

# 岐阜市長良川堤防におけるジャコウアゲハの生存戦略について

## － 食草・外来種・温暖化への対応から －

実施担当者 岐阜県立岐阜高等学校  
教諭 太田 晶子  
教諭 遠藤 久美子

### 1 はじめに

ジャコウアゲハ<sup>1)</sup>(在来種,以下ジャコウ,図1)とホソオチョウ<sup>2)</sup>(外来種,以下ホソオ)はどちらもウマノスズクサを食草としている。ウマノスズクサは希少種であり,両種は競合することが懸念される。他県で行われた先行研究ではホソオは数年で自然絶滅することが報告されており,ホソオの駆除は必要ない可能性がある。しかし,岐阜市長良川堤防ではホソオが少なくとも20年以上前から確認されており,ジャコウの個体数に影響を与えている可能性がある。そのため,現在の個体数を野外調査を行い調査した。また,他県では同じ食草を利用するジャコウが生き残っている一方で,ホソオが自然絶滅しており,ジャコウには環境変化に耐えうる能力があると考え,外来種の影響や温暖化の影響などを受けてもジャコウは生存できるのかを研究した。

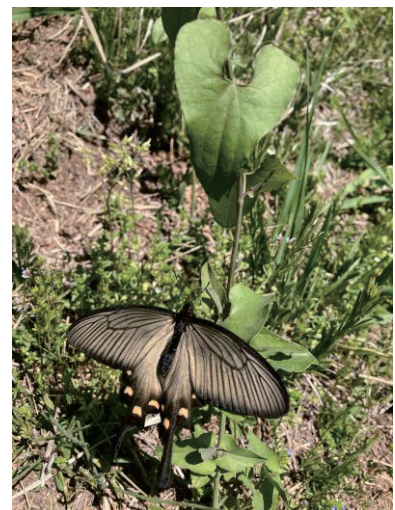


図1：野外のジャコウアゲハ(雌)

### 2 実験方法・結果

#### 2-1 野外での成体数調査

食草の生えている2地点(図2,図3)の野外調査を,晴れた日は毎日行い,雌雄別に両種の個体数を調査した。その結果が図4と図5である。ジャコウは発生が連続しており先行研究<sup>3)</sup>の食草が不足しているときの発生消長と類似していた。一方で,ホソオは短期間に大量に発生しており食草の不足を示さなかった。また,越冬世代の発生はホソオが2週間程度早いため,食草を独占できると考えられた。

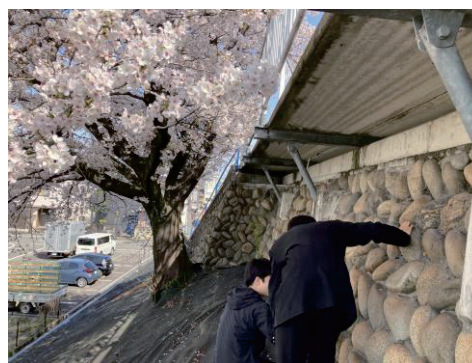


図2：黒色の防草シートが張られた地点



図3：草地の地点

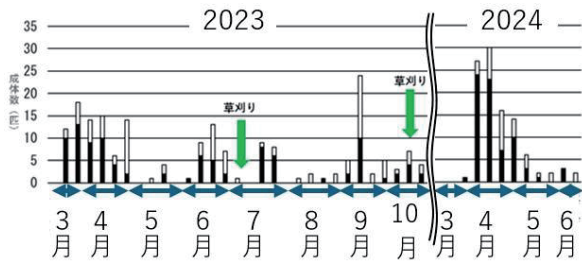


図 4 : ジャコウの発生消長のグラフ

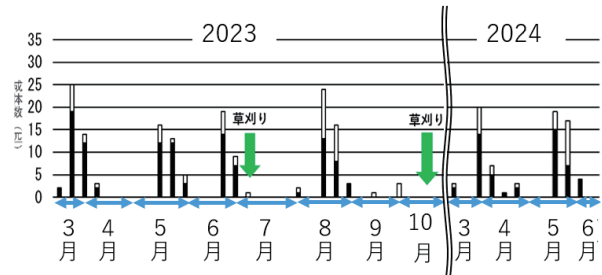


図 5 : ホソオの発生消長のグラフ

## 2-2 温度変化におけるジャコウの体色変化

野外調査の中で、幼虫の体色は、通常は黒色をしていたが、7月から8月には赤みを帯びた明るい色の幼虫が確認できた。気温により体色が変わると仮定して、20℃と30℃の温度で飼育実験を行った。飼育した幼虫を ImageJ で解析したところ、30℃で飼育した個体の方が色の明るい面

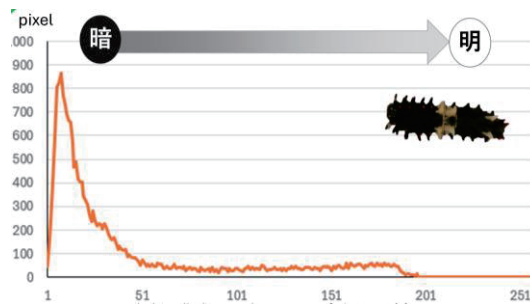


図 6 : ImageJ で解析したグラフ (20℃ 光あり)

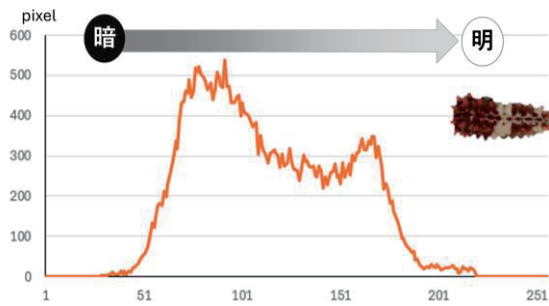


図 7 : ImageJ で解析したグラフ (30℃ 光あり)

積が大きいとわかった (図 6, 7)。また、温度条件が体色変化に大きな影響があることは分かったが、光の有無が関係するかが分からなかったため更に飼育実験を行った。その結果、35℃の高温条件で光を照射するとより色が明るくなることも分かった (図 8)。そして、この体色変化によって体温の上昇を抑えられているのかを調べるために光を当ててサーモグラフィカメラによる撮影を行った。その結果が図 9 である。光を当てて 1 分後、2 分後、3 分後を示している。写真から高温で飼育した体色が明るい方が体温の上昇を抑えられていた。幼虫は葉の裏と表を移動するため、体温の上昇を緩やかに出来ることは大きなメリットだと考えられた。

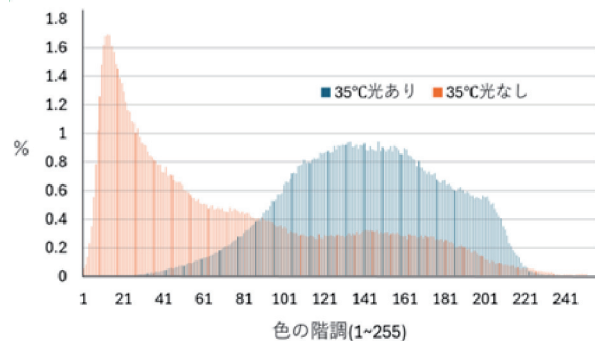


図 8 : ImageJ で解析したグラフ  
 (光あり 7 個体, 光なし 10 個体の平均)

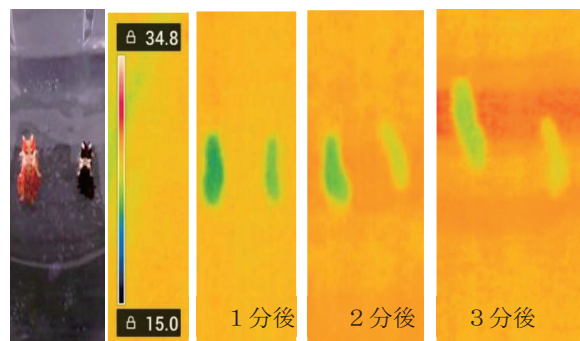


図 9 : ジャコウの幼虫の体温変化  
 (30℃の幼虫(左), 20℃の幼虫(右))

### 2-3 マーキング調査

ジャコウはホソオより翅が大きく、飛翔能力に差がある可能性がある。私たちの調査地域において、ウマノズクサの不足により、ジャコウは食草が残っている他の地点に移動してくるのか、また、ホソオの生息地の移動は可能なのかを調べるため、地点ごとに色を分けてマーキング調査を行った。図10の地点A(草地に覆われた堤防図11)、地点B(地面は防草シートに覆われている図12)で種ごとにマークする色を変えた。



図10：調査地の地図

調査の結果、ジャコウは、地点Bにおいてマークした98個体の内、1個体が長良川を越えて地点Aまで移動してきたことを確認した。なお、この地点における長良川の川幅は約300mである。地点Aでマークした14個体は、川を越えるような移動は確認されなかった。ホソオは地点A、Bでマークした計100個体について行政による堤防の草刈があり食草が著しく低下した時期も含め、川をまたぐような移動は確認されなかった。



図11：地点A



図12：地点B

更に、地点別に集計したジャコウの越冬世代の発生消長のグラフが図13であり、ここから興味深い結果が得られた。地点Aの発生消長を見ると、地点Bで成虫が盛んに見られる4月上旬から中旬には地点Aの個体は発生していないのに対し、4月下旬になると雌のみが少し発生していることが分かる。地点Aでは2023年にジャコウの越冬蛹が全く見られなかったため、これらの個体は全て他地域から移動してきたものだと考えられる。また、雌のみが移動してきた理由は、交尾後に産卵場所となるウマノズクサを求めて飛翔してきたと考えられる。継続して行っている私たちの成虫の発生調査からジャコウは雄が先に発生して雌が遅れて発生することが確認されており、雌は羽化後すぐに雄と出会うことで、1~2週間ある成体としての寿命を産卵場所探しに多く使えとされる。

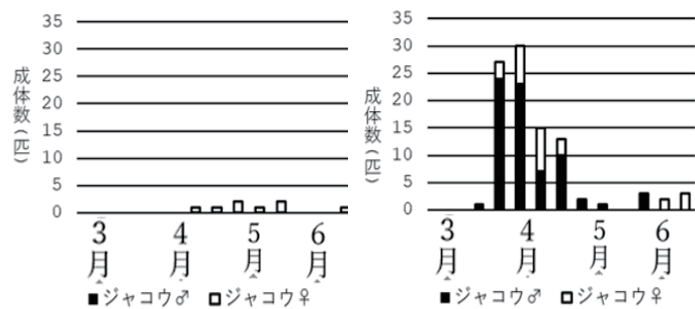


図13：ジャコウの越冬世代の発生消長 (2024年)左:地点A 右:地点B

以上のことから、ホソオは川を越えて別の生息地を探し出すことは難しく一度何らかの理由で絶滅した場合には、人為的移動がない限りは再発生しないとされる。一方、ジャコウは実際に川を越える移動も確認できたことから、食草が不足した場合には別のウマノズクサ生息地を求めて局在する生息地を移動することも可能であるため、ウマノズクサがある限り何度も再発生することが考えられる。

### 3 まとめ

野外での成体数調査から、ジャコウはホソオよりも後で発生することで、越冬後の第一世代の幼虫が食草を得にくい状況にあることが分かった。また、食草であるウマノズクサは希少種であり、生息場所が限られているが、ほとんど結実しないことが分かっており、本校で栽培した株で受粉が確認できても種子は1個も出来なかった。このように、ウマノズクサは種子により生息場所を拡大する可能性はほとんどない。また、本校が調査した地点Bも、ウマノズクサの生息地であることが認識されていないために、防草シートが設置された。このように、ジャコウの食草は増加する見込みはないため、これ以上ウマノズクサの生息地を減らさないことがジャコウの個体数

維持には必要だと考えられる。本校で行った先行研究<sup>4)</sup>から、ジャコウ幼虫は食草が減少したときに共食いをすることで、絶滅を回避することが明らかになっている(図14)。また、今年度のマーキング調査によって、ジャコウは飛翔して別の生息地へ移動する能力が高いことが分かった。また、ジャコウは雄が先に発生して雌はすぐに交尾することで、雌は産卵場所を探して飛翔する期間を長く保てるということも分かり、実際に越冬世代がいなくなった地点で雌成体のみ飛翔が確認されたため、一度個体がいなくなっても、すぐに再発生することが考えられる。更に、ジャコウは地球温暖化などの影響を受けても、体色を変化させるなど優れた生存戦略を備えているためホソオと対抗していけるのではないかと考えられる。



図14：同じ日に産卵された卵からの幼虫過密状態で飼育すると共食いで成長速度に差が生じる

## 謝 辞

中谷財団様には、研究推進にあたりご支援いただき心より感謝申し上げます。サーモグラフィカメラ購入のご支援や、研究成果を発表する大会(かがわ総文2025, 国際シンポジウム)参加へのご支援をいただきました。また、成果発表会の機会をいただいたことは生徒にとってかけがえのないものとなりました。重ねて感謝申し上げます。

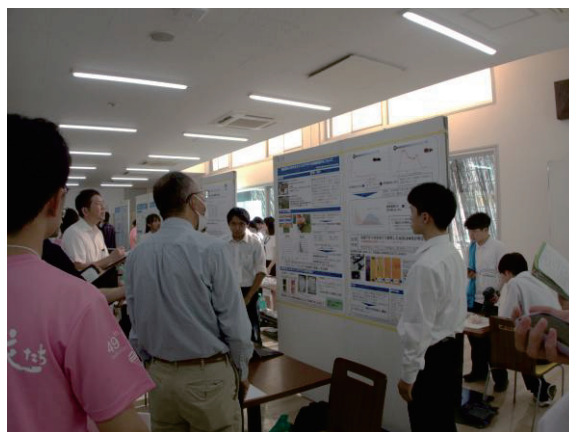


図15：かがわ総文2025に参加した様子

## 参考文献

- 1) 深海浩 生物相互認識に関する化学生態学的研究 (1991)
- 2) 環境省 自然環境局 我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト (2015)
- 3) 高橋繁人 吉田俊康 浅野保夫 稲川貢 ジャコウアゲハ及び食草ウマノスズクサを保全するため の堤防除草方法の検討
- 4) 脇原千颯ら ジャコウアゲハとホソオチョウの競合について (2023)