

研究助成 2019年度 報告書

公益財団法人 黒潮生物研究所
理事長 深田 純子 殿

作成日のみ記入して下さい

作成日 令和2年 3月25日
受領日 平成 年 月 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	猿渡 ちひろ
----------	--------

学生の方はここに記入してください

学校名	関西大学		学部 学科 講座 等	化学生命工学部 化学・物質工学科
学 年	学部4年	区 分	卒研	
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こ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	QCM/OMを利用したサンゴの受精卵・プラヌラと人工材料の界面解析
-------	-----------------------------------

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

【学会発表】

日本バイオマテリアル学会関西ブロック第14回若手研究発表会, 2019.9.5, 骨形成促進技術を利用したサンゴ礁の再生, 猿渡ちひろ, 上田正人, 池田勝彦, 国立循環器病研究センター.

日本サンゴ礁学会第22回大会, 2019.11.9, QCMと μ CTを利用したサンゴと再生足場の界面解析, 猿渡ちひろ, 上田正人, 池田勝彦, 北海道大学.

第2回 日本金属学会 第7分野講演会, 2019.12.8, μ CTとQCMによるサンゴと再生基盤の界面解析, 猿渡ちひろ, 上田正人, 池田勝彦, 神戸国際会議場. 【最優秀ポスター賞】

日本金属学会2020年春期(第166回)講演大会, 2020.3.3(Web公開), サンゴとチタン基再生足場の界面解析の試み, 猿渡ちひろ, 上田正人, 池田勝彦, 東京工業大学.

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

QCM/OM を利用したサンゴの受精卵・プラヌラと人工材料の界面解析

○猿渡ちひろ, 上田正人(関西大学 化学生命工学部)

1. 背景・目的

脊椎動物とサンゴにおいて、骨格を形成する物質は異なるが、形成メカニズムは酷似している。申請者らはこれまで、脊椎動物の骨とインプラントの密着性に及ぼす化学組成、表面粗さ、官能基の影響などを調査してきた。この知見やテクニックをサンゴの骨格形成に関する研究に利用できないかと考えた。

そこで本研究では、サンゴの軟組織と人工材料の界面で生じる現象を水晶発振子マイクロバランス測定法 (Quartz Crystal Microbalance; QCM), ならびに光学顕微鏡 (OM) を組み合わせたシステムにて、その場測定・観察することを目的とした。なお、QCM は、基盤の共振周波数・共振抵抗変化を連続的に測定することで、基盤表面に吸着した物質のナノグラムオーダーの質量変化や周囲の粘弾性特性をその場測定する手法である。

2. 実験方法

底部が開放された PEEK 製の容器と ITO 電極の水晶振動子を利用することで、共振周波数・共振抵抗測定 (QCM922A) と OM によるその場観察が可能な装置 (図 1) を構築した。水晶振動子には、RF スパッタリング法で、骨形成を促進する酸化チタン (厚さ; 約 15 nm) をコーティングした。容器にショウガサンゴのプラヌラを入れ、QCM 測定と OM 観察を行った。

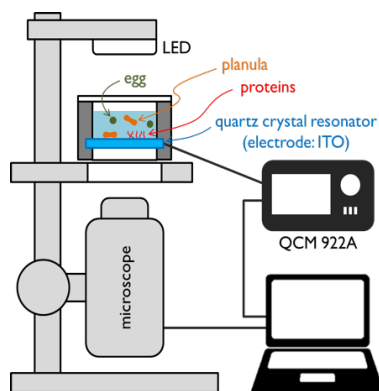


図 1 QCM/OM 同時測定・観察システム

3. 結果・考察

水晶振動子の底部から OM で観察したプラヌラ幼生の様子を図 2 に示す。プラヌラ幼生がウェル型セル内を回転しながら遊泳した後、基盤へ密着

する様子や、密着後に拡張する様子を捉えることができた。

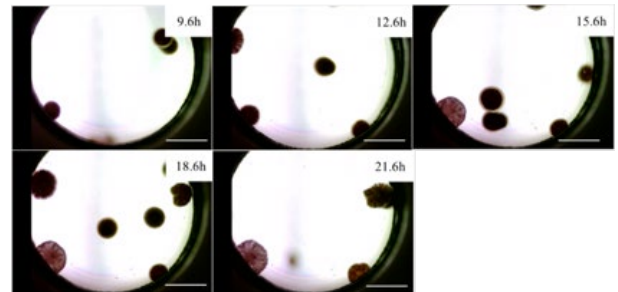


図 2 ウェル底部から観察したプラヌラ幼生
スケール; 2 mm

QCM では、表面に吸着した物質の質量の増加・減少に伴い、共振周波数 (F) は減少・増加する。一方、表面に接している液体の粘性 (粘度) が増加・減少すると共振抵抗 (R) は増加・減少する。通常、本手法は、タンパク質の吸着などナノグラムオーダーの質量変化を捉えるために利用するが、本研究では、プラヌラ幼生を対象とした。

基盤上にプラヌラ幼生を播種すると、 F は周期的な変動を示しながら、全体として減少した。一方、 R は全体として増加した。これらは表面吸着物の質量増加、ならびに液体の粘性増加に対応する。図 3 に示す F - R 図では、プロットが左上に向かって変化し、単離された細胞が表面に密着する際に観察される傾向と同等であることが確かめられた。本研究により、QCM は、ミリメートルオーダーのサイズを有するサンゴの軟組織の基盤密着挙動の解析にも利用できることが実験的に示されたと考えている。

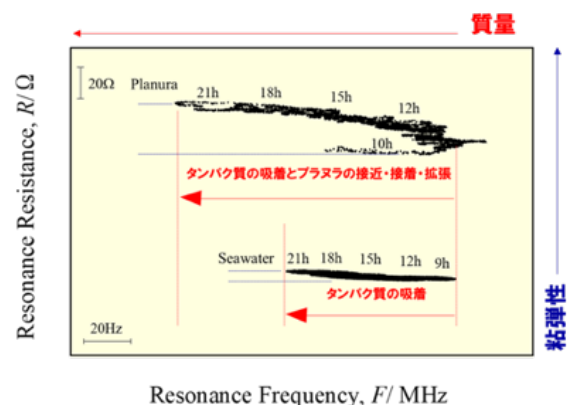


図 3 QCM 測定から得られた F - R 図