

微生物の生存できる環境に 関する研究

2-D 松本直也

1. 研究の動機

- ・ どの池にでもいそうな微生物がどのような環境で生きられるのか気になり、塩分濃度と水温（低温と高温）の変化による環境下で観察を行い、確かめたいと思ったから。

2. 研究の目的

- ・ 微生物の生き残れる環境を調べるために塩分濃度や水温を変化させて確認する。塩分濃度の研究では、いろいろな濃度の食塩水に微生物を入れて、生存状況を確認する。水温の研究では、微生物の入った容器の水温を変化させ、微生物の生存状況を確認する。

塩分濃度編

3. 観察時の基準設定【塩分濃度】

- ・ 塩分濃度の実験では、淡水で採取した微生物を利用したので、汽水の塩分濃度（0.05～3.0%）の下限值に近い0.5%を基準に+0.25%ずつ濃度を変えて観察する。

4. 実験方法【塩分濃度】

- ①公園の池（淡水）から微生物を大量に採取する。
- ②肉眼で見える微生物を小さなビンの中に水(1ml)と一緒に3匹程度入れる。後に生存状況を目視で確認しやすい大きさのものを選定する。
- ③PETボトル（99ml）に小さなビン（1ml）の中に入っている微生物を水ごといれて、十分混ぜて設定濃度（0.5, 0.75, 1.0%, ...）にする。5分間放置した後、微生物の生存状況を確認する。また、各濃度で同様の観測を10回実施し記録する。



5. 研究の結果・まとめ【塩分濃度】

・0.5%より低い濃度では生存率が90%となり、ほぼ全ての微生物が生存可能だが、0.5%~1.25%の濃度での環境下では5分間で半数が全滅、1.5%では全てで全滅となるため目視できる微生物にとって厳しい環境であることが分かった。

5. 研究の結果・まとめ【塩分濃度】

塩分濃度環境下(5分間)における生存状況一覧 (表5. 1)

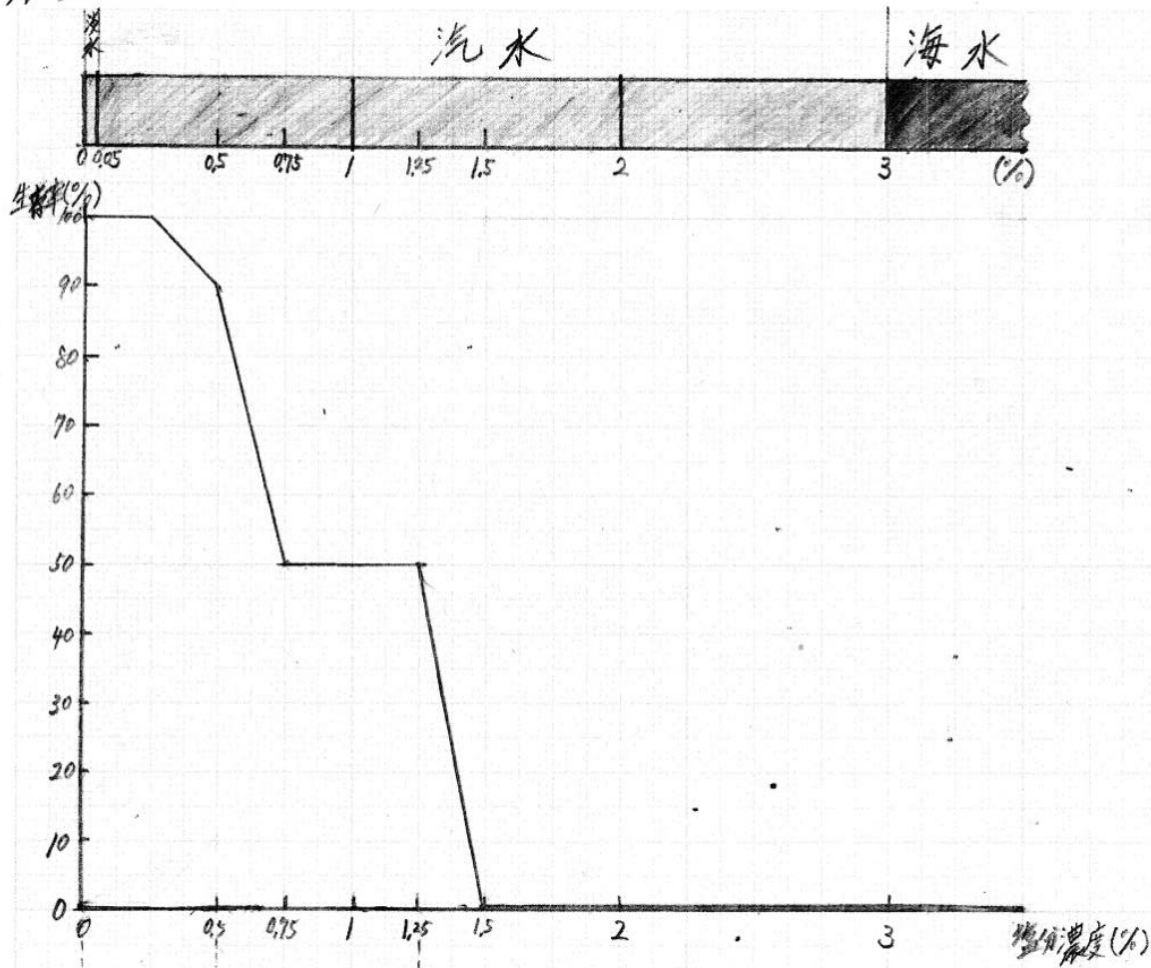
塩分濃度	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目	10回目	生存率
0.50%	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	90%
0.75%	×	×	×	○	○	○	×	○	○	×	50%
1.00%	×	×	×	○	○	×	○	○	×	○	50%
1.25%	×	○	○	×	×	○	×	○	×	○	50%
1.50%	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	0%

※ 生存率とは、10回の観察のうち、各測定値での○の数の率をいう。

○:食塩水の環境下で5分間数匹でも生存していた場合 ×:食塩水の環境下で5分間以内で全滅していた場合

観測範囲:0.5%から0.25%ずつ濃度をこくしていき、目視できる微生物が全滅した1.5%の濃度まで観察をおこなった。

盐分浓度



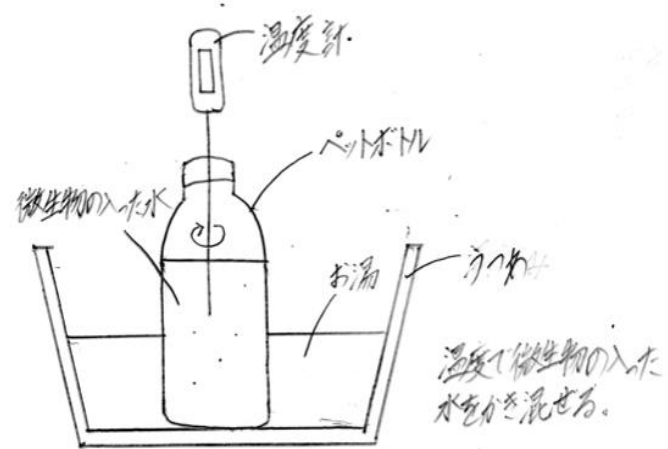
高溫編

3. 観察時の基準設定 【高温】

- ・お風呂の給湯温度でも微生物が生きられるのか気になり、湯沸器の設定温度に近い 40°C を高温の基準にし、 40°C から高くして(40°C , 45°C , 50°C , ...)観察した。

4. 実験方法【高温】

- ①池の水をPET ボトルで100ml程度ずつ採取する。
- ②微生物の入ったPETボトルの水温が均一になるようにデジタル温度計でかき混ぜながらお湯の入った器にひたしPETボトル内の水温をゆっくり温める。
- ③調べたい温度になったらPETボトルを器から取り出し、数匹でも生存が確認できれば○、まったく確認できなければ×と記録する。



5. 研究の結果・まとめ【高温】

・40°Cの水温で生存率が100%となり、ほとんど全ての微生物が生存可能だが、45°C前後の環境では生存率が80%と減少しはじめ、50°Cを超える高温になると全滅し、目視できる微生物にとって厳しい環境であることが分かった。

5. 研究の結果・まとめ【高温】

温度変化における生存状況一覧（表5. 2）

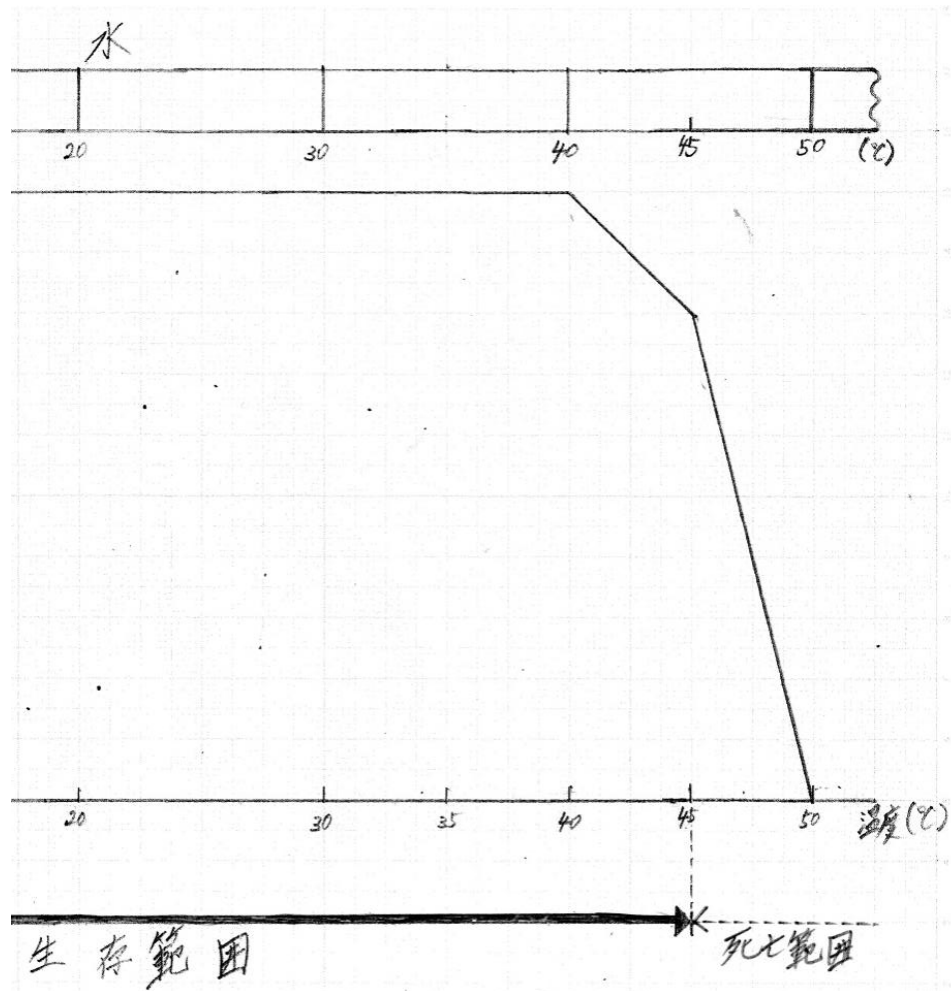
水温	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目	10回目	生存率
50.0℃	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	0%
45.0℃	○	○	○	○	×	○	×	○	○	○	80%
40.0℃	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	100%
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

※ 生存率とは、10回の観察のうち、各測定値での○の数の率をいう。

○：数匹でも生存していた場合 ×：全滅していた場合

観測範囲(高温)：40℃から5℃ずつ水温をあげて、目視できる微生物が全滅した50℃まで観察をおこなった。

観測範囲(低温)：10℃から2.5℃ずつ水温をさげて、目視できる微生物が全滅した完全に氷になるまで観察をおこなった。



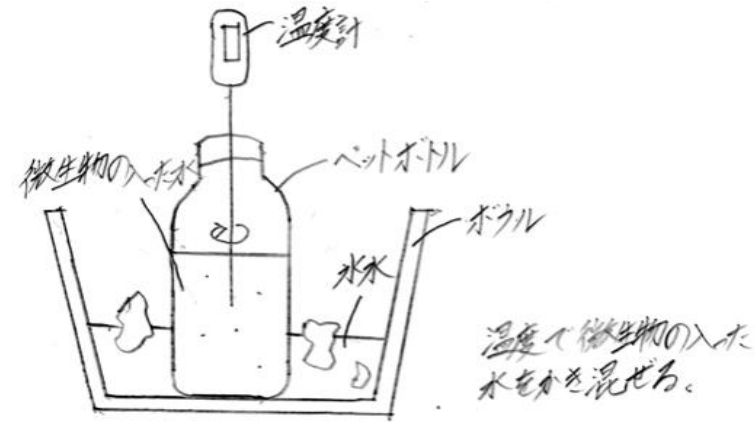
低温編

3. 観察時の基準設定【低温】

- ・水温変化の実験では、厚生労働省のホームページに掲載されている乳児用調製粉乳の保存方法を参考にし、 5°C より少し温度の高い 10°C を低温の基準にし、 10°C から低くして($10^{\circ}\text{C}, 7.5^{\circ}\text{C}, 5^{\circ}\text{C}, \dots$)観察する。

4. 実験方法【低温】

- ①池の水をPETボトルで100ml程度ずつ採取する。
- ②微生物の入ったPETボトルの水温が均一になるようにデジタル温度計でかき混ぜながら氷水の入ったボウルにひたしPETボトル内の水温をゆっくり冷やす。
- ③調べたい温度になったらPETボトルをボウルから取り出し数匹でも生存が確認できれば○、まったく確認できなければ×と記録する。



5. 研究の結果・まとめ【低温】

・ 10°C~0.6°Cまでの低温域では、生存率が100%なので寒さには強く、ほとんどの微生物が生存可能であった。そこで、さらに温度を下げ、PETボトル内の水を全て凍らせると全滅が確認できたことから、水が全て凍るまでは生存可能だということが分かった。

5. 研究の結果・まとめ【低温】

温度変化における生存状況一覧 (表5. 2)

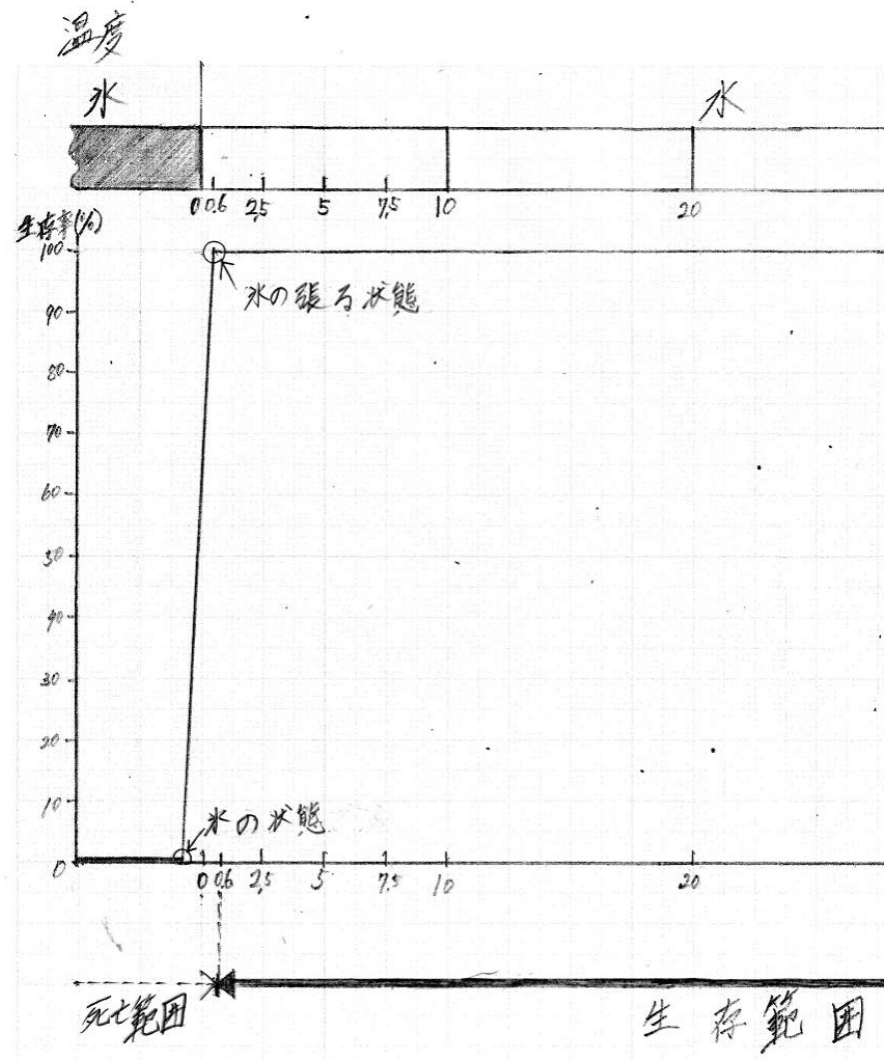
10.0°C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	100%
7.5°C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	100%
5.0°C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	100%
2.5°C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	100%
0.6°C (氷が張る状態)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	100%
0°C以下 (氷の状態)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	0%

※ 生存率とは、10回の観察のうち、各測定値での○の数の率をいう。

○: 数匹でも生存していた場合 ×: 全滅していた場合

観測範囲(高温): 40°Cから5°Cずつ水温をあげて、目視できる微生物が全滅した50°Cまで観察をおこなった。

観測範囲(低温): 10°Cから2.5°Cずつ水温をさげて、目視できる微生物が全滅した完全に氷になるまで観察をおこなった。



5. 研究の結果・まとめ【高温・低温】

水温	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目	10回目	生存率
50.0℃	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	0%
45.0℃	○	○	○	○	×	○	×	○	○	○	80%
40.0℃	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	100%
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
10.0℃	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	100%
7.5℃	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	100%
5.0℃	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	100%
2.5℃	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	100%
0.6℃ (氷が強る状態)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	100%
0℃以下 (氷の状態)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	0%

※ 生存率とは、10回の観察のうち、各測定値での○の数の率をいう。

○: 数匹でも生存していた場合 ×: 全滅していた場合

観測範囲(高温): 40℃から5℃ずつ水温をあげて、目視できる微生物が全滅した50℃まで観察をおこなった。

観測範囲(低温): 10℃から2.5℃ずつ水温をさげて、目視できる微生物が全滅した完全に氷になるまで観察をおこなった。

温度

水

水

生存率(%)

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

0.6

2.5

5

7.5

10

20

30

40

45

50

(°C)

氷の融る状態

氷の状態

0.6

2.5

5

7.5

10

20

30

35

40

45

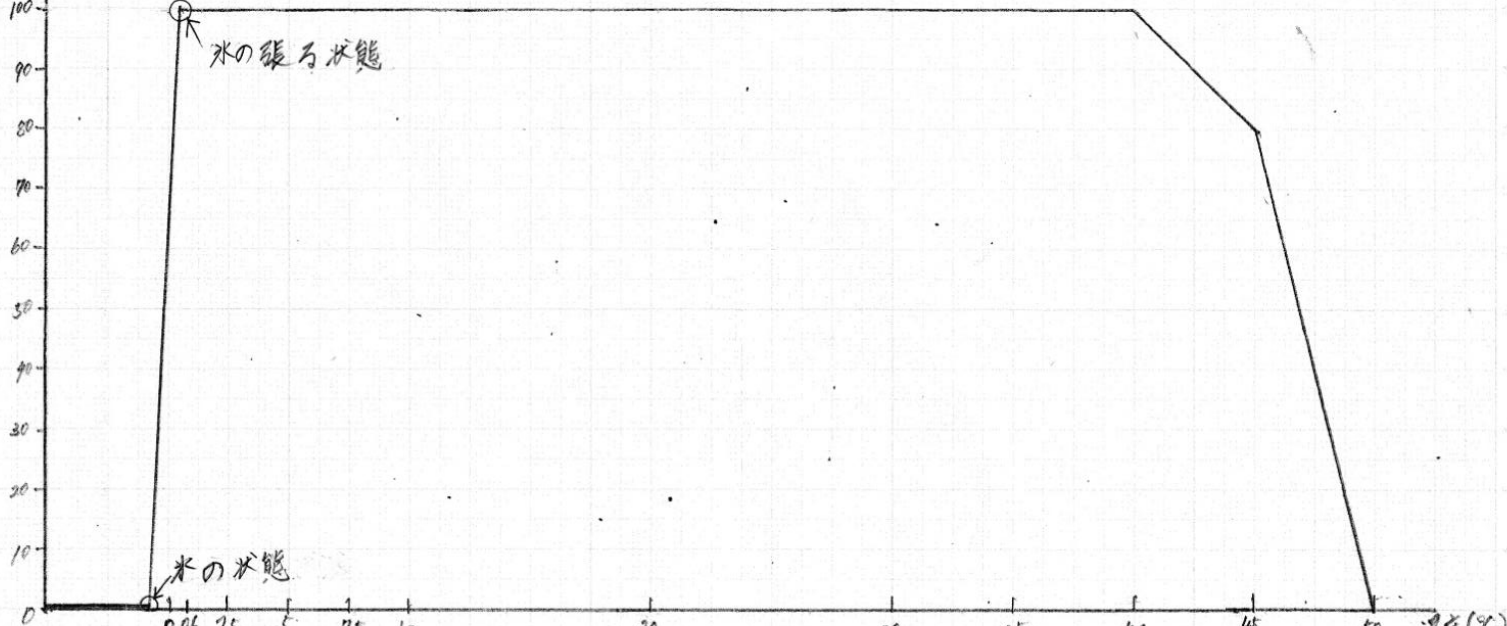
50

温度(°C)

死亡範囲

生存範囲

死亡範囲



6. 今後の課題

- ・ 生き残る微生物の種類までは分からなかったもので、どのような微生物が塩分に強いかを調べたい。
- ・ 温度の研究では、設定温度に達成したときの生存状況を確認したが、生存が確認できた温度に対してどのくらいの時間耐えることができるのかも調べたい。
- ・ 今回は塩分濃度と水温についての研究となったが、その他の条件による生存状況がどのように変化するののかについても調べたい。