

修 士 論 文

題 名	群馬県の亜高山帯における自然観光資源 としての植物の保全のための 環境科学的研究
-----	--

学籍番号	11901013
------	----------

氏 名	バヤンサン プレフドルゴル
-----	---------------

指導教員名	石川 真一 教員
-------	----------

平成 25 年 3 月 6 日 提出

概 要

群馬県は昔から、温泉による観光産業が盛んな地域であるが、近年の観光志向の変化に伴って、自然観光産業が盛んになりつつある。すなわち、尾瀬を代表として、亜高山帯の湿原や自然の湖沼などの自然景観、そしてそこに生育する、美しい花を咲かせる多くの植物を鑑賞する観光である。尾瀬は自然の保全と観光客のコントロールが比較的成功しつつあるが、他の自然観光地では、観光客の誘致が優先されて、自然観光資源である景観と植物が劣化・衰退してきている。

本研究では、群馬県内で自然観光資源の劣化・衰退が指摘されている2つの地域、すなわち榛名山・県立榛名公園（ユウスゲ観光で有名）および赤城山・覚満淵（かつてはニッコウキスゲが観光対象であった）を対象として、自然観光資源としての植物の保全をどうやっていくかについて、環境科学的な方策を検討することを目的として、植物の生育環境の現状と植物に対する観光客・管理状況の影響の現地調査、およびそこに生育する数種の代表的植物の生態特性の実験による解明を行った。

赤城山覚満淵では、2012年7月21日、8月2日、9月4日に計10地点で植物相調査を行った。その結果、GPS N025「看板横の水辺草原～林縁にかけて」では在来種37種、N026「湧き水の流域」では在来種16種、「車道側の木道沿い」では在来種23種、N027-28「キスゲ保護区1」では在来種9種、N030「キスゲ保護区2」では在来種5種、N031「キスゲ保護区3」では在来種18種、「山側の木道沿い」では在来種29種、「スキー場平面」では在来種17種、「スキー場斜面」では在来種17種、「キスゲ保護区4」では在来種9種の生育を確認した。

「湧き水の流域」は、ワイド木道から少し離れた場所で、上記のように多くの在来植物が生育しているが、木道の直近では全て消失していた。今後は尾瀬にあるような狭幅の二本木道に替える、あるいは木道の経路自体を変えるなど、植生・景観保全を優先すべきである。

減少が心配されているニッコウキスゲは、県の調査と合わせて4カ所で開花が確認されたが、開花個体数は最大でも1カ所（「キスゲ保護区3」）あたり11個体で、群生とはいえなかった。これまでの調査では、2005年にはニッコウキスゲは11カ所で開花が確認され、開花個体数は最大でも1カ所あたり18個体あった。2007年には群馬県自然環境課が、ニッコウキスゲをニホンジカの食害から保護する柵を設置した。

柵内では植物の食害痕は見られなかったもので、柵はニホンジカの食害被害の低減には効

果があったとはいえる。しかし、柵内の草刈りはニッコウキスゲの生長促進につながるような方法ではなかったといえる。すなわち、他の草本植物を全て刈りとったことによって、ニッコウキスゲ直近の土壤の乾燥化が進み、このため生長が促進されなかったと推察される。在来種数が18種であった「キスゲ保護区3」でニッコウキスゲの開花個体数が最も多かったことから、ニッコウキスゲの保全のためには、むやみと草刈りを行うのではなく、土壤の乾燥化を引き起こさないように、繁茂しているニッコウザサのみを刈るべきと考えられる。

県立榛名山公園・沼ノ原では、2012年6月～8月に行った調査により、在来種数がGPS N032「木道入り口」（相対光強度100%）で40種と最大になり、N044「ススキ草原」（相対光強度100%）とN035「ススキの低い草原」（相対光強度100%）で30種を越えた。逆にN042「ササ群落」（相対光強度0.8%）ではわずか7種、N033「高いススキ草原」（相対光強度50%）では10種と少なかった。

1～3年おきにビッチュウミヤコザサを刈っていると思われるN043「ササ伐採地」（相対光強度100%）では、22種の在来種が確認され、またススキの草丈と密度の低い地点（N034、36、38、39、40、相対光強度70%～100%）でも20種を超える在来種が確認された。

絶滅危惧種・希少種の分布をみると、ユウスゲは公園全体に分布し、絶滅危惧種のおミナエシ、コウリンカ、キキョウ、および希少種のウメバチソウは、ビッチュウミヤコザサやススキの少ないところに限定して生育していた。

以上の結果から、沼ノ原における植物種多様性および絶滅危惧種・希少種の分布は、ビッチュウミヤコザサとススキの植物体によって形成される光環境に大きく影響を受けると考えられる。逆にユウスゲは、ビッチュウミヤコザサとススキの有無にかかわらず生育・分布しているように思われる。

発芽実験の結果、県立榛名山公園・沼ノ原に生育する植物の種子の発芽の温度依存性は、2つのグループに区分された。すなわち、30℃/15℃が最適な発芽温度と考えられるグループにアキノキリンソウ、ヒヨドリバナ、ヤマラッキョウ、ワレモコウ、イタドリが、25℃/13℃が最適な発芽温度と考えられるグループにオミナエシ、マツムシソウ、カラマツソウ、チダケサシが区分された。以上の結果からこれらの植物の種子は、昼間の地温が25℃または30℃という比較的高い温度で良く発芽する、つまり、主に夏（県立榛名山公園・沼ノ原では6月から9月末の約3ヶ月間）に発芽すると考えられる。

県立榛名山公園・沼ノ原に生育するオミナエシとユウスゲを異なる光環境下で栽培実験した結果、オミナエシがササ群落や高いススキ草原のような、相対光強度が低い地点には

生育していない原因は、本種が暗い環境下では RGR が低下して大きく生長できなくなるので、生き残りにくいのだと思う。またユウスゲも裸地的な非常に明るいところでよく生長するが、他の植物に被陰されたり林床のような暗い環境下では、生長が著しく悪くなり、光環境の悪化によって、オミナエシよりもユウスゲの方がより大きな生長速度の低下という悪影響を受けると考えられる。それにもかかわらずユウスゲは、県立榛名公園・沼ノ原内においてはササ群落や高いススキ草原のような、相対光強度が低い地点を含む、多くの地点で生育していた。これはユウスゲの種子が大きく実生のサイズが大きい（オミナエシの約 1.6 倍）ため、暗い環境下で RGR が低下しても、ある程度の個体サイズまで生長できるので生き残り易いのだと思う。

また発芽実験および温度を変えた栽培実験の結果から考えると、地球温暖化は亜高山帯の植物の発芽・生長を促進するかもしれない。しかし同時に乾燥化によって亜高山帯の植物は生長をむしろ阻害されたり、あるいはと低地の植物の侵入が加速され、これらとの競争によって被圧されて光を得られなくなり、排除される危険性も高いと推察される。したがって温暖化は、亜高山帯植生にとっては非常に大きな脅威と思われる。

以上の結果から、自然観光資源である景観と植物が劣化・衰退する最大の原因は、第一にササ刈りなど自然に対する人間の働きかけが減っていることによる影響と考えられる。第二の原因は、ワイド木道の整備といった、極端な整備である。そして第三の原因として、近年および今後の地球温暖化の進行が想定される。

榛名山・県立榛名公園では、今では珍しく、ササ刈りなど、里山としての持続的な利用を前提とした維持管理が、住民によって適切に行われている地域であるといえる。今後も当地を自然観光資源として持続的に利用していくためには、植物の多様性の保持を前提として、ササ刈り・登山道等の設備といった里山的管理と、観光客の踏みつけなどのオーバーユースの低減の双方の施策のバランスをとることが必要である。

目 次

1. はじめに	1
1.1 生物多様性とは何か	1
1.2 世界と日本の生物多様性の現状 レッドリスト、レッドデータブック	2
1.3 群馬県の生物多様性の現状 レッドリスト、レッドデータブック植物版の改定	3
1.4 生物多様性 4 つの危機と COP10 名古屋会議	4
1.5 生物多様性条約、SATOYAMA イニシアティブ、愛知ターゲット	7
1.6 生物多様性資源の持続可能な利用例：エコツーリズム・自然観光	8
1.7 群馬県の自然観光地 尾瀬、草津白根山、赤城覚満淵、榛名山公園	10
1.8 亜高山とそこに生育する植物の特徴	12
1.9 湿原とそこに生育する植物の特徴	13
1.10 亜高山帯湿原で起こっている問題	13
1.11 本研究の目的	16
2. 調査地概要	17
2.1 榛名山・県立榛名公園	17
2.2 赤城山・覚満淵	17
3. 調査方法・実験方法	19
3.1 植物相調査	19
3.2 沼ノ原の生育環境測定	19
3.3 発芽実験	20
3.4 異なる環境条件下における栽培実験	21
4. 結果および考察	24
4.1 植物相・生育環境	24
4.2 発芽の冷湿処理・温度依存性	27
4.3 異なる光条件下で栽培した植物の生長解析	27
4.4 異なる温度条件下で栽培した植物の生長解析	29
5. 結論	32
6. 謝辞	35
7. 引用文献・引用 web ページ	36
写真・図・表	38

1. はじめに

人々の余暇の拡大と移動形態の飛躍的な進歩により観光産業が発展してきた。WTO (World Tourism Organization)によれば、1950 年から2000 年までに国際観光客数は27 倍に、6.97 億人に増加した。2020 年には倍増の16 億人になると予想されている。雇用をはじめとして観光業が各産業に与えるインパクトは非常に大きく、地域開発手段として広く促進されてきた。わが国も含めて世界各地では自然環境や文化財といった地域観光資源に配慮しない形で大型リゾート開発や、マスツーリズムが展開されてきた。しかし、観光は地域とともに育つものである、そのような形での観光業は持続可能な観光であるとはいえない (WTO ホームページ)。

群馬県は昔から、温泉による観光産業が盛んな地域であるが、近年の観光志向の変化に伴って、自然観光産業が盛んになりつつある。すなわち、尾瀬を代表として、亜高山帯の湿原や自然の湖沼などの自然景観、そしてそこに生育する、美しい花を咲かせる多くの高山植物を観賞する観光である。尾瀬は自然の保全と観光客のコントロールが比較的 successful であるが、他の自然観光地では、観光客の誘致が優先されて、自然観光資源である景観と植物が劣化・衰退してきている (石川・野村 2001 ; 新岡 2002 ; 大川 2006)。

自然観光の資源となっている植物の持続的な利用のためには、保全対策を常に並行して行わなくてはならない。これはすなわち、生物多様性の保全にほかならない。

1.1 生物多様性とは何か

日常の私たちの生活は、自然から得た恵みである植物や木材、水、きれいな空気などに囲まれています。それらの恵み。自然をめぐる動きの中で特筆すべきは生物多様性に関する動きである。

地球上の生物は、およそ 40 億年の進化の歴史の中でさまざまな環境に適応してきた。進化の結果として、約 173 万種、未知の生物も含めると、現在 3000 万種とも推定される多様な生物が存在している (生物多様性国家戦略 HP)。

生物種が多様であることを「生物多様性」と呼ぶ。生物多様性は、「生態系の多様性」「種の多様性」「遺伝子の多様性」の 3 つの階層で構成されている。

まず1つ目の「生態系の多様性」は、地球上に自然林や里山林・人工林などの森林、湿原、河川、サンゴ礁などのさまざまな環境が存在することである。すべての生物はこれらの多様な環境に適応することで多様に分化してきたことから、生態系の多様性は「種の多様性」の源であるといえる。

2つ目の「種の多様性」は、科学的に解明されている生物種は約173万種、未知のものも含めると3000万種いるとも言われる膨大な数の生物種の存在を指す。

3つ目の「遺伝子の多様性」は、様々な環境に対応するためには、乾燥に強い個体、暑さに強い個体、病気に強い個体など、さまざまな個性をもつ個体が存在し、また同じ種であっても個体間で、生息する地域で体の形や行動などの特徴に少しずつある違いのことを指す(COP10 HP)。

1.2 世界と日本の生物多様性の現状 レッドリスト、レッドデータブック

絶滅のおそれのある野生生物を選定し、絶滅の危険性を評価してリスト化したものがレッドリストと呼ばれている。また、絶滅のおそれのある状況の解説など関連する情報とともに報告書にまとめたものがレッドデータブックと呼ばれている。

国際自然保護連合(IUCN)の働きかけにより、世界各国で「絶滅のおそれのある生物のリスト」の作成が行われ、継続的調査研究によって毎年改定されている(IUCN ホームページ参照)。このリストは「レッドリスト」と称され、レッドリストに掲載された生物の分類・生態学的特徴と絶滅危険度の現状をとりまとめた刊行物は「レッドデータブック」と称されている。

日本においては、最初の植物レッドデータブックは1989年に発行された。1994年からさらに詳細な調査が行われ、1997年にレッドリストが改定されそれを改定する形で2000年には環境庁版の新しい植物レッドデータブック「改定・日本の絶滅のおそれのある野生生物 - レッドデータブック 植物Ⅰ(維管束植物)」が出版された(矢原 2003)

レッドリストでは、過去にわが国に生息したことが確認されており、飼育・栽培下を含め、わが国ではすでに絶滅したと考えられる種を「絶滅(EX:Extinct)」、過去にわが国に生息したことが確認されており、飼育・栽培下では存続しているが、わが国において野生ではすでに絶滅したと考えられる種を「野生絶滅(EW:Extinct in the Wild)」、ごく近い将来における野生での絶滅の危険性がきわめて高いものを「絶滅危惧ⅠA類(CR:Critically Endangered)」、ⅠAほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの

を「絶滅危惧ⅠB類 (EN:Endangered)」、現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合、近い将来「絶滅危惧Ⅰ類」のランクに移行することが確実と考えられるものを「絶滅危惧Ⅱ類 (VU:Vulnerable)」、現時点での絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては、「絶滅危惧」として上位ランクに移行する要因を有するものを「準絶滅危惧 (NT:Near Threatened)」、環境条件の変化によって、容易に絶滅危惧のカテゴリーに移行し得る属性を有しているが、生息条件をはじめとして、ランクを判定するに足る情報が得られていない種を「情報不足 (DD:Data Deficient)」と評価している (矢原 2003)。

最新版の日本のレッドリストは平成 24 年に見直しが行われたもので、記録されている維管束植物の種数は、絶滅 32 種、野生絶滅 10 種、絶滅危惧ⅠA 類 519 種、絶滅危惧ⅠB 類 519 種、絶滅危惧Ⅱ類 741 種、純絶滅危惧種 297 種、情報不足 37 種の合計 2155 種である (環境省ホームページ参照)。

1.3 群馬県の生物多様性の現状 レッドリスト、レッドデータブック植物版の改訂

群馬県は本州のほぼ中央部にあり、海拔約 13m から森林限界を超える 2578m までの標高差を有する。県の北部には尾瀬から越後山脈を経て志賀・草津に至る脊梁山地が存在し、それに沿った地域は日本有数の多雪地であり、積雪量が少ない県南部や浅間山周辺とは対照的な降水パターンを示す。加えて、群馬県に関東山地や足尾山地などの中古生層からなる山地も活火山も存在する。また、県南東部や尾瀬には沖積地に湿地が発達する一方、急峻な断崖や峡谷も多く、地形は全体的に複雑かつ多様である。

地形や気候に変化の多い群馬県は植物の種類も多い。その種類は 3200 以上という調査もある。また、本州では分布地点が少ない種、本県や他県との隣接地域が分布限界となっている種、石灰岩や超塩基性岩などの特殊な立地に存在する種など、もともと希少性が高い種が多い点も群馬県の植物相の特徴としてあげられる。オゼヌマアザミのように、群馬県にしかない植物も 55 種類もある (群馬県 HP 参照)。

群馬県は地域によって植物相が大きく異なり、絶滅危惧種の多くは一つの地域で、しかも、狭い範囲にしか分布していないものが多い。

群馬県では、県内に生育する絶滅のおそれのある野生植物種の分布や生育状況等を明らかにし、その事実を伝え、貴重な野生生物の保護に役立てる目的で、県内の絶滅のおそれのある野生植物の一覧 (群馬県の植物レッドリスト) をまとめ、2000 年 2 月に公表した。

また、レッドリスト掲載の個々の種について、特徴や評価の理由、分布状況等の情報を加えた「群馬の絶滅の恐れのある野生生物 (植物編)」(群馬県レッドデータブック植物編)

を作成し、2001 年 1 月に発行した（群馬県 2001）。さらに、その後の変化への対応や、より現状に即した内容に見直すため、2008 年に改訂準備に着手し、初めての改訂を行った（群馬県 2012）。

2012 年の改訂版では、633 植物種を評価対象として掲載した。このうち 274 種は前回（2001 年版群馬県レッドデータブック植物編）は掲載されていなかったが、今回新たに掲載された種である。内訳をみると、274 種のうち 161 種は絶滅危惧 IA 類と IB 類で 58.8%を占めた。これは、前回も掲載されていた 359 種のうち今回絶滅危惧 IA 類と IB 類が占めた割合（52.9%）を上回る結果となった。この中には、環境省のレッドデータブックやレッドリストに掲載されている種が過去 10 年の間に県内で新たに発見されたものや、全国的に減少傾向が著しく環境省でも 2007 年版のレッドリストで新たに掲載したものが多数含まれており、絶滅リスクが高いランクに集中する結果となった。

今回の評価対象 633 種のうち、絶滅危惧 IA 類が 217 種と最多であった。この理由として、本県の植物相がもともと地域間の差異が大きく分布地点の限られる希少種が多いことに加え、従来からの開発行為による生育地消失のほか、近年は農地や里山の管理放棄、動物による食害、外来種との競合など様々な要因によって生育環境が悪化し、深刻な状況に追いやられているためと考えられる（群馬県 2012）。

1.4 生物多様性 4 つの危機と COP10 名古屋会議

生物多様性 4 つの危機

2002 年に策定された「新・生物多様性国家戦略」は、2012 年の「生物多様性国家戦略 2012-2020」まで数回改訂され、生物多様性に関する最新の知見と政策を提供し続けている（環境省）。これらの中では、日本の生物多様性の危機について、何が生物多様性を脅かし、人と自然の共生を困難にしているのかを明確にするために、4 つの危機に言及している。

第一の危機は「オーバーユース」と称され、人間活動ないし開発が間接的にもたらす種の減少、絶滅、あるいは生態系の破壊、分断、劣化を通じた、生息・生育空間の縮小、消失である。これらの影響については、隣地や農地から都市的土地利用への転換面積や沿岸域の埋め立て面積の増加は、高度経済成長期やバブル経済期と比べると近年比較的少なくなっているが、影響は続いている。

第二の危機は「アンダーユース」と称され、生活様式・産業構造の変化、人口減少など社会経済の変化に伴い、自然に対する人間の働きかけが縮小撤退することによる里地里山

などの環境の質の変化、種の減少ないし生息・生育状況の変化である。これらの問題に対しては、現在の社会経済状況の下で、対象地域の自然的・社会的特性に応じた、より効果的な保全・管理の仕組み作りを進めていく必要がある。既に各地で取組は始まっているが、個々の地域における点的な取組にとどまっており、画的・全国的な取り組みまでには至っていない。

第三の危機は、外来種や化学物質など人為的に持ち込まれたものによる生態系の攪乱である。野生生物の本来の移動能力を超えて、人為によって意図的・非意図的に国内の他の地域から導入された外来種が、地域固有の生物相や生態系に対する大きな脅威となっている。外来種が補食、食害、病害、競争、交雑、生殖攪乱、あるいは生態系の物理的基盤の改変などによって在来種の局所的絶滅をもたらすことは、生物多様性の保全と健全な生態系の維持を困難にしている（鷲谷 2008）。人間による選択や環境による選択を経て野生化している外来種は、競争力や繁殖力において在来種よりも強く侵略的になり、種の画一化や在来植物種の減少、あるいは絶滅を脅かす恐れがある。

こうした外来種問題に対しては、「特定外来生物による生態系などに係る被害の防止に関する法律」（外来生物法）に基づく輸入・飼養等の規制は始まったが、既に国内に定着した外来種の防除には多大な時間と労力が必要となる（環境省・生物多様性国家戦略 HP）。

そして第四の危機は、よく知られるようになった地球温暖化である。世界では各々の気候条件や地域によってそれぞれの植生が発達している。生物はもともと環境の変化に対し遺伝的な選択圧を受け、長い時間をかけて環境に適応していく順応や適応などの性質を持っている。しかし、生物の順応や適応は一般的にはかなりの数の世代数を繰り返さなければならないので地球温暖化のような急速な温度変化で進化的な変化が起こることは考えにくいとされている（中静 2009）。

一例として、北海道のアポイ岳では、特殊な地質条件と共に厳しい気象条件から森林分布が制限され、独特の高山生態系が成立していた。近年温暖化による木本植物の分布拡大により、ヒダカソウなど貴重な植物が生育する高山草原が減少していることが報告されている（大政 2003）。

ある地域で大きな環境の変動が生じて、その地域の特別な場所に直物が逃げ込み、そこで生命の維持できるようなこのような場所をレヒュージア（refugia）また避難地と呼んでいる。本来高地の植物は、氷河期には低地でも広い分布域を有していたが、現在のよう温暖な間氷期には低地に生育できず、レヒュージアとして高地に生育していると考えられている（増沢 2009）。したがって上記のような高山生態系の衰退は、すでに起こってい

る温暖化によって引き起こされていると考えられ、今後温暖化が進行すれば、ますますレヒュージアが衰退することが懸念される。

このように、地球温暖化は厳しい環境を利用しながら高山帯で生態系を維持する高山植物に大きな影響を与える恐れがある。また温暖化により空中湿度が低下し、湿原の乾燥化の振興による湿性植物の減少、南方系の植物であるタケ類の分布拡大による林床植物への影響などが懸念される(中静 2009)。

WWF が Living Planet Report 内で試算した結果では、過去 30 年の間に世界の LPI(生きている地球指数:世界各地の野生生物について個体数変動を集計し、試算した指数)が世界平均で 30%減少、熱帯地域の指数は 60%減少という結果となり(WWF ジャパン HP)、資源の消費などによる環境の圧力が急増していることが示された。

これらの危機により現在も進行している急激な野生生物の減少は、生態系に大きな変化をもたらし、自然資源の恩恵を受ける人間の生存基盤にも大きな影響を及ぼすことが予測される。

COP10 名古屋会議

COP10(生物多様性条約第 10 回締約国会議)は、2010 年 10 月に愛知県名古屋市の名古屋国際会議場において、「命の共生を、未来へ(Life in Harmony, into the Future)」をスローガンとして開催された。その目的は、生物多様性を保全し、その恩恵を次の世代に渡って持続的に利用するために、世界規模での規定を決め、実行していく事にある。COP10 は世界各地から 180 の締約国と関係国際機関、NGO 等のオブザーバー、報道関係者、スタッフも含め、計 13,000 人以上が参加し、参加者の上でも、交渉された内容についても、その歴史上、最重要クラスの生物多様性条約の締約国会議となった(環境省 2011)。

これに先立ち、「生物の多様性に関する条約のバイオセーフティに関するカルタヘナ議定書」第 5 回締約国会議(MOP5)が開催された。開催国である日本が議長国となり、会議の最終的な意思決定は、松本環境大臣が議長を務めた「全体会合」において行われた。全体会合の下には 3 つの作業部会が設置され、「作業部会 I」では「保護地域」や「森林の生物多様性」といった個別の議題について、作業部会 II では「ポスト 2010 年目標」や「資源動員戦略」といった横断的な議題について議論が行われた(環境省 2011)。

この会議の最も大きな成果として、生物多様性に関する新たな世界目標(ポスト 2010 年目標)である「愛知目標」と ABS に関する「名古屋議定書」の採択が挙げられる。

2010 年目標とは、「貧困の緩和と地球上のすべての生命のために、2010 年までに生物多

様性損失速度を顕著に減少させる」という目標のことであった。COP10 では、意欲的な目標を求める EU と、実現可能性を重んじる途上国との間で最終的には妥協が図られ、「2020 年までに生態系が強靱で基礎的なサービスを提供できるよう、生物多様性の損失を止めるために、実効的かつ緊急の行動を起こす」との趣旨の文言となった。

COP10 会議においては、生物多様性条約の今後の方向性が示されただけでなく、参加国からホスト国のとりまとめ努力に対して高い評価が示されるなど、生物多様性に対しての日本の姿勢を世界に示すことができたと考えられる。

1.5 生物多様性条約、SATOYAMA イニシアティブ、愛知ターゲット

1992 年にブラジルのリオデジャネイロで開かれた国連環境開発会議（地球サミット）に合わせ「気候変動に関する国際連合枠組条約」（気変動枠組条約）、「生物の多様性に関する条約」（生物多様性条約）が採択された。

地球上の生き物を守ろうという試みは、例えば絶滅の恐れのある野生動植物の国際取引を制限するワシントン条約や、湿地などを守るラムサール条約などがあった。だが、特定の地域や種の保全だけではもはや守りきれない、包括的な枠組みが必要、という認識が世界に広がった。「生物の多様性に関する条約（生物多様性条約）」は、狭い範囲の保全ではなく、地球全体という広い範囲の保全が必要という意識から生まれたものである。生物多様性条約は大きく 3 つの目的がある。

- ① 地球上の多様な生物を、その生息環境とともに保全すること。
- ② 生物資源を持続可能であるように利用すること。
- ③ 遺伝資源の利用から生ずる利益を、公正かつ衡平に配分すること。

この目的を達成するための一つに、条約のもと、遺伝子組み換え生物による生態系への影響を防ぐ「カルタヘナ議定書」が、2000 年に採択された。だが、多様な生物を守るには、広い枠組みの策定が必要である。そのため、条約加盟国はほぼ 2 年に 1 回集まり「生物多様性条約締約国会議（COP）」を開きその枠組みづくりを議論している。2002 年の COP6 では現在の生物多様性の損失速度を「2010 年までに顕著に減らす」という「2010 年目標」を掲げた（渡辺 2010）。

SATOYAMA イニシアティブ・愛知ターゲット

日本政府は、COP10 において、我が国の里地・里山のような持続的生態系管理の思想や手法を国際的に促進していく取り組みとして、SATOYAMA イニシアティブを提唱した。SATOYAMA イニシアティブでは自然と強制的な社会のモデルとして、日本の里地里山におけ

る伝統的な自然-人間関係に注目している。

このイニシアティブは、生物多様性の悪化を止め、回復の方向に転換し、生物多様性の恵みを将来にわたって人類が受け取るためには、原生的な自然の保全強化に加えて、人と自然の調和的な関係を再構築することが不可欠という考え方に基づいている。「生物多様性の保全」と「持続可能な利用」というふたつの目的を同時に達成するための土地や自然資源の利用・管理のあり方を考え、世界各地での実践を促進していくことを目的としている（渡辺 2010）。

生物多様性の持続的利用を図るためには、自然を侵略的に開発することをやめ、自然を単に資源の供給先と考えるだけではなくて、生命系の一要素である人が、自分を取り巻く自然環境と共生しながら生きる道を模索することが望まれる。これらは、日本人が歴史で実践してきた生き方であり、COP10 に向けて発信されている SATOYAMA イニシアティブは、日本的なみどりの観念を世界に発信しようとしている。しかし、日本の里山環境を他の地域に押しつけるようなものではなく、各地域の特徴を尊重しながら、国内外の自然共生の現状を踏まえて持続可能な自然資源の利用・管理を、世界各国で推進していくものである（渡辺 2010）。

「愛知ターゲット」は生物多様性保全に向け 2020 年までに健全な生態系の確保をし、それによって、人間の豊かな生活が保証され貧困根絶につながるよう、生物多様性の損失を止めるための効果的な緊急行動を起こす。これを確実にするため、生物多様性への圧力を減らし、生態系を回復させ、生物資源を持続的に利用するとともに遺伝資源の利用から生まれる利益を公正かつ公平に配分し、十分な資金を提供する。という全体目標の下 20 の個別目標で構成されている。20 の個別目標には、保護区の導入や生物多様性の保全のための施策、資金確保が盛り込まれているが議定書のような強い法的拘束力はない（読売新聞記事 2010）。

1.6 生物多様性資源の持続可能な利用例：エコツーリズム・自然観光

交通技術の発達や人々の所得水準の向上、余暇時間の増加などに伴い、観光産業は飛躍的に発展した。特に交通網・宿泊施設・観光施設などを大規模に整備しながら短期滞在型の観光客を大量集客するマスツーリズム（大衆観光）という産業が世界中で広まった。この産業によって観光地における人々の所得拡大、雇用の促進が図られるためマスツーリズムはあらゆる地域で進められていった（WTO ホームページ）。

1950 年から 2000 年の間に国際観光客数は約 27 倍に増加、6.87 億人に達した。しかし、短期・大量集客型のマスツーリズムは地域住民の意向・文化・環境への配慮が乏しいため、次第に観光地にネガティブな影響を与えることとなる。資源の大量消費によるごみ問題、交通整備をはじめとする各種インフラの整備による景観の変容、渋滞と大気汚染、ホテルやリゾート施設の開発に伴う生態系の悪化などが挙げられる（WTO ホームページ）。

さらに、観光客の増加が、地域文化の破壊やその他の好ましくない変化を引き起こすことも多い。日本においても高度経済成長期以降に、大規模保養施設やゴルフ場といった巨大プロジェクト型のリゾート開発が行われマスツーリズムが進められてきた。ハード面中心に作られるこのリゾート開発は環境破壊、リーケージの代表的なものであった。こうした観光史の流れの中、新しい観光のあり方が必要とされてきた。この流れのひとつがエコツーリズムである。

エコツーリズム（eco-tourism）とはエコロジー（ecology）を意味する接頭辞とツーリズム（tourism）との合成造語である。地域ぐるみで自然環境や歴史文化など、地域固有の魅力を観光客に伝えることにより、その価値や大切さが理解され、保全につながっていくことを目指していく仕組みである。観光客に地域の資源を伝えることによって、地域の住民も自分たちの資源の価値を再認識し、地域の観光のオリジナリティが高まり、活性化させるだけでなく、地域のこのような一連の取り組みによって地域社会そのものが活性化されていくと考えられている（小林 2002）。

日本には 1990 年頃からエコツアーを実施する民間事業者が、屋久島などの自然豊かな観光地で見られるようになった。環境庁は、平成 3 年（1991 年）に「沖縄におけるエコツーリズム等の観光利用推進方策検討調査」を実施して、エコツーリズムに関する調査を開始した（小林 2002）。

1990 年代後半には日本エコツーリズム推進協議会（現日本エコツーリズム協会）などの民間推進団体の設立が相次ぎ、エコツーリズムの普及に向けた動きが加速した。このような背景を受けて、平成 15 年から平成 16 年にかけて、エコツーリズム推進会議が設置された。これらエコツーリズムが成立した要因の一つとして環境問題に対する強い関心が高まったことがあげられよう。すなわち、これまでの人間活動の結果、地球規模で環境破壊が進み、人類の将来が危惧されるという認識が進んだことにより、生態系を考慮したレベルにまで関心や興味が及び、より詳細な知識や情報を得たいという欲求が高まったことである。また一方において、物質文明から自然回帰することにより健康や精神的癒しを自然に求める行動が起こってきたことも原因としてあげられる（小林 2002）。

エコツーリズムの定義についてはこれまで多くの人によりなされたが、はっきりと認知されたものがない。その定義のいくつかとして；

- ・「エコツーリズムとは、地域の文化的特色やそこで見ることのできる景観や野生の動植物を観察、学習、楽しむことを目的とする、比較的乱開発されていない自然地域への旅行」(Ceballos - Lascurain, 1983)
 - ・「保護地域のための資金を作り出し、地域社会の雇用を作り出し環境教育を提供することにより、自然保護に貢献するような自然志向型の観光」(Boo, 1990)
 - ・「自然保護が資源の保全、地域文化の保持などを通じて結局は長期的な観光に寄与するという認識」(Ecotourism Society)
 - ・「生態学的に持続可能で、比較的乱開発されていない地域への自然をベースとした観光」(Valentin, 1992)
 - ・「旅行者が、生態系や地域文化に悪影響を及ぼすことなく、自然地域を理解し、楽しむことができるよう、環境に配慮した施設及び環境教育が提供され、地域の自然と文化の保護・地域経済に貢献することを目的とした旅行形態」日本自然保護協会(1994)
- などをあげることができる(小林 2002)。

エコツーリズムはマスツーリズムによる自然環境の破壊に対する新しい形として生まれてきた。地域観光資源の適切な管理・運営に基づき、現在残されている資源を現代世代だけ使い切るのではなく将来世代へもつなげるという。一方、環境資源を有する地元では来訪者に伴う地域活性や、新たな雇用創出の機会に結びつくなどの利点も得られるようになった。特に昨今の経済的状況からこれを歓迎する傾向にあるが、形だけが専攻した開発や利用が進められる場合にあっては、環境が守れるのか否か疑問視する声もある(小林 2002)。

エコツーリズムを支える当事者はツーリスト、旅行業者等企画者、資源を有しかつこれら両者を受け入れる現地の3者であるが、「持続可能なツーリズムの推進」と精神性がうたわれ、これに対し3者がそれぞれの立場で対応することで、一見環境保護の問題は調整が付いたようだが、具体的な解決策について何も示されていないのが現状である。

このような状況にあって、解決を一步進めるためには人間と自然や生態系との関わりについて情報を提供しながら参画し、支援するシステムをつくることが重要である。

1.7 群馬県の自然観光地：尾瀬、草津白根山、赤城覚満淵、榛名山公園

尾瀬

尾瀬は、福島県・新潟県・群馬県の3県にまたがる高地にある盆地状の高原であり、阿

賀野川水系最大の支流只見川の源流域となっている。中心となる尾瀬ヶ原は約 1 万年前に形成されたと考えられる湿原である。尾瀬国立公園に指定され、日本百景に選定されている。尾瀬は自然の宝庫。尾瀬の水芭蕉（ミズバショウ）の時期、湿原や山々の木々が芽生えて新緑に覆われる初夏、湿原の花が咲き乱れる夏、草紅葉と紅葉に覆われる秋と、尾瀬はいつ行っても美しい自然がある。花の名山で名高い至仏山。湿原の花の群落、水芭蕉（ミズバショウ）、リュウキンカ、ミツガシワ、ワタスゲ、ニッコウキスゲ、キンコウカなどは日本有数である（尾瀬保護財団 2002）。

草津白根山

草津白根山は、群馬県吾妻郡草津町に位置する、標高 2,160m の活火山。山頂付近は白い山肌が広がっているのが特徴であるが、1882 年の噴火以前は火口付近まで緑が広がっていたという。火山性荒原植生は、湯釜、空釜、鏡池の周辺に広がる、約 3000 年前の水蒸気爆発や近年の火山活動によって形成された砂礫質未熟土壌の上に成立している。代表種としては、植生遷移の初期段階に特有な種であるコメススキ、イタドリ、ハナゴケの仲間など、砂礫質未熟土壌を好むコマクサ、ヒメシャジン、オヤマリンドウ、アキノキリンソウ、ハクサンオミナエシ、チズゴケなどが生育している（湯田・宮崎 1998）。

赤城覚満淵

赤城覚満淵は、群馬県赤城山の山頂、大沼の南東に位置する小さな湿原である。かつては大沼の一部であったものが、水位低下により湿原となって残った場所である。標高 1,400m に広がる湿地帯は長さ 1000m、幅 500m で、南東から北西に細長く存在している。覚満淵の上方は駒ヶ岳の斜面へ続き、この斜面を流れ落ちる水が注ぎ込む湿原が覚満淵となっている。覚満淵の水は、覚満川となって大沼方向へ流出するが、現在は堤によってほぼせき止められている（栗原 2007）。

赤城覚満淵の植物相は 15 科 30 種の植物の生育が確認された。このうち 17 種は高山性湿地に特有な植物であり、ゴマナやヤマドリゼンマイなどが代表的種である。またイタドリとノハラアザミは広範な標高でみられる普通種である。さらには、ムラサキサギゴケやヘビイチゴなど、高山地には本来生育しないはずの植物がみられる（大川 2006）。

榛名山公園

昭和天皇皇后両陛下の御成婚を記念し、御料地の払い下げを受けて設置された県立公園

である。公園区域は、榛名山外輪山の内側、榛名山頂の榛名湖を含む 395 ヘクタールである。山頂のカルデラ内部は、火口原としての沼の原、火口湖「榛名湖」などがあり、バラエティに富んだ公園を形作っている。植物は、ミズナラ、カシワ、レンゲツツジ、ユウスゲなどが多く見られる。特に沼ノ原（標高 1,100m）は、ニッコウキスゲに似た高山植物、ユウスゲの群生地は榛名山の見所の一つである（栗原 2009）。

以上のように、群馬県は貴重な動植物の宝庫である。以前から温泉、自然美、文化の魅力にあふれた観光地である群馬県は、首都圏からの手軽な旅行先として人気を集めている。そして近年の観光志向の変化に伴って、自然観光産業が盛んになりつつある中、尾瀬、草津白根山、赤城覚満淵、榛名山公園などの亜高山帯の湿原や自然の湖沼などの自然景観、そしてそこに生育する、美しい花を咲かせる多くの高山植物は、群馬県の重要な観光資源といえる。

1.8 亜高山とそこに生育する植物の特徴

日本の山地の植生は、大きく 4 つのエリアに分類される。①丘陵帯 ②山地帯 ③亜高山帯 ④高山帯である。それぞれのエリアの位置する標高は緯度により異なるが、同一エリアでは平均気温、植生、植物の生長期間が同等になっている。これを「水平分布と垂直分布の関係」という（増沢 2009）。

亜高山帯はこうした山地にみられる植生の垂直分布帯のうち、山地帯と高山帯との間の部分であり、ダケカンバを交じえた常緑針葉樹林帯に代表される。主な森林の優占種は、本州ではシラビソ・オオシラビソ・トウヒ・コメツガ、北海道ではトドマツ・エゾマツである。北海道東北部では平地から、西南部では標高 600 から 1,000m、本州中部では標高 1,700 から 2,500m の間にみられる（年平均気温がほぼ 6.0～11.5℃の間）（増沢 2009）。

亜高山帯および高山帯の植物の生育環境は、冬季の積雪と平均気温の低さ、一日の最高気温と最低気温の温度差が大きいこと、風が強いこと、貧弱な養分の土壌、陽射しが強く特に紫外線が多いこと、など多くの点で植物の生育には厳しいことが多い。よってその環境に応じた様々な特徴をそなえている。たとえば、地下茎や根が発達している割に茎や葉が小さく、樹木であっても樹高は低く、高山に至ってはほとんど草本並の樹高で、地表に密着してクッション状に生長する種も多い。生長が可能な期間が短いため、一年草は少なく、多年生の草本が多い。また、全体に毛が多いものもよくある。これは、植物体表面を寒気から遮断することや、強い日差しから本体を守る役割があると考えられる。日本には

それほど顕著な例はないが、植物体全体が、表面の毛によってほとんど覆われ、まるで綿クズのように見える例もある（増沢 2009）。

日本の高山帯の植物の生態学的特性に関する研究は、増沢（2009）の富士山での研究や工藤（2000）の北海道・大雪山での研究に代表される一連の研究がある。しかし亜高山帯の植物に関する研究は少なく、その保全のための知見は極めて乏しい現状であると言わざるをえない。

1.9 湿原とそこに生育する植物の特徴

群馬県の自然観光資源の特徴の一つとして、亜高山帯に位置する湿原が多いことが挙げられる。尾瀬、玉原湿原、赤城山・覚満淵、県立榛名公園・沼の原は、いずれも標高 1,000m 以上に位置している。

湿原は主に浅い湖沼や潟などが、次第に土壌で埋まり陸地化したものである。湿原では土壌や表面の水分の栄養分が乏しいか、栄養分があっても地表にあまり染み出ないなどの特徴から、大型の樹木などが生育せず、コケ類がよく生育する。湿原には美しい花を咲かせる植物も多く見られ、自然に関心がある人にとっては興味が尽きない。湿原にしかない、希少な野生の動植物が多く生息し、地域の固有種といわれる種も多く見られる（鈴木・西田 1973）。

一般に湿原とその周辺には、他の環境では見られない特徴的な植物が数多く生育している。その代表が、北部寒冷地のミズバショウ・リュウキンカ、南部温暖地のシラタマホシクサ・サギソウなどである。全国的に共通して見られる植物は比較的少なく、モウセンゴケ・サワギキョウ・ヌマガヤなどに限られる。また、湿地は土壌の栄養分が少ないため、食虫植物が多いことも特徴である（鈴木・西田 1973）。

このように湿原は、生物の多様性が保たれている、いわゆる自然度が高い地域である。しかし、この魅力ある湿原は、微妙な環境条件のもとに成立した弱い自然でもある。

1.10 亜高山帯湿原で起こっている問題

1.10.1 尾瀬

これまで尾瀬では、大きく分けて、次に挙げる 3 つの問題を経てきた。

電源開発問題

本州中央の集水域として豊富な水源地であるがゆえに、近代化の進んだ明治時代末より、常に電源開発の対象とされてきた。第二次世界大戦の戦時下に始まった尾瀬沼取水発電工

事は、戦後再開され1949（昭和24年）年に完成した。これに続き、尾瀬を大貯水池にする尾瀬ガ原巨大ダム計画が浮上した。これに対し学者、文化人ら25人からなる「尾瀬保存期成同盟」（のちの日本自然保護協会）が結成され、「電力かコケか」という言葉でその対立が語られた。当時、水力発電は戦後の経済復興に欠かせない資源とされていたため、世論も開発寄りであった。その後も大小10以上のダムが計画されてきた（菊地・須藤 1991）。

自動車道路問題

1940年に計画された尾瀬沼畔を通る旧沼田街道を県道として車道化する計画が、戦後再度策定され、さらに大清水から沼山峠までぬける線に延長されることになった。1966年、工事は開始されたが、1971年、長蔵小屋の平野長靖氏が大石武一初代環境庁長官に工事中止を直訴、計画は中止となった（菊地・須藤 1991）。

オーバーユース問題

尾瀬の入山者数は、1996年の約65万人を最高に他の山域からは考えられない数字を示し続けている。その多くが6月のミズバショウシーズンや週末に集中して訪れており、しかもその8割以上が鳩待峠と沼山峠から入山している（菊地・須藤 1991）。

このオーバーユース問題の影響は、様々な形で現れ続けている。例としては、外来種の侵入による在来種の衰退、踏み荒らしによる植物の絶滅、富養化による植物の肥大化、し尿処理問題などが挙げられる。このどれもが入山者がなくなる限り完全には解決できない問題ばかりだが、尾瀬ではその影響をできるだけ小さくしようと、入山者制限を厳しく行っている。マイカー規制の強化や1993年からの山小屋完全予約制の導入、そして1999年からの混雑期の観光バス規制など次々と対策を行ってきた。その結果、1998年から着実に入山者数が減少し、2004年は調査開始の1989年以降最低の約34万人となった。それでも、まだまだ入山者は多く、今後もオーバーユース問題への対策は、必要となってくると思われる（菊地・須藤 1991）。

1. 10. 2 赤城山・覚満淵

赤城山・覚満淵では、大川（2006）が2005年に行った植生調査において確認された在来種30種のうち17種は、ゴマナやヤマドリゼンマイなどの亜高山性湿地に特有な植物であった。一方、ムラサキサギゴケやヘビイチゴなど、高山地には本来生育しないはずの植物もみられた。また、かつては覚満淵に多数生育し、開花期には多くの観光客を集めていたニッコウキスゲは激減しており、11カ所で生育が確認されたが、個体数は少なく群生とい

えるほどの数はみられなかった。管理母体である群馬県は 2001 年から当地にワイド木道を建設している。この設置計画においては、水辺域に特異的な生物相には配慮していないこと、自然環境の現状把握はなされていないこと、結果的に自然環境保全よりも観光地としての利用促進を優先していることなど、管理方針・方法にエコ・ツーリズム上の重大な問題が多いことが、県の担当者へのインタビューにより明らかになった。

2007 年には「ニッコウキスゲの減少はニホンジカの食害によるもので、保護策が必要である」という地元の要請を受け、群馬県自然環境課が覚満淵外周に高さ 2m の網を張り巡らした。また食害からの保護柵（高さ 2m）を、ニッコウキスゲ個体群 7 カ所に設置した。

江方（2010）は 2011 年にこの保護柵のうち 3 カ所を確認したが、ニッコウキスゲの開花が確認されたのは 1 カ所（1 個体）のみであった。柵内ではニッコウキスゲに良く日が当たるように、他の草本植物は全て刈りとられているが、見た目のニッコウキスゲの個体サイズは柵外の個体と大差ないか、むしろ小さいものも多かった。保護柵外では 2 カ所で生育（つぼみをつけた個体を含む）し、このうち開花していた個体はわずか 1 個体であった。ワイド木道はさらに延長され、覚満淵の湖面部分にかかる木道はすべてこれに置換され、数カ所に木敷の広場が設置された。これらの敷設物はすべて、水生植物群落およびニッコウキスゲの生育場所を破壊するようにつくられていた。ワイド木道の直下と直近では、複数の絶滅危惧種が生育する水生植物群落が著しく衰退し、消滅している部分も多くみられた。これらは覚満淵が、いわゆる「オーバース」状態にあるということを示している。

1.10.3 県立榛名公園・沼ノ原

県立榛名公園・沼ノ原は、以前よりユウスゲなど美しい花を咲かせる湿地性植物の自然観光が盛んである。2002 年の群馬県の調査により、ここに 43 科 154 種 5 変種の維管束植物の生育が確認された（松澤 2003）。また 2001 年から 2002 年にかけての冬、沼ノ原の中央を通る道路の左右において、草原に生えるレンゲツツジや、中木から高木となったカシワなどの大規模な伐採が行われた。これは、県立公園の管理事業として、県の環境生活部自然環境課によって実施されたものである。この伐採により遷移が押し戻され、衰退傾向にあった沼ノ原の草原は再び広がることになった。沼ノ原のススキ草原のように二次的に成立した草原は、里山と同様に人為的な圧力がかからないと存続が困難である（松澤 2003）。

しかし石川研究室を中心とした近年の観察結果によると、沼ノ原において、観光客の増加と木道が壊れたことにより、人間が散策道をはずれて植生を踏みつけて、無数の“ケモノ道”ができてしまい、そこでは植生が完全に消失してしまっている、いわゆる「オーバース」状態にある部分が各所に見られている。またビッチュウミヤコザサが繁茂して植生

を覆ってしまい、高山植物が生育できなくなっている場所が複数ある。これは、当地はササ刈り管理は行われているものの、その効果が十分でなく、自然遷移が進行してしまう、いわゆる「アンダーユース」の状態に全体的にはあるものと考えられる。

1.11 本研究の目的

以上のように、群馬県における自然観光資源の劣化の代表的な原因は、観光客の増加や誤った政策で登山道や木道が拡大したり崩壊して、周囲の植生・希少種が衰退する「オーバーユース」、および里山として的人為的管理が行き届かなくなり、自然遷移が進行して植生・希少種が衰退する「アンダーユース」であると推察される。また近年および今後の地球温暖化の進行により、亜高山帯の自然観光資源である植物・植生・景観が衰退する危険性が極めて高いと思われる。

そこで本研究では、群馬県内で自然観光資源の劣化・衰退が懸念されている2つの地域、すなわち榛名山の県立榛名公園・沼ノ原および赤城山・覚満淵を対象として、現地調査と実験的手法を持ちいて亜高山の湿地性植物の生態学的特性の解明を行うことにとって、自然観光資源としての植物の保全をどうやって行っていくかについて、環境科学的な方策を検討することを目的とする。

具体的には、群馬県の代表的自然観光地域である県立榛名公園・沼ノ原および赤城山・覚満淵において植物相調査を行うことによって、植物種多様性の現状を解明した。また県立榛名公園・沼ノ原において植物の主要な環境条件（相対光量子密度、土壌含水率）を計測することによって、絶滅危惧種・希少種の生育環境条件の解明を行った。また、調査地域において絶滅危惧種・希少種の種子を採取し、発芽実験を行って発芽の温度特性を解析し、発芽した実生を用いて栽培実験を行って生長特性を解析した。

これらの結果から、県立榛名公園・沼ノ原および赤城山・覚満淵に生育する在来植物種の保全方法について考察を行った。

2. 調査地概要

2.1 榛名山・県立榛名公園・沼ノ原（写真 1、2）

昭和天皇皇后両陛下の御成婚を記念し、御料地の払い下げを受けて設置された県立公園である。公園区域は、榛名山外輪山の内側、榛名山頂の榛名湖を含む 395 ヘクタールである。山頂のカルデラ内部は、火口原としての沼ノ原、火口湖「榛名湖」などがあり、バラエティに富んだ公園を形作っている。植物は、ミズナラ、カシワ、レンゲツツジ、ユウスゲなどが多く見られる。特に、ニッコウキスゲに似た高山植物、ユウスゲの群生地は榛名山の見所の一つである。また、レンゲツツジも沼の原を中心に群生している（群馬県ホームページ）。

比較的新しい火山である榛名山には、古くから森林から草地、湿地、ガレなど多様な環境がある。そのため、太平洋側に分布する植物が中心となって生育しているが、日本海側の植物、古い時代からある植物、日本固有の植物など種類豊かな植物相となっている。最近になって、散策に適した沼ノ原や伊香保森林公園などに観察コースが整備されたため、自然に親しむために訪れる人の姿が多く見られるようになった（小林ら 2001）。

沼ノ原は、第二次世界大戦後に開拓を受けたが、その後放置されたために二次草原から陽樹林への遷移の途上にある。そのため、草原に低木状のカシワやズミ、カントウマユミ等が侵入し、カシワの中には高木にまで生長したものがある（松澤ら 2003）。

石川研究室を中心としたこれまでの観察結果によると、沼ノ原において、観光客の増加と木道が壊れたことにより、人間が散策道をはずれて植生を踏みつけて、無数の“ケモノ道”ができてしまい、そこでは植生が完全に消失してしまっている。またビッチュウミヤコザサが繁茂して植生を覆ってしまい、高山植物が生育できなくなっている場所が複数ある。

群馬県の 2002 年調査により指摘されたように、沼ノ原のススキ草原のように二次的に成立した草原は、里山と同様に人為的な圧力がかからないと存続が困難である（松澤 2003）。近年、当地はササ刈り管理は行われているものの、その効果が十分でなく、自然遷移が進行してしまう、いわゆる「アンダーユース」の状態に全体としてあるものと考えられる。また木道の損壊やケモノ道の生成など、いわゆる「オーバース」状態にある部分が各所に見られている。

2.2 赤城山・覚満淵（写真 3、4、5）

群馬県赤城山の上部、大沼の南東に位置する小さな湿原である。かつては大沼の一部

であったものが、水位低下により湿原となって残った場所である。標高 1360m に位置し、湿地帯は長さ 1000m、幅 500m で、南東から北西に細長く存在している。覚満淵の上方は駒ヶ岳の斜面へ続き、この斜面を流れ落ちる水が注ぎ込む湿原が覚満淵となっている。覚満淵の水は、覚満川となって大沼方向へ流失する（片野ら 1990）。

覚満淵の堤は大正 11 年頃に築かれ、それ以前は広い水面を もたない川の状態であり、川の周囲に湿原が発達していたものと思われる。堤は昭和 10 年秋に決壊したのち修築され、貯水域がひろまり現在の状態に至っている。覚満淵の北東側部分を中心に湿原がみられる。湿原は、緩く傾斜した斜面に形成され、最大 3m ほどの泥炭層を堆積しており、湿原周辺に向けて泥炭層は次第に薄くなる。湿原は、イヌガヤの優占する中間湿原植生が広い面積を占め、北東側の沼の中に張り出した部分などにイボミズゴケやムラサキミズゴケの優占する高層湿原植生がみられる。湿原の周辺部では、泥炭の堆積がなくなることにつれ、ススキなどの優占する高茎草原から、レンゲツツジやズミなどの優占する低木群落となる。なお、低木類は一部湿原内にも侵入している。また、湿原をとりまく周辺の山地には、ミズナラ林が広く分布している（片野ら 1990）。

かつては覚満淵一面にニッコウキスゲが生育しており（写真 6）、これを観賞におおくの観光客が訪れたとされる。しかし近年にニッコウキスゲの開花数が激減し、群馬県が原因解明のための調査を行っている（片野ら 2008）。

覚満淵は県立公園として群馬県の管理下にあり、近年は利用者優先の観点からワイド木道の整備が行われている一方で、覚満淵自体の乾燥化と利用者増およびワイド木道整備による攪乱・木道下の乾燥化によって、植生の著しい衰退がみられる（新岡 2002；大川 2006；江方 2010）。これらは覚満淵が、いわゆる「オーバース」状態にあるということを示している。

3. 調査方法・実験方法

3.1 植物相調査

一般的に用いられるコドラート法による植生調査は、限られた面積内の植物相について解明する手法であるので、植物種多様性の高い地域では見落とす種が多いことが問題としてあげられる。そこで今回は、広範囲にわたる生育植物種をリストアップする植物相調査を行った。

3.1.1 榛名山・県立榛名公園・沼ノ原

榛名山・県立榛名公園・沼ノ原において、木道入り口、ススキ、ビッチュウミヤコザサが繁茂している地点、ビッチュウミヤコザサを刈り取ってから1年目、2年目の地点などを選んで緯度経度をポータブルGPS（GPSmapSCx, GARMIN）を用いて測定し、これらの地点で生育する植物相を調査した（図1）。生育が確認された種の写真を撮影して種の同定を行った。調査は2012年6月8日、7月21日、8月29日であった。

公園内の各地点5m x 5m程度の範囲で、開花または生育が確認できた植物種のリストを作成した。

なお本調査は、群馬県立公園条例の規定に基づき、県立榛名公園使用許可（群馬県指令自環第3312-39号）を取得して行った。

3.1.2 赤城山・覚満淵

赤城山・覚満淵において、木道・登山道を踏査して行った（図2）。生育が確認された種の写真を撮影して種の同定を行った。特に高山直物として希少性の高いニッコウキスゲは、個体数が明らかに減少していたため、覚満淵全域においてその開花数を測定した。生育が確認できた地点の緯度経度をポータブルGPS（GPSmapSCx, GARMIN）を用いて測定し、確認できた個体数の記録を行った。2007年に群馬県自然環境課が設置した、ニッコウキスゲをシカの食害から保護する柵のうち3カ所の中についても、柵外からの目視により確認を行った。調査は2012年7月21日、9月3日に行った。なお本年、群馬県が覚満淵の自然環境調査を行ったので、これを実施した群馬県自然環境調査研究会に同行して共同調査を行なった。

3.2 沼ノ原の生育環境測定

県立榛名公園・沼ノ原において、植物にとっての生育環境条件である気温・地温の連続測定、および土壌含水率、相対光強度の測定を行った。

3.2.1 気温・地温

県立榛名公園・沼ノ原内 2 地点において、地上 1m および深さ約 10cm の土壌中にそれぞれ温度データロガー（TR - 52, T&D Corporation）を設置し、気温および地温を測定した。気温測定に際しては、センサー先端部分をアルミニウムカバーで覆い、直射日光が当たるのを避けた。測定期間は気温、地温ともに 2012 年 6 月 9 日から 2012 年 11 月 12 日の植物の主な生育期間であった。この間 30 分おきに気温と地温を自動記録した。

3.2.2 土壌含水率

県立榛名公園・沼ノ原において、2012 年 8 月 29 日の植物相の調査時に、12 地点で土壌含水率の測定を含水率計（Theta probe typeML1, Delta）を用いて各地点 3 回の測定を行い、その平均値を算出した。

3.2.3 相対光強度測定

県立榛名公園・沼ノ原において、土壌含水率の測定と同時にビッチュウミヤコザサ群落（N042, 群落高約 50cm）の直上および直下（地表から約 10cm）、ススキ群落（N033, 約 2 m）の直上および直下（約 10cm）に分け各地点において光量子センサー（Koito IKS27）を用いて、3 回ずつ光量子密度を測定し、その前後に同地内の裸地で測定した光量子密度との相対値を算出した。この相対値が相対光強度であり、植物の生育・分布と強い相関関係があるとされている（村岡・鷺谷 1999）。なお今回の測定時は曇天ではなかったので、算出値は相対光量子密度ではなく相対光強度となる。

3.3 発芽実験

2010 年および 2011 年に県立榛名公園・沼ノ原で採取したヒヨドリバナ、ワレモコウ、カラマツソウ、ヤマラッキョウ、オミナエシ、イタドリ、チダケサシ、マツムシソウ、アキノキリンソウの計 9 種類の在来種の種子を用いた。

3.3.1 冷湿処理を施した発芽実験

いずれの種子も前処理開始まで冷蔵庫に保管し、健全なものだけを峻別し、実験に用いた。石英砂を敷いた直径 9cm のプラスチック製シャーレに種子を 50 個ずつ入れ、各々

のシャーレに蒸留水を約 20cc 注入した。4℃の薬用保冷库（サンヨー、MEDICCOOL MPR-504(H)）で所定の期間保管することによって、2ヶ月の冷湿処理を施した。

前処理である冷湿処理は、一般に冬を経験させることによって種子の休眠を解除し発芽を促進させる処理であり、多くの野生植物の種子でその促進効果が確認されている（荒木ほか 2003）。

前処理の終了後、温度勾配型恒温器（TG - 100 - ADCT, NK system）にシャーレを入れて培養した。温度勾配型恒温器内の温度は 30/15℃、25/13℃、22/10℃、17/8℃、10/6℃（昼 14hr、夜 10hr、昼間の光量子密度は約 $30 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ）の 5 段階とし、各温度区で 1 植物あたり 3 シャーレを培養した。実験開始後 1 ヶ月は毎日、その後は 1 - 3 おきに種子を観察し、肉眼で幼根が確認できたものを発芽種子とみなして数を記録し、取り除いた。また観察日ごとに蒸留水をつぎ足し、常時湿った状態を保った。こうして約 40 日後に得られた最終的な積算発芽率を、最終発芽率として算出した。

3.3.2 冷湿処理を施さない発芽実験

冷湿処理後の培養で発芽率の高かった 4 種の植物（マツムシソウ、カラマツソウ、ヤマラッキョウ、オミナエシ）について、冷湿処理を施さず 25/13℃区で上記と同様の実験を行った。

3.4 異なる環境条件下における栽培実験

3.4.1 前栽培

うまく発芽させることができた、ユウスゲ（写真 7）およびオミナエシ（写真 8）の発芽した実生をゴールデンピートバン（サカタのタネ）に移植し、グロースキャビネット（白熱球を用いて 14L/10D の日長で昼の相対光量子密度を約 $380\sim400 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ とし、室温 25℃に調節した）内で約 1 ヶ月～2 ヶ月栽培した。実生が複数の本葉を有するようになった時点で、1 本ずつプラスチック製苗ポット（約 95mL 容量）に植栽した。用土は黒土を用いた。これらの苗を 1 週間群馬大学荒牧キャンパス内の裸地で栽培した。

初期サンプリングに際しては、苗のみかけのサイズが大きい順に並べ、これを順番に処理区数+1 で等区分して、区分ごとにサイズ分布と個体数がおおむね同等になるようにした。このうち 1 区分を初期サンプルとして採取し、残りの区分をそれぞれの処理区に供した。

サンプリングした苗は個体ごとに根・茎・葉に分けて紙袋に入れ、送風定温乾燥機（FC-610, ADVANTEC・DRS620DA, ADVANTEC）に入れて 1 週間 80℃で乾燥させた後、電子式

上皿天秤 (BJ210S Sartorius) で乾燥重量を測定した。葉面積はカラスキャナー (GT-8700 EPSON) を用いて解像度 300dpi、16bit グレーでスキャンした後、ImageJ 1.41o (NIH) を用いて面積を測定した。今回は 148 cm²あたり 2074515 ドットとした。

3.4.1 光強度を調節した栽培実験

うまく発芽させることができた、ユウスゲおよびオミナエシについて、ビッチュウミヤコザサやススキによる被陰の生長に対する影響を検証するため、相対光量子密度を 3%、9%、13%、100% (裸地) に調節した 4 つの光条件区を、群馬大学荒牧キャンパス内の裸地に設けた。これらの処理区に苗ポットを配置して 50 日間栽培し、栽培期間の最終日に全ての個体をサンプリングした。

3.4.2 気温を調節した栽培実験

ユウスゲ、オミナエシの生育地である沼ノ原が標高 1,100m と高地であるため、気温を 25°C/13°C (昼/夜) および 15°C/8°C に設定した人工気象器内で苗を栽培し、生長に対する温度の影響を検証した。グロースキャビネット (MLR-350, SANYO) 中に苗ポットを配置して 50 日間栽培し、栽培期間の最終日に全ての個体をサンプリングした。栽培中は、2-3 日に 1 度水道水をポットから水が流れ出るまで十分灌水した。

3.4.3 生長解析

生長解析の各パラメータは、以下の式を用いて算出した。

・相対生長速度 (RGR : Relative Growth Rate) : 各個体の乾燥重量ベースの生長速度を表す指標である。

$$RGR = (\ln(TW2) - \ln(TW1)) / (T2 - T1)$$

TW1 : 初期サンプリングにおける個体総乾燥重量 (g)

TW2 : 最終サンプリングにおける個体総乾燥重量 (g)

T1 : 初期サンプリング日

T2 : 最終サンプリング日

・純同化率 (NAR : Net Assimilation Rate) : 各個体の光合成活性を表す指標である。

$$NAR = (TW2 - TW1) (\ln(LA2) - \ln(LA1)) / (LA2 - LA1) / (T2 - T1)$$

TW1 : 初期サンプリング日における個体総乾燥重量 (g)

TW2 : 最終サンプリング日における個体総乾燥重量 (g)

LA1 : T1 における個体の葉面積 (m²)

LA2 : T2 における個体の葉面積 (m²)

T1 : 初期サンプリング日

T2 : 最終サンプリング日

・葉面積比 (LAR : Leaf Area Ratio) : 各個体の乾燥重量と葉面積の比率を表す指標である。

$$\text{LAR} = (\text{LA1}/\text{TW1} + \text{LA2}/\text{TW2}) / 2$$

TW1 : 初期サンプリングにおける個体総乾燥重量 (g)

TW2 : 最終サンプリングにおける個体総乾燥重量 (g)

LA1 : T1 における個体の葉面積 (m²)

LA2 : T2 における個体の葉面積 (m²)

それぞれのパラメータ間には、以下のような関係がある。

$$\text{RGR} \approx \text{NAR} \cdot \text{LAR}$$

これらの式によって、処理区間で RGR の変化があった場合、それがどのパラメータの差異によって引き起こされたかを確認することができる。

4. 結果および考察

4.1 植物相・生育環境

4.1.1 県立榛名公園・沼ノ原

2012年6月～8月に行った調査で、13地点5m x 5m程度の範囲で開花または生育が確認できた種数を地点（図1）ごとにまとめた（表1、表2）。在来種数はGPS N032「木道入り口」（相対光強度100%）で40種と最大になり、N044「ススキ草原」（相対光強度100%）とN035「ススキの低い草原」（相対光強度100%）で30種を越えた。逆にN042「ササ群落」（相対光強度0.8%）ではわずか7種、N033「高いススキ草原」（相対光強度50%）では10種と少なかった。

1～3年おきにビッチュウミヤコザサを刈っていると思われるN043「ササ伐採地」（相対光強度100%）では、22種の在来種が確認され、またススキの草丈と密度の低い地点（N034、36、38、39、40、相対光強度70%～100%）でも20種を超える在来種が確認された。

絶滅危惧種・希少種の分布をみると、ユウスゲは公園全体に分布し、絶滅危惧種のオミナエシ、コウリンカ、キキョウ、および希少種のウメバチソウは、ビッチュウミヤコザサやススキの少ないところに限定して生育していた。

以上の結果から、沼ノ原におけるの植物種多様性および絶滅危惧種・希少種の分布は、ビッチュウミヤコザサとススキの植物体によって形成される光環境に大きく影響を受けると考えられる。逆にユウスゲは、ビッチュウミヤコザサとススキの有無にかかわらず生育・分布しているように思われる。

4.1.2 赤城山・覚満淵

赤城山・覚満淵では、2012年7月21日、8月2日、9月4日に計10地点（図2）で植物相調査を行った。その結果、GPS N025「看板横の水辺草原～林縁にかけて」では在来種37種、N026「湧き水の流域」では在来種16種、「車道側の木道沿い」では在来種23種、N027-28「キスゲ保護区1」では在来種9種、N030「キスゲ保護区2」では在来種5種、N031「キスゲ保護区3」では在来種18種、「山側の木道沿い」では在来種29種、「スキー場平面」では在来種17種、「スキー場斜面」では在来種17種、「キスゲ保護区4」では在来種9種の生育を確認した（表3）。

すなわち、在来種数はN025「看板横の水辺草原～林縁にかけて」で最大で、「山側の

木道沿い」で次に多かった。この 2 地点は、水際・斜面・ミズナラ林など立地環境に多様性があったことが、在来種数が多い原因であると考えられる。同様な原因で、「湧き水の流域」、「スキー場平面」、「スキー場斜面」でも在来種が 16-17 種となっていると考えられる。

「湧き水の流域」は、ワイド木道から少し離れた場所で、上記のように多くの在来植物が生育しているが、木道の直近では全て消失していた。ワイド木道はすでに朽廃が進み、傾いている部分もある。今後木道を更新する際は、これまでワイド木道によって引き起こされた植生衰退の経緯を直視し、尾瀬にあるような狭幅の二本木道に替える、あるいは木道の経路自体を変えるなど、植生・景観保全を優先するべきである。

キスゲ保護区では、調査した 4 区のうち 3 区で在来種数が 9 種以下と少なかった。これらの地点はもともとニッコウザサの繁茂が激しく、ニッコウキスゲを含めて在来種数が少なかった（大川 2006）が、草刈り後もこの状況が改善していないと言わざるをえない。また在来種数が 18 種であった「キスゲ保護区 3」では、次に見るようにニッコウキスゲの開花個体数が最も多かったことは、注目すべき事実である。

減少が心配されているニッコウキスゲは、県の調査と合わせて 4 カ所で開花が確認された（表 4）が、開花個体数は最大でも 1 カ所（「キスゲ保護区 3」）あたり 11 個体で、群生とはいえない。ニッコウキスゲの花は、1 花あたり 1 日しか開花していない。本調査の 4 日前に行われた県の調査で確認された開花個体数が非常に少ないのは、個体群としての開花のピークでなかったためかもしれない。いずれにしても、今後は開花のピークの前後に集中して調査を行い、個体群としての総開花個体数を把握する必要がある。

これまでの調査では、2005 年にはニッコウキスゲは 11 カ所で開花が確認されたが、開花個体数は最大でも 1 カ所あたり 18 個体あった（大川 2006）。

2007 年には群馬県自然環境課が、ニッコウキスゲをニホンジカの食害から保護する柵を設置した（片野ら 2008）。2009 年にこのうち 3 カ所の中について確認を行った結果、ニッコウキスゲの開花が確認されたのは 1 カ所（1 個体）のみであった（江方 2010）。

柵内では、2009 年も今回の調査でも植物の食害痕は見られなかったので、柵はニホンジカの食害被害の低減には効果があったとはいえる。しかし、柵内の草刈りはニッコウキスゲの生長促進につながるような方法ではなかったといえる。すなわち、他の草本植物を全て刈りとったことによって、ニッコウキスゲ直近の土壌の乾燥化が進み、このため生長が促進されなかったと推察される。

ニッコウキスゲは、以前は覚満淵内で多くの生育が確認されていたが、本調査では群

落をなしているといえるほどの個体数を確認することはできなかった。かつて大きな個体群をなしていたものが、何らかの原因で急に衰退して小さな個体群となった場合は、絶滅の危険性が大きい（鷲谷 1999）。したがって、早急な種レベルの保全が必要といえる。

在来種数が 18 種であった「キスゲ保護区 3」でニッコウキスゲの開花個体数が最も多かったことから、ニッコウキスゲの保全のためには、むやみと草刈りを行うのではなく、土壌の乾燥化を引き起こさないように、繁茂しているニッコウザサのみを刈るべきと考えられる。

4.1.3 沼ノ原の植物生育環境

4.1.3.1. 気温・地温

自動記録システムを設置し、植物によつての生育環境条件である 2012 年 6 月 9 日～11 月 12 日まで、気温・地温の連続測定を行った。6 月から 9 月末の約 3 ヶ月間にわたって、平均気温が 15℃以上、最高気温が 15℃～30℃となる日がほとんどだった。同じ 3 ヶ月間、平均地温・日最高地温・日最低地温が 15℃～23℃の範囲となる日がほとんどだった（図 3）。

気温は植物の生長に、地温は植物の種子発芽に対して大きな影響を及ぼす。後述する実験結果とこれら気温・地温の季節変化を併せて考えると、当地における 6 月から 9 月末の約 3 ヶ月間は、植物の生長と発芽の主要期間であるといえる。

4.1.3.2 体積土壌含水率

2012 年 8 月 29 日の植物相の調査時に、12 地点で体積土壌含水率の測定を行った（表 5）。GPS N037「ミズナラ周辺の湿地」で 0.411（ θ , m m^{-3} ）と高かった以外は、体積土壌含水率には大きな地点間差は見らなかったが、N033「高いススキ草原」と N038「低いササ草原」の地点はやや乾燥していると考えられる。

4.1.3.3 相対光強度

2012 年 8 月 29 日の植物相の調査時に、さらにビッチュウミヤコザサの上・下、ススキの上・下に分け各地点において相対光強度を測定した（表 6）。ササの下は相対光強度 0.8%と非常に暗い環境になっており、ススキも下部は約 50%となっていた。他の地点の相対光強度は、表 2 内に書き込んだが、多くの地点で 100%近くと、明るい環境になって

いた。

4.2 発芽の冷湿処理・温度依存性

4.2.1 冷湿処理を施した発芽実験

榛名公園・沼ノ原産の植物の種子を2ヶ月間冷湿処理した後、温度条件を30/15℃、25/13℃、22/10℃、17/8℃、10/6℃（昼/夜）に設定した温度勾配型恒温器内で38日間培養した（表7）結果である。

最終発芽率がどの温度区で最大になっているかを基準にすると、植物の種子の発芽の温度依存性は、2つのグループに区分された。すなわち、30℃/15℃が最適な発芽温度と考えられるグループにアキノキリンソウ、ヒヨドリバナ、ヤマラッキョウ、ワレモコウ、イタドリ（図4）が、25℃/13℃が最適な発芽温度と考えられるグループにオミナエシ、マツムシソウ、カラマツソウ、チダケサシ（図5）が区分された。

以上の結果からこれらの植物の種子は、昼間の地温が25℃または30℃という比較的高い温度で良く発芽する、つまり、主に夏に発芽すると考えられる。

榛名公園・沼ノ原における地温測定の結果（図3）を併せて考えると、当地における6月から9月末の約3ヶ月間が、これらの植物の種子発芽の主要期間であるといえる。

4.2.2 冷湿処理を施さない発芽実験

冷湿処理後の培養で発芽率の高かった4種（マツムシソウ、カラマツソウ、ヤマラッキョウ、オミナエシ）の植物について、冷湿処理を施さずに25℃温度で培養し（表7）、結果を比較した。4種いずれも、冷湿処理により最終発芽率が約15%～60%促進された（図6）。すなわちこの4種は、野外において冬を経験すると良く発芽するようになると考えられる。これは野生植物の多くに見られる生存方法で、種子成熟直後の秋に発芽することを回避し、冬を越えた後に発芽することによって、実生の生存率をより高めていると考えられる。

4.3 異なる光条件下で栽培した植物の生長解析

実験スケジュールを表8にまとめた。

4.3.1 オミナエシ

本種実生の個体乾燥重量は、初期サンプリングで約 0.05g であったものが、最終サンプリング時には約 0.09g (3%) ～約 0.58g (100%) となり、光環境が良好であれば良く生長することが明らかになった。

異なる光条件下において、オミナエシの相対生長速度 (RGR, $\text{g g}^{-1}\text{day}^{-1}$) は、相対光量子密度 3%区で約 0.014、9%区で約 0.032、13%区では約 0.046、100%区では約 0.048 と、明るい区ほど高くなり、特に 3%区で著しく低下した(表 9、図 7)。すなわち本種は、裸地的な非常に明るい処でよく生長するが、他の植物に被陰されたり林床のような極端に暗い環境下では、生長が著しく悪くなると考えられる。

光合成活性を表す純同化率 (NAR, $\text{g m}^{-2}\text{day}^{-1}$) は、3%区で約 0.64、100%区で約 3.38 と相対光量子密度が高い区ほど高くなり、3%区で著しく低い値となった(表 9、図 7)。

各個体の乾燥重量と葉面積の比率を表す葉面積比 (LAR, $\text{m}^2 \text{g}^{-1}$) は、100%区で約 0.019 と多少低くなったが、それ以外の区では約 0.022～0.025 の範囲にあった(表 9、図 7)。

以上の結果から、本種の RGR が光条件が明るい区ほど高くなった原因は、NAR、すなわち光合成活性の変化であり、LAR は 13%区以下で多少高くなったが NAR の低下は補完できず、結果として RGR が暗い区で低下したと考えられる。

このような反応は、光が不足して光合成活性が低下した際に、より多くの葉を生産することによって、限られた光合成生産量を有効に葉面積の生産につなげるという、多くの植物に見られる特性と同じものである。しかしオミナエシは暗い環境下で LAR は大きく増加しないため、結果として NAR の低下を補うことができずに、RGR の著しい低下を引き起こしてしまうと考えられる。

オミナエシは県立榛名公園・沼ノ原内においては、ササ群落や高いススキ草原のような、相対光強度が低い地点には生育していない(表 1、2)。これは本種が暗い環境下では RGR が低下して大きく生長できなくなるので、生き残りにくいためだろうと思われる。

4.3.2 ユウスゲ

本種実生の個体乾燥重量は、初期サンプリングで約 0.08g であったものが、最終サンプリング時には約 0.06g (3%) ～約 0.44g (100%) となり、光環境が良好であれば良く生長することが明らかになった。

異なる光条件下において、ユウスゲの相対生長速度 (RGR, $\text{g g}^{-1}\text{day}^{-1}$) は、相対光量子密度 3%区で約-0.001、9%区で約 0.016、13%区では約 0.019、100%区では約 0.035 と、明るい区ほど高くなり、特に 13%区以下で著しく低下した(表 10、図 8)。すなわち本種も

オミナエシと同様に、裸地的な非常に明るい処でよく生長するが、他の植物に被陰されたり林床のような暗い環境下では、生長が著しく悪くなると考えられる。また RGR の著しい低下は 13% 区でも見られたことから、光環境の悪化によって、オミナエシよりも本種の方がより大きな生長速度の低下という悪影響を受けると考えられる。

それにもかかわらずユウスゲは、県立榛名公園・沼ノ原内においてはササ群落や高いススキ草原のような、相対光強度が低い地点を含む、多くの地点で生育している（表 1、2）。これはユウスゲの種子が大きく実生のサイズが大きい（オミナエシの約 1.6 倍）ため、暗い環境下で RGR が低下しても、ある程度の個体サイズまで生長できるので生き残り易いのだろうと思われる。

光合成活性を表す純同化率（NAR, $\text{g m}^{-2}\text{day}^{-1}$ ）は、3% 区で約 -0.09、100% 区で約 5.2 と相対光量子密度が高い区ほど高くなり、13% 区以下で著しく低い値となった（表 10、図 8）。

各個体の乾燥重量と葉面積の比率を表す葉面積比（LAR, $\text{m}^2 \text{g}^{-1}$ ）は、100% 区で約 0.09 と多少低くなったが、それ以外の区では約 0.01～0.127 の範囲にあった（表 10、図 8）。

以上の結果から、本種の RGR が光条件が明るい区ほど高くなった原因は、NAR、すなわち光合成活性の変化であり、LAR は 13% 区以下で多少高くなったが NAR の低下は補完できず、結果として RGR が暗い区で低下したと考えられる。

以上の 2 種の生育を沼ノ原で促進するためには、周辺のビッチュウミヤコザやススキを刈り取って、できる限り陽当たりを良くすることが重要であるといえる。いずれの種も明るい（100%）条件下では生長するが、暗い（3%）とほとんど生長しない。つまり、ビッチュウミヤコザやススキなどに覆われると、生長できなくなる危険性がある。

4.4 異なる温度条件下で栽培した植物の生長解析

4.4.1 オミナエシ

異なる温度条件下において、オミナエシの相対生長速度（RGR, $\text{g g}^{-1}\text{day}^{-1}$ ）は、15/10℃ 区で約 0.018、25/13℃ 区で約 0.046 と、温度の高い区の方が高くなった（表 11、図 9）。すなわち本種は、平均気温が 15℃ 以上、最高気温が 15℃～30℃ となる 6 月から 9 月末の約 3 ヶ月間（図 3）によく生長すると考えられる。

光合成活性を表す純同化率（NAR, $\text{g m}^{-2}\text{day}^{-1}$ ）は、15/10℃ 区で約 1.2、25/13℃ 区で約 3.8 と、温度の高い区の方が高くなった（表 11、図 9）。

各個体の乾燥重量と葉面積の比率を表す葉面積比（LAR, $\text{m}^2 \text{g}^{-1}$ ）は、いずれの温度区でも約 0.0176 と、同等だった（表 11、図 9）。

以上の結果から、本種の RGR が温度が高い区のほうが高くなった原因は、NAR、すなわち光合成活性の変化であると考えられる。

オミナエシは群馬県指定の絶滅危惧 II 類の種となっている。本種の RGR は温度が高い区のほうが高くなったことから、沼ノ原のような標高が高い立地に生育しているのは、温度環境が適しているからではないと思われる。生長の温度反応から考えると、温度環境が適しているのは、むしろ気温の高い低地と推察される。しかし低地では里地の管理放棄といったアンダーユースが進行中であり、他の草本が繁茂して光環境が悪化している地域が多い。またオーバーユースによって、生育地そのものが激減している。これらが原因で、沼ノ原のような標高が高く生育期間が限られるために、他の植物がそれほど繁茂しない湿地や草原で、結果的に比較的多くの個体が生き残っているのではないだろうか。

4.4.2 ユウスゲ

異なる温度条件下において、ユウスゲの相対生長速度 (RGR, $\text{g g}^{-1}\text{day}^{-1}$) は、15/10℃区で約 0.015、25/13℃区で約 0.035 と、温度の高い区の方が高くなった (表 12、図 10)。すなわち本種は、平均気温が 15℃以上、最高気温が 15℃～30℃となる 6 月から 9 月末の約 3 ヶ月間 (図 3) によく生長すると考えられる。

光合成活性を表す純同化率 (NAR, $\text{g m}^{-2}\text{day}^{-1}$) は、15/10℃区で約 1.9、25/13℃区で約 6.8 と、温度の高い区の方が高くなった (表 12、図 10)。

各個体の乾燥重量と葉面積の比率を表す葉面積比 (LAR, $\text{m}^2 \text{g}^{-1}$) は、2 つの温度区で約 0.079～0.094 と、大きな差はなかった (表 12、図 10)。

以上の結果から、本種の RGR が温度が高い区のほうが高くなった原因は、NAR、すなわち光合成活性の変化であると考えられる。

本種の RGR は温度が高い区のほうが高くなったことから、沼ノ原のような標高が高い立地に生育しているのは、温度環境が適しているからではないと思われる。生長の温度反応から考えると、温度環境が適しているのは、むしろ気温の高い低地と推察される。ユウスゲの属する *Hemerocallis* 属には、低地に生育している種も多い。本種が沼ノ原のような標高が高く生育期間が限られる立地に多い原因も、オミナエシと同様に低地で生育場所を失って、結果的に比較的多くの個体が沼ノ原で生き残っているのではないだろうか。

2 つの温度区間の RGR の比 (15/10℃区の値を 25/13℃区の値で除す) は、ユウスゲで約 0.42、オミナエシで約 0.39 と、ユウスゲの方が若干高い。つまりユウスゲはオミナエ

シと比べると、RGR ベースでの低温耐性が 1 割ほど高いといえる。したがって沼ノ原のような標高が高く低温の立地では、ユウスゲのほうがオミナエシよりは生長期間が長いと推察される。このようなユウスゲの特性も、本種が沼ノ原に広く分布している原因の一つと思われる。

5. 結 論

本研究により、榛名山・県立榛名公園および赤城山・覚満淵においては、全体として亜高山帯の湿った場所を生育場所とする植物が多数生育していることが確認された。このように、現地調査・植物実験を継続的に行うことによって、その地域およびその地域に生育する植物の特性が明らかになってきた。

発芽実験に用いた榛名公園産の植物の種子の発芽の温度依存性は、2つのグループに分かれるが、いずれにしても25℃または30℃という比較的高い温度で良く発芽する。つまり、主に夏に発芽すると考えられる（図1）。

冷湿処理により発芽が促進された=冬を経験すると、良く発芽するようになると考えられる（図2）。

ユウスゲとオミナエシについて、苗を各種の光条件（相対光強度で100%が最も明るく、3%が最も暗い）下で栽培したいずれの種も明るい（100%）条件下では生長するが、暗い（3%）とほとんど生長しない。つまり、ビッチュウミヤコザサなどに覆われると、生長できなくなる危険性がある（図3, 4）。

土壌含水率の測定の結果から見ると開花・生育期間中における土壌含水率には大きな地点間差は見られなかったが、低いササの地点はやや乾燥していると考えられる（表5）。

相対光量子密度を測定した結果から見ると、ビッチュウミヤコザサの下は非常に暗い環境になっており、生育する植物の種数は非常に少ない（表1, 2, 6）。

ユウスゲとオミナエシについて、苗を2種の温度条件（15/10℃および25/13℃）下で栽培した。ユウスゲは温度が低く（15/10℃）でも、高い温度（25/13℃）下と同じくらい生長するが、オミナエシは温度が低いと生長が悪くなる（図5, 6）。つまり榛名公園のような標高では、ユウスゲは相対的に生長期間が長く、オミナエシは短いと考えられる。

以上の結果から考えると、地球温暖化は亜高山帯の植物の発芽・生長を促進するかもしれない。しかし同時に乾燥化によって亜高山帯の植物は生長をむしろ阻害されたり、あるいはと低地の植物の侵入が加速され、これらとの競争によって被圧されて光を得られなくなり、排除される危険性も高いと推察される。したがって温暖化は、亜高山帯植生にとっては非常に大きな脅威と思われる。

赤城山・覚満淵での植物相調査の結果、在来植物種数はササの生育していない「看板横の水辺草原～林縁にかけて」で最大で、ササ刈りをしている「山側の木道沿い」で次

に多かった。またキスゲ保護区 1、2、4 では在来植物種数は非常に少ないが、これはキスゲ以外の草を全て刈り取っているためであった。キスゲ保護区 3 ではササが少なく、刈り取りをしていないため、在来植物種数が多いと考えられる。またワイド木道の周辺には多くの在来植物が生育しているが、木道の直近は全て消失していた。ワイド木道はすでに朽腐が進み、傾いている部分もある。今後木道を更新する際は、これまでワイド木道によって引き起こされた植生衰退の経緯を直視し、尾瀬にあるような狭幅の二本木道に替える、あるいは木道の経路自体を変えるなど、植生・景観保全を優先するべきである。

減少が心配されているニッコウキスゲは、県の調査と合わせて 4 カ所で開花が確認されたが、開花個体数は最大でも 1 カ所（「キスゲ保護区 3」）あたり 11 個体で、群生とはいえない。これまでの調査では、2005 年にはニッコウキスゲは 11 カ所で開花が確認され、開花個体数は最大でも 1 カ所あたり 18 個体あったことから、ニッコウキスゲの減少が続いていると考えられる。

赤城山・覚満淵に隣接する小沼では、長年にわたって極端な整備が行われておらず、粕川の源流集水域として良好な状態を保っているといえる。2005 年の春にササ刈りが行われ、入り口付近の歩道が整備された。駐車場、公衆トイレも立派なものであるため、今後は観光客の増加が予想されている（高橋亜矢子 2006）。逆に覚満淵では、ワイド木道の敷設のような、利用と保全のバランスを欠いた形の整備が行われた。覚満淵における先行研究（新岡 2002；大川 2006）および本研究で明らかにされたように、こうしたバランスを欠いた整備は植物種多様性を低下させ、結果的に観光資源としての価値さえも激減させて、持続可能な利用を不可能にすると考えられる。

以上の結果から、自然観光資源である景観と植物が劣化・衰退する最大の原因は、第一にササ刈りなど自然に対する人間の働きかけが減っていることによる影響と考えられる。第二の原因は、ワイド木道の整備といった、極端な整備である。そして第三の原因として、近年および今後の地球温暖化の進行が想定される。

榛名山・県立榛名公園では、今では珍しく、ササ刈りなど、里山としての持続的な利用を前提とした維持管理が、住民によって適切に行われている地域であるといえる。今後も当地を自然観光資源として持続的に利用していくためには、植物の多様性の保持を前提として、ササ刈り・登山道等の設備といった里山的管理と、観光客の踏みつけなどのオーバーユースの低減の双方の施策のバランスをとることが必要である。

人間は昔から、自然環境と長期間向き合うことで、自然との共生の方策を編み出して

生き永らえてきた。人間とその生活を包み育んできた里山のような立地環境は、この共生があるからこそ成立しているのであると考えられる。今後保全対策を検討していく上でも、人と自然との共生によって、この種多様性が維持されていることを大前提とすべきである。

6. 謝 辞

本研究は、群馬大学社会情報学部・情報社会科学科・石川真一教授のご指導のもと、環境科学研究室において行われた研究であります。

本研究を進めるにあたり多くの方々にお世話になりました。石川真一教授には、最後まで大変熱心にご指導・ご助言いただきました。

赤城山・覚満淵の調査におきましては、群馬県自然環境調査研究会の小暮市郎氏、須藤志成幸氏、(財)尾瀬保護財団・群馬県自然環境調査研究会の安類智仁氏、館林市経済部花のまち観光課つつじ研究所所長・群馬県自然環境調査研究会の青木雅夫氏、群馬県立青少年自然の家・群馬県自然環境調査研究会の増田和明氏にご指導いただき、また、群馬県立自然史博物館・群馬県自然環境調査研究会の大森威宏氏に植物の同定などのご指導いただきました。

県立榛名公園・沼の原の調査におきましては、群馬県自然環境課自然環境係・主幹（当時）黒岩彰吾氏に調査許可取得のお手配をいただきました。

また、同時期に卒業論文に取り組んだ阿部大輔氏、大林理沙氏、関根博基氏、都丸希美氏、塚越みのり氏、浦野茜詩氏をはじめとする、研究室の学生の皆様には、特別に感謝申し上げます。

本研究はこれらの皆様のご指導、ご協力なしには決して完成し得ませんでした。心から感謝し、厚くお礼申し上げます。

7. 引用文献・引用 web ページ

- 石川真一・野村哲（2001）本白根山登山道付近の植物と登山道の崩壊・拡大. 火山地域の地形景観と植生景観の協調的保全方法の確立のための基礎研究. 文部科学省科学研究費補助金（課題番号 11680525）報告書. 23-26.
- 江方一紀（2010）群馬県内の水辺の自然環境に生育する植物相の動態に関するモニタリング研究. 群馬大学社会情報学部卒業論文.
- 大川結花（2006）3 タイプの管理方法の異なる水辺生態系の推移に関する実地研究. 群馬大学社会情報学部卒業論文.
- 大政健次（2003）第 2 章:陸上生態系への影響. 地球温暖化と日本 自然・人への影響予測. 原沢英夫・西岡秀三 編 古今書院 62, 63.
- 尾瀬保護財団（2002）尾瀬自然観察ガイド. 山と溪谷社.
- 片野光一・吉井広始・鈴木伸一・大森威宏（2008）覚満淵湿原及びその周辺部の植生保全について. 良好な自然環境を有する地域学術調査報告書（VI）. 265-270. 群馬県自然環境課.
- 片野光一・鈴木伸一・吉井広始・須永 智（1990）イ. 覚満淵湿原の植生. 覚満淵と小沼周辺. 良好な自然環境を有する地域学術調査報告書（VI）. 群馬県自然環境課.
- 環境省（2011）環境白書. 環境省 編 印刷局発行 62-67, 292-293, 374-377.
- 菊地慶四郎・須藤志成幸（1991）永遠の尾瀬. 上毛新聞社.
- 栗原 久（2007）赤城学. 上毛新聞社.
- 栗原 久（2009）榛名学. 上毛新聞社.
- 工藤 岳（2000）大雪山のお花畑が語ること. 京都大学出版会.
- 群馬県（2001）群馬県の絶滅のおそれのある野生生物 植物編 群馬県レッドデータブック. 群馬県自然環境課.
- 群馬県（2012）群馬県の絶滅のおそれのある野生生物 植物編 2012 年改訂版. 群馬県環境森林部自然環境課.
- 小林栄一・小池正之・増田和明（2001）野山の植物をたずねて・榛名山編. 上毛新聞社.
- 小林英俊（2002）エコツーリズム教本—先進国オーストラリアに学ぶ実践ガイド. 平凡社.
- 鈴木静夫・西田英郎（1973）湿原の生態系. 内田老鶴圃新社.
- 高橋亜矢子（2006）群馬県内における山岳森林生態系の持続的利用と植物種多様性の現状

- に関する基礎研究. 群馬大学社会情報学部卒業論文.
- 中静透 (2009) 温暖化が生物多様性と生態系に及ぼす影響. 地球環境 Vol. 14 No. 2. 日本工業新聞社. 133-135.
- 新岡史英 (2002) 群馬県内における水辺環境の利用・保全に関する考察～人々は緑に何を求めるのか～. 群馬大学社会情報学部卒業論文.
- 増沢武弘 (2009) 高山植物学 一高山環境と植物の総合科学. 共立出版.
- 松澤篤郎・小暮市郎・青木雅夫・大森威宏・増田和明 (2003) (2)植生. 2. 草地・草原地域. 榛名山. 良好な自然環境を有する地域学術調査報告書 (XXIX). 群馬県自然環境課.
- 村岡裕由・鷺谷いつみ (1999) 保全生態学のための光環境測定・評価法と光環境から見たマイヅルテンナンショウの生育適地の評価. 保全生態学研究 4:33-55.
- 矢原徹一 (2003) レッドデータブックとは. レッドデータプランツ. 山と溪谷社 3.
- 読売新聞記事 (2010) 読売新聞記事 2010 年 10 月 31 日
- 渡邊綱男 (201) 生物多様性条約 COP10 と SATOYAMA イニシアティブ - 持続可能な自然資源の利用・管理のために -. 森林環境 2010 生物多様性 COP10 へ. 森林環境研究会 編. 森林文化協会 37.
- 鷺谷いつみ (1999) 「生物保全の生態学」 共立出版株式会社 25-43.
- 鷺谷いつみ (2002) 「保全と復元の生物学」 (種生物学会編) 文一総合出版.
- 鷺谷いつみ (2008) 絵でわかる生態系のしくみ. 講談社.
- IUCN 日本委員会 <http://www.iucn.jp/>
- 環境省 <http://www.env.go.jp/>
- 環境省自然環境局 <http://www.env.go.jp/nature/>
- 環境省自然環境局生物多様性センター <http://www.biodic.go.jp/index.html>
- 群馬県 <http://www.pref.gunma.jp/>
- 群馬県環境森林部自然環境課 http://www.pref.gunma.jp/cate_list/ls00003535.html
- WTO <http://www.wto.org/>



写真 1. 榛名山・県立榛名公園（2012 年 8 月 19 日撮影）



写真 2. 榛名山・県立榛名公園（2012 年 8 月 19 日撮影）



写真 3. 赤城山・覚満淵（2012 年 7 月 28 日撮影）



写真 4. 赤城山・覚満淵のキスゲ保護区（2012 年 8 月 2 日撮影）



写真 5. 赤城山・覚満淵のワイド木道（2012 年 8 月 2 日撮影）



写真 6. 赤城山・覚満淵のニッコウキスゲ（2012 年 8 月 2 日撮影）



写真 7. 県立榛名公園のユウスゲ (2012 年 8 月 29 日撮影)



写真 8. 県立榛名公園のオミナエシ (2012 年 8 月 29 日撮影)

表 1. 県立榛名公園において生育が確認された植物とその生育地点

2012 年 6 月～8 月に行った調査で、各地点 5m x 5m 程度の範囲で開花または生育が確認できた植物種のリスト。N033 で道沿いに生育する種は除いた。●は 2011 年に確認済みの種。黄色のラインは絶滅危惧種と希少種。

		調査地点													生育 地点 数			
		り 木 口 道 入	草 ス キ	草 原 低 い	の ス キ 原	の ス キ 原	の ス キ 原	の ス キ 原	低 い 草	採 地 サ 伐	の ラ ミ ズ 地 辺	原 ス キ 草	低 い 草	サ 低 い 草		ラ ミ ズ 陰	原 ス キ 草	高 い 草
科名	種名	GPS 32	No. 44	35	34	36	39	43	37	40	38	41	33	42				
イネ科	ススキ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	13			
ユリ科	ユウスゲ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12			
マメ科	ツクシハギ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	11			
キク科	ヨモギ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	11			
バラ科	シモツケ	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	○	○	○	10			
キク科	アキノキリンソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	9			
トウダイグサ科	タカトウダイ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	9			
キキョウ科	ツリガネニンジン	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	9			
ユリ科	オオバギボウシ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	8			
キク科	シラヤマギク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	8			
マツムシソウ科	マツムシソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	8			
バラ科	ミヤマニガイチゴ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	8			
バラ科	ワレモコウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	8			
タデ科	イタドリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	7			
シソ科	クルマバナ	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	7			
バラ科	チダケサシ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	7			
オトギリソウ科	オトギリソウ	○	●	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	6			
バラ科	キンミズヒキ	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	6			
キク科	サワヒヨドリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6			
キク科	ノハラアザミ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6			
ユリ科	ヤマラッキョウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6			
アヤメ科	アヤメ	●	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	5			
サクラソウ科	オカトラノオ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5			
キク科	コウゾリナ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5			
キク科	コウリンカ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5			
オミナエシ科	オミナエシ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4			
キク科	カセンソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4			
キンボウゲ科	カラマツソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4			
アカネ科	カワラマツバ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4			
イネ科	ビッチュウミヤ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4			
ユリ科	コザサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4			
ユリ科	ネバリノギラン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4			
ブナ科	ミズナラ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4			
バラ科	ヤブヘビイチゴ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4			
ツツジ科	レンゲツツジ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4			
キンボウゲ科	アキカラマツ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3			
タデ科	アキノウナギツカミ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3			
アカバナ科	オオマツヨイグサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3			
バラ科	ズミ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3			
シソ科	ヒメシロネ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3			
リンドウ科	リンドウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3			
シソ科	ウツボグサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2			
クワ科	カラハナソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2			
セリ科	シシウド	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2			
ツリフネソウ科	ツリフネソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2			
バラ科	ノイバラ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2			
セリ科	ノダケ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2			
キク科	ハルジオン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2			
ユリ科	ヒメヤブラン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2			
イネ科	ミズゴケ SP	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2			
イネ科	ヤマアワ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2			
リョウブ科	リョウブ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2			
ユキノシタ科	ウメバチソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
オオバコ科	オオバコ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
キク科	オオハンゴンソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
キキョウ科	キキョウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
イラクサ科	クサコアカソ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
フウロソウ科	ゲンノショウコ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
ユリ科	コオニユリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
タデ科	タニソバ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
キク科	トネアザミ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
シソ科	ナギナタコウジュ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
ユリ科	ニガガシユウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
キク科	ノコギリソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
キク科	ノコンギク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
ハマウツボ科	ママコナ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
バラ科	ミツモトソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
キク科	ミヤコアザミ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
ユキノシタ科	ヤマアジサイ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
イネ科	ヤマカモジグサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
ツツジ科	ヤマツツジ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
キク科	ヤマニガナ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
アブラナ科	ヤマハタザオ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1			
確認種数		44	34	31	27	25	23	22	20	20	17	12	10	7				

表 2. 県立榛名公園・沼ノ原において生育が確認された植物とその生態的特性
2012 年に行った調査で、各地点 5m x 5m 程度の範囲で開花または生育が確認できた植物種のリスト。GPS NO は、図 2 に示された調査地点番号を表す。

GPS NO32	木道入り口	相対光強度 100%	ススキ・ササ少ない					
科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
アカネ科	カワラマツバ	<i>Galium verum</i> var. <i>asiaticum</i> f. <i>nikkoense</i>	多年草	6-8 月	日本全土	山地の草地	2012 年 8 月 29 日	
アカバナ科	オオマツヨイグサ	<i>Oenothera erythrosepala</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	海岸、水辺や湿地	2012 年 8 月 29 日	国外外来種
アブラナ科	ヤマハタザオ	<i>Arabis hirsuta</i>	越年草	5-7 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
イネ科	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	多年草	8-10 月	日本全国	山地	2012 年 8 月 29 日	
イネ科	ヤマアワ	<i>Calamagrostis epigeios</i>	多年草	6-9 月	日本全国	湿地、草地、田畑、山	2012 年 8 月 29 日	
イネ科	ヤマカモジグサ	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	多年草	6-7 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
イラクサ科	クサコアカソ	<i>Boehmeria tricuspidata</i> var. <i>unicuspis</i>	多年草	7-9 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
オオバコ科	オオバコ	<i>Plantago asiatica</i>	多年草	4-9 月	日本全土	平地の道ばたや広場、田畑 の雑草・あぜ道	2012 年 8 月 29 日	国内外来種
オトギリソウ科	オトギリソウ	<i>Hypericum erectum</i>	多年草	8-10 月	日本全土	草地や山野	2012 年 8 月 29 日	
キキョウ科	ツリガネニンジン	<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 29 日	
キク科	アキノキリンソウ	<i>Solidago virgaurea</i> var. <i>asiatica</i>	多年草	8-11 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
キク科	カセンソウ	<i>Inula salicina</i> var. <i>asiatica</i>	多年草	7-9 月	北海道、本州	山野	2012 年 8 月 29 日	
キク科	コウゾリナ	<i>Picris hieracioides</i> var. <i>glabrescens</i>	多年草	5-10 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
キク科	シラヤマギク	<i>Aster scaber</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地や丘陵	2012 年 8 月 29 日	
キク科	トネアザミ	<i>Cirsium nipponicum</i> var. <i>incomptum</i>	多年草	9-11 月	本州（関東地方、中部地方 南部）	山野	2012 年 8 月 29 日	
キク科	ノコンギク	<i>Aster microcephalus</i> var. <i>ovatus</i>	多年草	8-11 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
キク科	ハルジオン	<i>Erigeron philadelphicus</i>	多年草	4-5 月	日本全国	平地の道ばたや広場	2012 年 8 月 29 日	国外外来種
キク科	ヨモギ	<i>Artemisia indica</i> var.	多年草	6-7 月	日本全国	山野	2012 年 8 月 29 日	国内外来種
キンポウゲ科	アキカラマツ	<i>Thalictrum minus</i> var.	多年草	7-9 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	

シソ科	ヒメシロネ	<i>Lycopus maackianus</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	平地や山地の湿地	2012 年 8 月 29 日
セリ科	シシウド	<i>Angelica pubescens</i>	多年草	8-11 月	本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日
セリ科	ノダケ	<i>Angelica decursiva</i>	多年草	9-11 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日
タデ科	アキノウナギツカミ	<i>Persicaria sieboldi</i>	一年草	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	湿地	2012 年 8 月 29 日
タデ科	イタドリ	<i>Fallopia japonica</i>	多年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日
タデ科	タニソバ	<i>Persicaria nepalensis</i>	一年草	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日
ツリフネソウ科	ツリフネソウ	<i>Impatiens textori</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日
トウダイグサ科	タカトウダイ	<i>Euphorbia pekinensis</i>	多年草	6-8 月	本州以南	湿地	2012 年 8 月 29 日
バラ科	キンミズヒキ	<i>Agrimonia pilosa</i> var. <i>japonica</i>	多年草	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日
バラ科	ズミ	<i>Malus toringo</i>	落葉低木	9-10 月	日本全土	荒地や湿地	2012 年 8 月 29 日
バラ科	チダケサシ	<i>Astilbe microphylla</i>	多年草	7-8 月	本州、四国、九州	草原や湿原	2012 年 8 月 29 日
バラ科	ノイバラ	<i>Rosa multiflora</i>	落 葉 つ る 性低木	5-6 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日
バラ科	ミツモトソウ	<i>Potentilla cryptotaeniae</i>	多年草	7-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日
バラ科	ヤブヘビイチゴ	<i>Potentilla indica</i>	多年草	4-6 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日
バラ科	ワレモコウ	<i>Sanguisorba officinalis</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 29 日
フウロソウ科	ゲンノショウコ	<i>Geranium thunbergii</i>	多年草	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日
マメ科	ツクシハギ	<i>Lespedeza homoloba</i>	多年草	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	草地や林縁	2012 年 8 月 29 日
ユリ科	ヤマラッキョウ	<i>Allium thunbergii</i>	多年草	9-11 月	本州・四国・九州・沖縄	山地、原野、湿地	2012 年 8 月 29 日
ユリ科	ユウスゲ	<i>Hemerocallis citrina</i> var. <i>vespertina</i>	多年草	7-9 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日

GPS N033	高いススキ草原	相対光強度 50%	ススキ 2m					
科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
イネ科	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	多年草	8-10 月	日本全国	山地	2012 年 8 月 29 日	
オトギリソウ科	オトギリソウ	<i>Hypericum erectum</i>	多年草	8-10 月	日本全土	草地や山野	2012 年 8 月 29 日	道沿い
キク科	コウゾリナ	<i>Picris hieracioides</i> var. <i>glabrescens</i>	多年草	5-10 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	道沿い
キク科	サワヒヨドリ	<i>Eupatorium lindleyanum</i>	多年草	8-9 月	日本全国	湿原の周辺や山間の湿田周 辺、やや湿った草原	2012 年 8 月 29 日	道沿い
キク科	ノコギリソウ	<i>Aster microcephalus</i> var. <i>ovatus</i>	多年草	8-11 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	道沿い
キク科	ヨモギ	<i>Artemisia indica</i> var. <i>maximowiczii</i>	多年草	6-7 月	日本全国	山野	2012 年 8 月 29 日	
キンポウゲ科	カラマツソウ	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州	山地	2012 年 8 月 29 日	

クワ科	カラハナソウ	<i>Humulus lupulus</i> var. <i>cordifolius</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州の中部以北	山地	2012 年 8 月 29 日	
タデ科	アキノウナギツカミ	<i>Persicaria sieboldi</i>	一年草	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	湿地	2012 年 8 月 29 日	
タデ科	イタドリ	<i>Fallopia japonica</i>	多年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	道沿い
ツツジ科	レンゲツツジ	<i>Rhododendron molle</i> subsp. <i>Japonicum</i>	落葉低木	4-6 月	北海道、本州、四国、九州	草原	2012 年 8 月 29 日	
トウダイグサ科	タカトウダイ	<i>Euphorbia pekinensis</i>	多年草	6-8 月	本州以南	湿地	2012 年 8 月 29 日	道沿い
バラ科	ヤブヘビイチゴ	<i>Potentilla indica</i>	多年草	4-6 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	道沿い
ブナ科	ミズナラ	<i>Quercus crispula</i> Blume	落葉樹	5-6 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
マツムシソウ科	マツムシソウ	<i>Scabiosa japonica</i>	越年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	道沿い
マメ科	ツクシハギ	<i>Lespedeza homoloba</i>	落葉低木	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	草地や林縁	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	ユウスゲ	<i>Hemerocallis citrina</i> var. <i>vespertina</i>	多年草	7-9 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
リョウブ科	リョウブ	<i>Clethra barbinervis</i>	落葉樹	6-9 月	北海道南部から九州	山林	2012 年 8 月 29 日	

GPS N034	ススキの少ない草原	相対光強度 100%	ススキ 0.5m					
科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
キキョウ科	キキョウ	<i>Platycodon grandiflorus</i>	多年草	6-9 月	日本全国	山野	2012 年 8 月 19 日	国・絶滅危惧 II 類
キキョウ科	ツリガネニンジン	<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 29 日	
キク科	アキノキリンソウ	<i>Ago virgaurea</i> var. <i>asiatica</i>	多年草	8-11 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
キク科	カセンソウ	<i>Inula salicina</i> var. <i>asiatica</i>	多年草	7-9 月	北海道、本州	山野	2012 年 8 月 29 日	
キク科	コウゾリナ	<i>Picris hieracioides</i> var. <i>glabrescens</i>	多年草	5-10 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
キク科	コウリンカ	<i>Senecio flammeus</i>	多年草	7-9 月	本州	山地・低山、原野・草原	2012 年 8 月 29 日	国・絶滅危惧 II 類
キク科	サワヒヨドリ	<i>Eupatorium lindleyanum</i>	多年草	8-10 月	日本全国	湿原の周辺や山間の湿田周辺、やや湿った草原	2012 年 8 月 29 日	
キク科	シラヤマギク	<i>Aster scaber</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地や丘陵	2012 年 8 月 29 日	
キク科	ヨモギ	<i>Artemisia indica</i> var. <i>maximowiczii</i>	多年草	6-7 月	日本全国	山野	2012 年 8 月 29 日	国内外来種
サクラソウ科	オカトラノオ	<i>Lysimachia clethroides</i>	多年草	6-7 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
タデ科	イタドリ	<i>Fallopia japonica</i>	多年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
トウダイグサ科	タカトウダイ	<i>Euphorbia pekinensis</i>	多年草	6-8 月	本州以南	湿地	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	ズミ	<i>Malus toringo</i>	落葉低木	9-10 月	日本全土	荒地や湿地	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	チダケサシ	<i>Astilbe microphylla</i>	多年草	7-8 月	本州、四国、九州	草原や湿原	2012 年 8 月 29 日	

バラ科	ミヤマニガイチゴ	<i>Rubus subcrataegifolius</i>	多年草	5-7 月	本州、四国	山地	2012 年 8 月 29 日
バラ科	ワレモコウ	<i>Sanguisorba officinalis</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 29 日
マツムシソウ科	マツムシソウ	<i>Scabiosa japonica</i>	越年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日
マメ科	ツクシハギ	<i>Lespedeza homoloba</i>	落葉低木	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	草地や林縁	2012 年 8 月 29 日
ユリ科	ネバリノギラン	<i>Aetris foliata</i>	多年草	4-7 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日
ユリ科	ユウスゲ	<i>Hemerocallis citrina</i> var. <i>vespertina</i>	多年草	7-9 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日
リョウブ科	リョウブ	<i>Clethra barbinervis</i>	落葉樹	6-9 月	北海道南部から九州	山林	2012 年 8 月 29 日

GPS N035	低いススキ草原	相対光強度 100%	ススキ 1m					
科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
アカネ科	カワラマツバ	<i>Galium verum</i> var. <i>asiaticum</i> f. <i>nikkoense</i>	多年草	6-8 月	日本全土	山地の草地	2012 年 8 月 29 日	
アカネ科	カワラマツバ	<i>Galium verum</i> var. <i>asiaticum</i> f. <i>nikkoense</i>	多年草	6-8 月	日本全土	山地の草地	2012 年 8 月 29 日	
オミナエシ科	オミナエシ	<i>Patrinia scabiosifolia</i>	多年草	8-10 月	日本全国	草地	2012 年 8 月 29 日	群馬県・絶滅危惧 II 類
キキョウ科	ツリガネニンジン	<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 29 日	
キク科	アキノキリンソウ	<i>Ago virgaurea</i> var. <i>asiatica</i>	多年草	8-11 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
キク科	サワヒヨドリ	<i>Eupatorium lindleyanum</i>	多年草	8-10 月	日本全国	湿原の周辺や山間の湿田周 辺、やや湿った草原	2012 年 8 月 29 日	
キク科	シラヤマギク	<i>Aster scaber</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地や丘陵	2012 年 8 月 29 日	
キク科	ノハラアザミ	<i>Cirsium oligophyllum</i>	多年草	8-10 月	本州中部以北	山地	2012 年 8 月 29 日	
キク科	ヨモギ	<i>Artemisia indica</i> var. <i>maximowiczii</i>	多年草	6-7 月	日本全国	山野	2012 年 8 月 29 日	国内外来種
サクラソウ科	オカトラノオ	<i>Lysimachia clethroides</i>	多年草	6-7 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
タデ科	イタドリ	<i>Fallopia japonica</i>	多年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
トウダイグサ科	タカトウダイ	<i>Euphorbia pekinensis</i>	多年草	6-8 月	本州以南	湿地	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	ズミ	<i>Malus toringo</i>	落葉低木	9-10 月	日本全土	荒地や湿地	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	ノイバラ	<i>Rosa multiflora</i>	落葉する 性低木	5-6 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	ミヤマニガイチゴ	<i>Rubus subcrataegifolius</i>	多年草	5-7 月	本州、四国	山地	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	ヤブヘビイチゴ	<i>Potentilla indica</i>	多年草	4-6 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	ワレモコウ	<i>Sanguisorba officinalis</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 29 日	
マツムシソウ科	マツムシソウ	<i>Scabiosa japonica</i>	越年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	

マメ科	ツクシハギ	<i>Lespedeza homoloba</i>	落葉低木	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	草地や林縁	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	オオバギボウシ	<i>Hosta montana</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原や林縁	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	ヤマラッキョウ	<i>Allium thunbergii</i>	多年草	9-11 月	本州・四国・九州・沖縄	山地、原野、湿地	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	ユウスゲ	<i>Hemerocallis citrina</i> var. <i>vespertina</i>	多年草	7-9 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	

N036	低いススキ草原	相対光強度 100%	ススキ 1m	やや湿っぽい				
科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
アカネ科	カワラマツバ	<i>Galium verum</i> var. <i>asiaticum</i> f. <i>nikkoense</i>	多年草	6-8 月	日本全土	山地の草地	2012 年 8 月 29 日	
オミナエシ科	オミナエシ	<i>Patrinia scabiosifolia</i>	多年草	8-10 月	日本全国	草地	2012 年 8 月 29 日	群馬県・絶滅危惧 II 類
キキョウ科	ツリガネニンジン	<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 29 日	
キク科	アキノキリンソウ	<i>Ago virgaurea</i> var. <i>asiatica</i>	多年草	8-11 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
キク科	カセンソウ	<i>Inula salicina</i> var. <i>asiatica</i>	多年草	7-9 月	北海道 本州	山野	2012 年 8 月 29 日	
キク科	コウリンカ	<i>Senecio flammeus</i>	多年草	7-9 月	本州	山地・低山、原野・草原	2012 年 8 月 29 日	国・絶滅危惧 II 類
キク科	シラヤマギク	<i>Aster scaber</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地や丘陵	2012 年 8 月 29 日	
キク科	ノハラアザミ	<i>Cirsium oligophyllum</i>	多年草	8-10 月	本州中部以北	山地	2012 年 8 月 29 日	
キク科	ヨモギ	<i>Artemisia indica</i> var. <i>maximowiczii</i>	多年草	6-7 月	日本全国	山野	2012 年 8 月 29 日	国内外来種
キンボウゲ科	アキカラマツ	<i>Thalictrum minus</i> var. <i>hypoleucum</i>	多年草	7-9 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
ツツジ科	レンゲツツジ	<i>Rhododendron molle</i> subsp. <i>Japonicum</i>	落葉低木	4-6 月	北海道、本州、四国、九州	草原	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	チダケサシ	<i>Astilbe microphylla</i>	多年草	7-8 月	本州、四国、九州	草原や湿原	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	ワレモコウ	<i>Sanguisorba officinalis</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 29 日	
マツムシソウ科	マツムシソウ	<i>Scabiosa japonica</i>	越年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	多い
マメ科	ツクシハギ	<i>Lespedeza homoloba</i>	落葉低木	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	草地や林縁	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	オオバギボウシ	<i>Hosta montana</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原や林縁	2012 年 8 月 29 日	多い
ユリ科	ネバリノギラン	<i>Aetris foliata</i>	多年草	4-7 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	ユウスゲ	<i>Hemerocallis citrina</i> var. <i>vespertina</i>	多年草	7-9 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	多い

GPS N037	ミズナラ周辺の湿地	相対光強度 100%	ツリフネソウ多い	湿っぽい				
科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴

アカバナ科	オオマツヨイグサ	<i>Oenothera erythrosepala</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	海岸、水辺や湿地	2012 年 8 月 29 日	国外外来種
イネ科	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	多年草	8-10 月	日本全国	山地	2012 年 8 月 29 日	
キキョウ科	ツリガネニンジン	<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 29 日	
キク科	コウゾリナ	<i>Picris hieracioides</i> var. <i>glabrescens</i>	多年草	5-10 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
キク科	ハルジオン	<i>Erigeron philadelphicus</i>	多年草	4-5 月	日本全国	平地の道ばたや広場	2012 年 8 月 29 日	国外外来種
キク科	ヨモギ	<i>Artemisia indica</i> var. <i>maximowiczii</i>	多年草	6-7 月	日本全国	山野	2012 年 8 月 29 日	国内外来種
キンポウゲ科	アキカラマツ	<i>Thalictrum minus</i> var. <i>hypoleucum</i>	多年草	7-9 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
クワ科	カラハナソウ	<i>Humulus lupulus</i> var. <i>cordifolius</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州の中部以北	山地	2012 年 8 月 29 日	
セリ科	シシウド	<i>Angelica pubescens</i>	多年草	8-11 月	本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
タデ科	アキノウナギツカミ	<i>Persicaria sieboldi</i>	一年草	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	湿地	2012 年 8 月 29 日	
ツリフネソウ科	ツリフネソウ	<i>Impatiens textori</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
トウダイグサ科	タカトウダイ	<i>Euphorbia pekinensis</i>	多年草	6-8 月	本州以南	湿地	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	キンミズヒキ	<i>Agrimonia pilosa</i> var. <i>japonica</i>	多年草	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	チダケサシ	<i>Astilbe microphylla</i>	多年草	7-8 月	本州、四国、九州	草原や湿原	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	ミヤマニガイチゴ	<i>Rubus subcrataegifolius</i>	多年草	5-7 月	本州、四国	山地	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	ヤブヘビイチゴ	<i>Potentilla indica</i>	多年草	4-6 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
ブナ科	ミズナラ	<i>Quercus crispula</i> Blume	落葉樹	5-6 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	ニガガシユウ	<i>Dioscorea bulbifera</i>	多年草	8-9 月	関東以西の本州から南西諸島	山地	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	ユウスゲ	<i>Hemerocallis citrina</i> var. <i>vespertina</i>	多年草	7-9 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
リンドウ科	リンドウ	<i>Gentiana scabra</i> var. <i>buergeri</i>	多年草	9-11 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	

N038	低いササ草原	相対光強度 100%	ササ 20cm	コウリンカ群生				
科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
イネ科	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	多年草	8-10 月	日本全国	山地	2012 年 8 月 29 日	
イネ科	ビッチュウミヤコザサ	<i>Sasa samaniana</i> Nakai var. <i>yoshinoi</i>	多年草	8-10 月	日本全国	山地	2012 年 8 月 29 日	
キク科	アキノキリンソウ	<i>Solidago virgaurea</i> var. <i>asiatica</i>	多年草	8-11 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
キク科	コウゾリナ	<i>Picris hieracioides</i> var. <i>glabrescens</i>	多年草	5-10 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	

キク科	コウリンカ	<i>Senecio flammeus</i>	多年草	7-9 月	本州	山地・低山, 原野・草原	2012 年 8 月 29 日	国・絶滅危惧 II 類
キク科	シラヤマギク	<i>Aster scaber</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地や丘陵	2012 年 8 月 29 日	
キク科	ヨモギ	<i>Artemisia indica</i> var. <i>maximowiczii</i>	多年草	6-7 月	日本全国	山野	2012 年 8 月 29 日	国内外来種
キンボウゲ科	カラマツソウ	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州	山地	2012 年 8 月 29 日	
タデ科	イタドリ	<i>Fallopia japonica</i>	多年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
トウダイグサ科	タカトウダイ	<i>Euphorbia pekinensis</i>	多年草	6-8 月	本州以南	湿地	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	チダケサシ	<i>Astilbe microphylla</i>	多年草	7-8 月	本州、四国、九州	草原や湿原	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	ミヤマニガイチゴ	<i>Rubus subcrataegifolius</i>	多年草	5-7 月	本州、四国	山地	2012 年 8 月 29 日	
マツムシソウ科	マツムシソウ	<i>Scabiosa japonica</i>	越年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
マメ科	ツクシハギ	<i>Lespedeza homoloba</i>	落葉低木	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	草地や林縁	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	オオバギボウシ	<i>Hosta montana</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原や林縁	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	ユウスゲ	<i>Hemerocallis citrina</i> var. <i>vespertina</i>	多年草	7-9 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	

GPS N039	低いススキ草原	相対光強度 100%	ススキ 50cm	コウリンカ群生				
科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
アカバナ科	オオマツヨイグサ	<i>Oenothera erythrosepala</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	海岸、水辺や湿地	2012 年 8 月 29 日	国外外来種
イネ科	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	多年草	8-10 月	日本全国	山地	2012 年 8 月 29 日	
キキョウ科	ツリガネニンジン	<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 29 日	
キク科	アキノキリンソウ	<i>Solidago virgaurea</i> var. <i>asiatica</i>	多年草	8-11 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
キク科	オオハングンソウ	<i>Rudbeckia laciniata</i>	多年草	7-9 月	日本全国	道端、荒地、畑地、河川敷、湿原	2012 年 8 月 29 日	特定外来生物
キク科	コウリンカ	<i>Senecio flammeus</i>	多年草	7-9 月	本州	山地・低山, 原野・草原	2012 年 8 月 29 日	国・絶滅危惧 II 類
キク科	サワヒヨドリ	<i>Eupatorium lindleyanum</i>	多年草	8-10 月	日本全国	湿原の周辺や山間の湿田周辺、やや湿った草原	2012 年 8 月 29 日	
キク科	シラヤマギク	<i>Aster scaber</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地や丘陵	2012 年 8 月 29 日	
キク科	ヨモギ	<i>Artemisia indica</i> var. <i>maximowiczii</i>	多年草	6-7 月	日本全国	山野	2012 年 8 月 29 日	国内外来種
シソ科	クルマバナ	<i>Clinopodium chinense</i> var. <i>parviflorum</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
シソ科	ナギナタコウジュ	<i>Elsholtzia ciliata</i> [	多年草	9-10 月	北海道、本州、四国、九州	山の道端	2012 年 8 月 29 日	
ツツジ科	レンゲツツジ	<i>Rhododendron molle</i> subsp. <i>Japonicum</i>	落葉低木	4-6 月	北海道、本州、四国、九州	草原	2012 年 8 月 29 日	
トウダイグサ科	タカトウダイ	<i>Euphorbia pekinensis</i>	多年草	6-8 月	本州以南	湿地	2012 年 8 月 29 日	

バラ科	ノハラアザミ	<i>Cirsium oligophyllum</i>	多年草	8-10 月	本州中部以北	山地	2012 年 8 月 29 日
バラ科	ミヤマニガイチゴ	<i>Rubus subcrataegifolius</i>	多年草	5-7 月	本州、四国	山地	2012 年 8 月 29 日
バラ科	ワレモコウ	<i>Sanguisorba officinalis</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 29 日
マツムシソウ科	マツムシソウ	<i>Scabiosa japonica</i>	越年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日
マメ科	ツクシハギ	<i>Lespedeza homoloba</i>	落葉低木	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	草地や林縁	2012 年 8 月 29 日
ユリ科	オオバギボウシ	<i>Hosta montana</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原や林縁	2012 年 8 月 29 日
ユリ科	コオニユリ	<i>Lilium lancifolium</i>	多年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 29 日
ユリ科	ヤマラッキョウ	<i>Allium thunbergii</i>	多年草	9-11 月	本州・四国・九州・沖縄	山地、原野、湿地	2012 年 8 月 29 日
ユリ科	ユウスゲ	<i>Hemerocallis citrina</i> var. <i>vespertina</i>	多年草	7-9 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日

N040	低いススキ草原	相対光強度 100%	ススキ 50cm	コウリンカ群生				
科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
イネ科	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	多年草	8-10 月	日本全国	山地	2012 年 8 月 29 日	
オミナエシ科	オミナエシ	<i>Patrinia scabiosifolia</i>	多年草	8-10 月	日本全国	草地	2012 年 8 月 29 日	群馬県・絶滅危惧 II 類
キキョウ科	ツリガネニンジン	<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 29 日	
キク科	アキノキリンソウ	<i>Ago virgaurea</i> var. <i>asiatica</i>	多年草	8-11 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
キク科	コウリンカ	<i>Senecio flammeus</i>	多年草	7-9 月	本州	山地・低山、原野・草原	2012 年 8 月 29 日	国・絶滅危惧 II 類
キク科	サワヒヨドリ	<i>Eupatorium lindleyanum</i>	多年草	8-10 月	日本全国	湿原の周辺や山間の湿田周辺、やや湿った草原	2012 年 8 月 29 日	
キク科	ノハラアザミ	<i>Cirsium oligophyllum</i>	多年草	8-10 月	本州中部以北	山地	2012 年 8 月 29 日	
キク科	ヨモギ	<i>Artemisia indica</i> var. <i>maximowiczii</i>	多年草	6-7 月	日本全国	山野	2012 年 8 月 29 日	国内外来種
シソ科	クルマバナ	<i>Clinopodium chinense</i> var. <i>parviflorum</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
シソ科	ヒメシロネ	<i>Lycopus maackianus</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	平地や山地の湿地	2012 年 8 月 29 日	
タデ科	イタドリ	<i>Fallopia japonica</i>	多年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	チダケサシ	<i>Astilbe microphylla</i>	多年草	7-8 月	本州、四国、九州	草原や湿原	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	ワレモコウ	<i>Sanguisorba officinalis</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 29 日	
ブナ科	ミズナラ	<i>Quercus crispula</i> Blume	落葉樹	5-6 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
マツムシソウ科	マツムシソウ	<i>Scabiosa japonica</i>	越年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
マメ科	ツクシハギ	<i>Lespedeza homoloba</i>	落葉低木	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	草地や林縁	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	オオバギボウシ	<i>Hosta montana</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原や林縁	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	ヤマラッキョウ	<i>Allium thunbergii</i>	多年草	9-11 月	本州・四国・九州・沖縄	山地、原野、湿地	2012 年 8 月 29 日	

ユリ科	ユウスゲ	<i>Hemerocallis citrina</i> var. <i>vespertina</i>	多年草	7-9 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日
-----	------	--	-----	-------	----------	----	-----------------

GPS N041	ミズナラ木陰	相対光強度 %						
科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
イネ科	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	多年草	8-10 月	日本全国	山地	2012 年 8 月 29 日	
キク科	コウゾリナ	<i>Picris hieracioides</i> var. <i>glabrescens</i>	多年草	5-10 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
キク科	ヤマニガナ	<i>Lactuca raddeana</i> var. <i>elata</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
シソ科	ヒメシロネ	<i>Lycopus maackianus</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	平地や山地の湿地	2012 年 8 月 29 日	
セリ科	ノダケ	<i>Angelica decursiva</i>	多年草	9-11 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
ツツジ科	ヤマツツジ	<i>Rhododendron kaempferi</i>	落葉低木	4-6 月	北海道南部、本州、四国、九州	低山地の疎林内、林縁	2012 年 8 月 29 日	
ツツジ科	レンゲツツジ	<i>Rhododendron molle</i> subsp. <i>japonicum</i>	落葉低木	4-6 月	北海道、本州、四国、九州	草原	2012 年 8 月 29 日	
ハマウツボ科	ママコナ	<i>Melampyrum roseum</i> var. <i>japonicum</i>	一年草	6-8 月	北海道南西部・本州・四国・九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	シモツケ	<i>Spiraea japonica</i>	落葉低木	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	ミヤマニガイチゴ	<i>Rubus subcrataegifolius</i>	多年草	5-7 月	本州、四国	山地	2012 年 8 月 29 日	
ユキノシタ科	ヤマアジサイ	<i>Hydrangea serrata</i>	多年草	6-7 月	福島県以西の本州・四国・九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	オオバギボウシ	<i>Hosta montana</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原や林縁	2012 年 8 月 29 日	

GPS N042	ササ群落	相対光強度 0.8%	ササ 50cm					
科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
イネ科	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	多年草	8-10 月	日本全国	山地	2012 年 8 月 29 日	
イネ科	ビッチュウミヤコザサ							
イネ科	ヤマアワ	<i>Calamagrostis epigeios</i>	多年草	6-9 月	日本全国	湿地、草地、田畑、山	2012 年 8 月 29 日	
キク科	ヨモギ	<i>Artemisia indica</i> var. <i>maximowiczii</i>	多年草	6-7 月	日本全国	山野	2012 年 8 月 29 日	国内外来種
トウダイグサ科	タカトウダイ	<i>Euphorbia pekinensis</i>	多年草	6-8 月	本州以南	湿地	2012 年 8 月 29 日	
マメ科	ツクシハギ	<i>Lespedeza homoloba</i>	落葉低木	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	草地や林縁	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	ユウスゲ	<i>Hemerocallis citrina</i> var. <i>vespertina</i>	多年草	7-9 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	

N043	ササ伐採地	相対光強度 100%	ササ 5cm					
科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
イネ科	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	多年草	8-10 月	日本全国	山地	2012 年 8 月 29 日	
イネ科	ビッチュウミヤコザサ	<i>Sasa samaniana</i> Nakai var. <i>yoshinoi</i>	多年草	8-10 月	日本全国	山地	2012 年 8 月 29 日	
キキョウ科	ツリガネニンジン	<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 29 日	
キク科	アキノキリンソウ	<i>Ago virgaurea</i> var. <i>asiatica</i>	多年草	8-11 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
キク科	サワヒヨドリ	<i>Eupatorium lindleyanum</i>	多年草	8-10 月	日本全国	湿原の周辺や山間の湿田周 辺、やや湿った草原	2012 年 8 月 29 日	
キク科	シラヤマギク	<i>Aster scaber</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地や丘陵	2012 年 8 月 29 日	
キク科	ノハラアザミ	<i>Cirsium oligophyllum</i>	多年草	8-10 月	本州中部以北	山地	2012 年 8 月 29 日	
キク科	ヨモギ	<i>Artemisia indica</i> var. <i>maximowiczii</i>	多年草	6-7 月	日本全国	山野	2012 年 8 月 29 日	国内外来種
タデ科	イタドリ	<i>Fallopia japonica</i>	多年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
トウダイグサ科	タカトウダイ	<i>Euphorbia pekinensis</i>	多年草	6-8 月	本州以南	湿地	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	ミヤマニガイチゴ	<i>Rubus subcrataegifolius</i>	多年草	5-7 月	本州、四国	山地	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	ワレモコウ	<i>Sanguisorba officinalis</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 29 日	
マツムシソウ科	マツムシソウ	<i>Scabiosa japonica</i>	越年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
マメ科	ツクシハギ	<i>Lespedeza homoloba</i>	落葉低木	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	草地や林縁	2012 年 8 月 29 日	
ユキノシタ科	ウメバチソウ	<i>Parnassia palustris</i> var. <i>multiseta</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	オオバギボウシ	<i>Hosta montana</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原や林縁	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	ネバリノギラン	<i>Aetris foliata</i>	多年草	4-7 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	ヤマラッキョウ	<i>Allium thunbergii</i>	多年草	9-11 月	本州・四国・九州・沖縄	山地、原野、湿地	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	ユウスゲ	<i>Hemerocallis citrina</i> var. <i>vespertina</i>	多年草	7-9 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
リンドウ科	リンドウ	<i>Gentiana scabra</i> var. <i>buergeri</i>	多年草	9-11 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	

GPS N044	ススキ草原	相対光強度 100%	ススキ 1m					
科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
アカネ科	カワラマツバ	<i>Galium verum</i> var. <i>asiaticum</i> f. <i>nikkoense</i>	多年草	6-8 月	日本全土	山地の草地	2012 年 8 月 29 日	

アヤメ科	アヤメ	<i>Iris sanguinea</i>	多年草	5-6 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 29 日	群馬県・絶滅危惧 II 類
イネ科	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	多年草	8-10 月	日本全国	山地	2012 年 8 月 29 日	
オミナエシ科	オミナエシ	<i>Patrinia scabiosifolia</i>	多年草	8-10 月	日本全国	草地	2012 年 8 月 29 日	
キク科	アキノキリンソウ	<i>Ago virgaurea</i> var. <i>asiatica</i>	多年草	8-11 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
キク科	カセンソウ	<i>Inula salicina</i> var. <i>asiatica</i>	多年草	7-9 月	北海道、本州	山野	2012 年 8 月 29 日	
キク科	サワヒヨドリ	<i>Eupatorium lindleyanum</i>	多年草	8-10 月	日本全国	湿原の周辺や山間の湿田周 辺、やや湿った草原	2012 年 8 月 29 日	
キク科	シラヤマギク	<i>Aster scaber</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地や丘陵	2012 年 8 月 29 日	
キク科	ノハラアザミ	<i>Cirsium oligophyllum</i>	多年草	8-10 月	本州中部以北	山地	2012 年 8 月 29 日	
キンボウゲ科	カラマツソウ	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州	山地	2012 年 8 月 29 日	
サクラソウ科	オカトラノオ	<i>Lysimachia clethroides</i>	多年草	6-7 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
シソ科	ウツボグサ	<i>Prunella vulgaris</i> L. subsp. <i>asiatica</i> (Nakai) <i>H. Hara</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
タデ科	イタドリ	<i>Fallopia japonica</i>	多年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
トウダイグサ科	タカトウダイ	<i>Euphorbia pekinensis</i>	多年草	6-8 月	本州以南	湿地	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	シモツケ	<i>Spiraea japonica</i>	落葉低木	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	チダケサシ	<i>Astilbe microphylla</i>	多年草	7-8 月	本州、四国、九州	草原や湿原	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	ミヤマニガイチゴ	<i>Rubus subcrataegifolius</i>	多年草	5-7 月	本州、四国	山地	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	ヤブヘビイチゴ	<i>Potentilla indica</i>	多年草	4-6 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
バラ科	ワレモコウ	<i>Sanguisorba officinalis</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 29 日	
ブナ科	ミズナラ	<i>Quercus crispula</i> Blume	落葉樹	5-6 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
マツムシソウ科	マツムシソウ	<i>Scabiosa japonica</i>	越年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
マメ科	ツクシハギ	<i>Lespedeza homoloba</i>	落葉低木	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	草地や林縁	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	オオバギボウシ	<i>Hosta montana</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原や林縁	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	ネバリノギラン	<i>Aetris foliata</i>	多年草	4-7 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	ヒメヤブラン	<i>Liriope minor</i>	多年草	7-9 月	本州、四国、九州	野原	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	ヤマラッキョウ	<i>Allium thunbergii</i>	多年草	9-11 月	本州・四国・九州・沖縄	山地、原野、湿地	2012 年 8 月 29 日	
ユリ科	ユウスゲ	<i>Hemerocallis citrina</i> var. <i>vespertina</i>	多年草	7-9 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	
リンドウ科	リンドウ	<i>Gentiana scabra</i> var. <i>buergeri</i>	多年草	9-11 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 29 日	

表 3. 赤城山・覚満淵において生育が確認された植物とその生態的特性
 2012 年 8 月 2 日・9 月 4 日に行った調査で、各地点のシカ防護柵内、または 5m x 5m 程度の範囲で開花または
 生育が確認できた植物種のリスト。GPS NO は、図 1 に示された調査地点番号を表す。

GPS N025 看板横の水辺草原～林縁にかけて

科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
アヤメ科	ノハナショウブ	<i>Iris ensata</i> var. <i>spontanea</i>	多年草	6-7 月	北海道、本州、四国、九州	水辺や湿原、湿った草原	2012 年 8 月 2 日	
イネ科	ニッコウザサ	<i>Sasa charticea</i> (Makino) Makino var. <i>nana</i> (Makino) S. Suzuki	多年草	8-10 月			2012 年 8 月 2 日	
イネ科	ヌマガヤ	<i>Moliniopsis japonica</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	亜高山帯の湿原や低地	2012 年 8 月 2 日	
オトギリソウ科	イワオトギリ	<i>Hypericum kamtschaticum</i> var. <i>hondoense</i>	多年草	7-8 月	本州（中部以北）	亜高山～高山の草地	2012 年 8 月 2 日	
オトギリソウ科	コケオトギリ	<i>Sarothra laxa</i>	多年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	休耕田や湿地	2012 年 8 月 2 日	
カエデ科	オオイタヤメイ ゲツ	<i>Acer shirasawanum</i>	落葉樹	5-6 月	本州、四国	低山の林内	2012 年 8 月 2 日	
カヤツリグサ科	アブラガヤ	<i>Scirpus wichurae</i> form. <i>Concolor</i>	多年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	山野の湿地	2012 年 8 月 2 日	
カヤツリグサ科	カワラスゲ	<i>Carex incisa</i>	多年草	4-6 月	北海道、本州	山地の湿った草地	2012 年 8 月 2 日	
キキョウ科	サワギキョウ	<i>Lobelia sessilifolia</i> Lamb	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地の湿った草地	2012 年 9 月 4 日	
キク科	アキノキリンソウ	<i>Solidago virgaurea</i> var. <i>asiatica</i>	多年草	8-11 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 2 日	
キク科	キオン	<i>Senecio nemorensis</i> L.	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 2 日	
キク科	ニガナ	<i>Ixeris dentata</i>	多年草	5-7 月	北海道、本州、四国、九州	田畑・山野	2012 年 8 月 2 日	
キク科	ノハラアザミ	<i>Cirsium oligophyllum</i>	多年草	8-10 月	本州中部	山地	2012 年 8 月 2 日	
キク科	ミヤマアキノキ リンソウ	<i>Solidago virgaurea</i> var. <i>leiocarpa</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州中部以北	亜高山帯～高山帯の草地	2012 年 9 月 4 日	
キク科	ミヤマヨメナ	<i>Aster savatieri</i>	多年草	4-7 月	本州、四国、九州	山地	2012 年 9 月 4 日	
キク科	ヨツバヒヨドリ	<i>Eupatorium chinense</i> subsp. <i>sachalinense</i>	多年草	7-9 月	北海道、本州、四国	高原の草地	2012 年 8 月 2 日	
キンポウゲ科	ヤマオダマキ	<i>Aquilegia flabellata</i> var. <i>pumila</i>	越年草	6-8 月	北海道、本州	山野	2012 年 8 月 2 日	
ゴマノハグサ科	クガイソウ	<i>Veronicastrum japonicum</i>	多年草	7-8 月	本州	山地	2012 年 8 月 2 日	
シソ科	ウツボグサ	<i>Prunella vulgaris</i> subsp. <i>Asiatica</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 2 日	
シソ科	エゾシロネ	<i>Lycopus uniflorus</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 9 月 4 日	
シソ科	ヒメシロネ	<i>Lycopus maackianus</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山野の湿地	2012 年 8 月 2 日	

スミレ科	アギスミレ	<i>Viola verecunda</i>	多年草	5-6 月	北海道、本州	山地	2012 年 8 月 2 日
ツツジ科	レンゲツツジ	<i>Rhododendron molle</i> subsp. <i>Japonicum</i>	落葉低木	4-6 月	北海道、本州、四国、九州	草原	2012 年 8 月 2 日
ツリフネソウ科	ツリフネソウ	<i>Impatiens textori</i>	一年草	9-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 2 日
バラ科	シモツケ	<i>Spiraea japonica</i>	落葉低木	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 2 日
バラ科	ノイバラ	<i>Rosa multiflora</i>	落葉つる性低木	5~6 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 2 日
バラ科	ミヤマニガイチゴ	<i>Rubus subcrataegifolius</i>	多年草	5-7 月	本州、四国	山地	2012 年 8 月 2 日
バラ科	ワレモコウ	<i>Sanguisorba officinalis</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 2 日
ブナ科	ミズナラ	<i>Quercus crispula</i> Blume	落葉樹	5-6 月	北海道、本州	山地から亜高山帯	2012 年 8 月 2 日
マツムシソウ科	マツムシソウ	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州	山地	2012 年 8 月 2 日
メギ科	メギ	<i>Berberis</i>	落葉性低木	4-5 月	本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 2 日
ユキノシタ科	チダケサシ	<i>Astilbe microphylla</i>	多年草	7-8 月	本州、四国、九州	草原や湿原	2012 年 8 月 2 日
ユリ科	コオニユリ	<i>Lilium leichtlinii</i> f. <i>pseudotigrinum</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 2 日
ユリ科	コバギボウシ	<i>Hosta sieboldii</i>	多年草	7-9 月	北海道、本州、四国、九州	草原や湿原	2012 年 8 月 2 日
ユリ科	ネバリノギラン	<i>Aletris foliata</i> (Maxim.) Bureau et Franch.	多年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地、亜高山の草地	2012 年 8 月 2 日
ユリ科	バイケイソウ	<i>Veratrum album</i> subsp. <i>Oxysepalum</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州	草原や明るい林内	2012 年 8 月 2 日
ラン科	コバノトンボソウ	<i>Platanthera tipuloides</i> var. <i>niponica</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	湿原	2012 年 8 月 2 日
リンドウ科	アケボノソウ	<i>Swertia bimaculata</i>	越年草	9-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 2 日

GPS N026 湧き水の流域								
科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
イネ科	ニッコウザサ	<i>Sasa charticea</i> (Makino) Makino var. <i>nana</i> (Makino) S. Suzuki	多年草	8-10 月				
イネ科	ヤマカモジグサ	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	多年草	6-7 月	北海道、本州、四国、九州	山地の里山	2012 年 8 月 2 日	
オトギリソウ科	イワオトギリ	<i>Hypericum kamtschaticum</i> var. <i>hondoense</i>	多年草	7-8 月	本州（中部以北）	亜高山～高山の草地	2012 年 8 月 2 日	
カヤツリグサ科	イトイヌノハナヒゲ	<i>Rhynchospora faberi</i>	一年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	丘陵地帯の湿地	2012 年 9 月 4 日	
キク科	アキノキリンソウ	<i>Solidago virgaurea</i> var. <i>asiatica</i>	多年草	8-11 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 9 月 4 日	

キク科	ノハラアザミ	<i>Cirsium oligophyllum</i>	多年草	8-10 月	本州中部	山地	2012 年 9 月 4 日	
シソ科	ウツボグサ	<i>Prunella vulgaris subsp. Asiatica</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 2 日	
シソ科	ヒメシロネ	<i>Lycopus maackianus</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山野の湿地	2012 年 8 月 2 日	
スミレ科	アギスミレ	<i>Viola verecunda</i>	多年草	5-6 月	北海道、本州	山地	2012 年 8 月 2 日	
トウダイグサ科	シナノタイゲキ	<i>Euphorbia sinanensis</i>	多年草	5-6 月	本州	山地	2012 年 8 月 2 日	
バラ科	ミヤマニガイチゴ	<i>Rubus subcrataegifolius</i>	多年草	5-7 月	本州、四国	山地	2012 年 8 月 2 日	
バラ科	ワレモコウ	<i>Sanguisorba officinalis</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 2 日	
ホシクサ科	クロイヌノヒゲ	<i>Eriocaulon atrum</i>	一年草	7-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地の湖沼や水中	2012 年 9 月 4 日	国準絶滅危惧
モウセンゴケ科	モウセンゴケ	<i>Drosera rotundifolia</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	湿地帯	2012 年 8 月 2 日	
ユキノシタ科	チダケサシ	<i>Astilbe microphylla</i>	多年草	7-8 月	本州、四国、九州	草原や湿原	2012 年 8 月 2 日	
ユリ科	コバギボウシ	<i>Platanthera tipuloides var. niponica</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	湿原	2012 年 8 月 2 日	
ユリ科	ネバリノギラン	<i>Aletris foliata (Maxim.) Bureau et Franch.</i>	多年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地、亜高山の草地	2012 年 8 月 2 日	

車道側の木道沿い								
科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
アヤメ科	ノハナショウブ	<i>Iris ensata var. spontanea</i>	多年草	6-7 月	北海道、本州、四国、九州	水辺や湿原、湿った草原	2012 年 8 月 2 日	
イネ科	ニッコウザサ	<i>Sasa charticea (Makino) Makino var. nana (Makino) S. Suzuki</i>	多年草	8-10 月			2012 年 8 月 2 日	
イネ科	ヌマガヤ	<i>Moliniopsis japonica</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	亜高山帯の湿原や低地	2012 年 8 月 2 日	
オトギリソウ科	イワオトギリ	<i>Hypericum kamtschaticum var. hondoense</i>	多年草	7-8 月	本州（中部以北）	亜高山～高山の草地	2012 年 8 月 2 日	
キク科	アキノキリンソウ	<i>Solidago virgaurea var. asiatica</i>	多年草	8-11 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 2 日	
キク科	キオン	<i>Senecio nemorensis L.</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 2 日	
キク科	ノハラアザミ	<i>Cirsium oligophyllum</i>	多年草	8-10 月	本州中部	山地	2012 年 9 月 4 日	
キク科	ヨツバヒヨドリ	<i>Eupatorium chinense subsp. sachalinense</i>	多年草	7-9 月	北海道、本州、四国	高原の草地	2012 年 8 月 2 日	
ゴマノハグサ科	クガイソウ	<i>Veronicastrum japonicum</i>	多年草	7-8 月	本州	山地	2012 年 8 月 2 日	
サクラソウ科	オカトラノオ	<i>Persicaria sagittata var. sibirica</i>	多年草	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	水辺や湿地	2012 年 8 月 2 日	
タデ科	アキノウナギツカミ	<i>Persicaria sagittata var. sibirica</i>	一年草	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	水辺や湿地に	2012 年 8 月 2 日	

タデ科	イタドリ	<i>Fallopia japonica</i>	多年草		北海道 本州 四国 九州	山野	2012 年 9 月 4 日
トウダイグサ科	タカトウダイ	<i>Euphorbia pekinensis</i>	多年草	6-8 月	本州	荒地や畑、湿地	2012 年 8 月 2 日
バラ科	シモツケ	<i>Spiraea japonica</i>	落葉性低木	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 2 日
バラ科	ミヤマニガイチゴ	<i>Rubus subcrataegifolius</i>	多年草	5-7 月	本州、四国	山地	2012 年 8 月 2 日
バラ科	ワレモコウ	<i>Sanguisorba officinalis</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 2 日
マツムシソウ科	マツムシソウ	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州	山地	2012 年 8 月 2 日
ユキノシタ科	チダケサシ	<i>Astilbe microphylla</i>	多年草	7-8 月	本州、四国、九州	草原や湿原	2012 年 8 月 2 日
ユリ科	コオニユリ	<i>Lilium leichtlinii f. pseudotigrinum</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 2 日
ユリ科	コバギボウシ	<i>Platanthera tipuloides var. niponica</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	湿原	2012 年 8 月 2 日
ユリ科	ネバリノギラン	<i>Aletris foliata (Maxim.) Bureau et Franch.</i>	多年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地、亜高山の草地	2012 年 8 月 2 日
ラン科	コバノトンボソウ	<i>Platanthera tipuloides var. niponica</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	湿原	2012 年 8 月 2 日
リンドウ科	エゾリンドウ	<i>Gentiana triflora var. japonica</i>	多年草	9-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 9 月 4 日
リンドウ科	オヤマリンドウ	<i>Cirsium oligophyllum</i>	多年草	8-9 月	本州	山地の亜高山帯、湿地や草地	2012 年 9 月 4 日

GPS N026、27、28 キスゲ保護区 1

科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
ユリ科	ニッコウキスゲ (ゼンテイカ)	<i>Hemerocallis dumortieri</i> <i>C. Morren var. esculenta</i> (Koidz.) Kitam. ex <i>M. Matsuoka et M. Hotta</i>	多年草				2012 年 8 月 2 日	開花数 0 (県の調査では 2)
ゼンマイ科	ヤマドリゼンマイ	<i>Osmunda claytoniana</i> Linn	多年草	5-6 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 2 日	
アヤメ科	ノハナショウブ	<i>Iris ensata var. spontanea</i>	多年草	6-7 月	北海道、本州、四国、九州	水辺や湿原、湿った草原	2012 年 8 月 2 日	
イネ科	ニッコウザサ	<i>Sasa charticea (Makino)</i> <i>Makino var. nana (Makino)</i> <i>S. Suzuki</i>	多年草	8-10 月			2012 年 8 月 2 日	
イネ科	ヌマガヤ	<i>Moliniopsis japonica</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	亜高山帯の湿原や低地	2012 年 8 月 2 日	
オトギリソウ科	イワオトギリ	<i>Hypericum kamtschaticum var. hondoense</i>	多年草	7-8 月	本州 (中部以北)	亜高山～高山の草地	2012 年 8 月 2 日	
キク科	ノハラアザミ	<i>Cirsium oligophyllum</i>	多年草	8-10 月	本州中部	山地	2012 年 8 月 2 日	
ゴマノハグサ科	クガイソウ	<i>Veronicastrum japonicum</i>	多年草	7-8 月	本州	山地	2012 年 8 月 2 日	

ユキノシタ科	チダケサシ	<i>Astilbe microphylla</i>	多年草	7-8 月	本州、四国、九州	草原や湿原	2012 年 8 月 2 日	
GPS N030 キスゲ保護区 2								
科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
ユリ科	ニッコウキスゲ (ゼンテイカ)	<i>Hemerocallis dumortieri</i> <i>C. Morren</i> var. <i>esculenta</i> (Koidz.) Kitam. ex <i>M. Matsuoka</i> et <i>M. Hotta</i>	多年草	7-8 月	日本全国	山地	2012 年 8 月 2 日	開花数 0 (県の調査では 2)
ゼンマイ科	ヤマドリゼンマイ	<i>Osmunda claytoniana</i> Linn	多年草	5-6 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 2 日	非常に多い
イネ科	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	多年草	8-10 月	日本全国	山地	2012 年 8 月 2 日	
イネ科	ニッコウザサ	<i>Sasa charticea</i> (Makino) <i>Makino</i> var. <i>nana</i> (Makino) <i>S. Suzuki</i>	多年草	8-10 月	日本全国	山地	2012 年 8 月 2 日	
オトギリソウ科	イワオトギリ	<i>Hypericum kamtschaticum</i> var. <i>hondoense</i>	多年草	7-8 月	本州 (中部以北)	亜高山～高山の草地	2012 年 8 月 2 日	
ツツジ科	レンゲツツジ	<i>Rhododendron molle</i> subsp. <i>Japonicum</i>	落葉性低木	4-6 月	北海道、本州、四国、九州	草原	2012 年 8 月 2 日	
GPS N031 キスゲ保護区 3								
科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
ユリ科	ニッコウキスゲ (ゼンテイカ)	<i>Hemerocallis dumortieri</i> <i>C. Morren</i> var. <i>esculenta</i> (Koidz.) Kitam. ex <i>M. Matsuoka</i> et <i>M. Hotta</i>	多年草	7-8 月	日本全国	山地	2012 年 8 月 2 日	開花数 10 +外 1 (県の調査では 0)
コバノイシカ グマ科	ワラビ	<i>Pteridium aquilinum</i>	多年草			草原、谷地、原野	2012 年 8 月 2 日	多い
ゼンマイ科	ヤマドリゼンマイ	<i>Osmunda claytoniana</i> Linn	多年草	5-6 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 2 日	非常に多い
アカネ科	エゾノカワラマ ツバ	<i>Galium verum</i> <i>L.</i> var. <i>trachycarpum</i> DC	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 2 日	
イネ科	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	多年草	8-10 月	日本全国	山地	2012 年 8 月 2 日	
イネ科	ニッコウザサ	<i>Sasa charticea</i> (Makino) <i>Makino</i> var. <i>nana</i> (Makino) <i>S. Suzuki</i>	多年草	8-10 月			2012 年 8 月 2 日	
キキョウ科	ツリガネニンジン	<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 2 日	
キク科	キオン	<i>Senecio nemorensis</i> L.	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 2 日	
キク科	シモツケアザミ	<i>Cirsium</i> sp.	多年草				2012 年 8 月 2 日	未記載種 (新種)

キク科	ノハラアザミ	<i>Cirsium oligophyllum</i>	多年草	8-10 月	本州中部	山地	2012 年 8 月 2 日	
キク科	ヒロハヤマヨモギ	<i>Artemisia stolonifera</i>	多年草	8-10 月	本州、九州、	山地	2012 年 8 月 2 日	
キク科	ニガナ	<i>Ixeris dentata</i>	多年草	5-7 月	北海道、本州、四国、九州	田畑・山野	2012 年 8 月 2 日	
キンポウゲ科	マンセンカラマツ	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> var. <i>sibiricum</i>	多年草	7-8 月		山地～亜高山帯の林床や草原	2012 年 8 月 2 日	県 RD?
ゴマノハグサ科	クガイソウ	<i>Veronicastrum japonicum</i>	多年草	7-8 月	本州	山地	2012 年 8 月 2 日	
シソ科	クルマバナ	<i>Clinopodium chinense</i> var. <i>parviflorum</i>	多年草	8-9 月	北海道 本州 四国 九州	山地	2012 年 8 月 2 日	
シソ科	ヒメシロネ	<i>Lycopus maackianus</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山野の湿地	2012 年 8 月 2 日	
シソ科	タムラソウ	<i>Serratula coronata</i> ssp. <i>insularis</i>	多年草	8-10 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 8 月 2 日	
バラ科	ワレモコウ	<i>Sanguisorba officinalis</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 2 日	
ユキノシタ科	チダケサシ	<i>Astilbe microphylla</i>	多年草	7-8 月	本州、四国、九州	草原や湿原	2012 年 8 月 2 日	

山側の木道沿い

科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
アカバナ科	アキカラマツ	<i>Thalictrum minus</i> var.	多年草	7-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 9 月 4 日	
イネ科	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	多年草	8-10 月	日本全国	山地	2012 年 9 月 4 日	
イネ科	ニッコウザサ	<i>Sasa charticea</i> (Makino) Makino var. <i>nana</i> (Makino) S. Suzuki	多年草	8-10 月			2012 年 9 月 4 日	
オオバコ科	オオバコ	<i>Plantago asiatica</i>	多年草	4-9 月	日本全土	平地の道ばたや広場、田畑の雑草・あぜ道	2012 年 9 月 4 日	
オトギリソウ科	イワオトギリ	<i>Hypericum kamtschaticum</i> var. <i>hondoense</i>	多年草	7-8 月	本州（中部以北）	亜高山～高山の草地	2012 年 8 月 2 日	
オトギリソウ科	コケオトギリ	<i>Sarothra laxa</i>	多年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	休耕田や湿地	2012 年 8 月 2 日	
ガガイモ科	クサタチバナ	<i>Vincetoxicum acuminatum</i>	多年草	6-7 月	本州	山地	2012 年 8 月 2 日	
キキョウ科	ツリガネニンジン	<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 8 月 2 日	
キク科	キオン	<i>Senecio nemorensis</i> L.	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 2 日	
キク科	シモツケアザミ	<i>Cirsium</i> sp.	多年草	8-9 月		山地	2012 年 9 月 4 日	未記載種（新種）
キク科	タムラソウ	<i>Serratula coronata</i> ssp. <i>insularis</i>	多年草	8-10 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 9 月 4 日	
キク科	ニガナ	<i>Ixeris dentata</i>	多年草	5-7 月	北海道、本州、四国、九州	田畑・山野	2012 年 9 月 4 日	
キク科	ノハラアザミ	<i>Cirsium oligophyllum</i>	多年草	8-10 月	本州中部	山地	2012 年 8 月 2 日	

キク科	マルバダケブキ	<i>Ligularia dentata</i>	多年草	5-8 月	本州、四国	山地	2012 年 9 月 4 日
キク科	ミヤマヨメナ	<i>Aster savatieri</i>	多年草	4-7 月	本州、四国、九州	山地	2012 年 9 月 4 日
キンポウゲ科	アキカラマツ	<i>Thalictrum minus</i> var.	多年草	7-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 9 月 4 日
キンポウゲ科	ナンタイブシ	<i>Aconitum zigzag</i> ssp. <i>Komatsui</i>	多年草	8-9 月	本州	山地～亜高山の草地	2012 年 9 月 4 日
キンポウゲ科	ヤマトリカブト	<i>Aconitum jaonicum</i> Thunb. ex Murray var <i>montanum</i> <i>Nakai</i>	多年草	8-11 月	本州	山の少し湿った草地	2012 年 9 月 4 日
シソ科	クルマバナ	<i>Clinopodium chinense</i> var. <i>parviflorum</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 8 月 2 日
シソ科	コシロネ	<i>Lycopus cavaleriei</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	湿地	2012 年 9 月 4 日
シソ科	ミヤマタムラソ ウ	<i>Salvia lutescens</i> var. <i>crenata</i>	多年草	6-8 月	本州（東北、関東、中部）	深山の木陰	2012 年 9 月 4 日
セリ科	ノダケ	<i>Angelica decursiva</i>	多年草	9-11 月	本州、四国、九州	山野	2012 年 9 月 4 日
タデ科	イタドリ	<i>Fallopia japonica</i>	多年草		北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 9 月 4 日
ツリフネソウ科	キツリフネ	<i>Impatiens noli-tangere</i>	一年草	9-10 月	北海道、本州、四国、九州	低山から山地	2012 年 8 月 2 日
トウダイグサ科	タカトウダイ	<i>Euphorbia pekinensis</i>	多年草	6-8 月	本州	荒地や畑、湿地	2012 年 9 月 4 日
ナデシコ科	オオヤマフスマ	<i>Moehringia lateriflora</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草地や道端	2012 年 9 月 4 日
バラ科	キンミズヒキ	<i>rimonia pilosa</i> var. <i>japonica</i>	多年草	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 9 月 4 日
バラ科	ワレモコウ	<i>Sanguisorba officinalis</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 9 月 4 日
リンドウ科	エゾリンドウ	<i>Gentiana triflora</i> var. <i>japonica</i>	多年草	9-10 月	北海道、本州	山地の湿地帯	2012 年 9 月 4 日
リンドウ科	オヤマリンドウ	<i>Cirsium oligophyllum</i>	多年草	8-9 月	本州	山地の亜高山帯、湿地や草地	2012 年 9 月 4 日

スキー場平面

科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
イネ科	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	多年草	8-10 月	日本全国	山地	2012 年 9 月 4 日	
イネ科	ニッコウザサ	<i>Sasa charticea</i> (Makino) <i>Makino</i> var. <i>nana</i> (Makino) <i>S. Suzuki</i>	多年草	8-10 月		山野の湿地	2012 年 9 月 4 日	
イネ科	ヤマカモジグサ	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	多年草	6-7 月	北海道、本州、四国、九州	山地の里山の林縁、乾いた崖地	2012 年 9 月 4 日	
カヤツリグサ科	アブラガヤ	<i>Scirpus wichurae</i> form. <i>Concolor</i>	多年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	山野の湿地	2012 年 9 月 4 日	

カヤツリグサ科	イトイヌノハナヒゲ	<i>Rhynchospora faberi</i>	多年草	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	丘陵地帯の湿地	2012 年 9 月 4 日	
キク科	アキノキリンソウ	<i>Ago virgaurea</i> var. <i>asiatica</i>	多年草	8-11 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 9 月 4 日	
キク科	シモツケアザミ	<i>Cirsium</i> sp.	多年草				2012 年 9 月 4 日	未記載種（新種）
キク科	ノコギリソウ	<i>Achillea alpina</i> L.	多年草	7-9 月	北海道、本州	高地	2012 年 9 月 4 日	
キク科	ミヤマヨメナ	<i>Aster savatieri</i>	多年草	4-7 月	本州、四国、九州	山地の日陰	2012 年 9 月 4 日	
シソ科	エゾシロネ	<i>Lycopus uniflorus</i>	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 9 月 4 日	
シソ科	ヒキオコシ	<i>Isodon japonicus</i> (Burm. f.) H. Hara	多年草	9-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 9 月 4 日	
シソ科	ヒメシロネ	<i>Lycopus maackianus</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山野の湿地	2012 年 9 月 4 日	
セリ科	シシウド	<i>Angelica</i>	多年草	8-9 月	本州、四国、九州	山地	2012 年 9 月 4 日	
タデ科	アキノウナギツカミ	<i>Persicaria sagittata</i> var. <i>sibirica</i>	多年草	7-10 月	北海道、本州、四国、九州	水辺や湿地	2012 年 9 月 4 日	
バラ科	シロバナノヘビイチゴ	<i>Fragaria nipponica</i>	5 月 7 日	5-7 月	本州	草地	2012 年 9 月 4 日	
フウロソウ科	ゲンノショウコ	<i>Geranium thunbergii</i>	多年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 9 月 4 日	
モウセンゴケ科	モウセンゴケ	<i>Drosera rotundifolia</i>	多年草	6-8 月	北海道、本州、四国、九州	湿地	2012 年 9 月 4 日	

スキー場斜面

科名	種名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
イネ科	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	多年草	8-10 月	日本全国	山地	2012 年 9 月 4 日
イネ科	ニッコウザサ	<i>Sasa charticea</i> (Makino) Makino var. <i>nana</i> (Makino) S. Suzuki	多年草	8-10 月			2012 年 9 月 4 日
オトギリソウ科	コケオトギリ	<i>Sarothra laxa</i>	多年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	休耕田や湿地	2012 年 9 月 4 日
ガガイモ科	クサタチバナ	<i>Vincetoxicum acuminatum</i>	多年草	6-7 月	本州、四国	山地の草地	2012 年 9 月 4 日
キク科	アキノキリンソウ	<i>Ago virgaurea</i> var. <i>asiatica</i>	多年草	8-11 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 9 月 4 日
キク科	キオン	<i>Senecio nemorensis</i> L.	多年草	8-9 月	北海道、本州、四国、九州	山地	2012 年 9 月 4 日
キク科	シロヨメナ	<i>Aster ageratoides</i> ssp. <i>leiophyllus</i>	多年草	8-11 月	本州、四国、九州	山地の林縁や林	2012 年 9 月 4 日
キク科	ニガナ	<i>Ixeris dentata</i>	多年草	5-7 月	北海道、本州、四国、九州	田畑・山野	2012 年 9 月 4 日
キク科	ニガナ	<i>Ixeris dentata</i>	多年草	5-7 月	北海道、本州、四国、九州	田畑・山野	2012 年 9 月 4 日
キク科	ノハラアザミ	<i>Cirsium oligophyllum</i>	多年草	8-10 月	本州中部	山地	2012 年 9 月 4 日
キク科	ヒヨドリバナ	<i>Eupatorium makinoi</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 9 月 4 日

キク科	マルバダケブキ	<i>Ligularia dentata</i>	多年草	5-8 月	本州、四国	山地や深山のやや湿った草地	2012 年 9 月 4 日
キク科	ミヤマヨメナ	<i>Aster savatieri</i>	多年草	4-7 月	本州、四国、九州	山地の日陰	2012 年 9 月 4 日
シソ科	コシロネ	<i>Lycopus cavaleriei</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	湿地	2012 年 9 月 4 日
ゼンマイ科	ヤマドリゼンマイ	<i>Osmunda claytoniana</i> Linn.	多年草	5-6 月	北海道、本州、四国、九州	山野の湿地や湿原	2012 年 9 月 4 日
バラ科	ノイバラ	<i>Rosa multiflora</i>	落葉する 性低木	5-6 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 9 月 4 日
バラ科	ミヤマニガイチゴ	<i>Rubus subcrataegifolius</i>	多年草	5-7 月	本州、四国	山地	2012 年 9 月 4 日
リンドウ科	オヤマリンドウ	<i>Cirsium oligophyllum</i>	多年草	8-9 月	本州	山地の亜高山帯、湿地や草地	2012 年 9 月 4 日

キスゲ保護区 4 スキー場平面にある

科名	種名	学名	生活型	花期	分布	生育地	確認日	参考・特徴
ユリ科	ニッコウキスゲ (ゼンテイカ)	<i>Hemerocallis dumortieri</i> <i>C. Morren</i> var. <i>esculenta</i> (Koidz.) Kitam. ex <i>M. Matsuoka et M. Hotta</i>	多年草	7-8 月	日本全国	山地	2012 年 9 月 4 日	開花個体 4
カヤツリグサ科	アブラガヤ	<i>Scirpus wichurae</i> form. <i>Concolor</i>	多年草	7-8 月	北海道、本州、四国、九州	山野の湿地	2012 年 9 月 4 日	
キク科	アキノキリンソウ	<i>Ago virgaurea</i> var. <i>asiatica</i>	多年草	8-11 月	北海道、本州、四国、九州	山野	2012 年 9 月 4 日	
キク科	ノハラアザミ	<i>Cirsium oligophyllum</i>	多年草	8-10 月	本州中部	山地	2012 年 9 月 4 日	
シソ科	ヒメシロネ	<i>Lycopus maackianus</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山野の湿地	2012 年 9 月 4 日	
ゼンマイ科	オニゼンマイ	<i>Osmunda claytoniana</i>	多年草	8 月	本州北部、中部	湿地	2012 年 9 月 4 日	
バラ科	ミツモトソウ	<i>Potentilla cryptotaeniae</i>	多年草	7-9 月	北海道、本州、四国、九州	低地から山地のやや湿った草地	2012 年 9 月 4 日	
バラ科	ワレモコウ	<i>Sanguisorba officinalis</i>	多年草	8-10 月	北海道、本州、四国、九州	山地の草原	2012 年 9 月 4 日	
ユキノシタ科	チダケサシ	<i>Astilbe microphylla</i>	多年草	7-8 月	本州、四国、九州	草原や湿原	2012 年 9 月 4 日	
リンドウ科	オヤマリンドウ	<i>Cirsium oligophyllum</i>	多年草	8-9 月	本州	山地の亜高山帯、湿地や草地	2012 年 9 月 4 日	

表 4. 赤城山・覚満淵のシカ防護柵内で確認されたニッコウキスゲの開花数
2012 年 8 月 2 に調査した。群馬県は 2012 年 7 月 28 日に調査した。

位置	名称	開花個体数	備考
GPS N026、27、28	キスゲ保護区 1	0	県の調査では 2
GPS N030	キスゲ保護区 2	0	県の調査では 2
GPS N031	キスゲ保護区 3	10+外 1	県の調査では 0
スキー場平面	キスゲ保護区 4	4	県調査せず

表 5. 県立榛名公園・沼ノ原の体積土壌含水率一覧

県立榛名公園・沼ノ原の 12 地点において体積土壌含水率を測定した。n = 3。

測定地点	GPS NO.	平均値 (θ , m m ⁻³)	標準偏差
木道入り口	32	0.267	0.020
高いススキ草原	33	0.209	0.011
ススキの少ない草原	34	0.299	0.014
ススキの低い草原	35	0.260	0.027
ススキの低い草原	36	0.266	0.004
ミズナラ周辺の湿地	37	0.411	0.024
低いササ草原	38	0.152	0.018
低いススキ草原	39	0.276	0.031
低いススキ草原	40	0.211	0.022
ミズナラ木陰	41	0.322	0.013
ササ群落	42	0.307	0.044
ササ伐採地	43	0.368	0.027
ススキ草原	44	0.288	0.010

表 6. 県立榛名公園・沼ノ原のビッチュウミヤコザサ群落 (NO 42, 群落高約 50cm) またはススキ群落 (NO 33, 群落高約 2m) における相対光強度一覧
各地点で測定した平均値から、直近の裸地での測定値を 100% として各地点の光量子密度を相対値で表した。n = 3。

測定地点	平均光量子密度 ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	相対光強度 (%)
裸地	1305	100.0
ササ直上	1160	88.9
ササ下 (地表から 10cm)	10	0.8
ススキ直上	1020	78.2
ススキ下 (地表から 10cm)	650	49.8

表 7. 発芽の温度依存性実験スケジュール一覧
 冷湿処理あり

科名	和名	学名	生活型	採取日時	採取場所	冷温処理	培養期間
オミナエシ科	オミナエシ	<i>Patrinia scabiosifolia</i>	多年草	2010 年 10 月	榛名県立公園	2 ヶ月	38 日間
キク科	アキノキリンソウ	<i>Solidago virgaurea</i> var. <i>asiatica</i>	多年草	2010 年 10 月	榛名県立公園	2 ヶ月	38 日間
キク科	ヒヨドリバナ	<i>Eupatorium makinoi</i>	多年草	2010 年 10 月	榛名県立公園	2 ヶ月	38 日間
キンポウゲ科	カラマツソウ	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L. var. <i>intermedium Nakai</i>	多年草	2010 年 10 月	榛名県立公園	2 ヶ月	38 日間
タデ科	イタドリ	<i>Fallopia japonica</i>	多年草	2010 年 10 月	榛名県立公園	2 ヶ月	38 日間
バラ科	ワレモコウ	<i>Sanguisorba officinalis</i>	多年草	2010 年 10 月	榛名県立公園	2 ヶ月	38 日間
マツムシソウ科	マツムシソウ	<i>Scabiosa japonica</i>	越年草	2010 年 10 月	榛名県立公園	2 ヶ月	38 日間
ユキノシタ科	チダケサシ	<i>Astilbe microphylla</i>	多年草	2010 年 10 月	榛名県立公園	2 ヶ月	38 日間
ユリ科	ヤマラッキョウ	<i>Allium thunbergii</i>	多年草	2010 年 10 月	榛名県立公園	2 ヶ月	38 日間

冷湿処理なし

科名	和名	学名	生活型	採取日時	採取場所	冷温処理	培養期間	備考
オミナエシ科	オミナエシ	<i>Patrinia scabiosifolia</i>	多年草	2010 年 10 月	榛名県立公園	なし	37 日間	30/15℃の温度区のみで培養
キンポウゲ科	カラマツソウ	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L. var. <i>intermedium Nakai</i>	多年草	2010 年 10 月	榛名県立公園	なし	37 日間	25/13℃の温度区のみで培養
マツムシソウ科	マツムシソウ	<i>Scabiosa japonica</i>	多年草	2010 年 10 月	榛名県立公園	なし	37 日間	25/13℃の温度区のみで培養
ユリ科	ヤマラッキョウ	<i>Allium thunbergii</i>	越年草	2010 年 10 月	榛名県立公園	なし	37 日間	25/13℃の温度区のみで培養

表 8. 栽培実験スケジュール一覧

科名	和名	学名	植え替え日	実験開始日	サンプリング日	備考
オミナエシ科	オミナエシ	<i>Patrinia scabiosifolia</i>	2012. 7. 19	2012. 7. 31	2012. 9. 19	異なる光条件下で栽培
					2012. 9. 19	異なる温度条件下で栽培
ユリ科	ユウスゲ	<i>Hemerocallis citrina var. vespertina</i>	2012. 7. 19	2012. 7. 31	2012. 9. 19	異なる光条件下で栽培
					2012. 9. 19	異なる温度条件下で栽培

表 9. 異なる光条件下で栽培したオミナエシの生長解析結果一覧

オミナエシ	平均			SD		
	RGR ($\text{g g}^{-1} \text{day}^{-1}$)	LAR ($\text{m}^2 \text{g}^{-1}$)	NAR ($\text{g m}^2 \text{day}^{-1}$)	RGR ($\text{g g}^{-1} \text{day}^{-1}$)	LAR ($\text{m}^2 \text{g}^{-1}$)	NAR ($\text{g m}^2 \text{day}^{-1}$)
100%	0.0483	0.0187	3.38	0.0016	0.0035	0.48
13%	0.0464	0.0221	2.32	0.0066	0.0045	0.17
9%	0.0321	0.0247	1.43	0.0101	0.0047	0.59
3%	0.0144	0.0245	0.64	0.0053	0.0040	0.35

表 10. 異なる光条件下で栽培したユウスゲの生長解析結果一覧

ユウスゲ	平均			SD		
	RGR ($\text{g g}^{-1} \text{day}^{-1}$)	LAR ($\text{m}^2 \text{g}^{-1}$)	NAR ($\text{g m}^2 \text{day}^{-1}$)	RGR ($\text{g g}^{-1} \text{day}^{-1}$)	LAR ($\text{m}^2 \text{g}^{-1}$)	NAR ($\text{g m}^2 \text{day}^{-1}$)
100%	0.0349	0.00901	5.18	0.005	0.0036	0.70
13%	0.0188	0.00992	2.39	0.007	0.0032	1.01
9%	0.0165	0.01105	1.78	0.006	0.0032	0.76
3%	-0.0012	0.01266	-0.09	0.001	0.0031	0.12

表 11. 異なる温度条件下で栽培したオミナエシの生長解析結果一覧

オミナエシ	平均			SD		
	RGR ($\text{g g}^{-1} \text{day}^{-1}$)	LAR ($\text{m}^2 \text{g}^{-1}$)	NAR ($\text{g m}^2 \text{day}^{-1}$)	RGR ($\text{g g}^{-1} \text{day}^{-1}$)	LAR ($\text{m}^2 \text{g}^{-1}$)	NAR ($\text{g m}^2 \text{day}^{-1}$)
25/13°C	0.0457	0.01757	3.80	0.007	0.0042	1.16
15/10°C	0.0180	0.01764	1.21	0.003	0.0034	0.19

表 12. 異なる温度条件下で栽培したユウスゲの生長解析結果一覧

ユウスゲ	平均			SD		
	RGR ($\text{g g}^{-1} \text{day}^{-1}$)	LAR ($\text{m}^2 \text{g}^{-1}$)	NAR ($\text{g m}^2 \text{day}^{-1}$)	RGR ($\text{g g}^{-1} \text{day}^{-1}$)	LAR ($\text{m}^2 \text{g}^{-1}$)	NAR ($\text{g m}^2 \text{day}^{-1}$)
25/13°C	0.0352	0.00789	6.81	0.003	0.0037	2.07
15/10°C	0.0149	0.00942	1.87	0.005	0.0028	0.53

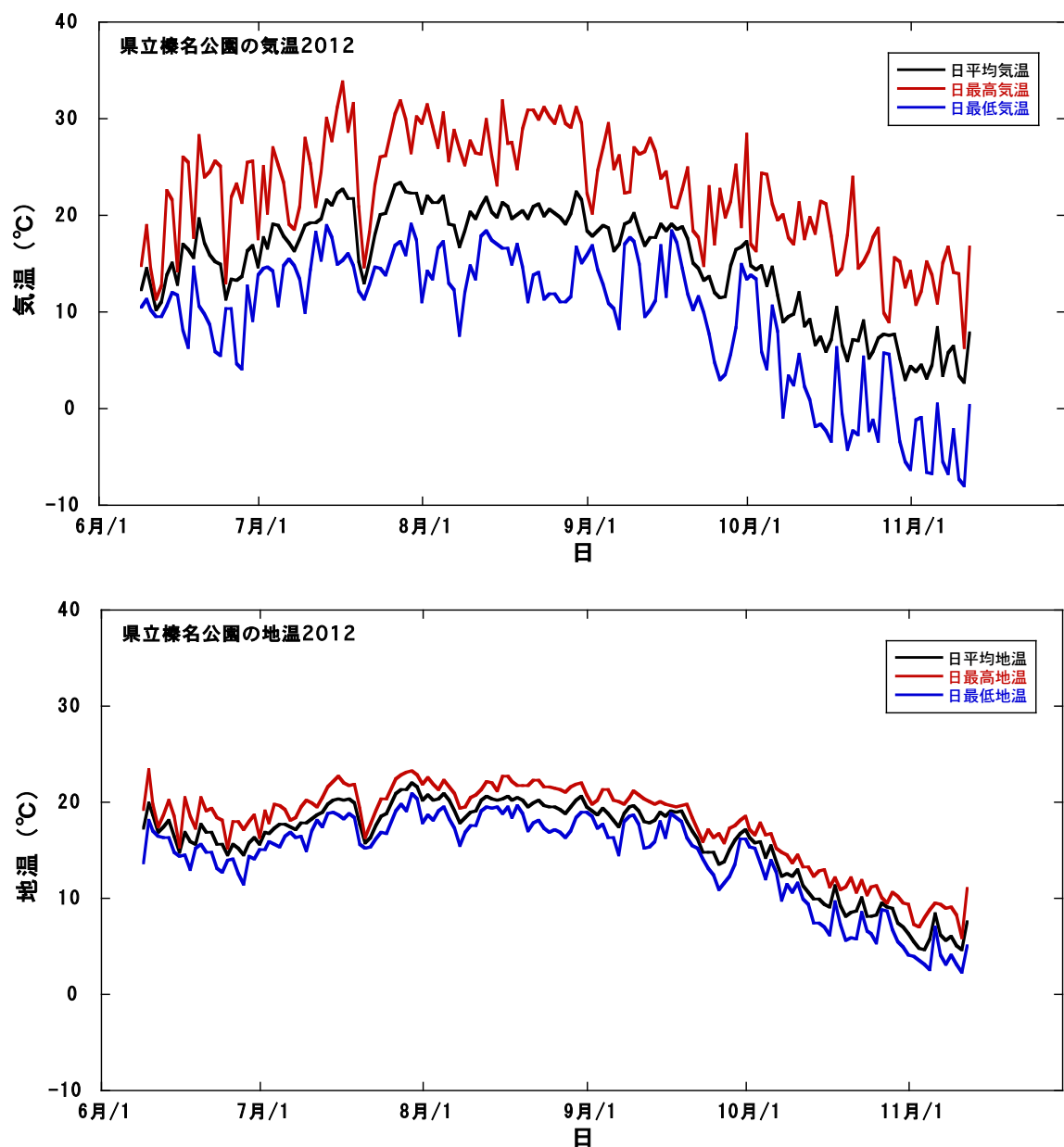


図 3. 県立榛名公園・沼ノ原の気温（上段）および地温（下段）の季節変化

植物の主な生育期間である 2012 年 6 月 9 日～11 月 12 日に、沼ノ原内 2 地点にそれぞれ温度データロガーを設置して連続測定した平均値を表す。

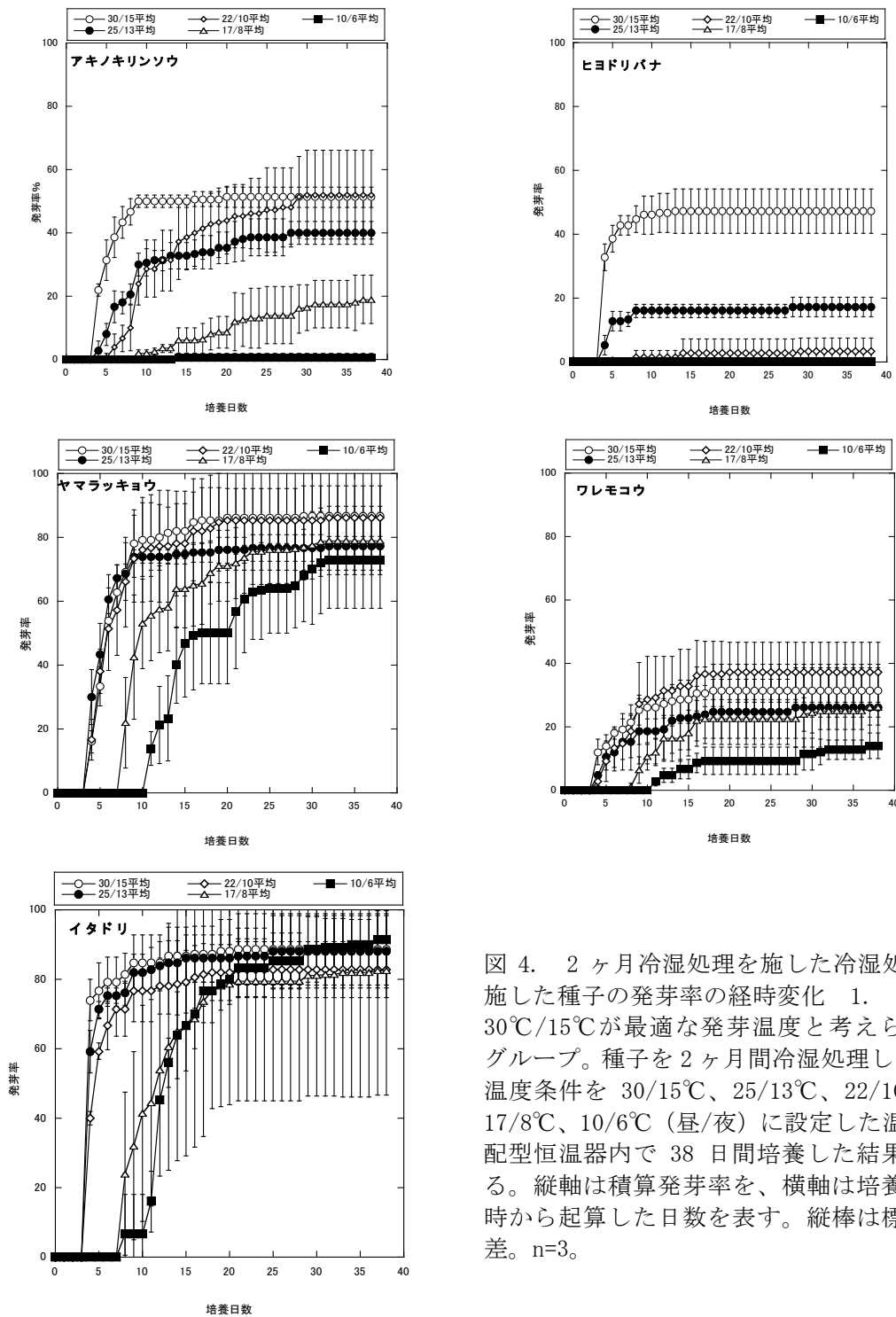


図 4. 2 ヶ月冷湿処理を施した冷湿処理を施した種子の発芽率の経時変化 1. 30℃/15℃が最適な発芽温度と考えられるグループ。種子を2 ヶ月間冷湿処理した後、温度条件を 30/15℃、25/13℃、22/10℃、17/8℃、10/6℃ (昼/夜) に設定した温度勾配型恒温器内で 38 日間培養した結果である。縦軸は積算発芽率を、横軸は培養開始時から起算した日数を表す。縦棒は標準偏差。n=3。

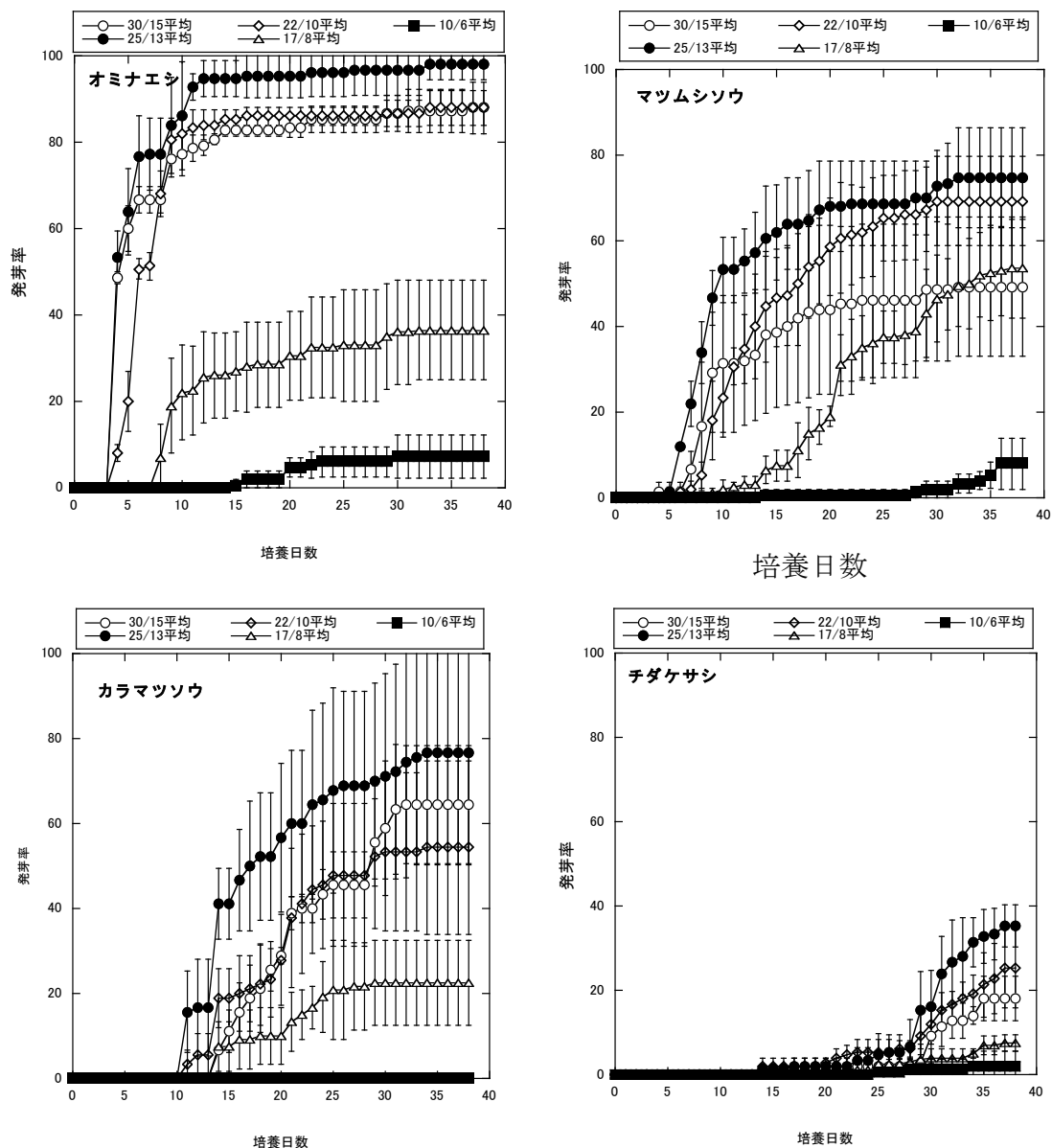


図5. 2ヶ月冷湿処理を施した種子の発芽率の経時変化 2.
25℃/13℃が最適な発芽温度と考えられるグループ。種子を2ヶ月間冷湿処理した後、温度条件を30/15℃、25/13℃、22/10℃、17/8℃、10/6℃（昼/夜）に設定した温度勾配型恒温器内で38日間培養した結果である。縦軸は積算発芽率を、横軸は培養開始時から起算した日数を表す。縦棒は標準偏差。n=3。

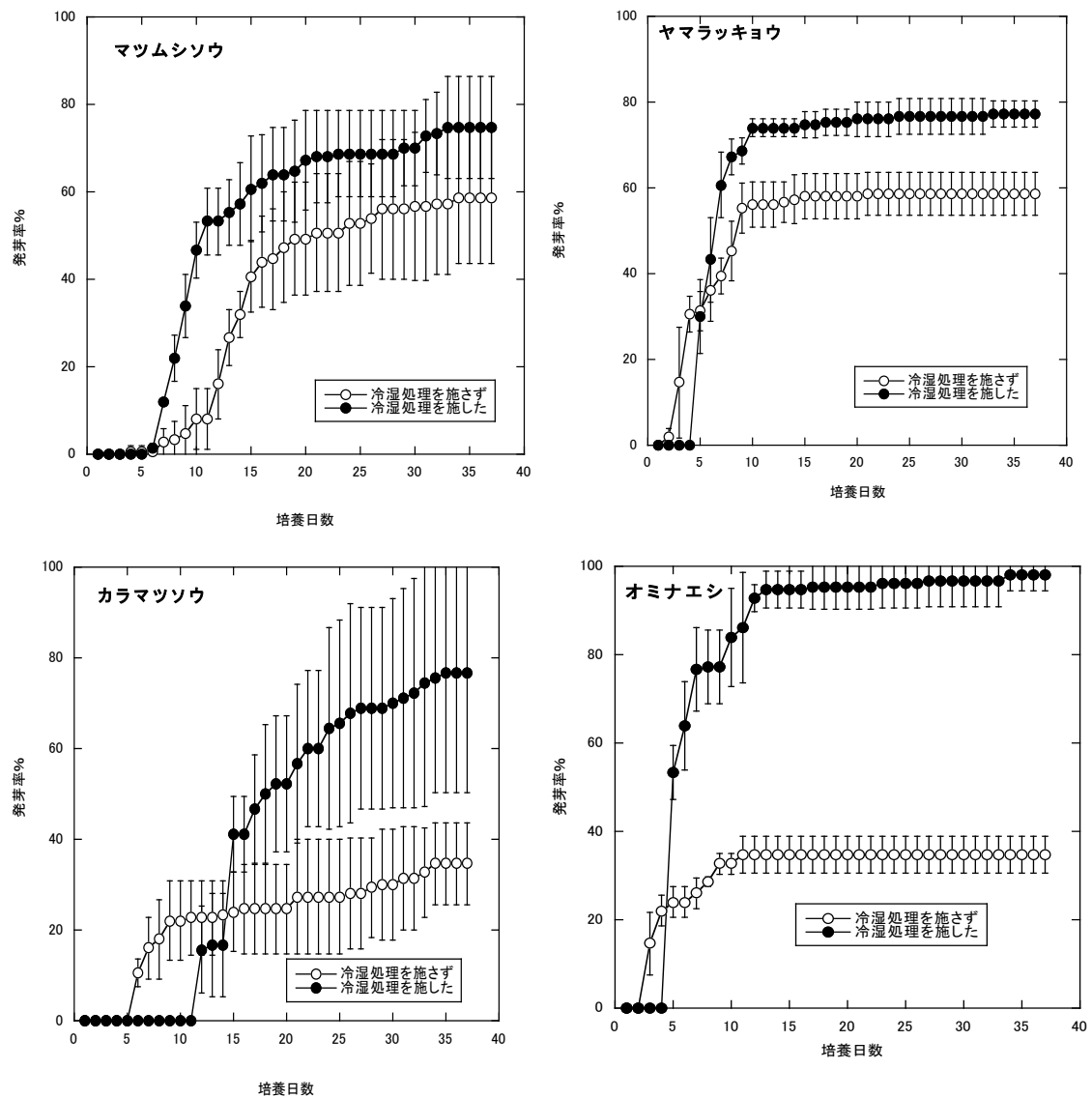


図 6. 冷湿処理を施さない種子 (○) と、2 ヶ月冷湿処理を施した冷湿処理を施した種子 (●) の発芽率の経時変化の比較

冷湿処理後の培養で発芽率の高かった 4 種の植物 (マツムシソウ、カラマツソウ、ヤマラッキョウ、オミナエシ) について、冷湿処理を施さず (○) 25/13℃ (昼/夜) に設定した温度勾配型恒温器内で 37 日間培養した結果である。縦軸は積算発芽率を、横軸は培養開始時から起算した日数を表す。縦棒は標準偏差。n=3。

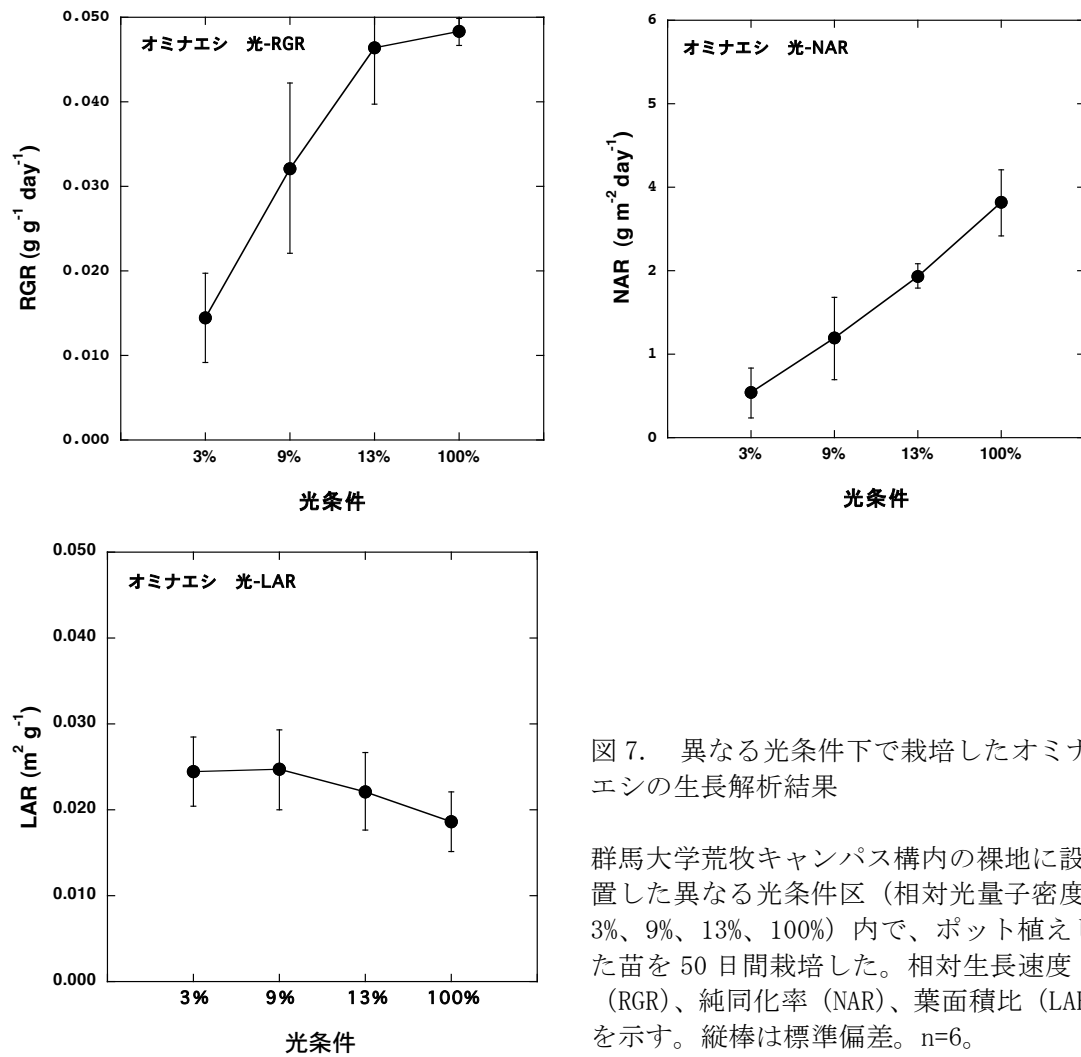


図7. 異なる光条件下で栽培したオミナエシの生長解析結果

群馬大学荒牧キャンパス構内の裸地に設置した異なる光条件区（相対光量子密度3%、9%、13%、100%）内で、ポット植えた苗を50日間栽培した。相対生長速度（RGR）、純同化率（NAR）、葉面積比（LAR）を示す。縦棒は標準偏差。n=6。

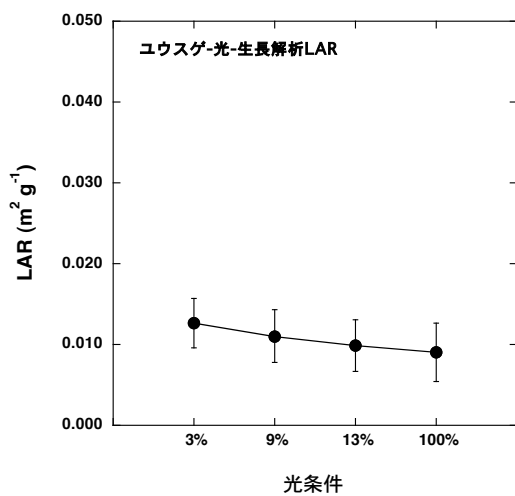
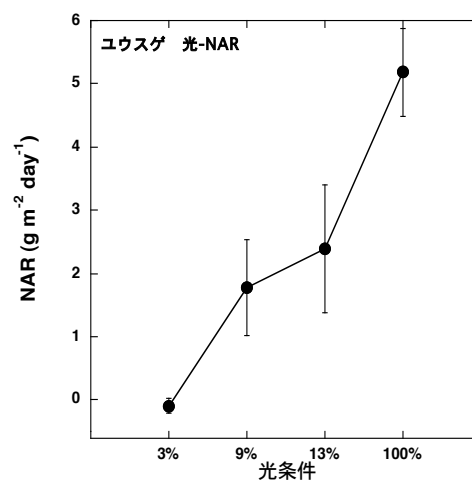
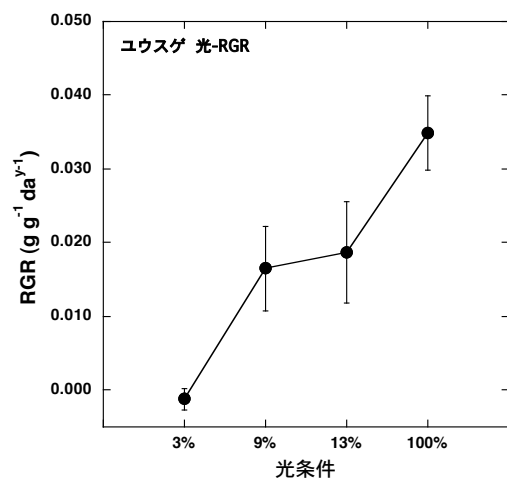


図 8. 異なる光条件下で栽培したユウスゲの生長解析結果

群馬大学荒牧キャンパス構内の裸地に設置した異なる光条件区（相対光量子密度 3%、9%、13%、100%）内で、ポット植えした苗を 50 日間栽培した。相対生長速度（RGR）、純同化率（NAR）、葉面積比（LAR）を示す。縦棒は標準偏差。n=6。

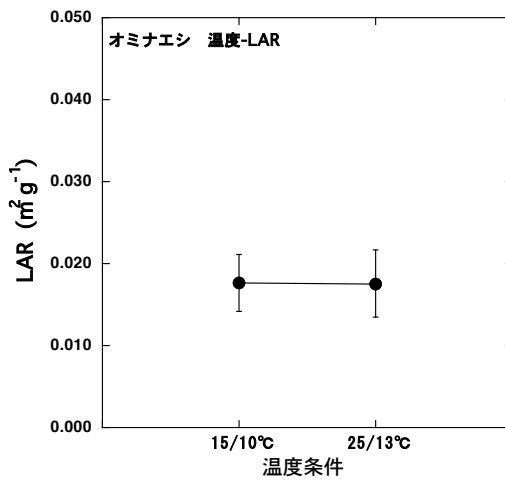
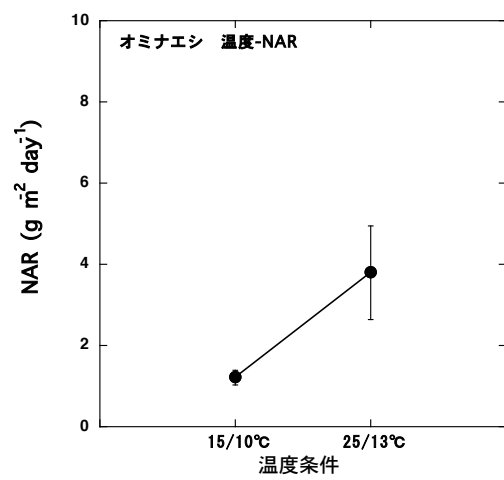
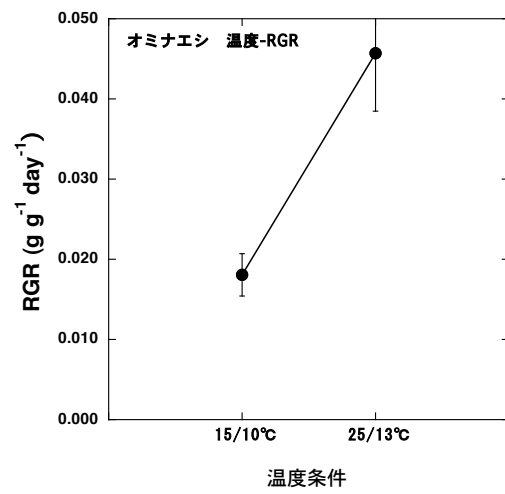


図9. 異なる温度条件下で栽培したオミナエシの生長解析結果

2 台のグロースキャビネットにそれぞれ 15/10°C、25/13°C（昼 14hr、夜 10hr）の温度設定を行い、中に苗ポットを配置して 50 日間栽培した。相対生長速度（RGR）、純同化率（NAR）、葉面積比（LAR）を示す。縦棒は標準偏差。n=6。

