

# ゲンジボタルとヘイケボタルにレンシュの法則はあてはまるか？

井口豊

〒394-0005 長野県岡谷市山下町 1-10-6 生物科学研究所  
bio.iguchi@gmail.com

全国ホタル研究会誌, 40: 32-34, (2007)

Tests of Rensch's rule in the Japanese fireflies *Luciola cruciata* and *L. lateralis*

Yutaka Iguchi

E-mail: bio.iguchi@gmail.com

Laboratory of Biology

Yamashita-cho 1-10-6, Okaya, Nagano Prefecture, 394-0005 Japan

Zenkoku Hotaru Kenkyukai-shi, 40: 32-34, (2007)

## ゲンジボタルとヘイケボタルに レンシュの法則はあてはまるか？

井口 豊 (長野県岡谷市)

### 1. はじめに

動物では、雌雄で形やサイズが異なる性的二型を示す種が多い。ホタル類でも、ゲンジボタル *Luciola cruciata* とヘイケボタル *Luciola lateralis* では、雌が雄より体が大きいことは良く知られている (大場, 1986)。一方、性的二型の程度については、以下のようなレンシュ (Rensch) の法則がある。(Rensch, 1950)。すなわち、雌が雄より大きな種では、体サイズの増加とともに性的二型の差は縮小し、逆に、雄が雌より大きな種では、体サイズの増加とともに性的二型の差は拡大する、という法則である。Fairbairn (1997) はこの法則が多く種の間に当てはまることを示した。しかしながら、ホタル類に関しては、そのような研究例はほとんどない。本研究では、長野県のゲンジボタル (以下ゲンジ) とヘイケボタル (以下ヘイケ) に対して、種内、種間でレンシュの法則が当てはまるかどうか調べた。

### 2. 方法

長野県北部のゲンジとヘイケの体長データは、三石 (1990, 1996) から得た。また、長野県中部の辰野町松尾峡のゲン

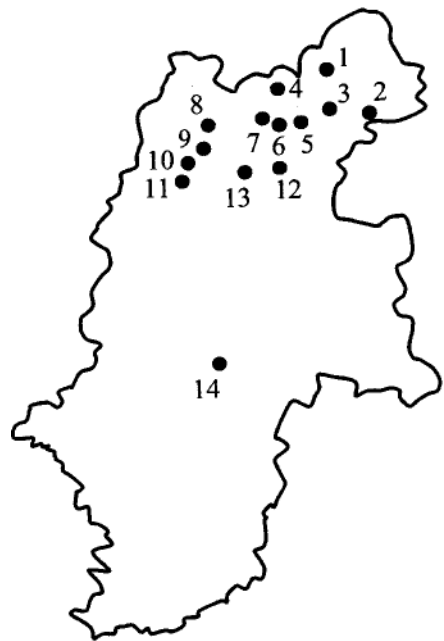


図1. 長野県内におけるゲンジボタルとヘイケボタルのサンプル採集地点

1: 飯山市, 2: 山ノ内町志賀高原, 3: 中野市, 4: 信濃町, 5: 豊野町, 6: 長野市坂中, 7: 長野市逆谷地湿原, 8: 長野市鬼無里, 9: 小川村, 10: 大町市美麻, 11: 大町市居谷里湿原, 12: 長野市松代, 13: 長野市野口, 14: 辰野町松尾峡。1-13は三石 (1990, 1996) による。14は筆者が測定。

ジとヘイケのデータは、筆者がそれぞれ2005年と1998年に採集測定したものである。図1にサンプル採集地点をそれぞれ示す。

雄の体長 ( $x$ ) と雌の体長 ( $y$ ) を自然対数変換し、アロメトリー式

$\ln y = \ln a + b \ln x$  ( $a, b$ は定数) に適合させた。この時、通常の回帰分析でなく、最大軸分析 (Major Axis Analysis, MA法, Warton *et al.*, 2006) によって適合直線を求めた。後者の適合直線は、主成分分析 (Principal Component Analysis) の第一主成分軸に相当する。したがって、 $x, y$ に代入するデータを交換しても (本研究の場合、雌雄どちらを  $x, y$ としても)、適合直線は本質的に変わらないという特徴を持つ。

上述のように、ゲンジとヘイケでは雌が雄よりサイズが大きい傾向がある。したがって、その差は縮小するはずである。すなわち、アロメトリー式の傾き  $b$  は1

より小さくなるはずである。求められた適合直線について、このことを検定した。

### 3. 結果

図2に、ゲンジ、ヘイケ、および両種あわせた集団における雄の体長と雌の体長の関係を示す。いずれの集団も、雄と雌の間に高度に有意な相関があった (ゲンジ:  $r=0.94$ , ヘイケ:  $r=0.91$ , ゲンジ+ヘイケ:  $r=0.99$ , いずれも  $p < 0.002$ )。適合直線の傾きは、いずれの集団でも1より大きかった。ただし、ゲンジとゲンジ+ヘイケでは有意に1より大きかった ( $p < 0.02$ ) が、ヘイケでは有意に1と異ならなかった ( $p=0.35$ )。

### 4. 考察

アロメトリー式の傾きが1より小さくならなかったことから、ゲンジとヘイケに関して、種内でも種間でもレンシュの法則が当てはまらないことが分かった。

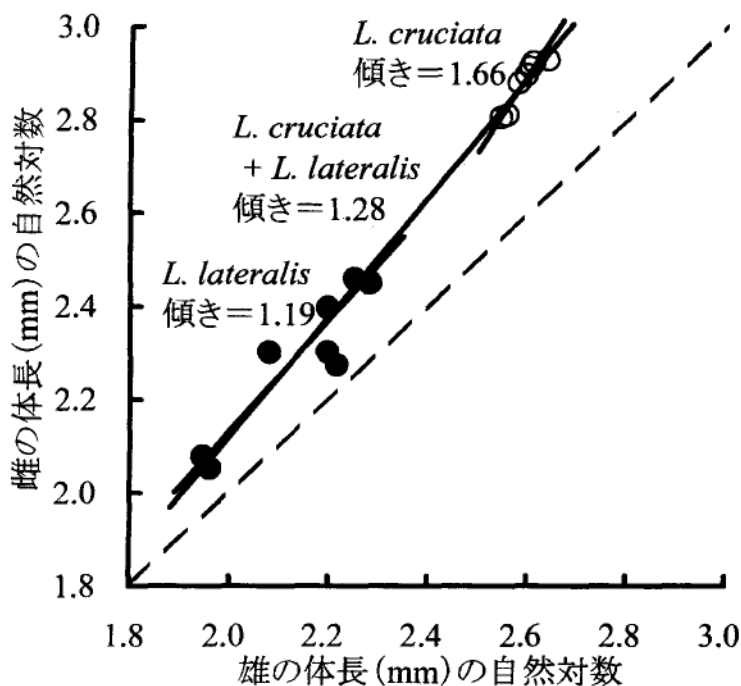


図2. ゲンジボタルとヘイケボタルの体長の種内、種間変異  
 両軸とも自然対数座標。実線はMA法による適合直線、破線雄：雌  
 = 1 : 1のサイズ比の直線

すなわち、サイズの増加と共に性的二型の差が縮小しているとは言えなかった。Fairbairn (1997) によれば、雌が雄より大きい種では、レンシュの法則が当てはまらない場合があるという。ゲンジとヘイケも、まさにこの場合に相当すると言える。

#### 引用文献

- Fairbairn, D.J. 1997, Allometry for sexual size dimorphism: pattern and process in the coevolution of body size in males and females. *Annu. Rev. Ecol. syst.* **28**: 659-687.
- 三石暉弥 1990, ゲンジボタル. 信濃毎日新聞社
- 三石暉弥 1996, ヘイケボタル. ほおずき書籍.
- 大場信義 1986, ホタルのコミュニケーション. 東海大学出版会.
- Rensch, B. 1950, Die Abhängigkeit der relativen Sexualdifferenz von der Körpergrösse. *Bonn. Zool. Beitr.* **1**: 58-69.
- Warton, D.I., Wright I. J., Falster D.S., and Westoby M. 2006, Bivariate line-fitting methods for allometry. *Biol. Rev.* **81**: 259-291.