

飯豊山地におけるヤマキマダラヒカゲなどの生態的知見 — 付 山形県小国町沼沢における年次変動(III) —

草刈 広一，高橋 真弓

はじめに

筆者の一人，草刈は5年ほど前から小国山岳会に入会し，飯豊山の山小屋管理業務を交代で担うようになった。8～9月の2ヶ月間の約半分は管理人として標高2000mの御西小屋に入っている。御西小屋は新潟，山形，福島県境に位置しており，周囲の環境は残雪窪地と雪解け後の雪田草原（急斜面），泥炭湿原に発達するヌマガヤ草原（平坦面），ハイマツ群落を伴うチシマザサ草原など多様である。

御西小屋から約1km北東に離れた草月平には多産し（草刈，2015b），草刈（2018）が生態的知見について報告した高山蝶のベニヒカゲは，時折見受けられる程度であるが，アサギマダラ，イチモンジセセリ，エルタテハ（草刈，2015a）やヒメアカタテハなどのタテハ類，キアゲハ，モンキチョウ，ヤマトスジグロシロチョウ（草刈，2020）なども高山帯でよく目撃される。

今回報告するヤマキマダラヒカゲとヒメキマダラヒカゲも，稜線地帯でしばしば見られる。後者は本来，低地のチマキザサ節ではなく，ブナ帯以上のチシマザサに依存していると考えられるが，矮化するもののチシマザサは連続的に稜線まで生育するため，飯豊の高山帯での発生も有りうることである。しかしブナ帯以下を主な生息地とするヤマキマダラヒカゲについては，吹上げや，あるいは能動的な行動により，中腹の生息地から移動してくるのではないかと考えていた。しかし2019年，稜線においてヤマキマダラヒカゲの羽化に遭遇した。

本稿では，飯豊山地高山帯におけるヤマキマダラヒカゲの生態的知見についてまとめるとともに，小国町沼沢において2003年以降継続してきたヤマキマダラヒカゲ，サトキマダラヒカゲ，ヒメキマダラヒカゲ3種の発生に関する観察結果を続報する。あわせて，酷似するヤマキマダラヒカゲとサトキマダラヒカゲの識別点について例示し，参考に供する。

飯豊山地稜線のヤマキマダラヒカゲ

2019年に以下の4頭を観察した。

- ・山形県小国町天狗岳西（1850m）2019. VIII. 2，1♀目撃（春型）写真1
- ・新潟県新発田市御西小屋（2000m）2019. VIII. 3，1♂目撃（春型）写真2
- ・新潟県新発田市-阿賀町境文平ノ池付近（1900m）2019. VIII. 4，1♀目撃（春型）写真3
- ・新潟県新発田市-阿賀町境文平ノ池付近（1900m）2019. VIII. 6，1♀目撃（春型）写真4

写真2の♂とみられるヤマキマダラヒカゲは，後翅裏面の暗化が弱く，羽化間もないと思われる（御西小屋前に飛来後しばらくじっとしていた），純白部が目立ち，全体的に明るい個体である。このため写真3の暗化の強い春型♀と比較すると，春型と思にくい。しかし沼沢産の春型♂（写真5）も写真2と地色が異なるものの，濃淡の出現パターンが同一である。すなわち，濃色に変化する中央の帯（図1では⑧の部位）の内部と翅の外縁がほぼ同一色調となる。これに対し夏型♂（沼沢産，写真6）では帯内部の色は外縁よりはるかに淡く，むしろ外縁の色が帯の縁取りの色に近い。両者を拡大した写真7，8では，写真7の飯豊稜線産（2000m）の♂は写真8の沼沢産（340m）の♂に比べ明らかに地色が濃いことがわかる。また左の個体は後翅の第2室



写真1 ヤマキマダラヒカゲ春型♀



写真2 ヤマキマダラヒカゲ春型♂



写真3 ヤマキマダラヒカゲ春型♀



写真4 ヤマキマダラヒカゲ春型♂



写真5 ヤマキマダラヒカゲ春型♂



写真6 ヤマキマダラヒカゲ夏型♂



写真7 ヤマキマダラヒカゲ春型♂



写真8 ヤマキマダラヒカゲ夏型♂

眼状紋が、楕円形である写真8の夏型個体より丸く、春型の特徴を備えている。また後翅第6室の眼状紋も、第2室と同様な変異の傾向を示すが、写真8に比べ、写真7の♂はより丸く小さく、春型の特徴を示している。

なお写真5,6の沼沢産春型、夏型の2♂に限っていえば、高橋・佐藤(2002)に図示した静岡県遠磨山産の春型、夏型の2♂の裏面にそれぞれ色調が似ている。また写真2の春型♂は、高橋・佐藤(2002)に図示した金沢市産、及び高橋(1990)に図示した佐渡産の春型♂の裏面に酷似している。金沢市産の本種は、特に夏型で裏面の暗化が弱い日本列島第1級の明るさをもつなど、本州西部日本海側山地産に見られる傾向を保持しながら、春型の裏面がやや暗化する本州中部地帯の傾向を備えている(高橋・佐藤,2002)。飯豊稜線で育った写真3の♀は、特にそれらに比肩する第1級の黒化傾向を示している。

高地帯(年1回発生地帯)の春型は、低地帯(年2回発生地帯)に発生する春型よりもやや大型となり、裏面もそれほど暗化せず、いくらか夏型寄りの特徴を表す傾向がある(高橋,1980)。

2019年の7月後半から8月は猛暑で、飯豊稜線でも北向きの外壁に設置している温度計で、御西小屋、カイラギ小屋とも7月下旬に30°Cを記録した日があった。写真2,7の個体も春型であるにもかかわらず裏面の色調が写真3の♀ほど暗化しないのは、本来夏型の蛹が羽化の準備を始める時期に春型の蛹が積雪から開放され、一気に高温下にさらされたために、夏型の特徴を有するようになったのかもしれない。この問題を解決するためには、恒温装置を用い、日長と温度を調節し、季節型の発現について調べる必要がある。この場合、本種はサトキマダラヒカゲと異なり高温に弱いので注意を要する。

一方同じ頃に稜線で羽化した写真3の♀の後翅は、春型の中でも強く黒化した帯と、逆に本種では最大級の白斑とのコントラストが際立っている。このような色調は、本種の北限の地、サハリン産の色調(高橋,1998bに写真が掲載されている)に似ている。写真3のとおり、この♀は右前翅全体が伸び切らず、先端3分の1も初めから欠けていて、この原因と1900mの環境下での発育との因果関係は不明である。♂♀で対照的な斑紋の出現は、1900~2000mの高山帯という本種にとって過酷な生息環境が関与しているのかもしれない。どのようなチシマザサに産卵されるかで、その後の成長が大きく左右されることになる。ササがごく矮性となるような場所は雪解けが早い遅霜や強風の影響を受けるし、背の高い群落が形成されるような斜面では、雪解けが遅くなり、春にグライド(緩慢な移動雪圧)などの影響を受ける。高橋(1998a)は、京都府産のヤマキマダラヒカゲ夏型より得た卵を静岡市で飼育し、その年の11月から翌年の5月にかけ羽化した7♂16♀について、裏面の暗化の違いを調べた。その結果、おおむね遅く羽化したものほど、暗化が強くなる傾向を示した。写真3の♀の黒化の強さと、8月4日という遅い時期の羽化とが同様に関係しているかもしれない。

写真1及び4の飛び古した個体は、稜線付近の雪解けが早かった条件の良い環境で育ったのだろうか。それともより低地で羽化して稜線に登ってきたのだろうか。稜線ではこれまで、夏型を観察したことがない。もしヤマキマダラヒカゲが避暑や分散などのために頻りに垂直移動を繰り返しているとしたら、夏型が稜線で目撃されてよさそうである。ただし、別項で後述するように、飯豊山地の北側では、340mの小国町沼沢の例で、通常夏型の発生量は少なく、大発生年も10年に1回程度であり、稜線でみかけにくいかもしれない。近縁のサトキマダラヒカゲでは、後述のように筆者らは小国町内において、8kmほどの水平移動の可能性を指摘している。

小国町沼沢におけるキマダラヒカゲ類発生の年次変動

高橋・草刈 (2005) は、草刈の自宅がある小国町沼沢遅越地区 (330-340m) においてそれまでほとんど発生していなかったヤマキマダラヒカゲの夏型が、2004 年に大発生したことを報告した。大発生は 2008 年にも見られ、発生の状況を 2004 年と比較するとともに、大発生が起こるメカニズムについて考察した (高橋・草刈, 2010)。すなわち 2008 年の方が初見日が 7 日遅かったにもかかわらず終見日 6 日早く、約 2 週間短縮された中で約 1.5 倍の成虫が発生した。また夏型の大発生には、春型の羽化やその後の繁殖活動を大幅に遅らせるような豪雪年でないこと、5~7 月、特に 7 月の気温が高いことが重要であると推察された。

表1 山形県小国町沼沢地区におけるキマダラヒカゲ類3種の日撃数、最大積雪深、気温の年次変動

年	ヤマキマダラヒカゲ		サトキマダラヒカゲ		ヒメキマダラヒカゲ		最大積雪 深 cm	平均気温 °C			
	春型	夏型	春型	夏型	第1化	第2化		5月	6月	7月	5-7月
2004	2	125	0	1	0	1	177	15.4	19.7	24.0	19.7
2005	2	0	1	1	1	0	229	12.3	20.5	22.0	18.3
2006	0	2	0	0	0	0	248	14.2	19.4	21.6	18.4
2007	2	16	0	0	1	0	96	14.5	19.3	20.9	18.2
2008	21	187	2	0	2	0	183	14.3	18.5	23.1	18.6
2009	20	10	0	0	0	1	117	14.9	18.8	21.8	18.5
2010	3	0	0	0	1	0	161	13.5	19.7	23.6	18.9
2011	1	3	0	0	0	0	221	13.7	19.5	23.7	19.0
2012	4	2	0	0	0	0	249	13.4	17.9	22.8	18.0
2013	1	0	0	0	0	0	236	13.7	19.7	22.6	18.7
2014	3	6	0	0	0	0	160	14.4	20.0	22.2	18.9
2015	5	4	1	0	0	0	221	16.0	18.9	24.2	19.7
2016	1	-	-	-	-	-	111	16.1	19.5	22.4	19.3
2017	0	-	-	-	-	-	125	15.0	16.8	23.8	18.5
2018	7	-	-	-	-	-	242	14.8	19.0	25.2	19.7
2019	0	-	-	-	-	-	178	14.9	18.4	22.6	18.6
2020	-	-	-	-	-	-	31	-	-	-	-

表 1 に、すでに発表した 2008 年以前に加え、2019 年までのヤマキマダラヒカゲ、サトキマダラヒメキマダラヒカゲ 3 種の日撃数、最大積雪深、月平均気温をまとめた。積雪及び気温は小国町増岡字下林 (140m) にある観測所のデータであり、観察地点のある沼沢遅越地区は、積雪で約 1.6 倍ある。2016 年以降は草刈が山小屋管理のため飯豊山に常駐するようになり、夏期のデータを得られなくなったが、表から以下のようなことが読み取れる。

まず、予想に反して、2004 年や 2008 年のようなヤマキマダラヒカゲ夏型の大発生はその後みられなかった。2009 年の春型は、前年に続き多くみられ、夏型も 2007 年のように二桁に達した。表全体の中でみると、2008 年夏の 187 頭をピークにして、2007 年夏の前兆的なものから 2009 年夏の終息まで、春型も関係した一連の消長を想起させる。しかし、2004 年夏の大発生については、当該年の春型や翌年も発生数が少なく、関連がないようにみえる。

5-7 月の平均気温が 19.7°C と、1 回目の大発生年である 2004 年と同じ 2015 年や、それまでに 3 番目に高い 19.0°C の 2011 年は、最大積雪深がともに 221cm (観察地点である沼沢地区の積雪深は約 1.6 倍の 350cm 超) の豪雪年で、夏型の発生は少数に限られている。一方、2010 年は 5-7 月の平均気温が 18.9°C、積雪深が 161cm で、いずれも 1 回目の大発生年である 2008 年より夏型大発生の条件を満たしているようにみえる。しかし実際は日撃数が皆無であり、ほとんど夏型の発生がなかったものと思われる。この理由は不明であるが、前述した 2 回目の大発生年に前兆や漸減期があるとすれば、2010 年はその終息期に当たる。

サトキマダラヒカゲについては、沼沢地区での観察例は非常に少なく、しかも捕獲個体のすべてが飛び古した個体であり、高橋・草刈 (2010) は本種の発生地が下流域にあり、そこから飛来してきたのではないかと推定した。その後沼沢遅越地区から約 8km 下流の伊佐領地区で、本種の生息地を発見することができた (草刈・榎並, 2016)。ここは毎年山焼きを行うことで草原環境が維持されているワラビ園に隣接した疎林環境で、林内はチマキザサ節のササ類が密生した環境であり、沼沢にはこの付近から飛来してくるのではないかと推定される。2015 年 6 月 19 日に沼沢地区で得られたサトキマダラヒカゲの♀ (図 1) も、幾分飛び古した個体であった。これまで沼沢地区で得られたサトキマダラヒカゲの春型は、3 頭とも 8 月中旬以降に得られたもので、6 月 19 日は 2 カ月ほど早い記録である。表 1 のように 2015 年は年平均の 184cm を上回る多雪年であったことから、この個体も下流の寡雪域から飛来してきたものと思われるが、それまでの春型と捕獲日で大きな差が生じた理由は不明である。

一方、ヒメキマダラヒカゲについては新鮮な個体が捕獲されることから、沼沢地区での発生を予測していたが、ルベシベザサより 2008 年 9 月に当地で 1 齢幼虫を発見した (高橋・草刈, 2010)。草刈 (2011) はその後の成長経過について報告し、3 齢幼虫で根雪を迎え、翌年の 4 月 22 日以降に 4 齢、5 月下旬に終齢となり、6 月 1 日に姿が確認できなくなるまで野外で観察した。

本章の最後に、ヤマキマダラヒカゲとサトキマダラヒカゲの年次変動などの調査を行う上で、考慮しなければならない両種の雑種に関する報告 (島津, 2016) にふれたい。小国町に近い上山市内での記録でもあるので興味深い。図示された♂, ♀ (どちらも春型) のうち、特に♀はサトキマダラヒカゲに近い特徴をもつヤマキマダラヒカゲ房総半島亜種 (高橋・青山, 1981) を思わせる明るい個体であるが、ヤマキマダラヒカゲ春型の変異幅に収まっているように思われた。

両種の雑種が人工的に作られているが、両種は染色体数が異なるため、実際に野外で雑種個体が生まれる可能性は低いと考えられる。なお、同報告には他に筆者らの見解と異なる同定が見られ、同定者の横倉明氏にお伝えしたので、しかるべき再検討がなされるものと思われる。

ヤマキマダラヒカゲとサトキマダラヒカゲの区別については、個々の形質の変異をヒストグラムに現した場合、両種の度数分布は二山型になるものの、すべての形質で中央の階級が重なり合う。また、ヤマキマダラヒカゲでは、小国町沼沢において夏型が大発生した 2004 年と 2008 年の形質を比較した結果、比較した 12 形質のうち、7 形質で有意差が認められた。このうち後翅表亜外縁の明色斑 (黄褐色斑, 図 1-⑩) は 2008 年で大きく発達し、逆に裏面の暗色化を示す値が高くなっており、春型への傾斜を示した。また図 1-②の黒斑の出現率が大きく変化した一方、図 1-⑨の眼状紋の形や黄色環の厚みを示す値は安定していた (高橋・草刈, 2010)。サトキマダラヒカゲの形質についての経年変化に関する報告は見当たらないが、斑紋が形成される蛹期の気温が翅の明るさなどに影響を与えるものと考えられる一方、図 1-②の黒斑出現率の変動の理由は不明である。

これらをふまえた上で、ヤマキマダラヒカゲとサトキマダラヒカゲの区別は、各形質を総合的に判断することが大切である。このため 2015 年 6 月 19 日に小国町沼沢で得られたサトキマダラヒカゲ春型を例に、両種の主な識別形質を図 1 にまとめた。これらのほかに、♂では前翅表面第 5 室のくさび型黄斑の長さ (サトキマダラヒカゲではすぐ上 [第 6 室] の小黄斑の下まで届くが、ヤマキマダラヒカゲではくさび型黄斑が短く届かない) も重要である。

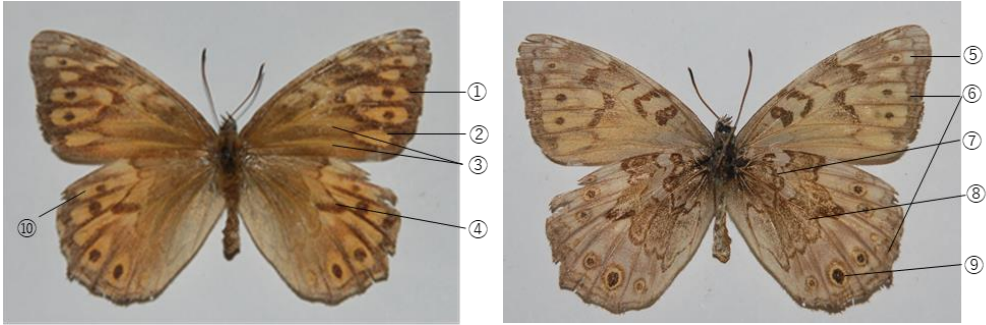


図1 キマダラヒカゲ属2種の区別点(標本は沼沢産サトキマダラヒカゲ春型)

- ① 前翅表第3室の魚型黄色紋はサトでより紡錘形(図示個体では内側の尾びれ部が丸く肥大している)
- ② 前翅表第1b室黄紋内の黒点はサトで有する割合が高い(図示個体では黒点を欠いている)。
- ③ 前翅表翅脈の黄色条はサト(特に春型)で顕著。
- ④ 前後翅とも表面の黄色味がサトで強く、春型では後翅中室も明色となるため、横長の刻紋が浮き出る。
- ⑤ 前翅裏面第5室眼状紋外側の小白斑はサトでは不鮮明。
- ⑥ 裏面(特に後翅)の外縁の黒化はサトで顕著(特に夏型)。
- ⑦ 後翅裏面基部の3個の小斑は、サトではやや直線上に離れずに並ぶ。
- ⑧ 後翅裏面の色調の暗化はヤマに比べサトが弱く、特に春型で差が大きい。
- ⑨ 後翅裏面の第2室眼状紋は、中の黒斑がサトで小さく、ほぼ円形。それを囲む黄色環はサトで厚い。また第6室眼状紋も同様な傾向を示す。
- ⑩ 後翅亜外縁の明色斑(黄褐色斑)がより大きく長い(図示個体では線で示した第4室の明色斑内で黒点を欠いている)。

おわりに

近年の温暖化の影響で、大雪山などの諸高山において、チシマザサの生育地が拡大し、他の高山草原が衰退している事例が知られている。今後飯豊山地高山帯でも同様な現象が顕著になっていくかもしれない。大雪山のコマクサ平(1840m)では2013年に11頭、2014年に12頭(2015年は0頭)のヤマキマダラヒカゲが目撃されている(石塚, 2016)。この調査は環境省モニタリングサイト1000の一環として長期継続される予定のため、今後の推移に注目したい。

表1の最後に示したように、2020年の冬はこれまで経験したことのない小雪年となった。小国町の観測所での最深積雪は、平均の17%しかない31cm(12月と2月の2回記録)で、沼沢地区でのヤマキマダラヒカゲ夏型発生の条件の一つを大きくクリアしているように見えるし、飯豊山地高山帯での観察例も増加するかもしれない。飯豊山地の高山帯は、国立公園の特別保護地区のため捕獲行為ができないが、写真を活用してその動向を記録していきたい。

引用文献

- 石塚 新 (2016) 大雪山におけるチョウ類モニタリング 昆虫と自然 51(4):17-21.
草刈広一 (2011) 小国町におけるヒメキマダラヒカゲ及びクロヒカゲの生態的知見 出羽のむし 7:43-48.
草刈広一 (2015a) 飯豊カイヤギ小屋昆虫記 出羽のむし 10:73-82.

- 草刈広一 (2015b) 飯豊山地におけるベニヒカゲの生態的知見 越佐昆虫同好会報 113:45-49.
- 草刈広一 (2018) 飯豊山地におけるベニヒカゲの生態的知見(II) 寒河江川流域自然史研究 12:5-7.
- 草刈広一 (2020) 飯豊山地高山帯におけるヤマトスジグロシロチョウの生態 InsecTOHOKU 52
- 草刈広一・榎並 晃 (2016) 藤田幸夫氏及び小国中学校旧生物部員採集標本-その価値と小国町の蝶・トンボ相の変遷- 小国町教育委員会 36pp.
- 島津昌弘 (2016) 2016年の蝶の採集記録 出羽のむし 12:68-80.
- 高橋真弓 (1980) 静岡県とその周辺におけるヤマキマダラヒカゲの斑紋変異 駿河の昆虫 108:3181-3194.
- 高橋真弓 (1991) ヤマキマダラヒカゲの地理的変異 蝶研フィールド 5(4):6-20.
- 高橋真弓 (1998a) 京都府大江山産ヤマキマダラヒカゲの生態的知見と地理的変異 蝶と蛾 49(1):33-47.
- 高橋真弓 (1998b) サハリン産ヤマキマダラヒカゲの分布・生息地と地理的変異 蝶と蛾 49(4):229-241.
- 高橋真弓・青山潤三 (1981) 房総半島産ヤマキマダラヒカゲについて(I) 蝶と蛾 32(1):29-47.
- 高橋真弓・草刈広一 (2005) 山形県小国町沼沢産ヤマキマダラヒカゲの生態的知見と地理的変異 蝶と蛾 56:93-102.
- 高橋真弓・草刈広一 (2010) 山形県小国町沼沢産ヤマキマダラヒカゲの生態的知見と地理的変異(II) 蝶と蛾 61(2):108-119.
- 高橋真弓・佐藤卓也 (2002) 石川県金沢市産ヤマキマダラヒカゲの生態的知見と地理的変異 蝶と蛾 53(3):121-136.
- (くさかり こういち 999-1201 山形県西置賜郡小国町沼沢 185, たかはし まゆみ 420-0881 静岡市葵区北安東 5-31-11)