

霧ヶ峰における自然環境の保全と 再生に関する調査研究

(平成16～17年度)

2006(平成18)年3月

長野県環境保全研究所

長野県環境保全研究所
研究プロジェクト成果報告 4

霧ヶ峰における自然環境の保全と 再生に関する調査研究

(平成16～17年度)

2006(平成18)年3月

長野県環境保全研究所

はじめに

霧ヶ峰周辺は、長野県立公園条例により昭和26年に「蓼科八ヶ岳・霧ヶ峰県立公園」に指定され、のちの昭和39年には八ヶ岳中信高原国定公園に指定されました。

霧ヶ峰は広大な草原や貴重な高層湿原等多様な自然環境を有することから動植物の宝庫でもあり、四季を通じて多くの観光客が訪れます。また、霧ヶ峰は黒曜石文化の中心地でもあったといわれ、古くから人とのかかわりが深く、現在の草原は、採草地として人の管理により維持されてきたものです。

霧ヶ峰有料道路（ビーナスライン）は中信高原スカイライン計画として、昭和41年に霧ヶ峰線が着工し、昭和56年には美ヶ原までの全線が共用となりました。全線開通に伴い、観光客は飛躍的に増えましたが、外来植物の侵入や踏み込みによる裸地化が進行し、草原の森林化、湿原の乾燥化などの自然環境への影響も顕著となってきています。ビーナスラインは全線が開通してから21年がたった平成14年には無料化されました。それに伴って利用が増大し環境への影響が懸念されることから、保護と利用のあり方を検討するための「ビーナスライン沿線の保護と利用のあり方研究会」が発足しました。2年間の検討を経て、平成16年に「ビーナスライン沿線の保護と利用のあり方研究会提言」を最終報告書としてまとめています。草地の森林化や外来種（移入種）等の拡大などの課題に対する提言がなされ、守るべき自然として、湿原、樹叢、草原の3つを位置づける提言がなされています。この提言の中には、さらに自然環境調査が必要として、県自然保護研究所（現環境保全研究所）による調査の実施が求められていました。このような状況の中、環境保全研究所飯綱庁舎の研究スタッフは、平成16年から17年にかけて現地調査を実施してきました。この小冊子が霧ヶ峰の自然環境の保全と再生にむけた一助になれば幸いです。

平成18年3月

プロジェクトを代表して 大塚 孝一

目 次

はじめに	i
1 研究プロジェクトの概要	
1-1 霧ヶ峰の現状と課題	3
1-2 調査研究の概要	7
2 研究成果報告	
2-1 霧ヶ峰における伝統的な草原の利用・管理とその変遷	11
2-2 霧ヶ峰草原における植生変化の実態把握	17
2-3 霧ヶ峰高原の火入れ継続地におけるススキ草原植生	25
2-4 霧ヶ峰ススキ草原の火入れが植生に与える影響 —火入れ1年目の植生調査結果—	29
2-5 霧ヶ峰湿原周辺の植物	35
2-6 霧ヶ峰におけるヒメジョオン類, イタチハギ等の外来植物の分布概況	39
2-7 霧ヶ峰におけるニホンジカのライトセンサス	43
2-8 霧ヶ峰八島ヶ原湿原周辺の草原性鳥類相の変遷 —1961~1963年と2004年の比較—	47
2-9 霧ヶ峰の両生類相ならびに魚類相	53
2-10 霧ヶ峰のチョウ類	57
2-11 霧ヶ峰の湿原周辺の荒廃箇所について—湿原外周路の観察から—	65
3 総 括	
3-1 調査研究成果のまとめ	71
3-2 霧ヶ峰草原の保全に向けて	75



研究プロジェクトの概要



1-1 霧ヶ峰の現状と課題

霧ヶ峰は、草原、湿原、樹叢の主に3つの特色ある景観により成り立っている。霧ヶ峰の草原は日本の代表的な草原の一つとして考えられているが、昭和30年代半ば（1960年代）以降の土地利用形態の変化により、草原の森林化が進行し、草原景観の存続が危惧されている。半自然草原の減少や植生変化は、草原特有の植物の減少・消失を招くだけでなく、生物多様性の劣化や生態系全体への影響も危惧され、霧ヶ峰においても外来種の侵入、定着などの生物相や生態系の変化が指摘されている（ビーナスライン沿線の保護と利用のあり方研究会 2004）。

1-1-1 霧ヶ峰の植物

草原：霧ヶ峰の景観を最も特徴づけるのは草原である。これは採草地として戦後まで火入れにより維持されてきた半自然草原であり、一部は放牧、牧草栽培などによる草原である。草原は約1,600m以上のやや標高の高い場所に位置するため、若葉の季節は6月となる。6月にレンゲツツジ、7月にニッコウキスゲが、また、湿原では多種多様な草花が咲き乱れる。

霧ヶ峰の草原は現在は観光資源として利用されているが、採草地や牧場としての利用がされなくなり、草原にズミやレンゲツツジ、ミズナラなどの樹木の進入が拡大してきている（図1）。蝶々深山の南東斜面は、草原にレンゲツツジが顕著に増えている。一方、レンゲツツジの花の景観についても人気がある。

湿原：霧ヶ峰湿原は、八島ヶ原湿原、車山湿原、踊場湿原の3つの総称で、昭和14年に国の天然記念物に指定された。八島ヶ原湿原（図2）は面積が約34ha、2つの円球状のドームからなり、泥炭層の厚さは約8.5mある高層湿原である。ドームの最高位置は地下水面より約7mも高い。八島ヶ原湿原は、湿原全域の植生の動態や、群落や小池等の微地形の変化等から湿原全体が乾燥傾向にあるとされている（諏訪市教育会 1998）。車山湿原は面積が約8.3haで、やや細長い谷状の湿原で泥炭層は約0.5m～1.5mと薄い。湿原周辺にはササを伴う草原が発達していて、近年湿原内にもササが増加していることから、乾燥化して草原状に変化しているとされている。踊場湿原は面積が約7.9haで、東西に細長く、泥炭層は約2.5m、湿原の東側にアシクラ池ほかいくつかの小池がある。踊場湿原は現在も発達していて、湿原植生に大きな変化はみられない状況とされるが、周囲の草原にはズミやアカマツなどの樹木が多くなってきている。



図1 草原への樹木の進入



図2 八島ヶ原湿原

樹叢：岩が多く採草地として草の刈り取りに不向きな場所は、一部薪炭林などに利用されてきたことから、樹叢と呼ばれる森林が残っている。現在の樹叢はミズナラを主体とした落葉広葉樹林である。この樹叢が植物種の多様性を豊かにし、また、動物の生活の場を提供している。これらの樹叢を構成する樹木が母樹となり、樹木が周囲の草原へ進出している。

絶滅危惧種：平成14年（2002年）に「長野県版レッドデータブック維管束植物編」が刊行され、県内で自生が知られる在来種2,979種の内、759種が絶滅危惧種とされた。霧ヶ峰地域（一部山麓を含む）の絶滅危惧植物は、キリガミネヒオウギアヤメ、キリガミネアサヒラン、ホザキシモツケ等74種である。アツモリソウやベニバナヤマシャクヤクなどの園芸的価値の高い植物や、乾燥化など湿原環境の悪化により、キリガミネアサヒラン、トキシソウなどの湿原性の植物の生育が心配される。絶滅危惧種ではないが、最近、ワレモコウの盗掘が目につくようになっている。

外来種の侵入：霧ヶ峰地域で記録されている外来種は53種類である（諏訪教育会 1981）。霧ヶ峰で特に問題になっている外来種はヘラバヒメジョオンで、湿原そのものへの進入はほとんどないが、保護柵内にはかなり生育が見られる（土田 1988）。その他、アレチマツヨイグサやセイヨウタンポポなども、最初、ビーナスラインの道路沿いに見られたが、歩道沿いや草原内にも見られるようになっている（土田 1988）。湿原の乾燥化に伴い、これら外来種が湿原内で繁殖し、在来種と競合する問題がある。

霧ヶ峰の草原は森林化がゆるやかに進行しており、日本でも有数の草原景観の維持が大きな課題となっている。茅野市の車山の西斜面においては以前から火入れが行われており、また、諏訪市においては平成17年に火入れが行われた。湿原については、ササの進入や土砂の流入などで乾燥化が進んでいるため、いかに湿原を維持するかが課題となっている。また、ヘラバヒメジョオンなどの外来種の除去試験が試みられているが、今後、希少種を含む在来種の保護に向けた取り組みが重要となっている。

冬季の保護地域内の通行利用：冬の霧ヶ峰をスキーやスノーシューで散策することが人気となっているが、湿原内を通行利用する例がある。特に車

山湿原内に多くのシュプールが見られる（図3）。積雪が少ない時では特に湿原植生への影響があると考えられ、また、ごみ問題などを考慮しなくてはならない。

3つの湿原は国の天然物記念物であり、積雪期においても立ち入りは禁止されている場所であり、看板により注意が促がされているが、効果が高い看板の設置場所の選定など、さらに周知する必要がある。



図3 湿原内へ続くシュプール

1-1-2 霧ヶ峰の動物

哺乳類：霧ヶ峰では長野県に生息する哺乳類の8割にあたる約40種の哺乳類が確認されている。ノウサギ・ニホンリス・カモシカ・ニホンジカ・タヌキ・イタチなど一般的な哺乳類がみられ、中でも草原を主な生息地としているキツネの姿はよくみられる。大型草食獣ではカモシカとニホンジカが生息しており、聞き取りによると50年ほど前までは姿を見ることのほうが稀だったようだが、最近ではいずれもよく見られるようになってきており、特にニホンジカは15年ほど前から草原によく出てくるようになったようである。また、八島ヶ原湿原でも湿原内に群れが入り込んでいるのが観察されている。今後は、シカによる自然環境への影響が大きくなると予想され、特に、湿原への入り込み（図1）、ニッコウキスゲの花芽への採食、樹木の剥皮被害や牧草地への被害などが懸念される。逆に、シカの生息密度が高くなることで草原が維持される可能性も考えられる。シカの生息密度をどのように管理していくのがよいか大きな課題となる。

鳥類：霧ヶ峰はコヨシキリやノビタキ、ホオアカ、オオジシギなど草原性鳥類の宝庫であると考えられやすいが、現在では草原という環境そのものが非常に少なくなりつつあり、そこに生息・生育する動植物の多くに絶滅の危険性が高まっている。

霧ヶ峰の草原性鳥類については、1960年代から1970年代にかけて、中村登流氏（当時信州大学医学部）等により精力的な調査がおこなわれ、その後は諏訪教育会の先生が中心となって調査をおこなっている。その中で、1961年から1963年にかけて中村（1963）が詳細な調査をおこなっている。霧ヶ峰に生息する草原性鳥類が大きく様変わりしているといわれているが、コジュリンの絶滅がその代表的なもので、次にコヨシキリの激減をあげることができる。1960年代の霧ヶ峰の草原性鳥類で最も多かったのがコヨシキリである。当時の調査と比較して、現在の霧ヶ峰にすむ草原性鳥類がどのような状況にあるのか詳細に把握することが重要である。

草原性鳥類の減少はいつ頃からおこっているのだろうか。また、その原因はなにか。中村（1971）によれば、減少傾向はすでに1960年代後半からおこっている。その当時は、1968年にビーナス・ラインが開通し、多くの人たちが八島ヶ原湿原に訪れるようになった時である。中村（1971）は、そのことにより八島ヶ原湿原のまわりの遊歩道のつけかえや拡張、それによる草原の乾燥化が原因で草原性鳥類が減少してきているのではないかと推測している。しかし、現在は遊歩道が整備され、草原への立入は制限されるようになった。そのような状況でも、草原性鳥類の減少傾向に変化は見られない。その原因については今後検討していく必要がある。

車山高原スキー場から大門峠にかけての草原では、毎年大規模に火入れが行われている。その場所の鳥類相についての把握が重要で、火入れと草原の遷移および鳥類相との関係についても調査することが必要である。

昆虫：霧ヶ峰の自然環境は、草原性のものなど多くの昆虫類にとって貴重な生息場所となっている可能性がある。たとえば浜・栗田・田下（1996）は、霧ヶ峰に生息するチョウ類として118種をあげている。これは日本に生息しているチョウの種数の半数近く、長野県に生息している種数の7割以上にあたる。このなかには「長野県版レッドデータブック動物編」（長野県 2004）で絶滅危惧種・準絶滅危惧種とされているものも19種含まれており、その多くは幼虫期にイネ科など草原を生育場所とする植物を食べて生活している。これらのほかにも、草原・湿原を中心とするエリアでは北方系・草原性のチョウが多くみられる。一方、樹叢にはヒカゲチョウの仲間など森林性の種もみられ（図2）、これらの環境の組み合わせが全体として種の多様性を高めていると考えられる。しかしこれらチョウ類の生息状況は継続的には調査されておらず、現在どのよう



図1 湿原への入り込みの跡



図2 ヒカゲチョウの仲間

な状況にあるかは必ずしもよくわかっていない。

チョウ以外の昆虫類の生息状況はこれ以上によくわかっていないが、やはり草原植生が貴重な生息環境を提供している可能性がある。たとえば霧ヶ峰のユウスゲの生える草原には、フサヒゲルリカミキリとよばれるカミキリムシが生息している。このような環境は全国的に消失しつつあり、現在このフサヒゲルリカミキリが確実に生き残っている場所は、長野県と岡山県のみとされている。その個体数はきわめて少なく、この種は国および長野県の「絶滅危惧I類」にランクされている。

霧ヶ峰の広大なひろがりのなかで、捕獲の禁止など具体的に昆虫類の保全のための対策がとられている場所は、国立公園の特別保護地区や特別天然記念物に指定されている湿原の区域内のみである。このような現状が、昆虫類の存続にとって十分なものかどうか、実態にもとづいて再検討することが必要である。また、フサヒゲルリカミキリの生息地は、国立公園の区域外となっており、やはり法的に保全対策がとられていない状況である。これらの再検討とあわせて、霧ヶ峰一帯に生息すると考えられる多くの昆虫類の実態、特に植生や土地の管理のあり方との関連を解明することが課題となっている。

引用文献

- ビーナスライン沿線の保護と利用のあり方研究会（2004）ビーナスライン沿線の保護と利用のあり方研究会提言《最終報告書》。長野県生活環境部環境自然保護課。
- 浜 栄一・栗田貞多男・田下昌志（1996）「信州の蝶」。信濃毎日新聞社、長野市。
- 長野県（2003）「長野県版レッドデータブック維管束植物編」。長野県。
- 長野県（2004）「長野県版レッドデータブック動物編」。長野県。
- 中村登流（1963）繁殖期における山地草原性鳥類の群集構造について。山階鳥研報3(5)：334-357。
- 中村登流（1971）霧ヶ峰の鳥は減少しつつある一道路建設による草原の鳥の変動。野鳥36(7)：11-16。
- 諏訪教育会（1981）諏訪の自然誌自然編。
- 諏訪市教育委員会（1998）霧ヶ峰湿原植物群落調査研究報告。諏訪市教育委員会。
- 土田勝義（1988）霧ヶ峰高原のヒメジョオン類の動態。矢野悟道編「日本の植生—侵略と攪乱の生態学」。東京大学出版会。

1-2 調査研究の概要

1-2-1 調査研究の目的，調査対象地域，実施項目等

(1) 目的

湿地の乾燥化，踏み込みによる裸地化，外来種の拡大，草地の森林化などの問題が生じている霧ヶ峰について，こうした問題が生態系にどのような影響を与えているのかを調査し，現状を多角的に把握した上でその保全に向けた対策のための資料とする。

(2) 調査対象地域

調査対象とした地域は，八島ヶ原湿原，車山湿原，踊場湿原の3つの湿原を中心にそれらを囲む草原，樹叢などで図1に示す範囲である。行政区域は諏訪市，茅野市，下諏訪町に属する。

(3) 実施項目

履歴調査：霧ヶ峰における動植物の生態，植生，地形・地質，社会的変遷等に関わる文献の収集と整理及び草原の管理方法の変遷，今後の土地利用の意向等についての聞き取りを実施する。また，草原や森林の変遷を読み取るための航空写真の解析を行う。

現地調査：

- ① 人文・社会：草原の利用・管理の変遷（聞き取り調査）
- ② 植物：草原域における植生変化の把握，火入れによる植生に与える影響，湿原周囲の植物相の把握，外来種の分布状況等
- ③ 哺乳類：ニホンジカが霧ヶ峰の自然環境に及ぼす影響
- ④ 鳥類：草原の森林化にともなう草原性鳥類相の変遷
- ⑤ 両生類・魚類：両生類相及び魚類相の現況把握
- ⑥ 昆虫：環境指標としてのチョウ類の生息状況の把握
- ⑦ 地形・地質：地形地質に関わる湿原環境の現況把握

(4) 調査期間：平成16年度～17年度

(5) 期待される効果

自然環境の現状の把握と保全に関して，草原の維持管理方法や技術を検討するための資料とされる。

1-2-2 調査研究の実施体制

調査研究は，環境保全研究所飯綱庁舎の次の研究スタッフにより実施された。

大塚孝一（植物生態担当：プロジェクトリーダー），岸元良輔（哺乳類生態担当），須賀丈（昆虫生態担当），北野聡（陸水生態担当），川上美保子（植物分類担当），富樫均（地形地質担当），堀田昌伸（鳥類生態担当），前河正昭（景観生態担当），尾関雅章（高山生態担当），浦山佳恵（人文社会担当）。

1-2-3 調査研究の経過

平成15年度の後半に、長野県環境自然保護課から霧ヶ峰における自然環境の保全と再生に関して当研究所に調査研究の実施の依頼があり、動植物生態担当者を中心にプロジェクトを立ち上げ、平成16年～17年度の2ヶ年で実施することとした。

調査研究を進めるにあたって平成16年5月に、環境自然保護課、研究所研究スタッフ、霧ヶ峰自然保護センターなどの関係者による霧ヶ峰高原の概略を把握する現地調査を実施した。また、同年7月には関係市町村、牧野農業協同組合など地権者らに調査研究の実施についての説明会を開催し、理解と協力をお願いした。

平成16年度はそれぞれの担当が現地調査等を行い、平成16年12月、平成17年1月、2月に3回の所内ワークショップを行い、調査研究のまとめ等について検討した。1年間の成果「霧ヶ峰における自然環境の保全と再生に関する調査研究（予報）」を内部資料としてまとめた。平成17年度は主に補足調査を行い、平成18年1月に1回ワークショップを行い調査まとめの検討をおこなった。

調査には、霧ヶ峰自然保護センターの職員やパークボランティアの方々にも参加していただいた。特に、チョウ類相の調査、シカのライトセンサス調査、火入れ地の植生調査などに協力していただいた。

研究成果については、多くの機会をとらえて伝えるよう心がけた。平成16年7月には「自然ふれあい講座 里山歩き」を霧ヶ峰高原において行い、平成17年度には、3月4日に公開セミナー「変わりゆく霧ヶ峰の草原」を諏訪市において開催し、いくつかの研究テーマについて発表した。また、パークボランティア研修や自然観察インストラクター研修などにおいて研究スタッフが講師となり霧ヶ峰に関連した事項を解説した。

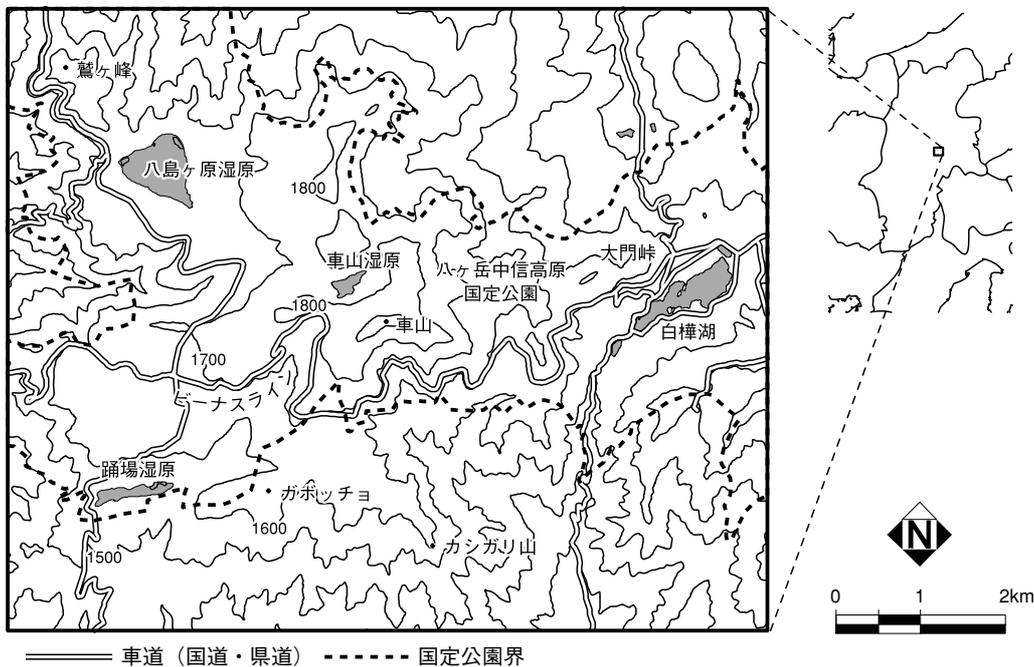


図1 調査範囲



研究成果報告



2-1 霧ヶ峰における伝統的な草原の利用・管理とその変遷

浦山 佳恵*

霧ヶ峰の草原は江戸時代以降の採草利用により維持されてきた二次草原であり、今後の維持管理には実体験に基づく伝統的な草原の利用・管理とその変遷についての把握が求められる。本研究では、諏訪市側の草原を対象に、1940年頃の採草経験者に草原の利用・管理とその変遷に関する聞き取り調査を行った。その結果、1) 草原は1948年まで主に干草の採取に利用されていたが、1949年以降他の農林業的土地利用への転換がすすみ、1970年以降は小規模な観光開発が行われた一方、それ以外の利用はほとんど行われなくなった、2) 干草の採取は9月初旬～下旬に、早朝から夕方にかけて鎌で根元から刈る、マツムシソウ等の多い場所を避ける、牛馬の毒になるレンゲツツジは根ごと除去する等の方法で行われ、よい草を採るため火入れがなされることもあった、などの情報が得られた。

キーワード：草原の森林化、維持管理、伝統的な利用・管理、聞き取り調査

1. はじめに

近年、霧ヶ峰の草原はアカマツやズミなどの樹木が入り込む森林化が問題となっている。長野県生活環境部環境自然保護課編(2004)は、森林化の背景の一つは江戸時代以降行われていた採草利用の1955年以降の停止であるとし、草原の保全には人為的な管理が必要であると提言している。一方近年、地元の市町村やNPOにより実際に草原の樹木を伐採する雑木処理や火入れ等の管理が行われつつある(信濃毎日新聞社 2005)。こうしたなか、草原の維持管理の方法を検討するため、かつて人が草原にどのように手を加えてきたのか、またそれはどのように変化してきたのかについての把握が求められている。霧ヶ峰の草原の利用・管理の変遷に関する既往の研究には、花粉分析を用いた鈴木他(1981)や中堀他(1998)、文献類を用いた栗原他(2002)があるが、こうした視点での研究はない。そこで本研究では、実体験に基づく伝統的な草原の利用・管理と現在までの変遷を把握した。

2. 調査方法

対象地域は、霧ヶ峰の草原のなかでも諏訪市側の草原とした(図1)。当草原は、江戸時代以降“上桑原山”と呼ばれる入会地の一部で、地元集落が上桑原(現諏訪市)、入会集落が下桑原・小和田・赤沼(現諏訪市)、鋳物師屋・埴原田・塩沢・中村・山口・上菅沢・下菅沢(現茅野市)であった。それが1949年に農地解放の一環として上桑原山は旧利用集落からなる7牧野農業協同組合(以下牧野組合とする)に分割解放され、草原は6牧野組合に分割された(図2)。旧利用集落と草原所有者の関係をみると、旧利用集落のうち赤沼と下菅沢を除いた全てが草原を所有する6牧野組合に継承されており、この6牧野組合の採草経験者を対象に聞き取り調査を行えば実体験に基づく草原の利用と管理の変遷が把握できると考えられる。また、採草経験者の体験は最も古いもので1940年頃である。

そこで、現在草原を所有する6牧野組合のうち5牧野組合(上桑原牧野組合・下桑原牧野組合・小和田牧野組合・霧ヶ峰高原牧野組合・物見石牧野組合)の1940年頃の採草経験者と現在の組合長を対象に1940年頃

* 長野県環境保全研究所 循環社会チーム 〒381-0075 長野市北郷2054-120

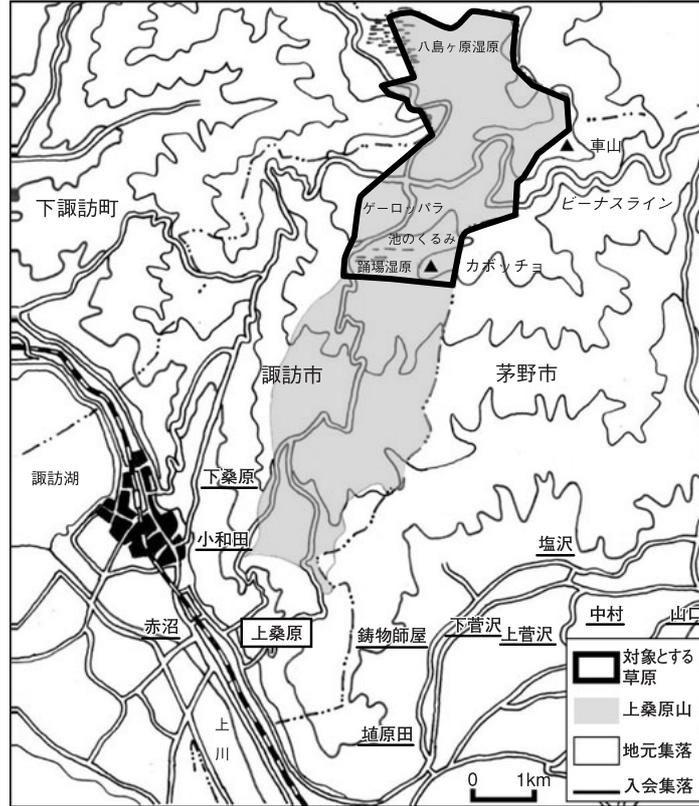


図1 対象草原と1940年の上桑原山と利用集落の概念図
 (四賀村史編纂委員会編 (1985), 諏訪市史編纂委員会編 (1976) を参考に作成).

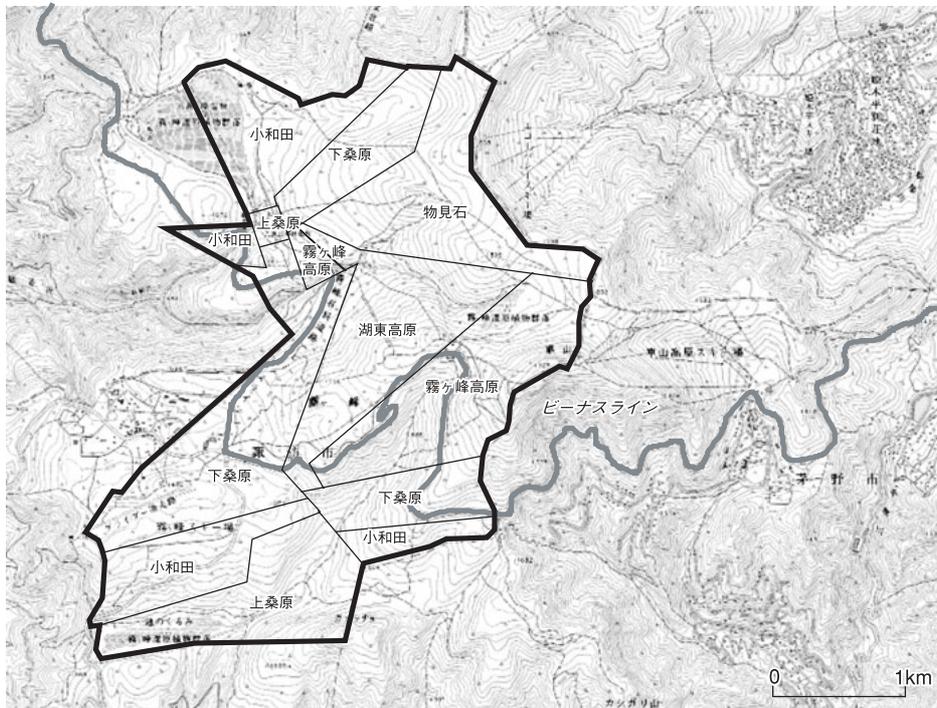


図2 現在の草原の土地所有形態の概念図
 ゴシック文字は牧野組合名を示す。牧野組合と旧利用集落との関係は以下の通り。
 上桑原牧野組合：上桑原，下桑原牧野組合：下桑原，小和田牧野組合：小和田，霧ヶ峰高原
 牧野組合：鑄物師屋・埴原田，湖東高原牧野組合：中村・山口・上菅沢，物見石牧野組合：
 塩沢 (県環境自然保護課資料を参考に作成)。

表1 草原の伝統的な利用・管理とその変遷に関する聞き取り調査

日 時	場 所	牧野組合	調査対象者 (下線は組合長. 年齢は調査時)	調 査 内 容
2004年8月24日 13:00~14:00	JA信州諏訪小 和田支所	小和田牧野組合	TKさん(男性), KMさん(男性), EFさん(男性), NMさん(男性)	1940年頃の草原の利用・管理とその変遷
2004年8月25日 13:30~14:30	霧ヶ峰自然保護 センター	上桑原牧野組合	TMさん(男性, 57歳), Mさん(男性, 73歳)	1940年頃の草原の利用・管理とその変遷
2004年9月8日 19:30~20:30	埴原田公民館	霧ヶ峰高原牧野 組合	10名(男性)	1940年頃の草原の利用・管理とその変遷
2004年10月4日 13:30~15:30	四賀村公民館	上桑原牧野組合	TKさん(男性, 81歳), KAさん(男性, 78歳), YFさん(男性, 71歳), TMさん(男性, 57歳)	1940年頃の草原の利用・管理
2004年10月8日 13:30~15:30	四賀村公民館	上桑原牧野組合	MAさん(男性, 90歳), SKさん(男性, 74歳), IYさん(男性, 72歳), TIさん(男性, 70歳), YKさん(男性, ?歳),	1940年頃の草原の利用・管理
2004年11月12日 13:30~14:30	塩沢公民館	物見石牧野組合	組合長, KGさん(男性, 80歳)	1940年頃の草原の利用・管理とその変遷
2005年10月18日 13:00~15:00	下桑原公民館	下桑原牧野組合	組合長, TFさん(90歳), SOさん(81歳), SAさん(84歳)	1940年頃の草原の利用・管理とその変遷

の草原の利用・管理とその後の変遷に関する聞き取り調査を実施した(表1)1)。調査結果は、採草利用が行われていた頃(1940~1960年)と採草利用停止から現在(1960年~現在)を分け、採草利用が行われていた頃についてはさらに農地解放前(1940~1948年)と農地解放後(1949~1960年)に分けて整理した。

3. 結 果

3-1 1940~1960年;採草利用が行われていた頃

3-1-1 1940~1948年;農地解放前

1940年頃、草原は冬季の牛馬の餌となる干草を採る場所として利用されていた。化学肥料や自動車や耕運機などが普及していなかった当時、厩肥生産や物資の運搬や農耕に用いるため多くの家が牛馬を飼育していた。図3は当時の利用集落と採草場所との関係を示したものであるが、草原の南東部が利用されていたことがうかがえる。干草が採取されたのは、標高が高くススキが30cm以下にしかならず屋根用萱に適さなかったが、干草は品質が良かったからであった。上桑原では「戦時中岡谷の長地村に騎兵隊が来て諏訪郡中に干草の募集をした。上桑原の青年会が霧ヶ峰の干草を持って行ったところ、馬がどの草よりも喜んで食べたので軍は高い値段で買ってくれた。青年会はそのお金でいっぱい飲んだが、それでもお金が余ったので敬老会を始めた」という話が残っており、下桑原でも「茅野市方面では具合の悪い牛馬に霧ヶ峰の草をくれりゃ直るといった」という話が聞かれた。

干草の採取は、草の水の吸い上げが終わった9月初旬頃から霜が降りる前の9月いっぱい、早朝から夕方まで行われた。30cm以下のイネ科植物や小さなササを1m20cmもの長い柄の付いた鎌でなるべく根元から刈り、中央に草が集まるように同じ方向に鎌を動かしながら往復し、そのまま5~7日間程度乾燥させて集める、という方法で行われた。レンゲツツジは牛馬の毒で食べると赤い小便を出すため根ごと除去され、ニッコウキスゲやマツムシソウは葉が乾きにくく刈られなかった。早朝から草を刈ったのは、露がある方が刈りやすかったからであった。1人が1日に下ろす量は6把程度であった。

よい草を採り、草を刈りやすくするため、ゲーロッパラや池のくろみ周辺では毎年4月下旬頃などに去年刈り残された場所に火入れ²⁾がされた。火入れは、先に焼いてはいけない場所との境を焼いてから松明で火を付ける方法で行われた。消火は松の枝などで叩き、大きな火へは迎え火を用いる方法で行われた。草がきれいに刈られており、刈り残された場所も草丈が短く、上諏訪町と四賀村の境には防火線もあり、大きな炎

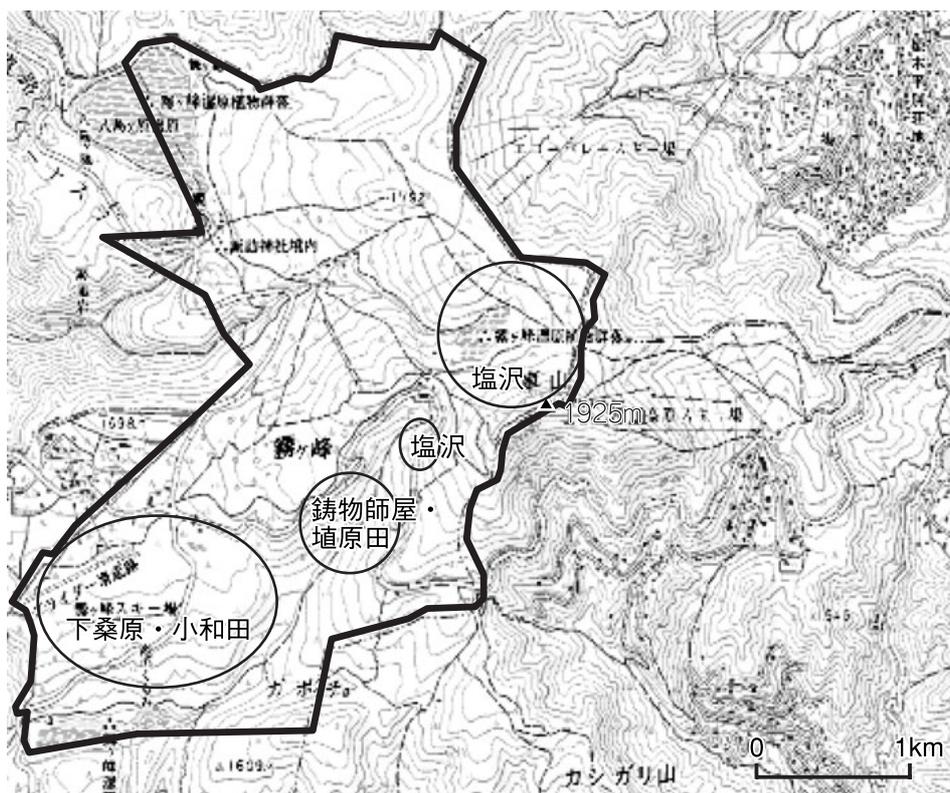


図3 1940年頃の各集落の採草場所
(聞き取り調査より作成).

は出ずたい防火線で止まったようである。

このように、草原は主として干草の採取に利用されていたが、池のくるみ周辺は、冬はスキー場として利用され、春はワラビやコレ（オオバギボウシ）などの山菜とり、夏は盆花とりに利用されることもあった。

3-1-2 1949～1960年；農地解放後

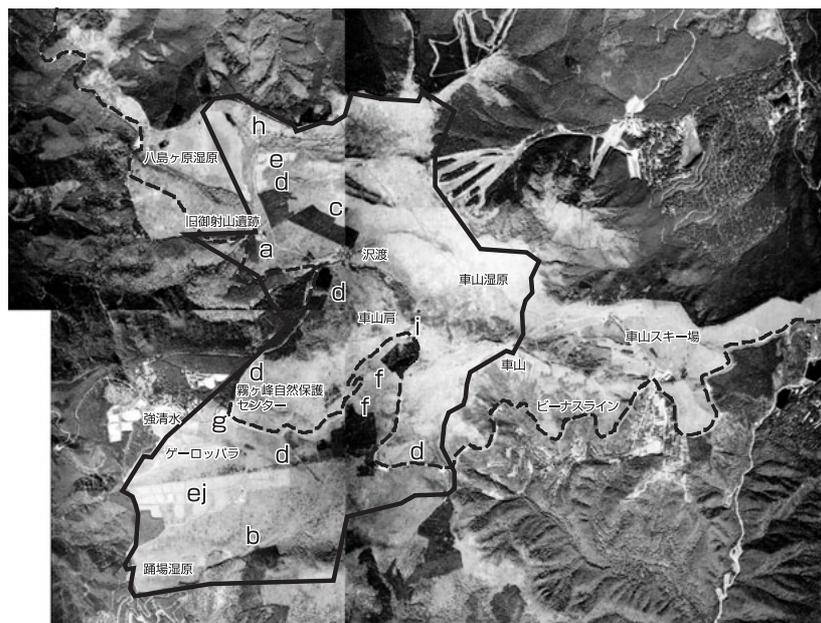
1949年に草原が分割されると、草原全域で干草の採取が行われるようになった。戦後乳牛の飼育が盛んになり、ゲーロッパラや池のくるみなどでは1日に12把～25把下ろす人もおり、1軒が期間中刈る面積は3反歩程度となるなど、採草量が増加した場所もあった。

戦後火入れは違法となり行われなくなったが、1949年以降池のくるみでは再び野火付けとして行われるようになった。野火付けは4月頃夕方犯人が分からないように乾いた牛馬糞に線香を立てて火を付け去年刈らなかった場所に置くという方法で行われた。消火方法は火付けと同様であった。

また、1960年頃には化学肥料・購入飼料・自動車・耕運機の普及により干草の採取はほとんど行われなくなり、野火付けも1955年にはなされなくなった。また、1950年以降はパッチ状にカラマツ植林が進んだ(図4)。

3-2 1960年以降；採草利用停止後

図4は1950年以降の草原利用の変遷を示したものである。1960年には八島ヶ原湿原の東部とゲーロッパラに農場が建設された。しかし1960年代後半には農場は閉鎖され、植林も行われなくなった。1970年以降は、車山肩・ゲーロッパラ・八島ヶ原湿原東北部で小規模な観光開発が行われた。2003年以降は各地で雑木処理が行われている。



場所	時期	主体	草原利用
a	1950～1960	小和田牧野組合	県の指導でカラマツ植林を行う
b	1950～1965	上桑原牧野組合	県の指導でカラマツ植林を行う
c	1955	物見石牧野組合	県の指導でカラマツ植林を行う
d	1960	下桑原牧野組合	県の指導でカラマツ植林を行う
e	1960～1966	小和田牧野組合	県の新農村建設事業の一環として霧ヶ峰大規模畜産協業農場を建設。ゲーロッパラで搾乳牛、八島ヶ原湿原付近で育成牛を合計50頭飼育
f	1964	霧ヶ峰高原牧野組合	県の指導でカラマツ植林を行う
g	?	下桑原牧野組合	土地を『ドライブイン霧の駅』に貸す
h	1972～	小和田牧野組合	土地をキャンプ業者に貸す
i	1973～	霧ヶ峰高原牧野組合	車山の土地を諏訪バスロイヤル、展望レストランに貸す
j	1985～1990	小和田牧野組合	県の指導でサフォーク約30頭を飼育し、キャンプ場、バーベキュー施設を併設した観光牧場を行う

図4 1949年以降の各牧野組合による草原利用の変遷
(聞き取り調査より作成)。

4. まとめ

霧ヶ峰の草原の伝統的な利用・管理とその変遷の概況を把握するため、諏訪市側の草原を対象に、1940年頃の草原の利用・管理とその後の変遷について、採草経験者や牧野組合の組合長を対象に聞き取り調査を行った。その結果、以下のような情報が得られた。

- 1) 草原は1948年まで主に干草の採取に利用されていたが、1949年以降他の農林業的土地利用への転換がすすみ、1970年以降は小規模な観光開発が行われた一方、それ以外の利用はほとんど行われなくなった。
- 2) 干草の採取は9月初旬～下旬に、早朝から夕方にかけて鎌で根元から刈る、マツムシソウ等の多い場所を避ける、牛馬の毒になるレンゲツツジは根ごと除去する等の方法で行われ、よい草を採るため火入れがされることもあった。

今後は、文献類により今回の草原の利用・管理の変遷を裏付けるとともに、江戸時代以降の草原利用についても明らかにしていきたい。また、今回の調査では、農地解放直後の9月頃のゲーロッパラや池のくるみ周辺は草の高さは30cm以下でレンゲツツジやズミなどの樹木がほとんどなく、池のくるみ周辺にはマツムシソウ、オミナエシ、キキョウ、ナデシコなどの花が一面に咲いており、現在の草原と大きく異なっていたと

いう情報が得られた。今後はこうした草原の自然環境と人の利用・管理との関わりについても検討していきたい。

今後の草原の維持管理については、そのような人の利用・管理と自然環境との関わりの変遷を理解したうえで行うことが望ましい。

謝 辞

本研究を行うにあたり、上桑原牧野農業協同組合、下桑原牧野農業協同組合、小和田牧野農業協同組合、霧ヶ峰高原牧野農業協同組合、物見石牧野農業協同組合、県環境自然保護課、霧ヶ峰自然保護センター、霧ヶ峰パークボランティアの皆様にご協力をいただきました。ここに厚く御礼を申し上げます。

脚 注

- 1) 各牧野組合への聞き取り調査は、平成16年度に県環境自然保護課と共同で行った。湖東高原牧野組合への聞き取り調査も実施したが、著者が出席できなかったために情報を欠いている。
- 2) 当時下桑原では“火付け”といていた。

引用文献

- 栗原雅博・中野浩平・熊田章子・古谷勝則（2002）霧ヶ峰の二次草原における伝統的土地利用方法とその衰退に関する研究。環境情報科学論文集16：115-114。
- 四賀村史編纂委員会編（1985）諏訪四賀村史。四賀村史刊行会。
- 信濃毎日新聞社（2005）5月1日付け朝刊「霧ヶ峰高原で野焼き行う」。
- 鈴木兵二監修（1981）霧ヶ峰の植物。諏訪市教育委員会。
- 中堀謙二・小森俊宣・奥田裕介・高木直之（1998）霧ヶ峰踊場湿原の花粉分析と湿原の課題について。霧ヶ峰湿原植物群落調査研究委員会編「霧ヶ峰湿原植物群落調査研究報告書」, pp.69-97。諏訪市教育委員会。
- 長野県生活環境部環境自然保護課編（2004）ビーナスライン沿線の保護と利用のあり方研究会提言《最終報告書》。

2-2 霧ヶ峰草原における植生変化の実態把握

尾関雅章*・堀田昌伸*・川上美保子*・大塚孝一*

霧ヶ峰草原において、草原の維持管理が停止された以後の植生変化に関する実態の把握を目的として、地球観測衛星データを用いた霧ヶ峰草原の植生分布の現状把握のほか、植生調査に基づく草原植生の管理放棄にともなう組成変化の把握を試みた。地球観測衛星データ (ASTER) の教師付き分類 (最尤法) による土地被覆分類によって、霧ヶ峰地域内の二次草原・人工草原・低木林等の植生分布の現状が明らかとなったほか、1960年代に成立していた落葉広葉樹林の近傍で、樹林化が進行している傾向が示された。管理停止下の草原植生と火入れ・刈り取りによる管理下の草原植生の比較では、草原管理停止下でのススキ・ササ類の優占、局地的な植物種多様性の低下が示された。

キーワード：二次草原，植生変化，ASTER，教師付き分類，CCA

1. はじめに

わが国では、その気象条件から高山草原や海岸草原などをのぞき、自然草原は成立せず、草原の多くは人為的に維持管理された二次草原 (半自然草原，野草地) もしくは人工草原 (牧草地など) である。そのため、植生遷移の途中相である二次草原は、維持管理の取り組みが失われると、徐々に森林に遷移する。また、かつての草地としての利用形態が変化し、二次草原への植林などが行われる場合も多く、近年、日本の二次草原は急速に減少しているとされる。

日本を代表する草原の一つである霧ヶ峰草原も、採草利用や火入れにより維持されてきた二次草原であるが (浦山 2006)、昭和30年代半ば (1960年代) 以降の土地利用形態の変化により、草原の森林化が進行し、草原景観の存続が危惧されるに至っている (長野県生活環境部環境自然保護課編 2004)。このような二次草原の減少や植生変化は、草原特有の植物の減少・消失を招くだけでなく、生物多様性の劣化や生態系全体への影響を招くことも危惧され (大窪・土田 1998)、霧ヶ峰においては帰化植物の侵入・定着などの生物相や生態系の変化が指摘されている (土田 1988, 中部森林管理局・社団法人日本林業技術協会 2003)。

この霧ヶ峰草原の保全にあたっては、より効果的な保全・管理手法の検討のため、草原の植生変化に関する実態把握および継続的なモニタリング調査が必要とされる (長野県生活環境部環境自然保護課編 2004)。また、霧ヶ峰では、草地利用当時より成立していた落葉広葉樹林 (主にミズナラ林) の近傍において樹林化が顕著ともされ、現在草原内にみられる小規模な森林 (低木林を含む) の周囲での樹林化の進行により、今後加速度的に草原面積が減少するとの予想もある (土田 2000, 栗原ほか 2001)。そのため、霧ヶ峰草原保全の観点からは、植生変化に関する実態として、こうした草原内に形成される低木林を含む植生分布の現状把握が重要と考えられる。しかし、土田 (2000)、栗原ほか (2001) による、草原の樹林化に関する実態把握は、霧ヶ峰草原の一部を対象として行われたもので、霧ヶ峰草原全域の樹林化の状況については明らかではない。また、これらの事例はいずれも空中写真判読を用いているが、より客観的・効率的な樹林化の把握においては、広域性・反復性などの特徴をもち、近年高解像度化がすすむ地球観測衛星データの利用可能性も検討される必要が考えられる。

さらに、現在霧ヶ峰に保全されている草原植生は、主にススキを優占種とするが、このススキ草原の多く

* 長野県環境保全研究所 自然環境チーム，〒381-0075 長野市北郷2054-120

で1960年代に草原の利用・管理が停止されており、現在までに、その組成や構造には変化が生じていることが考えられる。そのため、草原の植生変化の実態把握においては、草原域の空間的な把握に加え、現存する草原植生に生じている組成変化についても注目する必要がある。

そこで、本報告では、霧ヶ峰草原の保全・管理手法の検討に資するため、地球観測衛星データのASTERデータを用いた霧ヶ峰草原の土地被覆分類による植生分布の実態把握を試み、その利用可能性を検討したほか、植生調査に基づく草原の利用・管理停止にともなう、草原植生の組成変化について把握を行った。

2. 調査地と方法

2-1 ASTERデータを用いた植生分布の把握

地球観測衛星データのASTERデータを用いた土地被覆分類により、霧ヶ峰における二次草原・低木林・高木林等の植生分布の把握を行った。対象範囲は、八ヶ岳・中信高原国立公園内で霧ヶ峰草原をほぼ含む範囲(33.5km²)とした(図1)。ASTERデータは、植物の展葉状況の異なる2時期(2000年5月30日と2002年8月8日)に取得されたデータ(レベル1B)を用いた。データを幾何補正し、最近隣法でリサンプリングした後、各データのバンド1~3:可視域・近赤外(VNIR)、バンド4~9:短波長赤外(SWIR)、バンド10~14:熱赤外(TIR)、およびバンド2・3から算出した正規化植生指標(NDVI)値を用いて、教師付き分類(最尤法)により土地被覆分類を行った。

分類カテゴリーは、落葉広葉樹林・針葉樹林(植林を含む)・低木林または低木を多く含む草原・人工草原・二次草原(火入れ地)・二次草原・水域・造成地(建造物を含む)・雲・雲影の10カテゴリーとした。なお、八島ヶ原湿原、踊場湿原については草原植生との識別が困難であったことから対象範囲に含めなかった。教師付き分類に用いたトレーニングデータは、2004・2005年に実施した植生調査地点データならびに2000年に撮影された空中写真(撮影:㈱日本森林技術協会)の判読により作成したほか、土田(2000)、栗原ほか(2001)による空中写真判読結果を参考とした。また、この分類結果の分類精度を示す指標として、教師付き分類に用いたトレーニングデータの区分精度(Di;トレーニングデータのうちカテゴリーiに分類された画

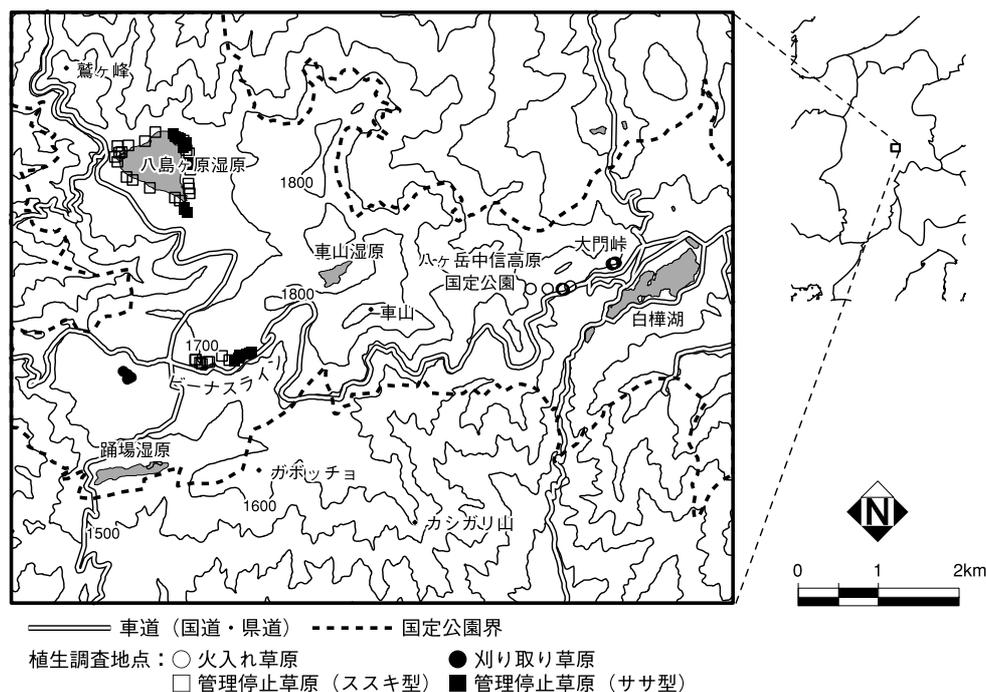


図1 画像解析対象地域および植生調査地点

素数／カテゴリ*i*に設定されたトレーニングデータの画素数×100)を用いた。

この土地被覆分類結果と1962年撮影の空中写真から判読した八島ヶ原湿原周辺の植生分布（堀田ほか2006）を用いて、1960年代以降の草原域から低木林・高木林への植生変化について検討した。とくに、霧ヶ峰では、かつてより成立していた落葉広葉樹林の近傍において樹林化が顕著とされることから、八島ヶ原湿原周辺で1962年に成立していた落葉広葉樹林からの距離と、現在の草原、低木林、高木林の分布量の関係について、1962年の落葉広葉樹林の境界から20mごとに200mまで、現在の植生分布量を算出して検討した。

これらASTER画像の処理および土地被覆分類・植生面積算出等、一連の地理情報の処理には、GISソフトウェアのTNTmips（MicroImages Inc.）を使用した。

2-2 草原植生調査

草原管理の停止にともなう霧ヶ峰草原の組成変化の把握のため、草原管理が現在行われていない八島ヶ原湿原周辺・車山肩周辺の49地点、1960年代以降草原植生の維持のため毎年火入れが行われている白樺湖周辺で12地点、スキー場管理のため刈り取りが行われている霧ヶ峰スキー場周辺等で4地点の、計65地点で植生調査を実施した（図1）。植生調査は、1m×1mの調査枠を用いて、枠内の出現種、出現種の最大自然高（cm）、被度（百分率（%）もしくはPenfound&Howard（1940）の被度階級値；+：1%以下、1'：1～5%、1：6～25%、2：26～50%、3：51～75%、4：76～100%）を計測した。また、各調査地点の位置についてハンディGPS（GARMIN 12CX, Garmin Ltd.）を用いて測位・記録した。調査は2004年7月～9月および2005年7～10月に実施した。

草原植生の組成変化にあたって、霧ヶ峰では、草原管理が現在行われていない地域の乾性草原として、ススキ型の草原とササ型の草原がみられることから（堀田ほか2006）、草原管理停止下の草原を管理停止草原（ススキ型）と管理停止草原（ササ型）に大別した。この両タイプと火入れ草原、刈り取り草原の植生調査資料から、出現種数、Shannon-Wienwerの多様度指数 H' を算出し、草原管理タイプによる植物多様性の違いを検討した。多様度指数の算出には上記被度階級値を用いた（百分率（%）で記録した被度は階級値に変換した）。草原管理タイプ間の統計学的検討には、一元配置分散分析（ANOVA）およびHolmの方法による多重比較を用いた。

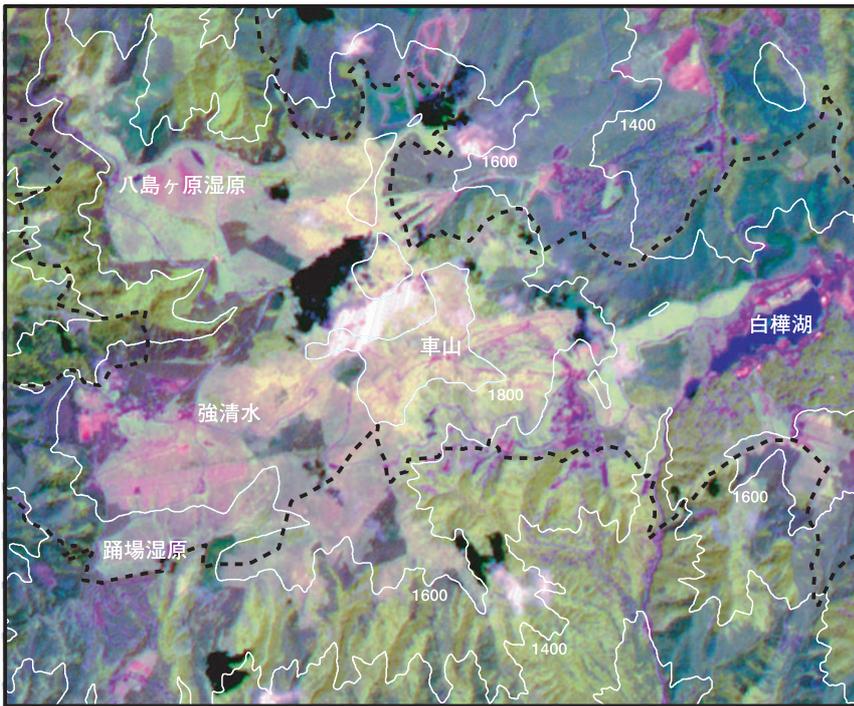
植物群落組成の違いと草原管理タイプの関係については、生物群集の序列化手法として多用される正準対応分析（Canonical Correspondence Analysis；CCA）により序列化を行い検討した。CCAは、各調査地点の出現種の優占度にもとづき序列化を行う間接環境傾度分析の一つで、その解析結果（プロット図）には、調査地点スコアと種スコアがプロットされ、環境傾度はベクトルによって示される。このベクトルの長さは、環境傾度の寄与度を示し、方向は他の傾度との相関を示す。また、環境傾度ベクトルへの種スコアの位置は、それぞれの種の各環境傾度への相関を示す。このため、CCAは、調査地点間の序列関係だけでなく、環境傾度に沿った調査地点および種の分布特性の視覚化を可能とする。ここでは、出現種の優占度として、被度階級値を用いて解析を行った。多様度指数の算出、CCA、および一連の統計処理には、R-2.2.0 for Windowsおよびパッケージveganを用いた。

3. 結果および考察

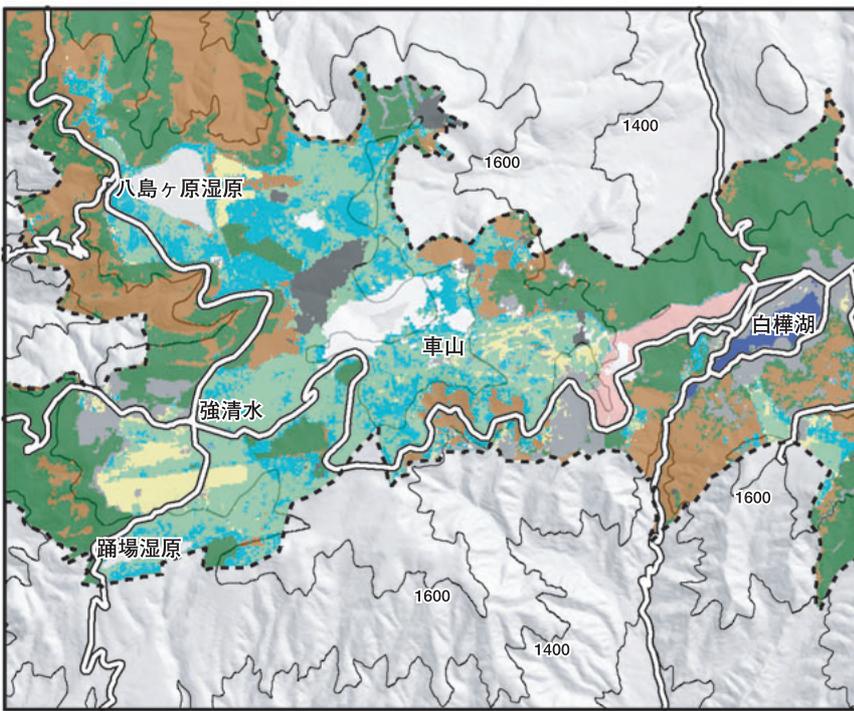
3-1 霧ヶ峰草原の植生分布

教師付き分類（最尤法）による土地被覆分類の結果を図2に示す。この分類結果では、トレーニングデータ全体の区分精度（Di）は96.03%であった。このことは、トレーニングデータ領域の96.03%が最尤法により正しく分類されたことを示しており、今回の分類結果において、霧ヶ峰地域の植生分布の現状を把握する

(a) ASTER ナチュラルカラー画像 (RGB=432)



(b) 土地被覆分類図



- 凡例
- 国定公園界
 - ==== 車道
 - 落葉広葉樹林
 - 針葉樹林 (植林を含む)
 - 低木林/低木を多く含む草原
 - 人工草原
 - 二次草原 (火入れ地)
 - 二次草原
 - 水域
 - 造成地・建造物
 - 雲
 - 雲影

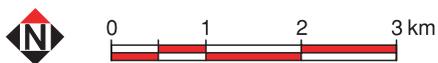


図2 画像解析対象地域のASTERナチュラルカラー画像 (RGB=432) (a) および土地被覆分類図 (b)
 ナチュラルカラー画像は、2002年8月8日取得データによる。土地被覆分類図は、国定公園内(黒点線)を対象として作成した。

上で、一定の分類精度が得られているものと考えられる。

今回の解析において、区分精度が99%以上と高いカテゴリーは、雲 (Di:99.94%)、二次草原 (火入れ地) (Di:99.53%)、水域 (Di:99.20%)、雲影 (Di:99.11%) で、区分精度が90%以下と低いカテゴリーは、二次草原 (Di:85.72%)、低木林または低木を多く含む草原 (Di:87.99%) であった。二次草原と低木林では、二次草原を低木林、低木林を二次草原として誤分類する場合はそれぞれ最も多く、両カテゴリーの識別が困難であることを示した。この要因として、分類に用いたトレーニングデータ領域がカテゴリーを十分代表していないこと、また、二次草原中の低木や低木林には小規模なものも多く、今回解析に用いたASTERデータの分解能 (15m) の制約から、スペクトル特性に基づく識別が困難であることなどが考えられた。

土地被覆分類図では、八島ヶ原湿原周辺から車山周辺にかけての二次草原・人工草原・低木林の分布、白樺湖西方の二次草原 (火入れ地) の分布、二次草原域周辺にみられる高木林の分布など、霧ヶ峰地域の植生分布の現状が示されている。二次草原分布域には低木林が広くみられ、とくに御射山～沢渡周辺、車山下部などの落葉広葉樹林・針葉樹林の周囲では集中的な分布を示している。

この分類結果から、標高別の植生の分布面積を求めると、1,700mを境界として植生配分が異なっていた (図3-a)。高木林は、1,700mまで卓越するが、1,700~1,800m以高で面積が減少した。一方、二次草原 (人工草原・火入れ地をのぞく) および低木林は1,600~1,700m以高で発達しており、ともに1,700~1,800mでその面積は最大となっていた。植生面積比では、二次草原と低木林はともに、1,400~1,500m以高、標高が高くなるにつれて増加したが、1,900~2,000mでは低木林が減少し、二次草原が約70%を占めた (図3-b)。これらの結果から、霧ヶ峰草原では現在、標高が低い地域で植林や落葉広葉樹林化による高木林化が進行していること、低木林は二次草原と同様に、高木林を欠く高所で発達するが、1,900m以高の最高所では発達していないことが示唆された。

3-2 八島ヶ原湿原周辺での植生変化

1962年に成立していた落葉広葉樹林からの距離と、現在の草原、低木林、高木林の分布量の関係について、土地被覆分類図に基づき、1962年の落葉広葉樹林の境界から20mごとに200mまで現在の植生分布面積比を算出した (図4)。その結果、かつての落葉広葉樹林に近いほど、現在の落葉広葉樹林の面積比は高く、距離が離れるにしたがい漸次的に減少していた。また、かつての落葉広葉樹林から90~100m以上離れると低木林が卓越した。低木林の面積比は、かつての落葉広葉樹林から80~100m以上離れると、距離にかかわらずほぼ一定の面積比を占めており、二次草原への低木の進入・低木林化は、落葉広葉樹林からの距離にかかわら

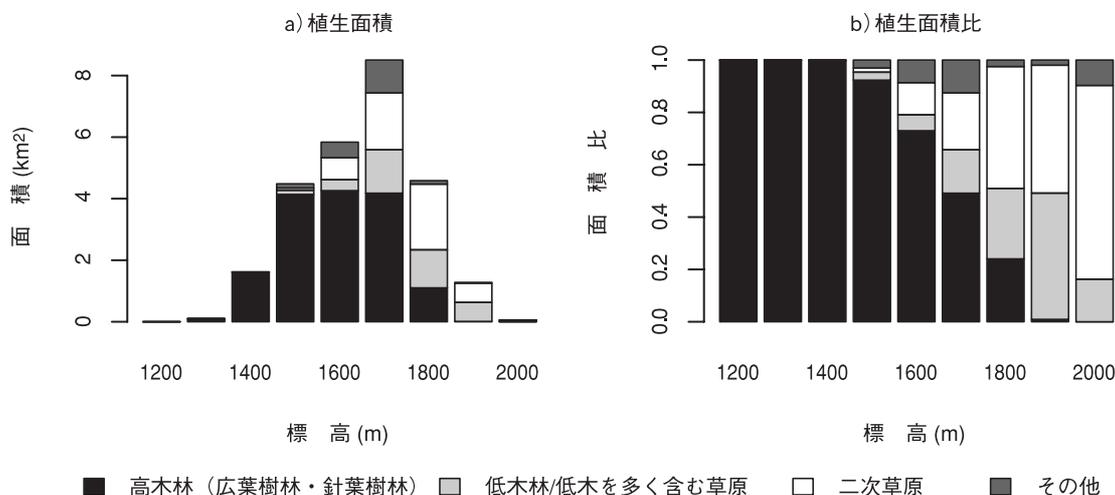


図3 土地被覆分類図に基づく霧ヶ峰地域の植生の標高分布。標高100mごとの面積(a) および面積比(b) 標高階級の最大値を標高値として示した。

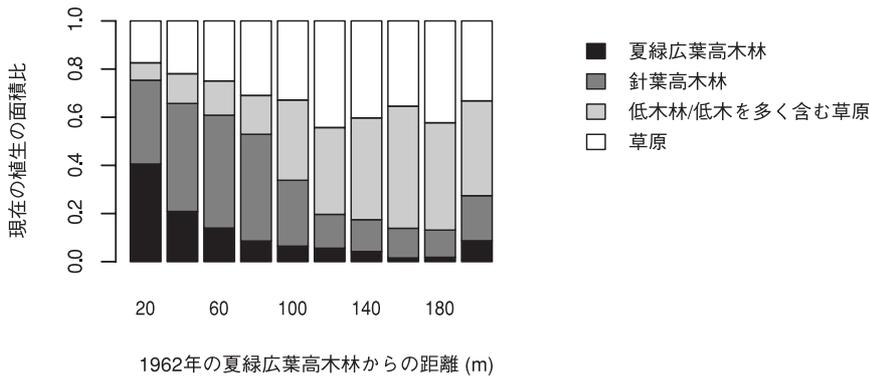


図4 八島ヶ原湿原周辺域の1962年にみられた夏緑広葉高木林からの距離と土地被覆分類図に基づく現在の植生分布
夏緑広葉高木林から10mごとに植生面積比を算出した。距離階級の最大値を距離値として示した。

していた落葉広葉樹林が、樹木個体の成長や新規個体の定着により周囲に拡大したことで、また樹林からの距離にかかわらず、二次草原中に低木の進入・定着が進行し、二次草原の面積比が減少したことが考えられる。

ず広く発生していることが示唆された。なお、かつての落葉広葉樹林付近では針葉樹林が優占する場合もみられる、この地域での針葉樹林はカラマツ植林・ドイツトウヒ植林に由来しており、自然条件下での植生変化を反映したものではないと考えられる。

これらの結果から、八島ヶ原湿原周辺域での1960年代以降の植生変化として、1962年に成立

3-3 草原植生の組成変化

管理停止草原（ススキ型）では、ススキの優占度（積算優占度：SDR2，以下同）が高く、ワレモコウ、ミツバツチグリなどを伴い、同（ササ型）では、クマイザサの優占度が卓越し、アサマフウロ、イタドリが混生した（堀田ほか 2006）。火入れ継続地では、ススキが優占し、ほかにハシバミ、クマイザサ、オオアブラススキの優占度が高かった。刈り取り草原では、トダシバが優占し、ついでクマイザサ、ススキ、ワレモコウの順に優占度が高かった。

草原管理タイプの違いによる、調査枠内の植物の多様性では、出現種数、多様度指数とも火入れ草原が最も高く、以下、刈り取り草原、管理停止草原（ススキ型）、管理停止草原（ササ型）の順となった（図5）。火入れ草原は、出現種数では他の全ての管理タイプと、多様度指数では、管理停止草原と5%水準で有意な差が認められた（Holm法，以下同）。刈り取り草地も、多様度指数では管理停止草原に比較して高く、5%水準で有意な差が認められた。草原管理が停止されている草原植生においても、ススキ型とササ型で出現種数、多様度指数とも5%水準で有意な差が認められた。二次草原における継続的な火入れ地と火入れを停止した草原の比較から、火入れを停止した草原では、植物種多様性の低下が知られている（山本ほか 2002）。今回の結果は、霧ヶ峰においても草原管理の停止により、局所的な植物種多様性が低下する傾向が示している。継続的な火入れや刈り取りにより、ススキなどの多年生草本や木本植物の進入・定着や寡占化が抑止され、

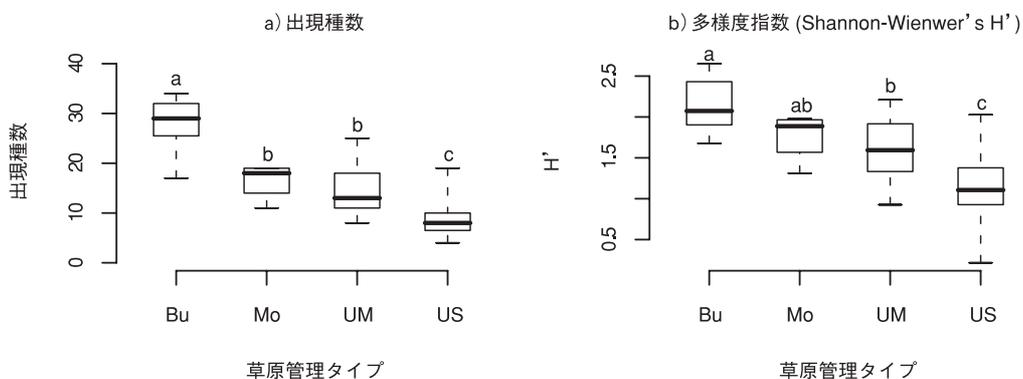


図5 草原管理タイプの違いと植生調査地点の出現種数(a) およびShannon-Wienwerの多様度指数 H' (b)
Bu：火入れ草原，Mo：刈り取り草原，UM：管理停止草原（ススキ型），US：管理停止草原（ササ型）。図中の同じ記号（a～c）がついているものどうしは、5%水準で有意な差がない。

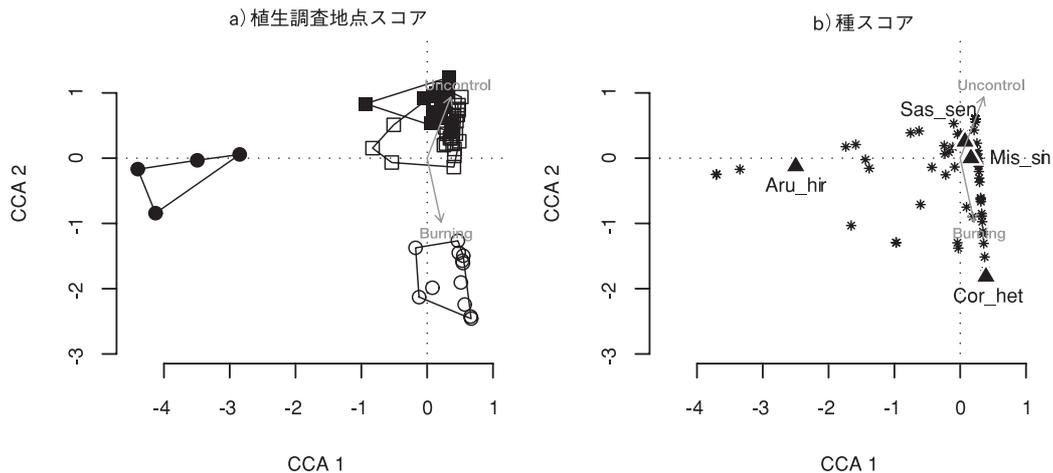


図6 CCAに基づく植生調査地点スコア(a) および種スコア(b) のプロット

a) ○：火入れ草原，●：刈り取り草原，□：管理停止草原（ススキ型），■：管理停止草原（ササ型）. b) 各草原管理タイプの優占種（火入れ草原については優占度がススキに次ぐ種）を▲，その他の種を*で示している．Cor_het：ハシバミ，Aru_hir：トダシバ，Mis_sin：ススキ，Sas_sen：クマイザサ．

一年生植物や草原管理にともなう攪乱耐性種の生育，また生育空間に関する競合から多種の植物の生育がみられることが考えられる．

ついで，草原管理タイプと植物群落組成の違いとの関係についてCCAを用いて検討した．CCAの第1軸，2軸の固有値は，それぞれ0.38と0.30であった．植生調査地点スコアでは，草原管理状態の違いを示す草原植生グループ（火入れ草原・刈り取り草原・管理停止草原）が明瞭に分離され，草原管理の違いにより草原植生が分化していることが示され，とくに刈り取り草原グループの分離が目立った（図6）．第1軸上ではスコアが小さい順に刈り取り草原，火入れ草原および管理停止草原が配置し，第1軸が刈り取りによる影響と関連することが考えられたが，刈り取り草原の植生調査地点数が少ないことから，刈り取りを示す環境傾度ベクトルは明示されなかった．第2軸上では，スコアの大小により管理停止草原と火入れ草原が分離して配置し，第2軸が火入れと管理停止の管理状態の違いと関連が深いことが考えられた．なお，管理停止草原のススキ型とササ型の区分は明らかではなく，これらのグループ間では植生の類似度が高い傾向にあることを示した．

また，出現種と環境傾度の関係では，火入れを示すベクトルの近傍には，火入れ継続地で高頻度でみられたハシバミのほか，カシワ，ヤマホタルブクロ，トウギボウシ，マツムシソウなどがみられ，火入れによる草地管理とこれらの植物の生育の関連が示唆された．刈り取り草原を示すグループの近傍では，刈り取り草原で優占したトダシバのほか，ノアザミ，シュロソウが配置した．管理停止草原に優占したススキ，クマイザサは，図中の原点付近に配置したことから，特定の草原管理タイプに集中せず，霧ヶ峰草原に高頻度に出現する種であることを示している．また，管理停止を示すベクトルの近傍には，ミズナラ，ズミ，レンゲツツジ（ともにCCA 1 = 0.23, CCA 2 = 0.60），ノリウツギ（CCA 1 = 0.23, CCA 2 = 0.56）など，霧ヶ峰に現在みられる低木林・高木林を構成する木本植物が配置した．

これらの結果から，現在，霧ヶ峰草原では，火入れや刈り取りといった草原管理の停止の停止されている地域において，多年生のススキやクマイザサの優占度の増加，木本植物の進入・定着が進行し，植生の分化，植物の多様性が減少していることが示唆される．また，草原管理停止と低木・高木性の木本植物の関連が示唆され，霧ヶ峰草原で広範囲にみられる管理停止草原で樹林化が生じうる可能性が考えられる．また，このことは，上述の植生変化の空間的な把握結果とも整合しており，現存する森林域の近傍のみでなく，今後二次草原中で広く樹林化が進行することが懸念される．

4. おわりに

本研究では、地球観測衛星データのASTERデータを用いて、霧ヶ峰草原における二次草原・低木林（低木の多く混生する草原を含む）等の植生分布の把握を試みた。その結果、トレーニングデータ領域全体の区分精度で96.03%となり、植生分布を把握する手法として有効であるものと考えられた。この土地被覆分類結果では、現在、霧ヶ峰草原内に広く低木林が形成されていることが明らかとなった。また、八島ヶ原周辺での過去の植生分布との比較から、落葉広葉樹林の周囲では低木林化・高木林化が顕著であることが確認された。さらに、植生調査結果に基づき、管理停止下の草原植生と火入れ・刈り取りによる管理下の草原植生の比較から、管理状態の違いによる植生の分化、管理停止草原での局地的な植物種多様性の低下が示された。

地球観測衛星データの解析は、霧ヶ峰地域の植生変化の把握に寄与する手法として、今後の発展が期待される。今回の解析結果では、二次草原と低木林（低木を多く含む草原）域との識別精度が他の分類カテゴリーに比較して低かったことから、今後は、草原と低木林のトレーニングデータの修正や分析に用いるデータの取得時期の検討などにより、誤分類を低減させ分類精度をさらに向上させることが課題として考えられる。

なお、草原植生の組成変化については、かつて霧ヶ峰草原の広範囲にみられたとされるトダシバ型の草原植生が現在ではほぼ消失しており、霧ヶ峰草原の植生変化上の特徴の一つと考えることができる。そのため、かつて記録されたトダシバ型の草原植生について、文献調査や過去の分布地点の再調査などから、その詳細や現在までの植生変化を明らかにすることも今後の課題として考えられる。

文 献

- 長野県生活環境部環境自然保護課編（2004）ビーナスライン沿線の保護と利用のあり方研究会提言《最終報告書》。
中部森林管理局・社団法人 日本林業技術協会（2003）平成14年度七島八島湿原植物群落保護林の保護管理対策調査 調査報告書。中部森林管理局。
堀田昌伸・尾関雅章・大塚孝一・須賀 丈（2006）霧ヶ峰八島湿原周辺の草原性鳥類相の変遷—1961—1963年と2004年の比較—。「長野県環境保全研究所研究プロジェクト成果報告 4 霧ヶ峰における自然環境の保全と再生に関する調査研究」（長野県環境保全研究所編），pp. 47-52。長野県環境保全研究所。
栗原雅博・井内正直・古谷勝則（2001）霧ヶ峰草原における樹林化の把握と保全手法に関する研究。環境情報科学 15：215-220。
大窪久美子・土田勝義（1998）半自然草原の自然保護。「自然保護ハンドブック」（沼田真監修），pp. 432-476。朝倉書店，東京。
Penfound WT, Howard JA（1940）A phytosociological analysis of an evergreen oak forest in the vicinity of New Orleans, La. Amer. Midl. Nat. 23：165-174。
土田勝義（1988）霧ヶ峰高原のヒメジョオン類の動態。「日本の植生—侵略と攪乱の生態学」（矢野悟道編著），pp. 160-180。東海大学出版会，東京。
土田勝義（2000）霧ヶ峰の森林化の実態と刈り取り実験による草原の維持に関する調査報告。信州野外研究会。
浦山佳恵（2006）霧ヶ峰の草原の利用・管理の変遷。「長野県環境保全研究所研究プロジェクト成果報告 4 霧ヶ峰における自然環境の保全と再生に関する調査研究」（長野県環境保全研究所編），pp. 11-16。長野県環境保全研究所。
山本嘉人・進藤和政・萩野耕司・平野 清・中西雄二・大滝典雄（2002）阿蘇地域の半自然草地における火入れ中止にともなう植生の変化。日本草地学会誌48：416-420。

2-3 霧ヶ峰高原の火入れ継続地におけるススキ草原植生

川上美保子*

1. はじめに

霧ヶ峰高原は標高およそ1,500mに位置し、気候は冷温帯から亜寒帯の移行帯にある。土壌は火山灰を起源とする黒ボク土である。一般に温暖で年間を通じて降水量の多い日本の気候のもとでは、高山草原を除き人間が手を加えない場合は森林が成立するが、霧ヶ峰は長い間、放牧、採草、火入れなどの人間の手が入り森林となるべき場所が広大なススキ草原となっている。しかし、近年にいたって草原の大部分が畜産業などに利用されなくなったため草原が放置され、その結果、山の下部の起伏がおだやかな場所にアカマツ、ズミ、ノリウツギ等の樹木が侵入し、森林化への傾向を示している。しかし、山頂付近は風の影響で樹木の成長がおさえられ、草原の状態が保たれている。

霧ヶ峰の草原保存対策をたてるための基礎資料を得る目的として、40年以上火入れを継続して行っている草原の状態を調査した。

2. 調査地と調査方法

調査地は、茅野市白樺湖周辺の草原42haのススキが優占する南向きの斜面に設置した(図1・2)。この草原は地元の財産区によって草原景観を維持するため、毎年4月下旬に火入れが行われている場所である。調査区は北緯36度06分、東経138度10分、標高は約1,500mである。調査地の尾根部・斜面・谷部を横切るように等高線にそって60mのラインを引き、10m間隔で調査地点6箇所を決めた。その調査地点に1m×1mの調査枠を置き、枠内に出現したすべての植物の種名、その種の最高の草丈(cm)、被度(以下の階級値とする。+:地表面の1%以下, 1':1%~5%, 1:6%~25%, 2:26%~50%, 3:51%~75%, 4:76%~100%)を記録した。それらの資料をもとに各種類の積算優占度(群落内の量的な順位関係)を計算した。



図1 調査地



図2 調査地の景観

* 長野県環境保全研究所 自然環境チーム 〒381-0075 長野市北郷2054-120

3. 結 果

群落の種類組成を表1に示した。6調査地点全体で51種類の植物が生育していた。この調査区内で積算優占度の数字が一番高いススキを100とした場合、クマイザサは62.8、オオアブラススキは57.2、オトコヨモギ

表1 霧ヶ峰火入れ継続地のススキ草原の植生調査結果 調査日は2004年9月28日.

種 類	SDR*	平均草丈	平均被度	頻 度	相対頻度	相対草丈	相対被度
ススキ	100.0	160.2	3.0	6.0	100.0	100.0	100.0
クマイザサ	62.8	52.5	1.7	6.0	100.0	32.8	55.6
オオアブラススキ	57.2	90.0	0.5	6.0	100.0	56.2	15.6
オトコヨモギ	48.8	72.3	0.0	6.0	100.0	45.2	1.3
オカトラノオ	44.3	46.3	0.1	6.0	100.0	28.9	4.0
ホソバヒカゲスゲ	40.5	19.7	0.3	6.0	100.0	12.3	9.3
キジムシロ	40.3	29.8	0.1	6.0	100.0	18.6	2.2
ハシバミ	39.7	48.2	1.2	3.0	50.0	30.1	38.9
タチネズミガヤ	36.2	37.3	0.1	5.0	83.3	23.3	2.0
ヨモギ	34.2	54.8	0.1	4.0	66.7	34.2	1.8
カワラマツバ	33.8	27.0	0.0	5.0	83.3	16.9	1.1
ワレモコウ	33.5	25.5	0.0	5.0	83.3	15.9	1.1
シバスゲ	33.4	22.3	0.1	5.0	83.3	13.9	2.9
ミツバツチグリ	30.2	8.5	0.1	5.0	83.3	5.3	2.0
ナンテンハギ	29.4	30.0	0.1	4.0	66.7	18.7	2.7
ハクサンフウロ	28.9	30.8	0.0	4.0	66.7	19.3	0.9
オヤマボクチ	28.6	20.7	0.2	4.0	66.7	12.9	6.2
ノダケ	27.8	24.2	0.1	4.0	66.7	15.1	1.8
マルバハギ	26.0	32.5	0.2	3.0	50.0	20.3	7.8
アキカラマツ	24.2	33.5	0.0	3.0	50.0	20.9	1.6
アキノキリンソウ	22.3	25.8	0.0	3.0	50.0	16.1	0.7
ママコナ	21.9	24.2	0.0	3.0	50.0	15.1	0.7
ニガナ	21.8	23.8	0.0	3.0	50.0	14.9	0.7
シラヤマギク	21.1	20.0	0.0	3.0	50.0	12.5	0.7
ヤマトラノオ	17.9	32.0	0.0	2.0	33.3	20.0	0.4
メタカラコウ	16.7	26.5	0.0	2.0	33.3	16.5	0.2
オミナエシ	15.7	21.2	0.0	2.0	33.3	13.2	0.4
ノコンギク	13.7	11.8	0.0	2.0	33.3	7.4	0.4
ヤブマメ	13.2	9.3	0.0	2.0	33.3	5.8	0.4
サルマメ	13.1	8.8	0.0	2.0	33.3	5.5	0.4
ノコギリソウ	13.0	8.2	0.0	2.0	33.3	5.1	0.4
イブキボウフウ	12.8	7.5	0.0	2.0	33.3	4.7	0.4
ヤマラッキョウ	12.6	6.3	0.0	2.0	33.3	4.0	0.4
ヒトリシズカ	12.2	4.7	0.0	2.0	33.3	2.9	0.4
アマドコロ	11.6	1.8	0.0	2.0	33.3	1.1	0.4
バッコヤナギ	9.6	10.3	0.2	1.0	16.7	6.5	5.6
フシグロ	8.9	15.5	0.0	1.0	16.7	9.7	0.2
ヤマハッカ	8.4	13.3	0.0	1.0	16.7	8.3	0.2
カシワ	8.4	11.7	0.0	1.0	16.7	7.3	1.1
オオバギボウシ	8.1	3.5	0.2	1.0	16.7	2.2	5.6
タムラソウ	7.7	8.3	0.0	1.0	16.7	5.2	1.1
トモエシオガマ	7.5	9.2	0.0	1.0	16.7	5.7	0.2
サワヒヨドリ	6.7	5.2	0.0	1.0	16.7	3.2	0.2
ミヤマナルコユリ	6.2	2.8	0.0	1.0	16.7	1.8	0.2
ヤブレガサ	6.0	1.7	0.0	1.0	16.7	1.0	0.2
アザミsp.	14.5	15.7	0.0	2.0	33.3	9.8	0.4
セリsp.	6.3	3.3	0.0	1.0	16.7	2.1	0.2
タンポポsp.	5.8	1.0	0.0	1.0	16.7	0.6	0.2
スミレsp.1	6.0	1.7	0.0	1.0	16.7	1.0	0.2
スミレsp.2	6.0	2.0	0.0	1.0	16.7	1.2	0.2
スミレsp.3	12.0	3.3	0.0	2.0	33.3	2.1	0.4

SDR：積算優占度（群落のなかでの相対的優位さを示す値）

は48.8, オカトラノオ44.3, ホソバヒカゲスゲ40.5そしてキジムシロは40.3の値が示され, これらの種はすべての調査区に出現していた. このうちイネ科は3種が含まれている. このほかに, 広葉草本としてはミツバツチグリ, ワレモコウ, ハクサンフウロ, アキカラマツ, アキノキリンソウ, オミナエシなどが群落の主要な構成種となっていた. ススキはいずれの調査区においても優占しており, クマイザサはススキに次ぐ順位であった. 山地の草地に多いトダシバは今回の調査では出現しなかった. 樹木ではハシバミ, マルバハギ, ヤマネコヤナギ, カシワが記録された. しかし, 火入れの行われていない場所で多く見られるアカマツ, ズミなどは見られなかった.

4. 考 察

ススキ草原のような人為によって成立した半自然草地の面積は, 日本では現在120万haを占めている(小泉他 2000). 半自然草地は人間活動の結果成立した生態系ではあるが, 日本特有の草原生物群集を形成してきた歴史を持っている. 野生植物は, 必ずある植物群落の構成種として生育しているので, その群落の存在が重要である. そこで, ある種を保存するためには, その群落全体を保存しなければならない. そのため, 現在, 失われつつある草原の保全のための取り組みが日本各地で始まっている. 例えば, 三瓶山や久住草原など, 放牧によりシバ・ネザサに被われた美しい草原景観が保存され, 観光資源としても利用されている.

今回の調査で, ススキ, クマイザサ, オオアブラススキなどイネ科植物3種の積算優占度の順位が高い結果となった. 火入れ後の植物体の枯死部位は, 地上5cm以上に起こるとされており, そのため4月下旬に火入れを行った場合, ススキなどイネ科の越冬芽の成長点は地中あるいは地表面近くにあるので火への耐性は高いと考えられている(内藤 1991a). 特にススキは, 初夏になると葉を直立させるので根元まで光が届くという優位さでススキ草原を維持している.

草原に生育する木本類は, 春先に火入れを行った場合, 地上10cmの高さで焼害を受けるとされている. そのため, 不定

表2 全国のススキ群落の一般組成表と菅平, 霧ヶ峰での出現種林(2003)に菅平高原, 霧ヶ峰草原の出現種を追加して作成.

種 名	全国30地点での 出現頻度	菅平草原での 出現種	霧ヶ峰草原での 出現種
ススキ	100	+	+
ワラビ	70	+	
トダシバ	63	+	
ミツバツチグリ	57	+	+
ヤマハギ	50	+	+
アキノキリンソウ	47	+	+
オカトラノオ	43	+	+
ヨモギ	43	+	+
シラヤマギク	40		+
ツリガネニンジン	33	+	
ニガナ	33	+	+
ヒカゲスゲ	33	+	+
イタドリ	33	+	
オトコヨモギ	30	+	+
コナラ	30	+	
シバスゲ	30	+	+
スミレ	30	+	+
メドハギ	30	+	
アリノトウグサ	27		
オオアブラススキ	27	+	+
オオバギボウシ	27	+	+
オミナエシ	27	+	+
キジムシロ	27	+	+
ナワシロイチゴ	27	+	
ノコンギク	27	+	+
アカマツ	23	+	
コウゾリナ	23	+	
コナスビ	23	+	
タチツボスミレ	23	+	
ヒメハギ	23	+	
ワレモコウ	23	+	+
ノイバラ	23	+	
アキカラマツ	20	+	+
カワラマツバ	20	+	+
キキョウ	20	+	
サルトリイバラ	20		
ノハラアザミ	20	+	
リンドウ	20	+	
ゲンノショウコ	20	+	
スギナ	20		
ミヤコグサ	20	+	

芽を持たないアカマツは枯死することが多い。ハシバミなどの落葉広葉樹は不定芽であるが、成長が遅いため陽性植物のススキの繁茂力に勝つことができないことになる（内藤 1991a）。

調査地付近一帯の60m×10mの面積において、樹高が1 mあるカシワが27本生育していた。これは1 haあたり450本のカシワが密生していることになる。カシワなど樹皮の厚い樹木は、火に対する耐性が大きいので火の影響は受けにくく、また、マルバハギは、火入れ時の温度が硬い埋土種子の休眠を覚醒させて、発芽を促していると予想されている（内藤 1991b）。

霧ヶ峰のススキ草原の群落の種類組成は、他の地域の群落と比較してどんな特徴があるか検討するため、全国30地点のススキ群落の種類組成表を総合した、ススキ草原一般組成表（林 2003）と調査区内に出現した種を比較した（表2）。この表によって、霧ヶ峰の草原が一般のススキ草原と比較して種類組成上どのような特徴をもっているかがわかる。霧ヶ峰のススキ群落において、この一般組成表と共通な種類数は約半数である。同じ長野県の菅平のススキ群落と比べて低い数値である。このことは、標高の差による気候や地形などの違いと草原の管理方法が異なることによると考えられる。

5. おわりに

霧ヶ峰のススキ草原は、霧ヶ峰という特定の地域に独特な種個体群の組み合わせとして存在していることが示された。また、わが国における典型的なススキ草原は海拔500mから1,200mの地帯に成立する（内藤 1991a）とされていることから、海拔1,500m付近に広がる霧ヶ峰のススキ草原群落は、亜寒帯的な要素を含む傾向を特徴とする生物群集であるといえる。調査地周辺には草原の植物を代表するオミナエシ、レンリソウ、ヤマトラノオなどの希少植物が生育していた。また、霧ヶ峰の草原ではハタネズミが巣穴を掘る事により土壌がかく乱されてススキの種子更新に役っていること（下田 2001）など、植物と動物との相互作用の場となっている。このように、ススキ草原は植物以外にも草原に生息する昆虫や鳥を支える生物の多様性に富んだ空間といえる。

そこで、霧ヶ峰の草原を維持・管理するにあたって、上記のような生態空間を維持するために、土地利用との整合性をはかりながら、森林へと向かう遷移を抑制し、草原生態系を維持するような施策を行う必要がある。

今後、具体的な対策を講ずるにあたって調査時期や調査回数などを考慮してさらに詳しい調査が必要である。

引用文献

- 小泉 博・大黒俊哉・鞠子 茂（2000）『草原・砂漠の生態』, 250pp. 共立出版東京.
内藤俊彦（1991a）農耕文化と植物社会. 矢野悟道編：『日本の植生』, pp24-26. 東海大学出版会. 東京.
内藤俊彦（1991b）火入れによる攪乱. 矢野悟道編：『日本の植生』, pp113-115. 東海大学出版会. 東京.
林 一六（2003）『植物生態学—基礎と応用—』, 227pp. 古今書院. 東京.
下田勝久（2001）霧ヶ峰ススキ草原の遷移—8年間の継続調査で得られた知見—. 日本草地学会誌47, 443-447.

2-4 霧ヶ峰ススキ草原の火入れが植生に与える影響

—火入れ1年目の植生調査結果—

川上美保子*

1. はじめに

日本は温暖で多雨な気候帯に位置しているため、湿地や高山など限られた場所を除きほとんどは森林が成立する。そのため身近にある草原は、ほとんど人の手によって維持されてきた半自然草地であり、人為による管理がされなくなると次第に森林に遷移していく(伊藤 2004)。

霧ヶ峰のススキ草原は、主に牛馬の飼料用の採草地として農業と有機的に結びついて草刈りや火入れなどにより維持されてきた。しかし、採草利用が行われなくなったことから、近年はズミ、レンゲツツジなどが増え森林化している場所が現れている。

2005年4月24日、霧ヶ峰高原を草原として維持することを目的に、諏訪市と下桑原牧野農業協同組合主催による火入れが行われた。霧ヶ峰の草原植生に火入れがどのような影響を与えるのか調査を行ったので報告する。

2. 調査地および方法

霧ヶ峰高原は長野県のほぼ中央に位置し、標高1,500m前後のなだらかな丘陵が広がっている。気候は冷温帯から亜寒帯の移行帯にあたり、土壌は火山灰を起源とする黒ボク土である。霧ヶ峰のススキ草原は、江戸時代からの採草活動により維持されてきた草原であるが、1960年代以降の土地利用の変化によってアカマツ、ズミ、ノリウツギなどの樹木が侵入し景観にも変化が出てきている。

火入れ実施場所は、諏訪市の忘れ路の丘と呼称されている面積が約7haの丘陵である。採草地として利用されなくなってから40数年を経て初めての火入れが行われた。火入れ当日の天気は快晴で無風に近く、一帯は融雪の直後で早朝には強い霜がおりたため湿気が残っていた。火入れは午前8時に開始され、ススキなど



図1 火入れの様子(諏訪市 2005. 4. 24)

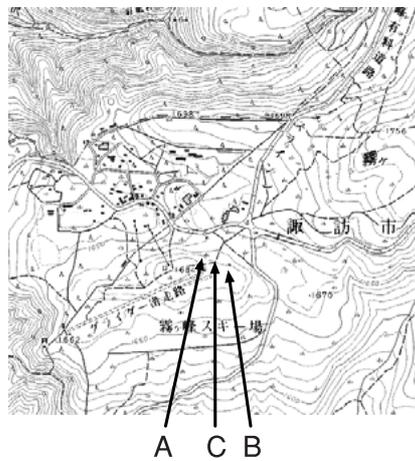


図2 調査地の位置

* 長野県環境保全研究所 自然環境チーム 〒381-0075 長野市北郷2054-120

の枯れ草を燃焼しその炎がレンゲツツジの一部を焦がして、およそ一時間余で鎮火した（図1）。

この場所に、火入れ実施区（調査区A）、対照区として火入れ未実施区（調査区B）、両方の間の火入れによる延焼を防ぐため草刈機によりレンゲツツジを含む植物を刈り取った場所に刈り取り実施区（調査区C）を設置した（図2）。調査区Aは、忘れ路の丘の北西向き斜面で起伏はほとんどない傾斜10度の丘陵で、北緯36度05分東経138度10分に位置し、標高は1,675mである。調査区Bは、斜面向きが北東向きとなり標高は1,670mである。調査区Cは斜面向きがやや東向きとなり標高は1,673mである。

調査区A及びBに45mのラインを1本引き、10m毎に1m×1mのコドラート5個を設置した。調査区Cは、23mのラインを引き、10m毎に1m×1mのコドラートを3個設置した。

調査は、火入れ後の5月19日に第1回を行い、以後毎月20日前後の日に10月まで5回実施した。調査では各コドラート内に出現する植物種名と最高草丈（cm）、被度（以下の階級値とする。+：地表面の1%以下、1'：1%～5%、1：6%～25%、2：26%～50%、3：51%～75%、4：76%～100%）を記録した。また、群落を構成している種類の関係を草丈、被度、頻度の測度でそれぞれの相対値を算出した沼田（1987）の積算優占度とし、このことにより植物種間の量的な順位をとらえることとした。

木本植物のレンゲツツジへの影響調査を諏訪市と共同で行った。火入れ前に任意に選んだレンゲツツジの一部の枝の花芽数を数え、対象とした花芽について、7月に開花しているかどうかの調査を行った。火入れ区においては10個体、火入れ未実施区では3個体を調査した。また、9月13日に各調査区周辺の植物相調査を行った。

3. 結果と考察

3-1 植生調査

調査区A, B, Cにおける2005年10月4日調査時の積算優占度、被度、草丈を表1に示す。

調査区A（火入れ実施区）

調査区Aはすべての調査時点でススキが優占し、他にヨモギ、ヨツバヒヨドリ、ノコンギク、スズランなどが多く生育していた。また、ヒメジョオンとヘラバヒメジョオンの生育適地は異なる場合もあるが（土田1991）、本調査地では同一のコドラート内で混在していた。また、草地性のオオヤマフスマやワレモコウ、スズランが多く存在した。これは、霧ヶ峰高原のススキ草原は本州中部に位置するため、ススキスズラン群集植生として区分される（内藤1991）。外来種のメマツヨイグサも多く生育していた。ヒメジョオンが草原にはそう多くないとされているが（土田1991）、どの調査区においてもヘラバヒメジョオンとはほぼ同じ程度に生育していた。8月調査時に火入れの影響を受けて枯死したレンゲツツジの根元で、ノコンギクが勢い良く生育し花が咲いているのが観察された。

調査区B（火入れ未実施区）

ヨモギがすべてのコドラートにおいて生育し、積算優占度は80.0で、同じキク科のノコンギク、アキノキリンソウ、ヨツバヒヨドリの積算優占度は50.0前後であった。ススキの積算優占度は59.9であった。また、他のコドラートには出現しないオオアブラススキは積算優占度56.3でヤナギランは43.0となった。林（2003）によるとヨモギは、葉1gに対して茎は0.18gとなり少ない茎にたくさんの葉をつける生育型となる。それに比較してヒメジョオンは葉の2.37倍の茎をもっている。このことは、ヨモギ優占群落は葉の量が多く地表面に光が射さないこととなり、ヒメジョオン群落と比較すると日陰の部分が多くなる。調査区周辺にはシシウドやキオンなど高茎植物が生育していた。

調査地C（刈り取り実施区）

すべてのコドラートにおいてオニゼンマイが優占していた。ただし、5月の調査時の調査区植被度は30%

表1 調査区A, B, Cにおける出現種各上位20種の積算優占度等 調査日は2005年10月4日.

出現種名	調査区A(火入れ実施区)			調査区B(火入れ未実施区)			調査区C(刈り取り実施区)		
	積算優占度(SDR ₃)	平均被度	最高草丈平均(cm)	積算優占度(SDR ₃)	平均被度	最高草丈平均(cm)	積算優占度(SDR ₃)	平均被度	最高草丈平均(cm)
ススキ <i>Miscanthus sinensis</i>	100.0	2.8	160	59.9	3.0	166			
ヨツバヒヨドリ <i>Eupatorium glehnii</i>	61.0	2.0	91	44.6	0.46	79	44.0	1.0	62
ヨモギ <i>Artemisia indica</i>	58.5	0.84	73	80.0	0.8	78	34.9	0.52	39
ミツバツチグリ <i>Potentilla freyniana</i>	52.1	1.28	17	46.5	1.25	14	39.8	0.2	12
メマツヨイグサ <i>Oenothera biennis</i>	49.0	1.2	1	38.6	0.12	31	56.5	1.06	26
スズラン <i>Convallaria majalis</i>	46.6	0.88	13	25.2	0.2	13	39.7	0.14	14
ワレモコウ <i>Sanguisorba officinalis</i>	44.8	0.56	76	42.3	1.06	49			
ノコンギク <i>Aster microcephalus</i>	40.5	0.6	48	56.6	1.05	50	40.3	0.12	85
シバスケ <i>Carex nervata</i>	35.1	0.6	16	39.7	0.6	33	40.7	0.2	15
オオヤマフスマ <i>Moehringia lateriflora</i>	34.2	0.6	10	29.9	0.16	4	24.9	0.2	4
ツボスミレ <i>Viola verecunda</i>	33.0	0.6	4						
ヒメジョオン <i>Erigeron annuus</i>	28.9	1.0	14	22.6	0.12	50	30.6	0.6	14
カワラマツバ <i>Galium verum</i>	24.9	0.41	15	27.9	0.41	16	26.0	0.2	20
サクラスミレ <i>Viola hirtipes</i>	22.3	0.2	7				25.1	0.12	9
シロスミレ <i>Viola patrinii</i>	22.3	0.14	10						
ミヤマニガイチゴ <i>Rubus subcrataegifolius</i>	20.9	1.0	34	23.4	0.6	38			
ウツボグサ <i>Prunella vulgaris</i> subsp. <i>asiatica</i>	19.9	1.0	22						
ヤマカモジグサ <i>Brachypodium sylvaticum</i>	19.7	0.2	65						
エゾボウフウ <i>Aegopodium alpestre</i>	17.2	0.52	17				28.0	0.04	20
オニゼンマイ <i>Osmunda claytoniana</i>	16.1	0.12	26				90.5	1.6	111
アキノキリンソウ <i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>asiatica</i>				56.3	1.02	51	28.9	0.12	28
オオアブラススキ <i>Spodiopogon sibiricus</i>				49.7	0.16	62			
ヤナギラン <i>Chamerion angustifolium</i>				43.0	0.73	64			
カラマツソウ <i>Thalictrum aquilegifolium</i>				37.2	0.36	18	25.0	0.12	8
スミレ <i>Viola mandshurica</i>				29.6	0.08	6			
オカトラノオ <i>Lysimachia clethroides</i>				25.4	0.52	52			
ヘラバヒメジョオン <i>Stenactis strigosus</i>				24.8	0.09	15	37.2	0.04	73
チゴユリ <i>Disporum smilacinum</i>							42.7	0.46	9
ハナチダケサシ <i>Astilbe formosa</i>							30.4	0.12	35
コウボウ <i>Hierochloe glabra</i>							26.5	0.04	20
メタカラコウ <i>Ligularia stenocephala</i>							25.8	0.12	12

SDR₃: 積算優占度 (群落のなかでの相対的優位さを示す値)

で、オニゼンマイの草丈は平均4.5cmであり、最高草丈はコウボウの10cmであった。しかし、6月以降はオニゼンマイが優占種となり、10月には草丈111cmとなった。また、ノコンギクは85cm、ヨツバヒヨドリは62cmとなり、その下層で10cm前後のチゴユリ、ミツバツチグリ、スズランなどの草原性の植物が生育していた。草原の植物は、光要求の異なる多くの種によって構成されているとされていることから(大賀 1977)、オニゼンマイ、ノコンギク、チゴユリとそれぞれの異なる草丈ごとに光を求めて配列していると考えられる。オニゼンマイは全国的には希少種であるが長野県の八ヶ岳や霧ヶ峰周辺では多く生育している。

3-2 植物の月次変化

各調査区に出現する植物の代表的な種類について、生長の様子をv-value値(Kawada et al. 2005)によって月次変化を示した(図3)。v-valueは各種の最高草丈に面積に換算した被度を乗じた値で、一定面積あたり

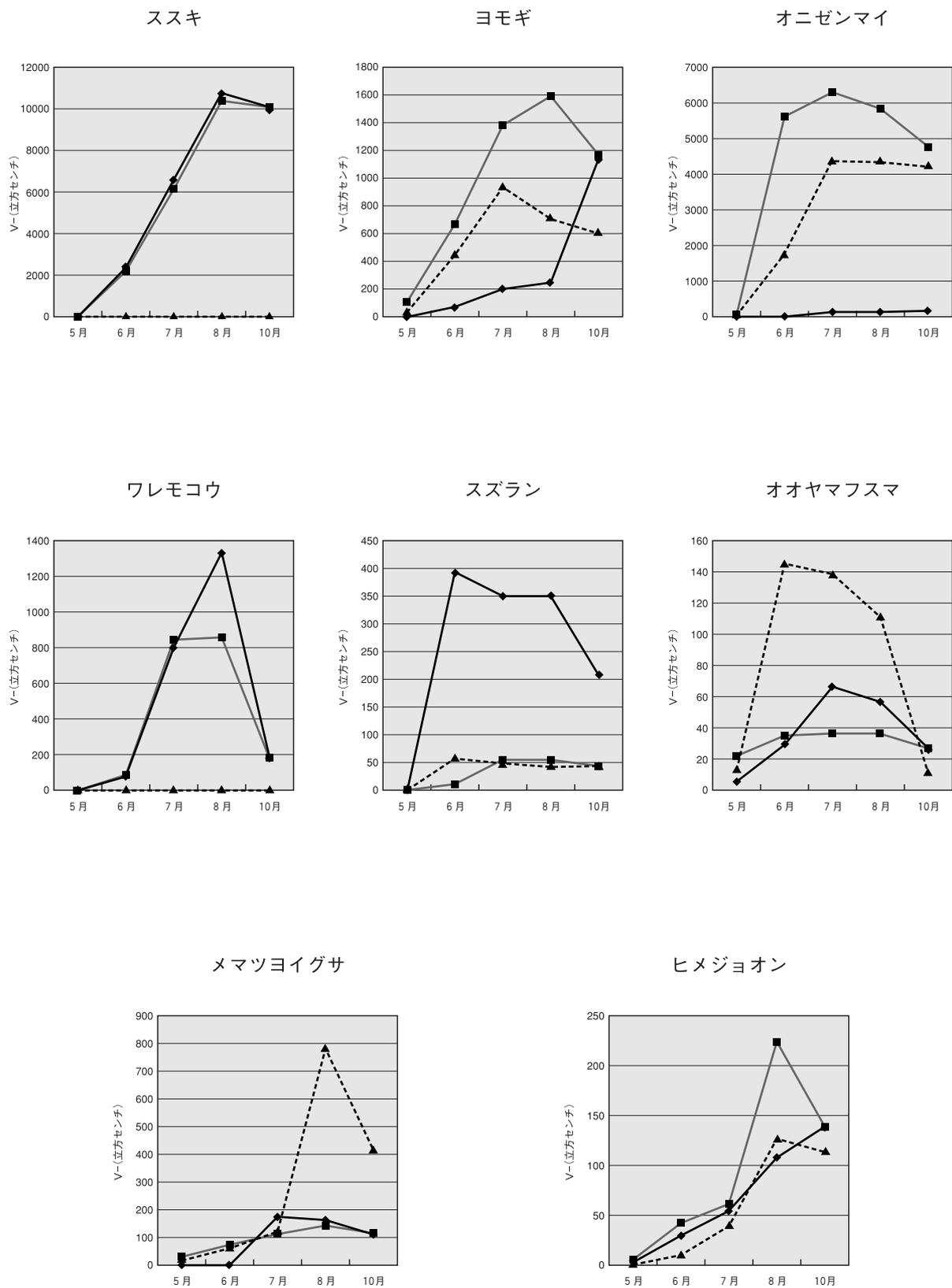


図3 群落構成種のv-value値の変化
 ◆：調査区A（火入れ区），■：調査区B（未実施区），▲：調査区C（刈り取り区）。

表2 調査区A, Bにおけるレンゲツツジの花芽数及び開花数
調査日は花芽数が6月21日, 開花数は7月14日.

	調査区A			調査区B
	全個体 (n=10)	火の影響を強く受けた個体 (n=5)	火の影響が弱かった個体 (n=5)	全個体 (n=3)
花芽数 (個)	527	237	290	151
開花数 (個)	168	11	157	57
開花率 (%)	32	4	54	38

の現存量と相関があると考えられている。調査区A, B, Cの最高積算優占度種は、ススキ、ヨモギ、オニゼンマイとそれぞれに異なり、ススキは調査区Cには出現しないが他の調査区では8月をピークにほぼ同様に生育し10,000cm³を超えるv-value値を示している。また、ヨモギはいずれの調査区にも出現するが、調査区Bに特に多く生育しv-value値は8月に1,584cm³となっている。また、オニゼンマイは調査区Aには少なく生育していたが調査区Cにおいて7月期に6,237cm³と高い値を示した。草地性のワレモコウ、スズランは調査区Aに多く、ススキ草原群落の特徴種であることがわかる。オオヤマフスマは調査区Cに多く、オニゼンマイが成長する直前にv-value値が増加している。外来種のメマツヨイグサとヒメジョオンは、人の立ち入りが出来ない場所にもかかわらず多く存在していた。

3-3 レンゲツツジへの影響

レンゲツツジの花芽への影響について表2へ示す。火入れ地のレンゲツツジ10個体の樹高は平均して地上120cm前後であった。レンゲツツジの花芽は枝の先につき、4月の火入れ時にはつぼみ状態となっていたため炎の影響を受けた個体は枝とつぼみがこげて開花できなかった。また、6月までつぼみ状態でいたが、その後花芽が落下する個体もあった。10個体全体では開花率32%ではあるが、火の影響を強くうけた個体の開花率は4%と低いものとなった。周囲がヨモギやキオンなどの高茎植物が生育している火入れ未実施地の3個体の樹高は130cm前後で開花率は38%となり、火入れ地の火の影響を受けなかった個体の開花率54%より低かった。

4. おわりに

日本の半自然草地は、明治・大正期には国土の11%を占めており、9%を占める水田面積を上回っていたが、現在はわずか3%の面積となり激減傾向となっている(高橋 2005)。

雄大な景観を呈する半自然草原は、人を魅了する力を持つとともに植物や昆虫、鳥類などの生き物に多様な生息条件を与えている。野生植物は、必ずある植物群落の構成種として生育しているので、その群落の存在自体が重要である。したがって草原で生育する希少植物の保存についても草原群落の保全があってこそ成立することとなる。

今回の火入れによる植生への影響は、レンゲツツジの花芽などに若干の燃焼の影響が認められたが、草本類に関しては、火入れ前の調査が未実施であったためその影響を示すデータは出すことができなかった。通常、火入れによる植生への影響は数年の調査が必要とされているため、今後の火入れの継続と植生調査が必要と考える。また、火入れ実施区と同立地条件下で比較調査ができる調査区を設置することにより、火入れの効果を的確に掌握できて草原維持のための基礎資料となるものと考えられる。かつて自然と人が結び合って成立していた草原の将来が、ひとつの自然遺産として多くの人の手により保全策が成立するよう期待したい。

謝 辞

霧ヶ峰自然保護センターパークボランティアのみなさまには、7回にわたる植生調査にご協力をいただきました。心より感謝申し上げます。

引用文献

- 林 一六 (2003) 『植物生態学—基礎と応用—』, 227pp. 古今書院.
- 伊藤秀三 (1977) 草地管理と遷移. 沼田真編『群落の遷移とその機構』, pp127-139. 朝倉書店.
- Kawada K., Vovk A. G., Filatova O. V., Araki M., Nakamura T., and Hayashi I. (2005) Floristic composition and plant biomass production of steppe communities in the vicinity of Kharkiv, Ukraine. *Grassland Science*, 51 : 205-213.
- 内藤俊彦 (1991) 農耕文化と植物社会. 矢野悟道編『日本の植生』, pp22-30. 東海大学出版会.
- 沼田 真 (1987) 植物生態学論考, 918pp. 東海大学出版会.
- 大賀宣彦 (1977) 木本期の遷移. 沼田真編『群落の遷移とその機構』, pp30-44. 朝倉書店.
- 高橋佳孝 (2005) 半自然草原の現状と保全への取組み. 『国立公園』No634, pp4-7. 国立公園会.
- 土田勝義 (1991) 霧ヶ峰高原のヒメジョオン類の動態. 矢野悟道編『日本の植生』, pp170-180. 東海大学出版会.

2-5 霧ヶ峰湿原周辺の植物

大塚孝一*・川上美保子*・尾関雅章*

1. はじめに

霧ヶ峰高原は、草原、湿原、樹叢の主に3つの特色ある景観により成り立っている。湿原の周囲はかつてはほぼ森林であったが、人為的に草原が形成され、採草や火入れにより維持されてきたものであると考えられている。近年、草原の採草などの利用がされなくなって、草原の森林化や湿原の乾燥化、踏み込みによる裸地化、外来植物の侵入拡大等が問題となっている。霧ヶ峰高原の植物相について古くから調査がされてきており、全貌が把握されているが、近年の状況として特に湿原の周囲及び草原について平成16～17年に調査したので、概要を報告する。

2. 調査地の概要

調査を実施したのは霧ヶ峰高原の主な3つの湿原の周囲の歩道沿いについてである。霧ヶ峰湿原は、八島ヶ原湿原、車山湿原、踊場湿原の3つの総称で、昭和14年に国の天然記念物に指定された。

八島ヶ原湿原は面積が約34ha、2つの円球状のドームからなり、泥炭層の厚さは約8.5mある高層湿原である。ドームの最高位置は地下水面より約7mも高い。八島ヶ原湿原は、湿原全域の植生の動態や、群落や小池等の微地形の変化等から湿原全体が乾燥傾向にあるとされている（諏訪市教育委員会 1998）。

車山湿原は面積が約8.3haで、やや細長い谷状の湿原で泥炭層は約0.5m～1.5mと薄い。湿原周辺にはササを伴う草原が発達していて、近年湿原内にもササが増加していることから、乾燥化して草原状に変化しているとされている。

踊場湿原は面積が約7.9haで、東西に細長く、泥炭層は約2.5m、湿原の東側にアシクラ池ほかいくつもの小池がある。踊場湿原は現在も発達していて、湿原植生に大きな変化はみられない状況とされるが（諏訪市教育委員会 1998）、周囲の草原にはズミやアカマツなどの樹木が多くなってきている。

草原は約1,600m以上のやや標高の高い場所に位置するため、若葉の季節は6月となる。6月にレンゲツツジ、7月にニッコウキスゲ、湿原では多種多様な草花が咲き乱れる。現在は観光資源として利用されているが、採草地や牧場としての利用がされなくなり、草原にズミやレンゲツツジ、ミズナラなどの樹木の進入が拡大してきている。蝶々深山の南東斜面は、草原にレンゲツツジが顕著に増えている。一方、レンゲツツジの花の景観についても人気がある。

3. 調査の概要

八島ヶ原湿原、車山湿原、踊場湿原の3つの湿原の周囲の散策路沿いと車山肩から車山にかけての登山道沿いに踏査し、出現する植物を現地で記録しリストを作成した。平成16年に湿原においては夏と秋の2回、車山肩から車山にかけては秋に1回調査を行った。湿原内は未調査である。調査延べ日数は9日間であった。平成17年には、踊場湿原を夏に1回調査した。

4. 調査結果

出現した種類数は調査地全体で323種類であった（表1）。地域別では、八島ヶ原湿原の163種類、車山湿原

* 長野県環境保全研究所 自然環境チーム 〒381-0075 長野市北郷2054-120

の153種類、蹄場湿原の201種類、車山肩～車山の112種類であった。調査時期及び調査場所が限られていたことや、調査日数が少なかったことなどにより、出現した植物種は少なかった。霧ヶ峰地域全体（山麓域を含む）では、1,218種類の植物の自生が知られている（諏訪教育会 1981）。調査範囲が広いこともあり比較ができないが、今後の調査で、より詳しくフロラの概況が把握できるものと考えている。

5. 霧ヶ峰地域の絶滅危惧種の概要

平成14年に「長野県版レッドデータブック維管束植物編」が刊行され、県内で自生が知られる2,979種の内、759種が絶滅危惧種とされた（長野県 2002）。霧ヶ峰地域（一部山麓域を含む）の絶滅危惧植物は、キリガミネヒオウギアヤメ、キリガミネアサヒラン、ホザキシモツケ等74種である。アツモリソウやベニバナヤマシャクヤクなどの園芸的価値の高い植物や、また、乾燥化など湿原環境の悪化により、キリガミネアサヒラン、トキソウなどの湿原性の植物の生育が心配される。

この地域に自生が知られている絶滅危惧種として、次のものをあげることができる。今後これらの種の生育状況の把握や保全対策の検討が必要である。

絶滅危惧ⅠA類（18種類）：キリガミネヒオウギアヤメ、チシマガリヤス、ヤマムギ、タチガシワ、イッポンスゲ、サヤスゲ、タチスゲ、ホロムイクグ、キリガミネアキノキリンソウ、エゾナミキソウ、コタヌキモ、ヤチコタヌキモ、ヒメツルコケモモ、ホザキシモツケ、ベニバナヤマシャクヤク、アツモリソウ、キリガミネアサヒラン、サワラン。

絶滅危惧ⅠB類（13種類）：エゾツリスゲ、クロヌマハリイ、トマリスゲ、ハタベスゲ、ミョウギシャジン、オキナグサ、ゴマノハグサ、コツマトリソウ、ツキヌキソウ、ノウルシ、エンビセンノウ、ホソバヒルムシロ、ムラサキベンケイソウ。

絶滅危惧Ⅱ類（24種類）：ヤツガタケムグラ、イヌカモジグサ、フナバラソウ、エゾハリスゲ、シズイ、シラカワスゲ、マメスゲ、キセルアザミ、ヒメヒゴタイ、ミヤマヨメナ、サクラソウ、チシマオドリコソウ、クロミノウグイスカグラ、ヒメタヌキモ、カラフトイバラ、オオムラホシクサ、クロイヌノヒゲモドキ、ヒメバラモミ、タマミクリ、ミクリ、コワニグチソウ、トキソウ、マンシュウヤマサギソウ、ミズチドリ。

準絶滅危惧（19種類）：ホソバアカバナ、アカテンオトギリ、スズサイコ、オオヤマカタバミ、ゴンゲンスゲ、ホソバオゼヌマスゲ、キキョウ、オオニガナ、コウリンカ、ネコヤマヒゴタイ、カイジンドウ、ツルカコソウ、ノダイオウ、ヒメシャクナゲ、ヤチスギラン、アサマフウロ、レンリソウ、コバノトンボソウ、ミズトンボ。

6. 外来種の侵入

霧ヶ峰地域で記録されている外来種は、53種類（諏訪教育会 1981）である。霧ヶ峰で特に問題になっている外来種はヘラバヒメジョオンで、湿原そのものへの侵入はほとんどないが、保護柵内にはかなり生育が見られる（土田 1998）。その他、アレチマツヨイグサやセイヨウタンポポなども、最初、ビーナスラインの道路沿いに見られたが、歩道沿いや草原内にも見られるようになっている（土田 1998）、湿原の乾燥化に伴い、これら外来種が湿原内で繁殖し、在来種と競合し問題となっている。

引用文献

諏訪市教育委員会（1998）霧ヶ峰湿原植物群落調査研究報告書 223pp.

諏訪教育会（1981）諏訪の自然誌自然編。

長野県（2002）長野県版レッドデータブック維管束植物編。

土田勝義（1998）霧ヶ峰高原のヒメジョオン類の動態。矢野悟道編「日本の植生—侵略と攪乱の生態学」。東京大学出版会。

表1 霧ヶ峰湿原周辺の植物

種名	八島ヶ原湿原 163	車山湿原 153	蹄場湿原 201	車山肩～車山 112	種名	八島ヶ原湿原	車山湿原	蹄場湿原	車山肩～車山
アオカモジグサ	+	+	+	+	カモジグサ		+		
アオスゲ	+				カラハナソウ	+			
アオダモ	+				カラマツ	+		+	+
アカショウマ	+				カラマツソウ		+		+
アカバナ		+	+	+	カワラスゲ		+	+	+
アカバナシモツケ	+	+			カワラマツバ	+	+	+	+
アカマツ	+	+	+	+	カントウマユミ	+		+	+
アキノウナギツカミ	+				カンボク			+	
アキノキリンソウ	+	+		+	キオン	+	+		
アケボノスミレ	+	+			キジムシロ		+		+
アサノハカエデ			+		キツリフネ			+	
アサマフウロ	+				キリガミネアキノキリンソウ		+		
アブラガヤ	+	+	+		キリガミネトウヒレン		+		
アマドコロ	+	+	+		キンバイソウ	+	+		
アヤメ	+		+		キンミズヒキ	+		+	+
アラゲハンゴウソウ			+		クガイソウ		+	+	
アレチマツヨイグサ	+	+	+	+	クサイ	+		+	+
アワガエリ			+		クサボケ		+	+	
イケマ	+		+		クサボタン			+	
イタチハギ	+				クサヨシ			+	
イタドリ	+	+	+	+	クサレダマ	+		+	
イヌエンジュ	+				クマイザサ	+	+	+	+
イヌガンソク	+		+		クマイチゴ		+		
イヌゴマ			+		クモキリソウ			+	
イヌコリヤナギ	+	+	+	+	クリ			+	
イヌタデ			+	+	クルマバナ	+		+	+
イヌヨモギ			+		クロマメノキ				+
イブキジャコウソウ				+	グンナイフウロ	+	+	+	
イブキトラノオ	+	+	+	+	ケナツノタムラソウ	+			
イブキボウフウ		+	+	+	ゲンノショウコ			+	+
イワノガリヤス		+	+	+	コアカソ			+	
ウシノケグサ	+	+	+	+	ゴウソ		+		
ウスユキソウ		+		+	コウゾリナ	+	+	+	+
ウチワドコロ	+				コウモリソウ	+			
ウツボグサ	+	+	+	+	コウヤワラビ	+		+	
ウド	+	+	+	+	コウリンカ	+	+	+	+
ウマノアシガタ		+			コオニユリ	+	+	+	+
ウメバチソウ			+	+	コケオトギリ			+	
ウラジロヨウラク				+	コゴメグサ			+	
ウリハダカエデ		+			コゴメバオトギリ	+			+
ウワミズザクラ			+		コスカグサ	+			+
エイザンスミレ			+		コバイケイソウ		+		+
エゾカワラナデシコ	+	+	+	+	コバギボウシ	+		+	+
エゾシロネ			+		コブシ			+	
エゾノギシギシ	+				ゴマナ	+	+	+	
エゾノコリンゴ	+	+	+		ザゼンソウ		+		
エゾノタチツボスミレ	+	+			ササギイチゴ			+	+
エゾボウフウ	+	+			サラサドウダン	+			
エゾホタルサイコ			+		サラシナショウマ	+		+	
エゾミソハギ			+		サルナシ			+	
エゾリンドウ	+	+	+	+	サルマメ	+		+	
オウレンシダ		+			サワギキョウ	+	+		
オオアブラススキ	+		+	+	サワヒヨドリ			+	
オオアワガエリ	+		+	+	サワフタギ	+		+	
オオアワダチソウ			+		シシウド		+	+	+
オオイタヤメイゲツ		+			シバ			+	
オオウシノケグサ		+	+	+	シモツケ			+	
オオカサモチ	+	+			シモツケソウ		+		
オオカメノキ			+		シュロソウ	+		+	+
オオダイコンソウ	+		+		シラカバ	+	+	+	
オオトボシガラ		+			シラネニンジン	+	+		
オオバギボウシ	+	+	+		シラヤマギク		+		+
オオバコ	+	+	+	+	シロツメクサ	+		+	+
オオバショリマ	+	+	+	+	シロバナエンレイソウ	+			
オオヒナノウスツボ	+	+			シロバナニガナ	+	+	+	
オオヤマフスマ	+	+			ジンヨウイチヤクソウ			+	
オカトラノオ	+		+		ススキ	+	+	+	+
オクモミジハグマ		+			スズメノカタビラ				+
オシダ	+	+	+		スズラン	+		+	+
オタカラコウ	+	+			スノキ				+
オトギリソウ	+	+	+	+	ズミ		+		+
オトコヨモギ	+	+	+	+	セイヨウタンポポ	+		+	
オニシモツケ	+	+	+		セイヨウノコギリソウ	+			
オニゼンマイ	+	+	+		ゼンマイ			+	
オニツルウメモドキ	+	+	+		タカトウダイ				+
オノエヤナギ			+	+	タカネザクラ	+	+	+	
オミナエシ	+		+		タガネソウ	+		+	+
オヤマボクチ			+		ダケカンバ				+
カナムグラ			+		タケニグサ			+	
カニツリグサ		+			タチコゴメグサ		+	+	+
カモガヤ	+			+	タチシオデ	+			
					タチツボスミレ			+	

種名	八島ヶ原湿原	車山湿原	蹄場湿原	車山肩～車山	種名	八島ヶ原湿原	車山湿原	蹄場湿原	車山肩～車山
タチフウロ			+		フシグロセンノウ	+			
タデ			+		フモトスミレ			+	
タニソバ			+	+	ヘビノネゴザ	+	+	+	+
タムラソウ	+	+	+		ヘラバヒメジョオン	+			
タラノキ			+		ホウノキ			+	
ダンコウバイ			+		ホソバウンラン				+
チカラシバ			+		ホソバノキソチドリ	+	+		
チゴユリ	+	+	+	+	ホソバノキリンソウ	+			
チダケサシ	+				ホソムギ				+
ツクバトリカブト				+	ホタルサイコ		+	+	
ツボスミレ	+				マイヅルソウ		+	+	+
ツリガネニンジン	+	+		+	マツバイ			+	
ツリフネソウ			+		マツムシソウ	+	+		+
ツルコケモモ		+			マルバダケブキ	+	+	+	
ツルフジバカマ	+				マルバノイチヤクソウ			+	
テガタチドリ				+	マルバハギ	+	+	+	+
トウダイグサ	+				マンネンスギ			+	
トダシバ	+		+	+	ミカヅキグサ	+			
トボシガラ		+			ミズキ			+	
トモエシオガマ		+		+	ミズナラ	+	+	+	
ナガバギシギシ	+				ミゾソバ	+		+	
ナガハグサ		+	+	+	ミタケスゲ		+		
ナガバモミジイチゴ			+		ミツバツチグサ	+	+	+	+
ナガボノワレモコウ		+			ミツモトソウ	+		+	
ナギナタコウジュ				+	ミネカエデ			+	
ナツトウダイ		+	+		ミノボロスゲ		+		
ナツノタムラソウ		+			ミヤコアザミ		+		
ナナカマド			+	+	ミヤマイボタ	+	+	+	
ナヨクサフジ			+		ミヤマウグイスカグラ			+	
ナンテンハギ	+	+	+	+	ミヤマウド				+
ナンバンハコベ			+		ミヤマガマズミ			+	
ニガナ		+	+		ミヤマカラマツ			+	
ニシキウツギ		+	+		ミヤマトウバナ	+	+		
ニッコウキスゲ	+	+	+		ミヤマナルコユリ			+	
ニッコウシダ	+		+		ミヤマニガイチゴ	+	+	+	+
ニワトコ		+			ミヤマワラビ		+		+
ヌカボ	+			+	ムラサキツメクサ	+		+	
ヌマガヤ	+				メタカラコウ		+	+	
ネジバナ			+		メマツヨイグサ				+
ネズミガヤ	+		+		モウセンゴケ	+	+		
ネバリノギラン		+		+	モリアザミ			+	+
ノアザミ	+	+		+	ヤグルマソウ		+	+	
ノイバラ	+		+		ヤドリギ	+			
ノガリヤス	+		+		ヤナギタンポポ	+		+	+
ノギラン	+		+		ヤナギラン	+	+	+	+
ノコギリソウ	+	+	+	+	ヤノネグサ		+		
ノコンギク	+		+	+	ヤブジラミ			+	
ノダケ			+	+	ヤブマメ	+	+	+	
ノハナシヨウブ	+	+			ヤマウルシ			+	
ノハラアザミ	+	+	+	+	ヤマオダマキ	+	+	+	+
ノリウツギ		+	+	+	ヤマガシユウ			+	
バアソブ		+			ヤマカモジグサ		+		
バイカウツギ	+				ヤマシロギク	+		+	
ハクサンタイゲキ	+				ヤマスズメノヒエ	+			
ハクサンフウロ	+	+	+	+	ヤマトキシソウ		+		
ハクモウイノデ		+			ヤマトラノオ		+		
ハシバミ			+		ヤマドリゼンマイ	+	+	+	+
バッコヤナギ		+	+	+	ヤマナラシ			+	
ハナイカリ				+	ヤマニガナ	+	+		
ハナチダケサシ	+	+	+	+	ヤマヌカボ		+		
ハネガヤ		+			ヤマハギ	+	+	+	
ハハコグサ			+		ヤマハッカ			+	
ハバヤマボクチ	+	+	+	+	ヤマハハコ	+	+	+	+
ハリエンジュ			+		ヤマハンノキ			+	
ハリギリ	+				ヤマブキシウマ	+	+		+
ハルガヤ	+	+			ヤマブドウ	+			
ハルザキヤマガラシ			+		ヤマホタルブクロ		+	+	+
ハンゴンソウ	+	+	+		ヤマヨモギ			+	
ハンノキ			+		ヤマラッキョウ	+	+	+	+
ヒカゲノカズラ		+		+	ユウガギク			+	
ヒゲノガリヤス	+	+	+	+	ユモトマムシグサ	+			
ヒナスミレ			+		ヨシ	+			
ヒメイズイ	+		+		ヨツバヒヨドリ	+	+		+
ヒメシダ		+	+		ヨモギ		+	+	+
ヒメシヤクナゲ	+				リョウブ			+	
ヒメジョオン	+	+			レンゲツツジ		+	+	+
ヒメシロネ			+		ワラビ		+	+	
ヒメハギ			+		ワレモコウ	+	+	+	
ヒヨウタンボク			+						
ヒヨドリバナ	+	+	+						
フキ	+	+		+					

2-6 霧ヶ峰におけるヒメジョオン類, イタチハギ等の外来植物の分布概況

前河正昭*

1. はじめに

環境省が要注意外来生物に挙げるもののなかで、霧ヶ峰高原に定着、分布拡大し問題視されている種としては、ヒメジョオン類（ヘラバヒメジョオンとヒメジョオン）（土田 1988）、ハルザキヤマガラシ（ビーナスライン沿線の保護と利用のあり方研究会 2004）、イタチハギ（山岡 1978）がその代表に挙げられる。ヒメジョオン、ハルザキヤマガラシは「被害に係る知見が不足しており、引き続き情報の集積に努める外来生物」に、イタチハギは「別途総合的な検討を進める緑化植物」にそれぞれ位置づけられている（環境省 2005）。霧ヶ峰のこれらの外来種管理の動向は、環境省を通じて全国的にも注目されている課題と言える。

本報ではこれらのうちヒメジョオン類とイタチハギ等を取りあげ、遊歩道、車道沿いの分布を調査した結果について報告する。

2. 方 法

ハンディGPSを用いて分布地点の地理情報を記録し、その地点からの分布の道路沿いの延長距離と道路方向と垂直方向の分布の奥行きを、道路の両側について記録した。その他として、遊歩道から裸地が拡大している地点、シカの剥皮により枯損した樹木の分布についても記録した。なお、調査範囲は図1に示すように霧ヶ峰の車道および遊歩道の主だったもののほとんどを網羅した。調査は、2004年7月から10月にかけて行った。

3. 結 果

外来種の分布および土壌浸食等の分布確認情報は表1の通りである。各外来種の分布確認地点、および分布地点における占有面積（占有道路延長×平均占有幅）の概算値を、図1に示した。遊歩道沿いで土壌浸食の起きている地点の浸食面積の概算値については、図2に示した。表1の情報を整理すれば、外来種の占有範囲等を線情報、面情報で表現することも可能ではあるが、分布地点の情報自身に測位誤差があったり、分布範囲の情報が、目測による値であることから、図には点の情報として表現した。

ヒメジョオンは霧ヶ峰自然保護センターの園地と、忘れ路の丘周辺で最も、草地への広がりが大きかった。過去にヒメジョオンの抜き取りを行ったと言われている地点では現在も同種が高密度に生育していた。イタチハギは主に車道沿いに分布していたが、車道から1～2m程度の範囲にしか無く、草地への侵入はあまり進んでいなかった。牧草地に隣接する草地では遊歩道から8m内部への侵入が見られる所もあった。1地点だけチモシーが広範囲に分布する所があったが、これはスキー場の管理等のために意図的に播種したものである。なお、土壌浸食の激しい地点の多くでは外来種は分布していなかった。

* 長野県環境保全研究所 自然環境チーム 〒381-0075 長野市北郷2054-120

4. 考 察

これらの外来種について、広域的な管理を行うことを自然再生事業の一環として行うのであれば、まず、トランセクトを複数設置して外来種の侵入を長期間にわたってモニタリングしながら、刈り取り、抜き取りなどの実験区を設け、効果的な除去方法を検証しながら、事業に反映させていく仕組みづくりが必要であろう。

火入れは霧ヶ峰の草原を維持してきた効果的な植生管理技術の一つであり、この火入れと外来種管理、草原再生に対する効果も検証していくことは重要な課題である。しかし、車道沿いなどの外来種が多く定着している区域で、火入れを行う場合には、かえって外来種の増加につながる可能性があるため注意を要する。たとえば、イタチハギは硬実種子により埋土種子を形成しやすい種と考えられる。この種が車道沿いに侵入している地区で火入れを行うと、イタチハギの増加をかえって促進する可能性がある。このような問題を避けるためには、車道沿いのイタチハギの生育している所は、火入れの対象から除外するなど、きめこまかい植生管理が必要と思われる。いずれにしても、これらの刈り取りや火入れなどに対する植生変化のモニタリングを様々な植生タイプ、立地条件において実施し、その結果から草原再生の技術を定期的に見直しながら、順応的な管理を行う必要がある。

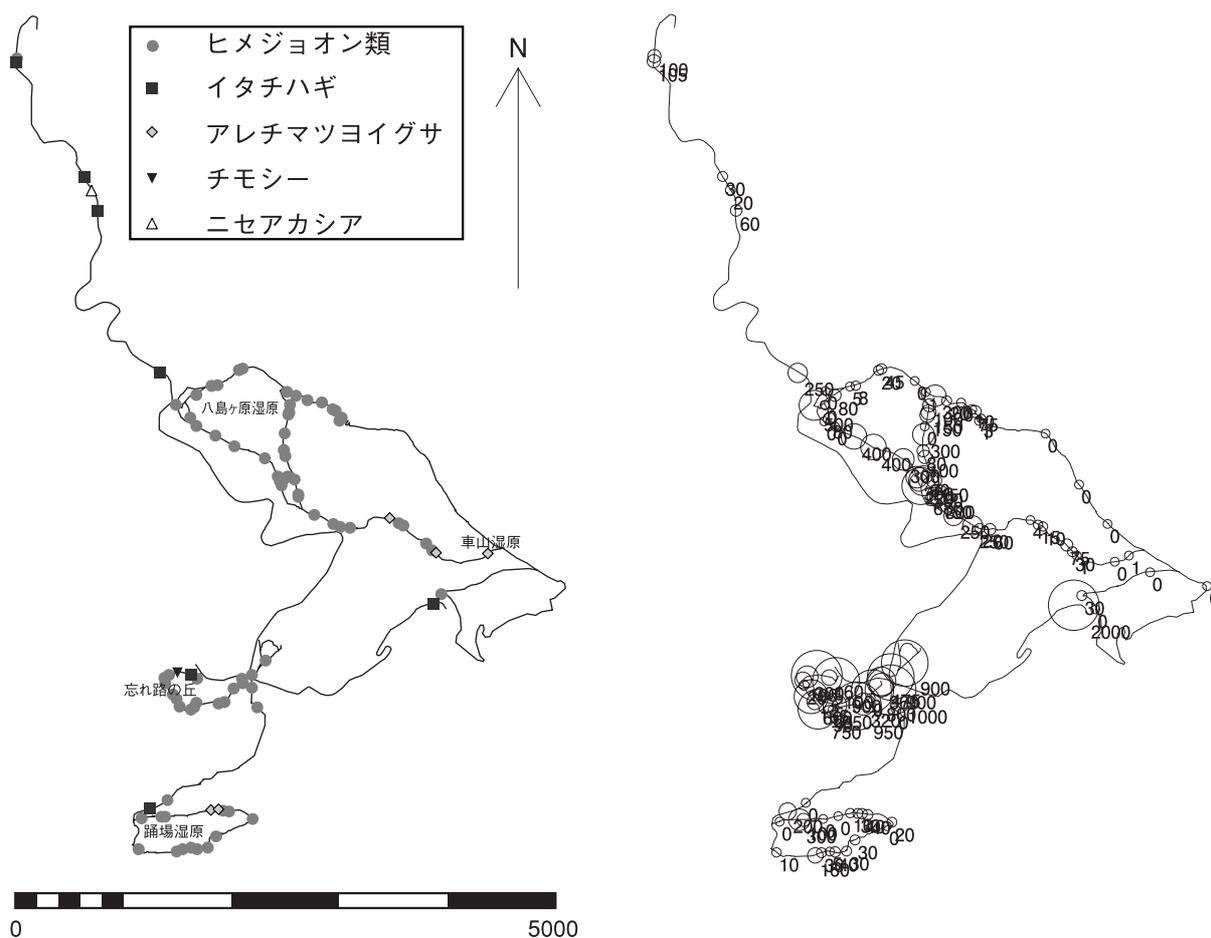


図1 外来植物の分布と分布面積

表1 外来種、土壌浸食等の分布確認情報

地点番号	緯度	経度	種名, 事象	占有面積 (m ²)	地点番号	緯度	経度	種名, 事象	占有面積 (m ²)
169	36.093922	138.171037	ヒメジオオン類	475	346	36.119846	138.170219	ヒメジオオン類	45
170	36.093587	138.171125	ヒメジオオン類	360	348	36.118025	138.174742	ヒメジオオン類	1
171	36.093138	138.170199	ヒメジオオン類	800	349	36.117731	138.175742	ヒメジオオン類	300
173	36.09197	138.169353	ヒメジオオン類	320	350	36.11736	138.176887	ヒメジオオン類	20
174	36.091798	138.168679	ヒメジオオン類	950	351	36.117243	138.178359	ヒメジオオン類	0.25
175	36.091813	138.166422	ヒメジオオン類	350	352	36.116666	138.179512	ヒメジオオン類	10
176	36.091449	138.166233	ヒメジオオン類	10	353	36.116553	138.179806	ヒメジオオン類	75
177	36.091253	138.165923	ヒメジオオン類	90	354	36.115988	138.180411	ヒメジオオン類	3
178	36.091485	138.164769	ヒメジオオン類	750	355	36.115766	138.180228	ヒメジオオン類	1
179	36.09208	138.1644	ヒメジオオン類	165	359	36.104962	138.195802	アレチマツヨイグサ	1
179b	36.09208	138.1644	土壌浸食	12.5	361	36.104854	138.190523	アレチマツヨイグサ	1
180	36.092455	138.164	土壌浸食	2.1	362	36.105142	138.190092	ヒメジオオン類	30
180b	36.092455	138.164	ヒメジオオン類	600	363	36.105671	138.189462	ヒメジオオン類	75
181	36.093396	138.163236	ヒメジオオン類	20	364	36.107145	138.187051	ヒメジオオン類	10
182	36.093813	138.163134	ヒメジオオン類	190	365	36.107291	138.186558	ヒメジオオン類	15
183	36.094104	138.16357	ヒメジオオン類	300	366	36.107675	138.185744	アレチマツヨイグサ	4
184	36.094227	138.16454	チモシー	2100	367	36.10679	138.181652	ヒメジオオン類	60
184b	36.094227	138.16454	土壌浸食	6	368	36.106847	138.180597	ヒメジオオン類	20
185	36.094126	138.165791	イタチハギ	160	369	36.107064	138.179928	ヒメジオオン類	1750
186	36.093842	138.16649	ヒメジオオン類	900	370	36.107786	138.177927	ヒメジオオン類	1750
187	36.100427	138.19258	踏み荒らし	0	371	36.109273	138.176271	ヒメジオオン類	150
188	36.102144	138.189863	土壌浸食	10.5	372	36.10949	138.176276	ヒメジオオン類	300
286	36.102172	138.203787	土壌浸食	50	373	36.110706	138.175833	ヒメジオオン類	150
287	36.102242	138.20368	土壌浸食	100	374	36.11267	138.174806	ヒメジオオン類	100
288	36.100411	138.202556	土壌浸食	16	375	36.113165	138.174628	ヒメジオオン類	80
289	36.09911	138.197714	土壌浸食	9	376	36.114515	138.174655	樹木剥皮	300
290	36.096329	138.195357	土壌浸食	45	376	36.114515	138.174655	ヒメジオオン類	300
291	36.096017	138.195273	土壌浸食	100	377	36.115175	138.174757	樹木剥皮	10
292	36.096083	138.195112	土壌浸食	7.5	378	36.116134	138.174965	ヒメジオオン類	150
293	36.097486	138.192826	土壌浸食	10	379	36.116349	138.175099	樹木剥皮	150
294	36.09768	138.192796	土壌浸食	45	379	36.116349	138.175099	ヒメジオオン類	150
295	36.098684	138.193285	土壌浸食	22.5	380	36.11694	138.175099	ヒメジオオン類	100
296	36.09917	138.193267	土壌浸食	24	381	36.110968	138.175073	ヒメジオオン類	60
297	36.099503	138.19317	土壌浸食	40	382	36.110672	138.174754	ヒメジオオン類	500
298	36.100571	138.192654	土壌浸食	1500	383	36.110202	138.174522	ヒメジオオン類	680
299	36.100791	138.192199	土壌浸食	60	384	36.110521	138.174344	ヒメジオオン類	220
300	36.101346	138.191817	土壌浸食	60	385	36.110935	138.174087	ヒメジオオン類	300
301	36.101511	138.191157	ヒメジオオン類	30	386	36.112398	138.172681	ヒメジオオン類	300
302	36.093196	138.172067	ヒメジオオン類	1000	387	36.113361	138.169546	ヒメジオオン類	400
303	36.091577	138.172662	ヒメジオオン類	10	388	36.114183	138.167565	ヒメジオオン類	400
304	36.086116	138.169765	土壌浸食	15	454	36.094314	138.17204	ヒメジオオン類	10
305	36.083647	138.163779	ヒメジオオン類	10	455	36.09551	138.173391	ヒメジオオン類	10
306	36.082871	138.162006	イタチハギ	200	456	36.08204	138.161193	ヒメジオオン類	10
307	36.116691	138.163461	ヒメジオオン類	500	457	36.082207	138.163189	ヒメジオオン類	300
309	36.114988	138.165585	ヒメジオオン類	10	458	36.082253	138.163624	ヒメジオオン類	100
310	36.11562	138.164997	ヒメジオオン類	80	460	36.08263	138.167106	土壌浸食	25
312	36.116743	138.164535	踏み荒らし	0	461	36.082876	138.168348	アレチマツヨイグサ	10
313	36.117556	138.165527	ヒメジオオン類	80	462	36.082923	138.169097	アレチマツヨイグサ	30
315	36.117268	138.163828	土壌浸食	30	463	36.08287	138.169504	ヒメジオオン類	40
336	36.145253	138.146142	ヒメジオオン類	100	464	36.082816	138.170087	ヒメジオオン類	40
337	36.144862	138.146155	イタチハギ	105	465	36.082277	138.172567	ヒメジオオン類	20
338	36.135435	138.153427	イタチハギ	30	467	36.080682	138.168862	ヒメジオオン類	30
339	36.134327	138.154294	ニセアカシア	20	468	36.079772	138.168029	ヒメジオオン類	30
340	36.132638	138.154955	イタチハギ	60	469	36.079625	138.166933	ヒメジオオン類	40
341	36.119285	138.161704	イタチハギ	250	470	36.079685	138.166353	ヒメジオオン類	5
342	36.118324	138.167021	ヒメジオオン類	5	471	36.079573	138.165488	ヒメジオオン類	30
343	36.118403	138.167648	ヒメジオオン類	8	472	36.079337	138.164898	ヒメジオオン類	160
344	36.118604	138.16818	土壌浸食	7	474	36.079452	138.160999	ヒメジオオン類	10
345	36.11972	138.169833	ヒメジオオン類	20					

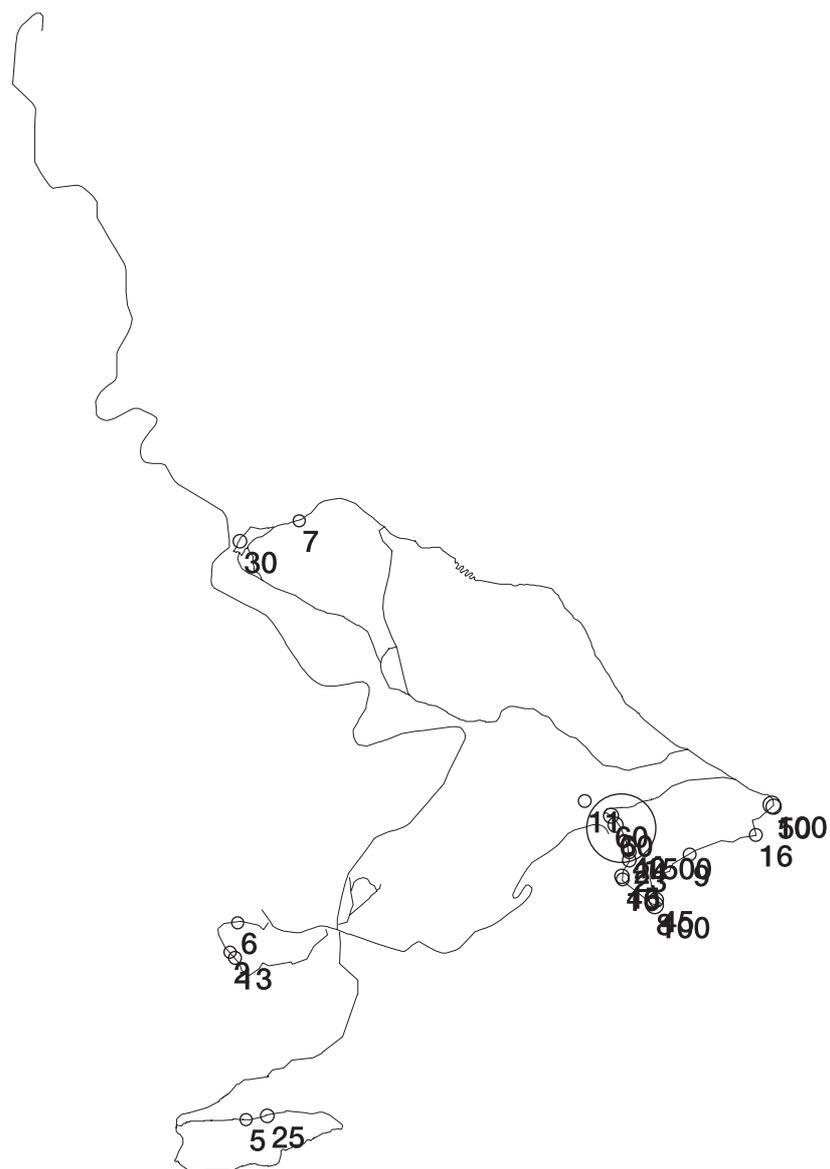


図2 土壌浸食地点の分布と浸食面積概算値

引用文献

- 土田勝義 (1998) 霧ヶ峰3湿原の帰化植物の生育と分布について. 諏訪市教育委員会編. 霧ヶ峰湿原植物群落調査研究報告書59-67.
- 山岡文彦 (1978) 帰化植物100種 最も身近な帰化植物100種の渡来, 形態, 生産地, 分布. ニューサイエンス社
- 土田勝義 (1988) 霧ヶ峰高原のヒメジョオン類の動態. 日本の植生, 侵略と攪乱の生態学, 160-180. 東海大学出版会.
- ビーナスライン沿線の保護と利用のあり方研究会 (2004) ビーナスライン沿線の保護と利用のあり方研究会提言<最終報告書>
- 環境省 (2005) 要注意外来生物リスト (http://www.env.go.jp/nature/intro/y_kohyou_syokubutu.html#19)

2-7 霧ヶ峰におけるニホンジカのライトセンサス

岸元良輔*・三井健一**・須賀 聡**

1. はじめに

ニホンジカ (*Cervus nippon* ; 以下, シカとする) は, ベトナムから極東アジアに広く分布し, 日本では北海道, 本州, 四国, 九州, 及び屋久島や慶良間諸島などいくつかの属島に分布する. 日本には7亜種が分布し, 本州ではホンシュウジカ (*C. n. centralis*) が西日本から中部地方南部, 及び東北地方の太平洋側など, 積雪が少ない地域に主に分布している (伊沢ほか編 1996).

近年, 全国的にシカの分布域が拡大し, 環境省の第6回自然環境保全基礎調査 (2003年) によると, 1978年の調査よりも1.7倍に分布域が拡大している (環境省自然環境局生物多様性センター 2004). 長野県では, かつて主に東南部を中心に分布していたが, 最近は北部や西部にも分布域を広げ, 1.8倍に拡大している. また, 南アルプス山麓部である上村や南信濃村 (両村ともに現飯田市) ではシカの生息密度が増加するなど (長野県教育委員会 2003), 全体的に生息数が増えていると考えられる. これにともなって, 農林業被害が増加しているだけでなく, 南アルプスで高山植物が被食されるなど, 自然植生に対しても影響がでている (長野県 2001).

霧ヶ峰においても, 15年ほど前から草原で姿を見ることが多くなったとの聞き取りによる情報があるなど, 生息数が増加傾向にあると考えられる. また, ニッコウキスゲの花芽が被食されたり, 湿原への入り込みがみられるなど, 自然植生への影響も懸念されている.

このようなシカの増加の現状を把握することを目的に, ライトセンサスによる調査を行ったので, その結果を報告する.

2. 調査方法

ライトセンサスは, 車を低速 (時速10~20km) で走らせながら, 手持ちのスポットライトを車の両側に照射し, シカの光る目を数える方法で行った. 走行ルートは, 白樺湖大門峠から霧ヶ峰高原西端までの東西約16km, 及び踊場湿原から八島ヶ原湿原までの南北約10kmとした. 調査は, 2004年の秋 (10月28日~12月1日) に7日, 2005年の春~夏 (4月18日~7月7日) に6日, 2005年の秋 (10月27日~12月1日) に8日の計21日行った. このうち16日は車2台で東西と南北のルートを担当して行ったが, 5日は車1台で全ルートを行った. 調査は, 日没後の17:35~21:00の間に行い, 1回の延べ走行時間は2時間45分前後であった. 観察員は, 運転手の他に, 両側を照射するために原則として2名以上とした. ただし, 観察員が1名の場合は, できるだけ見落とす範囲がないように車を止めながら, 運転手が観察員を兼ねた (21日の調査のうち4日).

車による南北ルートのライトセンサス後, 19:30~21:05の間の20分程度, 八島ヶ原湿原入口からスポットライトを照射して, 双眼鏡により湿原内や湿原周辺のシカの頭数を数えた. また, 2004年11月10日は19:35~21:15に八島ヶ原湿原の遊歩道をスポットライトを照射しながら1周して, 同様にシカの頭数を数えた.

* 長野県環境保全研究所 自然環境チーム 〒381-0075 長野市北郷2054-120

** 霧ヶ峰自然保護センター 〒392-0008 諏訪市四賀霧ヶ峰7718-9

3. 結 果

ライトセンサスによる道路での発見頭数を図1、八島ヶ原湿原での発見頭数を図2、発見場所を図3に示した。

(1) 車によるライトセンサス

1日の調査で平均 6.7 ± 2.2 (SD) 回 ($n=21$, 2~10回) シカに出会い、1回の出会いで平均 2.8 ± 2.5 頭 ($n=140$, 1~16頭) が数えられた。このうち単独で発見されたのは22頭 (オス7頭, メス10頭, 不明5頭) であった。最大16頭の群れが2004年11月5日に観察され、少なくとも5頭がメスであることを確認できたが、その他の性別は確認できなかった。ハレムは2004年11月9日に2回観察され、それぞれ3又4尖の角をもつオス1頭とメス5頭及びメス11頭により成り立っていた。1日の発見頭数は平均 18.7 ± 8.3 頭 ($n=21$, 5~32頭) であった。季節毎の平均は、2004年秋は 23.6 ± 8.2 頭 ($n=7$, 12~35頭), 2005年春~夏は 16.7 ± 5.3 頭 ($n=6$, 9~25頭), 2005年秋は 15.9 ± 7.8 頭 ($n=8$, 5~30頭) であった。

2004年に比較して、2005年はやや発見頭数が少ない傾向にあったが、いずれも有意な差はなかった (t 検定, $P > 0.05$)。

シカは、建物が多くある場所や林で見通しが悪い場所を除けば、ほぼどこでも発見された (図3)。特に霧ヶ峰スキー場の東北側に隣接した牧草地では、2004年11月5日に16頭、11月9日に12頭の大きな群れが見られた。

ニホンジカの発見頭数 (ロードセンサス)

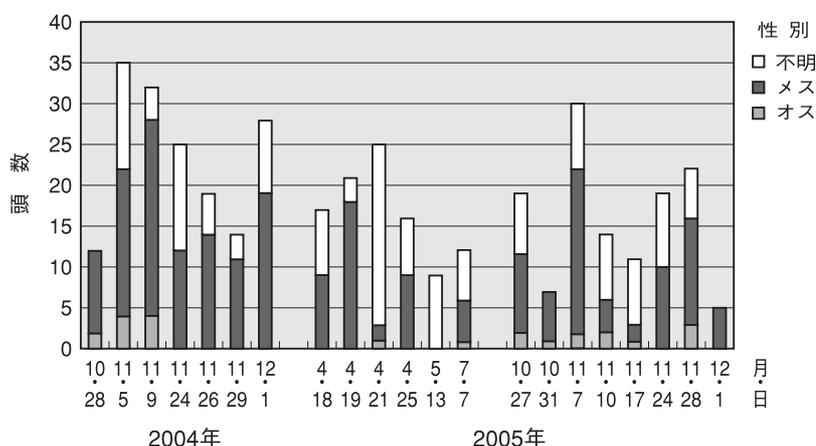


図1 車によるライトセンサスにおけるニホンジカの発見頭数

シカ以外の動物では、キツネを10回、カモシカを1回、ノウサギを3回観察した。

(2) 八島ヶ原湿原におけるライトセンサス

八島ヶ原湿原入口からの観察では、2~16頭の群れが湿原内に入り込んでいるのを確認した。正確な距離は不明だが、周辺から100~300mほど内部に入り込んでおり、湿原のほぼ中央部にまで入り込んでいる群れもあった。1日の発見頭数の平均は、2004年秋は 2.7 ± 3.2 頭, 2005年春~夏は 4.2 ± 3.7 頭, 2005年秋は 10.3 ± 4.9 頭であった。2004年秋と2005年春~夏は有意な差はなかったが、2005年秋は他のいずれの時期とも有意な差があり (t 検定, $P < 0.01$),

ニホンジカの発見頭数 (八島湿原内)

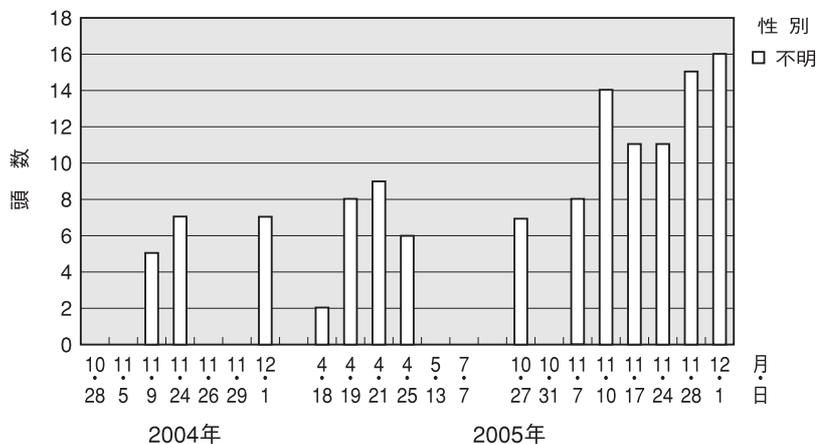


図2 八島湿原内のライトセンサスにおけるニホンジカの発見頭数

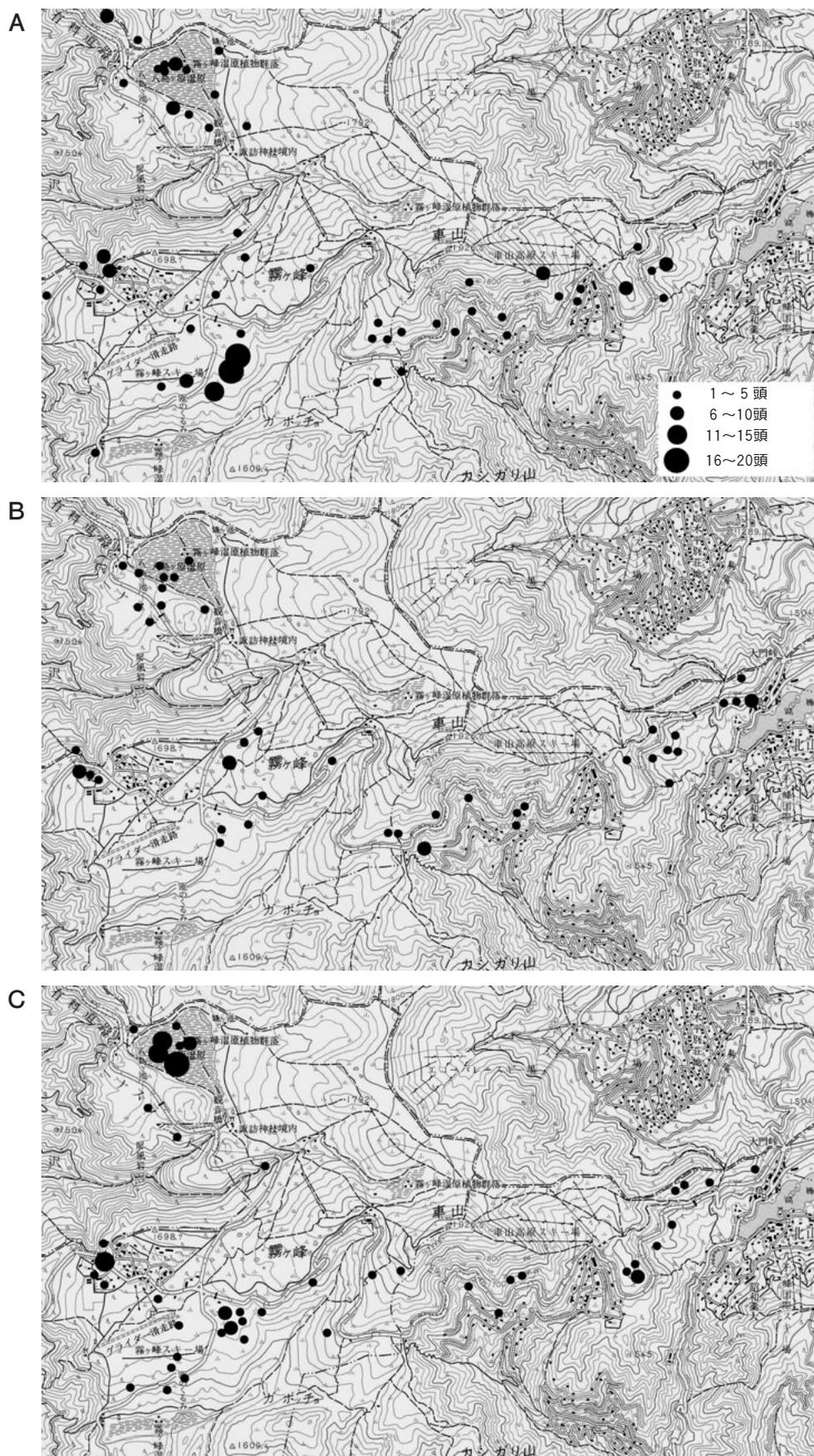


図3 ライトセンサスによるニホンジカの発見場所

A : 2004年10月28日～12月1日, B : 2005年4月18日～7月7日, C : 10月27日～12月1日

湿原への入り込みが多かった。

2004年11月10日の八島ヶ原湿原1周の観察では、3頭と5頭の2つの群れが湿原に入り込んでいるのを確認した。それ以外に、湿原には入り込んでいなかったが、湿原の周辺で1頭または2～6頭の群れを5ヶ所（計11頭）を観察した。

シカ以外の動物では、種は判別できなかったがキツネまたはタヌキと思われる中型哺乳類が湿原に入り込んでいるのが、1回観察された。

4. 考 察

今回のライトセンサスによる調査で、シカが霧ヶ峰全体に広く分布していることがわかった。霧ヶ峰には以前からシカが生息していたが、草原で姿を見るようになったのはここ15年ほどとのことであるので、最近になって生息数が急増していると推測される。南アルプス山麓部の大鹿村・上村・南信濃村では、近年、森林の下草が矮生化したり剥皮被害が顕著になるなど、シカの生息数が増加した影響がみられる。霧ヶ峰では、まだそこまで顕著な影響はみられていないが、今後は同様にシカが増加することが懸念される。ライトセンサスでは生息数を把握することはできないが、継続して行うことにより、相対的なシカの増減をモニタリングすることができる。従って、今後も同様の調査を経年的に行い、シカの動向をモニタリングする必要がある。

同時に、シカの増加が霧ヶ峰の自然環境にどのように影響するかについてもモニタリングする必要がある。特に、樹木の剥皮被害による負荷が大きい森林とはちがって、草原を維持するためにはシカの増加はむしろ好ましいかもしれない。ただし、ニッコウキスゲの花芽を食べるなど、観光ではマイナスの面もあるかもしれない。また、湿原への入り込みにより、踏み込み跡がけもの道状に残されるなどの影響が出始めているようであるが、今後、どのように影響が広がるかは今のところまったく不明である。これらの影響をモニタリングしながら、シカの個体群をどのようにコントロールしていくかを考える必要がある。

謝 辞

ライトセンサスの観察員として、以下の方々（敬称略）にご協力いただきました。深謝いたします。青沼悦子・青沼 誠・大日方正明・小川千里・菊澤賢二・菊澤紀子・岸元ますみ・佐藤好・篠崎知明・須坂ツギエ・園田清佳・武井末子・竹鼻悦子・田代紀子・豊田大輔・西村増夫・橋本君江・原彩子・降旗香代子・松下圭介・毛利光政（霧ヶ峰パークボランティアほか）、中村 慎・大塚孝一・富樫 均・堀田昌伸・北野聡・須賀 丈・尾関雅章・前河正昭・川上美保子（環境保全研究所）。

引用文献

- 伊沢絃生・粕谷俊雄・川道武男編（1996）日本動物大百科2 哺乳類II. 平凡社，東京。
環境省自然環境局生物多様性センター（2003）種の多様性調査哺乳類分布調査報告書。環境省自然環境局生物多様性センター，山梨。
長野県（2001）特定鳥獣保護管理計画（ニホンジカ）。長野県，長野。
長野県教育委員会（2003）平成14年度特別天然記念物カモシカ捕獲効果測定報告書・特別天然記念物カモシカ捕獲個体調査報告書。長野県教育委員会，長野。

2-8 霧ヶ峰八島ヶ原湿原周辺の草原性鳥類相の変遷

—1961～1963年と2004年の比較—

堀田昌伸*・尾関雅章*・大塚孝一*・須賀 聡**

1. 目的

現在、霧ヶ峰では、湿地の乾燥化や草原の樹林化が深刻な問題になっている(栗原ほか 2001)。そのような植生の変化に伴い、そこに生息する鳥類相も変化することが予想される。八島ヶ原湿原とその周辺の鳥類相については、1961年から1963年にかけて、中村(1963)により山地草原性鳥類の群集構造について詳細な調査が行われた。その後、継続的な調査が実施され、ビーナスラインの開通後、草原性鳥類が急激に減少していることを明らかにした(中村 1971)。最も特徴的な出来事は、草原性鳥類の一種であるコジュリンの消失であり、1976年を最後に確認されていない(中村 1981)。その後も、霧ヶ峰の鳥類相については、諏訪教育会の先生方により断片的な調査がおこなわれてきたが、1990年以降はあまり報告がない。今回、中村(1963)がセンサス調査をおこなった八島ヶ原湿原周辺の調査ルートの一部で、その調査と同様の方法で鳥類のセンサス調査を実施し、過去の鳥類調査結果との比較をおこなったので、その結果を報告する。

また、同調査地の植生環境についても、二次草原分布域、および草原植生組成を、中村(1963)の調査時と比較し、その変遷を検討した。

2. 調査地・調査方法

鳥類のセンサス調査は、中村(1963)とほぼ同じルートである、八島ヶ原湿原を周遊する遊歩道等を利用し、Aルート(八島ヶ原湿原南岸の遊歩道)、Bルート(鎌ヶ池の北岸をとおり御射山に至る遊歩道)、そして、Cルート(御射山から沢渡を経由して強清水に至る遊歩道)の三つのルートでおこなった(図1)。Aルートは、中村(1963)とほぼ同じルートであるが、Bルートは1963年以降一部地域が立ち入り禁止となったため、その部分についてはキャップ場を通るルートを利用した。Cルートは中村(1963)では強清水までであるが、今回の調査では沢渡を通りビーナスラインを横断した場所までとした。

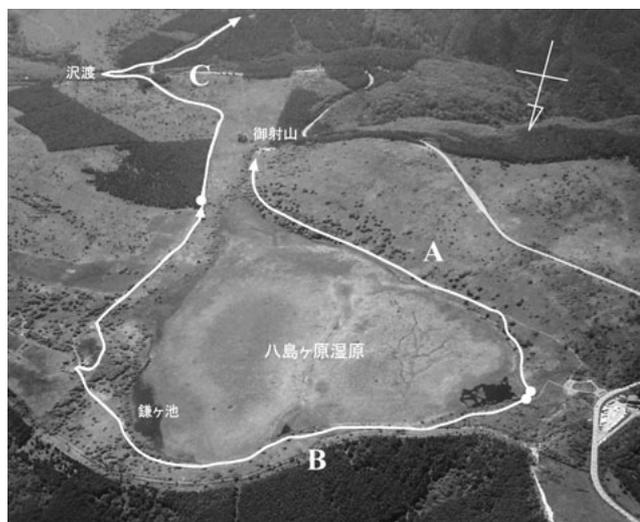


図1 調査地と調査ルート

調査は、5月19日と7月1日に調査ルートの下調べをおこない、7月2日、8日、9日の3回、センサス調査を実施した。

遊歩道に沿って一定の速度で歩き、歩道の両側50mに出現した鳥類を記録した。鳥の記録は姿を確認した場合には雌雄と成鳥・幼鳥の別を記録し、声のみの場合にはSong(さえずり)とCall(地鳴き)にわけた。

*長野県環境保全研究所 自然環境チーム 〒381-0075 長野市北郷2054-120

**霧ヶ峰自然保護センター 〒392-0008 諏訪市四賀霧ヶ峰7718-9

中村（1963）との比較については、雄数とSong数の合計を出現つがい数として、各ルート毎に集計し、その値を分析に使用した。

植生調査については、現在（2000年）と過去（1962年）の航空写真の判読をおこなうとともに、5月19日、7月1日、2日、23日、8月9日、9月6日に、44地点で1m×1mのコドラートを用いて植生調査を実施した。

3. 結果と考察

3-1 植生環境の変化

3-1-1 空中写真判読による草原植生域の変化

八島ヶ原湿原周辺地域（2.2km×2.2km）について、1962年と2000年の空中写真および空中写真判読にもとづく二次草原分布図を比較すると（図2）、1962年から2000年にかけて、草原への植林（カラムツ植林、ドイツトウヒ植林）、1962年から沢渡や鎌ヶ池周辺等にみられた“樹叢”と称される落葉広葉樹林の拡大による草原域の縮小が確認できる。この二次草原分布図から、同範囲の二次草原の面積は、1962年から2000年にかけて、294haから195haに減少した（面積比35%の減少）ことが推定された。また、消失した二次草原中では、植林面積が最も大きかった（消失面積の66%）。

3-1-2 草原植生の組成および植生変化

八島ヶ原湿原周辺～御射山の草原植生から得られた植生調査資料は、出現種と被度を用いたクラスター分

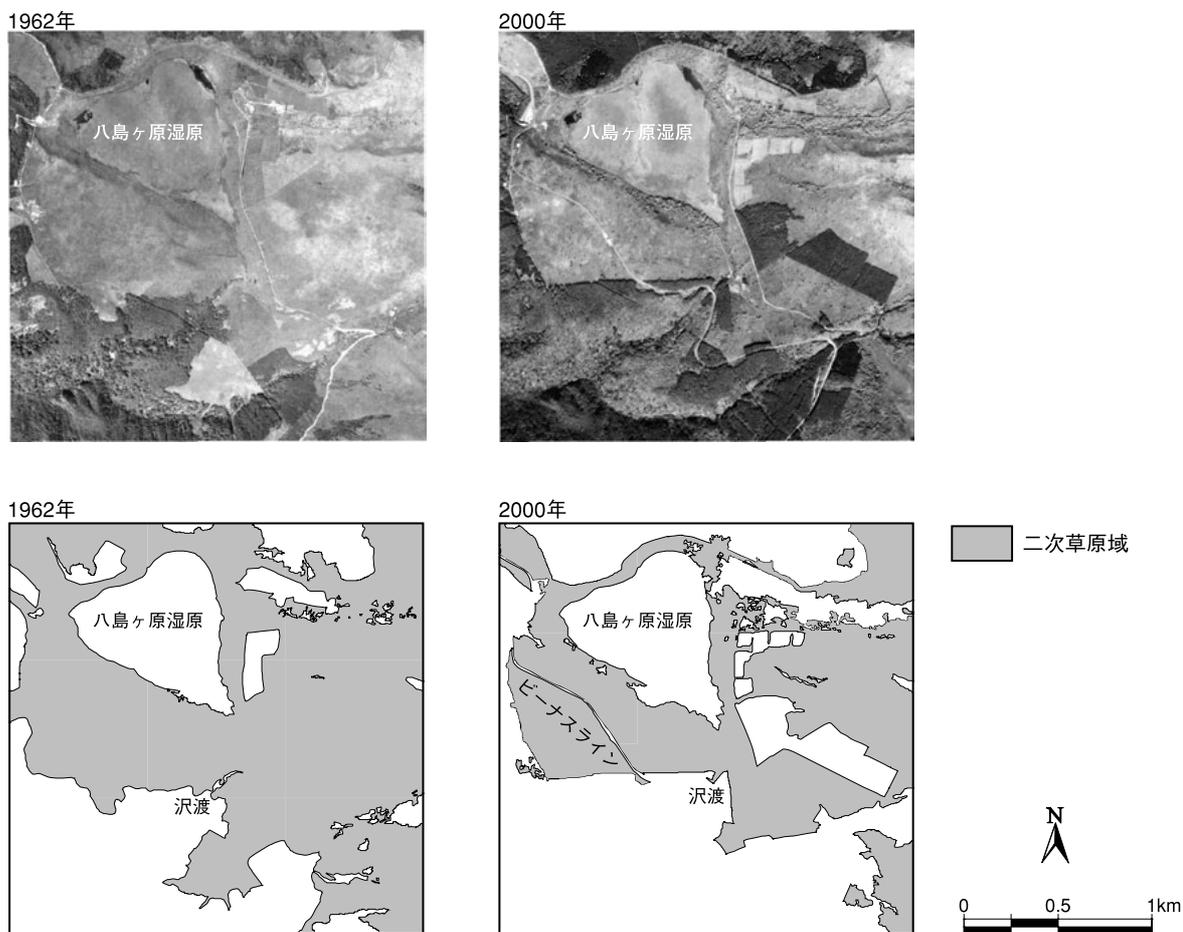


図2 八島ヶ原湿原周辺の1962年と2000年の空中写真（デジタルオルソフォト）（上段）と、写真判読による同範囲の二次草原域の分布（下段）

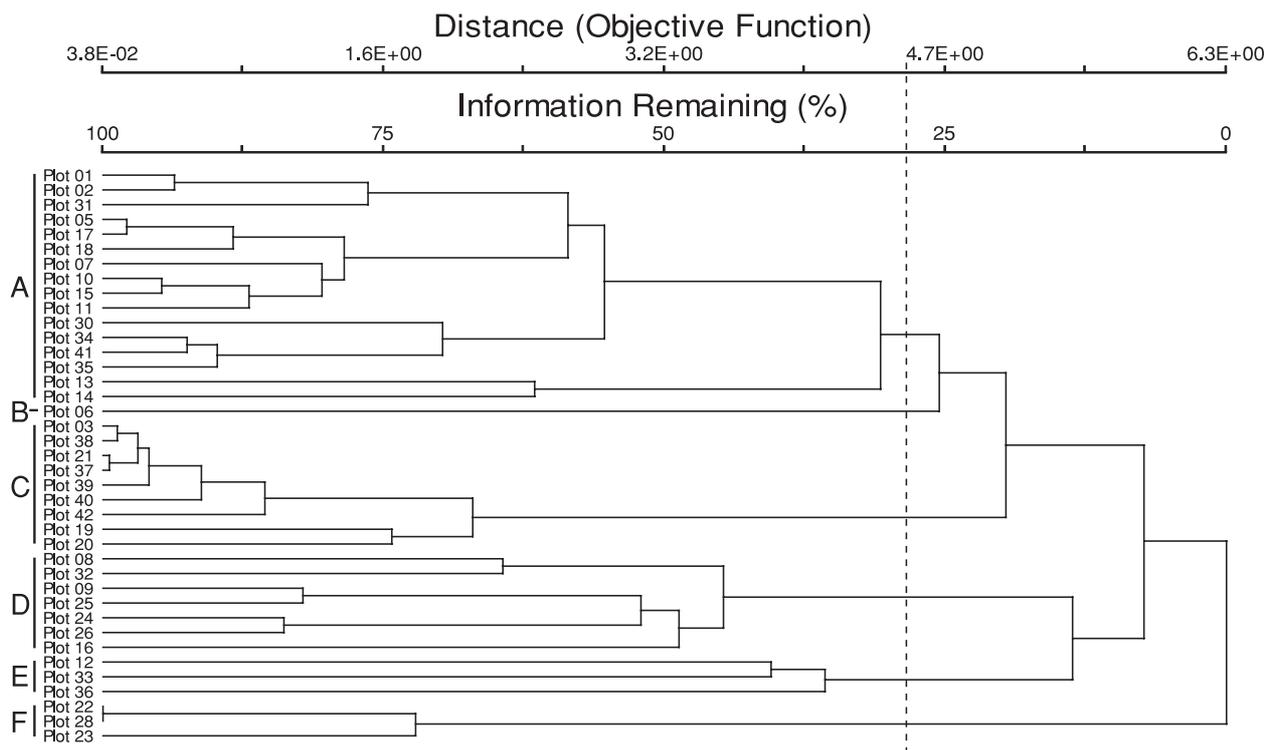


図3 Relative Sorensen指数を用いたクラスター分析による八島ヶ原湿原周辺における草原植生のデンドログラム（樹状図）

析により6グループに区分された(図3A~F). グループA~Cは、いずれもイネ科植物の被度が高い草原植生で、グループAは、ススキの被度が高く、ワレモコウ、ミツバツチグリなどを伴うススキ型の草原、グループB (Plot 6) は、トダシバの被度が高いトダシバ型の草原、グループCは、クマイザサの被度が高く、アサマフウロ、イタドリの混生するクマイザサ型の草原であった。グループD・Eは広葉草本の被度が高いグループで、グループDは、オオヨモギの被度が高く、ノコンギク、ゲンナイフウロなどを伴うオオヨモギ型の草原、グループEは、ナガボノアカワレモコウの被度が高い草原であった。グループFは、タチカモジグサの被度が高かった。これらの草原植生グループの分布では、グループA~Eは、八島ヶ原周辺~御射山地域にかけてみられたが、グループFは、御射山地域にのみみられた。また、グループE, Fは、八島ヶ原湿原近傍の湿性草原から確認され、グループBのトダシバ型の草原は、八島ヶ原湿原北東の牧草地と車道間の攪乱地でのみみられたことから、今調査地の乾性の草原植生では、ススキ型の草原が卓越していることが明らかであった。

中村(1963)は、霧ヶ峰八島ヶ原湿原~御射山地域の草原性鳥類の分布調査に際して、同地域の植生を長野県草地協会(1960)にしたがい、ササ型、トダシバ型、ススキ型、大型多年草型、湿原型、樹叢に区分した。その記録では、八島ヶ原湿原の八島ヶ池~御射山間には、大型多年草型、トダシバ型、ススキ型、八島ヶ池~鎌ヶ池間はススキ型、鎌ヶ池~御射山間には、樹叢、大型多年草型、トダシバ型、ススキ型の植生がみられるとしている。また、長野県草地協会(1960)による霧ヶ峰地域の植生分布図では、八島ヶ原湿原周辺の草原植生ではトダシバ型の植生が卓越し、八島ヶ原南岸に大型多年草型およびススキ型の植生が分布することが報告されている。

これらの報告から、1960年代の霧ヶ峰(八島ヶ原~御射山地域)の草原では、ススキ型ならびトダシバ型の植生が多くみられたことが推定される。しかし、現在の草原植生では、ススキの被度が高いススキ型の植生は多数の地点で確認されたが、トダシバ型の植生は1地点で確認されたのみで、トダシバの優占する植生は多くみられなかった。このことから、霧ヶ峰八島ヶ原湿原周辺の草原では、かつて草原の採草利用により

トダシバ型の植生が発達していたが、その停止により草原植生の遷移が進行してススキ型の草原に推移した可能性が考えられる。

また、1960年代にはトダシバ型の草原（蛙原付近）およびススキ型の草原（雪不知の沢南方）で、マツムシソウ、キスゲ、メタカラコウ、シラヤマギクの現存量（乾重/m²）が大きかったが（長野県草地協会 1960）、現在のススキ型草原では、それらの出現頻度や被度は低かった。このことから、ススキ型草原への推移と草原中でのススキの増加により、八島ヶ原湿原周辺の草原域においては、ススキをのぞくこれら草原生の植物が減少したことが考えられる。

3-2 鳥類相の変化

3-2-1 八島ヶ原湿原とその周辺の鳥類相について

今回の調査（予備調査等断片的な調査を含む）で34種の鳥類を確認した（表1）。今回のセンサス調査の結果、最も優占度が高かった種はモズ（20.4%）であり、次いでビンズイ（14.5%）であった。この2種は草原性鳥類というよりも、灌木が点在するような草原や林縁を好む傾向が強い種である。1961年から1963年については、ビンズイはCルートやBルートの一部のカラマツ造林地に近い場所など、樹林に関係をもちながら出現し、その場所も限られていた（中村 1963）。しかし、今回の調査結果では、ビンズイが調査ルート上でより多く確認され、その場所も広がっている傾向が見られた（図4）。また、ビンズイは八島湿原内の灌木も頻繁に利用していることが観察された。この事実からも霧ヶ峰の樹林化が進んでいることがうかがえる。

草原性鳥類では、ホオアカ（12.0%）が最も多く確認され、次いでノビタキ（7.2%）であった。以下、ヒバリ（3.8%）、オオジシギ（1.2%）の順であった。1961年から1963年の調査で、ホオアカやノビタキと同様に出現率が高かったコヨシキリについては、今回の調査では、センサスルート範囲内で記録されなかった。予備調査やセンサス調査終了後の断片的な調査でコヨシキリの確認された場所は、御射山ヒュッテの南側にある草原と踊場湿原の2ヶ所だけであった。一方、1976年を最後に確認されていないコジュリンについては、今回の調査でも確認することはできなかった。

ビンズイを除く、草原性鳥類5種の確認割合は、17.2%（7/2）、25.9%（7/8）、28.8%（7/9）であった。

3-2-2 ビンズイを含む草原性鳥類6種について

ビンズイを含む草原性鳥類6種（ヒバリ・ビンズイ・ノビタキ・コヨシキリ・ホオアカ・コジュリン）について、各ルート毎に中村の結果（1963）との比較をしてみた（図5）。

いずれのコースについても、灌木のある草原や林縁を好むビンズイを除いて、草原性鳥類は1961年から

表1 今回の調査で確認した鳥類と3回のセンサス調査で確認した個体数

種名	7/2	7/8	7/9
カルガモ	1		
トビ			
ノスリ			1
キジ			1
オオジシギ	2		
キジバト	1	1	1
カッコウ	4		
アカゲラ	1	4	
コゲラ			1
ヒバリ	2	3	1
ツバメ			
イワツバメ			1
キセキレイ			
ビンズイ	5	9	10
サンショウクイ			
モズ	8	17	9
ルリビタキ			
ノビタキ	1	4	7
クロツグミ			
アカハラ	1	1	
ウグイス	2	5	3
コヨシキリ			
エナガ	1	2	2
コガラ	2		
ヒガラ	6		2
ホオジロ	1	1	2
ホオアカ	5	8	7
アオジ	5	3	3
カワラヒワ	2		
ウソ	3		
イカル	1		
コムクドリ			
カケス	2		1
ハシブトガラス			
総計	56	58	52
草原性鳥類 (%)	10 (17.2%)	15 (25.9%)	15 (28.8%)

網かけした種は草原性鳥類を示す

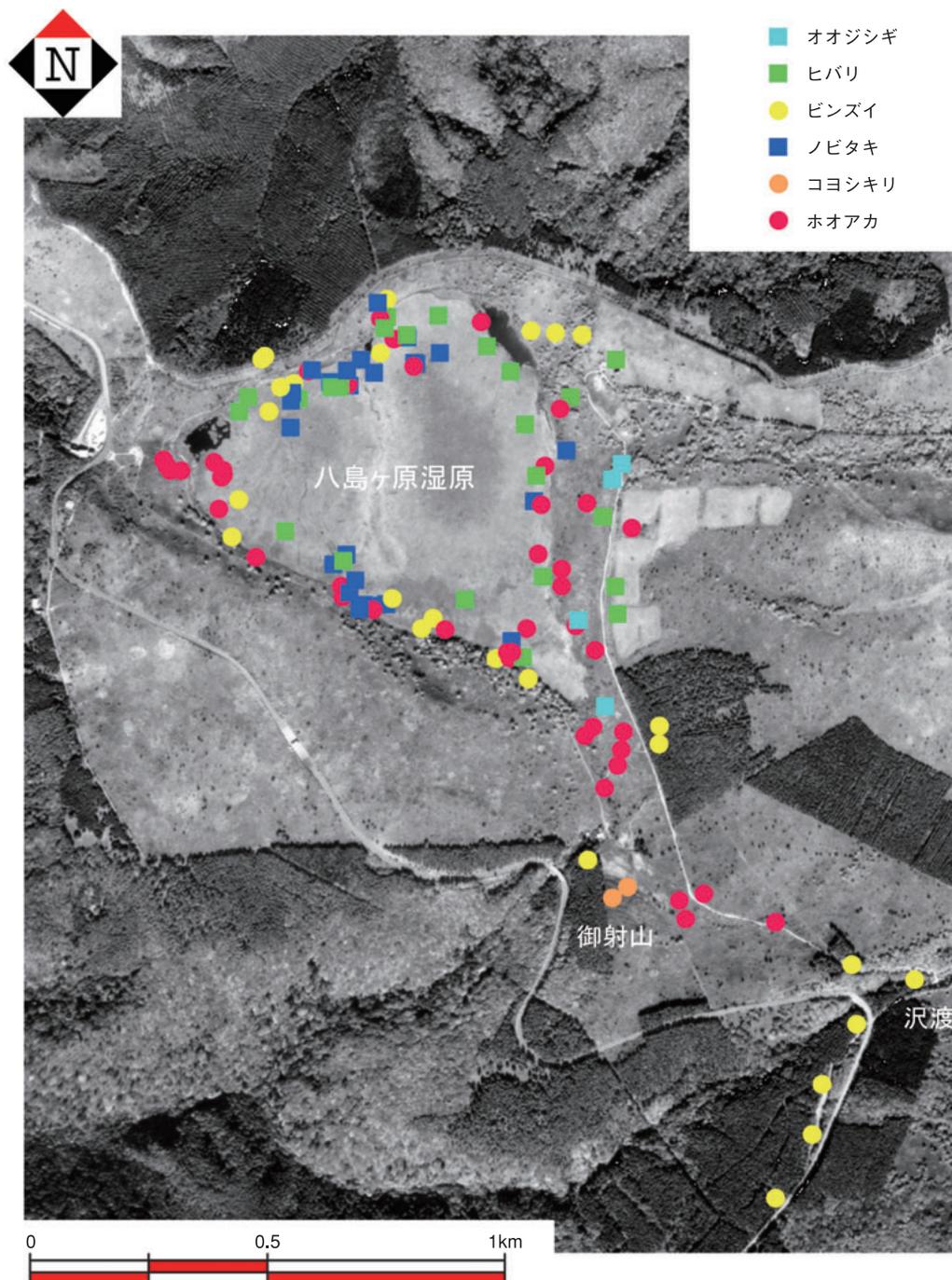


図4 八島ヶ原湿原周辺における草原性鳥類を中心とした分布状況

1963年の結果と比較して、大きく減少していた。特に、コジュリンとコヨシキリについては今回のセンサス調査では確認されなかった。また、ホオアカについてはBルートとCルートで確認個体数が有意に減少し、ノビタキについてはAルートとCルートで確認個体数が有意に減少した。コース毎では、Cルートで、ヒバリ、ノビタキ、コヨシキリ、ホオアカ、コジュリン5種すべての確認個体数が大きく減少していた。一方、Cルートでは、過去の調査結果に比べて、有意な差はないがビンズイの個体数が増加していた。このことは、ほかのルートよりもCルートでより樹林化が進んでいることを裏付けるものと思われる。

今回の調査結果から、八島ヶ原湿原周辺で草原性鳥類5種（ヒバリ・ノビタキ・コヨシキリ・ホオアカ・コジュリン）がかなり減少していることが確認された。この減少傾向は、ビーナスライン開通直後にすでに報告されている（中村 1971）。今回の調査で、その後も草原性鳥類の個体数は回復せず、減少したまま、あ

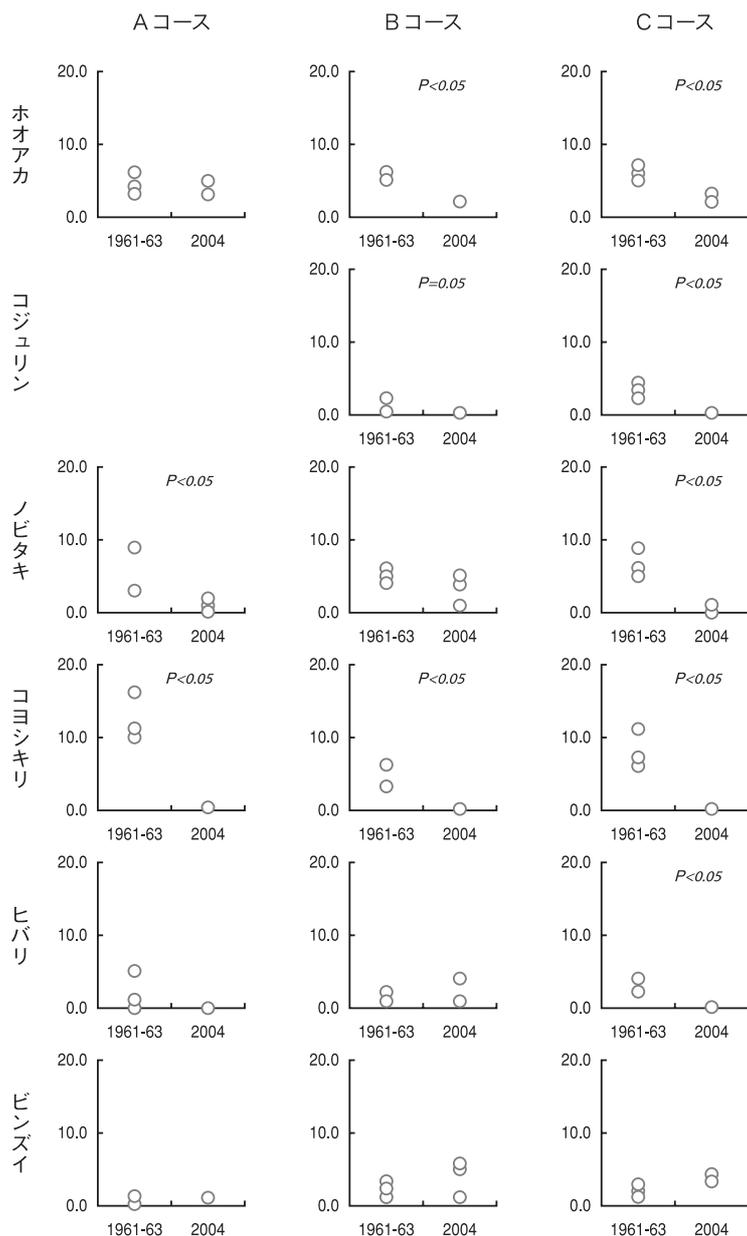


図5 各調査ルートで確認された草原性鳥類6種、中村（1963）との比較
1961～63年と2004年の差については、マン・ホイットニのU検定をおこなった。

るいは、さらに減少傾向がすすんでいることが判明した。これらの減少が何に起因するものかについては現在のところ不明な点が多いが、草原の樹林化や草原の質的变化、観光客による踏み荒らしなどのいくつかの要因について、今後検討していくことが必要であると思われる。

引用文献

- 栗原雅博・井内正直・古谷勝則（2001）霧ヶ峰草原における樹林化の把握と保全に関する研究。環境情報科学論文集15：215-220。
- 長野県草地協会（1960）霧ヶ峰牧野荒廃防止並びに改良に関する調査報告（第一報）。長野県草地協会。
- 中村登流（1963）繁殖期における山地草原性鳥類の群集構造について。山階鳥研報3（5）：334-357。
- 中村登流（1971）霧ヶ峰の鳥は減少しつつある一道路建設による草原の鳥の変動。野鳥36（7）：11-16。
- 中村登流（1981）霧ヶ峰コジュリン個体群の年変動と消滅。鳥30：57-74。

2-9 霧ヶ峰の両生類相ならびに魚類相

北野 聡*

1. はじめに

霧ヶ峰には八島ヶ原湿原、車山湿原、踊場湿原の3つの高層湿原があり、いくつかの河川源流もあることから、両生類や魚類の好適な生息環境であると考えられる。この地域の両生類相や魚類相については、1970年代から80年代にかけていくつかの報告がある(例えば、諏訪教育会 1978; 下山 1983)。ここでは、既存文献の調査から明らかになった霧ヶ峰周辺における両生類相および魚類相について報告する。

2. 方 法

既存の文献資料から霧ヶ峰周辺における両生類と魚類に関する記述を抽出し、記述内容を整理するとともに地図化を試みた。

3. 結果と考察

1978~1985年にかけて発表された7件の文献(諏訪教育会 1978, 1982; 下山 1983, 1984, 1985; 竹松 1983, 1984)から、両生類5種、魚類5種の分布情報を抽出することができた。主要な湿原ごとに整理すると、八島ヶ原湿原周辺では両生類3種(シュレーゲルアオガエル, ヤマアカガエル, イモリ)と魚類2種(フナ sp., ドジョウ)、車山湿原周辺で両生類3種(アズマヒキガエル, ハコネサンショウウオ, イモリ)、踊場湿原周辺の河川で魚類が3種確認されている(図1)。以下に各種類について若干の解説を加えた。

3-1 両生類・カエル類

アズマヒキガエル: 車山湿原から沢渡にかけての沢筋の水たまりで成体、幼生及び卵塊が確認されている(下山 1983)。本種は春先のごく短期間に多数の雌雄が一斉に産卵場所に集まって産卵することで知られるが、霧ヶ峰では5月初旬から6月下旬に産卵するらしい。産卵時期の変異はおもに融雪タイミングの違いによるものと考えられている。沢渡の産卵場所は、豪雨等による増水の影響を受けやすいと報告されている。

シュレーゲルアオガエル: 八島ヶ原湿原の随所で雄の鳴き声が確認されている(下山 1983)。本種は止水の水際に穴を掘って繁殖することが知られる。産卵時期については、5月下旬~7月中旬(下山 1983)あるいは7月下旬~8月上旬(諏訪教育会 1978)とされる。

ヤマアカガエル: 山地の止水に産卵するアカガエルで、観音沢の随所(下山 1983)や八島ヶ原湿原鎌ヶ池(諏訪教育会 1978)で確認されている。本種の産卵時期については、ヒキガエルよりも約2週間早い4月中旬と推測されている。

3-2 両生類・サンショウオ類

ハコネサンショウウオ: 車山湿原を流れる溪流で確認されているが、同じ沢の下流部やその他の沢では確

* 長野県環境保全研究所 自然環境チーム 〒381-0075 長野市北郷2054-120

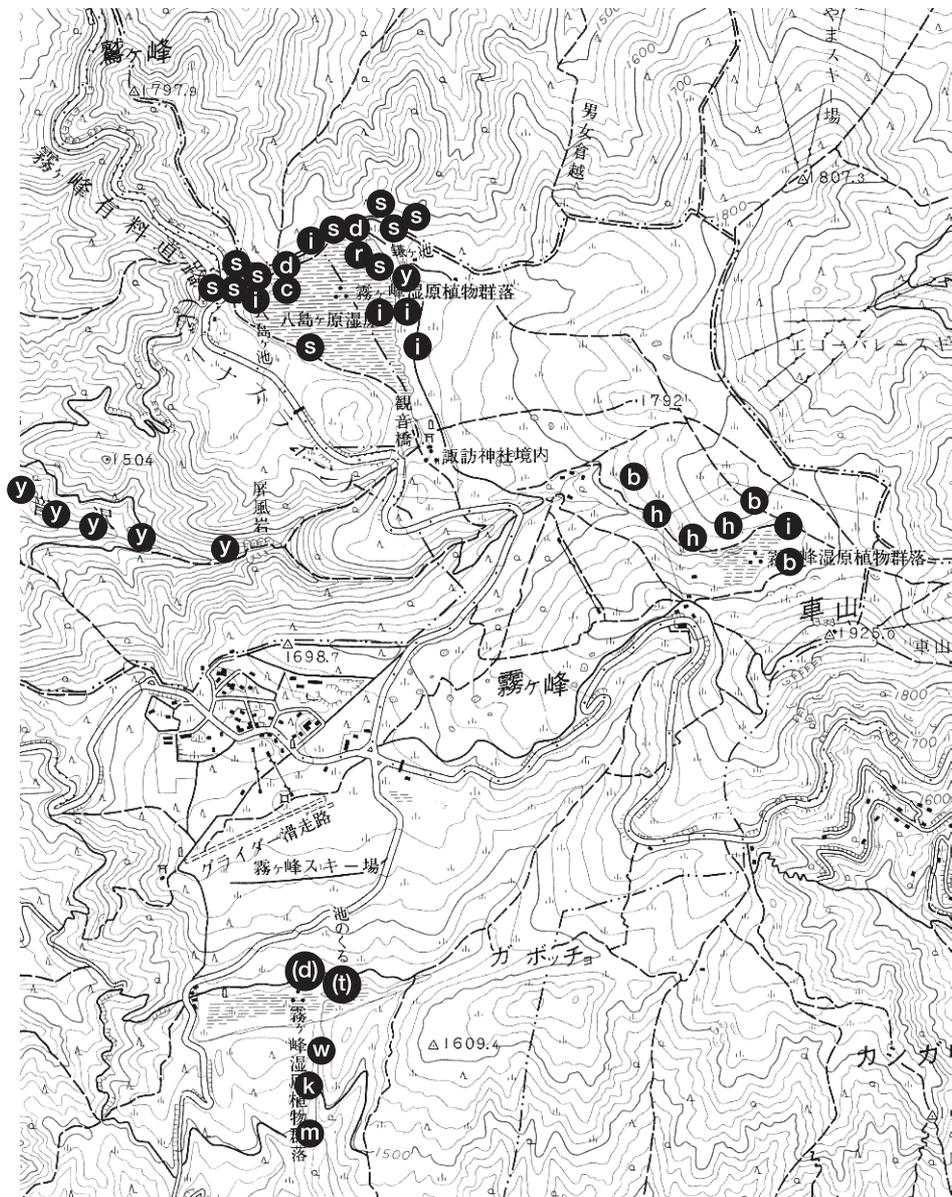


図1 霧ヶ峰周辺における両生類と魚類等の記録

記号は以下の通り (カッコ内は絶滅情報)。

b: アズマヒキガエル; s: シュレーゲルアオガエル; y: ヤマアカガエル; h: ハコネサンショウウオ; i: イモリ; d: ドジョウ; c: フナsp.; w: イワナ; m: アマゴ; k: カジカ; n: ニッポンマメシジミ; r: ルリボシヤンマ; t: タニシsp.

認められていない（下山 1983）。本種の産卵場所は、沢の源流近くの滝壺や岩の下、伏流などとされるが、自然下での卵塊発見例は極めて稀である。

イモリ：八島ヶ原湿原の八島池、鬼ヶ泉水、鎌ヶ池、車山湿原の小池で、成体が確認されている（下山 1983）。本種の産卵は、平地では5月下旬から8月いっぱいとかなり長期にわたるが、八島ヶ原湿原では6月上旬～下旬頃と推測されている。

3-3 魚 類

フナsp.：八島ヶ原湿原の八島ヶ池で確認されている（諏訪教育会 1982）。種の正確な同定がなされていない。また、本種の由来については不詳であるが、近年人為的に移入された種である可能性が高い。

ドジョウ：八島ヶ原湿原の八島ヶ池、鎌ヶ池、鬼ヶ泉水で確認されている（諏訪教育会 1982）。上記のフナsp.と同様、移入種である可能性が高い。

イワナ（ヤマトイワナ）：踊場湿原を経由して流下する桧沢川で確認されている（竹松 1983）。ただし、踊場湿原より上流では確認されていない。標高約1,300～1,400mの湿原下流側で50mにつき10尾以上の密度で生息していたことが報告されている。

アマゴ：踊場湿原を経由して流下する桧沢川で確認されている（竹松 1983）。ただし、イワナと同様、踊場湿原より上流では確認されていない。標高約1,300～1,400mの湿原下流側で50mにつき10尾以上の密度で生息していたことが報告されている。

カジカ：踊場湿原を経由して流下する桧沢川で確認されている（竹松 1983）。ただし、他の魚種と同様、踊場湿原より上流では確認されていない。標高約1,300～1,400mの湿原下流側で50mにつき10尾以上の密度で生息していたことが報告されている。

3-4 その他の水生動物

ニッポンマメシジミ：八島ヶ原湿原の鎌ヶ池で採集記録がある（諏訪教育会 1982）。殻長4mm、殻高3mmほどの半透明の二枚貝である。

ルリボシヤンマ：幼虫（ヤゴ）が八島ヶ原湿原の鎌ヶ池、鬼ヶ泉水で確認されている（諏訪教育会 1982）。

引用文献

- 諏訪教育会（1978）「諏訪の自然誌 動物編」，信教印刷株式会社。
 諏訪教育会（1982）「諏訪の自然誌 陸水編」，信教印刷株式会社。
 下山良平（1983）霧ヶ峰周辺の両生類相（第1報），諏訪教育会自然研究紀要，19：67-69。
 下山良平（1984）諏訪地方の両生類・爬虫類（I），諏訪教育会自然研究紀要，20：80-83。
 下山良平（1985）諏訪地方の両生類・爬虫類（II），諏訪教育会自然研究紀要，21：102-103。
 竹松俊幸（1983）霧ヶ峰周辺河川の魚類分布について—桧沢川調査中間報告，諏訪教育会自然研究紀要，19：74-75。
 竹松俊幸（1984）霧ヶ峰周辺河川の魚類分布について—桧沢川上流調査，諏訪教育会自然研究紀要，20：77-79。

2-10 霧ヶ峰のチョウ類

須賀 丈*・小椋勇樹**・竹田祐輝**・福田勝男***

1. はじめに

この数十年のあいだに、日本では全国的に草原性のチョウ類が衰退したといわれている。それらのなかには絶滅の危機に瀕しているものも多い。環境省のレッドリスト（2000年版）には、絶滅危惧Ⅰ類・絶滅危惧Ⅱ類・準絶滅危惧に該当するものとして計63種のチョウがあげられている。このうち草原性のものが計39種、疎林や林縁部の草原を含む環境に生息するものが計10種と、草原や林縁部で生活するものがその大部分を占めており、特に絶滅危惧の度合いの高いランクにおいてその割合が大きい（藤井 2006）。これらのうち特に衰退が激しいのが、人里に近い草原や牧草地、湿地などを主な生息環境としていたものである。こうした傾向は長野県においても同じようにみられる（長野県 2004）。

このような状況のなかで、広大な草原や湿原を含む霧ヶ峰の自然環境は、草原性のものをはじめとする多くのチョウ類にとって貴重な生息地であると考えられる。浜ほか（1996）は、長野県のチョウ類の地域別分布一覧表のなかで、霧ヶ峰高原で記録のあるものとして118種をあげている。これは日本で毎年発生しているチョウの種数（約233種：日本環境動物昆虫学会 1998）の約半数、長野県に生息している種数（約149種：浜ほか 1996）の7割以上にあたる。しかしその生息状況は継続的に調査されておらず、現状はよくわかっていない。

チョウ類は昼間活動し、昆虫のなかでは種の判別が比較的容易であるほか、幼虫期の餌植物が種ごとに決まっているため、地域的な植生の状態とむすびついた指標生物としてよく研究されている。そして気候帯や生物地理区などに対応した種ごとの分布の特徴についても、比較的よくわかっている。そこでこの調査では、チョウ類のこのような特性を活かして目視による観察記録から霧ヶ峰におけるチョウ類の分布の現状をあきらかするとともに、生態と分布に関する既知の情報を手がかりに生息地としての霧ヶ峰の特性を解明することを試みた。

2. 調査地と方法

霧ヶ峰の大門峠（標高約1,440m）・踊場湿原（約1,540m）・八島ヶ原湿原（約1,630m）をむすぶ線でおおよそこまれた台上の草原・湿原を中心とするエリアの遊歩道を歩きながら、発見したチョウの種類・個体数を、目視によりその地図上の位置とともに記録した。調査した範囲における標高の最低地点は約1,440m（大門峠）、最高地点は1,925m（車山）である。必要に応じて、記録した個体をデジタルカメラで撮影し、外見のよく似た種との相違点をそれらの写真から確認した。また霧ヶ峰パークボランティアおよび霧ヶ峰自然保護センター職員の方々からも目視情報の提供を受けた。

調査は2003年から2005年にかけておこない、以下の日付についてチョウの記録を得た。

2003年5月3日、

2004年5月1日、

* 長野県環境保全研究所 自然環境チーム 〒381-0075 長野市北郷2054-120
** 霧ヶ峰植物保護指導員
*** 霧ヶ峰パークボランティア

7月1, 10, 11, 24, 25日

8月7～13, 18～20, 22, 24～26, 29, 30日

2005年5月25～28日

6月6, 7, 12, 14, 21, 26日

7月1, 7, 14, 15, 21, 24, 30日

8月5, 11, 16日

9月9, 27, 29日

月別の記録日数は、5月5日間・6月6日間・7月12日間・8月19日間・9月3日間、通算の記録日数は45日間であった。

結果の集計にあたっては、調査した範囲を12の区域に分割し（図1）、それらの区域別に記録された種と個体数をまとめた。また、正確な個体数がわからない記録（7～8個体などと記録されたもの）については、下限の数値を採用した。「多数」と記録されたものは、10個体として集計した。区域によって調査日数が異なっていたため、調査日数と記録個体数、および調査日数と記録種数の関係から、区域間の比較を試みた。

記録されたチョウ類の構成から生息地としての霧ヶ峰の特性を把握するため、それぞれの種の世界的な分布（日本環境動物昆虫学会 1998）を日浦（1974）による国産チョウ類の世界的な分布の類型にあてはめ、各分布型の占める割合を調べた。この分布の類型は、日本列島から朝鮮半島・沿海州・アムール地方・中国東北部～南西部・台湾・東南アジア北部・ヒマラヤ山麓のあたりまでに分布するものを「日華区系（型）」、ユーラシア大陸北部やアフリカ北部・一部は北米などに広く分布するものを「旧北区系（型）」、東南アジア島嶼部やインドシナ・マレー半島などに分布し日本周辺を北限とするものを「東洋区系（型）」とするものである。また記録されたチョウ類の生息環境のタイプを、田中（1988）にしたがって「草原性」と「森林性」とに分け、その割合を調べた。

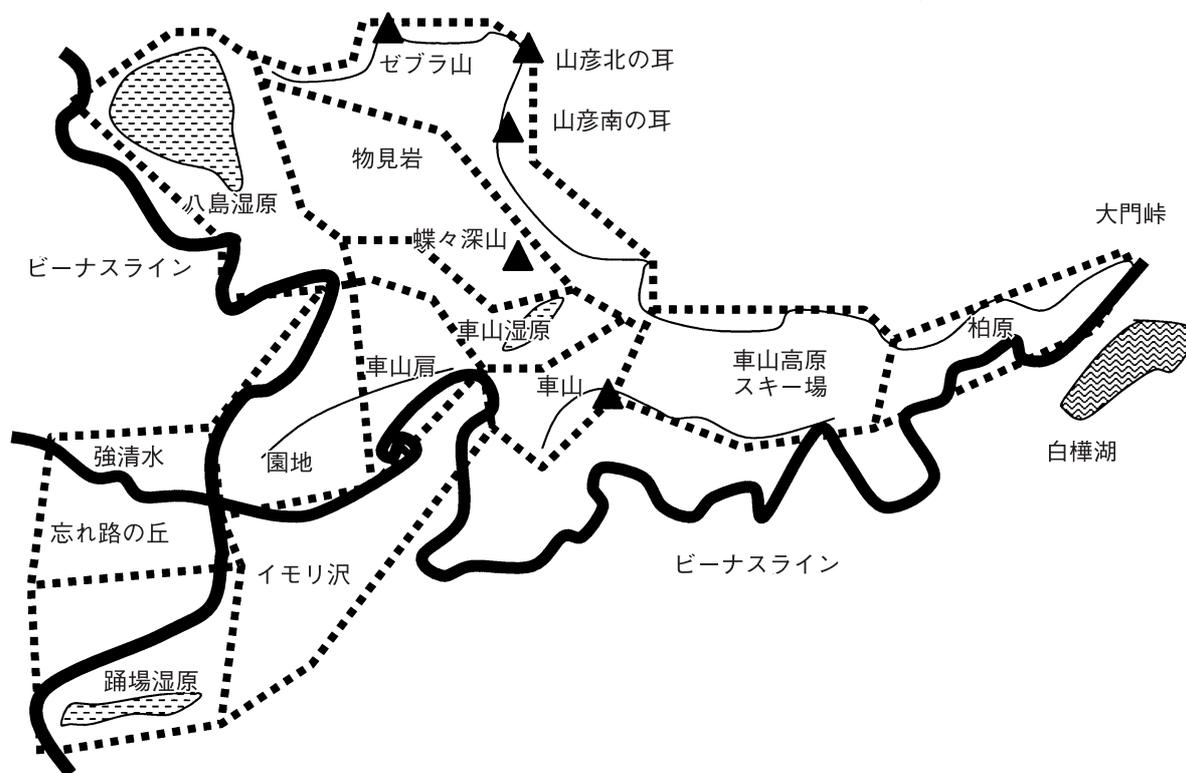


図1 調査地とその12の区域の範囲

太線は主な自動車道路、細線は主な稜線、点線は各区域の範囲を示す。

これらの分布型や生息環境タイプの構成比を、長野県犀川流域の5ヶ所（田下・市村 1997）および大阪周辺の6ヶ所（石井 2001）におけるルートセンサス調査から得られた結果と比較した。比較にあたっては、今回霧ヶ峰で調査した範囲全域を対象とすると調査面積が他の調査地に比べて大きくなりすぎると考えられるため、踊場湿原周辺で得られたデータのみをもちいた。この場所では湿原を一周する約2.5kmの遊歩道が調査ルートとされており、記録の得られた日数は5月2日間・6月3日間・7月9日間・8月12日間・9月1日間の計27日間であった。約2.5kmという長さは、チョウ類のルートセンサスのコースの長さとしては標準的な範囲にほぼおさまると思われる。また犀川流域の調査（田下・市村 1997）では、蝶ヶ岳・奥又白・上高地・松本・長野の5つの調査地区ごとに、長さ500mのコースを往復する2～3ヶ所の調査地点が設定されていたが、今回の比較にあたっては、調査地区ごとにそれらの調査地点のデータを集計した割合をもちいた。

3. 結 果

全域で合計70種、1,978個体以上のチョウ類が記録された（表1）。このうち記録された個体数が100個体を上回ったのは、ギンイチモンジセセリ、モンキチョウ、コヒョウモンモドキ、ギンボシヒョウモン、ウラギンヒョウモン、クジャクチョウ、ジャノメチョウの7種であった。ギンイチモンジセセリは日華区系で草原性の種、他の6種は旧北区系で草原性の種である。

『長野県版レッドデータブック』掲載種では今回、ホシチャバネセセリ（絶滅危惧IB類）、スジグロチャバネセセリ・ゴマシジミ（絶滅危惧II類）、ギンイチモンジセセリ・アカセセリ・ミヤマシジミ・アサマシジミ・コヒョウモンモドキ（準絶滅危惧）、ヒメギフチョウ・ヒメシジミ・ヒョウモンチョウ（留意種）の11種が確認された。これらは、ヒメギフチョウが日華区系で森林性の種であるのを除くと、いずれも日華区系で草原性の種または旧北区系で草原性の種である（表2）。

記録された種を分布型別にみたときの種数の割合は、日華区系が最も多く、次いで旧北区系、東洋区系の順であった（表3）。一方これを個体数で見ると、旧北区系と日華区系の順位が逆転し、旧北区系が最も多く、次いで日華区系、東洋区系の順であった。また種数の割合を、霧ヶ峰で過去に記録されているもの・長野県に生息するもの・日本に定着しているものにおける割合とそれぞれ比較すると、いずれと比べても、今回の調査結果の方が旧北区系の種の占める割合が高かった。

記録された種の生息環境タイプ別の割合でも、分布型別の割合と比較したときと似たパターンがみられた（表5）。すなわち今回の調査で記録されたチョウ類では、種数で見ると森林性のものの割合が草原性のものの割合よりも少し高かったが、個体数で見るとこの割合が逆転し、草原性のものの方が森林性のものよりも高い割合を占めていた。また種数においても、今回の結果を霧ヶ峰で過去に記録されているもの・長野県に生息するもの・日本に定着しているものにおける割合とそれぞれ比較すると、いずれと比べても今回の結果の方が草原性の種の占める割合が高かった。

次に今回の調査の記録を霧ヶ峰の12の区域別にみると、記録日数が多い区域ほど種数・個体数ともに多い傾向がみられた（図2, 3）。記録日数が最も多かった踊場湿原周辺では、他の場所に比べて種数・個体数ともかなり大きな値を示した。区域別の記録日数と記録種数の関係を示す回帰直線（図2）において、直線の上側にあり、残差の大きかった区域は、踊場湿原周辺と茅野市柏原財産区の火入れのおこなわれている場所（車山高原スキー場と大門峠のあいだの区間）であった。このことは、これらの区域が記録日数から平均して期待されるよりも多くの種がみられる場所であることを示唆している。また記録日数と記録個体数の関係（図3）では、踊場湿原周辺において、記録日数から期待されるよりもかなり多くの個体が記録されたことを示すパターンが得られた。

この踊場湿原周辺で記録された種の分布型別および生息環境タイプ別の割合を、長野県犀川流域（5ヶ所）

表1 霧ヶ峰高原で2003年から2005年に記録されたチョウの個体数と環境省版レッドリストおよび長野県版レッドデータブックでの評価。

+：1個体，++：2～10個体，+++：11～100個体，++++：101個体以上．EN：絶滅危惧IB類，VU：絶滅危惧II類，NT：準絶滅危惧，N：留意種。

科 種	個体数	環境省	長野県	科 種	個体数	環境省	長野県
セセリチョウ科				テングチョウ科			
ミヤマセセリ	++			テングチョウ	+++		
ギンイチモンジセセリ	++++	NT	NT	マダラチョウ科			
ホシチャバネセセリ	++	VU	EN	アサギマダラ	+++		
コチャバネセセリ	+++			タテハチョウ科			
ホソバセセリ	+			コヒョウモンモドキ	++++	VU	NT
スジグロチャバネセセリ	+	NT	VU	ヒョウモンチョウ	+++	NT	N
ヘリグロチャバネセセリ	+++			コヒョウモン	+++		
ヒメキマダラセセリ	+++			ウラギンスジヒョウモン	+++		
コキマダラセセリ	+++			メスグロヒョウモン	++		
アカセセリ	++	VU	NT	ミドリヒョウモン	+++		
オオチャバネセセリ	+++			ギンボシヒョウモン	++++		
チャバネセセリ	++			ウラギンヒョウモン	++++		
イチモンジセセリ	+++			ツマグロヒョウモン	++		
アゲハチョウ科				イチモンジチョウ	++		
ウスバシロチョウ	++			コミスジ	++		
ヒメギフチョウ	+	NT	N	ホシミスジ	+		
キアゲハ	+++			オオミスジ	+		
オナガアゲハ	+			サカハチチョウ	+		
カラスアゲハ	+			キタテハ	++		
ミヤマカラスアゲハ	+++			シータテハ	++		
シロチョウ科				ヒオドシチョウ	++		
モンキチョウ	++++			エルタテハ	+		
キチョウ	+++			キベリタテハ	++		
スジボソヤマキチョウ	++			クジャクチョウ	++++		
ツマキチョウ	+			ルリタテハ	++		
モンシロチョウ	++			アカタテハ	++		
スジグロシロチョウ	+++			ヒメアカタテハ	++		
シジミチョウ科				コムラサキ	++		
コツバメ	+++			ジャノメチョウ科			
トラフシジミ	+			ヒメウラナミジャノメ	+++		
ゴイシジミ	++			ジャノメチョウ	++++		
ベニシジミ	+++			ウラジャノメ	+++		
ゴマシジミ	+	VU	VU	ヒメキマダラヒカゲ	++		
ルリシジミ	++			ヒカゲチョウ	+++		
ツバメシジミ	++			クロヒカゲ	+++		
ヒメシジミ	+++	NT	N	ヤマキマダラヒカゲ	+++		
ミヤマシジミ	+	VU	NT	コジャノメ	++		
アサマシジミ	+++	VU	NT				
ウラギンシジミ	+						

表2 霧ヶ峰で記録されたチョウ類のうち『長野県版レッドデータブック』に掲載されている種のランク、食草、生息環境、分布型

和名	長野県RDBランク	幼虫の餌植物	生息環境	分布型
ホシチャバネセセリ	絶滅危惧ⅠB類	オオアブラサスキ (イネ科)	草原	日華区系
ゴマシジミ	絶滅危惧Ⅱ類	ワレモコウ (バラ科)	草原	旧北区系
スジグロチャバネセセリ	絶滅危惧Ⅱ類	ヤマカモジグサ (イネ科) など	草原	日華区系
ミヤマシジミ	準絶滅危惧	コマツナギ (マメ科)	草原	旧北区系
アサマシジミ	準絶滅危惧	ナンテンハギ, イワオウギ (マメ科) など	草原	日華区系
コヒョウモンモドキ	準絶滅危惧	クガイソウ (ゴマノハグサ科)	草原	旧北区系
ギンイチモンジセセリ	準絶滅危惧	ススキ (イネ科)	草原	日華区系
アカセセリ	準絶滅危惧	ヒカゲスゲ (カヤツリグサ科)	草原	日華区系
ヒメギフチョウ	留意種	ウスバサイシン (ウマノスズクサ科)	森林	日華区系
ヒメシジミ	留意種	ヨモギ (キク科), イタドリ (タデ科) など	草原	旧北区系
ヒョウモンチョウ	留意種	ワレモコウ (バラ科) など	草原	旧北区系

表3 チョウ類の種数・個体数に占める分布型別の割合の比較

日本の種は日本環境動物昆虫学会編 (1998), 長野県の種および霧ヶ峰で記録されている種は浜ほか (1996) による。

	旧北区系	日華区系	東洋区系	計
日本の種数 (%)	53 (22.7)	114 (48.9)	66 (28.3)	233
長野県の種数 (%)	41 (27.5)	91 (61.1)	17 (11.4)	149
霧ヶ峰の記録種数 (%)	32 (27.1)	75 (63.4)	11 (9.3)	118
今回の記録種数 (%)	27 (38.6)	35 (50.0)	8 (11.4)	70
今回の記録個体数 (%)	1309 (66.1)	598 (30.2)	71 (3.6)	1978

表4 チョウ類の種数・個体数に占める生息環境別の割合の比較

日本の種は日本環境動物昆虫学会編 (1998), 長野県の種および霧ヶ峰で記録されている種は浜ほか (1996) による。

	草原性	森林性	その他*	計
日本の種数 (%)	84 (36.1)	146 (62.7)	3 (1.3)	233
長野県の種数 (%)	55 (36.9)	94 (63.1)	—	149
霧ヶ峰の記録種数 (%)	43 (36.4)	75 (63.6)	—	118
今回の記録種数 (%)	32 (45.7)	38 (54.3)	—	70
今回の記録個体数 (%)	1449 (73.3)	529 (26.7)	—	1978

*：生息環境のタイプ分けにもちいた文献 (田中 1988) に記載がない種。

および大阪周辺 (6ヶ所) のデータとのあいだで比較した結果を図4および図5に示す。分布型別では、霧ヶ峰 (踊場湿原周辺) および犀川流域の蝶ヶ岳・奥又白・上高地・松本で旧北区系の種の占める割合が相対的に大きく、大阪周辺の照葉樹林 (春日山・箕面) および落葉樹林 (三草山・二上山) では日華区系の種の割合が大きい (図4)。生息環境のタイプ別では、霧ヶ峰および犀川流域で草原性の種の割合が大きく、大阪周辺の照葉樹林および落葉樹林では森林性の種の割合が大きい (図5)。調査日数などにちがいがあため、種数そのもので各調査地の環境条件を正しく代表させた比較をおこなうことはできないが、蝶ヶ岳 (高山帯)・長野 (市街地近郊の河畔) と大阪の都市公園 (大泉緑地・長居公園) では記録された種数がかなり少ないこ

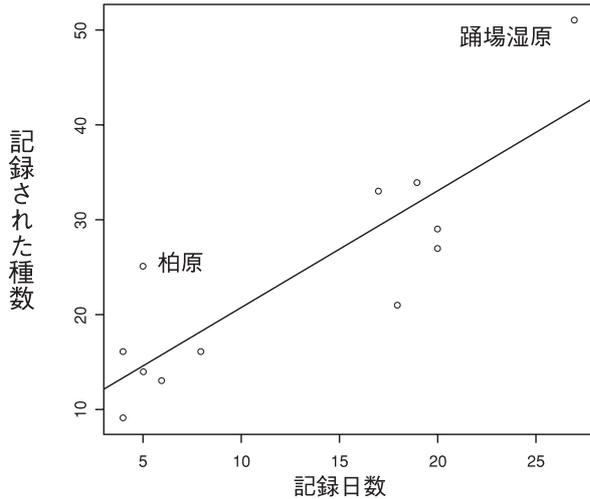


図2 調査区域ごとの記録日数と記録されたチョウの種数の関係

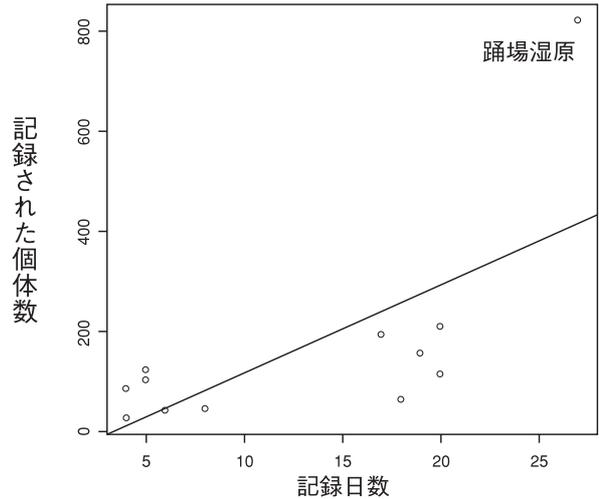


図3 調査区域ごとの記録日数と記録されたチョウの個体数の関係

とがわかる。一方、霧ヶ峰（踊場湿原周辺）での記録種数は、大阪周辺の落葉樹林とほぼ同じように多かった。

4. 考 察

今回記録された70種という種数は、過去に霧ヶ峰で記録されている118種（浜ほか 1996）の約6割にあたる。今後さらに調査をおこなえば、より多くの種を確認することができるかも知れない。また一部には、これまでに衰退し、霧ヶ峰からは消失した種もあると考えられる。実際浜ほか（1996）のリストでも、118種のうち5種は「かつていた」種、3種は「偶産」とされている。

もっとも浜ほか（1996）のリストにある118種に占める分布型別および生息環境タイプ別の割合は、どちらも長野県全体に生息する149種のものとほとんど変わらない（表3、表4）。これらに対し今回記録された70種の内訳は、分布型では旧北区系、生息環境のタイプでは草原性のものの割合がより高かった。このことは、浜ほか（1996）に記載された霧ヶ峰の種のリストが、その地理的範囲が具体的には示されていないものの、今回の調査の対象区域よりも広い範囲、特に森林のより多い場所や低標高の場所で得られたデータを含んでいることをあらわしているように思われる。つまり今回の調査で得られたチョウ類の記録は、霧ヶ峰のなかでも標高が高く、草原的な環境がより卓越した場所のパターンをあらわしているといえるのではないだろうか。

このことは、今回確認されたレッドデータブック掲載種の内訳にもあらわれているように思われる（表2）。浜ほか（1996）のリストにある種のうち『長野県版レッドデータブック』に記載されているものは、草原性のものが15種、森林性のものが8種であった。一方、今回の記録では、草原性のものが10種、森林性のものが1種であった。これらに含まれる草原性の種は、幼虫期に草原を生育場所とするイネ科などの植物を食べて生活している。したがってこれらの種の保全のためには、このような植物の生育場所そのものを保全することが必要である。

今回の調査結果を12の区域に分けてみると、踊場湿原周辺と柏原財産区の火入れのおこなわれている場所で、記録日数から期待されるよりも多くの種がみられた（図2）。このことは、その区域に生育している植物の多様性や植生の空間構造などとなんらかの関連があるかもしれない。しかしその解明のためには、今後さ

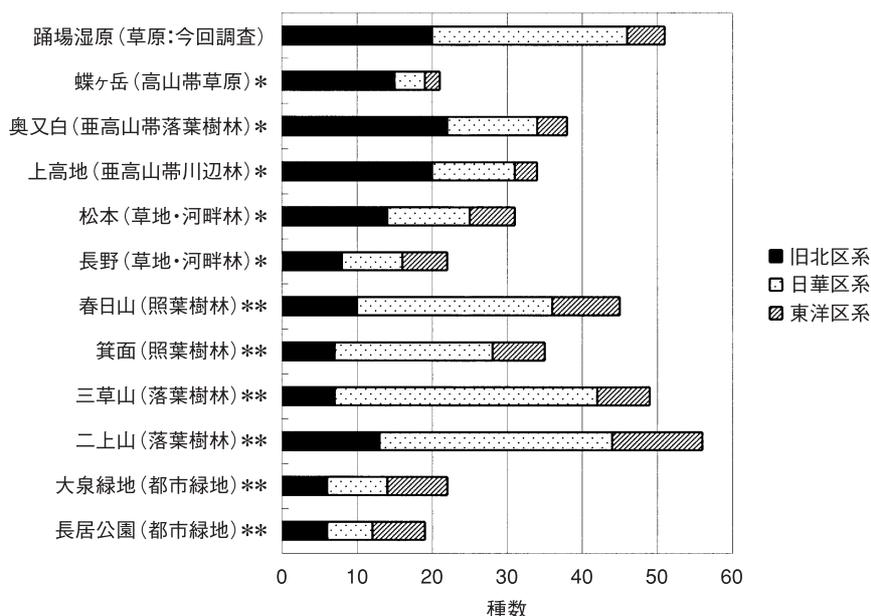


図4 チョウ類の分布型別割合の調査地間比較

*：長野県犀川流域（田下・市村 1997），**：大阪周辺（石井 2001）。

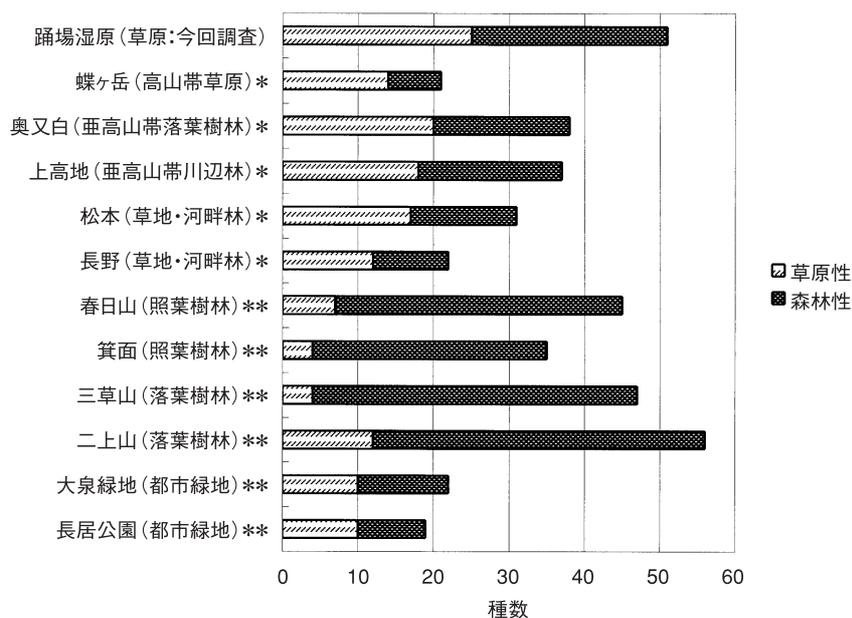


図5 チョウ類の生息環境タイプ別割合の調査地間比較

*：長野県犀川流域（田下・市村 1997），**：大阪周辺（石井 2001）。

らに調査をおこなうことが必要である。他の要因としては、これらの場所が南向きの斜面に位置していること、他の区域に比べて風が弱いこと、またそのため目視による種の識別が容易であることなどが考えられる。

今回の霧ヶ峰（踊場湿原周辺）での調査では、犀川流域の数か所や大阪の都市公園でおこなわれたルートセンサスによる調査よりもかなり多くの種が記録された。また大阪周辺の落葉樹林や照葉樹林での調査に比べて、旧北区系、草原性の種が多く記録された（図4, 図5）。このことは、調査日数などにちがいがあるとはいえ、全体として霧ヶ峰が草原性のチョウ類の生息地として貴重な場所であることを示していると考えられる。森林性の種も少なくないのは、樹叢、植林地などがパッチ状に分布しているためであろう。今後植生の遷移などによる森林化が進めば、草原性の種の割合が減少することも考えられる。

この地域に北方系・草原性の種が多くみられる理由は、おおむね次のように考えることができる。最終氷期が終わり、本州中部をおおっていた亜寒帯性の気候や植生が北方および高地へと後退して温帯性の落葉広葉樹林が広がりはじめたころ、この地域一帯に縄文文化にはじまる本格的な人間活動が胎動をはじめた。このような変化のなかで、標高が高く冷涼な霧ヶ峰には周囲よりも草原環境が維持されやすかったであろう。火入れや採草などの人間活動もまた、草原環境の維持に役立ってきたと考えられる。そしてこれらのことが、このような草原環境に適応した北方系のチョウ類の存続を可能にしてきたのであろう。

しかし近年、このようなチョウ類のうちのいくつかの種は衰退している可能性がある。たとえば、霧ヶ峰はかつてゴマシジミ（長野県絶滅危惧Ⅱ類）の多産地であったとされているが（浜ほか 1996）、今回記録されたのはわずかに1個体であった。このような変化の動向をより確実に把握するためには、今後さらに継続してモニタリングをおこなうことが必要である。可能であれば、過去に記録されたデータを、年代を追って比較できるように整理することも有効であろう。

霧ヶ峰の植生の今後の変化は、ここに生息するチョウ類のゆくえにもかかわっている。草原性・北方系のチョウ類は、植生の森林化や気候の温暖化が進行すれば、隣接する場所に移動先がないため衰退する可能性が高い。これらの種を保全するためには、そのような環境変化を防がなくてはならない。そうした環境管理の有効性をはかる指標としても、チョウ類相の長期的なモニタリングのデータは有用であろう。

謝 辞

チョウの目視記録をご提供いただいた霧ヶ峰パークボランティアの柳澤義高さん、霧ヶ峰自然保護センターの須賀聡さん、調査の実施にあたってご協力をいただいた三井健一さんほか同センターのみなさん、データの集計にあたってご協力をいただいた那須野雅好さん、文献をご提供いただいた田下昌志さん、四方圭一郎さん、以上のみなさんに深く感謝いたします。

引用文献

- 藤井 恒 (2006) 草原性のチョウ類の衰亡と保全活動. 昆虫と自然 41(3):2-6.
石井 実 (2001) 森林文化とチョウ相の成り立ち—大阪での考察. 「照葉樹林文化論の現代的展開」金子務・山口裕文編, pp. 351-372, 北海道大学図書刊行会, 札幌.
浜 栄一・栗田貞多男・田下昌志 (1996) 「信州の蝶」. 信濃毎日新聞社, 長野市.
日浦 勇 (1973) 「海をわたる蝶」. 蒼樹書房, 東京.
環境省 絶滅危惧種情報のウェブサイト. http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html
長野県 (2004) 「長野県版レッドデータブック～長野県の絶滅のおそれのある野生生物～動物編」. 長野県.
田中 蕃 (1988) 蝶による環境評価の一方法. 「蝶類学の最近の進歩」. 日本鱗翅学会特別報告 6:527-566.
田下昌志・市村敏文 (1997) 標高の変化とチョウ群集による環境評価. 環動昆 8(2):73-88.

2-11 霧ヶ峰の湿原周辺の荒廃箇所について

—湿原外周路の観察から—

富樫 均*

1. はじめに

国の天然記念物となっている霧ヶ峰湿原は、八島ヶ原湿原、踊場湿原、車山湿原の3つの湿原の総称である。現在、これら湿原の外周には、高原の散策を楽しむ人々が利用する散策路が設けられている。一般に、湿原の荒廃としてもっとも明瞭に把握できる現象として、人の踏みつけなどによる植生の荒廃と、それに伴う裸地化、そして土壌浸食の進行があげられる。また、浸食された土壌が湿原内に流入し、その結果湿原植生の荒廃が起こったり、湿原の乾燥化をもたらしたりする場合もある。

ここでは、湿原環境の現況把握の一環として、上記3つの湿原の外周路に沿って踏査し、現在の荒廃状況について記載した。

2. 調査概要

調査は、地表地質踏査による現況の記載を目的とし、2004年5月19日に現況調査前の下見（八島ヶ原湿原の一部）を行い、同年11月2日に八島ヶ原湿原とその周辺地域、11月8日に踊場湿原ならびに車山湿原とその周辺域の調査を行った。

3. 調査結果

各湿原について、調査結果を述べる。

【八島ヶ原湿原】

湿原の周囲から湿原にたいする現在進行中の土砂流入はほとんど認められなかった。一部鎌ヶ池内へ小規模な三角州状の土砂の流入跡が認められるが、現在その表面は植生に覆われており、ほぼ安定化している(図1, 図2)。外周路は木道が敷設されており、踏圧による荒廃はほとんど認められなかった。

湿原の東側には、湿原への唯一の流入河川である雪不知沢があるが、この沢が湿原に流入する直前で砂利道を横断する。ここでは、流路が人為的に3つに分散させられており、これは湿原環境への河川の流入の影響を低減させるための努力がなされているものとみられる。但し、流路が道を横断する地点で、ほぼ水平に暗渠が設置されていることから、道を通じた下流側で河床との間に大きな落差が生じている。このため、道の西側の沢の落ち口では河床の洗掘が目立つ部分がある(図3)。また、砂利道の水たまりの排水を人為的に湿原内に導水している箇所があるが、現時点ではさほどの悪影響はみられないものの、好ましい状況とはいえない(図4)。

なお、湿原の南側の湿原縁辺部では、シカの足跡と湿原内にけもの道が形成されている状況が確認された(図5)。

* 長野県環境保全研究所 自然環境チーム 〒381-0075 長野市北郷2054-120



図1 鎌ヶ池北東の上流側



図2 鎌ヶ池北東の下流側
(かつての土砂流入跡)



図3 雪不知沢流入路の落差
(落ち口の洗掘が顕著)



図4 砂利道の排水



図5 湿原内に延びるけもの道
(八島が原湿原南側)



図6 登山道沿いの裸地化の進行
(踊場湿原南東縁)

【踊場湿原】

湿原南東縁の外周路沿いに1箇所約10m間にわたり幅3～5m幅で土壌浸食が目立つ箇所を確認した(図6)。そのほかは、湿原の周囲から湿原にむかうような現在進行中の土砂流入はほとんど認められなかった。湿原中央北側には北側斜面から湿原に向かうかつての土砂の押し出し地形が認められるが、現在は安定化している(図7)。

【車山湿原】

登山道沿いに地表面の荒廃が目立つ。特に、車山湿原東の道の分岐から蝶々深山にかけての登山道沿いでは、道沿いに土壌浸食が激しい(図8)。また、湿原北側の登山道では道沿いの表流水による土壌浸食と湿原方面への土砂の流入が、現在進行中の現象として確認された(図9)。この箇所については、今後早急な対応策が必要と考えられる。



図7 土砂流入跡(現在は安定)



図8 激しい土壌浸食の様子



図9 登山道から湿原(左側)への土砂流入の状況

4. 湿原環境の保全のために注意すべき地点の抽出

上記の観察結果をもとに、湿原環境の保全のために配慮を必要とする箇所を抽出した結果を図10に示す。また、各湿原においてとくに注意すべき地点は以下のとおりである。文中の地点番号は図10中に示された番号に対応する。

【八島ヶ原湿原において注意すべき地点】

- Y-1：木道わき裸地化（幅1.8m，延長30m程度）
- Y-2：土砂流入跡（現在はほぼ安定しているとみられる）
- Y-3～4：雪不知沢流入水路落ち口の河床浸食（3箇所の落ち口のなかで最も南側の部分が最も浸食量が大きく，河床が50～70cmもえぐられている）
- Y-5：牧草地側からの排水と浸食（直径80cm，深さ50～60cmの凹地を形成）
- Y-6～7：道路排水の未対策（砂利道の水溜りを直接湿原に排水）
- Y-8, 9：湿原内へのけもの道（シカの足跡もある）
- Y-10：木道の下に起きつつある土壌浸食（将来的に浸食が大きくなる可能性がある）

【踊場湿原において注意すべき地点】

- O-1：道沿いの裸地化（幅3m，延長40m程度）
- O-2：湿原への踏み込み跡（人為もしくは一部はけもの道？裸地化までには至らない）
- O-3：土砂流入跡（現在はほぼ安定している）
- O-4：道周辺の顕著な裸地化（幅3～5m，延長10m）
- O-5：ススキの刈り取り跡あり（湿原への影響については不明）

【車山湿原において注意すべき地点】

- K-1～3：道沿いの顕著な土壌浸食（場所によっては50～60cmの深さで土壌浸食がすすむ）
- K-4：表流水の収束地における排水の未対策（湿原内への明らかな土砂流入は認められない）
- K-5～8：道沿いの土壌浸食と湿原への土砂流入（湿原に対して無防備の状況にある。とくにK-8地点では，湿原内への明らかな土砂流入が認められるため，早急に対策が必要と考える）

5. おわりに

ビーナスライン沿線の保護と利用のあり方研究会編（2004）では、「湿地の乾燥化が進行している」と認識されている。そこで問題にされているように，もし湿原全体において乾燥化（水位低下）の徴候があるとなれば，たとえば水供給の減少を伴う気候変化や，周辺の植生や土地利用の変化など，広域的な種々の環境の変化が複合的に湿原に影響している可能性がある。そのため，その原因究明には，中長期にわたる水文学的な観測データをもとに，多面的な調査研究が必要となる。さらに対策を合理的にすすめるためには，それぞれの湿原の規模や立地の特徴をふまえ，面的な荒廃状況や広域的な種々の環境変化との相互関連が時系列的に明らかにされなければならない。

ここに述べた結果は，「湿原の荒廃」とはいつても，外周路沿いの現況記載を中心とした限定的な調査である。そのため，上記の湿原の乾燥化といった広域的な問題に応えるものではない。とはいえ，湿原を利用する人間の側と湿原の自然環境が接触する「人と湿原が会う前線地域」における状況把握であり，取り上げ

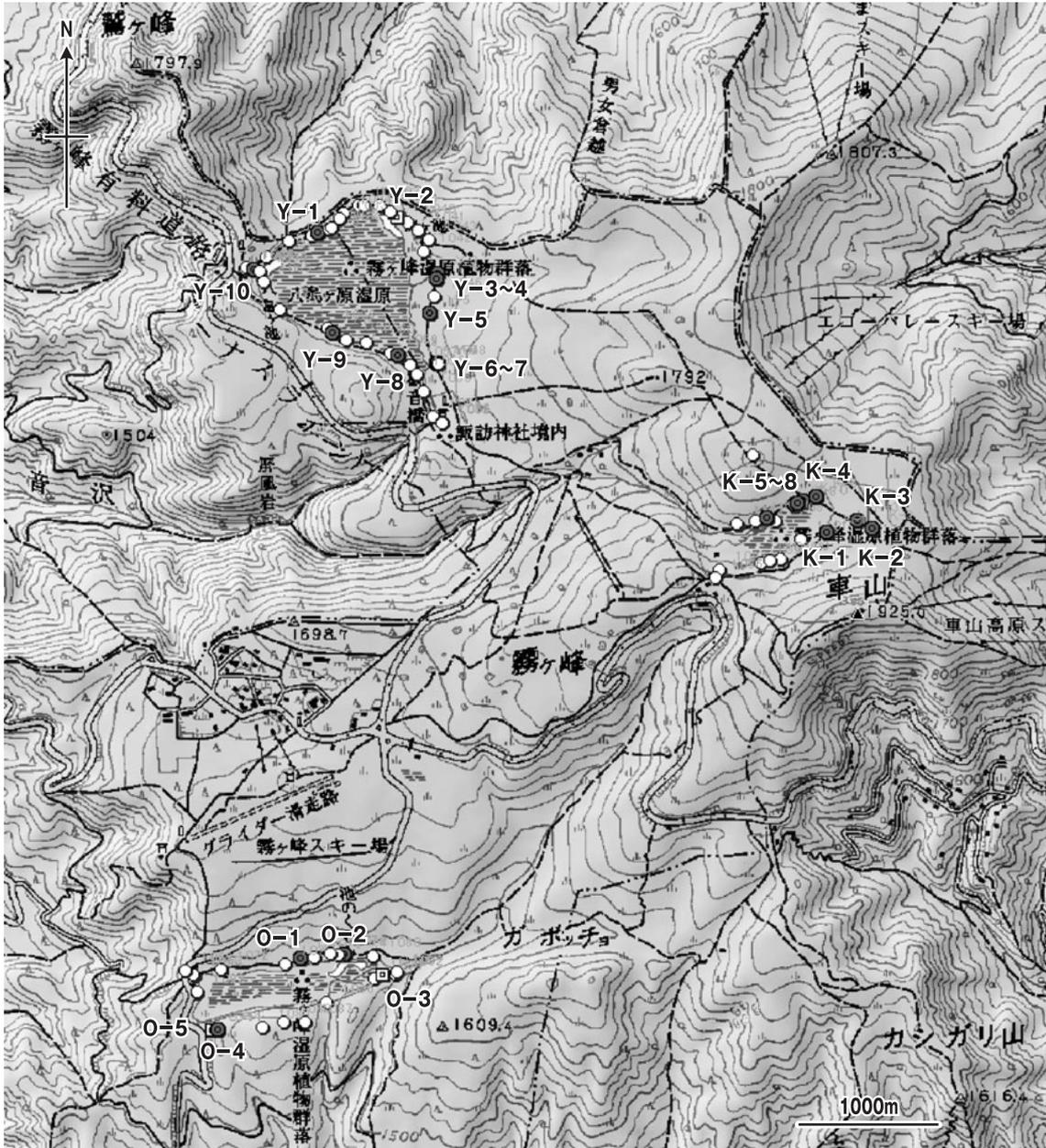


図10 霧ヶ峰の湿原現況踏査位置図
 (白丸：観察ポイント 黒丸：保全上注意すべき地点 四角：その他注目箇所)

た問題の規模は比較的小さいものの、評価内容と現在進行中の現象に関する原因と結果を推察しやすいという利点がある。この調査結果は、短期的な目標のもとに、今すぐにも出来る湿原の保全対策をすすめるためのひとつの手がかりにしていなければならないと考える。

文 献

ビーナスライン沿線の保護と利用のあり方研究会 (2004) ビーナスライン沿線の保護と利用のあり方研究会提言《最終報告書》。長野県生活環境部環境自然保護課, 131p.



総括



3-1 調査研究成果のまとめ

3-1-1 霧ヶ峰における草原の伝統的な利用・管理とその変遷

草原の利用と管理及び現在までの変遷を把握するため、文献調査とともに採草利用の経験がある人々への聞き取り調査を行った。

昭和20年代前半まで霧ヶ峰を干草の採取地として大切に利用し、地域には草原を持続的に利用するための技術や知恵があった。地域には草原を持続的に利用するための社会システムがあり、草原利用を通して地元集落と入会集落の住民同士、集落内の住民同士、子ども同士、父親と息子のかかわりが育まれていた。昭和24年以降霧ヶ峰は6牧野組合に分割され、昭和35年以降採草利用が行われなくなると、かつての草原を持続的に利用するための技術や社会システム、草原が育んできた人と人とのかかわりは失われつつある。昭和24年以降、各牧野組合は採草利用にかわりカラマツ植林・農場開発・小規模な観光地開発を行ってきたが、いずれも経営が困難で、霧ヶ峰との新たなかかわりを築くまでには至っていない。今後の霧ヶ峰の草原の保全は、かつての草原を持続的に利用する技術・知恵を生かし、地域住民による草原利用を通して、草原を持続的に利用する社会システムを再構築し、人と人との結びつきを育むなかで実現していく必要がある。

3-1-2 霧ヶ峰草原における植生変化の実態把握

霧ヶ峰草原において、草原の維持管理が停止された以後の植生変化に関する実態の把握を目的として、地球観測衛星データを用いた霧ヶ峰草原の植生分布の現状把握のほか、植生調査に基づく草原植生の管理放棄にともなう組成変化の把握を試みた。地球観測衛星データ（ASTER）の教師付き分類（最尤法）による土地被覆分類によって、霧ヶ峰地域内の二次草原・人工草原・低木林等の植生分布の現状が明らかとなったほか、1960年代に成立していた夏緑広葉高木林の近傍で、樹林化が進行している傾向が示された。管理停止下の草原植生と火入れ・刈り取りによる管理下の草原植生の比較では、草原管理停止下でのススキ・ササ類の寡占化、局地的な植物種多様性の低下が示された。

3-1-3 霧ヶ峰高原の火入れ継続地におけるススキ草原植生

温暖で年間を通じて降水量の多い日本の気候のもとでは、高山草原などを除き人間が手を加えない場合は森林が成立するが、霧ヶ峰は長い間放牧、採草、火入れなどの人間の手が入り、森林となるべき場所が広大なススキ草原となっている。しかし、近年草原が放置され、森林化への傾向を示しているため、現在のススキ草原の状態を調査した。

霧ヶ峰のススキ草原の群落の種類組成を、全国30地点のススキ群落の種類組成表を総合したススキ草原一般組成表と比較したところ、霧ヶ峰の草原は一般のススキ草原と比較して、共通な種は約半数であることがわかった。わが国における典型的なススキ草原は海拔500mから1,200mの地帯に成立するとされていることから、1,500mの霧ヶ峰ススキ草原群落は、亜寒帯的な要素を含む傾向を特徴とする生物群集であるといえる。

3-1-4 霧ヶ峰ススキ草原の火入れが植生に与える影響

霧ヶ峰の草原は、飼料用の採草地として草刈や火入れなどにより維持されてきた。しかし、近年採草利用

が行われなくなったことから、ズミ、レンゲツツジなどが増え森林化している場所が増えている。2005年4月、霧ヶ峰を草原として維持することを目的に、諏訪市と牧野組合による火入れが行われたので、霧ヶ峰の草原植生に火入れがどのような影響を与えるのか調査を行った。調査は、草本植生への影響調査と、諏訪市との共同で木本植物のレンゲツツジへの影響について行った。

草本調査は、火入れ実施区、対照区として火入れ未実施区、両方の間の火入れによる延焼を防ぐため草刈機によりレンゲツツジを含む植物を刈り取った場所に刈り取り実施区とし、各々に1m×1mのコドラートを設置し、各コドラート内に出現する植物種名と最高草丈、被度について、10月をまで毎月1回継続して記録した。

木本植物のレンゲツツジへの影響調査は、火入れ前に任意に選んだレンゲツツジの一部の枝の花芽数を数え、対象とした花芽について、7月に開花しているかどうかの調査を行った。

火入れ実施区の開花率32%で、火入れ未実施区の開花率は38%であった。ただし、火入れ実施区においても、火の勢いに差があり、火の影響を強くうけた個体の開花率は4%と低いものであった。

3-1-5 霧ヶ峰湿原周辺の植物

霧ヶ峰高原の植物相については、古くから調査がされてきており全貌が把握されてきているが、絶滅危惧種などを中心に近年の状況として特に湿原の周囲及び草原について平成16～17年に調査した。

出現した種類数は調査地全体で323種類であった。地域別では、八島ヶ原湿原の163種類、車山湿原の153種類、踊場湿原の201種類、車山肩～車山の112種類であった。特に踊場湿原では出現種数が多かった。調査時期及び調査場所が限られていたことなどから種数は少なかったが、霧ヶ峰地域全体（山麓域を含む）では、1,218種類の植物の自生が知られている。また、県内で自生が知られる維管束植物2,979種の内、759種が絶滅危惧種とされており、霧ヶ峰地域（一部山麓域を含む）の絶滅危惧植物は、キリガミネヒオウギアヤメ、キリガミネアサヒラン、ホザキシモツケ等74種であった。

3-1-6 霧ヶ峰におけるヒメジョオン類、イタチハギ等の外来植物の分布概況

霧ヶ峰の草原は一部に牧草地が開かれる以前はほとんどが在来の野草からなる半自然草原であった。ところが、1972年には草原における帰化植物の現状が報告され、その旺盛な繁茂が大きな問題となっている。そしてヒメジョオン類の繁茂については、霧ヶ峰の帰化植物問題の代表的なものとして現在に至るまで問題視されている。そこで霧ヶ峰で近年目立つ外来植物としてヒメジョオン類とイタチハギ等を取りあげ、遊歩道、車道沿いの分布を調査した。その結果、外来種の分布確認情報を示した。また、各種の分布確認地点における占有面積（占有道路延長×平均占有幅）の概算値についても図に示した。

霧ヶ峰自然保護センターの園地と、忘れ路の丘周辺で最も草地への広がりが大きい。過去にヒメジョオン類の抜き取りを行ったと言われている地点では現在も同種が高密度に分布していた。イタチハギは主に車道沿いに分布していたが、車道から1～2m程度の範囲にしか無く、草地への侵入はあまり進んでいなかった。牧草地に隣接する草地では遊歩道から8m内部への侵入が見られる所もあった。1地点だけチモシーが広範囲に分布する所があったが、これはスキー場の管理等のために意図的に播種したものであろう。

これらの外来種について、広域的な管理を行うことを自然再生事業の一環として行うのであれば、まず、トランセクトを複数設置して外来種の侵入を長期間にわたってモニタリングしながら、刈り取り、抜き取りなどの実験区を設け、効果的な除去方法を検証しながら、事業に反映させていく仕組みづくりが必要であろう。

3-1-7 霧ヶ峰におけるニホンジカのライトセンサス

近年、全国的にシカの分布域が拡大しており、農林業被害が増加しているだけでなく、自然植生にも影響がでている。霧ヶ峰においても、15年ほど前から草原で姿を見ることが多くなったとの情報があるなど、生息数が増加傾向にあると考えられる。また、ニッコウキスゲの花芽が被食されたり、湿原への入り込みが見られるなど自然植生への影響も懸念されている。このようなシカの増加の現状を把握することを目的にライトセンサスによる調査を行った。

1日の調査で平均 6.7 ± 2.2 (SD) 回シカに出会い、1回の出会いで平均 2.8 ± 2.5 頭が数えられた。このうち単独で発見されたのは22頭であった。最大16頭の群れが観察され、ほとんどメスと思われた。ハレムは2004年11月9日に2回観察され、それぞれ3又4尖の角をもつオス1頭とメス5頭及びメス11頭より成り立っていた。1日の発見頭数は平均 18.7 ± 8.3 頭であった。日によって発見頭数に差があるものの、2004年秋、2005年春～夏、2005年秋における季節変化は見られなかった。シカは建物が多くある場所や林で見通しが悪い場所を除けば、ほぼどこでも発見された。シカ以外の動物では、キツネを10回、カモシカを1回、ノウサギを3回観察した。

八島ヶ原湿原では、2～16頭の群れが湿原内に入り込んでいるのが観察された。正確な距離は不明だが、周辺から100～300mほど内部に入り込んでおり、湿原のほぼ中央部にまで入り込んでいる群れもあった。2004年秋及び2005年春～夏に比較して、2005年秋は湿原内での頭数が多い傾向にあった。シカ以外の動物では、種は判別できなかったがキツネまたはタヌキと思われる中型哺乳類が湿原に入り込んでいた。

今回のライトセンサスによる調査で、シカが霧ヶ峰全体に広く分布していることがわかった。霧ヶ峰には以前からシカが生息していたが、草原で姿を見るようになったのはここ15年ほどとのことであるので、最近になって生息数が急増していると推測された。

3-1-8 霧ヶ峰八島ヶ原湿原周辺の草原性鳥類相の変遷

湿地の乾燥化や草原の樹林化など植生の変化に伴い、そこに生息する鳥類も種類や構成が変化することが予想される。1961年から1970年にかけて八島ヶ原湿原周辺で山地草原性鳥類相の調査が行われている。そこで、1994年から1995年に同様の調査を行い、過去との比較を行った。また、草原環境を維持するために、現在でも一部の地域で火入れが行われている。2005年に火入れ草原（車山スキー場の東）とそうでない草原（八島湿原周辺と車山肩の東南東）の鳥類相を比較した。

今回の調査結果から、八島ヶ原湿原周辺にはコヨシキリが激減していることが判明した。過去の調査でも減少傾向にあることが指摘されていたが、今回の調査でより顕著であり、センサスルート沿いでは確認されなかった。ホオアカやノビタキについても有意に減少していた。しかし、林縁を好むビンズイについては灌木が多い地域や植林された地域で増加傾向が見られた。一方、火入れをしている草原では、火入れをしていない草原に比べコヨシキリの生息密度が高かった。

3-1-9 霧ヶ峰の両生類相ならびに魚類相

霧ヶ峰には八島ヶ原湿原、車山湿原、踊場湿原の3つの高層湿原があり、いくつかの河川源流もあることから、両生類や魚類の好適な生息環境であると考えられる。この地域の両生類相や魚類相については、1970年代から80年代にかけていくつかの報告があり、ここでは、既存文献の調査から明らかになった霧ヶ峰周辺

における両生類相および魚類相について地図化を含め報告した。

7件の文献から、両生類5種、魚類5種の分布情報を抽出した。主要な湿原ごとに整理すると、八島ヶ原湿原周辺では両生類3種（シュレーゲルアオガエル、ヤマアカガエル、イモリ）と魚類2種（フナsp.、ドジョウ）、車山湿原周辺で両生類3種（アズマヒキガエル、ハコネサンショウウオ、イモリ）、踊場湿原周辺（河川内）で魚類が3種確認されている。

3-1-10 霧ヶ峰のチョウ類

広大な草原や湿原を含む霧ヶ峰の自然環境は、草原性のものをはじめとする多くの昆虫類にとって貴重な生息地となっている可能性がある。たとえば浜ほか（1996）は、霧ヶ峰高原で記録のあるチョウとして、長野県に生息するチョウの種数の7割以上にあたる118種をあげている。しかし継続的な調査が行われておらず、その現状は必ずしもよくわかっていない。

そこでこの調査では、目視による観察記録から台上の草原を中心とするエリアにおけるチョウ類の分布の現状をあきらかにすることを試みた。その結果、調査範囲の全域で合計70種、1,978個体以上のチョウ類を確認した。そのなかには長野県版レッドデータブック掲載種が11種ふくまれていた。全体として、長野県および日本での平均的な割合や他の調査地での割合に比べて、北方系（広域分布型における「旧北区系」）、草原性の種の割合が多かった。これらの割合が、浜ほか（1996）の記載している118種の内訳と比べても多かったことから、今回の調査結果が、相対的に標高が高く、草原的な環境がより卓越した場所のパターンを反映していることが示唆された。調査エリア内を区域別にみると、踊場湿原周辺と柏原財産区の火入れの行われている場所で、調査日数から期待されるよりも多くの種が記録される傾向が見られた。

現状において霧ヶ峰は草原性のチョウ類にとって貴重な生息地であると考えられるが、今後遷移などによる森林化がすすめば、種構成などに変化が生じうる。ゴマシジミなどいくつかの種は、すでに過去に比べて衰退していると思われる。草原植生などの管理の有効性をはかる指標としても、チョウ類相の長期的なモニタリング・データは有用であろう。

3-1-11 霧ヶ峰の湿原周辺の荒廃箇所について

霧ヶ峰湿原（八島ヶ原湿原、踊場湿原、車山湿原）の外周には、高原の散策を楽しむ人々が利用する散策路が設けられている。一般に湿原の荒廃としてもっとも明瞭に把握できる現象として、人の踏みつけなどによる植生の荒廃と、それに伴う裸地化、そして土壌浸食の進行があげられる。また、浸食された土壌が湿原内に流入し、その結果湿原植生の荒廃が起こったり、湿原の乾燥化をもたらしたりする場合もある。ここでは、湿原環境の現況把握の一環として、上記3つの湿原の外周路に沿って踏査を行い、現在の荒廃状況について記載した。

今回の調査は、湿原外周路沿いの現況記載が中心で、湿原を利用する人間の側と湿原の自然環境が接触する「人と湿原の前線地域」における局所的な状況把握である。そのため、湿原の規模に対して、荒廃や環境保全上の問題の規模は比較的小さいが、そのぶん原因と結果の推察が理解しやすいという面があり、湿原の乾燥化というような広域的な問題に 대응する内容ではないとしても、短期的な目標のもとに、今すぐにも出来る湿原の保全対策をすすめるためのひとつの手がかりになると考える。

3-2 霧ヶ峰草原の保全に向けて

平成16年にまとめられた「ビーナスライン沿線の保護と利用のあり方研究会提言」に盛り込まれた自然環境調査の必要性に基づき、環境保全研究所飯綱庁舎の研究スタッフは、平成16年から17年にかけて現地調査を実施してきた。草原性鳥類やチョウ類の減少が認められ、逆に火入れ地の草原では草原性鳥類が多く見られたり、ニホンジカが増え湿原内でも観察されるといった現状も把握されてきた。また、長野県版レッドデータブック維管束植物編、動物編、非維管束植物編・植物群落編が作成されたことにより、長野県において絶滅が危惧される動植物や植物群落の現状が明らかになり、霧ヶ峰に生育・生息する種類や植物群落も明らかになってきた。植物群落では、霧ヶ峰のススキ群落と高層湿原植生が該当している。今後霧ヶ峰草原の保全を考えるとこれら絶滅が危惧される動植物や植物群落に留意する必要がある。

調査は2年間の短い期間であったが、自然環境の一端を把握できたかと思っている。各々の項目についてはさらにモニタリング調査等の継続を行っていく予定である。今回の調査から個々の調査項目に関しても保全に向けた提案等が盛り込まれている部分があるが、霧ヶ峰の保全に向けた具体的な調査研究については、今後どのように進めたらよいか、今回の調査で見えてきたというのが正直なところである。

研究会提言においても、守るべき自然として湿原、樹叢、草原の3つを位置づけている。霧ヶ峰の景観を形づくるこれらの特徴的な自然環境は全国的にも貴重な財産で、この貴重な財産を守るため、霧ヶ峰の保全を考えると次のことを課題として進める必要があると考えている。

今後の課題

- 保護と利用の両立のための情報共有と話し合いのための場づくり
(霧ヶ峰全体の利用と保全のデザインをどのようにするか)
- 森林化する草原と草原環境の維持管理
- 湿原や樹叢の適切な維持管理
- 霧ヶ峰に生息・生育する希少な野生動植物の保護・保全
- 外来種対策
- 自然環境の保全に向けた具体的な調査研究の継続

研究プロジェクト成果報告 4
霧ヶ峰における自然環境の保全と
再生に関する調査研究
(平成16～17年度)

2006 (平成18) 年 3 月

編集・発行
長野県環境保全研究所
〒381-0075 長野市北郷2054-120
TEL 026-239-1031
FAX 026-239-2929
E-mail kanken-shizen@pref.nagano.jp

印 刷
ほおずき書籍株式会社
〒381-0012 長野市柳原2133-5