

2023 年びわ湖バレイ ルートセンサス報告

新 BV アサギマダラの会（藤野適宏・大友正生・的場亮一・小松清弘・塩尻 哲）

はじめに

1981 年にアサギマダラの季節的移動の可能性が見いだされて以来、各地でアサギマダラの翅への標識（マーキング）調査が行われることで、春から初夏にかけての北上移動、秋の南下移動が明らかになってきた。1993 年には比良山スキー場で、次いで 1996 年にびわ湖バレイスキー場で大量のアサギマダラが夏の期間を過ごすことが明らかになった。いずれの場所も夏季グレンデに広く咲くヨツバヒヨドリに好んで飛来することによるものであった。

びわ湖バレイ（以下 BV）では本格的に標識調査がはじまった 1997 年以来、多くの調査者が標識調査や生活史の調査を行い、毎年見いだされる多くの成果が報告され続けてきた。また、2004 年に比良山スキー場が閉鎖されてからは、BV は近畿地方唯一の大量の夏季飛来地として、その交通の便の良さもあって継続的な調査者だけでなく、毎年いろいろな学校や団体のマーキング会が開催され、2001 年～2007 年にかけては台湾薇閣小学校児童（毎年約 100 名）によるマーキング学習会も実施された。

しかし 2006 年ごろからヨツバヒヨドリの生育面積が目に見えて縮小していき、それと共にアサギマダラの飛来数も減少の一途をたどった（図 1）。これらの原因はニホンジカ（以下シカ）によるヨツバヒヨドリへの食害によるもので、それに対抗するために 2008 年から毎年夏季シーズンの前に行われた平張りシカ除けネットの敷設は一旦は有効と思えたが、近年は豪雨や土石流によるネットの埋没などがありネット敷設断念のやむなきに至り、ついに 2022 年の標識調査終了時、27 年間続いたアサギマダラ標識調査中止を決断した。

BV は標高 1000m 前後でブナやミズナラが優占する。自然林に近いその植生にスキーコースが付加されたことによってより一層植生は多様化し、そこに生息する昆虫相の多様化も図られてきたように思う。しかしこの 27 年間における BV の植生は、シカによる食害に温暖化が加わって顕著に変化してきている。それは今後どのような変遷をたどるのか。これまではアサギマダラを中心に調査をしてきたが、これからは BV のチョウ類とトンボ類に焦点を定めて、その種類数と個体数の変化を見ていくことにした。

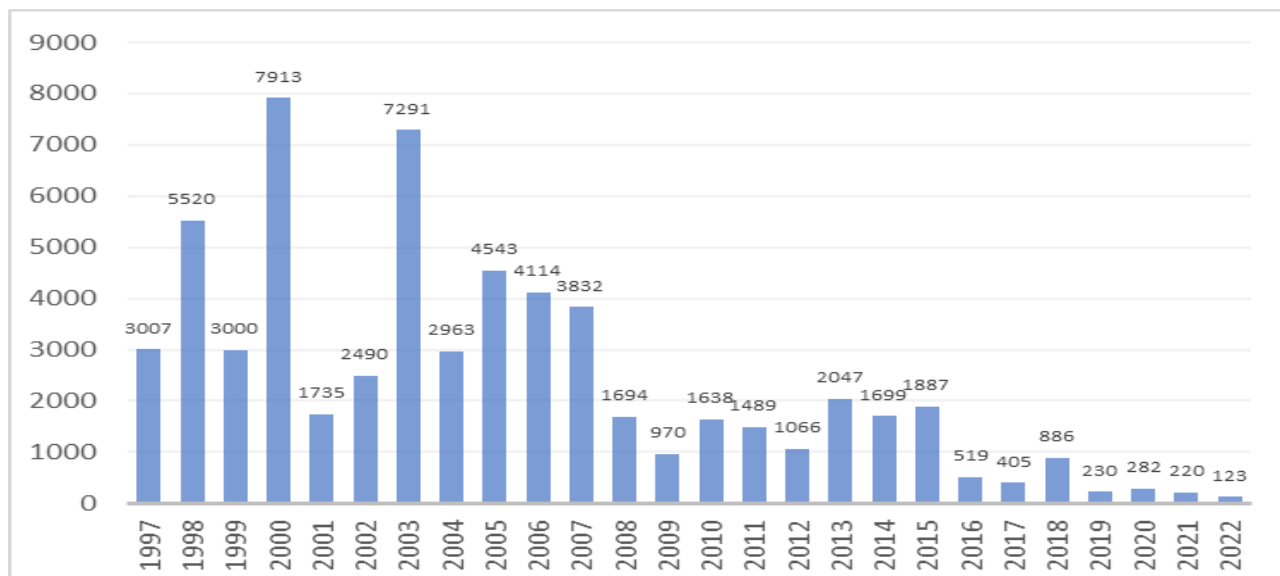


図 1 1997 年～2022 年までの標識数の推移

そのような活動の中でアサギマダラの標識調査を復活できる方策を導き出すことができれば、BV の将来にとっても望ましいことと考えた。

調査方法

BV のチョウ類（チョウ目のうちガ類を除く全科）とトンボ類（トンボ目の全科）の種数とそれらの密度を把握するために、ルートセンサス法（トランセクト法）を採用した。できるだけ多様な植生内を調査することを心掛けて調査ルートを設定し、ルート内を歩行中に発見したチョウ類とトンボ類の種と個体数を記録していった。期間は5月から9月まで原則月2回の調査を試みたが、調査地までのロープウェイの休業や悪天候があり、実際調査したのは5月22日、6月5日、6月19日、7月10日、7月24日、8月21日、9月18日の7回であった。

図2の赤線がルートセンサスのコースである。55%がスキーコースで、これは森林の中に切り拓かれたコースと草原状の緩斜面のコースが半々である。その他のコースはガレ場、森林の中、溪流沿い等、多様である。全長2.6kmである。

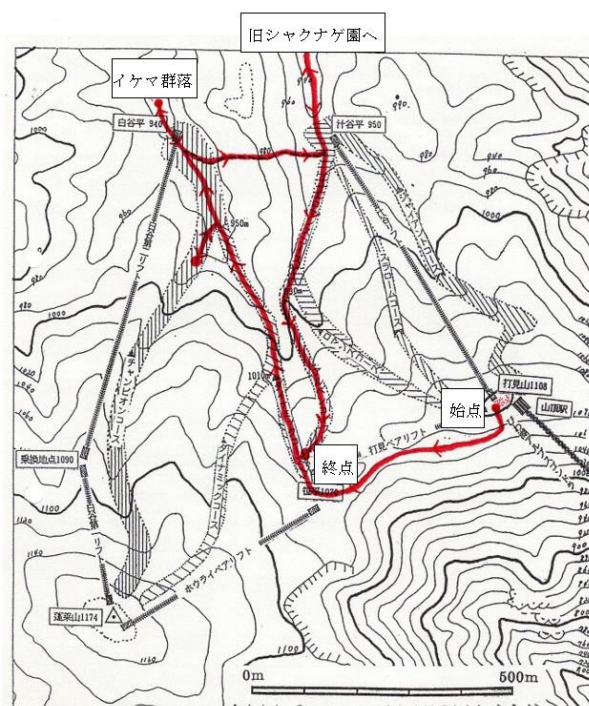


図2 ルートセンサスのコース（赤線）

チョウ類調査結果

7回の調査結果を表1に示した。7回の調査の合計は30種545頭であった。調査日別では、種数は6月19日が最も多く17、次いで7月10日の15が多かった。この頃がBVでのチョウ類出現の最盛期なのかもしれない。その後種数は減少したが、9月18日には12に増加した。一般的に盛夏のころは種数や個体数が減少し秋に再び増加するが、これはその表れであろう。

個体数では種数の増減とは異なった変化であった。最も多いのは9月18日の128であった。このうちヒョウモン類（ミドリヒョウモン、ウラギンヒョウモン、ツマグロヒョウモン）が83で、全体のおよそ2/3を占めた。ヒョウモン類は夏眠するものが多く、秋になって再び現れてきたものと思われる。ただしツマグロヒョウモンは夏眠せず、盛夏でも発生を繰り返すので（他のヒョウモン類は年1回の発生）、春から増加し続けて個体数が多くなったと考えられる。次に多いのは6月5日の123であった。このうちモンシロチョウは73で、全体のおよそ6割を占めた。モンシロチョウは7回の調査すべてで出現した唯一の種であるが、一般的に春から初夏にかけての個体数が多く、BVでも5月22日の調査で63を記録している。

7回の各調査で最多出現種を1回目から順にあげると、モンシロチョウ（63）、モンシロチョウ（73）、モンキチョウ（26）、モンシロチョウ（26）、ツマグロヒョウモン（17）、ツマグロヒョウモン（6）、ツマグロヒョウモン（35）となった（カッコ内は個体数）。ここでもモンシロチョウとツマグロヒョウモンの多さが顕著である。3回目の最多出現種であるモンキチョウを含めてこの3種は、本来耕作地やその周辺で多く見られる種で、ブナやミズナラが優占する温帯樹林帯のイメージとは程遠いものがある。

次に特記すべき種を数種挙げる。

表1 チョウ類の調査結果

| 調査日 | 5月22日 | 6月5日 | 6月19日 | 7月10日 | 7月24日 | 8月21日 | 9月18日 | 計 |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----|
| 調査時刻 | 9:50～13:05 | 9:45～13:40 | 9:45～13:40 | 9:55～14:45 | 9:45～13:45 | 9:55～13:20 | 9:50～13:30 | |
| 天候 | 晴→曇り | 晴→曇り | 晴 | 曇り一時雨 | 曇り時々晴れ | 晴れ時々曇り | 晴れ時々曇り | |
| 気温 | 16℃ | 20℃ | 17℃ | 24℃ | 25℃ | 27℃ | 25℃ | |
| コチャバネセセリ | | 1 | | | | 1 | | 2 |
| ヒメキマダラセセリ | | | 5 | 2 | | | | 7 |
| オオチャバネセセリ | | | | | | | 18 | 18 |
| チャバネセセリ | | | | | | 1 | 1 | 2 |
| イチモンジセセリ | | | | | | 2 | 3 | 5 |
| ウスバシロチョウ | 11 | 22 | 1 | | | | | 34 |
| アゲハ | | | | | | | 1 | 1 |
| キアゲハ | | | | | | 1 | 2 | 3 |
| モンキアゲハ | | | | | | | 2 | 2 |
| クロアゲハ | 1 | | | | | | | 1 |
| モンシロチョウ | 63 | 73 | 22 | 26 | 2 | 3 | 10 | 199 |
| ヤマトスジグロシロチョウ | | | 1 | | | | | 1 |
| キタキチョウ | | | 1 | 1 | | 1 | | 3 |
| モンキチョウ | 7 | 21 | 26 | | | 1 | | 55 |
| ウラギンシジミ | | | 1 | 1 | | | | 2 |
| トラフシジミ | | | | 1 | | | | 1 |
| ベニシジミ | | | 2 | 1 | | | | 3 |
| ヤマトシジミ | | | 1 | | | | 7 | 8 |
| ルリシジミ | | 1 | | | | | | 1 |
| テングチョウ | | 2 | 6 | 4 | | | | 12 |
| アカタテハ | | | 1 | 1 | | 1 | | 3 |
| ルリタテハ | | | 1 | | | | | 1 |
| ヒオドシチョウ | | 1 | 1 | 3 | | | | 5 |
| イチモンジチョウ | | | 1 | | | | | 1 |
| オオウラギンスジヒヨモン | | | | 3 | | | | 3 |
| ミドリヒョウモン | | | | 5 | | | 21 | 26 |
| ウラギンヒョウモン | | | 9 | 17 | 1 | | 27 | 54 |
| ツマグロヒョウモン | 1 | | 2 | 17 | 17 | 6 | 35 | 78 |
| アサギマダラ | 5 | 2 | 3 | 2 | | | 1 | 13 |
| ジャノメチョウ | | | | 1 | | | | 1 |
| 種数 | 6 | 8 | 17 | 15 | 3 | 9 | 12 | 30 |
| 個体数 | 88 | 123 | 84 | 85 | 20 | 17 | 128 | 545 |

・ウスバシロチョウ：北方系のこのチョウが温暖化やシカの食害が進行する中で、まだ多くの個体数を見ることができたのは嬉しいことであった。その主な理由は主な食草であるムラサキケマンが有毒でシカに食われることがなく、成虫自身も毒を蓄積するので天敵に襲われることが少ないことによると考えられる。

・モンシロチョウとヤマトスジグロシロチョウ：両種ともアブラナ科の多くの種を共通の食草とするが、モンシロチョウは開けた場所に、ヤマトスジグロシロチョウは森林地帯に生



図3 ウスバシロチョウ 2023.6.5 BV

息することが知られていて、かつてはヤマトスジグロシロチョウの方が多く BV に生息していたことと考えられる。しかし7回の調査でモンシロチョウが199頭記録できたのに比して、ヤマトスジグロシロチョウは6月19日の1頭にしかすぎず、この結果から BV の草原化がうかがうことができる。ただし、ヤマトスジグロシロチョウは種の特性的変化も推測できるので、一概には言えない。

・モンキチョウとキタキチョウ：両種とも普遍的なチョウであるが、モンキチョウは典型的な草原の種、キタキチョウは疎林性の種で、その関係性はモンシロチョウとヤマトスジグロシロチョウに似たものがある。BVのかつての植生から、キタキチョウがより普遍的であったと考えられるが、今回の調査ではモンキチョウ 55 に対してキタキチョウが 3 となり、ここでも BV の草原化がうかがえる。

・ヒョウモン類（オオウラギンスジヒョウモン、ミドリヒョウモン、ウラギンヒョウモン、ツماغロヒョウモン）：すべてスミレ類を食べる草原性のチョウなので、BV の草原化の象徴といえる。ただし、温暖な地域を好むツماغロヒョウモンを除いた 3 種は高原を好むチョウなので、以前から BV を高原として特徴づけているチョウだともいえる。

アサギマダラ：夏季のアサギマダラの吸蜜植物であるヨツバヒヨドリが衰退しても、数は少ないが 7 回中 5 回にわたって記録できたのは嬉しいことであった。5 回も見られた理由は、この種が移動性のチョウであることによると考えられる。この種は高温を嫌うので頻繁に飛来したと思われる。吸蜜植物があれば夏季の定住を期待できる。

・ジャノメチョウ：林縁に広く生息するヒカゲチョウ、クロヒカゲ、ヤマキマダラヒカゲ、ヒメキマダラヒカゲがまったく現れず、明るい草原を好むこの種が記録できたのは大きな驚きであった。これほどまでに乾燥草原化が進んだのかという感である。その主な原因は、前 4 種は林床のササ類を食草としているが、それらがシカによって食い尽くされたことによると考えられる。



図 4 モンシロチョウ 2018. 5. 25 BV



図 5 ノリウツギに飛来したヒョウモン類
2023. 7. 10 BV



図 6 ジャノメチョウ 2023. 7. 10 BV

トンボ類調査結果

7 回の調査結果を表 2 に示した。7 回の調査の合計は 16 種 1754 頭であった。調査日別では、種数は 8 月 21 日が最も多く 9、次いで 7 月 24 日の 6 が多かった。盛夏の頃が BV でのトンボ類出現の最盛期なのかもしれない。一方で出現する種が季節ごとに異なり、春から初夏にかけてはアサヒナカワトンボ、ヒメクロサナエ、シオヤトンボが、初夏から盛夏にかけてはウチワヤンマ、オニヤンマ、ショウジョウトンボ、オオシオカラトンボ、シオカラトンボが、盛夏から秋にかけてはミヤマサナエ、ノシメトンボ、ネキトンボ、ミヤマアカネ、ヒメアカネ、ウスバキトンボ、ナツアカネ、アキアカネが現れた（推定期間を含む）。16 種のうちアカネ類（ノシメトンボ、ネキトンボ、ミヤマアカネ、ヒメアカネ、ナツアカネ、アキアカネ）が 6 種で、37.5%を占めた。

BV の調査コースは随所に溪流があるので多くの種数の発見を期待したが、結果は 16 種と決して多くなかった。これは植生の乾燥草原化と関係あるのかもしれない。また、チョウ類と比べてトンボ類は飛翔速度が速く目視で確認したり捕獲するのが困難であったのもその理由と考えられる。

表2 トンボ類の調査結果

| 調査日 | 5月22日 | 6月5日 | 6月19日 | 7月10日 | 7月24日 | 8月21日 | 9月18日 | 計 |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------|
| 調査時刻 | 9:50～13:05 | 9:45～13:40 | 9:45～13:40 | 9:55～14:45 | 9:45～13:45 | 9:55～13:20 | 9:50～13:30 | |
| 天候 | 晴→曇り | 晴→曇り | 晴 | 曇り一時雨 | 曇り時々晴れ | 晴れ時々曇り | 晴れ時々曇り | |
| 気温 | 16℃ | 20℃ | 17℃ | 24℃ | 25℃ | 27℃ | 25℃ | |
| アサヒナカワトンボ | | 1 | 4 | 2 | | | | 7 |
| ウチワヤンマ | | | | | | 1 | | 1 |
| ヒメクロサナエ | 1 | 3 | | | | | | 4 |
| ミヤマサナエ | | | | 1 | | | | 1 |
| オニヤンマ | | | | | 5 | 10 | | 15 |
| ノシメトンボ | | | | | 1 | | | 1 |
| ネキトンボ | | | | | | | 1 | 1 |
| ミヤマアカネ | | | | | | 1 | | 1 |
| ヒメアカネ | | | | | | 2 | 28 | 30 |
| ショウジョウトンボ | | | 1 | | | | | 1 |
| ウスバキトンボ | | | | | | 43 | 2 | 45 |
| オオシオカラトンボ | | | 1 | 3 | 10 | 4 | | 18 |
| シオカラトンボ | | | | | 30 | 2 | | 32 |
| シオヤトンボ | 1 | 3 | 6 | | | | | 10 |
| ナツアカネ・アキアカネ | | | | 732 | 266 | 472 | 117 | 1587 |
| 種数 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 9 | 5 | 16 |
| 個体数 | 2 | 6 | 8 | 736 | 312 | 535 | 148 | 1754 |

個体数では7月10日以降急激に増加している。これはナツアカネ、アキアカネが平地から大量にBVへ移動してきたためである。飛来当初はアキアカネの方が多かったが常に混在していて、大量のそれらを目視で識別することができなかったため、一括してカウントした。

次に特記すべき種を数種挙げる。

・オニヤンマ：以前は大きさ、色彩、個体数において盛夏におけるBVの主ともいえる存在であったが、今回の調査では期待していたほどの数の発見はなかった。幼虫の生息環境の劣化によるものなのか、個体数の年次変動によるものなのか、モニタリングを続ける必要がある。

・ミヤマアカネ：低地の水田脇などで発生しBVへ移動してくると思える種で、以前から数は多くないが見かけてきた。発生地の環境の変化に敏感なので、BVでの個体数の増減はBVを取り巻く下界の水田周辺などの環境の変化を知る指標となる。継続して見ていきたい。

・ヒメアカネ：飛翔力が弱く、汁谷の湿地でのみ発生しているようである。BVでは多くの情報がない種なので、継続観察が必要である。

・ナツアカネ・アキアカネ：夏に大挙して山登りし、秋の深まりとともに下界へ降りて行く両種である。打見山頂から笹平にかけての防護柵などにひしめき合って止まる姿は盛夏のBVの風物詩で、訪れた子どもたちを喜ばせてきた。2023年も多くの個体を見ることができ安堵した。これらが夏の間を

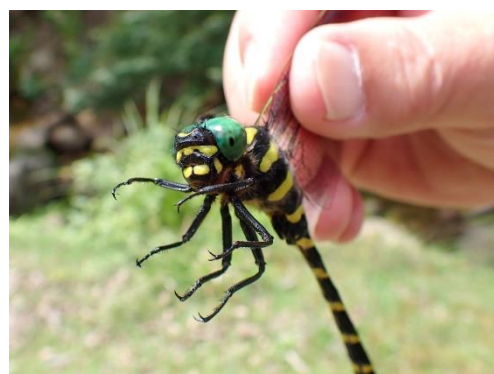


図7 オニヤンマ 2023.7.24 BV



図8 ヒメアカネ 2023.9.18 BV

過ごすことができるエサとなる小昆虫がまだまだ発生していると想像できる。

おわりに

チョウ類の調査から、思っていた以上に BV の乾燥化と草原化が進んでいることが分かった。今回の調査で歩いていても、ゴルフ場のフェアウェーのようになっているところが随所に見られた。この原因はおもにシカの食害と温暖化によると考えられる。蓬萊山北斜面の一部を網で囲い、シカから植生を守っている場所もあるが、ほとんどの場所では草本・低木層がシカに食われて高木層だけが残し、林内は斜面を下から見通せる状態になっている。高木から落ちる種子や実生苗はやはりシカに食われ、森林が更新されずいずれすべてがシバ状の草原と化すのか、あるいはシカが嫌うユズリハやアセビが山を覆い、草本としてトリカブトやバイケイソウ、ムラサキケマンなどだけが残るのかもしれない。おのずと昆虫相もより一層単純化していくであろう。そのようなことになる前に何か手を打つ必要があるが、その有効な手段を探るためにもルートセンサスを継続していく必要があると考える。



図 9 連なって止まるナツアカネとアキアカネ 2018. 8. 13 BV

謝辞

2007 年に始まったアサギマダラの標識調査に引き続いて 2023 年から始めたルートセンサス調査に至るまで、長年にわたりご理解とご協力をいただいているアルピナ BI 株式会社（旧びわ湖バレイ株式会社）に厚くお礼申し上げます。

参考文献

- 福田晴夫・久保快哉・葛谷 健・高橋 昭・高橋真弓・田中 蕃・若林守男（1972）原色日本昆虫生態図鑑(Ⅲ)チョウ編．保育社，大阪．
- 井上 清・谷 幸三（1999）トンボのすべて．トンボ出版，大阪．
- 日本チョウ類保全協会（2012）フィールドガイド 日本のチョウ．誠文堂新光社，東京
- 新保友之（1977）比良山南部の昆虫相．びわ湖バレイ自然環境調査報告書．びわ湖バレイ，滋賀
- 白水 隆（2006）日本産蝶類標準図鑑．学習研究社，東京．
- 山本哲央・新村敏捷介・宮崎俊行・西浦信明（2009）近畿のトンボ図鑑．いかだ社，東京