

港湾構造物壁面におけるムラサキイガイ脱落に及ぼす水温・塩分変化の影響調査

徳島文理大学 正会員 ○三好真千 徳島大学大学院 正会員 上月康則
 徳島大学大学院 正会員 山中亮一 (有) 竹内園芸 非会員 山口暢洋
 徳島大学大学院 学生会員 坂下広大 徳島大学大学院 学生会員 田中千裕
 徳島大学大学院 学生会員 山口奈津美

1.はじめに

東京湾や大阪湾などの海辺の大半を占める直立の港湾構造物壁面には大量の外来種ムラサキイガイが群体となって付着している。これらの多くが夏季には死亡、脱落するため、海底の貧酸素化を招く一因となっている。従来の知見から、ムラサキイガイは高水温、低塩分など水質変化によりストレスを受ける、さらには死亡すること¹⁾²⁾が報告されているが、実際にはなぜ壁面から脱落するのかについては不明な点が多い。本研究では、これまでの現地観測結果から、なんらかの水質の変化がムラサキイガイの活性に影響を与え、壁面との接触部分である足糸の付着力を低下させ、結果的には海底に脱落すると考え、ムラサキイガイの脱落と水温、塩分変化との関係に関する調査実験を行った。

2.調査方法

本実験は、図1に示す循環式水路を用いて行った。まず、水路の水温を23℃に調整し、円形的水槽(R40×10cm)へ殻長20mm程度のムラサキイガイ80個体を投入し、馴致させた。実験条件を整えるために水温はヒーターとクーラーを用い、塩分は小松島港の海水と吉野川上流の河川水を混合させることで調節した。表1に示したいずれの実験でも開始時の水質は水温23℃、塩分30psuとし、実験期間は8日間とした。なお、この初期水温は初夏の海水温である。Case1をコントロールとし、実際の港湾での水質の変化を参考に次のような実験条件を設定した。Case2は急激な水温上昇、Case3は緩やかな塩分低下、Case4は急激な塩分低下、Case5は急激な水温上昇と緩やかな塩分低下が同時に起こった状態を想定している。実験では1日毎にムラサキイガイの死亡個体数、付着個体数、安定付着個体数を確認し、死亡個体は生存個体への影響を考慮して死亡を確認次第取り除いた。死亡個体の判別は、閉殻筋の力が無く殻が開いたままの状態、指で触れても反応のないものを死亡個体とした。また安定付着個体(以下、安定個体)の判別は、付着している個体(付着個体)を指で軽く押し、回転しないものとした。水温、塩分は水質計(東亜ディーケーケー社製CM-21P、堀場製作所製W-22XD)を用いて1時間毎に、pH、DOは3時間毎に、SSは1日1回測定し、実験中の水質に異常が確認された場合は即座に中断することにした。

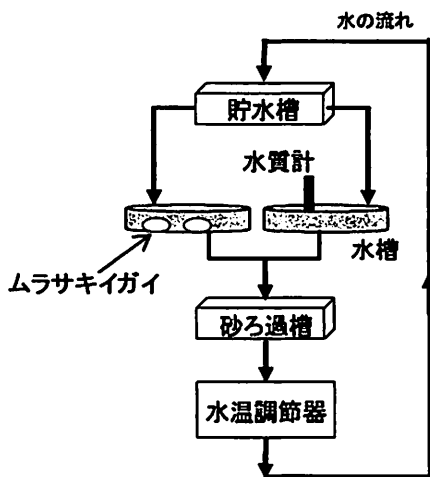


図1 循環式水路

表1 水温塩分設定条件

Case		経過日数(日)							
		0	1	2	3	4	5	6	7
1	水温(℃)	23	23	23	23	23	23	23	23
	塩分(psu)	30	30	30	30	30	30	30	30
2	水温(℃)	23	24	25	26	27	28	29	30
	塩分(psu)	30	30	30	30	30	30	30	30
3	水温(℃)	23	23	23	23	23	23	23	23
	塩分(psu)	30	25	20	15	10	5	5	5
4	水温(℃)	23	23	23	23	23	23	23	23
	塩分(psu)	30	15	5	5	5	5	5	5
5	水温(℃)	23	24	25	26	27	28	29	30
	塩分(psu)	30	25	20	15	10	5	5	5

3. 結果と考察

図2に示すとおり、コントロールであるCase1では実験終了時まで全個体が生存していた。実験開始時から水温を1日1℃ずつ上昇させたCase2は2日後から死亡個体がみられ始め、7日後には4個体、8日後は14個体が死亡した。このことから初夏の海水温から真夏の最高水温まで、1日1℃ずつ急激に水温が上昇することはムラサキイガイにとって生死に関わる程のストレスになると考えられた。実験開始時から塩分を緩やかに低下させたCase3では実験終了時、塩分が5psuの状態が3日間続いた条件下においても全個体が生存していた。1日5psuずつの塩分低下は、生死に関わることはなかったが、付着力の低下を招いた。実験開始時から塩分を急激に低下させたCase4では2日後から死亡個体が出現し始め、6日後以降急激に死亡個体が増加し、8日後には34個体が死亡した。また、安定して付着している個体は5日後以降確認されなくなった。実験開始から3日間で、塩分を30psuから5psuまで急激に低下させたところ、付着個体数、安定個体数共にわずかながら増加していたが、6日後以降には急激に生存個体が減少した。このことから5psu程度の低塩分状態が3日以上継続するとムラサキイガイが死亡する程のストレスとなることが示唆された。また、実験開始時から水温を1日1℃ずつ上昇させ、緩やかに塩分を低下させたCase5では6日後から急激に死亡個体が増加し、8日後には67個体が死亡した。興味深いことに7日後以降は生存個体数よりも付着個体数の方が多くなっているが、これは付着したまま死亡しているものが多かったためである。ただし、付着個体の内、安定個体は1日後に8個体、2日後に最も多い10個体となり、6日後以降は安定個体が確認されなかった。水温のみを上昇させたCase2の結果と比較すると、死亡個体が出現し始める時期は遅かったものの、8日後の生存個体数の差は53個体あった。また塩分のみを低下させていくCase3と比較しても、安定個体の最大数に差があるもののそれがみられなくなる時期はCase5の方が早かった。このことから急激な水温上昇と低塩分の現象が複合して生じると、ムラサキイガイにはより強いストレスが働くことがわかった。

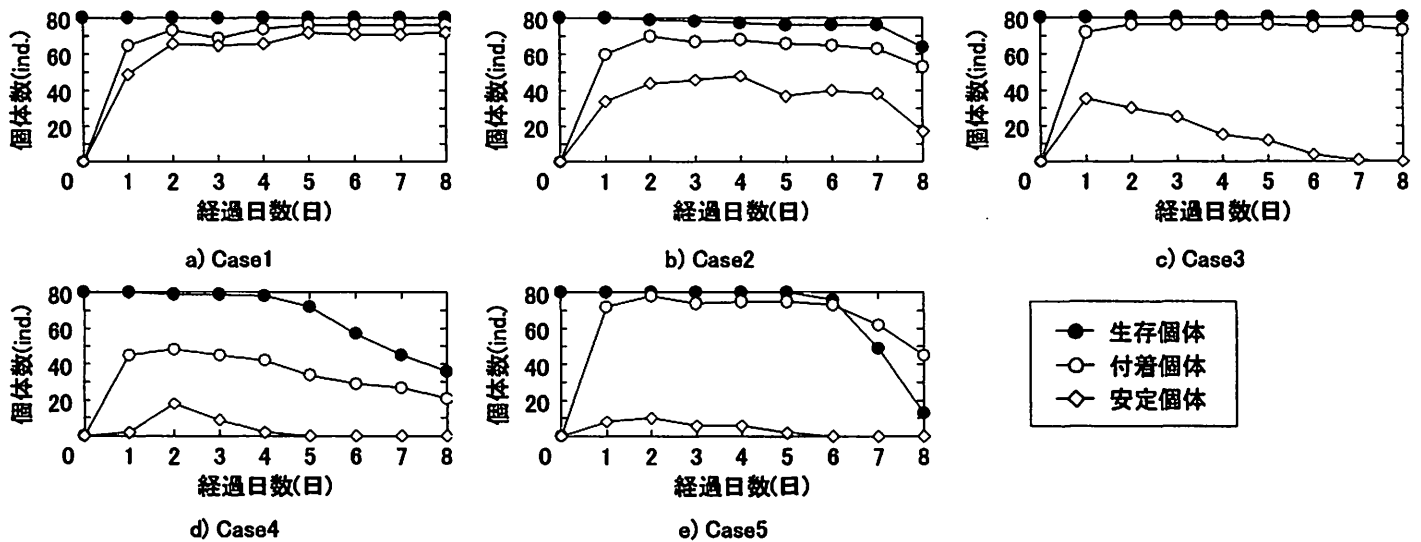


図2 実験結果

4. まとめ

1日1℃ずつの急激な水温上昇や5psu程度の低塩分の3日以上継続はムラサキイガイが死亡するほどのストレスとなることがわかった。低塩分状態が3日以下であった場合でも、ムラサキイガイの生死に関わるほどのストレスとはならなかったものの、付着力を低下させることがわかった。

参考文献

- 1) 門谷茂, 小濱剛, 徳永保範, 山田真知子 (1998): 富栄養化した水域の生態学的環境修復—北九州市洞海湾を例として—濾過食性二枚貝の生態学的特性を利用した海洋環境修復技術の開発, 環境科学会誌, 11 (4), pp. 407-420.
- 2) 安田徹, 日比野憲治 (1986): 原子力発電所の温排水が生物に与える影響—内浦湾におけるムラサキイガイの生存と温排水—, 付着生物研究, Marine Fouling, Vol. 6, No. 1, pp. 53-61.