

2 環境調査結果

2.1 地盤高調査

地盤測量の結果を図 5 に示した。

海苔養殖区画である 1022 号において、本実験区の地盤高は、「泥混じり砂場」付近で C. D. L+0.8m～+1.0m であった。また、「泥混じり砂場」付近から南に向かって地盤高は高くなり、「砂場」付近では、地盤高が C. D. L+1.0m～+1.2m であった。

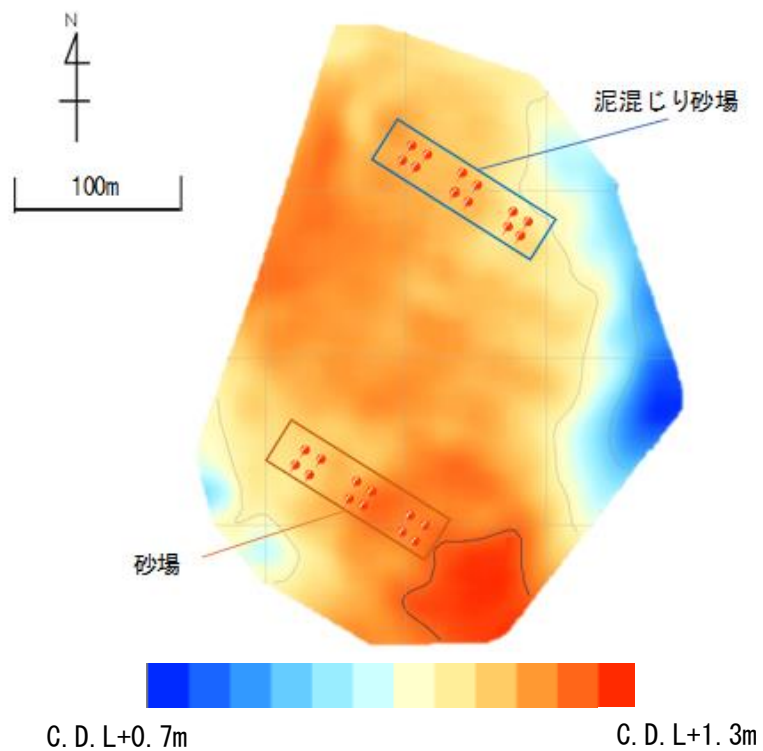


図 5 実験区の位置と地盤高

2.2 流況、波高および水質調査

2.2.1 物理観測（夏季）

(1) 泥混じり砂場

「泥混じり砂場」における夏季の物理環境の観測結果を図 6、図 7 および図 8 に示した。

観測期間中の 1/3 波高の値は 1.3～48.6cm、1/3 波動流速振幅の値は 1.3～26.7cm/s、流れによる底面せん断応力 τ_c の値は 0.001 未満～0.619N/m²、波浪による底面せん断応力 $\tau_{w1/3}$ の値は 0.003～0.673 N/m²、両者を合成した底面せん断応力 $\tau_c + \tau_{w1/3}$ の値は 0.006～0.706 N/m² の範囲を示した。

τ_c および $\tau_{w1/3}$ の値は、観測期間中の多くの期間で、殻長 1mm アサリの移動限界 0.055N/m² および底質(基質)の移動限界 0.189N/m² を超え、特に令和 3 年 7 月 12 日～7 月 15 日および令和 3 年 8 月 8 日～8 月 11 日の間で 0.400N/m² も超えた。

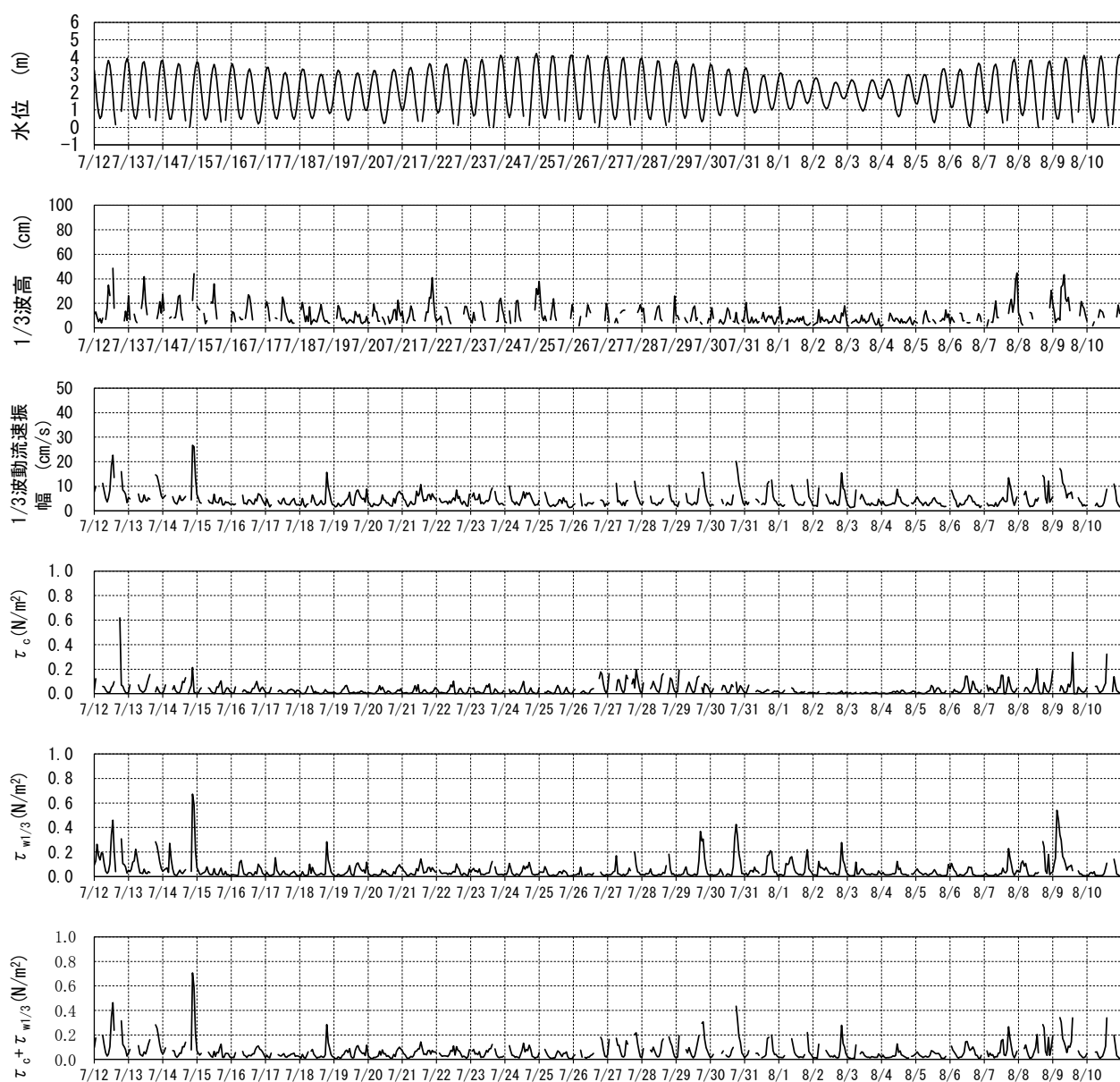


図 6 泥混じり砂場における物理環境の連続観測結果(令和 3 年 7 月 12 日～令和 3 年 8 月 11 日)

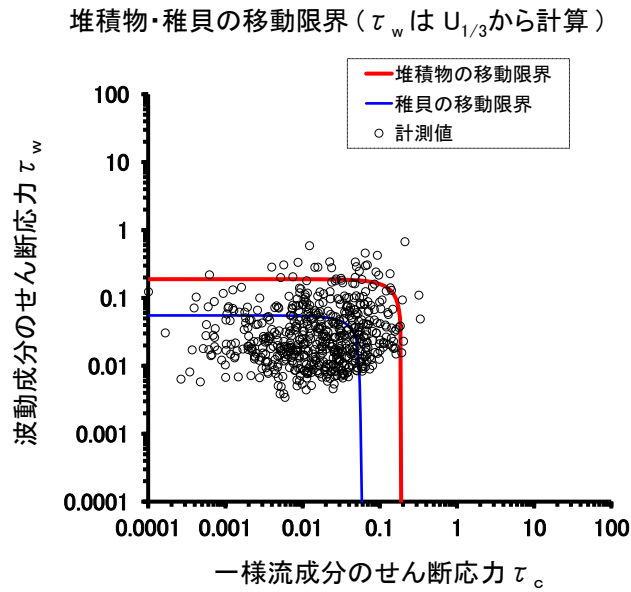


図 7 泥混じり砂場における堆積物・稚貝の移動限界 (令和3年7月12日～令和3年8月11日)

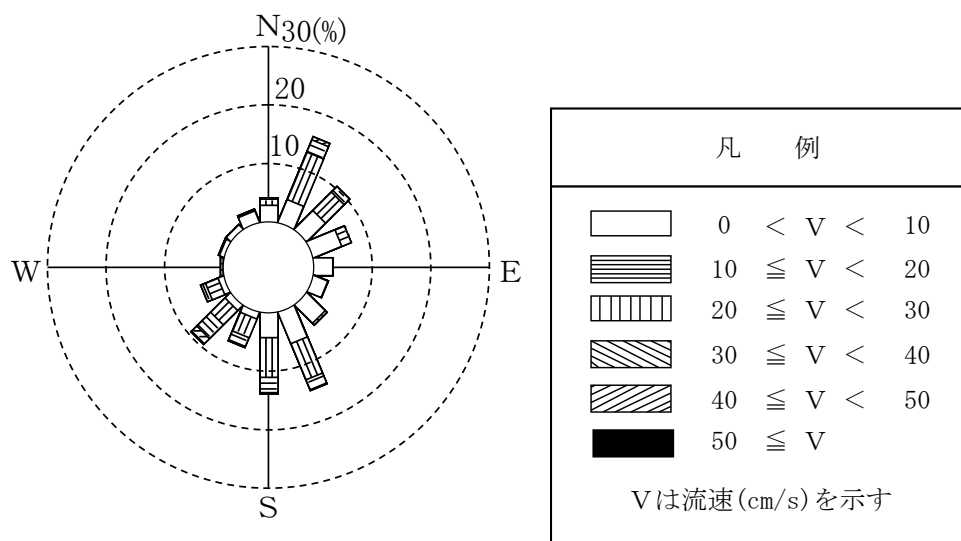


図 8 泥混じり砂場における流向・流速 (令和3年7月12日～令和3年8月11日)

(2) 砂場

「砂場」における夏季の物理環境の観測結果を図 9、図 10 および図 11 に示した。

観測期間中の 1/3 波高の値は 0.3～38.7cm、1/3 波動流速振幅の値は 1.3～27.7cm/s、流れによる底面せん断応力 τ_c の値は 0.001 未満～0.777N/m²、波浪による底面せん断応力 $\tau_{w1/3}$ の値は 0.004～0.702 N/m²、両者を合成した底面せん断応力 $\tau_c + \tau_{w1/3}$ の値は 0.007～0.640 N/m²の範囲を示した。

τ_c および $\tau_{w1/3}$ の値は、観測期間中の多くの期間で、殻長 1mm アサリの移動限界 0.053N/m² および底質(基質)の移動限界 0.186N/m² を超え、特に令和 3 年 7 月 12 日～7 月 15 日および令和 3 年 8 月 8 日～8 月 11 日の間で 0.400N/m² も超えた。

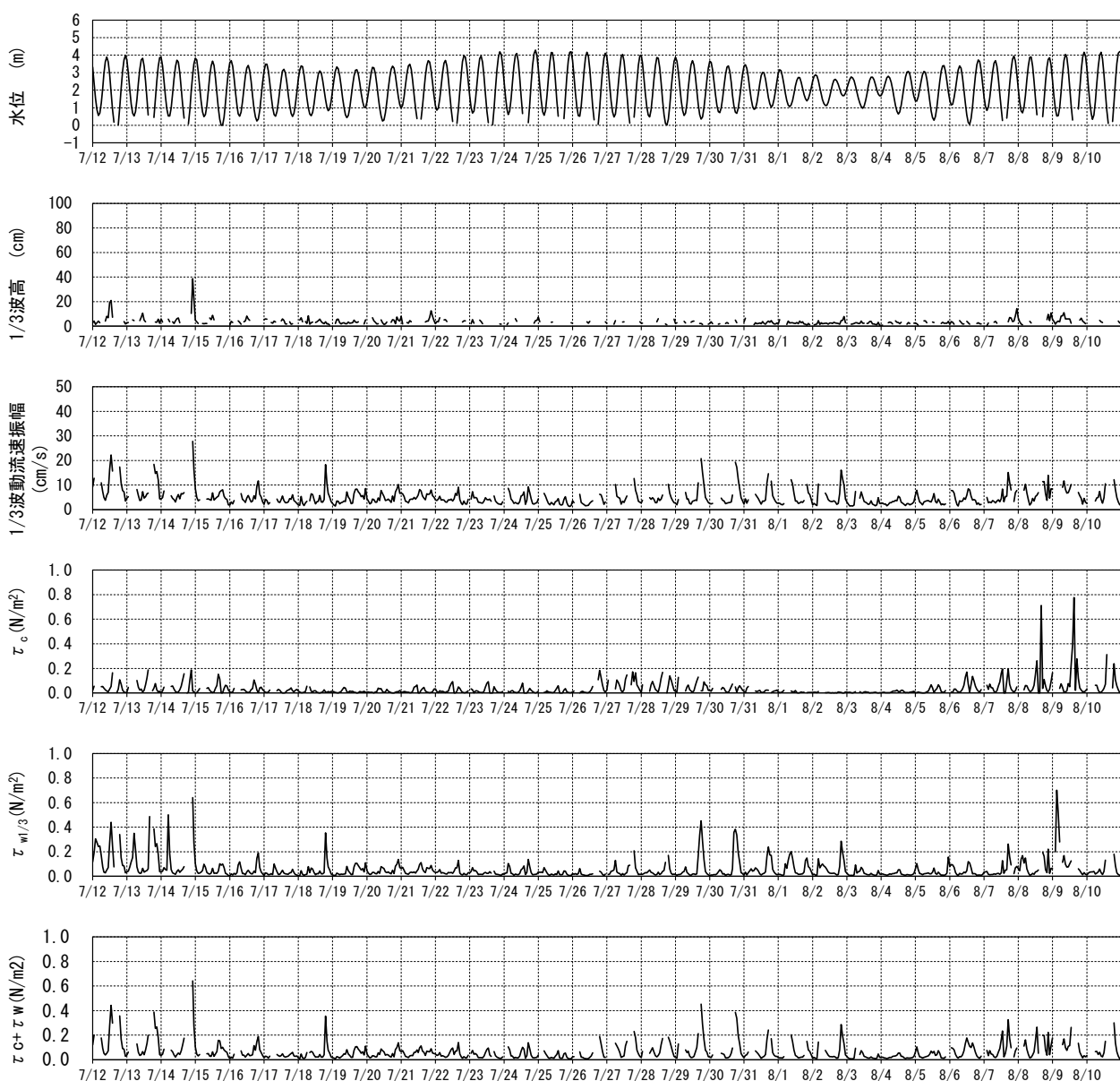


図 9 砂場における物理環境の連続観測結果(令和 3 年 7 月 12 日～令和 3 年 8 月 11 日)

堆積物・稚貝の移動限界 (τ_w は $U_{1/3}$ から計算)

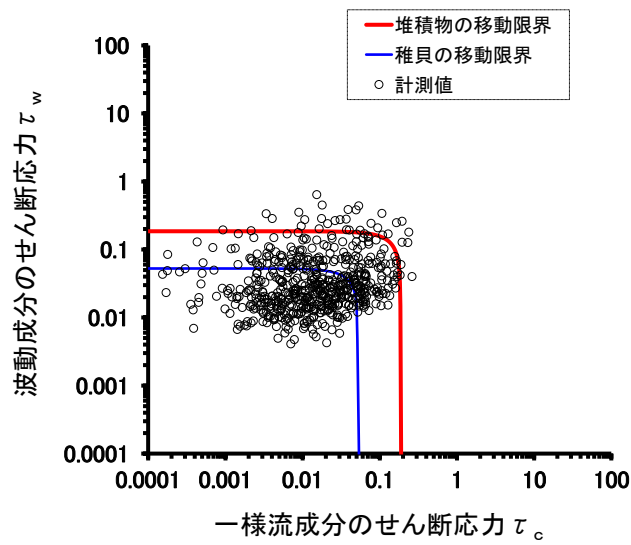


図 10 砂場における堆積物・稚貝の移動限界 (令和3年7月12日～令和3年8月11日)

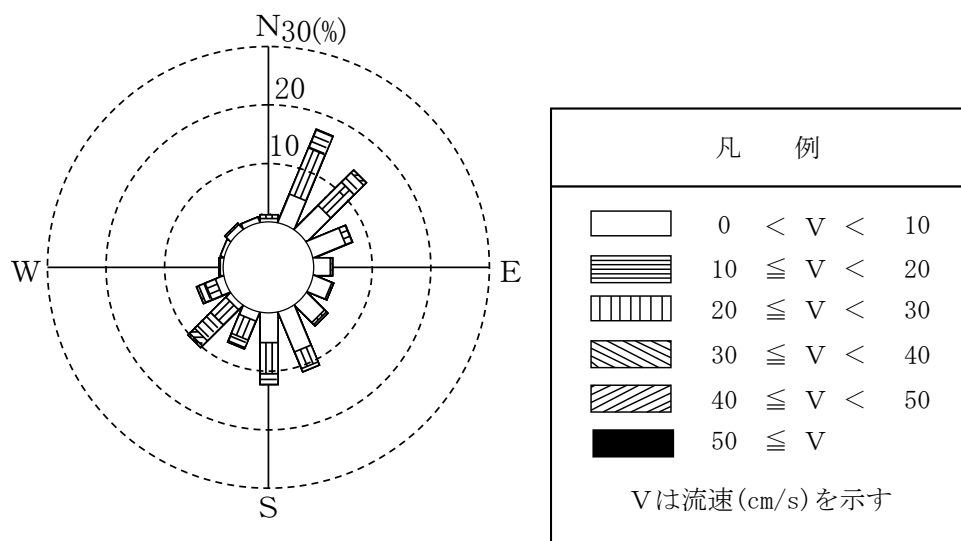


図 11 砂場における流向・流速 (令和3年7月12日～令和3年8月11日)

2.2.2 物理観測（冬季）

(1) 泥混じり砂場

「泥混じり砂場」における夏季の物理環境の観測結果を図 12、図 13 および図 14 に示した。

観測期間中の 1/3 波高の値は 1.1～14.6cm、1/3 波動流速振幅の値は 0.74～18.9cm/s、流れによる底面せん断応力 τ_c の値は 0.001 未満～0.345N/m²、波浪による底面せん断応力 $\tau_{w1/3}$ の値は 0.002～0.392 N/m²、両者を合成した底面せん断応力 $\tau_c + \tau_{w1/3}$ の値は 0.001 未満～0.401 N/m²の範囲を示した。

τ_c および $\tau_{w1/3}$ の値は、観測期間中の多くの期間で、殻長 1mm アサリの移動限界 0.033N/m²および底質(基質)の移動限界 0.156N/m²を超えた。

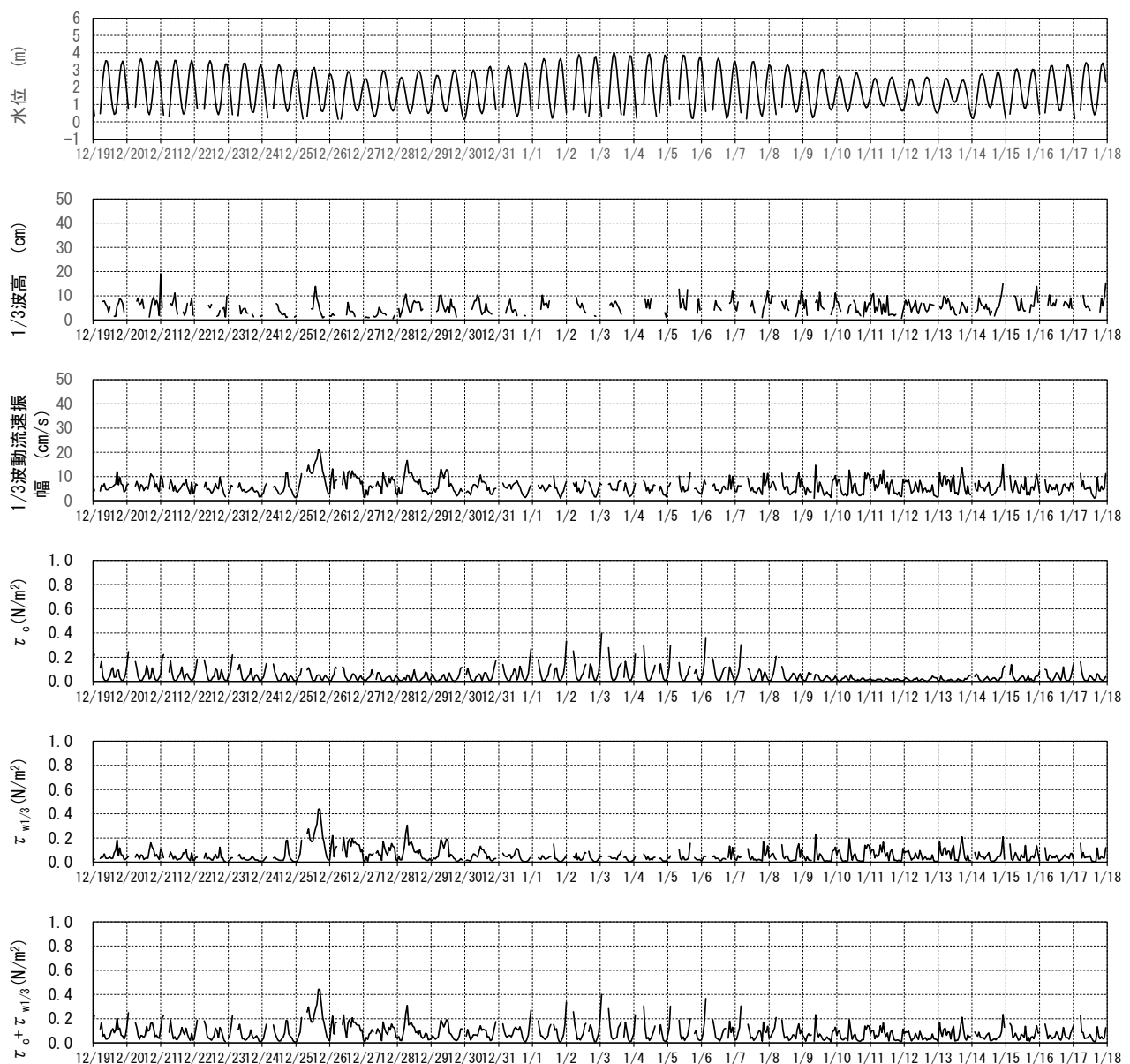


図 12 泥混じり砂場における物理環境の連続観測結果(令和3年12月19日～令和4年1月18日)

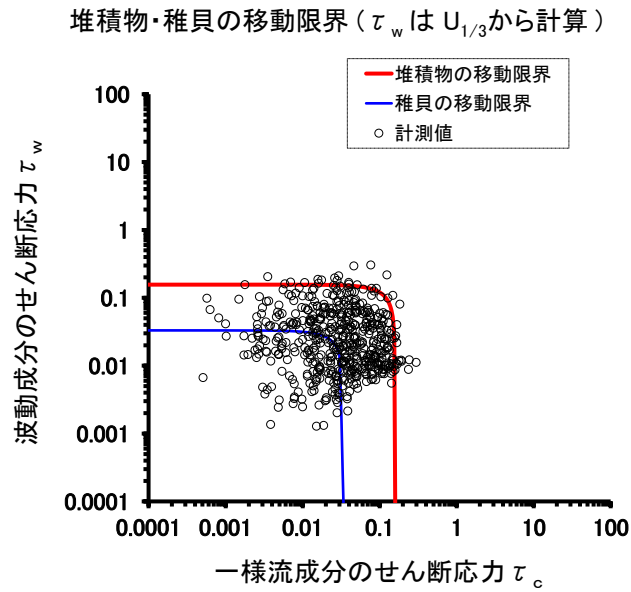


図 13 泥混じり砂場における堆積物・稚貝の移動限界 (令和3年12月19日～令和4年1月18日)

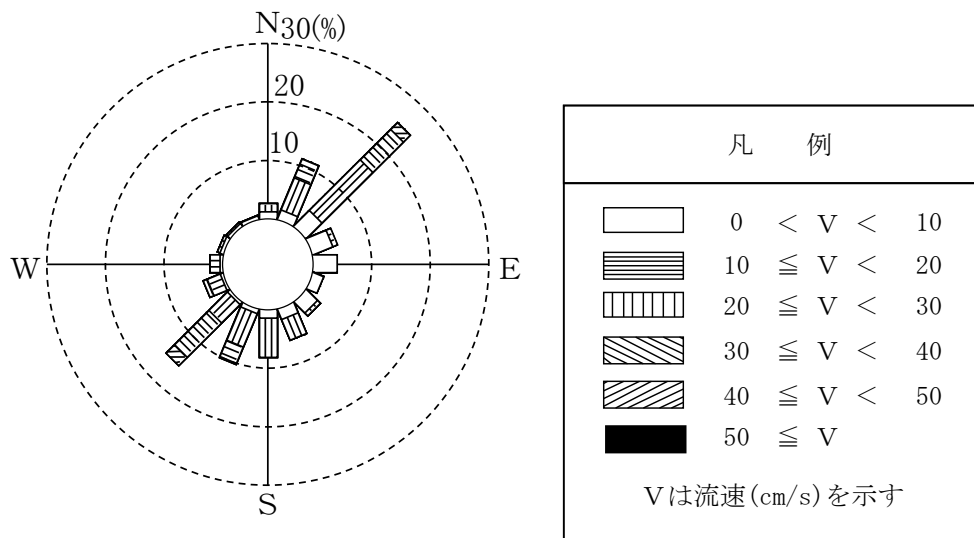


図 14 泥混じり砂場における流向・流速 (令和3年12月19日～令和4年1月18日)

(2) 砂場

「砂場」における夏季の物理観測結果を図 15、図 16 および図 17 に示した。

観測期間中の 1/3 波高の値は 0.3～18.9cm、1/3 波動流速振幅の値は 1.0～21.0cm/s、流れによる底面せん断応力 τ_c の値は 0.002～0.777N/m²、波浪による底面せん断応力 $\tau_{w1/3}$ の値は 0.004～0.702N/m²、両者を合成した底面せん断応力 $\tau_c + \tau_{w1/3}$ の値は 0.007～0.640 N/m² の範囲を示した。

τ_c および $\tau_{w1/3}$ の値は、観測期間中の多くの期間で、殻長 1mm アサリの移動限界 0.044N/m² および底質(基質)の移動限界 0.172N/m² を超えた。

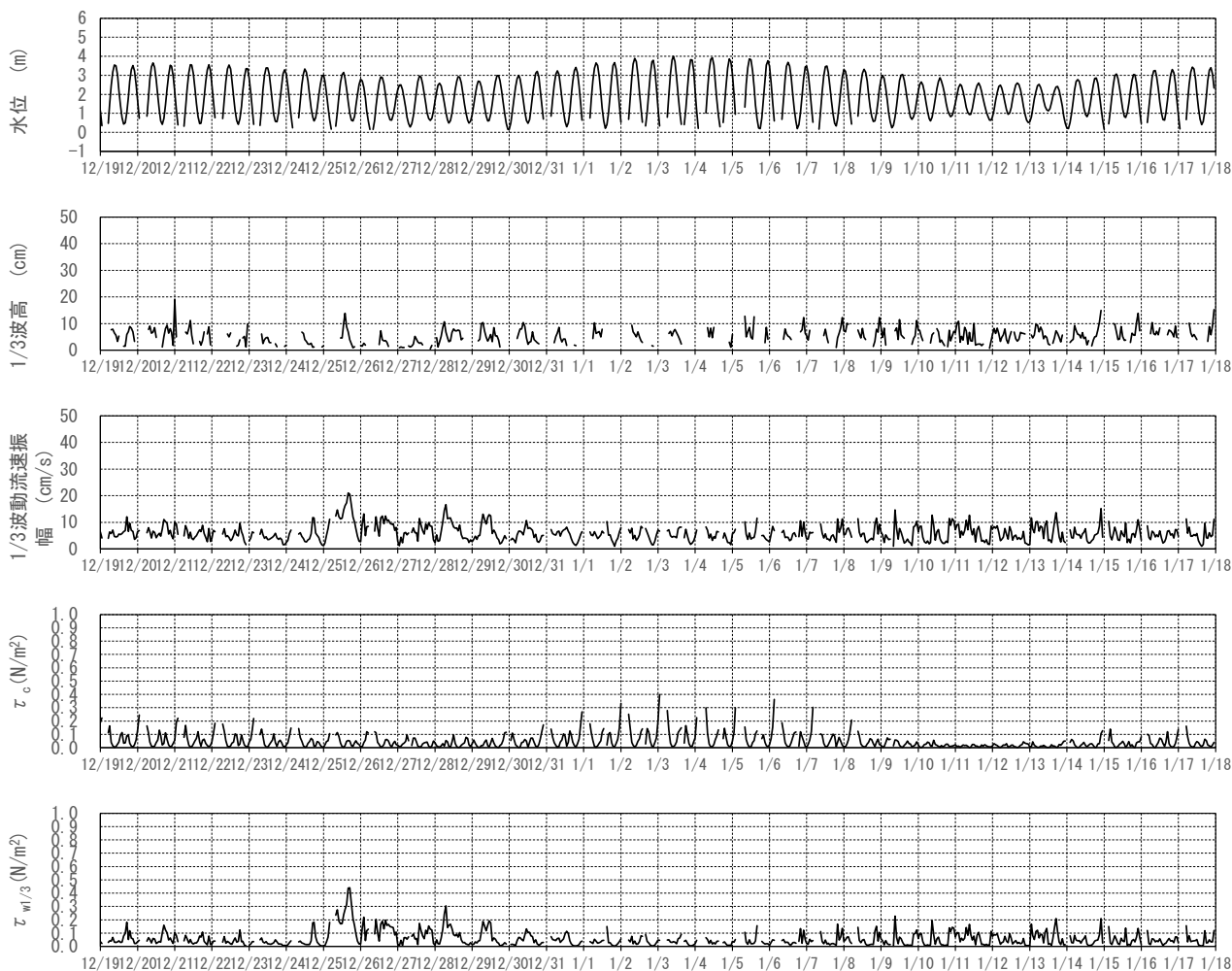


図 15 砂場における物理環境の連続観測結果(令和3年12月19日～令和4年1月18日)

堆積物・稚貝の移動限界 (τ_w は $U_{1/3}$ から計算)

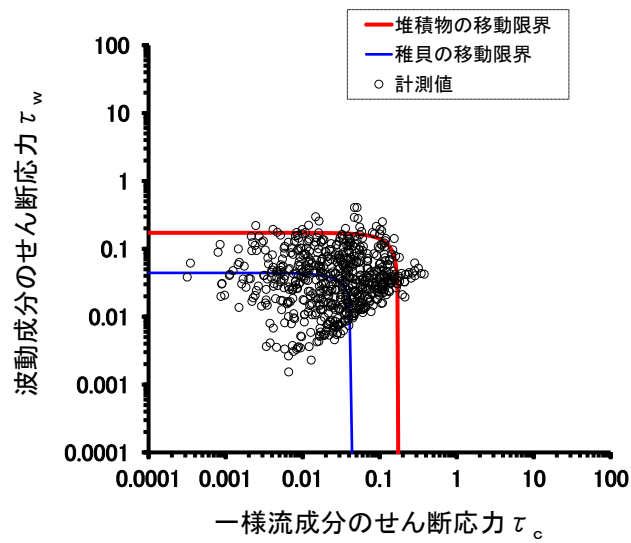


図 16 砂場における堆積物・稚貝の移動限界 (令和3年12月19日～令和4年1月18日)

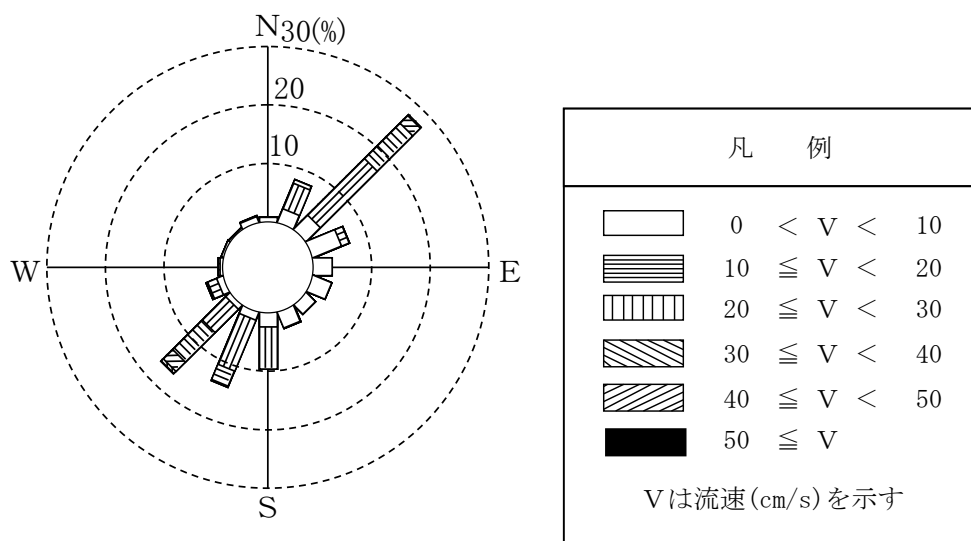


図 17 砂場における流向・流速 (令和3年12月19日～令和4年1月18日)

2.2.3 水質観測

(1) 泥混じり砂場

泥混じり砂場における水質環境の連続観測結果をに図 18 示した。

水温では、値は観測期間中に 6.4～34.7℃の範囲を示した。

塩分では、値は観測期間中に 0.1～30.2 の範囲を示し、令和 3 年 8 月 11 日から令和 3 年 8 月 22 日にかけて値が 15.0 を下回った。

クロロフィル a では、値は観測期間中に 0.1～33.2 $\mu\text{g/L}$ の範囲を示した。

濁度では、値は観測期間中に 0.7～1000 (測器の定量上限値) FTU の範囲を示した。

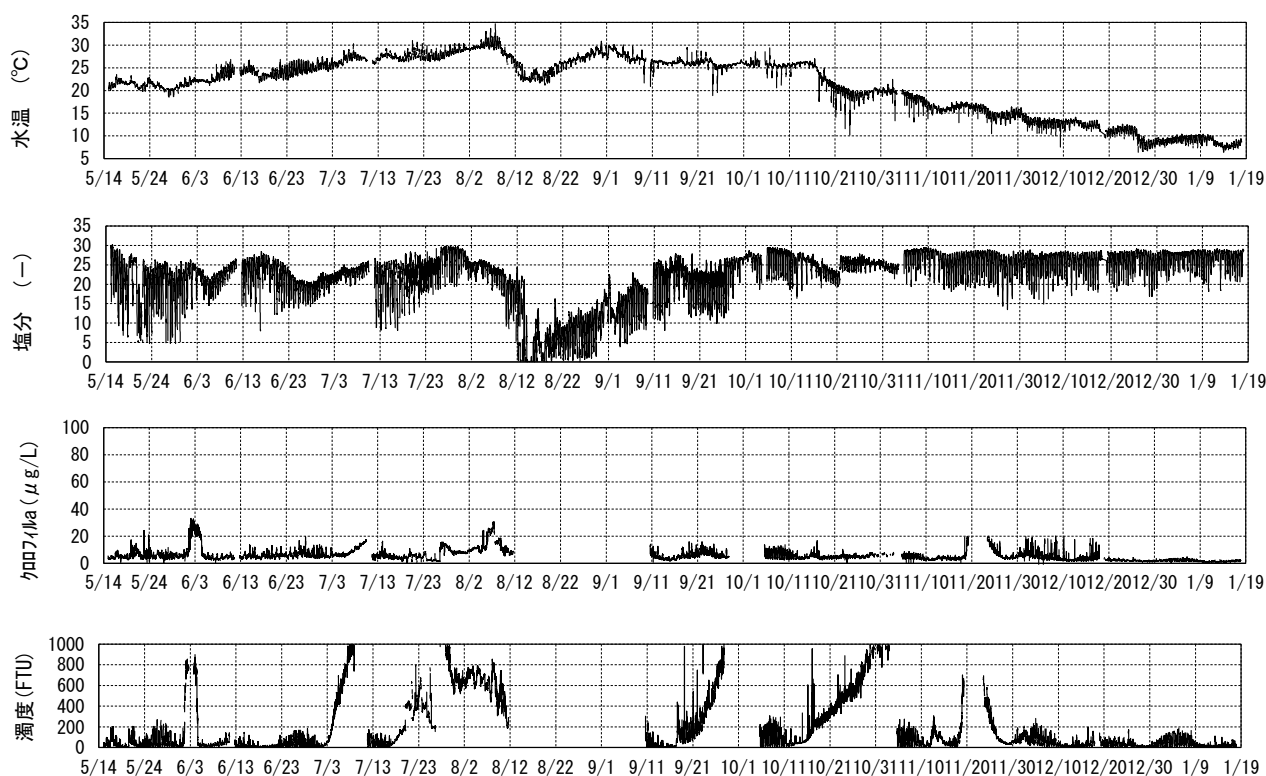


図 18 泥混じり砂場における水質環境の連続観測結果(令和 3 年 5 月 14 日～令和 4 年 1 月 18 日)

(2) 砂場

砂場における水質環境の連続観測結果を図 19 に示した。

水温では、値は観測期間中に 6.3～34.7℃の範囲を示した。

塩分では、値は観測期間中に 0.1～30.2 の範囲を示し、令和 3 年 8 月 11 日から令和 3 年 8 月 22 日にかけて値が 15.0 を下回った。

クロロフィル a では、値は観測期間中に 0.1～91.3 $\mu\text{g/L}$ の範囲を示した。

濁度では、値は観測期間中に 0.7～1000 (測器の定量上限値) FTU の範囲を示した。

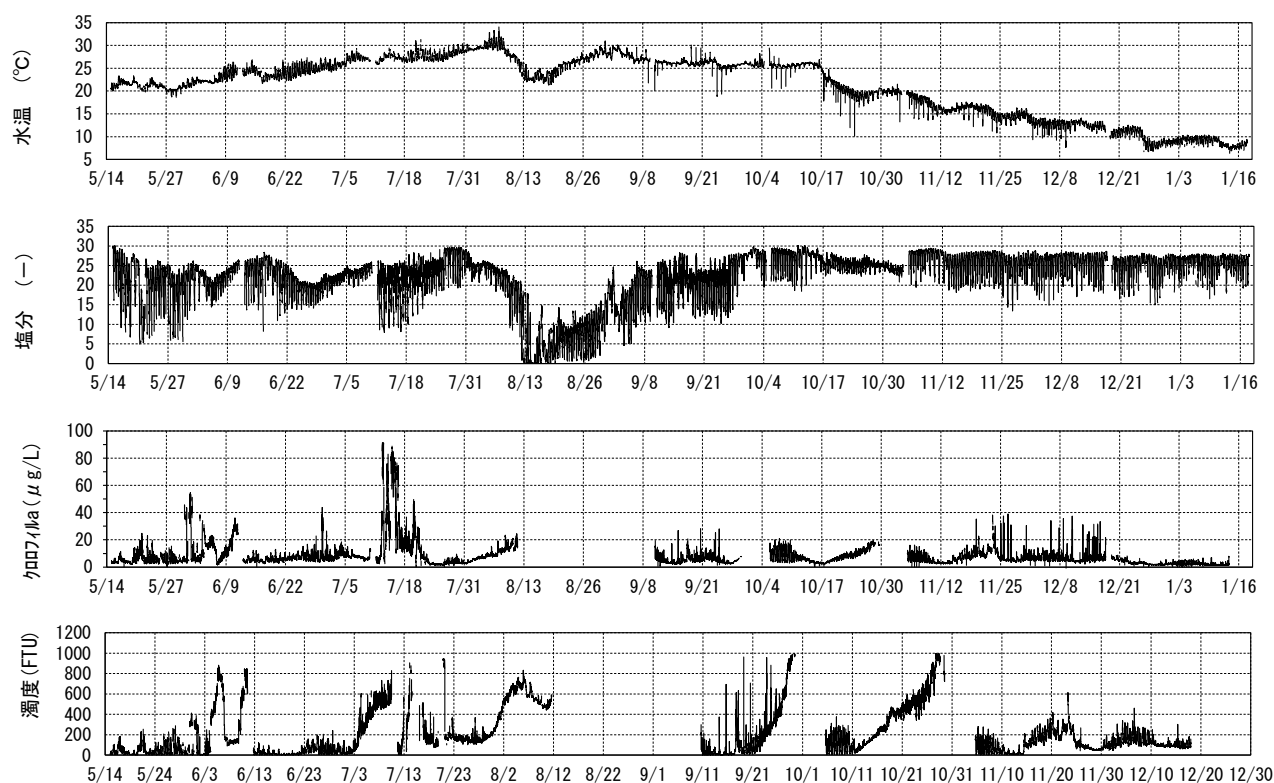


図 19 砂場における水質環境の連続観測結果(令和 3 年 5 月 14 日～令和 4 年 1 月 18 日)

2.3 底質調査・生物調査

2.3.1 底質調査

底質分析結果を表 8 に示した。

「泥混じり砂場」では、泥分の値は 7.8～41.3%、中央粒径の値は 0.110～0.344mm、CODsed の値は 1.0～3.5 mg/g 乾泥、全硫化物量の値は 0.02～0.05mg/g 乾泥、強熱減量の値は 1.7～3.4%、含水率の値は 20.3～27.6%、クロロフィル a の値は 0.8～8.4 $\mu\text{g/g}$ 乾重、フェオフィチンの値は 3.3～15.0 $\mu\text{g/g}$ 乾重の範囲を示した。

「砂場」では、泥分の値は 2.9～21.0%、中央粒径の値は 0.206～0.309mm、CODsed の値は 0.6～1.7 mg/g 乾泥、全硫化物量の値は 0.01 未満～0.02mg/g 乾泥、強熱減量の値は 1.7～2.3%、含水率の値は 22.9～26.4%、クロロフィル a の値は 0.6～3.3 $\mu\text{g/g}$ 乾重、フェオフィチンの値は 1.2～7.1 $\mu\text{g/g}$ 乾重の範囲を示した。

表 8 底質分析結果

実験区	調査期	反復	礫分 2mm以上 (%)	粗砂分 2～0.85mm (%)	中砂分 0.85～0.25mm (%)	細砂分 0.25～0.075mm (%)	シルト分 0.075～0.005mm (%)	粘土分 0.005mm以下 (%)	泥分 (%)	中央粒径 (mm)
泥混じり砂場	6月	①	0.8	1.8	49.6	35.5	8.2	4.1	12.3	0.258
		②	1.0	4.0	59.0	25.9	6.5	3.6	10.1	0.301
		③	5.8	9.3	53.5	23.6	5.6	2.2	7.8	0.334
	8月	①	0.6	2.6	50.1	32.4	9.2	5.1	14.3	0.264
		②	3.8	6.1	51.9	28.4	6.6	3.2	9.8	0.306
		③	0.1	2.9	38.9	32.1	18.3	7.7	26.0	0.195
	10月	①	4.7	7.1	50.6	22.7	9.8	5.1	14.9	0.318
		②	4.3	9.3	49.1	22.8	9.8	4.7	14.5	0.318
		③	4.1	8.7	52.3	20.2	10.1	4.6	14.7	0.332
	12月	①	0.0	0.6	16.7	41.4	24.4	16.9	41.3	0.110
		②	0.8	3.0	32.2	31.3	19.5	13.2	32.7	0.176
		③	1.8	4.4	36.6	24.5	21.2	11.5	32.7	0.188
砂場	6月	①	0.3	0.4	56.0	34.4	6.4	2.5	8.9	0.269
		②	0.3	0.4	63.4	31.1	3.6	1.2	4.8	0.284
		③	0.0	0.7	71.4	25.0	2.0	0.9	2.9	0.309
	8月	①	4.2	1.5	41.9	37.1	9.6	5.7	15.3	0.241
		②	1.3	2.4	49.0	35.1	9.0	3.2	12.2	0.259
		③	0.8	0.7	52.8	37.5	5.7	2.5	8.2	0.264
	10月	①	0.4	0.5	54.1	30.9	10.7	3.4	14.1	0.266
		②	0.1	0.4	63.7	25.3	6.9	3.6	10.5	0.296
		③	3.4	0.6	60.2	24.9	7.6	3.3	10.9	0.301
	12月	①	0.0	0.3	48.2	38.1	8.4	5.0	13.4	0.245
		②	0.0	0.5	48.5	35.5	9.9	5.6	15.5	0.245
		③	0.0	0.2	34.3	44.5	13.8	7.2	21.0	0.206

実験区	調査期	反復	CODsed (mg/g・乾泥)	硫化物 (mg/g・乾泥)	強熱減量 (%)	含水率 (%)	クロロフィル-a ($\mu\text{g/g}$ 乾重)	フェオフィチン ($\mu\text{g/g}$ 乾重)
泥混じり砂場	6月	①	2.0	0.03	2.3	23.3	8.4	13.0
		②	2.1	0.05	2.1	24.4	4.5	5.9
		③	1.5	0.04	1.8	22.1	2.3	5.8
	8月	①	1.0	0.02	1.7	20.9	1.9	5.2
		②	1.5	0.04	1.9	21.8	2.4	6.6
		③	1.5	0.02	1.8	21.1	1.8	6.4
	10月	①	1.3	0.04	1.9	21.3	0.8	3.3
		②	1.4	0.04	1.9	20.4	1.2	6.0
		③	1.3	0.03	1.8	20.3	1.1	10.0
	12月	①	3.5	0.05	3.4	27.6	0.9	4.4
		②	2.9	0.05	2.5	24.0	2.3	13.0
		③	2.9	0.04	2.8	23.4	1.9	15.0
砂場	6月	①	1.3	<0.01	2.2	25.0	2.4	5.3
		②	0.9	<0.01	1.9	26.4	3.3	2.6
		③	0.6	<0.01	1.7	24.9	1.9	2.2
	8月	①	1.7	0.02	2.3	24.4	1.6	7.1
		②	1.6	0.02	2.0	22.9	1.0	2.7
		③	0.8	0.01	1.8	25.2	1.2	2.8
	10月	①	1.1	0.02	2.1	24.2	2.0	3.4
		②	0.9	<0.01	1.9	26.2	1.1	1.8
		③	1.0	<0.01	1.9	25.4	1.1	2.0
	12月	①	1.1	<0.01	1.9	23.1	0.9	1.2
		②	0.9	<0.01	1.7	23.9	0.7	1.3
		③	1.2	<0.01	1.9	24.7	0.6	1.6

2.3.2 生物調査（稚貝・成貝）

生物調査分析結果（稚貝・成貝）を表 9 に示した。

稚貝（殻長 15mm 未満）は、泥混じり砂場では令和 3 年 6 月および令和 3 年 8 月、砂場では令和 3 年 8 月に確認された。

成貝（殻長 15mm 以上）は、すべての場所および調査期で確認されなかった。

表 9 生物調査分析結果（稚貝・成貝）

実験区	反復	調査期							
		6月		8月		10月		12月	
		稚貝	成貝	稚貝	成貝	稚貝	成貝	稚貝	成貝
泥混じり砂場	①	1	0	1	0	0	0	0	0
	②	0	0	1	0	0	0	0	0
	③	0	0	2	0	0	0	0	0
砂場	①	0	0	1	0	0	0	0	0
	②	0	0	0	0	0	0	0	0
	③	0	0	0	0	0	0	0	0

備考1: 個体/10cm×10cm

備考2: 10cm×10cm方形枠内を1回採泥したものを試料とした。

備考3: 稚貝は殻長15mm未満、成貝は殻長15mmを超える個体とした。

2.3.3 生物調査（初期稚貝・稚貝）

生物調査分析結果（稚貝・成貝）を表 10 に示した。

初期稚貝（殻長 0.3mm 以上、殻長 1mm 未満）は、泥混じり砂場では令和 3 年 5 月、6 月、7 月、12 月および令和 4 年 1 月、砂場では令和 3 年 5 月、6 月、12 月および令和 4 年 1 月に確認された。

稚貝（殻長 15mm 未満）は、泥混じり砂場では令和 3 年 5 月、10 月および 11 月、砂場では令和 3 年 5 月に確認された。

表 10 生物調査分析結果（初期稚貝・稚貝）

実験区	反復	調査期													
		5月		6月		7月		10月		11月		12月		1月	
		初期稚貝	稚貝	初期稚貝	稚貝	初期稚貝	稚貝	初期稚貝	稚貝	初期稚貝	稚貝	初期稚貝	稚貝	初期稚貝	稚貝
泥混じり砂場	①	0	606	303	0	303	0	0	0	0	0	606	0	909	0
	②	515	303	3636	0	0	0	0	303	0	303	303	0	0	0
	③	303	0	606	0	0	0	0	0	0	0	909	0	0	0
砂場	①	606	909	515	0	0	0	0	0	0	0	1212	0	2424	0
	②	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	③	303	303	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2121	0

備考1: 個体/㎡

備考2: プラスチック製筒（内径29mm）で5回採泥したものを試料とした。

備考3: 初期稚貝は殻長0.3～1mm未満、稚貝は殻長1mmを超える個体とした。