

平成29年度

尾瀬国立公園ニホンジカ植生被害対策検討業務

報告書

平成30年3月

環境省 関東地方環境事務所

目次

1. 業務概要	3
1.1 業務目的	3
1.2 業務名	3
1.3 履行期間	3
1.4 発注者	3
1.5 請負者	3
1.6 業務対象地域	3
1.7 業務の構成	6
2. 被害状況把握調査	9
2.1 燧ヶ岳における植生保護柵及び効果検証	9
2.1.1 試験柵設置箇所	9
2.1.2 柵の設置方法	10
2.1.3 柵の設置	12
2.1.4 柵の回収	12
2.1.5 植生調査の結果	14
2.1.6 柵設置による植生保護の効果	14
2.1.7 センサーカメラによるシカの生息状況の把握	15
2.1.8 今後の方針と課題	16
2.2 裸地およびシカ道の把握	17
2.2.1 調査内容	17
2.2.2 使用する GIS ソフト	22
2.2.3 裸地とシカ道の抽出および集計結果	22
2.2.4 解析結果	24
2.2.5 まとめ	27
2.3 裸地の植生遷移の把握	27
2.3.1 調査内容	27
2.3.2 方法	27
2.3.3 調査結果および遷移状況	33
2.3.4 まとめ	45
2.4 シカによる採食状況の把握	46
2.4.1 湿原周辺および高山地域における採食痕跡調査	46
2.4.2 採食程度の評価の検討	62
2.4.3 観察ポイントによる採食状況調査	67
2.4.4 ニッコウキスゲの被害状況について	71
2.4.5 今後の調査について	75
2.5 林内の被害状況の把握	76
2.5.1 調査内容	76
2.5.2 調査地	76

2.5.3	調査方法	77
2.5.4	調査結果	78
2.5.5	まとめ及び今後の方針	84
3.	シカの行動生態および個体数の経年変化の把握	85
3.1	調査内容	85
3.2	センサーカメラの稼働日数	88
3.3	集計および比較結果	91
3.3.1	シカと他の哺乳類との比較	91
3.3.2	センサーカメラによるシカ個体数増減の把握	94
3.5	新規センサーカメラ設置の検討	100
3.5.1	センサーカメラの設置	100
3.5.2	データ集計	101
3.5.3	集計結果および新規設置カメラの選定	101
3.6	まとめ及び今後の方針	104
4.	ライトセンサス調査	105
4.1	調査方法	105
4.2	調査結果	106
4.3	確認個体数の推移（経年）	106
4.4	確認個体数の季節変動	109
4.5	尾瀬ヶ原における最近7カ年の地域別確認頭数の推移	111
4.6	まとめ及び今後の方針	113
5.	優先的に保全すべきエリア等の検討	114
5.1	希少種の選定	114
5.1.1	調査方法	114
5.1.2	調査結果	114
5.1.3	今後の課題	117
5.2	保全エリアの検討	117
5.2.1	昨年度までの検討事項	117
5.2.2	最新の調査結果を反映した保全エリアと優先度の検討	119
5.3	今後の対策手法・方針の整理	122
6.	まとめ	124
6.1	会議の出席及び専門家へのヒアリング	124
6.2	今後の植生被害対策及びモニタリング調査の計画	126

1. 業務概要

1.1 業務目的

尾瀬国立公園では、周辺地域におけるニホンジカ（以下、「シカ」という）の捕獲圧の低下や生息環境の変化により同種の分布域が同公園の核心域に拡大し、近年、踏圧、食圧等により貴重な湿原植生への影響が深刻化している。

平成 20 年度に策定された「尾瀬国立公園シカ管理方針（以下、「管理方針」という）」において、「モニタリングの継続実施と効果的な対策の検討」、「関係機関・団体等が実施した尾瀬にかかわる調査・研究のとりまとめ」が環境省の役割とされている。シカによる植生被害状況を的確に把握するには、調査を継続して実施することが最も重要であり、環境省はこれまで、植生被害状況を把握するための各種調査を実施し、モニタリング調査手法の検討、優先的に保護するエリアの抽出を行ってきたところである。

本業務は、表 1.6-1 に示した計画に従い、これまで検討・実施してきた各モニタリング調査の継続実施、これまで把握されていない場所における被害の把握をするとともに、調査・分析方法の改善及び植生保護エリアの検討を行うものである。

1.2 業務名

平成 29 年度尾瀬国立公園ニホンジカ植生被害対策検討業務

1.3 履行期間

平成 29 年 5 月 12 日から平成 30 年 3 月 30 日まで

1.4 発注者

環境省関東地方環境事務所

埼玉県さいたま市中央区新都心 11-2 明治安田生命さいたま新都心ビル 18F

1.5 請負者

株式会社エス・アイ・エイ

栃木県塩谷郡高根沢町光陽台 2-1-1

1.6 業務対象地域

本業務の対象となる地域は、図 1.6-1 に示す尾瀬国立公園に含まれる尾瀬ヶ原、尾瀬沼周辺およびその周辺地域である。

表 1.6-1 シカ関連調査一覧と計画（平成 28 年度作成）

項目	目的	調査内容	調査場所	調査手法	開始年	平成 28 年度の調査結果概要および課題	次年度以降の予定(調査方法の変更案)	調査位置	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	H31 (2019)	H32 (2020)	H33 (2021)			
個体数変動の把握	(1) 尾瀬に生息する個体数変動の把握	確認頭数の経年変化	湿原	ライトセンサス 夜間湿原で確認される個体数をカウント (5月下旬～10月上旬) 月に2回(5月と10月は1回) 合計10回実施 見通しがよい天候時に実施し、日没1時間後に調査を開始	H13～	【尾瀬ヶ原】 ■5月に例年通り100頭以上が確認されたが、その後7月にかけて頭数が大きく減少した。 ■7月下旬から10月にかけて例年より確認頭数が多くなった。 ■年間の累計頭数ではH25年度から二年連続で減少していたが、今年度はやや増加した。大きな変動はみられていない。	■尾瀬ヶ原 シカの個体数変動の指標として実施されてきていることから継続の方向が望ましいが、季節変動についてはこれまでの調査で明らかになってきたことから、今後は年間の最大確認頭数を把握するために5月下旬～6月上旬、及び個体数変動の指標として、シカの頭数が安定する7～8月に実施し、9～10月上旬は行わない。	尾瀬ヶ原	○	○ 5～8月実施	○	○	○	○			
				林縁～林内	カメラトラップ センサーカメラを経年設置し、撮影個体数から、周辺に生息するシカ個体数の増減を把握	H24	【尾瀬ヶ原】15台設置 ■季節変動(春先やや多く、9月以降に再び多くなる)に大きな変化は認められない。 ■7月中旬を境に、過去2年と比較してやや多い頭数で推移しており、特に竜宮およびヨッピー川北岸地域において撮影頭数が多くなった。一方当歳の頭数はやや減少した。全体的な頭数に大きな変化は見られない。	■カメラの設置箇所が偏っている事から、新たな設置箇所を設け、モニタリング範囲を拡大させるため、現時点で撮影頭数が著しく少ないカメラについては撤去し、設置期間は季節変動の影響が少ない9月までとする。	尾瀬ヶ原	○	○ 設置期間・台数変更	○	○	○	○		
				10分間隔で確認された最大の頭数を、その時間帯の頭数として集計した後、カメラ1台当たりの撮影頭数を算出			【移動経路(国道401号線沿い周辺)】14台設置 秋の移動時期にはばらつきが生じた(12月上旬まで)。春の移動については捉えられておらず、設置前にピークが過ぎている可能性が高い。物見林道付近では定住個体が撮影されており移動時期の変動は見られない。	■背中アブリ付近に1箇所(裸地が集中)、温泉小屋付近1～2箇所(GPS追跡ポイントが集中)において3～5台/箇所のカメラ設置を新規に行う。	尾瀬ヶ原(新規)	-	○ 条件検討	○	○	○	○		
							【移動経路(国道401号線沿い周辺)】14台設置 秋の移動時期にはばらつきが生じた(12月上旬まで)。春の移動については捉えられておらず、設置前にピークが過ぎている可能性が高い。物見林道付近では定住個体が撮影されており移動時期の変動は見られない。	■401号線では季節変動を捉えるため設置期間を晩夏～初夏に変更。物見林道については設置しない。	移動経路	○	○ 設置期間変更・物見林道終了	○	○	○	○		
植生被害の把握	(1) 採食による影響の把握	採食量の推移(被害の増減)	湿原・林縁	ルートごとに対象種を決め、個体数・採食本数および位置を記録(5月下旬～10月上旬) 平成23、24年度は季節に応じて7回実施 平成25年度から季節に応じて4回実施 富士見峠・至仏山・燈ヶ岳を含むルートは8月に1回実施 平成27年度、これまでの採食場所や種を整理し調査ポイントを131点整理	H23～ (H24より一部ルート追加) (H25より一部対象種の変更)	■今年度は、ニッコウキスゲ、トリアシショウマ、ミヤマシウド、ハリブキ、ミズバショウ、ヤマソテツ、アザミ類で採食率が増加した。 ■ニッコウキスゲは、湿原の雪解けが例年より早かったことにより新芽の時期の採食量が増加した。 ■調査の問題点 植物の豊凶や、大雑把なカウント調査による測定誤差などの影響で、調査結果の安定性、定量性に欠ける。広域を限られた時間で調査するために実施しているものだが、改善方法を検討する必要がある。 ■特別保護地区内で整理されている維管束植物は、132科395属836種995分類群(尾瀬の自然保護【群馬県H22年3月】)があるが、これまでの調査で307種・分類群(全種36%程度)で痕跡を確認している。限られたルートでの調査であるため、採食被害にあっている種はもっと多い可能性が高い。 これまでの、調査で把握しきれない希少種や被害に直面している植物の情報整備が今後の対策を検討する上で必要であると考えられる。	■これまでの特定の種に絞って調査を行っていたが、採食が集中する環境の変化やより全体的な被害動向の把握を行うため、これまでの調査ルート上から131ポイントに絞って経過観察を行う。 調査ポイント以外で確認された、被害種や位置・環境の記録はこれまで通り継続し、必要があると判断されれば調査ポイントとして追加し経過を観察する。 調査回数は、季節に応じて3回(6月上、7月中、9月下旬頃)とするが、ニッコウキスゲが含まれる調査ポイントについては8月中旬頃の結実期にも補足的に調査を行う。	全域(改善)	○	○ ルート調査から131ポイントに絞って実施	予 定	○	○	○			
							■ルート上での確認が難しい希少種などでシカの被害により消失する可能性が高いと思われる種を選定・抽出し、生育地の状況を確認する必要がある。(生育地、個体数または範囲、草丈、周辺被害状況の把握などの対策を検討する上で必要な情報整備) 情報整備にあたっては、総合学術調査と連携し、重複等が生じないように実施することを検討する。	全域(新規)	○	○							
	標高2000m以上に生育する高山植物の影響	林内	・富士見峠・至仏山・燈ヶ岳を含むルートは8月に1回実施(H24～27) ・燈ヶ岳で8月に1回実施(H28) ・これまで調査を実施していない、田代山、会津駒ヶ岳を踏査(H28,7月)	H24～	■燈ヶ岳 山頂周辺の植生被害H27年度以降継続して確認されている。 ■田代山 ・山頂湿原では、ニッコウキスゲが群生しており、これらの葉が多く採食されていた。花・蕾をつけた個体がほとんど見られなかったがシカの採食影響によるものかは不明。 ・ルート上にオサバグサが多く群生するポイントがあるが採食はほとんど確認されなかった。しかし、近辺に生育する比較的嗜好性が高い、ゴヨウイチゴ、ヤマソテツ、オオカメノキなどは多く採食されていた。 ■会津駒ヶ岳(滝沢登山口～会津駒ヶ岳～中門岳) 採食痕跡は確認されなかった。山頂湿原では、年1～2回程度目撃情報があるがカモシカより少ない。今回確認していない西側の登山道では、痕跡、目撃情報が多数ある。	■燈ヶ岳 近年の傾向から被害が拡大する可能性があることから、調査を継続するとともに、保護対策の検討につながる試験地(小型種)の設置・植生調査を実施する。 ■至仏山、会津駒ヶ岳、田代山 現在シカの影響は、燈ヶ岳や尾瀬ヶ原ほど影響を受けていないが、今後動向が変わる可能性がある。危機感知を目的とした調査を年1回は実施する。	燈ヶ岳	○	○ 試験地の設置	○					○	○	○
					至仏山	-	○	○	○	○							
					田代山	○	○	○	○	○							
	採食による森林植生への影響	林内	森林内での植生調査・毎木調査の実施(9月～10月) 【初回】詳細調査 樹木の直径、樹高、被害状況、位置、被度の記録 下層植生の優占種、被度の記録、実生調査 特定植物の採食本数調査(6地点のみ) 調査地定点撮影 【2回目以降】簡易調査 チェックシートによる簡易調査	H25～	■既設調査地点(9地点)においてチェックシートによる簡易調査・写真撮影 ■下層植生では草本・木本ともに昨年度と変わらない採食痕跡が見られており、いくつかの調査区においては特定の植物に集中して高い採食率が確認された。しかしながら消失した植物や変化した景観は2～3年の比較では見られていない。高木・亜高木層については樹皮剥ぎや角研ぎの後はほぼ確認されなかった。	■尾瀬ヶ原、尾瀬沼周辺の森林内に設置した9地点について、目視観察チェックシートによる簡易調査と定点写真撮影で継続	林内9箇所	○ (簡易)	○ (簡易)	○ (簡易)					○ (詳細)	○ (簡易)	○ (簡易)
					(2) 掘り返しによる湿原への影響の把握	湿原・林縁	掘り返しにより発生した裸地に調査区を設置し、同一調査地点において継続して群落組成調査を実施(8月)	H22 調査区設定 H23 調査開始 H24 調査地点一部追加 H28 回復済の森林調査地6地点を除き調査を実施	■湿原での餌場(主にミツガシワ生育地)として利用している場所 ・コケ層の植被率には回復が認められない。ミツガシワの回復が認められる場所は年々増加している。 ・43プロット中35プロットが、元の構成種と代償植生が拮抗している状況である。残り8プロットは、元の構成種が優占した群落となっている。 ・代償植生は、主にヨシ、ハクサンソグなど尾瀬に生育する種で構成されており、要注意外来生物などの外来種の侵入は見られていない。 ■スタ場として利用している場所(森林2地点) 1地点では、植被が急激に回復し、別地点でも在来種の侵入が僅かに確認された。 ■スタ場として利用している場所(湿原) 徐々に植生の侵入が認められるが、ミツガシワ群落と比較すると回復速度は著しく遅い。	■湿原空中写真判読からの裸地の解析では把握しきれない質的变化を記録・追跡するために継続することとするが、近年は回復程度が緩慢になっているため、調査頻度の見直しについて検討する。					湿原(ミツガシワ43プロット)	○	○
湿原(スタ場14プロット)	○	○	○	○					○								
森林(スタ場2プロット)	○	○	○	○					○								
掘り返しにより発生した裸地面積の推移(量的把握)	湿原	・現地踏査 ・空中撮影写真の解析(6～7月・10月)	H18～地区によりばらつきありH24～H27までモニタリング地点として6地点に固定して撮影	【平成27年度の結果概要】 ■全体では裸地の拡大傾向は認められない。 ■新たな裸地も確認されているが、年々緩やかに減少している。 ■新たな裸地の確認範囲は、毎年少しずつ移動する傾向みられた。 ■大江湿原、竜宮、東電小屋では、新規裸地と継続裸地が減少している。 ■シカの増減が、単純に裸地の増減と関係していない。	■攪乱地の変化の傾向が明らかとなってきたことから、今後も被害が継続または拡大の可能性が高い竜宮及び尾瀬沼西岸に絞って調査を実施する。なるべく他事業による空撮調査と連携で行っていく事を検討する。	湿原	-	○ (2箇所(竜宮、尾瀬沼西岸))	○ (2箇所)	○ (2箇所)	○ (2箇所)	○ (2箇所)					

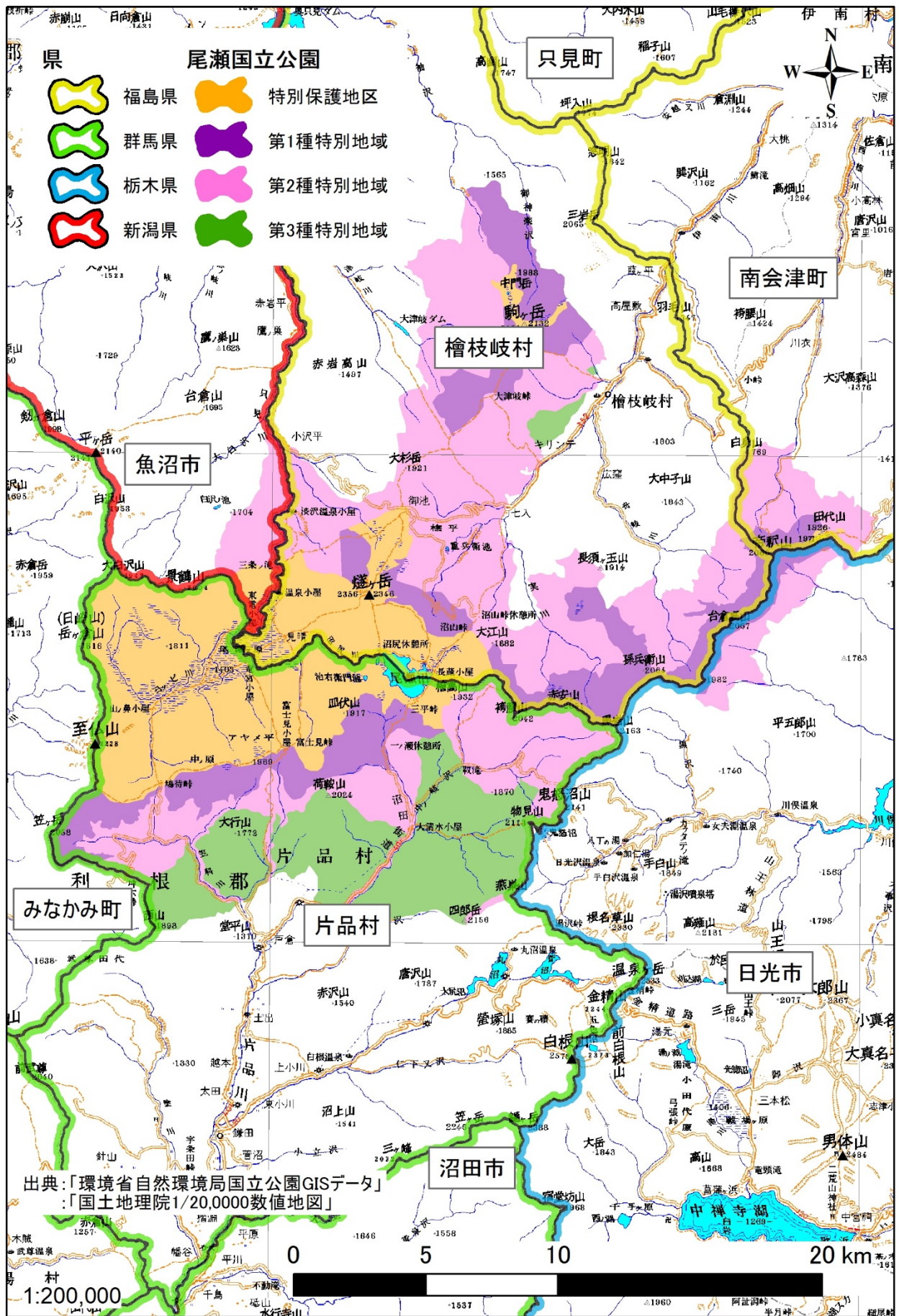


図 1.6-1 業務対象地域

1.7 業務の構成

本業務の主な作業項目は以下の通りとする。また業務フローを図 1.7-1 に示す。

(1) 計画準備

本業務を遂行するために必要な業務関係資料等を整理し、技術的方針及びスケジュールを検討して業務計画書を作成し、環境省担当官に提出する。

(2) 被害状況把握調査の実施

i) 燧ヶ岳における柵の設置及びモニタリング

採食被害が急速に拡大している高山植生自生地において、植生保護対策を検討するため、植生保護柵（周囲 30m×2 箇所）を設置し、各試験地の柵内と柵外にモニタリング地点（2m×2m の調査区を 4 地点、合計 16 地点）を設け、植生調査を夏・秋 2 回行う。試験地周辺のシカの行動を確認するため、センサーカメラを設置する。

ii) 裸地およびシカ道の把握

尾瀬沼西岸および竜宮における空中写真撮影（夏または秋の各 1 回、地上分解能 5cm 程度）及び現地踏査により、裸地およびシカ道の分布及びその面積を把握するとともに、面積の推移や攪乱が確認された回数等から、シカの掘り返しの状況の経年変化を把握する。撮影は前回調査と同じ時期に実施する。

iii) 植生遷移状況調査

平成 22 年度から平成 24 年度に設置した調査プロット 69 地点のうち植生回復に至っていない 63 地点について、群落組成調査（1 回、夏期の昨年度調査と同じ時期）を行い、植生の変化、回復の程度の把握を行う。

iv) 採食状況の把握調査

ルートセンサス調査（湿原周辺の 12 ルートについて 6 月中旬から 9 月下旬の年 3 回、高山の 4 ルートについて年 1 回）により、調査対象種の本数、採食が確認された位置および植物種、植物の採食部位を記録する。採食が確認された植物種および採食部位をリスト化するとともに、採食状況の経年変化を把握する。また過年度の調査結果より抽出したルート沿いの 131 地点について、詳細な採食痕調査を行う。

v) 林内の被害状況の把握

林内における植生被害状況について継続的にモニタリングを行うため、調査手法の検討を行うとともに、調査区（9 箇所程度）を設置し、現地調査を実施する。

(3) 林内および季節移動経路上におけるシカの行動生態把握および個体数の経年変化の把握

林内およびシカの季節移動経路上にセンサーカメラを設置し、シカの行動（利用範囲および利用状況、利用頭数の季節変動等）を把握するとともに、昨年度調査の結果と比較し個体数の増減を把握する。

(4) ライトセンサス調査の実施

尾瀬ヶ原（山ノ鼻～見晴～東電分岐、ライト照射ポイント 31 箇所）において 5 月下旬から 8 月にかけて、月 2 回（5 月は 1 回）、尾瀬沼周辺（大江湿原および浅湖湿原、ライト照射ポイント 11 箇所）においては 5 月下旬から 6 月にかけて計 3 回（5 月 1 回、6 月 2 回）、ライトセンサス調査を実施し、確認個体数、雌雄、親、子、確認位置等の記録を行う。

(5) 優先的に保存すべき内容の検討

今後シカの影響が継続することで消失の危機の可能性がある種のリストアップおよび現地確認を行った。また近年採食が増加・継続している高山地帯である燧ヶ岳において、植生保護柵の設置試験を行った。

(6) 専門家へのヒアリング調査

本業務並びに、「平成 29 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」及び「平成 29 年度尾瀬国立公園ニホンジカ捕獲手法検討業務」等（別途発注）の各調査に関し、専門家へのヒアリングを行い、調査方法および調査結果の分析方法の改善、とりまとめについて検討する。

(7) 会議資料作成及び出席

尾瀬国立公園シカ対策協議会およびアドバイザー会議において、上記調査結果をもとに会議資料を作成、印刷し、会議において報告する。また、議事録作成、議事要旨作成を行う。

(8) とりまとめ

本業務による成果をとりまとめ、報告書を作成する。

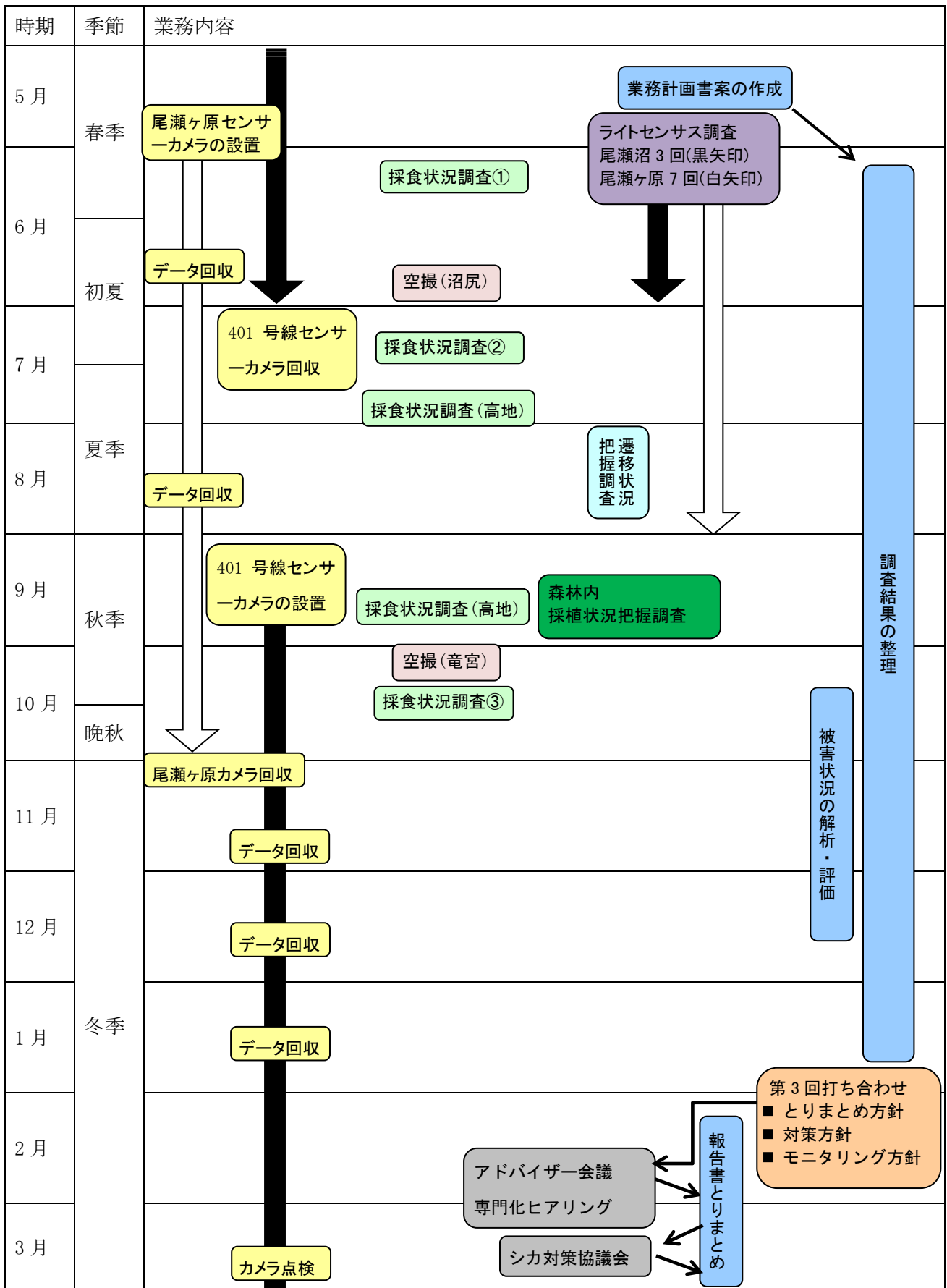


図 1.7-1 業務フロー

2. 被害状況把握調査

2.1 燧ヶ岳における植生保護柵及び効果検証

燧ヶ岳(2356m)の山頂付近では、H27年度以降シカによる植生被害が確認され始めた。近隣の日光国立公園に位置する白根山では、シカの採食が確認されてから2ヵ年ほどで植生が変化し景観が一変しており、燧ヶ岳の高山植生においても対策の検討が急務であると考えられた。そこでシカによる採食圧の影響を把握し植生被害及び景観の劣化を抑制する手法等を検討するため、試験柵の設置を行った。

2.1.1 試験柵設置箇所

柵設置箇所は、図 2.1-1 に示す2箇所それぞれ試験区A,Bとした。どちらの地点も林床はヒロハユキザサが優占している。

試験区Aは標高2125mに位置し、疎らにオオシラビソなど高木種が生育している。

試験区Bは標高2245mに位置し、ミヤマハンノキの矮小群落が広がっている。

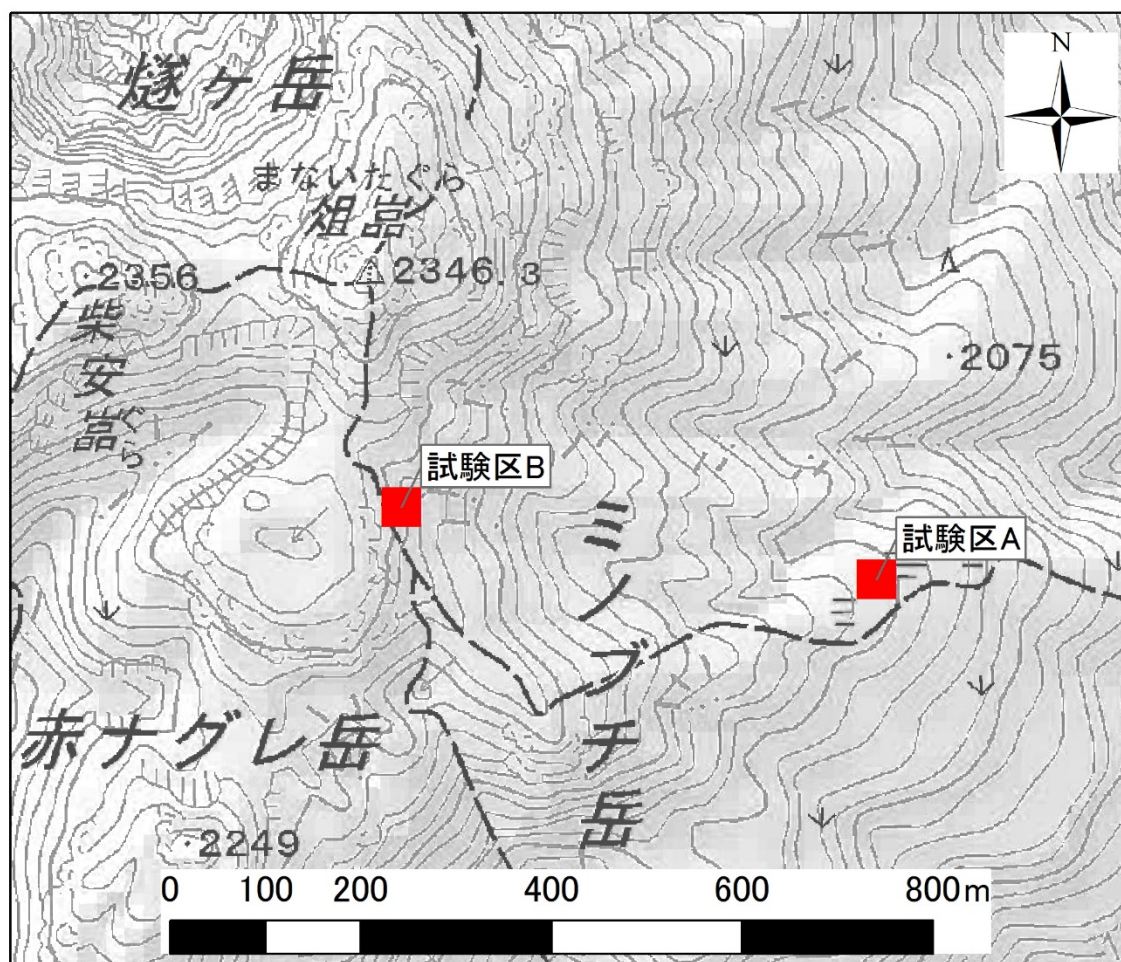


図 2.1-1 試験柵設置箇所



試験区 A



試験区 B

2.1.2 柵の設置方法

立木と防獣杭を利用して1試験区あたり最大周長30m程度、高さ1.6m~1.8m程度の柵を設置した(図2.1-2)。また柵の効果を検証するために、柵内と柵外に植生調査区を設置した。シカの生息状況を確認するために各試験区に2台ずつセンサーカメラを設置した。試験柵は今後の回収や再設置を考慮しなるべく簡単な構造、簡素な素材を利用した。

材料(参考)

試験柵設置のため準備した資材は以下の通りである(計40600円)。

- 防獣杭 20本(径25mm×長さ2100mm) 金額:8000円
- 防獣ネット 2セット(長さ30m×高さ2.3m 目合6cm×6cm ポリエチレン製ステンレス線入りネット) 金額:30000円
- プラスチック杭(27cm)×50本 金額:2600円

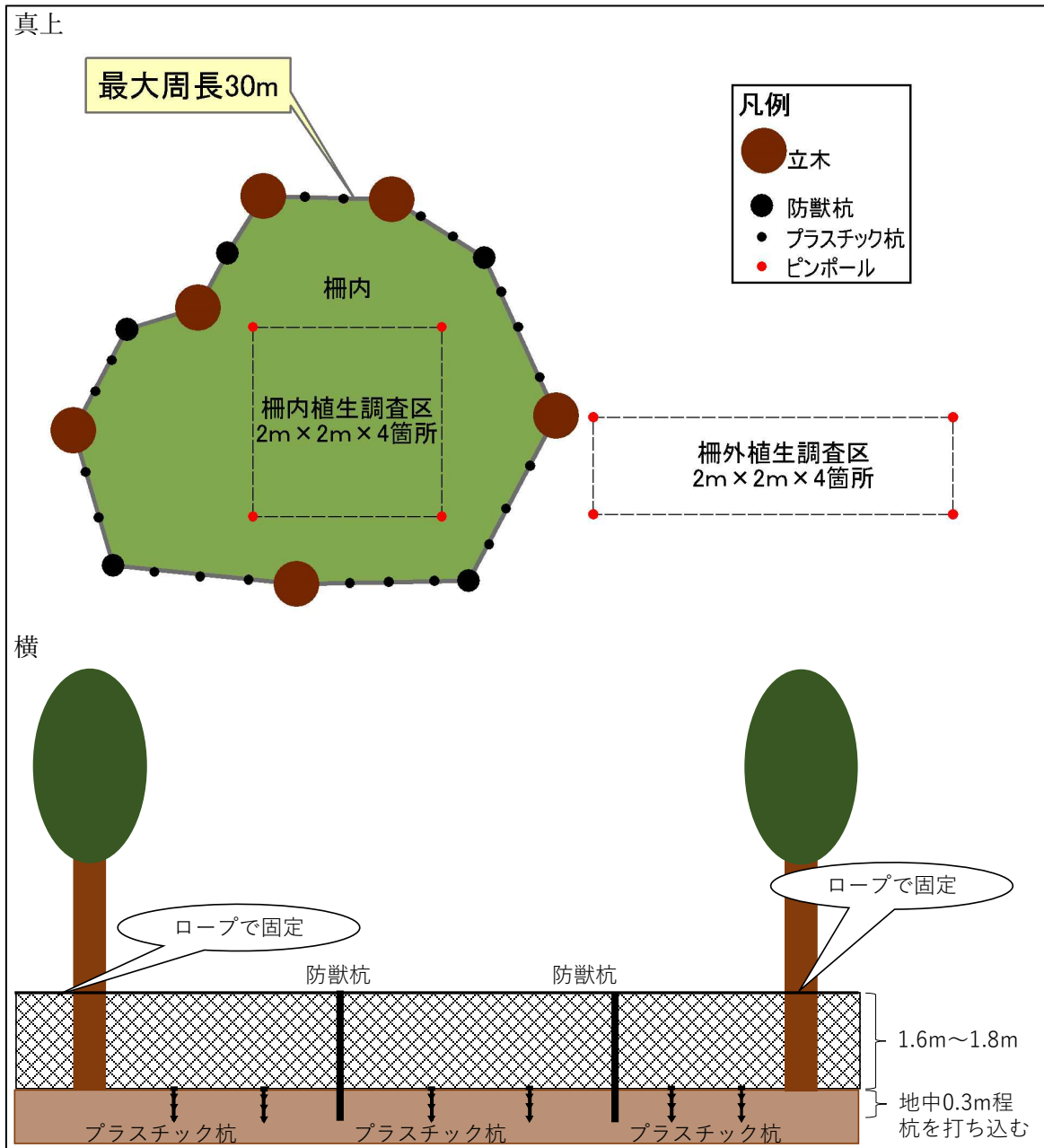


図 2.1-2 柵設置方法のイメージ

2.1.3 柵の設置

柵の設置は、6月28日に尾瀬沼に前泊し、6月29日に行った。設置の作業は調査員4名+環境省職員2名の計6名で行った。当日の工程は表2.1-1 柵設置の工程表表2.1-1に示す。

表 2.1-1 柵設置の工程表

7:00～	尾瀬沼ビジターセンター 4名が資材を持ち出発（男性2名、女性2名）
9:40 ～11:00	試験区Aに到着 2名が杭打ち、2名がネット張りをを行い、計4名で11:00頃に柵の設置を完了。他調査員2名は植生調査を実施（～12:00頃）。
12:30～	試験区Aを出発し試験区Bに向かう
13:20 ～15:30	試験区Bに到着 2名が杭打ち、2名がネット張りをを行い、計4名で15:30頃に柵設置完了。16時頃まで植生調査を実施して下山。残りの植生調査は翌日の6月30日に実施した。

柵の設置には、試験区Aで約1時間20分、試験区Bで約2時間10分かかった。人工は両柵とも同じだが、試験区Bの方が、設置時間が長かった。主な理由としては、試験区Bは土壌が浅く杭打ちに時間がかかったこと、ミヤマハンノキの低木が密生しておりネット張りに手間取ったことがあげられる。ネットはシカの絡まりを防止するため、できる限るプラスチック杭でたるみがないように張った。



試験区 A



試験区 B

2.1.4 柵の回収

柵の回収は、10月24日に行った。回収作業は調査員2名+環境省職員1名の計3名で行った。当日の工程は表2.1-2に示す。

作業は、試験区A、試験区Bで30分程度作業が完了した。支柱は積雪で折れる可能性があるため、すべて抜いてブルーシートでくるみ目立たない安全な場所へ移動した。ネットは融雪により破損する可能性があるが、再設置の際の作業効率化（上げるだけで済むように）が図れるように、実験的に下げるのみとした。翌春の破損状況によっては回収を検討する必要がある。また支柱穴は再設置の際も利用し作業を効率化するために、目印を設置した。

表 2.1-2 柵回収の工程表

7:15～	尾瀬沼ビジターセンター 出発（男性1名、女性2名）
9:30 ～10:00	試験区 A に到着 支柱の回収、ネット下げ終了し試験区 B へ向かう
10:30 ～11:00	試験区 A を出発し試験区 B に向かう 支柱の回収、ネット下げ終了 昼食後 11:30 分頃下山開始
13:30	尾瀬沼ビジターセンター到着



作業前



支柱外し



ネット下ろし



支柱穴目印

2.1.5 植生調査の結果

植生調査は、春季（6月29日～30日）に1回、夏季（8月24日）に1回の2回調査を行った。植生調査票を巻末資料1に添付する。

2.1.6 柵設置による植生保護の効果

植生調査で測定した群落高と植被率の経過を試験区及び柵内外で比較した（図 2.1-3）。

柵の中に設置した調査区は2か月間の群落高、植被率の増加が柵外の調査区より大きい。柵外は明らかにシカの影響を受けているため伸長成長や植被の増加が阻害されたと推測される。

また柵外では、写真に示すように明らかにシカの採食圧が確認された。調査時柵の破損やシカの柵内にシカが侵入した痕跡は認められず、柵設置による一定の効果が確認された。

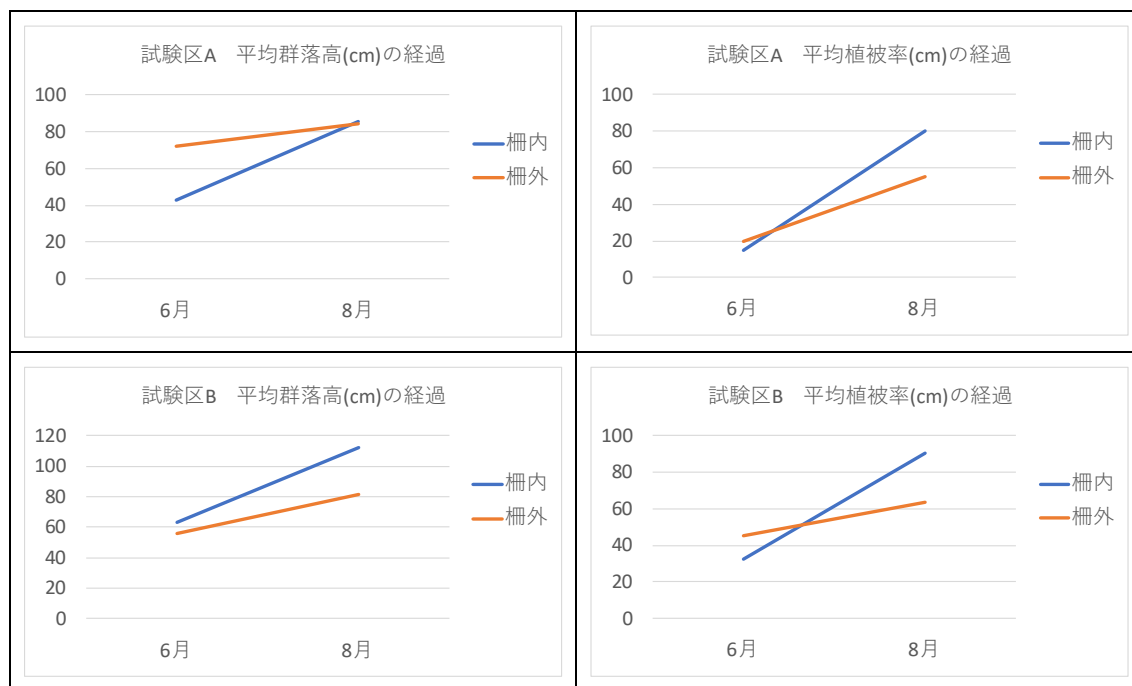


図 2.1-3 柵内外の平均群落高および植比率の比較



試験区A 柵内 (8月24日)



試験区B 柵内 (8月24日)



試験区A 柵外 (8月24日)



試験区B 柵外 (8月24日)

2.1.7 センサーカメラによるシカの生息状況の把握

各試験区の柵外に2台ずつセンサーカメラを設置した。また当該地は定期的なカメラの点検メンテナンスが行えないため、同角度で2台を設置している。4台の撮影結果を集計したものを図 2.1-4～図 2.1-5 に示した。集計結果の雌雄割合を図 2.1-6 に示した。

経年の変化では、7月中旬～10月上旬の3ヶ月間にわたりシカが確認された。8月中旬の撮影頭数が最も多く、8月全体を通してその他の月と比較して撮影頭数が多い傾向が確認された。撮影される時間帯は夕方17時から深夜2時までの時間に限定されていたことから、夕方から深夜にかけて行動が活発となることが示唆された。また、雌雄の割合は撮影されるシカの8割弱がオス個体であった。これは、別途発注業務におけるGPS首輪を装着したオス個体の移動習性と類似するような内容と推測され、オスのほうが新しい生息地・餌場を探す役割を担っているためと考えられる。

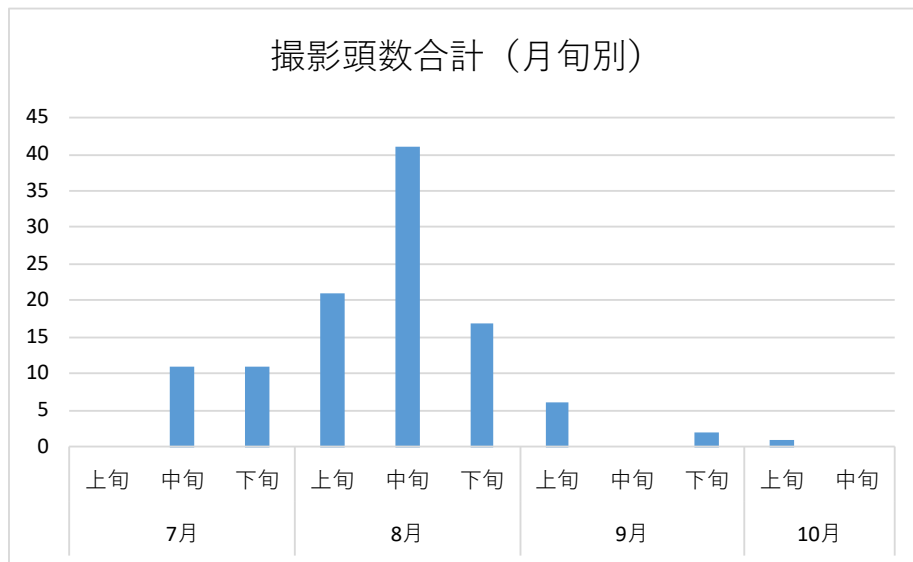


図 2.1-4 撮影頭数の季節変化

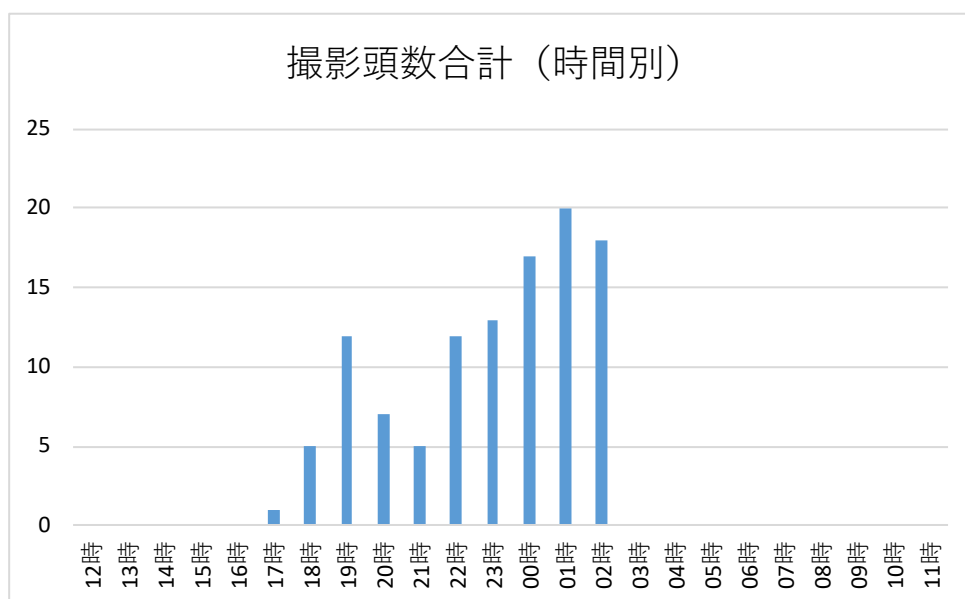


図 2.1-5 時間別シカ撮影頭数の比較

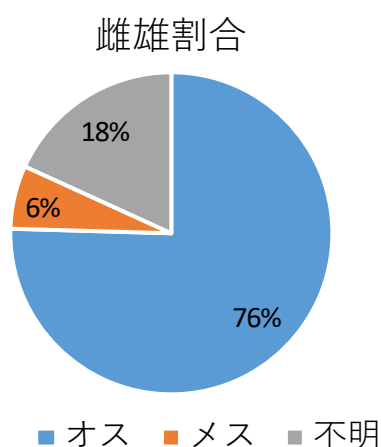


図 2.1-6 撮影結果の雌雄割合

2.1.8 今後の方針と課題

設置したカメラに撮影されたシカは、ほとんどがオスのシカであった。したがって 6cm 目合のネットは角が絡まる可能性が高いと推測される。当該地は頻繁に巡視、対応が行なえない場所であるため、角が絡まらない目合いが細かいものにするなど規格や素材の再検討が必要であると思われる。今回の試験柵設置では植生保護に一定の効果が認められ、また柵の設置時間や回収時間には余裕があった。今後は被害状況を確認しつつ、設置範囲の拡大を含めた本格的な保護対策を検討することが望ましい

2.2 裸地およびシカ道の把握

2.2.1 調査内容

1990年代（H8）中頃、シカの掘り返しによる湿原の裸地化が問題となり被害状況を把握するために、平成8年から平成13年にかけて断続的に撮影された航空写真が利用された。しかし航空写真の解像度では、裸地の判読が困難で詳細な情報の把握には至らなかった。平成18年からは、小型無人機による空中写真撮影で解像度の高い空中写真画像が得られるようになったため精度の高い結果を得ることが可能となり、平成18年からは平成23年まで現状把握の観点からは被害がみられた各地域で撮影を実施した。

平成24年からは、被害および植生回復の推移を長期的にモニタリングしていくために、撮影地点を6地点に固定しモニタリングを実施してきた。この計画当初の想定としては、シカの個体数増減に伴い、特定範囲の湿原の裸地面積も増減することが予測され、湿原の被害状況の把握とともに、個体数変動の指標として役立つという内容のモニタリング項目であった。しかし、平成27年度までのとりまとめの結果、裸地の減少推移とライトセンサスやセンサーカメラなどによる個体変動に、必ずしも影響するものでないことが明らかになった。

以上のことから平成28年度に目的や計画を見直し、空中写真撮影による裸地の把握に関する項目は、餌資源の残存や回復に伴い、今後も被害の継続または拡大の可能性が高いと判断された地区において、年2箇所ほど撮影し、被害状況及び回復傾向を把握することとなった。

今年度は、シカ影響が比較的多く確認されていた尾瀬沼西岸、竜宮の2地点で撮影を行った。

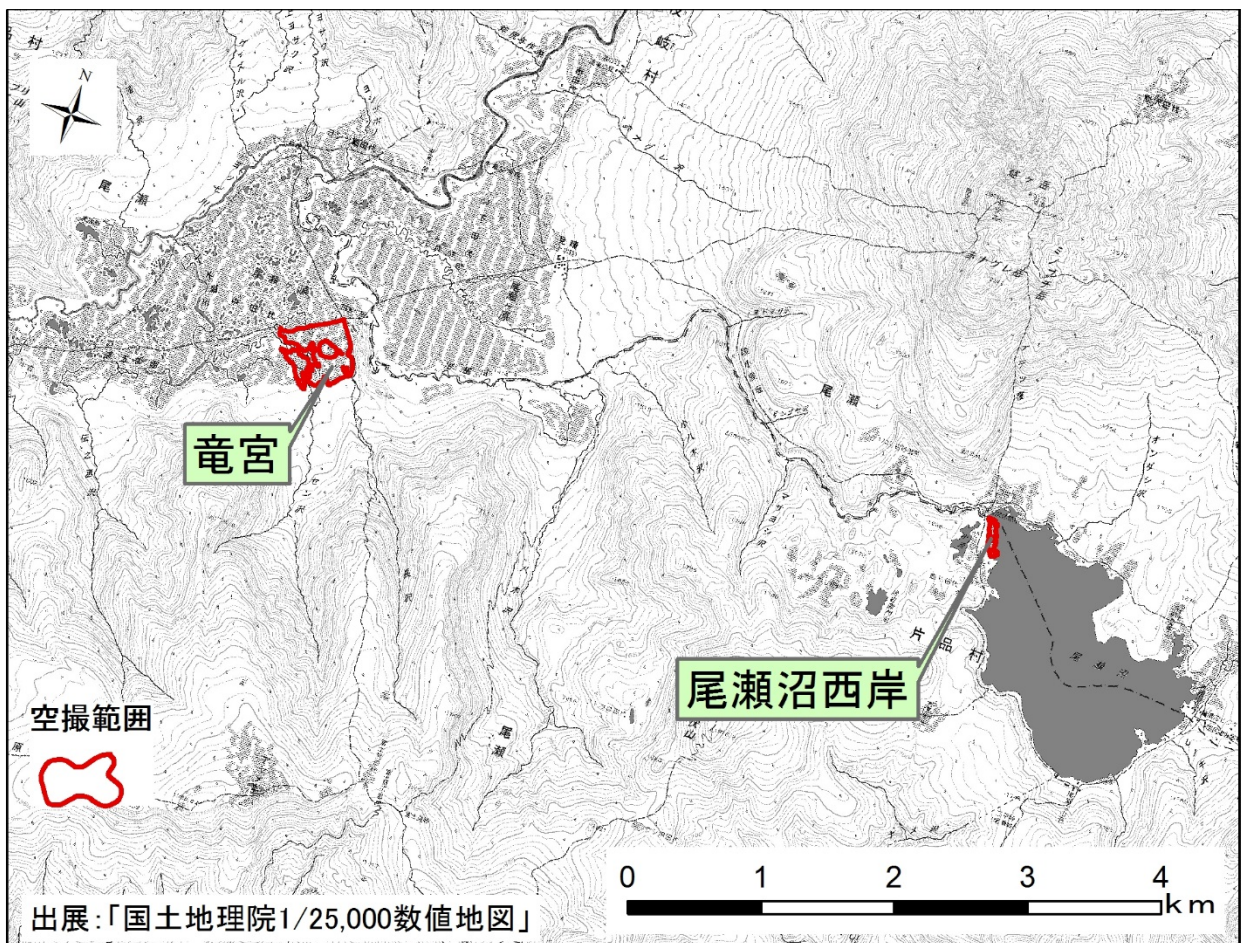


図 2.2-1 撮影範囲

(1) 調査実施日

空中写真の撮影および踏査は表 2.2-1 に示す日程で行った。撮影時期は撮影地により異なっているため、経年変化を把握できるように過去の撮影と同一時期に撮影を行った。

表 2.2-1 撮影日および踏査日

撮影箇所	撮影日	踏査日
尾瀬沼西岸	2017年6月27日	2017年6月27日
竜宮	2017年10月5日	2017年10月5日

(2) 方法

空中写真撮影による裸地把握調査のフローを図 2.2-2 に示す。

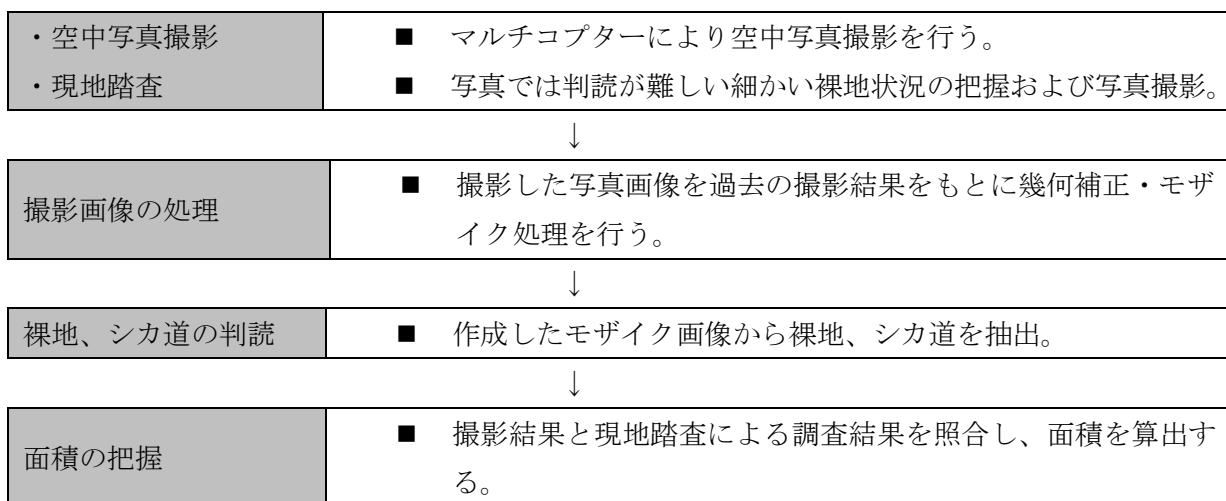


図 2.2-2 空中写真撮影による裸地把握調査のフロー

■ マルチコプターによる空中写真撮影

① 撮影方法

撮影後の画像を幾何補正し1枚の画像につなげるために、隣接する写真同士とオーバーラップ 30%、サイドラップ 30%以上の重なり部分を設けて撮影した。

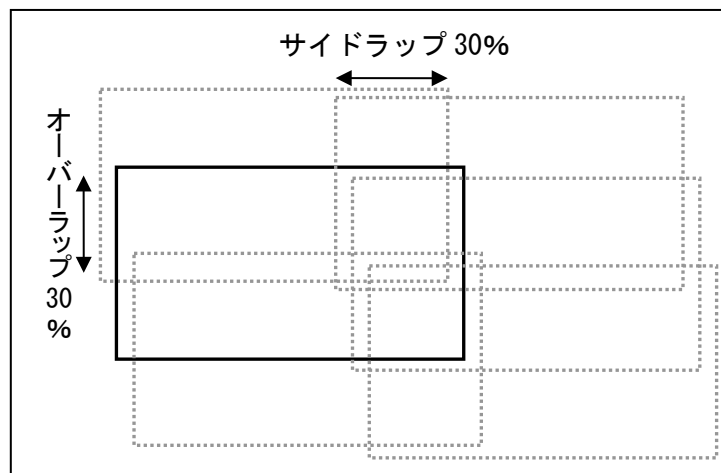


図 2.2-3 撮影画像のオーバーラップ

② 撮影機材

空撮は、低高度(高度 150m程度)からの撮影が可能なマルチコプターを用いて実施した。撮影には 1000 万画素以上の高画素数の CCD を備えたデジタル一眼レフカメラを用いた。

③ 撮影時の注意事項

マルチコプターの操縦及び離発着は木道から行うため、マルチコプターの安全航行のため事前にビジターセンターおよび周辺の山小屋等関係者に周知するとともに以下の点に注意し、撮影作業を実施した。

<撮影航行時>

- 湿原の立ち入りは必要最低限とする。
- 天候状況を的確に捉え、安全を十分に確保して作業を行う。
- 操縦士、撮影士の前後 5m 程度はなれたところに警備員を配置し、通行に際しての注意喚起を行う。

<離発着時>

- 操縦士、撮影士を含むヘリの離発着地点前後 10m 程度はなれたところに警備員を配置し、一時的な通行止めを行う
- 撮影後の画像処理

ラジコンヘリによる空撮結果は、1枚あたりの撮影面積が狭い。このため、撮影した複数の写真をつなぎ合わせ(モザイク処理)、GIS データとして位置情報を正しく持たせる画像処理を行った。処理した画像は地区ごとに1枚から数枚程度にまとめて作成した。画像処理後の地上分解能はおおむね 5 cm (25cm²) 程度である。

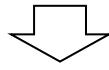


図 2.2-4 垂直写真のモザイク処理

■ 裸地・シカ道の判読作業

撮影結果と現地踏査による調査結果を照合し、表 2.2-2 に示す判読区分に従い撮影範囲全体について裸地やシカ道を判読した。

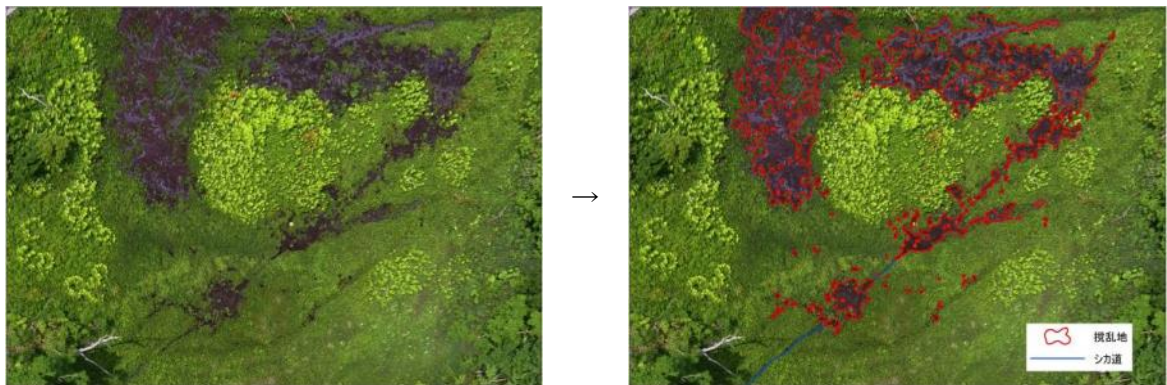



図 2.2-5 裸地・シカ道の抽出デジタル化

表 2.2-2 判読内容

判読内容の種類	判読方法と内容	空中写真の判読、現地の状況
<p>攪乱地</p>	<p>攪乱されると地表の植生がなくなり、こげ茶色の泥炭質の土壤が露出する。攪乱地の判読は、基本的には写真の色を見て判断するが、上空からの写真を色だけで判読することは難しく、湿原を流れる小川や水溜り等の水域と、植生攪乱地の区別がはっきりしないため、判読者は撮影前後に現地を踏査し、状況等をおおむね把握しておく必要がある。下記のシカ道が多数集まって裸地として面的に捉えられる部分については、攪乱される要因が異なるが攪乱地に含めた。植生攪乱については、おおむね1㎡以上のものを面として捉える。</p>	 <p>空中写真から判読できる攪乱状況</p> <p style="text-align: center;">↓</p>  <p>地上から確認した攪乱状況</p>
<p>シカ道</p>	<p>シカ道は、シカが何度も同じところを通るためにでき、攪乱地と同様に泥炭質の土壤が露出して、写真のようにこげ茶色のスジ状のものが判読できる。現地で確認するとシカ道ではないものもあるため、形状や現地の植生から、シカ道として確実性のあるもののみをシカ道として判読する。シカ道については、ラインとしてトレースを行う。シカ道の湿原植生に及ぼす影響は、延長は長くなるが、幅は30cm程度と狭く利用されなくなると代替植生の生育は早いようである。しかし、帯水するような過湿地では掘り下げ効果が大きく、代替植生の生育は遅れると考えられる。</p>	 <p>空中写真から判読できるシカ道</p> <p style="text-align: center;">↓</p>  <p>地上から確認したシカ道</p>

■ 面積の算出

抽出した裸地は、GIS ソフト使用し面積を算出した。

2.2.2 使用する GIS ソフト

以上で述べた撮影画像の幾何補正、裸地・シカ道の判読、面積の算出には ESRI 社の ArcView10.5 を使用した。

2.2.3 裸地とシカ道の抽出および集計結果

撮影画像と抽出した裸地とシカ道を図 2.2-6 及び図 2.2-7 に示す。

竜宮地区においては 6420 m²、尾瀬沼西岸においては、271 m²の裸地が確認された。

なお、竜宮地区の一部においては、水位変動のため、水際部の裸地の見極めが判然としない箇所が認められた。水位の影響を極力抑え年次比較を行うため、見極めが判然としない水際部の裸地は、水域面も含めて裸地として抽出した。

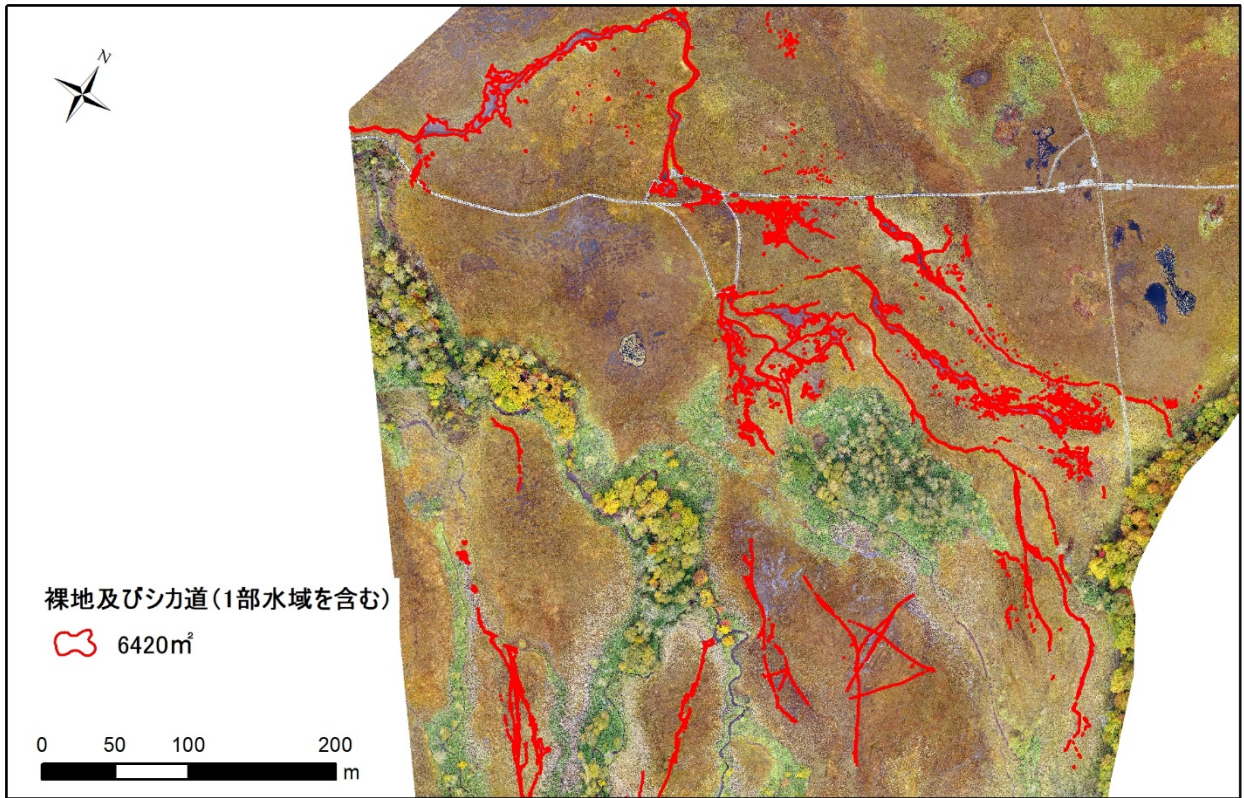


図 2.2-6 竜宮地区の撮影及び裸地判読結果



図 2.2-7 尾瀬沼西岸の撮影及び裸地判読結果

2.2.4 解析結果

(1) 竜宮地区の裸地面積の推移

竜宮地区の裸地面積の推移を図 2.2-8 に示す。前回撮影を実施した 2015 年と比較した場合、合計の裸地面積は 193 m²減少していた。撮影地区を 14 エリアに分けて集計した場合、A1, A2, B1, C3 の 4 エリアで 50 m²以上の裸地拡大が認められた。2015 年以前は、木道の南側で裸地が目立っていたが、現在は木道の北側エリアで裸地の拡大が目立つ状況であり、被害の分布域が北側に広がっている状況が認められた。

図 2.2-9 に示した図は、顕著に裸地が拡大した箇所の一部を抽出したものである。これまでの同様、流水縁のミツガシワを伴う植生が掘り起しの被害に遭い裸地化したものである。裸地の拡大も北側へ広がる傾向にある。

図 2.2-10 に示した図は、裸地が回復した箇所の一部を抽出したものである。これまでのモニタリング調査の結果から、ミツガシワを伴う湿原植生は、現在のシカによる影響度が継続していても、代償植生により 2~3 年程度で植被が回復することが把握されている。この空中写真から見た回復した裸地の範囲もそのような代償植生の回復によるものと思われる。完全に元の植生には回復しているものではないが、部分的に一定の湿原景観の回復傾向は認められるものと判断される。

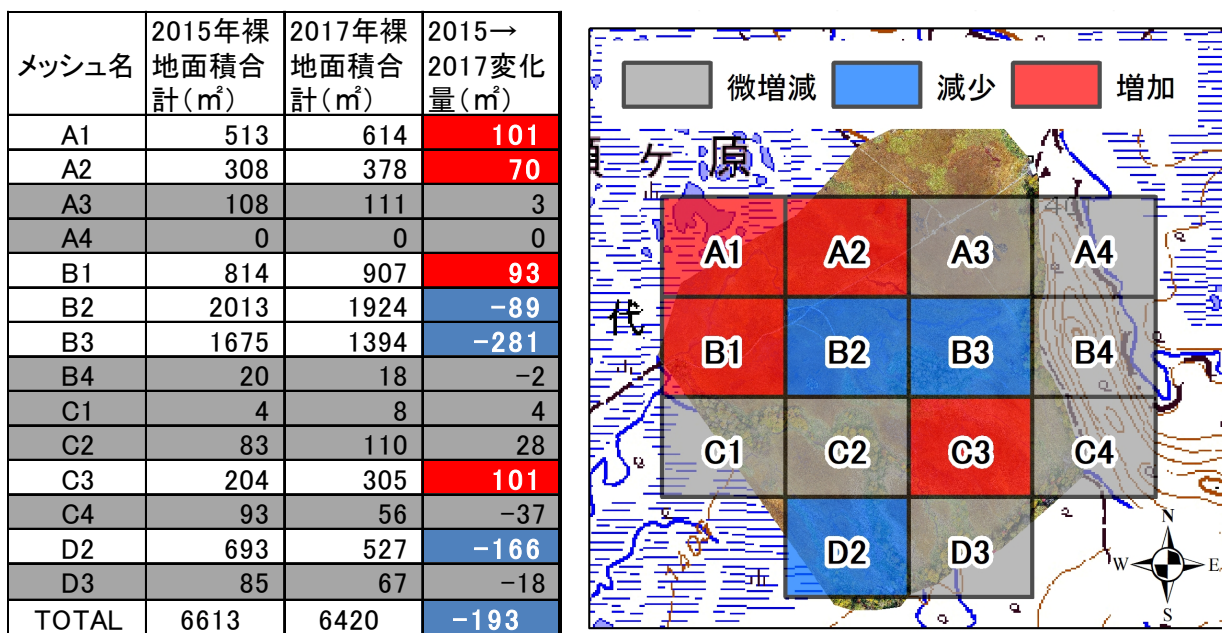


図 2.2-8 竜宮地区の裸地面積の推移

B1

■ 拡大範囲(2015年には無かった裸地)
 ■ 回復範囲(今年度までに回復した裸地)
 ■ 水域及び継続裸地(2015、2017年に伴に裸地または水域だった範囲)

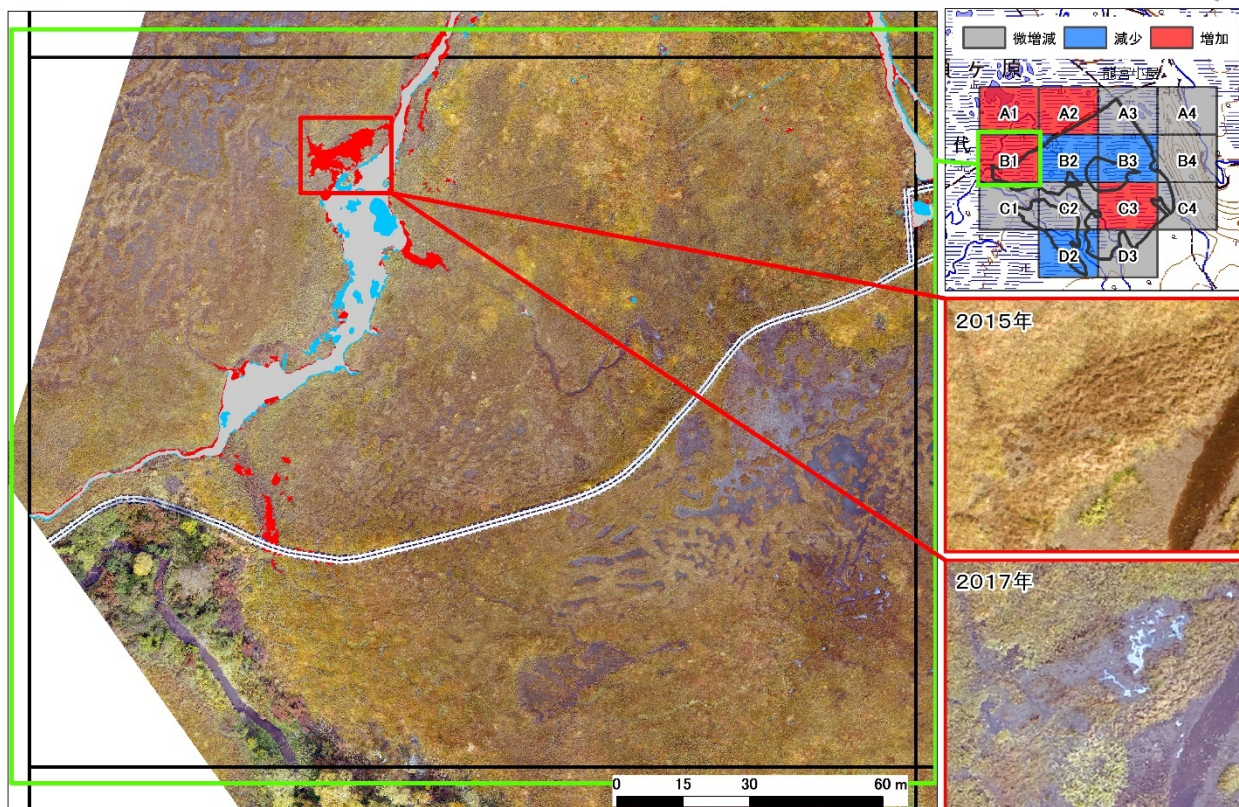


図 2.2-9 竜宮地区の裸地の分布（裸地が拡大した箇所）

B2

■ 拡大範囲(2015年には無かった裸地)
 ■ 回復範囲(今年度までに回復した裸地)
 ■ 水域及び継続裸地(2015、2017年に伴に裸地または水域だった範囲)

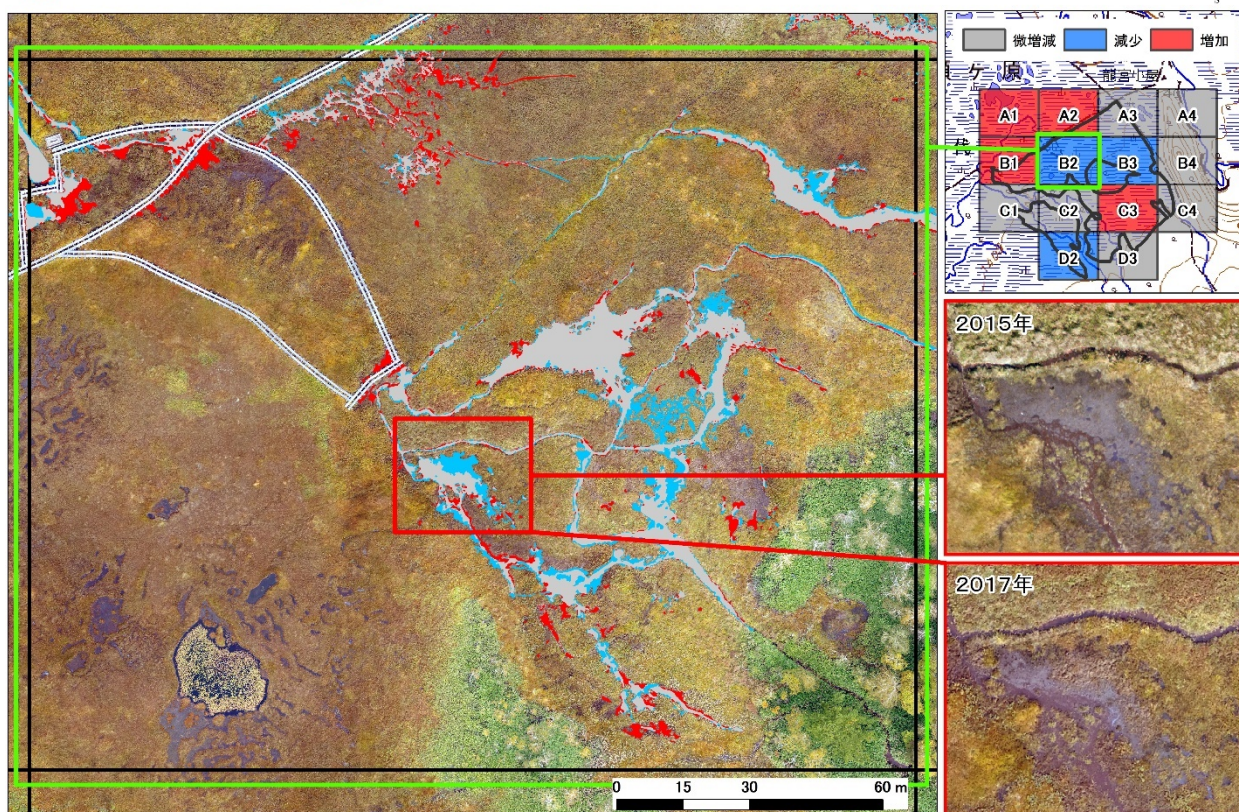


図 2.2-10 竜宮地区の裸地の分布（裸地が回復した場所）

(2) 尾瀬沼西岸の裸地面積の推移

初回調査からの裸地面積の推移を図 2.2-11 に、2015 年から 2017 年までの裸地の分布を図 2.2-12 に示す。

裸地の総面積は、2013 年をピークに減少の傾向にあり、本年度もそのような傾向を示すものであった。裸地の分布は、最初北側に多く認められたが、現在は北側のエリアに大きな裸地が確認されており、裸地の分布が次第に変化していることが確認された。

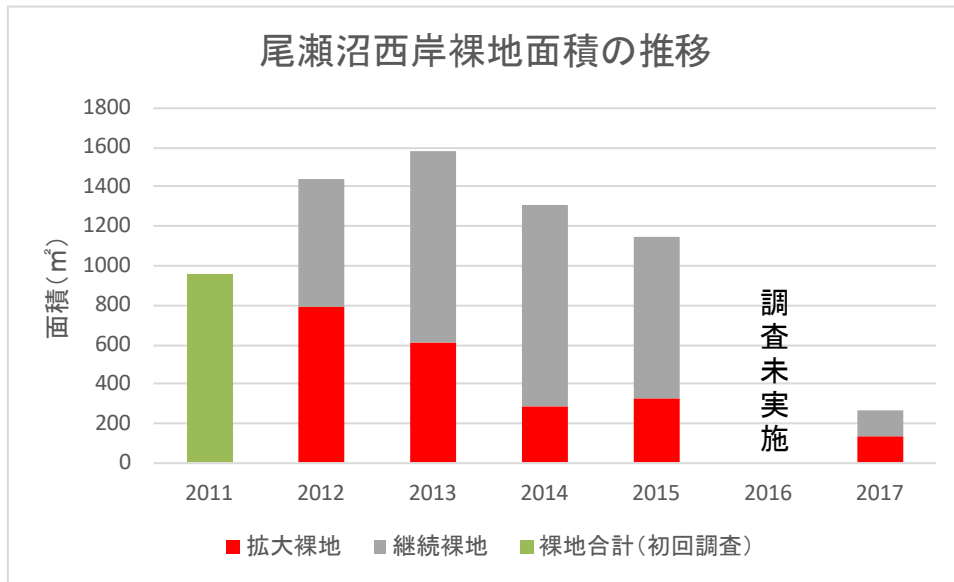


図 2.2-11 尾瀬沼西岸の裸地面積の推移

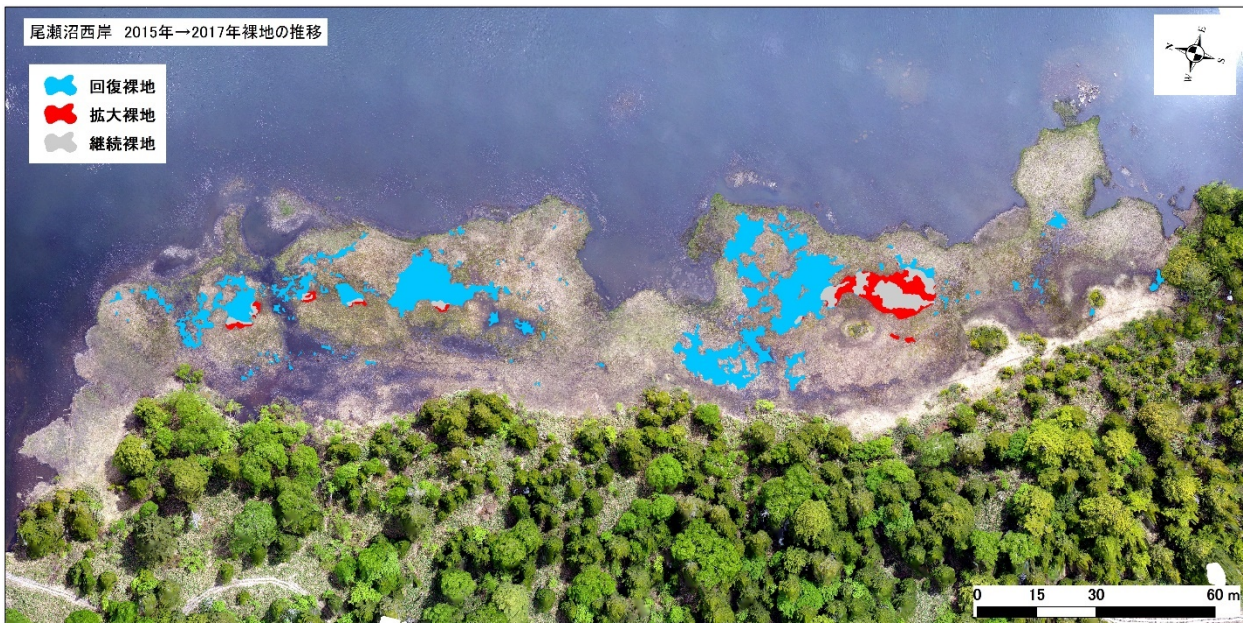


図 2.2-12 尾瀬沼西岸の裸地の分布

2.2.5 まとめ

竜宮地区及び尾瀬沼西岸地区の裸地の分布や面積の推移状況から、これまでに考察された通り、調査対象範囲の湿原の餌資源としての価値が低下しているものと考えられる。また別項で述べる、ライトセンサスやセンサーカメラによる調査結果から、尾瀬におけるシカの個体数に明瞭な変化がないこと及び採食痕跡の増加や高山域への痕跡拡大などが確認されていることを考慮すると、新たな餌場を求めて採食場所を変化させていると考えることが妥当と判断される。

2.3 裸地の植生遷移の把握

2.3.1 調査内容

空中写真判読解析から、数年で植生が侵入し裸地が減少し景観的に一定の植生回復が進んでいることが確認されている。しかし、空中写真による解析では、種構成などの質的变化が把握されないことから、それらの変遷を追跡し記録するため平成 22 年度から本調査が開始された(46 地点)。専門家からの助言により平成 23 年度～24 年度にかけて新たな調査地を 23 地点追加し、69 地点で追跡調査が実施された。平成 27 年度、林内調査地点 6 地点については植生回復が確認されたため、それらを除く 63 地点で調査を継続することが決定された。本年度も 63 地点において植生調査を行い、植生の変化、回復状況の把握を行った。

2.3.2 方法

(1) 現地調査

63 地点において、植生調査 (Braun-Blanquet, 1964) を行った。また植生断面図の作成とプロット真上からの写真撮影を行った。調査は 8 月中 (過年度の調査とほぼ同じ時期) に行った。各調査プロットの座標と位置図をそれぞれ、表 2.3-3、図 2.3-1～図 2.3-6 に示す。

表 2.3-1 調査地点数

群落のタイプ	設置年度			合計	H29調査実施数
	H 2 2	H 2 3	H 2 4		
湿原 (ミツガシワ群落)	30 (3)	17		47 (3)	47 (3)
森林・林縁 (ヌタ場)	7		1	8	2
湿原 (ミツガシワ群落以外のヌタ場)	9		5	14	14
合計	46	17	6	69	63

()内は参考プロット

(2) 元の植生との比較

裸地する前の元の植生については、過年度業務において以下の通り整理が行われている。これらのデータを元の植生、基準と仮定し比較を行った。

■ ミツガシワの掘り起こしにより発生した裸地

過年度業務で文献「尾瀬ヶ原の植生. 1970」より整理した資料を基に掘り起こし前に出現していた可能性が高い種や平均植被率、平均種数を把握し、これを比較対照とした (表 2.3-2)。

■ 森林及び湿原のヌタ場利用により発生した裸地

発生した裸地付近の被害がない地点を元の植生と想定して、コントロールプロットを設置し種構成、平均植被率、平均種数を把握された。

表 2.3-2 ミツガシワを伴う群落の構成種 (常在度表¹⁾)

ミツガシワを伴う群落の常在度																出現回数
植生タイプ	T1		T2				T3					T4				
群落区分	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
調査地点数	3	16	3	4	3	2	1	3	3	7	7	3	1	1	1	
平均種数	2	2.9	14	9	10	13	9	7.7	13.7	14.6	12.7	14.7	9	24	22	
ミツガシワ	3 1-3	V 1-3	3 2	4 1-3	3 1-2	2 +1	1 1	3 2-3	3 3	V 2-4	V 2-4	3 3	1 2	1 1	1 3	
ミズドクサ	.	II 1-3	1 1	.	.	.	.	3 +3	3 1-2	IV +	V +2	3 2-3	1 1	1 2	.
クロバナロウゲ	1 3	3 4-5	3 3	V 2-4	V 2-4	3 3-4	.	1 +	.	
ホロムイソウ	.	II +2	3 1-2	3 +2	3 2	2 1	.	.	.	II +	I 1	1 1	.	.	.	
ドクゼリ	1 1	1 +	2 1-2	IV +4	V +2	2 +2	1 1	.	1 1	
ヤチスゲ	.	I 1-3	2 +2	.	.	.	1 1	1 2-3	2 +1	III 1-4	III 1-3	3 +2	.	.	1 1	
リュウキンカ	1 1	2 +1	2 1	V +3	IV +3	1 +1	.	1 +	1 1	
ヨシ	2 1	.	.	.	V 1	V +2	.	1 5	1 +	1 1	
サウギキョウ	3 +2	IV 1-2	IV +3	2 +3	.	.	1 3	
ホソバノヨツバムグラ	.	.	1 +	.	.	2 1	.	1 +	.	IV +	III +	1 +	1 2	.	1 5	
ヒメシダ	2 2	.	.	.	III +2	IV +3	.	1 1	1 +	1 2	
モウセンゴケ	.	.	3 +1	4 +3	3 +2	.	.	.	.	.	I +	3 +3	.	.	1 4
トリスゲ	.	.	2 +2	3 1-2	3 +3	2 1-2	.	2 +1	.	.	I 2	.	.	.	1 3	
ヤナギトラノオ	.	I +3	.	.	.	2 1-2	1 +	.	.	III +1	III +2	.	.	.	1 1	
ツルコケモモ	.	.	3 1-2	2 +	3 +3	2 +3	.	.	.	.	I 1	.	.	.	1 1
ホソバオゼヌマスゲ	1 2	III +2	III +2	3 1-2	.	.	1 0	
ウツクシミズゴケ	.	I +3	.	4 3-5	.	.	.	1 3	2 +1	.	I +5	1 +3	.	.	1 0	
ワレモコウ	.	.	2 +	.	.	.	.	1 +1	V +	.	.	.	.	1 3	1 0
ウメハチソウ	2 +2	.	.	.	IV +1	.	2 +1	.	.	9	
ヤチカワズスゲ	.	I +	1 1	.	.	.	.	.	2 +1	III +1	I +1	.	.	.	8
ヌマガヤ	.	.	3 +2	.	3 +2	1 +	.	.	.	.	.	.	.	.	1 +
ミカヅキグサ	.	.	2 1-2	4 1-3	2 +1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
ヤチヤナギ	.	.	3 2-4	.	1 1-2	2 1-2	.	.	.	I +2	I +	.	.	.	8	
ウカミカマゴケ	.	I +1	.	.	.	.	1 1-4	1 1	I +1	I 1-3	1 3-4	.	.	.	7
ホソミズゴケ	.	.	1 +1	.	.	2 5	.	.	.	I +	II +5	1 1	.	.	7	
ワタスゲ	.	I 1	1 +1	.	.	.	.	.	2 1	I +	.	2 1-2	.	.	7
サギスゲ	.	I 1	.	.	.	2 +	.	.	.	II +2	I +2	.	.	.	6	
アオモリミズゴケ	.	.	3 3-5	.	1 1	.	.	.	.	I 1-4	I 5	.	.	.	6
カキツバタ	.	I 1-5	.	.	1 +1	.	.	.	1 +1	.	I 1	1 1	.	.	6	
イワアカバナ	1 +1	1 +	.	1 +	I +	I +1	.	1 +	.	6	
コタヌキモ	1 2	.	1 1	I +2	I +	2 1	.	.	6	
ミスバシヨウ	3 +	I +1	.	1 +	.	.	1 +	
ヒロバオゼヌマスゲ	1 2	.	.	II +2	I 2	.	.	.	1 2	
コバキボウン	III +2	I 1	.	.	.	1 1	
ナガバノモウセンゴケ	.	.	.	4 1-3	.	.	.	1 +2	.	.	.	.	.	.	5
ヌマハリイ	.	I +	.	.	.	.	.	.	3 1-2	I +	.	.	.	.	5
トキシソウ	.	.	2 +	.	1 +	.	.	.	.	.	II +	.	.	.	5
イボミズゴケ	.	.	.	1 1	3 5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
ヒツジグサ	3 2	I +1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
タヌキモ	.	I +2	.	.	.	.	.	1 +1	.	.	.	.	.	.	4
ミヤマホタルイ	.	I +1	.	.	.	.	.	.	1 1	.	.	1 1	.	.	4
ユキイヌノヒゲ	.	.	1 +1	.	.	.	.	.	.	.	.	3 +1	.	.	4
ヒメシャクナゲ	.	.	.	2 1-5	2 +1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
ヒオウギアヤメ	II +2	I +2	.	.	.	3	
ネジバナ	.	.	1 1	.	.	.	.	1 +	.	.	.	1 +1	.	.	3
ミタケスゲ	.	.	1 +	.	.	.	.	1 +	.	.	.	.	.	1 +	3
ヒメヤナギゴケ属の一種	1 +	.	I +	.	.	.	1 +	3	
オゼヌマアザミ	II +	.	.	.	1 +	3	
ホソバミズゼニゴケ	II +1	I +1	.	.	.	3	
ヌマトラノオ	1 +1	.	.	I +1	I 1	.	.	.	3	
オオカサスゲ	1 2	1 +	2	
オオバセンキュウ	1 +	1 3	
カラマツソウ	1 +	1 1	
ツボスミレ	.	.	1 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 +
ヤチスギラン	.	.	.	2 +2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
イワショウブ	.	.	.	1 +	1 +1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
サワゴケ	1 2	I 2	.	.	.	.	2	
ヤリホゴケ	I +2	.	1 +	.	.	2	
ミスオトギリ	1 +1	.	.	I +	.	.	.	2	
タカネチヨウチンゴケ	I 1-4	1 +4	.	.	2	
ヒメシロネ	I +	.	.	1 +	2	

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O			
ヒツジグサ群落	ミツガシワ先駆相	ヤチヤナギ-ヌマガヤ群落	ヌマガヤ-ヤウツクシミズゴケ群落	ヌマガヤ-イボミズゴケ群落	ホソミズゴケ群落	ホソバオゼヌマスゲ-クロバナロウゲ群落						オオカサスゲ群落		チョウジグク群落	オオバセンキュウ-ゴマナ群落		
						典型亜群落		ミツガシワ亜変群落		ミツガシワ亜変群落		ヨシ亜群落					
						イワアカバナ変群落		典型亜群落		ヒメシダ亜変群落		典型亜群落				ミツガシワ亜変群落	
						典型亜変群落		ミスバシヨウ亜変群落		ワレモコウ亜変群落		ユキイヌノヒゲ亜変群落					

¹常在度(5段階):全調査区の数に対するある種の出現回数の割合 V. 80.1~100% IV. 60.1~80% III. 40.1~60% II. 20.1~40% I. 20%以下 階級が高いほど出現・生育している可能性が高いことを示す。調査地点数が少ない場合は、ローマ数字ではなく、英数字で示される。
また、常在度の右に示されている、記号および英数字は複数調査地点で見られた種の最低被度-最高被度を示している。調査地点が1地点のみの場合は、その地点の被度が示される。

表 2.3-3 調査プロットの座標 (DGPS 計測値)

調査地区	地点名	設置年度	攪乱年度	群落タイプ	X(m)	Y(m)	
上田代周辺	S園001	2010	2010	ミツガシワ群落	-56853.5085	101978.5111	
	S園002	2011	2011	ミツガシワ群落	-56863.7757	101982.1789	
	S園003	2011	2011	ミツガシワ群落	-56861.3972	101982.5329	
	S上001	2012	2012	又タ場として利用	-56091.21282	101733.7473	
	S上002	2012	2012	ミツガシワ群落以外	-56114.77654	101739.8564	
	S背002	2011	2011	ミツガシワ群落	-56957.9699	102308.5124	
	S背003	2011	2011	ミツガシワ群落	-56957.8313	102307.0318	
	S背004	2011	2011	ミツガシワ群落	-56491.0313	102436.0432	
中田代周辺	Sヨ005	2010	2010	森林・林縁群落	-54618.4159	103742.4849	
	Sヨ006	2011	2011	ミツガシワ群落	-54387.0082	103838.2911	
	Sヨ007	2012	2012	又タ場として利用	-54440.89873	103842.4646	
	Sヨ008	2012	2012	森林・林縁群落	-55182.80339	104294.1058	
	S牛001	2011	2011	ミツガシワ群落	-55075.0712	102316.0755	
	S牛002	2011	2011	ミツガシワ群落	-55182.9565	102670.5898	
	S牛003	2012	2012	又タ場として利用	-55076.50429	102369.906	
	S泉001	2010	2006	ミツガシワ群落	-55145.5834	103501.7533	
	S泉002	2010	2010	ミツガシワ群落	-55144.935	103601.6237	
	S泉003	2010	2010	ミツガシワ群落	-55207.5097	103568.7387	
	S泉005	2011	2011	ミツガシワ群落	-55205.4034	103580.8886	
	S泉006	2012	2012	又タ場として利用	-54999.95249	103672.5739	
	S童001	2010	2010	ミツガシワ群落	-53542.8351	103369.431	
	S童002	2010	2010	ミツガシワ群落	-53297.0635	103467.0668	
	S童003	2010	2010	ミツガシワ群落	-53265.9741	103478.6617	
	S童004	2010	2010	ミツガシワ群落	-53274.8825	103478.7176	
	S童005	2010	2010	ミツガシワ群落	-53459.0263	103945.9544	
	S童006	2010	2010	ミツガシワ群落	-53459.0263	103945.9544	
	S童007	2010	2010	又タ場として利用	-53938.2937	104226.4135	
	S童008	2010	2010	又タ場として利用	-53964.8757	104248.7766	
	S童009	2010	2010	又タ場として利用	-54017.8274	104326.7935	
	S童010	2010	2010	又タ場として利用	-53486.6586	103801.8655	
	S童011	2011	2011	ミツガシワ群落	-53262.6232	103480.4968	
	S童012	2011	2011	ミツガシワ群落	-53271.2105	103480.501	
下田代周辺	S晴001	2010	2010	ミツガシワ群落	-51957.6139	104684.6959	
	S晴002	2010	2010	ミツガシワ群落	-52072.2382	104924.9824	
	S晴003	2010	2010	ミツガシワ群落	-51948.8315	104713.381	
	S晴004	2010	2010	ミツガシワ群落	-51854.0704	104472.774	
	S晴005	2010	2010	ミツガシワ群落	-52098.6866	104969.5331	
	S晴006	2010	2010	ミツガシワ群落	-52223.4509	104959.2025	
	S電001	2011	2011	ミツガシワ群落	-52982.8752	104789.5296	
	S電002	2011	2011	ミツガシワ群落	-52640.226	104952.674	
	S八001	2010	1998	ミツガシワ群落	-51176.3711	103459.5819	
	S八002	2010	1998	又タ場として利用	-51216.6333	103532.6408	
	尾瀬沼周辺	S尻001	2011	2011	ミツガシワ群落	-47998.5688	103741.2011
		S大001	2010	2010	ミツガシワ群落	-46193.654	103259.7062
S大002		2010	2010	ミツガシワ群落	-46184.8661	103237.4645	
S大003		2010	2010	ミツガシワ群落	-46184.9867	103215.271	
S大004		2010	2010	ミツガシワ群落	-46186.6841	103216.258	
S大005		2010	2010	ミツガシワ群落	-45413.8601	104143.2592	
S大006		2010	2010	ミツガシワ群落	-45809.0288	103546.1446	
S大007		2010	2010	又タ場として利用	-45548.3676	103977.5249	
S大008		2010	2010	ミツガシワ群落	-46131.4747	103226.0772	
S大009		2010	2010	ミツガシワ群落	-46185.3487	103148.6912	
S大010		2010	2010	又タ場として利用	-45708.5294	104011.6763	
S大011		2010	2010	又タ場として利用	-45672.7192	104044.7745	
S大012		2011	2011	ミツガシワ群落	-45434.5031	104135.1094	
S大013		2011	2011	ミツガシワ群落	-46177.4381	103252.3719	
S大014	2011	2011	ミツガシワ群落	-46177.6499	103250.5597		
燧ヶ岳北山麓	S御001	2010	2010	ミツガシワ群落	-47482.8385	109134.6922	
	S御002	2010	2010	ミツガシワ群落	-47540.8094	109127.6226	
	S御003	2010	2010	ミツガシワ群落	-47570.713	109082.2406	
	S御004	2010	2010	ミツガシワ群落	-47612.3744	109215.5619	
	S御005	2010	2010	又タ場として利用	-47496.9545	109159.4288	
	S御006	2010	2010	ミツガシワ群落	-47710.3627	109205.0154	

平面直角座標系第9系(JDG_2000_Zone9)

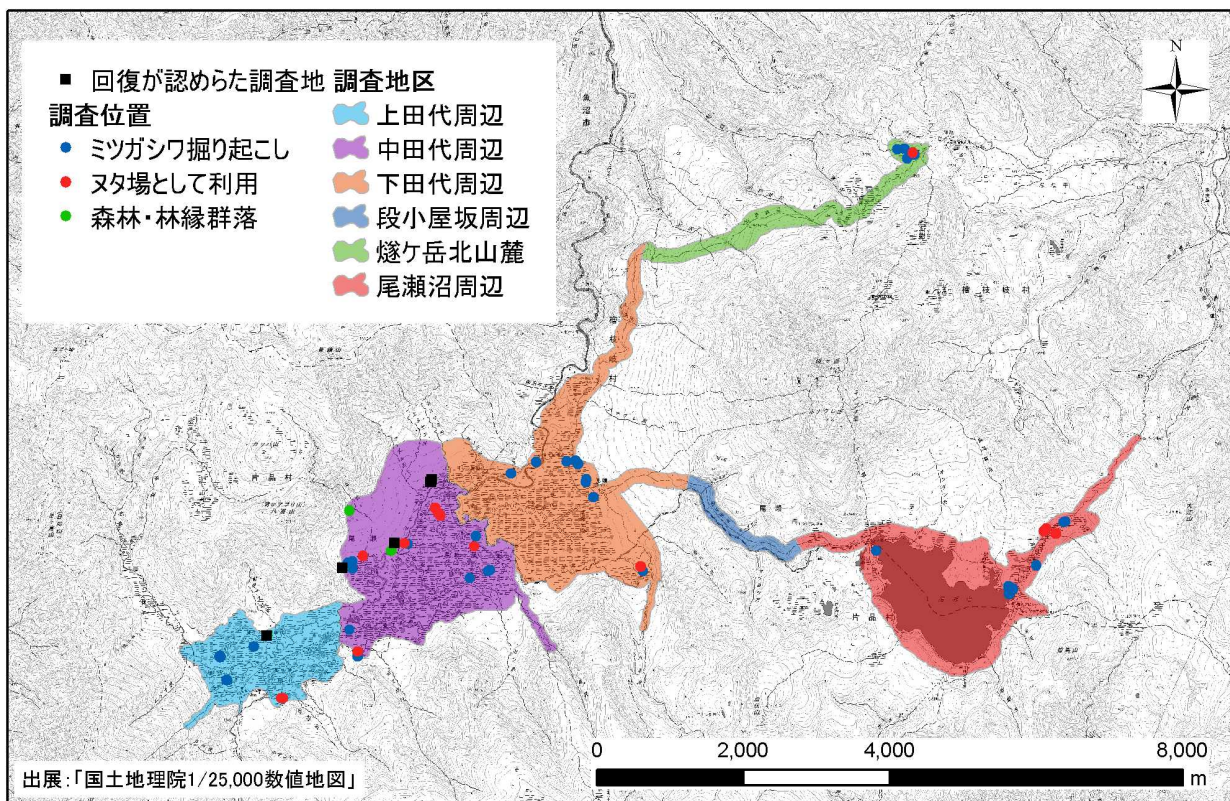


図 2.3-1 プロット位置図(全体)

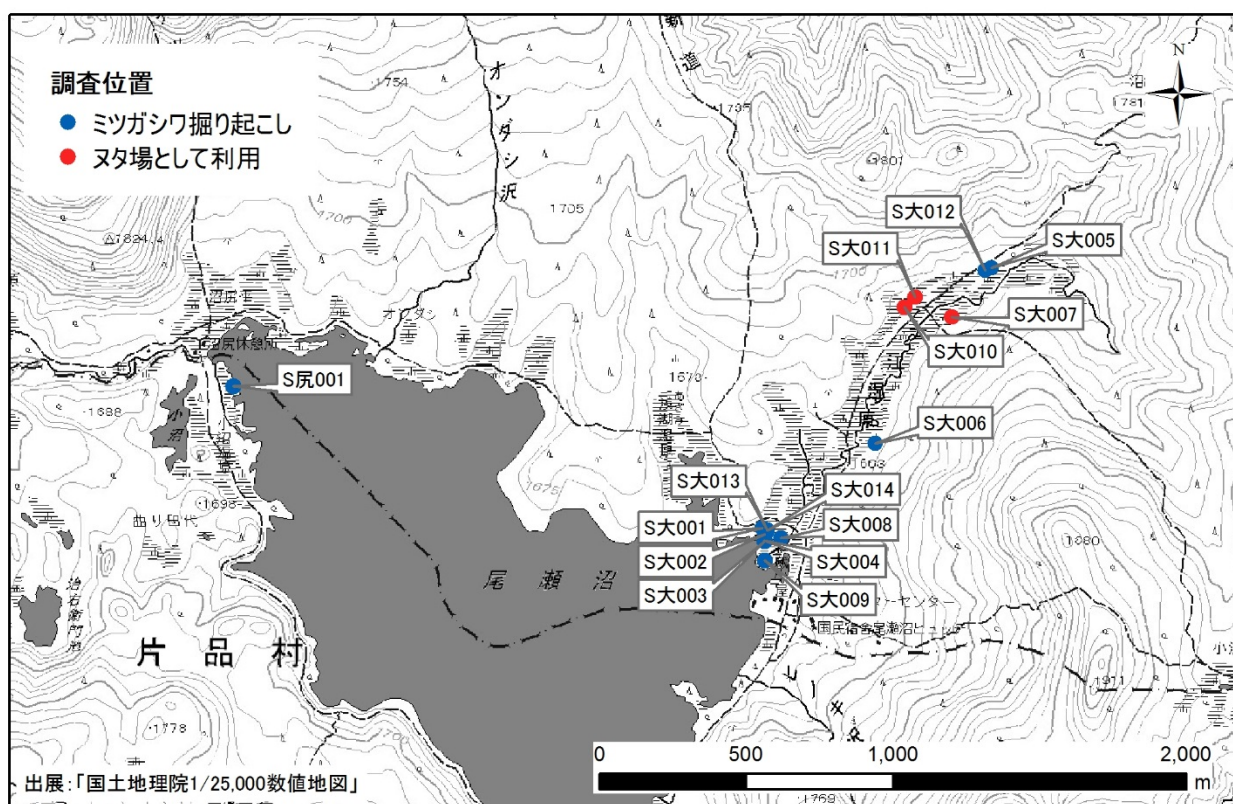


図 2.3-2 プロット位置図(尾瀬沼周辺)

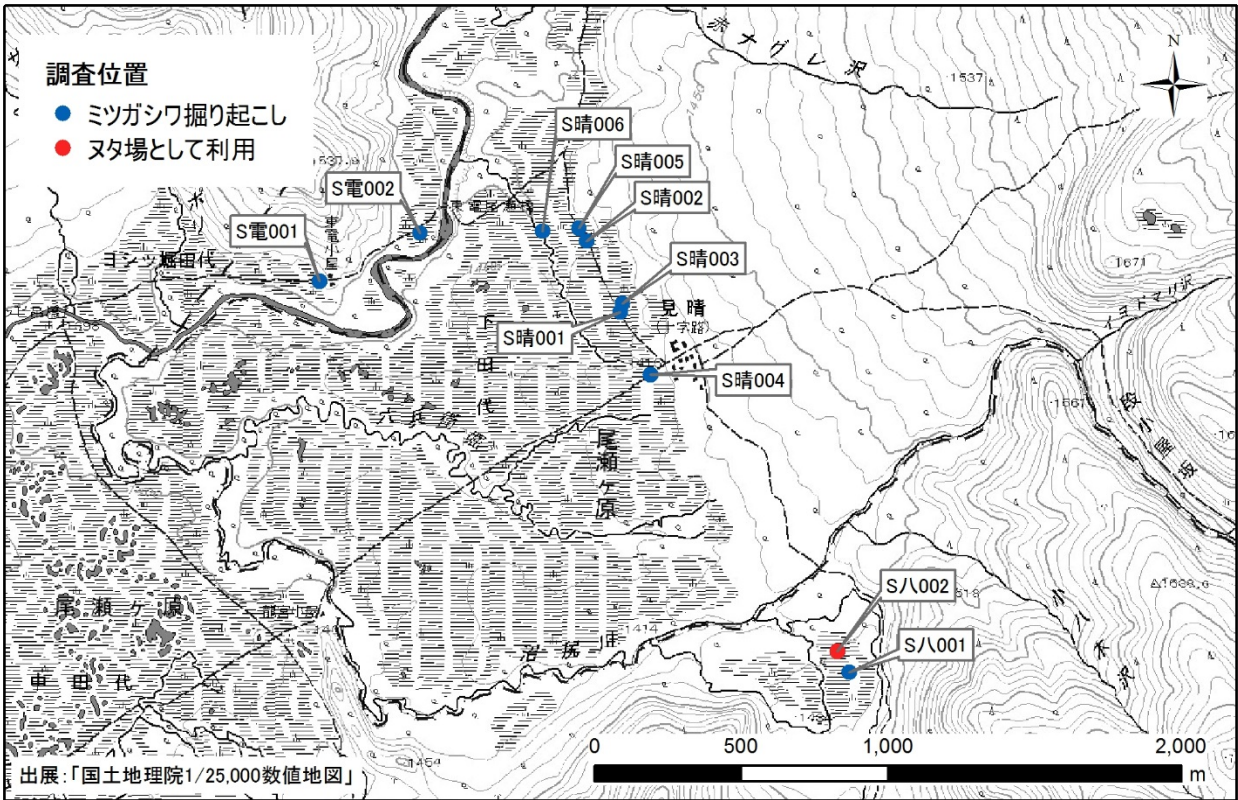


図 2.3-3 プロット位置図（下田代周辺）

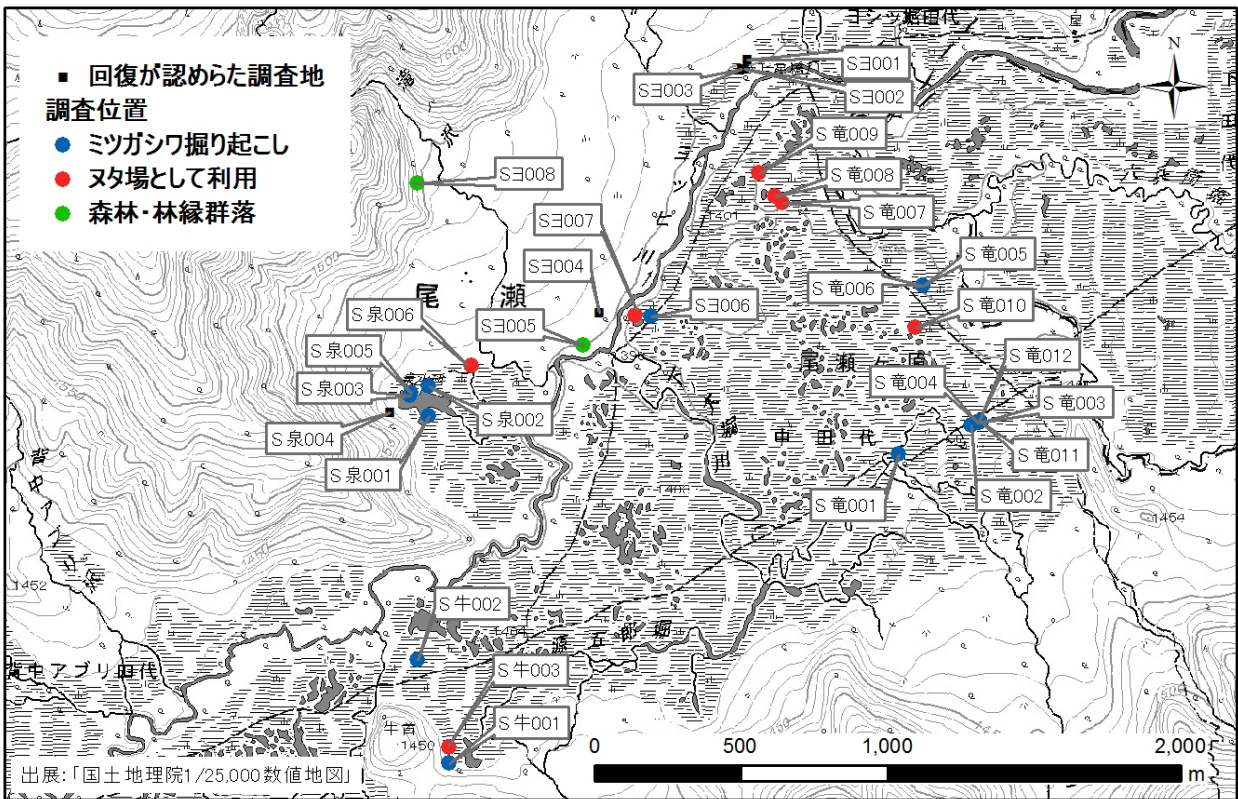


図 2.3-4 プロット位置図（中田代周辺）

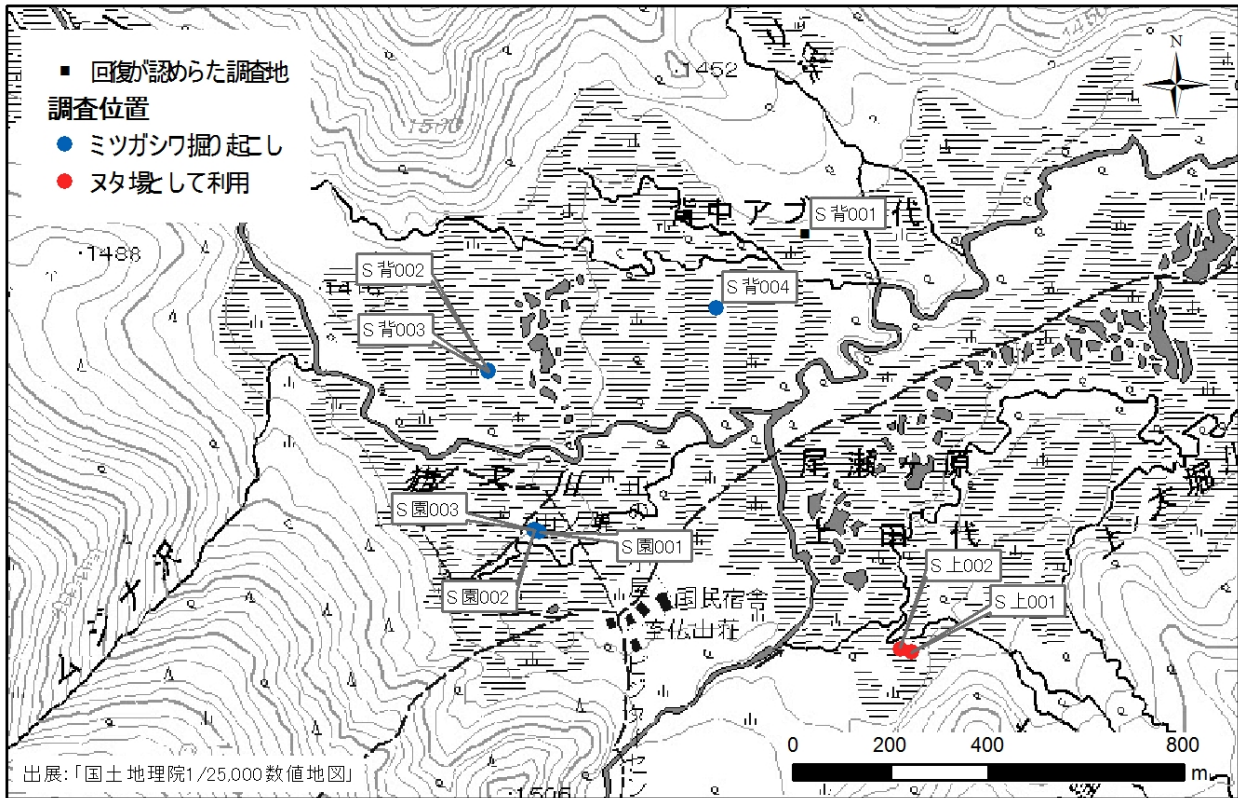


図 2.3-5 プロット位置図（上田代周辺）

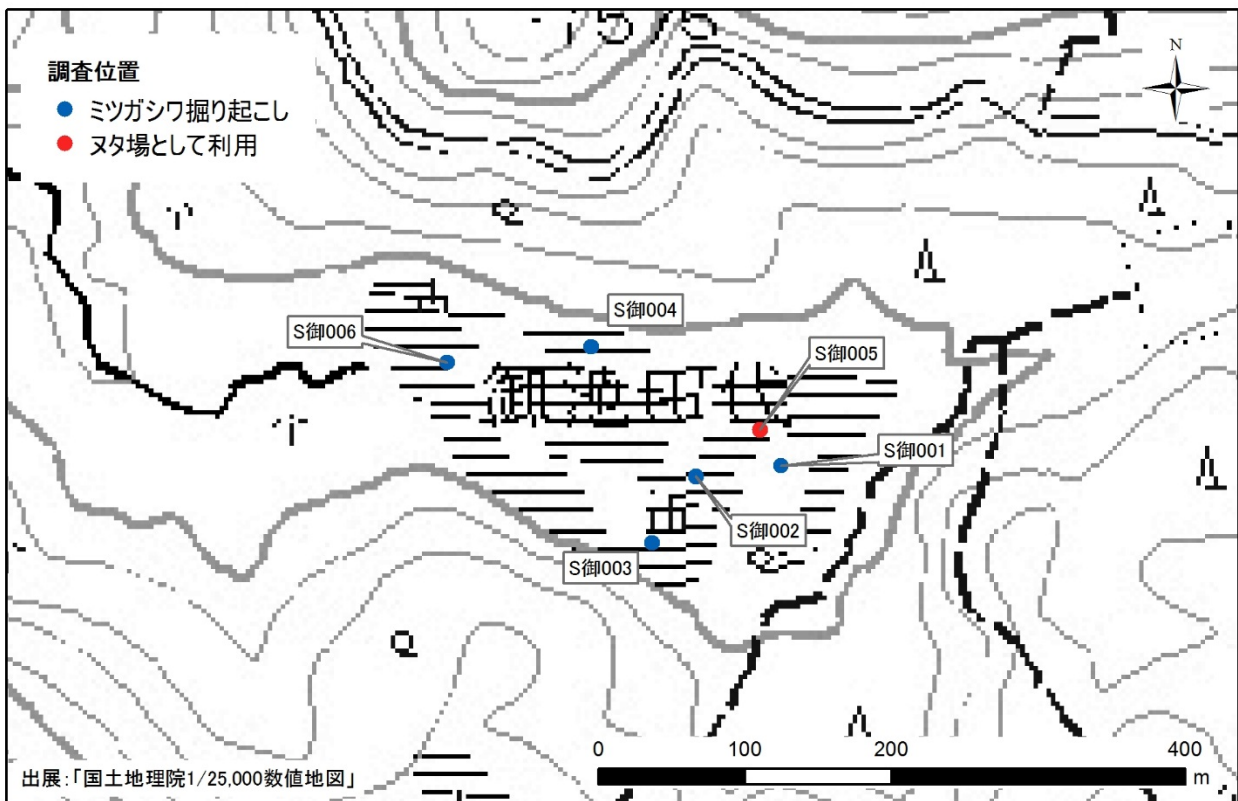


図 2.3-6 プロット位置図（燧ヶ岳北山麓 御池田代）

2.3.3 調査結果および遷移状況

各プロットの植生調査記録票を巻末資料2に添付した。

(1) 森林・林縁群落の掘り起こし跡の遷移状況

調査を実施した2地点の調査結果の推移を表2.3-4、表2.3-5にそれぞれ示す。

Sヨ005プロットでは、昨年度は周辺に生育するミゾソバの繁茂により植被が急激に回復したが、今年度は再び植生が消失した。プロット周囲にシカの痕跡状況がないこと、また周囲にミゾソバも確認されたため、シカの影響によるもとは考えにくい。この調査区はヨッピー川に近く融雪期には水没する可能性が高いため、融雪期や局所的な降雨による水没し一時的に流水の影響を受けた可能性も考えられる。地形の著しい変化やシカによる新しい掘り起こし等直接的な影響は確認されていないが、周囲の植生は一定程度被害が継続していた。ことから、この調査プロットはシカやその他の自然的要因により植生の定着が困難な条件となっているものと考えられた。

Sヨ008では掘り起こしから4年目である昨年度初めて植生の侵入が確認された。今年度も引き続き植生の進入が確認されたが、個体数は僅かでサイズも小さく植被率の回復はほとんど認められなかった。新しい痕跡はなく、ヌタ場として現在は利用されていないと思われるため、今後の侵入植物の定着を期待したい。

表 2.3-4 Sヨ005 調査結果の推移

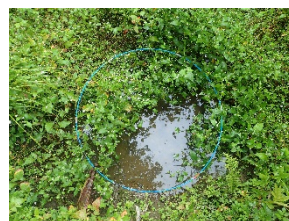
調査年月日	20100928	20110817	20120918	20130818	20140819	20150801	20160815	20170803
草本層高さ(m)	0	0	0.6	0.1	0.1	0.3	0.8	0
草本層植被率(%)	0	0	5	0	1	1	1	0
コケ層植被率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0
出現種数	0	0	3	1	1	2	1	0
H ミゾソバ			1			+	3	
H アブラナ科sp.			+	+				
H リュウキンカ					+			
H ダイコンソウ			+					
H シロバナカモメヅル						+		



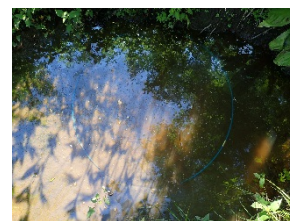
4年目(2014/8/19)



5年目(2015/8/1)



6年目(2016/8/15)



7年目(2017/8/3)

表 2.3-5 Sヨ 008 調査結果の推移

調査年月日	20121017	20130818	20140819	20150801	20160818	20170803	
階層	草本層高さ(m)	0	0	0	0	0.07	0.05
	草本層植被率(%)	0	0	0	0	2	1
	コケ層植被率(%)	0	0	0	0	0	0
	出現種数	0	0	0	0	3	3
H	ミヤマベニシダ					+	+
H	サワグルミ					+	+
H	スゲ属					+	
H	エゾアジサイ					+	+



2 年目 (2014/8/19)



3 年目 (2015/8/1)



4 年目 (2016/8/18)



5 年目 (2017/8/3)

(2) ヌタ場として利用された掘り起こし跡の遷移状況（湿原）

この調査プロットは土壌が深さ 30~40cm ほど掘り上げられ、シカがヌタ場として利用したと考えられた場所である。植被率と種数の推移を図 2.3-7 と図 2.3-8 に示す。また調査結果を表 2.3-6 に示す。

種数・植被率ともにコントロールプロット²の平均値に達しておらず一定の回復傾向が認められないプロットが多数確認されている。しかしながら、徐々にではあるが植生の侵入が認められるプロットがいくつか確認され、種数に関しては緩やかに増加傾向が認められる。一方、植被率においてはほとんどのプロットで横這い状態が継続している。いずれの調査プロットも外来種の侵入は認められず、周辺に生育する種の侵入が確認された。

前述の森林・林縁群落のヌタ場や後述のミツガシワ群落と比較して植生の回復が緩やかである。ヌタ場としての利用は全てのプロットで放棄されており、大きな変化はないものの、水が溜まったり干上がったりを繰り返すため水分条件、植生基盤が安定していないことで植生の回復が緩慢になっているもと考えられる。

² コントロールプロットの平均値は平成 24 年度業務において、調査プロット付近の掘り起こし跡が認められなかった場所（元の植生と仮定）においてプロットを設置し調査を行い算出した値である。



S 大 010(大江湿原) 遠景



S 大 010(大江湿原) 近景



S 竜 008 (尾瀬ヶ原) 遠景



S 竜 008 (尾瀬ヶ原) 近景

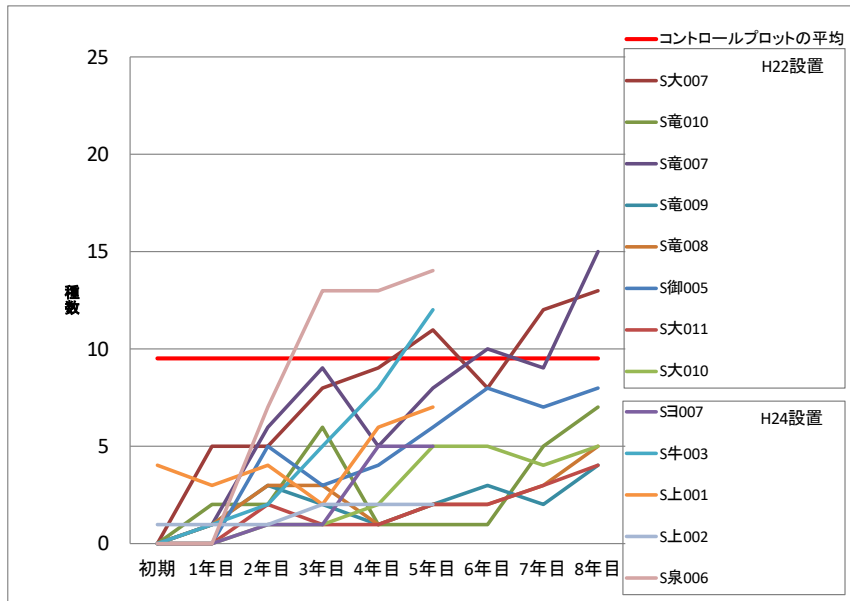


図 2.3-7 湿原においてヌタ場として利用された場所の種数の推移

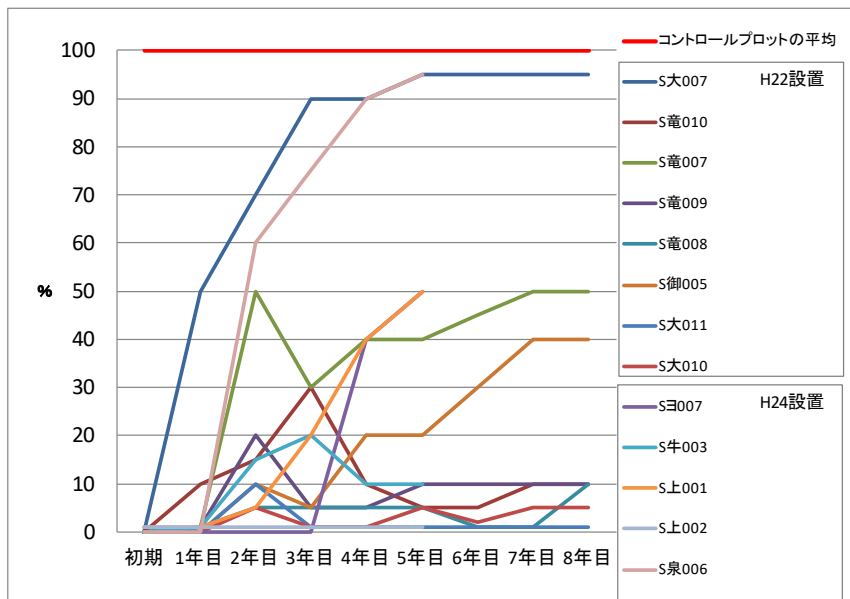


図 2.3-8 湿原においてヌタ場として利用された場所の植被率の推移

表 2.3-6 植生調査結果 (ミツガシワ群落以外のヌタ場)

調査地名	Sヨ007	S牛003	S御005	S上001	S上002	S泉006	S竜010	S竜009	S竜008	S竜007	Sハ002	S大011	S大010	S大007
調査日付	20170803	20170804	20170804	20170802	20170802	20170803	20170803	20170803	20170803	20170803	20170803	20170802	20170802	20170802
面積(m ²)	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
草本 層高さ(m)	0.3	1.55	0.9	0.41	0.14	1	0.2	0.52	0.26	0.53	0.65	0.01	0.4	0.7
コケ 層高さ(m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
草本 層植被率(%)	50	10	40	50	1	95	10	10	10	50	40	1	5	95
コケ 層植被率(%)	0	1	10	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0
出現種数	5	12	8	7	2	14	7	4	5	15	4	4	5	13
carex sp.	H1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
ミツカドシカクイ	H1	3	.	.	3	.	.	.	.	.	+	.	.	.
アブラガヤ	H1	2	+	.	+	.	.	.	.	2	2	.	1	.
ヒツジグサ	H1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ヤチカワズスゲ	H1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
ヨシ	H1	.	1	2	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.
ミツガシワ	H1	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ヌマガヤ	H1	.	+	.	+	.	1	.	+	+	.	+	.	4
ヤチヤナギ	H1	.	+	.	.	.	.	.	+	3	.	.	.	.
ミタケスゲ	H1	.	+	.	+	+	.	+	+	+	.	+	.	.
ホロムイソウ	H1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
sphagnum sp.	M	.	+	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
ワタスゲ	H1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
ミカツキグサ	H1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
モウセンゴケ	H1	.	+	1	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.
ミヤマワレモコウ	H1	.	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+
クロイヌノヒゲ	H1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ミヤマイヌノハナヒゲ	H1	.	.	2	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.
コバギボウシ	H1	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
クロバナロウゲ	H1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
コケオトギリ	H1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.
コウガイゼキショウ	H1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
オニナルコスゲ	H1	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.
ドクゼリ	H1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
ホソバナヨツバムグラ	H1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
ヤナギトラノオ	H1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
ヒメシロネ	H1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
ミゾソバ	H1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
エゾシロネ	H1	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.
タチハイゴケ	M	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
ウロコミスゴケ	M	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
ゴマナ	H1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
オオバセンキュウ	H1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
リュウキンカ	H1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
ケキツネノボタン	H1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
オゼザサ	H1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
レンゲツツジ	H1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
ウラジロハナヒリノキ	H1	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
ゴウソ	H1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.
ミズオトギリ	H1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
ヒメシヤクナゲ	H1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
ツボスミレ	H1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
チングルマ	H1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
タテヤマリンドウ	H1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
ミツバオウレン	H1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
オオバショリマ	H1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
ミヤマアキノキリンソウ	H1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
マイヅルソウ	H1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
コバイケイソウ	H1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
オトギリソウ	H1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
ツマトリソウ	H1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
ニッコウキスゲ	H1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
ヒナスゲ	H1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
agrostis sp.	H1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

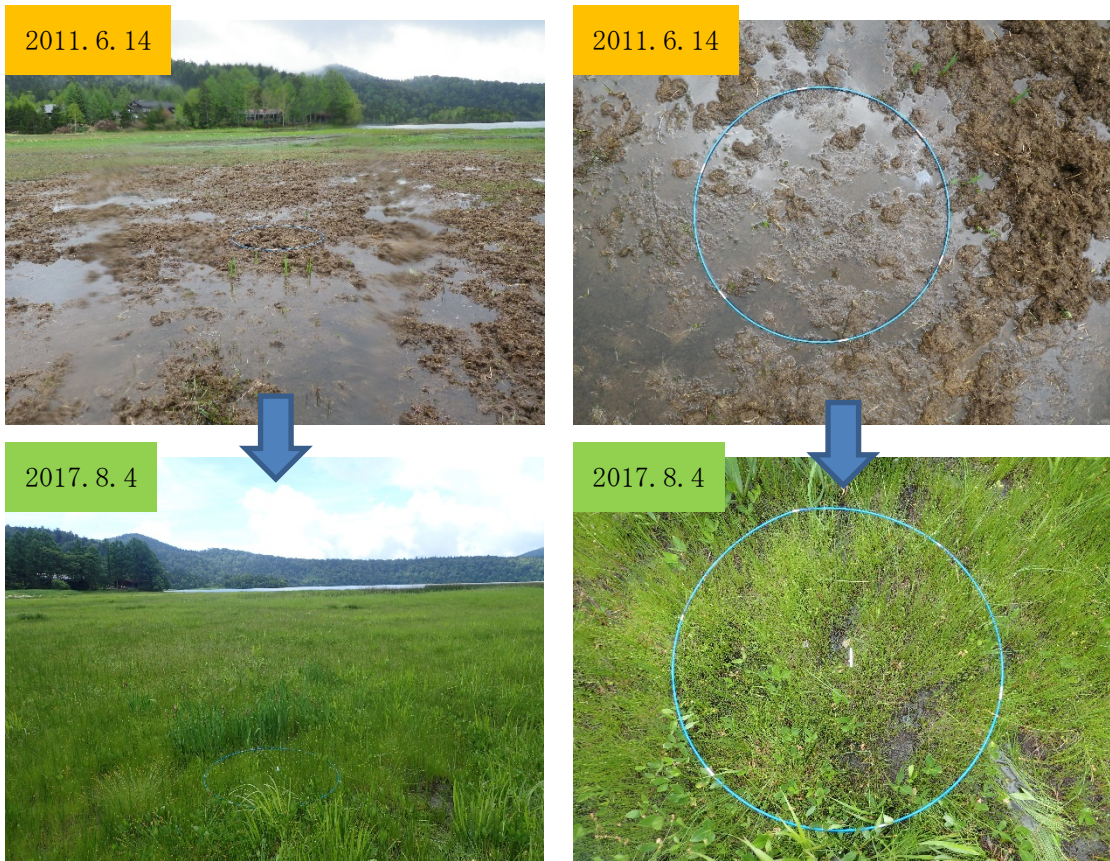
(3) ミツガシワ掘り起こし跡の遷移状況

植被率と種数の推移を図 2.3-9～図 2.3-12 に、コケ層植被率の推移を図 2.3-13 及び図 2.3-14 に示す。また全調査プロット数に対する種の出現回数（10段階の常在度）を算出し、既存文献（尾瀬ヶ原の植生, 1970）から抽出したミツガシワ群落の構成種の常在度との比較を行った。調査結果及び比較結果を表 2.3-7、表 2.3-8 に示す。なお本項目では参考プロットの結果は含めないものとする（結果は巻末資料2参照）。またプロットS 竜 011 については、群馬県による植生保護柵設置に伴う影響のため今年度も調査不可となっている。

これまでの調査結果より、多くのプロットで植被率は、掘り起こしから3年程度で既存文献での平均値に近づき、3年程度で回復するということが把握された。やや植被率の回復が遅いプロットに関しても時間の経過とともに一定の回復傾向が認められるため、比較的回復が速やかな裸地であると考えられた。一方、コケ層の植被率は7～8年経過後も回復には至っていないプロットが多く認められる。コケ層の植被率については、既存文献により算出した平均値よりも高かった地点はS大005とS大006のみであり、昨年と同様であった。その他、S牛002やS背004、S晴003もコケ植被率は40%前後と比較的回復してきているが、それ以外の多くのプロットにおいては10%となった。草本層の植被率と比較して回復が遅く、今後も回復には時間を要すると考えられる。

種数においては植被率と比較して回復はやや遅いものの、掘り起こしから7～8年経過した現在でほとんどのプロットで平均値に近い種数が確認されている。一方で種の構成については43プロット中12プロットで元の構成種が優占した群落となり、これは昨年度より4プロット増加した。残り31プロットは、昨年度同様元の構成種と代償植生が拮抗している状況であった。

以上より、現状では植被率の回復が認められる箇所もあるが、ほとんどの地点では種構成や優占種といったような質的な回復には至っておらず、既存種の減少、構成バランスの変化、代償植生の繁茂により、本来の植生による景観が消失した状態であると判断される。しかしながら、代償植生により植被の回復は速やかであり、対象植生の構成には外来種の侵入は確認されないことから、一定の湿原景観は維持されている。また本来の景観を構成していた種も消失はしておらず、元の種構成が優先した群落も見られることから、シカの影響が低減できれば今後回復していく可能性があると考えられる。



S 大 013 (大江湿原) 遠景

S 大 013(大江湿原) 近景

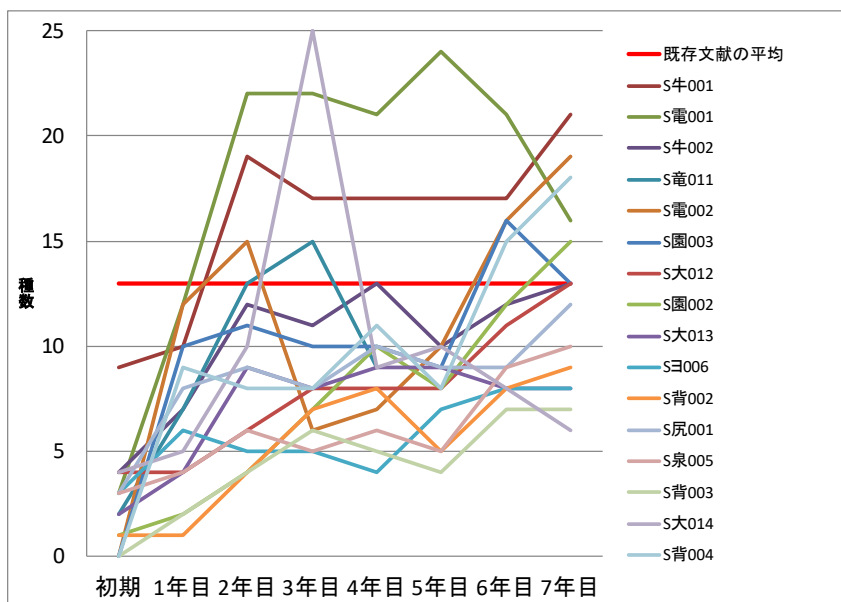


図 2.3-9 ミツガシワの採食に伴う掘り起こし跡の種数の推移 (2011 年度調査開始)

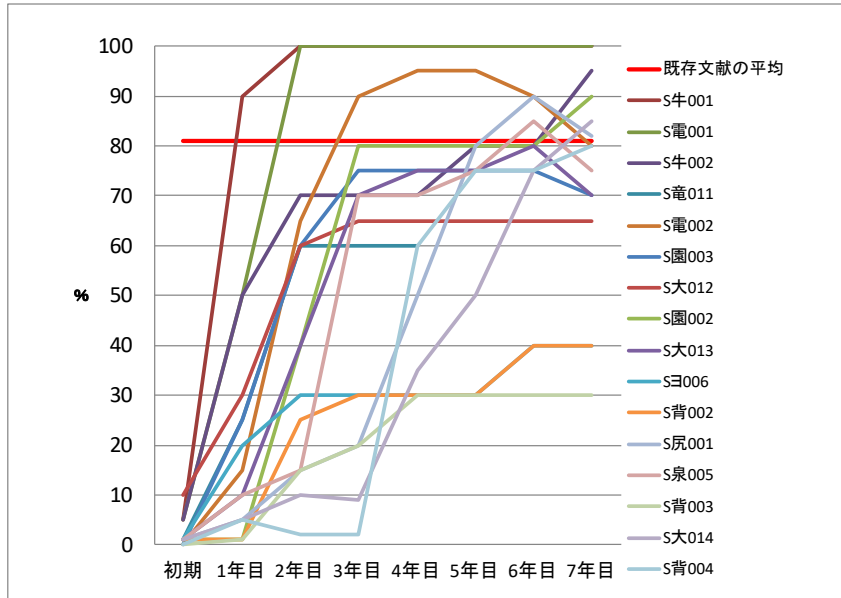


図 2.3-10 ミツガシワの採食に伴う掘り起こし跡の植被率の推移 (2011 年度調査開始)

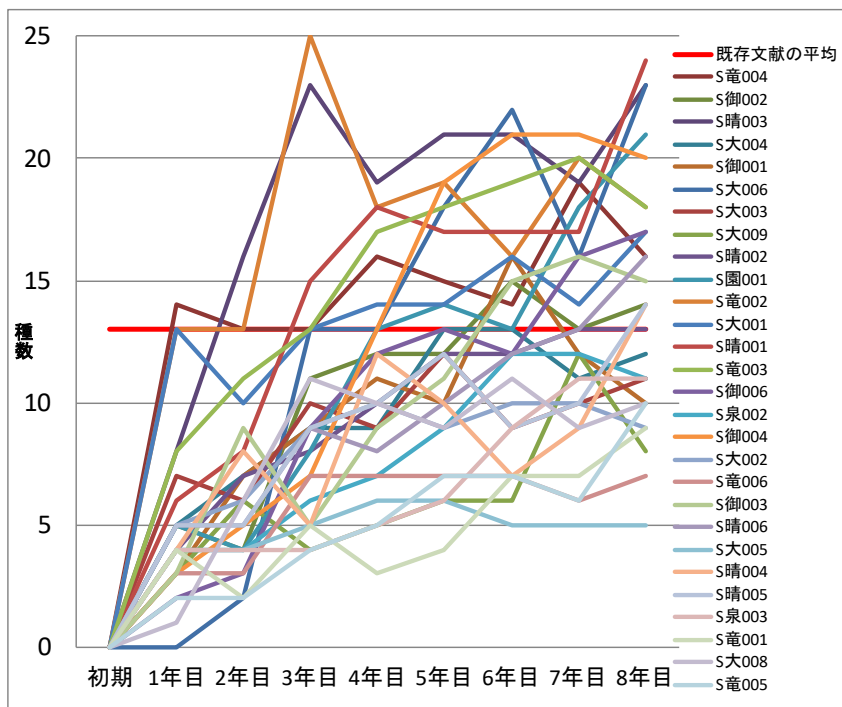


図 2.3-11 ミツガシワの採食に伴う掘り起こし跡の種数の推移 (2010 年度調査開始)

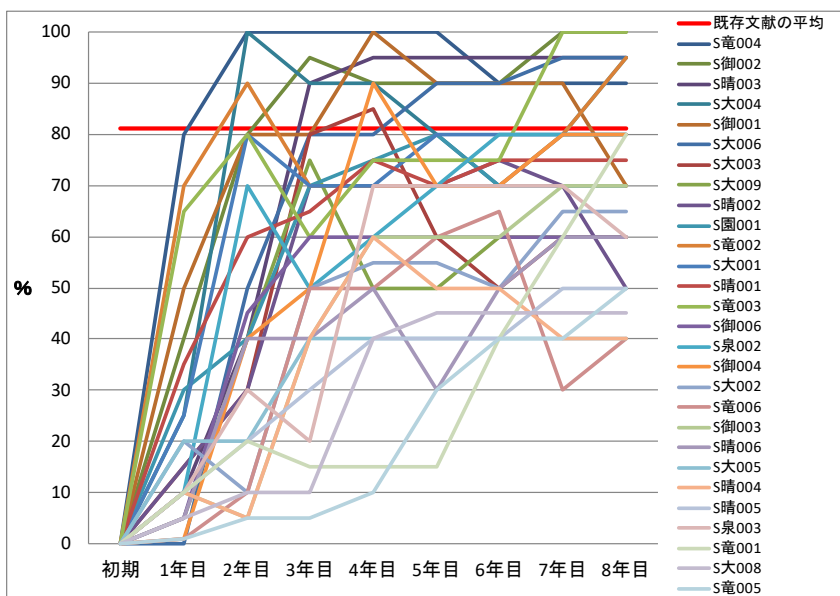


図 2.3-12 ミツガシワの採食に伴う掘り起こし跡の植被率の推移 (2010 年度調査開始)

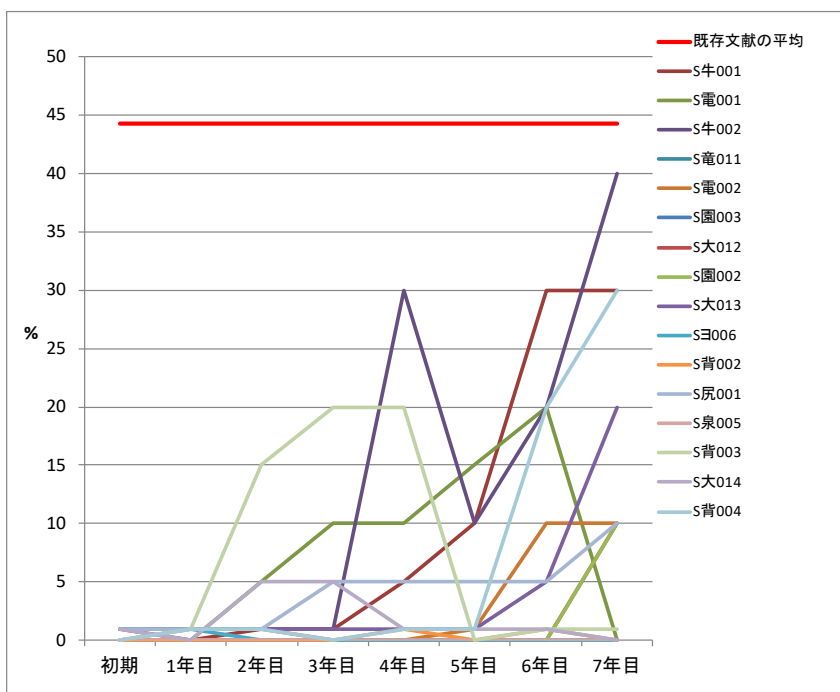


図 2.3-13 ミツガシワの採食に伴う掘り起こし跡のコケ層植被率の推移 (2011 年度調査開始)

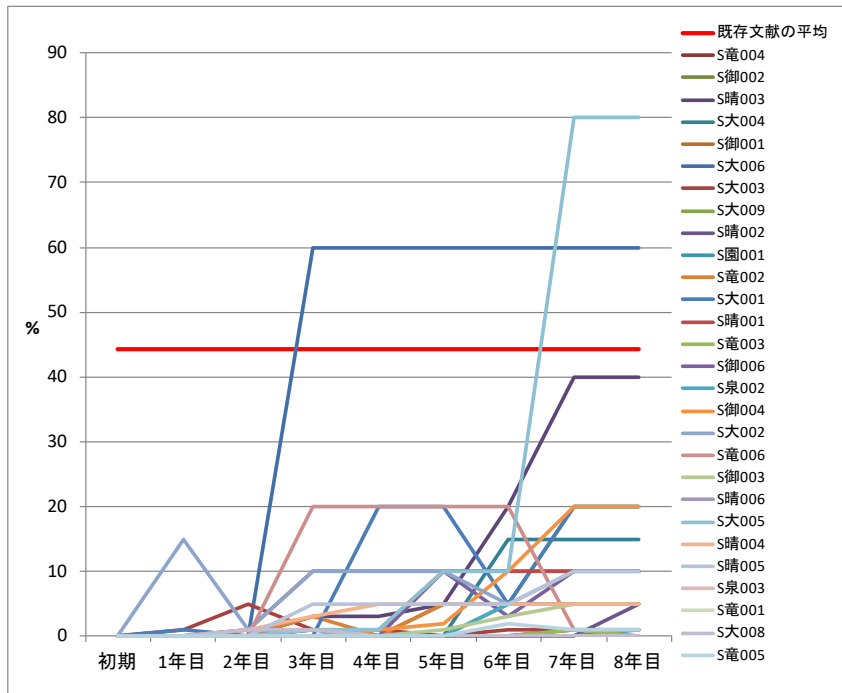


図 2.3-14 ミツガシワの採食に伴う掘り起こし跡のコケ層植被率の推移(2010 年度調査開始)

表 2.3-7 常在度比較結果

経過年数	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	元の植生	状況	
測定数	43	43	43	43	43	43	28	59		
平均種数	7.5	9.4	10.3	11	12.3	12.9	14.1	9.4		
クロハナロウゲ	I +	II +2	I +2	II +3	II +2	I +2	I +2	V +5	常在度と被度ともに回復に至っていない	既存種の減少や消失により湿原景観に影響している種
ミズドクサ	II +5	I +4	I +3	II +2	I +2	I +5	I +1	V +3		
ドクゼリ	II +1	II +2	II +1	I +1	II +2	I +1	I +2	IV +4		
リュウキンカ	I +1	II +1	II +	II +1	III +1	II +1	II +1	IV +3		
ミツガシワ	VIII +3	VIII +2	IX +2	X +2	X +2	V +2	V +3	X +4	常在度は回復傾向だが植被率の回復には至っていない	
ホロムイソウ	I +	III +1	III +1	IV +1	IV +2	II +2	II +2	IV +2	既存種が元の植生の常在度(+10%)程度で、出現している。	既存種で構成
モウセンゴケ	I +3	III +	III +2	III +	III +1	II +2	II +2	III +3		
ヤチカワズスゲ	I +2	II +3	III +3	III +3	IV +3	II +3	II +2	II +1		
サワギキョウ	III +1	II +	III +	III +	III +	II +1	II +1	III +3		
ヤチヤナギ	I 1	I +2	II +2	I +3	I +2	I +3	I +2	II +4		
コタスキモ	I +	II +1	II +1	II +2	III +2	II +5	II +5	II +2		
ヤチスゲ	II +1	II +3	III +3	V +4	V +4	III +3	III +3	IV +4		
オオカサスゲ	I 1-4	II +3	II +4	III +2	II +3	I +3	II +3	I +2		
ミズオトギリ	I +1	II +4	II +1	II +1	II +1	II +2	II +2	I +1		
サギスゲ		I +	I +	I +	I +	I +1	II +1	II +2		
ミズバショウ	I +2	I 1-2	II +2	II +2	II +3	I +2	I 1-2	II +		
ミカヅキグサ	II +3	II +3	III +4	III +4	III +5	I +4	II +4	II +3		
ホソバノヨツバムグラ	I +4	II +1	II +1	II +2	III +1	II +1	II +1	II +2		
ヨシ	V +5	V +5	V +4	V +4	V +3	III +3	III +3	IV +5		
ツルコケモモ	I +	II +	II +	II +1	II +1	I +1	II +1	II +3		
ヤナギトラノオ	I +1	I +3	II +	II +	III +	I +1	I +	II +2		
ヒメシダ	II +3	I +2	I 1-2	II +3	II +3	I +3	I +1	III +3		
コバギボウシ	I +	II +	II +1	I +	I +	I +1	II +	I +2		
オオバセンキョウ	I +1	I +	I +1	II +1	II +	I +1	I +1	I +3		
ウメバチソウ	I +	I +1	I +	I +	I +2	I +	I +	II +3		
ヒオウギヤメ	I +	I +	I +1	I +4	I +1	I 1-2	I +2	I +2		
エゾシロネ	II +	III +	III +1	III +1	III +1	II +1	II +1	II +1	乾燥化の傾向 ミツガシワが生育する湿原より、やや乾いた湿原に生育する植物。現在のところ減少の傾向は認められず、安定的に生育が確認されている。	本来生育していなかった種が増加し湿原景観の変化に影響を与えている種
ヌマガヤ	V +3	IV +3	V +2	VI +2	V +2	III +2	IV +2	II +2		
ミタケスゲ	I +2	II +2	II +2	I +2	II +2	II +2	I +2	I +5		
アブラガヤ	III +2	II +2	III +2	III +3	III +3	II +3	II +3	I +		
ミヤマワレモコウ	II +1	III +	IV +1	III +1	IV +1	II +1	II +1			
ミズギク	I +2	I +	I +1	II +2	II +2	II +2	II +2			
ツボスミレ	II +1	II +1	II +1	II +1	III +1	II +2	II +2	I +1		
ヒメシロネ	I +3	II +4	II +4	III +3	III +3	II +2	I +1	I +		
クロイヌヒゲ	V +5	V +5	V +4	IV +2	IV +2	II +2	II +2			
ミツガシワ	III +3	IV +5	III +4	III +4	III +4	I +3	II +2			
ハクサスゲ	IV +3	IV +4	IV +3	III +4	III +4	II +4	II +3			
ミヤマイヌノハナヒゲ	IV +3	III +3	III +3	III +4	III +3	II +3	II +3			
コウガイゼキショウ	II +2	I +1	II +1	II +1	II +	I +1	I +			
ミチノクホタルイ	II +5	II +5	II +5	II +3	II +2	I +2	I +			
タマミクリ			I 1	I +1	I +	I +1	I +			
イヌスギナ	II +2	II +2	II +2	III +2	III +1	II +2	II +2			
オオバタツボスミレ	I +3	I +1	I +	II +	II +	I +1	I 1-2		既存文献で出現が確認されていないが、湿原で通常にみられる植物であり、出現頻度も被度も低い。このため、もとの植生や景観にはそれほど影響与えないと考えられる。	
アカバナ	I +	I +	I +	I +1	II +1	I +1	I +			
ムラサキコマノツメ	I +	I +2	I +1	I +2	I +	I +	I +2			
コケオトギリ	I +	I +2	I +1	I +2	I +2	I +	I +			
オニナルコスゲ	I 1-2	I +2	I 1	I 1-2	I +1	I +1	I 1			
オオニガナ	I +1	I +1	I +1	I +1	I +	I +1	I +			
ヒメイ	I +1	I +2	I +2	I +1	I +1	I +	I +			
ツマトリソウ	I +	I +2	I +4	I +1	I +2	I +1	I +			
ムジナスゲ	I +1	I +3	I 1-2	I +2	I +	I +1	I +1			

常在度(%)	常在度階級	被度(%)	被度(階級)
90.1~100	X		
80.1~90	IX		
70.1~80	VIII		
60.1~70	VII		
50.1~60	VI	75.1~100	5
40.1~50	V	50.1~75	4
30.1~40	IV	25.1~50	3
20.1~30	III	10.1~25	2
10.1~20	II	5.1~10	1
0.1~10	I	0.1~5	+

2.3.4 まとめ

ミツガシワの根が採食されることによる湿原裸地では、調査プロットの多くが代償植生に遷移しており、ほとんどが元の植生に回復していない状況である。しかしながら、元の構成種が優先する群落が昨年度から増加していることから、今後もモニタリングを継続し、シカの食圧による影響下で代償植生から元来の植生へと移行するかを検証していくことが望ましい。森林・林縁群落で回復に至っていない2地点については未だに一進一退を繰り返しており、今後調査を継続し回復状況を検証する必要があると判断される。

湿原のヌタ場利用による掘り起こし跡14地点では、現在まで植被率の回復には至っていない地点が多数あり、一定の回復傾向は認められていない地点や、代償植生に遷移している地点が多いことから、今後も継続的に調査を行い遷移状況の把握に努める必要があると判断される。

また平成26年度より、林野庁が大江湿原に植生保護を目的としたシカ侵入防止柵を設置している。よって大江湿原内に設置されている14地点の調査プロット（図2.3-2参照）ではシカの影響が低減されている状態となることから、柵の設置効果の検証や今後の対策等の計画立案に寄与できると期待されるため、次年度以降も調査を継続し遷移状況を把握することが望ましい。