

## 絶滅危惧種チャマダラセセリの飼育手法について

江田慧子<sup>1)</sup>・井角恒太<sup>2)</sup>・矢崎耀一<sup>2)</sup>・仲平淳司<sup>3)</sup>・中村康弘<sup>4)</sup>・中村寛志<sup>2)</sup>

1) 信州大学山岳科学総合研究所

2) 信州大学農学部アルプス圏フィールド科学教育研究センター昆虫生態学研究室

3) 長野県豊丘村

4) 日本チョウ類保全協会

The rearing methods of an endangered butterfly, *Pyrgus maculatus*  
(Lepidoptera: HesperIIDae)

Keiko Koda<sup>1)</sup>, Kota Isumi<sup>2)</sup>, Yoichi Yazaki<sup>2)</sup>, Atsushi Nakadaira<sup>3)</sup>, Yasuhiro Nakamura<sup>4)</sup> and Hiroshi Nakamura<sup>2)</sup>

1) Institute of Mountain Science, Shinshu University

2) Laboratory of Insect Ecology AFC, Faculty of Agriculture, Shinshu University

3) Toyooka Village, Nagano Pref.

4) Japan Butterfly Conservation Society

---

キーワード：チャマダラセセリ，絶滅危惧種，開田高原，飼育方法，強制採卵

Keywords: *Pyrgus maculatus*, endangered butterfly, Kaida highland, rearing methods, compulsory oviposition

---

### 緒言

チャマダラセセリ *Pyrgus maculatus* (Bremer & Grey, 1852)は、鱗翅目セセリチョウ科に属する草原性のチョウで、現在日本で最も絶滅が危惧されているチョウの一種である。本種成虫の特徴は、前翅の表面は赤みを帯びた黒褐色であり、半透明の小さな白斑があり、後翅表面は中室のまわりに 2~3 個の白斑がある。裏面の地色は赤茶色で後翅中央部に顕著な白帯を表す。斑紋による雌雄の差は明らかではないが、オスは前翅前縁の基半部が上に反り返り、重なった部分が褐色線状に見えるが、メスにはこの構造がない。また、オスの後脚脛節には顕著な長毛束があるが、メスはこれを欠く(日本チョウ類保全協会, 2012a)。

食草は主にバラ科草本のキジムシロ属のキジムシ

ロ *Potentilla fragarioides* var. *major* 及びミツバツチグリ *Potentilla freyniana* であるが、ヘビイチゴ属やキンミズヒキ属も摂食するとの記録がある(白水, 2006)。卵は食草の葉裏に産卵される。また幼虫は孵化直後から造巢性を示し、1 齢は食草の葉先端近くで中脈の左右に数カ所糸をかけ、この中に潜む(福田ら, 1984)。2~3 齢は葉を主脈に沿って折り畳みその中に潜む場合や、隣接した葉を寄せ集めて 2 枚の葉で巣を作る場合がある。中齢以降は、次第に多くの葉を綴って巣を作り、5 齢~7 齢を経て蛹になる(福田ら, 1984)。

北海道では年 1 回(5~6 月)の発生で春型のみ生じ、自然状態ではまだ夏型が発見されることがない。東北地方ではふつう年一回(5~6 月)の発生で部分的な第 2 化(夏型)が 7~8 月に発見される。本州中部ではふつう年 2 化の発生で春型は 5~6 月、夏型は 7~8 月とされているが、高冷地では年 1 化に

とどまる場合もあるといわれている(白水, 2006). 長野県においても年2化することが確認されているが, 第1化の一部の蛹がそのまま越冬し, 次の年に春型として羽化することが知られている. また, 四国南部のような温暖地では年3化が見られる(秋沢, 2010).

国外ではミャンマー, 中国(東北部, 北・中・西部, 雲南), 朝鮮半島, ロシア南東部, モンゴル, 東シベリアに分布し, 3亜種に分けられる(白水, 2006). 日本では北海道, 本州(中部以北), 四国に分布し, 近畿, 中国, 九州(および以南の島嶼)には生息しない. 現在は, 福島県で確認されているが(難波, 1992; 郡司, 2010), 個体数が減少しているため, 保全活動が盛んに行われている(日本チョウ類保全協会, 2012b). 静岡県(諏訪, 2002; 高橋, 2009)と四国地方(秋沢, 2010; 梅木, 2011; 窪田, 2012), 神奈川県(原, 2004)は絶滅した可能性が高い. 栃木県では佐藤(1982), 小坂(1985), 西山(1986), 海津ら(1988)が報告しているものの, 1990以降の記録がなく, 絶滅したと言われている. 一方, 関東地方では茨城県で唯一見られる(木村, 2012).

日本では, 本種のすべての生息地の個体数が激減していることから, 環境省の第4次レッドリストにおいて, 絶滅危惧IB類に指定されている(環境省, 2012a). また18もの県がレッドデータブックに記載している. 長野県においては, 伊那谷で生息の記録が残っていたが(小野, 2001), 現在は, 木曾町開田高原(旧開田村)のみにしか生息していない. そこでこの地域の個体群は, 長野県希少野生動物保護条例により, 無断で捕獲・採集することが禁止されている(長野県, 2003).

本種は, 人為作用が加わった半自然草原に生息していることが知られている(田下, 1987). しかし近年, 人間が草原を利用しなくなったことから, 半自然草原が維持されなくなり, チャマダラセセリが減少したと考えられている(田下, 1989). 加えて, 採集圧がかかったために, 開田個体群は毎年個体数が減少し, あと数年で絶滅するとまで言われている. その状況にも関わらず, 保全活動はチョウ類保全協会が中心となった有志が, 半自然草原を維持する草刈りを行っているのみであり, その他の組織的保護活動は行われず, また保全方法についても研究や開発がなされていないのが現状である(日本チョウ類保全協会, 2012b).

現在, 絶滅に瀕するチョウの保全活動が日本各地で

行われている(中村, 2010). 近年, 環境省では野生生物の保全に関して, 生息域内保全と生息域外保全を両立させることで絶滅へのリスクを減少できるとしている(環境省, 2012b). 代表的な例として, 草原に生息しているオオルリシジミ *Shijimiaeoides divinus barine* があげられる. 生息域内保全として, 江田・中村(2010)は野焼きを行うことにより, 天敵であるメアカタマゴバチ *Trichogramma chilonis* の個体数を減少させ, 生息環境を改善した. また生息域外保全として飼育技術を確立し(柴谷, 2007; 江田・中村, 2009), 2化成虫の出現メカニズムなどが解明されている(江田, 2011; 2013). これらを同時に行うことにより, 安曇野に生息するオオルリシジミの自然個体群は15年ぶりに復活した. チャマダラセセリにおいても生息域内・外の保全手法を開発し, それらを同時に行うことによって, 絶滅のリスクが低減すると考えられる.

これまでのチャマダラセセリの野外での研究は, 田下(1987, 1988)による卵の分布調査と, 生息環境の調査が行われているのみで, 近年の研究例はまったくない. 室内飼育においては, 愛好家によって行われてきた事例がある(小出, 1993; 松尾, 2007; 西岡, 2008). しかし, 定量的な飼育は行われておらず, 効率的な飼育方法は確立されていないのが現状である.

そこで本研究では, 生息域内での野外の網掛け飼育と, 生息域外の室内飼育を行い, 得られた結果を比較することにより, より効率的な飼育方法を生み出し, チャマダラセセリの保全技術を確立することを目的とした.

## 材料と方法

### 1. 供試虫

チャマダラセセリは長野県木曾町開田高原から捕獲, 採集したものを飼育実験に供した. なお, 詳細な捕獲, 採集場所と地図は本種の保全のために省略した.

### 2. 野外での網掛け飼育実験

飼育は, 2011年5月17日に開田高原で発見したチャマダラセセリの卵を用いた. 卵・幼虫を天敵から保護し, 生存率を上げるため, 野外での網掛け飼育を行った. 発見した卵に, プラスチック製ショッピングカゴ(幅470mm×奥340mm×高240mm)にメッシュをかぶせたもので覆った(写真1). 37卵が発見されたが, 1株に2卵が産卵された食草が2例あったため, 35株にカゴを覆った. そのうちキジ



写真1 野外での網掛け飼育ケージ（メッシュで覆ったカゴ）

写真2 ケージ内の草刈り（食草だけを選択的に残す）

ムシロに 21 卵 (20 株)、ミツバツチグリに 16 卵 (15 株) が産卵されていた。

ケージ内の雑草は、定期的にケージ内を草刈りして、食草だけを選択的に残した (写真 2)。観察は 5 月 27 日、6 月 1 日、6 月 15 日、6 月 30 日、7 月 14 日、7 月 29 日に行った。

#### 採卵実験

2011 年 8 月 17 日に、チャマダラセセリの 2 化のメス成虫を 1 個体捕獲し、強制産卵を試みた。成虫は信州大学農学部 AFC 昆虫生態学研究室の昆虫飼育室内で管理した。強制産卵の装置として、プランター (16cm×27.5cm×21cm) に半分ほど土を入れ、ミツバツチグリを植栽し、上をゴース生地 (写真 3) あるいはガラス板 (写真 4) で覆ったものを用いた。その中にメス成虫を入れて、上から白熱電球を当てるリシャール法を行い、強制産卵させた (図 1)。

#### 4. プランター飼育

強制採卵法により得られた卵は、そのまま採卵で使ったプランターで飼育した。1 齢から 3 齢幼虫までは 1 プランターに 20 個体ほどを入れて飼育した。



写真3 ゴース生地で覆った採卵用プランター



写真4 ガラス板で覆った採卵用プランター

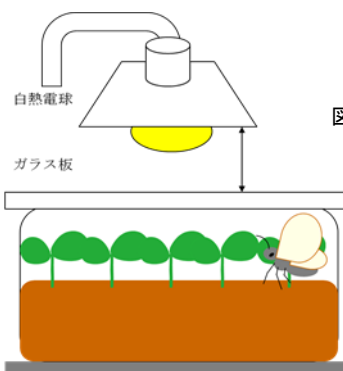


図1 リシャール法による強制採卵装置

4 齢幼虫から蛹までは 1 プランターあたり 10 個体に減少して、飼育を行った。食草はミツバツチグリを与えた。プランターは信州大学の昆虫飼育室内 (室内温度、自然日長) に置いた。

#### 5. 個別飼育

開田高原から 2012 年 5 月 13 日と 14 日に合計 32 卵を採集し、本研究室で個別飼育実験を行った。卵は産卵された食草ごと持ち帰り、その食草を水耕栽培した。水耕栽培では、上蓋部がメッシュ状になっているプラスチック製の容器 (6.4cm×6.4cm×9.6cm) の中央にサンプル管を固定し、その高さに、ろ紙を折り曲げて中心に 1cm 程度の穴を開け、皿受けとしてビニルテープで固定した (写真 5)。

食草は、根を適宜切り取りサンプル管に収まるようにし、サンプル管に水を入れた (写真 6)。茎は、ろ紙の中央部の穴から出し、サンプル管内に幼虫が侵入しないように、食草の株元には脱脂綿をつめた。食草への水やりは、小型の注射器で適宜行い、根が水から露出していれば追加した。孵化から若齢幼虫の間は、水耕栽培した食草で飼育した。

中齢幼虫から終齢幼虫は、土植えした食草で飼育した。上記のプラスチック製の容器を 2 個連結させたもの (6.4cm×6.4cm×19.2cm) を作成し (写真 7)、下部の容器には 3~5cm の高さの土を入れ、幼虫が営巣している食草を株ごと移植した。また周りにも食草を植えた (写真 8)。

幼虫に与えた食草はすべてミツバツチグリとした。エサ替えは、巣を構成している部分を切り取り、新



写真5 水耕栽培の飼育ケース



写真6 食草を入れた水耕栽培の飼育ケース



写真7 土植え用の容器。プラスチック製ケースを上下連結したもの



写真8 プラスチック製ケース内の土植え食草で飼育中の様子

しい株の葉上に切り取った巣を置いておくと、古い巣から幼虫が出てきて、新しい株で営巣する。また、幼虫が巣から出て葉上を徘徊している場合には、筆に幼虫を載せて新しい株に移動させた。水やりは、霧吹きにより行い、土が乾燥したときに適宜与えた。

すべての個体は毎日観察し、発育段階および摂食行動を記録した。蛹化後については、食草の水やりのみを行い、経過観察を行った。幼虫の飼育は、15個体は25℃、16L:8Dの恒温器で、また17個体は20℃、16L:8Dの恒温器で行った。

## 6. 幼虫の営巣観察実験

開田高原から2013年5月24日に6卵を食草ごと採集し、2013年5月24日から2013年7月13日まで飼育を行った。卵がついた食草はプランター(16cm×27.5cm×21cm)に移植して、周りにミツバツチグリとキジムシロを植えた。また、飼育ケースは上からゴースで覆った。飼育の期間中、約3日毎に観察を行い、幼虫が営巣している食草の場所と、営巣場所の移動状況など、幼虫の摂食と移動の行動を観察した。プランターは信州大学農学部食料生産・応用生命科学科棟4階ベランダ(自然温度、自然日長)に置いた。

## 結 果

### 1. 飼育時の観察結果

#### 卵期

チャマダラセセリの卵は淡い緑色をしており、表面に縦の溝状の模様がある。卵期では、孵化前には幼虫の頭殻がはっきりとわかり、黒い点が内部に存在するのが確認できた。黒い点が見えたあと、1~3日以内で孵化した。幼虫が孵化すると卵に大きな脱出孔があくため、これを確認することで孵化したかを判断した。また、1つの葉に2個体以上産卵されているものもあった(写真9)。

#### 幼虫の営巣行動

孵化直後の幼虫の体色は灰褐色をしているが、終齢幼虫に近づくにつれ、黄色がかった(写真10)。幼虫は孵化直後から営巣をはじめ、1葉を折る場合と、2葉を合わせて巣を作る場合があった(写真11)。新しく巣を作る際には、まず摂食をして、巣になりうるか判断してから、営巣し始める行動が見られた。幼虫はできるだけ地表面から離れた高い場所で営巣する傾向が見られた。また幼虫は巣から糞を飛ばし、

巣内の環境を清潔に維持していることが分かった。糞の大きさは、幼虫の成長に伴い大きくなった。蛹化の際には、幼虫期に使っていた巣または新たな巣を作り、その中で蛹化するのが観察された(写真12)。

#### 幼虫の行動

飼育中に見られた幼虫の行動として、葉上から落下した場合は、丸くなるまたは擬死を行うことがわかった。さらにエサを交換する際に、幼虫が葉上から落下したことがあったが、その場合もすべて丸くなり動かなくなる反応を示した。また、幼虫は常に葉上または匍匐茎上に居り、地上に降りて行動していることはなかった。巣に振動を与えると摂食行動を止め、頭を巣内に引っ込める行動がみられた。

摂食量は、終齢幼虫に近づくにつれ多くなったが、蛹化準備に入ると摂食行動をやめ、営巣に専念していた。営巣に最適な葉がないと葉上を徘徊して探索する行動がみられた。



写真9 1枚の葉裏に2卵産卵された例

写真10 成長して黄色っぽくなってきた幼虫



写真11 営巣している幼虫

写真12 巣内で蛹化する

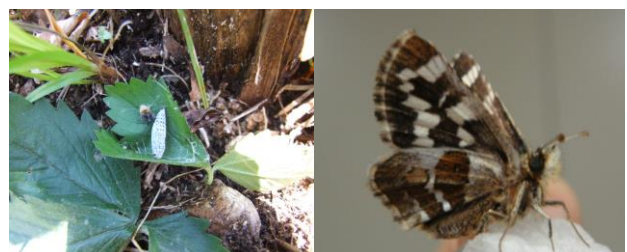


写真13 白くなった蛹

写真14 羽化した成虫



## 蛹期

蛹化直後は茶色をしているが、半日後に表面をろう物質で覆われ白くなった(写真 13)。蛹化時は尾部と巣を構成する葉を糸でつなぎ、固定していた。蛹化の際に脱皮した頭殻が蛹の尾部あたりに付着して残っている場合と落下している場合があった。

## 成虫期

成虫が羽化する場合は、蛹の頭部から破れ、羽化がはじまった。成虫は、飼育容器内を活発に飛翔するが、冷暗所に置くと飛翔を止め翅を閉じて落ち着いていた(写真 14)。また、平らに翅を開き、静止する行動が観察された。

## 2. 野外網掛け飼育

表 1 に網掛けを行った 37 個体の観察記録を示した。5 月 17 日にキジムシロに 21 卵、ミツバツチグリに 16 卵確認して、ショッピングカゴを使った網掛けを行ったが、その後 5 月 27 日に卵を確認したところ、キジムシロには 20 個体、ミツバツチグリには 12 個体が確認された。さらに 6 月 1 日に確認された 17 個体のうち、孵化していたのは 15 個体であった。しかし、その後幼虫を探すことは困難になり、7 月 14 日には終齢幼虫が確認されたのはわずか 2 個体であった。7 月 29 日では、1 個体も確認することができなかった。

## 3. 強制採卵

母蝶の強制産卵を 2 つの方法で行ったが、プランターをゴースで覆った場合は 8 卵、ガラス板を使ったリシャル法の場合では 102 卵を産卵させることができた。合計で 1 メスから 110 個体の卵を得ることに成功した。

## 4. プランター飼育と放蝶

110 個体の卵をプランターで飼育したところ、78

個体が 4 齢幼虫になった。その後 45 個体が蛹になった。蛹は信州大学農学部の野外圃場で越冬させた。2012 年 4 月 2 日に 1 個体の羽化が確認されたため、4 月 3 日に残りの 44 個体の蛹を開田高原の採集した場所へ放蝶した(写真 15)。蛹の生存を確認するために、営巣している巣を取り除いた場合は、落ち葉に包んで、地面の枯葉の下に置いた(写真 16)。その後、すべての個体の蛹殻が確認できたことから、無事にすべて羽化したと判断した。

## 5. 室内個別飼育

室内個別飼育の結果を表 2 に示した。32 卵中孵化したのは 26 個体であった。未孵化卵 6 個体を解剖したところ、4 個体に幼虫態形成が見られ、2 個体には液状化した内容物であった。その後 20℃区では 8 個体(47.1%)、25℃では 11 個体(73.3%)が蛹化し、すべて 2 化 成 虫 が 羽 化 した。

25℃区で羽化した個体のうち、7 個体は室内での交尾実験に供した。残りの 4 個体と 20℃区で羽化した 2 個体、まだ蛹であった 4 個体は 2012 年 8 月 7 日に開田高原へ放蝶した。蛹については、後日確認したところ、すべての個体の蛹殻が確認できたことから、無事に羽化したと判断した。

表 3 に発育日数を飼育温度別に示した。20℃で飼育した個体の幼虫期の平均発育日数は、62.13 日であり、25℃は 52.73 日であった。25℃で飼育した方



写真 15 2013 年 4 月 3 日に放飼した蛹

写真 16 落ち葉に包んで放飼した蛹

表 1 野外網掛け飼育の個体数変化

日付	5/17	5/27	6/1	6/15	6/30	7/14	7/29
発育段階	卵	卵	卵と幼虫	幼虫	幼虫	幼虫	-
キジムシロ	21	20	10	6	4	1	0
ミツバツチグリ	16	12	7	4	4	1	0
計	37	32	17	10	8	2	0

表 2 個別室内飼育における生存数(括弧内は%)

	20℃	25℃
採集卵数	17 (100)	15 (100)
孵化数	13 (76.5)	13 (86.7)
蛹化数	8 (47.1)	11 (73.3)
羽化数	8 (47.1)	11 (73.3)

が 20℃よりも、有意に平均発育期間が短くなった (t 検定,  $p=0.0198$ )。20℃区の幼虫の発育日数レンジは 48~74 日であり、一定の温度日長条件にもかかわらず、変異幅が大きかった。

平均蛹期間は、20℃区では 19.50 日で、25℃区では 12.18 日であった。25℃で飼育した方が 20℃よりも、有意に平均発育期間が短くなった (t 検定,  $p=0.0204$ )。

## 6. 幼虫の営巣観察実験

2013 年に採集した 6 卵中、5 個体が正常に孵化した。また蛹になったのは 4 個体で、卵からの生存率は 66.7%であった。幼虫期間における巣の移動回数は、平均 4.25 回で、個体により最大 6 回、最小 3 回であった。幼虫期間を通して、平均 13 日に 1 回のペースで巣を移動していることがわかった。

## 考 察

### 1. 野外での網掛け

本研究では野外で、網掛けを使った飼育を試みたものの、最終的に蛹になった個体を見つけることができなかった (表 1)。チョウの保全方法に関して、野外で網掛けをして、生存率を上げる事例は多々存在する。たとえば、ヒメギフチョウ *Luehdorfia puziloi* は産卵された食草に網掛けを行い、成功した (Matsumura, 2001)。オオルリシジミでは食草のクララ *Sophora flavescens* を覆うほどの大きなケージを設置して、卵や幼虫の天敵の侵入を減らし、生存率を上げた (平林ら, 2009)。またオオムラサキ *Sasakia charonda* では網掛けをして、鳥から捕食されることを抑制したなどの報告がある (小林・稲

泉, 1999)。これらの事例は卵が集団で産卵される場合や、食草が樹木や草本の場合であることが分かる。

チャマダラセセリの場合、草丈が数センチの食草のみを覆うことは不可能であるため、近くにある食草や他の植物もまとめて、プラスチック製ショッピングカゴで覆った (写真 1)。卵の孵化は確認できた。しかし、幼虫期は巣があるものの幼虫が見つからなくなってしまい、4 齢幼虫まで確認できたのはわずか 2 個体だった。その後はカゴ周辺なども探したが、蛹を見つけることはできなかった。幼虫は営巣した巣が快適な時は動かないが、巣を変える時には、活発に動き移動してしまう。カゴをかけたことで、行動する範囲を限定させてしまい、営巣するため最適な葉を見つけられないまま死亡したと考えられる。または、カゴは地面の上ののせただけで密着して固定できなかったため、地面とカゴの隙間から幼虫が逃げ出した可能性も考えられる。以上のことより、野外においてチャマダラセセリ卵や幼虫の生存率を上げるため、野外での網掛けは妥当な方法ではないことが分かった。

### 2. 採卵方法

本研究では採卵装置として、プランターをゴースで覆った場合は 8 卵、ガラス板を使ったリシャル法の場合では 102 卵を産卵させることができた。ゴースの場合は、成虫がゴースを伝って歩き回ってしまい、食草に触れる機会を減らしてしまったのが、産卵数が少なかった原因であると考えられる。一方、ガラス板の場合では、ガラスに掴まることができず、母蝶は食草の中へ落下した。そこに、産卵に適する食草を発見し、産卵していた。産卵すると飛翔し、またガラス板にとまる。これを繰り返すことにより、

表 3 個別飼育による飼育温度別の発育日数

飼育条件	卵期			幼虫期			蛹期		
	個体数	範囲	平均	個体数	範囲	平均	個体数	範囲	平均
20℃, 16L:8D	13	5-18	12.62±3.50	8	48-74	62.13±8.85	2	18-21	19.50±2.12
25℃, 16L:8D	13	2-16	11.38±4.98	11	42-65	52.73±7.09	11	11-13	12.18±0.98

効率的に産卵させることに成功したと考えられる。また、ガラス板の上から白熱電球で照らしたが、母蝶は衰弱することなく、産卵し続けた。本研究では1メスから合計110卵を産卵させることに成功した。これは西岡(2008)よりも多い結果となった。以上のことから、本研究で行った方法は最も効率的な産卵技術であると言える。

### 3. 卵の寄生について

2011~2013年まで、1化の卵を採集し、飼育を行ったが、卵寄生蜂は1個体も確認できなかった。田下(1987)はチャマダラセセリの卵寄生の存在を報告しており、生存率に影響を及ぼすとしている。しかし、本研究で卵寄生蜂は確認できなかったことから、現在のチャマダラセセリの減少に卵寄生蜂は関わっていないと考えられる。今後は幼虫期の寄生の有無を調査する必要があると考えられる。

### 4. 幼虫の飼育方法

幼虫の飼育はプランターでの飼育と、プラスチック製の容器での個別飼育を試みた。生存率を見ると、プランター飼育では40.9%だったのに対して、個別飼育20℃区47.1%、個別飼育25℃区73.1%となり、個別飼育の生存率の方が高かったことが分かった。個別飼育は丁寧な飼育のため、生存率は高くなったと考えられる。

飼育にかかる労力の面からみると、プランター飼育では大量の幼虫を一度に飼育することができ、省力化することができた。一方、容器での個別飼育は毎日の観察が必須であり、幼虫は容器内の食草にしか移動できないため、いつも新鮮な食草を提供しなければならなかった。また、容器のふたを開けるだけで、幼虫は巣の中へ逃げる行動がみられたため、チャマダラセセリの幼虫は他のチョウの幼虫よりも敏感であると考えられる。よって、容器で個別に飼育することは幼虫にとって、ストレスな環境であったことが考えられる。また、容器に入る大きさの食草しか提供できないことも問題点としてあげられた。さらにキジムシロは大きく、草丈が高くなってしまふと容器に収まりきらなかった。この容器での個別飼育はミツバツグリの方が有効であると言える。

幼虫期の発育日数は25℃で飼育した方が20℃で飼育するよりも、発育期間が短くなっていた。これは昆虫ではよく見られる現象である。しかし、20℃区の幼虫の発育日数の範囲は48~74日となり、同じ温度条件にもかかわらず、発育の早い個体と遅い個体で約1ヶ月もの違いが見られた。これは幼虫期

の営巣効率や餌条件等が影響していると考えられるが、確かな要因は明らかにならなかった。今後は発育期間のバラつきを小さくして、温度と発育速度の関係を明らかにして、より効率的な飼育温度帯を明らかにする必要がある。

また、20℃区、25℃区ともにすべての個体が2化した。以上のことから20℃以上、16L:8D(長日)の条件の時は、2化することが明らかになった。白水(2006)によると、本種は開田高原では2化することが認められているが、東北地方の一部や北海道では化性が年1化である。また四国に生息していたチャマダラセセリは2化であるが、高知県では3化することが知られている(秋沢, 2010)。開田高原のチャマダラセセリが完全2化なのか、部分2化なのかはまだ分かっていない。また、地域個体群ごとに化性を決定する条件が異なっているかは分かっていない。今後は化性の問題についても明らかにしていく必要がある。

### 5. 蛹の管理について

2011年のプランター飼育の際に、越冬場所は信州大学農学部が存在する長野県上伊那郡南箕輪村であったため、本来の生息地である開田高原とは冬期の温度条件が異なってしまった。そのため、早期に羽化する個体が存在した。今後は開田高原と同様の環境を研究室内に作成すること、あるいは蛹化した時点で飼育プランターを開田高原に移して管理できる体制を作るなどして、適切な越冬環境の整備が課題である。

### 6. チャマダラセセリの保全について

チャマダラセセリに関しては、いくつか報告はあるものの、様々な飼育方法を評価する報告は今までなかった。本研究では、開田高原のチャマダラセセリに関する効率的な飼育方法を確立するための実験データを提示することができた。

一方、生息地で確認される卵数が減少していることから、チャマダラセセリの生息個体数は年々減少していると考えられる。よって、チャマダラセセリ開田個体群の遺伝子系統を室内で累代飼育して確保しつつ、生息環境を改善する必要がある。

生息環境についてはチャマダラセセリの生息には草刈りと野焼きが必要であると言われているものの、どのようなメカニズムなのかはまったく明らかにされていない。よって、草刈りと野焼きは土地所有者の判断で行われており、頻度や強度はシステム化されていない。今後はチャマダラセセリの生息に良好

な半自然草原の管理方法を提言し、一刻も早く、チャマダラセセリの保全に着手し、個体数を維持することが重要である。

## 謝 辞

本研究は 2013 年度日本国際科学技術財団の若手研究助成を受けて行った。またチャマダラセセリの捕獲・採集は長野県の許可を受けて行った。

## 摘 要

チャマダラセセリは全国的に個体数が減少しており、長野県においては木曾町開田高原にしか生息していないことから、長野県指定希少野生動植物に指定して、保護している。本研究ではチャマダラセセリ保全のための飼育方法を確立するために、野外での網掛け飼育と、室内での飼育を試みた。その結果、野外での飼育は卵の孵化は確認できたものの、幼虫を発見できず、蛹になったかどうか分からなかった。一方、室内飼育においては、母蝶から効率的に卵を採卵する方法を確立することができた。また、プランターでの集団飼育より個別飼育の方が生存率は高くなった。また 20°C 以上、16L:8D の条件下で 2 化することが分かった。一方、幼虫を恒温条件で飼育しても、発育期間に大きなバラつきが生じた。以上のことから、チャマダラセセリの遺伝子資源を確保するための定量的な飼育方法を提示することができ、今後のチャマダラセセリ開田個体群の保全活動に役立つと考えられた。

## 引用文献

- 秋沢稔浩 (2010) 四国におけるチャマダラセセリとタイワンツバメシジミについて。 *Butterflies* 50 : 66-69.
- 福田晴夫・浜 栄一・葛谷 健・高橋 昭・高橋真弓・田中 蕃・田中 洋・若林守男・渡辺康之 (1984) 日本原色蝶類生態図鑑(III)。保育社、大阪、pp.373.
- 郡司正文 (2010) 田村市都路町でチャマダラセセリを採集。 *InsecTOHOKU* 25 : 11.

- 原 聖樹 (2004) 神奈川県 of チャマダラセセリ。 *神奈川虫報* 145 : 1-5.
- 平林純之介・江田慧子・中村寛志 (2009) 国営アルプスあづみの公園保護区におけるオオルリシジミ *Shijimiaeoides divinus barine* 蛹導入個体群に関する生命表調査。 *信州大学農学部紀要* 45 : 21-30.
- 海津晃夫・小坂公之・地神 保 (1988) チャマダラセセリ春型の交尾。 *インセクト* 39 : 31-32.
- 環境省 (2012a) 日本産昆虫類レッドリスト URL: <https://www.env.go.jp/press/press.php?serial=15619>. (2014 年 3 月 10 日閲覧).
- 環境省 (2012b) 絶滅のおそれのある野生動植物の生息域外保全。 URL: <http://www.env.go.jp/nature/yasei/ex-situ/> (2013 年 12 月 25 日閲覧).
- 木村権一 (2012) チャマダラセセリ異常型の採集記録。 *るりぼし* 41 : 111.
- 小林隆人・稲泉 三丸 (1999) オオムラサキの越冬終了後から羽化までの死亡過程とその要因。 *昆虫ニューシリーズ* 2 : 57-68.
- 江田慧子 (2011) 長野県安曇野に生息するオオルリシジミの 2 化成虫の出現に関する温度・日長条件。 *環動昆* 22 : 81-86.
- 江田慧子 (2013) 長野県安曇野に生息するオオルリシジミの 2 化成虫の出現と光周反応。 *環動昆* 24 : 1-5.
- 江田慧子・中村寛志 (2009) 絶滅危惧種オオルリシジミの飼育方法について。 *信州大学農学部 AFC 報告* 7 : 21-28.
- 江田慧子・中村寛志 (2010) 長野県安曇野における野焼きがメアカタマゴバチによるオオルリシジミ卵への寄生に及ぼす影響について。 *環動昆* 21 : 93-98.
- 小出雄一 (1993) チャマダラセセリの飼育法。 *Stage4* : 104-105.
- 小坂公之 (1985) チャマダラセセリ夏型の記録。 *インセクト* 36 : 114.
- 窪田聖一 (2012) 愛媛県におけるチャマダラセセリの衰亡と保護。 *やどりが* 234 : 8-12.
- Matsumura Takayoshi (2001) Conservation of the declining *Luehdorfia puziloi inexpecta* Sheljuzhko (Lepidoptera, Papilionidae) at Mt Akagi in Gunma Prefecture, Japan. *Trans. lepid. Soc. Japan* 52 : 91-100.
- 松尾昇祐 (2007) チャマダラセセリの第 3 化が羽化。



Stage4 : 1029-1031.

- 長野県 (2003) 長野県希少野生動植物保護条例.  
web site 信州長野県公式ホームページ  
URL:<http://www.pref.nagano.lg.jp/shizenhogo/kurashi/shizen/hogo/hogo/index.html#johrei> .  
(2014年3月11日閲覧)
- 中村康弘 (2010) 日本のチョウ類の衰亡と保全. 環境 Eco 選書 1 日本の昆虫の衰亡と保護. pp.23-35, 北隆館, 東京都.
- 難波 肇 (1992) チャマダラセセリの異常型. *Butterflies* 1 : 56-57.
- 日本チョウ類保全協会 (編) (2012) フィールドガイド 日本のチョウ: 日本産全種がフィールド写真で検索可能. 誠文堂新光社, 東京, 327pp.
- 日本チョウ類保全協会 (2012b) Action for Butterflies. チョウの舞う自然 14 : 20-23.
- 西岡信清 (2008) チャマダラセセリ一孵化幼虫は若い折り畳んだ葉に食いつくー. 日本産蝶類飼育の実際 pp.105-106, 三重だんごむしの会・大阪昆虫同好会.
- 西山 隆 (1986) 栃木県那須町高久のチャマダラセセリ. *インセクト* 37 : 27.
- 小野 章 (2001) 上伊那郷土館所蔵蝶類標本目録ー

上伊那昆虫調査書のために昭和初年に採集された標本を中心とするー. 伊那谷自然史論集 2 : 37-46.

- 佐藤光一 (1982) チャマダラセセリ那須にも生息. *インセクト* 33 : 42.
- 柴谷泰郎 (2007) さいたま市に於けるオオルリシジミの累代飼育. *Butterflies* 44 : 52-57.
- 白水 隆 (2006) 日本産蝶類標準図鑑. 学習研究社, 東京都, pp.336.
- 諏訪哲夫 (2002) 静岡県のチャマダラセセリの最近の状況. *駿河の昆虫* 200 : 5601.
- 高橋真弓 (2009) 静岡県静岡市のチャマダラセセリ. *チョウ類保全 News* 10 : 8-11.
- 田下昌志 (1987) チャマダラセセリの春型の産卵環境と卵寄生蜂. *まつむし* 73 : 1-6.
- 田下昌志 (1988) チャマダラセセリの夏型の産卵環境と減少要因追求のための 1 資料. *まつむし* 76 : 1-9.
- 田下昌志 (1989) 二次遷移に伴うチャマダラセセリの個体数の減少. *蝶と蛾* 40 : 85-92.
- 梅木 要 (2011) 絶滅危惧種の蝶放す計画ーチャマダラセセリ, ウラナミジャノメー. 愛媛昆虫記 pp32, 一宝堂印刷, 愛媛.

(原稿受付 2014. 3. 17)