

アルテミアの好塩性の記憶

2512 菊地香花 2530 原沙々良 2626 西尾花姫 2633 牧野純子

要旨

我々は幅広い塩分濃度の環境で生息できるアルテミアが本当に好む塩分濃度は何かという疑問を持った。そこでアルテミアが生まれ育った環境の塩分濃度を好むという仮説のもと、研究を進めた。実験として、3.5%の塩分濃度の人工海水で育てた幼生と成体のアルテミアを、純水と3.5%、3.5%と5.5%のそれぞれ2層に分けたメスシリンダーに入れた。また、1.5%の塩分濃度の人工海水で育てた幼生と成体のアルテミアを、1.5%と3.5%のそれぞれ2層に分けたメスシリンダーに入れた。そして暗所と明所で移動の様子を経時観察した。結果は全体としては生まれ育った3.5%に多く集まった。しかし明所と暗所で実験結果に違いが出た。

1. 目的

生物とミネラルの関係について興味を持った我々は、生物の浸透圧調節能力に着目した。そこで浸透圧調節能力の高いアルテミアという生物を実験に用い、研究することにした。

幅広い塩分濃度で生息が可能なアルテミアは、生息環境の塩分濃度に嗜好性を持つのか疑問に思い、研究を行った。

【アルテミアとは】

学名：*Artemia franciscana*

分類：節足動物門甲殻綱無甲目ホウネンエビモドキ

ヨーロッパ、北アメリカの塩田や塩湖(塩分濃度8~25%)に生息する。

幼生の特徴

体長は約0.08~1.0mm

ノープリウス眼をもつ

鰓足の本数が少ない

正の走光性がある

成体の特徴

体長は約10~15mm

ノープリウス眼と複眼をもつ

鰓足の本数が多い

負の走光性がある

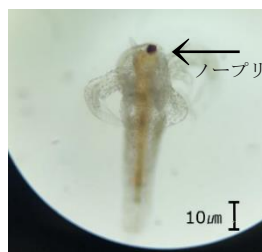


写真1 幼生



写真2 成体

【ノープリウス眼とは】

甲殻類の幼生期にみられる単眼で、アルテミアの場合は明暗感受のみ弁別する器官。

【複眼とは】

物の動きや形、光の強度、明滅、色を弁別するための器官。

2. 仮説

アルテミアは生育環境の塩分濃度を好む。そのため、生まれ育った塩分濃度の溶液に移動する。

3. 使用した器具・装置など

純水、1.5%塩分濃度の人工海水(以下1.5%溶液とする)、3.5%塩分濃度の人工海水(以下3.5%溶液とする)、5.5%塩分濃度の人工海水(以下5.5%溶液とする) 食紅、メスシリンダー、ガラス注射器、チューブ、ピペット、ライト、アルテミアの幼生、成体

4. 実験の手順

①アルテミアの飼育

- I. 3.5%溶液と1.5%溶液を500mL用意する。
- II. アルテミアの卵(休眠卵)を少量入れ、ガラス棒でかき混ぜ、沈める。
- III. 人工気象機に入れ、気温28℃、湿度60%を保つ。
- IV. 数日に一度水位を確認し、溶液が減っていたら純水を足す。

②3.5%溶液と純水を用いた実験

- I. メスシリンダーに純水を先に、3.5%溶液を後に50mLずつ注ぐ。※注ぐと二層になる(写真4参照)層の境目がわかるよう、3.5%は食紅で色を付ける。
- II. 3.5%溶液で育てた幼生、成体のアルテミアをそれぞれメスシリンダーに入れる。
- III. 明所、暗所に置き、15分ごとに移動の様子を観察する。
- IV. 対照実験として、純水100mLと3.5%溶液100mLを入れたメスシリンダーをそれぞれ用意し、同様の実験を行う。

③3.5%溶液と5.5%溶液を用いた実験

- I. メスシリンダーに3.5%溶液を先に、5.5%溶液を後に50mLずつ注ぐ。※注ぐと二層になる(写真4参照)層の境目がわかるよう、3.5%は食紅で色を付ける。
- II. 3.5%溶液で育てた幼生、成体のアルテミアをそれぞれメスシリンダーに入れる。
- III. 明所、暗所に置き、15分ごとに移動の様子を観察する。
- IV. 対照実験として、3.5%溶液100mLと5.5%溶液100mLを入れたメスシリンダーをそれぞれ用意し、同様の実験を行う。

④1.5%溶液と3.5%溶液を用いた実験

- I. メスシリンダーに1.5%溶液を先に、3.5%溶液を後に50mLずつ注ぐ。※注ぐと二層になる(写真4参照)層の境目がわかるよう、3.5%は食紅で色を付ける。
- II. 1.5%溶液で育てた幼生、成体のアルテミアをそれぞれメスシリンダーに入れる。
- III. 明所、暗所に置き、15分ごとに移動の様子を観察する。
- IV. 対照実験として、1.5%溶液100mLと3.5%溶液100mLを入れたメスシリンダーをそれぞれ用意し、同様の実験を行う。



写真3 メスシリンダーに注ぐ様子



写真4 実験の様子
下が3.5%、上が純水。

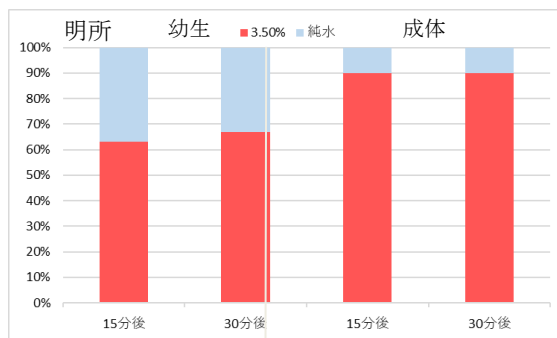
5. 結果

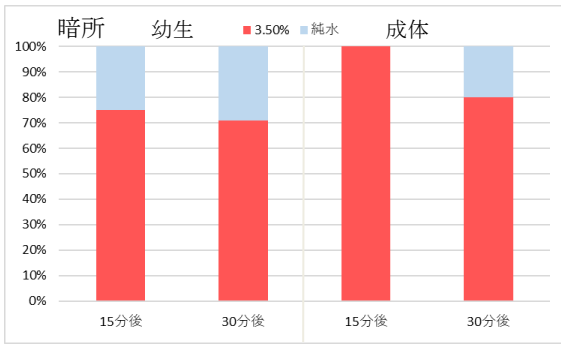
※表、グラフ中の数値は各濃度に移動したアルテミアの個体数の割合を表す。

②3.5%溶液と純水を用いた実験

幼生	明所	純水	3.50%	暗所	純水	3.50%
	15分	37	63	15分	25	75
	30分	33	67	30分	29	71
成体	15分	10	90	15分	0	100
	30分	10	90	30分	20	80

(%)





【対照実験】

3.5%	明所	上	下	暗所	上	下
幼生	15分	0	100	15分	20	80
	30分	40	60	30分	30	70
成体	15分	20	80	15分	50	50
	30分	30	70	30分	40	60

純水	明所	上	下	暗所	上	下
幼生	15分	30	70	15分	20	80
	30分	10	90	30分	10	90
成体	15分	40	60	15分	50	50
	30分	20	80	30分	40	60

(%)

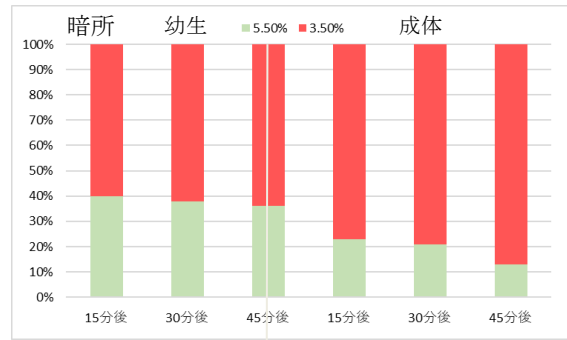
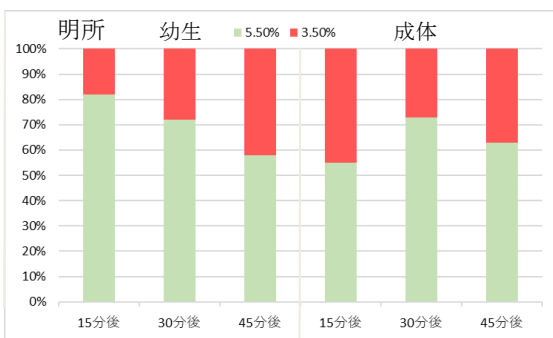
幼生の明所と暗所、成体の明所と暗所ともに、3.5%溶液(下)の方に移動した。

対照実験では純水と3.5%、明所と暗所、幼生と成体のどの条件でも下方に集まる傾向があった。

③3.5%溶液と5.5%溶液を用いた実験

幼生	明所	3.50%	5.50%	暗所	3.50%	5.50%
	15分	18	82	15分	60	40
	30分	28	72	30分	62	38
	45分	42	58	45分	64	36
成体	15分	45	55	15分	77	23
	30分	27	73	30分	79	21
	45分	37	63	45分	87	13

(%)



【対照実験】

3.5%	明所	上	下	暗所	上	下
幼生	15分	0	100	15分	10	90
	30分	40	60	30分	10	90
	45分	50	50	45分	10	90
成体	15分	20	80	15分	50	50
	30分	30	70	30分	40	60
	45分	50	50	45分	10	90

5.5%	明所	上	下	暗所	上	下
幼生	15分	10	90	15分	50	50
	30分	10	90	30分	60	40
	45分	20	80	45分	40	60
成体	15分	20	80	15分	60	40
	30分	20	80	30分	80	20
	45分	50	50	45分	70	30

(%)

明所では、5.5%溶液(下)の方に多く集まったが、暗所では、3.5%溶液(上)の方に多く集まった。

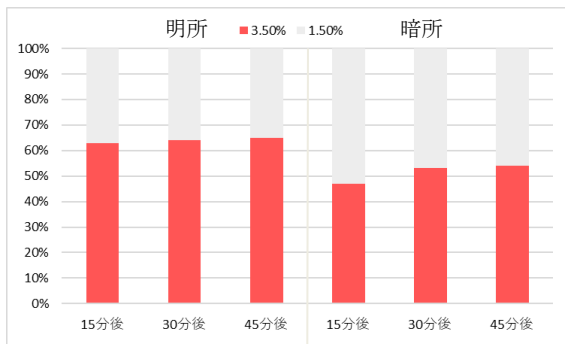
対照実験では明所では下方に、5.5%溶液の暗所では上方に集まる傾向があった。

④3.5%溶液と1.5%溶液を用いた実験

今回は幼生のみで実験を行った。

明所	1.50%	3.50%	暗所	1.50%	3.50%
15分	37	63	15分	53	47
30分	36	64	30分	47	53
45分	35	65	45分	46	54

(%)



【対照実験】

1.5%	明所	上	下	暗所	上	下
	15分	40	60	15分	60	40
	30分	57	43	30分	53	47
	45分	53	47	45分	40	60

3.5%	明所	上	下	暗所	上	下
	15分	37	63	15分	67	33
	30分	47	53	30分	63	37
	45分	40	60	45分	60	40

(%)

明所では3.5%溶液(下)に多く集まったが、明所に比べると、暗所では1.5%溶液(上)に集まる傾向が僅かにあった。

対照実験では暗所では上方に集まる傾向があった。

6. 考察

3.5%溶液と純水を用いた実験では、アルテミアは3.5%の塩分濃度を好んだ、もしくはアルテミアは重力に負け、下方に留まった、と考えた。

次に行った3.5%溶液と5.5%溶液を用いた実験では、アルテミアは3.5%の塩分濃度自体を好んだ、もしくはアルテミアが生育環境の塩分濃度を好んだ、という2つを考察した。しかし対照実験の結果から、明所では下方、暗所では上方を好む傾向が見られたため、塩分濃度ではなく、光の有無が結果に影響していたのではないかと考えた。

最後に行った3.5%溶液と1.5%溶液を用いた実験では、明所と暗所の条件が定まっておらず、実験結にばらつきがあったため、一定の考察が得られなかった。

3つの実験の結果から、アルテミアの成体は塩分濃度に嗜好性が見られるが、アルテミアの

幼生は塩分濃度よりも、光や重力に大きく影響を受けている可能性が高いと考えられる。

7. 展望

今後は、④の実験を、成体を使用して行う。また、明所と暗所の条件を再度整え、明所と暗所におけるアルテミアの活動の違いを追究する。

8. 謝辞

棚橋先生には、実験やアルテミアの飼育方法などのアドバイスを頂きました。また、市川先生には、機材の提供をして頂きました。

この場を借りてお礼申し上げます。

9. 参考文献

生物化学基礎実験Ⅲ、Ⅳテキスト 植木龍也

森下文浩

「アルテミアの走光性の研究 光集合の作用ベクトル」 矢島エイ子 水納谷民太郎

「節足動物の視覚系と外界との関係」

針山孝彦