

オオミジンコによる環境調査

林和泉 船越茉由

【概要】

環境指標生物とは一般に自然環境の状態やあるいは環境汚染の程度などを調べる際に、それが生物に対してどの程度の影響を及ぼすかを測定するための生物である。アスファルトやタイヤゴム、排気ガスに含まれる有害物質が、雨水に混じってそれが流れ出すと、河川が汚染されると思った。そこでそれらの有害物質が混じっているアスファルトにたまった水を環境指標生物であるオオミジンコを用いて調べることによって、生物に与える影響について考察することにした。

実験に先駆けて、ミジンコにとって、最適の生息環境を知ることが必要だと考え、水の硬度、ミジンコの親の個体数、密度との違いによるミジンコの生存数や産卵数の経過について予備実験を行った。その結果、50mlのビーカーに1匹から5匹ずつミジンコをいれ産卵数を観察すると、親が2匹の場合に1番産卵数が多かった。産卵数と密度について、10mlから500mlのそれぞれのビーカーに5匹ずつ親のミジンコを入れ経過を観察したが、数値に有意な違いが見られなかった。

以上の結果を踏まえて、雨水とアスファルトの溜まり水の希釈水を用いて、産卵数や生存数について実験を行った。アスファルトのたまり水の実験については雨の日にアスファルトに溜まっている水溜りの水を汲み、その水を0%から100%で希釈した水を用いた。それぞれの希釈水にミジンコを飼育し、1日の産卵数の平均を比較した。この実験の結果、有意な数値の違いは見られなかったがアスファルト水でもミジンコが飼育できることがわかった。

雨水の実験についても、アスファルト水の実験と同様に、雨の日に外に空の容器を置きその容器の中に溜まった水を希釈した水を用いた。それぞれの希釈水にミジンコを飼育し、1日の産卵数の平均を比較した。この実験の結果、有意な数値の違いは見られなかったが、希釈率60%と100%の水で飼育した親のミジンコが実験期間中に死んでしまったことから、雨水は私たちの使用した北米産のオオミジンコを飼育するのに適していない可能性があるということがわかった。

(英語の概要)

Water fleas are used to research the environment, because the size of their population can be a measure of pollution. Also, they can be used as feed for raising fish, so on water fleas are also useful for food production. We studied the effect of pollution on water fleas. We put water fleas in various kinds of polluted water and counted the number of eggs they laid. We thought they would quickly but they lived for a relatively long time. Next, we want to raise them in a wider variety of conditions.

【研究動機・目的】

環境指標生物とは一般に自然環境の状態やあるいは環境汚染の程度などを調べる際に、それが生物に対してどの程度の影響を及ぼすかを測定するための生物である。今回の実験に用いた北米産のオオミジンコも、水質の変化に敏感であるため、水環境の状態を評価するための環境指標生物として世界中で広く使用されている。実際には、農薬の生物に対する影響の調査など

に、オオミジンコの産卵数を指標とした実験が行われている。城南高校では過去にオオミジンコを指標生物として、重金属に汚染された河川の水についての研究が行われた(加林、弘田、渡辺 2015)。

アスファルトに含まれるアスファルテン、タイヤゴムに含まれる合成ゴム、硫黄、排気ガスである一酸化炭素、炭化水素(HC)、窒素酸化物(NO)、粒子状物質(PM)、二酸化炭素(CO

2) 硫黄酸化物 (SO) などの有害物質が、雨水に混じってそれが流れ出すと、河川が汚染されると思った。そこでそれらの有害物質が混じっているアスファルトにたまった水を環境指標生物であるオオミジンコを用いて調べることによって、生物に与える影響について考察することにした。

【実験器具】

オオミジンコ、ビーカー、低温培養器、ビーカー、6穴プレート、ライト、ダンボールで遮光する箱、餌 (クロレラ)、マイクロピペット、水、徳島大学より頂いた M4 培地 (250mg/L)、Evian (304mg/L)、コントレックス (1468mg/L)



図1 オオミジンコ (ウィキペディアより)

【実験方法】

飼育環境

- ・ 給餌 (クロレラ 10 μ L/日)
- ・ 明暗周期
(明期 13 時間 (AM 6 : 00 ~ PM 7 : 00))
- ・ 温度設定 20.0 $^{\circ}$ C

※以後の実験での飼育環境は全て同じとする。

実験 1

～水の硬度と生存率～

～ミジンコの飼育に適した水は～

- ・ 6穴プレートの各穴に同日に産まれたミジンコを 10 匹ずつ入れて飼育した。
- ・ 飼育する水以外の条件 (餌の量など) を同じにした。
- ・ 6セット行い平均した。
- ・ 経過を観察した。

実験 2

～産卵数と個体数の関係～

- ・ 50mL のビーカーに 1 匹から 5 匹ずつミジンコをいれて育てた。
- ・ 1 日 1 回産まれたミジンコの数を数えた。
- ・ 水の硬度は M4 培地が 250mg/L、Evian が 304mg/L、コントレックスが 1468mg/L とした。
- ・ これを 3 セット行った。
- ・ 実験期間は 3 週間とした。

実験 3

～産卵数と水の量の関係～

- ・ 10mL、50mL、100mL、200mL、300mL、400mL、500mL のビーカーに 5 匹ずつミジンコを入れ育てた。
- ・ 1 日 1 回産まれたミジンコの数を数えた。
- ・ 実験期間は 3 週間とした。

実験 4

～産卵数とアスファルトの溜まり水の関係～

- ・ 雨の日にアスファルトの上に溜まっている水溜りの水を使用した。
- ・ アスファルトの溜まり水の硬度は約 144.3mg/L だった。
- ・ アスファルト水を 0%～100%まで 20%刻みで Evian と希釈した。
- ・ 6穴プレートに希釈した水とミジンコを 3 匹ずつ入れ飼育した。
- ・ 1 日 1 回産まれたミジンコの匹数を数えた。
- ・ 実験期間は 3 週間とした。

実験 5

～産卵数と雨水の関係～

- ・ 雨の日に空の容器を外に置き中に溜まった水を使用した。
- ・ 雨水の硬度は約 6.7mg/L であった。
- ・ 雨水を 0%～100%まで 20%刻みで Evian と希釈した。

- ・ 6穴プレートに希釈した水とミジンコを3匹ずつ入れ飼育した。
- ・ 1日1回産まれたミジンコの匹数を数えた。
- ・ 実験期間は3週間とした。

【結果と考察】

実験1

～水の硬度と生存率～

実験開始から1ヵ月後の結果、コントレックス (1430mg/L) のミジンコの固体が3匹にまで減少し、M4倍地 (硬度 250mg/L) のミジンコの固体と Evian (硬度 304mg/L) のミジンコの固体は8匹に減少していた。なお、この実験以前に置く第三の天然水 (硬度 20mg/L) を用いて飼育していたときは、すぐに全滅してしまっていたため、ミジンコを飼育する際は、硬度 300mg/L 前後が最適であると考えられる。

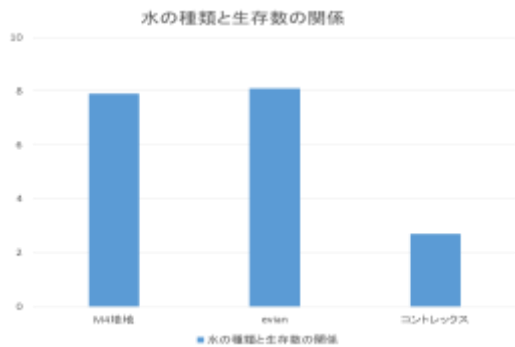


図1 実験1 水の種類と生存数の関係

この結果より、Evian で飼育したミジンコが1番長生きしたため、以後の実験では Evian を使用することにした。

実験2

～産卵数と個体数～

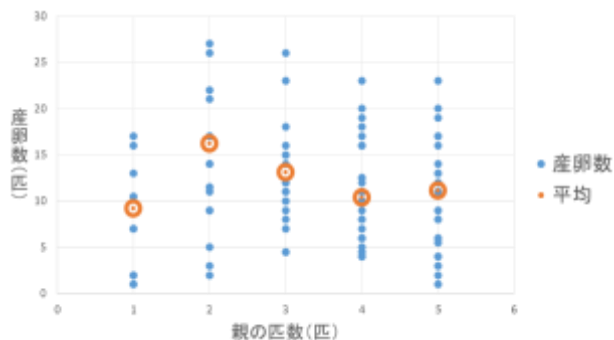


図2 飼育密度と産卵数の関係

表1 飼育密度と産卵数の関係

親の個体数	平均産卵数 (個)
1	9.21
2	16.24
3	13.14
4	10.42
5	11.16

図2より、水 50mL では親の匹数は2匹のときが最適である。

実験3

～産卵数と密度の関係～

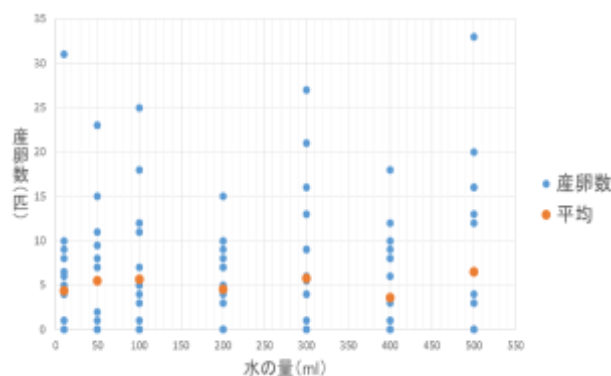


図3 産卵数と密度の関係

表2 実験3の結果

水の量 (ml)	産卵数の平均 (個)
10	4.38
50	5.52
100	5.67
200	4.52
300	5.76
400	3.62
500	6.48

図3より、産卵数とミジンコの密度の間には、あまり数値の差はみられなかった。

ビーカーの大きさに対して、親の数が5匹という少ない数にしてしまったため、明確な差が結果に現れずに終わってしまったと考える。そのため、親の数を増やして再び実験をする必要がある。

実験4

～産卵数とアスファルト水の希釈率～

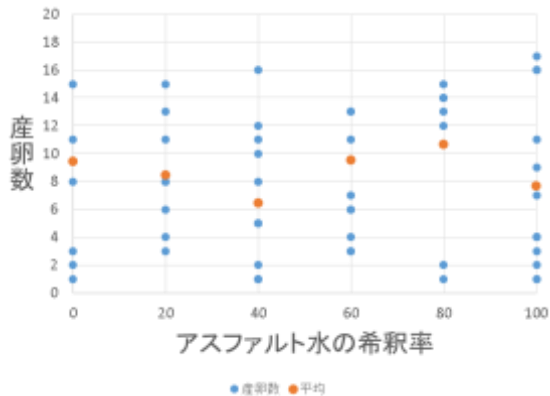


図4 産卵数とアスファルト水の希釈率の関係

表3 実験4の結果

アスファルト水の希釈率 (%)	産卵数の平均 (個)
0	9.43
20	8.44
40	6.42
60	9.50
80	10.6
100	7.67

図4より、産卵数とアスファルトの水の間には、あまり関係は見られない。

しかし、アスファルト水でもオオミジンコが飼育できるということがわかった。

それはアスファルトに含まれるミネラルが雨水の硬度を上げミジンコの飼育ができる程度の硬度になったためだと考える。

実験5

～産卵数と雨水の希釈率～

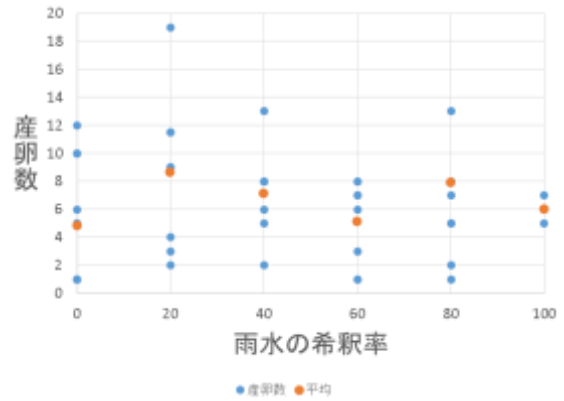


図5 産卵数と雨水の希釈率の関係

表4 実験5の結果

雨水の希釈率 (%)	産卵数の平均 (個)
0	4.82
20	8.62
40	7.14
60	5.12 (途中で全滅)
80	7.89
100	6.00 (途中で全滅)

雨水の希釈率が60%と100%の水で飼育したミジンコは途中で全滅してしまったため、数値は正しくないため、参考程度にしかならない。

図5より、雨水と産卵数の間には、あまり関係は見られない。しかし、全滅してしまったものが出ていることから、雨水はミジンコの飼育にはあまり適していないと考える。

なぜ、80%はすべてのミジンコが生き残ったのに、それより希釈率の低い60%のミジンコは全滅してしまったのか、今後調べる必要がある。