

## 《報告》

# ヘイケボタルの1齢幼虫期における摂餌の重要性

長谷川玄・森本虎太郎・田尻慎・小林善伸・池谷治義

桐蔭学園高等学校, 〒225-8502 神奈川県横浜市青葉区鉄町1614

## はじめに

ヘイケボタル *Luciola (=Aquatica) lateralis* Motschulsky, 1860 は, ゲンジボタル *Luciola cruciata* Motschulsky, 1854, クメジマボタル *Luciola owdaii* Sato et Kimura, 1994 とともに幼虫期を水中で過ごす水生ホタルである(大場, 2004). 止水域を好み, モノアラガイ *Radix auricularia japonica* Jay, 1857 などの淡水生巻貝を主な餌とし, 1年以内で羽化する生活史を送っている(大場, 1986).

水生ホタルの生活史における生命表については, ゲンジボタルを用いた報告例があり, 最も死亡率が高いのは1齢幼虫期で, その原因は明らかではないが, 摂食ができなかった可能性が推測されている(遊磨, 1983).

そこで本研究では, ヘイケボタルを用いて1齢幼虫期での摂餌の可否がその後の生育にどのような影響をもたらすかを調べた。まず, ヘイケボタルの1齢幼虫がどの程度の絶食に耐えるかを調べ(実験Ⅰ), 次に, 絶食期間の有無がその後の成長にどのような影響を与えるかを調べた(実験Ⅱ)。それらより得られた知見を報告する。

## 材料と方法

実験には, 1989年及び1990年に桐蔭学園実習用水田(神奈川県横浜市青葉区鉄町)で採集され, その後室内累代飼育されたヘイケボタルを用いた。

### [実験Ⅰ] 1齢幼虫の絶食に対する耐性

孵化した1齢幼虫458匹を孵化日ごとに分け, それぞれ125×125×53 mmのプラスチック容器に入れて飼育した。飼育水は水道水を用い, 水深は約10 mmとし, 毎日換水した。飼育中餌貝は一切与えず, 幼虫が死ぬまでの生存日数を調べた。死骸は換水時に取り除き, 水温は22-25°Cに保った。

### [実験Ⅱ] 絶食期間の有無とその後の成長速度への影響

孵化直後から餌貝を与えた個体(以後これを“通常生育群”と表記する)と, 孵化したのち26日間絶食させた個体(以後これを“絶食経験群”と表記する)各10匹を陶器の破片を入れた130×230×60 mmのプラスチック容器に入れて飼育した。餌貝として, 幼虫の大きさに合わせたサカマキガイ *Physa acuta* Draparnaud, 1805 とインドヒラマキガイ *Indoplanorbis exustus* (Deshayes, 1832) の稚貝を常に飽食状態となるように与えた。毎日, 換水と餌貝の追加, および脱皮の有無の確認を行った。飼育水は水道水を用い, 水深は15 mmとし, エアレーションを常時施した。水温は18-20°Cに保ち, 明暗周期は明期を12時間, 暗期を12時間とした。幼虫の齢数は, 体色と脱皮殻の有無によって判断した。すなわち, 脱皮直後は体色が乳白色であり, 脱皮後1日以内であれば脱皮したことが分かるので, それと脱皮殻の有無を併用し判断根拠とした。

平均齢期間は, グラフの区分線を利用し, 以下の方法で計算した。

$$n \text{ 齢期間} = (n+1) \text{ 齢到達平均日数} - n \text{ 齢到達平均日数}$$

ただし, 1齢期間は, 餌貝を与え始めてから2齢に到達するまでの平均日数とした。

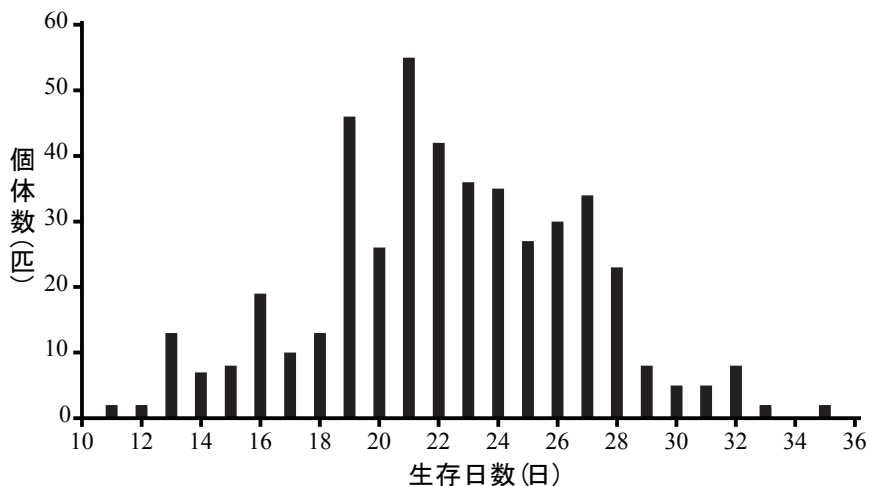


図 1. 1 齢幼虫を絶食させた場合の生存日数  
 孵化直後から餌を与えられなかった 1 齢幼虫が生存できた日数を横軸に、個体数を縦軸に示す。

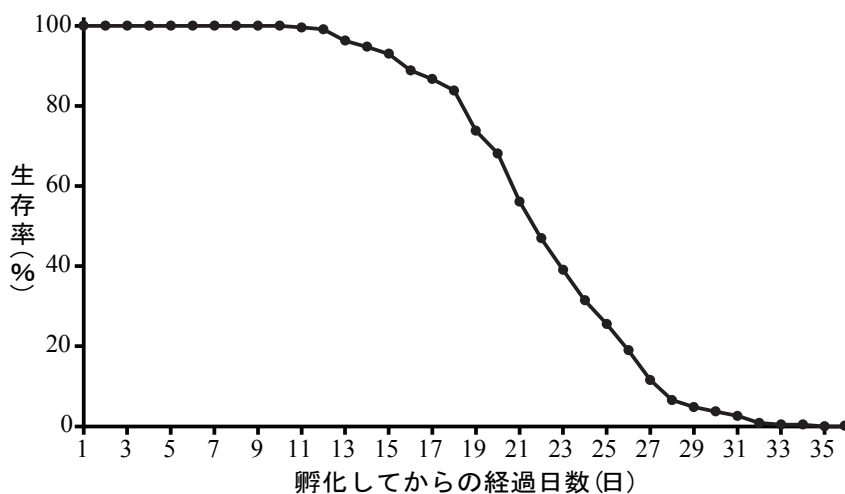


図 2. 1 齢幼虫を絶食させた場合の生存曲線  
 孵化直後から餌を与えられなかった 1 齢幼虫の孵化してからの経過日数を横軸に、生存率を縦軸に示す。

## 結 果

### [実験 I] 1 齢幼虫の絶食に対する耐性

孵化直後の 1 齢幼虫が餌を得られなかったときの生存日数を調べた実験の結果を図 1 に、生存曲線を図 2 に示す。

生存日数は、最短で 11 日、最長で 35 日であり、平均すると 22.3 日であった。

### [実験 II] 絶食期間の有無とその後の成長速度への影響

絶食期間を設けなかった場合 (通常生育群) と設けた場合 (絶食経験群) とで脱皮までに要した日数を比較した結果を図 3～6 に示す。

絶食経験群は通常生育群に比べて、各脱皮までにかかった日数のばらつきが齢を重ねるにつれ大きくなる傾向があった(図3, 4)。また、通常生育群と絶食経験群の各齢期の平均の長さを比較すると、2, 3 齢期ではほぼ同じであったが、1 齢期と4 齢期では絶食群が4.8 日、4.5 日それぞれ長かった(図5)。そして、孵化から5 齢(終齢) 幼虫に達するまでに要する平均日数は、通常生育群で46.4 日、絶食経験群で79.7 日と後者の方が33.3 日長かった(図6)。なお、両群での死亡個体はすべて1 齢幼虫だった。

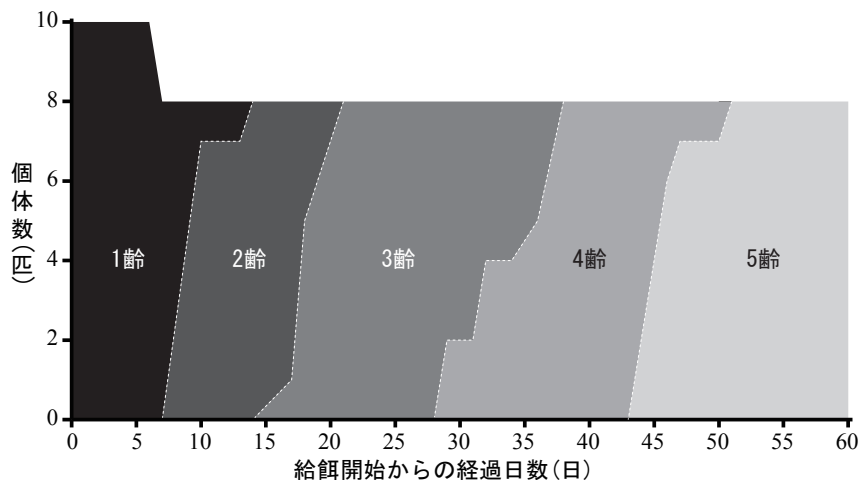


図3. 給餌開始後の成長過程(通常生育群)  
孵化直後から餌貝を与えた通常生育群の幼虫の各齢への移り変わりを示す。

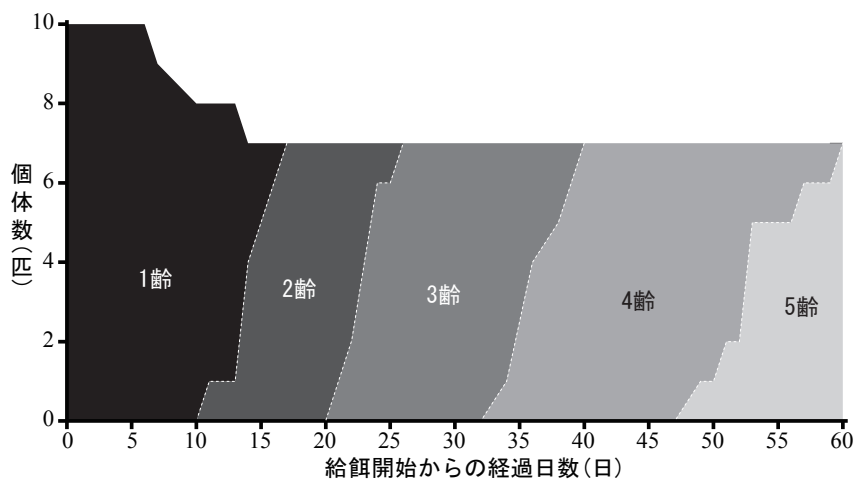


図4. 給餌開始後の成長過程(絶食経験群)  
26日間の絶食期間を設けた絶食経験群の幼虫の各齢への移り変わりを示す。

## 考 察

### [実験 I] 1 齢幼虫の絶食に対する耐性

孵化後の1 齢幼虫が餌貝を摂食できなかった場合、最短で約10 日で死亡し、最長ではおよそ1 ヶ月生存できることが分かった。ただし、生存期間には個体間のばらつきが大きく、それは孵化直後の1 齢幼虫が

体内に蓄積している栄養の差によるものではないかと考えられる。

[実験Ⅱ] 絶食期間の有無とその後の成長速度への影響

絶食経験群の1齢平均期間が通常生育群より4.8日長かったのは、26日間の絶食期間に体内に蓄積されていた栄養の多くが消費され、その回復に時間を要したためと考えられる。また、2、3齢期での両群の平均齢期間がほとんど同じであったのは、1齢期の絶食が2、3齢期には影響を及ぼさないことを示していると考えられる。一方、4齢期の平均齢期間において、絶食経験群の方が通常生育群より4.5日長くなったことに関しては、絶食の影響なのか、自然なばらつきなのか判断できない。

今回の実験では、孵化後の幼虫に絶食を経験させると、1齢幼虫期が延長され、終齢幼虫に達する時期が遅延することが明らかになった。幼虫の生育が摂餌量に強く依存していることを示していると思われる。一方で、1齢幼虫期の絶食は、2齢幼虫期以降にはそれほど影響しないことが示された。この知見は、ヘイケボタルを用いて同調的な集団飼育を行いたいときに、孵化日の異なる幼虫の成長段階をそろえることに利用できる可能性がある。

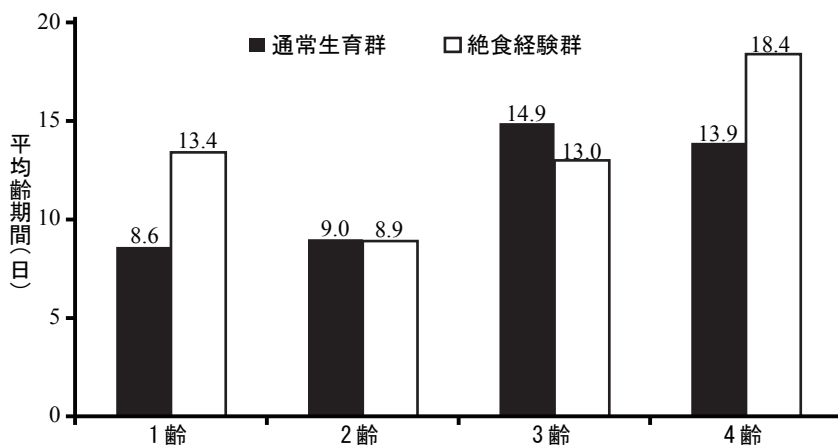


図 5. 平均齢期間の比較  
通常生育群と絶食経験群の1～4齢期における平均齢期間をグラフと数値で示す。絶食経験群の1齢期は餌貝を与え始めてからの日数である。

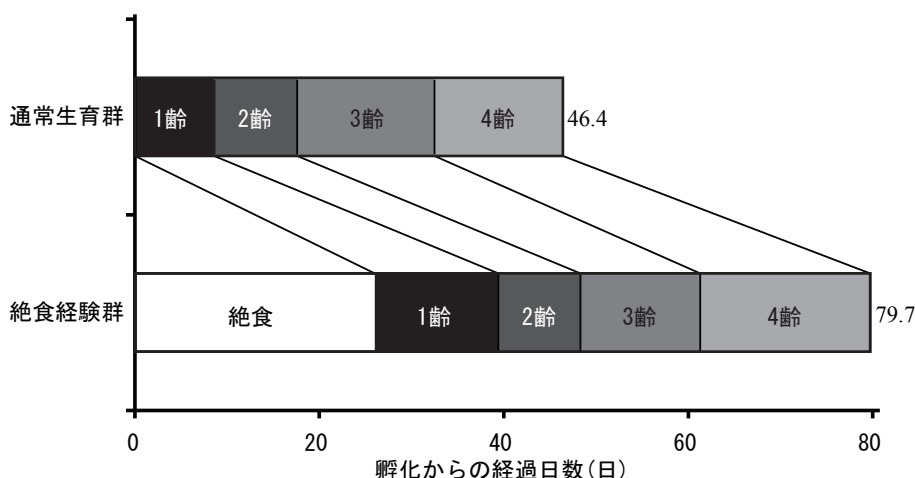


図 6. 5 齢（終齢）幼虫に達するまでの期間の比較  
通常生育群と絶食経験群の平均齢期間をそれぞれ積み上げ、横軸に孵化からの日数をとって示した。5 齢幼虫に達するまでの平均日数をグラフの横の数値で示す。

また、上陸・羽化・産卵などに対して、1 齢幼虫期の絶食の有無がどのように影響するかについても興味深い。ヘイケボタルの変態脱皮(幼虫→蛹→成虫)に関しては、上陸環境や温度などの様々な要因が関わっていると思われるが、さらに継続実験したい。

#### 参考文献

- 大場信義 (1986) ヘイケボタルの生活. インセクトリウム, **23**(6): 4-10.
- 大場信義 (編) (2004) 「ホタル点滅の不思議—地球の奇跡—」: 103-117p., 横須賀市自然・人文博物館, 神奈川.
- 遊磨正秀 (1983) 飼育密度と幼虫の生存・成長について - ゲンジボタルの例 - . 全国ホタル研究会大会誌, **16**: 8-9.