

研究助成 2022年度 報告書

作成日のみ記入して下さい

公益財団法人 黒潮生物研究所
理事長 深田 純子 殿

作成日 令和5年3月31日

受領日 令和5年4月1日

貴財団の研究助成により、下記の成果を上げましたので報告いたします

助成者対象者氏名	上坂菜々子
----------	-------

学生の方はこちらに記入してください

学校名	関西大学 大学院	学部 学科 講座 等	理工学研究科
学 年	M2	区 分	卒研 <input checked="" type="checkbox"/> 修研 <input type="checkbox"/> 博研・その他 ()
指導教官 氏 名	上田正人	指導教官の所属・職	化学生命工学部・教授

一般の研究者の方はこちらに記入してください

所属		職名	
最終学歴		学位等	

研究課題名	バイアウトしたポリプの基盤固定・増殖とその界面解析
-------	---------------------------

助成を受けた研究内容について、学会等での発表、学術誌等への公表を行った場合には、下欄にその内容（講演の場合：学会名、期日、タイトル、発表者名等、著作の場合：著者、発行年月、タイトル、雑誌名等）を記入して下さい

上坂菜々子, 上田正人, 池田勝彦, 石橋菜々, 内山七海, 猿渡ちひろ, チタン基足場におけるポリプの接着特性, 日本金属学会2021年春期(第168回)講演大会, 2021/3/16

上坂菜々子, 上田正人, 池田勝彦, チタン基足場におけるサンゴの骨格形成, 日本金属学会2021年秋期(第169回)講演大会, 2021/9/14, Zoom

N. Kosaka, M. Ueda, M. Ikeda, "Immobilisation of Coral Soft Tissue on Ti based Substrates", MRM2021, Yokohama, 13Dec, 2021

Nanako Kosaka, Chihiro Saruwatari, Masato Ueda, Masahiko Ikeda, Tomoyuki Takahashi, "Highly efficient propagation of coral tissues using bone regeneration techniques", SFB + JSB Joint Symposium, Online, 8Jan, 2022

上坂菜々子, 中嶋志保, 上田正人, 池田勝彦, バイアウトしたポリプの基盤密着に及ぼす表面形態の影響, 日本金属学会2022年春期(第170回)講演大会, 2022/3/22, Zoom

上坂菜々子, 上田正人, チタン不織布におけるポリプ密着プロセスのin-situ観察, 日本金属学会2022年秋期(第171回)講演大会, 福岡工業大学, 2022/9/21

上坂菜々子, 吉本瑞輝, 上田正人, ポリプを包持したCoralliteとチタン界面の骨格形成, 日本金属学会2023年春期(第172回)講演大会, 東京大学, 2023/3/10

研究の内容(研究成果)報告書の作成要領

- ・別途研究成果をA4の用紙1枚にまとめて下さい。
- ・言語は日本語とします
- ・1行目に研究課題名、2行目に研究の実施者名(助成対象者名に○印をつける)を記入してください
- ・本文は図表、テキスト等、自由にレイアウトして結構です
- ・報告書は、MS-Word 2010、MS-Excel 2010、MS-PowerPoint 2010、一太郎2010、花子2010、Adobe Reader X、Adobe-Photoshop CS2、Adobe-Illustrator CS2で表示可能なファイル形式で作成してください
- ・標準フォント以外のフォントは埋め込んで下さい
- ・成果報告書は当財団のホームページ等に公表しますので、著作権やデータの取り扱い等には十分ご注意下さい
- ・報告書(この紙と成果報告書の2枚)は、出力したものを郵送した上で、ファイルを電子メール(mezaki@kuroshio.or.jp)でお送り下さい
- ・提出期限は助成期間終了年の年度末(3月)末日とする

ベイルアウトしたポリプの基盤固定・増殖とその界面解析

関西大学大学院・理工学研究科・化学生命工学専攻 上坂菜々子

1. 背景と目的

ハードコーラルでは水温上昇など周囲の環境が悪化すると、そのストレスによりポリプが骨格から剥離・脱離する。我々は、そのストレス忌避反応を人工的に誘発し、サンゴ片からベイルアウトしたポリプを起点にサンゴを増殖する手法を開発している。本研究では、(A)ポリプのベイルアウト現象に及ぼす骨格構造の影響、(B)ベイルアウトしたポリプをチタン(Ti)基盤へ効率的に固定化する表面修飾について調査することを目的とした。

2. 実験方法

(A) ポリプベイルアウトの誘発

約 10 mm に切断したハナヤサイサンゴの小片を小型水槽(人工海水、塩分濃度 3.5%, 3500 mL)に入れ、塩分濃度変化によるストレスを与え、ポリプベイルアウトの人工誘発を試みた。ベイルアウトに要する時間と骨格の特徴を比較した。

(B) ポリプの基盤接着に及ぼす表面修飾の影響

工業用順 Ti 板にサンドブラスト処理を施した。さらにその基盤の一部には陽極酸化処理も施した。ポリプを播種し、接着挙動を観察した。また、QCM 法と光学顕微鏡(OM)を併用して接着過程のその場観察を試みた。

3. 結果と考察

(A) ポリプベイルアウトの誘発

(1) ストレスの種類

人工海水の塩分濃度を 3.5% から徐々に上昇させるとポリプのベイルアウトを誘発できた。5 h で 5.5% に上昇させた場合、最も早く、かつ活発な単離ポリプを得ることができた。一方、塩分濃度を低下させるとベイルアウトは誘発できなかった。なお、この比較は同じ個体から切断した断片で行った。

(2) ベイルアウトの難易と骨格の関係

異なる個体のハナヤサイサンゴに対して同じ塩分濃度上昇によるストレスを与え、ベイルアウト誘発に要する時間を比較した。Coral A では約 15 h, Coral B では約 24 h であった。Corallite の構造に関連するパラメータを測

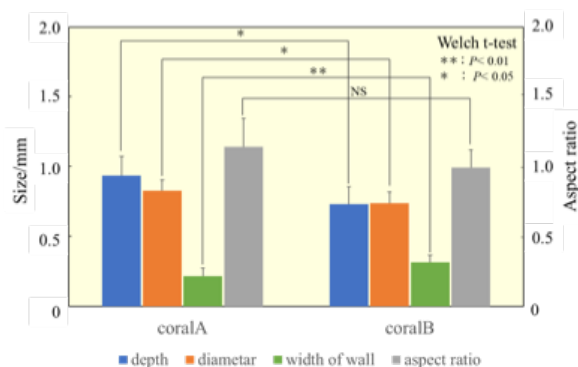


図1 Corallite に関連する構造パラメータ

定した(図1)。Corallite 間の距離が短く、開口径が大きくなるほどベイルアウトに要する時間が短くなる傾向が認められた。

(B) ポリプの基盤接着に及ぼす表面修飾の影響

(1) ポリプの基盤密着と表面状態

#24, #36, #46 の研削剤でサンドブラスト処理した純 Ti 表面の算術平均粗さは、それぞれ $Ra=6.4 \mu\text{m}$, $3.3 \mu\text{m}$, $3.0 \mu\text{m}$ となった。なお、未処理材のそれは $Ra=0.6 \mu\text{m}$ であった。粗い方が早期に基盤密着する傾向が認められた(図2)。さらに酸化チタン(TiO_2)を成膜すると純 Ti に比べその密着は 1 h 程度早期化した。 TiO_2 の成膜により、表面水酸基密度が上昇したことに起因すると考えている。

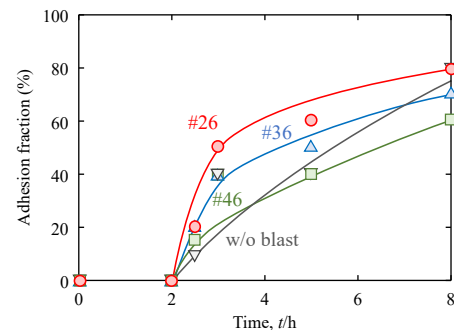


図2 粗さを変化させた TiO_2 成膜基盤におけるポリプ密着率の経時変化

(2) ポリプ密着過程のその場観察

QCM における共振周波数(F)の減少・増加は表面付着物の質量増加・減少、共振抵抗(R)の増加・減少は表面近傍の粘性増加・減少を示唆する。 TiO_2 を成膜した ITO 電極水晶振動子に単離したポリプを播種し、 F と R の経時変化を追跡した(図3)。播種 20 h 後に質量増加が、少し遅れて粘性増加が観察された。これはポリプの密着、拡張を反映していると考えている。これらの挙動は底部から観察した OM 観察の結果とほぼ一致していた。Ti の表面修飾材に比べポリプの接着が遅いのは、ドライプロセスで TiO_2 膜を合成したため、表面水酸基密度が低いことに起因すると考えている。

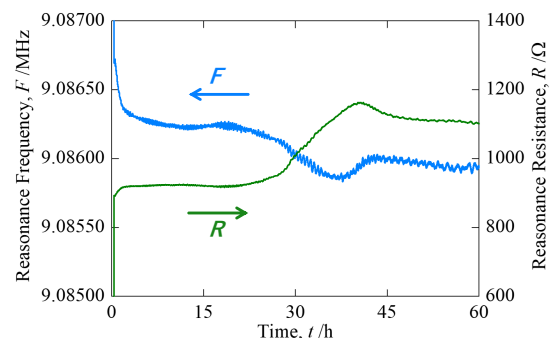


図3 ポリプを播種した TiO_2 膜付き水晶振動子における共振周波数(F)と共振抵抗(R)の経時変化