

石に付着する緑藻の有無を決定する要因

理学部 3 回生 西濃祐太郎

動機

川の底に存在するほぼ全ての石はケイ藻類が付着し、褐色を呈している。一方で、ケイ藻のみならず緑藻が付着した石も所々に存在した。緑藻はケイ藻とは異なり、一部の石にしか付着していないのである。このような緑藻の有無を決定する環境要因は何なのかということに疑問を持ち、その正体に迫ろうと考えた。

仮説

川に存在する石を観察していると、大きな石には緑藻がよく付いているように思われる。そこで、大きな石には緑藻が付着しやすいという仮説を立てる。

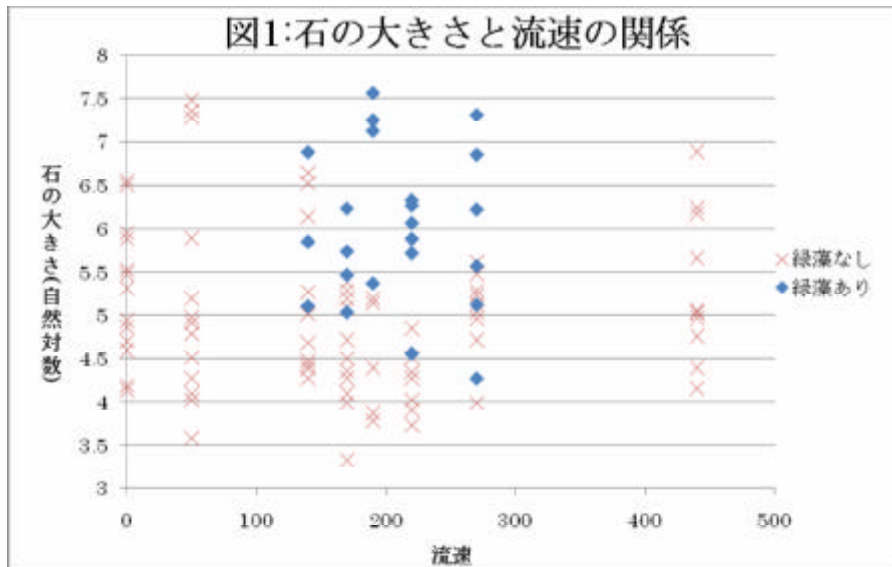
方法

- 1) 測定を行う地点を複数決める。
- 2) それぞれの地点で流速と水深を測定する。
- 3) それぞれの地点で半径 50cm 以内に存在する石の大きさと緑藻の有無を調べる。(石の大きさは長軸×短軸と定義し、緑藻の有無は緑藻がわずかでも視認出来れば有と判定する)

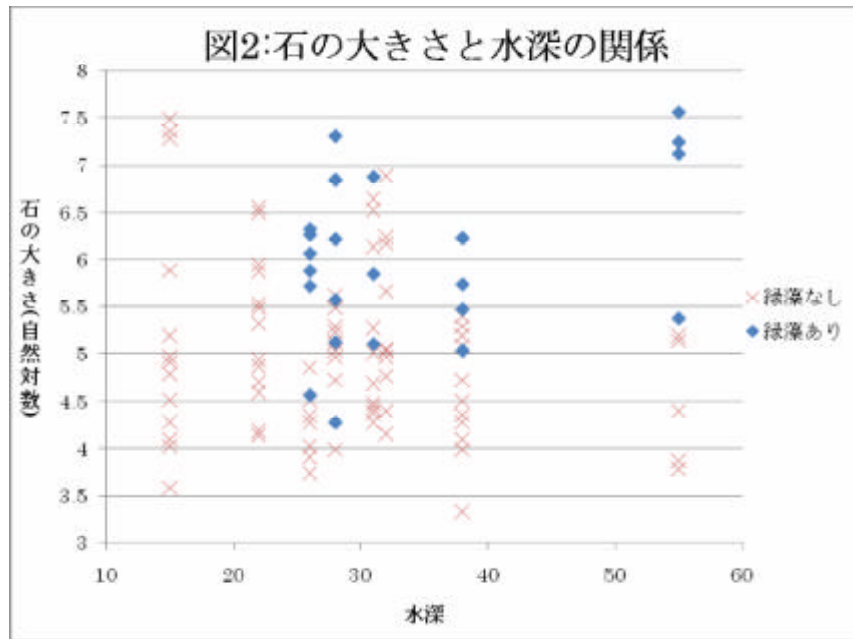
結果

計測した石の大きさと流速との関係を表したグラフは図 1 のようになった。

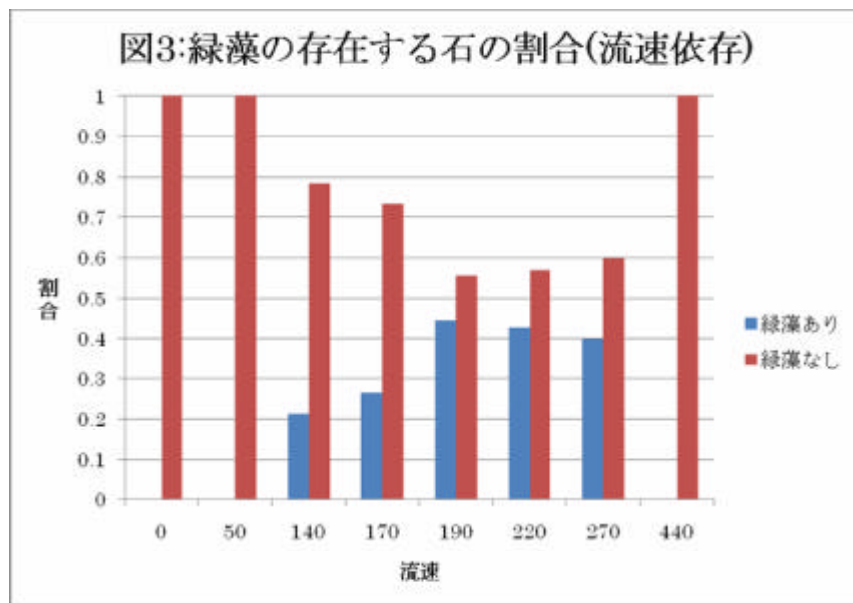
縦軸が石の大きさ、横軸が流速を表している。(石の大きさは石によってオーダーがかなり異なるので自然対数を取り、流速はプロベラ流速計の一分間あたりの回転数である)



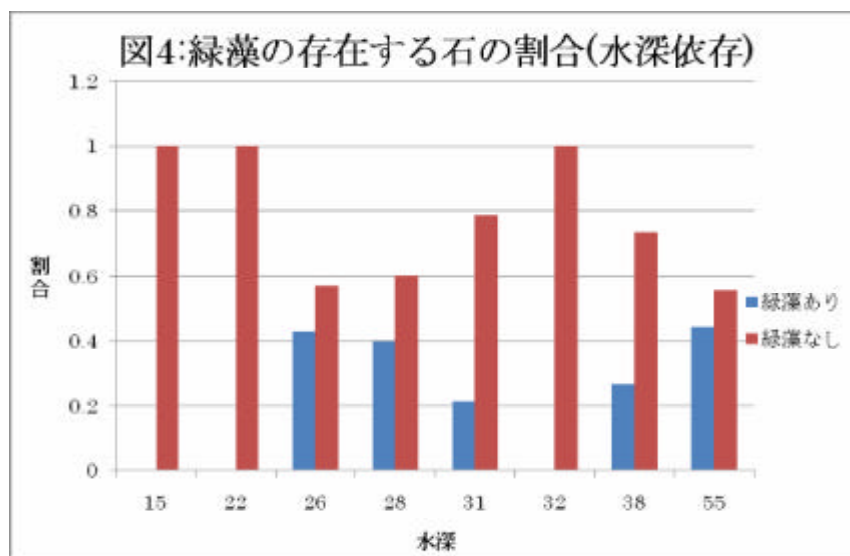
また、石の大きさと水深との関係は図 2 のようになった。縦軸が石の大きさを表し、横軸が水深を表している(単位は cm)



さらに、ある流速において緑藻の付着している石の割合を表したグラフが図 3 である。



また、ある水深において緑藻の付着している割合を表したグラフが図 4 である。



考察

図 1 において、緑藻有りの石を表している青点はある領域に集中していることが分かる。その領域は、流速 100~300、石の大きさ 5.5 以上であり、この領域こそが緑藻の発生に必要な条件を満たしていると考えられる。

まず、石の大きさに関して、緑藻有りの石で平均 552.4583(自然対数 6.314378)、緑藻なしの石で平均 236.6867(自然対数 5.466738)であり、確かに緑藻有りの石の方が緑藻なしの石よりも有意に大きいことが分かる。

また、流速に関しては図 3 を見ると、流速 140~270 において緑藻の付着している割合が高まっているのが分かる。流速が遅すぎる場合も、速すぎる場合でも緑藻が付着する割合は低下していることから、緑藻の付着には適切な流速が必要であると考えられる。

図 2、図 4 を見ても、水深と緑藻の有無には有意な関係性が見られない。このことから水深は緑藻の発生にあまり関係ないと考えられる。

考察まとめ

- ・石が大きいほど緑藻は付着しやすい
- ・緑藻が付着するには、遅すぎない速すぎない適切な流速が必要
- ・水深は緑藻の付着に影響を与えない

議論

石が大きいほど緑藻は付着しやすい理由

本実験により、確かに石が大きいほど緑藻は付着しやすいという仮説は実証されたが、石の大きさと緑藻の付着には因果関係があるのか、それとも相関関係なのかは分からない。しかし、本実験により、緑藻の付着には適切な流速が必要であることが分かったのでその点から議論したい。大きい石と小さい石の違いは何かというと、石がその周囲の水流に及ぼす影響である。一般に石の水流が直接当たる面では流速が最大で、石の後ろ側では流速が低下することが知られている。このように水流に対する石表面の相対的な場所によって流速が変化する。また、大きい石では水流に対する抵抗が大きくなるので、流速に大きな変化がもたらされると考えられる。つまり、大きい石の表面では場所により多様な流速の場所が形成されると考えられる。多様な流速が形成されれば、緑藻の付着に適切な流速が存在する確率も高まるので、大きい石の方が緑藻はより付着していたのではないかと考えられる。

以上の議論から、大きい石の方が緑藻は付着しやすいという結果は、緑藻の流速依存性によって説明できる。