

論文 (Original Article)

蛾類調査用ポータブルライトトラップの作製

大河内 勇^{1)*}

A New Portable Light Trap for Moth Collection

OKOCHI Isamu^{1)*}

Abstract

A new light trap was developed for use in moth diversity studies in mountain forests. Conventional light traps often cause damage to the moths captured due to movement of other large insects during the process of collection and killing. Moreover, they are not so compact or light. Additionally, taxonomists usually prefer manual collection because less damage is done to the specimens collected. However, this method often requires a lot of individual collectors to when many sites are necessary for the diversity study in one night, therefore it is not efficient. The new trap uses a battery-driven 6-watt black light, nylon net and bamboo wire. Bamboo wire is important to keep shape of the trap and to reduce damage of the moths. This trap is very compact and light. It attracted a similar number of moths to manual collection using a generator and a 10-watt black light. Moths can be killed in the morning after collection by putting the trap into a large plastic bag (after removing the black light) and adding some ethyl acetate.

Key words: light trap, moth, lepidoptera

要 旨

従来のライトトラップでは蛾が傷つくため、よいサンプルが得られないこと、採集者が採集するのでは人手がかかること、機材が重たいことから、蛾類調査用の新しいライトトラップを開発した。光源は6ワットの乾電池式の蛍光灯(ブラックライト)を用い、トラップ本体は上下に分かれる寒冷紗製で、軽量化と効率化をねらった。竹ひごの支えを下部に入れて蛾が傷つくのを防いだ。新トラップで採集した蛾のサンプルを、同一場所で同一月の別の年に、発電器と10ワットのブラックライトを用いて行った採集者による採集資料と比べて、同定できた蛾の種類数、個体数は、年による変動の範囲内であった。両者に著しい差がなければ、新トラップは蛾類群集の調査に用いることができる。ただし、トラップの特性により種類構成に違いがある可能性はあり、併用は好ましくない。

キーワード：燈火採集、トラップ、蛾、チョウ目

はじめに

蛾類は日本産でも5000種以上と非常に種類数が多い(杉, 2000)上に、ライトトラップという簡単な方法で採集できるし、同定のための良い図鑑(井上ら, 1982)もあるので、群集構造の研究や環境指標のためによく使われてきた(伊藤ら, 1998; 吉田, 1983)。生物多様性の研究やモニタリングにも広く使われている(Rickettsら, 2001; Spagarinoら, 2001; Magurran, 1983)。しかしながら、山岳地帯で、多数の地点で採集しようとする

従来の採集法には問題がある。大型の蛍光灯を使えば、重い発電器が必要であり、急峻な山では運搬が大変である。また、採集地点1カ所について一人の採集人が必要となる。蛾は、その日の天候によって採集される個体数が著しく異なるので、日を変えて調査するのは比較を行う場合に好ましくない。そのため、地点数の数だけ採集人を確保せねばならず、多数地点の採集には限度がある。採集人を必要とせず、集めた蛾を葉殺するロー式トラップ類も考案されている(Southwood, 1966; 馬場ら,

原稿受付：平成14年9月24日 Received Sep.24,2002 原稿受理：平成14年10月30日 Accepted Oct.30,2002

1) 森林総合研究所 森林昆虫研究領域 〒305-8687 つくば市松の里1

Department of Forest Entomology, Forestry and Forest Products Research Institute(FFPRI), 1 Matsunosato, Tsukuba City, Ibaraki 305-8687, Japan ; e-mail : ohkou04@ffpri.affrc.go.jp

2000；高橋ら，1986）が、狭い場所に集めて殺すために、甲虫類などが暴れて標本が痛む。また、ロート式トラップの多くは折り畳めず、持ち運びに不便である。そこで、ロート式トラップを大型にして、昆虫採集に用いるネットと同じ寒冷紗で作製すれば、翌朝まで生きたまま蛾を捕捉することが可能となり、狭い場所に閉じこめて痛む可能性を減らせるとともに、折り畳み式の軽量の採集装置の開発が可能になると考えた。また、捕捉する蛾が逃げてしまう点はバタフライトラップ（馬場ら，2000）を応用して再捕捉するように改良した。さらに細部の改良を加え、従来の採集者による採集と比較した結果を加えて報告する。

方法

作製したトラップの構造をFig.1に、設置状況をFig.2に示す。トラップは底面は黒、その他は白の寒冷紗で作製した。底面を黒にしたのには理由があったわけではなく、試作の課程で構造を変更した際に、生地が不足して黒にしたためであり、白でも構わない。ただし、底面以外は白でないと、夜間に明るさが不足することが試作の段階でわかっている。トラップは上部、下部に分かれている。下部はロート型トラップのロート式と似た構造だ

が、ネットで出来ている。下部トラップでは四隅に蛾や甲虫が集まり、暴れて羽が痛みやすい。これを避けるため、下部トラップの上縁は布を輪にして竹ひごを通し、上縁を支え、四隅が特に高くないようにした。活発な種は中央の穴から抜け出すが、それは上部トラップで捕捉する。上部はバタフライトラップと同様、蛾が朝になって上方へ飛ぶのを利用して、上部のみ閉じた箱形にして逃げるのを防ぐ構造とした。上部のトラップの四隅から下げた紐に下部のトラップの四隅をとりつける。紐の長さで間隔は調節できるが、四隅で10cm程度である。下部トラップに入らなかった蛾のみならず、下部トラップから脱出した蛾も、上部トラップにとられる。上部トラップ中央にはライトをつるす。ライトは、単一乾電池6本を使用する6ワットの蛍光灯を使用した。蛍光管は6ワットのブラックライト（ナショナルFL6BL-B）に交換した。ただし、この変更はメーカー（ナショナル）によれば、認められない。自己責任で行うか、安全性を考えて白色灯のまま使うか、使用者が判断する。アルカリ乾電池はおよそ18時間くらいはもつので、午後2時からセットすれば、一晩中ライトが点いている。セットの際には下草がトラップに触れないように注意する。触れているとアリが進入し、標本を傷つけることが

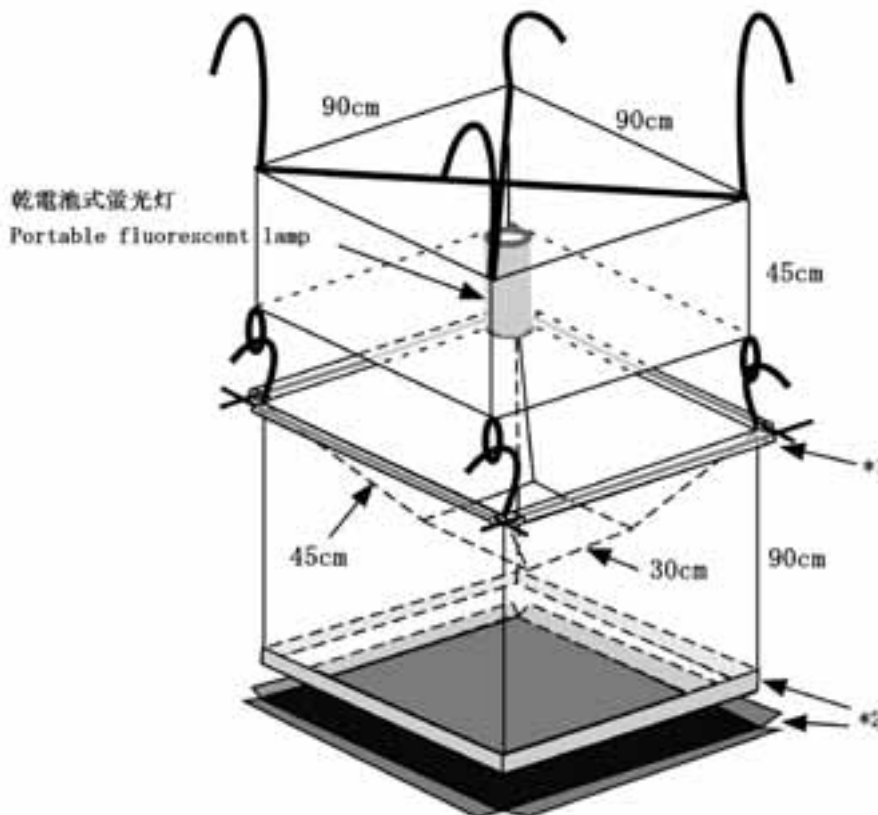


Fig.1. トラップ全景図 New trap

*1) 竹ひごとそれを通す輪 Tube and supporting bamboo wire

*2) マジックテープ Hook and loop fastener

太線は紐、他は寒冷紗で作る。

Bold curves indicate strings. All other parts are made of nylon net.



Fig.2. トラップの設置状況
New trap with collected moths

ある。また、集まった蛾を狩るためにキイロスズメバチが入ることがあるので、危険防止のため回収時にはハチノック等を持参した方がよい。回収はライトをはずし、ネット下部、ネット上部の順にビニール袋(76cm×94cm)に入れ、酢酸エチルをネットに振りかけて殺す。入れるときにネット上部はひもでつりながら入れると中の蛾があまり逃げない。可能なら、上部の蛾は先に毒瓶で採集しても良い。甲虫類はなかなか死なずにトラップや蛾を傷つけるため、できれば事前に取り除く。蛾が痛まないように酢酸エチルは多めに使った方がよい。使用量の目安は上記ビニール袋で50ml。甲虫類も確実に殺すため1時間ほど経ってから、ビニール袋の中に蛾を落としつつトラップを分解してとりだし、最後に蛾をトレイに出す。トラップ自体は雨でも使用可能だが、回収時に布が濡れていると鱗粉が落ちる。露に濡れたネットでチョウを採集したときと同様である。従って、雨天時の設定は避ける。1～2時間の夕立程度なら、翌朝には乾くので使用可能である。

次に、新トラップと採集者による採集の採集数を比較した。蛾の採集数は、月齢、天候、季節により著しく異なるので、過去に従来の方法で繰り返し採集された小川学術参考林(茨城県北茨城市定波)で新トラップによる採集を行い、過去の資料と比較した。従来の方法では発電器にHONDA EX-300を用い、ナショナルFL10Bを用いた蛍光灯を、横220cm縦120cmの白布に下げて日没から午後10時まで毒瓶を用いて採集者が採集した。

新トラップによる採集は2回、2001年5月29日に尾根上の地点で、8月10日には沢沿いの地点で行った。それぞれ同じ場所の過去の資料と比較したが、5月は1994年と1998年の資料、8月は1993年、1994年、1995年、1998年の資料を用いた。同定が困難な微小種を含まない、イラガ科、メイガ科、カギバガ科、トガリバガ科、シャクガ科、フタオガ科、カレハガ科、オビガ科、カイコガ科、ヤマムユガ科、スズメガ科、ドクガ科、シャチホコガ科、ヒトリガ科、ヤガ科を対象とし、種あるいは種群まで、斑紋から同定できた最小単位までのものを比較した。翅が傷つき、同定不能なものは除外した。

結果

新トラップでは、5月には211個体62種(種及び種群)が採集された(Table1)。採集者が採集した例と比べても同程度であった。科ごとでは新トラップでシャチホコガとドクガが多く採集された。8月の新トラップでの採集では119頭59種(種及び種群)で、採集者が採集した場合の、個体数が少ない時に近い値であった(Table2)。科ごとではヤガ科、ヒトリガ科が少なく、ドクガ科、シャチホコガ科が多く採集された。

考察

飛来する蛾の数は気象、気温、月齢、季節の遅れなどで大きく異なる(Southwood, 1966)。また、年による群集の構成比も異なる。そのため、細かい点を比較しても

Table.1. 5月に採集された蛾の比較
Comparison of collected moths in May

		No. of individuals			No. of species		
		New trap	Hand catch		New trap	Hand catch	
		2001	1994	1998	2001	1994	1998
メイガ科	Pyrilidae	1	0	16	1	0	5
カギバガ科	Drepanidae	7	1	36	3	1	6
トガリバガ科	Thyatiridae	9	3	17	4	1	7
シャクガ科	Geometridae	82	69	173	23	25	32
フタオガ科	Epiplemlidae	4	0	0	1	0	0
カイコガ科	Bombycidae	0	1	0	0	1	0
ヤマムユガ科	Saturniidae	0	6	0	0	1	0
スズメガ科	Sphingidae	0	3	0	0	1	0
シャチホコガ科	Notodontidae	59	20	63	12	7	15
ドクガ科	Lymantriidae	31	4	14	4	2	4
ヒトリガ科	Arctiidae	0	1	2	0	1	2
ヤガ科	Noctuidae	18	17	61	14	10	13
合計	Total	211	125	382	62	50	84

Table.2. 8月に採集された蛾の比較
Comparison of collected moths in August

		No. of individuals					No. of species				
		New trap	Hand catch				New trap	Hand catch			
			2001	1993	1994	1995		1998	2001	1993	1994
イラガ科	Limacodidae	4	5	1	2	0	2	3	1	2	0
メイガ科	Pyalidae	6	47	9	28	20	5	14	9	17	15
カギバガ科	Drepanidae	17	0	4	6	2	7	0	4	5	2
トガリバガ科	Thyatiridae	2	2	1	3	3	1	2	1	2	3
シャクガ科	Geometridae	45	112	38	66	68	20	27	27	28	30
フタオガ科	Epiplemlidae	0	0	3	0	5	0	0	1	0	2
カレハガ科	Lasiocampidae	2	6	2	0	3	1	1	1	0	3
オビガ科	Eupterotidae	0	0	2	0	1	0	0	1	0	1
カイコガ科	Bombycidae	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0
ヤママユガ科	Saturniidae	0	12	0	0	3	0	1	0	0	1
スズメガ科	Sphingidae	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
シャチホコガ科	Notodontidae	15	12	1	9	3	10	7	1	8	3
ドクガ科	Lymantriidae	4	2	1	0	0	3	2	1	0	0
ヒトリガ科	Arctiidae	0	12	3	27	5	0	4	2	4	2
ヤガ科	Noctuidae	13	34	29	22	19	8	11	14	16	17
合計	Total	119	244	94	164	132	59	72	63	83	79

意味がない。ここで重要なのは、従来の採集者による方法と比べても、新トラップの採集では蛾の損傷は少なく、故に同定可能な個体数、種類数では、大きな違いがなかったということである。従って、採集者が重い発電器を持って山に登り、トラップ前で蛾を採集する方法の代わりに、新トラップを午後の明るいうちにとりつけ、翌日回収するという方法で調査できる。ただし、いくつかの科の蛾類が多かったり少なかったりしたように、従来の方法とは採集される蛾の傾向が多少異なる可能性がある。比較のためのサンプルとしては両者の併用は避けるべきである。新トラップの良い点は、多数の地点を同時に調査できることである。天候は日によって異なるので、飛来する蛾の個体数や種数を比較するのであれば、多数地点の調査も一晩で行いたい。ところが従来の方法では発電器など高額で重たい機材の数、採集者の数に制限され、これができなかった。著者は新トラップで10林分を同一晩に調査したが、移動時間があっても困難ではなかった。新トラップでは、翌朝まで蛾は生きた状態で留まっているので、分類用の状態の良い標本を採りたければ、翌朝、毒瓶で個別に採集すればよい。軽量であるので、採集旅行にも容易に携帯できる。電池はどこでも入手可能な単一アルカリ乾電池である。欠点は前に述べたように、雨の時に使用できない点である。そのため、晴天時に採集することになるので、月齢には注意し、なるべく新月の前後を狙うのが良い。

謝 辞

森林総合研究所昆虫生態研究室の井上大成博士には、サンプル調査の一部を行っていただき、また、バタフライトラップの実物を参照させていただいた。森林総合研究所の高野慶子氏にはトラップの試作の段階から、制作上の工夫をしていただいた。Queensland Forestry Research Institute (オーストラリア) のSimon Lawson

博士にもコメントをいただいた。ここにお礼申し上げる。

引用文献

- 馬場金太郎・平嶋義宏 (2000) 新版昆虫採集学, 九州大学出版会, 福岡, 812p.
- 井上寛・杉繁郎・黒子浩・森内茂・川辺湛・大和田守 (1982) 日本産蛾類大図鑑. Vol.1:1-968; Vol.2:1-556, pls. 1-392
- 伊藤靖子・井上智典・孔維華・三笥英子・河村信子・山中明・遠藤克彦 (1998) 山口県中東部 (山口盆地とその周辺) における蛾類の調査 - 蛾類の採集リストおよび解析の概要 -, 山口生物, 25別冊, 1-270
- Magurran, A. E. (1988) Ecological diversity and its measurement. Chapman & Hall, London, 179p.
- Ricketts, T. R., Daily, G. C., Ehrlich, P. R., and Fay, J. P. (2001) Countryside biogeography of moths in a fragmented landscape: Biodiversity in native and agricultural habitats. Conservation Biology, 15(2), 378-388
- Southwood, T. R. E. (1966) Ecological Methods, Methuen Co. Ltd., London, 391p.
- Spagarino, C., Pastur, G. M., and Peri, P. L. (2001) Changes in *Nothofagus pumilio* forest biodiversity during the forest management cycle. 1. Insects. Biodiversity and Conservation 10, 2007-2092
- 杉 繁郎 (2000) 日本産蛾類大図鑑以後の追加種と学名の変更, The Japan Heterocerists' Society, Tokyo, 171p.
- 高橋史樹・春田章博 (1986) 携帯式ライトトラップとその使用例, Kontyu, 54(3): 373-380
- 吉田国吉 (1983) 北海道大学苫小牧地方演習林の蛾類群集における異質環境構造, 日生態会誌, 33, 445-451