

バズーカで獲物を捕獲しているように見える テッポウエビを徹底解明！～ハサミの撮影編～

機械工学科
4年 山本将也 山田聖也
羽田紘樹 平井翔太
2年 山田剛士

テッポウエビとは？

- 特徴①**
テッポウエビは体長40mmほどのエビで片方のハサミが極端に大きいです。
- 特徴②**
テッポウエビはこのハサミを素早く閉じることによってパチンという音を鳴らします。そして、この音で少し離れた小魚などを気絶させることができ、仲間同士での喧嘩や合図を取るためにもハサミの音を使っています。
- 特徴③**
ハサミのもう一つの役割はハサミをブルドーザーのようにして砂を掘ったり、自分よりも大きなサンゴ石を持ち運んだりして巣を作り上げることです。
- 特徴④**
テッポウエビはあまり目が良くないので、写真のようにハゼが見張り役をしてテッポウエビと共生しています。



目的

僕たちはこのハサミを閉じるだけで相手を気絶させる現象に興味を持ち、調べることにしました。ハサミの閉じるスピードが速すぎるのでハイスピードカメラを使用し撮影をしました。

ニシキテッポウエビ



ギンガハゼ



ハイスピードカメラってなに？

1秒間に30コマ(30枚の写真)をこえるコマ数で撮影できるカメラのことです。ちなみに、30コマというのは通常のビデオカメラで1秒間に撮影できるコマ数です。今回、使用したハイスピードカメラは1秒間に最大15万コマで撮影できるカメラを使用しました。今回は右の写真のように撮影しました。



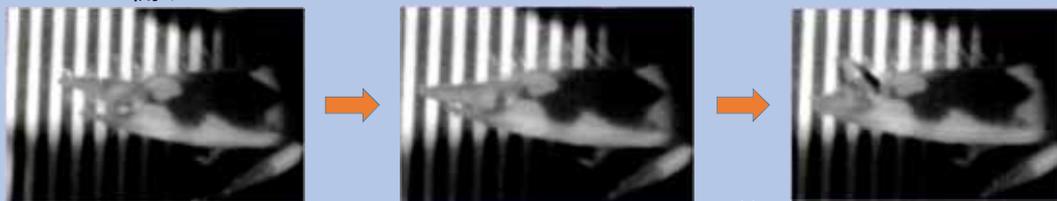
ハイスピードカメラ(Phantom V7.3)

テッポウエビのハサミの不思議

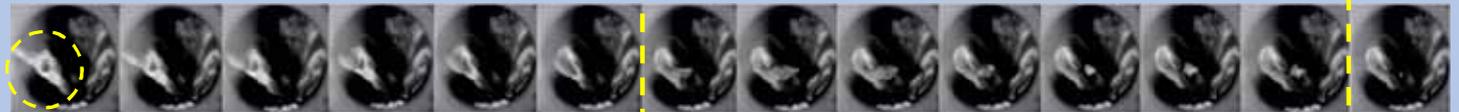
この下の写真はテッポウエビのハサミの閉じる瞬間の過程を撮影し動画を画像で表したものです。ハサミを閉じた瞬間に肉眼では見えない泡を発生するのが確認できました。そして、泡は右の図の○部分から出ていることもわかりました。



- ①閉じるまでの流れ



- ②正面からの撮影(35000コマ)



- ③横からの撮影(62500コマ)

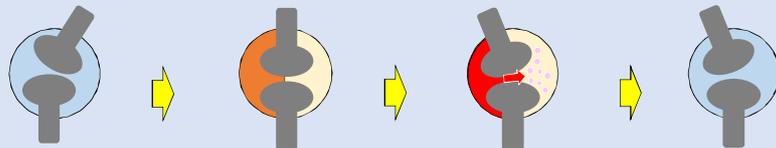


なぜ泡が出るのか？



参考文献 <http://www.sciencemag.org/content/289/5487/2114.full>

この泡は指の関節を鳴らす原理と同じとされています。指を鳴らそうとすることによって、骨と骨の間にある滑液という液体が下の図のように押しつぶされ圧力の差ができ、圧力を均一にしようと、勢いよく出て泡ができます。同時に指の関節が鳴ります。テッポウエビのパチンという音はこの指の音と同じ仕組みとされています。



つまり、液体などを勢いよく出すことによって圧力の差が生まれ、泡ができるとされています。例、船のスクリューの泡

参考文献 http://www.geocities.jp/hattori_laboratory/studyroom.html

今後はより高いコマ数で撮影し泡がどのようにになっているのかを解明し、テッポウエビのハサミの速度の計算もしていこうと思います。そして、調べたことを活かしてさらに他に利用できるものがないかなどを探していこうと思います。

テッポウエビが暮らす世界 ~生態観察編~

機械工学科
 4年 山本将也 山田聖也
 羽田紘樹 平井翔太
 2年 山田剛士

はじめに

ポスター1枚目の[テッポウエビとは]のところでテッポウエビについての概要は述べましたが、さらにたくさんテッポウエビのことについて知っていただきたく、このポスターを作成させていただきました。

テッポウエビをこんなところで飼育しています！

海水

この海水は人工海水で、水と塩を混ぜて作っています。塩は食塩ではなく、ライブシーソルトという特別な塩を使用しました。

デバスズメダイ

この子たちが生きていくということが、水槽の水は魚にとってよい状態だという証拠になります。



[デバスズメダイ]

スキマー

サンゴや魚に有害な、たんぱく質や脂肪などを取っています。



[スキマー]

水流ファン

ライブロックに住んでいる微生物が死なないように水槽の中に流れを作っています。



[水流ファン]

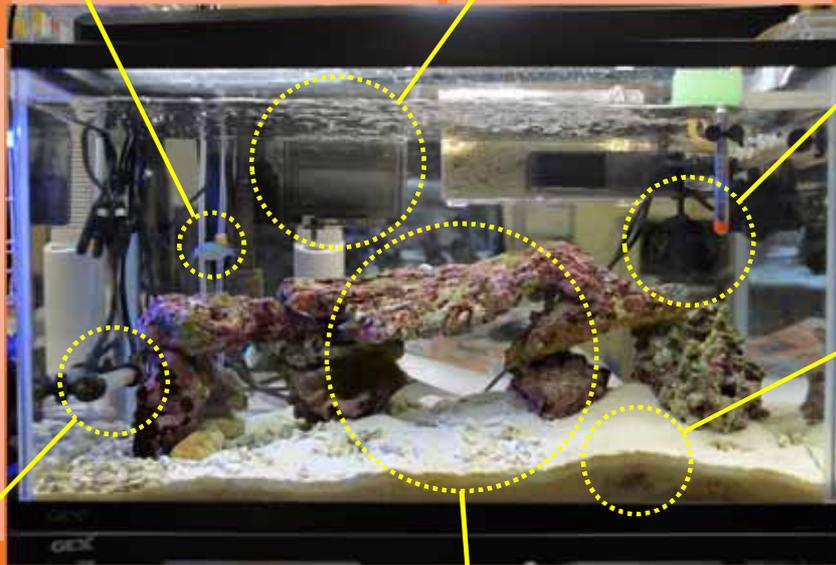
水温調整

海水で暮らす生き物にとっての最適の温度は、23~27℃だといわれています。その温度に近づけるためにヒーターやファンを使って水温調整を行っています。



[ファン]

[ヒーター]



砂や貝たち

砂は、生き物が出したアンモニアなどを分解してくれます。また貝たちは、生き物が出した糞を食べてくれたり、水槽についた藻などを生えにくくしてくれます。



[シツカガイ]

[マガキ貝]

サテライト

サテライトとは、メイン水槽の外に取り付けるエビ類の飼育をするために使われる小さな水槽です。メイン水槽に入っている海水をポンプを使ってくみ上げています。詳しいことは、下の[もっとテッポウエビを知りたい！]を見てください。



[撮影用]



[巣穴観察用]



[ライブロック]

ライブロック

ライブロックとは海から切り出してきた岩です。また、表面や内側に細菌や色々な小さな生き物が住んでいて、この細菌が水槽の中の海水のろ過を行っています。

参考にしたもの

取扱説明書、海水館: <http://homepage3.nifty.com/kaisuikan/>

もっとテッポウエビを知りたい！(サテライト水槽)

テッポウエビの巣の中は？

テッポウエビが砂の中でのどのような巣を作っているのかを調べました。その結果が下の写真です。



[大目砂のみ]

[中目砂&大目砂]



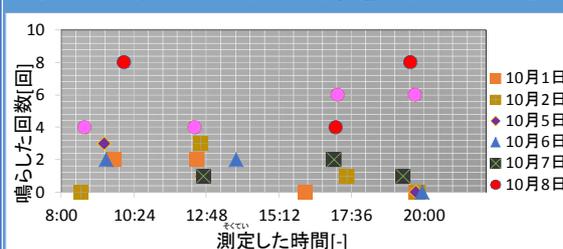
分かったこと

Before & After

テッポウエビは大目砂をうまく組み立てて巣を作っていた

そもそもテッポウエビって、いつハサミを鳴らすの？

毎日、朝昼夕夜と4回に分けていつテッポウエビがハサミを鳴らすか調査しました。それにより出た結果をグラフにしたものが下のグラフです。



2分間の測定でテッポウエビが何回ハサミを鳴らすか

分かったこと

- ・他の時間と比べて夜だけあまり鳴らさない
- ・日が経つごとにたくさん鳴っている

条件

1. 割り箸を使ってテッポウエビを挑発する
2. 毎回2分間と決めて調査する



[鳴らす回数調査]