

西榛名地域生物多様性

モニタリング調査Ⅲ

西榛名地域生物多様性モニタリング調査Ⅲ

調査者 植 物 石川 真一、増田 和明、大森 威宏、小暮 市郎、鈴木 伸一
吉井 広始
動 物 金杉 隆雄、小林 栄一

1 調査地の概況

調査地域は2007-2009年と同様、榛名山西麓と浅間隠山から東に延びる山稜の末端部の間に位置し、南部は東吾妻町萩生と高崎市倉渕町権田の一部、北部は東吾妻町大戸に至る地域である。調査地域の海拔は450～800mで、ここに分布する森林の大部分は、コナラやアカマツなどの二次林かスギやカラマツの植林地である。土地利用様式は、農耕地（ミョウガなど野菜類）および薪炭林や農用林として利用されてきた二次林が主で、これらが集落後背地に隣接して分布し、典型的な里山景観をなしている。2005-2006年の群馬県自然環境調査研究会の合同調査により、特に植物群落と種の多様性が非常に高いことが明らかにされている。すなわち、植生区分ではクリーコナラ群集（*Castaneo-Quercetum serratae* Okutomi, Tsuji et Kodaira 1976）やオニヒョウタンボクーハルニレ群集（*Lonicero-Ulmetum japonicae* Okuda 1979）、ミズニラ群落（*Isoetes japonica* community）、イトモ群落（*Potamogeton pusilla* community）、シドキヤマアザミ群落（*Cirsium shidokimontanum* community）など23種類もの多様な群落・群集の成立が確認された（鈴木・大森 2008）。また植物相では、シダ植物と種子植物が計113科768種、雑種・変種以上の分類群を含めると計813種類生育していることが確認された。この中には、国または県指定の絶滅危惧種（環境庁自然保護局野生生物課 2000；群馬県 2001）および県レッドデータブック2001公表後に発見された希少種が計30種含まれていた（大森ほか 2008）。2012年に改訂された『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）では、この全種が準絶滅危惧以上のランクに入った。これらの絶滅危惧植物種の中には、当地の農耕特性に適應して繁殖していると推察されるものも数種ある。すなわち、ミョウガ畑に保温のために周辺の二次林・草地から落葉落枝または生植物体を集めて被せる、という農耕方法によって中規模攪乱が定期的に生じ、これにより数種の絶滅危惧植物種の繁殖が促進されている可能性がある。また伝統的な水田耕作とこれに伴う土でできた溜め池の造成、および周辺の草刈りによって、水生、湿地生の絶滅危惧植物種の繁殖が促進されている可能性もある。

里山地域において当地域のように、伝統的農耕に伴って多様な植生・植物相が成立し、かつこれだけ多くの絶滅危惧植物種が生育している現状は、全国的にみても極めて希である。当地域は、極めて生物多様性の高い生態系が維持されている点で、群馬県の自然環境保全政策の重点とすべき貴重な地域であるといえる。

2 調査目的とモニタリング調査の必要性

本調査は、2008年から2011年の間「西榛名地域貴重植物種モニタリング調査」と称して行われた調査を発展的に継承した調査の3年目である。県および自然環境調査研究会における調査研究は、2007年まで単年度調査が中心で、複数年にわたる際にも多くの場合は、対象地域内の別の箇所を調査してきた。生物多様性の保全、とりわけ里山のような、人間による管理を前提に成立している自然環境下における保全のためには、特定箇所を複数年に渡って調査して野生生物と自然環境の経時変化およびその原因を明らかにする、いわゆる「モニタリング調査」を行う必要がある（鷲谷・鬼頭・編 2007）。そこで本調査地においては、2005-2006年度の調査研究結果を基に、絶滅危惧植物種30種の分布・生育・繁殖状況および立地環境の経時変化を、2008年より中期的な時間の中で継続してモニタリング調査することとした。これによって、里山の生物多様性の保全という、2007年11月27日に閣議決定された「第三次生物多様性国家戦略」（最新版は2012年に閣議決定された「生物多

様性国家戦略2012-2020」)、および2008年に施行された「生物多様性基本法」にも書き込まれている国家的環境政策の実施に寄与することをめざす。このため2008年度より当モニタリング調査は、従来の単年度型の調査である「基礎型」調査からの発展型として、「保全型」調査として位置づけられ、複数年度継続して実施されることとなった。2010年10月には「生物多様性条約COP10名古屋会議」が開催され、いわゆる「名古屋議定書」および「愛知ターゲット」が採択されて、国際的な生物多様性保全政策の具体的方針が決定された。また同時に、議長国である日本は「SATOYAMAイニシアティブ」を公表し、日本の里山保全の推進とその手法・政策を国際的に広めていくことを宣言した(渡辺 2010)。したがって、本調査のような継続的モニタリング調査は、群馬県のみならず国レベルおよび国際的な里山の生物多様性保全の推進のために、ますます重要性が高まっているといえる。

2009年度からは、当地の生態系としての健全性を解明するために、植物と昆虫の相互関係の研究として訪花昆虫相の調査を開始した。2011年度からはこれを継続して行うとともに、さらに他の動物相についても順次調査を行うこととして、「西榛名地域生物多様性モニタリング調査」と改題し、鳥類相調査を行っている。また絶滅危惧植物種の生態学的特性のより詳細な解明をめざして、数種の絶滅危惧植物種の種子を採取して群馬大学に持ち帰り、発芽実験を行って生態特性を解明する研究も引き続き行った。さらに、近隣住民から絶滅危惧植物種の情報提供のあった調査地域周辺においても、2010年から引き続き絶滅危惧植物の分布調査を行った。

3 今年度のモニタリング調査結果

(1) 絶滅危惧植物

ア 植物調査方法

2013年4月～9月の間に1週間～1ヶ月程度おきに、調査地域内において植物種の分布範囲、生育・繁殖状況、および立地環境の状況を、徒歩での視認と写真撮影により随時確認・記録した。

イ 里山特有の陸生絶滅危惧植物種の分布・生育状況

本調査地域で2005-2012年の調査により記録された里山特有の絶滅危惧植物種のうち、陸生の2種では、新たな分布地点または個体数の増加が確認され、当地域における分布域・生育個体数が、2005-2012年の調査で確認された規模をさらに越える可能性が示唆された。しかしこのうち1種は2007年に掘りとりによって最大個体群が消滅した種である。2005年に本地域の調査が始まってから6年連続で、盗掘による貴重植物種の遺失が確認されているので、住民に対する聞き取り調査を継続しつつ、実効的な防除対策を講ずることが不可欠であるといえる。また本年も溜め池周辺で、イノシシの掘り返しによる絶滅危惧種1種の遺失が確認された。こちらも防除対策を講ずることが不可欠である。

2007-2013年度に報告した(石川ほか 2008; 2009; 2010; 2011; 2013; 2013)側溝工事地では、ナガミノツルキケマンなど絶滅危惧植物種3種を含む在来植物が継続して生育していることを確認した。今後も少しずつ、工事前の植生へと遷移し回復していくと期待される。しかし当地および直近では、依然として大型外来植物オオブタクサ(要注意外来種)が多数生育していることが、本年も確認された。これらの外来植物種が拡大しないよう、最大限の注意が不可欠であるといえる。このため今後早急に、所管の機関・自治体および地域住民と具体的な対応策を協議し、工事等によるこれ以上の在来植物個体・個体群の消失を防ぎ、かつ外来植物種の引き抜き駆除を行うように働きかける必要があると考えられる。なお2012年の調査において、オオブタクサの引き抜き除去を行ったが、本年明確に個体数が減少したとは見えないほど、多数の個体の生育が見られた。オオブタクサは土壌シードバンクを形成する(鷲谷 1996)ので、引き抜き除去は継続的に行う必要があるといえる。

ウ 里山特有の水生および水辺の絶滅危惧植物種の分布・生育状況

ミズニラ、サジオモダカ、シドキヤマアザミ、イトモなど7種の里山特有の水生および水辺の絶滅危惧植物種について、分布・生育状況を確認することができた。一方、2種の水辺の絶滅危惧植物種

は、2013年秋に草刈され、存在が確認できたに留まった。イトトリゲモ、シャジクモ類の2種の水生絶滅危惧植物種は、2012年は溜め池が干されたため生育を確認できなかったが、本年は確認できた。ミズニラは毎年生育が確認されているが、イトモ、イトトリゲモ、シャジクモ類の水生絶滅危惧植物種3種については、2009年に溜め池が干されたため一時的に生長が悪くなった(石川ほか 2009)が、2011年度は猛暑のなかでも水位がある程度に維持されたため、生育状況は回復に向かっているとみられていた(荒川 2012)。しかし2012年に再び溜め池が干されて生育確認ができなかった(塚越 2013)。またこれらの水辺の絶滅危惧植物種の生育地点は、2009年から引き続きイノシシによる土壌攪乱が著しく、これが絶滅危惧植物種の生存を脅かす危険性が依然として高いと考えられる。すなわち、里山特有の水生および水辺の絶滅危惧植物種の個体群は年々大きく変動し、その原因は、溜め池を干すことと草刈りという里山特有の人為的管理と、イノシシによる土壌攪乱という里山管理の衰退等による問題の、両側面にあることが明らかになりつつあるといえる。

以上のように、当地域において継続的なモニタリング調査を行っていることによって、多くの絶滅危惧植物種の個体群動態の一端が解明されつつあるといえる。今後はこれらのモニタリング調査結果を学術的根拠として用い、近隣他県ではすでに施行済みの、盗掘防止と里山管理の推進のための条例等の公的制度を整備することが喫緊の課題であるといえる。さらに、栃木県が2010年に策定した「生物多様性とちぎ戦略」のような、積極的な政策展開方針も、早急に検討・策定する必要がある。

エ 絶滅危惧植物種の種子発芽特性

本地域で多数生育する絶滅危惧植物種1種について、8カ所の生育地点から2010年、2011年、2012年の3回種子を採取し、その後4°Cで乾燥保存し、2012年(塚越 2013)および2013年(大林 2013)に最適温度(昼14h, 25°C/夜10h, 13°C)で発芽実験を行った。その結果、4°Cで乾燥保存しているにもかかわらず、発芽率は保存期間2年以降有意に低下することが示された。本種の種子を発芽可能な状態で長期間保存するためには、冷凍保存する必要があると考えられた。そこで本種の種子を-15°Cまたは-80°Cのフリーザー内で1週間冷凍した後、最適温度で発芽実験を行ったところ、発芽率は低下しなかった。すなわち本種の種子は冷凍により障害を受けないと考えられるため、今後、-80°Cで冷凍保存し、一定間隔で発芽率の確認を行いつつ、長期保存が可能となると期待される。

引用文献

- 荒川 唯 (2012) 里山地域における希少植物の繁殖に関する生態学的基礎研究, 群馬大学社会情報学部卒業論文.
- 石川真一・増田和明・大森威宏 (2008) 西榛名地域貴重植物種モニタリング, 良好な自然環境を有する地域学術調査報告書 (X X XIV), 199-201, 群馬県環境森林部自然環境課.
- 石川真一・増田和明・大森威宏 (2009) 西榛名地域貴重植物種モニタリングII, 良好な自然環境を有する地域学術調査報告書 (X X XV), 269-272, 群馬県環境森林部自然環境課.
- 石川真一・増田和明・大森威宏・小林栄一・小池正之 (2010) 西榛名地域貴重植物種モニタリングIII, 良好な自然環境を有する地域学術調査報告書 (X X XVI), 117-124, 群馬県環境森林部自然環境課.
- 石川真一・増田和明・大森威宏・小林栄一・小池正之・片山雅資 (2011) 西榛名地域貴重植物種モニタリング調査IV, 良好な自然環境を有する地域学術調査報告書 (X X XVII), 149-162, 群馬県環境森林部自然環境課.
- 石川真一・増田和明・大森威宏・小暮市郎・須藤志成幸・谷畑藤男・小林栄一・小池正之 (2013) 西榛名地域生物多様性モニタリング調査I, 良好な自然環境を有する地域学術調査報告書 (X X XVIII), 121-137, 群馬県環境森林部自然環境課.
- 石川真一・増田和明・大森威宏・小暮市郎・須藤志成幸・谷畑藤男・小林栄一・小池正之 (2013) 西榛名地域生物多様性モニタリング調査II, 良好な自然環境を有する地域学術調査報告書 (X X XIX), 235-255, 群馬県環境森林部自然環境課.
- 大森威宏・増田和明・青木雅夫・須藤志成幸・小暮市郎・吉井広始・松澤篤郎・石川真一 (2008) 3植物 (3) 植物相・植物目録, 里山地域 (西榛名地域), 良好な自然環境を有する地域学術調査報告書 (X X X III), 19-41, 群馬県環境森林部自然環境課.

- 大林理沙 (2014) 里山地域に生育する希少植物種の種子生産と発芽の規定要因に関する研究. 群馬大学社会情報学部卒業論文.
- 環境庁自然保護局野生生物課(2000)改訂・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— 8 植物 I (維管束植物), 660pp. 財団法人自然環境研究センター.
- 群馬県 (2001) 群馬県の絶滅のおそれのある野生生物 植物編, 153pp. 群馬県.
- 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, 284pp. 群馬県.
- 鈴木伸一・大森威宏 (2008) 3植物 (2) 植生, 里山地域 (西榛名地域). 良好な自然環境を有する地域学術調査報告書 (X X X III), 14-19. 群馬県環境森林部自然環境課.
- 塚越みのり (2013) 里地・里山地域における希少植物種の分布と繁殖の規定要因に関する生態学的基礎研究. 群馬大学社会情報学部卒業論文.
- 栃木県 (2010) 生物多様性とちぎ戦略, 94pp. 栃木県.
- 鷲谷いづみ (1996) オオブタクサ、闘う—競争と適応の生態学, 219pp. 平凡社.
- 鷲谷いづみ・鬼頭秀一・編 (2007) 自然再生のための生物多様性モニタリング, 233pp. 東京大学出版会.
- 渡辺綱男 (2010) COP10とSATOYAMAイニシアティブ. 「生物多様性COP10へ」森林環境研究会・編. 森林文化協会, 37-47.

(石川 真一・増田 和明・大森 威宏)

(2) 絶滅危惧植物種群落への訪花昆虫相

西榛名地域に生育する貴重植物種A群落を訪花する昆虫のうち重要なポリネータとされるトラマルハナバチの貴重植物種Aへの訪花(鷲谷 1998)はこれまで設定した調査区ではほとんどみられなかった(小林・小池 2010、2013、小林ほか 2011)が、2012年の広葉樹林内の貴重植物種A群落調査で、トラマルハナバチの貴重植物種Aへの訪花が確認され(小林ほか 2013)、開放地の群落よりも広葉樹林内の群落で多くおこなわれることがわかった。しかし、トラマルハナバチの貴重植物種Aへの訪花は終日調査した開花初期には観察されず、満開に近い時期で、同時に開花する別種も多い時期で、貴重植物種周辺に開花するムラサキケマンへ訪花することもわかった(小林ほか 2013)。2012年のトラマルハナバチの貴重植物種への訪花確認は、終日調査ではなかったため、トラマルハナバチの貴重植物種Aへの訪花の日周行動を把握することができなかった。このため2013年は、貴重植物種Aの開花数の多い時期で、2012年の調査地である広葉樹林内の貴重植物種A群落と同時に開花する別種が少ない広葉樹林内の貴重植物種A群落の2カ所を調査区として設置し、トラマルハナバチの訪花行動を終日調査することとした。

ア 貴重種植物種群落Aへの訪花昆虫

(ア) 調査地

調査地は、2012年に調査した東吾妻町萩生のハルニレを主とする広葉樹林内の湿地に自生する貴重植物種A群落で、その周囲の小高い場所は別の貴重植物種群落(貴重植物種B)とムラサキケマンなど同時に開花する植物が生育する調査区A-2と隣接する貴重種植物種Bなど別種の生育が貴重植物種Aより少ない調査区A-1の2カ所とした。

(イ) 調査方法および調査日

調査日は、2013年5月13日で、調査時間は日出後から日没までとした。

調査方法は、観察者は貴重植物種A群落の縁に、直径約2mの範囲の円周上の一角に位置し、円内でみられた小型の飛来昆虫、例えばビロードツリアブ、その他の小型のハエ目および小型のハチ目などを観察し種名と行動を記録した。しかし、これらより大型のマルハナバチ類、チョウ目については、さらに遠方でも吸蜜の有無は視認可能であり、同一位置からさらに広い範囲(約5m)まで観察し種名と行動を記録した。種名と行動の観察は目視で観察する方法としたが、カメラによる撮影も行った。

5月13日は、終日観察であったことから、調査時刻は、貴重植物種A群落の近傍で観察するため、調査回数は、1時間あたりおおよそ5回とし、最少間隔を5分とし、77回とした。また、設定時刻以外にも訪花昆虫が観察できた場合それも記録することとした。

また、調査時刻にあわせて、気温など天候についても記録した。気温は市販品のアルコール温度

計を用い、調査区A-1の地上約1.5mの高さに設置した。

(ウ) 調査結果および考察

2013年5月13日は4:50~18:30までの13.67時間に設定回数77回、設定外の観察は調査区A-1では14回、調査区A-2では46回となった(表1)。

これまでの調査と同様で、トラマルハナバチは早朝から活動し、気温が15°Cを越える時間帯からピロードツリアブを含む小型のアブ類、小型のハチおよびチョウ類の活動がはじまった。

貴重植物種A群落を訪花あるいは通過した昆虫は、調査区A-1では、ピロードツリアブ延べ回数12回、13延べ個体、小型ハチ1種、1回、1個体、チョウ目6種、16回、16個体、昆虫合計の延べ個体数は30であった。調査区A-2は、トラマルハナバチ5回、5個体、ピロードツリアブ延べ回数5回、5延べ個体、小型ハチ2種、10回、10個体、アブ類7種、11回、11個体、チョウ目9種、21回、21個体、昆虫合計の延べ個体数は52であった(表2)。

訪花あるいは通過した昆虫の活動時間は、調査区A-1では、気温が15°C付近となる9:30以降から日没まで(図1)、調査区A-2は、日の出から日没まで観察されたが、調査区A-1では、13:40以降から、調査区A-2では、16:00以降、活動観察機会は急激に減少した(図2)。

貴重植物種Aを吸蜜した昆虫はトラマルハナバチとピロードツリアブの2種のみで(表3)、調査区A-1では、ピロードツリアブが、11:37と13:10の2回10を越える花数、調査区A-2では、トラマルハナバチが5:11、5:51、5:53および10:11の4回25を越える花数、ピロードツリアブは9:58、11:37の2回3を越える花数であった。また、13:10以降に貴重植物種Aを吸蜜する事例はなかった。

トラマルハナバチは早朝に貴重植物種Aを吸蜜したが、18:29にはミツバウツギを吸蜜した。また、ピロードツリアブも当初貴重植物種Aを吸蜜したが、昼頃には貴重植物種Bやカキドオシなど他の蜜源を求める行動が観察された。このような吸蜜行動結果から、貴重植物種Aの蜜は昼頃にはなくなっているものと思われる。

貴重植物種Aへの吸蜜は、昼頃までしか行われなかったにも関わらず、貴重植物種A群落でトラマルハナバチ以外の昆虫の活動は日没まで観察された。しかし、調査区A-1では13:40以降、調査区A-2では16:00以降から貴重植物種群落で行動する個体数の減少がみられ、調査区間で約2時間の差が生じた。これは、調査区A-2では、貴重植物種Aだけでなく、貴重植物種Bなど開花植物生育個体数が調査区A-1より多かったためと思われる。

また、調査区A-1では、ピロードツリアブは、地表の枯葉やフキの1種の葉を突つつく行動が観察され、吸蜜行動以外の行動が貴重植物種A群落中で行われていた。

チョウ目は9種延べ個体数37個体も観察できたが、本調査でも貴重植物種Aを吸蜜する個体は確認できなかった。

これまでの調査を通じて、摂食された花卉をもつ貴重植物種Aが観察されていたが、本調査でヤブキリの幼生の摂食が確認された。

(エ) まとめ

貴重植物種Aにおいてもっとも重要なポリネータとされているトラマルハナバチは、ハルニレを主とする広葉樹林内の湿地に自生する貴重植物種A群落で2012年と同様に吸蜜が確認されたが、隣接する湿地から離れた広葉樹林内の貴重植物種A群落では確認できなかった。これまでの調査結果からトラマルハナバチは、開花初期には訪花が観察されなかった。一方、ピロードツリアブはこれまで調査したいずれの貴重植物種A群落で訪花および吸蜜が観察され、また、開花時期全般を通じ訪花および吸蜜が観察された。榛名山西部貴重植物種A群落では、トラマルハナバチよりピロードツリアブの方が貴重植物種Aを吸蜜源として利用しているといえる結果となった。ピロードツリアブがどの程度ポリネータとしての役割を果たしているかについては、今後ピロードツリアブ、トラマルハナバチおよびコハナバチを採集し、体に付着している貴重植物種Aの花粉保持量を比較から検討していく必要がある。また、ピロードツリアブ、トラマルハナバチの吸蜜あるいは訪花個体数は、観察時に数個体同時に目撃できたが、多くは1個体であった。一つの貴重植物種A群落にどの程度の個体数が関係しているのかマーキングなどの方法で調査していくことも、トラマルハナバチがもっとも重要なポリネータとなっている貴重植物種A群落との比較する上でも、また必要になってくると思われる。

また、貴重植物種Aのポリネータとされているチョウ類については、本調査でも確認されず、西榛名地域の貴重植物種Aへのチョウ目のポリネータとしての役割はないと思われる。

表1 2013年5月13日における貴重植物種群落における
訪花昆虫種の貴重植物種Aへの吸蜜状況および通過昆虫種と調査中の気象

調査時刻	調査区A-1		調査区A-2		気象				
		吸蜜有無		吸蜜有無	乾球(°C)	湿球(°C)	天気	風力	
04:50					11.5	11.1	曇	無	日の出04:38
04:55					11.4	11.0	曇	無	
05:10					11.2	10.7	曇	無	
(05:11)			トラマルハナバチ1ex. 貴重植物種Aを約10花吸蜜	◎					
05:20					11.3	10.9	曇	無	
05:35					11.6	11.1	曇	無	
05:45					11.9	11.2	曇	無	
05:50					11.8	11.0	曇	無	
(05:51)			トラマルハナバチ1ex. 貴重植物種Aを約5花訪花3花吸蜜	◎					
(05:53)			トラマルハナバチ1ex. 貴重植物種Aを約6花吸蜜	◎					
06:00					11.9	11.0	曇	無	
06:30					12.4	11.4	曇	無	
06:40					12.6	11.4	曇	無	
07:05					13.0	11.4	曇	無	
(07:06)			ヒラタハナアブ1ex. 群落上でホバリング飛翔						
07:10					13.1	11.5	曇	無	
07:15					13.7	12.1	曇	無	
07:25					14.0	12.2	曇	無	
07:30					14.5	12.5	曇	無	
07:40					14.6	12.5	曇	無	
07:45					14.6	12.6	曇	無	
07:50					14.7	12.6	曇	無	
08:00					14.7	12.9	曇	弱	
08:05			ハナアブ地上高1mを飛翔		14.5	12.8	曇	弱	
08:10					15.0	12.9	曇	弱	
08:15					14.9	12.5	曇	弱	一部陽が入る
08:20					14.9	12.4	曇	無	
08:25					14.6	12.2	曇	弱	
08:30					14.7	12.4	曇	弱	
08:35					15.1	12.6	曇	無	
08:55					15.6	13.1	曇	無	
09:00					15.7	13.1	曇	無	全面陽が入る
09:05			キマダラハナバチ1ex. 飛翔		15.8	13.3	曇	弱	
(09:17)			コハナバチの1種貴重植物種Aの花弁に休止						
09:20					16.1	13.4	曇	弱	
(09:32)	エゾスジグロシロチョウ1ex.(カキドオシに近づくが、貴重植物種Aは通過)								
(09:33)	ビロードツリアブ1ex. 貴重植物種Aを通過し、フキの1種や枯葉を突つつく行動								
(09:34)			トラマルハナバチ1ex.						
09:35					16.9	13.8	曇	弱	
(09:43)	ウスバシロチョウ1♂, コミスジ1♂		ウスバシロチョウ1ex., ツマキチョウ1ex.						
(09:47)									
09:55	ツマキチョウ♀				17.8	14.3	曇	有	
(09:58)			ビロードツリアブ1ex. 貴重植物種Aを吸蜜.	◎					
(10:11)			トラマルハナバチ1ex. 貴重植物種Aを約6花吸蜜, ウスバシロチョウ1ex., ウスグロホソバ群落内で休止3exs.	◎					
10:15					17.2	14.1	晴	弱	
10:20					17.5	14.3	晴	弱	
(10:24)	ウスバシロチョウ1♂								
(10:29)	ビロードツリアブ1ex. 貴重植物種Aを通過し、フキの1種や枯葉を突つつく行動								
(10:31)			ヒラタアブの1種1ex. 貴重植物種B吸蜜	○					
(10:39)			コハナバチの1種貴重植物種Aの花弁に休止						
10:40	ビロードツリアブ1ex. 貴重植物種Aを通過し、フキの1種や枯葉を突つつく行動., 小型のハチの1種貴重種群落内のカキドオシ吸蜜, エゾスジグロシロチョウ1ex.	△			17.8	14.6	晴	弱	

調査時刻	調査区A-1		調査区A-2		気象			
		吸蜜有無		吸蜜有無	乾球(°C)	湿球(°C)	天気	風力
10:45	ピロードツリアブ1ex. 貴重植物種Aを通過し、フキの1種や枯葉を突っつく行動.				17.1	14.0	晴	弱
10:50	ピロードツリアブ2exs. 各個体は異なる5花から貴重植物種Aを吸蜜., ピロードツリアブ2exs. 貴重植物種Aを通過し、フキの1種や枯葉を突っつく行動., ウスバシロチョウ1♂	◎			17.9	14.6	晴	無
(10:56)			コハナバチの1種1ex. 貴重植物種B吸蜜	○				
(11:06)	コムシジ1ex.							
(11:09)			コハナバチの1種貴重植物種Aの花弁に休止, ハナアブの1種1ex. 貴重植物種B吸蜜	○				
11:10	ウスバシロチョウ1♂				17.1	14.0	晴	弱
(11:13)			ハナダカハナアブの1種1ex. 貴重植物種B吸蜜	○				
11:25					18.1	14.1	晴	無
11:35					17.7	14.3	晴	弱
(11:37)			ピロードツリアブ1ex. 貴重植物種Aを2花吸蜜.	◎				
(11:48)			コハナバチの1種1ex. 貴重植物種B吸蜜	○				
(11:49)	ピロードツリアブ1ex. 貴重植物種Aを通過し、フキの1種や枯葉を突っつく行動							
(11:51)			コハナバチの1種1ex. 貴重植物種B吸蜜	○				
(12:00)			ウスバシロチョウ1ex.					
(12:05)	ウスバシロチョウ1♂							
12:10					18.6	14.8	晴	弱
12:15					18.6	14.8	晴	弱
(12:19)	ピロードツリアブ1ex. 貴重植物種Aを通過し、フキの1種や枯葉を突っつく行動後、地表で休止., ウスバシロチョウ1♂							
(12:23)			ツマキチョウ1♀					
12:25	ピロードツリアブ1ex. 1花貴重植物種Aを吸蜜., 別個体のピロードツリアブ1ex. 貴重植物種Aを通過し、フキの1種や枯葉を突っつく行動後、地表で休止.	◎	ウスバシロチョウ1ex., コシボソハナアブ1ex. 貴重植物種B吸蜜	○	18.0	14.6	晴	弱
(12:33)			ウスバシロチョウ1ex., ミヤマセセリ1ex.					
12:35	エゾスジグロシロチョウ1ex.				17.7	14.5	晴	弱
(12:37)			ウスバシロチョウ1ex.					
(12:41)	ピロードツリアブ1ex. 貴重植物種Aを通過し、フキの1種や枯葉を突っつく行動							
(12:49)			コハナバチ科1ex. 貴重植物種B吸蜜	○				
(12:50)	ウスバシロチョウ1ex.							
(12:51)			コハナバチ科1ex. 貴重植物種B吸蜜	○				
(12:53)			ピロードツリアブ1ex. 貴重植物種Bおよびカキドオシ吸蜜	○ △				
12:55					18.2	14.6	晴	弱
(12:57)			ピロードツリアブ1ex. 貴重植物種B吸蜜	○				
13:00	シヤクガの1種1ex.				17.7	14.4	晴	弱
(13:06)			ホソヒラタアブ1ex. 貴重植物種B吸蜜	○				
(13:07)			ピロードツリアブ1ex.					
13:10					18.8	15.0	晴	弱
(13:17)	ピロードツリアブ1ex. 貴重植物種Aを通過し、フキの1種や枯葉を突っつく行動							
(13:19)			ヤブキリ幼生貴重植物種Aの花弁食餌	●				
(13:25)			キマダラハナバチの1種1ex. 貴重植物種B吸蜜	○				
(13:37)			ツマキチョウ1ex.					
(13:38)			ウスバシロチョウ1ex.					
13:40					18.1	14.6	晴	有
13:45					18.2	14.6	晴	有
(13:46)			マメヒラタアブ1ex., コハナバチ科1ex. 貴重植物種B吸蜜	○				
(13:54)			キチョウ1ex.					

調査時刻	調査区A-1		調査区A-2		気象			
		吸蜜 有無		吸蜜 有無	乾球 (°C)	湿球 (°C)	天気	風力
13:55					18.6	15.0	快晴	弱
14:00					18.8	15.0	快晴	弱
(14:05)			キマダラハナバチの1種1ex. 貴重 植物種B吸蜜	○				
(14:06)			キマダラハナバチの1種1ex., コ ハナバチ科1ex. 貴重植物種B吸蜜	○				
14:10					19.8	15.2	晴	弱
14:20			テングチョウ1ex. 群落内地表休 止		19.9	15.5	晴	弱
14:30	ピロードツリアブ1ex. 貴重植物 種Aを通過し、フキの1種や枯葉を 突っつく行動				19.7	15.1	晴	弱
(14:31)			キタテハ1ex. 群落内草本の葉上 で休止					
14:35					19.1	15.5	晴	弱
(14:45)			キマダラハナバチの1種1ex. 貴重 植物種B吸蜜	○				
14:50					19.8	15.5	晴	弱
(14:56)			ウスバシロチョウ1ex.					
15:00					18.2	14.9	晴	弱
(15:09)	エゾスジグロシロチョウ1ex.							
15:10					19.0	15.0	晴	無
(15:21)			マメヒラタアブ1ex. 貴重植物種B 吸蜜	○				
(15:25)			ガの1種2exs.					
15:30					20.2	16.0	晴	無
15:45					18.5	14.9	晴	弱
15:50					18.6	15.0	晴	弱
(15:52)			ヒラタアブの1種1ex. 貴重植物種 B吸蜜	○				
(15:54)			キマダラハナバチの1種1ex. 貴重 植物種B吸蜜	○				
(15:58)	ミヤマセセリ1ex.		キマダラハナバチの1種1ex. 貴重 植物種B吸蜜	○				
16:00					18.9	15.1	晴	無
16:10					18.7	15.0	晴	無
16:30					18.2	14.9	晴	無
16:40					18.1	14.7	晴	無
17:00					17.4	14.5	快晴	弱
17:10					17.3	14.6	快晴	無
17:20					17.2	14.6	快晴	無
17:30					17.0	14.5	快晴	無
17:45					16.3	14.1	快晴	無
17:50					16.3	14.1	快晴	無
17:55					16.1	14.0	快晴	無
18:00					15.9	14.0	快晴	無
18:15					15.0	13.7	快晴	無
18:20					14.8	13.5	快晴	無
18:25					14.5	13.5	快晴	無
(18:29)			トラマルハナバチ1ex. ミツバウ ツギ吸蜜	□				
18:30					14.3	13.4	快晴	無

◎：貴重植物種Aを吸蜜、○：貴重植物種Bを吸蜜、□：ミツバウツギを吸蜜、△：カキドオンを吸蜜

●：貴重植物種A花弁を食餌

表2 貴重植物種A群落で観察された昆虫の種 (13-V-2013)

吸蜜昆虫種	確認区	
	A-1	A-2
バッタ目		
ヤブキリ		○
ハエ目		
ツリアブ科		
<i>Bombylius major</i> ビロードツリアブ	○	○
ハナアブ科		
ハナアブの1種		○
ヒラタアブの1種		○
<i>Rhingia laevigata</i> ハナダカハナアブ		○
コシボソハナアブの1種		○
<i>Sphaerophoria macrogaster</i> ホソヒメヒラタアブ		○
マメヒラタアブの1種		○
ハチ目		
ミツバチ科		
<i>Bombus diversus</i> トラマルハナバチ		○
<i>Nomada</i> spp. キマダラハナバチ属(少なくとも3種含まれている)		○
コハナバチ科		
<i>Halictidae</i> spp. コハナバチ科の1種 属・種不明(少なくとも4種類含まれている)	○	○
チョウ目		
マダラガ科		
<i>Clelea fusca</i> ウスグロマダラ		○
アゲハチョウ科		
<i>Parnassius glacialis</i> ウスバシロチョウ	○	○
シロチョウ科		
<i>Pieris napi</i> エゾスジグロシロチョウ	○	○
<i>Anthocharis scolymus</i> ツマキチョウ	○	○
<i>Eurema hecabe</i> キチョウ		○
タテハチョウ科		
<i>Neptis sappho</i> コミスジ	○	
<i>Polygonia c-aureum</i> キタテハ		○
<i>Libythea celtis</i> テングチョウ		○
セセリチョウ科		
<i>Erynnis montanus</i> ミヤマセセリ	○	○
シャクガ科の1種	○	○

表3 貴重植物種A群落の調査区で観察された吸蜜した昆虫の種と吸蜜植物 (13-V-2013)

吸蜜植物	吸蜜昆虫種	吸蜜確認回数		
		A-1	A-2	Total
貴重植物種A	ツリアブ科			
	<i>Bombylius major</i> ビロードツリアブ	2	3	5
	ミツバチ科			
貴重植物種B	<i>Bombus diversus</i> トラマルハナバチ		4	4
	ツリアブ科			
	<i>Bombylius major</i> ビロードツリアブ		2	2
	ハナアブ科			
	ハナアブの1種		1	1
	ヒラタアブの1種		1	1
	<i>Rhingia laevigata</i> ハナダカハナアブ		1	1
	コシボソハナアブの1種		1	1
	<i>Sphaerophoria macrogaster</i> ホソヒメヒラタアブ		1	1
	マメヒラタアブの1種		1	1
	ミツバチ科			
	<i>Nomada</i> spp. キマダラハナバチ属(少なくとも3種含まれている)		6	6
コハナバチ科				
<i>Halictidae</i> spp. コハナバチ科の1種 属・種不明(少なくとも4種類含まれている)		6	6	
カキドオシ	ツリアブ科			
	<i>Bombylius major</i> ビロードツリアブ		1	1
	コハナバチ科			
ミツバウツギ	<i>Halictinae</i> sp. コハナバチ科の1種 属・種不明	1		1
	<i>Bombus diversus</i> トラマルハナバチ		1	1
	Total	3	29	32

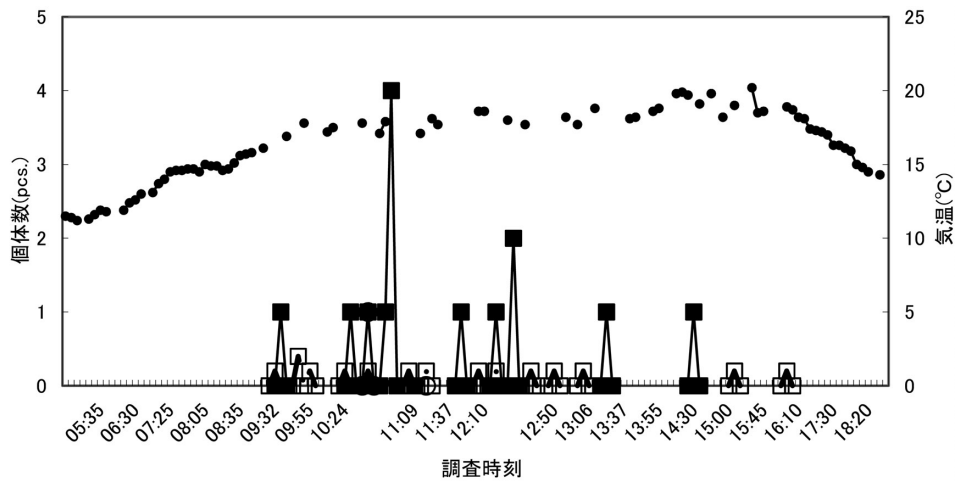


図1 A-1調査区の貴重植物種A群落を訪花あるいは通過した昆虫の個体数推移と気温変化 (2013年5月13日)

---●--- トラルマハナハチ ■ ピロドツリアブ ○ ハナハチ類
 ---▲--- アブ類 □ チョウ目 ● 気温(°C)

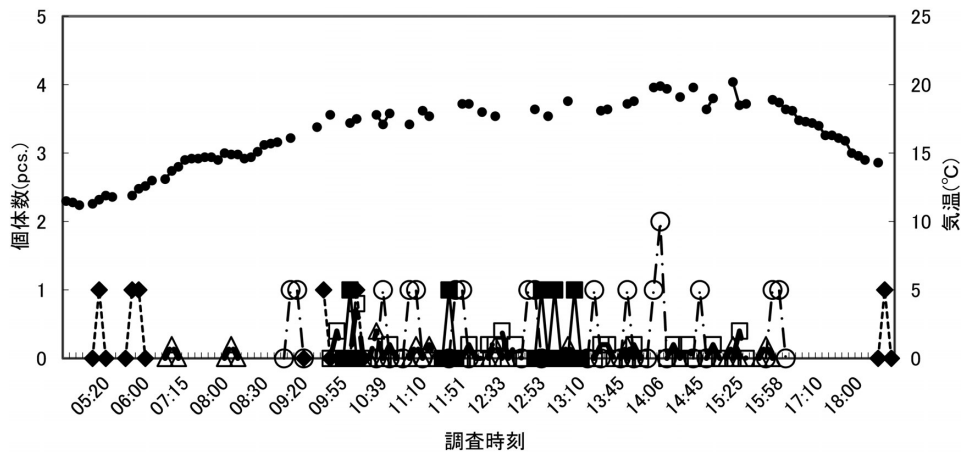


図2 A-2調査区における貴重植物種A群落を訪花あるいは通過した昆虫の個体数推移と気温変化 (2013年5月13日)

---●--- トラルマハナハチ ■ ピロドツリアブ ○ ハナハチ類
 ---▲--- アブ類 □ チョウ目 ● 気温(°C)

イ 貴重植物種A群落の調査区A-2およびB群落における飛翔性昆虫の活動

(ア) 調査地および調査日時

調査は、上記の調査区A-2で実施した。調査日時は2013年5月13日の5時から19時までである。

(イ) 調査方法

調査区A-2と隣接する貴重植物種B群落横に蚊帳トラップの両裾部分を開いて設置し、1時間毎にトラップ内に入った飛翔性昆虫類を捕虫網で採集した。また、市販の温湿度計を蚊帳トラップ上部に吊して各採集時間の気温および湿度を測定した。

(ウ) 調査結果および考察

調査の結果、カメムシ目4科7個体、アザミウマ目1科1個体、シリアゲムシ目1科1個体、ハエ目17科117個体、ハチ目6科40個体、チョウ目1科3個体、甲虫目6科16個体の計7目36科185個体が採集された。採集個体の多かった種類としてはヒメイエバエ科33個体、ハバチ科21個体、タマバエ科18個体などであった。採集された飛翔性昆虫類のうち明らかな訪花性昆虫としては、ハナアブ科3個体、アタマアブ科1個体、コハナバチ科1個体が採集されたのみであった (表4)。

飛翔性昆虫の活動は、気温が15°Cを上回った7時~18時の間でみられ、気温が25°Cを超えた11時

表4 貴重植物種A調査区A-2および貴重植物種B群落横に設置したトラップで採集された昆虫

目	科	7時 ～ 8時	8時 ～ 9時	9時 ～ 10時	10時 ～ 11時	11時 ～ 12時	12時 ～ 13時	13時 ～ 14時	14時 ～ 15時	15時 ～ 16時	16時 ～ 17時	17時 ～ 18時	計
カメムシ目	ヨコバイ科				1								1
	ツノゼミ科						1						1
	カシミカメムシ科					1			1				2
	ヘリカメムシ科					1				1	1	1	3
アザミウマ目	科不明							1					1
シリアゲムシ目	シリアゲムシ科				1								1
ハエ目	ガガンボ科	1	1	1	1	1	1		1		1	2	10
	ユスリカ科			1						1			1
	タマバエ科			4		2	3	1		2	2	4	18
	キノコバエ科						2		5		4	1	12
	クロバネキノコバエ科							2		1	1		4
	ブユ科				1								1
	オドリバエ科						1						1
	ハナアブ科					1	2						3
	アタマアブ科							1					1
	ノミバエ科			2	2	1	1	1	2	1			10
	ショウジョウバエ科				1		1	1	1		2		5
	ヒゲトコバエ科			2			2	1	1	1			6
	キモグリバエ科						1	1					2
	フンコバエ科								1				1
	ヒメイェバエ科		3	3	1	3	2	4	6	5	1	5	33
	ヤドリバエ科					1	1						2
	科不明					3		2					5
	ハバチ科			2	3	5	5	1	4		1		21
ハチ目	ミフシハバチ科				1								1
	ヒメバチ科	2	2	3		1	1	3	1				13
	コバチ上科					1	1					1	3
	クモバチ科								1				1
	コハナバチ科							1					1
	マダラガ科						1			1	1		3
チョウ目	アカハネムシ科	6	1				1	1	1				9
甲虫目	ハネカクシ科				1			1					2
	ケシキスイ科											1	1
	アリモドキ科							1					1
	ハムシ科											1	1
	ゾウムシ科					2							2
計		9	7	18	13	23	23	21	27	13	14	17	185

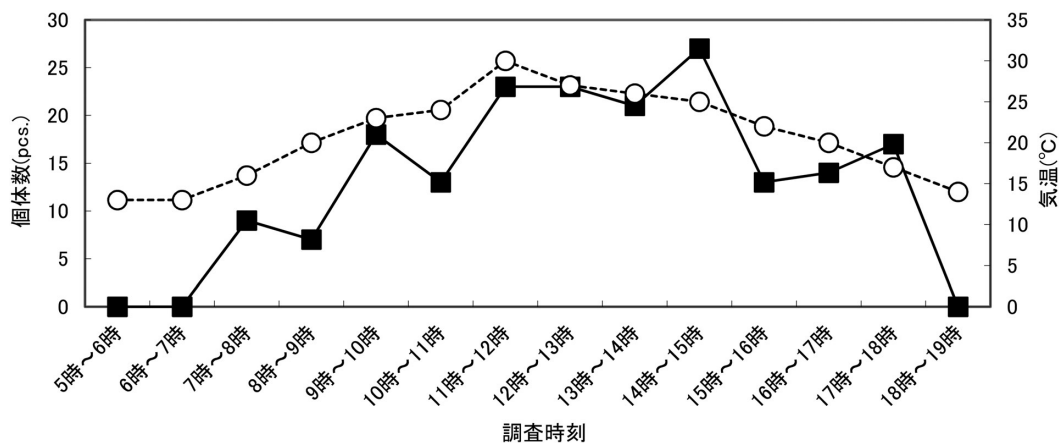


図3 トラップに飛来した飛翔昆虫の時間当たり個体数推移と気温

—■— 個体数 ---○--- 気温(°C)

～15時では各時間で20個体以上の飛翔性昆虫が採集され、活動が活発な時間帯といえた(図3)。主な訪花性昆虫であるハナアブやコハナバチなども同時間帯に採集されており、調査を行った季節における飛翔や訪花・吸蜜の活動時間帯を示していると考えられる。尚、蚊帳トラップに設置した温度計は、時間帯によって日光が直接当たる場所であったため、調査区A-1での気温と異なった。

ウ 貴重植物種Bへの訪花昆虫

貴重植物種A群落に一部混生するが、隣接地には貴重植物種B群落が形成されている。貴重植物種

Bへの訪花・吸蜜行動がみられたことからその昆虫を採集した。その結果、ハエ目ハナアブ科5属5種、ハチ目ミツバチ科キマダラハナバチ属2種、コハナバチ科1属複数種、ヒメハナバチ科1属1種が確認された。

貴重植物種B訪花昆虫リスト

DIPTERA ハエ目

Syrphidae ハナアブ科

Episyrphus balteatus ホソヒラタアブ 1♀

Malanostoma sp. ツヤヒラタアブ属の一種 1♀

Sphaerophoria sp. ヒメヒラタアブ属の一種 1♀

Baccha maculate マダラコシボソハナアブ 1♂

Rhingia laevigata ハナダカハナアブ 1♂

HYMENOPTERA ハチ目

Apidae ミツバチ科

Nomada sp1. キマダラハナバチ属の一種 1ex.

Nomada sp2. キマダラハナバチ属の一種 1ex.

Halictidae コハナバチ科

Lasioglossum spp. 4exs.

Andrenidae ヒメハナバチ科

Andrena sp. 2exs.

謝辞

本調査の実施にあたり、調査に加わり協力いただいた深谷市在住の新井武氏に感謝する。

引用文献

小林栄一・小池正之（2010）西榛名地域貴重植物種モニタリング調査Ⅲ．貴重植物種群落への訪花昆虫相．良好な自然環境を有する地域学術調査報告書（X X X VI），120-124．群馬県環境森林部自然環境課．

小林栄一・小池正之・片山雅資（2011）西榛名地域貴重植物種モニタリング調査Ⅳ．貴重植物種群落への訪花昆虫相．良好な自然環境を有する地域学術調査報告書（X X X VII），152-157．群馬県環境森林部自然環境課．

小林栄一・小池正之（2013）西榛名地域生物多様性調査Ⅰ 貴重植物種群落への訪花昆虫相．良好な自然環境を有する地域学術調査報告書（X X X VIII），131-135．群馬県環境森林部自然環境課．

小林栄一・小池正之・金杉隆雄（2013）西榛名地域生物多様性調査Ⅱ 貴重植物種群落への訪花昆虫相．良好な自然環境を有する地域学術調査報告書（X X X IX），245-253．群馬県環境森林部自然環境課．

鷲谷いづみ（1998）保全生態学とは何か．229pp．地人書館．

（小林 栄一・金杉 隆雄）

4 保全（保護）の現状

2013年度の調査により、当地域におけるいくつかの絶滅危惧植物種の分布域、生育個体数は、2007年から2012年に報告されたものよりもさらに大きい可能性が強く裏付けられた。この結果は、2009年に東京大学・鷲谷いづみ教授にアドバイスされたように、当地が日本の里山の学術研究上および自然環境保全政策上、極めて重要な位置にある（石川ほか 2010）ことを証明するものである。また、溜め池とその周辺の方法・スケジュールが、水生または湿地性の絶滅危惧植物種の個体群動態に大きく影響することが、明らかになりつつある。

したがって今後も、溜め池・休耕田を含む水田地帯と溪流沿いのコナラ二次林林縁といった、当地一帯の長年にわたる里山利用の文化とそれがもたらした生息地の多様性を維持するための、総合的な自然環境保全政策を検討していくことが重要である。このためには今後も外部の専門家も交え

て、人間活動と植物個体群動態の双方のモニタリングをできるだけ長く継続し、また結果を速やかに分析したうえで、地域住民と、地域にできるだけ近い立場にいる専門家、および関係行政機関の担当者が協働して保全政策を検討することが不可欠である。

本地域で特異的に多数生育する絶滅危惧植物種1種について、発芽率は保存期間2年以降有意に低下することが示された。本種の種子を発芽可能な状態で長期間保存するためには、冷凍保存する必要があると考えられた。本種の種子は冷凍により障害を受けないことも示されたため、今後、 -80°C で冷凍保存し、一定間隔で発芽率の確認を行いつつ、長期保存が可能となると期待される。

2009年度から開始した絶滅危惧植物種群落への訪花昆虫相調査により、トラマルハナバチは訪花昆虫であることは明確にできたが、調査した群落すべてにあらわれることはなく、ピロードツリアブが主な訪花昆虫である可能性が明らかになってきた。また、本調査で対象とした植物種のみを訪花する昆虫はみあたらなかった。さらに訪花昆虫の種数は絶滅危惧植物種により異なり、本調査で対象とした植物種の訪花昆虫種数は少ない種であることもわかってきたため、種子繁殖という観点からの群落の保全には、貴重種群落内の他の植物種および周囲の植物相、昆虫相および他の環境条件との関係をさらに解明する必要があると思われる。

2010年10月の生物多様性CPO10名古屋会議において、鳩山首相（当時）麾下の日本政府は、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イニシアティブの長期目標は、自然のプロセスに沿った社会経済活動（農林水産業を含む）の維持発展を通じた「自然共生社会」の実現である。生物資源を持続可能な形で利用・管理し、結果として生物多様性を適切に保全することにより、人間は様々な自然の恵みを将来にわたって享受できるような自然共生社会の実現を長期目標としている。

この長期目標の達成に向けた道筋として、3つの行動指針が提案されている。それは①多様な生態系サービスと価値の確保のための知恵の集結、②革新を促進するための伝統的知恵と近代科学の融合③伝統的な地域の土地所有・管理形態を尊重した上での、新たな共同管理のあり方（「コモンズ（共同管理の仕組み）」の発展的枠組）の探求、である。

またこの行動指針に沿って、各地域において持続可能な自然資源の利用と管理を実践していく際には、実践的な視点として、以下の5つの生態学・社会経済学的視点が重要であると考えられている。すなわち、①環境容量・自然復元力の範囲内での利用、②自然資源の循環利用、③地域の伝統・文化の価値と重要性の認識、④多様な主体の参加と協働による自然資源と生態系サービスの持続可能で多機能な管理、⑤貧困削減、食料安全保障、生計維持、地域コミュニティのエンパワーメント（自律性を促す）を含む持続可能な社会・経済への貢献、の5点である（以上、SATOYAMAイニシアティブHP参照）。いずれも里山における農業をいかにして持続するかが、実現面での大きな課題となる。現在日本全体の農業の問題として、過疎化、高齢化、TPP対応といった難問が山積している。以上より、里山の生物多様性保全はこれら農業の諸課題と不可分であり、県単位でも農政と自然環境保全行政の協働が不可欠となることを、強調したい。

2007年来、東吾妻町内で多くの絶滅危惧植物種が生育する“ホットスポット”の真ん中で、大規模なコンクリート側溝埋設工事が行われ、溪流の本来の流れが消失し、その周辺も一面に掘り返されて、絶滅危惧植物種が群落ごと消失したことで、その後の植物相の回復傾向を、複数年にわたって報告してきた（石川ほか 2008；2009；2010；2011；2013；2013）。2013年も引き続き、工事跡でナガミノツルキケマンなど絶滅危惧植物種3種を含む、湿地性植物を中心とした多くの在来植物が生育または増殖していることを確認した。これは当該地のいわば“自然の回復力”（具体的には、地下水脈、有機質の豊富な土壌、および在来植物種の埋土種子と残存根茎）がまだ残っていたことに由来する、学術的に見ても極めて注目すべき事象であり、また今後も自然遷移によって、当地の植物相が元に戻っていく可能性を示している。しかし当地では、要注意外来植物オオブタクサが依然として多数生育していることが引き続き確認されたことから、在来植生の回復は未だ予断を許さない状況にあるといえる。このようにコンクリート側溝埋設工事後効果が、当地のような貴重な自然環境を永い間劣悪な状況に追い落としていることを、工事関係者はよく理解する必要がある。今後早急に、所管の機関・自治体および地域住民と協議し、具体的な保全対策、すなわち外来植物種の引き抜き駆除およびコンクリート側溝埋設工事の延長停止を講ずる必要がある。また今年度のように当地域内で土地改良工事を行う場合には、必ず県の関係職員と調査員が事前に現場を確

認し、本調査結果もふまえて具体的な保全対策をたてる必要がある。

本調査地域において数年前から断続的に確認されてきた、イノシシによる土壌攪乱は、今年度はさらに絶滅危惧種の掘取りへとエスカレートした事例も確認された。イノシシ、ニホンザル、ニホンジカによる植生被害は、本県では利根川以東と関東山地の山岳地帯で多数報告されている。榛名山系においても、実効的な防止対策を講ずることが不可欠な状況に突入したといえる。

本モニタリング調査は、2007年度よりより政策との接続性の強い「保全型」調査として新たに設置された「西榛名地域貴重植物種モニタリング調査」を、発展的に継承したものである。2009年から開始した「外部専門家による視察とアドバイス」（2009年の鷲谷教授の招聘）、「絶滅危惧植物種の生態学的特性のより詳細な解明」（シドキヤマアザミおよびヒロハヌマガヤの種子発芽特性、シドキヤマアザミの生長特性の解明）、および「生態系としての健全性の計測」（訪花昆虫相調査）は、こうした「保全型」調査の目的を達成するための新たな手法として、成果をあげつつあるといえる。また地域住民とのコミュニケーションも、今年はさらに拡大することができた。今後もこれらの手法を含めて、できるだけ長期間にわたってモニタリング調査を続けることが、「生物多様性国家戦略2012-2020」の中にある“里山の生物多様性の保全”と、SATOYAMAイニシアティブの長期目標の達成につながるといえる。盗掘や工事などの人為的悪影響およびイノシシなどによる植生被害についても、モニタリングを続行して状況をさらに明確にしながら、具体的対策を大至急検討する必要がある。特に近隣他県ではすでに施行済みの、盗掘防止のための条例等の公的制度の整備が、引き続き喫緊の課題である。また栃木県が2010年に策定した「生物多様性とちぎ戦略」のような、里山管理の推進を含む積極的な政策展開方針も、早急に検討・策定する必要がある。

（石川 真一）