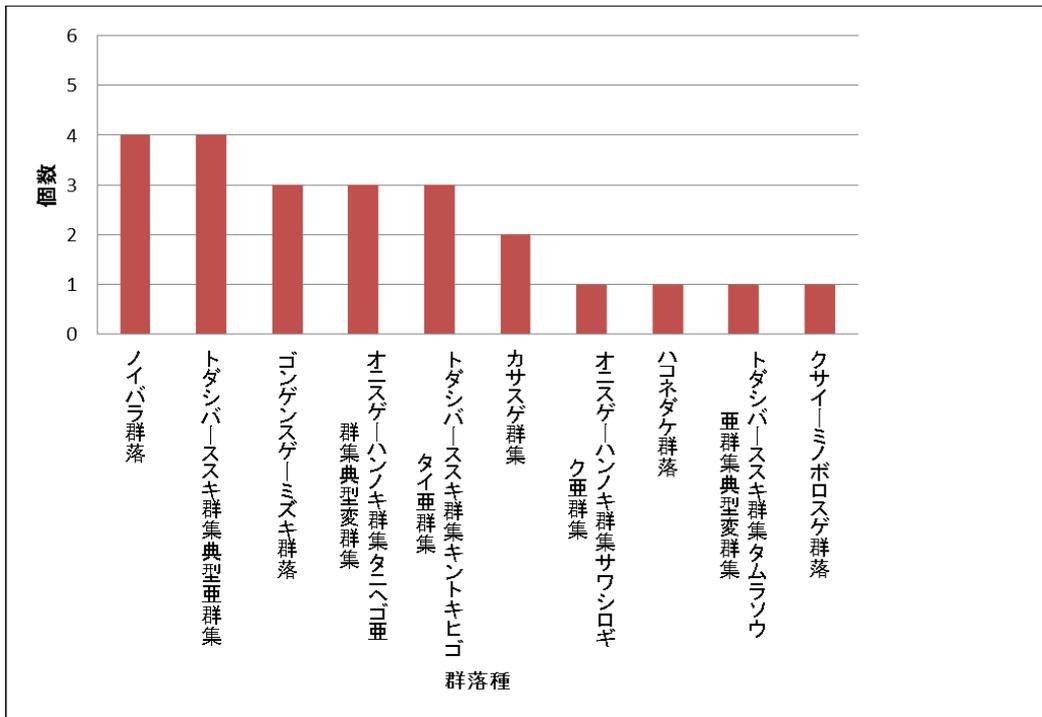


図 III 1-1 シカによる食痕の確認された植物

また、ニホンジカの食害を受けていた植物群落は 10 群落確認された (図 III 1-2)。森林、林縁、草原と特に傾向はみられず、小路に沿って分布する植物群落の構成種を

採食していくためと考えられる。その中で草原では湿生型のヨシ湿原より乾生型のススキ草原に多くなる傾向があり、足の取られる湿地の環境を好まず、また、比較的通しの良い小路を選んでいるように思われる。この点はニホンイノシシと異なっている。食痕等の痕跡の確認された位置を図Ⅲ 1 - 3 に示した。



図Ⅲ 1 - 2 シカの食害の確認された群落

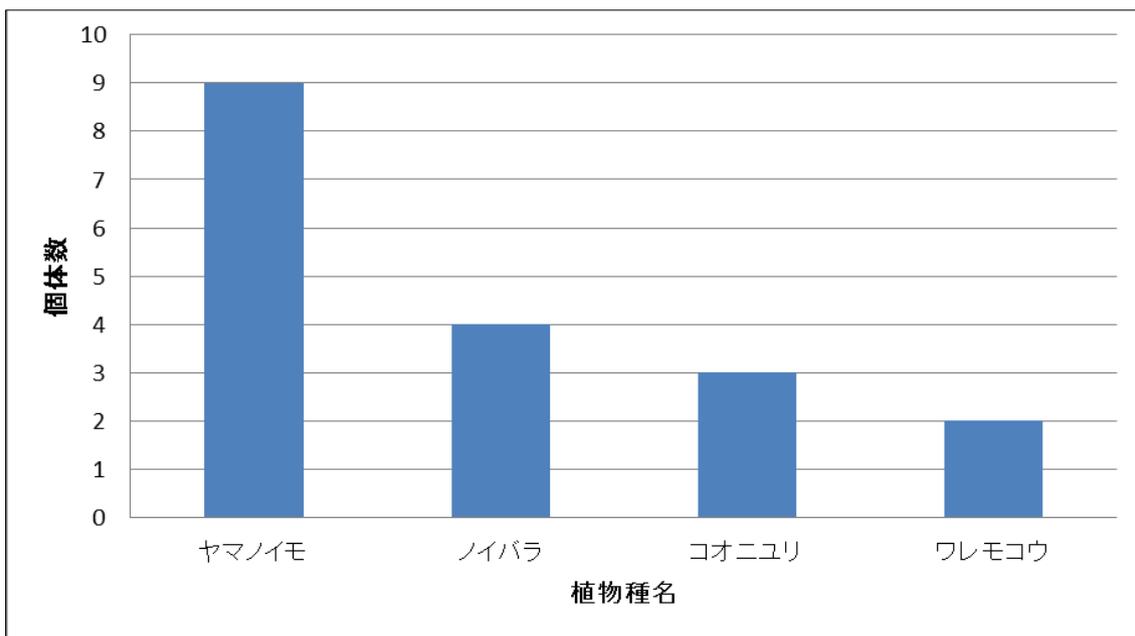


図Ⅲ 1 - 3. ニホンジカの痕跡確認地点

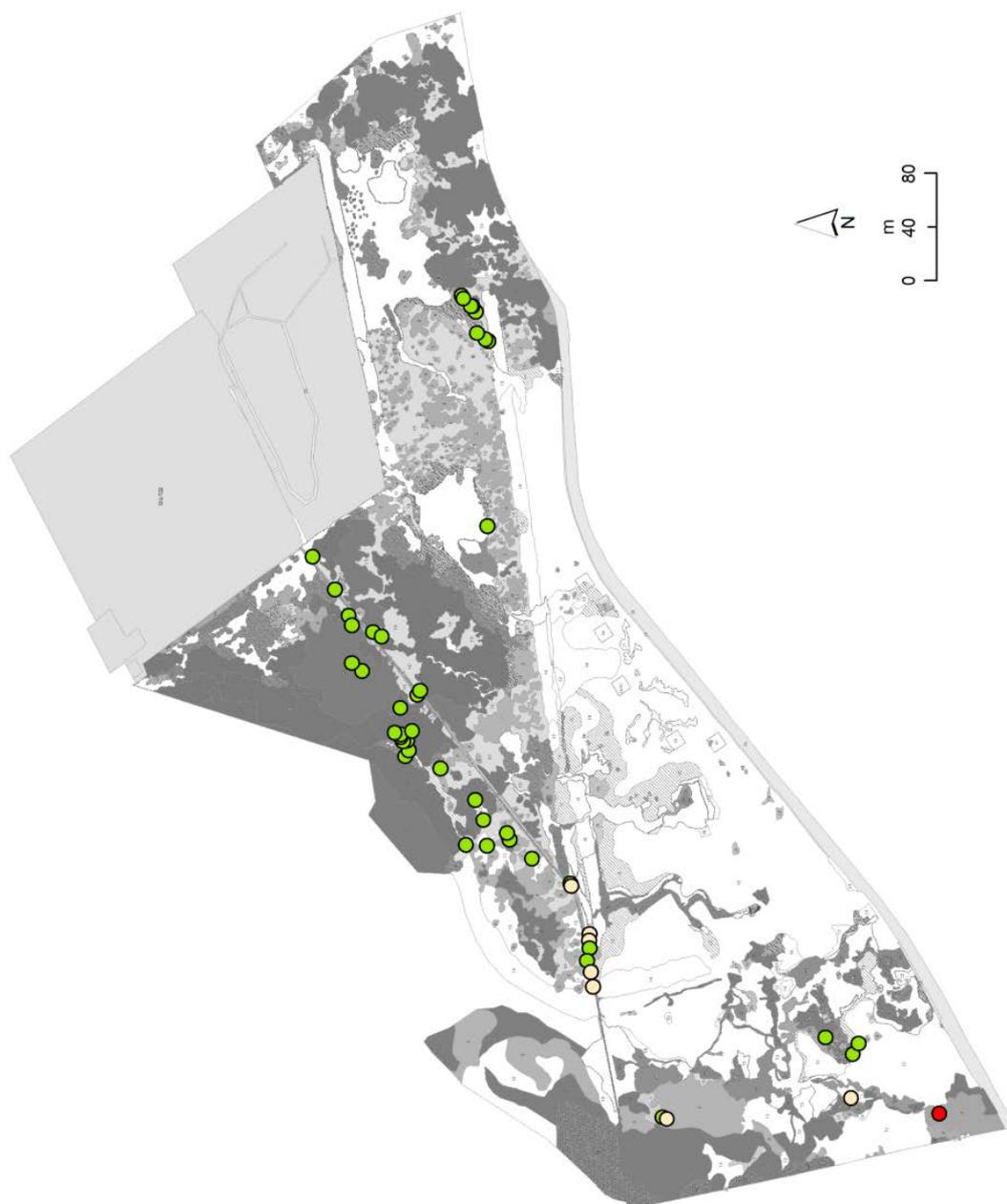
● : 食痕のポイント ; ○ : 休憩所

(2) イノシシによる食痕

イノシシによる食痕のみられた植物種のうち特定できたのは4種であった(図Ⅲ1-4)。ニホンイノシシの場合はとくに掘り起しによる根の採食が主で、特定はできていないが、スゲ類の地下茎も食害にあっていると思われる。ノイバラは初冬にはまだ、葉を着けている場合が多く、地上高の低い箇所はニホンイノシシによると推測される。また、確認された位置70箇所を図Ⅲ1-5に示した。



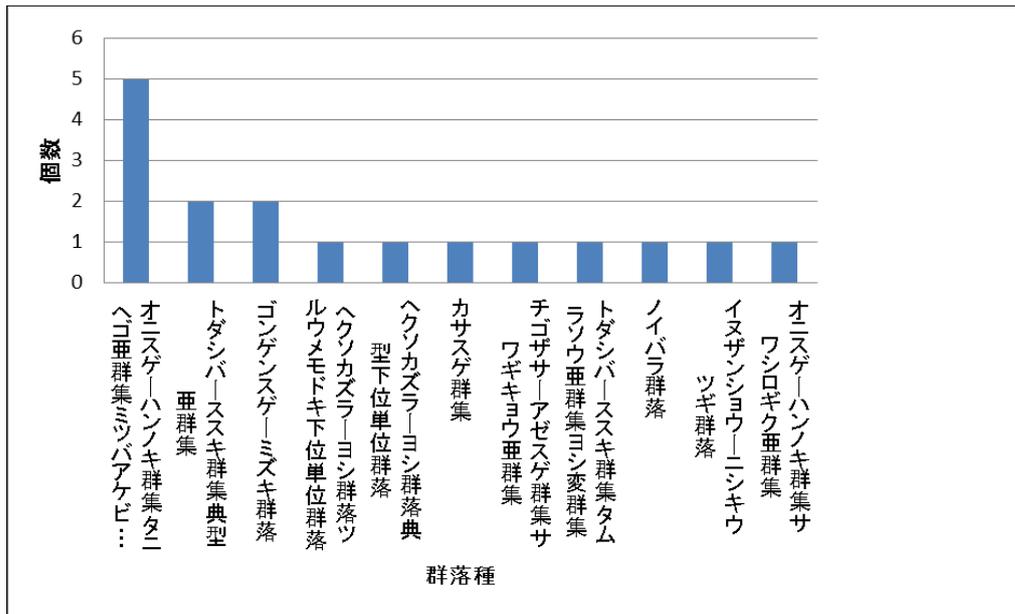
図Ⅲ1-4 イノシシの食痕の見られた種



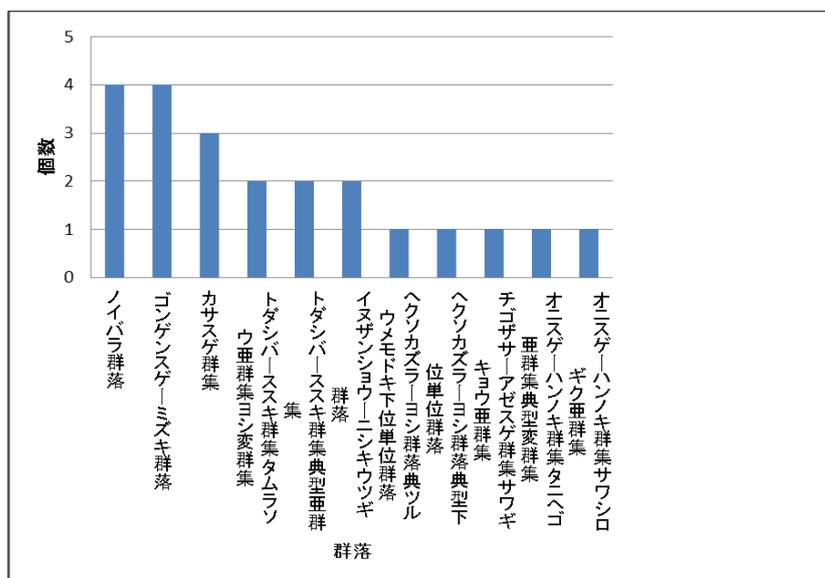
図Ⅲ 1 - 5. ニホンイノシシの痕跡確認地点

● : 掘り返しポイント ; ○ : 休憩所 ; ● : ぬたば

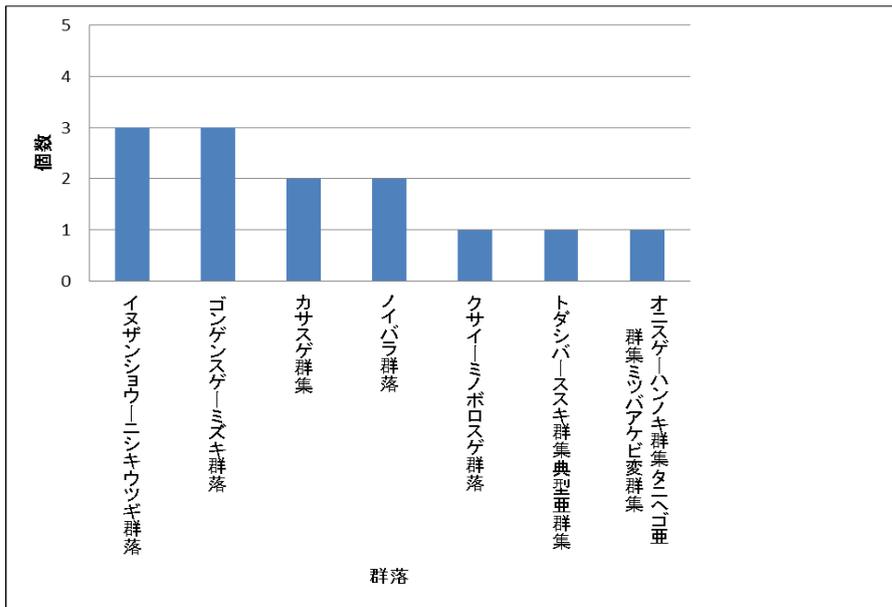
ニホンイノシシの食害は主にミミズ類などの土壌動物と球根や地下茎などの植物を得るために掘り起しを行うもので、それらの生育・生息する場所が狙われやすいようだ。森林や林縁では土壌動物のほかに、林縁生のヤマノイモやノイバラなどが食害にあっている。また、林床のカサスゲ優占植分も掘り起しがみられ、スゲ類の地下茎が狙われていると考えられる。



図III 1-6 イノシシの食害の確認された群落



図III 1-7 イノシシの掘り返し跡の見られた群落



図III 1-8 イノシシのミミズの掘り返し跡の見られた群落

(3) 休憩跡・けもの道等

ススキ草地を倒したような休憩跡が 17ヶ所確認された。休憩跡は一時的な場所と睡眠をとる場所が想定されるが、いずれもススキなど高茎な草本類をなぎ倒して半径がおよそ 1.5m から 2m 程度の跡地として確認された。利用した動物はシカかイノシシであるが、小路から少し奥まったススキ草地に確認されることが多く、近くに掘り起しがある場所はイノシシである可能性が高い。シカの場合は比較的に見渡せるススキ草地にあり、警戒しながら休憩することが多いと思われる。

また、西側の湿地でイノシシによると思われるぬたばがシラコスゲコブシ群落内の流水辺とチゴザサーアゼスゲ群集の湿地で 2ヶ所確認された。

けもの道については、基本的には人の付けた小路に沿ってニホンジカの侵入が確認された。特別天然記念物内にも複数のけもの道の痕跡があり、シカもしくはイノシシによるものと思われる。

(4) その他

ヤマドリによる掘り起こしが 1 群落、ニホンノウサギによる掘り起こしが 1 群落確認された。

Ⅲ－２ 植生保護柵（防鹿柵）の仕様・構造等の検討

1. 植生保護柵の目的・必要性について

シカの食害に対する植生保護柵の必要性は以下の6項目から理解できる。

1. シカの食害は地域生態系に甚大な影響を及ぼす。
2. シカの影響は嗜好性の高い種に顕著に現れるが、嗜好性は地域によって変わるため、予防的には広範に保全する必要がある。
3. シカの影響はある時点を過ぎると加速度的に増加し、数年で植生に甚大な影響を与える。
4. 植生保護柵はシカの食害から植生を守るのに有効である。
5. 植生保護柵はシカの食害から希少種を守るのにも有効である。
6. 植生保護柵は早く設置した方が効果は高い。

以下、各項目について先行研究の例を挙げて説明する。

1. シカの食害は地域生態系に甚大な影響を及ぼす。

シカが侵入した地域は植物種が減る。その事実は各地で報告されている。北海道洞爺湖の中島ではシカ影響がなかった1977年に確認された維管束植物463種のうち、2004年に確認されたものは121種(26.3%)であった(助野 et al. 2007)。特にシカの食害高に枝葉を広げる低木と草本植物に影響が大きい。さきの洞爺湖中島では木本植物は64種から40種となり37.5%が消失したのに対し、低木では40種から14種と65.0%が消失している。草本植物にいたっては359種から67種と実に81.3%が消失している。同様の結果は東京都奥多摩地域においても報告されている。1980-1985年と1999-2004年の77調査地における総出現種数を比較した結果、471種から397種に減少している(大橋 et al. 2007)。

またシカが侵入した地域は植生被度が下がる。さきの東京都奥多摩地域では草本層の植被率が減少し、森林でも低木層の植被率が減少する傾向がみられている(大橋 et al. 2007)。埼玉県秩父山地では1983年に90%程度であった林床植生の植被率が2004年にはわずか3%に減少している(崎尾 et al. 2013)。

2. シカの影響は嗜好性の高い種に顕著に現れるが、嗜好性は地域によって変わるため、予防的には広範に保全する必要がある。

シカ食害の影響を強く受けるのは、嗜好性の高い植物からであることも示されている。屋久島において嗜好性植物の実生と不嗜好性植物の実生の生存率を比較したところ、嗜好性植物の実生の生存率が有意に低かった。嗜好性種にも不嗜好性種にもシカによる踏みつけなどの生息地かく乱が同様に影響するが、嗜好性種はそれにシカ食害の影響が加わり生存率が下がると結論している(Tsujino et al.

2004)。八ヶ岳の霧ヶ峰では嗜好性植物であるニッコウキスゲと近縁のユウスゲについて食害調査がおこなわれている。調査ルートを設置し、ルート上に 84ヶ所の調査地点を定めて被食の有無を記録している。得られたデータから被食率を算出した結果、全体では 57.4%に食害が観察され、調査地点によっては 80%という高率で食害が見られたと報告されている（尾関 et al. 2009）。

このようにシカの採食圧により植物の多様性は失われ、特に嗜好性の高い種から消失していくことが示されている。一方、シカの植物に対する嗜好性は地域によってさまざまであり、全く食害を受けない種は少ない（橋本 et al. 2014）。すなわち、実際の食害を観察するまではどの植物種が集中して食害を受けるかは判断がつきにくい。そのため予防的に対処する場合は広範な植物種を保全する戦略をとる必要がある。

3. シカの影響はある時点を過ぎると加速度的に増加し、数年で植生に甚大な影響を与える。

シカの影響が認識されだしてから顕在化するまでの時間は各地でばらつきがあるが、顕在化してからの植生へのダメージのスピードは速く、九州大学宮崎演習林ではわずか5年で天然林の優先的な下層植生であるスズタケの9割が消失している（村田 et al. 2009）。過去の空中写真からシカ道とヌタ場を抽出してシカの影響過程を評価した釧路湿原の結果では、30年間でエゾシカの利用頻度が上昇した後、2004年以降の5年間でシカ密度が急増したと結論づけている（富士田 et al. 2012）。

これらの事実から分かることは、シカの影響はある時点から急激に増加し、増加したシカは数年という短時間で生態系や植生を破壊するほどのインパクトをもつということである。これらの被害を未然に防ぐにはシカの個体数管理が重要であるだけでなく、保全すべき生態系・植生には植生保護柵を設置して植生を保護することが必要である。

4. 植生保護柵はシカの食害から植生を守るのに有効である。

植生保護柵の効果について各地で検証が試みられている。東京大学秩父演習林で調べられた植生保護柵内外のイヌブナ実生の生存率は、柵内 9.4%に対し柵外では 2%と有意に低い結果になった。その死亡要因は、柵内では 79.0%が菌による枯死だったのに対し、柵外では 73.8%がシカ食害によるものであった（Ishizuka et al. 2013）。神奈川県丹沢山地でおこなわれた調査によると林床植生全体の植被率やスズタケの植被率・桿高、稚幼樹の密度・樹高のいずれも柵内で高い結果になっている。特に稚幼樹の密度は柵内で高く、その差は6倍であったと報告されている（田村 2008）。また、同じく丹沢山地にて 1997年に設置した 1997年柵と、隣接して 2002年に設置された 2002年柵で、設置7年後の植生

の植被率を比較したところ、1997年柵、2002年柵ともに柵外と比べて柵内の植被率は有意に高いことが示された（田村 2013）。

5. 植生保護柵はシカの食害から希少種を守るのにも有効である。

植生保護柵の設置は、林床植生の保護だけでなく希少種の保護・回復にも有効な手段であると報告されている（田村 et al. 2005）。丹沢山地冷温帯の3タイプ（オオモミジガサーブナ群集、ヤマボウシーブナ群集、イワボタンーシオジ群集）の植物群落に設置した植生保護柵 25 基において、設置4年後に柵内の植物相を調査し、県の絶滅種、絶滅危惧種など 12 種、および県新発見種 1 種を含む 334 種を報告している（田村 et al. 2005）。また同じく丹沢の9地区 62 基の柵内で希少植物の有無を調べたところ計 20 種の希少植物を確認した。一方、柵外では 6 種しか確認できなかったことを報告している（田村 et al. 2011）。

6. 植生保護柵は早く設置した方が効果は高い。

植生保護柵の設置時期による植生回復の違いについても報告されている。丹沢山地にて 1997 年に設置した 1997 年柵と、隣接して 2002 年に設置された 2002 年柵でスズタケの被度と桿高を比較している。それによるとスズタケの被度は 1997 年柵では 3 年後に 5%、12 年後に 56.5%に達したのに対して 2002 年柵では 7 年経過しても柵外（1%未満）と差がなく、3.3%までしか回復していないと報告している。この要因として、2002 年柵では柵設置時に既にスズタケ被度が 0.1%と低かったことを挙げており、シカに対する食害耐性が弱りスズタケのような種では柵の設置時期によりその後の回復過程が変わることを示している（田村 2013）。

また同じく丹沢で同一斜面に設置された柵でも比較をしている。一方の柵はシカの採食圧を 10 年程度受けたあとに設置された 3 基（1997 年柵）であり、もう一方は採食圧を 16 年程度受けた 4 基（2003 年柵）である。1997 年柵と 2003 年柵で 12 種について出現頻度と個体数を比較したところ、6 種については両者で出現頻度に変わりはなく、6 種については 1997 年柵で出現頻度が高かった。またシカ影響が低かったときには両方の柵で分布していたと考えられる 9 種について個体数を比較したところ、5 種では両者に差はなく、4 種では 1997 年柵が多かった。これらの結果から柵の設置が遅れると回復しにくい植物種があると結論している（田村 2010）。これらの例は柵の設置時期により、回復しない種があることを示すとともに、設置時期が早いとより多くの種が回復することを示している。



写真Ⅲ 2 - 1 東京都奥多摩の植生保護柵。柵内と柵外は明らかに違う。

2. 植生保護柵ワーキンググループ会合

仙石原湿原における植生保護柵について検討するため、植生保護柵に詳しい有識者等に集まっただき、仙石原湿原における植生保護柵の必要性や、適した植生保護柵の構造等について情報交換した。

日時 : 平成 27 年 2 月 20 日 (金) 13:30~15:30

会場 : 神奈川県自然環境保全センター・レクチュアールーム

出席者 :

勝山 輝男 神奈川県立生命の星・地球博物館 学芸部長
羽太 博樹 神奈川県自然環境保全センター 野生生物課長
田村 淳 神奈川県自然環境保全センター 研究連携課主任研究員
中西 のりこ 神奈川県自然環境保全センター 自然保護公園部 自然公園課 臨時技師
井澤 良雄 神奈川県自然環境保全センター箱根出張所長
須藤 幸喜 環境省日光自然環境事務所 シカ対策担当
野々内 裕樹 近江屋ロープ株式会社 営業部農林環境課長
安丸象三 近江屋ロープ株式会社 営業部農林環境課

(事務局)

高橋 啓介 環境省箱根自然環境事務所長
齋藤 純一 環境省箱根自然環境事務所 自然保護官
三宅 雄士 関東地方環境事務所 国立公園・保全整備課 課長補佐

羽澄 俊裕 (株)野生動物保護管理事務所 代表
難波 有希子 (株)野生動物保護管理事務所 研究員
森 洋佑 (株)野生動物保護管理事務所 研究員



写真Ⅲ 2 - 2 柵 WG の様子

■柵ワーキンググループ会合の意見（概要）

（1）植生保護柵の必要性・効果

- ・ 植生保護柵を設置しないと、嗜好性の高い植物からなくなっていく。
- ・ 湿原は踏みつけに弱い生態系であり、日光仙石原に戦場ヶ原のようなシカ道ができると景観も悪くなる。
- ・ 湿原の植物はシカが好むものが多い。シカが一旦、侵入すると、現在仙石原にある希少な植物のいくつかが気づかないうちに消えていくということになり得る。

（2）植生保護柵の仕様・構造・規模

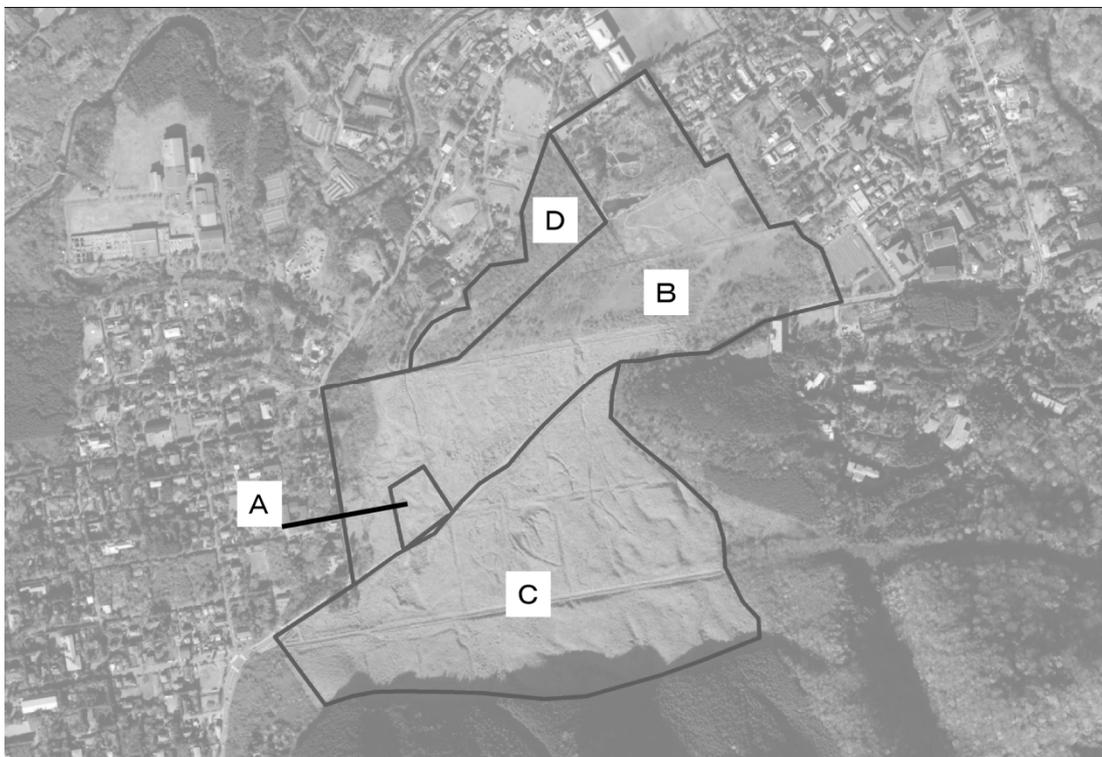
- ・ 柵高さ 1.8m はシカの侵入を防ぐ上では必要な高さである。
- ・ イノシシが多い場合は、ネットタイプではなく、金網タイプが良い。ネットタイプはイノシシに破られてしまう。
- ・ 日光では林道部分にグレーチングを設置しシカの侵入を防いでいるが、車が多く通る仙石原の道路にはグレーチングは危険であり不適。（表Ⅲ 2 - 1 参照）
- ・ 天然記念物の区域を囲うだけでは、（一部の植物は守れるが）仙石原湿原の生態系を守る事にはならない。（表Ⅲ 2 - 1 参照）
- ・ イノシシが多く生息していること、景観への配慮が必要なことなどを考えると、仙石原湿原には、改良型ワイヤメッシュ柵が適している。ただし、費用は最も高い。（表Ⅲ 2 - 2 参照）

(3) その他

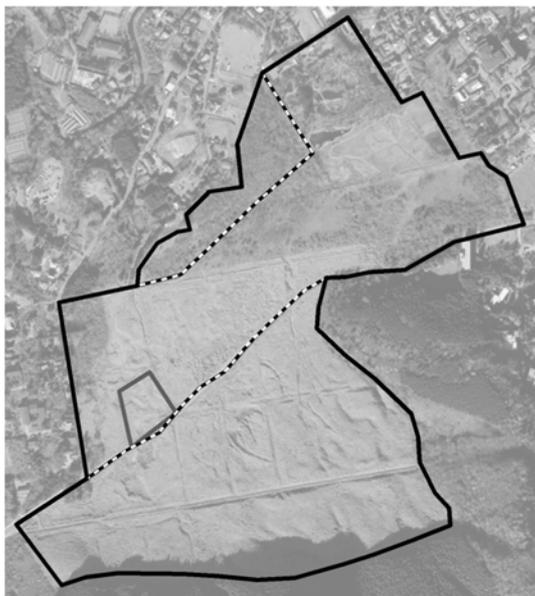
- 植生保護柵があると、夏草刈りのとき刈った草を搬出する際に邪魔になる。
- 植生保護柵の周辺は山焼きによる延焼を防ぐため、草を刈る必要があるが、柵の下をきれいに刈るのは困難ではないか。
- 箱根には仙石原湿原以外にも希少な植物が生育する場所がある。例えば、駒ヶ岳から神山一帯についても植生保護柵の設置を検討すべき。
- 植生保護柵は、中型動物は抜けられるので、生態系への悪影響は少ない。
- 仙石原湿原で植生保護柵を設置し、きちんと保全できれば、小さくしっかり守っていくという全国的なモデル事例となり得る。
- 仙石原は観光地なので景観と安全に配慮する必要がある。柵の色や柵の仕様を検討して景観や人に害を及ぼさないようにする。

3. 仙石原湿原における植生保護柵の設置の検討

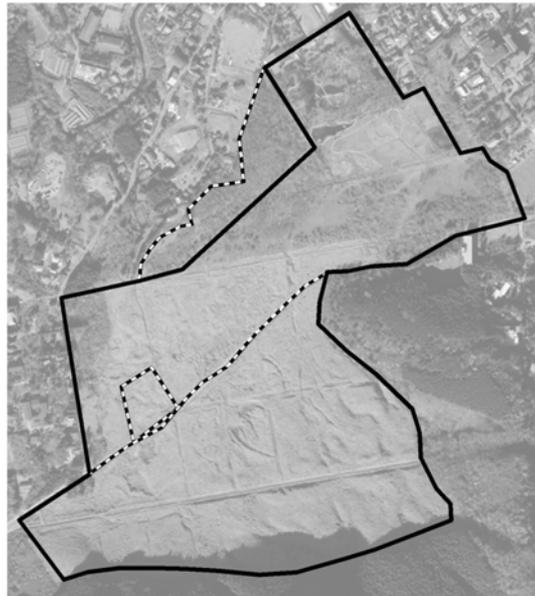
仙石原湿原において想定される植生保護柵の設置位置を示すために仙石原をA～Dのセクションに分割した(図Ⅲ2-1)。それぞれ、Aは天然記念物地域、Bは仙石原湿原、Cはススキ草原、Dはハンノキ林である。柵の設置位置は、A～Dのどのセクションを含めて囲むかで5つの案にまとめた(表Ⅲ2-1、図Ⅲ2-2)。



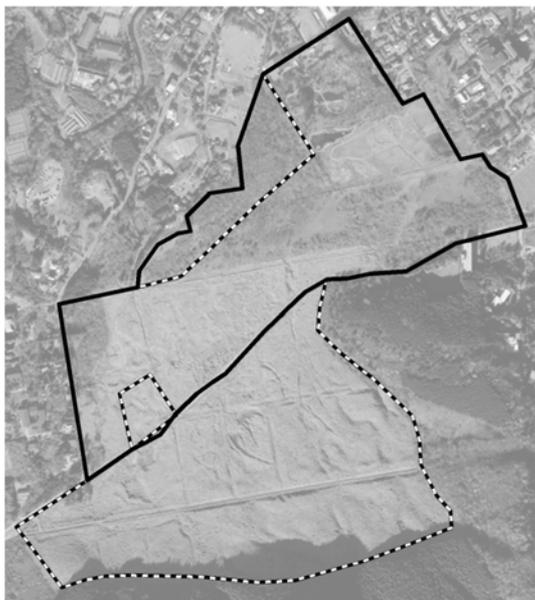
図Ⅲ2-1 柵設置位置のためのセクション分割



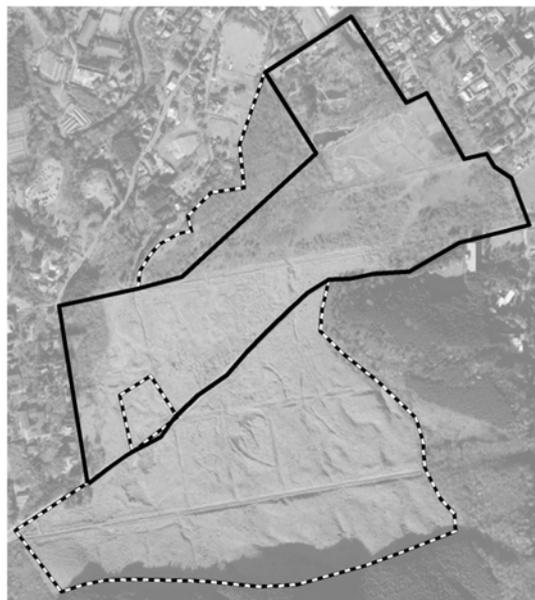
案1 (黒実線) 案5 (灰色実線)



案2 (黒実線)



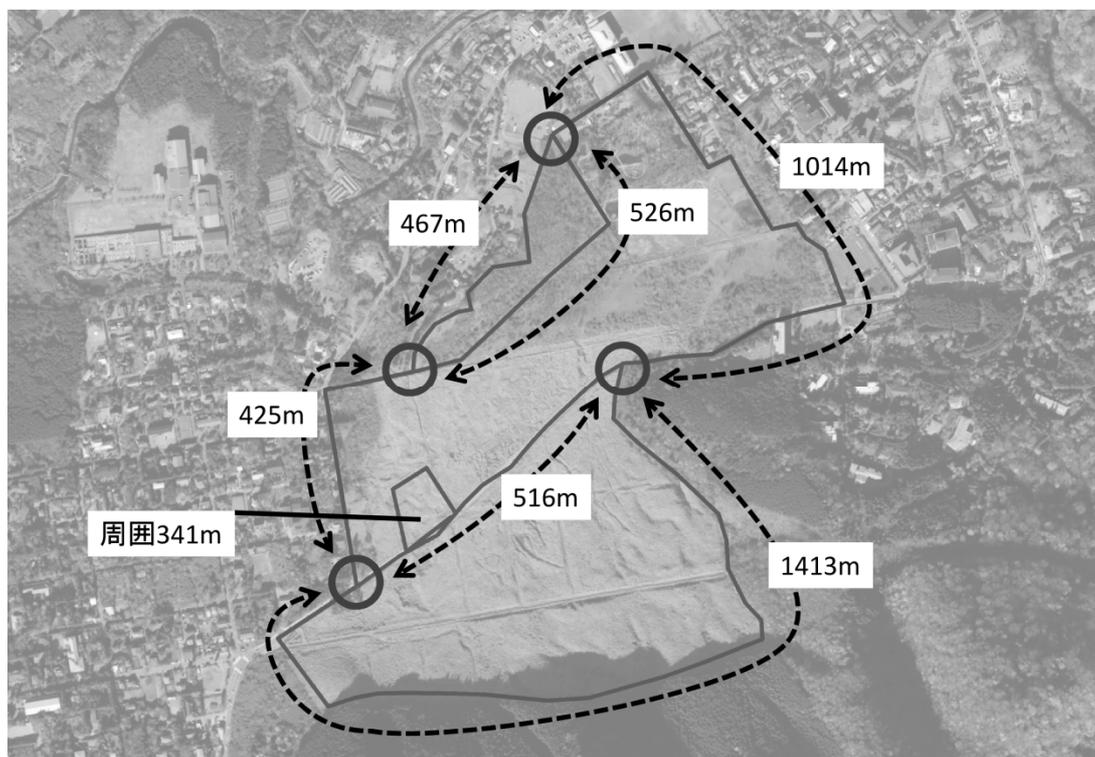
案3 (黒実線)



案4 (黒実線)

図III 2 - 2 5案の植生保護柵の範囲

セクションの連結部から連結部までの柵設置の距離を測定した（図Ⅲ 2 - 3）。連結部は丸をつけて表現している。



図Ⅲ 2 - 3 柵の距離（概算）

仙石原湿原に設置する植生保護柵の5つの案について距離・利点・欠点等をまとめた（表Ⅲ 2 - 1）。

表Ⅲ 2-1 仙石原湿原における植生保護柵の設置案

囲う範囲	距離	利点	欠点	選択の方向
A B C D (案1)	約 3350m	<ul style="list-style-type: none"> 仙石原湿原を特徴付ける生態系の全体を保全することができる ハンノキ林を囲うことにより湿原から樹林帯への生態系遷移が観察できる全体を保全できる 柵が山焼きの妨げにならない 柵が夏草刈りの妨げにならない 県道沿いからの展望を遮らない 	<ul style="list-style-type: none"> 設置距離が長い(建設費・維持管理費に係る費用が大きい) 県道を横断する部分に扉またはグレーチング等の措置が必要。 一部私有地を避ける必要がある 山焼き後の柵の再設置の際、動物が柵内の樹林地に逃げ込んだ場合は、再び追い出すのが困難になる 	県道の管理や安全対策上、扉やグレーチングの設置は非常に困難
A B C (案2)	約 3400m	<ul style="list-style-type: none"> 仙石原湿原全体とススキ草原を保全できる 県道沿いからの展望を遮らない 夏草刈りの妨げにならない 	<ul style="list-style-type: none"> 同上 	同上
A B D (案3)	約 2450m	<ul style="list-style-type: none"> 仙石原湿原とハンノキ林を保全することができる 	<ul style="list-style-type: none"> ススキ草原が囲えない 県道から湿原方向への展望を妨げない 山焼きに際して、県道沿い部分を中心に防火帯の設置、柵の取り外し等の措置が必要 夏草刈りの搬出を妨げる 一部私有地を避ける必要がある 	
A B (案4)	約 2500m (うち県道沿い景観配慮部分は約500m)	<ul style="list-style-type: none"> 希少な植物が生息する仙石原湿原全体を保全することができる 	<ul style="list-style-type: none"> 同上 夏草刈り・山焼きの際に、県道沿いだけでなく水路沿いの柵も取り外す必要がある。 	
A (案5)	約 350m	<ul style="list-style-type: none"> 柵の設置距離が非常に短い(設置費・維持管理に係る費用が少ない) 湿原植物群落の重要な部分を一部保全することができる。 民有地を含まないため、土地所有者の合意が得やすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 守られる面積が非常に小さく、希少植物は保全できるが、生態系としては保全できない。 天然記念物区域外にある湿原植生を保全できない。 火入れに際して、柵の周辺に防火帯の設置、柵の取り外し等の措置が必要。 県道から柵が目立つ。 柵に沿ってシカ・イノシシが移動することにより、柵の周辺の被害が大きくなる可能性あり 柵の補修・点検で人間が柵の周囲まで定期的に入ることにより周辺の希少な植物が踏みつけられる。 	

4. 植生保護柵の仕様・構造の比較

既存の柵を参考に植生保護柵の仕様・構造についてまとめた（表Ⅲ 2-2）。

表Ⅲ 2-2 柵の構造の比較

	金網柵（ロール式）	ネット柵（強化線入りポリエチレンネット）	ワイヤメッシュ柵（パネル式）	ワイヤメッシュ柵（パネル式）	ワイヤメッシュ柵（パネル式） 改良型		
網部分	 支柱に金属網を巻きつけるタイプ	 支柱に繊維ネット網を巻き付けるタイプ	 パネル柵を連結させるタイプ	 ワイヤメッシュ柵の下部にスカートを設置 支柱の形状を改良 パネル形状。	 ワイヤメッシュ柵の下部にスカートを設置 支柱の形状を改良 パネル形状。		
資材コスト	1巻20～25mのロール形状。 約2150円/m	1巻20～25mのロール形状。 約1480円/m	パネル形状。 約1000円/m	パネル形状。 約3000円/m	パネル形状。 約3000円/m		
運搬性	<ul style="list-style-type: none"> ・ロール状に巻けるので運搬性には優れる。 ・支柱の適正間隔は2.5mほどだが、現場の地形に合わせて前後できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金網柵と同様。 ・金網柵と同様 ・鉄製に比べ非常に軽く、強度も強く、自由に曲げられるので施工性に優れる。 ・地形の凹凸にネット形状を合わせ易い。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で網を張らなければならず作業が困難。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で網を張らなければならず作業が困難。 ・地形の凹凸にネット形状を合わせ易い。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金網柵と同様。 ・金網柵と同様 ・鉄製に比べ非常に軽く、強度も強く、自由に曲げられるので施工性に優れる。 ・地形の凹凸にネット形状を合わせ易い。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で網を張らなければならず作業が困難。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で網を張らなければならず作業が困難。 ・地形の凹凸にネット形状を合わせ易い。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金網柵と同様。 ・金網柵と同様 ・鉄製に比べ非常に軽く、強度も強く、自由に曲げられるので施工性に優れる。 ・地形の凹凸にネット形状を合わせ易い。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で網を張らなければならず作業が困難。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で網を張らなければならず作業が困難。 ・地形の凹凸にネット形状を合わせ易い。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金網柵と同様。 ・金網柵と同様 ・鉄製に比べ非常に軽く、強度も強く、自由に曲げられるので施工性に優れる。 ・地形の凹凸にネット形状を合わせ易い。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で網を張らなければならず作業が困難。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で網を張らなければならず作業が困難。 ・地形の凹凸にネット形状を合わせ易い。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 		
設置に係る事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットの適正間隔は2.5mほどだが、現場の地形に合わせて前後できる。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で網を張らなければならず作業が困難。 ・地形の凹凸にネット形状を合わせ易い。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金網柵と同様。 ・金網柵と同様 ・鉄製に比べ非常に軽く、強度も強く、自由に曲げられるので施工性に優れる。 ・地形の凹凸にネット形状を合わせ易い。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で網を張らなければならず作業が困難。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で網を張らなければならず作業が困難。 ・地形の凹凸にネット形状を合わせ易い。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金網柵と同様。 ・金網柵と同様 ・鉄製に比べ非常に軽く、強度も強く、自由に曲げられるので施工性に優れる。 ・地形の凹凸にネット形状を合わせ易い。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で網を張らなければならず作業が困難。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で網を張らなければならず作業が困難。 ・地形の凹凸にネット形状を合わせ易い。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金網柵と同様。 ・金網柵と同様 ・鉄製に比べ非常に軽く、強度も強く、自由に曲げられるので施工性に優れる。 ・地形の凹凸にネット形状を合わせ易い。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で網を張らなければならず作業が困難。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で網を張らなければならず作業が困難。 ・地形の凹凸にネット形状を合わせ易い。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金網柵と同様。 ・金網柵と同様 ・鉄製に比べ非常に軽く、強度も強く、自由に曲げられるので施工性に優れる。 ・地形の凹凸にネット形状を合わせ易い。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で網を張らなければならず作業が困難。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で網を張らなければならず作業が困難。 ・地形の凹凸にネット形状を合わせ易い。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金網柵と同様。 ・金網柵と同様 ・鉄製に比べ非常に軽く、強度も強く、自由に曲げられるので施工性に優れる。 ・地形の凹凸にネット形状を合わせ易い。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で網を張らなければならず作業が困難。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で網を張らなければならず作業が困難。 ・地形の凹凸にネット形状を合わせ易い。 ・支柱の打ち込み深さが重要になり設置作業が大変。 	
維持管理の困難度	<ul style="list-style-type: none"> ・柵木等が発生したときに巻き20～25mの網を交換しなければならぬ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金網柵と同様。 	<ul style="list-style-type: none"> ・柵木等が発生したときに破損したパネルだけ交換することが可能である。 ・作業が簡単のため一人でも修復が可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワイヤメッシュ柵と同様 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワイヤメッシュ柵と同様 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワイヤメッシュ柵と同様 	
安全性	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットの頂端部に針金は飛び出さず安全である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金網柵と同様。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金網柵と同様。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金網柵と同様。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金網柵と同様。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金網柵と同様。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金網柵と同様。
耐動物性	<ul style="list-style-type: none"> ・イナジンは柵の下部を潜って侵入してしまう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・イナジンは柵を破ってしまう。 ・シカが網に新まってしまう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・イナジンは柵の下部を潜って侵入してしまう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・イナジンは柵の下部を潜って侵入してしまう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・イナジンは柵の下部を潜って侵入してしまう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・イナジンは柵の下部を潜って侵入してしまう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・イナジンは柵の下部を潜って侵入してしまう。
耐用年数	<ul style="list-style-type: none"> ・重船メッキが剥がれるまで15年程度。 	<ul style="list-style-type: none"> ・重船メッキが剥がれるまで7～8年 	<ul style="list-style-type: none"> ・重船メッキが剥がれていないので2～3年で錆びる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・重船メッキが剥がれるまで15年程度 	<ul style="list-style-type: none"> ・重船メッキが剥がれるまで15年程度 	<ul style="list-style-type: none"> ・重船メッキが剥がれるまで15年程度 	<ul style="list-style-type: none"> ・重船メッキが剥がれるまで15年程度
景観	<ul style="list-style-type: none"> ・経年設置するとネットのたわみが生じ、景観上の支障がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金網柵と同様。 	<ul style="list-style-type: none"> ・錆びた柵は見栄えが悪い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワイヤメッシュ柵と同様 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワイヤメッシュ柵と同様 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワイヤメッシュ柵と同様 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワイヤメッシュ柵と同様

ワイヤメッシュ柵・改良版で施工した場合の資材費、施工費を含めた概算見積もりをまとめた（表Ⅲ 2－3）。茶色に塗装した柵のメートル単価は 5950 円/m（税抜き）であった。また、軟弱土壌である湿原部分には追加の施工費用として 2000 円/m（税抜き）が必要になる。以下設置案それぞれの概算見積もりをまとめる。

表Ⅲ 2－3 柵の概算見積もり（税抜き）

	柵設置長さ	軟弱土壌長さ	概算見積もり額（万円）
案 1	3350m	150m	2030
案 2	3400m	250m	2080
案 3	2450m	250m	1510
案 4	2500m	350m	1560
案 5	350m	300m	270

例えば、案 1 の概算見積もり額は、1 万円の桁を繰り上げて、 $3350 \times 5950 + 150 \times 2000 \div 2030$ 万円とした。

5. 仙石原湿原における植生保護柵の課題

（1）生態系への影響

植生保護柵の設置により、柵内の生態系が受ける影響についての調査した既存の研究は次のとおりである。

- 丹沢山地にて植生柵内外の昆虫相・量の違いを調べた研究では、植生保護柵内における昆虫相・量とも柵外と比較して明らかに豊富であったと報告している。しかしながら、柵内におけるオサムシ類や大型ゴキブリ類の多さに対してニッコウコエンマコガネなど食糞性甲虫が少ないのは、柵内に捕食者である中・大型獣がほとんど生活していないことが原因であると考察している（高桑 et al. 2007）。
- 大台ヶ原の研究では植生保護柵を設置した効果で柵内のミヤコザサが生長し、ネズミ個体群に影響を与えたと報告している。シカの採食圧から解放されたことによってミヤコザサは桿高が高く、桿密度が低く、乾燥重量が大きくなった。これはミヤコザサが多くの栄養を貯蔵し、それを上方向への生長に投資したからである。そうした柵内の環境変化によってヒメネズミとスミスネズミの捕獲個体数が柵外よりも増えた。これはササの形態変化がネズミにとっての避難場所を提供することになったためと考察している（田中 et al. 2006）。
- シカの密度が鳥類群集に影響を及ぼしているという報告もある。シカの密度が違い、森林植生の衰退度も違う林分で鳥類相を調べたところ、シカの密度が高いところほど樹木が減り、開放的な環境を選好する鳥種が集まるとしている（奥田 et al. 2012）。

一方で、植生保護柵ワーキンググループ会合においては、柵の目あいを考えると中型動物は抜けられているので、生態系への影響は少ないという意見も出されている。

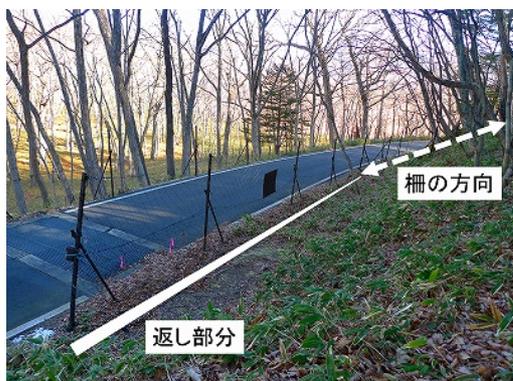
このような情報を踏まえ、植生保護柵の設置にあたっては、柵の設置前後で、昆虫や小型・中型のは乳類などのモニタリングを行うことが必要である。

(2) 道路の横断

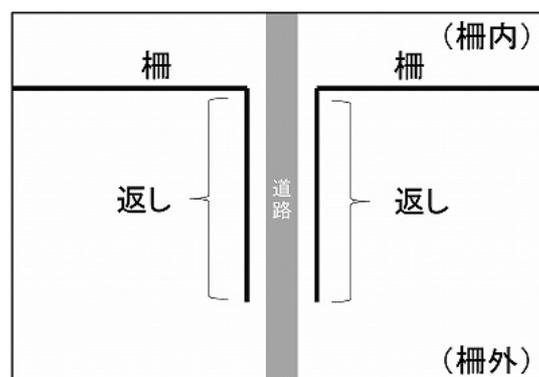
仙石原において、湿原とススキ草原の両方を囲う案(表Ⅲ 2-1の案1・案2)では、県道を横断して柵を設置することが必要になる。その場合、県道と柵が交差する開口部からシカが侵入しないような工夫が必要である。そのための手法として、植生保護柵ワーキングにおいて、「返し」と「グレーチング」が提案されている(写真Ⅲ 2-3、写真Ⅲ 2-4)。

返しは柵と道が交差するところから道に沿って柵を延長させる方法である(図Ⅲ 2-4)。グレーチングとは路面に設置する格子状の板である(写真Ⅲ 2-5)。このような構造があるとシカは蹄が挟まるため侵入を断念する。

写真Ⅲ 2-3から写真Ⅲ 2-6は奥日光・戦場ヶ原の例であり、写真Ⅲ 2-7から写真Ⅲ 2-8は尾瀬沼の例である。



写真Ⅲ 2-3 返し



図Ⅲ 2-4 上から見た返しの概念図



写真Ⅲ 2-4 道に設置されたグレーチング



写真Ⅲ 2-5 グレーチングの格子



写真Ⅲ 2-6

グレーチングと返しの間からシカが侵入しないようにスカートを着けている。



写真Ⅲ 2-7 尾瀬沼の登山道での返しとグレーチング



写真Ⅲ 2-8 戦場ヶ原のグレーチングよりマス目が大きい

奥日光・戦場ヶ原では平成 13 年 12 月に植生保護柵が設置された。その後、順次開口部の対策が進んでいる（図Ⅲ 2-5、表Ⅲ 2-4）。柵内でおこなわれたライトセンサスの結果、対策が完全ではなかった平成 18 年以前にはシカの観察回数が多いが、対策が進み、さらに柵内での捕獲対策が始められた平成 19 年以降では観察回数が激減している（図Ⅲ 2-6）。また、奥日光にてGPS首輪をつけたシカが返しによって柵内への侵入を断念した例が記録されている（図Ⅲ 2-7）。この例は返しによってシカが前進を阻まれている。もし返しがなかったとしたら竜頭上の河道上の開放部から柵内に侵入したと思われる。

一方、各開口部でシカの出入り数をセンサーカメラで確認したデータによると、御沢

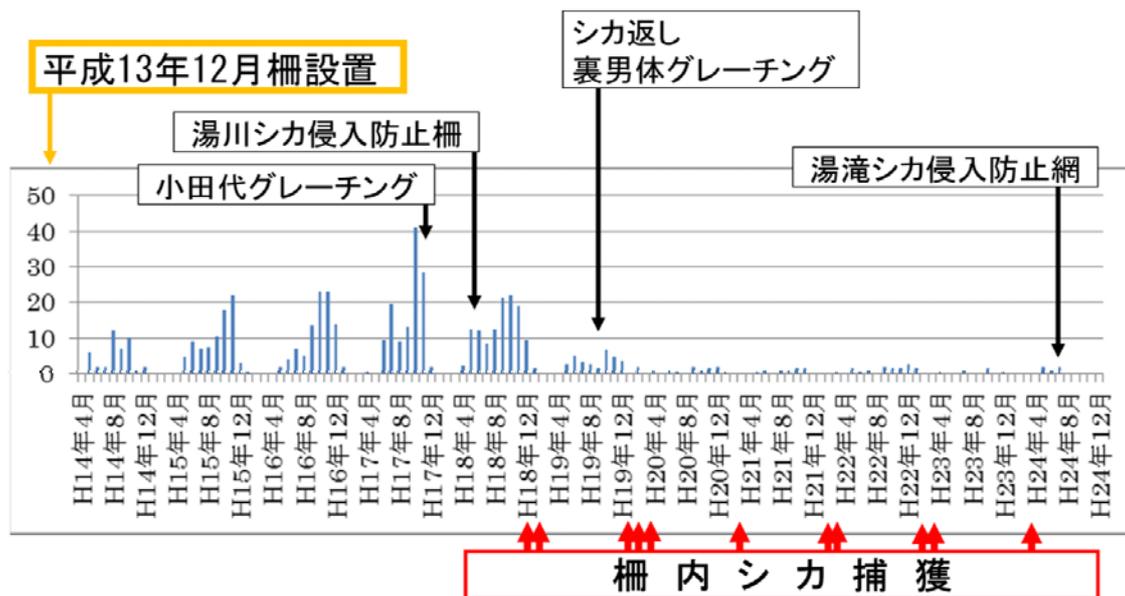
橋で最も出入りが多く、次いで逆川橋となっている（図Ⅲ 2－8）。逆川橋と御沢橋は橋梁があるだけでありその他の対策は超音波装置しか施されていない（表Ⅲ 2－4）。これらのことから対策を施していない開口部からはシカが容易に出入りすることが分かる。



図Ⅲ 2－5 戦場ヶ原における開口部対策（日光自然環境事務所を改変）

表Ⅲ 2－4 戦場ヶ原における開口部対策（日光自然環境事務所を改変）

柵開放部	環境区分	侵入対策	忌避対策
湯滝上	河川	湯滝シカ侵入防止網	超音波装置
湯滝下	河川	(観瀑台)	超音波装置
逆川橋	道路	(橋梁)	超音波装置
御沢橋	道路	(橋梁)	超音波装置
裏男体	道路	グレーチング	超音波装置
竜頭上	道路	シカ返し	超音波装置
湯川	河川	シカ返し・ 湯川シカ侵入防止柵	
小田代	道路	グレーチング	超音波装置

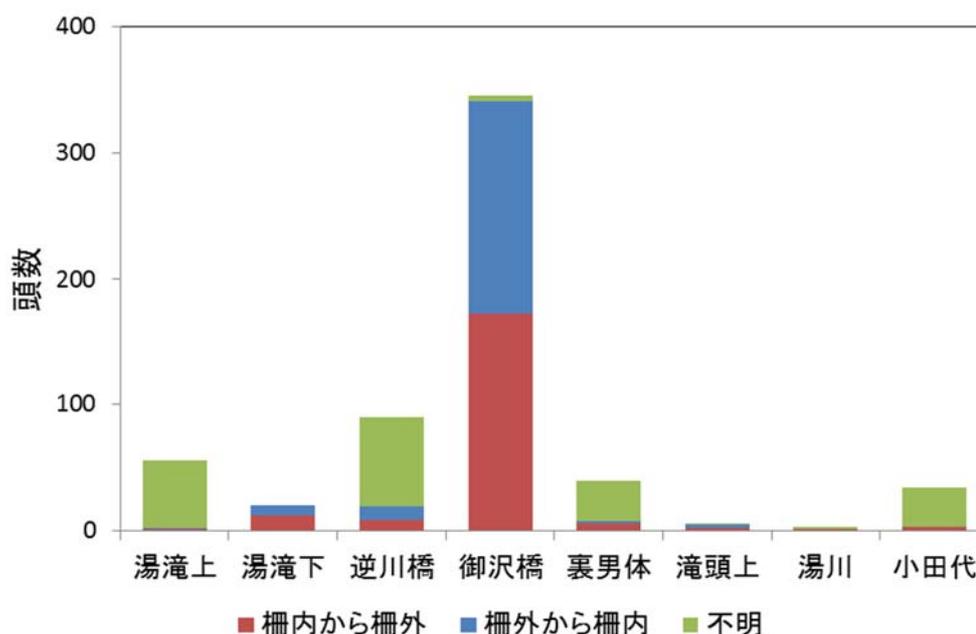


図Ⅲ 2-6 柵内においてライトセンサスで観察されたシカ頭数の変化
(日光自然環境事務所を改変)



図Ⅲ 2-7 奥日光におけるGPS首輪をつけたシカの行動
矢印は、返しによって前進を止められたシカの動き
緑色は河道上の開口部

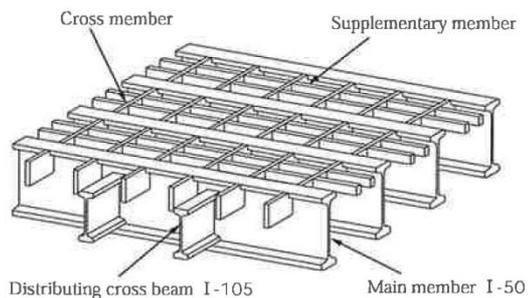
(平成 25 年度尾瀬国立公園及び周辺域におけるニホンジカ移動状況把握調査業務を改変)



図Ⅲ 2－8 開口部における柵内から柵外へ移動、柵外から柵内へ移動、不明のシカ撮影頭数（日光自然環境事務所を改変）

戦場ヶ原の裏男体と小田代のグレーチングは、幅4mの道路に奥行き2mで設置されている。センサーカメラ写真では柵内から柵外への飛び越えは確認されているが、柵外から柵内への明確な飛び越えは確認されていない。これはシカに明確な意思（例えば、柵外に出たいなど）がある場合、2mは飛び越えることができる幅であるとしている（私信）。野生のエゾシカで調べられたデータでは2mは比較的容易に飛び越え、3mになると飛び越えは著しく減少するとしている（原 2003）。また、人がエゾシカを追い立てる実験では4mまでは多くのエゾシカが飛び越えるが、4mを越えると飛び越える個体が激減するとしている（原 2003）。以上の結果からグレーチングの幅については2mでは短く、4m以上であると完全に侵入を防げるといえる。しかし、仙石原については、シカが湿原地域等に強く固執しない限り4mは必要ではない可能性が高い。

グレーチングは、交通量の多いところや積雪がある場所ではスリップの危険を免れず、戦場ヶ原では一般車が入れない林道のみを設置されている。一方、明石海峡大橋など大規模な橋梁では軽量化・耐久性の向上、不燃化のためにオープングレーチングが使われている（表Ⅲ 2－7、写真Ⅲ 2－9）。オープングレーチングとは、開口を有する格子状の床構造である（図Ⅲ 2－9）。軽量橋梁素材としてのオープングレーチングは雪が積もりにくい構造としても注目されているなど、建築分野でも研究されている。箱根での施工を検討するときは多方面の情報も合わせて収集し活用していくことが必要である。



図Ⅲ 2 - 9 オープングレーチング (広沢 et al. 2003)

表Ⅲ 2 - 7 オープングレーチング床版を使用した主な橋梁 (広沢 et al. 2003)

Bridge name	Location	Bridge type	Year completed	Position applied
Willis Avenue Br. and other 25 Br.	U.S.A. New York	Movable	1920s	Traffic lane
La Salle BR. and other 25 Br.	U.S.A. Chicago	Movable	1920s	Traffic lane
Tacoma Narrows Br.	U.S.A.	Suspension	1950	Shoulder, Separator
Mackinac Br.	U.S.A.	Suspension	1957	Traffic lane
April 25th Br.	Portugal	Suspension	1966	Traffic lane
Tomakomai Br.	Hokkaido	Pier	1969	Traffic lane
Kanmon Br.	Fukuoka Yamaguchi	Suspension	1973	Shoulder, Separator
Nirogawa Br.	Kochi	Suspension	1973	Traffic lane
Kaminirogawa Br.	Kochi	Suspension	1974	Traffic lane
Yamasaki Br.	Kochi	Suspension	1976	Traffic lane
Marushima Br.	Hyogo	Movable	1977	Traffic lane
Innoshima Br.	Hiroshima	Suspension	1983	Shoulder, Separator
Onaruto Br.	Tokushima	Suspension	1985	Shoulder, Separator
Shimotsuiseto Br.	Okayama	Suspension	1988	Shoulder, Separator
Kitabisanseto Br.	Okayama	Suspension	1988	Shoulder, Separator
Minamibisanseto Br.	Kagawa	Suspension	1988	Shoulder, Separator
Akashikaikyo Br.	Hyogo	Suspension	1998	Shoulder, Separator
Nagasutahira Br.	Kumamoto	Movable	1999	Traffic lane



写真Ⅲ 2 - 9 1957年に完成したマキナック橋(アメリカ)は4車線のうち、2車線がオープングレーチングになっている。(広沢 et al. 2003)

(3) 山焼きへの対応

仙石原湿原への柵設置において一番大きな課題になるのが山焼きへの対応である。仙石原の山焼きは、ススキ草原や湿原の植生景観を維持するために、毎年3月に図Ⅲ 2-1の区画Bの西側と区画Cの全体において行われる。また、山焼きの前には幅約10mの防火帯の草刈りが行われる。

山焼きの炎によって、植生保護柵が破損する可能性が高く、また、植生保護柵があることにより山焼きや草刈りの作業が困難になるということが想定される。

植生保護柵ワーキンググループ会合においては、山焼きに際して、柵を取り外し、山焼き終了後に再設置するという案が提案された。山焼き時期である冬は植物の地上部はなく、柵がなくても植物が食害にあうことは少なく、また、この時期は見通しが良いためシカがいるかどうかすぐに確認できるため、柵を取り外すことによる効果の低減は限定的であるとのことである。

実際に、柵の取り外しが合理的か判断するためには、柵を取り外すことにかかる労力や費用を算定するとともに、柵の再設置にあたって湿原内に進入しているシカを追い出すための労力なども検討しておくことが必要である。

—引用文献—

富士田裕子・高田雅之・村松弘規・橋田金重 (2012) 釧路湿原大島川周辺におけるエゾシカ生息痕跡の分布特性と時系列変化および植生への影響. 日本生態学会誌 62: 143-153.

原文宏 (2003) エゾシカのロードキル対策に関する計画及び設計方法. 国際交通安全学会誌 28: 55-62.

橋本佳延・藤木大介 (2014) 日本におけるニホンジカの採食植物・不嗜好性植物リスト. 人と自然 25: 133-160.

広沢正雄・窪田晃・内藤純也・本家浩一・岡田徹 (2003) 新形式の2層オープングレーチングを利用した軽量橋梁. 神戸製鋼技報 53: 53-58.

Ishizuka W, Kaji M, Goto S (2013) Seasonal impact of deer browsing on the demography of *Fagus japonica* seedlings in a cool-temperate forest. 日本緑化工学会誌 39(2): 232-240.

村田育恵・井上幸子・矢部恒晶・壁村勇二・鍛冶清弘・久保田勝義・馬淵哲也・椎葉康喜・内海泰弘 (2009) 九州大学宮崎演習林におけるニホンジカの生息密度と下層植生の変遷. 九州大学演習林報告 90: 13-24.

奥田圭・關義和・小金澤正昭 (2012) 栃木県奥日光地域におけるニホンジカの高密度化による植生変化が鳥類群集に与える影響. 日本森林学会誌 94: 236-142.

大橋春香・星野義延・大野啓一 (2007) 東京都奥多摩地域におけるニホンジカ(*Cervus*

- nippon*)の生息密度増加に伴う植物群落の種組成変化. 植生学会誌 24: 123-151.
- 尾関雅章・岸本良輔 (2009) 霧ヶ峰におけるニホンジカによる植生への影響: ニッコウキスゲ・ユウスゲの被食圧. 長野県環境保全研究所研究報告 5: 21-25.
- 崎尾均・久保満佐子・川西基博・比嘉基紀 (2013) 秩父山地におけるニホンジカの採食が林床植生に与える影響. 日本緑化工学会誌 39: 226-231.
- 助野実樹郎・宮木雅美 (2007) エゾシカの増加が洞爺湖中島の維管束植物相に与えた影響. 野生生物保護 11(1): 43-66.
- 高桑正敏・深田晋一・藤田裕 (2007) 丹沢三ッ峰における植生保護柵内外の昆虫調査. 丹沢大山総合調査学術報告書 227-231.
- 田村淳・入野彰夫・山根正伸・勝山輝男 (2005) 丹沢山地における植生保護柵による希少植物のシカ採食からの保護効果. 保全生態学研究 10: 11-17.
- 田村淳 (2008) ニホンジカによるスズタケ退行地において植生保護柵が高木性樹木の更新に及ぼす効果 -植生保護柵設置後 7 年目の結果から-. 日本森林学会誌 90: 158-165.
- 田村淳 (2010) ニホンジカの採食により退行した丹沢山地冷温帯自然林における植生保護柵の設置年の差異が多年生草本の回復に及ぼす影響. 保全生態学研究 15: 225-264.
- 田村淳・入野彰夫・勝山輝男・青砥航次・奥津昌哉 (2011) ニホンジカにより退行した丹沢山地の冷温帯自然林における植生保護柵による希少植物の保護状況と出現に影響する要因の検討. 保全生態学研究 16: 195-203.
- 田村淳 (2013) シカによりスズタケが退行したブナ林において植生保護柵の設置年の差異が林床植生の回復と樹木の更新に及ぼす影響. 日本森林学会誌 95: 8-14.
- 田中美江・斉藤麻衣子・大井圭志・福田秀志・柴田叡弌 (2006) 大台ヶ原におけるササの繁殖とネズミ類の生息状況 -特に防鹿柵の設置と関連づけて-. 日本森林学会誌 88: 348-353.
- Tsujino R, Yumoto T (2004) Effects of sika deer on tree seedlings in a warm temperate forest on Yakushima Island, Japan. Ecological Research 19: 291-300.

IV 仙石原湿原及びススキ草原の保全対策の実施状況の整理

仙石原湿原保全計画書（第2期）に基づいて、平成26年度に、環境省、神奈川県、及び箱根町が実施した保全対策及びモニタリングの結果を取りまとめた。

1. 保全対策

(1) 対策の実施状況と評価

平成25年度及び26年度には、計画に記載されている保全対策として、火入れ、青草刈り、外来植物の除去が実施された。これについてはIV3章に報告した。内容に特に問題はなく、今後も継続が必要である。

シカ、イノシシ対策としての仙石原への防鹿柵の設置については、本業務の中で検討を進めた。

一方で、計画に記載された事項のうち、外来動物としてのアメリカザリガニの除去や情報の蓄積と保守管理は実施されていない。

(2) 課題

対策の実施状況を網羅的に把握するため、取組状況を一覧表にまとめ、仙石原湿原保全行政連絡会議において、毎年を確認するとともに、同会議のもとに設置された科学委員会の助言を受け、効果的な対策を実施していくことが必要である。

特に、情報の蓄積と管理については保全の取組の基礎となることから、中心となって担当する組織を決定し、進めていくことが必要である。

2. モニタリング

(1) 実施状況

仙石原湿原のモニタリングについては、表IV-1の役割分担で実施することが、仙石原湿原保全行政連絡会議で決定されている。本業務において、実施主体から入手した平成26年のモニタリング結果を取りまとめた。このうち、小動物、昆虫、についてのモニタリング調査については実施されていない。

表IV-1 モニタリングの役割分担

モニタリング項目	実施主体
水域（水位・水質・土壌）	神奈川県自然環境保全センター
植物	箱根町企画観光部観光課
大型ほ乳類（シカ）	環境省箱根自然環境事務所
小動物	箱根町企画観光部企画課

昆虫	箱根町
景観	環境省箱根自然環境事務所

(2) 植生モニタリングの評価

植生モニタリング調査は、仙石原湿原保全ボランティア・植物班によって継続されてきた。詳細は、仙石原湿原保全行政連絡会議（2010年）による「箱根仙石原湿原モニタリング報告書（2000年～2010年）」に記載されている。

調査手法としては火入れ後の植生の変化を調査することを主目的として、湿原の中に10m方形区を11箇所設置し、ススキ草原と湿原の植生（群落）及びフロラ（種構成）の変化を調べてきた。その結果、草丈が高いままだと他の植物が被圧されて生長できないことが確認され、仙石原湿原（草原及び湿原）を昭和9年当時の植生に還元していくためには、火入れのみでは駄目だということで、ヨシ湿原では2006年から、ススキ草原では2011年から、6月に方形区の半分に青草刈りをしない対照区を設け、その差を観察してきた。その結果、青草刈りによって他の植物の成長が促進されていることが確認されている。このことから、青草刈りと火入れはセットで今後も継続していく必要がある。

(3) 課題

モニタリングについては、モニタリングで把握された経年の変化を科学的に評価し、その評価をもとに必要な対策を検討・実施することが重要である。

しかしながら、現状では、モニタリングの実施が、評価や対策につながっていない。今後は、仙石原湿原保全行政連絡会議のもとに設置された科学委員会において、モニタリング結果の評価を行い、対策につなげていることが望ましい。

また、これまで植物モニタリングを実施してきたボランティア団体が高齢化等の理由により、活動の持続が困難になりつつある。ボランティア団体の支援等を含め、今後の実施体制について早急な検討が必要である。

IV－1 仙石原の景観

仙石原湿原の景観の変化を把握するため、環境省箱根自然環境事務所が、年に4回（5月、8月、11月、2月）、定点（金時山中腹、長尾峠、金時山中腹、ススキ草原の3箇所）から写真撮影を行っている。

平成26年度は以下の4回を実施した。

- 第1回：平成26年 5月19日（月）
- 第2回：平成26年 9月 2日（火）
（※8月は、予定日が天候不順であったため9月に実施した）
- 第3回：平成26年11月18日（火）
- 第4回：平成27年 2月16日（月）

写真撮影の結果、過去からの景観的な変動は観察されなかった。

● 第1回：平成26年 5月19日（月）



写真1 金時山中腹より

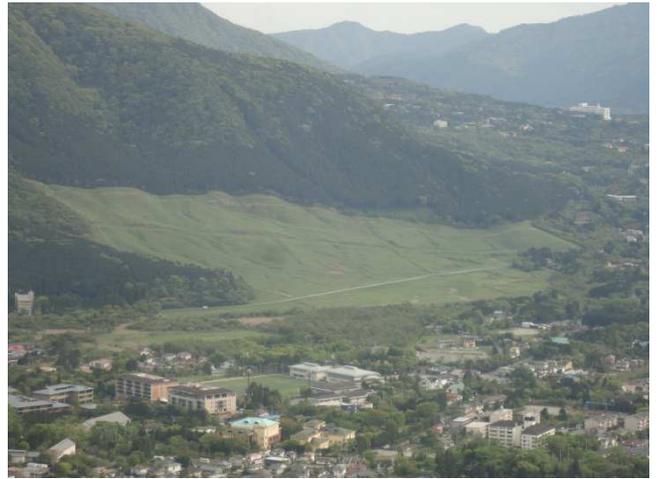


写真2 金時山中腹より



写真3 長尾峠（見晴らし茶屋隣）より



写真4 長尾峠（見晴らし茶屋隣）より



写真5 ススキ草原より



写真6 ススキ草原より



写真7 ススキ草原（サブスポット）より



写真8 ススキ草原（サブスポット）より



写真9 仙石原スキ草原より 2014/5/19



写真9 仙石原スキ草原より 2014/5/28



写真10 金時山中腹より 2014/5/19

防火帯



写真11 長尾峠より 2014/5/19



写真12 金時山中腹より 2013/5/31 焦点距離:150mm



写真13 長尾峠より 2013/5/31 焦点距離:150mm

● 第2回：平成26年 9月 2日（火）



写真 1 長尾峠（見晴らし茶屋隣）より



写真 2 長尾峠（見晴らし茶屋隣）より



写真 3 金時山中腹より



写真 4 金時山中腹より



写真 5 ススキ草原より



写真 6 ススキ草原より



写真 7 ススキ草原 (サブスポット) より



写真 8 ススキ草原 (サブスポット) より



写真9 長尾峠より (2枚つなぎ合わせ)
撮影日時:2012/9/2 11:18 焦点距離:150mm

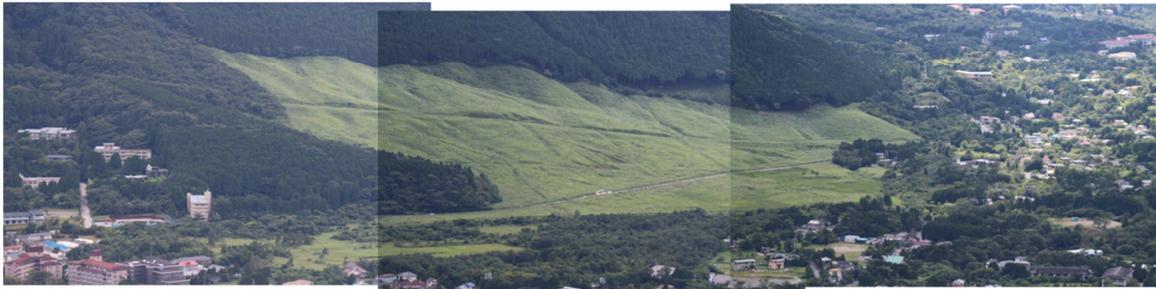


写真10 金時山中腹より (3枚つなぎ合わせ)
撮影日時:2014年9月2日、12:30 焦点距離:150mm



写真11 ススキ草原より (10枚つなぎ合わせ)
撮影日時:2014年9月2日、10:52 焦点距離:100mm

● 第3回：平成26年11月18日（火）



写真 1 長尾峠（見晴らし茶屋隣）より



写真 2 長尾峠（見晴らし茶屋隣）より



写真 3 金時山中腹より



写真 4 金時山中腹より

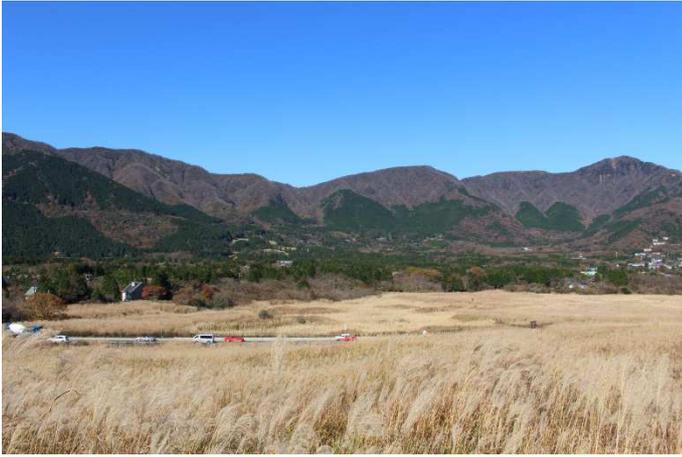


写真 5 ススキ草原より



写真 6 ススキ草原より



写真 7 ススキ草原 (サブスポット) より

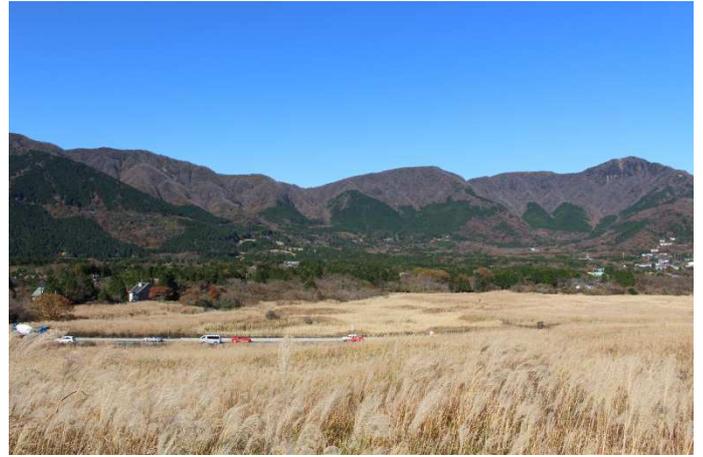


写真 8 ススキ草原 (サブスポット) より



写真 9 長尾峠より (2枚つなぎ合わせ)
撮影日時:2014/11/18 13:32 焦点距離:150mm



写真 10 金時山中腹より (3枚つなぎ合わせ)
撮影日時: 2014年11月18日、12:56 焦点距離:150mm



写真 11 ススキ草原より (10枚つなぎ合わせ)
撮影日時:2014年11月18日、11:28 焦点距離:100mm

● 第4回：平成27年 2月16日（月）



写真 1 長尾峠（見晴らし茶屋隣）より



写真 2 長尾峠（見晴らし茶屋隣）より



写真 3 金時山中腹より



写真 4 金時山中腹より



写真 5 ススキ草原より



写真 6 ススキ草原より

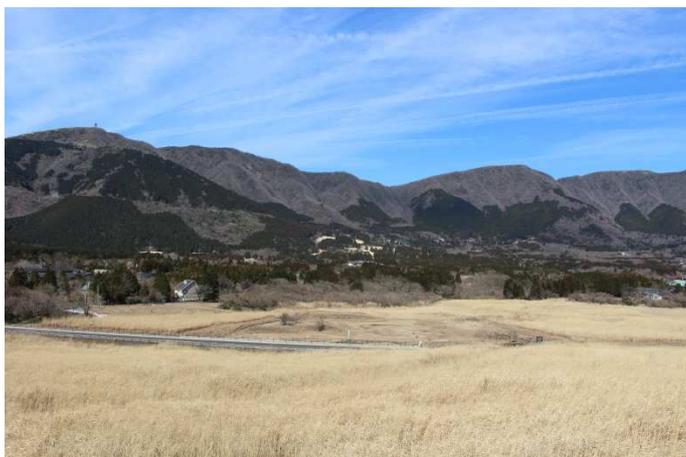


写真 7 ススキ草原 (サブスポット) より



写真 8 ススキ草原 (サブスポット) より



写真9 長尾峠より (2枚つなぎ合わせ)
撮影日時:2015/2/16 13:33 焦点距離:150mm



写真10 金時山中腹より (3枚つなぎ合わせ)
撮影日時: 2015年2月16日、12:38 焦点距離:150mm



写真11 ススキ草原より (10枚つなぎ合わせ)
撮影日時:2015年2月16日、10:37 焦点距離:100mm

IV-2 平成26年度の水系モニタリング

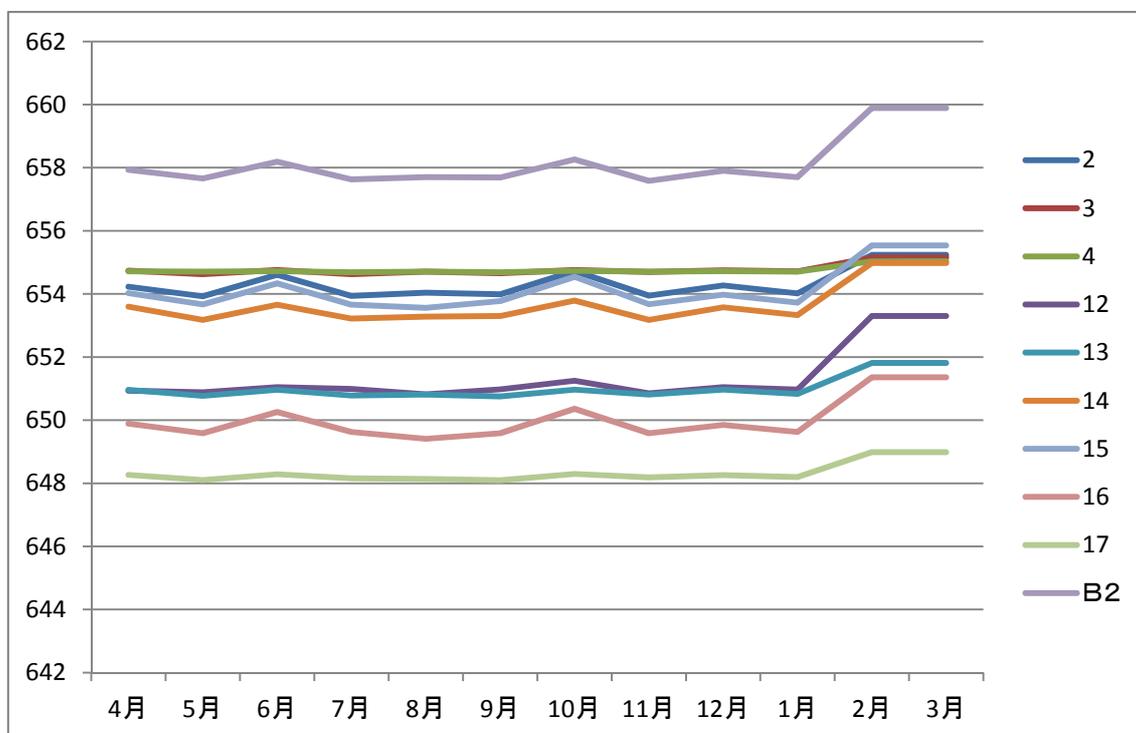
水系（地下水位、湧水量、水質）のモニタリングは、神奈川県自然環境保全センター箱根出張所が実施した。

1. 地下水位の月別変化（平成26年度）

表IV 2-1 平成26年度の地下水位の月別変化

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
2	654.227	653.927	654.607	653.937	654.037	653.987	654.727	653.947	654.267	654.017	655.237	655.237
3	654.735	654.625	654.755	654.625	654.705	654.655	654.755	654.695	654.745	654.715	655.155	655.155
4	654.712	654.702	654.722	654.682	654.702	654.682	654.732	654.702	654.722	654.702	655.032	655.032
12	650.929	650.879	651.049	650.989	650.819	650.979	651.249	650.849	651.049	650.969	653.299	653.299
13	650.959	650.769	650.959	650.779	650.809	650.749	650.969	650.809	650.969	650.829	651.809	651.809
14	653.598	653.178	653.658	653.218	653.278	653.298	653.788	653.178	653.578	653.328	654.978	654.978
15	654.025	653.665	654.335	653.655	653.555	653.775	654.545	653.675	653.975	653.725	655.535	655.535
16	649.888	649.588	650.258	649.628	649.408	649.588	650.358	649.588	649.848	649.628	651.358	651.358
17	648.266	648.106	648.286	648.156	648.136	648.096	648.296	648.186	648.256	648.196	648.986	648.986
B2	657.93	657.66	658.19	657.63	657.7	657.69	658.26	657.58	657.9	657.7	659.89	659.89

*値は標高で示されている。

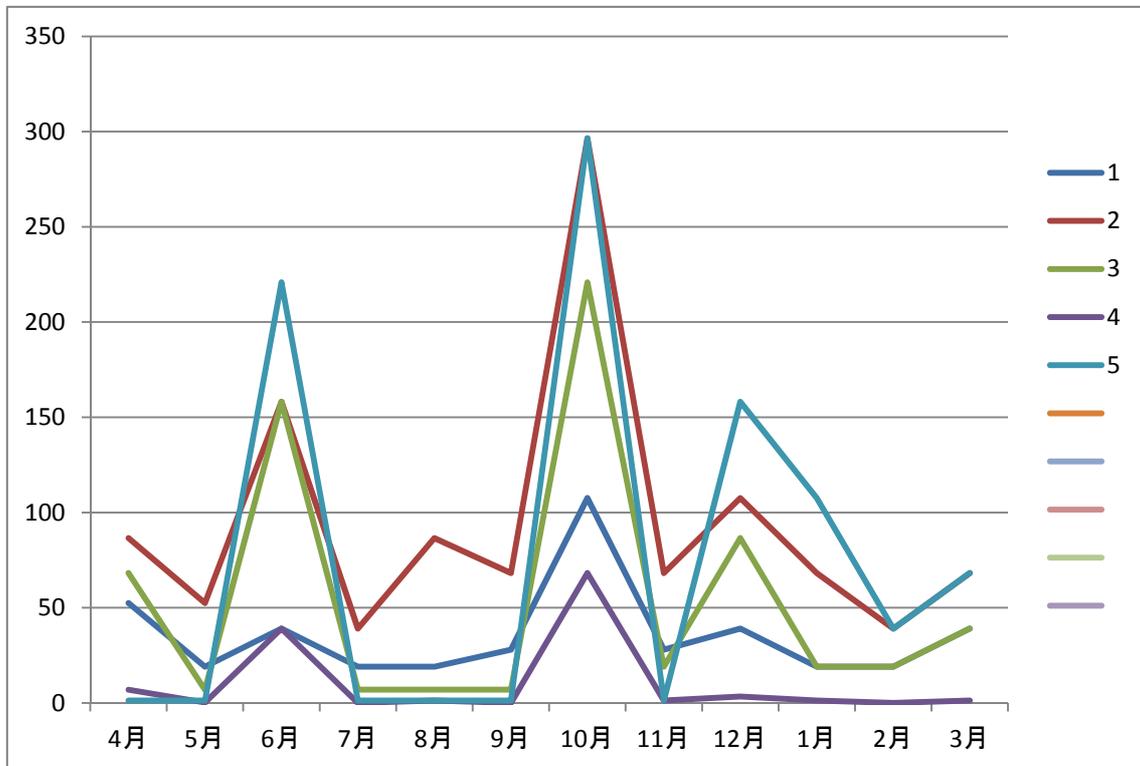


図IV 2-1 平成26年度の地下水位の月別変化
(1月・2月は降雪により測定不可)

2. 湧水量の変化

表IV 2 - 2 平成26年度の湧水量の月別変化

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1	52.41	19.02	39.04	19.02	19.02	27.96	107.58	27.96	39.04	19.02	19.02	39.04
2	86.55	52.41	158.16	39.04	86.55	68.2	296.45	68.2	107.58	68.2	39.04	68.2
3	68.2	6.9	158.16	6.9	6.9	6.9	220.83	19.02	86.55	19.02	19.02	39.04
4	6.9	0.22	39.04	0	1.22	0	68.2	1.22	3.36	1.22	0	1.22
5	1.22	1.22	220.83	1.22	1.22	1.22	296.45	1.22	158.16	107.58	39.04	68.2



図IV 2 - 2 平成26年度の湧水量の月別変化

3. 水質検査

以下の2地点の湧水を採取して分析した。

表IV 2 - 3 分析項目及び計量法規

項目	単位	計量法規
COD	mg/L	JIS K 0102.17
pH	-	JIS K 0102.12.1
SS	mg/L	昭和46年環告第59号 付表9
DO	mg/L	JIS K 0102.32.1
大腸菌群数	MPN/100ml	昭和46年環告第59号 別表2備考
全窒素	mg/L	JIS K 0102.45.6
全磷	mg/L	JIS K 0102.46.3.4
全亜鉛	mg/L	JIS K 0102.53.3



図IV 2 - 3 採取地点

表IV 2 - 4 分析結果 (①天然記念物エリア 湧水)

採取日時 2014年7月30日

項目	単位	測定値	定量下限値	適用される環境基準
COD	mg/L	43	0.5	適用外
pH	-	6.2	-	C
SS	mg/L	100	10	C
DO	mg/L	1.0	0.5	適用外
大腸菌群数	MPN/100ml	54000	0	B及びC
全窒素	mg/L	0.31	0.01	Ⅲ
全燐	mg/L	0.008	0.003	Ⅱ
全亜鉛	mg/L	0.009	0.002	全類型

表IV 2 - 5 分析結果 (①天然記念物エリア 湧水)

採取日時 2015年3月20日

項目	単位	測定値	定量下限値	適用される環境基準
COD	mg/L	6.1	0.5	C
pH	-	6.4	-	C
SS	mg/L	7	1	B
DO	mg/L	2.8	0.5	C
大腸菌群数	MPN/100ml	330	0	A
全窒素	mg/L	0.24	0.01	Ⅲ
全燐	mg/L	0.012	0.003	Ⅲ
全亜鉛	mg/L	0.002未満	0.002	全類型

表IV 2 - 6 分析結果 (No.2 堰 湧水)

採取日時 2014年7月30日

項目	単位	測定値	定量下限値	適用される環境基準
COD	mg/L	4.2	0.5	B
pH	-	6.6	-	AA~B
SS	mg/L	10未満	10	B
DO	mg/L	5.7	0.5	B
大腸菌群数	MPN/100ml	2300	0	B及びC
全窒素	mg/L	0.48	0.01	IV
全磷	mg/L	0.006	0.003	II
全亜鉛	mg/L	0.002未満	0.002	全類型

表IV 2 - 7 分析結果 (No.2 堰 湧水)

採取日時 2015年3月20日

項目	単位	測定値	定量下限値	適用される環境基準
COD	mg/L	1.2	0.5	A
pH	-	6.9	-	AA~B
SS	mg/L	1未満	1	AA
DO	mg/L	9.4	0.5	AA
大腸菌群数	MPN/100ml	49	0	AA
全窒素	mg/L	0.18	0.01	II
全磷	mg/L	0.010	0.003	II
全亜鉛	mg/L	0.002未満	0.002	全類型

IV-3 平成26年度の植生調査及び対策について

箱根町が担当している、箱根仙石原湿原の植生調査等については、箱根仙石原湿原保全モニタリング調査ボランティアによって実施されている。

平成26年度の主な調査内容は以下のとおり。

- ・ ススキ・ヨシの青草刈り結果（表1）：青草刈り及びその刈り取り方法がススキとヨシの重量（現存量）に与える影響の検証
- ・ ノハナショウブ開花茎数の変化（表2）：火入れ・青草刈りがノハナショウブの個体数に与える影響の検証
- ・ オオアワダチソウの抜取り調査結果（表3）：オオアワダチソウ（外来種）の除去が翌年のオオアワダチソウの個体数・重量（現存量）に与える影響の検証
- ・ オオアワダチソウ除去区の植生調査結果（表4）：オオアワダチソウ（外来種）除去における植生変化の検証
- ・ フロラ調査の結果（表5-1～6）：植生モニタリング調査
- ・ 植生調査の結果（表6-1～5）：植生モニタリング調査

2014年調査区（計11区）（図1）

A-1：火入れのみの区

A-2：火入れのみの区

B-1：火入れのみの区

B-2：手刈りの草刈り区

C-1：手刈りの草刈り区

C-2：火入れのみの区

C-3：機械刈り他の草刈り区

D-1：火入れのみの区

D-2：火入れのみの区

D-3：手刈りの草刈り区

D-4：手刈りの草刈り区

2014年 仙石原湿原ボランティア活動報告

月	日 (太字は 定例日)	天候	開 花 調 査	植 物 写 真	方 形 区	景 観 撮 映	内容		参加者
							左記以外の活動とメモ		
2	17	晴					・活動記録編集のための写真整理		会5名
4	1	晴時々曇	○	○	○		・方形区の位置確認のテープ張りと撮影位置を設定。 ・ノハナショウブ種子をD-3に5,000粒ずつ4等分した2区画に播く(2年目)		会23名 (環)2名
	8	快晴	○	○			2月の大雪が影響か、全体的に芽だしや開花が遅い		会2名
	15	晴	○	○	○	早 春	・今年は草丈を計るスケールを用いて方形区を撮影。D-4を試し撮り ・コブシ、スマレ、コキクザキイチゲなど箱根の春到来。		会11名 (環)3名
	22	曇りのち雨	○	○			・調査区GPS計測		会3名
5	8	曇り時々晴	○	○			サクラスマレ多数、サギスゲ満開。コウモリソウなど位置マーキング		会13名
	13	霧雨後晴		○			・サクラスマレ、フナバラソウ等位置マーキング、		会3名
	20	晴	○	○	○	春	ズミ、ヤブデマリ満開 ・湿原全体が緑に覆われる。		会8名(環)1名
	27	晴		○			サギスゲ、すでに結実		会3名
6	3	曇り時々晴			○	刈 取	・方形区の写真撮影(刈り取り前と刈取後) ・ヨシ・ススキの青草刈り(B-2,C-1,C-3,D-3,D-4区) 本数重量等別表		会19名 (環)2名
	10	曇り時々晴	○	○			・オオアワダチソウ除去場所確認及び植生調査・トキソウ多数満開		会4名
	11~12	曇	お楽しみ 観察旅行				宮床湿原・駒止湿原 担当(支倉・佐々木・中名生・井上)		会8名
	17	曇り時々晴		○			・オオアワダチソウ除去作業 オオアワダチソウ方形区 総本数 1090本量 2.5kg 周囲の抜き取 14.8kg 推定本数6500本、面積相当23㎡		会11名 (環)2名
	24	曇り時々晴	○	○			・オオアワダチソウ除去		会4名
7	1	曇り時々晴	○	○	○	夏	・シカの食害を発見。ツリガネニンジンが顕著。		会13名(環)1名
	8	曇り	○	○			・オオアワダチソウ等除去。ノハナショウブ最盛。ガガイモ仙石原初出		会7名
	15	曇り時々晴	○	○	○	花	・方形区にノハナショウブの咲く状況を再撮影。マイサギソウ発見。		会12名
	22	晴	○	○			イヌセンブリに位置マーキング		会8名
8	5	雨で中止					降水確率30%だったが、強風&雨で急遽、中止。		
	12	雨で中止					降水確率70%		
	19	曇り時々雨	○	○			(下界は猛暑が続いているが、箱根は中旬から涼しく、雨の多い天候)		会5名
	26	雨で中止					降水確率50%		
31~1	曇	夏の 懇親会					31日:湖尻キャンプ場でバーベキュー(担当 高橋勉、田中、平本)		会11名
	曇りのち雨						1日:勝山先生と湿生花園の水源の森で観察会		ゲスト11名
9	9	曇り時々晴	○		○	初 秋	・全方形区のフロラ調査と植生調査		会16名
	16	晴	○	○			・遊歩道建設に伴う国指定地の乾燥化懸念の視察 ・D-3方形区、花盛り		会6名(町)1名 小田原土木2名
	24	曇り一時小雨	○	○			・写真家の谷上俊三氏、撮影参加 ・県博の勝山氏参加。マツムシソウ、ベンケイソウ観察		会8名 県博1名・他1名
10	7	曇り	○	○	○	秋	・ノハナショウブ開花茎数調査(別表)		会9名
	21	雨で中止					降水確率50%		
	28	晴れ					・ノハナショウブの種子採取 1000粒×10袋に分別(松江さんに預託) 果実460個、採取種子18700粒、果実平均種子数41粒		会3名
11	4	快晴					2014年に撮影した方形区景観と植物の写真(高橋道徳分)を見る		会10名
	18	中止					(花がもう枯れたので)		
12	2	まとめの会 (担当井上)					会15名 (環)4名 (町)1名		
		忘年会 (担当高橋勉・柚木)					会12名 (県博)1名 (湿生)1名		

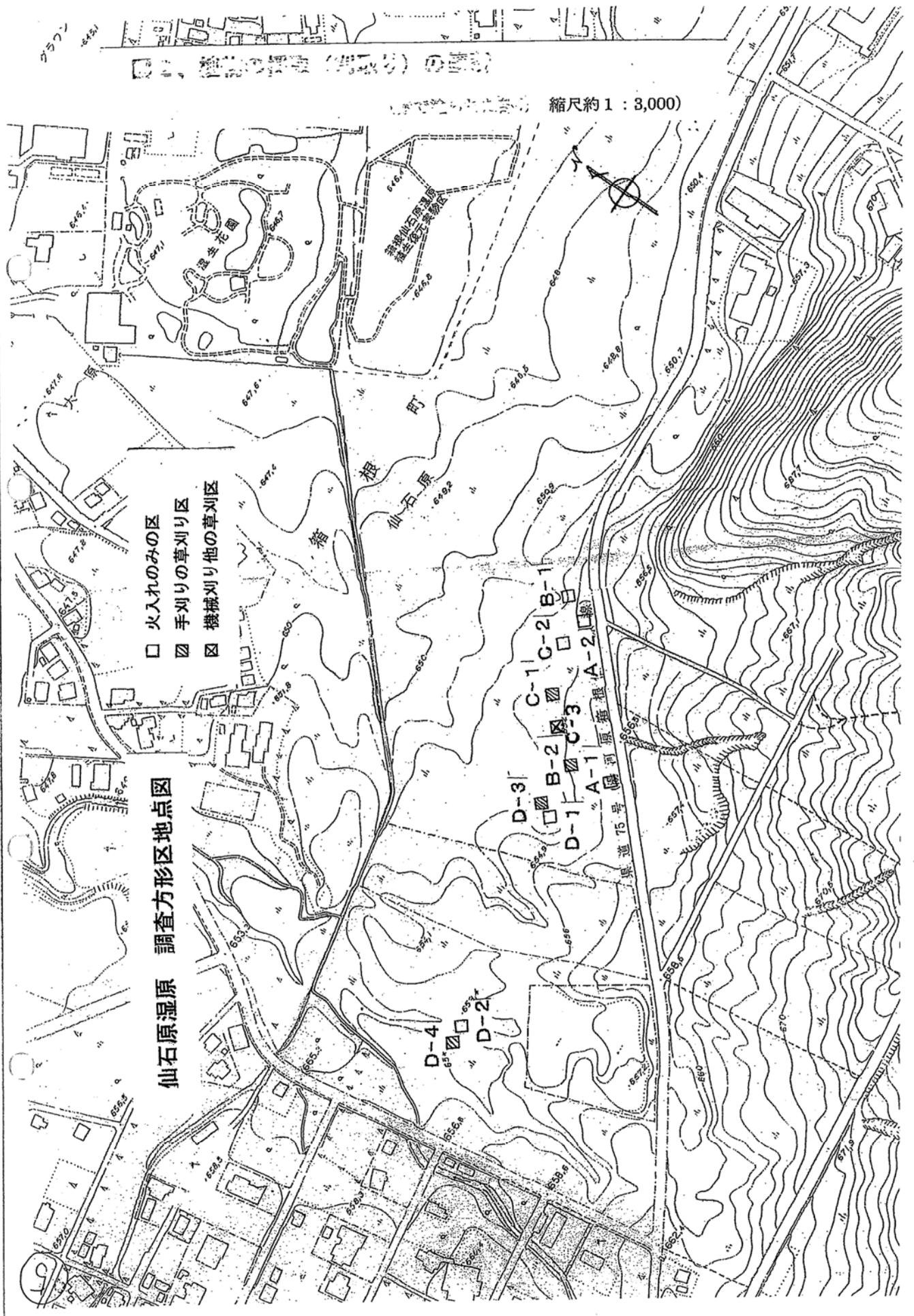


図1 仙石原湿原 調査方形区地点図

表1 ススキ・ヨシの青草刈取り結果(2011~2014 2010以前は参考値)

方形区	調査年月日	2014 6月3日	2013 6月4日	2012 6月5日	2011 6月7日	2010 6月8日	2009 6月9日	2007 6月12日
(ススキ) B-2	重量(キロ)	22	23,7	33,3	42,5			
(ススキ) C-1	重量(キロ)	19	21,4	29,5	38,4			
(ヨシ) D-3	重量(キロ)	72	56,0	76,8	63,5	88,5	69,0	144,5
	本数	8200	7221	7020	8860	8640	3910	
	重量/100本	878g	784g	1094g	717g	1024g	1765g	
(ヨシ) D-4	重量(キロ)	45	35,8	69,0	51,8	57,5		70,0
	本数	7250	5285	6000	6200	6390	5600	
	重量/100本	620g	677g	1150g	835g	900g		
C-3-1(手刈り)	重量(キロ)	9	9,7			* 46,5		
C-3-2(機械刈り)	重量(キロ)	12	9,1					

* : C-3全体のススキ刈取り量

(注) 2011年は火入れが東北大震災で行われず、4月に機械で方形区の枯草刈取りを行った。
 2010年にC-3方形区を新設
 2013年は5月に低温。ワラビ、フキなど新芽が凍害に会う。
 C-3-1の手刈りは ススキとダシバが主で、広葉草本は刈取らない
 C-3-2の機械刈りは全草を5cm高で刈取りした量。

- ・B-2,C-1のススキ 予測通りに年々重量が減少している。
- ・D-3,D-4のヨシ D-3は2007年の青草刈取りを始めた当初の重量 144.5kg、に対し、72kgで、大幅に減少。
 D-4は2007年の重量70,0kgに比べ、45kgで、重量は減少している。
 しかし、2011~2014年の変化は重量、本数ともに、一定の傾向は見られない。
 これはその年の天候に大きく影響しているものと考えられる。
 ・2012年は前日が雨天で、ヨシが濡れていたため、生重量が多い。ススキよりもヨシは乾きが遅いようである。
 ・2013年は5月の低温で新芽が凍害の会い、重量、本数とも少ない。
- ・C-3のススキ他 機械刈りと手刈りの変化は、今後の調査を待たないとなんとも言えないが、重量の比較は意味が無いと思われる。

表2 ノハナショウブ開花茎数の変化(2010～2014年)

方形区	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年
D-1 (火入れのみ)	0	0	0	0	0
D-3 (火入れ・青草刈り)	0	0	1	7	9
D-2 (火入れのみ)	7	0	10	31	60
D-4 (火入れ・青草刈り)	14	8	54	61	94

2012年から1万粒、タネを播く

(メモ)

- ・ノハナショウブはタネが芽生えてから花が咲くまで露地では最短3年はかかる。
- ・母株が有れば、火入れのみでもノハナショウブは増加する。

表3 オオアワダチソウの抜取り調査結果

2014年6月作成

		方形区1	方形区2	方形区3	方形区4	方形区5	総量	1㎡平均
2014年 6月17日	本数	216本	270本	172本	130本	302本	1090本	218本
	重量	700g	600g	400g	300g	500g	2500g	500g
	g/1本	3.2g	2.2g	2.3g	2.3g	1.6g	-	2.3g
(参考) 2013年 8月20日	本数	172本	346本	153本	266本	194本	1131本	226本
	重量	1200g	2600g	1300g	1800g	1200g	8100g	1620g
	g/1本	6.8g	7.5g	8.5g	6.8g	6.2g	-	7.2g

2014年： 周囲抜取り：総量 14.8kg 面積23㎡(推定本数 約6500：本 100本当たり230g)

2013年： 周囲抜取り：総量 25.0kg 面積推定15.5㎡(推定本数 約3500：本 100本当たり720g)

- (考察)
- ・(生育状況)：2014年6月のオオアワダチソウは未だ成長途上。2013年8月のオオアワダチソウはほとんど成長しおわり、花を咲かせている時期でも茎も固く、太い。
 - ・(本数)単位面積(1㎡)当たりの生育するオオアワダチソウの本数にはばらつきがあるが、必ずしも減少していないのは興味深い。
これは2013年には土が固く、ほとんど地下茎が抜き取れなかったことに原因するのかもしれない。翌年の新芽は地下茎の先端にもできるからである。
 - ・(1本あたりの重量) 昨年30%前後であるが、抜き取った時期が異なり、比較は出来ない。来年の結果待ち。
 - ・(抜き取り後の植生) 大きく変化し、昨年オオアワダチソウの下層にあったオカトラノオをはじめ、ノコンギク、ヨモギ、ヌマトラノオなどが増えている。
 - ・(出現種数) 16種から28種に増えているが、多くがツル植物や林縁に生える種類でススキ草原の構成種がシシウド以外、芽生えていない。

表4 オオアワダチソウ除去区 植生調査

調査年月日: 2014年6月10日(火)

調査者: 井上香世子

草本第1層の高さ: 40cm
 草本第1層の植被率: 80%
 草本第2層の高さ: - cm
 草本第2層の植被率: - %
 調査面積 1 × 5 m²
 出現種数: 28種

被度	植物名	被度	植物名
5	オオアワダチソウ	+	スギナ
5	ヨモギ	+	ヘクソカズラ
5	オカトラノオ	+	ゲンノショウコ
1	ヤマアワ	+	ミズタマソウ
		1	オニドコロ
+	タイアザミ	+	タネツケバナ
		+	アキノノゲシ
+	スゲsp.	+	シオデ
1	ヒメシダ	+	シシウド
+	ナワシロイチゴ	+	アマチャヅル
1	クサボケ	+	ノイバラ
1	ヌマトラノオ	+	イチゴツナギ?
+	クサレダマ		
2	ノコンギク		
+	ウスバヤブマメ		
1	ミツバツチグリ		

調査年月日: 2013年8月20日(火)

調査者: 井上香世子

草本第1層の高さ: 100 cm
 草本第1層の植被率: 95 %
 草本第2層の高さ: 20 cm
 草本第2層の植被率: 5 %
 調査面積 1 × 5 m²
 出現種数: 16種

被度	植物名
8	オオアワダチソウ
4	ヨモギ
3	オカトラノオ
1	ヤマアワ
2	ヤマノイモ
+	タイアザミ
+	ヒメシロネ
1	スゲsp.
1	ヒメシダ
+	ナワシロイチゴ
+	クサボケ
+	ヌマトラノオ
+	クサレダマ
1	ノコンギク
+	ウスバヤブマメ
	草本第2層
1	ミツバツチグリ
	計16種

表5-1 2014フロラ調査 A-1, A-2

被度は5段階

調査方形区	A-1 火入れのみ				A-2 火入れのみ			
	11	12	13	14	11	12	13	14
調査年	11	12	13	14	11	12	13	14
調査月日	9/6	9/4	9/3	9/9	9/6	9/4	9/3	9/9
草本の高さ(cm)	200	230	180	120	200	160	200	230
草本植被率(%)	90	90	95	90	90	90	100	90
調査区面積(m ²)	100	100	100	100	100	100	100	100
出現種数	53	58	65	69	46	58	52	54
(植物名)	被度	被度	被度	被度	被度	被度	被度	被度
ススキ	5	5	4	4	5	4	3	4
ヨモギ	3	3	3	3	+	3	3	2
オニドコロ	2	1	1	1	+	2	+	+
シシウド	2	+	1	+	+	2	1	1
タイアザミ	1	1	1	1	+	1	2	1
チダケサシ	2	1	1	1	+	+	+	+
ノコンギク	1	1	1	1	+	1	+	+
ミツバツチグリ	2	1	2	2	+	+	1	+
ヤマグワ	2	+	1	1	+	2	2	1
ヤマノイモ	2	1	+	1	+	+	+	+
アカネ	1	+	+	+	+	+	+	+
アマチャヅル	1	+	+	+	+	+	+	+
ウスバヤブマメ	1	+	+	+	+	+	+	+
クサコアカソ	1	+	+	+	+	+	+	+
ナワシロイチゴ	1	+	+	+	+	+	+	+
ヌスビトハギ	1	+	+	+	+	+	+	+
ノイバラ	1	1	+	+	+	+	+	+
アキノタムラソウ	+	+	+	+	+	+	+	+
イヌワラビ	+	+	+	+	+	+	+	+
コウヤワラビ	+	+	+	+	+	+	+	+
ヘクソカズラ	+	+	+	+	+	+	+	+
クサボケ	2	1	1	+		+	+	+
ゲンノショウコ	1	+	1	+		+	+	+
ノブドウ	1	+	+	+		+	+	+
ツルウメモドキ	1	+	+	+		+	+	+
イヌゴマ	+		+	+	+	+	+	+
シオデ	1		+	1	+	+	+	+
ワレモコウ	1	+	+	+		+	+	
ヒメジョオン		+	+	+	+	+	+	+
コバギボウシ	+		+	+		+	+	+
ヒメシダ		+	+	+		+	+	+
ツボスミレ		+	+		+	+	+	+
エゾタチカタバミ			+	+	+	+	+	+
マユミ	1	+	+			+	+	
スイカズラ	+	+			+	+	+	
クサレダマ		+	+	+	+			+
ヤマニガナ		+	+	+	+			+
オオアワダチソウ	1	+	2	1				
オオバノヤエムグラ	1	+	+	+				
オカトラノオ	1	+	+	+				
タチツボスミレ	1	+	+	+				
ミズタマソウ	1	+	+	1				
ミスヒキ	1	+	+	+				
アキノウナギツカミ	+	+	+	+				
キンミスヒキ	+	+	1	+				
ニシキウツギ	+	+	+	+				
ウツギ	+	+	+					
コオニユリ	+	+	+					
シロバナイナモリソウ	+		+	+				

タカクマヒキオコシ	1		+	+				
ドクダミ	+		+	+				
バライチゴ	1		+	+		+		
サルトリイバラ		+	+	+				
ミヤコアザミ	1	+	+					
ユウガギク		+	+	+				
ヨシ					+	1	2	1
ヤマハッカ					+	1	1	+
ワラビ					+	1	+	1
アオツツラフジ					1	+	+	+
ミスタマソウ					+	+	1	+
ミスヒキ					+	+	1	+
アキノウナギツカミ					+	+	+	+
アケビ					+	+	+	+
ヤマアマドコロ					+	+	+	+
ホソバシオデ					+		+	+
ホソバシケシダ					+		+	+
ミズ					+		+	+
ミヤマイボタ					+	+	+	
フキ						+	+	+
ミズ	1			+				
トダシバ	+			+				
サンショウバラ	+		+					
シバスケ		+		+				
ノガリヤス		+		+				
ヤマラッキョウ		+		+				
コウゾリナ		+		+				
ニオイタチツボスミレ			+	+		+	+	
ニワトコ	1		+					
リンドウ			+	+			+	
イヌコウジュ			+	+				
クルマバナ			+	+				
ネバリタデ			+	+				
ハコネキンミスヒキ			+	+				
サワフタギ					+			+
ツリガネニンジン					+			+
ナガバハエドクソウ						+		+
オオヒナノウスツボ							+	+
サウヒヨドリ	+					+		
ノハナショウブ	+							
アオミズ		+				+		
クラマゴケ		+			+			
エゾノギシギシ		+						
シケシダ		+						
ツルリンドウ		+						
ヒゴクサ		+						
ミミナグサ		+						
トボシガラ			+					
ミゾシダ			+					
ヤブガラシ			+					
ハルジョオン				+		+		
イヌタデ				+				
ダイコンソウ				+				
タムラソウ				+				
ナギナタコウジュ				+				
ハナタデ				+				
フジ				+				
ヌカボ					+			
アキノキリンソウ						+		
ハンノキ						+		
ヒロハハナヤスリ						+		
ヤマサギゴケ						+		
オトコエシ							+	
ウバユリ								+
ヒメドコロ								+

表5-2 2014フロラ調査 B-1、B-2

被度は5段階

調査方形区	B-1 火入れのみ				B-2 火入れ・刈取			
	11	12	13	14	11	12	13	14
調査年	11	12	13	14	11	12	13	14
調査月日	9/6	9/4	9/3	9/9	9/6	9/4	9/3	9/9
草本の高さ(cm)	200	180	150	140	100	90	70	120
草本植被率(%)	90	90	90	90	90	80	85	90
調査区面積(m ²)	100	100	100	100	100	100	100	100
出現種数	47	51	56	55	63	68	73	68
(植物名)	被度	被度	被度	被度	被度	被度	被度	被度
ススキ	5	5	5	5	4	4	4	4
ヤマニガナ	+	+	+	+	+	+	+	+
ウスバヤブマメ	+	+	+	+	+	+	+	+
コウヤワラビ	+	+	+	+	+	+	+	+
ノイバラ	+	+	+	+	+	+	+	+
ヒメシダ	+	+	+	+	+	+	+	+
ホソバシケシダ	+	+	+	+	+	+	+	+
コバギボウシ	+	+	1	+	+	+	+	+
サワシロギク	+	+	+	+	1	+	1	+
タイアザミ	+	+	+	+	1	+	1	+
クサボケ	+	1	1	1	1	+	+	+
ナワシロイチゴ	+	1	+	+	1	1	1	+
ワレモコウ	+	+	+	+	1	+	+	3
ミツバツチグリ	+	1	2	1	2	1	2	2
チダケサシ	+	+	+	+	2	2	2	2
ヨモギ	+	2	1	1	3	2	3	+
ミズタマソウ	+	+	1	+	+		+	+
ヤマノイモ	+	+	+	+		+	+	+
オニドコロ	+		+	+	1	+	+	+
ゲンノショウコ		+	+	+	1	+	+	+
ニオイタチツボスミレ	+	+	+	+		+	+	
ヒメジョオン	+	+	+	+		+		+
キンミズヒキ			+	+	+	+	+	+
コイトスゲ	+	+		+	+			+
マユミ	+			+	1		+	+
ツボスミレ	+	+	+	+		+		
アマチャヅル	+	1	1	1				
イタドリ	+	+	+	+				
イヌワラビ	+	+	+	+				
エゾタチカタバミ	+	+	+	+				
キントキヒゴタイ	+	+	1	1				
シシウド	1	2	2	2				
ツルウメモドキ	+	+	+	+				
ヌスビトハギ	+	+	+	+				
ノコンギク	+	+	1	1				
ハンゴンソウ	+	+	+	+				
ホウチャクソウ	+	+	+	+				
ヤマアマドコロ	+	+	+	1				
ヤマハッカ	1	+	+	1				

リンドウ	+	+	+	+				
アキノタムラソウ		+	+	+				
オトコエシ		+	+	+				
カキラン	+		+	+				
ハルジョオン		+	+	+				
ヘクソカズラ	+	+		+				
オカトラノオ	+				1	+	+	+
サワヒヨドリ		+			2	+	+	+
スギナ		+			1	+	+	+
ノアザミ		+			+	+	+	+
ノブドウ	+				+	+	+	+
メドハギ			+		+	+	+	+
アキノキリンソウ					1	+	+	+
イヌザンショウ					+	+	+	+
ウツギ					+	+	+	+
オトギリソウ					+	+	+	+
オトコヨモギ					1	+	2	+
カセンソウ					+	+	+	+
キバナノマツバニンジン					+	+	+	+
コウゾリナ					2	1	1	1
ツルウメモドキ					+	+	+	+
トダシバ					3	2	3	2
ヌマトラノオ					2	+	+	+
ノコンギク					2	+	2	1
ヒメキンミズヒキ					+	+	+	+
ヘクソカズラ					+	+	+	+
ミヤコアザミ					+	+	+	+
イヌゴマ					+		+	+
オオアワダチソウ						+	+	+
オミナエシ					+		+	+
カナビキソウ					+	+		+
シオデ						+	+	+
シバスゲ					+		2	2
セイタカアワダチソウ					1	1	1	
ニシキウツギ						+	+	+
ノハナショウブ						+	+	+
ヒメシオン						+	1	+
ヒメドコロ					1		+	+
ヒメハギ					+	+	+	
ヒメヤブラン					2		1	1
ミツバアケビ					2	+	+	
ミヤコグサ						+	+	+
ヤマラッキョウ			+	+	+		+	+
コオニユリ			+			+		+
ヒゴクサ			+		+	+		
ヨシ				+		+		+
アオツツラフジ		+	+					
アキノノゲシ	+			+				
ウマノミツバ	+	+						
エビヅル			+	+				

クサレダマ			+	+				
クサレダマ					+		+	
コアゼテンツキ						+	+	
コナスビ			+				+	
シオデ			+	+				
スズサイコ					+		+	
スマレ					1		+	
タチツボスマレ				+	+			
タムラソウ						+	+	
ツルボ						+		+
テリハノイバラ					+	+		
ノガリヤス							+	+
バライチゴ	+			+				
フジ					+		+	
フユノハナワラビ					+		+	
ホソバシュロソウ			+	+				
マメザクラ					+	+		
ヤハズソウ							+	+
ムラサキサギゴケ		+				+		
ヤマノコギリ					+	+		
ヨツバムグラ		+	+					
アカネ							+	
アキノウナギツカミ						+		
アケボノソウ								+
イトハナビテンツキ								+
ガマズミ								+
キダチネズミガヤ?							+	
キラソソウ		+						
クサコアカソ							+	
コブナグサ						+		
スイカズラ	+							
セイヨウタンポポ						1		
センブリ								+
ノビル		+						
フシグロ			+					
ホソバシオデ			+					
ミズチドリ						+		
ムカゴソウ							+	
メアオスゲ				+				
ヤマグワ							+	
ヤマスズメノヒエ						+		
ヤマテリハノイバラ			+					

表5-3 2014フロラ調査 C-2 , C-1

被度は5段階

調査方形区	C-2 (火入れのみ)				C-1 (火入れ・刈取)			
	11	12	13	14	11	12	13	14
調査年	11	12	13	14	11	12	13	14
調査月日	9/6	9/4	9/3	9/9	9/4	9/6	9/3	9.9
草本の高さ(cm)	200	180	120	100	90	70	50	100
草本植被率(%)	90	80	90	90	85	95	90	80
調査区面積(m ²)	100	100	100	100	100	100	100	100
出現種数	44	55	55	58	66	58	60	51
ススキ	5	5	4	4	3	4	3	3
ヨモギ	2	3	2	2	2	2	3	3
トダシバ	1	+	1	1	4	3	4	3
ナワシロイチゴ	2	2	2	1	1	1	1	+
ミツバツチグリ	2	2	3	1	+	+	3	2
チダケサシ	1	2	1	+	1	1	2	2
サワシロギク	+	+	+	+	2	2	+	2
クサボケ	1	2	1	1	+	+	+	+
ノコンギク	+	1	1	1	+	1	+	+
メドハギ	+	+	+	1	1	1	1	+
サワヒヨドリ	+	+	+	+	+	1	+	+
タイアザミ	+	1	+	+	+	+	+	+
ツルウメモドキ	+	1	1	+	+	+	+	+
ヘクソカズラ	1	1	+	+	+	1	+	+
オカトラノオ	+	+	+	2	+	+	+	+
ニオイタチツボスミレ	+	+	+	+	+	+	+	+
ハンゴンソウ	+	+	+	+	+	+	+	+
ワレモコウ	+	+	+	+	+	+	+	+
ミヤコアザミ	+	+	1	+	+	+	+	
ヤマノイモ	+	+		+	+	+	+	+
ヨウゾリナ	+	+		+	+	+	+	+
シバスケ	+		+	+	+	+	+	+
キンミズヒキ		+	+	1	1	1	+	+
ゲンノショウコ		+	+	+	+	+	+	+
リンドウ		+	+	+	+	+	+	+
オトギリソウ	+	+	+	+		+	+	
マユミ	+		+	+	+	+	+	
カセンソウ		+	+	+		+	+	+
ヨウヤワラビ		+	+	+	+	+	+	
スギナ		+		+	+	+	+	+
ノイバラ		+		+	+	+	+	+
ヒメヤブラン		+		+	1	1	+	+
オニドコロ			+	+	+	+	+	+
ウスバヤブマメ	+	+	+			+		+
カキラン		+	+	+	+		+	
コオニユリ	+			+	+		+	+
ツボスミレ	+	+	+		+	+		
メアオスゲ		+	+			+	+	
フジ			+	+		+	+	
イタドリ	1	+	+	+	+			
アキノタムラソウ	+	1	+	1	+			
ヒメシダ	1	+	+	+	+			
ヤマハッカ	2	+	1	+	+			
ワラビ	+	+	+	+	+			
クサレダマ	+	+	+	+				
シシウド	+	+	+	+				
タムラソウ	+		+	+	+			
テリハノイバラ	+	+	+	+				
ミズタマソウ	+	+	+	1				
アケビ	+		+	+				

ヌスビトハギ	1	+	+					
タチツボスミレ		+	+	+				
ヌマトラノオ			+		+	+	+	+
ヒメシロネ		+			+	+	+	1
イヌザンショウ					+	+	+	+
スイカズラ		+			+	+	+	
ツルボ					+	+	+	+
ツルマメ					+	+	+	+
ニシキウツギ					+	+	+	+
ヒメシオン					1	+	1	2
ヤマニガナ					+	+	+	+
オミナエシ					+		1	+
スズサイコ					+	+	+	
ウマノアシガタ		+				+	+	+
ガマズミ		+				+	+	+
アカネ						+	+	+
ネコハギ						+	+	+
オトコヨモギ	+	+						
ヒメキンミズヒキ	+					+		+
ホソバアキノゲシ	+	+						
オオバコ		+						+
ウツギ			+	+				
オオヒナノウスツボ			+	+				
コマツナギ			+	+				
シロバナイナモリソウ			+	+				
フキ			+	+	+			
ユウガギク			+		+		+	
カナビキソウ				+				+
ノハナショウブ				+	+		+	
ヒメハギ				+	+		+	
アキノキリンソウ					+	+		
タチツボスミレ						+		+
ホウチャクソウ						+	+	
クサレダマ							+	+
ヒメドコロ							+	+
コバギボウシ	+							
ヤマラッキョウ	+							
ヒゴクサ		+						
ヘラバヒメジョオン		+						
ミツバ		+						
アオツツラフジ			+					
ハコネキンミズヒキ			+					
サクラスミレ				+				
ニガナ				+				
アカネスミレ					+			
イヌワラビ					+			
オオアワダチソウ					+			
クマヤナギ					+			
シシウド					+			
ツリガネニンジン					+			
ハルジョオン					+			
ヒゴクサ					+			
ヒメジソ					+			
フユノハナワラビ					+			
イヌコウジュ						+		
ホソバシケシダ						+		
ヤマハギ						+		
ムカゴソウ							+	
ヤマアワ							+	
サワギキョウ								+

表5-4 C-3のフロラ調査（手刈りと機械刈りの植物相の変化）

調査方形区	C3-1 手刈り			C3-2 機械刈り		
	13		14	13		14
調査年	13		14	13		14
調査月日	6/4	9/3	9/9	6/4	9/3	9/9
草本層の高さ(cm)	50	80	80	50	50	50
草本層植被率(%)	60	95	80	80	80	80
調査区面積(m ²)	50	50	50	50	50	50
出現種数	59	49	53	59	67	67
オミナエシ	2	2	3	2	2	3
ススキ	4	4	4	3	4	3
チダケサシ	1	1	1	2	2	3
ミツバツチグリ	2	2	1	2	3	2
トダシバ	+	2	2	1	+	2
ヨモギ	2	2	2	2	2	2
オカトラノオ	2	1	+	2	1	1
ヒメヤブラン	+	+	+	2	2	3
サワシロギク	+	+	1	2	2	4
ワレモコウ	1	+	+	+	+	1
イヌザンショウ	+	1	1	+	+	1
ネコハギ	+	1	+	1	+	+
ノコンギク	+	+	+	+	2	1
メドハギ	+	1	+	+	+	2
キバナノマツバニンジン	+	+	+	+	1	2
アキノキリンソウ	+	+	1	+	+	+
キンミズヒキ	+	1	+	+	+	+
コウゾリナ	+	+	+	+	+	1
スマレ	+	+	+	+	+	1
ナワシロイチゴ	+	+	+	+	+	1
ハイメドハギ	+	+	+	+	+	1
ヤマノコギリソウ	+	+	+	+	+	1
アリノトウグサ	+	+	+	+	+	+
オトギリソウ	+	+	+	+	+	+
ゲンノショウコ	+	+	+	+	+	+
サワヒヨドリ	+	+	+	+	+	+
ツルウメモドキ	+	+	+	+	+	+
ノイバラ	+	+	+	+	+	+
ヒメハギ	+	+	+	+	+	+
カセンソウ	+	+	1	+		1
クサボケ	+	1	+	+	+	
タイアザミ	+	+	+	+	+	
ニシキウツギ	+	+	+		+	+
ミヤコアザミ	+	+	+		+	+
ミヤコグサ	+	+	+		+	+
オオアワダチソウ	+		+	+	+	+
オニドコロ	+	+		+	+	+
シバスゲ	+		+	2	1	2
スイカズラ	+	+		+	+	+
コアゼテンツキ		+	+		+	+
シバ	+	+	+		+	

秋植物

コウヤワラビ	+	+	+				
スズメノヒエ?	+	+	+				
ニオイタチツボスミレ	+	+	+				
ノハナショウブ	+	+	+				
ヒメシオン	+	+	+				
ヘクソカズラ	+	+	+				
カナビキソウ	+		+	+			夏枯れ
スギナ	1	+		+	+		夏枯れ
ノアザミ	+	+		+			
ヤマニガナ	+			+	+	+	
リンドウ	+			+	+	+	
ツボスミレ	+			+	+		
ニガナ	+			+	+		
ヤマアワ	+			+	1		
コオニユリ	+			+			
コナスビ	+						
タムラソウ	+						
ヘラバヒメジョオン	+						
ホソバシケシダ	+						
ヤマスズメノヒエ	+						
クマヤナギ		+		+			
マツムシソウ		+					
ツルマメ			+		+	+	
ヒメキンミズヒキ			+		+	+	
ウスイハナハラビ			+		+	+	
ノブドウ			+			+	
ムカゴソウ			+			+	
ヨシ			+				
オトコエシ				+	+	1	
オトコヨモギ				+	+	1	
クサレダマ				+	+	+	
コバギボウシ				+	+	2	
ハバヤマボクチ				+	+	+	
ハンゴンソウ				+	+	+	
マユミ				+	+	+	
ミツバアケビ				+	+	+	
ゼンマイ				+	+		
カリマタガヤ					+	+	秋植物
サワフタギ					+	+	
ハイヌメリ					+	+	秋植物
ガマズミ					+		
コケオトギリ					+		秋植物
タチツボスミレ					+		
ノガリヤス					+		
ヒメジソ					+		秋植物
ヤハズソウ					+		秋植物
ヤマラッキョウ					+		
チカラシバ						+	
コマユミ				+			
トンボソウ				+			食害?
ノミノフスマ				+			春植物
ユウガギク				+			

表5-5 2014フロラ調査 D-1、D-3

被度は5段階

調査方形区	D-1 (非刈取)				D-3 (火入れ・刈取)			
	11	12	13	14	11	12	13	14
調査年	11	12	13	14	11	12	13	14
調査月日	9/6	9/4	9/3	9/9	9/6	9/4	9/3	9/9
群落の高さ(cm)	250	200	200	220	60	120	60	80
植被率(%)	80	80	80	75	100	100	95	60
調査区面積(m ²)	100	100	100	100	100	100	100	100
出現種数	21	25	28	25	35	33	38	37
(植物名)	被度	被度	被度	被度	被度	被度	被度	被度
ヨシ	5	5	5	5	2	2	2	2
アゼスゲ	2	2	2	2	4	4	4	4
チダケサシ	3	3	3	3	3	2	2	1
マアザミ	3	3	2	3	2	3	2	1
ミツカドシカクイ	2	2	2	+	3	3	2	2
サワギキョウ	1	2	2	1	1	1	1	1
サワシロギク	3	2	2	3	1	1	1	1
ハンゴンソウ	1	+	+	+	1	2	2	2
ヒメシダ	+	+	+	+	2	2	2	2
ミズオトギリ	+	+	+	+	3	2	2	1
クサレダマ	+	+	+	+	1	1	1	1
アブラガヤ	+	+	+	1	1	1	1	+
サワヒヨドリ	+	+	+	+	1	+	+	1
チゴザサ	+	3	+	+	1	+	+	+
ヒメシロネ	+	+	+	+	1	+	+	1
アキノウナギウカミ	+	+	+	+	1	+	+	1
ゴウソ	+	+	+	+	+	+	+	+
ノハナショウブ	+		+			+	+	+
トダシバ	+			+	1	+	1	2
ヤマアワ		+	+		1	+	1	+
ミズチドリ			+	+	1	+	1	+
ワレモコウ	+	+	+	+				+
ハリガネスゲ	+	1	2	1				
アケボノソウ		+			1	+	1	1
アカバナ					+	+	+	+
オオチドメ					+	+	+	+
ツボスミレ					1	+	+	+
ヌマトラノオ					1	+	+	+
ノコンギク					1	+	+	+
ヒメアシボソ					+	+	+	+
ホソバノヨツバムグラ					+	+	+	+
ミズトンボ				+		+	+	+
オオアワダチソウ						+	+	+
ススキ					+		+	+
ヒメナミキ		+	+				+	+
コバギボウシ						+		+
コウヤワラビ	+			+				
カサスゲ		+	+					

ミヤコアザミ		+	+					
ヤマノイモ		+		+				
イ					1		+	
イヌゴマ			+	+				
オニスゲ			+					
スギナ			+					
アキノノゲシ					1			
スイカズラ					+			
ハイヌメリグサ					+			
ヒメクグ					+			
ユウガギク							+	
アメリカセンダングサ							+	
オニスゲ							+	
オトコヨ								+
メドハギ								+

(メモ)

- ・青草刈のD-3区のヨシは高さ、被度ともに低い。
ミズチドリが増える傾向、ミズトンボも繁殖。

表5-6 2014フロラ調査 D-2, D-4

被度は5段階

調査方形区	D-2 (火入れのみ)				D-4 (火入れ・刈取り)			
	11	12	13	14	11	12	13	14
調査年	11	12	13	14	11	12	13	14
調査月日	9/6	9/4	9/3	9/9	9/6	9/4	9/3	9/9
草本第1層の高さ(cm)H1	200	200	160	200				
草本第1層植被率	30	40	40	40				
草本第2層の高さ(cm)H2	60	80	50	70	100	130	120	120
草本第2層植被率	90	90	90	90	90	90	95	90
調査区面積(m ²)	100	100	100	100	100	100	100	100
出現種数	24	29	38	33	26	30	34	30
植物名	被度	被度	被度	被度	被度	被度	被度	被度
ヨシ H1	3	3	3	3				
ヨシ H2					3	3	3	3
チゴザサ	5	5	4	8	5	5	5	5
チダケサシ	2	2	2	3	2	2	2	2
ヒメシダ	1	1	2	2	2	2	2	2
ヒメシロネ	2	2	1	+	2	2	2	1
ミツカドシカクイ	1	2	2	2	3	2	2	+
サワシロギク	1	2	2	1	1	2	2	1
ミズオトギリ	1	2	2	+	2	1	2	1
コブナグサ	+	+	1	+	2	2	2	3
トダシバ	1	1	2	2	+	+	2	+
ノハナショウブ	+	1	+	1	2	2	2	1
クサレダマ	2	1	+	1	1	1	+	+
アゼスゲ	+	+	+	2	+	+	1	+
ワレモコウ	+	+	+	+	1	+	+	+
アキノウナギウカミ	+	+	+	+	+	+	+	+
マアザミ	1	2	1		2	2	2	1
ヤマラッキョウ		+	1	+	+	+	1	+
ヒメナミキ	+		+	+	+	+	+	+
コウヤワラビ	+	+	+	1			+	+
ミツバツチグリ	+	+	+	+			+	+
ミズトンボ			+	+	2	2	2	1
ゴウソ			+	1	+	+	+	+
コバギボウシ		+	+	1	+		+	
ホソバノヨツバムグラ			+	+	+	+		+
アケボノソウ			+	+		+	+	+
ハリガネスゲ			+	1		+	1	
ヤノネグサ			+	+			+	
アブラガヤ	1	1	+	+				
ツリフネソウ	+	+	+	+				
ミヤコアザミ	+	+	+	+				
フジ	+	+	+					
ヒメアシボソ	+		+	+				
ススキ		+	+	+				
ツボスミレ		+	+	+				
カワラマツバ		+	+					

アブラガヤ					1	1	+	+
ウメバチソウ					1	+	+	+
サワギキョウ					+	1	1	+
ヒメクグ					1	2	+	+
サワヒヨドリ						1	+	+
タイアザミ						+	+	
カサスケ							+	+
ミズチドリ				+			+	
カセンソウ		+						
ミゾソバ		+						
オカトラノオ			+					
シバスケ			+					
ヒメトラノオ			+					
ノブドウ					+			
エゾシロネ						+		
アオコウガイゼキショウ							+	
ススキ							+	

(メモ)

- ・D-2区はD-1区に較べてヨシの被度が低く、したがって群落内に日光が入るためか種数が多い(D-1m25種前後)
- ・また、刈取り区D-4区との共通種も多く、群落の出現種数はあまり変わらない。(D-1とD-2の共通種数は20種に対し、D-2とD-4の共通種は26種)

表6-1 2014植生調査 a-1、a-2

被度は10段階で記入

調査方形区	a-1 火入れのみ				a-2 火入れのみ			
	11	12	13	14	11	12	13	14
調査年	11	12	13	14	11	12	13	14
調査月日	9/6	9/4	9/3	9/9	9/6	9/4	9/3	9/9
草本第1層の高さ(cm)H1	200	200	180	120	200	200	200	220
草本第1層植被率(%)	60	90	95	85	95	95	95	95
草本第2層の高さ(cm)H2	40	—	60	50	70	—	20	20
草本第2層植被率(%)	20	—	40	30	20	—	20	20
調査区面積(m ²)	4	4	4	4	4	4	4	4
出現種数	16	18	21	20	29	21	25	23
(植物名)	被度	被度	被度	被度	被度	被度	被度	被度
ススキ H-1	6	8	9	6	7	9	9	9
アカネ H-1	+	1	+	+	+	+	+	+
アマチャヅル H-1	+	1	1	+	+	+	+	+
イヌゴマ	+	+	1	1	+	+	+	+
オニドコロ H-1	+	1	+	+	2	1	1	1
ミツバツチグリ	+	1	2	3	+	+	2	+
ヨモギ H-1	3	4	2	3	1	2	+	+
ノコンギク		+	+	1		+	+	+
ヤマノイモ H-1		+	1		+	+	+	+
ナワシロイチゴ			+	1	+	+	+	
ノイバラ	+	+	+		+	+		
チダケサシ	2	2	2	3				
クサボケ	1	1	1	2				
ミズタマソウ	+	1	1	1				
ゲンノショウコ	+	+	+	1				
タイアザミ	+	+	+	1			+	
ドクダミ	+		+	+				
コオニユリ	+	+	+					
コウヤワラビ			+	+				
ミズヒキ					+	+	1	+
エゾタチカタバミ					+	+	+	+
シオデ					+	+	+	+
シシウド H-1					+	+	+	+
ヤマハッカ					+	+	+	+
ヤマグワ					1	1		+
ワラビ					1	1		+
ツボスミレ					+	+		+
ホソバシオデ					+		+	+
ホソバシケシダ					+		+	+
スイカズラ					+	+		
ミヤマイボタ					+	+		
ヒメジョオン					+		+	
ヘクソカズラ					+		+	
クサレダマ					+			+
ツルウメモドキ							+	+
ノブドウ							+	+
クサコアカソ		+						
イヌコウジュ			+					
ミゾシダ			+					
シロバナイナモリソウ				1				
ヒメシダ				+				
イヌワラビ				+				
リンドウ				+				
アオツツラフジ							+	
ウスバヤブマメ					+			
クラマゴケ					+			
サワフタギ					+			
ヤマニガナ					+			
ニオイタチツボスミレ							+	
ヤマアマドコロ							+	
ミズタマソウ								+

丈高いススキの間につる植物や やや日蔭の湿ったところに生える植物が多い群落。

表6-2 2014植生調査 b-1、b-2

被度は10段階で記入

調査方形区	b-1 火入れのみ				b-2 火入れ・刈取り			
	11	12	13	14	11	12	13	14
調査年	11	12	13	14	11	12	13	14
調査月日	9/6	9/4	9/3	9/9	9/6	9/4	9/3	9/9
草本第1層の高さ(cm)H1	200	180	180	130				
草本第1層植被率(%)	90	90	90	90				
草本第2層の高さ(cm)H2	30	40	60	60	100	90	100	120
草本第2層植被率(%)	20	20	40	40	80	80	70	80
調査区面積(m ²)	4	4	4	4	4	4	4	4
出現種数	23	23	21	19	23	26	25	22
(植物名)	被度	被度	被度	被度	被度	被度	被度	被度
ススキ H-1	8	8	9	8				
ススキ H-2					8	7	5	4
ヨモギ H-1	1	1	+	2	2	3	5	4
ミツバツチグリ	+	1	1	3	3	3	4	2
ヒメシダ	+	+	+	1	2	1	3	2
コウヤワラビ	+	1	1	1	1	1	1	+
タイアザミ	+	+	+	+	+	+	1	+
ツルウメモドキ	+	+	+	+	+	+	+	+
ナワシロイチゴ	1	+	1	1	+	+	1	
ノコンギク		+	+	1	1	1	2	+
ヘクソカズラ	+	+			+	+	1	+
チダケサシ	+		1		+	+	1	1
コイトスゲ	+	+			1			+
シシウド H-1	2	2	2	3				
イヌワラビ	+	1	+	1				
アマチャヅル	+	+	1	+				
ホソバシケシダ	+	+	+	1				
ニオイタチツボスミレ	+	+	+	+				
ノイバラ	+	+	+	+				
ヤマハッカ	+	+	+	+				
エゾタチカタバミ	+	+	+					
ツボスミレ	+	+	+					
ウマノミツバ	+	+						
アキノノゲシ H-1	1		+					
トダシバ					2	2	2	2
ウスバヤブマメ	+				+	+	2	+
サワヒヨドリ		+			+	+	1	+
ノアザミ					+	+	1	+
オカトラノオ					+	+	+	+
スギナ					+	+	+	+
メドハギ					+	+	+	+
ワレモコウ					+	+	+	+
コバギボウシ					+	+	+	
カナビキソウ						+	+	+
クサボケ					+	+		
ヒメキンミズヒキ					+	+		

コウゾリナ						+		+
オニドコロ			+					
ゲンノショウコ		+						
カキラン				+				
メアオスゲ				+				
タチツボスミレ				+				
コブナグサ						+		
スズサイコ							+	
フユノハナワラビ							+	
ヤハズソウ							+	
ヤマニガナ							+	
ミヤコグサ								+

(メモ)

- ・種類数はほとんど増えない。埋土種子や周辺からの種子の混入は少ない。
- ・始めから存在していた植物が、青草刈りをする増殖する。
- ・B-1の枠内の植物はやや日蔭の植物が多い。
それに対し、B-2の枠内のグループは陽地のススキ草原の種が多い。
また、ヨモギ、ミツバツチグリの被度が高い。

表6-3 2014 植生調査 c-1, c-2

被度は10段階で記入

調査方形区	c-1 (火入れ・刈取り)				c-2 (火入れのみ)			
	11	12	13	14	11	12	13	14
調査年	11	12	13	14	11	12	13	14
調査月日	9/6	9/4	9/3	9/9	9/6	9/4	9/3	9/9
草本第1層の高さ(cm)H1					200	140	160	
草本第1層植被率(%)					80	90	90	
草本第2層の高さ(cm)H2	70	55	50	60	50	50	30	100
草本第2層植被率(%)	95	90	80	80	20	30	40	90
調査区面積(m ²)	4	4	4	4	4	4	4	4
出現種数	26	22	26	19	19	18	21	23
(植物名)	被度	被度	被度	被度	被度	被度	被度	被度
ススキ	4	3	4	3	8	8	8	8
ヨモギ	3	3	4	4	2	3	3	2
サワシロギク	3	3	2	3	+	+	1	2
トダシバ	4	4	2	2			+	+
ナワシロイチゴ	1	1	+	+	2	2	1	2
メドハギ	1	2	+	+	+	+	+	
ミツバツチグリ	+	2	+	+	1	1	2	2
オカトラノオ	+	+	+		+	+	+	2
シバスゲ	1	+	+	+	+	+	+	2
ヘクソカズラ	+	+	+	+	+	+	+	1
ニオイタチツボスミレ	+	+	+	+	+	+	+	+
ヒメシロネ	2	3	3	3				
手ダケサシ	1	2	2	1				
ヒメヤブラン	2	3	+	+				
ヒメシオン	+	+	2	2				
ヌマトラノオ	+	1	1	+				
ノイバラ	+	1	+	+				
ツルマメ	+	+	+	+				
イヌザンショウ	+	+		+				
スギナ	+	+	+					
スズサイコ	+	+	+					
オニドコロ	+		+					
アキノキリンソウ	+	+						
クサボケ					2	2	2	2
ヒメシダ					1	1	1	1
タイアザミ					+	1	1	1
シバスゲ					+	+	+	2
テリハノイバラ					+	+	+	1
ノコンギク	+				+	+	+	+
ニオイタチツボスミレ					+	+	+	+
ワレモコウ					+	+	+	+
ウスバヤブマメ					+	+	+	
ツルウメモドキ					+		+	+
クサレダマ			+			+	+	1
キンミズヒキ	+							
ヒメキンミズヒキ	+							

コオニユリ			+					
サウヒヨドリ			+					
ヒメハギ			+					
ヤマアワ			1					
ヤマノイモ				+				
オトコヨモギ					+			
マユミ							+	
スゲsp								+
カナビキソウ								+
ヒメハギ								+
コウゾリナ								+
サクラスミレ								+

(メモ) どちらも新しい種類はほとんど増えない。

ススキの高さは異なり、丈の低いC-1区は花が咲くなど、見かけはかなり異なる。

表6-4 2014植生調査 d-1,d-3

被度は10段階で記入

調査方形区	d-1 (火入れのみ)				d-3 (火入れ、刈取り)			
	11	12	13	14	11	12	13	14
調査年	11	12	13	14	11	12	13	14
調査月日	9/6	9/4	9/3		9/6	9/4	9/3	
草本第1層の高さ(cm)H1	250	200	200	210				
草本第1層植被率(%)	60	80	70	60				
草本第2層の高さ(cm)H2	60	80	50	60	60	80	70	80
草本第2層植被率(%)	80	60	90	90	80	90	90	90
調査区面積(m ²)	4	4	4	4	4	4	4	4
出現種数	12	14	14	11	21	20	22	27
(植物名)	被度	被度	被度	被度	被度	被度	被度	被度
ヨシH1	6	8	7	6				
ヨシH2					3	2	2	3
マアザミ	5	6	8	4	3	4	3	3
ミツカドシカクイ	2	2	1	+	7	4	2	2
アゼスゲ	2	2	1	2	6	5	6	7
チダケサシ	2	2	4	3	1	2	3	1
アブラガヤ	1	+	1	+	2	1	+	1
ヒメシダ	+	+	+		1	1	1	1
サワヒヨドリ	+		+	+	1	1	2	+
サワシロギク	4	3	4	4			+	+
アキノウナギウカミ	+	+	1	+	+			+
クサレダマ	+		2	+				+
ハリガネスゲ	1	1	1	1				
ゴウソ		+	1		+	+		
ミズオトギリ					2	2	1	1
ヌマトラノオ					1	1	1	3
アケボノソウ					+	+	1	2
オオチドメ					+	+	1	2
ハンゴンソウ					+	+	+	1
アカバナ					+	+	+	+
ツボスミレ					+	+	+	+
ヒメアシボソ					+	+	+	+
ホソバノヨツバムグラ					+	+	+	+
ヒメシロネ		+				1	1	1
トダシバ						+	2	1
ノコンギク					+			1
ススキ					+			+
ヤマアワ		+					3	2
ミズトンボ							+	+
サワギキョウ		+						
イヌゴマ			+					
オニドコロ								+

(メモ)

- ・D-1は種数、被度とも変化が少ない
- ・D-3はD-1よりも種数が多く、ミズトンボ、サワシロギクなど新たな種が増加。
- ・D-3は2005年より青草刈りを始めている。

表6-5 2014植生調査 d-2 , d-4

被度は10段階で記入

調査方形区	d-2 (火入れのみ)				d-4 (火入れ・刈取り)			
	11	12	13	14	11	12	13	14
調査年	11	12	13	14	11	12	13	14
調査月日	9/6	9/4	9/3	9/9	9/6	9/4	9/3	9/9
草本第1層の高さ(cm)H1	200	200	150	200	100	100	120	120
草本第1層植被率(%)	30	40	40	40	15	15	20	10
草本第2層の高さ(cm)H2	60	80	50	70	40	80	20	70
草本第2層植被率(%)	90	90	90	90	85	90	95	95
調査区面積(m ²)	4	4	4	4	4	4	4	4
出現種数	16	16	20	10	19	22	21	16
(植物名)	被度	被度	被度	被度	被度	被度	被度	被度
ヨシH1	3	4	4	4	2	2	2	1
ヨシH2(D4の低いヨシ)								+
チゴザサ	9	9	6	8	9	7	7	8
チダケサシ	3	2	3	2	2	2	3	1
ヒメシダ	1	1	2	1	2	2	1	+
サワシロギク	1	2	2	2	1	1	2	1
ミツカドシカクイ	4	1	+		3	2	2	2
クサレダマ	1	1	2	1	+	+	+	
ヒメシロネ	1	1	1		2	2	1	1
ミズオトギリ	1	1	1		2	2	1	+
アブラガヤ	1	1	+		+	1	1	+
ノハナシヨウブ	+	1	+	+		1	+	+
アキノウナギウカミ	+	+	+		+	+	+	+
アゼスゲ	+	1	+		+	+	+	
トダシバ	+	1	1		+	1	1	
ヒメナミキ	+		+		+	+	+	+
ミズトンボ			+		1	1	+	+
マアザミ					1	2	2	+
コブナグサ					2	1	+	1
ゴウソ			+		+	+	+	
ウメバチソウ						+	1	+
コウヤワラビ	+	+						
コバギボウシ		1	+					
ハリガネスゲ			+			+	+	
ツリフネソウ			+					
ミヤコアザミ				+				
ヤマラッキョウ				+				
ワレモコウ				+				
ノブドウ					+			
ホソバノヨツバムグラ						+		

(メモ)

- ・刈取り区d-4ではヨシが丈低く、被度も低く、地面まで光が届く、明るい湿原景観
ミズトンボ、マアザミ、ウメバチソウなどが咲く。
- ・火入れのみの区D-2ではチダケサシなども多いが茎葉のみで花が咲かない。

V 検討会の開催

1. 目的

本年度の全ての事業内容について、専門的見地から助言を得るために有識者による検討会を設置して、箱根地域及び仙石原における主としてシカの生息実態とその対策に関する議論を行った。

2. 開催内容

初回を準備会として12月5日に、2回目を公開第1回として3月6日に開催した。

■富士箱根伊豆国立公園箱根地域仙石原湿原等におけるシカ対策検討委員会（準備会）

日時 平成26年12月5日（金）

検討会 10:30～12:30

昼食 12:30～13:30

現地視察 13:30～15:30

会場 レイクアリーナ箱根（箱根町総合体育館）

議題

- （1）本年度事業の内容と本検討会の役割について
- （2）これまでの検討経緯
- （3）ニホンジカ問題の全国的状況と箱根における進入状況
- （4）神奈川県におけるニホンジカ保護管理の状況
- （5）箱根地域におけるシカ対策のあり方について（意見交換）
- （6）その他

■富士箱根伊豆国立公園箱根地域仙石原湿原等におけるシカ対策検討委員会（第1回）

日時 平成27年3月6日（金）13:30～15:30

会場 神奈川県立生命の星・地球博物館 講義室

議題

- （1）「仙石原湿原等におけるシカ対策検討委員会設置要綱」について
- （2）本年度調査・事業の報告
 - ・ 箱根地域におけるシカの生息状況
 - ・ パークボランティアによる植生モニタリング調査報告
 - ・ 地域への情報提供・意見交換
- （3）仙石原湿原に適した防鹿柵の検討
- （4）箱根地域仙石原湿原等におけるシカ対策に係る提言に向けた意見交換
- （5）その他

3. 議事概要

検討委員会（準備会）議事要旨

■議題

- (1) 本年度事業の内容と本検討会の役割について
- (2) これまでの検討経緯
- (3) ニホンジカ問題の全国的状況と箱根における進入状況
- (4) 神奈川県におけるニホンジカ保護管理の状況
- (5) 箱根地域におけるシカ対策のあり方について（意見交換）
- (6) その他

■出席者：別紙のとおり。

■出席者からの意見（要点）

箱根地域におけるシカの現状について

- 沢筋で、4～5年前には藪で入れなかったところが入れるようになっている。須雲川では不嗜好性植物であるオオバアサガラ若木が増えている。（石原委員）
- 箱根やすらぎの森でもシカが定住している。アオキやアカガシの幼木がなくなり、林床植物がなくなるなど植生も変わった。秋になるとラッティングコールは普通に聞こえる。（石原委員）
- 現場を歩いていると鳴き声を聞いたり、痕跡を見たりしたのでシカがいるのは感じている。（東京神奈川森林管理署）
- 35年前の丹沢に比べると、今の箱根の現状は良いが、今あるものをしっかり守るために厳しい対策をとっていくことが必要。（山根委員）
- 箱根地域では痕跡・目撃数が増加しているので、シカは増加の傾向にあると考えられる。（神奈川県自然環境保全センター）
- 箱根でシカの目撃情報収集調査の窓口を担当している。夏休みや紅葉時に集中するが月に2～3件情報が寄せられる。（自然公園財団）
- 10年前にはシカのフィールドサインはほとんど見られなかった。それから2～3年で目撃例が増えた。（パークボランティア）
- 仙石原は県の他地域よりは、シカの影響は少ないが時間の問題だろう。（中村委員）
- だいぶ前から仙石原周辺の民家ではシカが目撃されていた。今年はシカの姿が仙石原湿原内で目撃され、糞や食痕も確認された。（井上委員）

周辺地域との連携について

- シカの移動性や箱根の地理的位置を考えるとシカの移入は無視できない。移入経路の把握と静岡・山梨など近隣県との連携が不可欠である。(石原委員・板寺委員・田中委員)
- 今回の議論は箱根地域の中心部が対象であるが、南足柄、金時山、ターンパイク方面など人が少ないところは、対策がおろそかになり、シカの定着が進む恐れがある、これらの地域についても、状況把握を行い、連携して取組を進める必要がある。(勝山委員)

防護柵について

- 観光の観点から、シカが侵入して資源としての植生が破壊されるのは良くない。特に仙石原湿原の植物がなくなるのは防がなければならない。しかし、大型野生動物であるシカが見られるというのは観光資源にもなり得る。これらの両面を考えて対策を検討することが必要。(田中委員)
- 早く柵を作らないと湿原にどんどん入ってきて、湿原は食料庫になってしまい、これまで何をやっていたのかということになる。(井上委員)
- 観光の視点からは、景観として柵が目立つ状態は良くない。(田中委員・箱根町観光課)
- 柵のデザインを工夫することが必要。デザイン次第で湿原の見え方が全く変わる。(田中委員)
- 他の地域でのシカの侵入速度は速い。箱根でもゆっくり対策していると後手に回る可能性がある。スピード感を持つことが重要。そのためにも仙石原湿原だけは早急に柵で囲うことが必要。(渡辺委員)
- 防鹿柵の設置位置の検討にあたっては、湿生花園も含めて囲う案も検討して欲しい。(箱根湿生花園)

(検討委員会が出す予定の) 提言について

- 提言には万が一被害が出てしまったときに迅速に対応できるような予防的措置を書き込むべき。つまり、甚大な被害が出たときに備えて、迅速に保護すべき地域を事前に決めておくことが必要。(渡辺委員)
- 設置要綱案では、2年後を目処に提言を策定することとなっているが、シカ被害の広がりやすさを考えると2年後に提言をまとめて、それから具体的に動き出すのでは遅い。委員会の中で「これだけは絶対に必要」という項目があれば、2年を待たずに対策が実施できるような形にすべき。(渡辺委員)

全体ビジョン・目標について

- 長期的なビジョンと短期的なビジョンを明確にして目標を共有することが必要。(田中委員・渡辺委員・パークボランティア)
- これ以上荒廃が進むと回復不可能というティッピングポイント(臨界点)という考えがある。長期ビジョンと中期ビジョンと短期ビジョンというタイムスケールで、ティッピングポイントを整理・設定して対策の優先順位をつける必要がある。(田中委員)

検討委員会の議論のあり方について

- 全国の他の地域のように、シカ被害が酷くなった状態から措置を図るのではなく、箱根では、予防的な観点から対策を行うことができれば、非常に先進的な事例になるのではないか。(山根委員)
- 対策の具体像、目標とするべき箱根のイメージを全員が共有できるように関係者間の議論が必要。(渡辺委員)
- 個体数管理のためには捕獲が重要。猟友会の人も会議に参加してもらうべき。(自然公園財団)

合意形成・情報発信について

- シカに対して箱根地域が何をやっているかを周知することが重要。(田中委員)
- 住民や観光客から、シカを捕獲することへの理解がえられるような努力をすべき。(自然公園財団)

その他

- 目標とするシカの個体数を設定する必要があり、その際には、植生への影響をベースに基準を作るべきであり、指標植物の設定が必要。(中村委員)
- 対策をするためのゾーニング設定にあたっては、湿原、広葉樹林(ブナ林、アカガシ)、二次林、スギ植林などの植生区分も区分の判断に利用すべき。(中村委員)
- シカと間伐の影響で変化する植生を、地上性の小哺乳類のうち指標性のあるネズミ類を比較することで評価できるのではないか。(石原委員)
- シカが増えて、丹沢のようにヤマビルが増えると、箱根の観光には大きな悪影響があると思われるので、このことも配慮要素に入れておくべき。(田中委員)

富士箱根伊豆国立公園箱根地域
仙石原湿原等におけるシカ対策検討委員会（準備会）
出席者

有識者

石原 龍雄 箱根町立森のふれあい館 元館長
板寺 一洋 神奈川県温泉地学研究所研究課 研究員
井上 香世子 仙石原湿原保全調査ボランティアの会 代表
勝山 輝男 神奈川県立生命の星・地球博物館 学芸部長
田中 伸彦 東海大学観光学部観光学科 教授
中村 幸人 東京農業大学地球環境科学部森林総合科学科 教授
山根 正伸 神奈川県自然環境保全センター 研究企画部長兼自然保護公園部長
渡辺 恭平 神奈川県立生命の星・地球博物館 学芸員

国関係機関

大澤 雅一 関東地方環境事務所 整備計画専門官
丹治 利文 東京神奈川森林管理署 地域林政調整官
戸村 文彦 東京神奈川森林管理署 総括森林整備官
平尾 翔太 東京神奈川森林管理署 森林整備官（森林育成）
野口 陽平 東京神奈川森林管理署 箱根森林事務所森林官

神奈川県関係機関

村松 広 神奈川県環境農政局水・緑部自然環境保全課野生生物 G 主査
井澤 良雄 神奈川県自然環境保全センター 箱根出張所 所長
羽太 博樹 神奈川県自然環境保全センター 野生生物課長

箱根町関係機関

村山 一郎 箱根町企画課 副課長
石黒 昭礼 箱根町企画課 主査
瀬戸 郁彦 箱根町観光課 主事
古川 公貴 箱根町立箱根湿生花園 園長
高橋 勉 箱根町立箱根湿生花園 学芸員
松江 大輔 箱根町立箱根湿生花園 学芸員
譲原 清彦 一般財団法人箱根町観光協会 事務局長

その他

須田 淳 一般財団法人自然公園財団 主任
石原 和美 一般財団法人自然公園財団
大澤 剛士 環境省箱根地区パークボランティア
佐藤 薫 箱根地区パークボランティア
鹿野 沙耶香 箱根地区パークボランティア

事務局

高橋 啓介 環境省箱根自然環境事務所 所長
齋藤 純一 環境省箱根自然環境事務所 自然保護官
道又 静香 環境省箱根自然環境事務所 自然保護官補佐

羽澄 俊裕 株式会社野生動物保護管理事務所 代表
難波 有希子 株式会社野生動物保護管理事務所 研究員
森 洋佑 株式会社野生動物保護管理事務所 研究員

検討委員会（第1回）議事要旨

■議題

- (1) 「仙石原湿原等におけるシカ対策検討委員会設置要綱」について
- (2) 本年度調査・事業の報告
- (3) 仙石原湿原に適した防鹿柵の検討
- (4) 箱根地域仙石原湿原等におけるシカ対策に係る提言に向けた意見交換
- (5) その他

■出席者：別紙のとおり。

■出席者からの意見（要点）

「仙石原湿原等におけるシカ対策検討委員会設置要綱」について

- 設置要綱を承認。（全員）
- 勝山輝男委員を座長に選出。（全員）

本年度調査結果について

- 自動撮影カメラ調査の分析については、個体識別をして重複を除いた形で何頭のシカが撮影されていたのか分析すべき。また、シカが定住しているかを判断するために、オス・メス・子どもを区別して分析すべき（メスや子どもがいるということは定住していることを意味する）。（山根委員）
- 遺伝子解析は5頭しか行われていないが、もっとデータを増やすべきではないか。（神奈川県自然環境保全課）
- 仙石原湿原の成り立ちや保全、シカの動向などについて、人の生活との関わりという観点から整理すべき。（田中委員）
- 箱根の環境は、丹沢よりも伊豆半島に近い。伊豆半島の現状や対策をしっかりと把握して、参考にすべき。（勝山座長、山根委員）

仙石原湿原における防鹿柵について

- 柵の位置や構造を決めるには、シカとどのように共存していくかを決める必要がある。それに応じて柵の種類別にメリット・デメリットを整理してから、組み合わせを検討すべき。（板寺委員）
- 仙石原湿原の柵は、絶対に食べられては困るという植物を保護するための柵なので、構造も絶対に入られないものにする必要がある。そのためには、既製品の柵の中から選ぶのではなく、単価は高くなっても絶対にシカが入れない柵を作るべき。（山根委員）
- 丹沢や日光とは違い、現時点では、箱根はシカの密度が低く、柵外にも食べ物がある

ことから柵内に進入する必要性が薄く、既製品の柵でも効果が得られると考えられる。将来、密度が高くなり柵外にシカの食料がなくなってきたら、頑健な柵が必要になる
(神奈川県自然環境保全センター)

- 仙石原湿原の南西側に広がるハンノキ林も含めて柵で囲うほうが生態系全体として保護がはかれるのではないか。ハンノキ林は湿原の遷移を観察するためにも重要である
(箱根町立湿生花園)
- 天然記念物区域には神奈川県内でここにしか無く、シカがつまみ食い程度に食べるだけでも消えてしまうような植物もある。本来は、湿原全体を柵で囲うことが望ましいが、まずは、緊急的に、天然記念物区域を中心にその周辺の植生を囲うのも良い(中村委員)
- 道路に設置するグレーチングは、シカの侵入を防ぐには、あまり効果がないという研究もある。新たな技術の実証が進められているところではあるが、現在の技術では、柵が途切れている場所からシカの侵入を防ぐのは難しい。そのことを前提に、柵の位置を検討すべき。(山根委員)
- 丹沢の経験では、植生保護柵を設置しないとシカの好きな植物から本当にすぐに消えてしまうことから、柵の効果は明らかである。仙石原湿原に早急に防鹿柵を設置すべき。(勝山座長)

箱根地域におけるシカ対策の目標について

- 箱根におけるシカ対策の目標としては、短期目標は希少種の保全、長期目標としては、生態系全体の保全であると考えられる。(中村委員)
- 100年間シカが生息しない状況で、現在の箱根の生態系が維持されており、シカが箱根の生態系に与える影響は予測できない。そのことを踏まえると、箱根地域にシカが生息しない状況を目指すべき。(渡辺委員)
- 箱根地域には、これまでシカがいなかったため、シカ対策の体制や先例がない。どのような未来を選択するかは、地域の人達が決定すべき。(山根委員)
- 箱根と隣接地域のシカの密度の差が大きければ大きいほど、密度が高い隣接地から密度が低い箱根地域にシカが侵入してくる。そのため、一旦、シカがいらない状態を作り出したとしても、その状況を維持するためには、大きな労力を継続していくことが必要である。そのことも踏まえて、目標を検討すべき。(神奈川県自然環境保全センター)

今後の検討について

- 仙石原湿原は箱根において最も重要な地域であるが、それ以外にも、神山、金時山などに希少な生態系が残る場所がある。現在設置されている5箇所のモニタリング用の植生保護柵では、これらを守ることができないので、モニタリング柵の増設をすべき。
(勝山座長)

- 観光客から資金的な支援が得られるようなことを検討してはどうか。そのためにも、観光の観点は重要である。(田中委員)
- 平成 26 年には鳥獣保護法が鳥獣保護管理法に改正され、今年 5 月より施行されるが、その中で国が指定鳥獣捕獲等を実施することができるようになっていることを踏まえて、環境省が、柵の設置だけでなく、管理捕獲を実施することも検討してもらいたい。(神奈川県自然環境保全課)

配布資料一覧

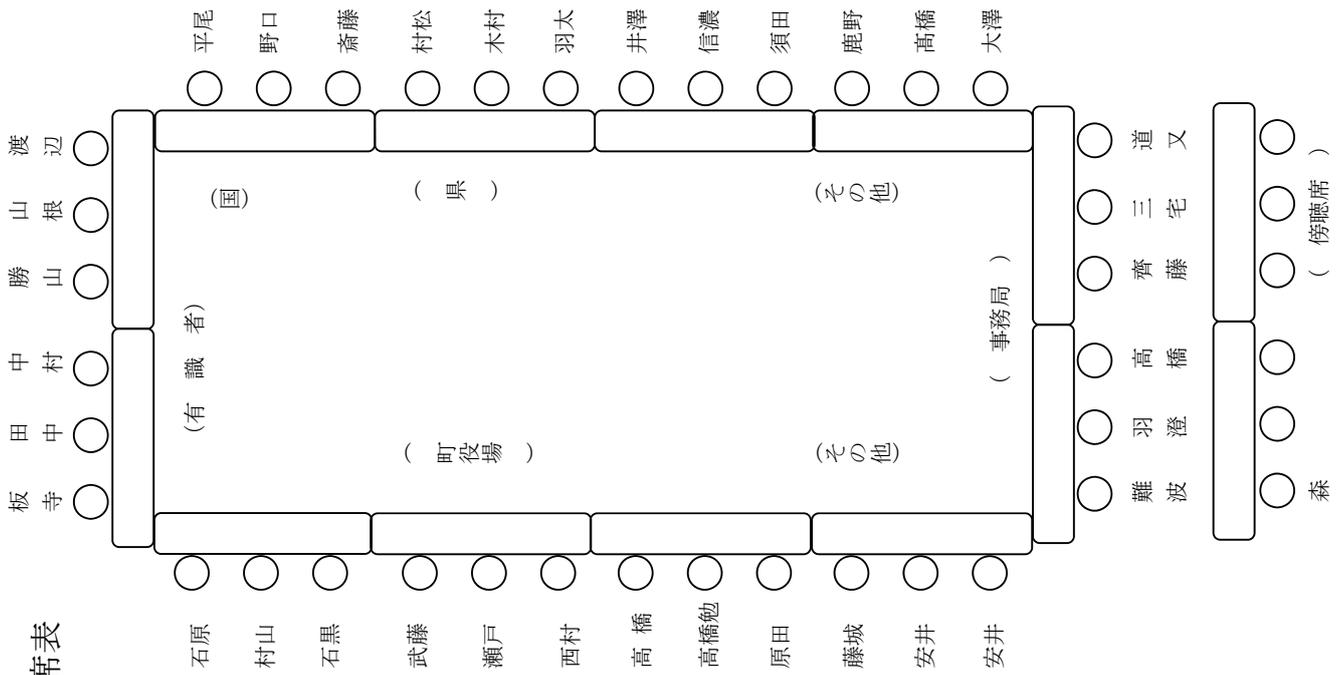
- ・ 検討委員会（準備会）座席表
- ・ 検討委員会（第1回）座席表
- ・ 検討委員会（準備会）資料
 - 資料1-1 平成26年度事業内容
 - 資料1-2 検討委員会 設置要綱（案）
 - 資料2-1 生態系維持回復のための調査に係るこれまでの事業内容
 - 資料2-2 仙石原湿原保全活動の経緯
 - 資料3 ニホンジカ問題の全国的状況と箱根における進入状況
 - 資料4 平成25年度神奈川県ニホンジカ保護管理事業の実施状況
 - 資料5 箱根地域仙石原湿原等におけるシカ対策に係る提言の構成（イメージ）

- 参考資料1 ニホンジカの保護管理の現状（環境省 HP）
- 参考資料2 抜本的な鳥獣捕獲強化対策（環境省・農水省）
- 参考資料3 静岡のシカ問題と捕獲 Q&A（静岡県 HP）
- 参考資料4 箱根地域のシカ分布拡大の経緯
- 参考資料5 平成26年度神奈川県ニホンジカ保護管理事業実施計画（県 HP）
- 参考資料6 仙石原湿原保全計画書（第2期）
- 参考資料7 仙石原湿原植生基本図（1/1000）
- 参考資料8 戦場ヶ原における事例

- ・ 検討委員会（第1回）
 - 資料1 富士箱根伊豆国立公園箱根地域仙石原湿原等におけるシカ対策
検討委員会設置要綱（案）
 - 資料2 本年度事業による箱根地域のシカの生息状況
 - 資料3 パークボランティアによる植生モニタリング調査結果
 - 資料4 富士箱根伊豆国立公園箱根地域における仙石原湿原等のシカ対策に
係るワークショップについて
 - 資料5 仙石原湿原における防鹿柵の検討について
 - 資料6 箱根地域仙石原湿原等におけるシカ対策に係る提言について（意見交換
の論点）
 - 参考資料1 富士箱根伊豆国立公園箱根地域仙石原湿原等におけるシカ対策
検討委員会（準備会）委員からの意見の要点

※参考資料については掲載を割愛する。

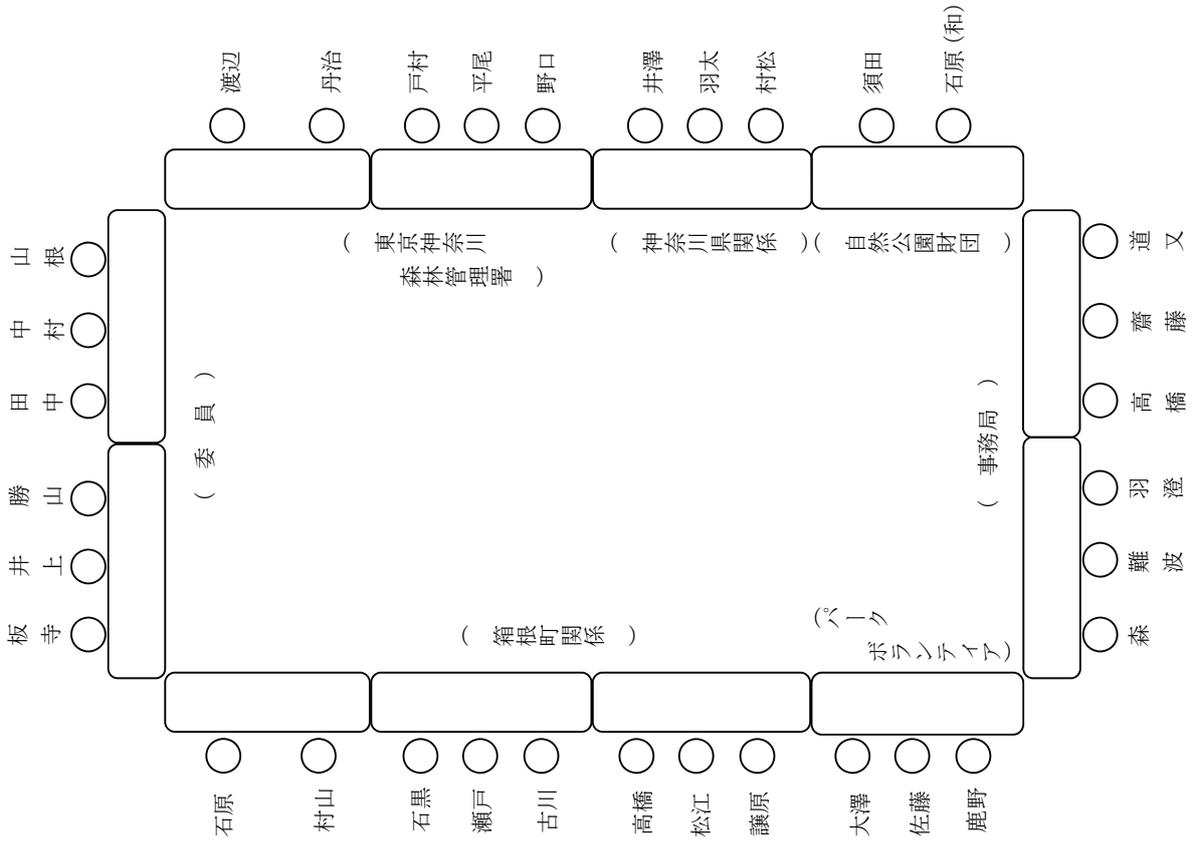
座席表



スクリーン

入口

座席表



【現地視察】

① 仙石原温泉

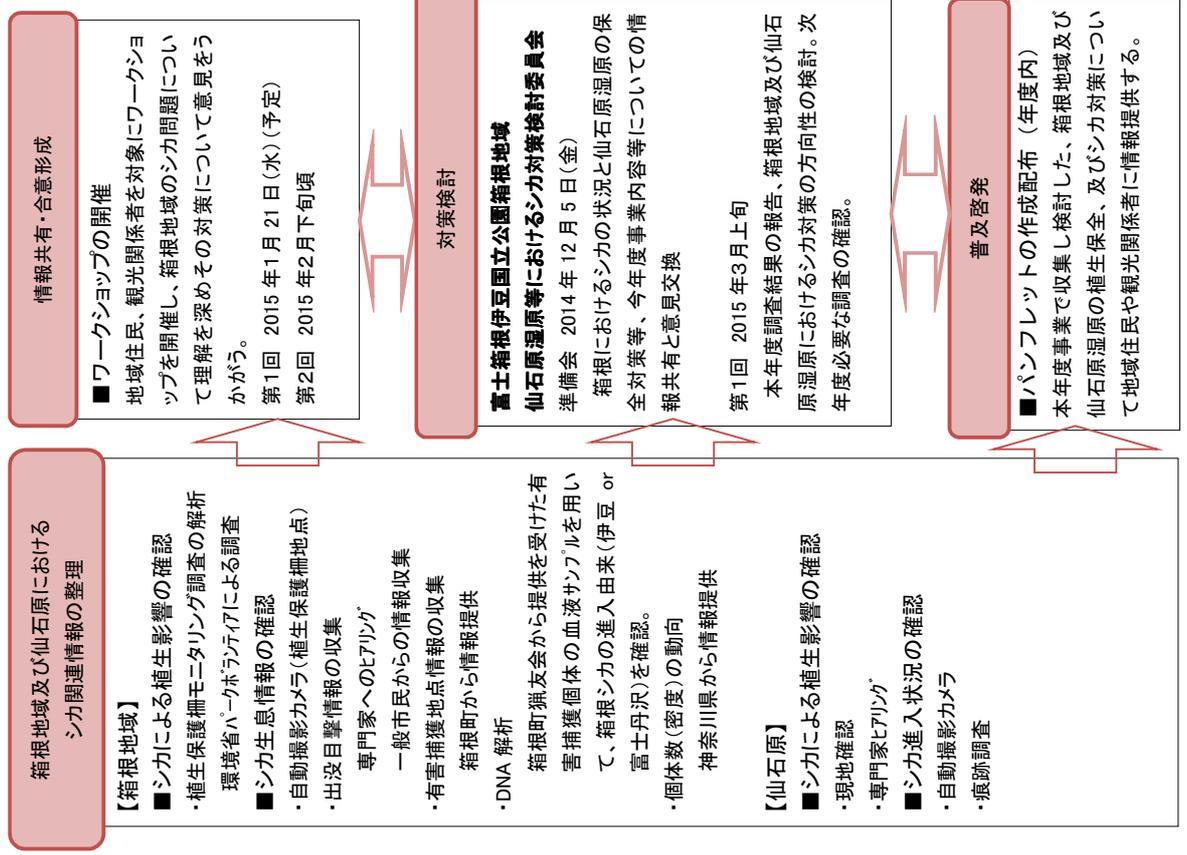


② 白浜・植生モニタリング柵



平成 26 年度事業内容

(富士箱根伊豆国立公園箱根地域における生態系維持回復のための調査業務)



資料 1-2

富士箱根伊豆国立公園箱根地域仙石原湿原等におけるシカ対策検討委員会 設置要綱（案）

（目的）

第1条 仙石原湿原を中心として箱根地域におけるシカ対策のあり方について検討を進めるため、有識者及び関係機関による「富士箱根伊豆国立公園箱根地域仙石原湿原等におけるシカ対策検討委員会」（以下、「検討委員会」とする。）を設置する。

（検討事項）

第2条 検討委員会は、次に掲げる事項について検討を行い、2カ年程度で「箱根地域仙石原湿原等におけるシカ対策に係る提言」を取りまとめる。

- (1) 仙石原湿原におけるシカ対策のあり方
- (2) 箱根地域におけるシカ対策のあり方
- (3) 上記(1)及び(2)における、関係機関の役割分担
- (4) その他、箱根地域におけるシカ対策の推進に必要な事項

（構成）

第3条 検討委員会は環境省箱根自然環境事務所長から依頼された有識者及び関係機関をもって構成する。

- 2 検討委員の追加は、検討委員会での合意の上、環境省箱根自然環境事務所長が依頼する。
- 3 座長は、検討委員会の議論に必要と判断された場合、検討委員以外の有識者等を検討委員会に招聘することができる。

（運営）

第4条 検討委員会は、座長が招集し、議事進行を行う。

- 2 座長は、委員の互選により選出する。
- 3 座長は、必要に応じて、委員以外の有識者等に対し、検討会への出席を求めることができる。
- 4 座長は、自らが検討会に出席できない場合、委員の中から座長代理を指名することができる。
- 5 検討会は、原則として公開とし、議事については議事旨を公開するものとする。なお、資料についても原則公開とするが、公開することが不適切なものについては座長の判断で非公開にできる。

（事務局）

第5条 検討委員会の事務局は、環境省箱根自然環境事務所長より委託されたものが務める。

（その他）

第6条 上記の定めのない事項で、検討委員会の運営に必要なものについては、別に定める。

（附則）

この要綱は、平成26年3月 日から施行する。

箱根地域における生態系維持回復のための調査に係るこれまでの事業内容

■平成21年(2009年)度事業

「平成21年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域ニホンジカ植生被害に係る生態系維持回復のための予備的調査業務」

- ① 予備的調査ワーキンググループの開催
調査の方法等について専門家のアドバイスをを得るためのワーキンググループを開催。
- ② 箱根地域におけるニホンジカの生息状況調査
聞き取り調査、糞隴密度調査により、箱根地域におけるシカの生息状況を把握。
- ③ 箱根地域におけるニホンジカによる植生被害状況の把握検討調査
今後、植生影響を把握するためのモニタリング調査地の位置を確定。シカの被害の影響を監視するためのササの現存状況を把握した。
- ④ 箱根地域におけるニホンジカによる植生被害対策の提案
モニタリングの実施、計画策定、合意形成の推進などを提案。

■平成22年(2010年)度事業

「平成22年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域における生態系維持回復のための調査業務」

- ① 箱根地域におけるニホンジカによる植生被害状況のモニタリング検討調査
昨年度のモニタリング調査地に小規模柵を設置し、柵内外の植生調査と糞粒調査を実施。
- ② 仙石原湿原の保全事業の効果を検証するための動物相調査
「箱根仙石原湿原モニタリング報告書」(2000年～2010年)の調査結果を踏まえ、保全事業の効果を検証するために必要な仙石原湿原の動物相調査(哺乳類、鳥類、両生爬虫類、昆虫類)を実施。

「平成22年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域仙石原湿原管理方針検討調査業務」

- ① 「仙石原湿原保全計画書」に基づく保全事業の検証
仙石原湿原保全行政連絡協議会がとりまとめた「箱根仙石原湿原モニタリング報告書」(2000年～2010年)に基づき、保全計画書の改訂作業を開始。
- ② 仙石原湿原保全管理検討会の開催

■平成23年(2011年)度事業

「平成23年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域における生態系維持回復のための調査業務」

- ① 仙石原湿原保全管理検討会の開催
「仙石原湿原保全計画書」の改訂作業のための検討会の開催。
- ② 仙石原湿原及びススキ草原を含めた現存植生図の作成
1/2500植生図の作成。
- ③ 動物相調査
昆虫類、鳥類、哺乳類に関する補足調査の実施。

■平成24年(2012年)度事業

「平成24年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域における生態系維持回復のための調査業務」

- ① 仙石原湿原保全管理検討会の開催
「仙石原湿原保全計画書」の改訂作業のための検討会の開催。
- ② 仙石原湿原植生基本図(1/1000)の作成
仙石原湿原保全計画書の改訂案の作成。

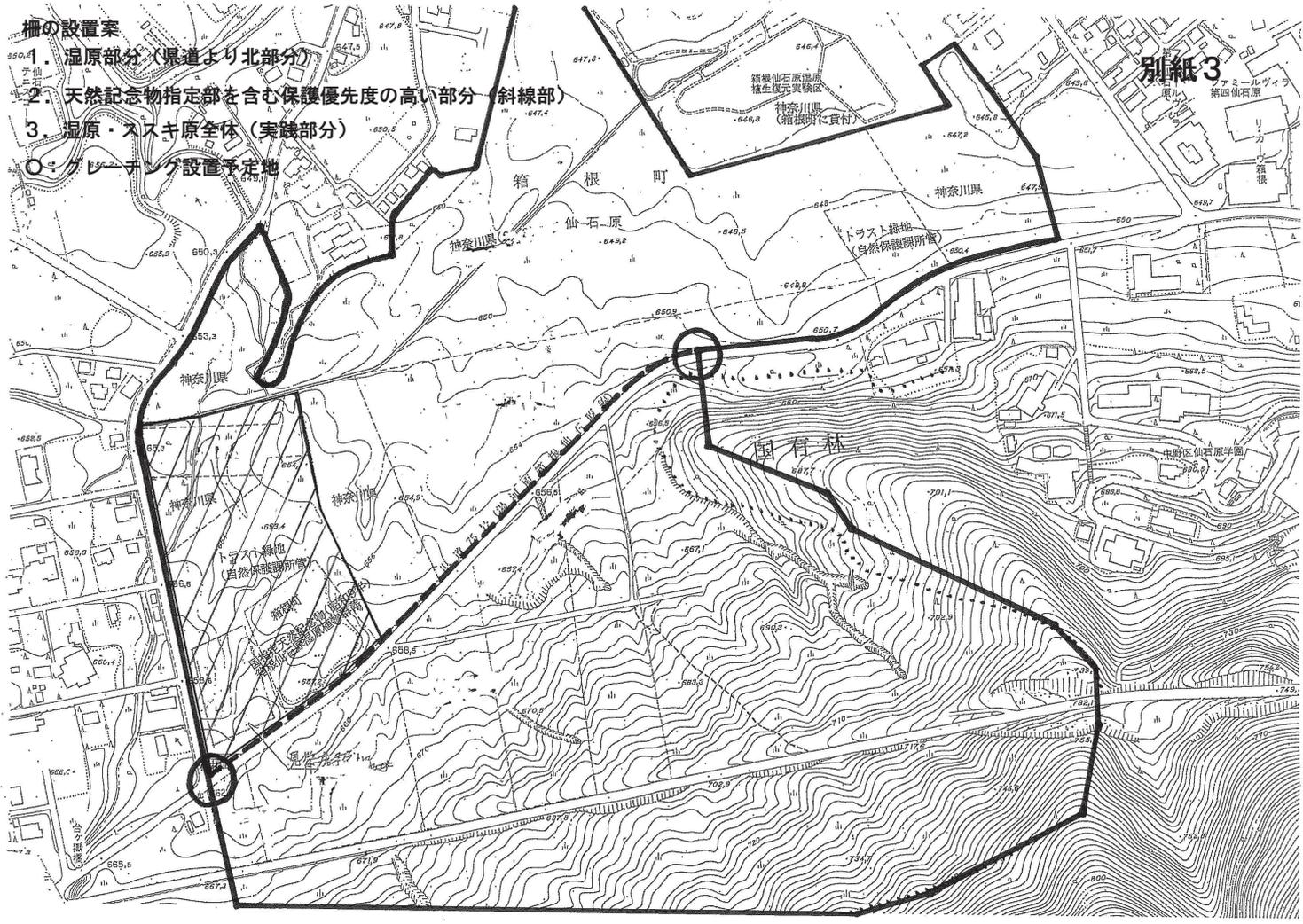
平成24年度仙石原湿原保全管理検討会の構成

●検討委員

勝山輝男	神奈川県立生命の星地球博物館・学芸員
高桑正敏	シルク博物館・館長
田中徳久	神奈川県立生命の星地球博物館・学芸員
中村幸人	東京農業大学・森林総合科学科教授

●オブザーバー

石原龍雄	動物	箱根町立森のふれあい館・館長
井上香代子	植物	
高橋 勉	植物	箱根町立箱根湿生花園・学芸員
松江大輔	植物	箱根町立箱根湿生花園・学芸員
山口喜盛	鳥類	哺乳類
白土信子	昆虫類	



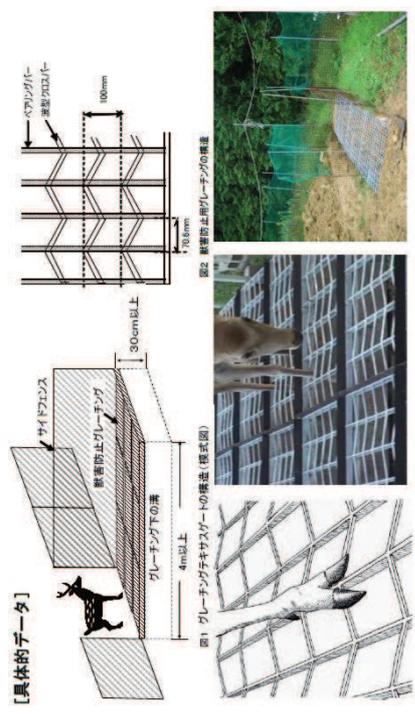
別紙2

仙石原湿原の防鹿柵の設置に係る検討会の提案

仙石原湿原保全管理検討会において、仙石原湿原の保全のために防鹿柵を設置することが提案され、それを踏まえ、平成25年3月に仙石原湿原保全行政連絡会議によって策定された「仙石原湿原保全計画書（第2期）」において、湿原の再生の妨げとなるようなシカ・イノシシの影響を排除するため、「防鹿柵の設置等の必要な対策を迅速に実施する」旨が記載された（24頁～25頁）。

検討会において、専門家から提案があった柵の範囲は別紙3のとおり。

- ① 植生保護上は、湿原全体を囲むことが望ましい（別紙3の県道より北部の範囲）
 - ② 記①が土地所有者の調整等により困難な場合、希少種が多い最重要地域を優先して囲む（別紙3の斜線部の範囲）
 - ③ 上記①では、県道沿いに柵ができることになり、景観上支障があると判断される場合には、県道をまたいでススキ草原まで囲うことも考えられる（別紙3の実線の範囲）。
- ※③の場合には、県道を横断する2ヶ所（別紙3の○部分）において、グレイチングの設置等によりシカの侵入を防ぐことが必要。



資料 2 - 2

仙石原湿原保全計画の経緯

江戸時代		<経緯>		<植生背景>	
1934年 昭和9年	1月		・火入れによる植生維持が図られる		
1970年 昭和45年	4月	国の天然記念物に指定される	・ハランヨウブの群生地 ・最後の火入れが行われる		
1975年 昭和50年	5月	自然公園法の特別保護地区に指定される	・湿原内の立入りが禁止され、植生遷移が進む		
1980年 昭和55年			・ススキやヨシの丈が高くなり、ハンノキなどの樹木が目立ち始める		
1985年 昭和60年		仙石原湿原実験区ができる	・翌年より10年間、野焼き、草刈りの実験・調査が行われる。		
1989年 平成元年			・夏場の草刈り、冬場の火入れを組み合わせた手法が導入され、湿原植生の回復を図る		
1990年 平成2年			・台ヶ岳側の火入れが試験的に再開される		
1996年 平成8年			・ススキ草原が再生され始める		
1997年 平成9年	12月	県自然保護課、県箱根地区公園管理事務所、箱根町企画室、湿生花園により仙石原湿原の検討会が開催される	・湿原側のトラスト寄贈地などに密生するハコネダケ群生地(1ha)の刈りを年2回行う		
1998年 平成10年	4月・8月	上記に環境庁が加わり、「箱根仙石原湿原のあり方」に係る検討会が開催される	・県道沿いから灌木が目立つようになる		
1999年 平成11年	8月	同検討会が2回開催される ・仙石原湿原保全のためのフレーム形成 ・仙石原湿原保全行政連絡会議 設立 第1回仙石原湿原保全行政連絡会議 開催 仙石原湿原保全計画 開始	<ul style="list-style-type: none"> ・管理方針 ・管理区分 ・火入れ導入 ・次年度以降の予算 ・実行委員会の組織化 		
2000年 平成12年	10月				
2001年 平成13年	4月				
2010年 平成22年	3月	箱根仙石原湿原モニタリング報告書 作成	・山焼き実行委員会により火入れが行われる(5,000㎡)		
2013年 平成25年	3月	仙石原湿原保全計画書 第2期 策定	・火入れの再開から10年経過		

(名称) 第1条 この連絡会議は、仙石原湿原保全行政連絡会議（以下「連絡会議」という）と称する。

(目的) 第2条 連絡会議は、仙石原湿原の保全に資するため、「仙石原湿原保全計画」を企画立案し、その計画を実施することを目的とする。

(構成機関) 第3条 連絡会議は、次の機関の長をもって構成する。
 (1) 箱根町企画部土地利用計画課
 (2) 箱根町観光部観光振興課
 (3) 箱根町観光部産業施設課
 (4) 箱根町教育委員会生涯学習課
 (5) 環境省自然環境局南関東地区自然保護事務所
 (6) 神奈川県教育庁教育部生涯学習文化財課
 (7) 神奈川県環境農政部緑政課
 (8) 神奈川県環境農政部自然環境保全センター
 2 連絡会議において必要があると認めるときは、その会議に、関係人の出席を求め、その意見または説明を聴くことができる。

(役員) 第4条 連絡会議に次の役員を置く。
 (1) 議長 1名
 (2) 副議長 1名
 3 議長は、自然環境保全センター所長をもって充てる。
 4 副議長は、箱根町企画部土地利用計画課をもって充てる。

(役員の職務) 第5条 議長は、連絡会議を代表し、会務を統括する。
 2 副議長は、議長を補佐し、議長に事故あるときはその職務を代行する。
 3 役員任期は、連絡会議の解散の時までとする。ただし、特別な理由があるときは、この限りではない。

(ワーキンググループ) 第6条 連絡会議の検討等を行うため、連絡会議にワーキンググループを置く。
 2 ワーキンググループは、第3条に規定する機関から選任された者によって構成する。
 3 ワーキンググループの長は、議長の属する機関から選任された者とする。

(事務局) 第7条 連絡会議は、事務局を足柄下郡箱根町元箱根旧礼場 164 自然環境保全センター箱根出張所内に置く。

(その他) 第8条 連絡会議の規約に定めるもののほか、必要な事項は連絡会議に諮り、議長が別記に定める。

附 則 この規約は、平成11年8月2日から施行する。
 附 則 この規約は、平成12年4月26日から施行する。
 附 則 この規約は、平成17年3月17日から施行する。

資料 3

表 1 国立公園におけるニホンジカによる生態系への影響

国立公園名	シカの分布状況 (注1)	シカの影響の有無			影響の種類					
		農林業被害	生態系影響	特に影響なし	下層植生の減少・消失	特定の群衆や種の減少・消失	不嗜好植物の増加	樹皮剥ぎによる林木の枯死・草原化	表土流出・斜面崩壊	湖原の攪乱
利根礼文サロベツ	A		○		○	○		○		○
知床	A		○		○	○		○		○
阿寒	A	○	○				○			
釧路湿原	A	○	○		○					○
大雪山	A		○		○	○				
支笏洞爺	A		○		○	○				○
十和田八幡平	B			○						
陸中海岸	A	○	○		○	○		○		○
霧降朝日	D		○							
日光	A	○	○		○	○		○		○
尾瀬	A		○		○	○		○		○
上信越高原	A	○	○		○	○		○		○
秩父多摩甲斐	A	○	○		○	○		○		○
富士箱根伊豆	A	○	○		○	○		○		○
中部山岳	A		○							
白山	C		○							
南アルプス	A		○		○	○		○		○
伊勢志摩	A	○	○		○	○		○		○
吉野熊野	A	○	○		○	○		○		○
山陰海岸	A			○						
瀬戸内海	A	○	○		○	○		○		○
大山隠岐	B		○							
足摺宇和海	A		○		○	○		○		○
西海	A	○	○		○	○		○		○
雲仙天草	C		○							
阿蘇くじゅう	A	○	○		○	○		○		○
霧島屋久	A	○	○		○	○		○		○

(注1) A: 分布, B: 希に出現, C: 生息無し, D: 生息の有無不明

網掛けした地域は、シカが生息しない地域。

(注2) 霧島屋久国立公園は平成24年3月に霧島錦江湾国立公園及び屋久島国立公園に分割されているが、分析に使用したデータが分割前のものであったため、霧島屋久国立公園として記載している。

(注3) 小笠原国立公園及び西表石垣国立公園はシカが本来生息せず、影響がないため、対象外としている。

平成 23 年度国立公園等ニホンジカ生息状況調査業務報告書(環境省自然環境局)より改

ニホンジカ問題の全国的状況と箱根における進入状況

1 全国的な分布拡大の状況

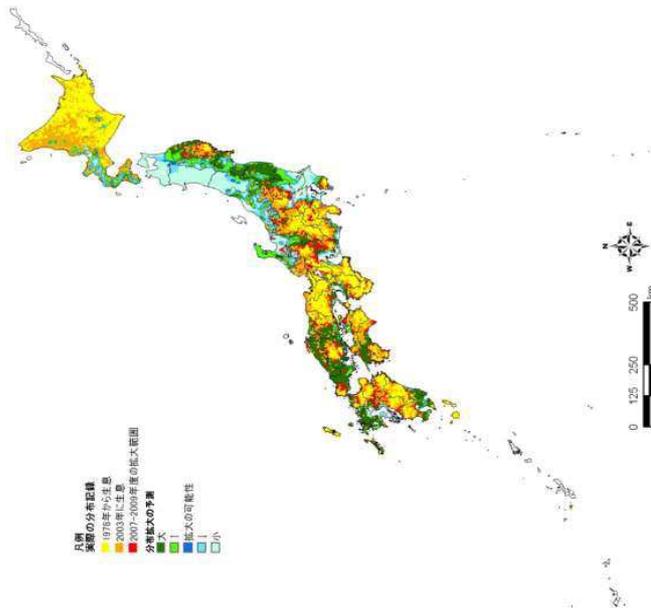


図 1 ニホンジカの分布域の変遷
(環境省生物多様性総合評価検討委員会資料(2010年)より抜粋)

2010年に分布拡大可能性が小さいと予想された青色の地域にも、確実にシカが進入しつつある。

2 箱根地域への分布拡大

図2-1 1970年代（約45年前）のシカの分布（「静岡県産の哺乳類（1979）」より）

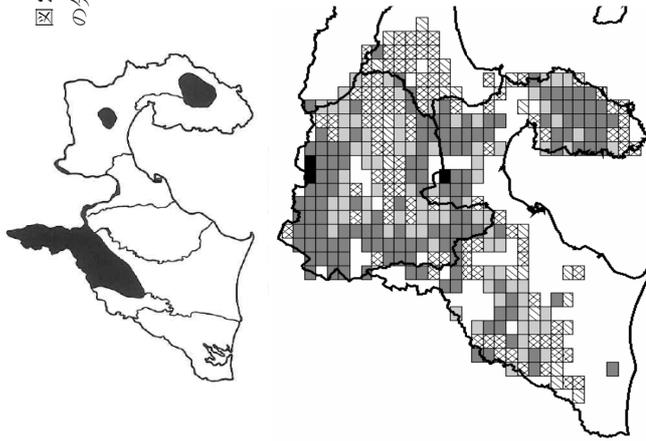


図2-2 2008年（H20）頃のシカの分布（提供：山神静協議会）

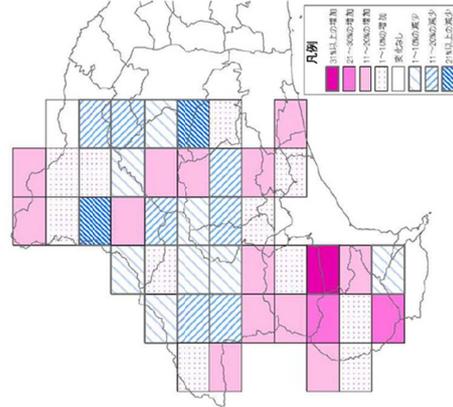


図2-3 2007年（H19）から2013年（H25）年までのシカの糞塊密度の変化率（平成26年度神奈川県ニホンジカ保護管理事業実施計画より）

丹沢では管理捕獲の効果によって密度が下がっているが、箱根地域では密度が上がりつつある。

平成25年度神奈川県ニホンジカ保護管理事業の実施状況について

神奈川県 環境農政局 水・緑部 自然環境保全課

本県では、地域個体群を維持しつつ、農林業被害の軽減や生態系の保全に総合的に取り組む必要のある鳥獣として、ニホンジカ及びニホンザルの保護管理計画を策定し、保護管理事業を実施している。

1 ニホンジカの保護管理事業の実施状況

(1) 第3次神奈川県ニホンジカ保護管理計画の概要

ア 保護管理の目標

- (イ) 丹沢山地での地域個体群の安定的存続
- (ロ) 生物多様性の保全と再生
- (ハ) 農林業被害の軽減
- (ニ) 分布域拡大による被害拡大の防止

イ 計画期間

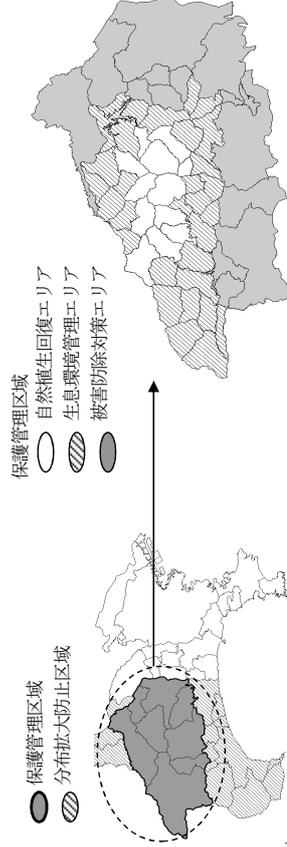
平成24年4月1日～平成29年3月31日

ウ 保護管理区域と分布拡大防止区域

(イ) 保護管理区域

- (ロ) 相模原市緑区(津久井地区)、秦野市、厚木市、伊勢原市、松田町、山北町、愛川町、清川村
- (ハ) 分布拡大防止区域
- (ニ) 平塚市、小田原市、相模原市緑区(相模湖地区・城山地区・藤野地区)、南足柄市、大磯町、二宮町、中井町、大井町、開成町、箱根町、真鶴町、湯河原町

【ニホンジカ保護管理区域及び分布拡大防止区域】



- (イ) 自然植生回復エリア（概ね標高800メートル以上の高標高域）ブナ等の天然林の地域であり、シカの生息密度を1平方キロメートルあたり5頭未満とすることを目標に低減する。

(イ) 生息環境管理エリア（概ね標高300メートルから800メートルの中標高域）人工林が広がる地域であり、シカの主な生息域として位置付けて、森林整備等による生息環境整備と個体数調整を連携して実施する。

(ウ) 被害防除対策エリア（概ね標高300メートル以下の山麓域）山麓の農地等が含まれる地域であり、農地周辺でのシカの定着を解消する。

オ 分布拡大防止区域での施策

丹沢山地以外でシカの目撃情報等が得られている地域であり、被害拡大防止の観点から、被害防除対策や管理捕獲を実施する。

カ 保護管理事業

(イ) 個体数調整

個体数調整の基数は、平成21年度、22年度の調査結果に基づく推計生息数である3,000頭から5,500頭の上限值（5,500頭）とし、成熟個体1,000頭を下回らないよう維持する。

ア 管理捕獲

(a) 自然植生回復及び生息環境整備の基盤づくりのための管理捕獲
自然植生が劣化している場所や、シカの生息密度の高い場所、森林整備で間伐等を行う場所を対象に、県が実施する。

(b) 農林業被害軽減のための管理捕獲

農地周辺域の個体の定着解消をめざして、市町村等が実施する。

イ 狩猟

狩猟が可能な区域全域で1人1日あたりの捕獲限度頭数を制限なしとする。

ウ 管理捕獲の担い手の育成

シカ猟未経験者や新規免許取得者に対して管理捕獲の講習や実地研修の場を設定するなど、新たな管理捕獲の担い手育成に取り組み。また、山稜部等での新たな捕獲手法による管理捕獲等に専断的に携わるハンター（ワイルドライフレンジャー）を配置する。

(ウ) 生息環境整備

ア 森林整備による生息環境整備

県有林や水源林を中心に森林整備を行い、生息環境の改善に資する。

イ 生息環境整備と個体数調整の一体的実施

森林整備等による生息環境整備と個体数調整の連携を強化し、計画的かつ一体的に取り組み。

ウ 生息環境管理地域におけるモデル区域の設定

モデル区域を設定し、森林整備と個体数調整、モニタリングを実施し、適正な状態へ導くための統合的な保護管理方法を検証する。

(イ) 被害防除対策

ア 植生保護対策

丹沢山地の主稜線域の緩傾斜地等に植生保護柵を集中的に設置する。

イ 被害防除対策等

広域被害防止柵の維持補修及び開口部対策、未設置箇所への防護柵設置を推進する。

(2) 平成25年度保護管理事業の実施状況

ア 個体数調整

(イ) 捕獲数の概要

区域	個体数調整手法			H25捕獲実績			H25計画		H24実績	
	管理捕獲	県捕獲	市町村捕獲	オス	メス	計	A/B(%)	C	A/C(%)	比率
保護管理区域	管理捕獲	県捕獲	市町村捕獲	208	309	517	93%	557	381	136%
			計 (a)	380	508	888	73%	1,220	834	106%
			狩猟 (b)	588	817	1,405	79%	1,777	1,215	116%
	計 (a+b)		287	286	573	74%	776	798	72%	
分布拡大防止区域	管理捕獲	市町村捕獲		875	1,103	1,978	77%	2,553	2,013	98%
	計 (a+b+c)			52	22	74	—	—	70	106%
合計				927	1,125	2,052	—	—	2,083	99%

(イ) 県管理捕獲（自然植生回復及び生息環境整備の基盤づくりのための管理捕獲）の実施状況

ア 県猟友会への委託による実施

イ 巻狩り（組猟）により、22区域（管理ユニット*）で延べ78回実施し、340頭を捕獲した。
ウ ワイルドライフレンジャーによる捕獲

これまででの管理捕獲における捕獲困難地等を中心に18区域（管理ユニット*）において、忍び猟や林道車上狙撃等多様な捕獲手法により、177頭を捕獲した。

*管理ユニット：保護管理区域を地形や植生等を考慮した56のユニットに区分したものの、ユニットごとに自然植生等の情報やシカの捕獲状況等の情報を集積する。管理捕獲もユニット単位で計画・実施する。

(ウ) 市町村管理捕獲（農林業被害軽減のための管理捕獲）の実施状況

農地周辺など山麓域を中心に通年で捕獲を実施した。

イ 被害防除対策等（括弧内は平成24年度の状況）

(イ) 農林業被害対策

農業被害軽減のための防護柵設置 2,280m（4,434m）

民有造林地への防護柵の設置 20,379m（12,982m）

(ウ) 自然植生の保全対策

溪畔林整備 3.09ha（5.29ha）

(3) 評価

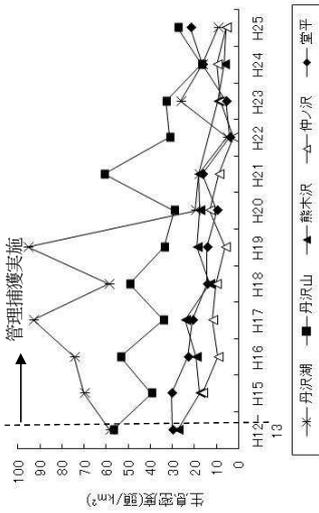
ア 生息密度・植生回復の状況

植生回復目的の管理捕獲を行った場所の一部で、生息密度の低下・植生回復の兆候が見られる。

箱根地域仙石原湿原等におけるシカ対策に係る提言の構成(イメージ)

1. 箱根地域におけるシカ対策の基本的な考え方
2. 箱根地域におけるシカ対策の方向性
 - (1) 捕獲の推進
 - (2) 防鹿柵の設置
 - (3) モニタリング
 - (4) 役割分担
3. 仙石原湿原におけるシカ対策の方向性
 - (1) 捕獲の推進
 - (2) 防鹿柵の設置
 - (3) モニタリング
 - (4) 役割分担
4. その他

【平成15年度から継続して管理捕獲(植生回復)を行っている区域の生息密度】



イ 農林業被害の状況

平成25年度の保護管理区域におけるシカによる農業被害額は22,256千円であり、平成24年度に比べて2,412千円減少した。

【農林業被害額の推移(保護管理区域内)】 (単位:千円)

年 度	H21	H22	H23	H24	H25
農業被害額	10,631	16,956	18,337	24,668	22,256
林業被害額	0	0	0	0	0
合 計	10,631	16,956	18,337	24,668	22,256

ウ 課題

- (ア) 分布拡大防止区域におけるシカの分布拡大、定着化への対策検討
- (イ) 捕獲困難地での捕獲の推進
- (ロ) 猟区を含む可猟域における地元狩猟関係者との連携の推進
- (ハ) 管理捕獲従事者の安全対策の徹底

※ 生息密度・植生回復、農林業被害の状況及び課題を踏まえ、引き続き管理捕獲及び狩猟を通じて、効果的に捕獲圧をかけていく。

資料 1

富士箱根伊豆国立公園箱根地域仙石原湿原等におけるシカ対策検討委員会

設置要綱（案）

（目的）

第1条 仙石原湿原を中心として箱根地域におけるシカ対策のあり方について検討を進めるため、有識者及び関係機関による「富士箱根伊豆国立公園箱根地域仙石原湿原等におけるシカ対策検討委員会」（以下、「検討委員会」とする。）を設置する。

（検討事項）

第2条 検討委員会は、次に掲げる事項について検討を行い、2カ年程度で「箱根地域仙石原湿原等におけるシカ対策に係る提言」を取りまとめる。

- (1) 仙石原湿原におけるシカ対策の目標及び内容
- (2) 富士箱根伊豆国立公園箱根地域におけるシカ対策の目標及び内容
- (3) 周辺地域との連携の方策
- (4) 地域住民、観光事業者、観光客等への普及啓発・合意形成の方策
- (5) 上記(1)～(4)における、関係機関の役割分担
- (6) その他、富士箱根伊豆国立公園箱根地域におけるシカ対策の推進に必要な

事項

2 緊急的な措置を講じないと不可逆的な影響を与える可能性が高いことが、科学的に明らかになった場合には、検討委員会は、上記提言に先立ち、緊急提言を出すこととする。

（構成）

第3条 検討委員会は環境省箱根自然環境事務所長から依頼された有識者及び関係機関をもって構成する。

2 検討委員員の追加は、検討委員会での合意の上、環境省箱根自然環境事務所長が依頼する。

3 座長は、検討委員会の議論に必要と判断された場合、検討委員以外の有識者等を検討委員会に招聘することができる。

（運営）

第4条 検討委員会は、座長が招集し、議事進行を行う。

2 座長は、委員の互選により選出する。

3 座長は、必要に応じて、委員以外の有識者等に対し、検討会への出席を求めることができる。

4 座長は、自らが検討会に出席できない場合、委員の中から座長代理を指名することとする。

5 検討会は、原則として公開とし、議事については議事要旨を公開するものとする。なお、資料についても原則公開とするが、公開することが不適切なものについては座長の判断で非公開にできる。

（事務局）

第5条 検討委員会の事務局は、環境省箱根自然環境事務所長より委託されたものが務める。

（その他）

第6条 上記の定めのない事項で、検討委員会の運営に必要なものについては、別に定める。

（附則）

この要綱は、平成27年3月6日から施行する。

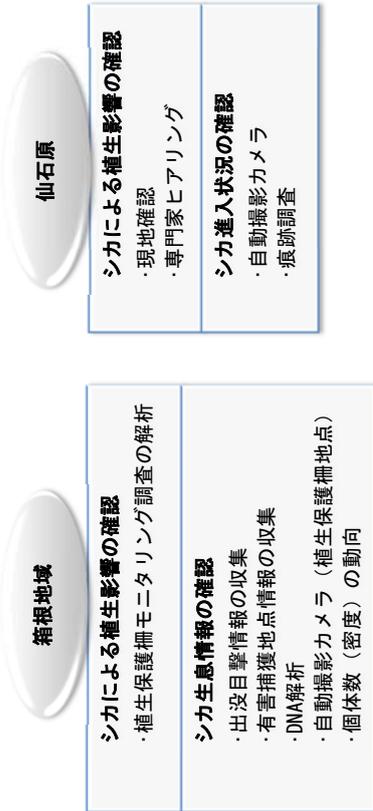
資料 2

本年度事業による箱根地域のシカの生息状況

1. 本年度事業の内容

(1) 目的 シカの生息状況及び被害に関する情報収集整理

(2) 調査の構成



注1) 個体数（密度）の動向については本年度神奈川県調査の結果を提供いただく。

注2) 仙石原での植生影響現地確認については中村先生（農大）の調査結果を取りまとめ中。

注3) 仙石原での痕跡調査の結果もとりまとめ中。

(3) 本年度調査結果に基づき箱根地域におけるシカの進出状況のまとめ

- ・ 神奈川県調査の結果から、箱根地域におけるシカは増加傾向にあることが確認されており、本事業の聞き取り調査の結果から、1年中定住している個体が存在する可能性が高いことが分かった。
- ・ 町内のシカの有害捕獲数は増加している。観光地であるため、捕獲地点は箱根の周辺部が多い。一般市民からの目撃情報は、箱根中央部の駒ヶ岳方面で多い。これらから、箱根地域の全体にシカが分布していることが示唆された。
- ・ 遺団子ツツリ数は限られるが、箱根町内で捕獲されたシカは、伊豆集団由来と丹沢集団由来が確認され、箱根には南北からシカが進入していることが確認された。
- ・ パークボランティアによる植生保護柵内外の植生の比較調査から、シカの食圧による植生への影響は、箱根地域全体（急斜面に設置された三国山を除く）で確認され、その影響は進行中であることが確認された。
- ・ 仙石原の西に位置する植生保護柵内外調査では、今のところ影響は軽微であるが、経年的変化が確認されている。また、仙石原湿原の東の樹林地近くに設置した自動撮影カメラ（No.9）にはシカが撮影された。

2. 聞き取り調査によるシカの生息情報

(1) 目的

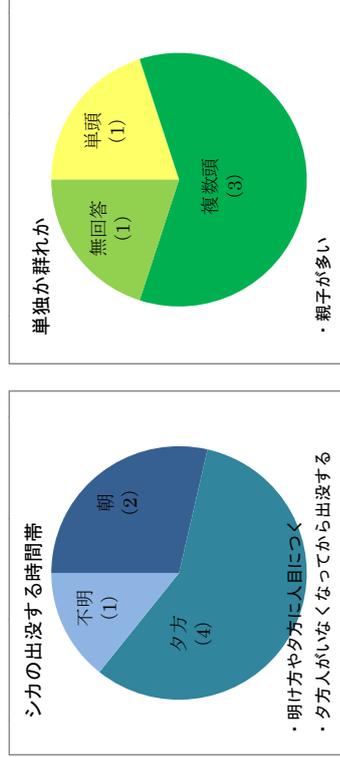
- ・ 箱根地域における生息情報の収集：出没地点、出没個体数の変動、被害など
- ・ 生息状況：年間定住個体の存在、季節変化など

(2) 実施状況

- ① 箱根のレジャー施設5カ所
- ② 箱根関連2施設の有識者（箱根町立湿生花園、箱根町立森のふれあい館）

(3) 聞き取り調査の結果まとめ

① 箱根のレジャー施設5カ所での聞き取り内容



a) シカ・イノシシの被害防止対策

- ・シカ用金網柵 (2 m高) ⇒設置後施設内の被害がゼロになった。
- ・イノシシ用電気柵 (約50 cm高) ⇒営業中は安全確保のため電流を流せない。夜中だけの稼働の為、イノシシへの効果は薄い。シカへの効果はなし。
- ・イノシシ用金網柵 (約1 m高) ⇒イノシシへの効果はあるが、シカへの効果はなし。
- ・オオカミの鳴き声⇒シカ・イノシシ共に効果なし。
- ・24時間警備・追い払い (イノシシ対策) ⇒効果はあるが大変。

b) その他

- ・写真撮影でどのくらいまでシカに近寄れたか⇒30 m～50 m
- ・今後どんなことが心配か⇒ヤマビル
- ・出没は何年前からあるか⇒4年前～20年前と回答者の勤続年数により、バラつきがあった。

② 有識者からの聞き取り内容

a) 箱根の植生変化について

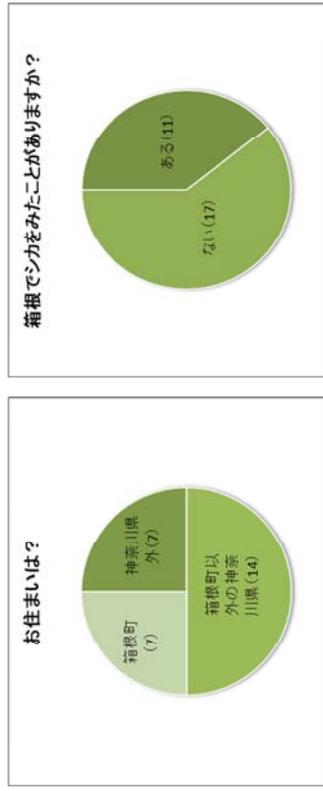
- ・仙石原内でノイバラの先端がシカに食べられている。
- ・台ヶ岳はシキミ (シカの不嗜好性植物) が増えている気がする。
- ・二子山では去年の調査でコマツツジの群生地がノウサギと思われる動物に新芽を食べ尽くされた。
- ・シカによるアオキの食害がある。
- ・オオバアサガラ (シカの不嗜好性植物) は元々箱根では分布が限られていたが、広がってきた。
- ・熱海方面や十国峠にはディアラインが顕著に見られる。

b) シカの分布状況について

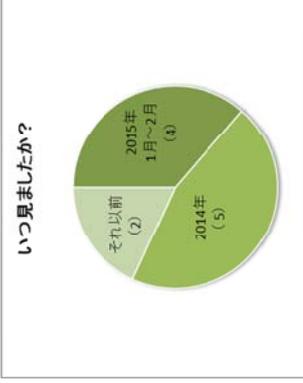
- ・シカの密度は高くないが、既に箱根地域全体に分布している。
- ・シカは、乙女峠の西側、丸岳の西側、外輪山の外側には多い。

3. 出没目撃情報の情報 (チラシによる)

- ・収集期間：2014年12月11日～2015年3月2日
- ・回答件数合計28件 (Web 回答 25件、Fax 回答 3件)



あると答えた方のうち。

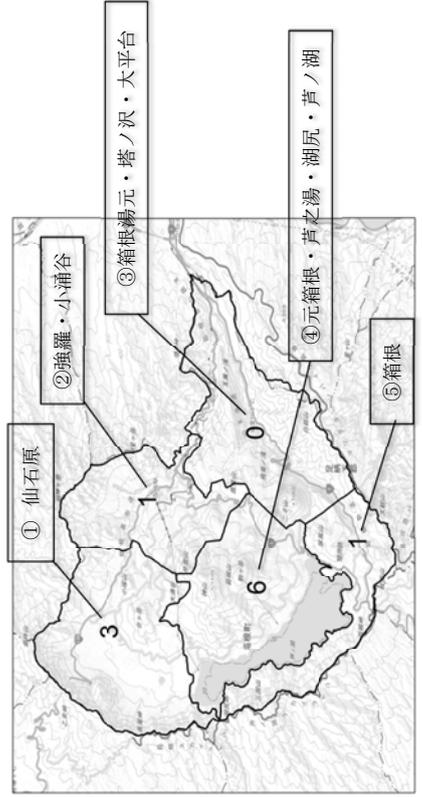


・どこで見ましたか？ (図3-1参照)

具体的な場所

具体的な場所	図3-1の地点番号
野鳥の森	⑤
湖畔ゴルフ場	①
レイクアリーナ	①
金時山の林道	①
ガラスの森美術館	①
宮ノ下国道1号線	③
箱根樹木園あたり	⑤

図3-1 目撃地点ごとに分類した目撃数を示す

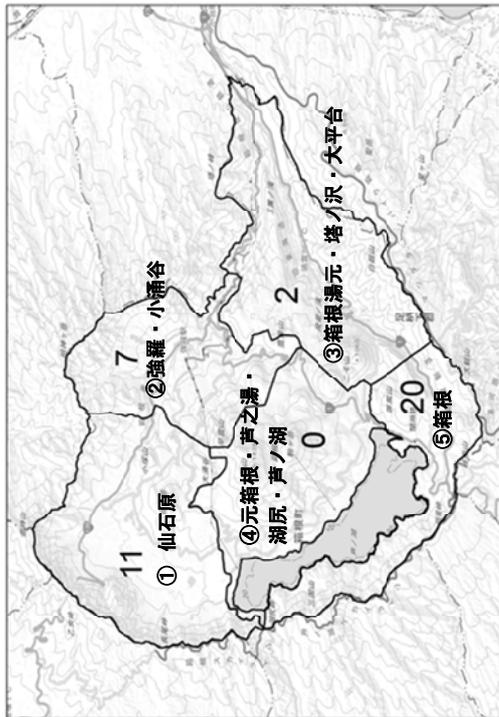


4. 有害捕獲地点情報の収集

表4-1 箱根町における過去5年の有害捕獲数の推移

	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度
オス	5	5	3	3	7
メス	2	1	1	7	6
合計	7	6	4	10	13

図4-1 捕獲地点の分布



※表4-1の過去5年の有害捕獲数の総計

- (狩猟者からの聞き取り情報)
- ・ シカは長尾〜湖尻と駒ヶ岳、宮城野で特に多い。
 - ・ 駒ヶ岳地域では捕獲数が過去5年でゼロとなったが、ハコネダケが密生し、急峻な地形のため、捕獲を行うことが困難である。

5. 遺伝子解析

(1) サンプル数

箱根町における有害捕獲個体のうち5個体の血液サンプルを提供いただき、DNA分析を行った。(年度内にさらに1頭追加で分析予定)。

(2) 結果

表5-1 箱根町で捕獲されたシカの遺伝子タイプ

番号	捕獲日	捕獲場所	性	mtDNA ハプロタイプ	推測される起源
1	2014/11/17	宮城野	オス	C	丹沢
2	2014/11/23	仙石原	メス	I	伊豆半島
3	2014/11/29	宮城野	メス	C	丹沢
4	2014/12/4	宮城野	メス	G	丹沢
5	2014/12/7	箱根	オス	I	伊豆半島

注)mtDNA ハプロタイプは Yuasa et al. (2007)に基づき、D-loop 領域の部分配列(463bp)にて決定した。

図5-1 箱根地域におけるシカの遺伝子位置 (箱根以外は静岡県調査より)



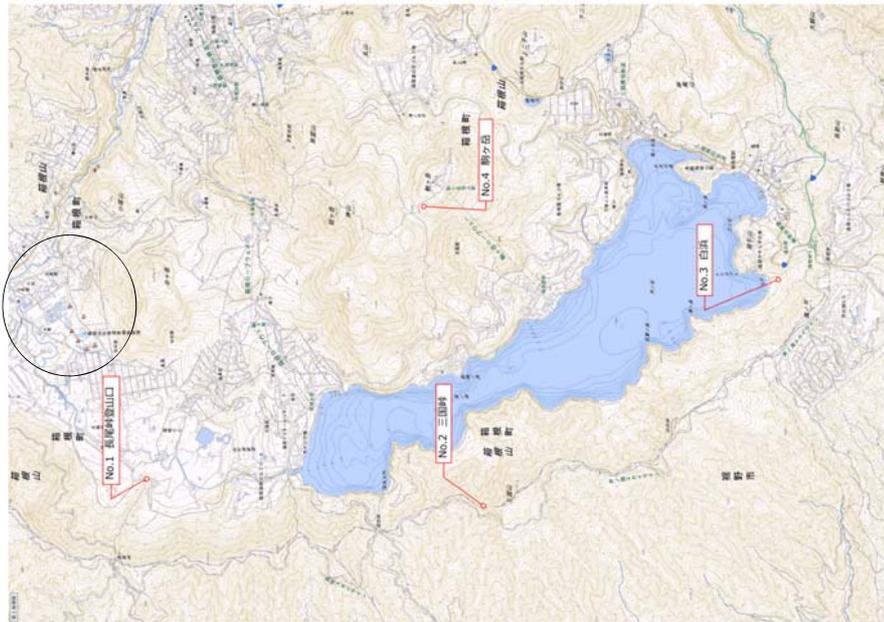
サンプル数は少ないが、箱根北部では丹沢タイプ(CG)が、箱根南部では伊豆半島タイプ(I)の遺伝子が確認され、両地域から進入が進んでいることが明らかとなった。

6. 自動撮影カメラ調査

(1) 調査実施状況

- ・自動撮影カメラ設置台数：計10台（うち仙石原6台）
- ・設置場所：長尾峠、白浜、三国峠、駒ヶ岳、仙石原（図6-1参照）
- ・調査実施開始日：平成26年11月5日・14日～平成27年1月21日（カメラによって異なる）
- ・稼働日数：4日～7日間（カメラによって異なる）
- ・稼働状況：現在も稼働中

図6-1 自動撮影カメラ設置位置図

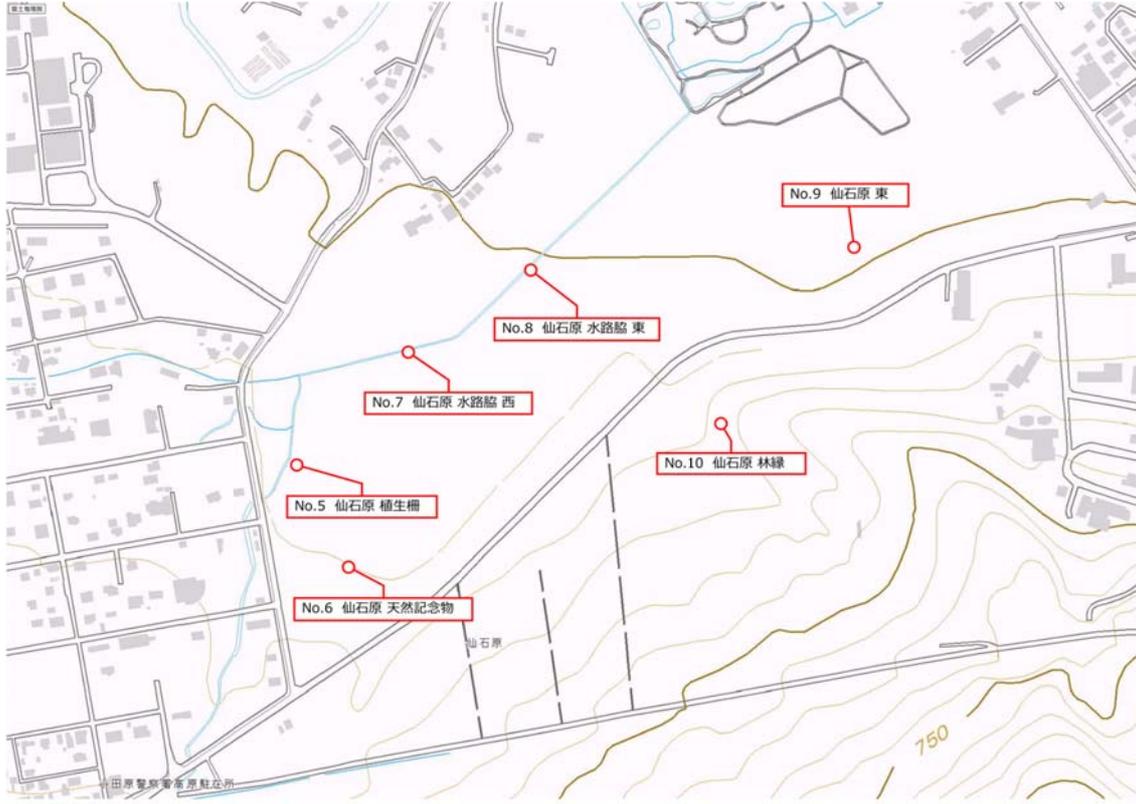


- ※カメラ名
- No.1 長尾峠登山口
 - No.2 三国峠
 - No.3 白浜
 - No.4 駒ヶ岳
 - No.5 仙石原植生帯
 - No.6 仙石原天然記念物
 - No.7 仙石原水路脇西
 - No.8 仙石原水路脇東
 - No.9 仙石原東
 - No.10 仙石原林縁

※No.1～5 は植生モニタリング帯に併設したカメラ。

※No.6～10 は仙石原湿原周辺に設置したカメラ。

図6-2 自動撮影カメラ設置位置図（仙石原湿原周辺部）



(2) 結果

資料3

パークボランティアによる植生モニタリング調査結果

表6-1 各カメラの稼働状況とシカの出現枚数

カメラ名	設置期間		撮影枚数		シカ	
	日数	合計	合計	撮影枚数	撮影枚数	総頭数
No.1 長尾峠登山口	78	53	30	30	30	30
No.2 三国峠	78	18	0	0	0	0
No.3 白浜	78	90	3	3	3	3
No.4 駒ヶ岳	69	39	3	3	3	3
No.5 仙石原 植生柵	78	258	0	0	0	0
No.6 仙石原 天然記念物	78	5820	0	0	0	0
No.7 仙石原 水路脇西	78	1632	0	0	0	0
No.8 仙石原 水路脇東	78	944	0	0	0	0
No.9 仙石原 東	78	648	15	15	15	15
No.10 仙石原 林縁	78	357	45	45	51	51
総計	771	9859	96	96	102	102

表6-2 シカ以外に確認された動物

カメラ名	シカ以外 撮影枚数	イノシシ	キツネ	タヌキ	ハウピシン	イタチ	ノウサギ	ネコ	鳥類	不明 (小哺乳類)	不明 (その他)
No.1 長尾峠登山口	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No.2 三国峠	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No.3 白浜	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No.4 駒ヶ岳	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No.5 仙石原 植生柵	258	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No.6 仙石原 天然記念物	116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No.7 仙石原 水路脇西	512	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No.8 仙石原 水路脇東	218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No.9 仙石原 東	351	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No.10 仙石原 林縁	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1. 調査の目的と方法

柵内外におけるサブプロットの植生調査から得られた植生被度のデータを用い、シカ影響を検出することを目的とする。

植生の変化を評価する指標として、Bray-Cutisの非類似度指数(以下BC)を利用した。BCは0から1までの値をとり、比較する2つのプロットの植生構成が完全に同一ならば0、完全に違うならば1となる。

BCは以下の3つの組み合わせで算出した。

- (i) 柵内のサブプロット同士の総当たりBC
- (o) 柵外のサブプロット同士の総当たりBC
- (w) 柵内外のサブプロット同士の全組み合わせのBC

これらを分析することにより、被害の有無と、影響の進行度合いを評価した。

解析1では、被害の有無を、表3-1で予想される傾向をもとに検証した。柵外においてシカの採食圧にさらされた場合、植生が単純化するので柵外BC(o)は低下し、一方、柵内外での植生差は広がるので柵内外BC(w)は増加すると予想される。

解析2では、影響の進行度合いを、表3-2で予想される傾向をもとに検証した。経年的にシカ影響にさらされた場合、柵外植生は単純化が進行するので柵外BC(o)は減少傾向となり、柵内外の植生差は広がるので柵内外BC(w)は増加傾向を示すと予想される。

表3-1

シカ影響下でない場合	シカ影響下にある場合
(i) = (o)	(i) > (o)
(i) = (w)	(i) < (w)
(o) = (w)	(o) < (w)

表3-2

シカの影響が拡大していない場合	シカの影響が拡大している場合
(i) と年に相関なし	(i) と年に相関なし
(o) と年に相関なし	(o) と年に負の相関
(w) と年に相関なし	(w) と年に正の相関

富士箱根伊豆国立公園箱根地域における仙石原湿原等のシカ対策に係るワークショップについて

1. 第1回ワークショップ

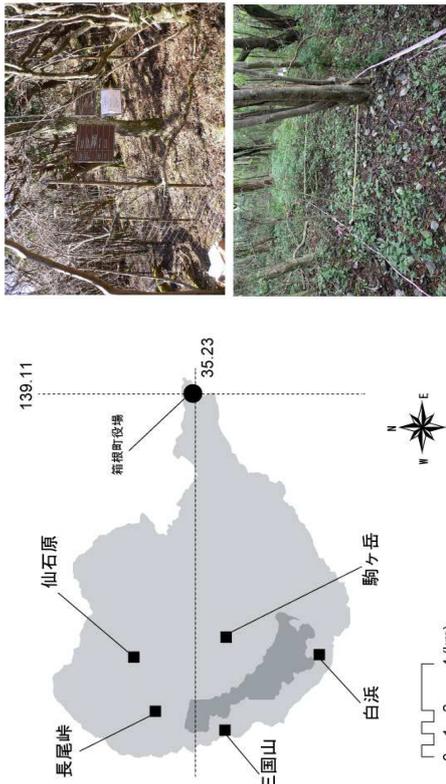
- (1) 目的 : 仙石原地域に住む住民を代表する立場の方に、仙石原湿原の特徴や、その保全のための対策を紹介するとともに、シカの侵入による危険についての情報を提供し、保全対策等について意見を伺う。
- (2) 日時 : 平成27年2月13日(金) 18:30~20:30
- (3) 会場 : 仙石原文化センター 第1会議室
- (4) 出席者 :
 - ①仙石原地域住民等 :
 - 仙石原地域各自治会会長、仙石原観光協会会長、仙石原在住箱根町議会議員、仙石原在住箱根町文化財保護委員 計12名。
 - ②行政機関 : 環境省、神奈川県、箱根町 計13名
 - ③事務局(野生動物保護管理事務所) : 3名

(5) 議題 :

- ①仙石原湿原の自然について
(箱根町立湿生花園 学芸員 松江大輔)
- ②仙石原湿原の保全対策について
(環境省箱根自然環境事務所 所長 高橋啓介)
- ③仙石原におけるシカの影響について
(野生動物保護管理事務所 代表 羽澄俊裕)
- (6) 主要な意見 :
 - 仙石原湿原の植物は観光にとっても重要。防鹿柵を早く設置して欲しい。保護のためであれば、道路から多少見えぬことはやむを得ない。
 - 箱根町は予算が足りない。防鹿柵は環境省に設置して欲しい。
 - 仙石原の山焼きは地域主導で始めた。環境省は当初は規制をしようとした。規制ばかりでは地域は発展しない。環境省は、観光にも配慮すべき。
 - 仙石原湿原の中に木道を設置し、観光客が湿原の素晴らしさに触れられるようにして欲しいと、以前から要望している。環境省、神奈川県、箱根町が協力して実現して欲しい。
 - 環境省と地域住民が交流する機会が無い。今回のような意見交換の機会を継続して欲しい。
 - 今回の説明会は地域の人を対象としているが、自然保護に携わっている人などにも説明をすべき。

2. 調査地の概要

5 調査地(仙石原・長尾峠・三国山・白浜・駒ヶ岳)
各調査地に柵内外にそれぞれ5個のサブプロットを設置



3. 解析結果と解釈
表 3-3

調査地	解析1	解析2	総合	備考
長尾峠	影響あり	影響あり	現状で既に被害あり、影響が拡大中	ここ1年で特に被害が顕著にあらわれている
白浜	影響あり	影響あり	現状で既に被害あり、影響が拡大中	いる
仙石原	影響なし	影響あり	現状の被害は軽微ながら、影響は拡大中	
三国山	影響なし	影響なし	被害も見られず、影響の拡大も見られない	柵の設置位置が急斜面であることから、シカが避けている可能性がある(付近の平坦地であれば、別の結果の可能性)
駒ヶ岳	影響なし	影響なし	被害も見られず、影響の拡大も見られない	現在の優占種はシカ不嗜好性種である。柵の設置前に、既に強い食害を受けていたため、本調査では、被害が把握できない可能性がある。

仙石原湿原における防鹿柵の検討について

2. 第2回ワークショップ（予定）

(1) 目的 : 地域に住む様々な人や、仙石原湿原の保全に関わる人などに対象を広げ、仙石原湿原の特徴や、その保全のための対策を紹介するとともに、シカの侵入による危険についての情報を提供し、保全対策等について意見を伺う。

(2) 日時 : 平成 27 年 3 月 13 日 (金) 15:00～17:00

(3) 会場 : 仙石原文化センター 第 1 会議室

(4) 対象 : 箱根町の住民の方、箱根で観光に携わる方、箱根で自然解説や自然保護に携わる方、仙石原に関心がある方などを中心に誰でも参加可能（地域住民、関係者に案内を配布中）。

(5) 議題 : 第 1 回と同様の内容を予定

(6) 申込み : 不要。

※席に限りがあり、参加者多数の場合はご着席いただけられない場合もある。

(7) 問合せ : 環境省箱根自然環境事務所 (担当 : 高橋、齋藤)
(電話 : 0460-84-8727、電子メール : NCO-HAKONE@env.go.jp)

仙石原湿原における防鹿柵について検討するため、防鹿柵に詳しい有識者等に集まっていたとき、仙石原湿原における防鹿柵の必要性や、適した防鹿柵の構造等について情報交換した。

1. 防鹿柵ワーキング会合の概要

日時 : 平成 27 年 2 月 20 日 (金) 13:30～15:30

会場 : 神奈川県自然環境保全センター・レクチャールーム

出席者 : 別紙のとおり

2. 議題

- (1) 他地域（丹沢・日光）の防鹿柵の事例の情報共有
- (2) 仙石原湿原に適した防鹿柵についての意見交換

3. 意見の要点

(1) 防鹿柵の必要性・効果

- ・ 防鹿柵を設置しないと、嗜好性の高い植物からなくなっていく。
- ・ 湿原は踏みつけに弱い生態系であり、仙石原に戦場ヶ原のようなシカ道ができると景観も悪くなる。
- ・ 湿原の植物はシカが好むものが多い。シカが一旦、侵入すると、現在仙石原にある希少な植物のいくつかが気づかないうちに消えていくということになり得る。

(2) 防鹿柵の仕様・構造・規模

- ・ 1.8m はシカの侵入を防ぐ上では必要な高さである。
- ・ イノシシが多い場合は、ネットタイプではなく、金網タイプが良い。ネットタイプはイノシシに破られてしまう。
- ・ 日光では林道部分にグレーチングを設置しシカの侵入を防いでいるが、車が多く通る仙石原の道路にはグレーチングは危険であり不適。(表 5-1 参照)
- ・ 天然記念物の区域を囲うだけでは、(一部の植物は守れるが) 仙石原湿原の生態系を守る事にはならない。(表 5-1 参照)
- ・ イノシシが多く生息していること、景観への配慮が必要なことを考えると、仙石原湿原には、改良型ワイヤメッシュ柵が適している。ただし、費用は最も高い。(表 5-1 参照)

(3) その他

- ・ 防鹿柵があると、刈った草を搬出する際に邪魔になる。
- ・ 防鹿柵の周辺は野焼きによる延焼を防ぐため、草を刈る必要があるが、柵の下をきれいに刈るのは困難では無いか。
- ・ 箱根には、仙石原湿原以外にも希少な植物が生育する場所がある。例えば、駒ヶ岳から神山一帯についても防鹿柵の設置を検討すべき。
- ・ 防鹿柵は、中型動物は抜けられるので、生態系への悪影響は少ない。
- ・ 仙石原湿原で防鹿柵を設置し、きちんと保全できれば、小さくしつかり守っていく、全国的なモデル事例となり得る。

表5-2 柵の構造の比較

	金網柵(ロール式)	ネット柵(強化線入ポリエチレンネット)	ワイヤメッシュ柵(パネル式)	ワイヤメッシュ柵(パネル式)・改良型	
	 支柱に金網柵を巻きつけるタイプ	 支柱に繊維ネット柵を巻き付けるタイプ	 パネル柵を連結させるタイプ	 ワイヤメッシュ柵の下部にスカートを設置 支柱の形状を改良 パネル形状。	
柵部分	1巻20~25mのロール形状。	1巻20~25mのロール形状。	パネル形状。	パネル形状。	
資材コスト	約2150円/m	約1480円/m	約1000円/m	約3000円/m	
	長所 ・ロール状に巻けるので運搬性には優れる。	短所 ・ロールあたりの重量が重い。	長所 ・金網柵と同様。	短所 ・金網柵と同様。	
設置に係る事項	・支柱の適正間隔は2.5mほどだが、現場の地形に合わせて前後できる。	・支柱の打ち込みが深さが必要になり設置労力が大きい。 ・高さ2mの柵にする場合、上下2段で柵を張らなければならず作業が困難。 ・地形の凹凸に対応するには金網を曲げる必要があり力が必 ・出入り口の設置が難しい。 ・自立していないため、支柱に防突が必要。	・支柱の打ち込みが深さが必要になり設置労力が大きい。 ・地形の凹凸にネット形状を成形して容易に対応することが出来る。	・パネル1枚の重量が軽く、ネットの引っ張り等の作業も不要なため設置が容易。 ・出入り口の設置が可能であり、出入り口の位置の自由度も高い。 ・支柱に防突が不要。	・パネル幅より支柱間隔を広げることができず、現場の地形に合わせるのが困難。 ・支柱が支柱台と支柱の2段構造になっており、支柱の打ち込みが容易。 ・5m下にスカートネットを設置することは可能。 ・支柱の打ち込みに誤差が必要になり設置労力が大きい。
維持管理の困難度		・倒木等が発生したとき一巻き20~25mの柵を交換しなければならぬ。	・金網柵と同様。	・倒木等が発生したときに破壊したパネルだけ交換することができる。 ・作業が簡単のため一人でも修復が可能である。	
安全性	・ネットの頂端部に針金が飛び出さず安全である。	・金網柵と同様。		・パネルの頂端部に針金が飛び出し危険である。 ・パネル上部の飛び出しは小さく加工している。	
耐動物性		・イノシシは柵の下部を潜って侵入してしまう。	・イノシシが柵を破ってしまう。 ・シカが柵に絡まってしまう。	・イノシシは柵の下部を潜って侵入してしまう。 ・シカ・イノシシに効果がある。スカートネットにより飛び越えなども防止。	
耐用年数	・亜鉛メッキが削がれるまで15年程度。		・繊維が切れるまで7~8年	・亜鉛メッキが削がれないので2~3年で錆びる。	
景観		・経年設置するとネットのたわみが生じ、景観上の支障がある	・金網柵と同様。	・経年によるたわみが無く、景観上優れる。 ・錆びた柵は見栄えが悪い。	

表5-1-1 柵の設置(案)

距離	利点	欠点	選択の方向
案1: 仙石原湿原とススキ草原をまとめて囲う案	・県道からの展望を遮らない。 ・湿原で刈った草の県道への運搬を妨げない。 ・ススキ草原も含めて保全することが可能。	・設置距離が長い(設置費・維持管理に係る費用が大きい)。 ・県道を横断する部分に、扉又はゲレーティング等の措置が必要	・県道の管理や安全対策上、扉やゲレーティングの設置は、非常に困難
案2: 仙石原湿原全体を囲う案	・仙石原湿原全体の生態系を保全することが可能。	・県道から湿原方向の展望を妨げる。 ・火入れに際して、県道沿いの部分を中心とした防火帯の設置、柵の取り外し等の措置が必要。 ・湿原で刈った草の県道への運搬を妨げる(扉の設置等の措置が必要)。 ・守られる面積が非常に小さく、希少種物は保全できるが、生態系としては保全できない。 ・天然記念物区域外にある湿原植生を火入れに際して、柵の周辺に防火帯の設置、柵の取り外し等の措置が必要。	
案3: 天然記念物区域のみを囲う案	・柵の設置距離が非常に短い(設置費・維持管理に係る費用が少ない)。 ・湿原植生群落の重要な部分を一部保全することが出来る。 ・所有者を含まないため、土地所有者の合意が得やすい。	・県道から柵が目立つ。 ・柵に沿ってシカ・イノシシが移動することにより、柵の周辺の被害が大きくなる可能性あり。	

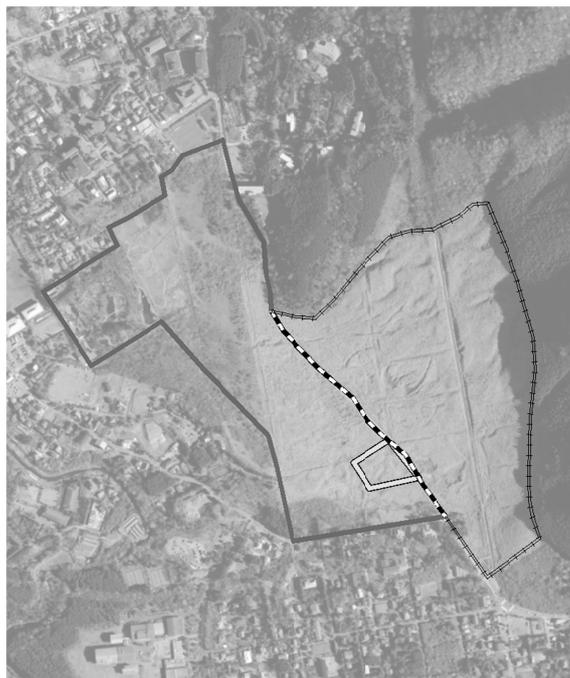


図5-1-1 柵の設置イメージ
案1: 仙石原湿原+ススキ草原(実線+柵柄線)
案2: 仙石原湿原全体(実線+白黒線)
案3: 天然記念物地域(白線)

■出席者名簿

神奈川県立生命の星・地球博物館 学芸部長 勝山 輝男
 神奈川県自然環境保全センター 野生生物課長 羽太 博樹
 神奈川県自然環境保全センター 研究連携課主任研究員 田村 淳
 神奈川県自然環境保全センター 自然公園課 自然公園課 臨時技師 中西 のりこ
 神奈川県自然環境保全センター 箱根出張所長 井澤 良雄
 環境省日光自然環境事務所 シカ対策担当 須藤 幸喜
 近江屋ロープ株式会社 営業部農林環境課長 野々内 裕樹
 近江屋ロープ株式会社 営業部農林環境課 安丸象三

(事務局)

環境省箱根自然環境事務所長 高橋 啓介
 環境省箱根自然環境事務所 自然保護官 齋藤 純一
 関東地方環境事務所 国立公園・保全整備課 課長補佐 三宅 雄士

羽澄 俊裕 (梶野動物保護管理事務所 代表)
 難波 有希子 (梶野動物保護管理事務所 研究員)
 森 洋佑 (梶野動物保護管理事務所 研究員)

「箱根地域仙石原湿原等におけるシカ対策に係る提言」について
 (意見交換の論点)

1. 箱根地域及び仙石原地域におけるシカの管理の目標

- (1) 長期目標 (50 年程度)
- (2) 中期目標 (10 年程度)
- (3) 短期目標 (3 年程度)

2. 目標達成のため、箱根地域におけるシカ対策として最優先で取り組むべき事項

- (1) 事業内容
- (2) 役割分担

3. 目標達成のため、仙石原湿原におけるシカ対策として最優先で取り組むべき事項

- (1) 事業内容
- (2) 役割分担

4. 対策の実施に向けて、平成 27 年度に取り組むべき事項

- (1) 調査
- (2) 事業
- (3) 合意形成・普及啓発

VI 箱根地域及び仙石原湿原のシカの生息状況と

対策に関する情報提供と意見聴取

VI-1 広報用チラシの作成と配布

1. 目的と方法

地域住民への情報提供を目的として、広報用のチラシ（A3用紙カラー・両面）を2種類（各10,000部）作成した。内容としては、以下の3点について得られた情報を盛り込むこととした。

- 箱根地域におけるシカの生息状況・被害状況の調査・整理
- 仙石原湿原におけるシカ対策の検討
- 仙石原湿原及びススキ草原の保全対策の実施状況の整理

また、箱根地域では90年代より目撃数が増加しはじめたもので、県内周辺地域の丹沢等と比べると、比較的進入初期の段階にあると考えられる。したがって、地元住民のニホンジカの生態に関する知識やシカの分布拡大に関する問題意識を高め、理解を求めよう、内容の構成にあたっては過度に専門的にならないよう、一般の人にも分かりやすい内容となるよう留意した。

タイトルは第一号を「仙石原湿原の保全」、第二号を「箱根地域で増えるシカ～シカが増えるとどうなるの？～」とした。配布については、箱根町の回覧板（月2回配信）で1世帯各1部として配布することとした。

（2）内容と構成

① 第一号「仙石原湿原の保全」

第一号は、富士箱根伊豆国立公園の特別天然記念物地域にも指定されている仙石原湿原について、その魅力や現在行われている保全活動、仙石原湿原におけるシカの進入状況と今後予想される被害の例について取り上げた。トピックは以下の通りの3つとした。

- 仙石原湿原の魅力と重要性
- 仙石原湿原へのシカの進入状況と今後考えられる湿原への影響の例
- ヒトと自然の繋がり・普及啓発

② 第二号「箱根地域で増えるシカ ～シカが増えるとどうなるの?～」

第二号は全国的なシカの分布拡大の状況に伴い、箱根地域での分布はどう変化しているのかについてトピックを以下の4つに分けて取り上げた。

- 全国的なシカの分布拡大状況
- 神奈川県箱根地域でのシカの分布拡大の推移
- シカの生態学的特徴の説明
- シカの被害問題の例



平成27年度版

仙石原湿原の保全

富士箱根伊豆国立公園の仙石原湿原

目次

1. 仙石原湿原ってどんなところ？
2. 仙石原湿原へのシカの進入状況
3. 未来について考えよう

ノハナショウブが咲く初夏の仙石原湿原

江戸～昭和初期まで、仙石原の人々にとって仙石原一帯に広がる「湿原」や「ススキ草原」は生活の上で大切な共有財産でした。そこは家畜の放牧場であり、ヨシやススキをはじめとする草原内の植物は牛や馬の飼料、田畑の緑肥、蓑笠や屋根の材料と、まさに、生活の糧として利用されてきました。

近年では、仙石原の湿原やススキ草原は箱根の大切な観光資源であり、稀少な湿原植物たちが四季折々にその景観を彩り、私たちの目を楽しませてくれています。

しかし、そんな大切な仙石原湿原で、近年、シカの進入が確認されました。湿原はとても繊細な生態系をもつ場所です。シカの踏圧や食害は湿原に大きなダメージを与え、特に植生に影響を及ぼすことが大きく予想されます。



仙石原湿原の未来について、一緒に考えてみませんか？



トキシソウ



アサギマダラ



ミストンボ

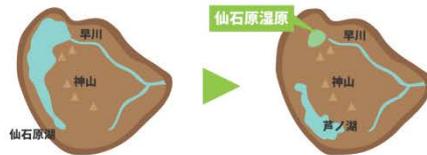
写真：渡辺恭平

第一号①

仙石原湿原ってどんなところ？

仙石原湿原は湖の底だった！

箱根は火山活動によって地形を大きく変えてきました。昔は大きな湖（仙石原湖）がありましたが、少しずつ湖が浅くなり、5千年前に「湿原」ができました。芦ノ湖は3千年前の神山の噴火物によって早川がせき止められたことでできたと言われています。



神奈川県で唯一の「湿原」

仙石原湿原には、神奈川県でも仙石原湿原で見ることができない希少な動植物が生息しています。特別な湿原生態系があることから、昭和9年に国の天然記念物に指定されています。



どんな湿原なの？

仙石原湿原は湧水と雨水によって潤っている湿原です。雨は1年間になんと3000ミリも降ります。

なぜ、野焼きをするの？

景観保全や湿原生態系の保全のために、湿原とススキ草原では毎年3月頃に「野焼き」が行われています。



湿原は様々な条件がそろってこそ生まれる特別な環境です。そして、野焼きを始めとする様々な保全活動によって守られてきました。昔と変わらぬ景観は、今でも私たちの目を楽しませてくれるだけでなく、歴史的にも意味のある場所です。

仙石原湿原へのシカの進入状況

箱根地域では長い間、シカが生息していませんでした。ところが、1980年頃からシカが目撃されはじめ、2000年代には仙石原でも目撃されるようになりました。シカの進入状況を把握するために、自動撮影カメラによるモニタリングを行った結果、2014年には湿原の中でもシカが確認されました。



草原の中で休む雄シカ
(場所：仙石原湿原)



下草を食べるシカ3頭
(場所：仙石原のススキ草原の林縁部)

シカは湿原にどんな影響を与えるの？

シカにとって湿原の植物はごちそうです。湿原をエサ場にするシカの数が増えると、さまざまな問題がおこります。



シカの密度が高くなると、植物が食べつくされてしまうことがあります。また、シカが好きな植物を食べることにより、嫌いな植物だけが群生し、植物が単純化します。



シカが食べないシロヨメナが繁茂している
(場所：日光千手ヶ原周辺)



シカは湿原のやわらかな地面を踏み荒らしてしまいます。植物の生育のじゃまをしたり、土壌の乾燥を進めたりします。



シカによる踏圧被害の様子
(場所：尾瀬湿原)

こうなってしまうと植物はもちろん、植物をエサにしたり、すみかにしていた動物や昆虫たちも、暮らしていけなくなります。

▶ シカを防ぐ対策が必要です！

写真：石原龍雄、白土信子、須田淳、丸岡禮治、箱根町立箱根湿生花園

未来について考えよう！

あなたにとって仙石原湿原は
どんな存在ですか？

繊細な湿原を守っていくためには、
事前の対策が不可欠です。

箱根の大切な資源・財産を
未来に残すために 今の仙石原湿原を
見つめてみませんか？

発行・お問合せ：環境省 箱根自然環境事務所

〒250-0522 神奈川県足柄下郡箱根町元箱根 164
TEL 0460-84-8727

第一号④

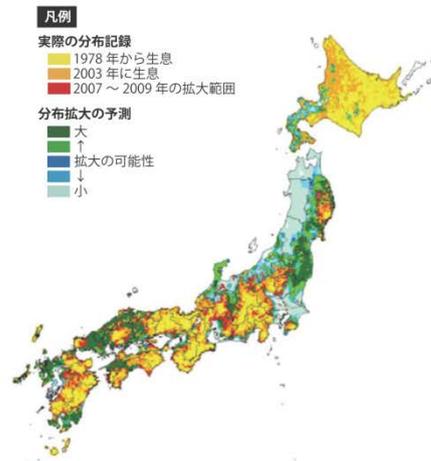


近年、日本全国でニホンジカが増え、森林被害や農林業被害が深刻になっています。箱根では100年ほどの間シカが確認されていませんでしたが、1990年代に入って目撃が相次いでいます。シカが増えるとどうなるの？森林被害ってなんだろう？私たちの生活とどんな関係があるの？そんな疑問について一緒に考えてみませんか？

なぜ全国的にシカは増えているの？

江戸～明治時代にかけて積極的に狩猟されたため、シカの数が少なくなっていたと考えられています。その後、保護のために狩猟制限を行った時代もありました。

近代化がすすみ、人間の生活や自然を取り巻く状況が変化し、過疎化や猟師の減少、林業の衰退、温暖化などが複雑に重なり、シカが増える要因になっていると言えるでしょう。



ニホンジカの分布（1978～2009年）と今後の予測

資料：生物多様性評価の地図化に関する検討委員会
「生物多様性の地図化に関する検討調査業務報告書」
(平成24年3月)

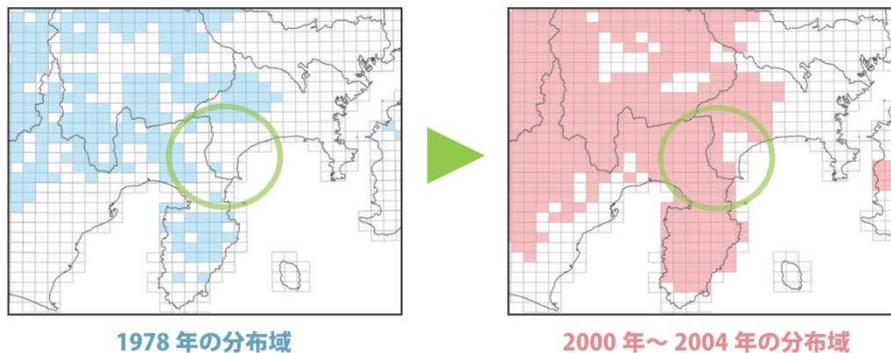
神奈川県箱根地域でのシカの分布拡大

長い歴史の中で・・・

明治以来の乱獲により、シカの数が少なかった頃、シカの生息は伊豆半島の一部と富士山、丹沢の3ヶ所に限られていました。

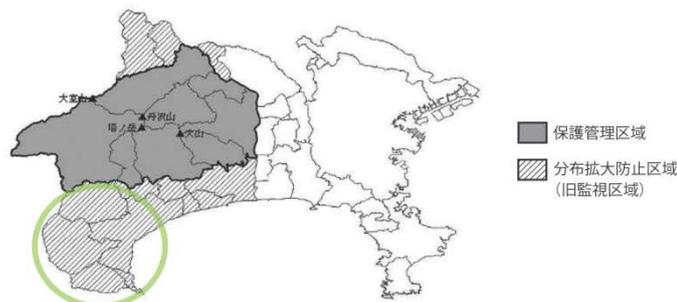
分布拡大のようすを地図で見よう

伊豆半島、富士山、丹沢方面に生き残っていたシカが増加したことにより、1980年あたりから再び箱根でシカが目撃されるようになりました。



資料 生物多様性センター
<http://www.biodic.go.jp/copyright/index.html>
第2回調査：昭和53年度
第6回調査：(生物多様性調査種の多様性調査第2期)平成12～16年度

箱根地域は『分布拡大防止区域』に指定されています



資料 「平成26年度神奈川県ニホンジカ保護管理事業実施計画」

現在、神奈川県の本州ニホンジカ保護管理計画の中で、箱根地域は「シカの生息状況は十分把握されていないものの目撃情報などが得られている市町」として『分布拡大防止区域』に指定されており、毎年管理捕獲が行われています。

シカってどんな動物？

ニホンジカ（学名：Cervus nippon）

オスとメスのちがい

オスには角があり、毎年生え変わります。
メスには角はありません。
オスの方が体が大きいです。



毛がわり

夏は明るい茶色に白色の水玉もよう、
冬は灰色がかった茶色の毛にかわります。



発情期 秋～冬



秋～冬にかけて発情し、交尾します。この時、
オス同士は角で闘ったりして、メスを獲得
します。



角を突きあわせるオス

出産期 春～夏



春～夏にメスは普通1頭の子どもを産みます。
メスは1歳半で妊娠することができます。
また栄養状態が良いと、毎年出産できます。



母親と子どものシカ

一日の行動



森林の中で、採食と休息を繰り返しています。特に日の出と日没頃に活発に動きます。
ただし、田畑や観光地の湿原などに出てくるシカは、人間をさけて、夜に活発になる
ことがあります。

「今あるものをしっかり守るために」

記録によると、箱根地域では1980年代からシカの進入が始まったと考えられています。それからおよそ30年、シカが目撃数が増えるとともに、被害も深刻になっています。今、私たちは箱根の未来を考える上で、“シカ問題”と向き合う時代に入っています。



シカが増えすぎると、どんな問題が起きるの？

シカは大食漢な動物です。下草や葉を1日に3～5kgも食べると言われており、森林へ大きな影響をあたえます。また、里に下りてくることで、農作物被害など人間との問題も起こっています。

森林生態系への影響



問題1

土壌の流出

シカの影響を受け、地面をおおう植物がなくなると、地面が乾燥したり、土壌が流出したりします。



問題2

植物の単純化

シカが好きな植物だけを食べてくしてしまうと、嫌いな植物だけが残り、植物が単純化します。



人間の生活への影響



問題3

農作物被害
交通事故

山にエサとなる植物がなくなると、シカが里に下りてくるきっかけとなり、農作物被害が増えたり、交通事故が起こったりします。



問題4

寄生虫

シカが増えると、ヤマビルがシカを吸血する機会も増え、増殖力も高まります。また、シカに寄生するダニなどから人間に病原体が感染する可能性もあります。

発行・お問合せ：環境省 箱根自然環境事務所

〒250-0522 神奈川県足柄下郡箱根町元箱根 164
TEL 0460-84-8727

VI-2 ワークショップの開催

1. 目的

仙石原湿原の魅力を共有することと、その自然が、現時点でシカやイノシシのような大型動物の進入によって影響を受けており、放置すれば脆弱な仙石原湿原植生がシカの食圧によって消えてしまう可能性があることを話題提供し、その上で、住民あるいは多様な関係者の協力による保全につなげるための意見交換の機会として、ワークショップを2回開催した。

2. 開催内容

第一回目は、2月13日（金）に、仙石原地域各自治会会長、仙石原観光協会会長、仙石原在住箱根町議会議員、仙石原在住箱根町文化財保護委員など、仙石原在住の主要な関係者を対象に開催した。

第二回目は、3月13日（金）に、地域に住む様々な人や、仙石原湿原の保全に関わる人などに対象を広げ、開催した。

■富士箱根伊豆国立公園箱根地域における仙石原湿原等のシカ対策に係る

第1回ワークショップ

日時 平成27年2月13日（金）18:30～20:30

会場 仙石原文化センター

話題

- (1) 仙石原湿原の現状について 松江大輔（箱根湿生花園）
- (2) 仙石原湿原の保全対策について 高橋啓介（箱根自然環境事務所）
- (3) 本年度事業の経過について 羽澄俊裕（㈱野生動物保護管理事務所）
- (4) 意見交換

■ワークショップ仙石原湿原の保全と活用に関する意見交換会

～箱根の魅力を確認～

日時 平成27年3月13日（金）15:00～17:00

会場 仙石原文化センター

- (1) 仙石原湿原の自然について 松江大輔（箱根湿生花園）
- (2) 仙石原湿原の保全対策について 高橋啓介（箱根自然環境事務所）
- (3) 仙石原におけるシカの影響について 羽澄俊裕（㈱野生動物保護管理事務所）
- (4) 箱根観光におけるゲストイネーション・マネジメントの重要性
田中伸彦（東海大学観光学部観光学科教授）
- (5) 意見交換

3. ワークショップでの主要な意見

ワークショップにおける、地域住民や関係者等からの主要な意見は次のとおり。

■これまでの経緯、現状について

- ・ 保養所の排水の流入、山焼きへの批判など、湿原を壊してきた県や国が今になって保全をしましよとはどういうことか。
- ・ 湿原の水源はどこなのか？
- ・ 県道 75 号道路の建設が、湿原への水の流入量が減少の原因となったのではないか。
- ・ 地下水位の変化など、10 年程度ではなく数十年前の資料も参考にして現状把握と目標設定を行うべき。
- ・ 既に、丸岳川ではシルトが流れてオオサンショウウオの分布縮小や、水量の減少がおこっている。ただし森林整備の問題など、シカ以外の影響も原因の可能性もある。
- ・ 現時点でシカはどのくらいいるのか？

■シカについて

- ・ シカが増えると何がかわるのか？どんな植物から食べるのか？
- ・ シカが人間に対して危害を加えることはあるか？

■目標設定について

- ・ 目先のことではなく、人間のオーバーユースの問題なども含めて長い目で見て考える必要がある。
- ・ 管理不足となっている台ヶ岳の森林整備など、シカ対策よりも先にやるべきことがある。
- ・ 特別保護地区の保護（柵設置）と、箱根全体でのシカ対策（捕獲、増加の防止）という 2 つのスケールで考える必要がある。
- ・ 大型動物の適正な密度、低密度状態の維持方法の研究が必要。同時に、動物愛護も考慮しつつ人間と野生動物の関係性も並行して考えていかなければならない。
- ・ 目標とするシカの生息密度の目安は？

■対策手法について

- ・ 銃に対する国の規制が厳しいためハンターがやめている。国は地域の実情についてももう少し考慮すべき。
- ・ シカ柵の大きさはどのくらいか？柵設置以外の対策はないか？
- ・ 柵設置の費用は国が出すのか。
- ・ 餌付けをしてシカを集めることはできないのか

- ・ 狩猟者が減少していく中で、具体的にどのように捕獲を進めていくのか？
- ・ 箱根は場所柄銃器が仕様しにくいのが、現状にあった効率的な捕獲手法はないのか？

■観光とシカ対策の兼ね合いについて

- ・ 商売をしている身としては景観が最も重要だが、希少な植物があるのも箱根の大きな魅力。早急にフェンスの設置など対策を進めてほしい。
- ・ 箱根町と同様の条件での成功事例はあるか？観光客の動線はどうしているか？
- ・ 日光では柵を設置した際にどのように捕獲しているのか。
- ・ 観光資源としての箱根は、自然保護があったからこそ存在しており、保全と観光の連動が重要。町・県・国・住民・観光協会を交えて、組織立った協議会を早急に実施してほしい。
- ・ 長大な柵の設置は、観光地である箱根にとってはマイナスイメージになると思う。観光客に影響がない形で、大至急シカ対策を行ってほしい。
- ・ 必要最低限の柵は早急に作り、その際に極力目立たない工夫をするのが良い。

■その他の意見・要望

- ・ 仙石原では湿原に木道を設置したいと長らく要望しているが、植生調査を理由に断られている。将来的に木道は設置できるのか？
- ・ モニタリングは今後いつまで続ける予定か？
- ・ モニタリングと植生調査の違いを説明したい。モニタリングは動植物の動態などを調べるもので、植生調査は例えば木道を植物への影響を極力小さくして設置する際に、植物の分布を調べる調査。両者は違う。
- ・ 環境省はこれまで地域の人と交流することはなかった。こういう会はすばらしい。
- ・ 地域住民として協力できることはあるのか？
- ・ 環境省、保全委員会は仙石原の経緯・変遷をもっと知るべき。

平成 26 年度富士箱根伊豆国立公園箱根地域における
生態系維持回復のための調査業務報告書

平成 27 年 3 月

業務発注者 環境省関東地方環境事務所
〒460-0001 埼玉県さいたま市中央区新都心 11-2
明治安田生命ビル 18F
電話 0 4 8 - 6 0 0 - 0 8 1 7

業務請負者 株式会社 野生動物保護管理事務所
〒194-0215 東京都町田市小山ヶ丘 1 - 1 0 - 1 3
電話 0 4 2 - 7 9 8 - 7 5 4 5
担当 : 羽澄俊裕

リサイクル適性の表示:印刷用の紙にリサイクルできます

この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料[Aランク]のみを用いて作製しています。