

ジャコウアゲハの羽化はどのように決まるのか？

千葉市立幸町第三小学校
4年 鈴木 禎人

1 研究の動機と目的

1年生の時からジャコウアゲハに興味を持ち、実験と観察を続けている。昨年の研究では、決めた時間に羽化させる方法である定時羽化（羽化直前の蛹を冷蔵庫で一時保存し羽化を止める方法）について試したが、ジャコウアゲハでは失敗することが多く、この方法が向いていないのではないかと感じた。そこで、そもそもジャコウアゲハは羽化のタイミングをどのように決めているのかが知りたくなった。また、羽化のタイミングをどのように決めているかが分かれば、羽化を見ることが可能になると考え、実験して調べることにした。



2 研究の方法と内容

ジャコウアゲハは、明るくなってから数時間後、または暗くなってから数時間後というように羽化を決めているのではないかと予想した。そこで、これを確かめるため、以下の手順で実験を行った。

(1) 畑でウマノスズクサを育て、食草を確保する。

ジャコウアゲハはウマノスズクサしか食べないため、多数の飼育をするためになるべく多くのウマノスズクサを畑で育てた。

(2) ジャコウアゲハの卵・幼虫を採集し、出来るだけ多くの蛹を作る。

今回の研究では、約80匹の卵・幼虫を採集し、67匹の蛹を作った。飼育する際には、幼虫期における影響も調べるため、幼虫期では夜9時に箱に閉まって暗くし、朝7時に箱から出して明るくした。

(2) 前蛹になったら、蛹の間、実験別に明るくする時間・暗くする時間を変える。明るくする時間・暗くする時間は以下の9パターンで変化させた。1パターンにつき、7匹前後の蛹で実験を行った。パターンは以下の通りである。

- ① 蛹期全期間を明るくする
- ② 夜7時に暗くし、朝5時に明るくする
- ③ 夜9時に暗くし、朝5時に明るくする
- ④ 夜11時に暗くし、朝5時に明るくする
- ⑤ 夜7時に暗くし、朝7時に明るくする
- ⑥ 夜9時に暗くし、朝7時に明るくする



⑦ 夜 11 時に暗くし、朝 7 時に明るくする
昼夜逆転パターンとして

⑧ 朝 7 時に暗くし、夕 6 時に明るくする

⑨ 朝 7 時に暗くし、昼 2 時に明るくする

(4) 羽化する時間を調べる。

蛹の色が変化し羽化直前になったら、観察して何時に羽化するの
か調べた。



3 研究結果と結論

実験結果は以下の通りとなった。

実験パターン	実験数	明るくする 直前に羽化 した数	明るくした 1 時間後ま でに羽化し た数	明るくした 3 時間後ま でに羽化し た数	明るくした 6 時間後ま でに羽化し た数	6 時間後以降 に羽化した数
全期間明	8	規則性なし				
夜 7 時暗 —朝 5 時明	12	2	3	0	5	2
夜 9 時暗 —朝 5 時明	8	0	2	2	4	0
夜 11 時暗 —朝 5 時明	6	1	2	1	2	0
夜 7 時暗 —朝 7 時明	5	2	1	1	1	0
夜 9 時暗 —朝 7 時明	8	5	1	0	1	1
夜 11 時暗 —朝 7 時明	6	4	0	0	2	0
朝 7 時暗 —夕 6 時明	8	2	4	1	1	0
朝 7 時暗 —昼 2 時明	6	0	3	3	0	0
計	67	16	16	8	16	3

結論

(1) 羽化のタイミングを決める時期について

幼虫期の明るくする時間・暗くする時間を一定にして飼育を行い、蛹期全期間を明るくした実験において、ジャコウアゲハが羽化してくる時間はバラバラになり、規則性がなかった。このこ

とから、羽化のタイミングを決めているのは蛹期であるということが分かった。

(2) 羽化のタイミングはどのように決まるのか

今回行った実験で、ジャコウアゲハは、明るくする直前から明るくした6時間後の間に羽化してくることが分かった。暗くする時間を変化させても羽化の時間には影響せず、明るくした時間を変化させると羽化のタイミングも変化した。昼夜を逆転させた場合においても、同じ結果が得られた。このことから、ジャコウアゲハは明るくなる時間をもとに羽化するタイミングを決めていることが分かった。ジャコウアゲハが羽化する時期は6時頃までには明るくなるので、明け方から午前中にうちに羽化すると分かった。



また、予想とは違い、ジャコウアゲハは暗くなってから数時間後に羽化するわけでもなく、明るくなってから数時間後に羽化するわけでもない（明るくする直前にも羽化しているため）ことが分かった。羽化のタイミングは暗い時間の長さに関係なく、また、昼夜を逆転させても、明るくする直前から明るくした6時間後までの間に羽化することから、ジャコウアゲハは、暗くなる時間と明るくなる時間のサイクルを学習して記憶し、羽化のタイミングを決めているということが分かった。

4 今後の課題

ジャコウアゲハは、毒を持つため、鳥に食べられにくいという特徴を持っているので、他のチョウとは羽化するタイミングが違うかもしれない。これを調べるため、他のチョウでも同様の実験をして確かめたい。

また、今回の研究で羽化を決めるのは蛹期ということが分かったが、蛹期の中でもどの時期に決めているのかについても調べたい。



5 指導と助言

1年生時から継続してジャコウアゲハの研究をしている。昨年度の研究結果から、今年度はジャコウアゲハが羽化する時間をどのように決めているのかを研究した。実験は、70匹近くのジャコウアゲハを育てながら行った。明るくしたり、暗くしたりする条件を9つに分け、毎日決まった時間に箱の出し入れを行った。その結果、ジャコウアゲハは、明るくする直前から明るくした6時間後の間に羽化してくることが分かった。実験結果を表やグラフに丁寧に整理し、明るくなる時間と羽化のタイミングを関係付けることができた。また、多数のジャコウアゲハの飼育も愛情を持って行った。苦勞しながらも、根気よく続けたことで、ジャコウアゲハの羽化のシステムを発見することができた。今後もさらに研究を重ね、より詳しい羽化の条件を発見してほしい。

(指導教諭 門間 玲子)