

水質変動によるムラサキイガイの付着活性の変化について

徳島大学大学院	学生会員	○魚谷 昂一郎	徳島大学大学院	正会員	山中 亮一
徳島大学大学院	正会員	上月 康則	徳島大学大学院	学生会員	野上 文子
徳島文理大学	正会員	三好 真千	日本ミクニヤ株式会社	非会員	五島 幸太郎
徳島大学大学院	学生会員	阿野 悟之	産業技術総合研究所	正会員	三好 順也

1. はじめに

都市近郊の港湾は直立護岸に囲まれ、その壁面にはムラサキイガイなどの付着生物のみが生息する。例えば尼崎港ではムラサキイガイのバイオマスが最も多く、春季に出現し、夏季から秋季にかけて短期間で大量脱落することが報告されている¹⁾。この脱落は急激な底質悪化や貧酸素化を助長するため、解決策として、三好、上月らの一連の研究²⁾では、ムラサキイガイを脱落直前に採捕し、陸域にて堆肥化等で利用するという新たな物質循環の創出を提案している。このためには、ムラサキイガイの脱落時期の予測が必要であるがその方法はいまだ明らかでない。ムラサキイガイ脱落の影響因子として、水温、塩分条件が指摘されており¹⁾、それらによる脱落発生プロセスを生態的な視点から評価することは、脱落予測に必要不可欠であると考えられる。

そこで、本研究ではムラサキイガイの活性の指標として足糸生産に着目し、1) 脱落が発生した際の水質を現地調査し、2) 室内実験より、ムラサキイガイの付着活性への水質変動の影響を評価することを目的とする。

2. 研究方法

2.1 現地調査方法

ムラサキイガイの脱落発生とその際の水質条件を把握することを目的とし、兵庫県尼崎港にて 2011 年 7 月 15 日から 8 月 4 日までの期間に、水深 DL-1.0m において水温と塩分の連続観測を行うと共に、水中カメラを設置し、護岸壁面の水中インターバル撮影を行った。さらに、水温および塩分変動の特性を明らかにするために周期解析を行った。周期解析については Wavelet 変換を用いた。

2.2 室内実験方法

水質条件に対するムラサキイガイの応答を明らかにするため室内実験を行った。本実験は循環式水槽を用いて行った。実験には水温 24℃、塩分 30psu に調節した水槽に 10 日以上畜養した殻長 30mm 程度のムラサキイガイを使用した。一回の実験で 30 個体のムラサキイガイを用い、個体別に通水穴を開けたプラスチック製容器内で、5 日間馴致させ、容器に付着した状態で実験を開始した。設定した実験条件を表 1 に示す。水温はデジタル水温調整器（OMRON 社製 E5CN-5 デジタル調節計プログラムタイプ）を用いて変動させた。また、塩分は海水と河川水を混合して調節した。1 日ごとにムラサキイガイの生死判別を行い、各個体が付着に用いている足糸の本数を数えた。

表 1 実験条件

Case名	水温	塩分
コントロール	24℃一定	30psu一定
Case1	26℃一定	30psu一定
Case2	26℃±2℃、3時間周期変動	30psu一定
Case3	24℃一定	30 psuから1日1psuずつ低下
Case4	26℃一定	30 psuから1日1psuずつ低下

3. 結果および考察

3.1 現地調査結果および考察

尼崎港での水中インターバル撮影より、2011 年 7 月 27 日から 7 月 28 日の期間にムラサキイガイの脱落が観察された。具体的には、7 月 27 日の時点ではカメラ撮影範囲に 52 個体確認できたが、7 月 28 日には 17 個体まで減少していた。図 1 より、この期間の水温は 26.5℃を中心に、約 1.5℃の振幅を有する数時間から半日周期の変動を伴っていた。図 2 より、塩分は 2011 年 7 月 19 日から 7 月 28 日にかけて 30psu から 20psu 以下への塩分低下がみられた。以上より、水温では 26℃程度に達することや数時間周期の水温変動、塩分では淡水流入に伴う塩分低下が影響因子と考えられた。水温の上昇や塩分の低下については、既往の研究でも指摘されている。なお、塩分においても水温と同様に数時間周期の変動が生じているが、これは観測期間を通じてみられることから、本研究では考慮しないこととした。これらに対するムラサキイガイの足糸生産への影響を次に評価した。

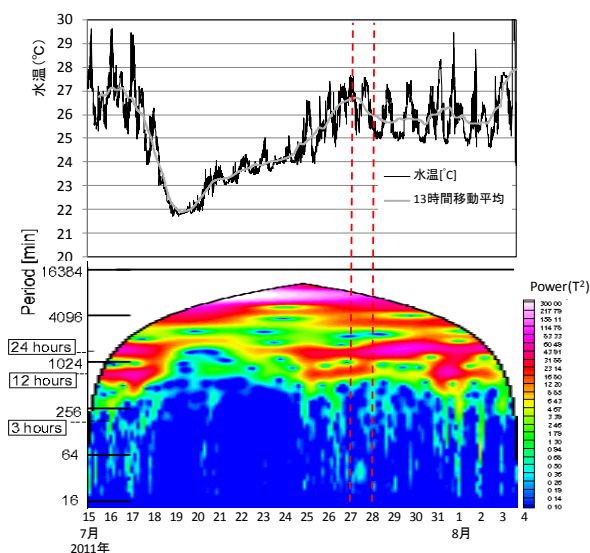


図1 水温の観測結果とWavelet 解析結果

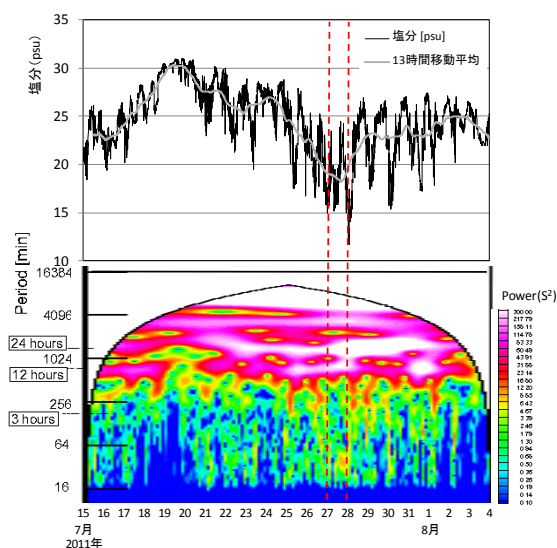


図2 塩分の観測結果とWavelet 解析結果

3.2 室内実験結果および考察

図3に各実験条件における足糸の平均本数の経日変化を示す。

図3よりコントロールの足糸の平均本数は日数を重ねるにつれて増加していった。次に、Case1はコントロールと比べて足糸数の増加は少なく、特にはじめの5日間はわずかな増加に留まった。このことから水温が26℃になると足糸生産に影響を及ぼすことが分かった。Case2は実験の中で最も足糸の増加本数が多かった。この結果より、日平均水温がCase1と同じ26℃であっても数時間周期の変動を伴う場合は、Case1とは異なり、足糸の生産が促されることが分かった。このような知見はこれまでになく大変興味深い結果である。一方、Case3では足糸の増加ははじめの3日間のみでみられ、その後は減少傾向を示した。これは塩分低下に耐えるため貝殻を固く閉ざすことにより足糸の生産がなされないためと考えられた。Case4では4日目まではCase1とCase3の中間、それ以降はCase3と類似した推移を示した。これらのことからムラサキイガイの足糸生産は水温と塩分の条件からそれぞれ影響を受け、これらを複合して応答が決まることが示唆された。

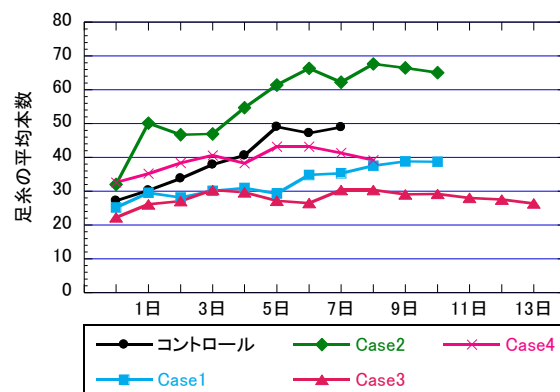


図3 各実験条件における
足糸の平均本数の経日変化

以上のことから図1、図2に示した2011年の脱落発生時は、水温は足糸を増加させる条件であったが、塩分は足糸を増加させない条件であり、この時は塩分による作用が水温による作用よりも大きく、足糸の生産が滞り、脱落に至った可能性があるとして推測される。これを検証するために、Case2に塩分低下を加えた条件の実験を行う必要があると考える。

4. まとめ

本研究では実海域におけるムラサキイガイの脱落発生を写真撮影により観測する方法を構築し、その観測に成功した。また室内実験より、脱落発生時にみられる水温時でも短時間スケールの周期変動を伴う場合は足糸の増加が生じ、ムラサキイガイの脱落発生条件は水温もしくは塩分のみでは決まらず、相乗的な影響により決定されることが考えられる結果が得られた。

参考文献

- 1) 三好真千, 上月康則, 山中亮一, 山口暢洋, 坂下広大, 田中千裕, 山口奈津美: 港湾構造物壁面からのムラサキイガイ脱落と塩分・水温変化に関する研究, 土木学会論文集, vol. B2-65, No. 1, pp. 1246-1250, 2009.
- 2) 三好真千, 上月康則, 木村拓郎, 石田達憲, 森 友佑, 宮地由紀, 村上仁士: 尼崎港でのムラサキイガイ (*Mytilus galloprovincialis*) を対象とした解散バイオマス回収可能性に関する調査研究, 海岸工学論文集, 第54巻, pp. 1286-1296, 2007.