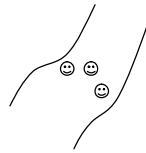


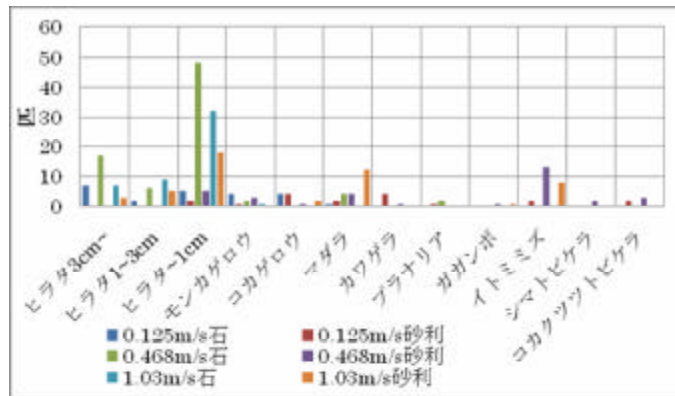
流速と昆虫分布の相関関係について

川の物理環境の指標の一つに流速がある。同じ河川内であっても場所によって流速が大きく異なり、ほとんど流れを計測できないところや、人が立っているのにも大変なほど流れが激しいところが存在する。川の数か所で水底の昆虫を採集、同定していたところ、流速の違いが昆虫の種類の違いに影響を及ぼすのではないかとと思われる結果が出たので、流速と昆虫の分布が関係しているのかについて調べることにした。

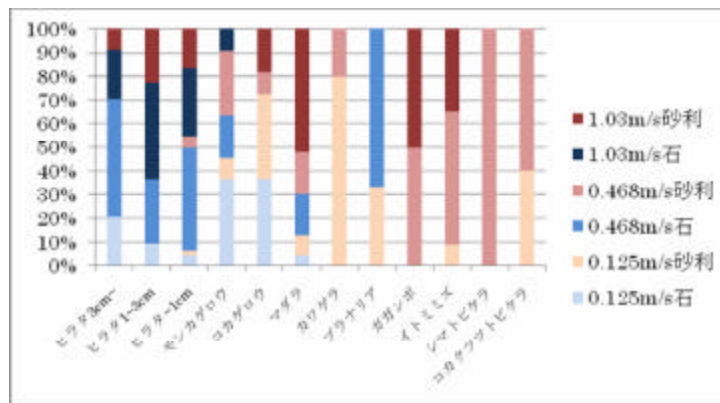
まず、実際に水生昆虫の種類を流速の異なる三か所について調査した。流速以外の物理環境はなるべく同じようにするため、いずれも黒川の瀬で行い、水深も 20cm 前後で揃えた。



昆虫を採集する際には、直接的に川の流れの影響を受けるであろうとされる大きな石に附着している昆虫と、川の流れの影響を直接的には受けないであろう、水底の砂利の中に生息する昆虫とを分けることにしたので、合計で6つのデータを取った。流速を測ったところ、流れのゆるやかな地点から 0.125[m/s]、0.468[m/s]、1.03[m/s]となった。

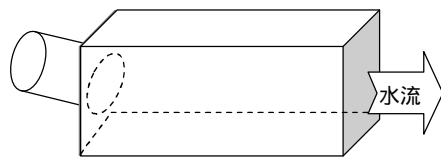


それぞれの場所で 25cm 四方内に生息する水生昆虫を科レベルまで同定し、特に数の多かったヒラタカゲロウ科に関しては体長によっても分類した。



上のグラフは昆虫がどの環境に何匹いるかを示し、下のグラフは昆虫ごとに、採集された環境の比率を表している。流速が大きいところでは特にヒラタカゲロウ科が多く見つかり、流速が小さくなるにつれてヒラタカゲロウ科が少なくなり、他のカゲロウがよく見つかることが上のグラフから読み取れる。下のグラフからは、コカゲロウやモンカゲロウが、より流れの緩やかな環境から見つかりやすく、逆にヒラタカゲロウは流れの急な環境に多いことが分かる。また、カゲロウ以外の昆虫、動物はほとんどが流れの遅い地点の石や、流れの影響が少ない砂利の中に生息していることが判明した。他のカゲロウに対して全体的にヒラタカゲロウ科が多く見つかったことに関しては、調査を行った時期がちょうどヒラタカゲロウの孵化の時期と重なったためか、もしくは計測した地点がヒラタカゲロウに適した環境であった可能性が考えられる。

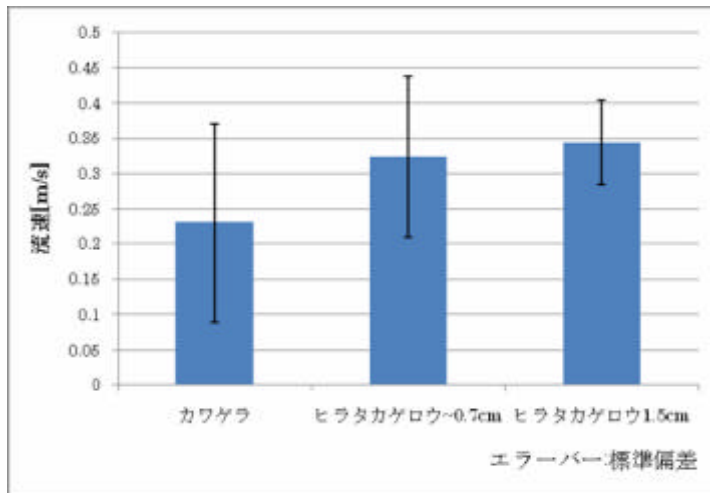
この生息域、生態の違いは形態と関係があると考えられたが、実際に流速による抵抗に対し、それぞれの昆虫がどのくらい耐えるのか調べてみることにした。



自由に流量を変化させ、その都度流速を測れる装置を、ゴムホース、ペットボトルなどを用いて簡単に作成した。採集してきた昆虫ごとに装置の上に置いて流速を少しずつ増していき、水に流された

際の流速を記録した。流速は一秒間の流量を水流の断面積で割ることで求めた。

採集した昆虫の内、モンカゲロウやコカゲロウはそれぞれ遊泳、掘潜性なのでこの実験には適していなかった。実験を繰り返した結果ヒラタカゲロウとカワゲラでデータを取ることが出来たのでその値を標準誤差グラフに示した。



実験の結果、カワゲラは平均 0.23[m/s]の流速まで耐えたのに対し、ヒラタカゲロウは大ききによらず 0.33[m/s]前後の値となった。装置の底は藻類のあまり生えていない平たい石を置き、その上に昆虫を放して実験した。大きい流速でも耐えられると思われたヒラタカゲロウと、逆に、流体の抵抗を大きく受けると予想されるカワゲラを比べても、明確な違いは生まれなかった。

この結果は装置の底面(この場合は石)に影響を受けているのではないかと考え、次により表面が滑らかな、発泡スチロールを下にひいた。するとカワゲラは平均 0.05[m/s]まで耐えたのに対し、ヒラタカゲロウは全く底に? まることができずに流されてしまった。これからカワゲラの方が爪でひっかけて流れに抵抗するだけの筋肉を持っているが、カゲロウは藻類の間を匍匐するように進むのに適している為、発泡スチロール上では? まれないので、非常に小さい流速でも耐えられないのであろうと予想できる。

川で測った流速よりも小さい値で昆虫が流されてしまうのは、川で測った流速が石表面の流速よりも速いためであり、また、石の付着藻類の量が影響しているためである。

今回データとしては反映させなかったが、流速 1.03[m/s]の地点の石から最も多く採集できたのはユスリカの幼虫であった。ユスリカの幼虫は藻類の中を潜るようにして動いている為、流速の影響を受けない。同様に、ヒラタカゲロウも藻類がある程度茂っている所では大きい流速に耐えうる理想的なフォルムをしているが、足場となる藻類が存在しないところでは水の抵抗に耐えられないことが今回の実験から分かった。昆虫を採集した黒川の瀬の三地点はどこも藻類がびっしりと生えている場所であったのでヒラタカゲロウが住むのに理想的な環境であった。昆虫の分布を考える際には流速だけではなく、水の抵抗に耐えるための足場の影響が大きいのではないかとと思われる。この仮定を検証するためには、付着藻類が少ない環境で同様にサンプルを採集し、データを出すことが必要である。