オオムラサキの人工飼料飼育

誌名	山梨県総合農業試験場研究報告 = Bulletin of the Yamanashi Agricultural Research Center
ISSN	09108335
著者名	國友,義博 跡部,治賢 真浦,正徳
発行元	山梨県総合農業試験場
巻/号	11号
巻号補足	
掲載ページ	p. 1-7
発行年月	2002年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

AgriKnowledge

オオムラサキの人工飼料飼育

國友義博・跡部治賢*・真浦正徳

キーワード：オオムラサキ、人工飼料、越冬幼虫、孵化幼虫、エノキ

Ⅰ　緒　　言

オオムラサキ *Sasakia charonda*（Hewitson）は、雄成虫が紫の地色に白い斑点のある美しい羽を持つ鱗翅目タテハチョウ科に属する昆虫で、国蝶に指定されている。山梨県では、北巨摩郡長坂町がオオムラサキの生息地として知られ、町をあげて保護に努めている。オオムラサキの幼虫は、ニレ科のエノキ *Celtis sinensis*、エゾエノキ *C.jezoensis* を食樹とし、成虫はクヌギ *Quercus acutissi* などの樹液を吸っている。近年、環境の悪化や開発などにより、これらの木々が少なくなり、その生息数は激減し、自然条件下での保護が困難になりつつある。

小林・稲泉[4]は、越冬終了後から羽化までの死亡過程とその要因について調査を行い、５、６齢幼虫で死亡率が高いことや、アシナガバチによる捕食が見られたことを報告するとともに、この齢期の死亡要因には鳥による捕食が重要であると推察している。

一般にオオムラサキの飼育は、網で囲った露地植えのエノキや、鉢植えにしたエノキに放飼するなどにより行われている[5][6]。しかし、この場合鳥や蜂などの天敵から保護する効果は大きいが、蟻や微生物に対しての防止効果はない。

一方、鱗翅目昆虫である家蚕においては、その寄主植物である桑葉粉末を添加した人工飼料による飼育技術が確立され[8]、昆虫用人工飼料の開発に応用されている。

家蚕の人工飼料育技術は、各種栄養素材を混合、水練り、蒸煮、冷却固化の工程を経て調製した人工飼料を用い、家蚕を清潔な室内にて飼育することにより、外部からの天敵や雑菌による被害が防止できるものである[8]。

そこで、オオムラサキの保護・増殖を目的として、家蚕用人工飼料を基礎にオオムラサキ幼虫用人工飼料を調製し、それを利用したオオムラサキ越冬幼虫の飼育が可能となったので報告する。なお、オオムラサキ孵化幼虫についても飼育方法を検討し、若干の知見が得られたので付記する。

Ⅱ　材料及び方法

１．供試幼虫

越冬幼虫は1997年から2000年それぞれの冬期間（２月中旬）に、長坂町オオムラサキセンター敷地内で採取した４齢幼虫を供試した。採取した越冬幼虫は、それが付着しているクヌギやエノキの枯葉とともに昆虫飼育ビン（ガラス製、径20㎝、深さ25㎝）に入れ、５月初旬の飼育開始まで、自然温度下で保護した。

孵化幼虫は2001年に、同センター敷地内のエノキの葉に７月下旬から８月上旬に産卵された卵を葉に付着させたまま採取し、25℃下で孵化させたものを供試した。

２．越冬幼虫用人工飼料の組成

越冬幼虫用人工飼料は、堀江ら[2]が開発した家蚕用人工飼料を基本とし、調製した。すなわち、蚕用人工飼料の組成から桑葉粉末及びクエン酸を除外したものを基本飼料とし、これにオオムラサキの寄主植物であるエノキ葉の乾燥粉末及びクロレラ粉末を

＊長坂町オオムラサキセンター

添加して用いた。その組成を表１に示した。

３．越冬幼虫の飼育

越冬幼虫の飼育方法は、径９㎝のシャーレを用い、その底部に濾紙を敷き、中央に人工飼料の切片約５ｇを置き、これを２日から３日毎に取り替え、温度25℃、湿度75%の環境条件で１シャーレに１頭の個体飼育とした。

防疫管理として、飼育開始前（越冬中）の幼虫をこれらが付着している枯葉ごと高度さらし粉500倍液に10秒間浸漬した。

また、飼育期間中に濾紙や幼虫にカビが発生した場合には、70%エタノールを滴下した。

４．孵化幼虫の飼育

孵化幼虫の飼育は、１～２齢後期までを人工飼料による集団飼育、１～３齢前期までを人工飼料による個体飼育とし、それ以降エノキ生葉による飼育とした。

(1) 孵化幼虫の人工飼料による集団飼育

人工飼料による集団飼育方法は、径12㎝及び径15㎝のシャーレを用い、その底部に濾紙を敷き、中央に人工飼料の切片約２ｇを置き、これを２日から３日毎に取り替え、温度25℃、16時間明－８時間暗の環境条件のもと１シャーレに20頭の集団飼育とした。幼虫の人工飼料による飼育は、２齢後期まで行い、３齢幼虫が１頭出現した段階で後に示すエノキ生葉にて飼育した。

(2) 孵化幼虫の人工飼料による個体飼育

人工飼料による個体飼育方法は、径９㎝のシャーレを用い、その底部に濾紙を敷き、中央に人工飼料の切片約0.5ｇを置き、これを２日から３日毎に取り替え、温度25℃、16時間明－８時間暗の環境条件のもと１シャーレに１頭の個体飼育とした。幼虫の人工飼料による飼育は、３齢前期まで行い、それ以降は後に示すエノキ生葉にて飼育した。

(3) エノキ生葉による飼育

エノキ生葉による飼育は、鉢植えしたエノキを用い、人工飼料で集団飼育及び個体飼育した２～３齢幼虫を放飼し、野外における自然温度下の網室（横90㎝、縦90ｍ、高さ180㎝）内で行った。なお、蟻による被害防止のため鉢は水盤上に浮かせて設置した。

Ⅲ　結　　果

１．人工飼料による越冬幼虫の飼育

表１に示した人工飼料を用いて越冬幼虫を飼育したところ、幼虫は各齢ともよく飼料を摂食し（図１）、低率ではあるが蛹化する個体が現れた。しかし、９㎝シャーレ内で蛹化し、そのまま放置した1997年の試験では羽化には至らなかった（表２）。

表１　オオムラサキ越冬幼虫用人工飼料の組成

素材添加割合（%）		素材添加割合（%）		素材添加割合（%）	
エノキ葉乾燥粉末	50.0	寒天粉末	4.3	ソルビン酸	0.4
脱脂大豆粉末	20.0	クロレラ粉末	4.0	ビタミンB群混合物*2	0.3
セルロース	8.5	無機塩混合物*1	1.7	防腐剤*3	0.3
デンプン	4.5	大豆油	0.8	ステロール	0.1
サッカロース	4.5	アスコルビン酸	0.6	合　計	100.0

「備考」水分添加量：2.5㎖／乾物飼料ｇ
＊１　Wesson's new salt mixture
＊２　堀江ら（1966）
＊３　プロピオン酸、クロラムフェニコール

表２　人工飼料による越冬幼虫の飼育（1997年）

供試頭数	越冬幼虫の生存率（%）				
	４齢	５齢	６齢	蛹	成虫
5	100	40	40	40	0

飼育方法は１シャーレに幼虫１頭の個体飼育とした。

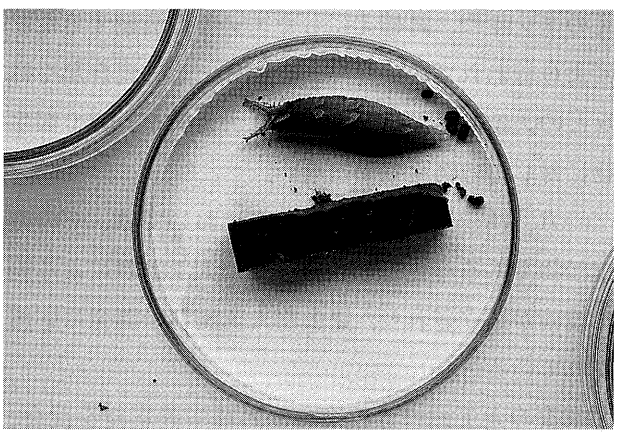


図１　人工飼料飼育によるオオムラサキ６齢幼虫

そこで翌1998年には、越冬幼虫の飼育方法を改善し、6齢末期にシャーレの蓋をはずし、これを昆虫飼育ビン底部に置いたところ、6齢幼虫は蛹化直前に自らガラス壁面を登り、吐糸した後、尾脚をこれに固定し、頭部を下にして懸垂した（図2）。この処置は、自然界でのオオムラサキ幼虫が垂蛹となることを実験室で再現したものであるが、懸垂から1～2日後に蛹化し、その全てが11～12日後に羽化した（表3、図3）。羽化した成虫の大きさや翅の色紋は、自然界のそれと何ら変わりなく、翅が萎縮したり破損する個体は皆無であった。

表3　飼育方法を改善した越冬幼虫の人工飼料飼育（1998年）

供試頭数	越冬幼虫の生存率（%）				
	4齢	5齢	6齢	蛹	成虫
5	100	60	60	60	60

飼育方法は1シャーレに幼虫1頭の個体飼育とした。
飼育方法の改善は、6齢末期にシャーレの蓋をはずし、昆虫飼育ビンの底部に置いた。

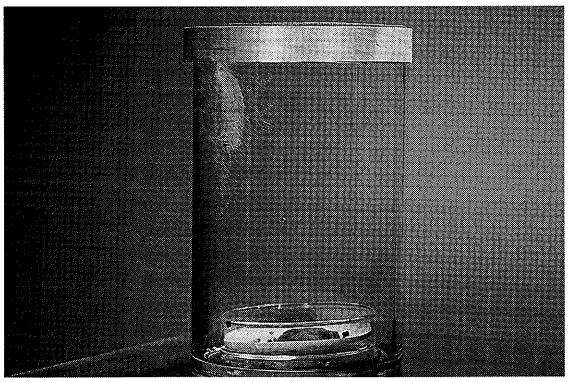


図2　人工飼料飼育による蛹化直前のオオムラサキ6齢幼虫

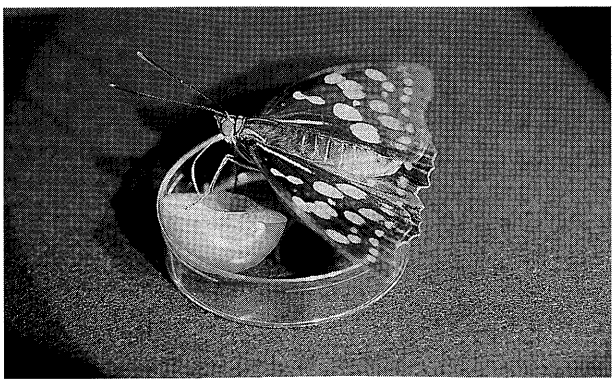


図3　人工飼料飼育によるオオムラサキ雄成虫

1999年、2000年に行った越冬幼虫の人工飼料による飼育成績を表4に示した。試験1（1999年）では供試した越冬幼虫の63%が、試験2（2000年）では58%が成虫までに到達した。

表4　越冬幼虫の人工飼料飼育（1999～2000年）

供試頭数			4齢	5齢	6齢	蛹	成虫
試験1（1999年）	8頭	生存率（%）	100	90	63	63	63
		所要日数(日)	(12)	24	17	12	(3～5)
試験2（2000年）	12頭	生存率（%）	100	58	58	58	58
		所要日数(日)	(17)	22	16	11	(3～5)

1）所要日数は次齢へ到達した個体の平均値
2）4齢期の所要日数は休眠覚醒後のもの
3）成虫の所要日数欄には羽化後死亡までの生存期間を示した。

一方、野外から採取した幼虫の多くは糸状菌に感染しており、飼育環境が多湿になるとこれが繁殖して死亡する例が多い。このことは本研究の過程においてもしばしば確認している。そこで家蚕における卵の消毒方法[7]を準用して、飼育開始前（越冬中）の幼虫をこれらが付着している枯葉ごと、高度さらし粉500倍液に浸漬したところ、その後の糸状菌の繁殖はみられなかった。また、飼育中に濾紙や幼虫にカビの発生がみられた場合には、やはり家蚕の人工飼料育技術で開発された70%エタノールによる滴下消毒[8]がオオムラサキ幼虫の人工飼料育においても有効であった。

2．人工飼料による孵化幼虫の飼育

孵化幼虫を、越冬幼虫の飼育に使用した人工飼料からクロレラ粉末を除外し、同量のエノキ葉乾燥粉末を添加した人工飼料を用いて飼育した。

人工飼料育期間中を集団飼育した場合、供試した20頭の幼虫のうち18頭（90%）が2齢に成長し、2齢期中に5頭が死亡した（表5）。3齢幼虫が1頭現れたところで、2齢幼虫12頭及び3齢幼虫1頭を鉢植エノキ生葉に放飼した。放飼後、2齢幼虫4頭が不明となったが、残りの2齢幼虫8頭は3齢に到達した。その後、9頭全ての幼虫（供試頭数の45%）は4齢へと達し（図4）、10月下旬から11月上旬に

かけて、幼虫体色が茶色に変色した。

表５　孵化幼虫の人工飼料による集団飼育及びエノキ生葉による飼育（2001年）

	人工飼料飼育期		エノキ生葉飼育期		
	1齢	2齢	3齢	4齢	越冬型4齢[4]
生存数（頭）	20	18	9[2]	9	9
（生存率　%）	(100)	(90)	(45)	(45)	(45)
死亡数（頭）	2	5	0	0	0

1）エノキ生葉への放飼は、２齢12頭、３齢１頭を８月31日に行った。
2）９頭には人工飼料飼育期間中に３齢に成長していた１頭を含む。
3）エノキ生葉へ放飼した後、２齢４頭は不明となった。
4）越冬型4齢：茶色に変色した4齢幼虫



図４　２齢後期まで人工飼料で集団飼育し、その後エノキ生葉で飼育したオオムラサキ４齢幼虫（４齢越冬型４齢）

人工飼料育期間中を個体飼育した場合、供試した20頭の幼虫のうち17頭（85%）が２齢に成長し、その後16頭（80%）が３齢まで成長した（表６、図５）。この時点で、３齢幼虫16頭を鉢植エノキ生葉へ放飼した。放飼後、３齢幼虫１頭が死亡し、３頭が不明となったが、残りの12頭（60%）は４齢へと成長した。４齢に成長した12頭のうち11頭は５齢となり（図６）、残り１頭は４齢で死亡した。その後、11頭の５齢幼虫のうち10頭は、11月上旬から幼虫体色が茶色に変色したが、残る１頭は、翌年１月末時点でも緑色を呈していた。

表６　孵化幼虫の人工飼料による個体飼育及びエノキ生葉による飼育（2001年）

	人工飼料飼育期			エノキ生葉飼育期		
	1齢	2齢	3齢	4齢	5齢	越冬型5齢[3]
生存数（頭）	20	17	16	12	11	10
（生存率　%）	(100)	(85)	(80)	(60)	(55)	(50)
死亡数（頭）	3	1	0	1	0	0

1）エノキ生葉への放飼は、３齢15頭を９月８日に、３齢１頭を９月10日に行った。
2）エノキ生葉へ放飼した後、３齢１頭は死亡し、３頭は不明となった。
3）越冬型５齢：茶色に変色した５齢幼虫
4）５齢幼虫11頭のうち１頭は、翌年１月末時点でも緑色を呈していた。

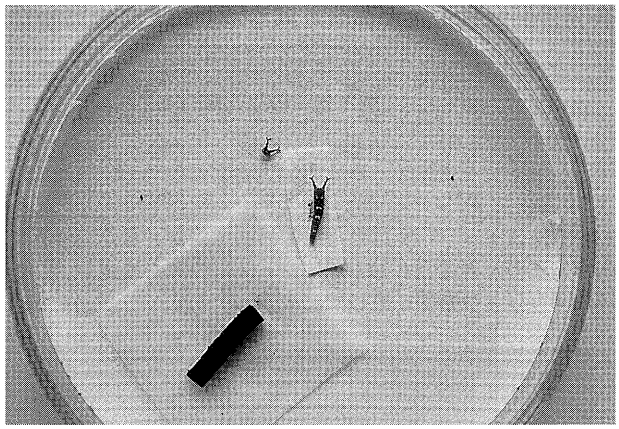


図５　人工飼料により個体飼育したオオムラサキ３齢幼虫



図６　３齢前期まで人工飼料で個体飼育し、その後エノキ生葉で飼育したオオムラサキ５齢幼虫（５齢越冬型５齢幼虫）

この5齢となった11頭は、5齢越冬型の幼虫形態を示しており、その4齢時の幼虫は4齢越冬型4齢（図4）とは異なった形態を示していた。すなわち、5齢越冬型4齢幼虫の頭部突起は長大であるが（図7）、4齢越冬型4齢では短かった（図4）。4齢で死亡した幼虫は4齢越冬型幼虫であると推測された。



図7　3齢前期まで人工飼料で個体飼育し、その後エノキ生葉で飼育したオオムラサキ4齢幼虫（5齢越冬型4齢幼虫）

Ⅳ 考　察

オオムラサキ幼虫の保護・増殖を目的に、家蚕の人工飼料育技術を応用して、オオムラサキ用人工飼料を開発し、越冬幼虫の飼育方法を検討した。

堀江ら[2]が開発した家蚕用人工飼料の組成から、桑葉粉末及びクエン酸を除外し、オオムラサキの寄主植物であるエノキ葉の乾燥粉末及びクロレラ粉末を添加した人工飼料を調製した。この人工飼料を用いることにより、越冬幼虫を成虫まで飼育することが可能となった。

ところで、オオムラサキは垂蛹となる特長を持つことが知られており[6]、蛹期が近づくと高いところに登り、自然界ではエノキの枝に糸を吐き、これに尾脚をからめて頭部を垂らすものである。そのため、越冬幼虫の人工飼料育にあたっては、6齢末期にこのような条件を整えるため、飼育に用いたシャーレの蓋を開け、昆虫飼育ビンなど、ある程度高さのある容器の底に置き、いつでも登上できるようにすることが必要である。このことは羽化の必須条件で、垂蛹の体勢がとれぬまま放置すると仮に蛹化しても羽化はできないことがわかった。

また、孵化幼虫の飼育では、2齢後期まで人工飼料で集団飼育し、その後はエノキ生葉で飼育することで、越冬幼虫の形態をとる4齢までに至った。

しかし、3齢前期まで人工飼料で個体飼育し、その後はエノキ生葉で飼育すると、4齢を経て、5齢幼虫が越冬幼虫の形態をとった。

本田[1]は、オオムラサキの幼虫を3齢中期まで18時間明－6時間暗の長日条件で、その後自然条件下で飼育した場合、その約40%が越冬せず第2化を生じ、残り約60%の幼虫のうち約60%が4齢で、約40%が5齢で越冬に入ったことを報告している。本試験では、孵化幼虫の人工飼料による飼育は、鉢植エノキ生葉に放飼するまで、16時間明－8時間暗の長日条件で行った。個体飼育区で、本田[1]が報告したような5齢が現れたのは、3齢前期まで長日条件で飼育したことによるものと推察された。

これら、集団飼育の4齢あるいは個体飼育の5齢で体色が茶色に変化した幼虫は越冬に入ったと推察され、来春に越冬後の飼育を試みる予定である。

Ⅴ 摘　要

オオムラサキの保護・増殖を目的に、家蚕の人工飼料育技術を応用し、オオムラサキ用人工飼料の開発及び越冬幼虫の飼育方法を検討した。

越冬幼虫を、家蚕用人工飼料から桑葉粉末を除き、エノキ葉粉末及びクロレラ粉末を加えた人工飼料で成虫まで飼育することが可能であった。なお、羽化させるには、6齢幼虫が登上し、垂蛹できる足場が必要であった。

孵化幼虫の人工飼料育について検討した。飼料には、越冬幼虫の飼育に使用した飼料からクロレラ粉末を除いた人工飼料を用いた。孵化幼虫を人工飼料で集団飼育し、2齢後期から自然条件によるエノキ生葉飼育を行うことで、越冬型の4齢幼虫まで成長

した。また、人工飼料で個体飼育し、3齢前期から自然条件によるエノキ生葉飼育を行ったところ、4齢を経て、越冬型の5齢幼虫まで成長した。

Ⅵ　引用文献

1）本田計一（1974）：オオムラサキの発生経過．昆虫と自然、9：13-16.

2）堀江保宏・井口民夫・渡辺喜二郎・中曽根正一・柳川弘明（1973）：家蚕人工飼料の組成と飼料効率。蚕試彙報、96：41-55.

3）堀江保宏・渡辺喜二郎・伊藤智夫（1966）：家蚕の栄養に関する研究ⅩⅣ　ビタミンB群の要求について（続報）．蚕糸報、20：4.

4）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．Jpn.J.Ent.（N.S）、2：57-68.

5）森　一彦（1979）：オオムラサキの繁殖法．ニュー・サイエンス社.

6）森　一彦（1984）：オオムラサキの生態と飼育．ニュー・サイエンス社.

7）長渡政文・近縄清文・勝吉善志（1977）：稚蚕人工飼料育における蚕種消毒について．宮崎総農蚕試成績、7：33-35.

8）横山豊重（1981）：稚蚕人工飼料育指導の手引（農林水産省農蚕園芸局編）．P.91.日本蚕糸新聞社.

Development of rearing method for butterfly, *Sasakia charonda*, larvae by artifical diet

Yoshihiro KUNITOMO, Jiken ATOBE* and Masanori MAURA
(Yamanashi Pref. Agric. Res. Cent.)

Summary

We investigated a rearing method for overwintered larvae of butterfly, *Sasakia charonda,* by applying the artificial diet for domesticated silkworms.

The silkworm artifical diet addind the leaf powder of *Celtis sinensis* and chlorella instead of mulberry leaf powder was prepared. We found that the overwintered larvae of the butterfly could be reared until the adult by the artificial diet. Additionally, it was found that the frames with special shapes for climbing and dangling were required to accomplish the normal emergence.

The possibility of rearing in the newly hatched larvae that were obtained from the raising by the artificial diet was also investigated. In this rearing, the chorella powder was removed from the diet. The newly hatched larvae were grown up to the 4th instar, which could diapause during winter season, when they were reared in groups until the 2nd instar and transferred to the fresh leaves of *C. sinesis* in the field. The hatched larvae could grow up to the 5th instar, which could diapase for winter, when each larva was independently reared by the artifical diet until the 3rd instar and transferred to the fresh leaves.

keywords：artificial diet, Sasakia charonda, overwintered larvae, hatched larvae, Celtis sinensis

＊Nagasaka's Oomurasaki Center