

# 界面活性剤がナベブタムシに与える影響

愛媛県立今治西高等学校 2年 生物部ナベブタムシ班 黒瀬 拓大 羽藤 琢登  
指導教諭 玉井 洋介

## 目的

ナベブタムシ (*Aphelocheirus vittatus*) は半翅目に属する水生昆虫で、カメムシの仲間である。体長は 6～10mm で、齢ごとに大きさが異なる。本州から九州の比較的きれいな河川に棲息している。本校の先行研究で、幼虫時に両面で皮膚呼吸を行い、成虫になると背側で皮膚呼吸、腹側でプラストロン呼吸を行うことが分かっている。ナベブタムシの成虫が行うプラストロン呼吸は、体表腹側にある密な毛に空気層(気泡)を付着させ、その泡から二酸化炭素を排出し、酸素を取り入れる呼吸方法で、他の昆虫のように水面まで上昇してガス交換を必要としない呼吸法である。また、過去の調査では、川の上流部から下流部にかけて幼虫の採集比率が多くなり、それに反し成虫の採集比率が少なくなる結果が得られた。以上の結果から、川の増水時に流された幼虫は、プラストロン呼吸に切り替わる成虫時に死滅してしまうのではないかと考えた。蒼社川は中流域以降、人家が多くなり、洗剤などの界面活性剤を含む家庭排水が流入することが考えられる。この界面活性剤が、川の水の表面張力を低下させ、プラストロン呼吸に必要な空気層を消失させ、結果、成虫の窒息死を招くと考えた。以上のことから今回、「成虫は界面活性剤による表面張力の低下により空気層が減少し、結果、プラストロン呼吸を行えなくなる」という仮説を立て、検証実験を行った。

## 方法

0 mol/L から 0.008 mol/L のドデシル硫酸ナトリウム (SDS) 水溶液 10 mL を入れたシャーレに、成虫のナベブタムシをそれぞれ入れ、5 分後に横から光を照射した実体顕微鏡で観察し撮影し(図 1)、得られた画像に写っている第三腹節の右側を画像編集ソフトで切り取り、画像の総ピクセル数から反射光によって明るくなった RGB 値 245～255 を示すピクセル数の割合 (%) を求め比較した。また、各流域の水を採取し、上記の方法で同様の実験を行った。これらの結果が、表面張力との関係性があるかを確かめるため、各溶液や各流域の水滴とガラス面の接触角の大きさを測定し、比較した。



図 1 反射光の変化(左:洗剤無,右:洗剤有)

## 結果

0 mol/L の時が一番 RGB 値 245～255 のピクセル数の割合が高く、SDS 水溶液の濃度が上昇するにつれて割合が低くなっていった。ナベブタムシの行動の変化も顕著で、0.007 mol/L からは入れてから観察する 5 分までに動かなくなり、蘇生できず死亡した。接触角については、0 mol/L の時が一番角度が大きく、SDS 水溶液の濃度が上昇するにつれて角度が小さくなっていった。各濃度の SDS 水溶液下の空気層量と表面張力に相関関係があるか確認した結果、相関係数  $R=0.9754$ 、決定係数  $R^2=0.9516$  となり、強い正の相関があることが確認できた。

## 考察

今回の結果から、界面活性剤による反射光減少による空気層の減少が認められたため、仮説は成り立つと考えられる。しかし、調査地点の河川の水で行った実験結果は、空気層の減少は見られたものの、ナベブタムシが死亡するほどの減少はしていなかった。要因として、水温が考えられる。調査地点の河川の水で行った実験は 12 月に行ったため、水温が低く溶存している空気が他の時期に比べて多いと考えられる。今後は溶存酸素量を測定し実験を行いたい。今回の実験の結果は、ナベブタムシが水のきれいな上流域に生息する理由につながるものだと考えている。ナベブタムシを界面活性剤についての河川環境の指標生物として用いることができるのではないかと考えており、環境保全について啓発できるよう今後もこの研究を続けていきたい。