

# 生育環境の違いによる藻の成長の違いについて

## The research on how algae grow in different conditions

池田公美 伊藤菜桜 内田和 大畑颯人

Ikeda Kumi Ito Nao Uchida Nodoka Ohata Hayato

### Abstract

Lately, Green algae spread abnormally in many rivers and are said to have a serious effect on fresh-water fishery. However, there is little recognition to its risk because there is little information about the algae. They can have a negative effect on ecosystem of the river. We researches what promotes the growth of the algae and what kinds of conditions restrict its growth.

### 要約

近年、多くの河川で緑藻類などが異常繁殖し、内水面漁業に深刻な影響を与えているといわれている。藻類に関する情報が少ないためか、藻の生育が川の生態系に影響を及ぼすことへの認識はまだ少ない。私たちは、藻の成長がどのような条件で促進したり、制限されたりするのかを考察した。

### 1 研究動機

河川の新たな問題となっている藻類について、藻類の成長と抑制に対する条件について考察することを目的とした。

$$S = \frac{E}{2} + I - 1$$

### 2 実験

藻の成長を数値化するために、格子状のシートを作成し、ピックの定理を用いて測定した。

#### ●実験 1

底の色による藻の成長の違い

#### 方法

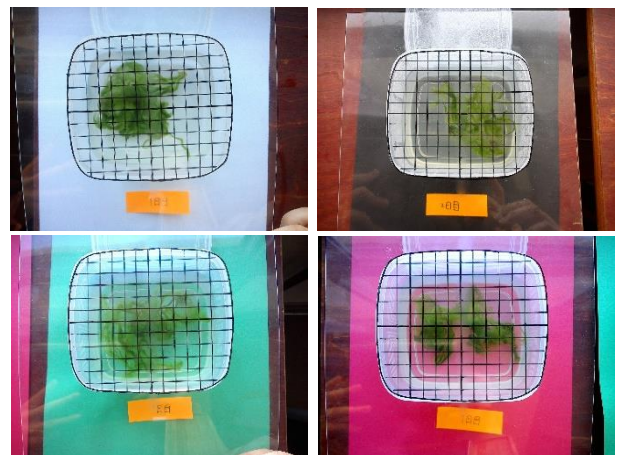
水槽の下に、白、黒、緑、赤の四色の色紙を敷き、藻の様子を観察した。



(写真 1 : 測定方法)

#### ピックの定理

等間隔に点が存在する平面上にある多角形の面積を求める公式である。格子多角形に関して、 $S$  は格子点を頂点にもつ多角形の面積、 $E$  は边上（頂点を含む）の格子点の個数、 $I$  は多角形の内部の格子点の個数とすると、次の式で表わされる。

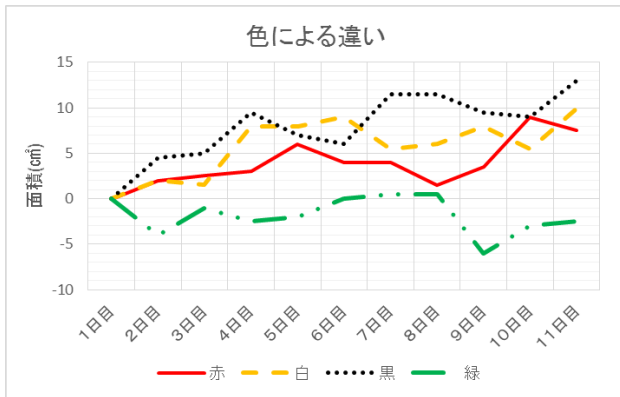


(写真 2 : 実験 1 左上-白、右上-黒  
左下-緑、右下-赤)

## 仮説

藻の光合成をするときに、特定波長の光を吸収するため、色によって成長に違いが出る。

## 実験結果



白色の色紙の場合は 10【cm<sup>2</sup>】増加し、黒の色紙を敷いた場合は 13【cm<sup>2</sup>】増加した。赤色の場合は 7.5【cm<sup>2</sup>】増えたが、緑色の場合は 2.5【cm<sup>2</sup>】減少した。

## 考察

確かに色の違いにより藻の成長に影響があった。全体的に見て、白色よりも黒色のほうがより成長したことから、エネルギーを吸収する黒色の方が、藻の成長を促進することがわかった。また、実験結果から緑色の光よりも赤色の光のほうが、藻の成長を促進することがわかった。これは、藻が光合成をする時に、赤色の光が光合成に影響を与えているためだと考えられる。

## ●実験 2

pH の違いによる藻の成長の違い

## 方法

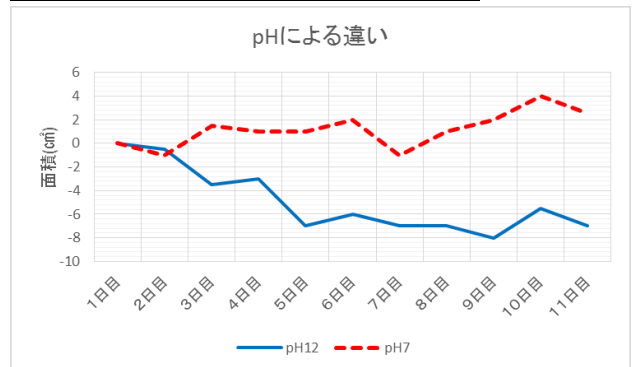
二つの水槽を用意し、カルキ抜きの水と藻を入れた。一方の水槽内の水を pH12 程度のアルカリ性にするために、水酸化ナトリウムを入れ、藻の様子を観察した。

## 仮説

近年の河川はコンクリート化され、コンクリート周辺の pH12 の液体の中では、藻の成長に変化

が出る。

## 実験結果 (グラフ : pH による違い)



初日に比べ、pH12 の水槽の藻は、7【cm<sup>2</sup>】減少し、pH7 の水槽の藻は、2.5【cm<sup>2</sup>】増加した。

## 考察

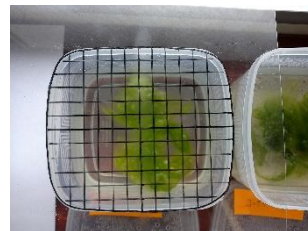
pH12 のほうが藻の成長を妨げることがわかった。これにより、コンクリート化により藻の成長に影響がでることが確認されたと思う。

## ●実験 3

コンクリートによる藻の成長への影響

## 方法

三つの水槽を用意し、一つ目にコンクリートとカルキ抜きの水、二つ目にコンクリート石カルキ抜きの水、三つ目は比較の対象としてカルキ抜きの水のみを入れ、藻の様子を観察した。

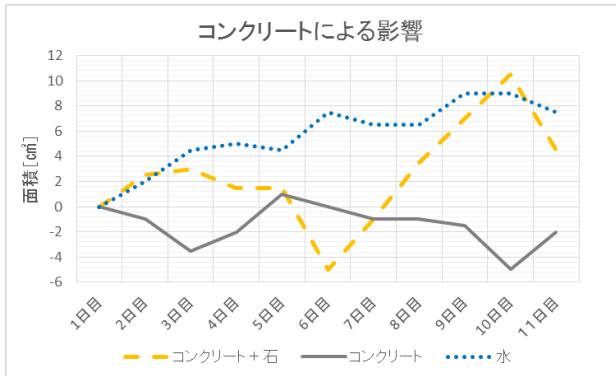


(図 3 : 実験 3  
左上-コンクリート+石、  
右上-コンクリート、  
左下、水のみ)

## 仮説

コンクリートの表面はアルカリ性であるため、カルキ抜きの水だけを入れた水槽の藻が一番成長すると考えた。

## 実験結果



初日に比べ、コンクリートのみの方は 2【cm<sup>2</sup>】増加し、コンクリートの上に石を置いた方は、4.5【cm<sup>2</sup>】増加した。カルキ抜きの水のみを入れた水槽の藻は、増加が著しく、7.5【cm<sup>2</sup>】増加した。

## 考察

コンクリートは藻の成長を妨げることがわかった。また、コンクリートの上に石を置いたほうが成長しやすいことがわかった。これは、石の凹凸により、表面積が増え、成長しやすかったためだと考えられる。

## 4 実験結果のまとめ

実験 1 では光の波長の吸収によって、藻の生育に影響すること、実験 2 では、pH の高いアルカリ性の環境では、藻が育ちにくいということ、実験 3 では、コンクリートは藻の成長を妨げるが、コンクリートの上に石を置くことで、少し改善されるということがわかった。実験①、②の結果より、藻の生育の変化に関する条件を知ることができた。また、実験②、③より河川のコンクリート化が藻の生育を抑制することが分かった。

## 5 課題反省

この実験を通して、課題反省は 2 つあった。

1 つ目、今回は時間の関係上、どの実験も 1 回

ずつしか行うことができなかった。これでは、実験の結果が本当に確かなものなのかが断定できなかった。今後、この実験を繰り返し、データの精度を上げていかないといけない。

2 つ目、今回のピックの定理では上面の面積だけしか求めることができなかった。実際は、藻は下にも成長しており、全体の量に対しては考察されていない。今後、「リーブの公式」というピックの定理を 3 次元に拡張したもので、おおよその体積が求められる。これを活用して藻のおおよその体積を測定して、より正確なデータを集めていきたいと思う。

藻の成長が、河川にどのような影響を与えるのか、河川からどのような影響を受けているのか、適切な藻の成長と生態系の関係はどのようなものなのかという、根本的な課題は残されているが、このような藻の藻類に関する情報が少なく、藻の生育が川の生態系全体に影響を及ぼすことへの研究は、より多くの少なく指標となるようなデータをとっていくことが課題である。

## 5 今後の展望

今回の実験では、河川のコンクリート化が環境に及ぼす影響をはっきりと示すことはできなかった。しかし、生育環境の違いにより藻の成長に違いが出ることは証明できた。これより、藻はその環境の指標となりうると考えている。

私たちの実験はこれで以上となるが、誰かがこの実験を引き継ぎ、藻を生態系の指標として、生態系保護につなげてくれることを期待する。

## 6 参考文献

ピックの定理

[http://izumi-math.jp/M\\_Tsushima/96\\_tsushima.pdf](http://izumi-math.jp/M_Tsushima/96_tsushima.pdf)

数学実践教育研究会レポート

北海道函館工業高等学校定時制課程

津嶋雅頭