

今年度の実験では過去に破損した被覆網を改良して設置したが、台風による破損はなかった。その他の実験施設も令和2年度に続き破損は見られなかったが、今年度の台風は過去から最も好条件であったことから、被覆網の改良の効果があつたか検証することができなかった。そのため、更に継続して破損対策を検討する必要があると考えられた。

2.3 底質調査・生物調査

(1) 水質及び底質調査

水質及び底質調査の結果を表8に示した。表では「令和2年度 有明海のアサリ等の生産性向上実証事業 報告書」に示された底質環境の適正指数 (SI) が1未満の分析値を灰色塗りつぶしで示した。

令和2年度では「令和2年7月豪雨災害」時の大雨による河川からの土砂流入による細粒分が増加した²⁾。しかし、今年度は「令和3年8月豪雨」後の8月調査ではSt.2'及びSt.4で粒度組成中の細粒分が低下していた。ただし、St.2にはこの傾向は見られなかった。地点間での違いは流れによる局所的な現象と推察された。令和2年度の「令和2年7月豪雨災害」では泥が15 cm程度堆積しており、8月の中央粒径の低下および細粒分の割合が高かった²⁾が、9月の台風で一扫されて中央粒径の増大ならびに細粒分の割合の低下が見られた²⁾。これは、7月の豪雨による泥の堆積から再び砂地盤が露出したことを意味する。本実験場所は3点とも、波浪もしくは流れによって泥が堆積しにくい地形であると推測され、St.2は泥の堆積が特にしにくい場所である可能性がある。今年度の「令和3年8月豪雨」では最大風速が10 m/sを超える期間が連続しており、豪雨による泥の堆積が台風を主とする風によって、制限されたと考えられた。

餌料環境の指標としてのクロロフィル-aは全体的に大きな差は認められず、ほぼ1 $\mu\text{g/g}$ 以下と低い値であった。

なお、SIが適値を外れた際は、全て下限方向であった。SI<1の出現は沖側のSt.4で多く見られ、アサリにとって岸側のSt.2およびSt.2'より厳しい生息環境であることが窺えた。アサリ幼生にとって、粒径が0.5 mmから着底数が多くなり、粒径が1~2 mmの極粗砂、粒径が2~4 mmの小礫区で着底に好適である。¹¹⁾ 本実験場所の住吉地区は、中央粒径が0.5 mm以上を超えることが無く、自然下ではアサリ幼生が着底しにくいと考えられた。

表 8 水質・底質調査

場所		調査日	水質		底質							
			浮遊物質	有機性 浮遊物質	粒度組成		含水率	COD	強熱減量	硫化物	クロロフィル-a	フェオフィチン
					中央粒径	細粒分						
					mg/L	mg/L						
熊本県 住吉地区	St.2'	6月26日	-	-	0.19	12.2	23.3	3.6	2.8	<0.01	1.3	13
		7月11日	65	7.9	-	-	-	-	-	-	-	-
		8月22日	-	-	0.21	2.3	23.1	1.6	2.2	<0.01	0.68	2.6
		10月9日	-	-	0.22	11.1	24.0	3.3	2.8	<0.01	1.0	11
		1月19日	33	4.2	0.22	4.1	22.4	1.9	2.5	<0.01	2.1	13
	St.2	6月26日	-	-	0.29	5.6	22.5	2.6	2.7	<0.01	0.68	6.7
		7月11日	110	14	-	-	-	-	-	-	-	-
		8月22日	-	-	0.31	4.9	22.0	2.0	2.3	<0.01	0.33	2.7
		10月9日			0.28	2.9	21.8	2.2	2.6	<0.01	0.27	4.5
	St.4	6月26日	-	-	0.18	3.9	23.0	1.7	2.3	<0.01	0.95	3.1
		7月11日	32	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-
		8月22日	-	-	0.18	1.9	24.0	1.7	2.3	<0.01	0.98	1.8
		10月9日			0.23	3.4	23.1	1.8	2.7	<0.01	0.85	10

(2) 生物調査

1) アサリ生息調査

定期調査で実施した殻長 1mm 以上のアサリの生息状況の結果を図 18 に示した。調査は 10cm×10cm×10cm の方形枠を用いて 1 回/1 サンプルとし、各調査地点で 3 サンプル採取の平均値を 1 m² に換算した。

いずれの調査回も漁場として利用されている St. 2 が、他の調査地点と比較して最も多く出現した。また、全ての地点で 6 月 26 日が最も高密度だった。令和 2 年度で岸側の St. 2 と St. 2' で 3700 個体/m² 以上が採取されており、今年度はこれに比べて生息密度は低くなっていた。

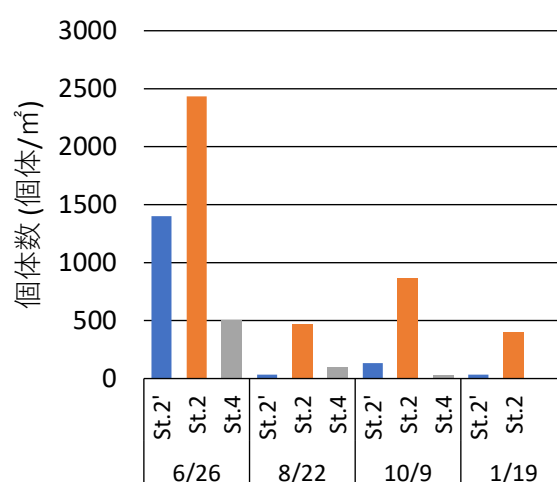


図 18 アサリ生息調査結果

2) 初期稚貝

令和2年度からの初期稚貝の推移を図19に示した。また、St.2における初期稚貝の平成30年度から今年度までの推移をまとめ、図20に示した。

本結果は6月に小さなコホートと10月から翌年5月までの大きなコホートが見られた。

有明海沿岸では主に年2回の産卵盛期があり¹²⁾、浮遊幼生の出現盛期は初夏と秋～初冬である^{5, 13, 14, 15)}。室内実験にて1日当たりの浮遊幼生の成長速度は、殻長(GR)と水温(T)との関係式 $GR=0.377 \cdot T - 2.96$ であり¹⁶⁾、初夏と秋～初冬の水温が20℃前後であることを踏まえると産卵してから初期稚貝(300～1000 μm)になるまでに約1カ月経過したことが想定される。熊本県では、4月から5月の春と、10月から11月の秋にアサリの産卵ピークが認められるが、平成13年度以降は、秋発生群が春～夏発生群より多い傾向であるとされている¹⁷⁾。単純に初期稚貝の出現量が産卵量に準ずるとして、11月から翌年5月まで初期稚貝が出現したのは、10月中旬から3月中旬までと約5カ月に渡って産卵が継続していたからではないかと推測された。一方、春の産卵による初期稚貝の6月の小さなコホートは、幼生の着底率や初期稚貝の流失については考慮していないので一概には結論付けられないが、春の産卵量は秋に比べて極端に少ないことが推察された。また、秋の産卵時期が春まで継続し、年1回の産卵期の様相を呈していたことが窺えた。

平成30年度からの4年間でもSt.2における初期稚貝の年ごとの推移でも春の出現に比べて秋の出現が圧倒的に多く、ここ数年では秋発生群が主体となって漁場が形成されていると推測された。また、初期稚貝の出現ピークは平成31年度では11月下旬であったのに対し、平成30年度や令和2年度では最大値が1月中旬に出現しており、年ごとに異なった傾向を示していることから、産卵ピークには年変動があると推測された。

調査地点による初期稚貝出現を比較すると、漁場として利用されているSt.2の出現が最も多く、平成30年度、31年度に実験区としていたSt.4は少ない傾向であった。St.2'は両者の中間であった。令和2年度の調査ではSt.2の周辺は浮遊幼生が、着底し、初期稚貝まで成長するのに適当な条件を有していると推測される。それに対し、St.4は浮遊幼生の着底や初期稚貝の定位が困難な海域と推測された。今年度も過去と同様の結果が得られたことから、令和2年度の推測が再確認された。また、上記の生物調査においてもSt.2のアサリの個体数が高かった。生物調査は、稚貝以上のサイズの個体である。初期稚貝も稚貝以上のサイズも漁場であるSt.2で高密度であったことは、流況による流出を除けば、アサリ自身があまり移動しないことを示唆している。

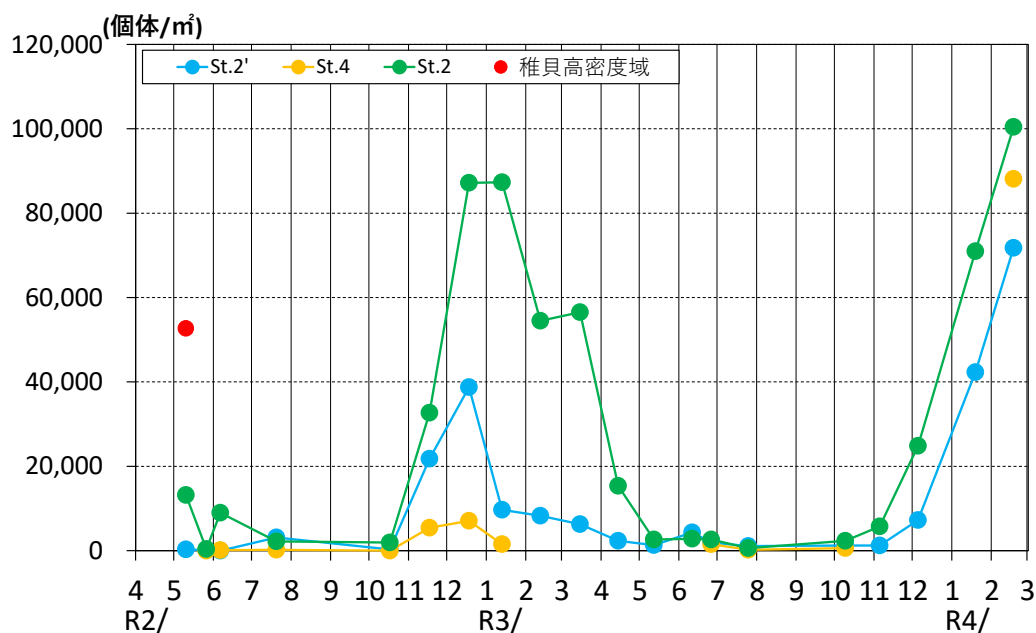


図 19 初期稚貝の推移

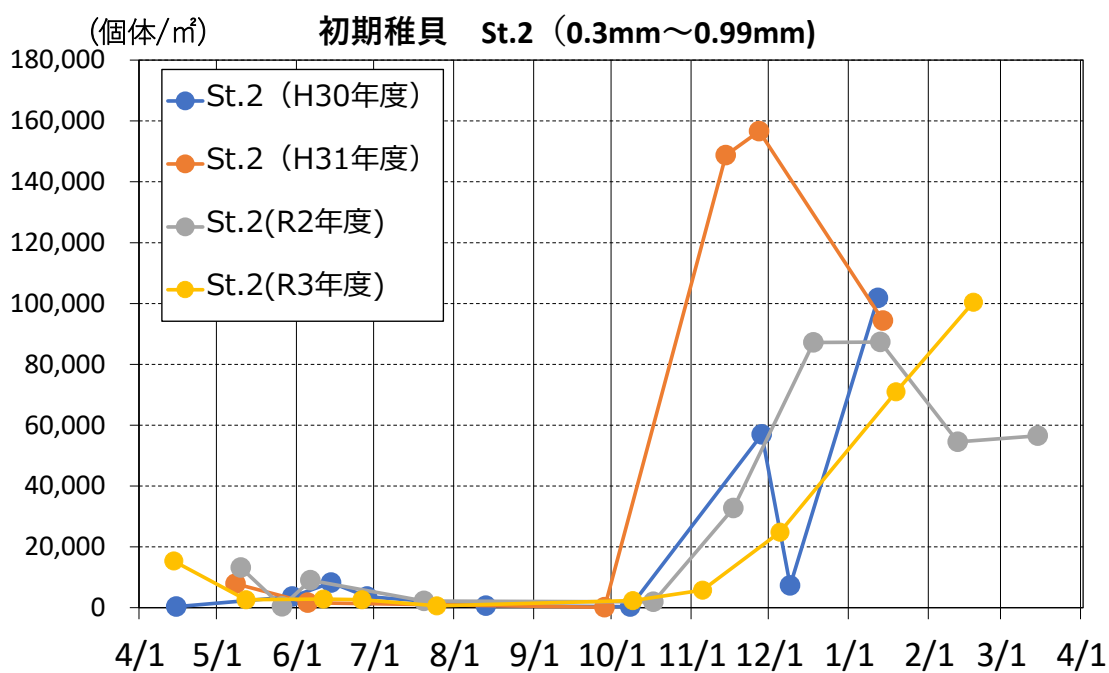


図 20 St. 2 における初期稚貝の年毎の推移 (H30 年度～R3 年度)

(3) せん断応力と限界判定

せん断応力の経時変化を図 21 に、堆積物・稚貝の移動限界判定を図 22 に示した。

夏季の連続観測の結果では各調査地点とも調査期間の前半は恒常的に稚貝の移動限界を超えており、また、堆積物の移動限界を超える観測値が散発的に出現しており、底質の移動が著しく、稚貝の定着が困難な海域であると確認された。しかし、調査期間の後半では全般的に前半よりも低い数値を示すようになり、堆積物

の移動限界を超える観測値の出現はわずかであった。特に St.2 では稚貝の移動限界を超える観測値は見られるが、その数値は他の調査地点と比較して低く、堆積物の移動限界を超えた観測値は出現しなかった。

St.2' の冬季の連続観測結果では夏季に比べて、高い値を連続して示す期間が見られ、夏季より流動環境が強く、アサリにとっては厳しい環境であることが窺えた。

また、移動限界判定では堆積物の移動限界を超えた観測値は一様流成分よりも波動成分に支配された流れによるものであった。

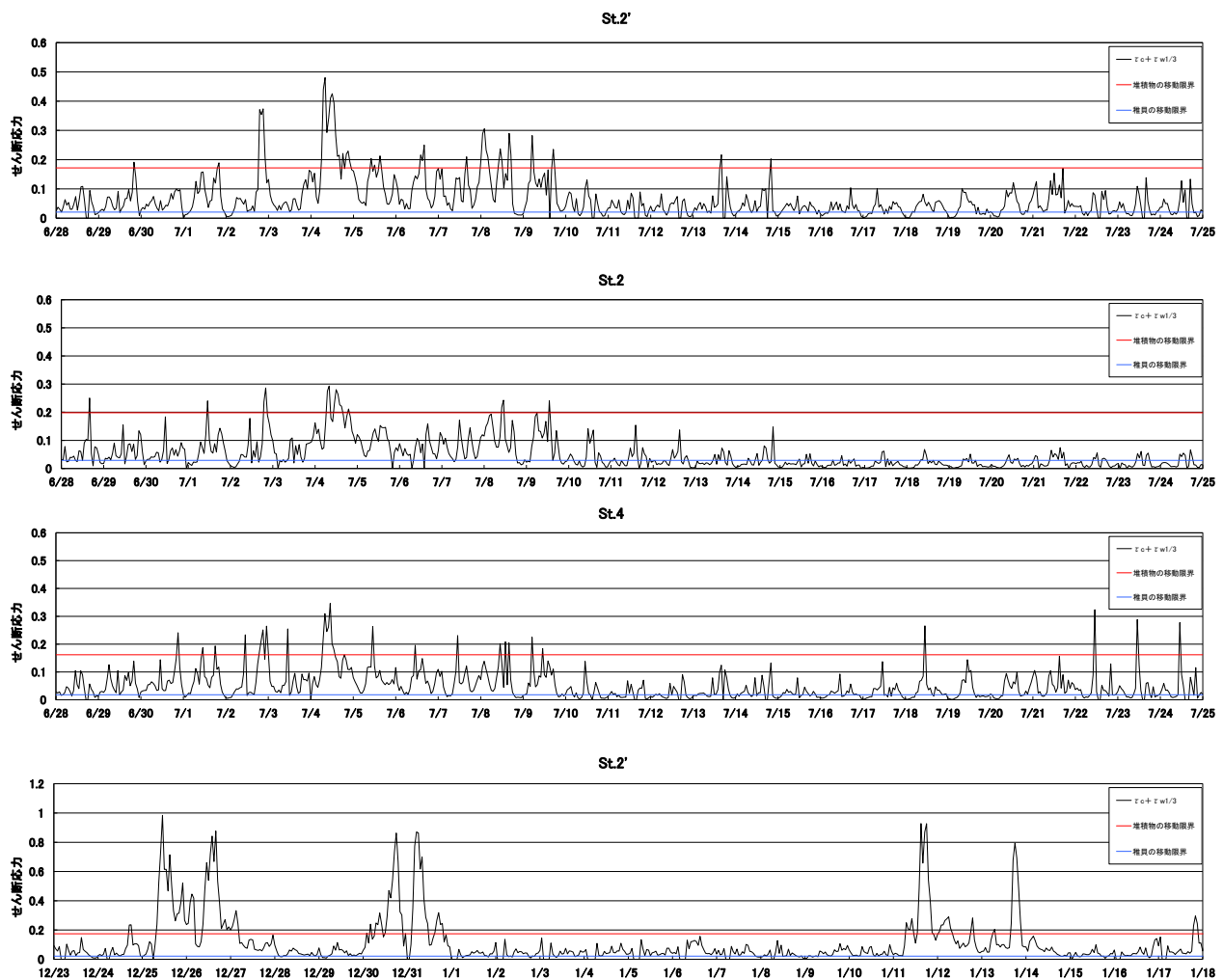
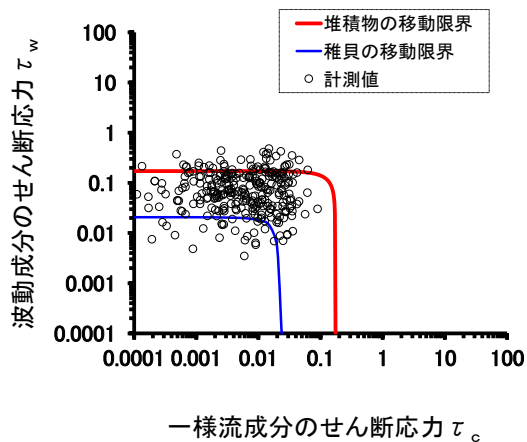
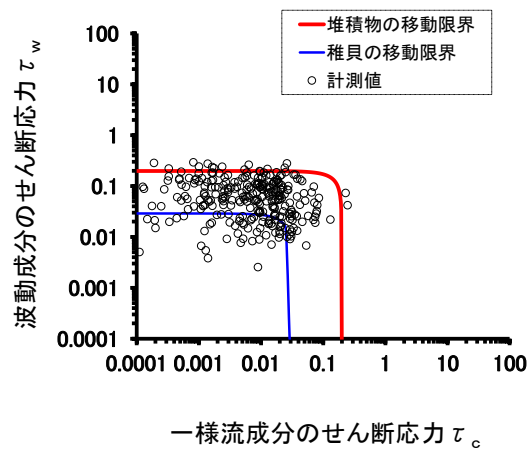


図 21 せん断応力の経時変化

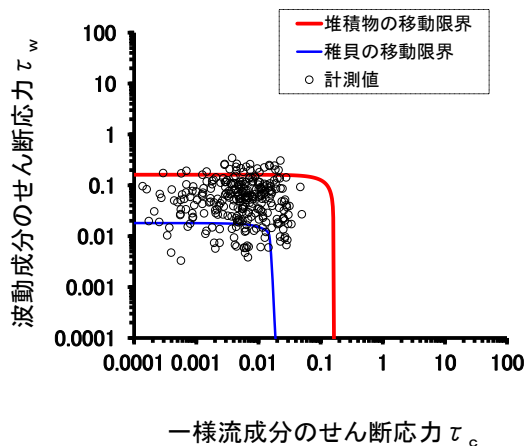
堆積物・稚貝の移動限界(St.2'夏季)
(τ_w は $U_{1/3}$ から計算)



堆積物・稚貝の移動限界(St.2夏季)
(τ_w は $U_{1/3}$ から計算)



堆積物・稚貝の移動限界(St.4夏季)
(τ_w は $U_{1/3}$ から計算)



堆積物・稚貝の移動限界(St.2'冬季)
(τ_w は $U_{1/3}$ から計算)

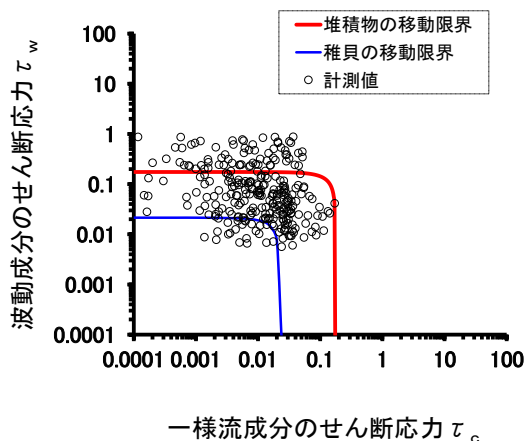


図 22 セン断応力と移動限界判定