

## 8 アサギマダラの飼育 Part II 及び小笠山におけるアサギマダラの季節消長

### 1. はじめに

#### (1)昨年度の飼育について

卵から幼虫までは、直径9cm、高さ9cmの腰高シャーレで飼育した。食草は、野外から採集、または栽培したキジョランの葉を与えた。糞はこまめに取り除き、容器内が清潔に保たれるように気をつけた。終齢幼虫は、シャーレの蓋や栽培しているキジョランの株で蛹化した。羽化した成虫は、縦横各1m、高さ1.5mのケージ内で飼育した。中には産卵させるためのキジョランの鉢植えや、吸蜜原として花の咲いた植物を適宜置いておいた。花をケージにいれておくだけでは餌不足となるため、ポカリスウェットにスクロースを加えた人工蜜を与えた。

卵や幼虫から育てた個体数は57頭であったが、羽化に至ったのはその内の21頭であり、率にして36.8%だった。途中で死亡した原因の多くは不明であるが、1例は寄生バエにより、蛹の段階で死亡した。成虫の寿命については、私たちの昨年の成虫の最長飼育記録は、羽化した12月10日から死亡する2月18日までの、71日間であった。成虫を戸外に放たずにケージ内で飼い続けたのは、継代飼育を試みたかったからである。しかし配偶行動はケージ内では全く観察できなかった。

#### (2)飼育に関する今年度の目標について

今年度アサギマダラの飼育において目指しているのは、次の2点である。

1点目はアサギマダラのより良い飼育法を確立していくことである。春休みには蝶類の化学生態研究に関して多数の論文、著作のある、広島大学の本田計一教授の研究室を訪ね、お話を伺い実験室や飼育温室を見学させていただいた。さらにツルモウリンカなどの食草の種子や株を分けていただき、飼育に用いた。

2点目は昨年度飼育、観察中に感じた、「蛹がついているキジョランの葉は羽化するまで落葉しないようだが、アサギマダラの幼虫は蛹になる時に、落葉しそうな葉を見極めることができるのだろうか」というワンダリングに関する疑問を探究することであった。

#### (3)小笠山におけるアサギマダラの季節消長調査について

全国レベルで行われている渡りのルート解明も興味深い研究ではあるが、決まった地点において、アサギマダラがどのように過ごしているかを明らかにすることも、生態研究の基礎的な課題である。静岡県の記録について、県内在住の蝶の研究者、高橋真弓先生に問い合わせた結果、アサギマダラが越冬することは以前より知られていた小笠山でも、年間を通じての記録はないことがわかり、我々はそれを行うことにした。



図1 アサギマダラ成虫（♂）

## 2. 材料と方法

### (1)材料

飼育昆虫：アサギマダラ（タテハチョウ科マダラチョウ亜科：Parantica sita niphonica）

幼虫の食草：キジョラン（ガガイモ科：Marsdenia tomentosa）

イヨカズラ（ガガイモ科：Cynanchum multinerve）

ツルモウリンカ（ガガイモ科：Tylophora tanakae）

成虫の吸蜜源：ヒメウツギ（Deutzia gracilis）、サンジャクバーベナ（Verbena brasiliensis）

ヒヨドリバナ（Eupatorium makinoi）

### (2)方法

#### ア 飼育

今年度工夫したり、新たに試みたりした飼育は以下の通りである。

- ①茎を少し残したヒヨドリバナの根を、成虫を飼育しているケージ内に入れておき、給餌後に時折その根の上に成虫を乗せ、吸汁させた。
- ②野外から採集したキジョランの葉は、裏面を中心に両面ともブラシでこすり洗いし、清潔なガーゼで水をふき取ってから幼虫に与えた。
- ③7月下旬以降は、常温の室内のキジョランの葉裏で羽化した幼虫を、三角紙に包んで大型シャーレに入れ17℃の恒温機内に保管し、1日1回ショ糖溶液を与えた。
- ④8月16日と18日の2日間、天竜の森（標高1250m）でアサギマダラのマーキングを実施した折、付近に生えているイケマの葉裏を探し、卵4個と幼虫2頭を発見し、学校に持ち帰って17℃の恒温機内で飼育した。落葉性の食草からの採集はこれが初めてであった。食草としては、キジョランとイヨカズラを与えた。
- ⑤食草の種類を替えて飼育を試みた。ツルモウリンカとイヨカズラで袋掛けによる強制産卵の実験を行なった。

#### イ 季節消長調査

小笠山で月1回を原則として、定点観察を行った。小笠山は北緯35度、東経138度に位置し、南北約8km、東西10kmに広がる丘陵地で、最高地点は264mである。スダジイやアラカシなどの常緑樹が生育し、アサギマダラの食草としては、キジョランが点在する。私たちの調査地点は丘陵の西側の山腹を走る道路沿いの4地点であり、標高は約200mである。毎回手が届く範囲のキジョランの葉裏を調べ卵や幼虫、蛹を探した。また成虫の吸蜜源として、どのような花が咲いているかも記録した。なお、見つかった個体の多くは持ち帰り、飼育した。

#### ウ ワンダリングに関する実験・観察

腰高シャーレ内で育てた幼虫が終齢に達したら、キジョランの鉢植えの株元に放し、キジョランの株の上でワンダリングさせ、その行動を観察した。また、蛹が羽化した後、羽化殻が付いた葉がいつ落葉するか、継続観察した。



図2 キジョラン栽培の様子

### 3. 結果

#### (1)飼育

ピロリジンアルカロイド（以下PAと略す）を与えたが、配偶行動はケージ内では観察できなかった。寄生バエに関する報告（Hirai and Ishii 2002）を知った後は、寄生バエの卵を洗い流すため、ブラシでこすって水洗いしてから幼虫に与えるようにした。しかし幼虫で採集してきて育てた個体からは、マダラヤドリバエ（*Sturmia bella*）が2例発生した（図3）。また、8月16日に天竜の森で採集した、落葉性のイケマを食べていた3歳幼虫1頭から、*Phryxe nemea*と呼ばれる寄生バエの幼虫が2匹現れた。図3のハエの体長は約1cmで、同定は大阪府立大学の平井先生によるものである。

夏に羽化した成虫は合計6頭だった。その内の3頭は、室内のキジョランの株で羽化したが、飛び立てずに落下してしまった。気温は27°Cくらいで、おそらく暑さのため弱っているのだろうと考え、やむを得ず三角紙に包んで大型シャーレに入れ、17°Cの恒温機内で保管することにした。暑い戸外に放すのも途中で弱って死ぬかもしれないと考え、毎日1回の給餌の他はその形で保管し続けた。落葉性のイケマから採集してきた卵や幼虫はほとんどが順調に成長したが、2歳幼虫は寄生バエに寄生されていた。

#### (2)季節消長

表1は、小笠山における定点観察の結果をまとめたものである。

	天候	卵	幼虫	蛹	成虫	葉	開花植物
3月21日	晴		9			215	
4月18日	晴			1		316	ウワミズザクラ、モチツツジ、ヤマツツジ
5月16日	小雨	2				106	マルバウツギ、スイカズラ、モチツツジ、エゴノキ
5月23日	快晴	3		1	1	183	
5月24日	曇				6	0	スイカズラ、エゴノキ、ヤマゴボウ
6月1日	晴	2				292	ネズミモチ、クリ、ゴンズイ、ウツギ、ティカカズラ
6月20日	晴		1			306	ムラサキシキブ、アカメガシワ、クマノミズキ
7月20日	快晴					421	ネム、リョウブ
8月20日	晴	1				421	クサギ、ボタンヅル、タマアジサイ
9月13日	晴					180	オニドコロ、クズ、クサギ、オトコエシ

表1 小笠山における定点観察の結果。4地点の合計数を示してある。

蛹は昨年10月のマーキング調査の時に見つけたものも含めると、全部で3個見つけているが、いずれもキジョランの葉裏で蛹化していた。5月24日に調査地点3周辺で、一対の交尾中の雌雄を目撃した。

#### (3)ワンダリング

終齢に達した幼虫は、蛹化場所を探すワンダリング期に入る。腰高シャーレから室内で栽培しているキジョランの株に移してワンダリングさせた結果が表2である。ワンダリング期、蛹期の長さはいずれも冬季の方が長かった。

また昨年から10例以上、鉢植えのキジョランやハイビスカスの葉裏で蛹化させているが、同じ株の他の葉が落葉してもその蛹がついた葉が落葉することなく、すべて無事に葉裏で羽化した。

図4は同じ葉の上に2頭の蛹が作られた例である。既に蛹が1頭付いている、葉数が少ない株の上でさらにもう1頭ワンダリングさせた結果、このような「2連結」が現れた。



図3 マダラヤドリバエ（♀）

季節	ワンダリング期の長さ	蛹期の長さ	観察例
2月中旬～3月中旬	1日半～2日間	約1ヶ月	2例
7月上旬	半日～1日	約10日間	4例

表2 季節の違いとワンダリング期、蛹期の長さの違い

#### 4. 考察

##### (1)飼育について

アサギマダラはキク科のヒヨドリバナ属（ヨツバヒヨドリ、ヒヨドリバナ、サワヒヨドリを含む）に多く訪れ吸汁する。その理由として本田（2007）は、ヨツバヒヨドリの花蜜内に含まれるPAを指摘している。それによれば雄の成虫はPAから雌を誘引する性フェロモンを体内で合成するのだという。そこで本田研究室のホームページを参考にしてPAを成虫に与えた。しかしながら、私たちの目指していた配偶行動や産卵は観察できなかった。この理由は、本藤（1976）の報告などから、ケージが狭すぎることが原因だと考えている。

7月下旬に羽化した成虫については、室温では弱ってすぐにも死にそうだったのが、17°Cの恒温機に移したら、その後約2ヶ月以上も生きている個体がいることから、アサギマダラは暑さに弱いことが改めて理解される。

##### (2)季節消長

定点観察の結果からの考察を図5にまとめた。

卵や幼虫はたいていどの時期も見られるが、2月に比べ6月に見つかる幼虫が少ない理由は、次の3点が考えられる。1点目は成虫の飛来数が少ないと、2点目は捕食者の数の増加、3点目

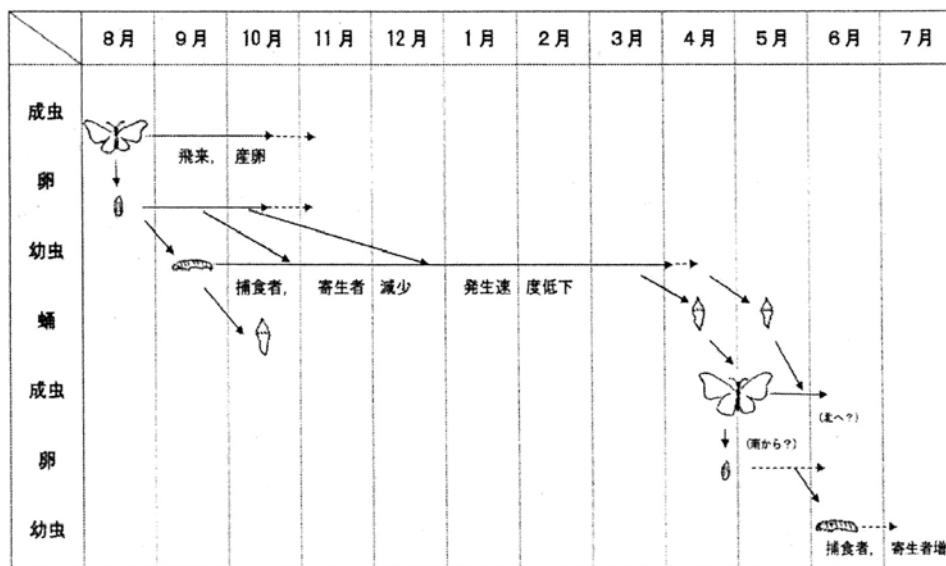


図5 小笠山におけるアサギマダラの季節消長

は寄生バエの寄生率の増加である。6月採集の幼虫が寄生を受けていたように、気温が上がれば寄生バエの活動も活発化し、寄生率も上がるのではないかと予想される。秋から冬にかけて見つかる卵や幼虫が多くなるのは、産み付けられた卵が捕食や寄生を比較的受けることなく、冬に発見される幼虫となっていくからと考えられる。

このようにまとめてみると、小笠山をアサギマダラがどのように利用しているかが見えてきた。成虫は春と秋に現れるが、繁殖の場として主に利用するのは秋から冬にかけてである。春にキジョランに産卵して行っても、その後の夏の暑さ、捕食者や寄生者の増加で、幼虫は無事に育ちにくい。秋にはマーキングができるほど多くの成虫が訪れるのは、この時期の小笠山のキジョランに多くの卵を残していくと、繁殖の成功率が高くなるからではないだろうか。



図4 2連結蛹

### (3)ワンダリング

キジョランは常緑のつる性植物であるが、季節を問わず葉が黄ばんできてついには落葉する。

昨年の秋に、まだ展開葉が10枚くらいしかない、小さなキジョランの株で蛹化した個体の観察を続けていた時、周囲の葉が2枚立て続けに落葉したにもかかわらず、蛹が付いた葉は緑色を保ち、その個体は無事に羽化するという現象に興味を持った。蛹期に葉が落ちてしまえば、羽化できたとしても翅を展開できず飛びたてなくなる。そこで、蛹になる前に終齢幼虫が、ワンダリングを行う理由の一つは、蛹の期間に落葉しそうな葉とそうでない葉を識別しようとしているからではないか、という仮説を立てた。

冬季と夏季の観察結果から、冬の方がワンダリング期が長いのは、蛹期も長いので、その間に葉が落ちてしまわないか、丁寧にチェックする必要があるからではないかと考えられる。一方、夏は蛹になってから10日間くらいで羽化してしまうので、ワンダリングも短く、ワンダリングを開始してから間もなく、近くの葉に台座をつくってしまうのではないかと思われる。私たちの実験では、夏の終齢幼虫は、私たちが「こんな下の葉で蛹になってしまって大丈夫か」と初めは心配になったほど、「無造作に」蛹になってしまった。そして全て無事羽化した。

また2連結蛹の結果は、寒い期間は葉を慎重に選ばなければならないので、2頭の終齢幼虫がそれぞれ、数が少ない展開葉の中で最も条件の良い葉を選んだ結果、同じ葉の上で蛹になったのではないかと考えられる。

私たちは、キジョランの葉からの何らかの情報が終齢幼虫に感知されて、幼虫が蛹化する葉を選択していると予想している。また、腰高シャーレのガラス蓋でも蛹になることから、「落葉する」という情報が無いならば、そこを選ぶのではないかとも考えている。この情報が何であるかを調べる実験を計画し、現在予備実験を行っている段階である。

### 《謝辞》

今回の研究では広島大学大学院生物圏科学研究科教授、本田計一先生、大阪府立大学の平井規央先生、静岡市在住の高橋真弓先生にお世話になりました。

なお、ワンダリング研究に関しては財団法人武田科学振興財団様より、「高等学校理科教育振興奨励」として奨励金を頂いています。あわせて御礼申し上げます。

### 《引用・参考文献》

- ・本田計一、加藤義臣 2005『チョウの生物学』東京大学出版会、東京
- ・本田計一・本田保之『アサギマダラの繁殖を支える植物』昆虫と自然 42(1),2007 15 - 18
- ・高橋真弓 1984『静岡県及び山梨県南部におけるアサギマダラの記録と季節・標高との関係』駿河の昆虫 No.127 p 3685 - 3693
- ・Hirai,N and M,Ishi(2002) Egg placement of the tachinid fly *Sturmia bella* on leaves of the evergreen milkvine *Marsdenia tomentosa* and the feeding habit of its host butterfly *Parantica sita* Entomol. Sci., 5: 153-159
- ・宮武頼夫、福田晴夫、金沢至編著 2003『旅をする蝶アサギマダラ』むし社、東京
- ・平井規央 1997『卵から育てたアサギマダラから現れた2種の寄生者』昆虫と自然 32(5),28 - 30
- ・平井規央 2000『紀伊半島の3生息地におけるアサギマダラの生活史』昆虫と自然32(6),23 - 26
- ・本藤昇 1976『アサギマダラの交尾行動』 インセクタリウム 13(6) 8 - 9
- ・原田楓 他2名 2008『アサギマダラの人工飼育からわかったこと』第25回山崎賞受賞論文

### 《参考ホームページ》

広島大学大学院生物圏科学研究科化学生態学研究室

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/houce/defense.htm>