

ボルボックスが温度に対して示す走性

The Thermotaxis of Volvox

千葉県立船橋高等学校理数科 3 年
西沢奏

Abstract

Volvox is a photosynthetic phytoplankton and move with flagella. I examined what kind condition Volvox show positive taxis by placing it under various environments and would like to elucidate best condition for it to perform photosynthesis. In this study, when Volvox on three stages of temperature(5℃, 23℃, 40℃) condition, it moved into the lowest temperature of three. Therefore, it is appears that Volvox has positive taxis to low temperature.

はじめに

基礎知識

◦ボルボックス

光合成を行う植物プランクトン。直径が 1 mm 程の球形で、群体を形成している。体表を覆う体細胞の一つ一つに付いている 2 本の鞭毛で、水を掻いて回転するように移動する。

◦走性

生物が外部からの刺激に対して方向性のある反応をする性質のこと。刺激に向かって運動する性質を「正の走性」、刺激を避ける性質を「負の走性」という。

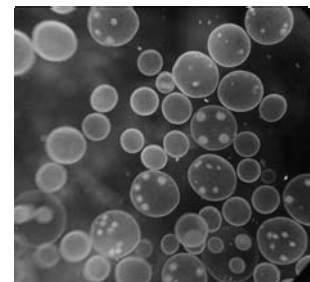


写真 1 ボルボックス

研究目的

ボルボックスが様々な温度に対して示す走性を調べ、ボルボックスの光合成に適した温度を探る。

研究方法

◦使用器具

- ・実験装置 (写真 2)
コンテナ・ペットボトル (2L) ・ガラス管 (内径 5.91mm、外径 3.88mm) ・シリコン粘土・500ml ビーカーを用いた。
- ・毛細管ピペット
- ・照度計 (CUSTOM LX-1332D DIGITAL LUX METER)
- ・タイマー
- ・カメラ
- ・温度計



写真2 実験装置

◦実験方法

- ①低温（5℃）、常温（23℃）、高温（40℃）の3段階の温度の区画を作る。
- ②実験結果に光走性の影響が出ないよう、照度計で3つの区画の照度が等しいことを確認する。
- ③毛細管ピペットでガラス管にボルボックスを入れる。
- ④10分ごとに写真を撮り、区画ごとのガラス管内にいるボルボックスの個体数を調べる。

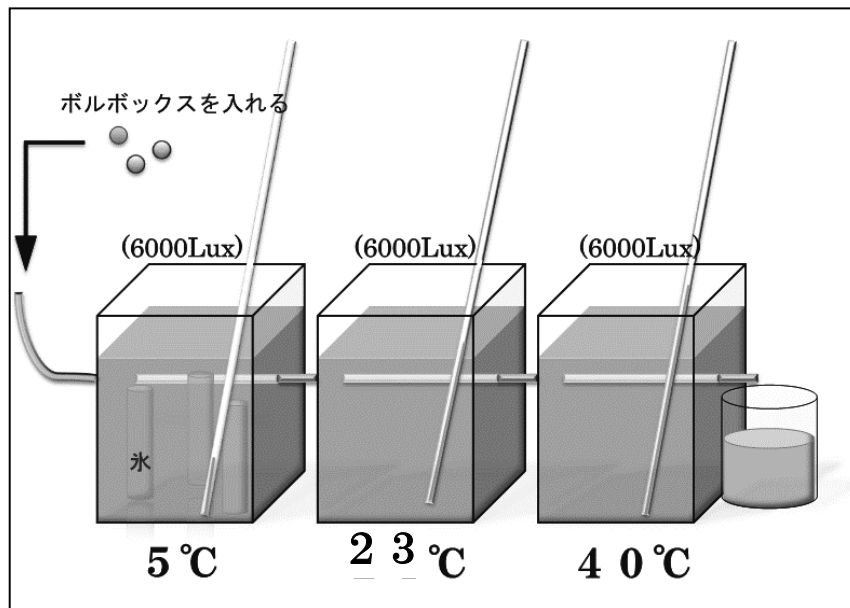


図1 実験方法

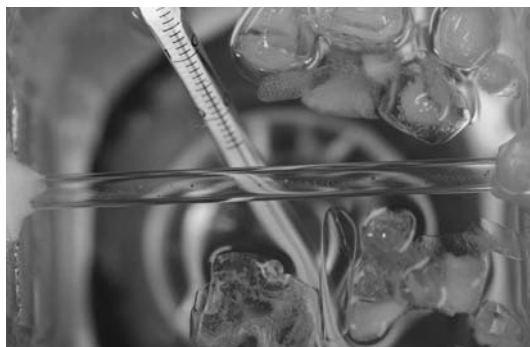


写真3 区画ごとのガラス管

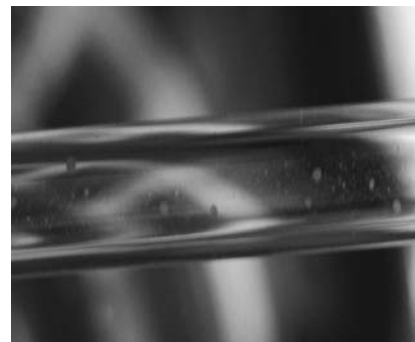


写真4 ガラス管中のボルボックス

研究結果

ボルボックスの温度区画ごとの個体数の変化（表 1）を調べる実験を 3 回行い、得られた数値を百分率に直し 3 回の平均を出した（表 2）。

表 1 ボルボックスの個体数の変化 A

a:1 回目

	0 分	1 0 分	2 0 分	3 0 分	4 0 分	5 0 分	6 0 分
5℃	17	23	37	34	36	34	44
23℃	31	39	44	31	36	31	36
40℃	47	30	20	21	17	22	21

b:2 回目

	0 分	1 0 分	2 0 分	3 0 分	4 0 分	5 0 分	6 0 分
5℃	66	94	91	75	44	79	112
23℃	95	66	57	69	60	43	62
40℃	129	84	126	110	111	100	100

c:3 回目

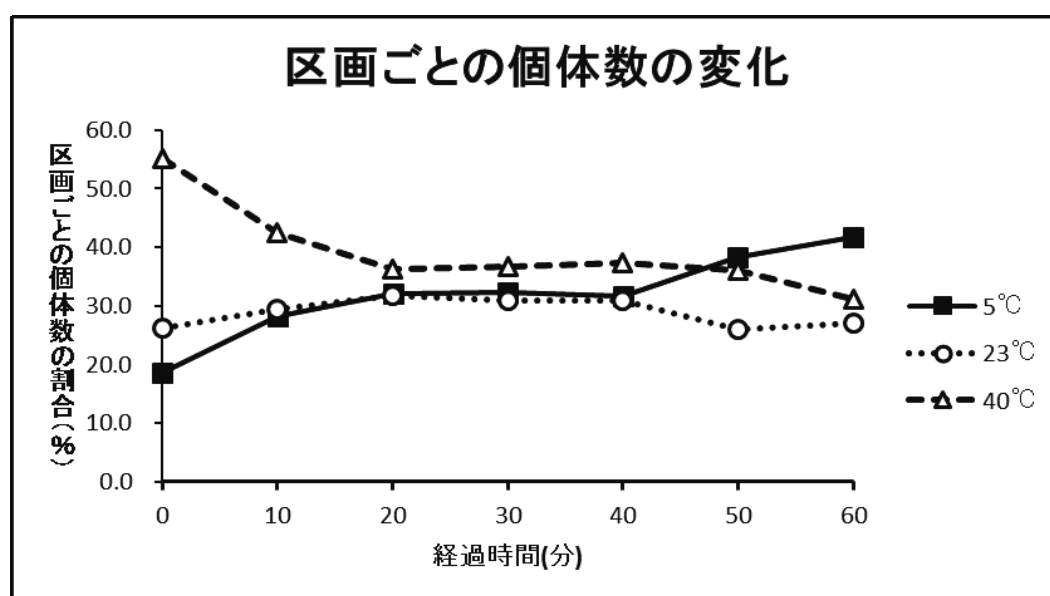
	0 分	1 0 分	2 0 分	3 0 分	4 0 分	5 0 分	6 0 分
5℃	35	35	51	54	70	90	90
23℃	31	31	60	58	51	51	51
40℃	162	100	83	83	85	85	80

表 2 ボルボックスの個体数の変化 B

単位：%

	0 分	1 0 分	2 0 分	3 0 分	4 0 分	5 0 分	6 0 分
5℃	18.7	28.2	32.0	32.3	31.6	38.2	41.7
23℃	26.3	29.4	31.8	31.0	31.0	25.9	27.1
40℃	55.0	42.4	36.2	36.8	37.3	36.0	31.2

図 2 ボルボックスの個体数の変化 B



低温区画では時間が経つにつれてボルボックスの個体数は増加し、高温区画では減少していった。常温区画では、実験開始時の個体数と最終的な値に目立った差は見られなかった（図 2）。

考察

高温区画の個体数が減少したので、高温区画にいたボルボックスは低温区画または常温区画に移動したと考えられる。だが 23℃の常温区画のボルボックスの個体数は実験開始時から終了時まで大きな変化が無かったのに対し、5℃の低温区画では増加傾向が見られたことから、ボルボックスは 23℃より低い温度を好むのではないかと推察した。

結論

ボルボックスは常温より低い温度に対し正の走性を示す。

参考文献

- JT 生命誌研究館 (www.brh.co.jp)
坂口博信 「ボルボックスの走光性に関する研究」, 大阪大学大学院博士論文 (1980)
田村京子, 林叔克, 菅原研 「多細胞生物における複合刺激に対する応答～ボルボックスの走光性と走電性～」, 情報処理学会東北支部平成 20 年度第 5 回研究会 (2008)
林叔克, 鈴木由美子, 菅原研 「ボルボックスの走性のカップリング」, 日本物理学会講演概要集 62 (2-2) (2007)

反省感想

とることが出来たデータ数が不十分で、もう少し実験回数を重ねる必要があった。実験方法についても発表会で指摘やアドバイスを多く頂きまだ改善の余地があったので、これからこのような研究をする機会があれば生かしていこうと思った。一回一回の実験とそのデータ処理にかかる時間が長く、ボルボックスの植え継ぎも上手くいかないことがあり、大変だったことや苦労したことが多かった。だが普段の生活で関わる機会があまりないボルボックスに沢山接することが出来て新しい発見もたくさんあり、楽しみながら研究を行えたので良かった。