

2022 年度環境関連調査業務 報告書 (要約版)

目次

1. 調査概要	1
2. 調査方法	2
3. 調査結果	6
3.1 湾内水質の定期調査結果	6
3.2 流入河川水質調査	20
3.3 海水交流に関する検討	22
3.4 負荷量に関する検討	23
4. まとめ	25
用語の説明	

大 船 渡 市

1. 調査概要

1.1 調査名称

2022 年度環境関連調査業務

1.2 調査目的

大船渡湾の水環境保全に係る課題として、化学的酸素要求量（COD）や全窒素（T-N）、全りん（T-P）などが水質の環境基準を超える状況がある。

その要因については、大船渡湾をとりまく流域において発生する汚濁負荷が湾内に流入し、植物プランクトンの増殖をもたらしていることにあると考えられる。

また、湾内の底層水は、9月ごろには最も溶存酸素が低下し、水深が30m以深の深い範囲では溶存酸素飽和度が20%未満まで低下する。

以上のような大船渡湾の水環境の現況をふまえ、湾内水質の経年的な追跡と流入河川の水質を調査項目として環境関連調査を実施した。

1.3 調査内容

調査内容は次のとおりである。

- (1) 湾内水質の定期調査
- (2) 流入河川の水質調査
- (3) 海水交流量等の検討

1.4 履行期間

自 2022 年 5 月 31 日

至 2023 年 3 月 31 日

1.5 委託者

大船渡市

大船渡市長 淵上 清

1.6 受託者

日鉄環境株式会社

釜石センター長 堀江 亮平

2. 調査方法

2.1 湾内水質の定期調査

1) 調査時期

2022年6月から9月にかけて4回、現地調査を行った。調査時期は、表2-1のとおりである。

表2-1 現地調査時期

調査時期	
6月調査	2022年6月16日
7月調査	2022年7月14日
8月調査	2022年8月10日
9月調査	2022年9月12日

2) 調査地点

水質調査は10地点で実施し、このうち3地点(St-1、St-3及びSt-5')では計測と採水、7地点では計器による計測のみ実施した(図2-1)。

3) 調査項目

調査項目は、以下のとおりである。

計器測定：水温、塩分、溶存酸素(DO)、クロロフィルa及び濁度を計器により測定(JFEアドバンテック製ASTD103を使用)

測定層：計器測定は海面下0.5m及び海面下1m以深は海底上1mまで1m間隔

採水分析：化学的酸素要求量(COD)(濾過、未濾過)、溶存態無機態窒素(DIN)(アンモニア態窒素 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、亜硝酸態窒素 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、硝酸態窒素 $\text{NO}_3\text{-N}$)、溶存態無機態りん(DIP)(りん酸態りん $\text{PO}_4\text{-P}$)、全窒素(T-N)、全りん(T-P)、クロロフィルa(Chl. a)

採水層：分析試料の採水は2層(海面下0.5m、20m。ただし、20m以浅の地点では海底上1m)

また、採水時には同時に、気象・海象の観測、水深、水色、透明度の測定を行った。

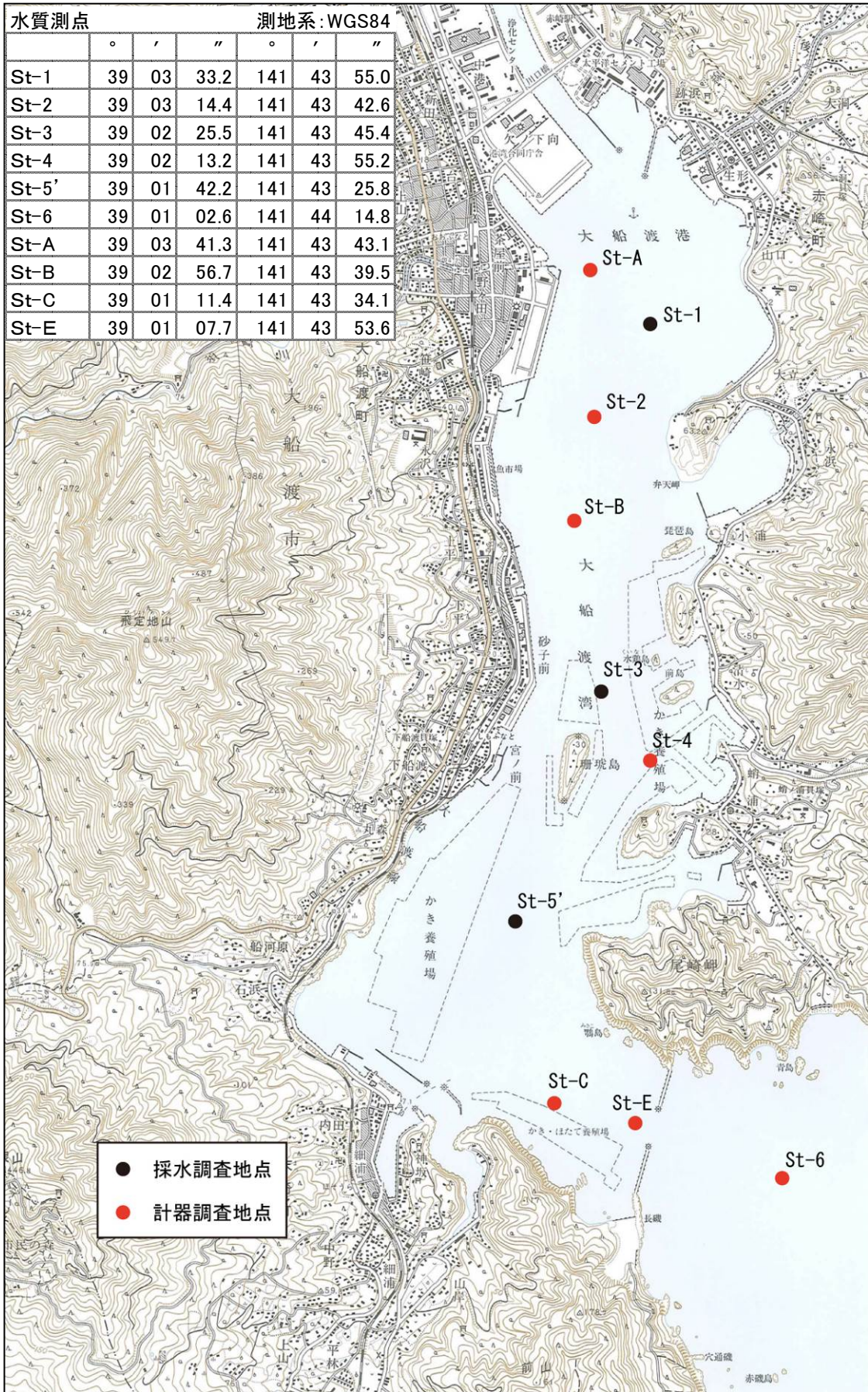


図 2-1 水質調査地点位置

2.2 流入河川の水質調査

1) 水質測定

湾内への流入負荷量の実態把握を行うための基礎資料として、盛川、須崎川、後ノ入川の3河川を対象として水質測定を行った。

ア 調査項目

流入河川調査の調査項目は次のとおりである。

採水分析項目：COD、溶存態COD（D・COD）、T-N、T-P、無機態窒素（アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素）、無機態りん（りん酸態りん）、塩化物イオン

計器測定項目：水温、電気伝導度、流速（流量）

イ 調査時期

測定は、湾内水質調査と併せて6月から9月に毎月1回実施し、採水は原則として干潮時の順流時に行った。また、増水時調査を7月に実施した（表2-2）。

表2-2 流入河川水質調査時期

調査時期		
通常調査	6月調査	2022年6月16日
	7月調査	2022年7月14日
	8月調査	2022年8月10日
	9月調査	2022年9月12日
増水時調査		2022年7月18日

ウ 調査地点

流入河川水質調査は、3地点で実施した（図2-2）。

2) 負荷量に関する検討

陸域から大船渡湾に流入する負荷量について、水質及び河川流量により検討した。

水質については岩手県公共用水域水質測定結果、河川流量については岩手県河川情報システムの水位記録により算定した。

また、発生負荷量を「流域別下水道整備総合計画指針と解説（国土交通省水管理・国土保全局下水道部）」に基づき算定し、浄化センターの負荷量については流量と水質の測定結果から算定した。

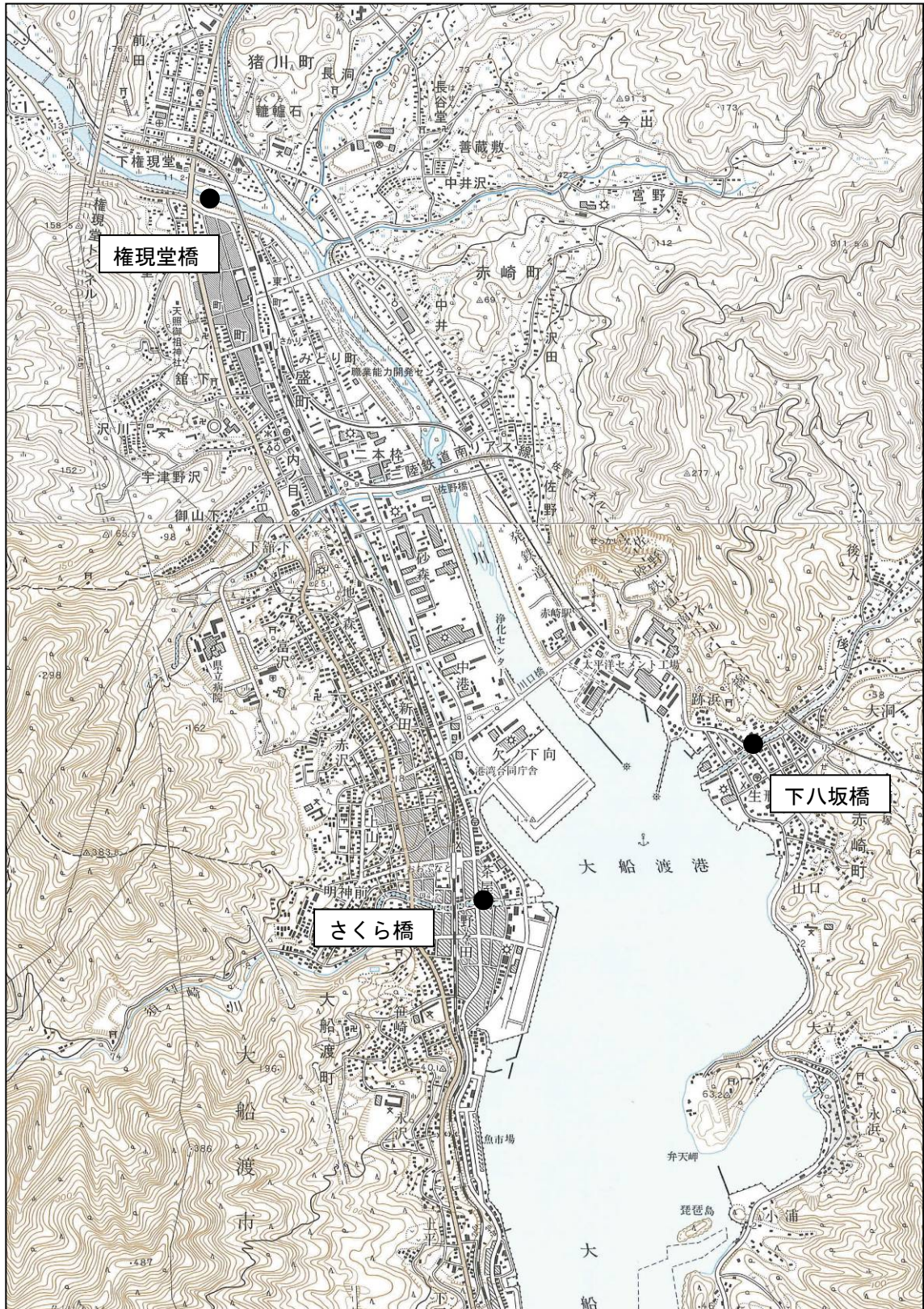


図 2-2 流入河川水質調査位置

3. 調査結果

3.1 湾内水質の定期調査結果

1) 気象・海象観測

平年値との比較を図3-1に示した。

平年値と比較すると、気温は、6月から9月にかけて平年より高かった。降水量については、7月が平年より多かった。調査時期との関連についてみると7月後半から8月上旬にかけて大量の降雨があり、8月調査時は河川水の影響がみられ、表層の塩分が低かった。

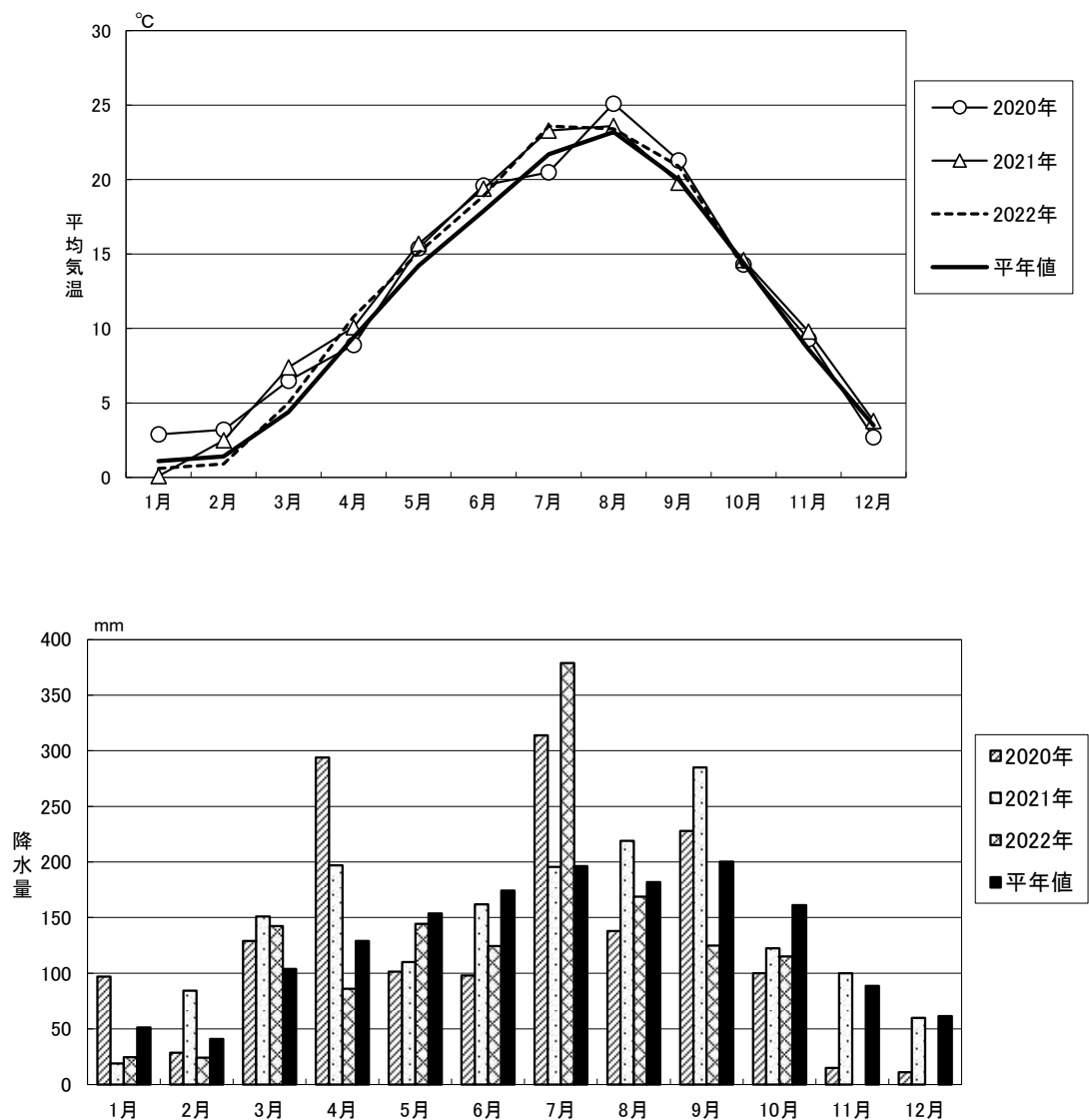


図3-1 気温・降水量の平年値との比較

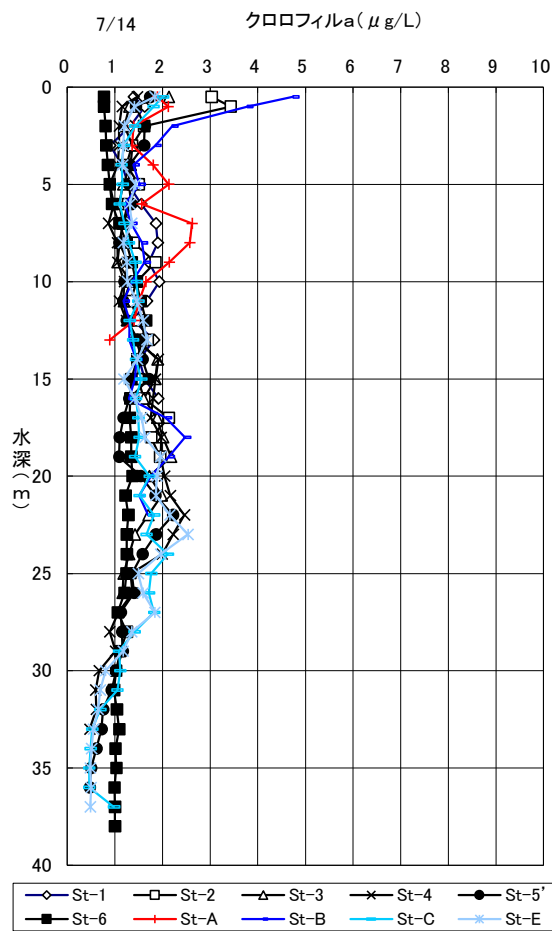
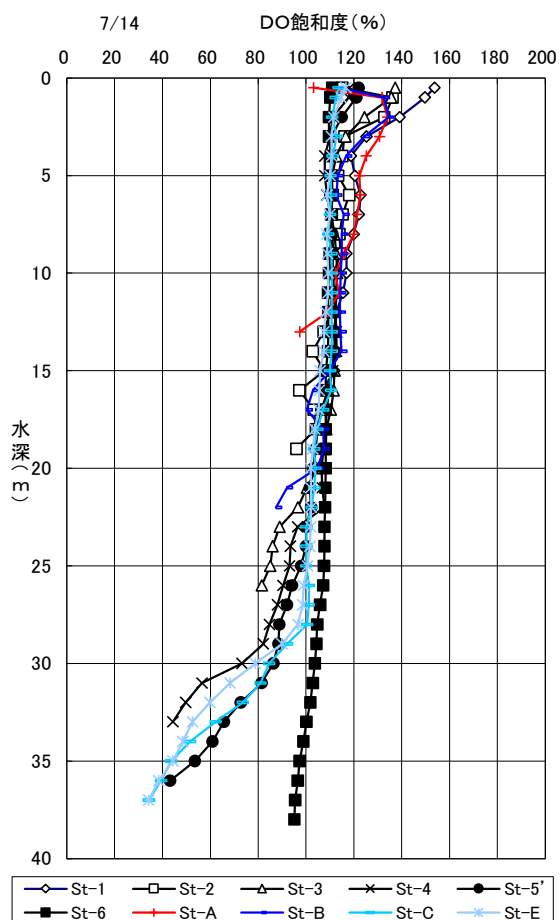
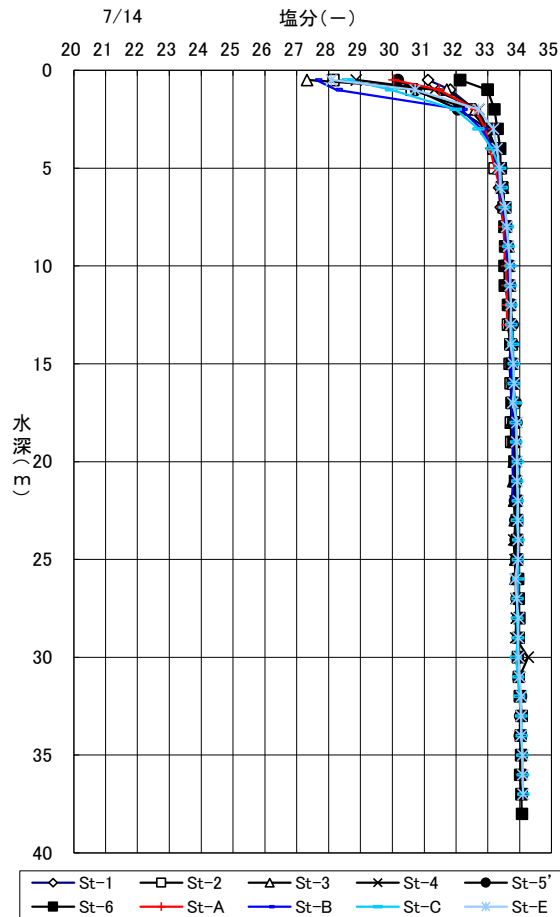
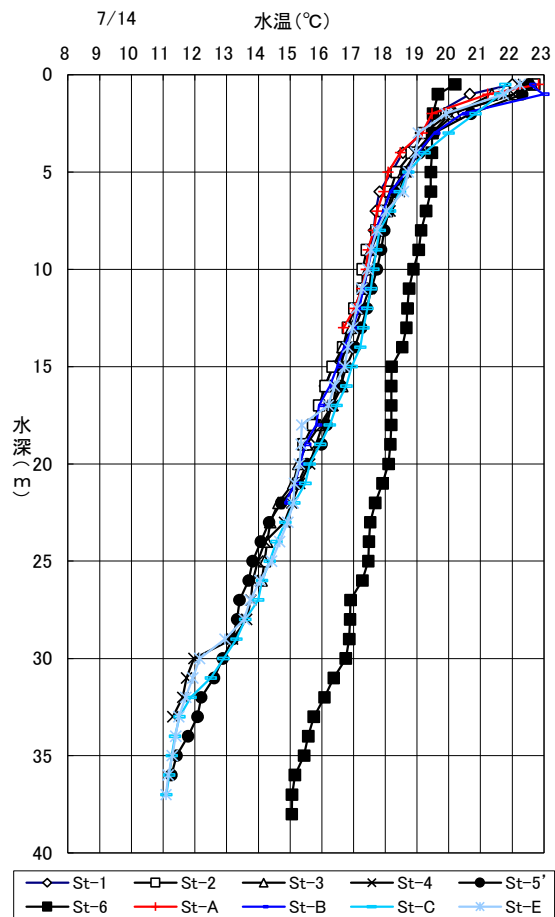
2) 水質鉛直測定結果

水温、塩分、溶存酸素飽和度、クロロフィル a の鉛直測定結果を図 3-2-1～図 3-2-4 に示した。

湾内における表層の水温は、6月に16℃台でその後上昇し、7月は22℃台、8月は24～25℃、9月は22℃台であった。水深30mより深い底層の水温は6月は9℃前後、7月は11℃台、8月は15℃前後、9月17℃台と徐々に上昇した。塩分は、表層の海面下5m以浅で低塩分がみられるが、それ以深では33.5以上で鉛直的な大きな変化はみられなかった。表層では8月に塩分が25～30と低かった。溶存酸素は底層付近で徐々に低下し、7月までは水深30mより深い最深部に限られていた飽和度が60%以下の低酸素状態8月以降は湾内の広い範囲でみられた。9月には最深部では飽和度が20%以下となった。クロロフィル a は、6月には水深10～20mの中層で4 μ g/L 前後で、8月、9月には水深5m付近で5～10 μ g/L と高かった。

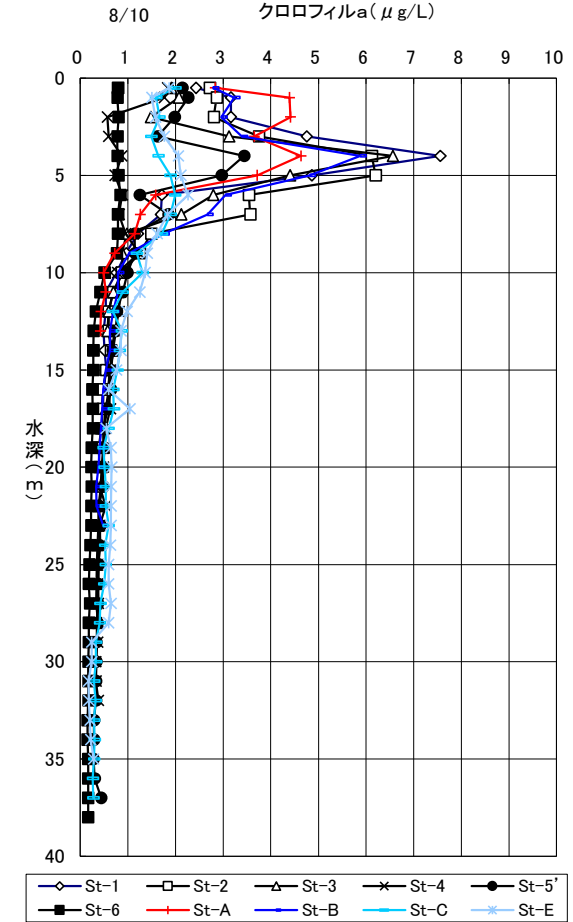
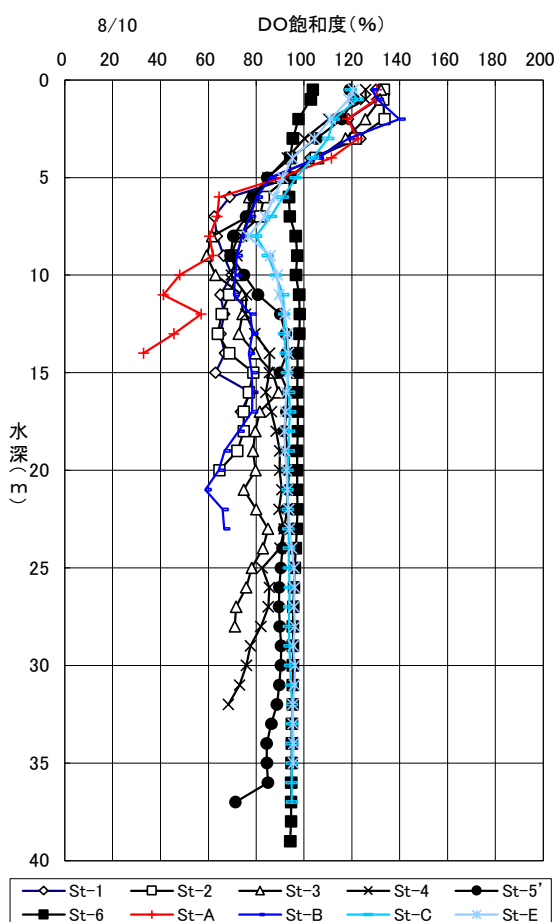
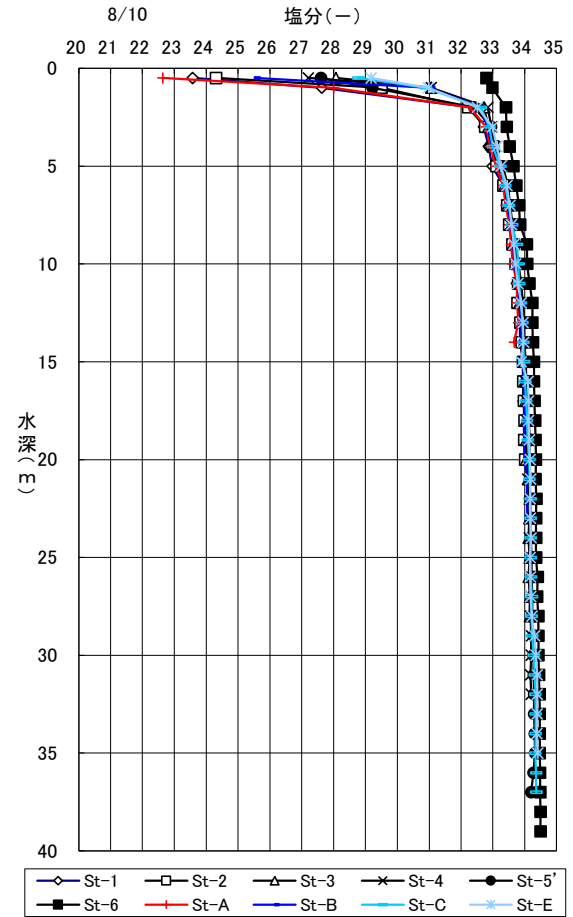
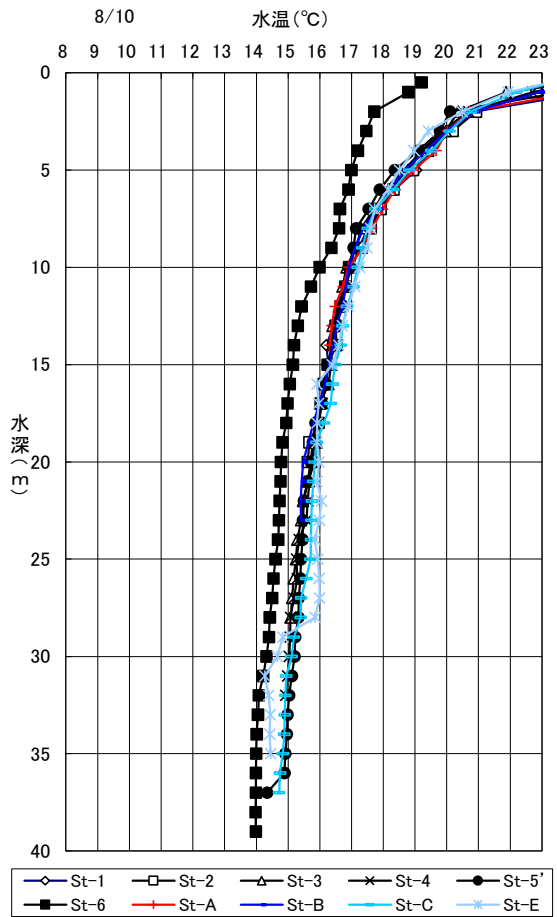
溶存酸素飽和度の鉛直断面図を図 3-3 に示した。

8月から9月にかけて底層の低酸素状態が進行し、湾内の底層では広い範囲で低酸素状態となった。



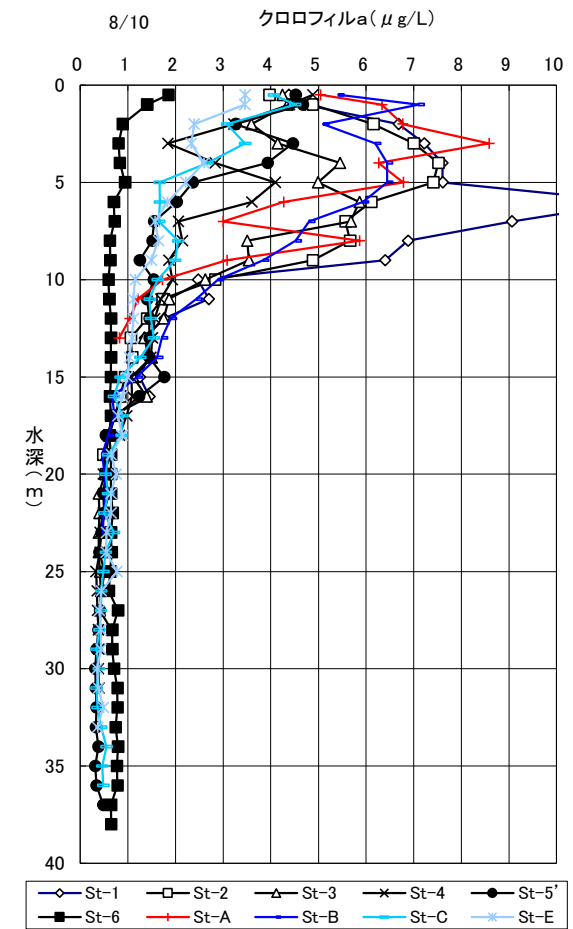
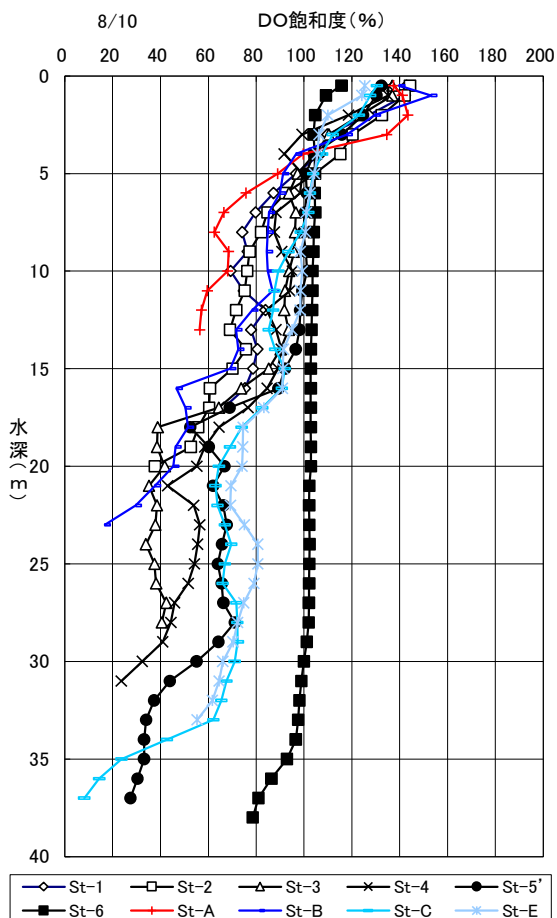
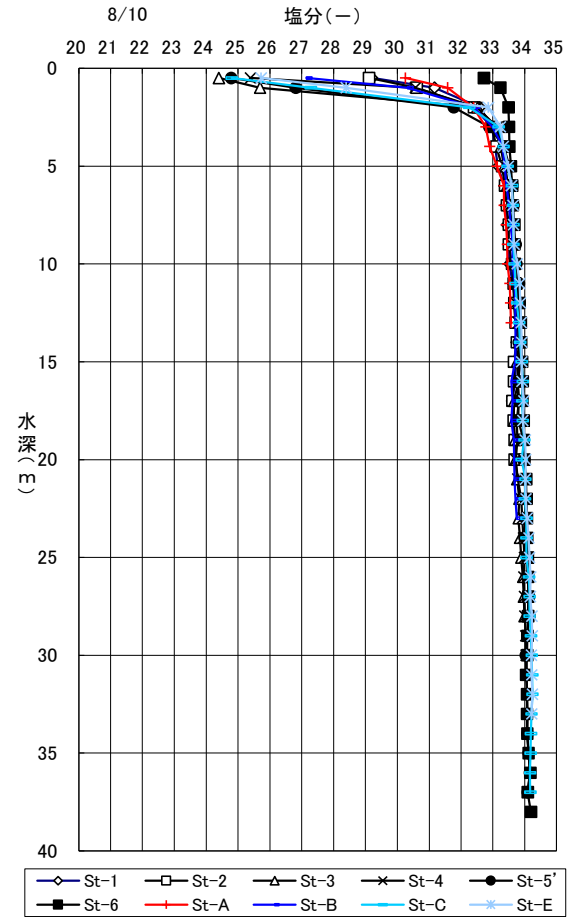
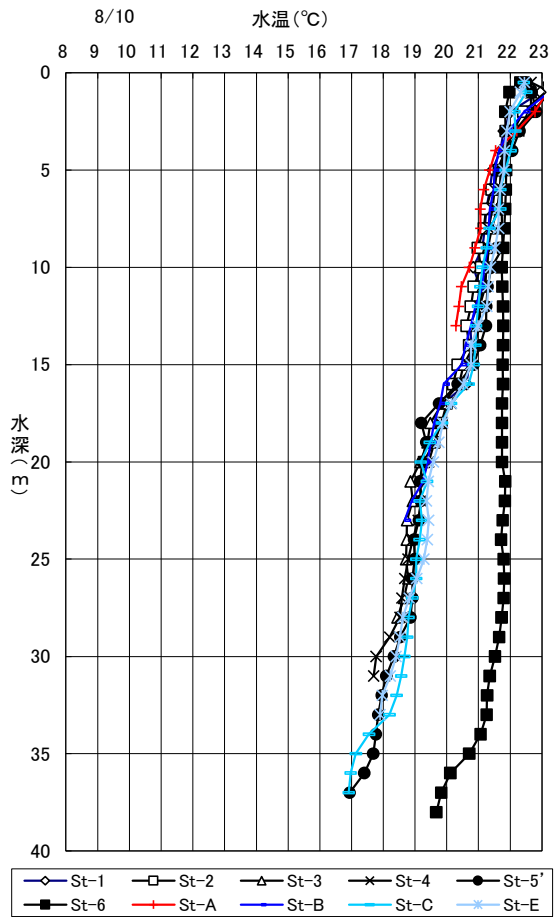
調査期日: 2022年7月14日

図3-2-2 水温・塩分・DO・クロロフィルaの鉛直分布



調査期日: 2022年8月10日

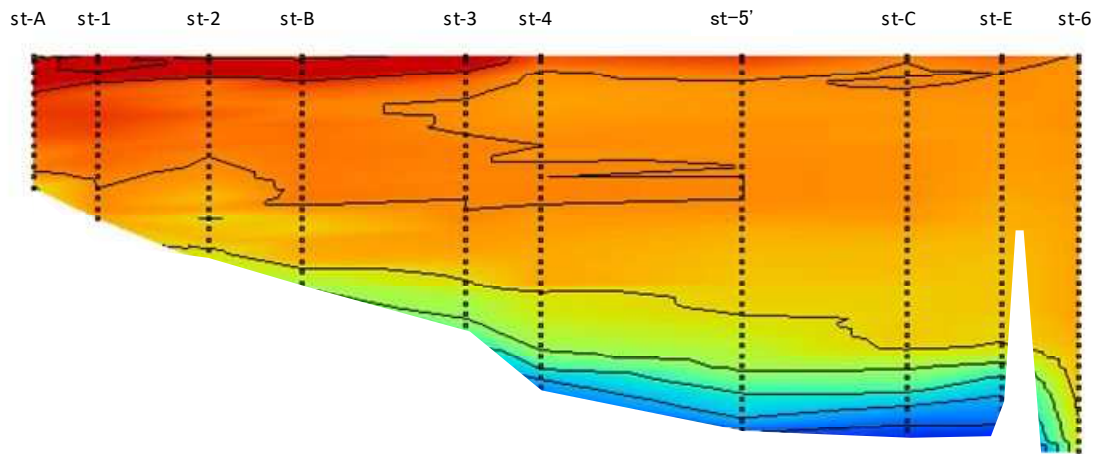
図3-2-3 水温・塩分・DO・クロロフィルaの鉛直分布



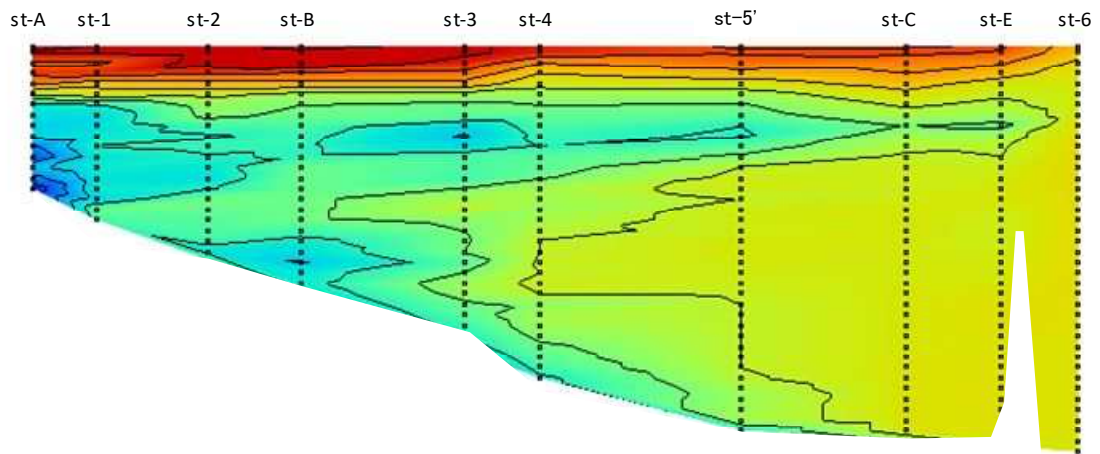
調査期日: 2022年9月12日

図3-2-4 水温・塩分・DO・クロロフィルaの鉛直分布

2022/7/14



2022/8/10



2022/9/12

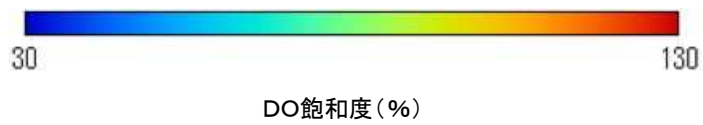
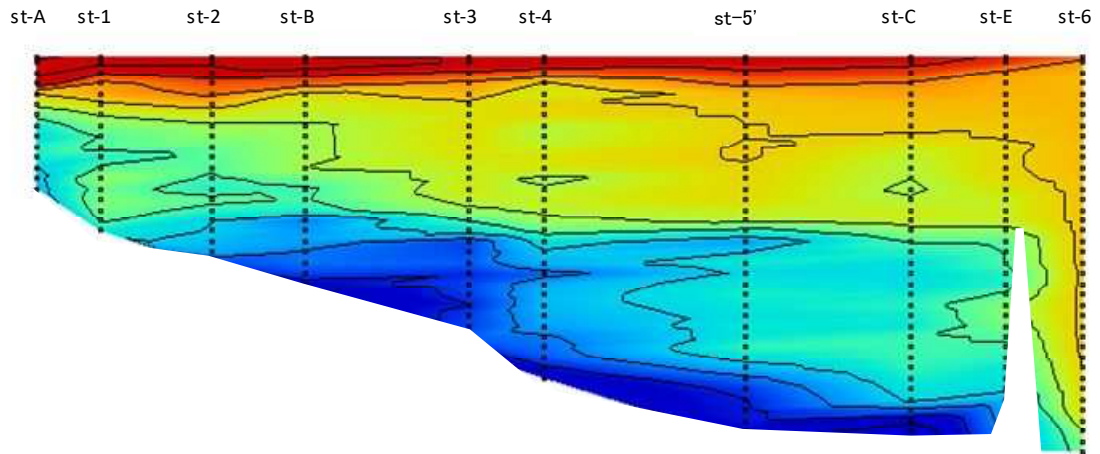


図 3-3 溶存酸素飽和度の鉛直断面図

3) 水質調査結果

水質調査結果について、各月の平均値を表3-1及び図3-4に示した。透明度と水色については分布図を図3-5-1、図3-5-2に示した。
水質調査結果の概要は以下のとおりである。

【透明度】

透明度は、6月から8月は湾奥部では3～4m、湾中央部から湾口部にかけては5～7m台であったが、9月には低下し3m前後となり、例年と同様に湾口部が湾奥部に比較して高い値を示した。透明度の各月の平均値は4.1～6.6mで、9月の透明度が低かった。

【水色】

水色は、湾外では各月とも2～3で湾内と明瞭な相違がみられた。
湾内では湾奥の一部で10～12であったが、9月にはほぼ全域で11～12となり、顕著な水色の変化がみられた。令和2年度にみられた赤褐色を呈したような顕著な水色の変化は認められなかった。

【化学的酸素要求量 (COD)】

上層の月平均値は2.8～3.9mg/Lと例年に比べて高く、各月とも環境基準値2.0mg/Lを超えた。9月には湾内の3地点とも3.9mg/Lと高い数値であった。
下層の月平均値は1.4～1.5mg/Lと、上層に比べて低値であった。

【全窒素 (T-N)】

上層の月平均値は0.31～0.34mg/Lであり、各月ともⅡ類型の環境基準値0.3mg/Lを超えた。下層の月平均値は0.14～0.24mg/Lと、上層に比べて低値であった。

【全りん (T-P)】

上層の月平均値は0.017～0.025mg/L、下層では0.014～0.045mg/Lと、9月の下層が0.045mg/LとⅡ類型の環境基準値0.03mg/Lを上回ったほかは大きな差異はみられなかった。

【クロロフィル a (Chl. a)】

上層の月平均値は4.0～14.5μg/Lで、6月と9月に高かった。下層では0.8～1.5μg/Lと低値であった。

【底上1mDO】

底層(底上1m層)の溶存酸素(DO)は、9月に2mg/L台の低値がみられたほかは各月とも3.0mg/Lを上回っており、生物3の環境基準値2.0mg/Lを超えた。
底層(底上1m)の溶存飽和度の最低値をみると、6月には58%、7月は35%、8月は46%であり、9月には最も低く15%であった。

表3-1 水質調査結果の概要（月平均値）

項目	測定層	6月	7月	8月	9月
透明度(m)	-	5.4	5.9	6.6	4.1
水温 (°C)	上層	16.4	22.1	23.6	22.7
	下層	11.6	16.0	15.6	19.8
塩分 (-)	上層	24.07	29.63	27.26	27.60
	下層	33.79	33.80	34.11	33.78
DO (mg/L)	上層	10.3	9.3	9.0	9.9
	下層	8.9	8.4	6.7	4.6
DO飽和度 (%)	上層	122	126	124	135
	下層	101	104	83	62
COD (mg/L)	上層	3.0	2.8	3.0	3.9
	下層	1.5	1.4	1.6	1.5
D・COD (mg/L)	上層	1.8	2.2	2.4	2.3
	下層	1.3	1.1	1.0	1.5
NH ₄ -N (mg/L)	上層	0.02	0.03	0.02	0.01
	下層	0.02	0.03	0.02	0.05
NO ₂ -N (mg/L)	上層	0.002	0.003	0.002	0.001
	下層	<0.001	0.001	0.010	0.026
NO ₃ -N (mg/L)	上層	0.08	0.08	0.04	0.05
	下層	0.01	0.01	0.04	0.03
T-N (mg/L)	上層	0.31	0.34	0.31	0.30
	下層	0.15	0.14	0.19	0.24
T-P (mg/L)	上層	0.017	0.019	0.019	0.025
	下層	0.015	0.014	0.026	0.045
PO ₄ -P (mg/L)	上層	0.003	<0.003	0.006	<0.003
	下層	0.005	0.007	0.017	0.030
クロロフィル a (μg/L)	上層	9.1	4.0	5.1	14.5
	下層	1.5	0.8	0.9	1.0
底上 1mDO(mg/L)		7.7	6.6	6.4	3.8

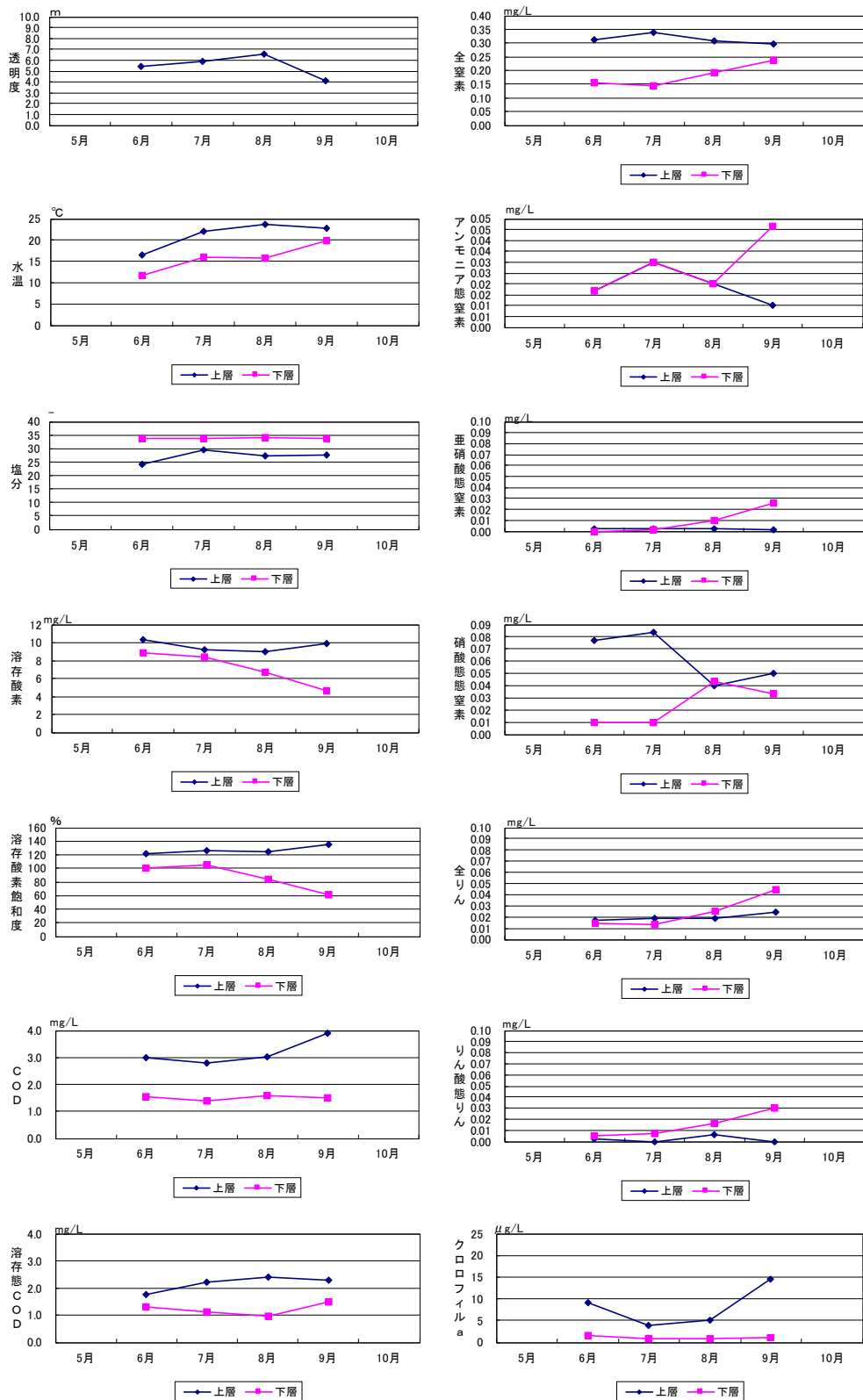


図3-4 水質項目ごとの月変化

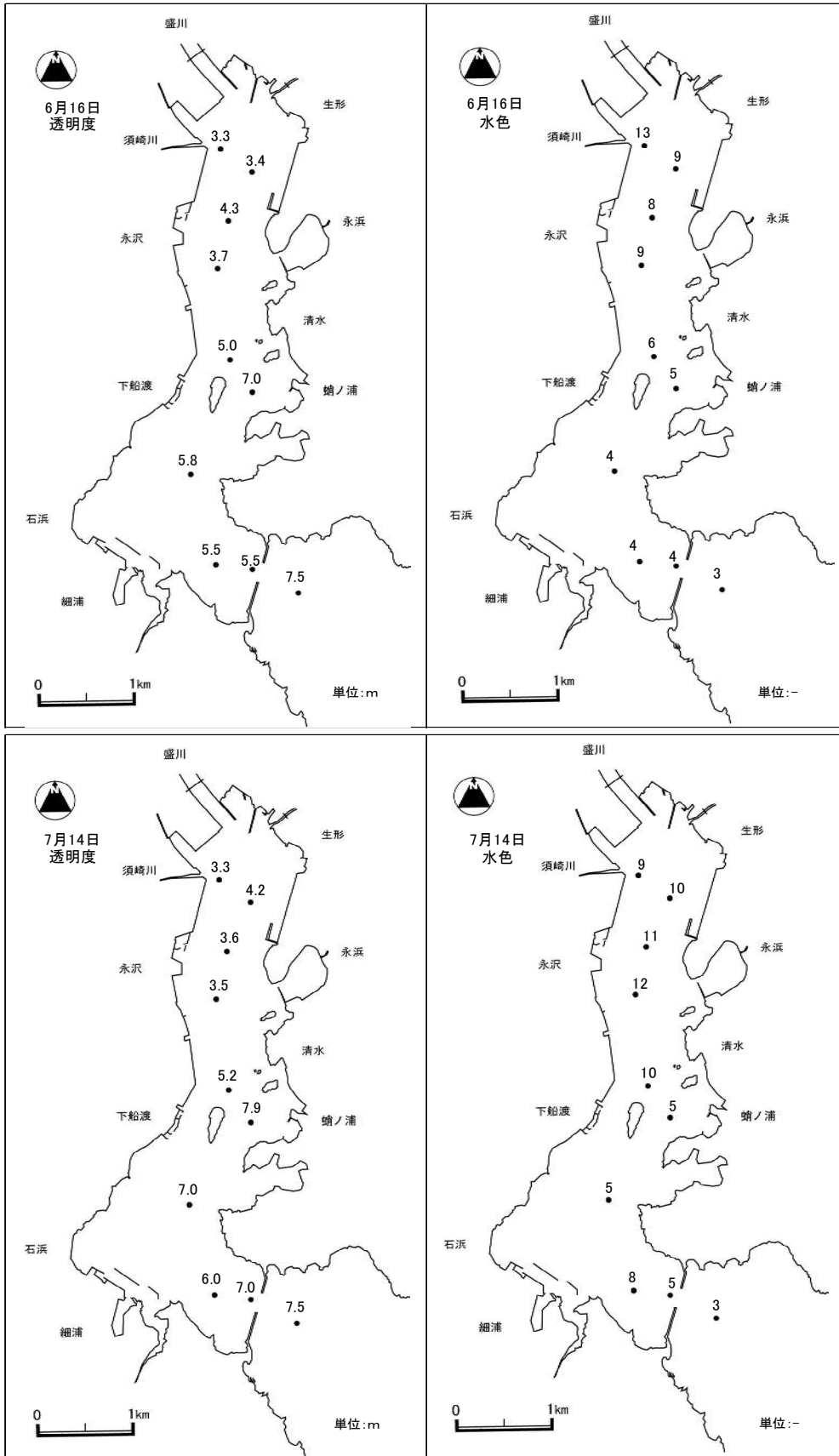


図3-5-1 水質調査結果 (透明度・水色)

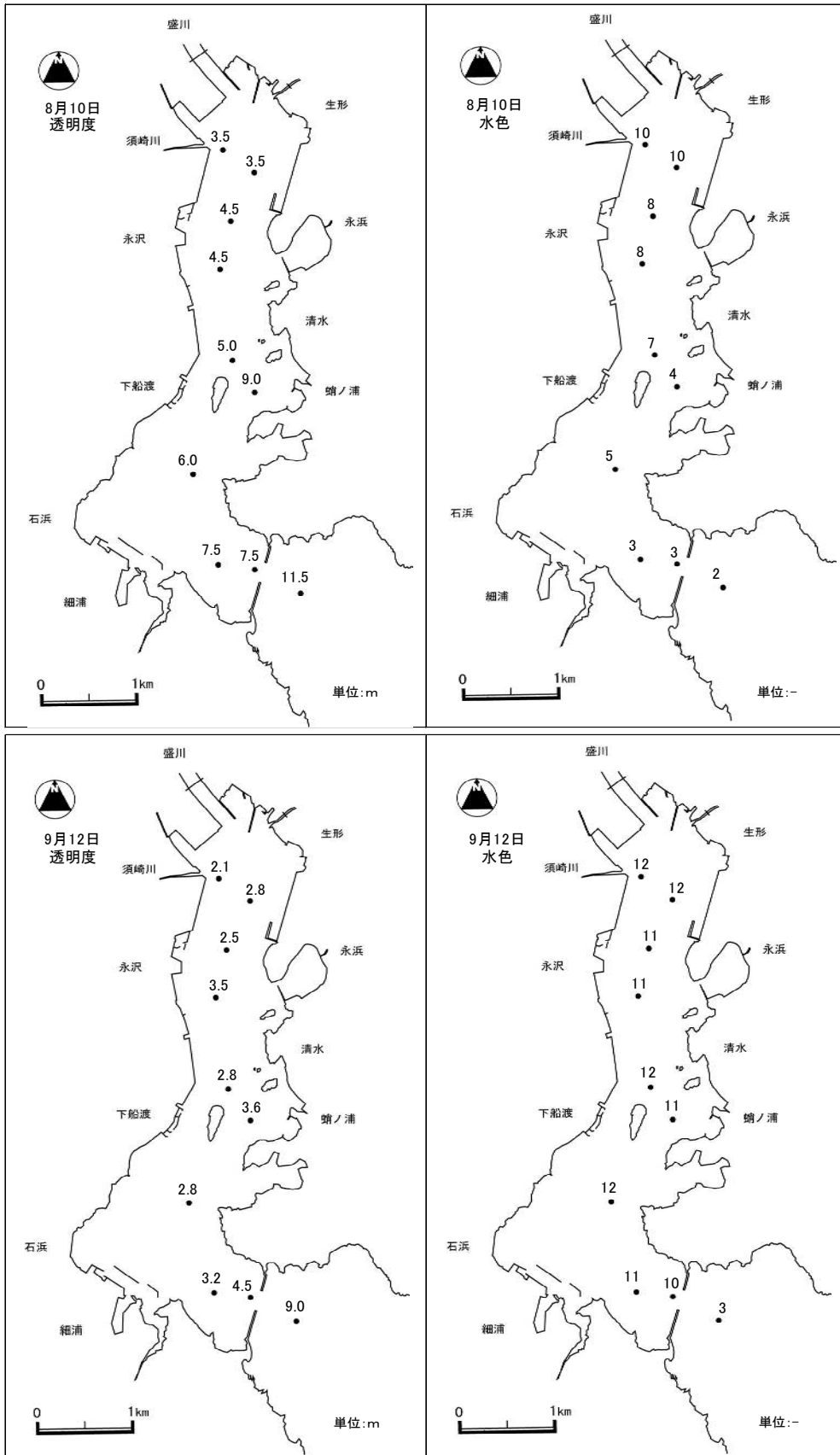


図3-5-2 水質調査結果（透明度・水色）

4) 水質項目間の相関について

図3-6には、化学的酸素要求量（COD）の起源を考察するため、塩分とCODの関係を示した。上層では下層に比べて高いCODがみられ、河口に近いSt-1ではCODが高く、河川からの流入をうかがわせる関係がみられた。しかし、河川水のCODは最も高い値を示した盛川においても2 mg/L 前後であり、直接河川からCODが流入した影響とは考え難い。海域より高い値で河川水に含まれる窒素、りんなど栄養塩の影響下でCODが増加した結果、河口付近でCODが高かったと考えられる。

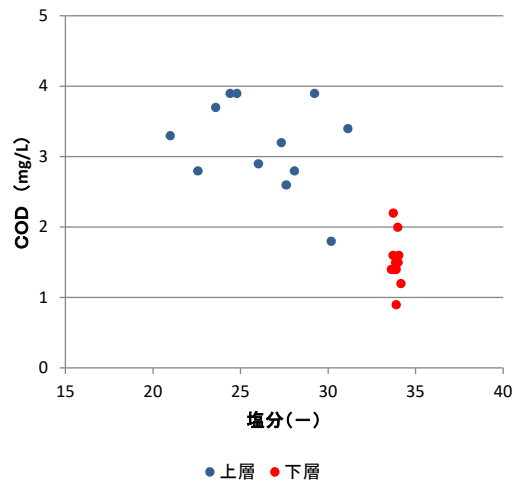


図3-6 塩分とCODの関係

図3-7には懸濁態COD（P・COD）とクロロフィルaの関係及び溶存態COD（D・COD）とクロロフィルaの関係を示した。

P・CODとクロロフィルaの関係には切片がゼロに近い直線関係がうかがわれ、P・CODは植物プランクトン起源であることを示している。

一方、D・CODはクロロフィルaとはあまり関係のみられない有機物であり、植物プランクトン由来の有機物とは異なるものを多く含んでいると考えられる。

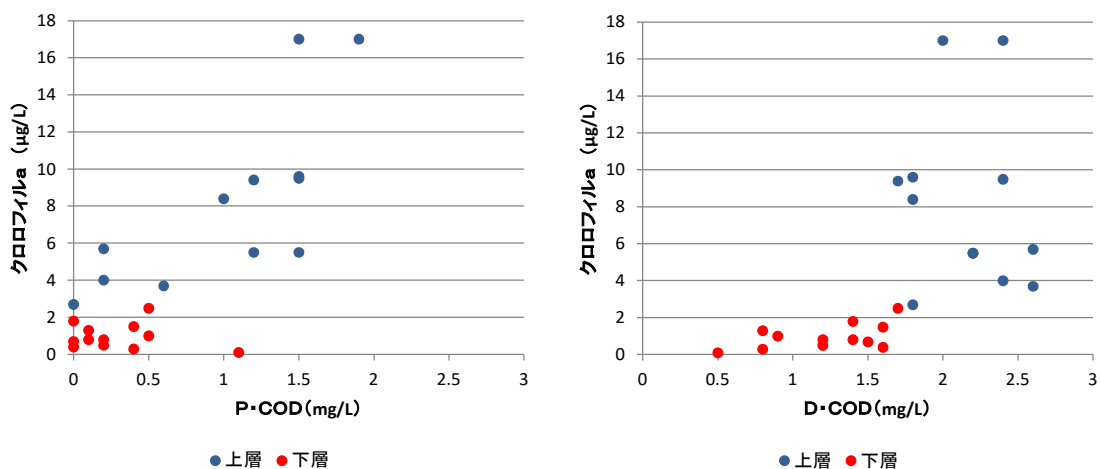


図3-7 P・COD及びD・CODとクロロフィルaの関係

5) CODの経年変化

本調査は2009年11月から同じ調査地点において水質調査を継続しており、各年度に共通して調査を実施している7～9月の平均値の経年変化は、以下のとおりである（図3-8）。

2017年度には湾内の3地点とも3.0mg/Lを超え、震災後では最も高かったが、その後は低下し、2019年度にはSt-5'は環境基準値2.0mg/Lを下回った。一転、その後は増減を繰り返しながら環境基準値を上回り、今年度は3地点とも昨年度より増加し環境基準を上回った。

本調査は、年間を通じてCODが上昇する夏季を中心に測定しているため、平均値は年間のうちCODが上昇する時期の値を示しているが、経年的には増加傾向を示していると考えられる。

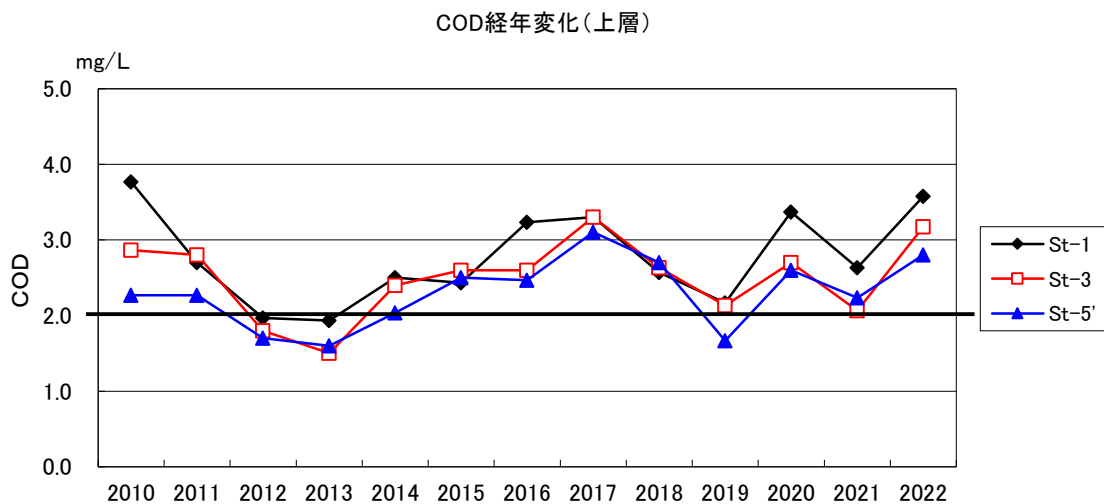


図3-8 大船渡湾のCOD経年変化(上層)

注) 7～9月の平均値

3.2 流入河川水質調査

1) 平常時調査

調査結果の概要は次のとおりである。

【化学的酸素要求量 (COD)】

盛川では 1.8~2.3 mg/L、須崎川では 1.1~1.8 mg/L、後ノ入川では 0.5~0.7 mg/L であった。盛川が最も高く、後ノ入川で低値であった。

【全窒素 (T-N)】

盛川では 0.46~0.54mg/L、須崎川では 0.31~0.37mg/L、後ノ入川では 0.93~1.00mg/L であった。後ノ入川がほかの河川に比較して高い値であった。一般的な河川水の特徴のとおりに全窒素の大半は硝酸態窒素が占めていた。

【全りん (T-P)】

盛川では 0.021~0.027mg/L、須崎川では 0.014~0.023mg/L、後ノ入川では 0.031~0.038mg/L であった。後ノ入川がほかの河川に比較してわずかに高い値であった。

【流量】

盛川では 116,554~326,644 m³/日、須崎川では 15,777~27,372 m³/日、後ノ入川では 6,178~24,693 m³/日であり、盛川の流量がほかの河川の流量に対しておよそ 10 倍であった。須崎川と後ノ入川の流量はほぼ同程度であった。

2) 増水時調査

増水時の河川水質調査を 7 月 18 日に実施した。通常時の平均値と比較して表 3-3 に示した。

権現堂橋における水位は、低水時の -0.15m に対して調査時の 7 月 18 日 12 時には 0.55 m であった。流量は通常時の平均値に比べて約 8 倍の状態であった。

増水時の COD は盛川で 2.4 mg/L、須崎川が 2.3 mg/L、後ノ入川で 1.1 mg/L であった。通常時の平均値と比較するといずれの河川とも増水時に増加した。

T-N についても各河川とも増水時には増加し、盛川で 0.68 mg/L、須崎川で 0.50 mg/L、後ノ入川で 1.10 mg/L であった。

T-P は通常時と大きな変化は見られなかった。

表 3 - 3 流入河川水質の通常時と増水時の比較

調査期日:2022年

項目	単位	調査期日	盛川	須崎川	後ノ入川
			権現堂橋	桜橋	下八坂橋
流量	m ³ /日	通常時平均	233,967	21,315	15,139
		増水時	1,648,879	164,928	137,376
COD	(mg/L)	通常時平均	2.0	1.6	0.7
		増水時	2.4	2.3	1.1
T-N	(mg/L)	通常時平均	0.49	0.34	0.98
		増水時	0.68	0.50	1.10
T-P	(mg/L)	通常時平均	0.025	0.018	0.035
		増水時	0.021	0.016	0.033

注) 盛川の流量は岩手県河川情報システムの水位観測結果から算出した。

河川水質の経年変化を 2013 年度、2016 年度、2018 年度の調査結果と比較して表 3 - 4 に示した。

CODとT-Nについては3河川とも経年的な低下傾向がみられた。T-Pは盛川と須崎川については減少傾向がみられたが、後ノ入川については横ばいであった。

表 3 - 4 河川水質の経年比較

項目	単位	調査年度	盛川 権現堂橋	須崎川 桜橋	後ノ入川 下八坂橋
COD	mg/L	2022	1.8~2.3 (2.0)	1.1~1.9 (1.6)	0.6~0.7 (0.7)
		2018	1.6~2.9 (2.2)	1.8~4.2 (3.1)	0.6~1.6 (1.3)
		2016	1.9~3.3 (2.4)	1.8~2.3 (2.1)	0.9~1.9 (1.3)
		2013	1.6~3.0 (2.5)	1.7~4.2 (3.2)	1.2~6.7 (4.0)
T-N	mg/L	2022	0.46~0.54 (0.49)	0.31~0.37 (0.34)	0.93~1.00 (0.98)
		2018	0.50~0.58 (0.53)	0.33~0.64 (0.46)	0.93~1.10 (1.01)
		2016	0.38~0.66 (0.52)	0.19~0.52 (0.36)	0.76~0.96 (0.90)
		2013	0.61~0.82 (0.72)	0.20~0.82 (0.54)	1.30~1.60 (1.47)
T-P	mg/L	2022	0.021~0.027 (0.025)	0.014~0.023 (0.018)	0.031~0.038 (0.035)
		2018	0.17~0.022 (0.021)	0.014~0.048 (0.029)	0.030~0.036 (0.034)
		2016	0.020~0.032 (0.025)	0.013~0.046 (0.026)	0.028~0.037 (0.031)
		2013	0.026~0.072 (0.041)	0.012~0.120 (0.060)	0.029~0.037 (0.033)

3.3 海水交流に関する検討

湾奥部に河川が流入する内湾においては、河川水の流入に伴って密度流が形成され、上層流出、下層流入の循環流がみられる。このような循環流は、内湾の海水交流に大きく関わっているが、河川流量の変化により交流量も変化する。

2022年7月から9月に測定した塩分から、ボックスの平均塩分を求めた結果を表3-5に示した。また、平均塩分から算出した流量比 λ を合わせて示した。湾口における海水交流量と河川流量の比 (λ) は、13.8~22.9の範囲にあり、3か月の平均は17.7であった。

表3-5 測定値から算出した平均塩分と海水交流量比 λ
2022年

	7月	8月	9月	平均
S1	32.46	32.04	32.07	32.19
S2	33.64	33.97	33.79	33.80
S3	33.24	33.53	33.46	33.41
S4	33.87	34.37	34.01	34.09
$\lambda=Q/R$	22.9	13.8	16.5	17.7

海水交流量比 (λ) の経年変化について、平均値及び7~9月の変動範囲を図3-9に示した。河川流量に対する湾口における海水交流量の比の7~9月平均値は、2010年度は22.7であったが、震災後の2011~2012年度は35.8~52.9であった。湾口防波堤の復旧が進んだ2013年度は29.0、2014年度は24.1と低下し、2015年度には震災前と同程度の22.9と、変動範囲を考慮しても経年的な低下傾向がみられた。

2014年度以降は降雨の影響の程度により交流量比は変動しているが、大きな変動を除くと概ね22前後である。今年度は7月後半と8月後半に降水量が多く、その影響を受けて8月と9月の湾内上層の塩分が低く、 λ が低下し、3カ月平均は17.7と低めであった。

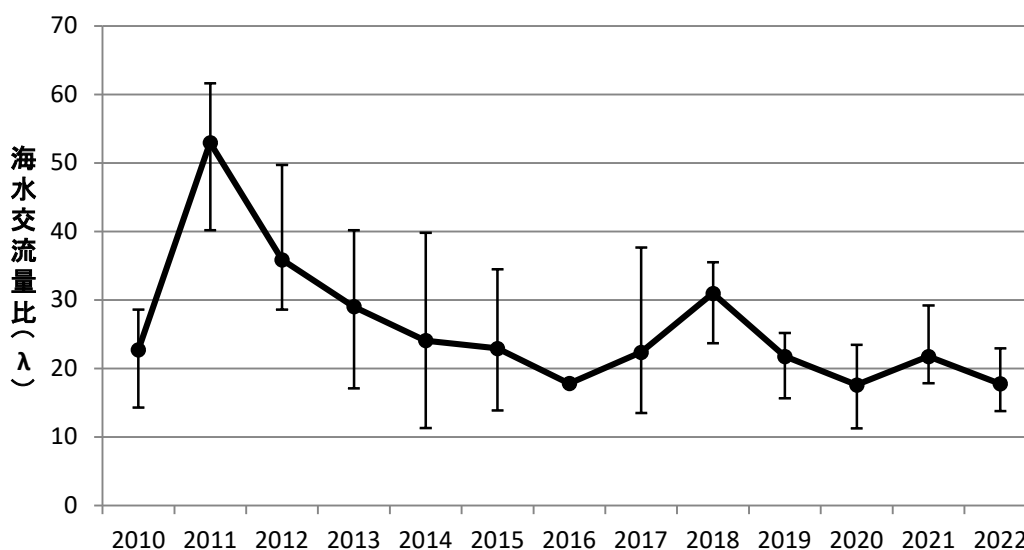


図3-9 海水交流量比平均値と変動範囲の経年変化 (7月~9月)

注) 2016年度の8月は欠測のため7月、9月の平均

3.4 負荷量に関する検討

1) 流入負荷に関する検討

陸域から大船渡湾に流入する負荷量について、河川流量と水質から検討した。

流入河川としては、湾奥部に盛川、須崎川、後ノ入川が流入しており、これらの河川については岩手県により継続的に水質測定が行われている。

水質が測定されている月の平均流量と水質から各河川の流入負荷量を算定し、2016年から2020年の平均値を表3-6に示した。3河川からの流入負荷量は、CODが514.13 kg/日、T-Nが203.45 kg/日、T-Pが9.41 kg/日と算定された。2012～2016年の平均値と比較するといずれも減少した結果となり、湾内に流入する負荷量は減少傾向にあると考えられる。

表3-6 河川流入負荷量の算定結果（2016年～2020年平均）

単位：kg/日

	COD	T-N	T-P
盛川	407.64	172.53	8.30
須崎川	74.89	8.86	0.44
後ノ入川	31.59	22.06	0.67
計	514.13	203.45	9.41

注)後ノ入川のCODは盛川のCOD/BODの比率を用いて算出した。

河川からの流入負荷に加えて下水処理施設である浄化センターの放流水が新田都市下水路を通じて大船渡湾へ流入している。

「大船渡市の下水道」から放水量と放流水の水質測定結果から負荷量を算定した結果を表3-7に示した。浄化センターからの流入負荷量は、河川からの流入負荷と比較して、CODはおよそ10分の1、T-Nはおよそ6分の1、T-Pはおよそ3分の1であった。

表3-7 大船渡湾に対する浄化センターの負荷量

	日平均放水量 (m ³ /日)	負荷量 (kg/日)		
		COD	T-N	T-P
浄化センター	4,041	46.96	34.83	3.76

出典：大船渡市の下水道（大船渡市上下水道部下水道事業所）

2) 発生負荷量に関する検討

大船渡湾流域の発生負荷量の構成比について「流域別下水道整備総合計画指針と解説」(国土交通省水管理・国土保全局下水道部 平成27年1月、以下「指針」と言う。)に基づき、ア.家庭排水、イ.工場排水、ウ.畜産排水、エ.面源(山林、水田、畑地、市街地等)の発生汚濁負荷量を原単位に基づいて算定した。

発生源別の排出負荷量をまとめ表3-8に示した。

CODについては面源からの負荷量、とくに面積が大きい山林からの負荷量が多くを占めている。T-Nについては畜産が面源と同程度の負荷源となっている。T-Pについては面源に次いで家庭からの負荷が多くを占めた。家庭排水起源の流域人口からの負荷量は、CODで7.0%、T-Nは15.0%、T-Pは38.1%で、T-P負荷への寄与率が高い。

表3-8 発生源別の排出負荷量

単位：kg/日

	COD		T-N		T-P	
流域人口	157.1	(7.0)	101.4	(15.0)	11.4	(38.1)
工場排水	11.3	(0.5)	6.6	(1.0)	1.8	(5.9)
畜産	483.2	(21.5)	407.1	(60.3)	3.9	(13.1)
面源	1,591.8	(71.0)	160.5	(23.8)	12.8	(42.8)
合計	2,243.3	(100.0)	675.5	(100.0)	29.9	(100.0)

注) 括弧内の数値は総数に対する比率(%)を示す。

これらの負荷量を表3-9に示す流域からの流入負荷量と比較すると、CODはおよそ5倍、T-Nはおよそ4倍、T-Pは3倍といずれも大きな数値となっている。

両者の相違は、原単位の精度のほかに発生源別の排出負荷量と流出負荷量の比率(流出率)さらに流下に伴う自浄作用などを考慮する(流達率)の検討が必要と考えられる。

一方、流入負荷については、算定した負荷量に加えて河川を經由しないで陸域から直接海域へ流入する負荷を考慮する必要があると考えられる。

表3-9 流域からの流入負荷

単位：kg/日

	COD	T-N	T-P
河川からの流入	514.13	203.45	9.41
浄化センター放流水	46.96	34.83	3.76
合計	561.09	238.28	13.17

4. まとめ

本年度の環境関連調査は、湾内水質の継続的な追跡と流入河川の水質測定及び負荷量に関する検討を実施した。

1) 湾内水質調査

- ・本年度調査の気象条件の特徴は、6～7月の気温が平年より高めであったこと、7月の降水量が平年以上に多かったことがあげられる。
- ・湾奥部の透明度は3～4 mであり、湾中央部から湾口付近では5～7 m台であった。9月には全域で透明度が低下した。
- ・上層のCODは、月平均値が2.8～3.9 mg/Lで、各月とも環境基準値2.0mg/Lを超えた。昨年と比べて上層のCODは上昇した。
- ・鉛直測定結果によれば、例年のとおり湾内の底層に広い範囲で低酸素状態がみられ、最深部の溶存酸素飽和度は経年的に低下傾向にある。低酸素状態が最も進行した最深部では10%未満であった。
- ・底層（底上1 m層）の溶存酸素（DO）は、9月に2.0 mg/L台の低値がみられたほかは、各月とも生物2類型の基準値3.0 mg/Lを上回った。
- ・下層で全りんが高い値を示しており、全りんのうち、およそ半分はりん酸態りんによるものであり、底層における溶出をうかがわせる。

2) 河川水質調査

- ・河川水質は4年前の調査結果と比較すると横ばいないし改善傾向がみられた。
- CODとT-Nについては、3河川とも経年的な低下傾向がみられた。T-Pは盛川と須崎川については低下傾向がみられ、後ノ入川については横ばいであった。
- ・増水時の調査結果によると、CODとT-Nは数値が増加しており、増水時の河川からの負荷量は流量の増加以上に大きいと考えられる。T-Pは増水時と平常時でほとんど変化はみられなかった。

3) 海水交流

- ・簡易なモデルにより湾口部の海水交流量比を算定した結果によると、今年度の海水交流量と河川流量の比（λ）は17.7であり、昨年度より低下し2020年度並みであった。
- ・海水交流量比は河川水の流入量と湾の容積、湾口の形状などにより湾特有の値を持つと考えられるが、降雨が多く河川水の影響が強い場合には低めの値となる。

4) 負荷量に関する検討

- ・河川の水質測定結果と流量から求めた流入負荷量は、CODが561.09 kg/日、T-Nが238.28 kg/日、T-Pが13.17 kg/日であった。
- 排出汚濁負荷原単位から求めた発生源別の排出負荷量は、水質と流量から求めた流入負荷量に比べてCOD、T-N、T-Pとも数倍高い値となったが、このような相違は、原

単位の精度の問題や発生源から流域へ流出する割合（流出率）が考慮されていないこと、さらに、流出した負荷量が流下に伴って減少する自浄作用（流達率）などが考慮されていないことが原因と考えられる。これらの係数について検討する必要がある。

一方、流入負荷については、算定した負荷量に加えて河川を經由しないで陸域から直接海域へ流入する負荷が考慮されていないため過小となっていると考えられる。

原単位による排出負荷量と河川水から求めた流入負荷量の相違についてはさらに検討する必要がある。

5) 今後の課題

- ・陸域からの汚濁負荷が海域の水質に大きな影響を及ぼしていることは明らかであり、生活系排水については、合併浄化槽の普及や水洗化率の向上、浄化センターの施設改修や運転方法の変更など負荷量削減に向けた取り組みが進められているが、生活系の負荷量のほかに産業系負荷や田畑、山林からの負荷を削減する取り組みの強化が引き続き望まれる。

- ・湾内底層の溶存酸素（DO）は、7月～9月にかけて低酸素状態にあり、とくに水深30m以上の最深部では低酸素化が顕著である。溶存酸素飽和度が60%を下回る低酸素状態は9月の水深15m以深に限られており、カキ養殖が行われる水深ではこのような低酸素水の影響は及んでいないと考えられる。しかし、6月～9月の大船渡湾のCODは依然として水質環境基準を超過する傾向にあり、海域の水質を監視する継続的な調査が求められる。