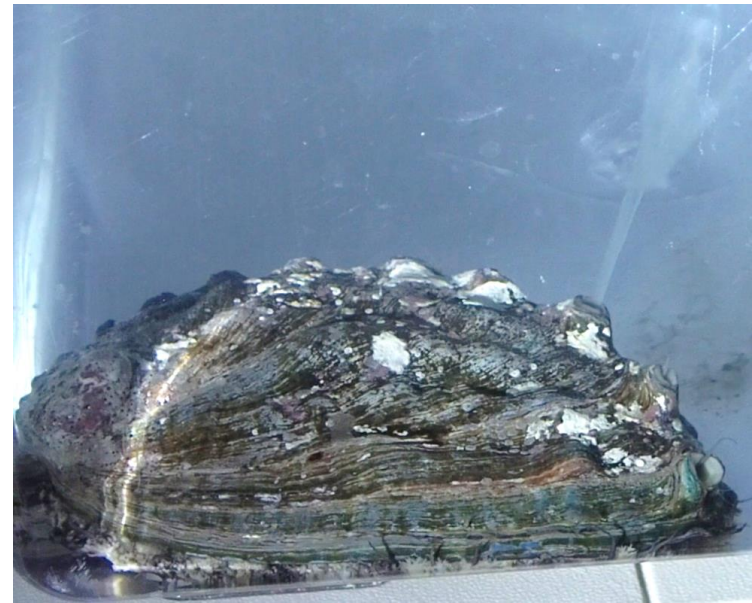
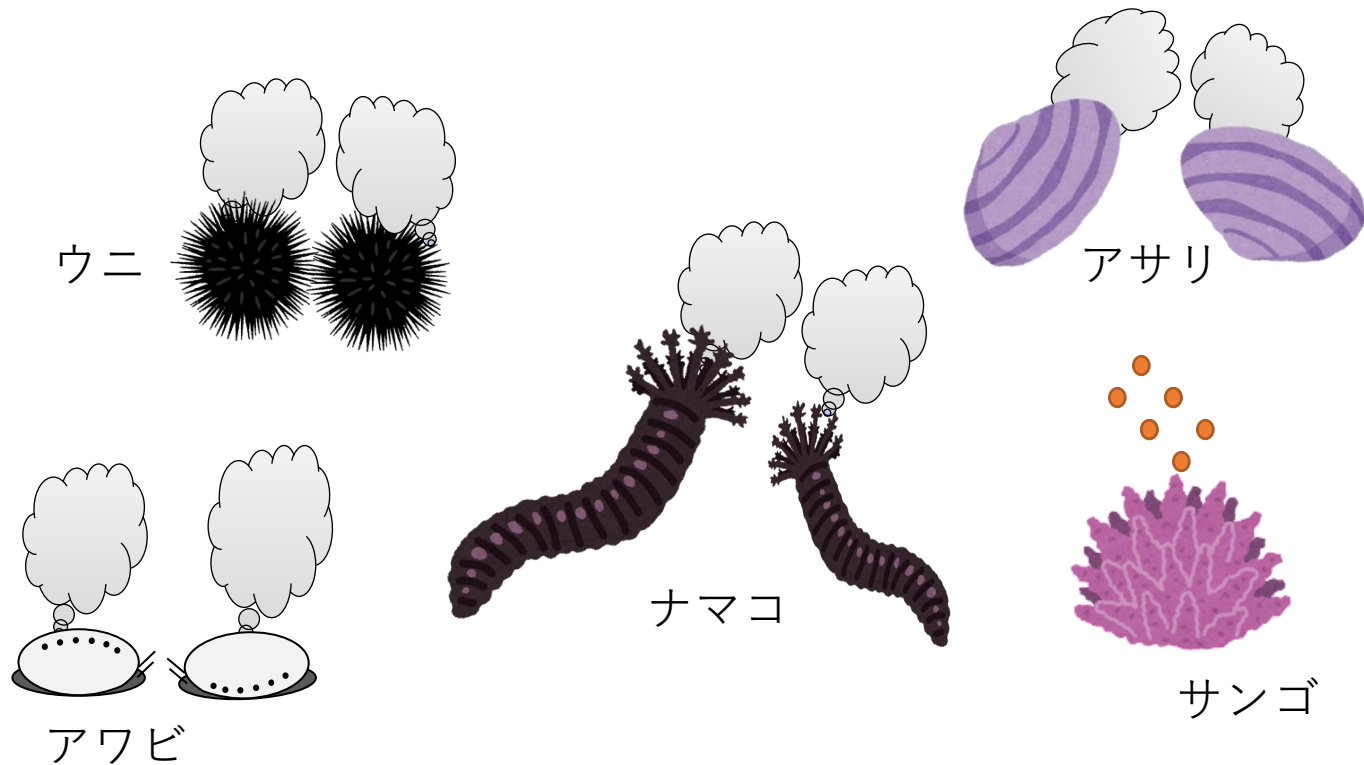


荒天時のアワビの一斉産卵を促している 可能性があるフェントン反応



国立研究開発法人 国際農林水産業研究センター
水産領域 松本 有記雄

海産無脊椎動物の産卵の引き金は？



受精のためには、放精・放卵が同調する必要
外部刺激によって同調的に放卵・放精？

養殖現場では、 フリーラジカルを使って産卵を促す

巻貝、二枚貝、サンゴ

例えば、
red abalone



H_2O_2
5 mM
+ NaOH

フリーラジカル

$\text{OH}\cdot$

ヒドロキシル
ラジカル

$\text{HOO}\cdot$

ヒドロペルオキシル
ラジカル

$\cdot\text{OO}\cdot$

ペロキシル
ラジカル

プロスタグ
ランジン
合成

産卵

野外でもフリーラジカルが 産卵に関与するのか？

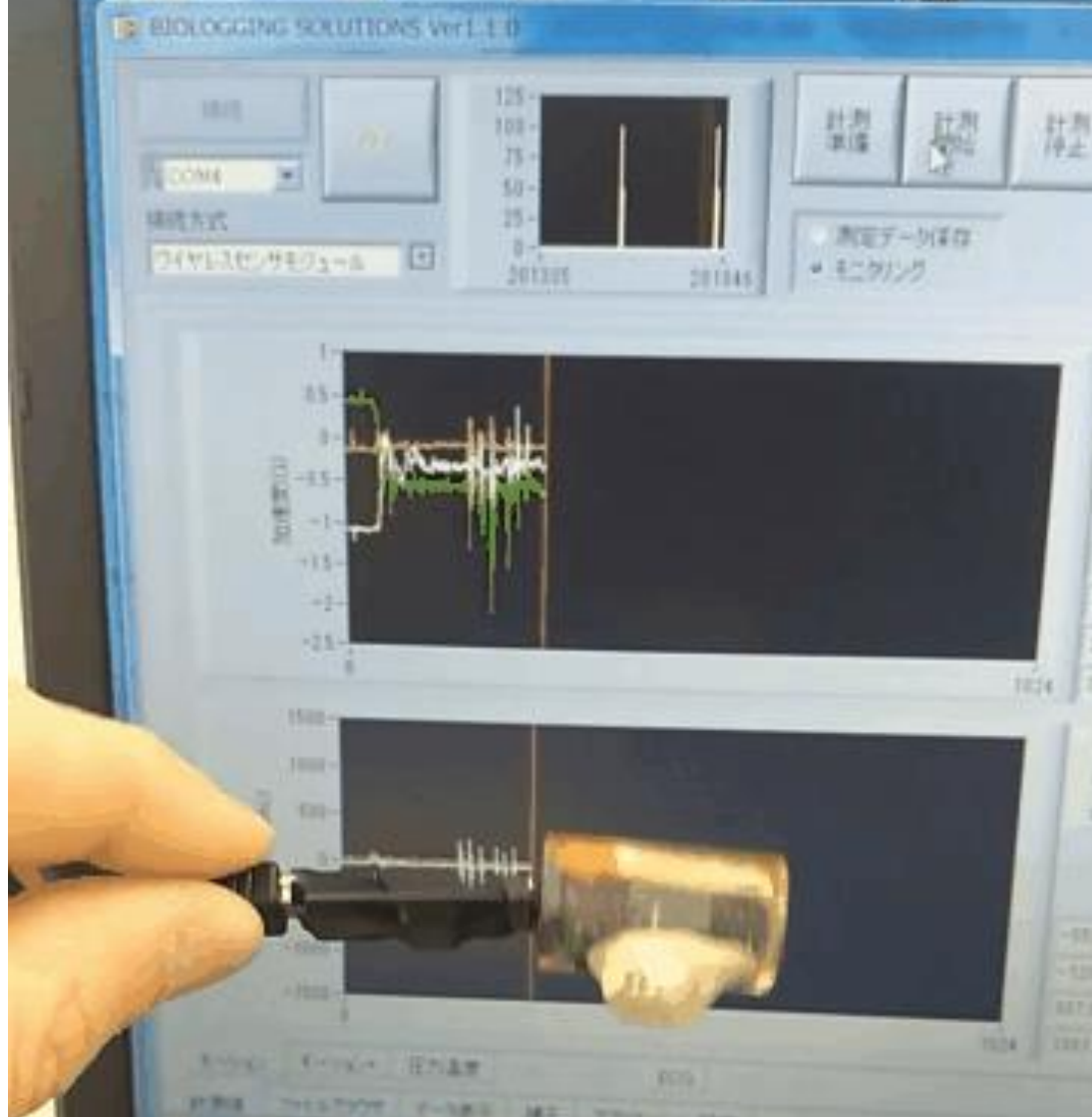


低気圧通過時に産卵
海流によって分散

エゾアワビの放卵行動



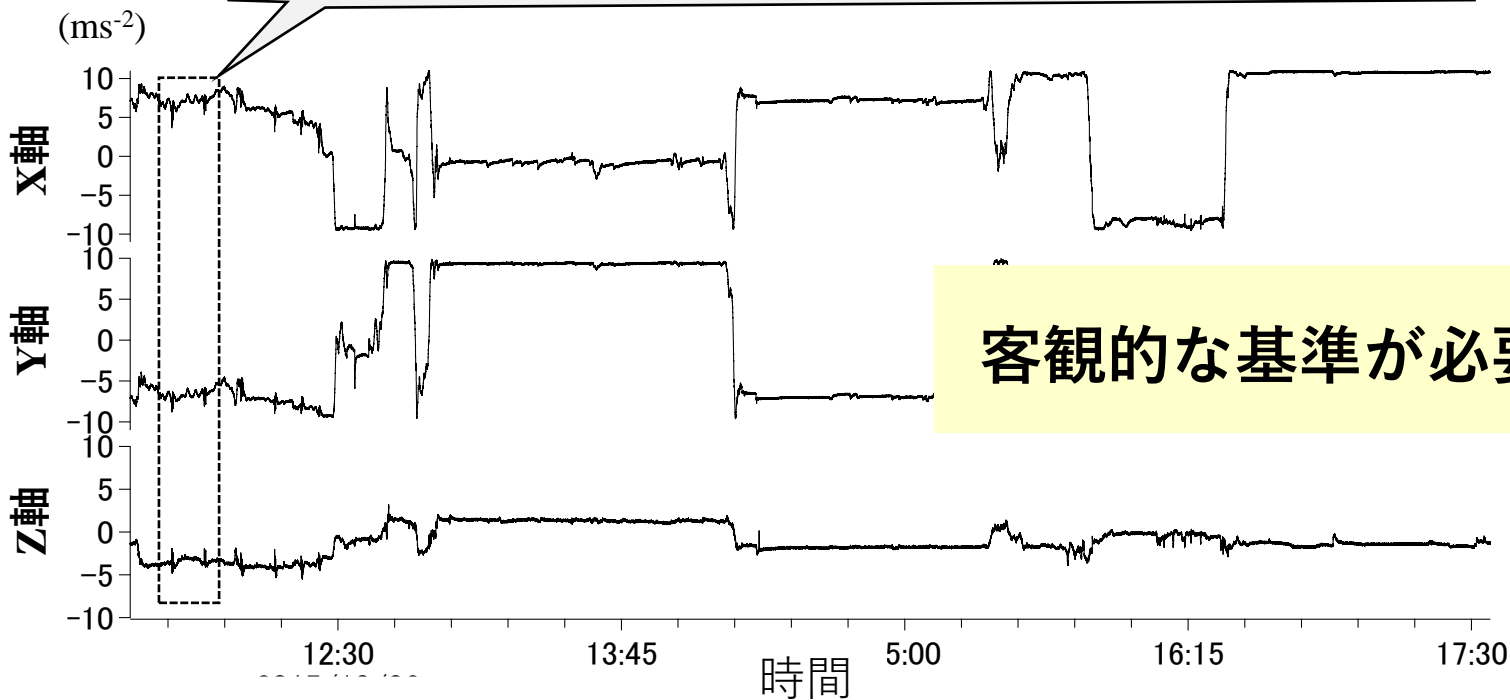
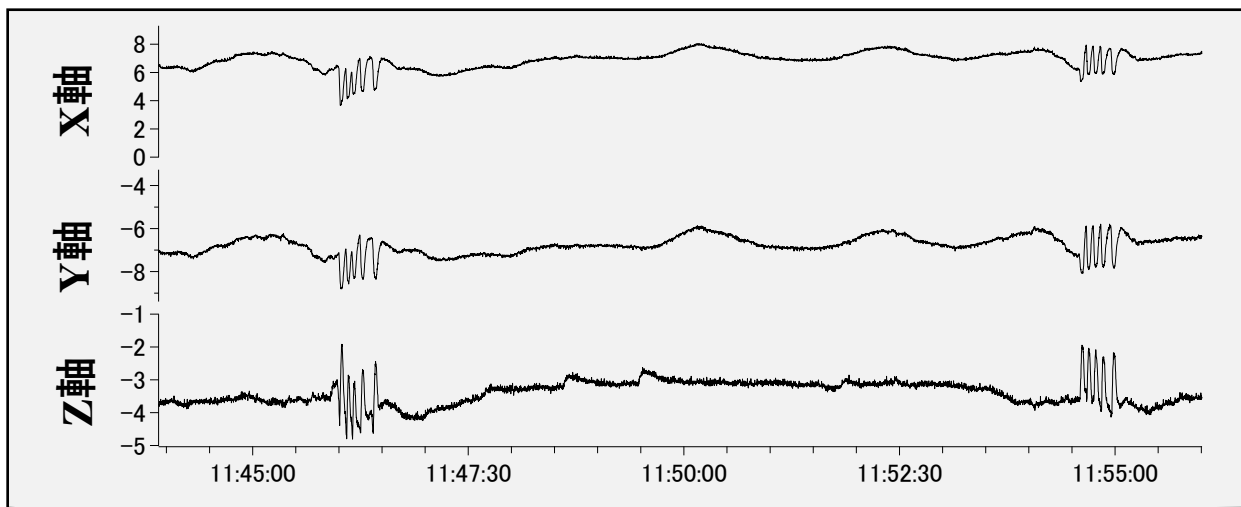
殻を上下に振る



殻の動きを3軸加速度センサーで記録

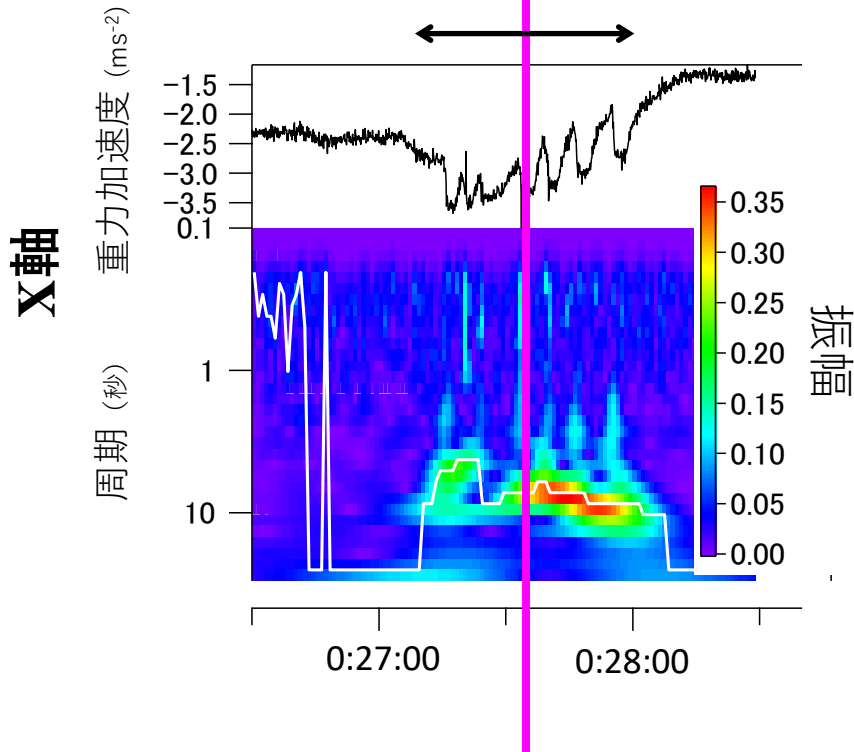
Matsumoto et. al., 2016. *Aquatic Biology*

背景 3 | 3軸加速度ロガーによる産卵行動の記録

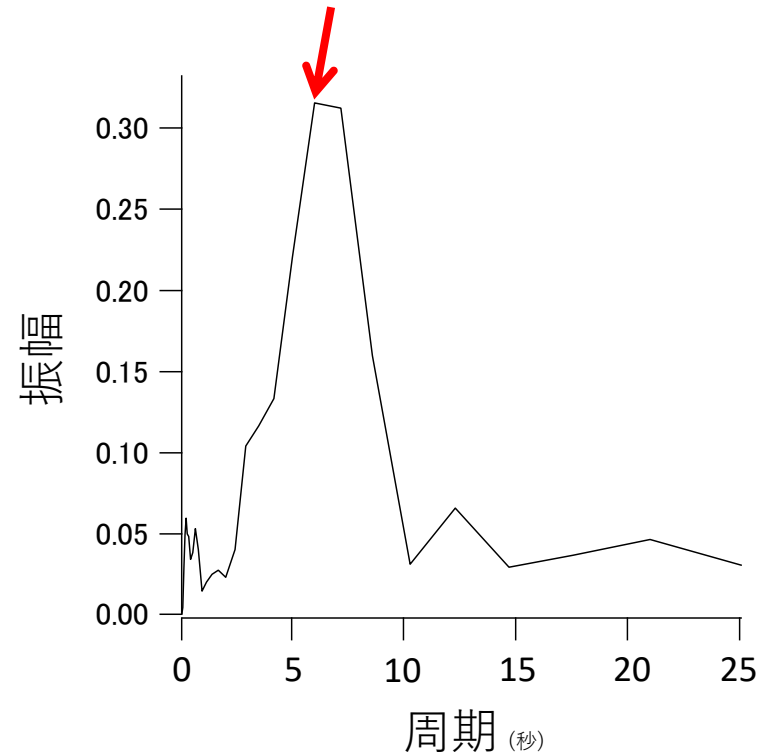


産卵時の周波数と振幅を決定

強い振幅とその周期（卓越周期）
を抽出（連続ウェーブレット変換）



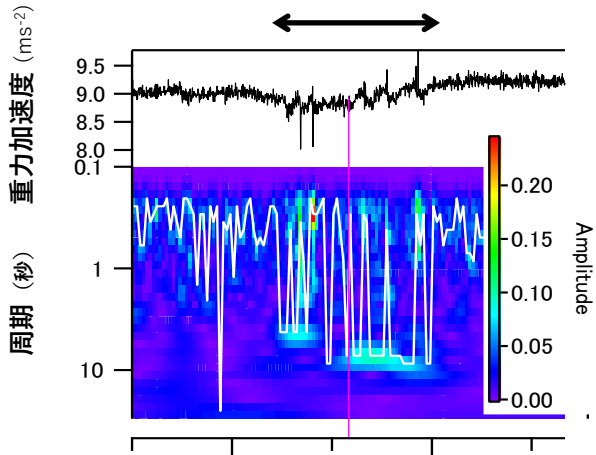
振幅が最大部分を選択



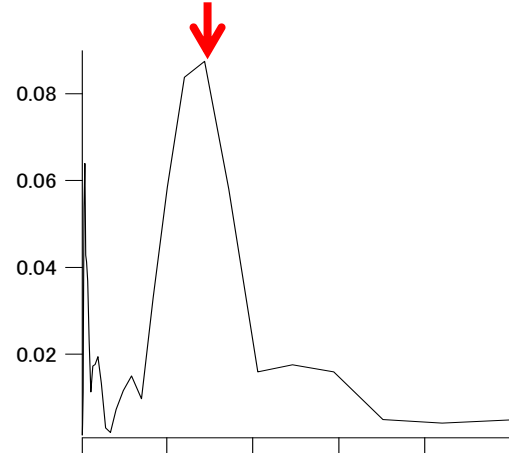
6秒周期、振幅0.32で、殻を上下させて産卵

Y軸, Z軸も同様に周波数と振幅を決定

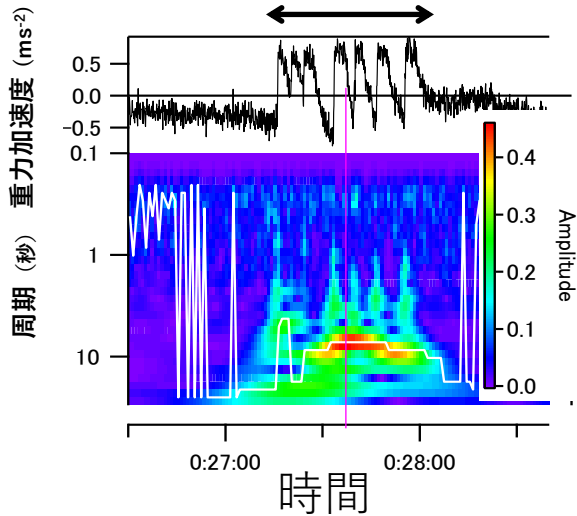
Y軸



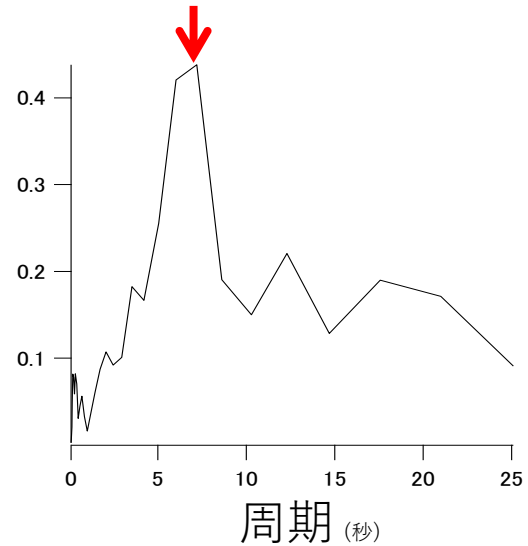
振幅



Z軸

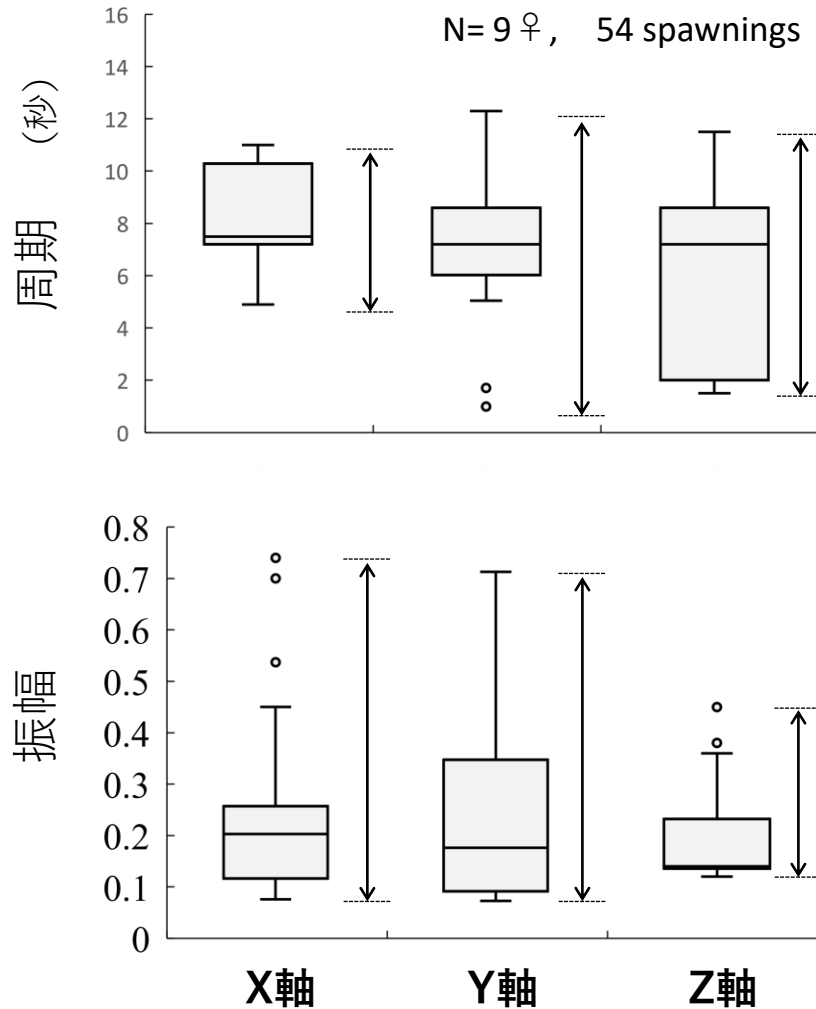


振幅

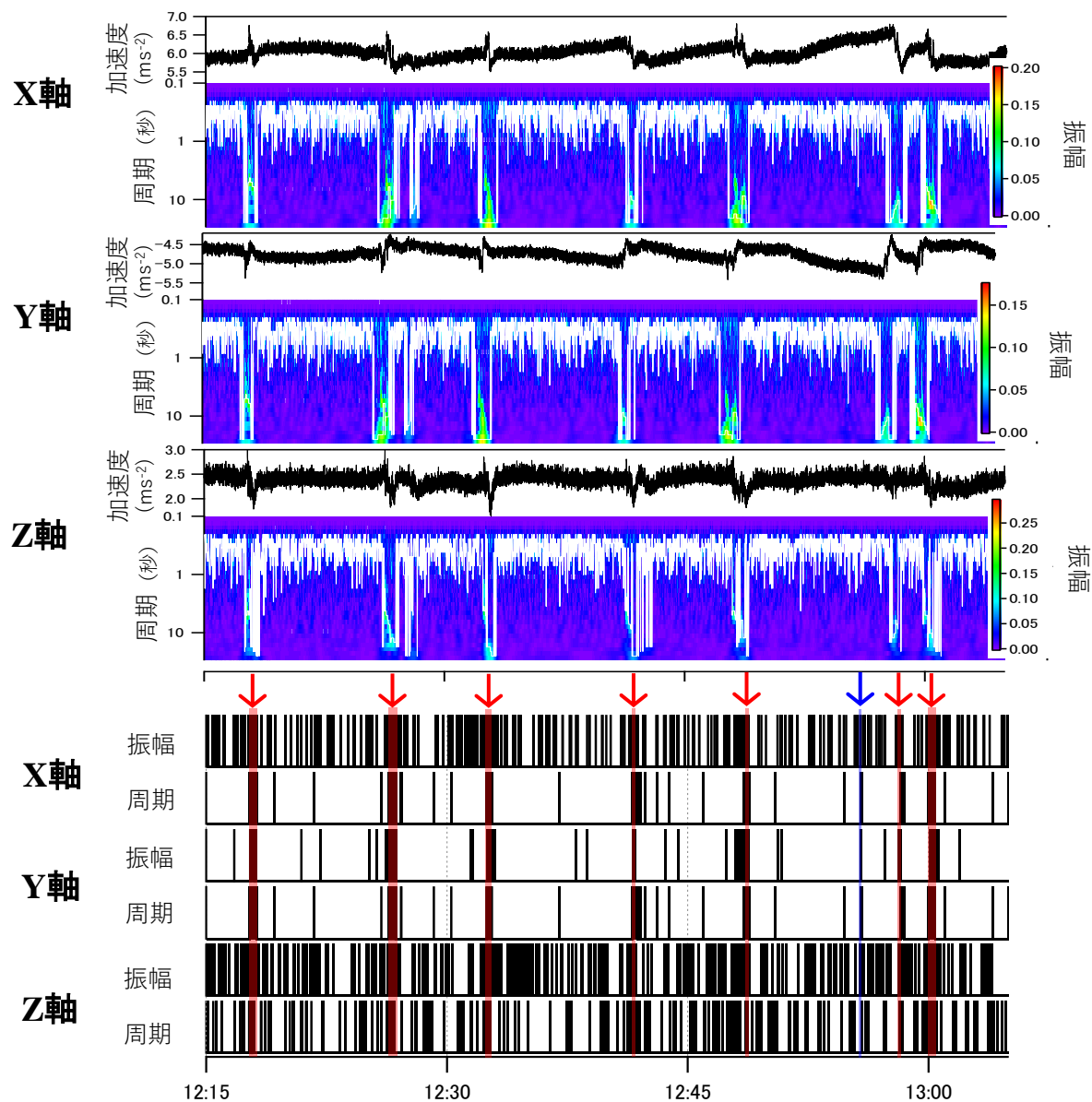


産卵波形

下グラフの範囲内を産卵時の加速度として定義



全軸で産卵波形が重なる時間帯を産卵として判断

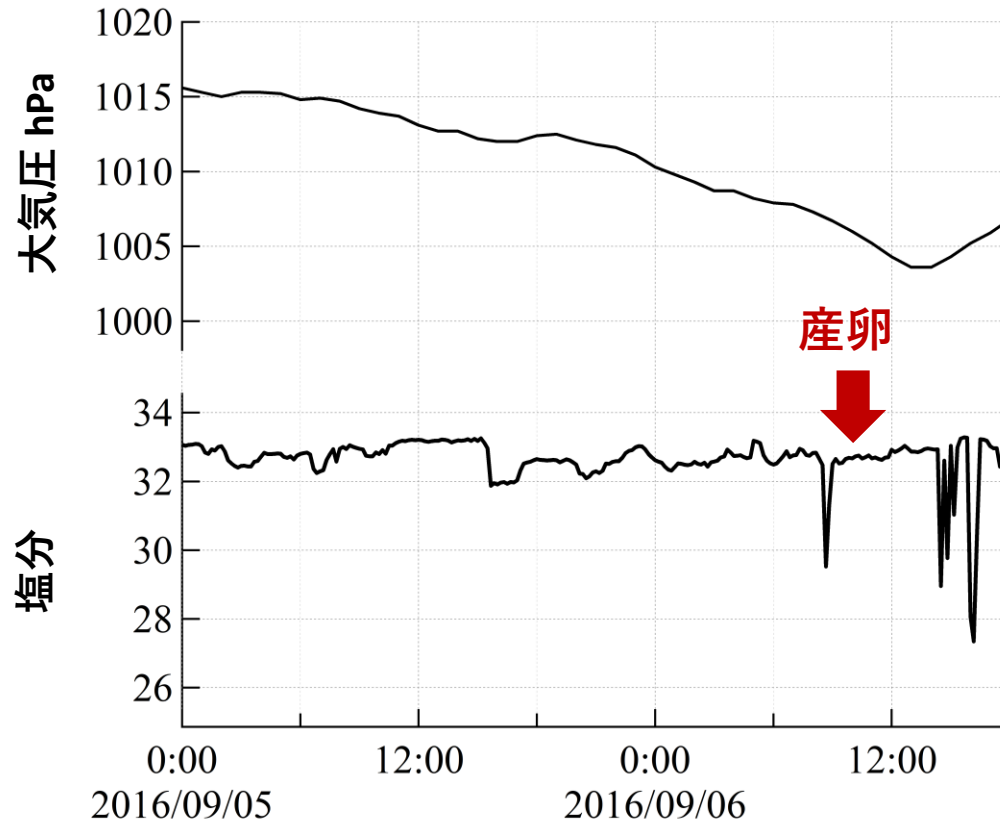




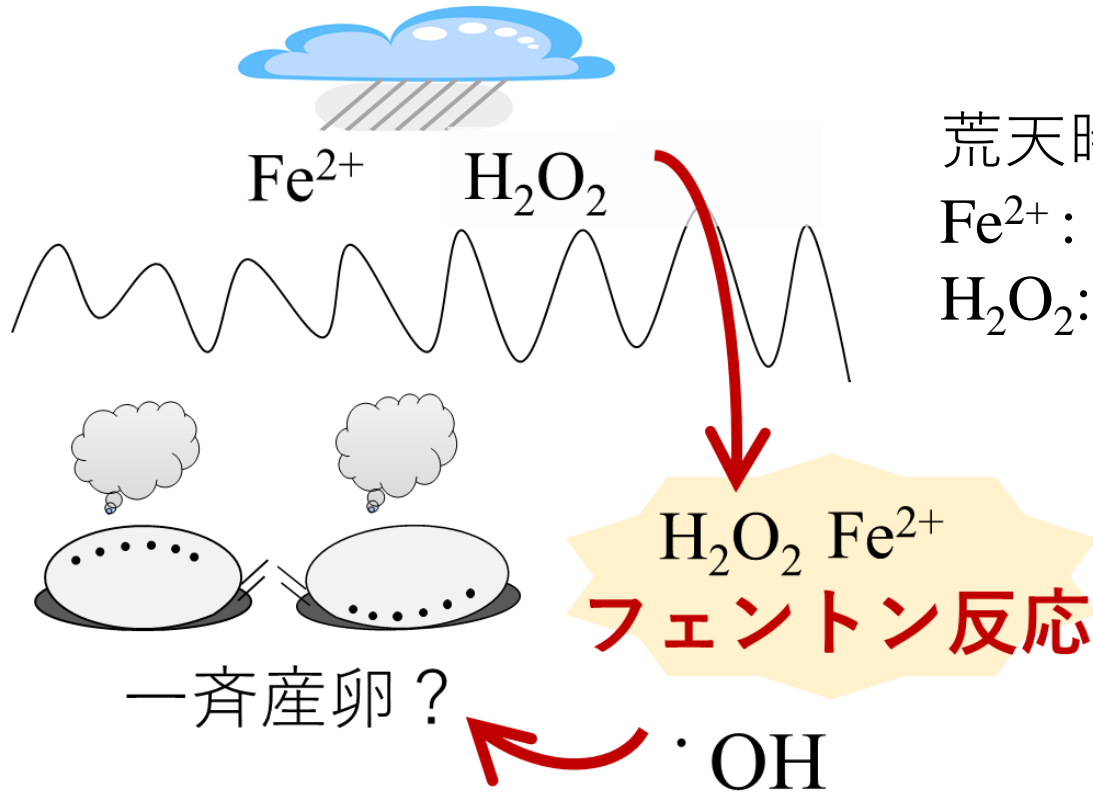
放流→回収してデータを確認

低気圧が通過して、塩分が低下した後に産卵

2016年に産卵が記録できた1例（2例中）を示す

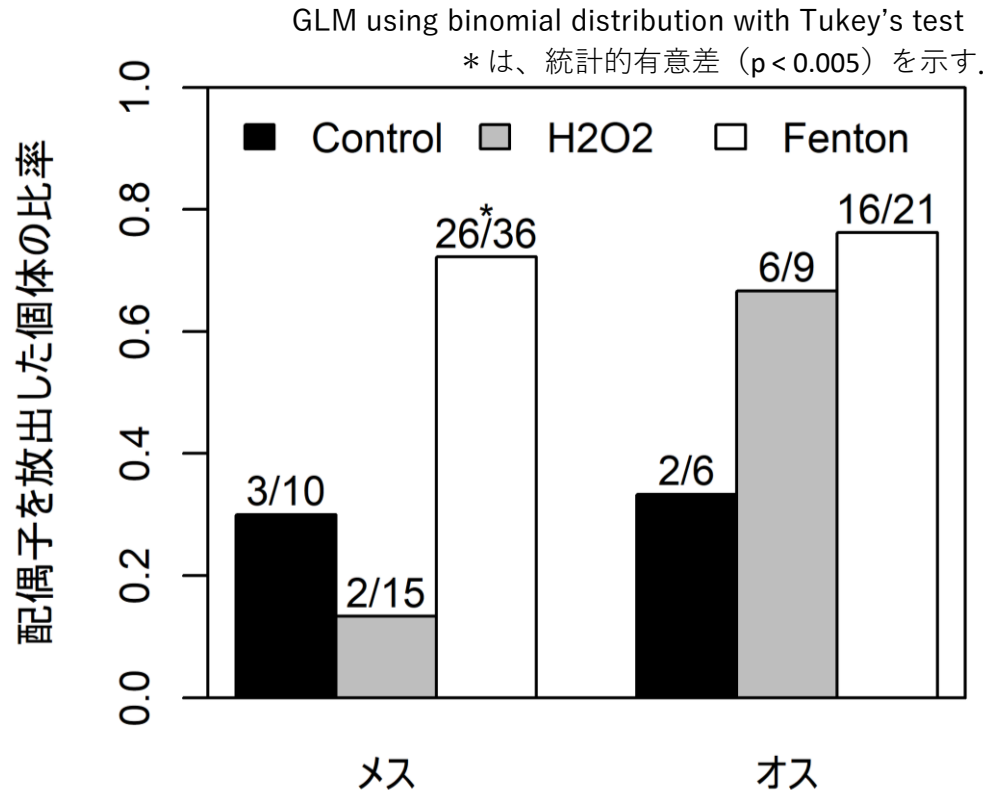


激しい雨が降り、海が荒れ、 海底の塩分が低下した後に放卵



荒天時の海水には、
 Fe^{2+} : 55 nM, Kieber et al., 2001
 H_2O_2 : 40 μM , Cooper et al., 1987

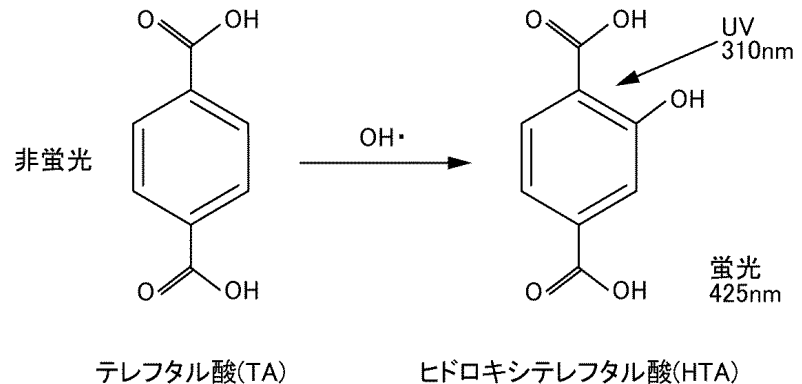
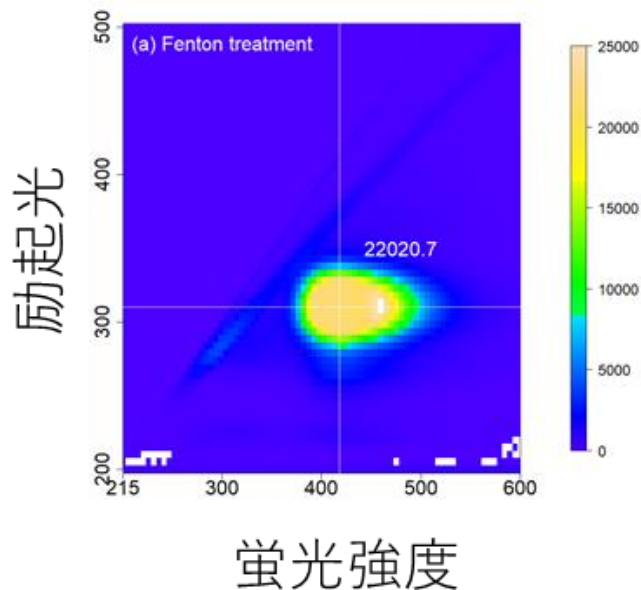
H₂O₂とFe²⁺の添加で放卵・放精した



コントロールと40μM H₂O₂はごく微量に放卵・放精したに過ぎない

荒天時にフェントン反応が起きているのか？

水槽実験下ではヒドロキシルラジカルが検出できたが...



*TAで蛍光標識し・OHを測定

- ・ 荒天時の採水や短命なラジカルの捕捉が難しい
- ・ フリーラジカルを連続記録するための技術開発が必要

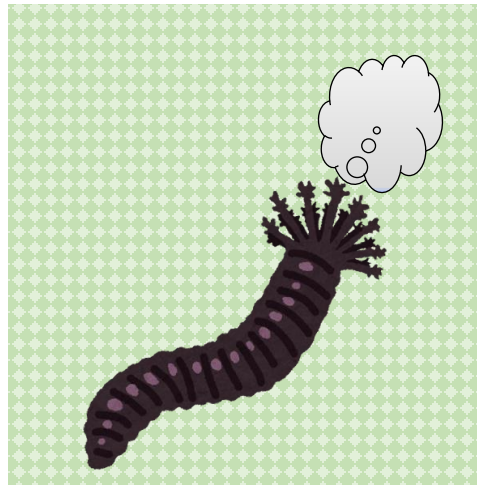
水産業への応用

産卵誘発の高度化、産卵生態の解明と産卵予測

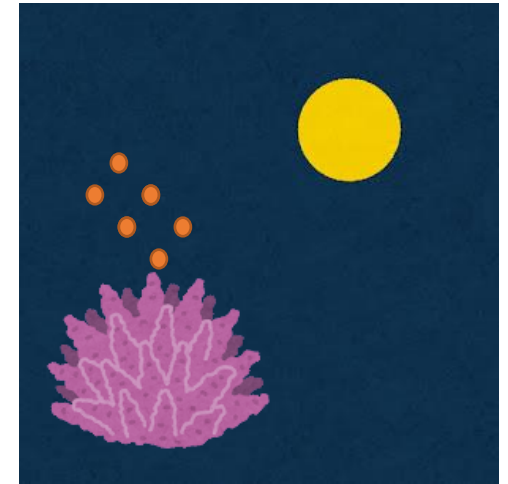
紫外線照射装置



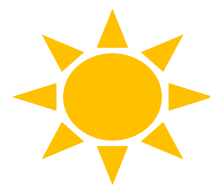
植物プランクトンの添加



満月、紫外線照射量

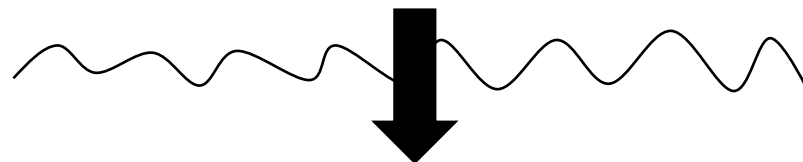


新たな研究領域の開拓



Fe^{2+} , H_2O_2 etc

大気からの物質供給



直接的に行動へ影響

体内における
ラジカルの動態



環境中ラジカルの動態 × 生理

本研究の原著論文は以下の通りです。

- Marine Ecology progress series, 669: 241-146 , DOI:
<https://doi.org/10.3354/meps13742>
- Aquatic Biology, 27, 119-125, DOI:
<https://doi.org/10.3354/ab00703>