

マツカレハの翼荷重

田村 正人¹⁾・竹内 将俊¹⁾Studies on Wing Load of the Pine Moth, *Dendrolimus spectabilis* BUTLER
(Lepidoptera : Lasiocampidae)

Masato TAMURA and Masatoshi TAKEUCHI

I. はじめに

昆虫や鳥類が繁栄している理由の一つに、進化の過程で「はね」を獲得したことを挙げることができよう。昆虫類の「はね(翅)」は、その起源・形態ともに鳥やコウモリの翼とは異なるけれど、両者とも機能的には飛翔(行)に役立っている点で共通していると考えられる(PRINGLE 1957¹¹⁾, 柳田1962¹⁶⁾, 東1991¹⁷⁾。

翼面荷重または翼荷重(wing load)とは本来、翼面によって機体の浮力を高めるための航空力学上の用語であるが、有翅の昆虫類にも十分適用できるものと思われる。航空機の飛行(flight)は主に浮力と推進力とによって行われ、昆虫では体重1 dgを運ぶ翅の面積は羽ばたき回数に反比例して鱗翅目(Lepidoptera)が最も大きく、次いで蜻蛉目(Odonata), 半翅目(Hemiptera), 双翅目(Diptera), 鞘翅目(Coleoptera)などの順に小さくなること(磯田1955⁵⁾)や、鱗翅目の蝶類では浮力を得るために用いる力は極めて小さく、前進飛翔(行)に多くの力を用いている(五十嵐1957³⁾) ことなどが知られている。

ところで、昆虫学の分野では翼面荷重あるいは翼荷重よりも「翅荷重」の方がよいのかも知れないが、これまでの2, 3の報文(磯田1955⁵⁾, 高井1966¹³⁾)の前例にならって翼荷重(体重を支える翅面荷重の意)を用いることにする。もちろん昆虫の飛翔(行)は単に翼荷重のみで決まるわけではないが(岡島・丸山1975¹⁰⁾, 石井1982⁵⁾, 池庄司ら1986⁴⁾), 今回は森林害虫, 庭園害虫, 衛生害虫であり、且つ屋外型の不快な家屋害虫としても重要であるマツカレハ *Dendrolimus spectabilis*

BUTLER(田村ら1996¹⁵⁾)の成虫の浮力に關係すると考えられる翼荷重について検討した結果、若干の知見を得たので報告する。

本文に入るに先立ち、供試虫の提供を受けた小久保醇博士、実験の一部を手傳って貰った長屋和行氏ならびにデータ解析に当たり電算機使用の便宜をはかっていただいた千葉大学の天野洋教授に対し謝意を表したい。

II. 材料および方法

1991~1993年、関東地方の松林で採集したマツカレハの幼虫を、休眠を誘導しない25℃恒温、明期16時間・暗期8時間の長日条件下で、クロマツ *Pinus Thunbergii* PARL. の新鮮な1年葉を給与して得られた末交尾の成虫、雌雄各100個体を供試した。

体重の秤量には電子天秤、翅の面積の測定には自動面積計をそれぞれ使用した。体重は羽化後24時間以内に酢酸エチルで殺した成虫を30分経過後に秤量した。なお、翅は胸部より切り離して全翅の面積を測定した。

III. 結果および考察

マツカレハ成虫の体重は、おおむね雄200~1200mg, 雌1000~4000mg, 全翅面積は雄750~1500mm², 雌1300~2300mm²で、体重、翅の面積ともに雄よりも雌の方が有意に大きく、体重(y)と全翅面積(x)との間には次の関係式が成立した(図1)。

$$\text{雄: } y = 0.724x - 148.693$$

$$(r = 0.672)$$

$$\text{雌: } y = 2.256x - 1311.924$$

¹⁾ 東京農業大学

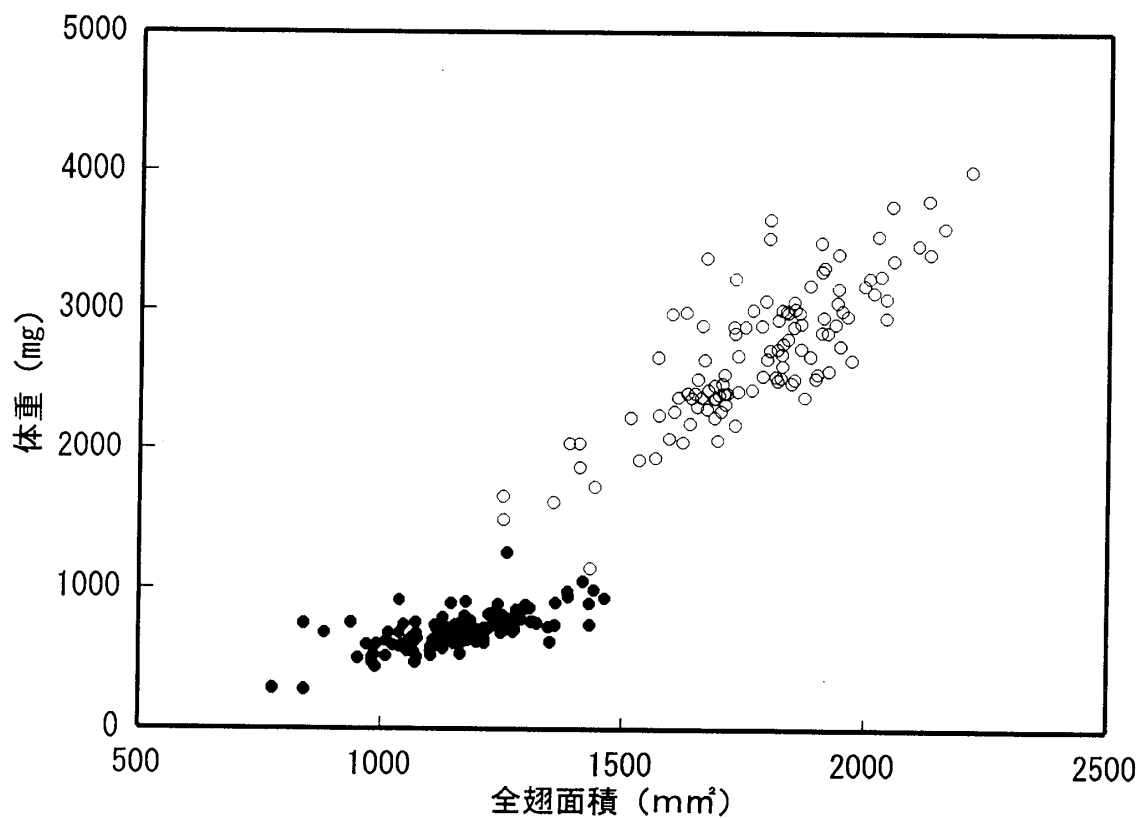


図1 マツカレハの翅の面積と体重との関係
(●：雄, ○：雌)

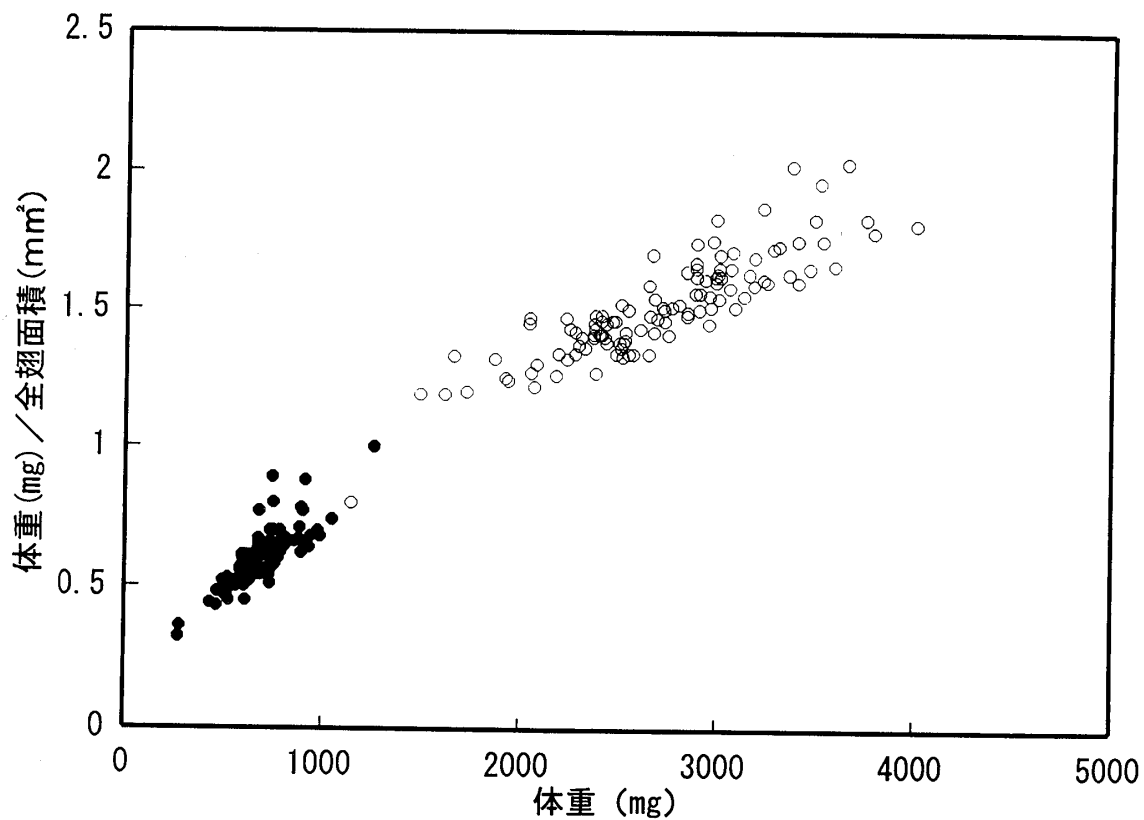


図2 マツカレハの体重と翼荷重との関係
(●：雄, ○：雌)

$$(r=0.818)$$

また、体重を B 、翅の面積を W とすれば、翼荷重 (L) は次式で表すことができる。

$$L = \frac{B}{W}$$

さらに、翼荷重 (L) を縦軸 (y) に、体重 (B) を横軸 (x) にとれば、 x と y との間には次の関係式が成り立つ (図 2)。

$$\text{雄: } y = 0.00056x + 0.207$$

$$(r=0.822)$$

$$\text{雌: } y = 0.00032x + 0.643$$

$$(r=0.875)$$

一般に生物は微生物のように小さいほど空中での浮力は大きいとされている (柳田1962¹⁶⁾)。

マツカレハの成虫は、すでに明らかなように雄は雌よりも小さい (佐々木1901¹²⁾, 神谷1934⁷⁾, 松下1943⁹⁾, 田村ら1992¹⁴⁾, 1996¹⁵⁾) うえ、複眼と触角は雄の方がより発達しているので、翼荷重が小さいことと相俟って雌よりも雄の方が飛翔 (行) に適しているものと思われる。このことは、成虫の飛翔活動が雌よりも雄の方が活発であることともよく符号する (小林ら1973⁸⁾, 五十嵐1982²⁾)。したがって、本種の成虫が夜間に灯火へ飛来することによってもたらされる「家屋害虫」としての重要性は、雌に比べて雄の方が大きいものと推察される。

なお、体の大きい雌の翼荷重よりも、小型の雄の翼荷重の方が小さいのは、体を空中で支える翅の面積の減り具合よりも重量が減少する程度の方が大きいためである。因みに、昆虫の形が相以形なら、翅幅が $1/2$ であれば翅の面積は $1/4$ に減り、体重はさらに少なくなり $1/8$ に減少するからである (東1991¹⁾)。

文 献

- 1) 東 昭, 1991. 昆虫の飛行. インセクトリウム28 (8): 4-11.
- 2) 五十嵐豊, 1982. マツカレハ. 林業と薬剤82: 1-22.
- 3) 五十嵐邁, 1957. 蝶の飛翔に関する考察 (浮力と推進力は如何にして生ずるか). 新昆虫10(4): 21-23.
- 4) 池庄司敏明・山下興亜・櫻井宏紀・山元大輔・正野俊夫, 1986. 昆虫生理・生化学. 262 pp. 朝倉

書店, 東京.

- 5) 石井象二郎, 1982. 昆虫生理学, 256 pp. 培風館, 東京.
- 6) 磯田功司, 1955. 昆虫の翼荷重と飛行時間の研究. 新昆虫8(4): 18-20.
- 7) 神谷一男, 1934. マツカレハの形態, 生態及び寄生蜂に関する研究. 朝鮮総督府林業試験場報告18: 1-115.
- 8) 小林一三・山崎三郎・黒田敏夫, 1973. マツカレハの羽化とその後の行動. 日本林学会誌55(1): 21-28.
- 9) 松下真幸, 1943. 森林害虫, 410 pp. 富山房, 東京.
- 10) 岡島 昭・丸山工作編, 1975. 運動と行動 (岩波講座 現代生物科学9), 220 pp. 岩波書店, 東京.
- 11) PRINGLE, J. W., 1957. Insect flight. 132 pp. Cambridge Univ. press, London.
- 12) 佐々木忠次郎, 1901. 日本樹木害虫篇 上, 190 pp. 三楽社, 東京.
- 13) 高井 昭, 1966. ニカメイガの形態に見られる相対成長. 応動昆10(3): 138-144.
- 14) 田村正人・長屋和行・小久保醇, 1992. マツカレハの外部形態における雌雄間差異—その生態学的意義. 103回日林論: 515-516.
- 15) 田村正人・竹内将俊・長屋和行・小久保醇, 1996. マツカレハの Allometry について. 家屋害虫18(2): 107-111.
- 16) 柳田為正, 1962. 動物の運動3, とぶ, 動物の大世界百科6(13): 2590-2596. 日本メールオーダー社, 東京.

Summary

Wing load of the Pine moth, *Dendrolimus spectabilis* BUTLER as nuisance insect are presented in this paper. The result are summarized as follows.

The index of males wing load was lighter than that of females.

キーワード: 不快昆虫, マツカレハ, 翼荷重, 飛翔行動.

Keywords: Nuisance insect; Pine moth; Wing load; Flight behaviour.