

リサイクル適性 (A)

この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。

平成23年度地域生物多様性保全実証事業報告書 (群馬県ニホンジカ個体数調整)

平成24年3月
群馬県
(自然環境課)

目次

目的	1
業務内容と方法	1
1 シカの動向の把握	1
2 個体数調整捕獲	3
3 希少植物等の保護	7
4 希少植物の復元	8
5 モニタリングポイントの設置及び調査	9
6 モニタリングサイトの調査	1 1
事業スケジュール	1 2
結果と考察	1 3
1 シカの動向の把握	1 3
2 個体数調整捕獲	2 0
3 希少植物等の保護	2 5
4 希少植物の復元	2 7
5 モニタリングポイントの設置及び調査	2 9
6 モニタリングサイトの調査	3 5
総括	3 6
巻末資料	3 8
1 赤城山におけるニホンジカ個体数調整に関する事業計画〔平成 2 3 年度〕	3 8
2 シカ捕獲位置図及び捕獲一覧	4 7
3 植生調査票	5 8
4 覚満淵出現種一覧	6 0
5 モニタリングポイント出現種一覧	6 3

はじめに

赤城山は群馬県の中央部に位置し、関東平野の北端に位置する標高1,828mの山で群馬県の3大名峰のひとつとして知られている。赤城山は県庁所在地である前橋市に位置していながら、自然が多く残されている地域であり、県立公園に指定されるなど県民にとって身近に触れることのできる自然の場として黒檜山、地蔵岳、鍋割山など登山者に人気がある山々と、火口原湖の大沼、爆裂火口跡にできた小沼、そしてミニ尾瀬とも言われている高層湿原の覚満淵などがあり、年間を通して多くの観光客が訪れている。

これらの地域にある赤城山鳥獣保護区内では近年になりスキー場跡地、白樺牧場周辺でニホンジカ *Cervus nippon* (以下「シカ」という。)が多く目撃されるようになり、貴重な自然景観や植物生態に影響を及ぼしている。赤城山鳥獣保護区内のシカの推定生息頭数は2009(H21)時点で398頭あり、最大密度は100頭/km²(糞粒法)を超えるところも確認された。

群馬県のシカによる農林業被害は、昭和60年代に顕在化し平成に入ってさらに増加傾向を強めた。シカの生息範囲の拡大が要因となって、その傾向は更に加速している。このため、平成11年から鳥獣保護及び狩猟の適正化に関する法律(平成十四年七月十二日法律第八十八号。以下、「鳥獣保護法」という。)第7条に基づく特定鳥獣保護管理計画を策定し、シカに係る狩猟の緩和など積極的に対策を行った結果、捕獲頭数は増加した。しかし、捕獲頭数が増加しにくい奥山等では、自然植生の被害発生を抑制させるまでの効果は得られていない。

このことから、赤城山鳥獣保護区においてシカの生息状況の把握を行いながら、集中的なシカの個体数調整捕獲を行うこととした。

昨年度より、環境省の地域生物多様性保全活動支援事業・地域生物多様性保全実証事業として、総合的な計画を立案し事業を推進しており、本書では2年目として実施した事業について報告を行う。

集団で採餌するシカ(赤城山鳥獣保護区)



本章

■ 目的

環境省では、地域における生物多様性の保全を推進するため、それぞれの地域における生物多様性の危機の要因等を明らかにしつつ、多様な主体により希少野生動植物の種の保全、野生鳥獣の保護管理、生物多様性保全上重要な地域における保全活動等の対策を効果的・効率的かつ計画的に実施するため、生物多様性保全に関する先進的・効果的な取組を実証事業として実施し、今後の各地における生物多様性の保全活動を推進することを目的に事業を行っている。

本報告では、群馬県が受託し実施した地域生物多様性保全実証事業について報告する。

なお、本報告は赤城山鳥獣保護区におけるシカ対策の全般を記載するため、全体概要を把握しやすいよう県単独事業として実施してきた個体数調整捕獲にかかる事業内容についても記載し、報告書を作成した。

■ 業務内容と方法

1 シカの動向の把握

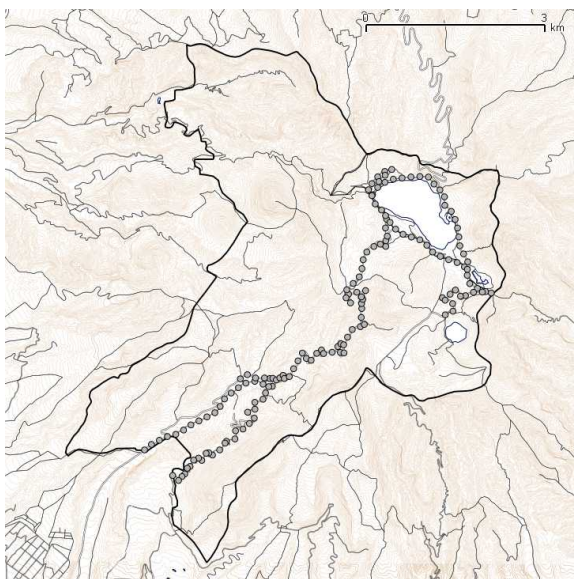
シカによる問題に対して多様な対策を実施するため、シカの分布状況や季節移動などの基本的な動向を把握する調査を実施した。

(1) ライトセンサス調査

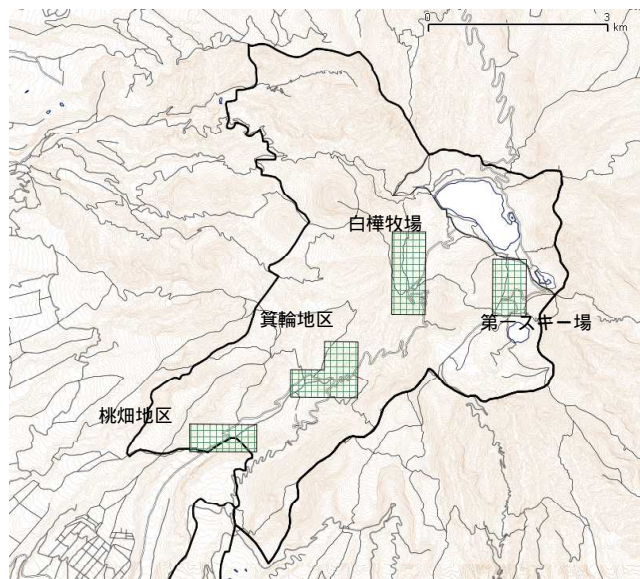
赤城山鳥獣保護区の中心を通る県道(通称:赤城県道)を中心に高標高に位置する「白樺牧場」、「第一スキー場」、中標高に位置する「箕輪地区」、「桃畑地区」の4地点を中心に調査を実施した。調査距離は、調査エリア内17kmである。

調査方法は、自動車からスポットライト(QBeam300万カンデラ)を用い、山林・草地に向けライトを照射し発見された個体数を確認した。確認個体は可能な範囲で分類し成獣オス(角分枝数)、成獣メス、当歳、不明の4種を記録した。調査は日没後3時間以内とし、調査ルートで大きく時間に差異が生じないように実施した。また、調査日によるデータのばらつきを少なくするため、月に2日間の調査を行い、濃霧等の視界不良時は日程を変更し調査日毎のばらつきを減らした。

ライトセンサスルート



調査分析した4地域



また、4地域において密度評価を行った。密度評価の対象地は、桃畑地区(2メッシュ)、箕輪地区(3メッシュ)、白樺牧場(3メッシュ)、第一スキー場(2メッシュ)の4つの地域とした。1メッシュは500m平方としている。それぞれの地区は、調査時期の下層植生の繁茂により調査面積が変わり下のような特徴を有している。

タイプ	地区名称	特 徴	調査面積	季節毎調査面積の増減
高標高地域	白樺牧場	6～10月まで牛の放牧。牧草の播種を行うことから嗜好性が高く、多数のシカが確認される。	10.6ha	無し
	第一スキー場	12～3月まで子供スキー場。草地にシカが確認される。	8.0ha	無し
中標高地域	箕輪地区	人家があり比較的見通しがよい植生状況で通年でシカが確認される。	7.3ha	少ない
	桃畑地区	近年シカの目撃が増加。調査エリアのうち最も低標高な場所。	1.4ha	多い

下層植生の繁茂状況により調査可能面積の変化の程度を示す。

(2) テレメトリ調査

昨年度事業より発信機を装着しているメスジカの成獣1頭(以下、「No.1」とする。)について引き続きラジオテレメトリ法による追跡を行った(下写真)。また、2012年1月2日に箕輪地区に設置したくりわなによりメスジカ(以下、「No.2」とする。)を捕獲し、脚部に外傷がなく衰弱の少ない個体を新たに選定し電波発信機を装着した。

捕獲から発信機の装着・解放までの時間を極力少なくするために、麻酔による不動化は行わず、電波発信機を装着した。2頭を継続的にその電波を追跡し個体の位置を確認し、季節移動や行動圏の把握を行った。

発信機装着するNo.1(H21.10.4)



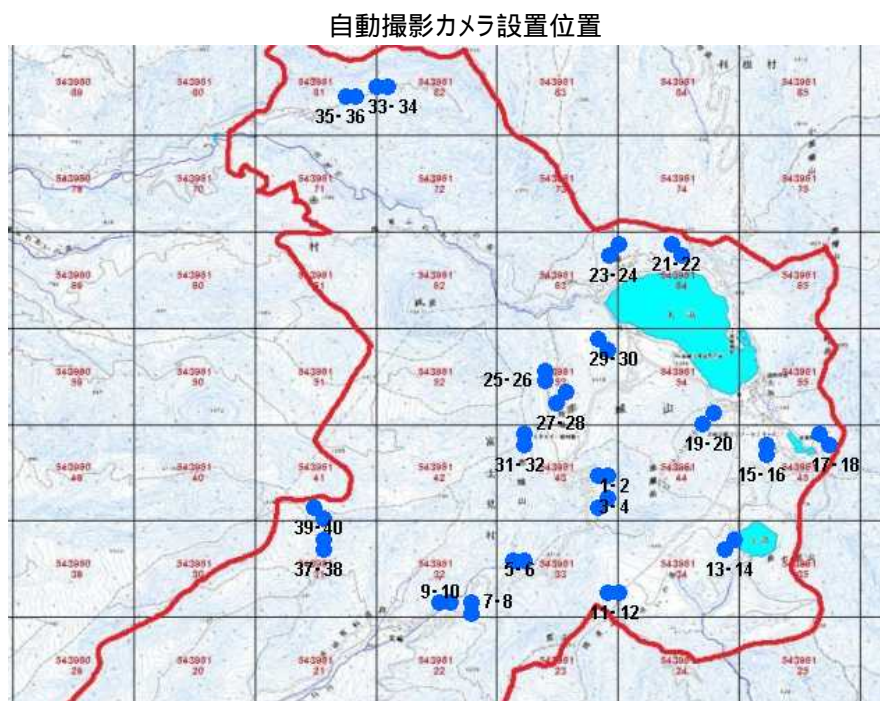
(3) 自動撮影カメラ調査

昨年度事業において、シカの利用が推定される場所10カ所を選定し、1カ所につき4方向に自動撮影カメラ(Ltl Acorn5210)を設置した。本年度事業を行うにあたり、昨年度のライトセンサス調査及び植生調査

結果を反映し、改めて20カ所を選定し、1カ所につき2方向にカメラを再配置を行った(下図)。使用するカメラは、デジタル式自動撮影カメラで単3型電池で長期間作動するものを選択した。

森林内でのシカのカメラモニタリングすることにより、他の調査結果等とどのような関係にあるかについて確認することを目的とした。

撮影設定は同一個体の重複を避けるため1分間のインターバルをおき、解析においても重複カウントを避けるため同一カメラでは30分以上離れた撮影のみを採用した。30分以内に複数枚撮影があった場合は、1枚あたりの最大頭数の個体数を採用した。



2 個体数調整捕獲

事業対象地域において、シカの生息密度を低減し生物多様性の劣化速度を減少させることを目的に、(財)自然環境研究センターによるマネージメントを受け、地元猟友会の協力を得て捕獲を実施した。対象地域である捕獲を行う赤城山鳥獣保護区は、観光地であることに配慮し、定常的に自動通報システムを組み合わせたくくりわなによる捕獲を実施した。

昨年度事業の捕獲圧により「スレ個体」の増加やシカの行動の変化により、くくりわなの捕獲効率が落ちることが予想されていたため、効率的な捕獲手法を探索し実施した。

冬期において昨年度実施していた銃器を用いた通常の巻狩りに加え、「小規模巻き狩り」を実施し検証した。また試験的に、ブラインドシート等からの射撃捕獲を実施した。

捕獲されたシカについては、外部測定をするともに群馬県立自然史博物館に検体を搬入し胃内容等の分析を行った。県事業および環境省受託事業の内訳については下のとおりである。

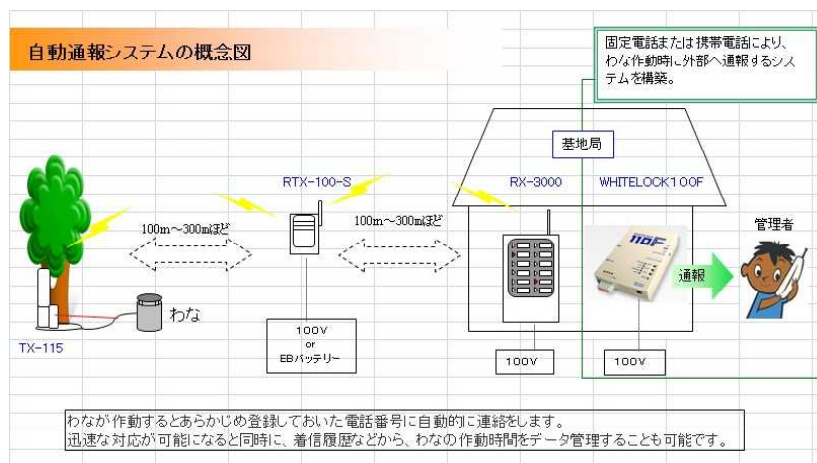
事業内訳	個体数調整期間	方法
県単独事業	4月22日から3月6日まで	くくりわな、試験的捕獲手法
環境省受託事業	7月29日から3月6日まで	巻き狩り・試験的捕獲手法

(1) くくりわな自動通報システムによる捕獲

1) 自動通報システムの運用

くくりわなによる捕獲を実施するにあたり、設置したわなについて毎日の見回りが必要となる。特に奥山における捕獲の場合、わなの見まわりには平地や中山間地に比べ労力と経費が増加し、捕獲経費を押し上げることとなる。このため、毎日の見回りを省力化できるシステムを昨年度、県・警備会社(株)シムックス)・(財)自然環境研究センターで共同開発したことから、本年度においても同システムを採用した。

自動通報システムの概要



発信機



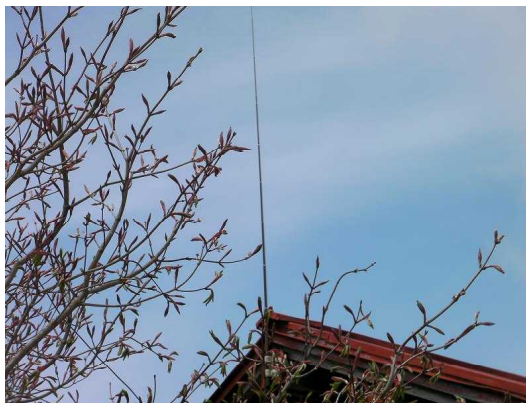
中継器 (防水ケースに収納)



多チャンネル受信ユニットと自動通報装置



屋外アンテナ



このシステムでは、シカがわなに捕獲されると接続した発信機のマグネットスイッチが外れ、わなが作動したことを知らせる。この送信機は電波法に適合した電波強度であることから、その到達範囲は約100～300メートル先までとなる。わなの架設範囲が電波の到達範囲をこえる広い捕獲現場では、中継器で電波を中継し、最長約1キロメートルまで信号を送ることが可能である。

この信号を多チャンネル受信ユニットで受信し、30器のわなの作動状況をモニター画面で確認することができる構造となっている。また、このモニターに自動通報装置を接続し、6箇所の登録先まで捕獲と同時に電話連絡が行えるシステムとなっている。箕輪エリアでの捕獲においては太陽電池により稼働する中継器と、受信機が感知し連動して携帯電話で発報する構造として、電源の無いところ、電話回線を引けない山地等で利用可能な構成とし、その有効性が確認された。

本年度事業ではこのシステムに加えて、第一スキー場エリアでは携帯型受信機を使って見回りを車道から行う、新たな見回りの省力化の手法を実践した。

2) くくりわなによる捕獲

くくりわなによる捕獲は高標高地域の白樺牧場・スキー場エリアと、中標高地域の箕輪エリアにおいて実施した。牧場・スキー場エリア内のうち、牧場では、5月～11月の期間に牛が入牧し同所的に牛とシカが存在する状況となるため、誤捕獲が生じないよう捕獲位置等を考慮しながら捕獲を実施した。

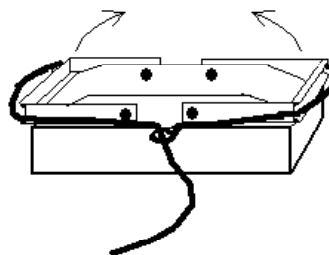
使用したくくりわなは、線径4mmのワイヤーを用い直径12cm以下のものを使用した。

わなを踏んだシカの脚に対して、蹄上部までワイヤーが挙上しやすいよう、跳ね上げガイドを装着したくくりわなを使用した(下写真、下図)。くくりわなの設置個所は、シカの捕獲効率を高めるため、使用頻度の高い獣道を見極めながら短期間でわなの設置位置を移動する方法とした。

写真 くくりわな



図 くくりわなの模式図



捕獲エリアや季節の違いから、次の3期に分けて事業の効果を評価した。特に第3期(11月26日から3月5日)はシカが中標高地域に移動することや、降雪によるわなの動作の不良を避けるため、わなの設置地域を移動することにより捕獲を通年で実施した。

期間	個体数調整捕獲期間	
第1期	4月22日から8月7日まで	牧場・スキー場エリア(高標高地域)
第2期	8月26日から11月26日まで	牧場・スキー場エリア(高標高地域)
第3期	11月30日から3月6日まで	箕輪エリア(中標高地域)

(2) ブラインドシート等からの射撃捕獲

本年度、試験的捕獲としてブラインドシート等による射撃捕獲を実施した。白樺牧場は昨年度調査よりシカの生息密度が高いことが判明している。牧場に牛が入牧しておらずかつ若葉が繁茂する前の時期を選定し、射撃捕獲を行った。射撃をする際には観光客等に十分注意し、必要な安土がある場所で実施した。

あらかじめ設置したブラインドシート内に、早朝または夕方に射手が入るか、周辺の地形を利用して射手が待機して実施した。

実施者は、(財)自然環境研究センターで対応した。

ブラインドシート外観



射撃の様子



(3) 巻狩りによる捕獲

巻狩りによる捕獲を11～3月の冬期に実施した。

実施地域は、銃器を用いることから登山者のいない場所で、十分に安全な捕獲が行える区域を選定した。また今年度は、昨年度より実施していた中標高地域の箕輪地区に加えて、生息状況調査により越冬地の可能性があると考えられる地蔵岳や赤城山南西斜面を中心に高標高地域においても巻き狩りを実施した。

実施の捕獲に際しては、事前に地域住民への広報を行うとともに、主要な入り口に対して注意看板を設置するなど十分な安全策を講じた。

1) 小規模巻き狩り

捕獲効率の高い巻き狩りを検討するため、高標高及び中標高地域で小規模巻き狩りを実施した。

小規模巻き狩りは、従来の巻き狩りと違い猟犬等を使わず小人数で行う。数人の勢子(セコ)がシカを追い立て、射手(タツ)がシカを射撃する。従来の広い範囲で行う巻き狩りと違い、少人数が狭い範囲で実施するため、すぐに近い場所で再度巻き狩りを行うことが出来る。また、実施者全員が銃器を持って作業するため、状況に応じて勢子が撃つ、「勢子撃ち」も可能である。1日に複数回実施がすることが出来る上、勢子をやったものが次には射手となったり、実施範囲を有効に利用することができる。作業延べ人数では、通常の巻き狩りにひけをとらない手法である。

実施者は、(財)自然環境研究センターで対応した。

2) 通常の巻き狩り

昨年度に引き続き中標高地域の箕輪地区にて巻き狩りを実施した。地元猟友会及び(財)自然環境研究センターの総勢十数人規模で実施する巻き狩りを「通常の巻き狩り」とし、前項と区別した。

実施者は、地元猟友会、(財)自然環境研究センター、自然環境課員により対応した。

(4) 捕獲個体の分析

捕獲された個体は外部計測およびサンプリングを以下の項目について行った。

サンプルは、県立自然史博物館で、齢査定、食性、妊娠の有無などについて分析した。

外部計測：鼻肩、肩尻、尾長、高足長、体高、体重(可能な場合)

サンプリング：下顎骨(又は頭部全体)、胃内容物、子宮(メスのみ)

(5) 残滓処理

残滓は前橋市六供の清掃工場に搬入し焼却処分とした。

3 希少植物等の保護

赤城山では地元中心に行政主導のもと、覚満淵の保全・赤城公園の遊歩道整備・観光振興を柱とした「赤城山プロジェクト」が平成17年度に発足し、植生保全やシカ対策が行われてきた。

この県が進めてきた活動を理解し共有して取り組む必要があることが、地元や自然保護団体等に認識され、2012年3月に地元住民、自然保護団体、観光連盟等を中心として群馬県、前橋市と連携した「赤城山の自然保護活動連絡推進協議会」(以下、「協議会」とする。)が発足した。

以下の植生保全対策等は、協議会によるボランティアで実施した。

(1) 広葉樹保全対策

赤城山における樹種別の食害状況に合わせ基本植生となる広葉樹に対して樹幹へのネット巻を行った。

赤城県道沿いや小沼周辺で食害が顕著になっている樹種を中心に8000本を対象とした。資材は大同商事株式会社製パークガードLを使用した。

(2) ウラジロモミ保全対策

覚満淵のシカ侵入防止ネットの外側周囲及び大沼周辺赤城厚生団地においてウラジロモミ30本にネット巻を行った。資材はタキロン株式会社製ミキガード(成木巻付け用)MS-3を使用した。特に、ウラジロモミにおいては根元部の食害が顕著なことから(下写真)、地面から根が立ち上がる部分に対して慎重にネットの敷き込みを行った。

写真 ウラジロモミの根元



(3) 覚満淵シカ侵入防止ネット補修

昨年度事業において覚満淵の外周部に約1.5kmのシカ侵入防止ネットを設置した。ネット内の覚満淵は他の地域より植生が保全されることとなり、豊富な資源を求めてシカがネットを倒壊させ侵入する可能性があるため、定期的に補修を行った。

4 希少植物の復元

覚満淵では1990(H2)年頃の写真において、一面のニッコウキスゲ(ゼンテイカ)の群落が確認されている。1998(H10)年頃よりその状況が変化し、次第にニッコウキスゲの開花株数が減少し、現在では花の開花が見られなくなってきた。このため、2006(H18)年に県が行った調査では、その原因はミヤコザサの侵入等による遷移が原因であると結論付けた。

このことから、植生復元対策地として4つの異なる植生タイプの地域を選定し、さらにシカ等の動物による影響を排除するため、侵入防止ネットを設置し試験を開始した。試験開始から6年を経過することから、それぞれの実験区の状況から、継続的な保全作業を行い、保全に必要なプロトコルを作成している。

対策地1: 覚満淵南側の休憩用テラス設置工事に伴う攪乱地

対策地2: 覚満淵南側のミヤコザサ侵入地

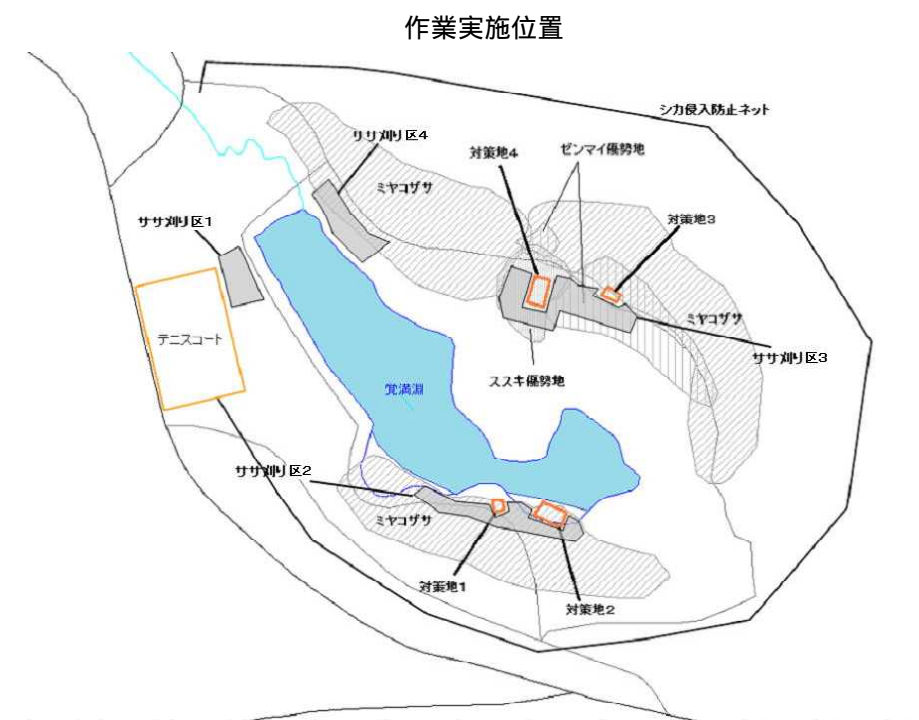
対策地3: 覚満淵北側のヤマドリゼンマイ、オニゼンマイ優占地

対策地4: 覚満淵北側のススキ群落

また、昨年度事業により覚満淵の外周部に約1.5kmのシカ侵入防止ネットを設置し、覚満淵周囲を保全し希少植物の復元対策を協議会と共に進めた。

(1) 覚満淵シカ侵入防止ネット内におけるササ刈りの実施

ニッコウキスゲの復元やレンゲツツジの回復を目的とし、急速に遷移したササやススキを排除するため、協議会において、覚満淵周辺でのササやススキなどを刈り取る作業(以下、ササ刈り)を行った。作業場所は下図のとおり、2006年に設置した対策地1～4の4カ所及びシカ侵入防止ネット内の遊歩道から眺めることが出来る場所を4カ所選定し、計8カ所で実施した。実施は春・秋の2回とした。

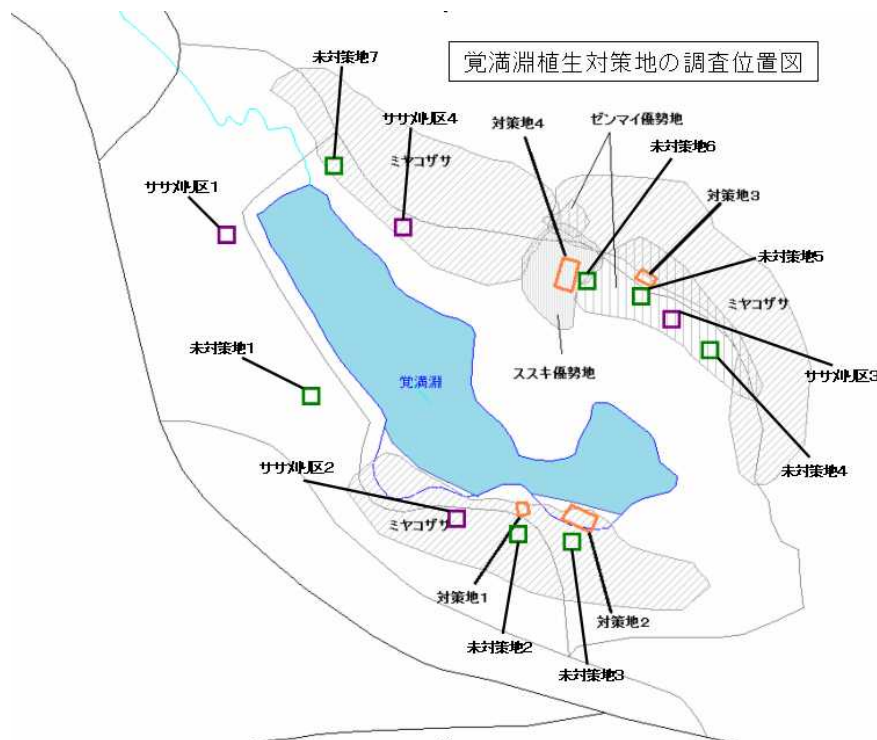


(2) 覚満淵の対策地等の植生把握

2006年に設置した対策地4カ所及びシカ侵入防止ネット内でササ刈りを実施した場所(以下、ササ刈り区)4カ所について、調査地ごとの出現種を確認した。また、対策地及びササ刈り区の対照として未対策地を7カ所設定し同様に調査を行った。

対策地、ササ刈り区、未対策地はそれぞれ面積が広いので、各調査地の中で平均的な植生の4m²(2m×2m)を抽出し、その中の木本植物・草本植物について調査をおこなった。出現した植物は出現種名、階層、蕾花実胞の有無、被度、群度について記録した。また、対策地を設置する前の2006年8月に自然環境課でおこなわれた調査結果と比較を行った。今回の調査地と2006年の調査地は完全には一致しない調査地もあるが、数十メートルしか離れていないことから、2006年調査の調査地点Aを未対策地2、調査地点Bを対策地2、調査地点Cを未対策地5、調査地点Dを未対策地6として比較した。

覚満淵植生対策地等の調査位置



5 モニタリングポイントの設置及び調査

赤城山におけるシカの食圧はここ数年の間に急速に高まっていると予想される。この変化を正確にとらえるために、長期的なモニタリングポイントが必要となっている。このことから、赤城山鳥獣保護区内に広くモニタリングポイント(以下、「MP」とする。)を設置した。

(1) MPの設定

昨年度事業において40カ所を選定していたが、本年度事業では赤城山鳥獣保護区内全体にMPを広げるため、3次メッシュごとに最低1カ所を設定するように、新たに25カ所のMPを設置し合計65カ所とした。

(2) 植生データの把握

調査票(巻末資料)を使用してMPの植生状況を記録した。現在の植生を把握すると共に食害状況を記録し、昨年度調査との比較を行った。なお、比較の対象MPは40カ所とした。

1) ササ・タケ類の被害状況

ササ・タケ類は赤城山に生息するシカの食餌として広く利用されており、長期的にモニタリングすることでシカの密度の増減指標として利用可能なことから、昨年度事業において桿長・食害被度を把握した。今回調査結果との比較を行い被害状況を把握した。

桿長の測定は設置した樹木調査用の10m²のMPの中心杭を中心にして、1辺が2mの正方形のコドラートを設けた。調査誤差を少なくするため、2m²のコドラートを4分割し、それぞれの枠の中で平均的な高さのササ類を目視で1本選び桿長を計測し、4つの枠の計測結果から、コドラートの平均桿長を算出した。また、食害被度のについては下表の基準に従い評価した。

食害被度5	食害が原因で枯死している
食害被度4	食害で葉の根元がわずかに残っているだけ
食害被度3	食害で葉が少数団で残っているだけ
食害被度2	食害が多く目立つようになる
食害被度1	食害がわずかに見られる
食害被度0	食害は見られない

2) 樹木の被害状況

MPでは、1辺が10mの正方形のコドラートを設定している。

コドラートの周囲をメジャーで囲い、コドラート内の樹木にナンバリングテープで標識をつけた。

胸高直径1cm以下の標識を付けることのできない樹木は、調査シート(裏)の状況図に場所を記録して識別し、コドラート内全ての樹木の調査に努めた。

樹木は樹種名、階層、被害状況を記録し、胸高直径を計測した。胸高直径の計測は地上1.2m部分とした。樹高については、次表の階層段階により記録した。

層(高木層)	林冠を形成するもの
層(亜高木層)	林冠の下～3m
層(低木層)	3m～1.2m
層(林床層)	1.2m以下

被害状況の記録については食害箇所を「枝・葉・幹・芽・根・無」の6種類に別けて記録した。

被害の「新・旧」の判断は、外樹皮の巻き込みがなく、露出した木部が変色していないものを今年の被害と判断し「新」と記録した。

それ以外の外樹皮の巻き込みが見受けられるものや、露出した木部が変色しているものは、昨年以前の被害は判断し「旧」と記録した。

1本の樹木に新旧両方の痕跡が見られる場合は、新被害としてカウントした。

角によるとぎ痕は食害との目的が異なるため、食痕と分けて記録した。

既に枯死している樹木についても記録した。

立ち枯れしている樹木のうち、樹皮が1周食害されており、枯死の原因が食害の影響によると思われる樹木は「食害枯死」とし、その他の「自然枯死」と分けて記録した。

3) 実生の残存状況

林床における樹木の実生の状況は、森林の更新を測る重要なインデックスとなる。自然林形成過程で実生が世代交代の重要な役割を担うことから、長期的な森林の健全性を把握するうえで重要な指標となるため、その残存量のモニタリングした。

6 モニタリングサイトの調査

昨年度小規模に植生を保護するためのシカ侵入防止ネットで囲うコドラートを設置し、モニタリングサイト（以下、「MS」とする。）とした。MSは、長期的な視点からシカの食圧を評価するため方形コドラートを設置（7カ所）とした。コドラートのサイズは約10m×10m程度とし、コドラート内の詳細な植生状況を把握し、長期的な変遷を把握するための記録を行った。

また、地域にとって貴重な植物群例えばカタクリ等を守るべき場所や、植生を復元すべき場所など地元の事業協力者等の要望にも配慮しつつ7カ所のMSを設置した。

2011年4月にMSのNo.6及び7は、公園内遊歩道に面しておりカタクリの保全が広く知られると盗掘などの可能性も否定できないため、赤城森林公園管理者の要請により防護柵を撤去することとなった。そのため、本報告においてMSの詳細な位置図は示すことは避けた。

No.4～7はカタクリの生息が確認されていた場所であるため、No.6及び7はNo.4及び5の対照地として扱い継続して調査を行った。

設置したMS7カ所について概要を下に示した。

MSN0	位置	設置理由
1	覚満淵のシカ侵入防止ネット外側	覚満淵をネットで被ったことで、ネット外側の食圧が高まる可能性が考えられた。このことから、食圧の評価を目的とした。
2	覚満淵のシカ侵入防止ネット内側	大規模ネットはシカの侵入を許す事があり、食圧がかからないとは限らない。このため、シカ侵入防止ネットの内側に1箇所設置することで、侵入の可能性を評価することとした。
3	白樺牧場内	牧場内はシカに非常に強い食圧を受けており、牛が採食すべき牧草の多くをシカに奪われている状況である。ネットで囲うことで、単位面積当たりの牧草の資源量を確認し、どの程度をシカが採食しているかを推定する。
4	箕輪エリア上方山側	カタクリの自生地。植物の保全と影響評価を目的とした。
5	箕輪エリア上方谷側	カタクリの自生地。植物の保全と影響評価を目的とした。
6	箕輪エリア河川沿い	カタクリの自生地。No4及び5の対照地
7	箕輪エリア山側	カタクリの自生地。No4及び5の対照地

1) MSの植生評価 (MSNo.3を除く)

植生を評価するNo.1～2及び4～7について、調査は春期と夏期の2回おこない、MS内の全ての植物について調査をおこなった。調査票には、出現種名、階層、食害状況、被度、群度を記録した。

2) 牧草の評価 (MSNo.3)

牧草の食圧を評価するNo.3では、8月から12月の間、月に1度牧草の刈り取りをおこなった。牧草はMSの柵内及び柵外をそれぞれ1m²ずつ牧草の刈り取りをおこない、湿重量及び乾燥重量を計測し比較した。

■ 事業スケジュール

各事業の実施については、次の事業スケジュールにより行った。

事業の中心は、シカの個体数調整である。赤城山鳥獣保護区におけるシカ個体数調整計画においては、年間100頭を超える捕獲頭数を目指しており、その頭数を継続的に捕獲することで、赤城山鳥獣保護区全体の頭数を抑制することとしている。このため、4月から県単独事業として個体数調整を行い、7月からは当該受託事業も合わせた形で、継続的にシカの捕獲を行った。

また、捕獲個体の分析、ライトセンサスやカメラ等を用いた動物のモニタリング、生息地植生調査などをシカの捕獲に並行し実施し総合的に事業を進めた。

赤城山では冬季に降雪があり、実際の作業には安全を考慮しながら日程を調整した。

	4			5			6			7			8			9		
委託業務の実施上の区分	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
個体数調整捕獲																		
捕獲個体分析																		
動物モニタリング																		
ライトセンサス調査																		
生息地植生調査																		
植生保護柵内調査																		
保護地域の刈り払い																		
樹幹保護ネットの設置																		

10	11	12	1	2	3	
上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	
						委託：(財)自然環境研究センター
						自然史博物館
						自然環境課・対策員
						自然環境課・対策員
						自然環境課・対策員
						自然環境課・対策員
						赤城山の自然保護活動推進協議会
						赤城山の自然保護活動推進協議会

■ 結果と考察

1 シカの動向の把握

(1) ライトセンサス調査

1) シカの動向

赤城山におけるシカの動向については、夏季に高標高地域の牧場・スキー場エリアに発見され、冬季には中標高地域の箕輪エリアに移動していることが確認された。

調査を行っている2009年度結果から、各年ごとの発見頭数の総数を下に記載した。

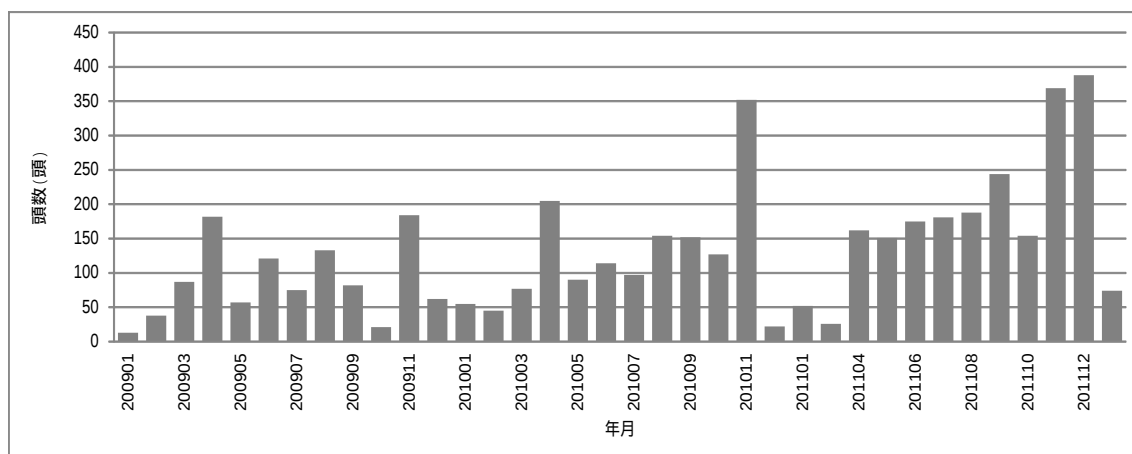
調査結果より、調査エリア内のシカの生息頭数は増加傾向と推定された。

年度	2009	2010	2011
発見頭数	1,005	1,490	2,099

2011年3月は東日本大震災の影響のため欠測

2009年1月から2012年1月まで月別発見頭数の推移を下に示す。毎月2日間の発見頭数の合計を月発見頭数とした。1～2月に発見頭数が減少し、10～11月に増加している。道路脇の草本類の繁茂状況により見通し距離が夏季と冬季では大きく異なるため、ライトセンサス調査においては発見頭数に大きく影響する。このため、冬季には発見頭数が増加しやすいことが一定の影響を与えたものと推測される。

シカの発見頭数の推移



2) 生息密度の推移

ライトセンサス調査により得られた発見頭数を、その地域の調査面積で除して密度とした。密度の増減をわかりやすく表現するため、500mメッシュごとにその密度を示した。

密度評価の対象地は、桃畑地区、箕輪地区、白樺牧場、第一スキー場の4つの地域とした。

それぞれの地区は特徴を有しており、白樺牧場、第一スキー場は1年を通して見通しが良いことから、調査面積は1年間変わらない面積を対象としている。また、箕輪地区、桃畑地区は下層植生の繁茂により、その面積は夏季に減少し、冬季に最大となることがわかっている。2011年3月が東日本大震災の影響で欠測であったことから、2009年3月、2010年3月の発見頭数を除外して統計処理した。

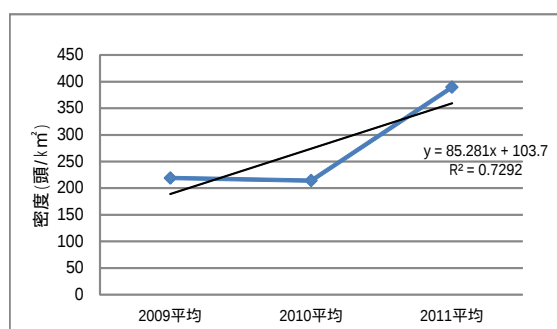
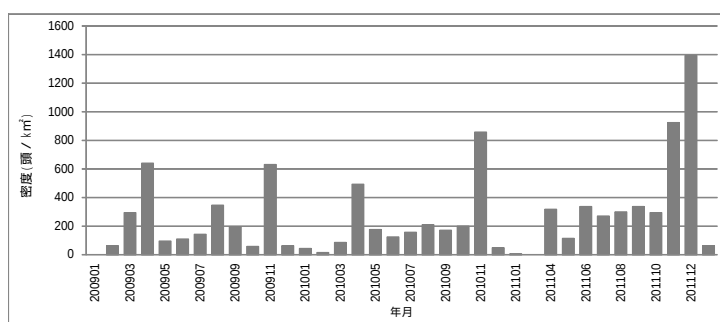
1. 白樺牧場

白樺牧場での密度の推移を示す(左下)。この場所は、年間を通して最も高い生息密度が確認される場所である。2009年と2010年には4月と12月の2回ピークが確認された。2011年には4月～10月まで特別なピークはなく11～12月に大きなピークが生じた。

4月には牧草地で牧草の生育速度が速くなる「スプリングフラッシュ」が生じ、シカにとって嗜好性の高い餌資源が急速に増加することから、4月の高密度化が生じたと推測された。

また、11～12月は周囲の餌資源が枯渇するため、採食可能な牧草が残る牧場に集中し、高密度化が生じたと推測された。

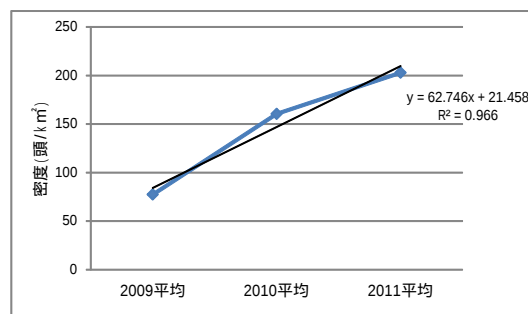
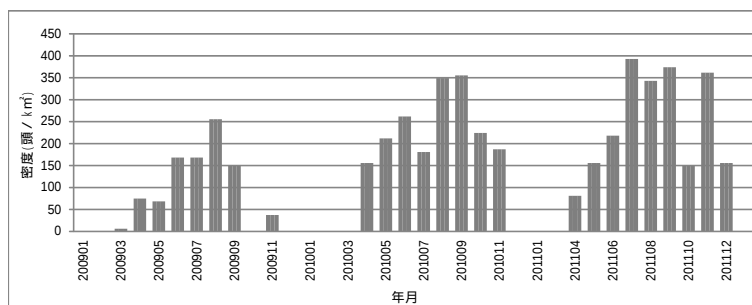
2009年から2011年の3カ年の平均密度(右下)の比較では、2009年と2010年では大きな変化はないが、2011年には大きく密度が増加した。2009年から2011年までの密度を比較すると、全体に増加傾向を示しており個体数調整による密度低減効果は確認されなかった。



2. 第一スキー場

第一スキー場での密度の推移(左下)を示す。一定の周期性が確認でき、冬季に降雪がある高標高地域であることから、積雪期の12月～2月にかけては、確認個体数はなかった。

2010年と2011年の比較では密度推移のパターン(右下)に大きな差異が認められない。しかし、2009年から2011年の各年の平均密度を比較すると、確実に増加していることが確認された。その相関係数は $R=0.96$ と高く、今後の推移に注意を要する結果となった。

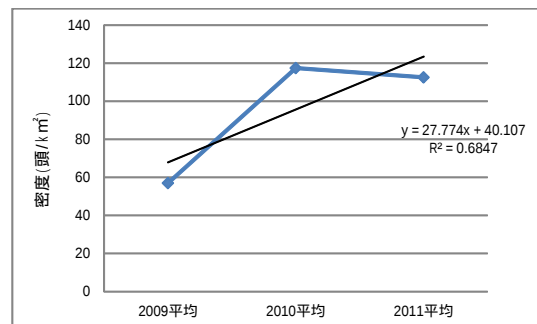
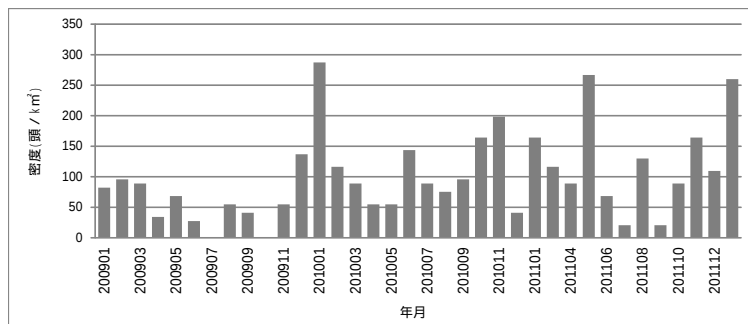


3. 箕輪地区

箕輪地区での密度の推移(左下)については、一定の出没パターンは認められなかった。2009年から2011年の各年の平均密度(右下)を比較すると、2010年に最大となり、2011年にやや減少しているものの高水準のままであった。

この地区は、通年を通してシカが出没していることから、越冬のため大きく生息エリアを変えることなくシカ

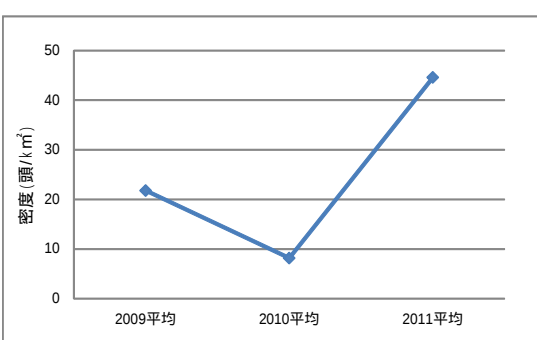
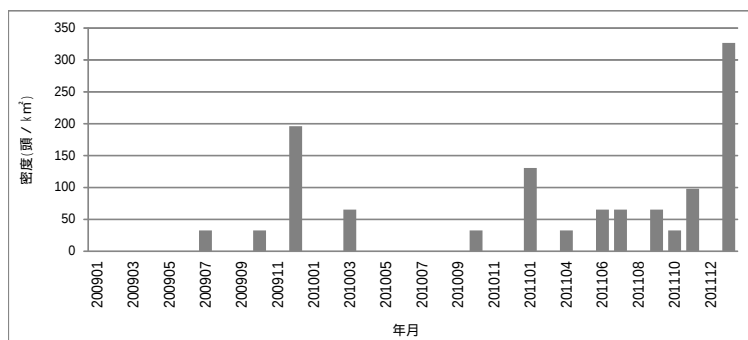
の群れが近隣に分布していると推測された。当該地区では、2012年1月にメスジカに電波発信機を装着しており中高標高域を利用する個体の動向を今後把握することが可能である。



4. 桃畑地区

桃畑地区での発見頭数の推移(左下)については、一定の出没パターンは認められなかった。

2009年から2011年の各年の平均密度(右下)を比較すると、2010年が最小となり、2011年に大きく増加していた。この地区は、2011年には発見頻度が増加しており、中高標高エリアでの密度増加の可能性が示唆された。



3) 生息密度の考察

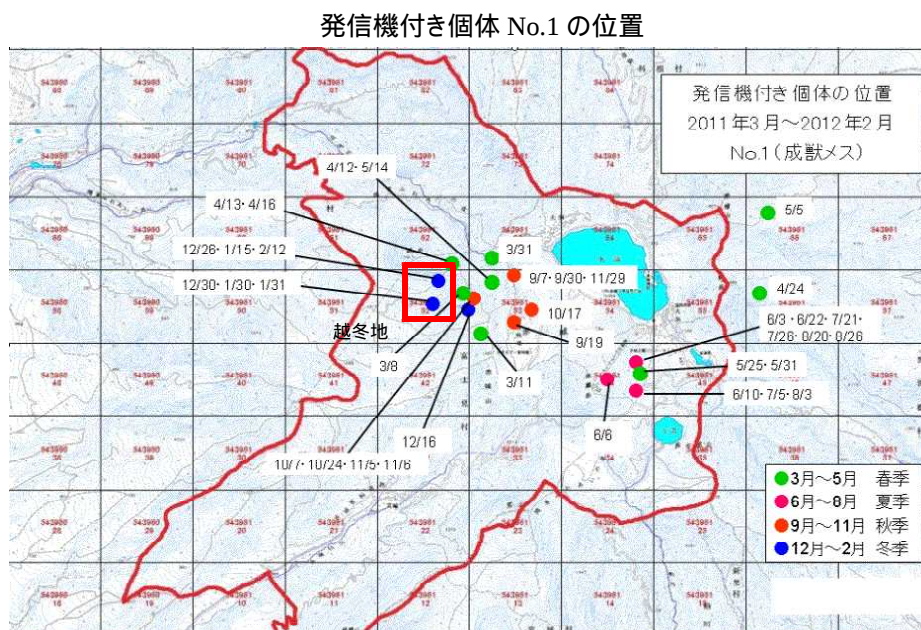
高標高地域である白樺牧場、第一スキー場では、その密度が年平均62～85頭/km²増加していることが明らかとなった。中標高地域である箕輪地区、桃畑地区についても同様の傾向は確認されるが、その程度は小さなものとなっている。

また、桃畑地区では密度が2009年に比べ2倍程度増加していることから、低い標高への拡散が進んでいると推測された。

(2) テレメトリ調査

2009年10月4日に発信器を装着したNo.1について、昨年度事業に引き続きラジオテレメトリ法により位置の特定をおこなった。また、No.2についても同様に位置の特定をおこなった。

No.1の行動圏は、春期及び秋期は白樺牧場周辺を利用しており、夏期は第一スキー場周辺を利用していた。No.1は白樺牧場及び第一スキー場に設置した自動撮影カメラでも確認することができた。白樺牧場は毎年春に牧草の種を播種する草地であり、また、第一スキー場は現在大部分をシバやイネ科の单子葉植物が覆っている草地である。このことから、No.1が属する高標高域の群れは、この餌資源の中心を草地に依存しており、草地の利用が困難な積雪期においては白樺牧場の西側から鈴が岳南側に移動し越冬していることが確認された。この傾向は昨年度と同様であることから、赤城山の南西斜面は定常的な越冬地であることが推測された。



自動撮影カメラに撮影された発信機付き個体 No.1

第一スキー場



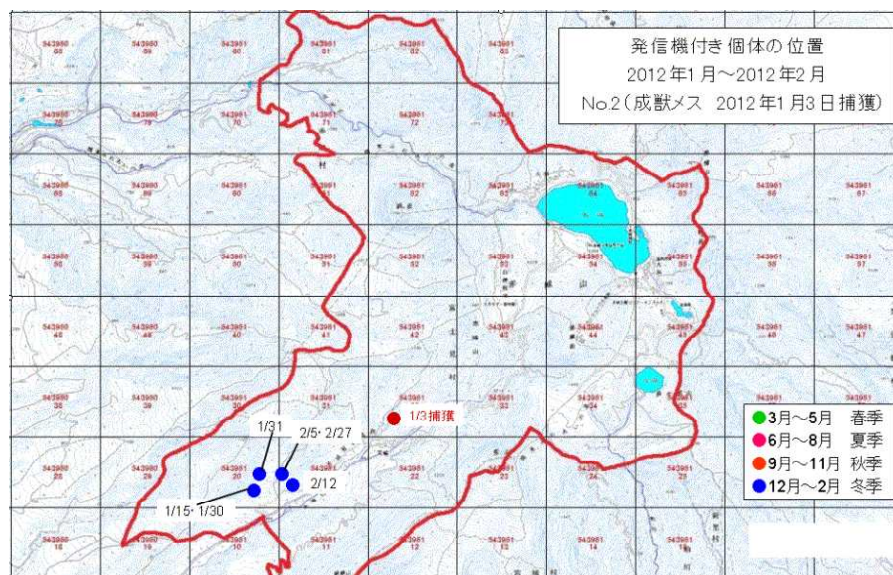
白樺牧場



No.2の行動圏は、箕輪地区に滞在していることが確認できた。箕輪地区は植生調査において、植物群落構成に変化が生じていることを確認しており越冬地である可能性がある。箕輪地区にいるNo.2を含む群れは、高標高地域の群れで越冬しているのか、もしくは中標高地域の群れで通年利用しているのか等を把握するため、引き続き継続した調査が必要と判断された。

また、冬期はメスが比較的大きな群れを形成することが知られており、今後は銃器による排除作業などにおいて、ユダ・ディア(罔シカ)として群れの位置を把握することに活用できる可能性も示唆された。

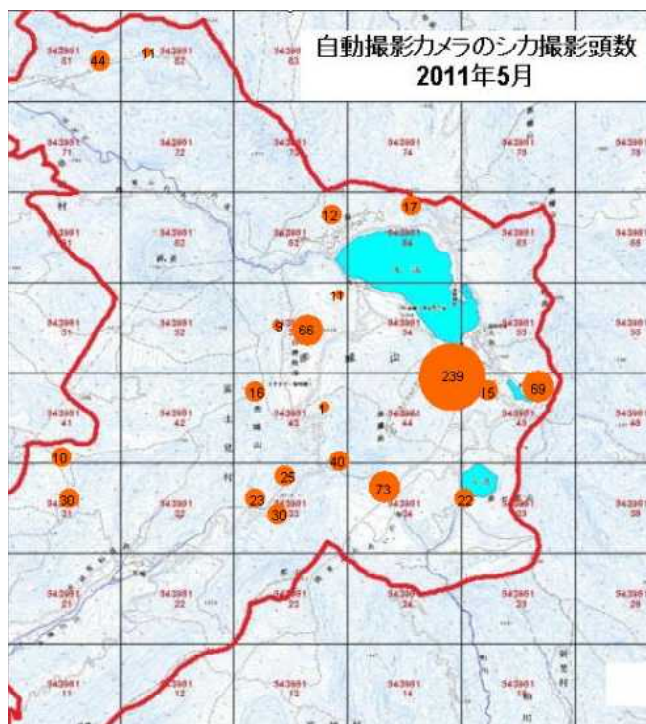
発信機付き個体 No.2の位置



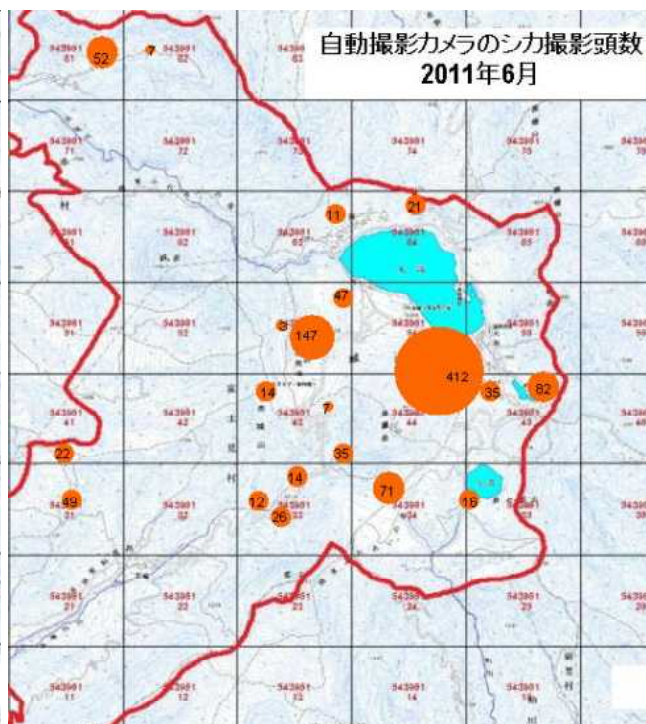
(3) 自動撮影カメラ調査

以下にカメラの再配置後の2011(H 23)年5月から、県道の冬季閉鎖前の2011(H 23)11月までの7ヶ月間の出現頭数の動向について月別に掲載する。撮影場所ごとに出現頭数と円サイズで表した。

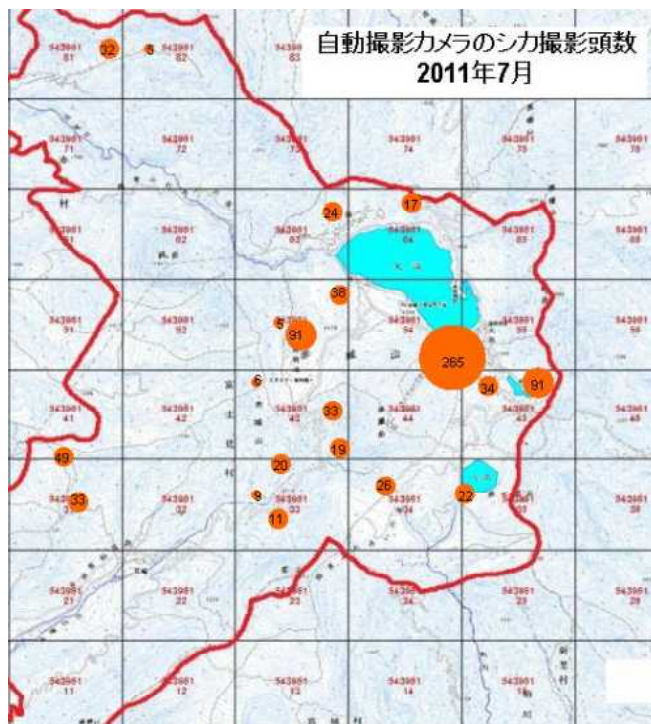
2011年5月



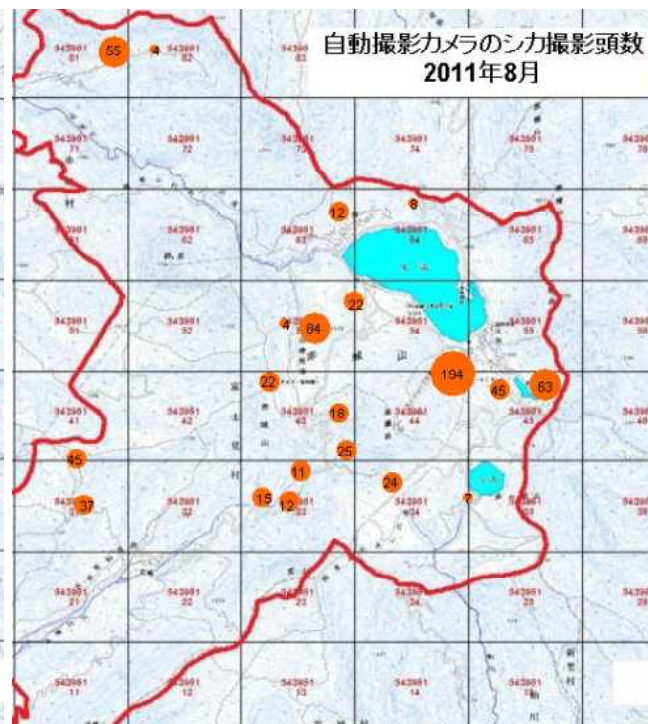
2011年6月



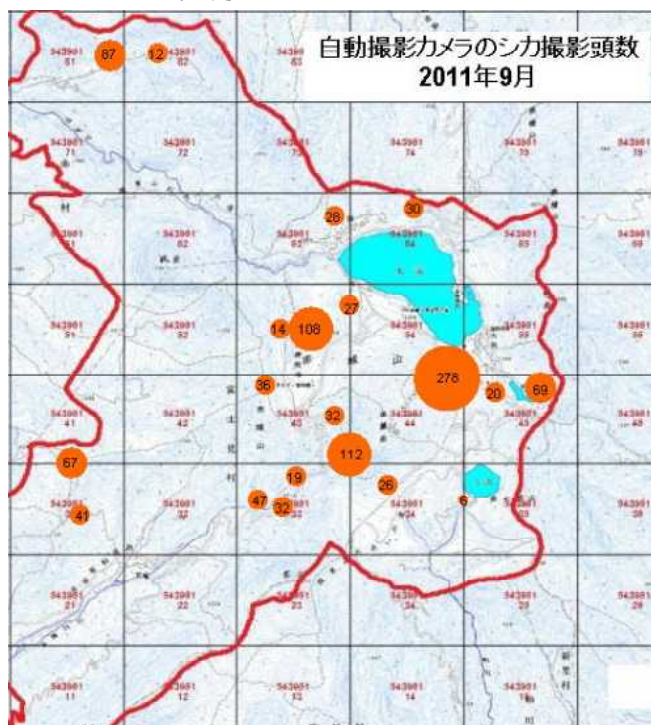
2011年7月



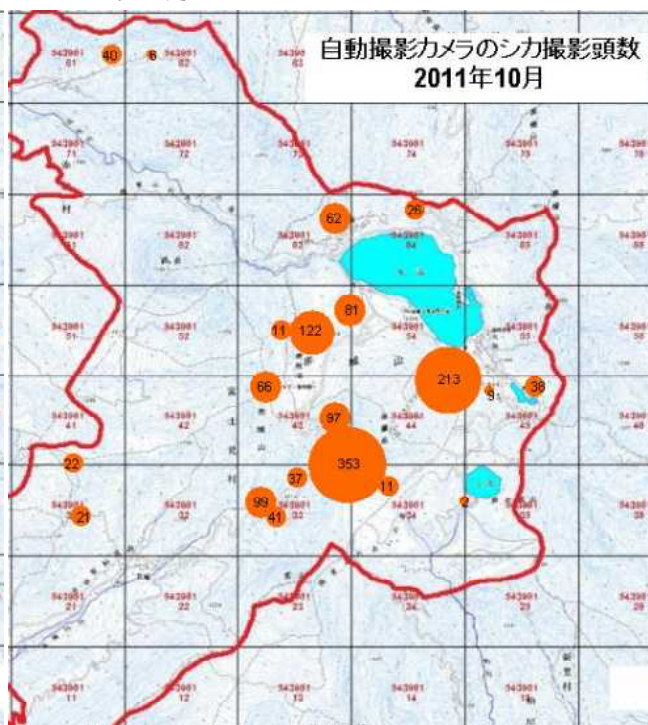
2011年8月



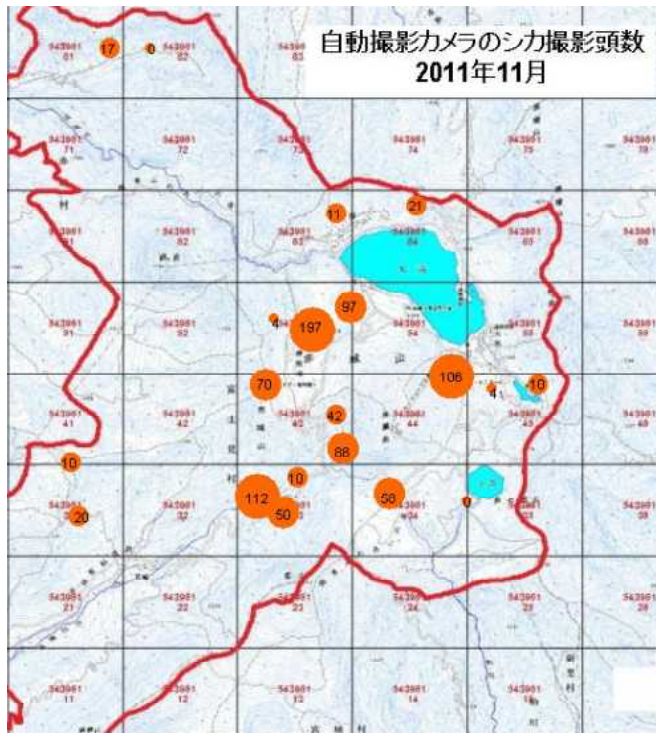
2011年9月



2011年10月



2011年11月



7ヶ月間の期間中に最も出現頭数が多かった場所は、カメラNo.19・20の第一スキー場であり、次いでカメラNo.27・28の白樺牧場中央、No.3・4の赤城県道48カーブ、No.17・18の覚満淵東岸の順であった。

自動撮影カメラ調査の出現頭数の多い場所は第一スキー場・白樺牧場の順となり、ライトセンサス調査の調査結果とは逆転した。

第一スキー場では、採餌のための移動ルートが限定され、第一スキー場を利用するシカを高頻度に捉えた結果と推定される。自動撮影カメラによる密度推定では、重複撮影個体の統計処理が今後の課題となる。先行研究に基づき分析を進めライトセンサス調査との相関について今後検討することとしている。

また、第一スキー場の結果は、くくりわなの設置に活用し第一スキー場内で捕獲を行うことができた。自動撮影カメラ調査はライトセンサス調査同様、捕獲効率を上げる手法としても活用できることが判明した。

シカの出現場所別出現頭数(単位:頭)

出現頻度順	カメラNo	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	計	備考
1	19・20	239	412	265	194	278	213	106	1707	第一スキー場
2	27・28	66	147	91	84	108	122	197	815	白樺牧場中央
3	3・4	40	35	19	25	112	353	88	672	県道48カーブ
4	17・18	69	82	91	63	69	38	10	422	覚満淵東岸
5	35・36	44	52	32	55	87	40	17	327	
6	29・30	11	47	38	22	27	81	97	323	
7	9・10	23	12	9	15	47	99	112	317	
8	11・12	73	71	26	24	26	11	58	289	
9	37・38	30	49	33	37	41	21	20	231	
10	1・2	1	7	33	18	32	97	42	230	
11	31・32	16	14	6	22	36	66	70	230	
12	39・40	10	22	49	45	67	22	10	225	
13	7・8	30	26	11	12	32	41	50	202	
14	15・16	15	35	34	45	20	9	4	162	
15	23・24	12	11	24	12	28	62	11	160	
16	21・22	17	21	17	8	30	26	21	140	
17	5・6	25	14	20	11	19	37	10	136	
18	13・14	22	16	22	7	6	2	0	75	
19	25・26	9	3	5	4	14	11	4	50	
20	33・34	11	7	5	4	12	6	0	45	
計		763	1083	830	707	1091	1357	927	6758	

2 個体数調整捕獲

(1) くくりわなによる捕獲

わな架設日数294日、延べわな数15712器の捕獲を行った。捕獲頭数は全体で90頭となった。(巻末資料参照)

また捕獲効率は、第1期が0.70%、第2期が0.60%、第3期が0.44%となった。これを昨年度と比較すると、昨年度第1期が1.85%、第2期が0.72%、第3期が0.83%であり、いずれの期でも捕獲効率は大きく低下している。捕獲効率が低下した理由としては、昨年度からの捕獲圧によりシカの行動ルートに変化が生じたことが考えられる。また、昨年度は止めさしに空気銃を使用していたが、本年度より装薬銃を使用したため、銃声や周辺への流血などにより、わな周辺をシカが避けるようになったことが考えられる。

さらに、第3期の捕獲効率が低かった理由としては、例年に比べて積雪量が少なくシカが思ったほどに低標高地域に移動しなかったことと、昨年度捕獲を実施した場所で大規模な伐採が行われたことなどが影響していると考えられる。また、1月下旬の降雪でわなの有効な稼働が低かったことも大きく影響している。

各期間の捕獲効率

捕獲					捕獲頭数				メス比率	捕獲効率
期間	始期	終期	架設日数	延べわな数	オス	メス	不明	計		
第1期	2011/4/24	2011/8/7	103	5300	13	24		37	64.9%	0.7%
第2期	2011/8/25	2011/11/26	91	5372	16	16		32	50.0%	0.6%
第3期	2011/11/26	2012/3/6	100	5040	5	16	1	22	76.2%	0.4%
合計			294	15712	34	56	1	91	63.7%	0.6%

くくりわなによる捕獲の問題点として、第一スキー場などの開けた場所では、わなを据え付ける木がなく捕獲したい位置にわなが設置できないことがあった。また、降雪による影響や、特にメスは集団となり越冬しやすい特定の場所にいることが多いため、捕獲効率が上がらない点が確認された。また、継続的に高い捕獲圧を加えた結果、わなに対する警戒心が高まった「スレ個体」が増加していると考えられる。

自動通報システムにより見回りの省力化は図れるものの、わなの設置が増えたことにより誤作動等の出勤が昨年度事業より増えてしまった。また、依然として捕獲時に山からシカを搬出する補助者の人件費、焼却施設までの運搬経費、消耗したくくりわなの補充経費など1頭のシカを捕獲から最終処分とするのには相当の費用を要する。費用を軽減しつつ効率的にわなを運用するは、設置時期・場所の戦略が必須である。

来年度以降もわなによる捕獲効率が落ちていくことが予想されるが、生息密度は低下してない状況では、細心の注意を払いながら、捕獲を継続する必要がある。その際には、積極的にわなを移設し、捕獲効率を維持するような戦略が必要である。

(2) ブラインドシート等による射撃捕獲

4月24日から現地にブラインドシートを設置し、5月4日と5日の二日間実施した。ゴールデンウィーク期間中であり、観光客の動向を踏まえて午前4時からの作業とした。

その結果、5月4日午前中にイノシシ及び5月5日早朝にオスジカを捕獲した。(巻末資料添付)

ブラインドシート等による射撃捕獲の平均捕獲効率は1頭/人日と非常に高いことが判明したが、高度な捕獲技術が求められる上、実施に適した地形が求められるため一般化するのは困難であると考えられた。しかし、今後有用な捕獲手法となることから引き続き実効性の検討を行う。

(3) 巻狩りによる捕獲

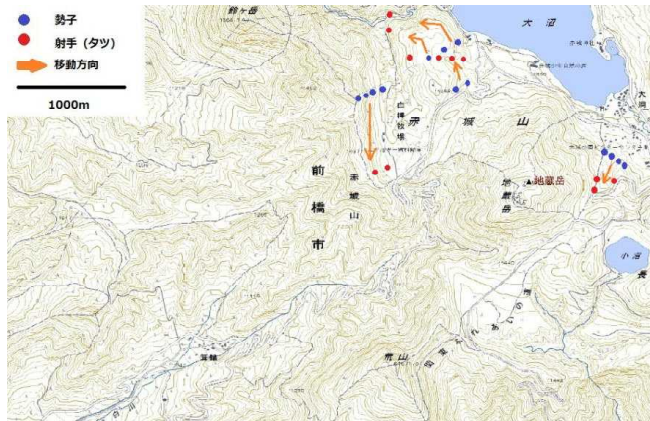
1) 小規模巻き狩り

実施は、11月24, 25日、12月26, 27, 28日、2月3日、3月3, 4日の8日間で行った。

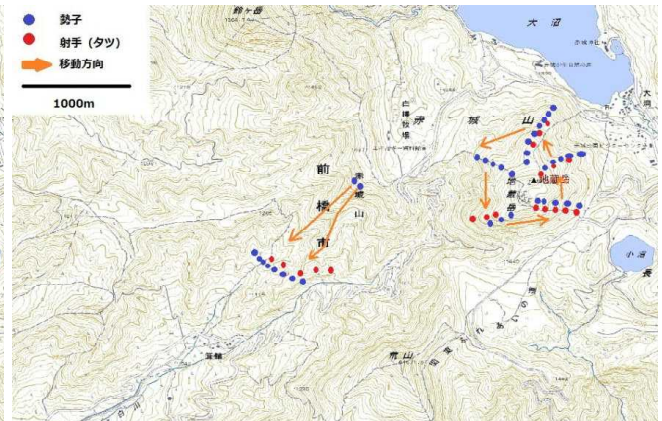
実施者は、(財)自然環境研究センターで対応した。

各実施日の射手および勢子の配置状況を図に示した。

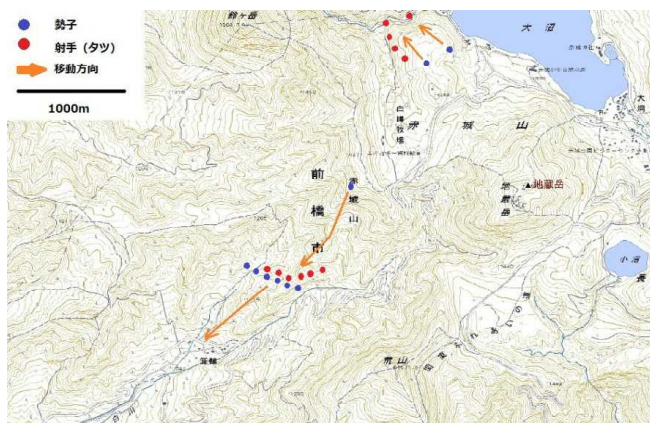
11月24日



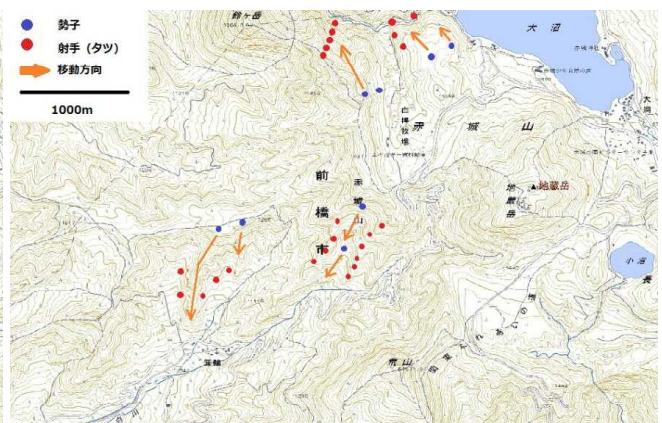
11月25日



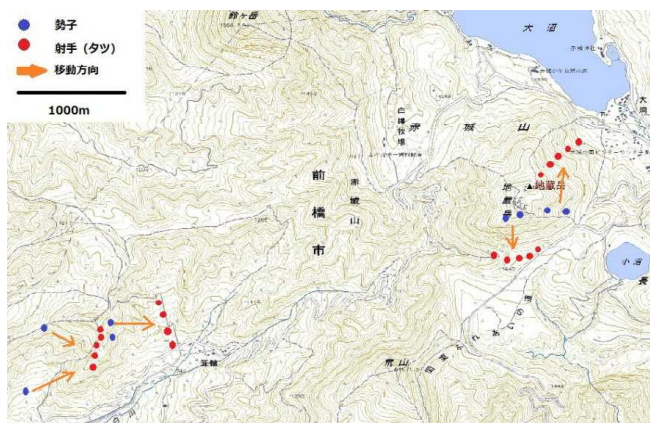
12月26日



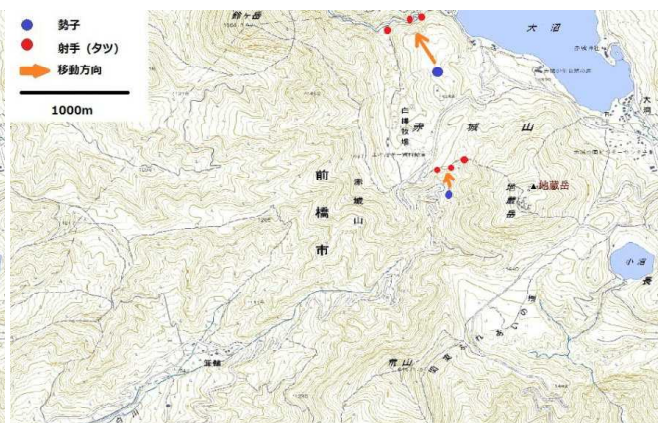
12月27日



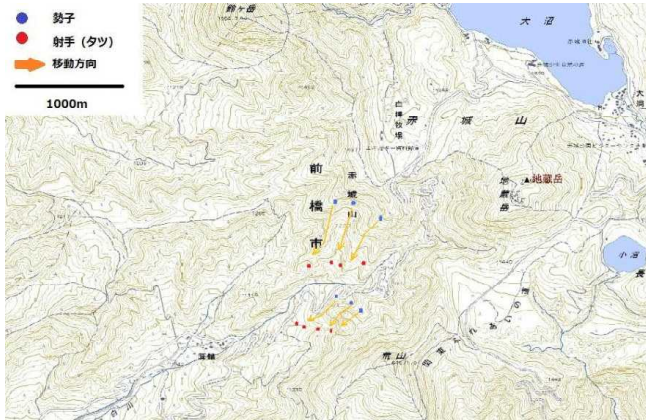
12月28日



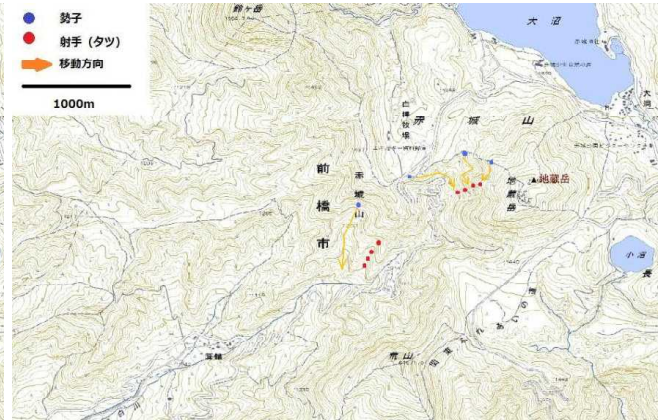
2月3日



3月3日



3月4日



小規模巻き狩りは8日間で合計25頭捕獲した。目撃頭数、捕獲頭数、作業人数、SPUE、CPUE、CPUE/SPUE を下に示す。平均捕獲効率は0.49頭/人日であった。(巻末資料添付)

捕獲効率

実施日	目撃頭数	捕獲頭数	作業人数	SPUE	CPEU	CPUE/SPUE
2011/11/24	10	0	6	1.67	0.00	0.00
2011/11/25	59	4	7	8.43	0.57	0.07
2011/12/26	48	5	7	6.86	0.71	0.10
2011/12/27	50	9	7	7.14	1.29	0.18
2011/12/28	11	2	7	1.57	0.29	0.18
2012/2/3	19	1	4	4.75	0.25	0.05
2012/3/3	31	2	7	4.43	0.29	0.06
2012/3/4	19	4	6	3.17	0.67	0.21
	247	27	51	4.84	0.53	0.11

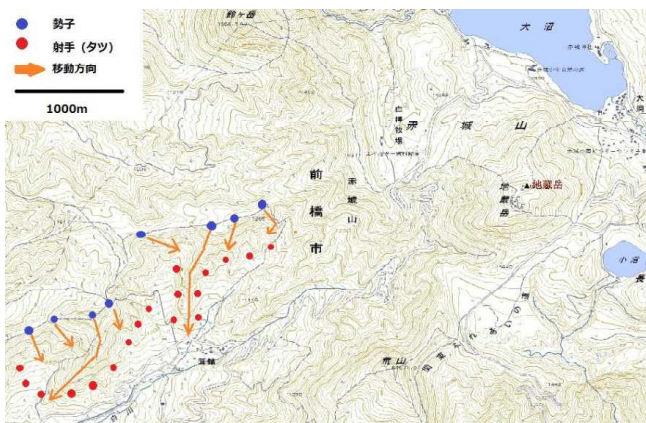
2) 通常の巻き狩り

2月4日および3月4日の2日間、巻き狩りを実施した

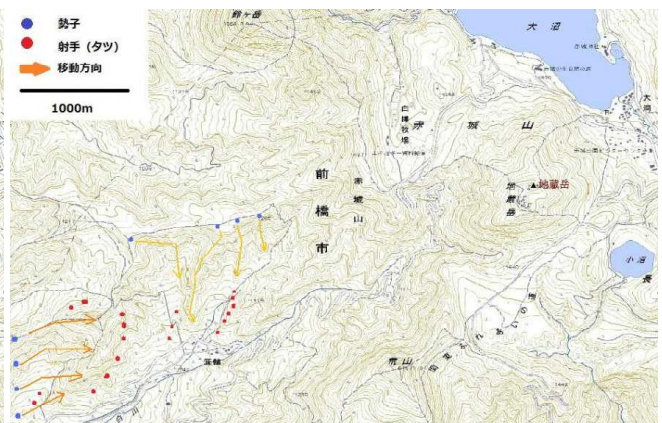
実施者は、(財)自然環境研究センター、地元猟友会、自然環境課で対応した。

各実施日の射手および勢子の配置状況を図に示した。

2月4日



3月4日



巻き狩りは2日間で合計3頭捕獲した。目撃頭数、捕獲頭数、作業人数、SPUE、CPUE、CPUE/SPUEを下に示す。平均捕獲効率は0.11頭/人日であった。(巻末資料添付)

捕獲効率						
実施日	目撃頭数	捕獲頭数	作業人数	SPUE	CPUE	CPUE/SPUE
2012/2/4	143	2	12	11.92	0.17	0.01
2012/3/4	102	1	15	6.80	0.07	0.01
	245	3	27	9.07	0.11	0.01

小規模巻き狩りにおいては、SPUEが4.84であったが、通常の巻き狩りには9.07と高い値となっている。この差は、通常の巻き狩りは、囲う面積が広いことと従事者数が多いためである。一方CPUEでは、小規模巻き狩りにおいては0.53であり、通常の巻き狩りの0.11よりも比較的高い値となった。この差は、射手と射手の間隔の取り方、勢子が追い出す方向の違い、射撃技術の差などが考えられた。CPUE/SPUE値を比較した場合、通常の巻き狩りは0.01であるが、小規模巻き狩りには0.11と格段の差がみられた。

大人数で実施する通常の巻き狩りは、実施者の技能が一律ではなく、また広い範囲を囲うためシカを見つめるわりに、射手の間を抜けられ捕獲できない結果となった。一定の捕獲技術を持った少人数が巻き狩りを重ねることが捕獲効率の高い手段として有用であり、費用対効果も高いことが判明した。

特に、猟犬を使わないこの手法は鳥獣保護区や観光地では最も効果的であると考えられる。

(4) 捕獲実績

群馬県が単独事業として4月22日から実施してきた個体数調整捕獲に加え、7月29日からは環境省受託事業として個体数調整捕獲を実施してきた。

それぞれの事業におけるシカの捕獲実績は次のとおりとなった。合計で122頭の捕獲が行われた。

捕獲手法	シカ捕獲頭数(イノシシ数)
くくりわな	91頭(6頭)
ブラインドシートからの射撃	1頭(1頭)
巻き狩り(小規模タイプ)	27頭
巻き狩り(通常)	3頭
合計	122頭(7頭)

(5) 捕獲個体の分析

本事業で自然史博物館に搬入されたシカ119体について、死亡年齢査定、食性、繁殖状況について分析を行った。

1) 捕獲個体の年齢構成

検体の年齢査定を行った結果、オスではI段階(16.8%)が最も多く、メスではIV段階(30.3%)が最も多かった(図1)。

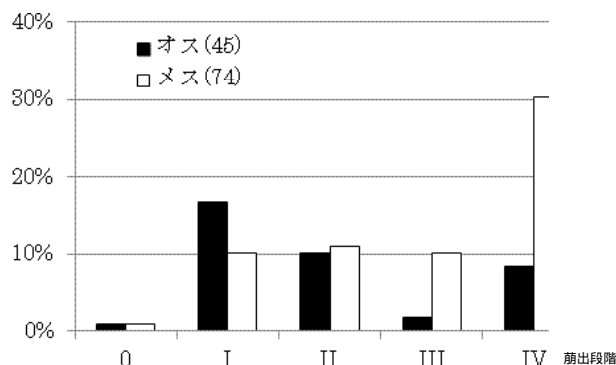


図1 シカの年齢構成
0：生後3～4ヶ月、I：生後6～7ヶ月、II：生後1.5年、III：生後2年、IV：生後2.5～3年以上

2) 繁殖状況

メス74個体中、繁殖器が回収されたのは62体(回収率83.8%)である。回収されなかった12体は、いずれも膀胱が回収されたものである。妊娠が確認された個体は30体で、生後2年以降の個体である。また、II段階以上の妊娠率58.8%である(図2)。妊娠個体は、5月(3体)、6月(3体)、11月(1体)、12月(13体)、1月(3体)、2月(2体)、3月(5体)に確認された。

胎児の性別はオス13体、メス12体である。

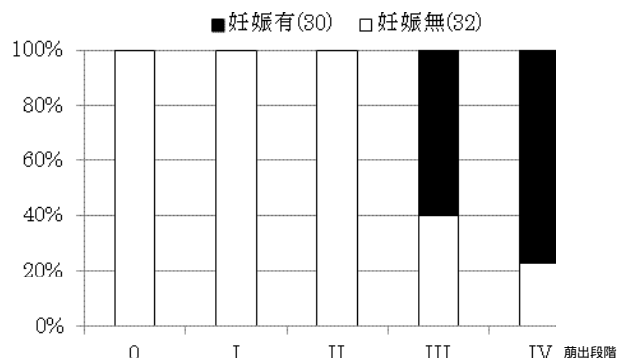
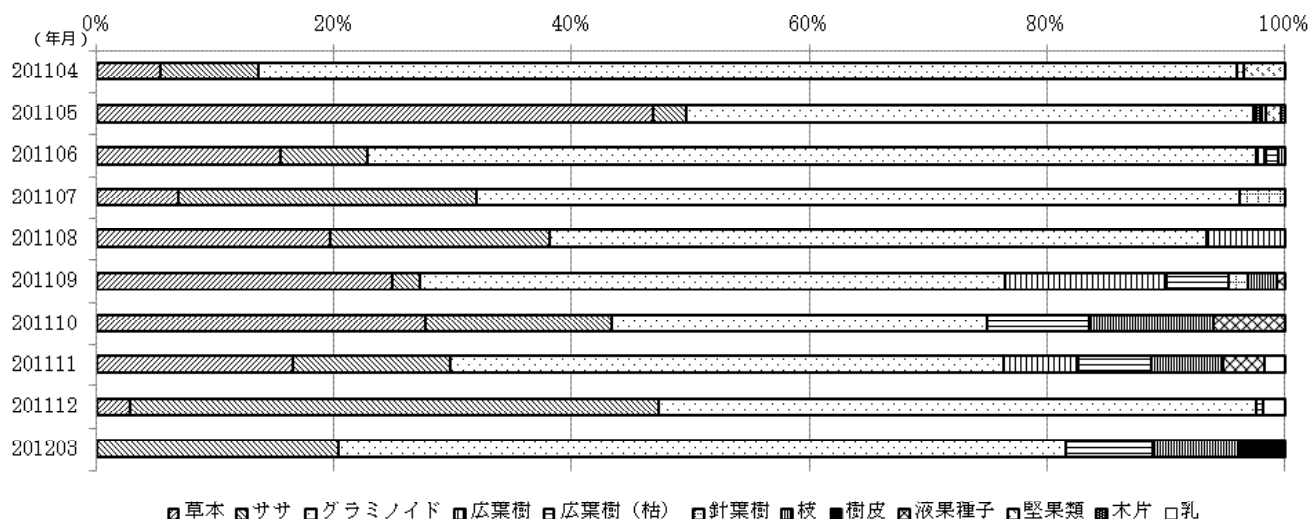


図2 シカ(メス)の妊娠状況

3) 食性

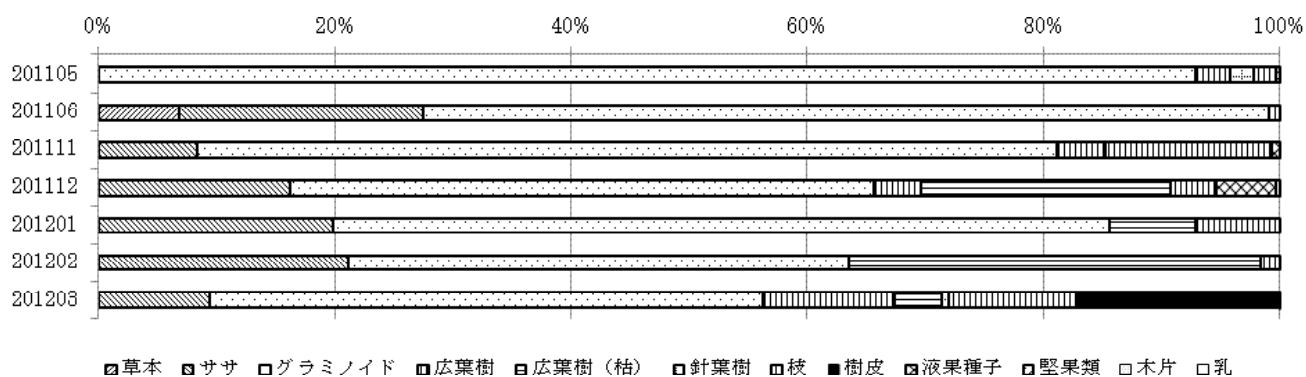
1. 白樺牧場、スキー場周辺

ポイントフレーム法により、食性分析(n=76)を行った。本エリアでは、5月、8月、9月、10月にグラミノイド、草本が多く、7月、8月、12月、3月にササが多い傾向が認められた。また、9月以降になると、広葉樹や、広葉樹の枯れ葉、針葉樹の枝などが認められる。7月と3月に樹皮が確認された。液果類は、量的には少ないものの、9月、10月、11月にブドウ属、マタビ属などが確認された。



2. 箕輪、標高1200mエリア

本エリアでは、冬季の捕獲(n=37)が中心である。グラミノイド、ササが多く、広葉樹や、枯れ葉などが多い傾向にある。液果類では、ブドウ属、マタビ属、アケビ属などの種子が確認された。H22年度に確認された堅果類は確認されなかった。樹皮は、3月に確認された。



4) まとめ

2011年度の個体数調整事業では、妊娠したメスが多く捕獲された。オスは、生後1.5年以内の個体が多い。メスの妊娠率は高い。食性は、白樺牧場、スキー場周辺は、牧草やササなどの利用が一年を通して多い傾向にあるが、箕輪、標高1200mエリアでは、ササが主体であり、冬季には広葉樹や枯れ葉、液果類などが多く認められることが示された。

3 希少植物等の保護

赤城山鳥獣保護区において、シカによる剥皮被害が顕在化している。サラサドウダン、リョウブ、ウリハダカエデ、ミズキ、シナノキ、ウラジロモミなど広範な樹種で食痕が確認されている。

特に、ウラジロモミ群落は環境省が行った第5回特定植物群落調査(自然環境保全基礎調査)において「赤城山大洞のウラジロモミ林」として保全すべき自然林とされ、地域における重要な自然植生であり保護が求められている。また、赤城山の覚満淵湿原植生についても同調査において、湿原での特別な植物群落として保全の必要が示されている群落となっている。

(1) 広葉樹保全対策

広葉樹保護のためにネット巻きを行った。1枚のネットの取り付けに、作業員2名で3分以内の時間で設置でき、時間当たり20枚以上の巻きつけが行えることがわかった。利用した素材はウラジロモミに使用した素材よりも薄く、柔軟性に富むもので危険性の少ない作業が行えた。

本年度事業では、協議会が主体となってこの作業を行った。また、樹幹巻き作業を、地元前橋市と連携し「環境冒険隊」の教育活動の一環としても行った。

小沼周辺及び地蔵岳南面赤城県道沿いを中心に4日間で合計8000本を巻き付けた。次年度以降において協議会を中心としてボランティアによる協力を得ることで、赤城山の生物多様性保全に有効な対策として期待される。

実施日	実施場所	実施主体	備考
10月6日	小沼周辺	赤城の自然保護活動推進協議会	
10月15日	小沼周辺	ぐんま緑のインタープリター協会(協議会員)	環境冒険隊と合同
11月6日	地蔵岳南面赤城県道	赤城の自然保護活動推進協議会	
11月9日	地蔵岳南面赤城県道	赤城の自然保護活動推進協議会	

資材巻きつけ状況



(2) ウラジロモミ保全対策

ウラジロモミは、大台ヶ原などでニホンジカの高密度化に伴い、早期に食害が発生することが知られており、赤城山においても食害状況等から当該地域のウラジロモミに対して最優先に対策を行った。

使用した資材は、シカによる食害防止対策として利用実績のある素材であることから選択した。

2カ年通して対策を行った地域以外にも、多数のウラジロモミがあることから、次年度以降も協議会の協力により資材の巻付けが必要と判断された。これら協力を得るためには、作業場所の選定し早期に巻き付け数を増加させることが必要と判断された。

対策したウラジロモミ及び広葉樹林の位置



(3) 覚満淵シカ侵入防止ネット補修

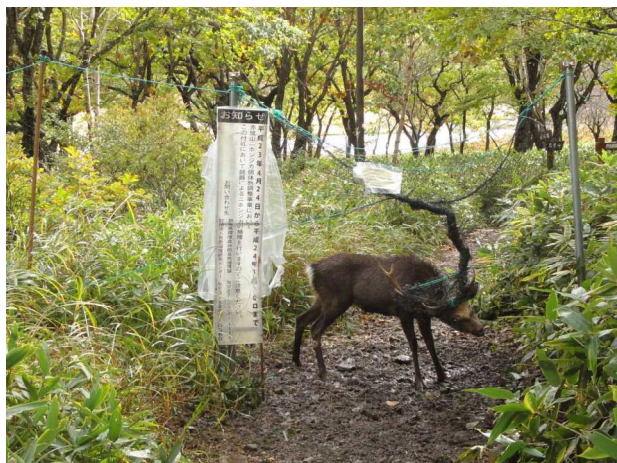
昨年度事業では地元関係者等の協力により覚満淵の外周に1.5kmのシカ侵入防止ネットの設置を行い、本年度事業においては、協議会及び野生動物対策員を中心に補修を行った。シカ侵入防止ネットの効果について植生調査結果にて詳しく触れるが、植物の回復保全に寄していることが判明しており、継続して維持管理することで地域の財産として植生を保護できると期待された。

2011年9月には自動撮影カメラにシカ侵入ネット内からネットの外へ逃げ出すシカが撮影されており、現地調査からネット下からシカが侵入、脱出する際にネットが倒壊していることが確認できた。

シカがネット内から逃げ出す様子(2011年9月)



ネットに絡まったシカ(2010年10月)



4 希少植物の復元

(1) 覚満淵シカ侵入防止ネット内におけるササ刈りの実施

実施は2011年5月1日及び11月6日の2回行い、協議会を中心とした各回約100人のボランティアの協力により行われた。

また2011年10月に県立赤城公園(赤城鳥獣保護区内)における空間放射線量が発表され、基準値である $0.23 \mu\text{Sv/h}$ を超える場所があることがわかり11月の実施が危ぶまれたが、参加者へ状況説明及びマスク等の用意をすることで実施することができた。次年度以降も放射性物質に対する配慮が必要と考えられた。

作業風景(5月1日)



作業風景(11月6日)



(2) 覚満淵の対策地等の植生把握

対策地4ヶ所、ササ刈り区4ヶ所、比較のための未対策地7ヶ所で調査をおこなった結果、全調査地で64種を確認した。調査地ごとの出現種数を下に示した。2006年の調査では45種の植物が記録されているが、今回調査では64種の植物を確認した。2006年のみ確認できた種は21種、今回調査のみ確認できた種は40種であり、両年とも確認できた種は24種であった。

また、今回調査し判明した覚満淵周辺の木本植物・草本植物は、現在の赤城山の自然を知る貴重な記録であるため、出現種の一覧及び調査方法は巻末資料として添付した。

No	2011年7～9月調査		2006年8月調査	
	調査地名	出現種数	調査地名	出現種数
1	対策地1	12	B	4
2	対策地2	11		
3	対策地3	21		
4	対策地4	23		
5	ササ刈り区1	4		
6	ササ刈り区2	5		
7	ササ刈り区3	13		
8	ササ刈り区4	5		
9	未対策地1	3	A	10
10	未対策地2	7		
11	未対策地3	4		
12	未対策地4	11		
13	未対策地5	25	C	23
14	未対策地6	18	D	23
15	未対策地7	4		
総出現種数	64		45	

2006年に調査を行った4カ所の内、1カ所は現在防護柵で覆われた対策地となっており、出現種数が2006年調査の4種から今回調査の11種に大幅に増加した。ミヤコザサ、ススキ、レンゲツツジの被度・群度が減少し、新たにワラビが被度、群度とも高く出現した。また、2006年に確認できなかったニッコウキスゲが出現した。しかしながら、未対策となっていた3カ所については、3カ所合わせた出現種数は43種から23種へ減少した。特に、2006年に確認できたニッコウキスゲは今回調査では3カ所全てで確認できなかった。

ササ刈り区や未対策地では、出現種数の少ない調査地が多く、ミヤコザサやススキが優先する調査結果となった。ニッコウキスゲは、対策地では確認することは出来たが、それ以外では確認することが出来なかった。

対策地内で開花したニッコウキスゲ(2010年7月)



調査結果から、覚満淵のササやススキの遷移を放置すると、ニッコウキスゲが消滅する可能性が示唆される結果となった。また、対策地ではササやススキを刈り取ることで、日光を好むシダ植物などの増加がみられたことから、今後は増加したワラビなどのシダ植物を排除することが課題である。

ワラビなどのシダ植物は、以前の覚満淵では地元住民が山菜取りに利用していたことで、植物の遷移が止められていた可能性がある。近年はその利用ができなくなったことで遷移が進み、ニッコウキスゲなどの植物が失われつつあることは前回報告書で述べた。これらのことから、より効果的な対策を進めるには、ササ刈りを継続しつつ、地元住民が再び覚満淵で適度にワラビなど山菜を採取できるような施策を複合的に行うことが望ましいと考えられた。

5 モニタリングポイントの設置および調査

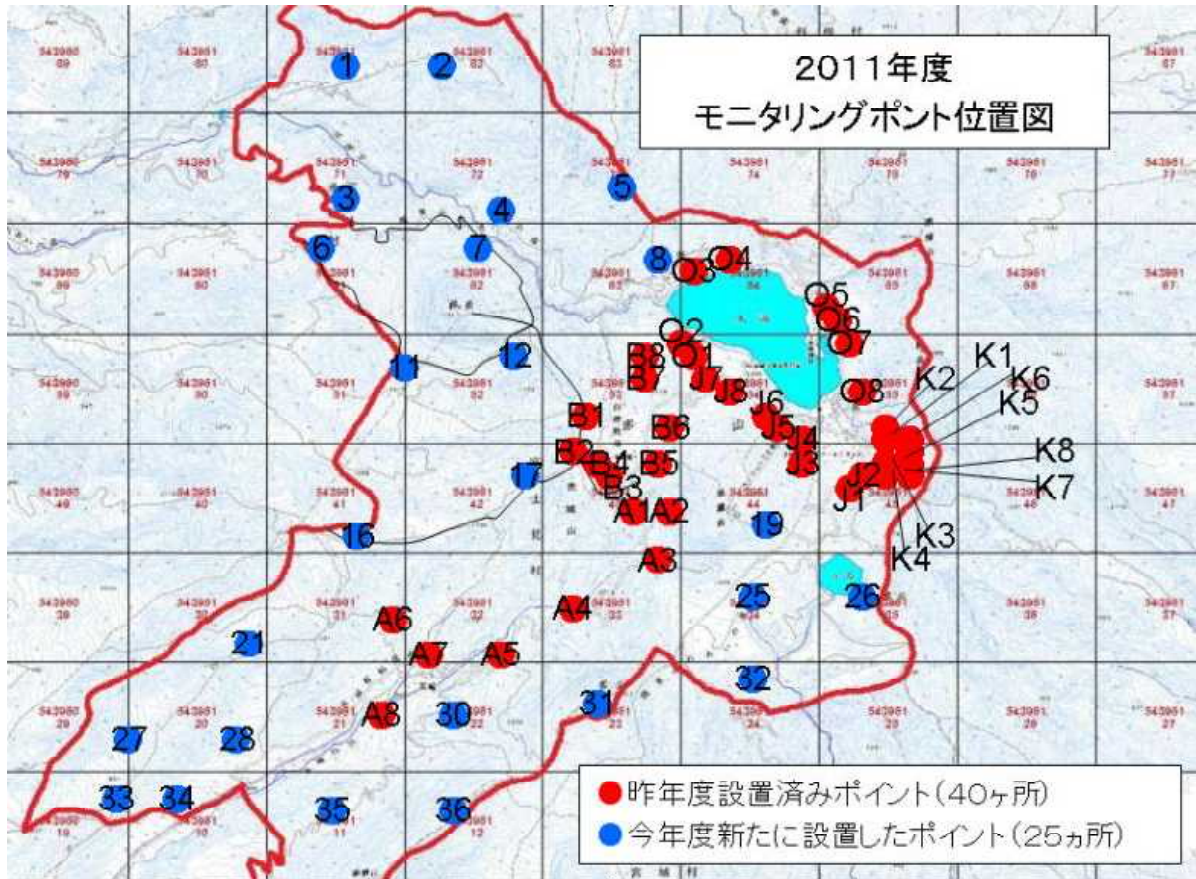
(1) MPの設定

昨年度の40ヶ所に加え本年度増設した25ヶ所のMP設定位置、位置図は下表、下図のとおりである。

モニタリングポイント(MP)設定位置

既存	No	標高 (m)	座標		新規	No	標高 (m)	座標	
			緯度N°	経度E°				緯度N°	経度E°
1	B2	1482	N36.32324	E139.09457	41	19	1536	N36.32214	E139.10507
2	B1	1468	N36.32385	E139.09460	42	31	1482	N36.31306	E139.09479
3	B8	1466	N36.32577	E139.10065	43	5	1481	N36.33459	E139.10043
4	B7	1453	N36.32571	E139.10071	44	26	1474	N36.32006	E139.11130
5	B5	1437	N36.32319	E139.10028	45	32	1429	N36.31315	E139.10392
6	B6	1430	N36.32476	E139.10091	46	8	1419	N36.33338	E139.10124
7	B4	1420	N36.32345	E139.09528	47	25	1417	N36.31590	E139.10361
8	J1	1420	N36.32311	E139.11086	48	36	1344	N36.30574	E139.09012
9	A1	1415	N36.32263	E139.10060	49	12	1343	N36.33071	E139.09202
10	K6	1410	N36.32377	E139.11343	50	17	1328	N36.32204	E139.09339
11	B3	1410	N36.32320	E139.09540	51	7	1229	N36.33315	E139.09162
12	O3	1408	N36.33273	E139.10206	52	16	1218	N36.32149	E139.08383
13	J8	1400	N36.32558	E139.10403	53	11	1187	N36.33018	E139.08509
14	K3	1396	N36.32330	E139.11210	54	4	1174	N36.33423	E139.09176
15	J3	1391	N36.32408	E139.10590	55	21	1101	N36.31468	E139.08027
16	K5	1390	N36.32375	E139.11336	56	3	1057	N36.33459	E139.08250
17	J4	1389	N36.32390	E139.11007	57	30	1051	N36.31291	E139.09044
18	K8	1380	N36.32331	E139.11353	58	2	1031	N36.34232	E139.08461
19	J2	1380	N36.32332	E139.11132	59	6	993	N36.33336	E139.08222
20	K2	1379	N36.32436	E139.11223	60	35	969	N36.30556	E139.08188
21	O2	1376	N36.33104	E139.10170	61	1	957	N36.34203	E139.08250
22	J5	1375	N36.32440	E139.10591	62	27	943	N36.31130	E139.07131
23	K4	1374	N36.32330	E139.11214	63	33	939	N36.31086	E139.07154
24	O1	1371	N36.33065	E139.10195	64	28	860	N36.31206	E139.07597
25	O5	1370	N36.33177	E139.11034	65	34	804	N36.31029	E139.07375
26	K1	1368	N36.32438	E139.11221					
27	J7	1368	N36.32574	E139.10294					
28	J6	1367	N36.32449	E139.10580					
29	K7	1362	N36.32334	E139.11344					
30	O8	1361	N36.32531	E139.11136					
31	A2	1360	N36.32208	E139.10108					
32	O7	1358	N36.33076	E139.11097					
33	O6	1352	N36.33145	E139.11040					
34	O4	1351	N36.33270	E139.10227					
35	A3	1300	N36.32061	E139.10019					
36	A4	1149	N36.31522	E139.09350					
37	A6	1061	N36.31555	E139.08410					
38	A5	1047	N36.31389	E139.09137					
39	A7	991	N36.31441	E139.08515					
40	A8	969	N36.31360	E139.08454					

モニタリングポイント(MP)設定位置図



(1) 植生データの把握

MP におけるシカによる植生への影響を把握し、シカによる影響を受ける植物のうち、ツル性木本植物を含む木本植物(以下、木本植物)、木本植物の実生、ササ・タケ類の3項目について、現存植生の把握とシカによる被害状況の把握し評価を行った。(巻末資料添付)

1) ササ・タケ類の被害状況

調査した MP のササ・タケ類の桿長、食害被度は次のとおりであった。

ササ・タケ類の調査結果

	M P No	種 名	2011年		2010年	
			ササ平均 稈長 (cm)	食 害 被 度	ササ平均 稈長 (cm)	食 害 被 度
1	B2	ミヤコザサ	11.5	4	14.1	4
2	B1	ミヤコザサ	27.2	1	20.5	3
3	B8	ミヤコザサ	43.8	2	43.9	1
4	B7	ミヤコザサ	15.6	3	17.8	3
5	B5	ミヤコザサ	14.5	3	28.1	3
6	B6	ミヤコザサ	43.6	2	43.3	1
7	B4	ミヤコザサ	22.8	1	16.4	3
8	J1	ミヤコザサ	64.0	1	72.9	1
9	A1	ミヤコザサ	31.2	2	28.1	1
10	K6	ミヤコザサ	47.2	2	51.3	2
11	B3	ミヤコザサ	14.5	1	15.1	3
12	O3	ミヤコザサ	49.8	1	41.4	1
13	J8	ミヤコザサ	34.8	2	43.6	3
14	K3	ミヤコザサ	59.0	1	65.6	2
15	J3	ミヤコザサ	24.7	1	40.0	2
16	K5	ミヤコザサ	45.6	0	36.8	4
17	J4	ミヤコザサ	43.9	2	53.2	3
18	K8	ミヤコザサ	23.4	2	22.4	3
19	J2	ミヤコザサ	70.1	5	74.5	2
20	K2	ミヤコザサ	43.7	1	45.5	2
21	O2	ミヤコザサ	37.3	3	44.1	3
22	J5	ミヤコザサ	38.8	1	46.1	1
23	K4	ミヤコザサ	79.0	0	83.2	2
24	O1	ミヤコザサ	28.9	1	20.7	4
25	O5	ミヤコザサ	53.4	2	49.1	2
26	K1	ミヤコザサ	53.4	0	43.2	2
27	J7	アズマザサ	95.8	1	109.1	1
28	J6	ミヤコザサ	72.3	1	69.8	1
29	K7	ミヤコザサ	37.4	0	30.1	2
30	O8	ミヤコザサ	38.6	2	41.9	1
31	A2	ミヤコザサ	27.4	1	25.4	1
32	O7	ミヤコザサ	45.8	1	50.5	0
33	O6	ミヤコザサ	33.1	1	32.8	1
34	O4	ミヤコザサ	44.6	1	35.7	2
35	A3	ミヤコザサ	17.0	2	21.4	1
36	A4	ミヤコザサ	32.3	1	31.0	2
37	A6	ミヤコザサ	47.0	2	46.3	2
38	A5	ミヤコザサ	20.6	0	27.3	2
39	A7	ミヤコザサ	14.4	2	12.6	3
40	A8	ミヤコザサ	14.7	1	17.4	2
41	19	ミヤコザサ	40.7	1		
42	31	ミヤコザサ	44.3	1		
43	5	クマイザサ ?	41.6	2		
44	26	ミヤコザサ	28.6	2		
45	32	ミヤコザサ	28.0	1		
46	8	ミヤコザサ	24.9	2		
47	25	ミヤコザサ	39.0	2		
48	36	ミヤコザサ	59.8	1		
49	12	ミヤコザサ	19.1	2		
50	17	ミヤコザサ	19.0	1		
51	7	ミヤコザサ	ササ無し			
52	16	クマイザサ ?	61.3	2		
53	11	ミヤコザサ	27.8	2		
54	4	アズマネザサ	12.8	4		
55	21	ミヤコザサ	12.6	1		
56	3	ミヤコザサ	ササ無し			
57	30	ミヤコザサ	19.0	1		
58	2	ミヤコザサ	ササ無し			
59	6	ミヤコザサ	ササ無し			
60	35	ミヤコザサ	50.7	0		
61	1	ミヤコザサ	ササ無し			
62	27	アズマネザサ	31.4	4		
63	33	アズマネザサ	55.7	3		
64	28	アズマネザサ	46.1	3		
65	34	アズマネザサ	152.2	2		
平 均			39.4	1.6		
昨年 から 設置 している 40ヶ所の M P の 平均			39.1	1.5	40.3	2.1

今回調査においてササ・タケ類が出現した MP は65ヶ所中、60ヶ所であった。出現した種は、ミヤコザサ、アズマネザサ、アズマザサなどであった。稈長の平均は39.4cmであり、食害被度の平均は1.6であった。昨年度調査結果と比較してみると、稈長は1.2cm縮小し、食害被度は0.6ポイント改善された。

昨年度事業で2010年11月からシカ侵入防止ネットが設置された覚満淵は、ネットの中にある MP (K1.4.5.7) のササの平均稈長は5.5cm高くなっていたが、柵の外にある MP (K2.3.6.8) のササの平均稈長は2.9cm低くなっており、ネット内・外で稈長に差がみられた。シカ侵入防止ネットによって植生の回復保全がされていることが確認できた。

ササ・タケ類は積雪のある地方において冬期のシカの重要なエサであり、冬期のシカの密度が高いほど、ササの稈長が縮小することが知られている。赤城山は、利根日光個体群の南西部端に位置し、シカにとっては積雪も少ないことから、良好なエサを得られる越冬地として、冬期のシカの密度が増加し、ササ・タケ類に影響がみられることが十分予想される。

昨年度調査結果と比較すると、稈長はわずかに縮小したが、食害被度は0.6改善していた。また、植物の成長は春期より行われるが、今回調査時期が夏期に対し昨年度調査時期が冬期だったため、「シカにより食害を受けて稈長が縮小したが、春からササ類が萌出したため食害被度が改善した」という結果を導いた可能性がある。そのため、継続して比較を行うためにも、次年度以降調査時期を合わせる必要性がある。

2) 樹木の被害状況

今回調査ではMPにおいて3450本の樹木を調査した。調査結果を昨年度調査結果とともに下に示した。被害率は、昨年度調査に比べて3.4%増加しており、今後も被害の増加が懸念される。

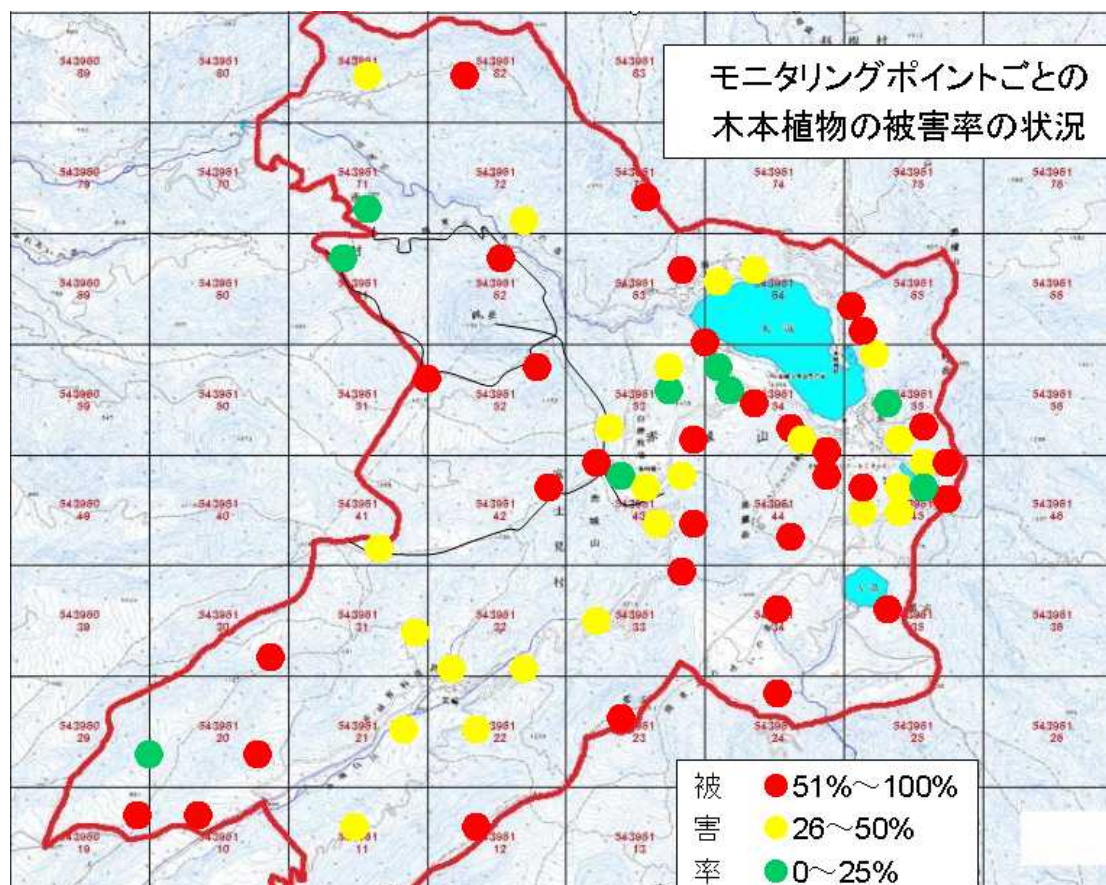
	調査本数	被害痕跡(新)	被害痕跡(旧)	被害本数合計	被害率
2011年夏期	3,450	785	986	1,771	51.3%
2010年冬期	1,159	214	329	543	46.9%

また、MP 毎に被害率の度合いを3段階に色分けしたものを下に示した。これにより被害は広域で起きていることが改めて判明した。地域別の被害率の増減は、赤城県道沿い、大沼周辺では被害が減少している一方、白樺牧場周辺、地蔵岳周辺、覚満淵周辺では被害が増加していた。

昨年度事業で2010年11月からシカ侵入防止ネットが設置された覚満淵は、ネットの中にある MP (K1.4.5.7) の合計被害増減率は - 2.5%と減少していたが、ネットの外にある MP (K2.3.6.8) の合計被害増加率は + 8.5%増加しており、ササ・タケ類の調査結果同様、ネットの内・外で被害率の増減に差がみられた。

前回報告書では、嗜好性に富む牧草がある白樺牧場や第1スキー場周辺は、周囲の樹木への食害が抑制される傾向があると述べた。しかし今回調査では白樺牧場や地蔵岳周辺ではMP内の樹木被害が約1割増加しており、シカが好んで利用する場所では草本植物ばかりではなく、樹木へも被害が増加する結果となり急速に生物多様性が失われている可能性が示唆された。樹木への食害程度は、生息密度を測る指標となりうるため今後も継続した調査が必要である。

MP 毎の被害発生率の状況



今回調査した3,450本について樹種毎に食害率を求め下表に示した。食害は被害のうち角とぎを除いたものである。食害率は調査本数に対する食害本数の割合とし、調査本数を10本以上のものとした。

これにより、現時点での赤城山におけるシカの嗜好性樹木、不嗜好性樹木が判明した。シカの嗜好性樹木は地域によって異なることが報告されており一概には言えない。例えば、ウリハダカエデは忌避樹木とされているが、今回の調査結果ではMPに出現したウリハダカエデ45本のうち、60%にあたる27本が樹皮または枝葉芽を採食される被害にあっている。これらのことから、対策には各地域での植生モニタリングが必要であった。同じ利根・日光個体群の中では、小金澤・佐竹(1996)により、嗜好性、不嗜好性樹木が報告されているだけであることから、貴重なデータを得ることができた。

また、今回調査した3,450本で枯死している原因がシカによる食害とみられる樹木は、全体の4.0%にあたる137本であった。それに対し日当たりなどの条件で自然に枯死した樹木は全体の3.5%にあたる119本であり、自然枯死する本数よりも、シカによる食害で枯死する本数が上回る結果となった。さらには、被害率の高い種は、既に枯死した種と一致していた。

このことから今後シカの被害が増加することで、枯死する樹木が増えることが予想でき、生物多様性の低下がおこることが予想される。特に、食害率の高い嗜好性種であるオオカメノキ、アオダモ、ナツツバキ、サラサドウダン、リョウブ、ミズキ、マユミ、ヤマハンノキなどは、このままシカの被害が増加すると、赤城山からの減少や消滅が危惧される。

MPの樹種別食害率(調査本数10本以上対象)

	樹種名	食害率	調査本数		樹種名	食害率	調査本数
1	ヤマアジサイ	100.0%	42	31	ヤマボウシ	42.9%	21
2	コクサギ	100.0%	21	32	コゴメウツギ	42.9%	91
3	クマイチゴ	100.0%	12	33	ズミ	42.9%	14
4	ミツバウツギ	100.0%	10	34	ヤマブドウ	40.0%	15
5	コアジサイ	93.1%	87	35	ヒトツバカエデ	40.0%	10
6	ツクバネウツギ	93.1%	29	36	オオイタヤメイゲツ	38.4%	99
7	オオカメノキ	90.1%	71	37	ヒロハヘビノボラズ	33.3%	33
8	ナツツバキ	90.0%	20	38	イタヤカエデ	31.6%	38
9	ミヤマウグイスカグラ	88.9%	72	39	ヤマグワ	28.6%	14
10	アオダモ	88.5%	305	40	トウゴクミツバツツジ	28.4%	67
11	クサボケ	80.9%	68	41	カジカエデ	27.4%	124
12	サンショウ	80.8%	26	42	サナギイチゴ	27.3%	11
13	ガマズミ	80.0%	50	43	クリ	20.0%	15
14	アオハダ	78.6%	14	44	メギ	17.9%	151
15	サラサドウダン	78.4%	37	45	アズキナシ	17.4%	23
16	ケヤキ	73.3%	15	46	ツノハシバミ	10.3%	29
17	ヤマガシユウ	72.7%	11	47	オオヤマザクラ	10.0%	10
18	ムラサキシキブ	71.7%	46	48	コブシ	10.0%	10
19	マユミ	71.0%	31	49	タカネザクラ	8.3%	12
20	リョウブ	69.0%	287	50	カラマツ	6.7%	45
21	アカヤシオ	69.0%	29	51	ダケカンバ	4.3%	23
22	ミネカエデ	66.7%	15	52	レンゲツツジ	2.5%	40
23	イボタノキ	65.7%	70	53	ミズナラ	1.7%	59
24	ミズキ	64.0%	50	54	アブラチャン	0.0%	104
25	サワフタギ	60.6%	33	55	クサギ	0.0%	47
26	ウリハダカエデ	60.0%	45	56	スギ	0.0%	37
27	ヤマハンノキ	58.1%	62	57	クロマツ	0.0%	25
28	ツルウメモドキ	50.0%	54	58	イヌブナ	0.0%	13
29	エゴノキ	48.1%	54	59	チョウジザクラ	0.0%	11
30	ヤマツツジ	45.7%	302	60	クマシデ	0.0%	10

3) 実生の残存状況

今回調査で樹木の実生が確認できた MP は65ポイント中、48ポイントであり、昨年度調査の40ポイント中1ポイントから大幅に増加した。

	実生ありMP数	実生なしMP数	実生ありMP数割合
2011年夏期	48	17	73.8%
2010年冬期	1	39	2.5%

実生が確認できた MP の割合が増加したが、昨年度調査では実生を1ポイントでしか確認できなかったのは、冬期に調査を行ったため落葉や積雪に隠れて実生が発見できなかった可能性もあり、夏期に行った今回調査と一概には比較できないと考えられる。

今回調査ではMPの約7割で実生が確認でき、前回報告で懸念された樹木の天然更新サイクルが寸断されてる可能性は低いと考えられた。今後も、森林の健全性を把握する指標として、実生の残存状況を継続してモニタリングする必要がある。

6 モニタリングサイト (MS) の設置

MS7カ所の内、No. 1～2及び4～7について植生評価を、No.3について牧草の評価を行った。

1) MSの植生評価 (MSNo.3を除く)

植生を評価するNo. 1～2及び4～7について、春期の調査は5月13日及び16日、夏期の調査は9月7日及び9日におこなった。各MSの出現種数は下の通りであった。

MS・No	5月			9月			重複を除く 出現種数
	木本植物	草本植物	計	木本植物	草本植物	計	
1	4	11	15	12	11	23	24
2	3	6	9	11	6	17	17
4	5	9	14	7	9	16	19
5	6	20	26	23	20	43	44
6	4	20	24	16	25	41	42
7	5	19	24	20	24	44	46
合計	27	85	112	89	95	184	192

過去にカタクリが咲いていた場所に設定したMSNo4～7について、出現したカタクリを幼体、成体別に個体数を記録した。カタクリの個体数調査の結果を示す。MSNo.6・7については、防護柵を撤去されているため、シカによる食害が見受けられた。今後はNo.6・7で確認できたカタクリの幼体について、シカの影響により消滅することが予想されたためより一層注視したい。残る4ヶ所のMSにおいては出現種の調査を継続し植生の変遷をモニタリングしたい。また、地元住民からのカタクリ保全の要望もあるため、防鹿柵の設置や落葉の撤去作業によって植生復元活動を行うことも必要と考えられる。

MS・No	カタクリ個体数	
	幼体	成体 (花弁・果実)
4	26	3
5	0	0
6 (対照地)	2	0
7 (対照地)	1	0

MS・No 4内で確認したカタクリの花と果実



2) 牧草の評価 (MSNo.3)

牧草の食圧を評価するNo.3では、8月から12月の間、月に1度牧草の刈り取りをおこなった。牧草はMSの柵内及び柵外をそれぞれ1㎡ずつ牧草の刈り取りをおこない、湿重量及び乾燥重量を計測し比較した。

牧草量の柵内と柵外の差は、8月で柵外は柵内の81%量であったが、冬季になるにつれて差が広がり、11月は柵外は柵内の42%量となった。牛の採食圧を評価することが難しいが、牧草にはシカの食圧の影響があると推定された。

刈り取り日	湿重量 (g/㎡)		乾燥重量 (g/㎡)		柵外 / 柵内 (%) (乾燥重量比較)
	柵内	柵外	柵内	柵外	
8月20日	2530	1796	450	366	81%
10月1日	1809	1062	630	350	56%
10月30日	1610	710	600	290	48%
11月29日	1045	500	695	290	42%
12月22日	1345	490	582	255	44%

■ 総括

昨年度より受託している環境省生物多様性保全実証事業(地域生物多様性保全実証事業)は、本年度で2年目に入り本格的な調査と対策が行われた。

本県事業としても継続して行っている赤城山シカ個体数調整捕獲では、くくりわな自動通報システムによる捕獲の効率化を行い、また、見回りの省力化による低コスト化を図った。発信器を装着したシカのモニタリングおよび自動撮影カメラ調査のシカの動向結果を捕獲へフィードバックさせることで、昨年度に引き続き100頭を超える捕獲を行うことが出来た。

ライトセンサス調査結果の分析及び植生調査結果においてシカの密度は増加傾向を示しているため、次年度以降はさらなる捕獲頭数を目標に掲げていく。今後も継続した捕獲を行うことが、赤城山の豊かな自然を残すためにも必要である。

本年度植生調査は本格的にデータの収集ができた。今回調査は、群馬県においてはじめてシカによる木本植物への影響のモニタリングしたもので、過去に前例がなく貴重なデータを得ることが出来た。赤城山におけるシカの嗜好性植物が判明し、被害防除を今後効果的に進めることが可能となった。

また、樹皮への食害や角研ぎによる被害発生は多く確認され、ササ・タケ類の稈長も縮小しており、赤城山の生物多様性の劣化は確実に進んでいることが判明した。

その一方で、植生の保護と復元を目指す覚満淵では、シカ侵入防止ネットによりシカの食害を食い止めることができた。これは地元を含めた協議会の活動により、生物多様性の劣化を抑制することに成功しつつある。ウラジロモミや広葉樹への樹幹巻き作業は、環境教育の一環としても実施され、今後の教育活動や地域振興へも期待ができた。

地域生物多様性保全実証事業では、シカの捕獲、生物多様性の保護・復元を目標として進められている。2年目の事業において目標としている方向に進んでいることが確認された。

しかし、シカの捕獲や地域全体での生物多様性劣化の抑制など大きな困難さを伴うことも明らかになり、全目的に広がるシカ問題への解答を見いだすには至っていない。

群馬県では、今後ともシカの捕獲対策を進めながら、植生を守り、復元することで生物多様性の劣化速度を減少させることとし、その状況を定点モニタリングを組み合わせながら効果的な事業展開を行うこととしている。

本事業の実施は次の構成により進められた。

事業実施組織

事業主体：群馬県自然環境課

捕獲実施：(財)自然環境研究センター
富士見獺友会

調査分析：群馬県自然環境課及び野生動物対策員
群馬県自然史博物館

自然保護：赤城山の自然保護活動連絡推進協議会

構成員：赤城自然塾

赤城山の自然を愛する会

赤城姫を愛する集まり

あかぎくらぶ

赤城山観光連盟

赤城げんき会議

赤城南麓森林組合

サンデンフォレスト

フォレストぐんま21

ぐんま緑のインタープリター協会

ぐんま森林インストラクター会

群馬県自然保護連盟

群馬県自然環境調査研究会

前橋市

群馬県

助言指導：群馬県ニホンジカ適正管理検討委員会・委員長

宇都宮大学 小金沢 正昭 教授