

# プラナリアのストレスによる再生への影響

愛媛県立松山南高等学校 プラナリア班

柳瀬隼輔 前田真那 兵頭慶信 二宮悠山 指導教諭 山崎涼

## 1. はじめに

プラナリアとは扁形動物門ウズムシ目ウズムシ亜目に属する動物の総称であり、今回使用するナミウズムシを以降プラナリアと呼ぶ。私たちがこのプラナリアに着目した理由は、プラナリアが有する非常に高い再生能力にあり、過去のトーマス・ハント・モーガンの研究では、279個にバラバラにしても再生したという報告もされている。そこで私たちは、川の上流の石や枯葉などの裏に張り付き、暗い場所で生活しているプラナリアに、普段受けることのないストレスを与えることで、再生に影響が出ることを考え、光によるストレス、ガラス棒で体表をつくストレス、洗剤によるストレスの3つで実験を行った。すると、再生したプラナリアのうち光を当てた個体に大きな変化が見られたため、「プラナリアに通常とは異なるストレスを加えることによって再生の速さに影響が出る」という仮説を立て「光」に関しての実験を行った。

## 2. 実験方法

### (1) 飼育方法

18°Cに保った天然水を用い、光を遮った気温18°Cほどの場所に安置し、餌としてアカムシを1週間おきに与えた。天然水は滑川渓谷の上流で採取した水である。

### (2) 実験方法

#### ア 再生率の測定

- ① 切断の際に漏れ出した自身の消化液による死滅を防ぐために、10日間プラナリアを4つのシャーレにそれぞれ1匹ずつ入れて、煮沸消毒した剃刀で切断した。(図1)
- ② 室温を18°Cに保ったインキュベーター(図2)の中に、切断されたプラナリアが入ったシャーレを入れた。
- ③ 光(0, 800, 1200Lux)を当て、プラナリアの当日の体長を前日の体長で割り、それを再生率とした。
- ④ 室温を18°Cに保ち暗闇で再生率を測った個体を対照区とし、それと比較した。用いた個体数は1200Luxに3匹、800Luxに3匹、対象区に2匹である。

#### イ 体長の測定

毎日同じ時間にビデオカメラで撮影した動画からおおよそ5つの時点での体長を測り、頭部と尾部それぞれと、頭部と尾部を合わせた平均を求めそれを前日のデータと比較して伸び幅を割り出した。体長の測定には『ClickMeasure』というパソコン用のフリーソフトを用いた。具体的な計算式は以下の通りである。

通算再生率=当日の体長/初期長

再生率=当日の体長/前日の体長



図1 プラナリアの切断



図2 インキュベーター

### 3. 結果

#### (1) 通算再生率

頭部再生率は、対象区と 800Lux のプラナリアは1日目、2日目と通算再生率が低下した。1200Lux の条件下におけるプラナリアが最も通算再生率が高くなった（図3）。

尾部再生率は、800Lux、1200Lux、対象区の全てにおいて3日目以降、通算再生率が高くなった。頭部と同様に、1200Lux の条件下におけるプラナリアが最も通算再生率が高くなった（図4）。

通算再生率は、1200Lux、800Lux、対象区の順番で再生率が高くなるという結果となった。最終的には、どの条件下においてもプラナリアは再生した（図5）。

#### (2) 再生率

頭部再生率は、1200Lux の条件下におけるプラナリアは2日目、800Lux、対象区の条件下におけるプラナリアは3日目に非常に再生率が高くなった（図6）。

尾部再生率は、1200Lux の条件下におけるプラナリアの1日目から3日目にかけての再生率が非常に高くなった。対象区のプラナリアの2日目から3日目の再生率が高くなった（図7）。

再生率は、800Lux、1200Lux、対象区の全てにおいて、グラフの外形が似通っている。特に、800Lux、対象区においては酷似している。一日目に、全ての条件下において再生率が低くなった（図8）。

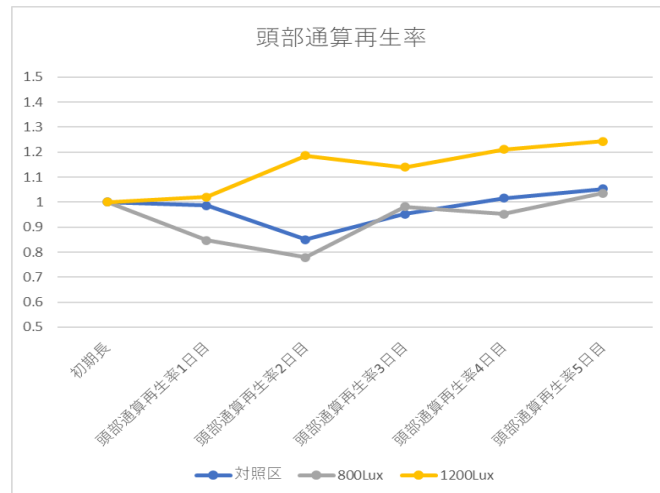


図3 頭部通算再生率

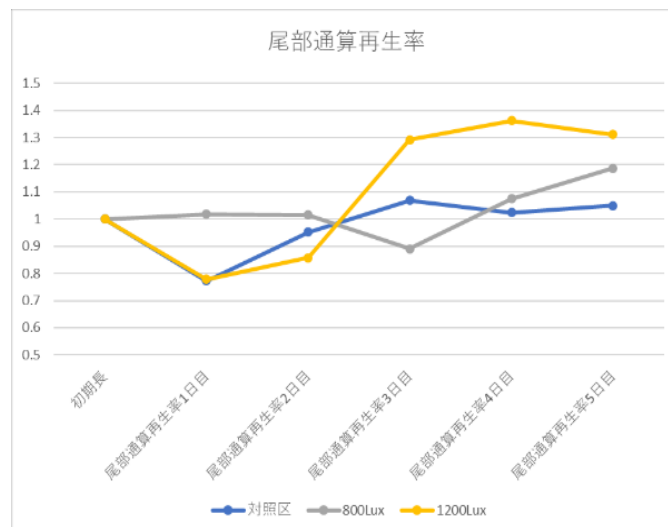


図4 尾部通算再生率

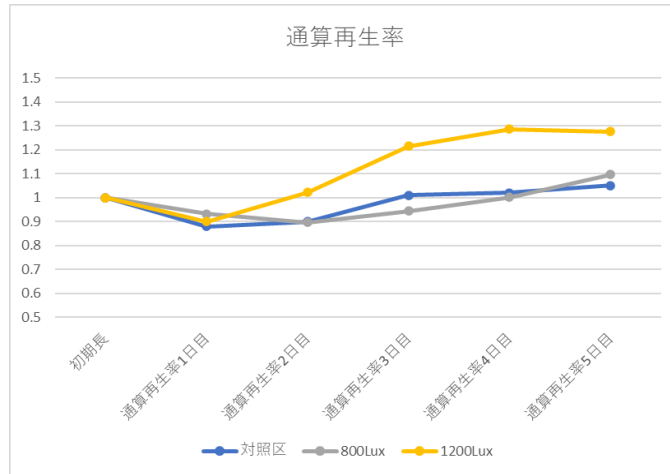


图5 通算再生率

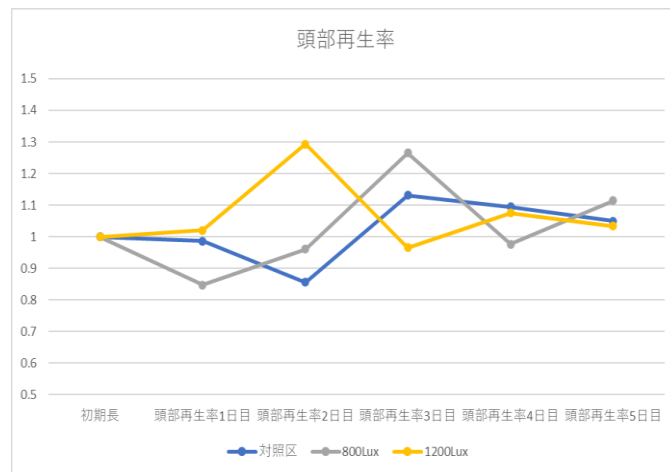


图6 頭部再生率

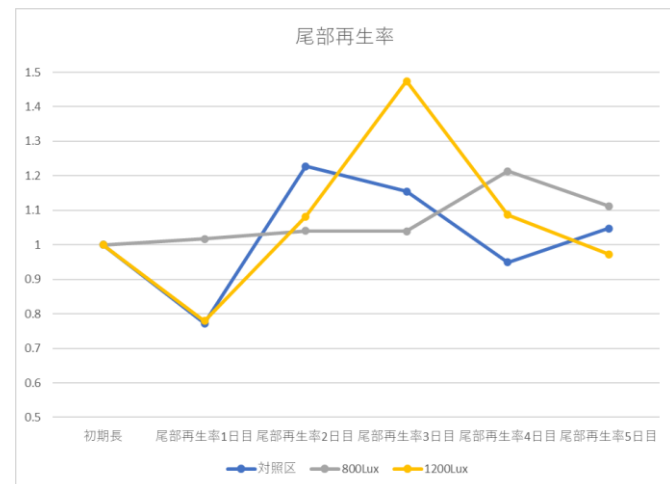


图7 尾部再生率

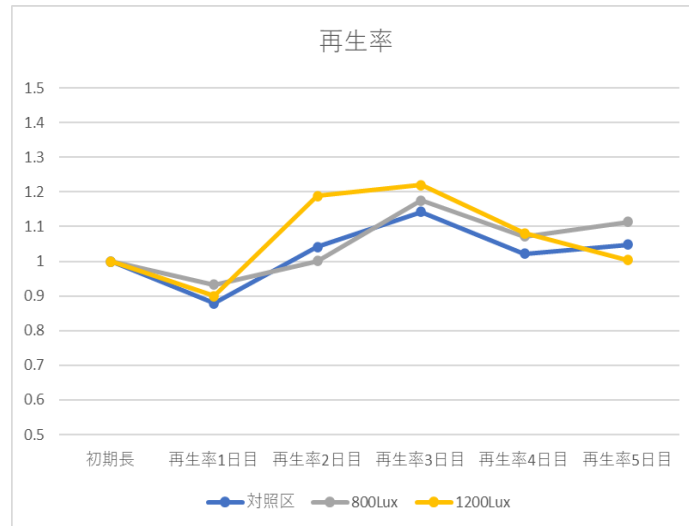


図8 再生率

#### 4. 考察

通算再生率、頭部通算再生率、尾部通算再生率では最終的には 1200Lux での通算再生率が最も高くなっているため光が強いほど再生に良い影響を与えられと考えられる。

再生率、頭部再生率、尾部再生率では 1200Lux の再生率が最も高くなっているためこちらの視点からみても光が再生に良い影響を与えていると考えられる。

ほとんどの区で1日目に再生率、通算再生率が低下しているため切断してから次の測定時の間に切断の反動でプラナリアの体が縮まっていると考えられる。

また、図8において 1200Lux のプラナリアの1日目から3日目にかけての再生率が異常な数値のため、誤差の可能性が高い。

#### 5. まとめと今後の展望

プラナリアを飼育してあるシャーレそのものがストレスを与えるのではないかと指摘があったので、シャーレに長く飼育してシャーレに慣れさせて実験を行うことで、実験への影響を最低限に抑えるという方法を試行して解決へ向かいたい。

データ測定にかなりの時間を要してしまい、実験回数をこなすことができなかつたため、より早く正確な測定方法を確立することが必要である。また、自切を防止しようと実験前の絶食期間を10日から15日へと変更したが、対象区で自切が起り、防ぐことができなかつたためその対策案を考えなければならない。さらに、光源の仕様上シャーレに当たる光が少しまばらになってしまったので改善が必要である。今後は試行回数を増やして信頼性、正確性の高いデータを収集していく。

#### 6. 参考したサイト

- Mette Handberg-Thorsager , Enrique Fernandez, Emili Salo(2008) Stem cells and regeneration in planarians (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18508666/>)
- サイエンスポータル ([https://scienceportal.jst.go.jp/reports/other/20191219\\_01.html](https://scienceportal.jst.go.jp/reports/other/20191219_01.html))