

原 著

絶滅危惧種フサヒゲルリカミキリの生息状況 —個体数とユウスゲの花茎数との関係—

岡山県自然保護センター 西本 孝*
岡山県自然保護センターボランティア 加古 直忠

Present population size of endangered species *Agapanthia japonica* Kano
—relationship between population of beetles and
number of scapes of *Hemerocallis citrina* Baroni var. *vespertina* (H.Hara) M.Hotta

Takashi NISHIMOTO, *Okayama Pref. Nature Conservation Center*
and
Naotada KAKO, Volunteer member of *Okayama Pref. Nature Conservation Center*

Abstract : *Agapanthia japonica* Kano, a species of longhorn beetle that is endemic to Japan, is an endangered species due to recent decrease in habitat in Japan. We investigated population dynamics of the beetle in parts of a semi-natural grassland maintained by periodic burns in the Hiruzenkougen Highlands in Okayama Prefecture. The number of beetles and scapes of *Hemerocallis citrina* Baroni var. *vespertina* (H. Hara) M. Hotta, which is a food plant for the beetle, was surveyed on 2 days per year during the investigation period of 9 years from 2005 to 2013 (only one survey was conducted in 2011 due to inclement weather). The beetle population was fewer than 20 adults in most surveys and occasionally fewer than 10 adults with two exceptions: 39 adults in 2007 and 32 adults in 2012. In years with high beetle populations, an increased number of oviposition marks tended to be observed on scapes, but no positive effect on the population size was seen in the following year. The proportion of scapes utilized for ovipositing was at maximum 40% and generally less than 20%. Thus, the present *H. citrina* population is expected to be sufficiently large to support a larger beetle population. We were able to increase the population of *H. citrina* through burning and mowing, but no effect on the number of scapes was observed even with management conducted year after year.

キーワード：火入れ，個体群動態，採草地，産卵孔，食草。

はじめに

フサヒゲルリカミキリはカミキリムシ科フトカミキリ亜科の甲虫である（写真1）。体長15～17mm，体が黒色から紫藍色で，上翅は紫藍色の金属光沢があり，触覚は第1～3節端部にはふさ

毛状の長毛の束があるのが特徴で，山地の草原に出現し，ユウスゲなどの葉や花茎を後食するが，幼生期の生態については知られていない（大林・新里，2007）。国内の生息地は少なく，北海道と本州（岩手，群馬，山梨，長野，岐阜，鳥取，広島）の各県）で生息が確認されている（日本鞘翅目学会編，1984）とされるなかで，岡山県では1981年に初めて真庭市蒜山上徳山で生息が確認されて

*連絡先：fvbs5491@mb.infoweb.ne.jp

いる（近藤，1984）。一方，鳥取県の柗水が原ではかつての生息地が開発によって失われるなど（小島・林，1969）減少が著しく，近年，生息が確認されているのは長野県と岡山県のみである（長野県，2012）。

こうした現状の中で，岡山県蒜山高原は貴重な生息地となっている。国内で生息域が限定されていることから，環境省版レッドデータブック（環境省，2006）では絶滅危惧Ⅰ類にランク付けされ，岡山県版レッドデータブック（岡山県，2009）でも同様に扱われている。また岡山県では，平成16年に指定希少野生動植物の第一号として指定され，県条例により厳重に保護されている（岡山県，2009）。もう一方の生息地である長野県でも平成15年に希少野生動植物に指定されるとともに，平成24年からはフサヒゲルリカミキリ保護回復事業計画を策定して保護に努めている（長野県，2012）。

フサヒゲルリカミキリはユウスゲを主体とする湿性草原に生息するが，植生遷移や乾燥化で環境ごとに消滅する傾向にあることが指摘されている（佐藤正孝，2006）。また，多くの地域で姿を消した原因は，本種の希少性，不安定な生息環境，開発による環境の改変の3つであると指摘されている（斉藤，1993）。同時に斉藤（1993）は，生息地である湿性草原が消失と出現を繰り返してきたことによって生き延びることができたが，開発行為によって大規模に改変されたことが脅威となり，孤立を招いてしまったとも指摘している。

岡山県内では真庭市蒜山地域の限られた場所に生息している。生息地である蒜山高原は一带が採草地として利用され，地区ごとに管理されてきた。草原の植物を家畜の餌，屋根の葺き替え，部屋を飾る季節の花などとして，地元の人びとが昔から生活の様々な場面で利用してきた場所である。ところが，今日では生活の変化によって，採草地を利用することもなくなり，結果として草原として維持する必要がなくなったことから，次第に山焼きは行われなくなっている。こうした現状の中で，山焼きが現在でも実施され，採草地が維持されている地区がある。山焼きが行われる採草地では季節ごとに違った植物が花を咲かせ，春にはサクラソウ，夏にはユウスゲやオミナエシ，秋

にはキキョウやススキなど，春から秋にかけて途切れることなく花が見られる。同時に，貴重なチョウ類や甲虫類などの昆虫が生息している。冬には雪景色となり，四季折々の変化が楽しめる場所となっている。フサヒゲルリカミキリを絶滅させないためには，草原を維持することが不可欠である。今後とも地元の人々の理解と協力を得て山焼きを続けて採草地を維持し，ユウスゲが生育できる環境を保全することが重要となっている。

ユウスゲは西南日本に多く分布し，ススキ草原に多く見られる淡黄色で芳香のある夜咲きの花を持つ植物で（掘田，1996），ユリ科の一種とされていたが，最近のDNA分類体系ではワスレグサ科に含まれている（大場，2009）。フサヒゲルリカミキリは成虫がユウスゲの葉や花茎を後食し（大林・新里，2007），雌はユウスゲの花茎に噛みつき，傷をつけた場所に産卵し，幼虫は花茎内を摂食する（長野県，2012）ことが報告されている。フサヒゲルリカミキリにとっては，ユウスゲは生存するために欠かせない植物である。

フサヒゲルリカミキリは近年急激に減少しており，研究を行えるだけの個体数が確保できる場所がないことから，研究例はほとんどない。県内ではこれまで平成15年に岡山県環境保全事業団が県の条例に指定するために生息域での調査を実施して，生息する場所や生息地の植生が報告されているが，内部資料のために公にはされていない。これ以外では，岡山県自然保護センターで行った観察事例（加古ほか，2008）があるのみである。個体数の実態すら明らかにされていないのが現状である。個体群動態の解明を進めると共に，まだ解明されていない生活史を明らかにするとともに，個体数を増やすために何をしたら良いのかを明らかにし，現在の生息域だけでなく近隣地域も含めて，かつて生息していた場所にも再び定着できるようにするために必要なことは何かを，現地での調査結果を踏まえて明らかにできるように研究を進める必要がある。同時に食草であるユウスゲとの関係や個体数が増えるために効果的なユウスゲのあり方についても明らかにすることが求められている。こうした現状のもとで，本論文ではフサヒゲルリカミキリの成虫の個体数について，平成17年～25年までの年2回の調査で確認できた個体

数の結果をもとにして個体数の変遷と食草であるユウスゲとの関係について明らかになったことを報告する。

調査地の概要

調査区は真庭市蒜山上徳山地内にある（写真2）。ここでは、昔から毎年積雪が消える3月下旬～4月上旬に山焼きが地元の人たちの手で行われている（写真3）。なお、調査地の地図は非公開とする。

調査方法

1. 調査区の設定

調査区域は平成15年に岡山県環境保全事業団が設定した調査区を参考に、一部を変更してa～d地区を設けた。各地区は直径50m程度の範囲で、この中に小区を設定した。小区は直径10m程度の範囲で、一部の小区では管理状態の違いが比較できるようにした（表1）。

調査区のうちa地区とb地区は谷部に設定した。谷の中央部には流路があるため、地表面には湿り気があると同時に日当たりが制限され、特に北向きの斜面下部では積雪が最も遅くまで残る場所となっている。a地区（写真4～6）には道路を挟んで山焼きを毎年する区域（a2小区）と定期的にはしていない区域に小区（a1小区，a3～a5小区）を設定した。また，b地区（写真7）は毎年火入れが行われる場所で，2つの小区に区

分し，一方の小区（b1小区）では茂っていたヨシを刈り取った。これに対してc地区（写真8）とd地区（写真9～10）は台地状の高原面で，日当たりの良い，毎年山焼きをする場所に設定した。それぞれの調査区での山焼き，草刈りの実施状況を表1にまとめた。

2. 個体数，産卵孔数およびユウスゲの花茎の調査

個体数調査は「見つけ捕り法」により調査区域内のユウスゲの株の周辺を中心に成虫を探す方法で行い，人海戦術により成虫を見つけ次第，成虫を手で確保した。調査に参加した人数は各回5～7人程度であった。見つけ捕り法による調査は毎年6月20日頃と7月20日頃の2回行った。2回の調査の間隔は1か月ほど空けて実施し，2回目の調査で捕獲した成虫の鮮度から，同一個体の再捕獲はないと考えた。成虫を捕まえた場合には，見つけたときの行動（産卵，交尾，単独）などを記録するとともに，透明の箱に入れて個体サイズを体長，触角長，胸幅，腹幅を計測して（写真11），その場で逃がした。成虫へのマーキングは，交尾，産卵，寿命への影響を考慮して実施しなかった。なお，個体サイズの結果については本報告では行っていない。

ユウスゲは4月の下旬頃から葉を伸ばし（写真12），花茎が出そろった7月20日頃の調査では株から出ている花茎数を数えた（写真13と14）。さらに，産卵孔のある花茎についてはその数および

表1. 各調査区での山焼きの実施状況，草刈りの実施状況.

地区	山焼き	草刈り	
a	a1	なし	H16年に一部で実施，その後は実施せず
	a2	毎年	同上
	a3	なし	同上
	a4	H9, 21年	実施せず
	a5	H17, 18, 19, 21年	H16, 20, 22, 23, 24, 25年
b	b1	毎年	調査区設定時にヨシを刈り取る
	b2	毎年	実施せず
c	毎年		
d	d1	毎年	H18年に一部で実施
	d2	毎年	H17, 20年に一部で実施
	d3	毎年	草刈実習区（H11～H20年毎年実施），その後は実施せず

産卵孔が複数ある場合は産卵孔の合計数を記録した(写真15)。この時、ユウスゲの花茎に目印をつけて、再度カウントしないように配慮した。

調査は、平成16年に予備調査を行った後、平成17年から本格的に開始し、平成25年まで継続して実施した。なお、平成23年は6月には天候不順により調査ができず、個体数は7月の1回だけの結果である。

統計的解析では、個体数と産卵孔数との関係についてスミルノフ・グラブス検定を用いて外れ値の検証を行った。

調査結果

1. 個体数

1) 全域での経年変化

平成17年～25年までの9年間の成虫の個体数の変化を示した(図1)。発見できた個体数は平成17年と18年には20頭程度であったが、平成19年には39頭と調査期間で最も多くなった。その後平成20年から23年までは10頭前後で推移していたが、平成24年には32頭と再び多くなり、平成25年には13頭まで減少した。なお、平成23年には9頭となっているが、天候の都合で1日のみの調査であったことによる。他の調査年と同様に2日間とするため、これまでの結果をもとに算出した1日あたりに発見できた個体数である7.8頭を加えると17頭となった。前年の14頭と比較すると個体数が増えていたことになり、平成21年から24年にかけては増加傾向となっていた。ところが、平成25年に

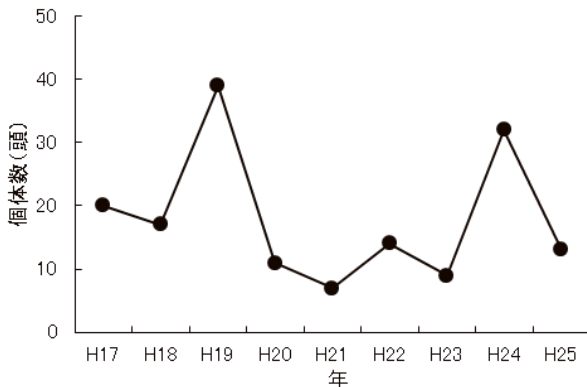


図1. 見つけ捕り方によるフサヒゲルリカミキリの個体数の経年変化。

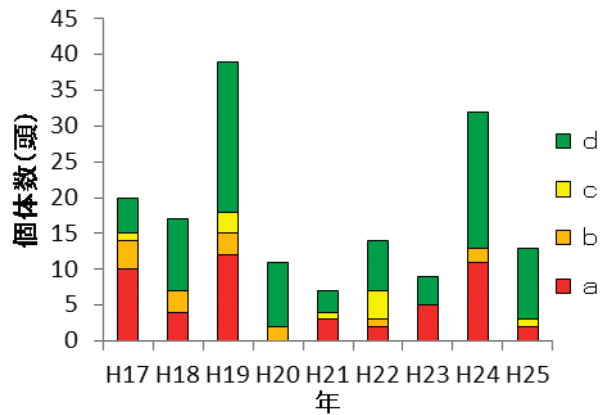


図2. 調査地区ごとの個体数の経年変化。

は13頭と、平成20年の個体数の水準にまで減少したことから、この期間の個体数は平成19年と24年をピークにして増減を繰り返していたことが明らかになった。

2) 地区ごとの比較

個体数について、a～dの4つの地区ごとに区分した結果を比較した(図2)。図1で示した折れ線グラフをa～dの地区ごとの積み上げグラフに直してみた結果、個体数は地区ごとに年によるばらつきが大きくなっていったものの、d地区ではいずれの年でも最も多く、次いでa地区で多くなっていたのに対して、bやc地区は少なくなっていた。a地区とd地区での個体数が全体の個体数の変化に影響を及ぼしていた。なお、平成25年は2回目の調査の直前の7月15日に蒜山地域では時間雨量73mmの猛烈な降雨により、aおよびb地区では洪水となり、植物がなぎ倒された状態となった。この豪雨により、全域で個体発見数に影響があったと考えられる。特に、aおよびb地区では顕著であった。

2. 産卵孔数

1) 全域での経年変化

図3にはユウスゲの花茎にあった産卵孔数の総数の経年変化を示した。これによると産卵孔数は平成19年の300個をピークにして、この年の前後の平成17年と18年および平成20～22年には100～150個となった。平成23年には50個程度まで減少したが、平成24年には100個を超えるまでに回復していたものの、平成25年には再び減少したこと

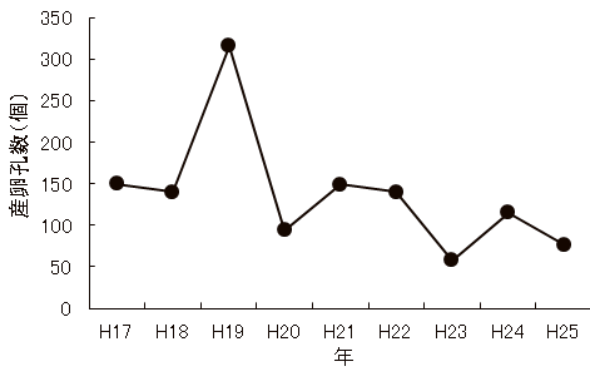


図3. フサヒゲルリカミキリの産卵孔数の経年変化.

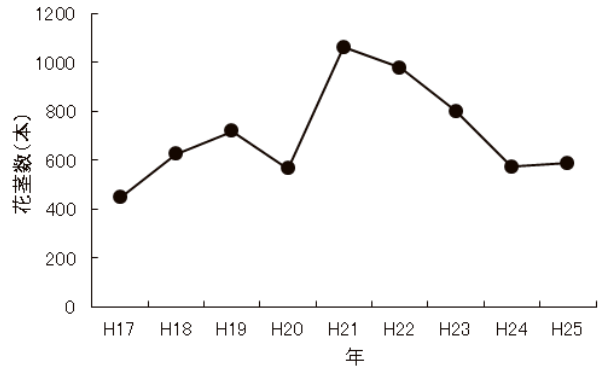


図5. ユウスゲの花茎数の経年変化.

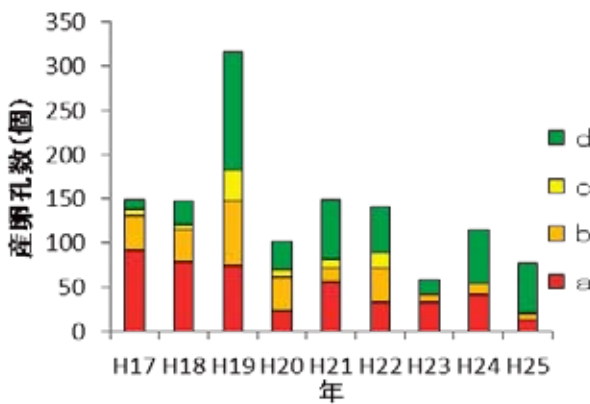


図4. 地区別の産卵孔数の経年変化.

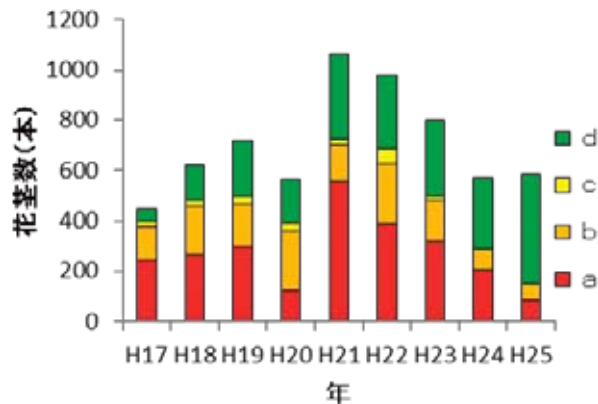


図6. 調査地区別のユウスゲの花茎数の経年変化.

から、平成19年には個体数が突出したことを除くと、全体的には減少傾向にあった。

2) 地区ごとの比較

図4には地区別の産卵孔数の経年変化を示した。産卵孔数はa地区では平成17年や18年に他の地区と比べて多くなっていたものの、その後は減少傾向にあった。b地区では平成19年をピークにして増減を繰り返しながら、全体としては減少する傾向であった。c地区では平成23年以降は産卵孔が発見できなかった。d地区では平成19年には大幅に増加して50~60個程度となっていたが、その後はこの時の半数程度になり、平成23年にいったん減少したものの、平成24、25年には平成22年の数に戻った。

3. ユウスゲの花茎数

1) 全域での経年変化

ユウスゲの花茎数の経年変化を図5に示した。

平成17年以降順調に増加していた花茎数は平成20年になっていったん600本を下回る程度まで減少したが、平成21年には再び大きく増加して1000本を超えていた。その後は毎年減少しており、平成24年には600本を下回った平成20年の水準にまで減少し、平成25年も同様の水準で推移した。

2) 地区ごとの比較

図6には調査地区ごとのユウスゲの花茎数の経年変化を示した。花茎数はa地区で最も増減の変化が大きく、全体の花茎数の変化に影響を与えていた。平成20年には大きく減少したものの、平成21年には500本を超えて大幅に増加したが、その後は減少傾向にあった。それに対してb地区、c地区、d地区ではいずれも小さな変化となっており、b地区では減少傾向であったのに対して、d地区では調査期間を通じて増加傾向にあり、平成25年には最も多く400本を超えるようになった。

考 察

1. 個体数, 産卵孔数, 花茎数の関係

フサヒゲルリカミキリの個体数が増えた場合には交尾の機会が増えると考えられることから産卵孔数が増加すると予想される。また、花茎数が多ければ産卵する基質が多くなると考えられることから、産卵孔数が増加すると予想される。そこで、これらに間に相関関係が見られるかどうかを検討した。

1) 個体数と産卵孔数との関係

図7には個体数と産卵孔数との関係を示した。この図から、個体数が多いほど産卵孔数が増える傾向が見られたが、平成19年の産卵孔数が外れ値と判断されたため、有意な相関関係は認められなかった。成虫が30個体程度よりも少ない場合には、産卵孔数も150個程度となり、年による差がなかったが、平成19年のように成虫が39個体とこの期間で最も多くなった年には、産卵孔数が他の年の2倍を超えていた。検定の結果、個体数は外れ値ではなかったが、産卵孔数は外れ値であった。このため、両者の関係はさらにデータを積み重ねて検討することにした。なお、平成19年には成虫が3個体しか発見できなかったc地区で、他の年に比べて多くの産卵孔が見つかったことから、多くの成虫が発生したことにより交尾の機会

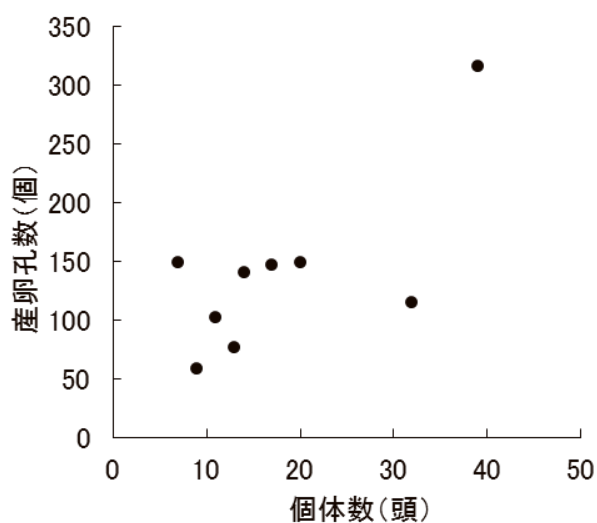


図7. 個体数と産卵孔数との関係. 個体数が増加すると産卵孔数も増加する傾向が見られたが、統計的には有意とは言えなかった。

が増加して、区域外から移動して産卵に訪れた可能性もあり、成虫の発生と産卵行動についても注意深く考察する必要がある。

2) 花茎数と産卵孔数との関係

図8には花茎数と産卵孔数との関係を示した。両者の間には有意な相関関係は認められなかった。花茎がたくさん出ている場合、成虫が少ない場合には産卵孔数は増えないことから、現在の個体数では産卵に制限を受けるほど少ない花茎数ではないと考えられる。現在の個体数を維持するだけの十分な花茎数となっている、別の言い方では、さらに多くのフサヒゲルリカミキリの個体数を維持できるだけの花茎数がこの場所では確保されていると考えられる。

図9には花茎数あたりの産卵孔数の関係についての経年変化を示した。花茎数は産卵行動をする成虫にとって十分であるかどうかについてさらに考察するため、全体の花茎数に対する産卵した花茎数の割合を調べた。その結果、平成17年から19年にかけてはその割合が20%を超えており、特に平成19年には44%と最も高くなっていった。ところが平成20年以降では、この割合が20%を下回るようになっていった。花茎数は平成20年にはこの期間で最も多くなり、1000本を超える花茎があったにもかかわらず、20%程度しか利用されなかった。このことは、ユウスゲの花茎は多数出ているが、

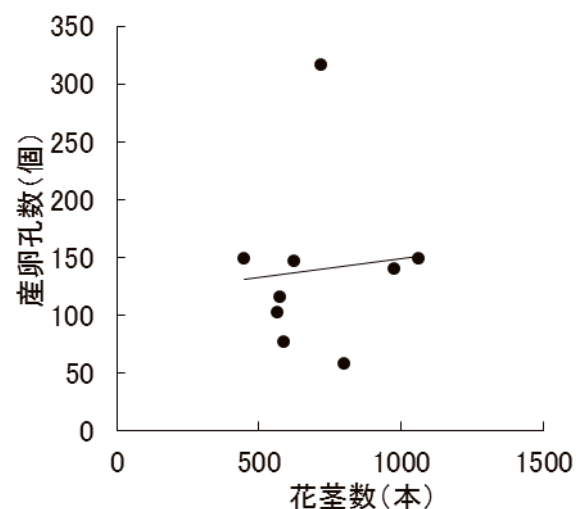


図8. 花茎数と産卵孔数との関係. 有意な相関関係は見られなかった. $r=0.092$ (n.s.)

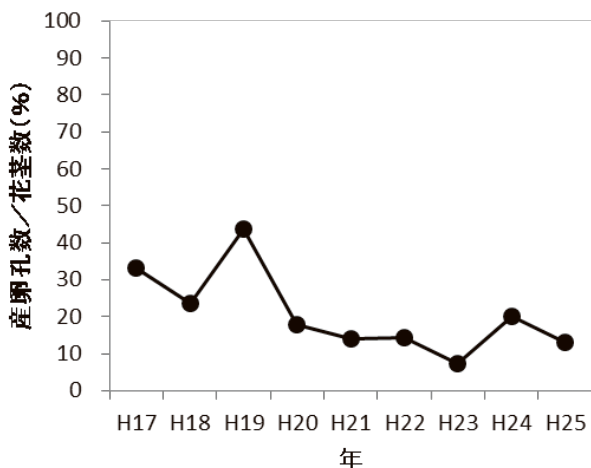


図9. 花茎数に対する産卵した花茎数の関係. 花茎が利用される割合は多くても40%程度で、ほとんどの年で20%よりも少ない。

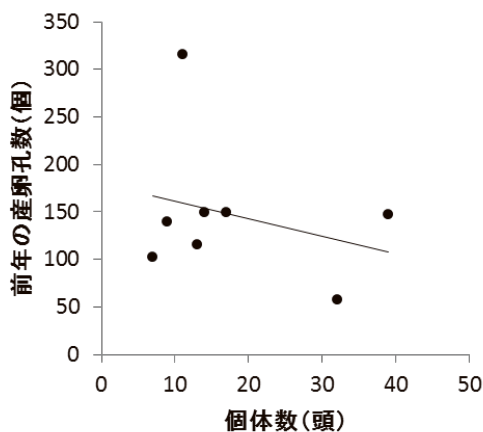


図10. 個体数と前年の産卵孔数との関係. 有意な相関関係は見られなかった. $r=0.2838$ (n.s.)

成虫がそれほど多くはないことを示していると考えられ、この地域ではまだまだ多くの成虫が産卵できるだけの十分な花茎があると言える。

3) 個体数と前年の産卵孔数との関係

図10には個体数と前年の産卵孔数との関係を示した。前年に多くの産卵孔があれば、翌年にはそれに見合った数の成虫が発生することが予想されたが、平成19年には産卵孔数が300個を越えていたのに翌年の個体数は10頭あまりとなるなど、両者には有意な相関関係は認められなかった。このことから、個体数は前年の産卵孔数とは関係がないことが明らかになった。

産卵孔数が多くなっても翌年に発生する個体数が多くなるとは限らなかったことから、産卵孔数が増加すると、1花茎への多重産卵が増加して、花茎内での幼虫同士の競合、花茎内での幼虫に対する他の競合者や天敵からの攻撃、また成虫まで育成可能なユウスゲ1株当りのキャパシティ（越冬場所、蛹化場所など）を超えた産卵数になった場合の競合による一部淘汰、などによって成虫までに至らない可能性があると考えられる。逆に産卵孔数が少ない場合でも、産卵孔数と花茎のキャパシティが適合した場合には、競合関係が発生せず効率よく成虫まで育成し、その結果翌年に発生する個体数が相対的に多くなることも推測される。いずれの予想も実際に確かめる必要があるが、確認されている個体数が少ないため、成虫を

使っての実験を行うにはリスクが大きく、簡単には実施できないのが現状である。

4) 個体数の変化の背景

a 地区では平成20年に成虫が全く発見できなかったが（図2）、産卵孔は記録されており、産卵孔数は前年よりも減少したものの23個となっていた（図4）ことから、全く成虫が発生しなかったとは考えにくい。また、d 地区では平成19年には個体数が大幅の増加したものの、翌年からは数年にわたって減少したのに対して、平成24年には再び増加していた（図2）。いったん減少した原因ははっきりとは特定できないが、減少数が極端であり、その後も少ない状態が継続していたことから、回復には時間がかかると考えられる。その後平成24年に増加した後、平成25年には再び減少しており、a 地区やb 地区で豪雨の影響がある程度あったと予想されるが、影響を受けていないと考えられるd 地区でも減少していたことから、発生数が周期的に変動していることによるものではないかと考えられる。

一般には発見できた個体数が1桁になると、集団の維持が困難になると言われていることから、平成20年からの数年間はかなり危惧される状態となっていたと考えられる。前年には産卵孔数が大幅に増えて、平成20年には多数の成虫の発生が期待されていたにもかかわらず大幅に減少した原因としては、成虫が捕獲されたことが予想される。

10個体を下回るまで減少したものの、その後は平成22年、平成23年と少しずつ回復して、平成24年には32個体まで増加していたことから、ユウスゲの株数が十分であるにもかかわらず、いったん減少した個体数が回復するには一定の期間が必要なが考えられる。捕獲がなかったとすれば、平成25年に再び個体数が減少したことを踏まえると、個体数は周期的に変化しているのではないかと考えられる。

個体数の経年変化は地区ごとに異なっていたことから、気候要因から直接に影響を受けているとは考えにくいだが、試みに調査地に近い気象観測所の資料から、成虫の活動期にあたる5～7月の平均気温や降水量、日照時間などの気候要因との関係について考察した。ところが、予想した通りいずれの値とも直接個体数の変化に影響を及ぼしていると考えられる要素は見られなかった。調査区の地形的な位置による微気候が影響していることも考えられるが、地区の違いがわかるような気象資料は得られていない。

5) ユウスゲの花茎数と山焼きや草刈りとの関係

ユウスゲは雪解け後しばらくしてから新しい葉を伸ばしていく(写真12)。4月初めに実施される山焼きによって、ほとんどの植物は枯れ草が燃え尽きてしまうことから、毎年山焼きが行われる場所では、山焼き終了後から葉を伸ばしてくるユウスゲは、ススキなどの他の植物と同時に生長していくことになるため、すでにある植物からの被陰を受けることはない。花茎は株が小さい場合には出さず、十分に大きく育った株からしか出さないため、順調に株を大きくすることのできた個体からは多くの花茎が出てくる(写真13)。このために、花茎数が増加するかどうかは、毎年光を十分に受けて良好に生長できたかどうか重要であると考えられる。多くの花茎がついた株は、集団をつくってまとまる傾向が観察できるが、生育する立地の特徴については明らかにはなっていない。

次に、花茎数と山焼きや草刈りとの関係について考察した。b, c, d地区はいずれも毎年山焼きを行っている範囲にあるのに対して、a地区は一部が毎年山焼きをする範囲に入っているものの、それ以外の部分は毎年山焼きを行っていない。

い。これまでの観察の結果からa地区でのユウスゲの花茎数が増加した要因として関係があるのは次の2点であると考えられる。

- ①周辺域で実施した平成19年と平成21年4月の山焼きでのa4とa5小区への延焼(山焼きの効果)
- ②平成20年の調査時(11月)にa5小区でのササの刈り取り(草刈りの効果)

特に平成21年に花茎数が急激に増加した要因としては、前年の11月の草刈りとその年の4月の山焼きの効果があげられる。平成21年以降には花茎数が減少しており、山焼きを実施していないことと関係している可能性がある。この期間には草刈りは毎年実施していることから、草刈りだけでは花茎数を増加させる効果は少ないのではないかと考えられる。

また、d地区での花茎数が少しずつ増加している要因としては次の2点が考えられる。

- ①平成17年、平成20年のd2小区の一部草刈り(草刈りの効果)
- ②平成18年のd1小区の一部草刈り(草刈りの効果)

こうした要因は直接の効果としてすぐに現れたものではなく、小面積ずつ場所を変えながら草刈りを繰り返し行ったことが結果として影響したものであり、刈り残されたユウスゲの株が少しずつ生長して、花茎数を増加させていったものと考えられる。

なお、d地区のd2小区では、平成20年に掘り出したユウスゲの株を株分けして分散させて土に埋め戻しておいた株が、翌年以降に大きくなり立派な株に育っていたことから、株分けによりユウスゲの増殖は容易であり、効果的に株を増やすことが可能であることが確かめられた。

2. 小区ごとの比較

a～d地区の内、c地区を除く地域はそれぞれいくつかの小区に区分している(表1)。次に小区ごとに個体数、花茎数、産卵孔数の比較考察を行った。

1) a地区(写真4～6)

a地区は5つの小区に区分し、このうちa2小区のみが毎年火入れをする範囲にあり、その他は

不定期に山焼きや草刈りを実施した（表1）。a1～a5 小区ごとの個体数，花茎数，産卵孔数について平成17～25年の経年変化を示した（図11）。

個体数は小区ごとや年ごとに異なっていた。すべての小区で成虫が発見できたのは平成19年のみで，逆に平成20年にはどの場所でも発見できなかった。また，個体数が多かった平成19年と24年を比較しても発見した場所は異なっており，平成19年にはa1～a3 小区で多かったのに対して，平成24年にはa5 小区で最も多くなっていた。ところが，平成25年にはa4，a5 小区では全く見られなかった。

産卵孔数は地区全体としては減少傾向にあったが，a1 小区は徐々に減少していたのに対して，それ以外の小区では増減を繰り返していた。平成17年と18年にはa1 と a5 小区では多く，平成19年にはa2 と a4 小区で多くなっていたが，その後はどの小区とも少なくなっていた。

花茎数が平成21年に最も多くなっていたのはa4 と a5 小区で多くなったのが原因であった。その後はいずれの小区とも徐々に減少していた。

以上の結果から，個体数，産卵孔数および花茎数との関係について考察した。

個体数が10頭を超えていた平成17年と19年には，成虫が発見できなかったa2 小区で産卵孔が見られた以外は，いずれの小区とも成虫や産卵孔は見られた。ところが，平成20年に成虫が全く見られなくなったのを境にして，花茎数が増加したにもかかわらず，産卵孔数は減少するという傾向となっていた。個体数が減ってしまった状態では，どんなに花茎数が増えても，産卵孔数は増加しないことになっていたと考えられる。個体数は平成23年から増加して，平成24年には平成19年と同じ水準まで回復してきたが，平成24年の産卵孔数はそれほど増加していなかったことから，このケースでは花茎数の減少が関係しているのではないかと考えられる。成虫の発見できた場所はいずれも花茎がまとまって出ている場所であったことから，花茎を出せるだけの大きさになった株が集団としてまとまっていることが成虫の発生には重要であることが観察によりわかっており，こうした株の集団の形成との関係について考察する必要があるだろう。

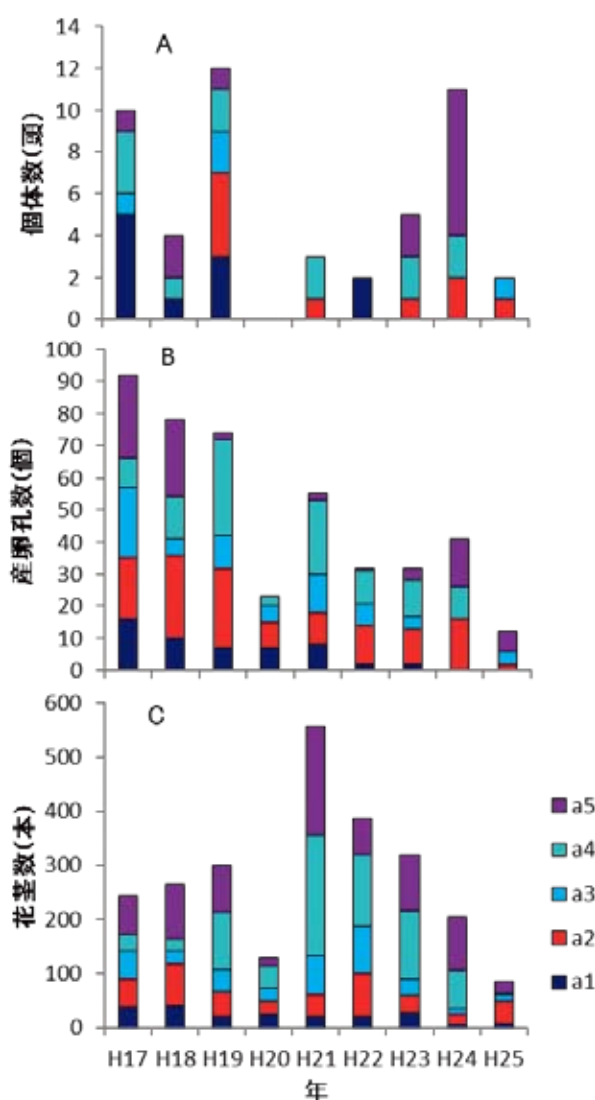


図11. a 地区での小区内の個体数 (A)，産卵孔数 (B)，花茎数 (C) の経年変化。

小区ごとの管理方法との関係を見てみると，毎年山焼きをしている小区 a2 では，花茎数は年ごとの多少があるものの，毎年必ず見られたのに対して，山焼きを毎年実施していない a1，a3，a4，a5 小区については，a1 と a3 小区では花茎がほとんど見られなくなった。ただし，それに対して，山焼きと草刈りを行っている a4 と a5 小区では減少することがなかった。平成17年に山焼きを再開するまでは，山焼きをしなくなって長期間経過していた a4 と a5 小区では，山焼きとササの刈り取りを行った後に花茎数が増加しており，山焼きやササの刈り取りという管理を行うことによって，多くのユウスゲが再び花を咲かせることにつ

ながっていたと考えられる。特に、平成21年の山焼きの後に a4 と a5 小区がともに花茎数を増加させていたことから、草刈りに比べて山焼きが効果的であったと考えられる。ただ、a5 小区では平成25年には花茎数が減少したことから、毎年行っても増加には効果がない可能性がある。山焼きをしなかった a1 と a3 小区では、花茎数には山焼きをする a2 小区と比較して、花茎数はほぼ同じ傾向であった。山焼きを毎年するだけでは、花茎数には大きな増加が期待できないと同時に、山焼きをしなくても花茎数が大幅に変化しない地域もあることになり、a4 や a5 小区のように、周期的に草刈りや火入れをする方が、花茎数の増加には有効ではないかと考えられる。

2) b 地区 (写真7)

b 地区は毎年山焼きをする範囲にあり、平成16年に2つに区分して、一方の小区で生えていたヨシの地上部をすべて刈り取り、他方をそのままにした。刈り取った方を b1 小区、刈り取らなかった方を b2 小区として、図12に個体数、産卵孔数、花茎数の経年変化を示した。

平成17年と18年に発見できた成虫はすべて b1 小区の草刈りをした場所であった。平成19年には b2 小区でも発見でき、平成20年と22年には b2 小区でのみ発見できた。平成21年と23年には両小区とも発見できなかったが、平成24年には両小区で1頭ずつ発見できた。ところが、平成25年には再び双方とも発見できなかった。産卵孔数は平成17年から21年までは、b2 小区の方が b1 小区に比べて多くなっていたが、平成22年には b1 小区で多く、平成24年には再度 b2 小区で多くなっていた。花茎数は平成22年までは b2 小区で多くなっていたが、それ以降は b1 小区で多くなつたが、全体としては減少していた。

b 地区はヨシが調査前から群生していた区域であった。草刈りをした b1 小区では、刈り取りを行った後には草刈りをする前に比べてヨシが大きく生長していた。花茎数が平成17年と18年に少なくなった原因となった可能性がある。b1 小区の花茎数は平成21年の減少を除けば、それ以降わずかずつ増えて平成22年と23年には b2 小区よりも多くなっており、ヨシの密度が減ってきたためと考えられる。これに対して、刈り取りを行わな

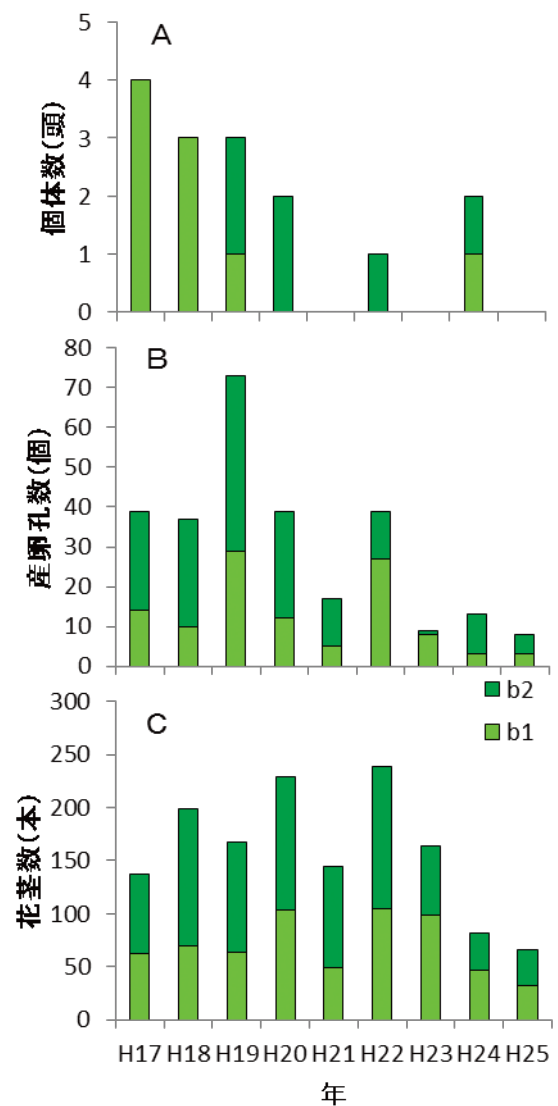


図12. b 地区での小区内の個体数 (A), 産卵孔数 (B), 花茎数 (C) の経年変化.

った b2 小区では花茎数が平成18年から増えて、平成22年に最大となった後、平成23年、24年と減少したことから、周期的に花茎数が増減するのではないかと考えられた。したがって、ヨシの刈り取りは短期的には花茎数が減少するが、長期的に見れば花茎数の増減には影響しないと考えられる。ヨシの刈り取りは花茎数の増加には有効ではなく、刈り取ればヨシの急激な生長を促し、花茎数の増加には逆に障害となってしまうと考えられる。

3) d 地区 (写真9, 10)

d 地区は毎年山焼きを行う範囲にあり、d1,

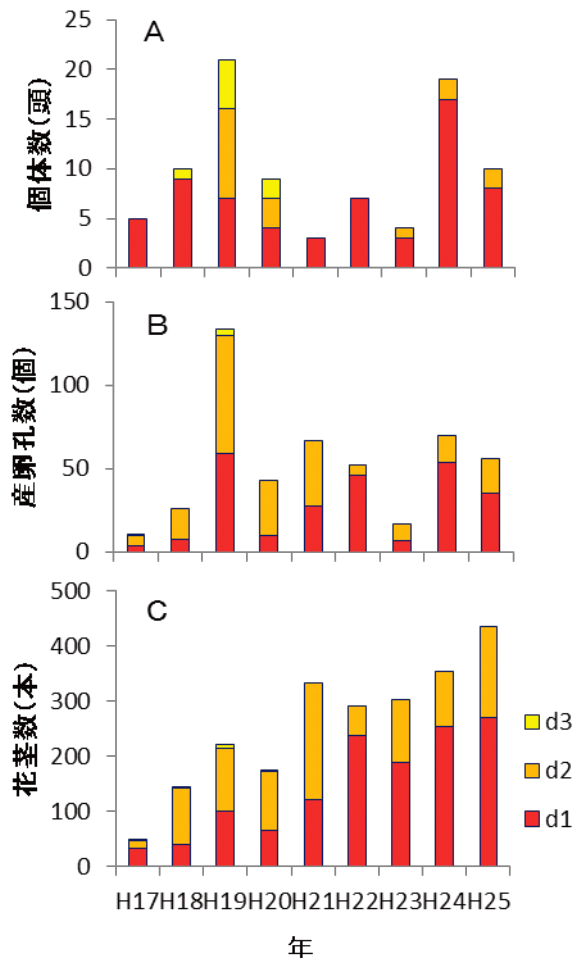


図13. d 地区での小区内の個体数 (A), 産卵孔数 (B), 花茎数 (C) の経年変化.

d2, d3 の3小区を設定し, d1 小区では平成18年に, d2 小区では平成17年, 平成18年にそれぞれ一部で草刈を実施し, d3 小区では採草地の体験学習として平成11~20年の間に毎年草刈を実施した(表1)。小区ごとの個体数, 産卵孔数および花茎数との関係を図13に示した。

成虫は d1 小区では毎年発見できたが, 個体数は周期的に変化しており, 平成24年にはこれまで最も多くなっていた。d2 小区では平成19年には多く発見できたが, 平成17年, 21年, 22年のように発見できない年もあった。d3 小区では平成18~20年に発見できただけである。

産卵孔数は平成19年には d2 小区で最も多くなっていたが, その後 d2 小区では増えることはなかったのに対して, d1 小区では増減を繰り返しながら多くなる年が多かった。

花茎数は d3 小区では見られなかったが, d1, d2 小区では, いずれも増減を繰り返しながら多くなっていた。特に d1 小区では平成22年以降, それまでの倍近くの花茎が見られるようになった。

ユウスゲの花茎数を草刈りとの関係から考察すると, 平成18年の夏に草刈りを行った d1 小区では, その翌年の平成19年には花茎数は倍以上となったが, その後草刈りを実施しなくても平成20年以降増加して, 他の地域よりも多くの花茎が見られるようになっていた。また, 平成17年と20年の夏に草刈りを実施した d2 小区では, 翌年には花茎が増えていたが, 草刈りをやめるとそれほど増えなくなっていた。このことから, 草刈りは短期間では一定の効果があるものの, 花茎数の増加には大きく影響していなかった。花茎数が d1 小区で平成20年以降に増加した要因としては, ユウスゲを掘り起こして株分けして埋め戻したことがあげられるが, さらに調査が必要である。

個体数と花茎数との関係については, 花茎が毎年見られる d1 小区では成虫も必ず発見できたが, 同様に毎年花茎が見られた d2 小区では成虫が見られない年もあった。特に平成21年には多くの花茎が見られたにもかかわらず, d2 小区では成虫が発見できなかった。また, 平成22年から24年までの3年間では, d1 小区では花茎数がそれまでに比べて最も多くなっており, 花茎数は十分な数あったと考えられるが, 個体数は平成22年と平成24年で2倍以上と大きく異なっていたにもかかわらず, 産卵孔数には大きな違いがなかった。狭い範囲で密度が高くなって個体が集まったとしても産卵までに至らないケースがあるなど他の理由を考える必要があるのではないかと考えられる。また, d1 小区では平成23年に産卵孔数が少なくなっていたにもかかわらず, 翌年の平成24年度には発見できた個体数がそれまでで最も多くなっていた。この点についても移動距離の問題などを含めて検討する必要があるだろう。

なお, 平成21年に d2 小区で花茎数が増加したのは, 平成20年5月にユウスゲの株を分割して埋め戻した株が短期間で大きくなったことと関係しており, 「株分け効果」によって花茎数の増加につながったものと考えられる。ユウスゲの株を増

やす手法の一つに有効であり、効率的な株分け法を確立することも今後の課題である。

d3 小区ではもともとユウスゲの株が少なかったことから、花茎数、産卵孔数共にごくわずかであった。これは岡山県自然保護センターが企画した草刈り体験学習によって毎年夏期に1回草刈りを繰り返したことが影響しており、この頻度での草刈りはユウスゲにとっては株を維持することができないほどの強度の刈り取り圧となっていたと考えられる。

まとめ

フサヒゲルリカミキリは、カミキリムシ科フトカミキリ亜科の甲虫であり、我が国では近年の生息地が2か所しかない絶滅危惧種である。山焼きによって維持されてきた半自然草地でユウスゲを食草として生息するこの昆虫の個体群動態について、ユウスゲの花茎数との関係を考慮に入れながら平成17年から9年間にわたり調査を行った結果、天候により1日しか実施できなかった平成23年を除いて毎年実施した2日間の調査期間に確認できた個体数は、増減を繰り返しながら7~39個体までの範囲で変動し、平成19年と24年にピークとなっていた。個体数が増えた場合には産卵孔数が増える傾向が見られたが、統計的には有意ではなかった。また、産卵孔数が多くても翌年の個体数が増加するとは限らなかった。ユウスゲの花茎数は、産卵するのに利用された花茎数が最大で40%程度であった他は20%かそれ以下の年が多かったことから、産卵に利用される花茎数は十分にあることが明らかになった。ユウスゲの花茎は山焼きや草刈りによって増えるが、山焼きや草刈りを毎年継続しても増加させる効果はないことが明らかになった。

謝辞

フサヒゲルリカミキリの分類や生態について現地でご指導をいただいた元倉敷市立自然史博物館館長の青野孝昭先生に感謝の意を表すると共に、

現地の調査に繰り返し参加していただいた岡山県自然保護センターボランティアの皆様には感謝の意を表したい。また、この調査は岡山県の許可を得て実施した。あわせてお礼申し上げる。

引用文献

- 掘田満, 1996. キスゲ. 週間朝日百科植物の世界 (10): 82-86.
- 加古直忠・岸本武・西本孝, 2008. 飼育によるフサヒゲルリカミキリの羽化について. 岡山県自然保護センター研究報告 (16): 1-10.
- 環境省, 2006. 改訂日本の絶滅のおそれある野生動物—昆虫—.
- 小島圭三・林匡夫, 1969. 原色日本産昆虫生態図鑑 (I) カミキリ編. 302pp. 保育社, 大阪.
- 近藤要一, 1984. フサヒゲルリカミキリ岡山県に産す. すずむし (119): 21.
- 長野県, 2012. フサヒゲルリカミキリ保護回復事業計画. <http://www.pref.nagano.lg.jp/shizenhogo/kurashi/shizen/hogo/hogo/documents/fusahigerurikamikiri.pdf>. (2013.12.25閲覧).
- 日本鞘翅目学会編, 1984. 日本産カミキリ大図鑑. 565pp. 講談社, 東京.
- 岡山県, 2009. 岡山県版レッドデータブック「動物編」. 416pp.
- 岡山県, 2009. フサヒゲルリカミキリ保護推進指針.
- 大場秀章編, 2009. 植物分類表. 513pp. アボック社, 鎌倉.
- 大林延夫・新里達也, 2007. 日本産カミキリムシ. 818pp. 東海大学出版会, 秦野.
- 斉藤秀生, 1993. フサヒゲルリカミキリ. 滅びゆく日本の昆虫50種 (朝比奈正二郎編), pp.96-98. 築地書館, 東京.
- 佐藤正孝, 2006. フサヒゲルリカミキリ. 改定・日本の絶滅の恐れのある野生動物—昆虫類— (環境省編), p.73. 自然環境研究センター, 東京.



写真1. フサヒゲルリカミキリの成虫(平成25年6月22日).



写真5. a2 小区での調査風景(平成24年6月23日).



写真2. フサヒゲルリカミキリの生息地である採草地(平成24年5月6日).



写真6. a4 小区(2本の木を結ぶ線の左側)とa5 小区(右側)での調査風景(平成24年7月21日).



写真3. 調査区を含む地域では毎年積雪がなくなった頃に山焼きを実施する(平成25年3月31日).



写真7. ヨシが群生するb地区(平成25年7月20日).



写真4. a 地区. 道路の左側が毎年山焼きをする範囲(平成24年7月21日).



写真8. ススキが群生するc地区(平成25年6月22日).



写真9. 日当たりの良い高原面にあるd地区(平成25年7月20日).

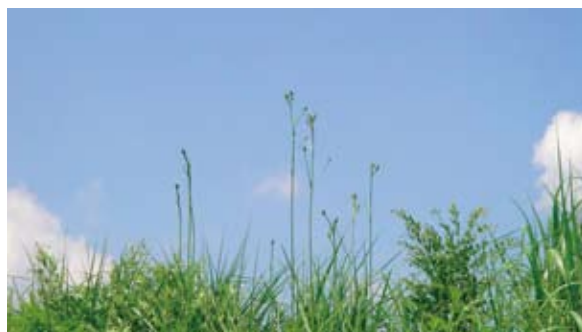


写真13. 花茎を伸ばしたユウスゲ(平成23年7月16日).



写真10. d2小区での調査風景(平成24年7月21日).



写真14. ユウスゲの花茎を手にとって産卵孔の有無を確認する(平成24年7月21日).



写真11. 捕獲した成虫をケースに入れてサイズを測定する(平成24年7月21日).



写真15. ユウスゲの花茎につけられた産卵孔(平成23年7月16日).



写真12. 山焼き後に出てきたユウスゲの新葉(平成24年5月6日).