

細胞サイズの変化と外環境の関係

5年A組 氏名 東野 友哉

指導教諭 氏名 櫻井 昭

1 要約

ジャイアントブレファリズマの形態変化の研究を行うための基礎研究として、培養過程でのブレファリズマのサイズ変化と個体数変化を調べた。

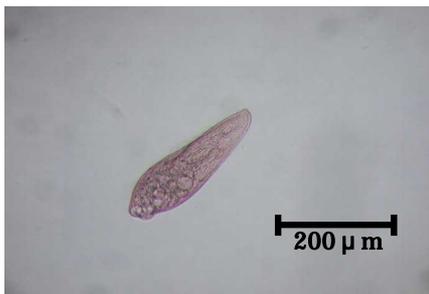
キーワード

ブレファリズマ 学名 *Blepharisma japonicum*

(繊毛虫門、異毛綱、ラッパムシ目、ブレファリズマ科、ブレファリズマ属)

ブレファリズマは特定の環境下(飢餓状態)に置かれると、共食いをし、巨大化するという性質を持っている。

本研究では巨大化したブレファリズマを「ジャイアントブレファリズマ」とよぶことにする。



普通サイズのブレファリズマ

→
巨大化



巨大化したブレファリズマ
(=ジャイアントブレファリズマ)

2 研究の背景

ブレファリズマが巨大化する過程を見て、興味を持った。また、この形質変化の研究は手つかずの部分が多いと聞き、研究することにした。研究に当たって、奈良女子大学理学部生物科学科細胞情報分野春本晃江教授より、*Blepharisma japonicum* の R1072 と R1072-48- -1 の二つの株を分けて頂いた。

3 目的

ブレファリズマはどういった条件で巨大化するのか、またそのときのプロセスはどうなっているのか調べる。そして、ジャイアントブレファリズマとはどういった特徴を持っているのか明らかにする。

4 研究内容

ブレファリズマとジャイアントブレファリズマの基礎データを得るために、以下のような実験を行った。

R1072 と R1072-48- -1 を通常培養し、ブレファリズマの個体数変化を観察する。

R1072 と R1072-48- -1 を通常培養し、ブレファリズマのサイズを測定する。

(1) 実験方法

a) プレファリズマの培養方法

バクテリア(*Enterobacter aerogenes*)を増殖させたレタス培養液をエサとして用い、インキュベーターで培養する。

b) 観察方法 (カウント法とサイズ測定法)

毎日 1000 μ l ずつ 3 回サンプリングし、実体顕微鏡下で個体数のカウントを行う。また、光学顕微鏡を用いデジタルカメラで細胞を撮影し、パソコン画面上で長径と短径そして口径サイズの測定を行う。

観察時には、他の菌が混ざらないよう、熱殺菌、消毒など、無菌操作を心掛けた。

(2) 実験結果

ジャイアントプレファリズマの個体数変化とプレファリズマの個体数変化 (図 1)

飢え継ぎを行った 1 日目から、ジャイアントプレファリズマの数は減っていき、3 日目には一匹もいなくなった。このときプレファリズマ全体の個体数変化は増殖傾向にあった。11 日目から 13 日目の観測データはないが、プレファリズマ全体の個体数が減っている 14 日目から、ジャイアントプレファリズマの個体数は多くなっている。

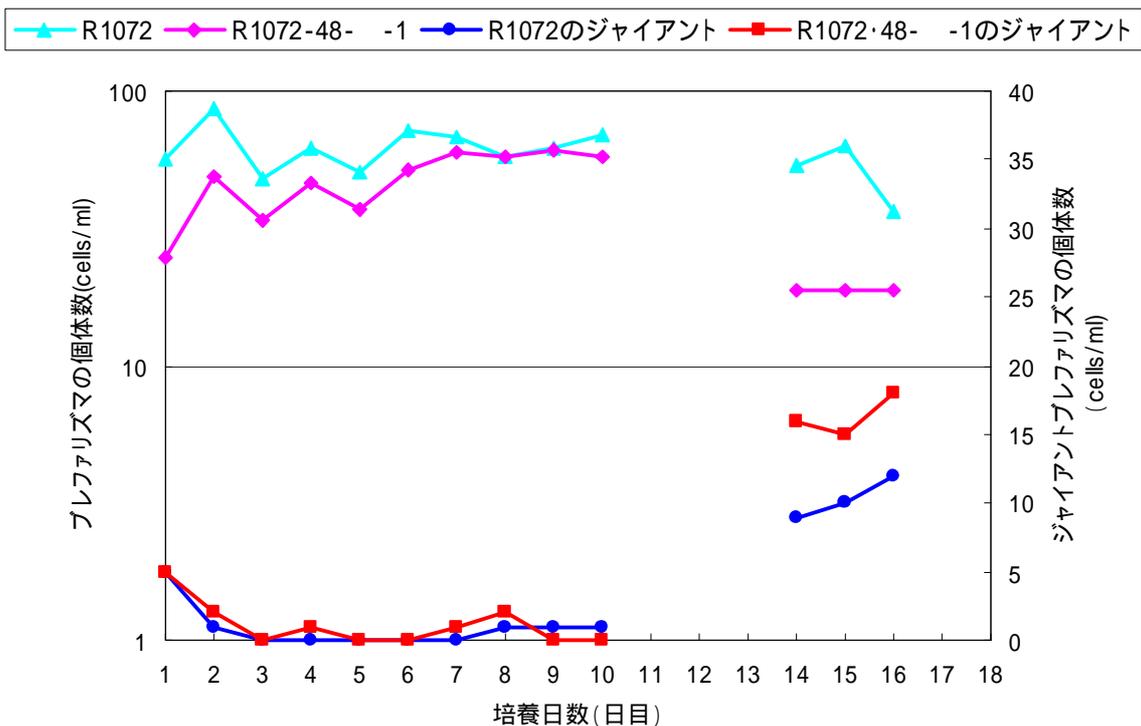


図 1 . 個体数変化 このグラフは、プレファリズマを培養する過程で、植え継ぎを行った日を 1 日目とした。1000 μ 中の個体数とジャイアントプレファリズマの個体数を数えたデータをグラフ化したものである。

プレファリズマのサイズ

プレファリズマの形態には、長径が長いと短径も長い傾向にある (図 2)。また、プレファリズマの長径が長いと口径も大きくなる傾向にある (図 3)。これは、普通サイズのプレファリズマだけでなく、ジャイアントプレファリズマにも同じ傾向が見られる。また、長径の長さが 400 μ m を超えるプレファリズマが R1072 のプレファリズマよりも R1072-48-1 のほうが多く見られることから、

R1072-48- -1 のプレファリズムのほうが、ジャイアント化しやすい傾向にある。

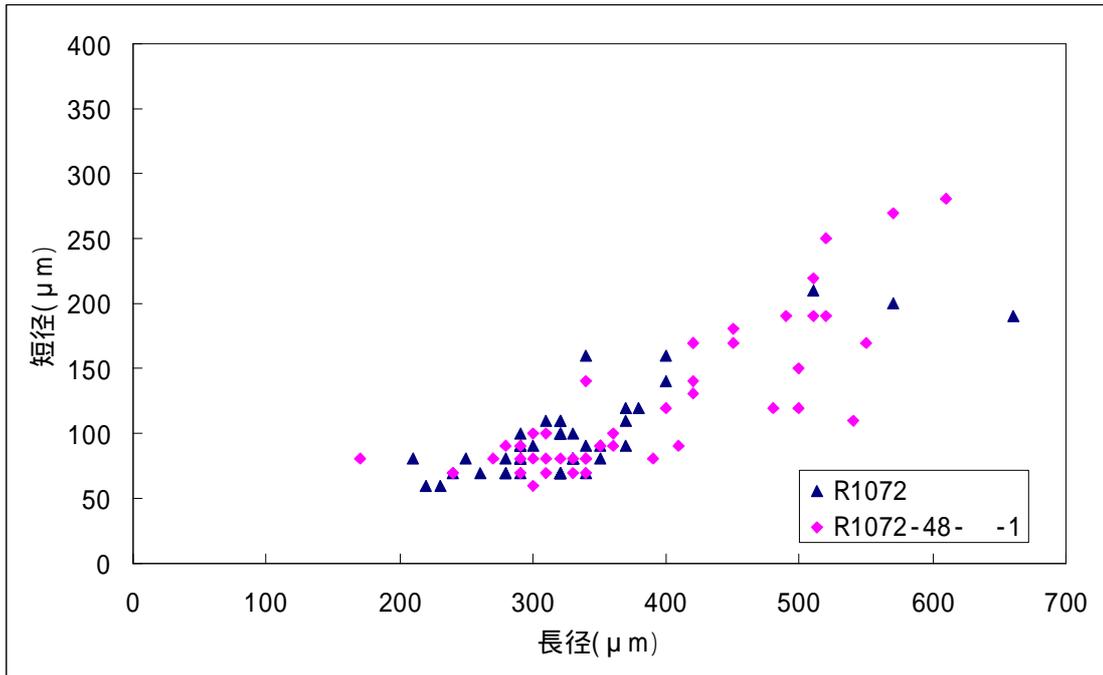


図 2 . 長径と短径 このグラフは、植え継ぎしてからの日数に関係なく、サイズ測定したすべての個体の長径と短径の関係を分布図にしたものである。

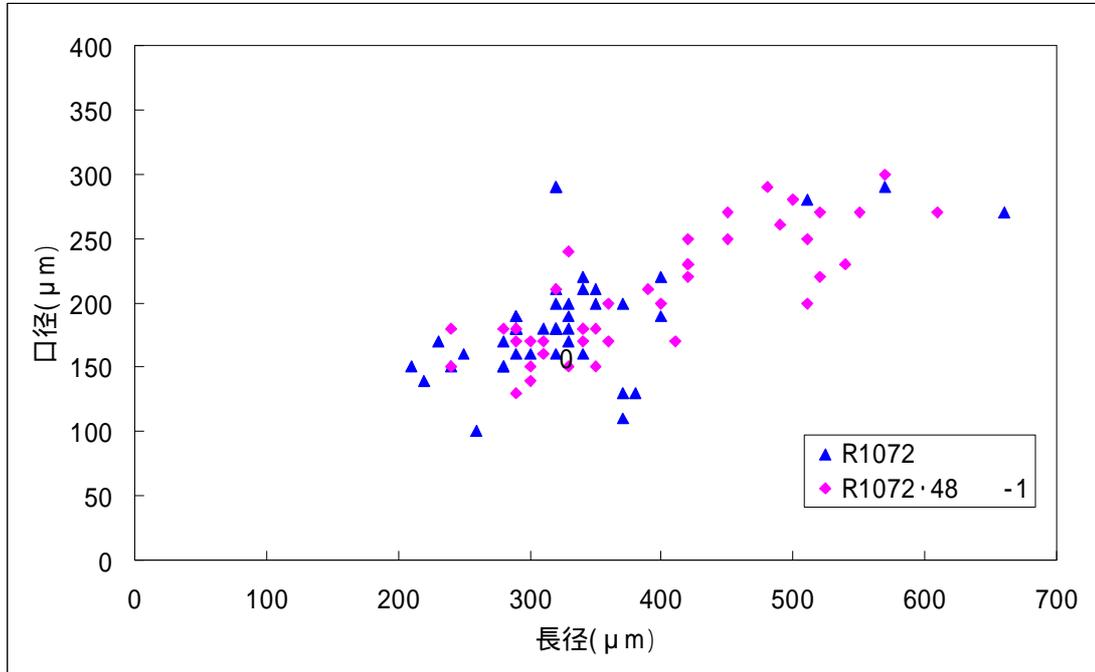


図 3 . 長径と口径 このグラフは、植え継ぎしてからの日数に関係なく、サイズ測定したすべての個体の長径と口径の関係を分布図にしたものである。

(3) 考察

実験の結果より、植え継ぎ直後のエサが多い時期に、ジャイアントプレファリズムがいなくなったことから、エサが多い状態であると、ジャイアントプレファリズムの状態ではいなくなるとか考

えられる。また、バクテリアをすべて食べつくしたと思われる後半に、再びジャイアントプレファリズムが多く発生したことから、エサが少ないという環境条件が、プレファリズムのジャイアント化の引き金になると考えられる。

実験の結果より、ジャイアントプレファリズムは通常型のプレファリズムをそのまま大きくしただけと考えられる。そして、R1072株よりR1072-48-1株のほうが、ジャイアントプレファリズムの発生率が高いということがわかる。

6 まとめと今後の課題

今回の実験から以下のような傾向が分かった。

- ・ エサの量によって、プレファリズムは細胞サイズを変化させる（エサが多いと普通サイズであるが、少なくなるとジャイアント化する）
- ・ ジャイアントプレファリズムの形態は、通常のプレファリズムの長径と短径、口径の比をほとんど変えずに大きくしたような形態をしている（一部分が巨大化しているわけではない）
- ・ プレファリズムという同じ種の中でも、株間にジャイアント化し易さに差がある。

プレファリズムのジャイアント化には、エサの減少という環境条件のほかに、「共食い」という現象が知られている。つまり、エサが少なくなると、共食いを開始して大きくなる可能性がある。また、実験観察を行っている中で、R48株では個体の大きさにばらつきがあり、極端に小さいものや、大きいものが多く見られることに気づいた。だから、R48株のほうがジャイアント化し易いのだろう。実験結果とこの発見をあわせて考えると、R48株では大きな個体が小さな個体を捕食することができるので、共食いが発生しやすくなり、ジャイアントプレファリズムが多く発生したのではないかと推測できる。つまり、「大きいエサを食べた個体は、そのエサの大きさに合わせて巨大化するのではないか？」という仮説が立てられる。この仮説を証明するには、プレファリズムに大きさの違うエサを与え、それぞれのプレファリズムの細胞サイズの変化を調べる必要がある。今後、バクテリアより大きくプレファリズムのエサとなるような微生物（*Sathrophilus* sp, *Paramecium* sp, など）を与え、プレファリズムの細胞変化を測定するなどの実験をする予定である。

7 参考文献・サイト

原生動物学会誌 第36巻 2003年「プレファリズムの接合」春本 晃江・杉浦 真由美

http://protist.i.hosei.ac.jp/Protist_menu.html 「原生生物情報サーバー」

<http://mail2.nara-edu.ac.jp/~masaki/> 「Call Biology Lab.」

8 謝辞

奈良女子大学の春本晃江先生には、プレファリズムの株を分けていただいた上、培養方法など多くの助言をいただきました。また、桜井先生や矢野先生には、実験観察や理論的考察などの面で、大変お世話になりました。諸先生方、ありがとうございました。

