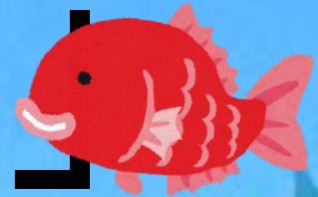


海の宝 アカデミックコンテスト 2022 -海と日本PROJECT-
マリンサイエンス部門



「海が宝」



～生物学的多様性の維持にかかるコストから考える～

山脇学園中学校・高等学校 中学一年生 岡村佳歩

私にとっての魚

私にとって魚とは癒してくれる存在でもあり、海や自然の偉大さ、大切さを伝えてくれる存在。

カクレマノミなど6種の魚と、ナグラカトサカなど4種のサンゴの世話を毎日している。

私の水槽は小さな海。この海を頑張って維持するのが私の日常。

快適な海の環境を再現するために、工夫に工夫を重ねてきたが、自然の海は誰も世話をしていないのに、素晴らしい環境を維持している。

しかし、我々人間は逆にこの環境を壊そうとしている。

私はふと、思った。

もし、海水魚、サンゴが暮らせる海を人が作りあげようとしたら、どれくらいのコストがかかるのだろうか？

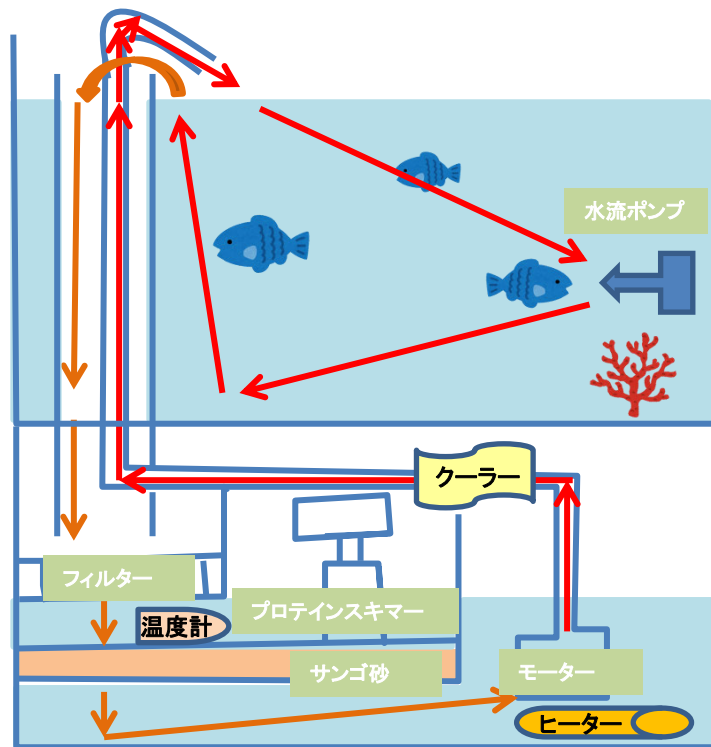
サンゴや魚を維持するための機械や設備

オーバーフロー式水槽

水槽の下に独立したろ過槽を設置し、そこから水槽に汲み上げた海水があふれてろ過槽に戻るという日本人が発明したシステムのこと。



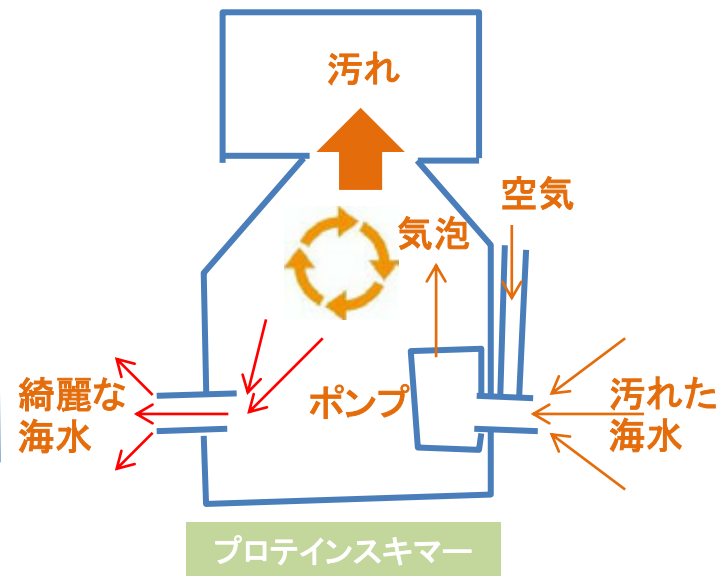
私の水槽



水の流れの概念図

プロテインスキマーの働き

ポンプ内の羽根車で空気をかき混ぜて、細かな泡を出し、その泡と共に汚れを浮上させて不純物を取り除きます。これにより、タンパク質が腐敗する前に除去されます。



温度

魚が一番活動的になる温度が23-27℃。

クーラーとヒーターは、サンプ内に設置された温度計と連動して、自動的に調整されます。



クーラー



ヒーター

光

魚の生活リズムが崩れると人間と同じようにストレスを感じて病気にかかってしまうことがあるため、タイマーをセットしています。

サンゴは、光合成をする褐虫藻と共生をすることで栄養を得ています。

緑色に光るサンゴは、紫外線や青色の光を吸収して、緑色の蛍光色に波長を変えることで、褐虫藻を守っています。

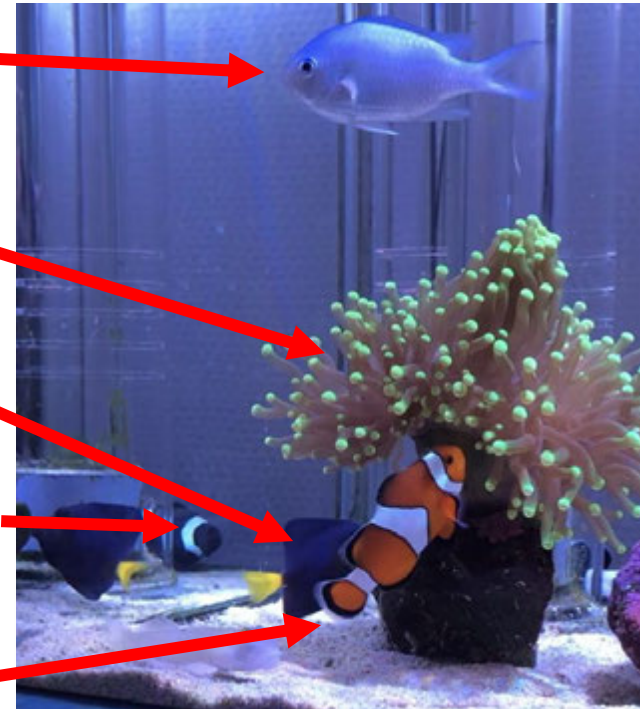
心優しいデバスズメダイ
(考察参照)

GFPを使って蛍光の緑色を出しながら、
褐虫藻と共生しているハナサンゴ

岩のコケを食べて掃除してくれるパープルタン

横になって昼寝をするブラックオセラリス

ハナサンゴを、共生するイソギンチャクと間違え、周囲の掃除をしながら、ハナサンゴを巣にしているカクレクマノミ



ノーベル賞を受賞される下村修博士！

沖縄近海のサンゴを人工的に維持しようとしたら？

私の水槽(海水60ℓ)の場合

| | |
|------------------|---------------------------|
| オーバーフローの60cm水槽 | 80,000円 |
| プロテインスキマー300ℓ用 | 70,000円 |
| 照明器具 Al prime | 40,000円 |
| クーラー ゼンスイ小型循環式 | 40,000円 |
| ヒーター ジェックス110ℓ以下 | 4,000円 |
| 電気代 60ℓの場合 月ごと | 1,600円 |
| ブラインシュリンプ(餌) 一ヶ月 | 500円 |
| 全部 | 260,000円！！(電気代&餌は一年間分の計算) |

私の水槽の底面積は $60 \times 30 = 1800 \text{ cm}^2$

(注:実際は中古で揃えているのもっと安いですが、定価で計算しました)

沖縄の生きたサンゴの生息する面積は28,235 ha(2,823,500,000,000 cm^2)

参考文献:水産庁 厳しい環境条件下におけるサンゴ増殖技術開発実証委託事業(平成21年度~29年度)報告書

「5.4. 沖縄県におけるサンゴの減少が漁業に与えた影響について」

単純に計算すると、 $2,823,500,000,000 \text{ cm}^2 \div 1,800 \text{ cm}^2 \times 260,000 \text{ 円} = 407,838,888,888,889 \text{ 円}$

なんと、年間 約400兆円！！

日本の2022年度 国家予算案(歳出)は約100兆円

このコストを、海は自然の力だけで維持している！！



海の危機



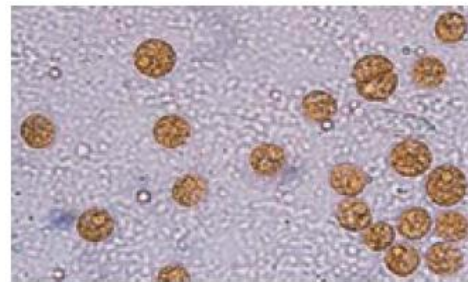
魚

海洋ゴミや化学物質、油などの原因で水中が酸素不足になり大量の魚が死んだり、産卵場所が確保できず魚の量が減ってきています。

カクレクマノミは、水槽で飼っている場合、相当な工夫をしない限り、繁殖することは出来ないと言われており、産卵したサンゴの飼育も非常に難しいとされています。水槽があれば、生命が簡単に維持出来る訳ではないことも意識する必要があります。

サンゴ

サンゴは石ではなく、刺胞動物門 花虫綱に属する正真正銘の動物です。成長したサンゴは、多くの生物の生活の場(産卵場所、餌場、隠れ家、寝床)として利用されています。微細な藻類である褐虫藻(渦鞭毛藻類)はサンゴの中で共生し、サンゴの代謝、老廃物(二酸化炭素やアンモニアなど)を使用して光合成し、サンゴに酸素や有機物を与え成長を促進します。サンゴは触手を動かして自分で餌を取ることも出来ますが、温室効果ガスの過剰な放出による地球温暖化と海水温上昇は、褐虫藻の死に繋がります(温度上昇により褐虫藻は紫外線による損傷を受けやすくなるから)、栄養が摂れなくなったサンゴは白化します。白化しただけではサンゴは死んでいませんが、この状態が長く続くとサンゴは死んでしまいます。海洋汚染、太陽光線の過剰な暴露も、褐虫藻が失われる原因になります。



サンゴに共生する褐虫藻(直径約10 μm)



白化したサンゴ

参考文献:

「追いつめられる海」/井田徹治著/岩波書店/出版年 2020

「サンゴの白化：失われるサンゴ礁の海とそのメカニズム」/中村崇, 山城秀之編著/成山堂書店/出版年2020

環境と健康 23(2010)「われら地球の共生家族-いのちを育む共生の仕組み:サンゴ礁生物における共生とは」/竹村明洋著/体質研究会/出版年2010

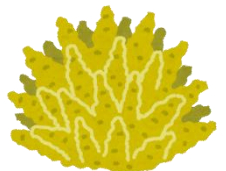
研究テーマ名の由来

現在、海や環境は悪化し続けています。

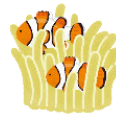
海は人間がお金をいくら賭けても作れないような素晴らしい環境を保っています。

守っていかなければいけないのは“海そのもの”です。

そのため、海そのものが宝物だと思い、「海が宝」という演題名にしました。



考察



私は海水魚を飼い始めて、これだけ大変なシステムを自然の海では機械など一つも使わずに維持している素晴らしさが初めて分かりました。海では、魚やサンゴ、イソギンチャクなどたくさんの種類がそれぞれ温度や栄養分、光、水流など一番適した場所に生息しています。つまり、生物の「多様性」が保たれているということは、これだけの幅広い環境が維持されているということの意味しています。

生命が地球上に誕生してから、環境に適応できない種は自然と消えていくことが繰り返されました。

現在、レッドリストに登録されている野生生物は3万種以上です。レッドリストに加わる生物がいるのは当然のこととと思っていましたが、これが人間による環境破壊が原因であれば、話は全く違うはずです。

本来あるべき「多様性」を保つことは私たち人間の責任だと思います。勿論、今回算出したお金で解決出来るような問題ではないことは言うまでもありません。

信じられないかもしれませんが、毎日毎日魚を見ていると、魚にも性格があること、また喜怒哀楽まであることも分かります。弱い新入りのチェルブピグミーエンゼルフィッシュがブラックオセラリスに攻撃されるのを、デバススメダイが守ってあげているのを私は見ました。サンゴでさえも、良い環境になるとポリプを大きく開き喜んでいることが分かります。全て人間と同じ命を持った生き物なのです。一方で、このことは感情、表情を感じられないものであっても、同じ命であることを意識すべき、ということも教えてくれてもいると思います。

自然のメカニズムが壊れた時、現代の人の力をもってしても魚が住めるように戻すことは非常に困難です。それは、海だけではなく川や森、空気、どこにでも当てはまることです。

「自然を守ること（保全）が大切」という漠然とした気持ちはありましたが、少なくとも私は海水魚を飼ってみるまでこのようなことは考えたことはありませんでした。また、この様なことを考えることは、社会における多様性を認めることの理解にも役立つのではないかと感じます。

日本の海洋ゴミの多くは川から流れてきているとも言われています。

魚やサンゴが水槽の中だけでしか見られなくなる日が来ないよう、自分たちが出来ることを考えていきたいです！