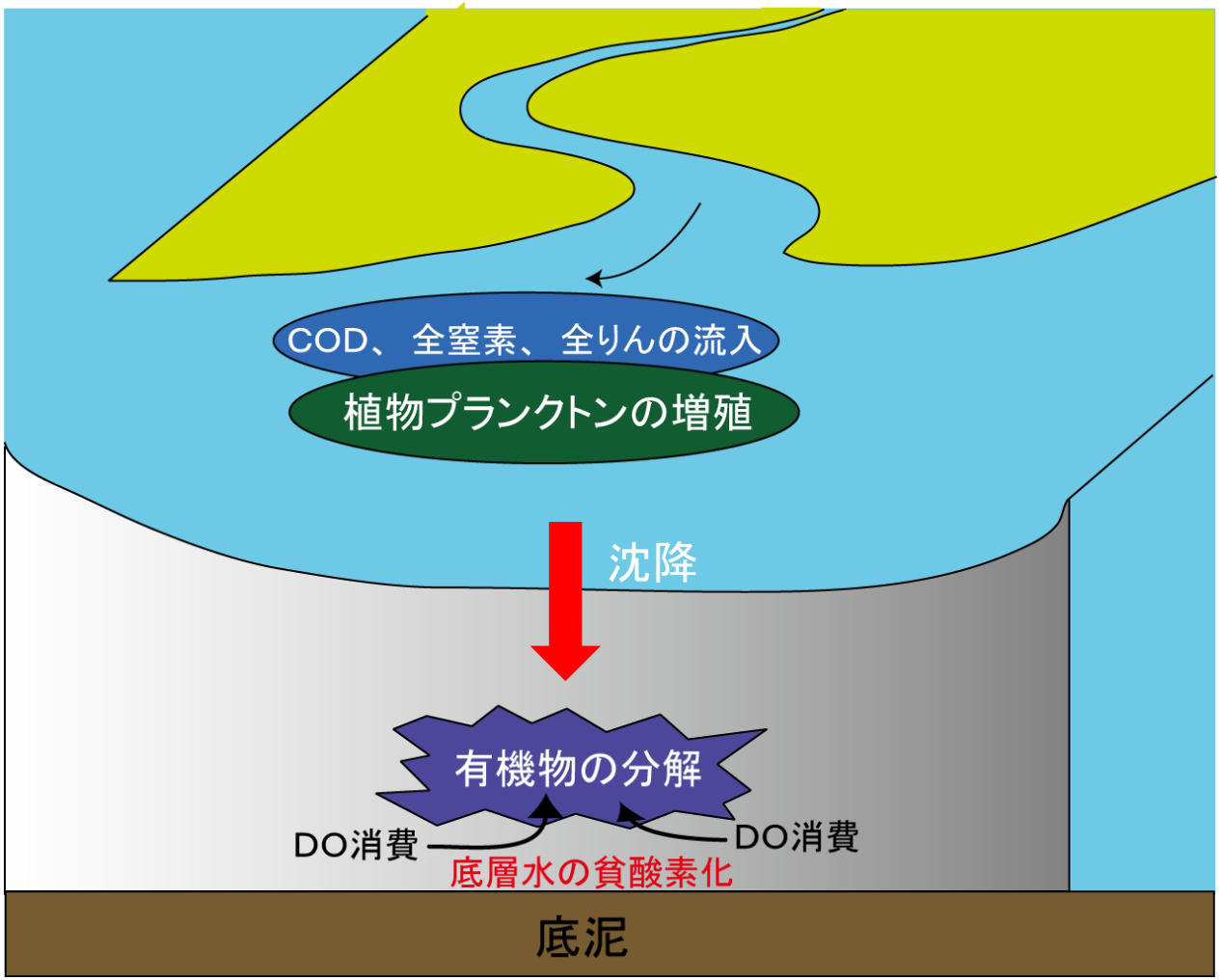
資料No.２－１

# 平成30年度
# 大船渡湾環境関連調査

# 結果報告

日鉄環境株式会社

# 海域汚濁のメカニズム



# 平成30年度調査のねらい

- 湾内水質のモニタリング

　震災直後には大きく改善した湾内の水質が、湾口防波堤の復旧が完了したのち、どのような状態にあるか追跡する。

- 流入河川の水質の実態把握

　陸域の復興も進み河川からの流入負荷に震災直後と比較して変化が予想されるため、その実態を把握する。

- 陸域からの流入負荷の予備的検討

　流入負荷量に関する資料を収集整理する。

# 平成30年度の調査内容

- 湾内水質調査

  ６月～９月に毎月１回

- 河川水質調査

  通常時調査:６月～９月毎月１回

  （湾内水質調査と同日）

  増水時調査:８月６日

# 湾内水質調査

## 計器測定

湾内10地点（●印及び●印）

水温、塩分、溶存酸素（DO）、クロロフィルa、濁度

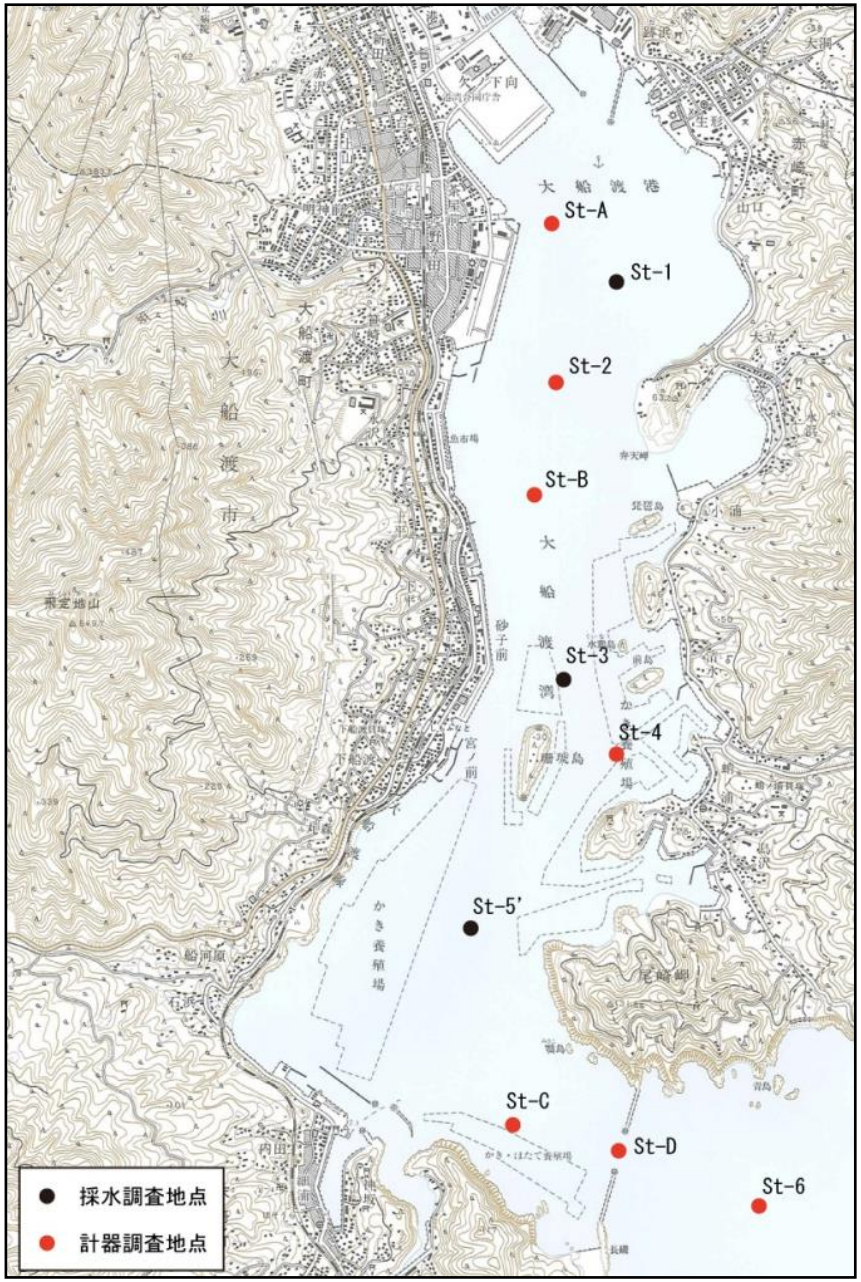
湾内外10地点、海面から海底まで鉛直測定

## 採水地点

湾内3地点（●印）

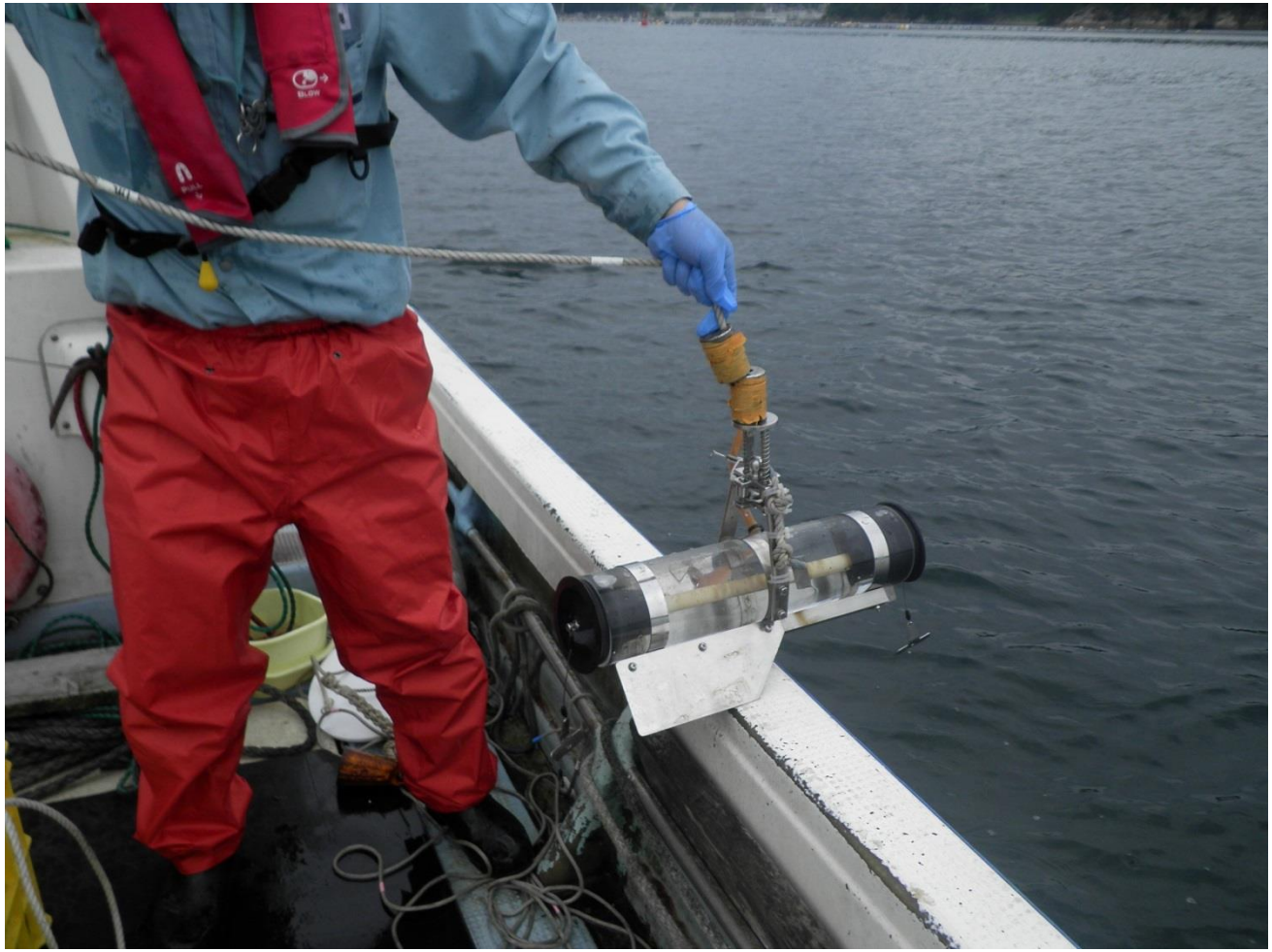
上下2層（海面下0.5m、20m）

COD、DIN、T－N、DIP、T－P、クロロフィルa

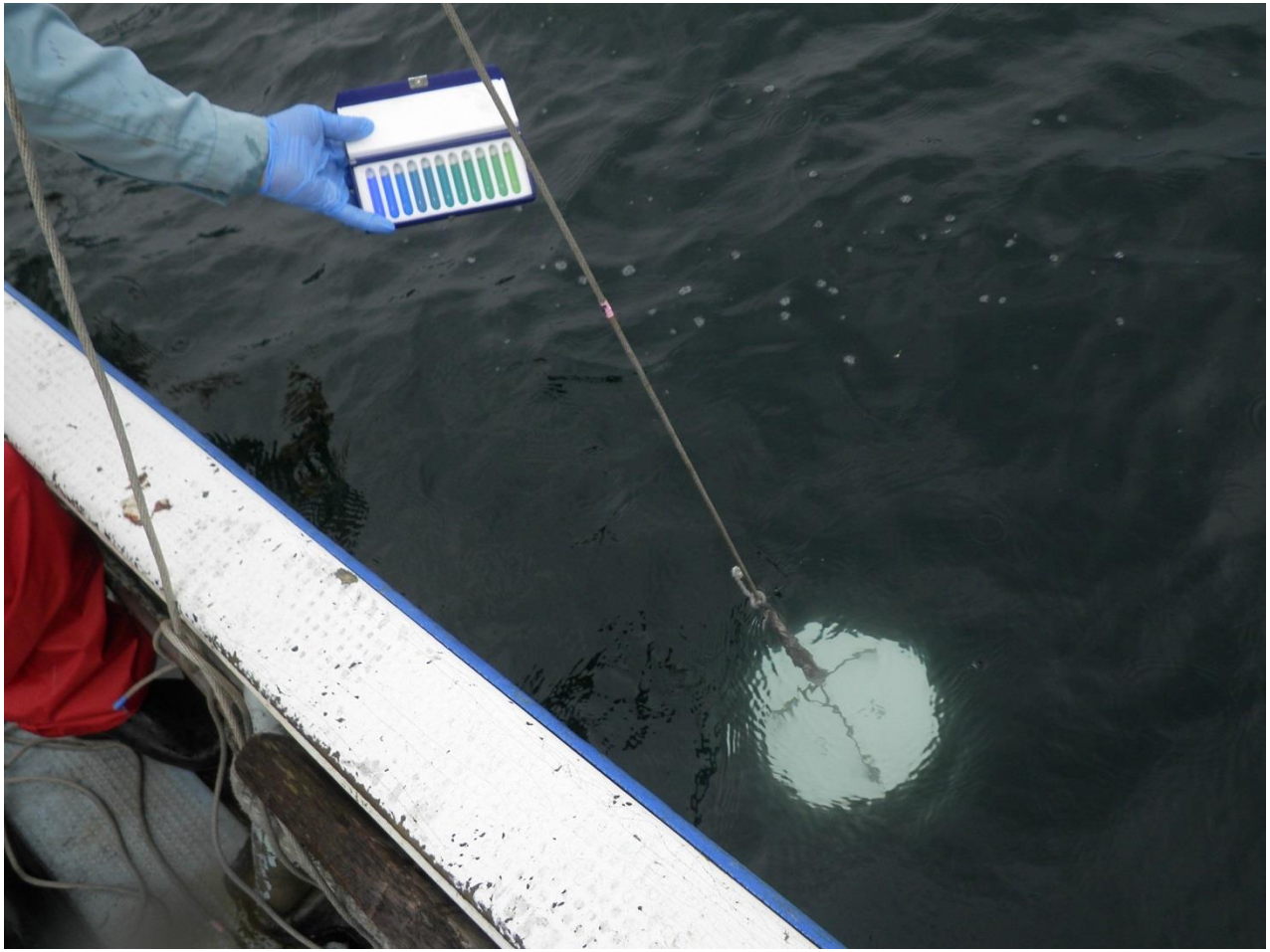


# 水質調査風景（計器測定）

# 水質調査風景（採水器）

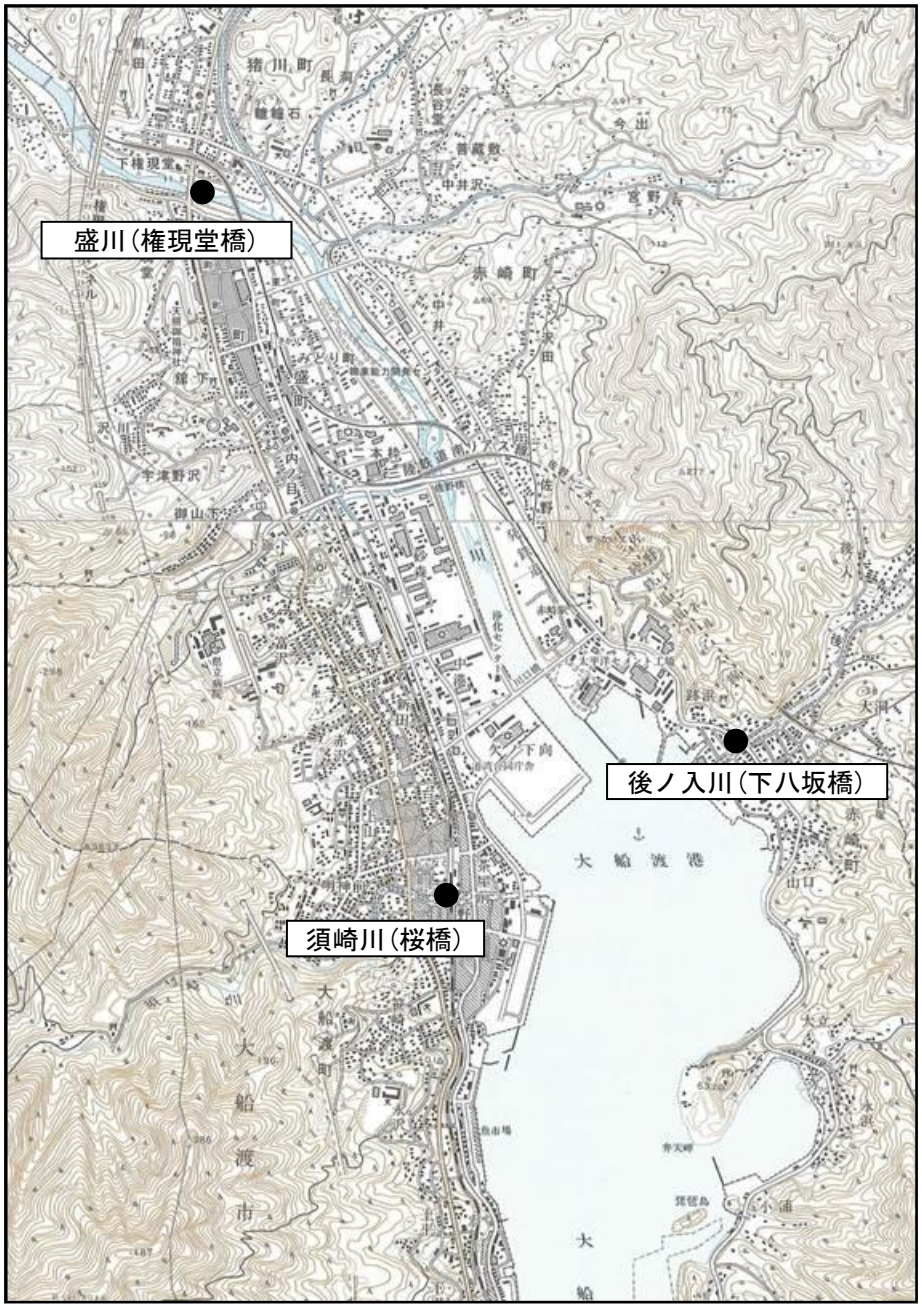


# 水質調査風景（透明度・水色測定）



# 河川水質調査

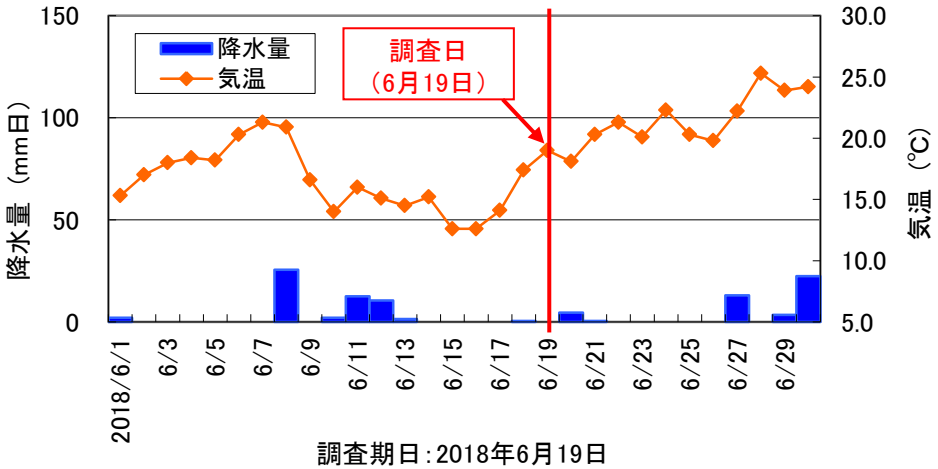
- 調査地点
  3地点
- 現地測定項目
  流量
  水温、電気伝導度
- 採水分析項目
  COD、T－N、T－P、
  DIN、DIP



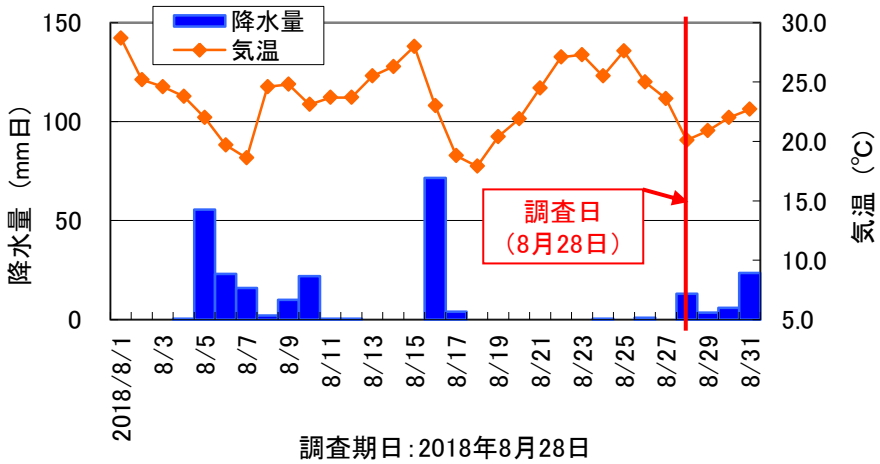
# 河川水質調査風景（流量観測）

# 河川水質調査風景（採水）

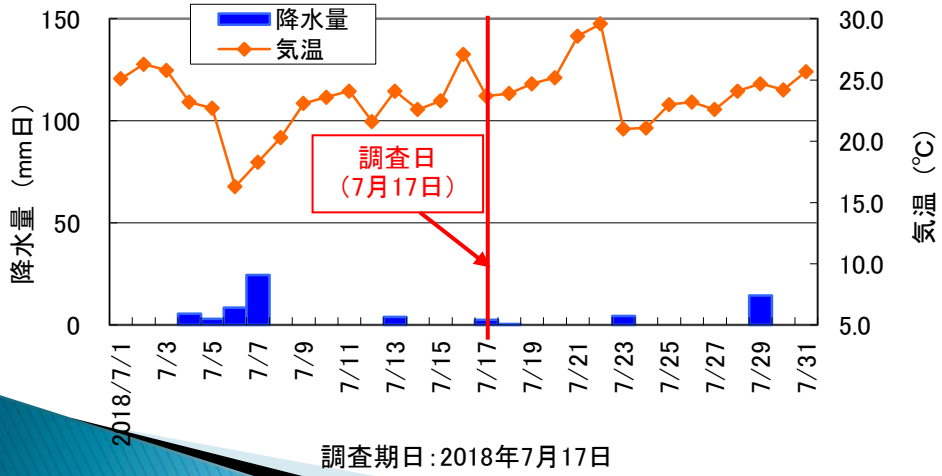
# 調査期間中の降水量・気温



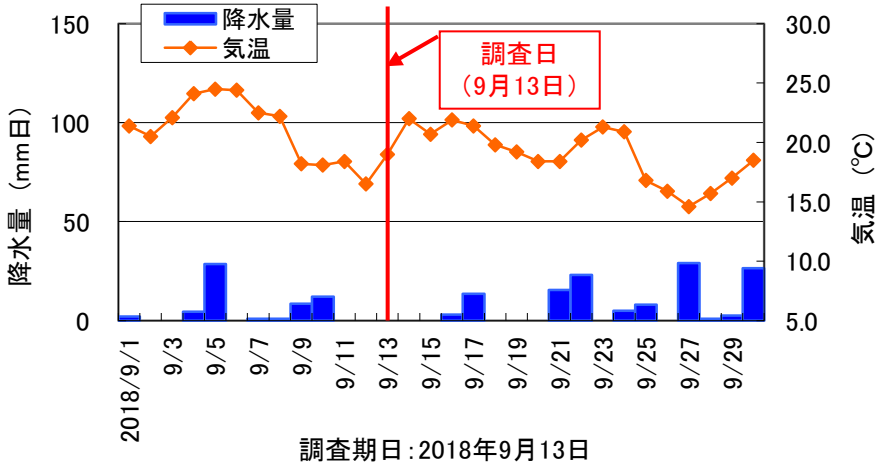

調査期日：2018年6月19日




調査期日：2018年8月28日



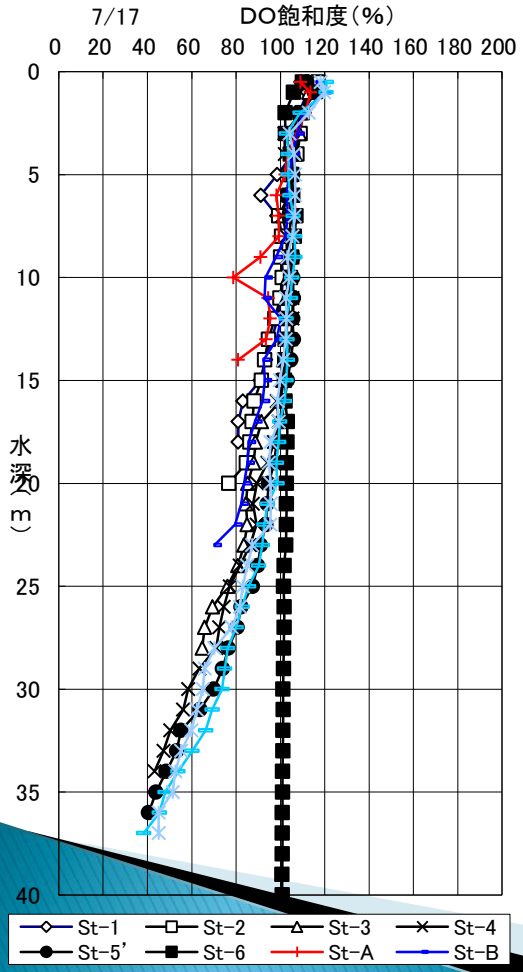

調査期日：2018年7月17日



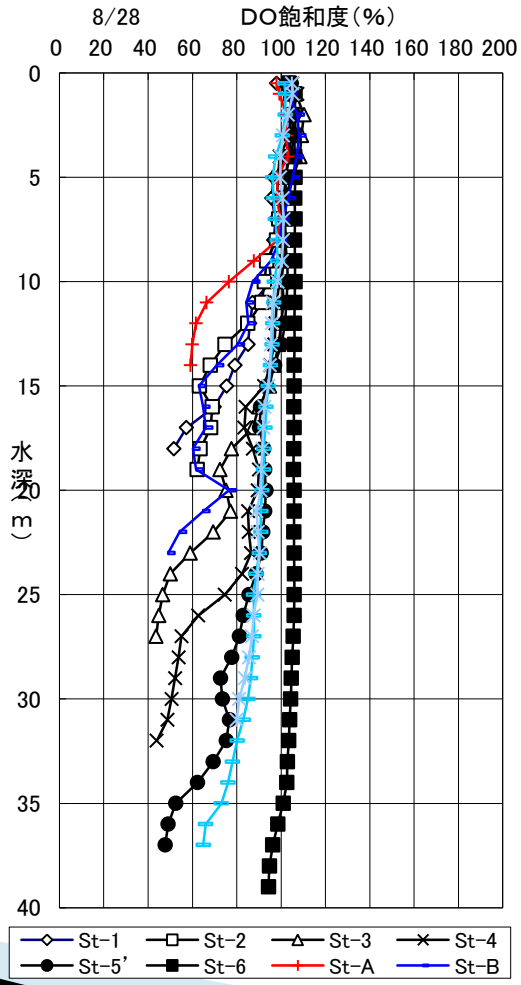

調査期日：2018年9月13日

# 溶存酸素飽和度　鉛直分布　H30

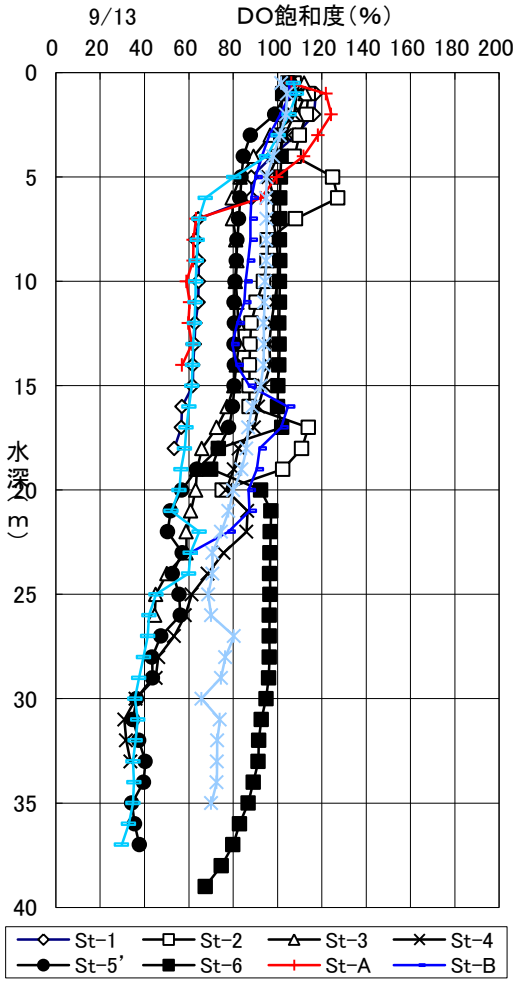
## 7月




## 8月

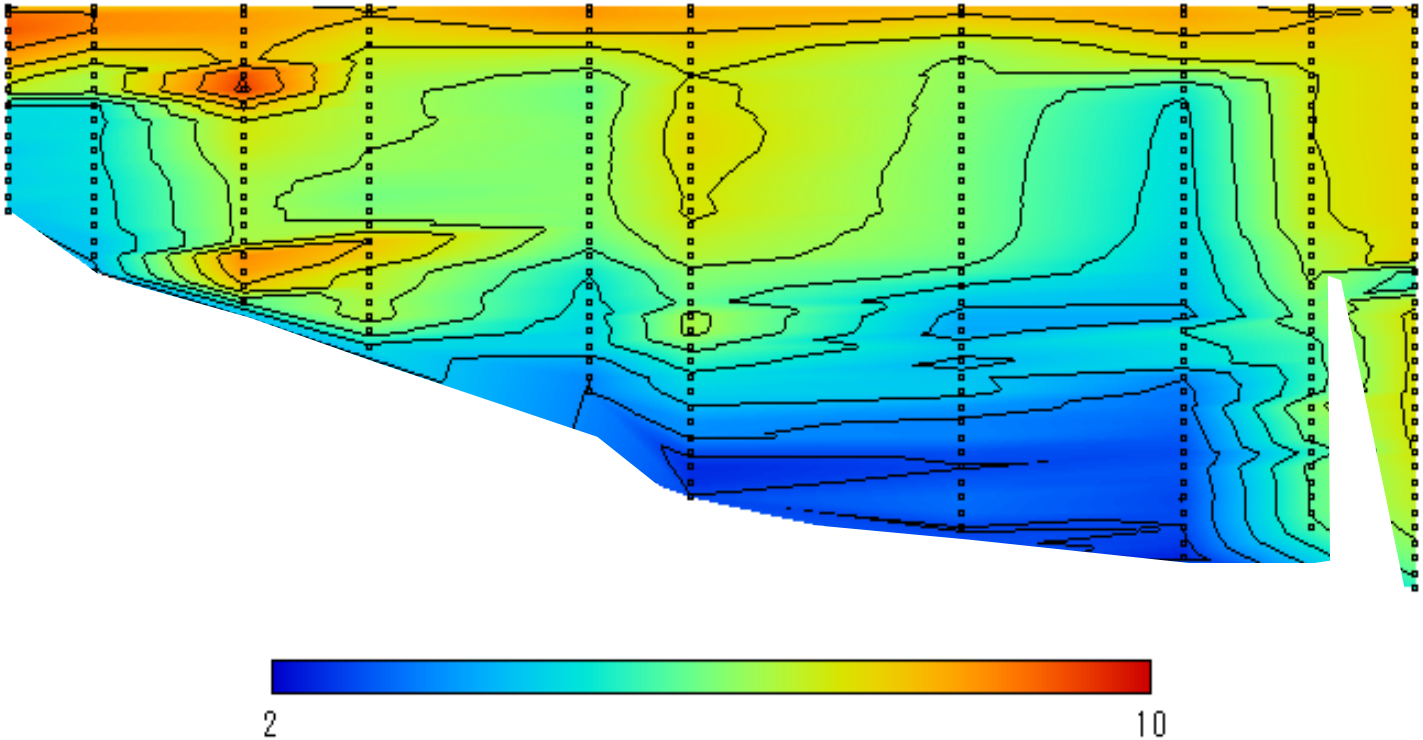



## 9月



# 溶存酸素の鉛直断面分布

９月１３日




mg/L

# 湾内水質調査結果

| 項目 | 測定層 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 環境基準 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 透明度(m) | – | 7.6 | 6.7 | 6.7 | 4.9 | – |
| COD(mg/L) | 上層 | 1.9 | 2.7 | 3.1 | 2.2 | 2.0 |
| | 下層 | 1.9 | 1.6 | 1.8 | 1.7 | |
| 全窒素(mg/L) | 上層 | 0.28 | 0.21 | 0.33 | 0.24 | 0.3 |
| | 下層 | 0.20 | 0.16 | 0.28 | 0.29 | |
| 全りん(mg/L) | 上層 | 0.022 | 0.019 | 0.019 | 0.020 | 0.03 |
| | 下層 | 0.023 | 0.027 | 0.041 | 0.063 | |

CODとは、水中の有機物を酸化剤で酸化させたときに消費される酸素量で、酸化剤としては過マンガン酸カリウムが用いられます。

# 水質汚濁に係る環境基準（海域）

ア

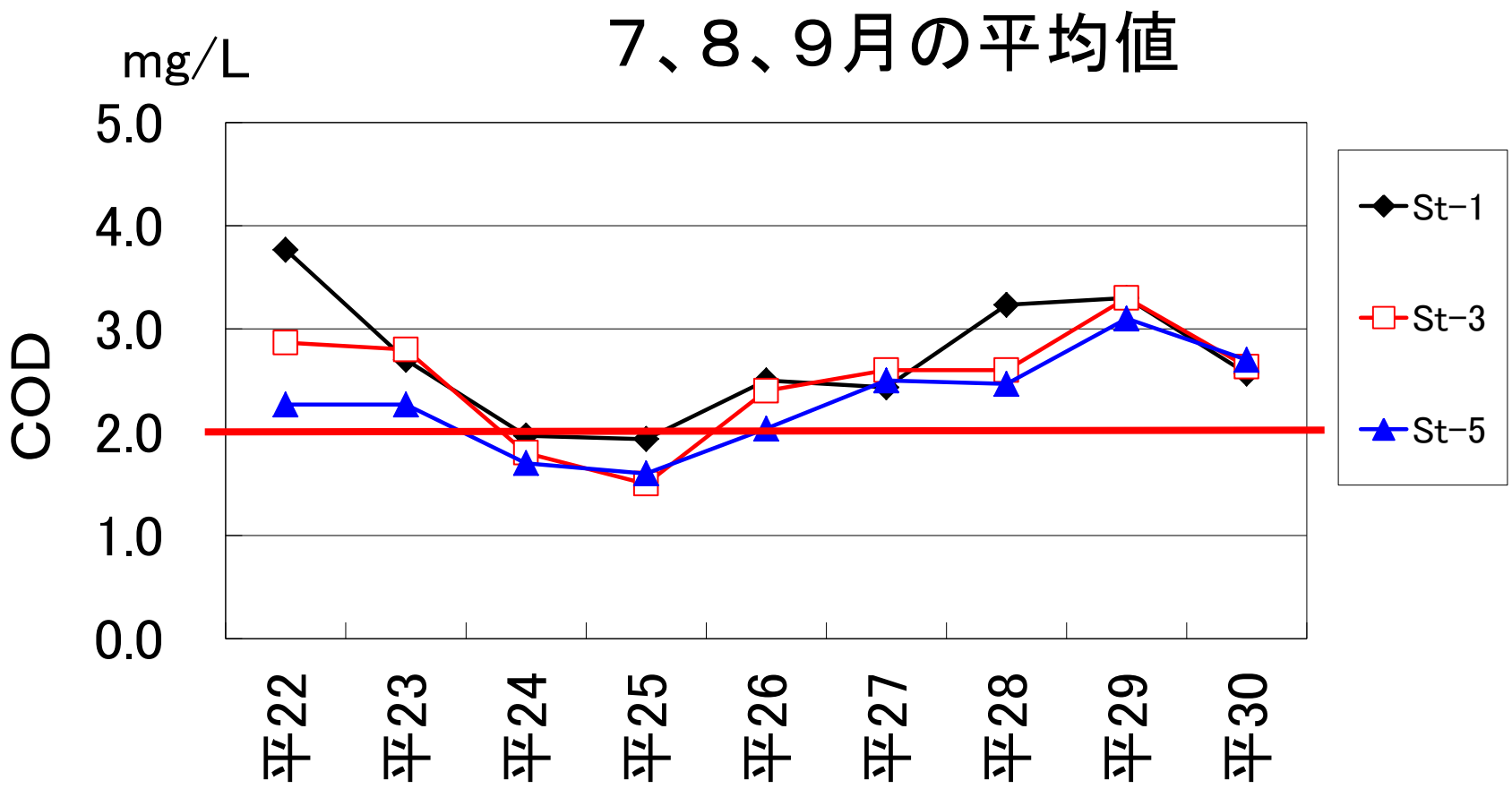
| 類型 | 利用目的の適応性 | 水素イオン濃度（pH） | 化学的酸素要求量（COD） | 溶存酸素量（DO） | 大腸菌群数 | Nーヘキサン抽出物質（油分等） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 水産1級<br>水浴<br>自然環境保全及びB以下の欄に掲げるもの | 7.8以上<br>8.3以下 | 2mg/L<br>以下 | 7.5mg/L<br>以上 | 1,000MPN/100mL以下 | 検出されないこと |
| B | 水産2級<br>工業用水<br>及びCの欄に掲げるもの | 7.8以上<br>8.3以下 | 3mg/L<br>以下 | 5mg/L<br>以上 | － | 検出されないこと |
| C | 環境保全 | 7.0以上<br>8.3以下 | 8mg/L<br>以下 | 2mg/L<br>以上 | － | － |

# 水質汚濁に係る環境基準（海域）

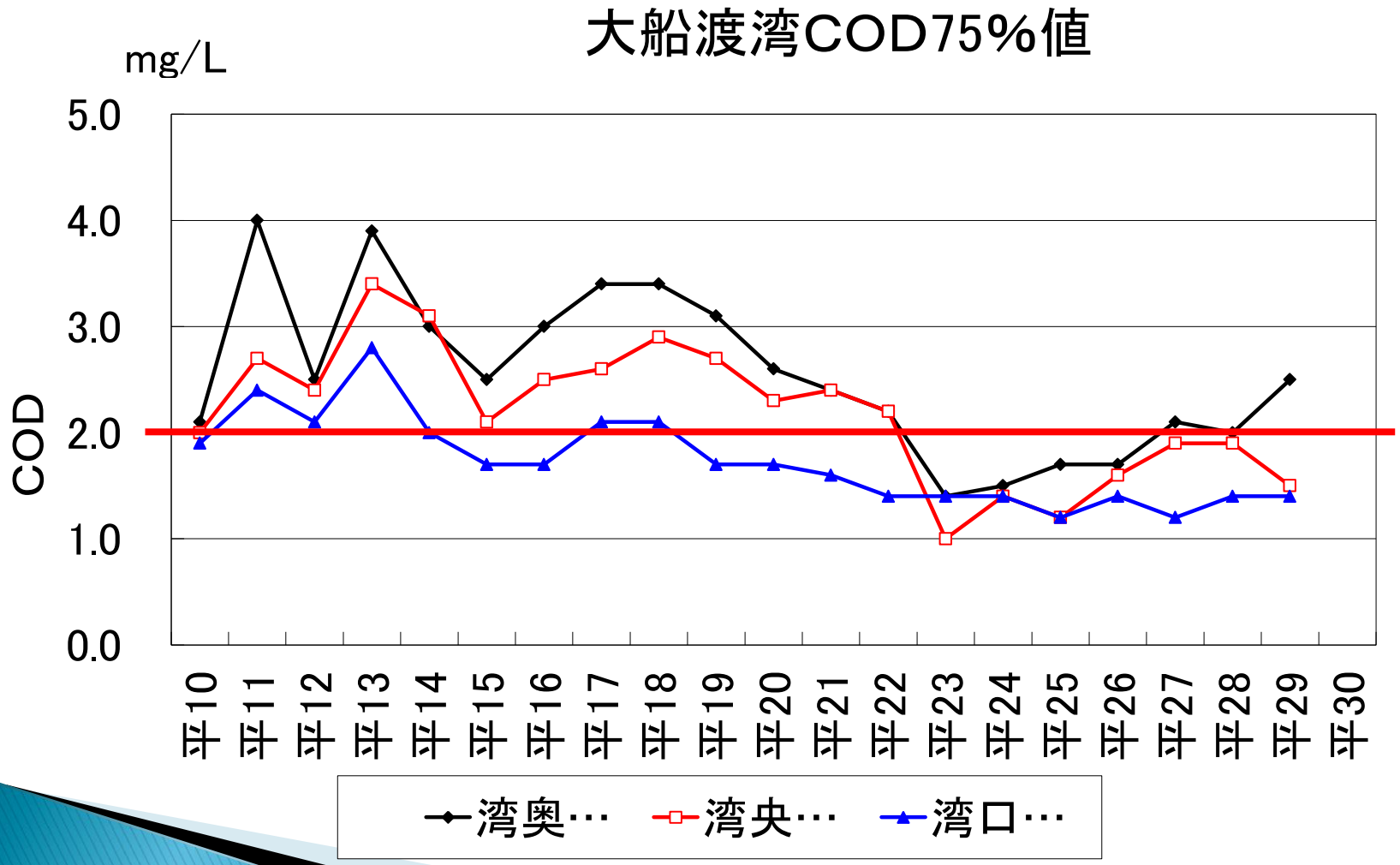
イ

| 類型 | 利用目的の適応性 | 全窒素 | 全りん |
|---|---|---|---|
| Ⅰ | 自然環境保全及びⅡ以下の欄に掲げるもの（水産2種及び3種を除く。） | 0.2mg/L以下 | 0.02mg/L以下 |
| Ⅱ | 水産1種<br>水浴及びⅢ以下の欄に掲げるもの（水産2種及び3種を除く。） | 0.3mg/L以下 | 0.03mg/L以下 |
| Ⅲ | 水産2種及びⅣ欄に掲げるもの（水産3種を除く。） | 0.6mg/L以下 | 0.05mg/L以下 |
| Ⅳ | 水産3種<br>工業用水<br>生物生息環境保全 | 1mg/L以下 | 0.09mg/L以下 |

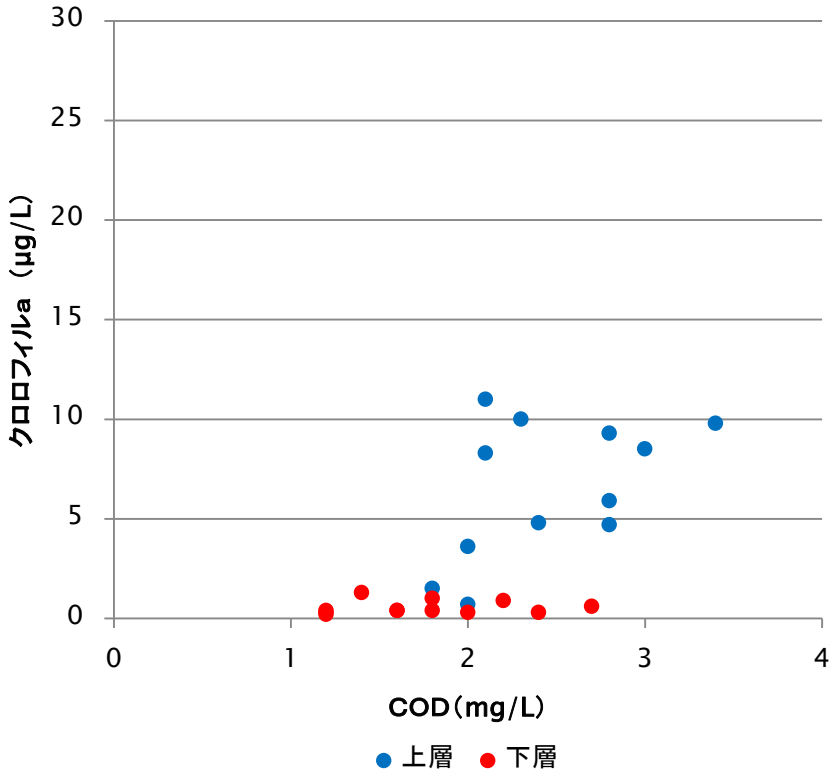
# 湾内CODの経年変化（上層）

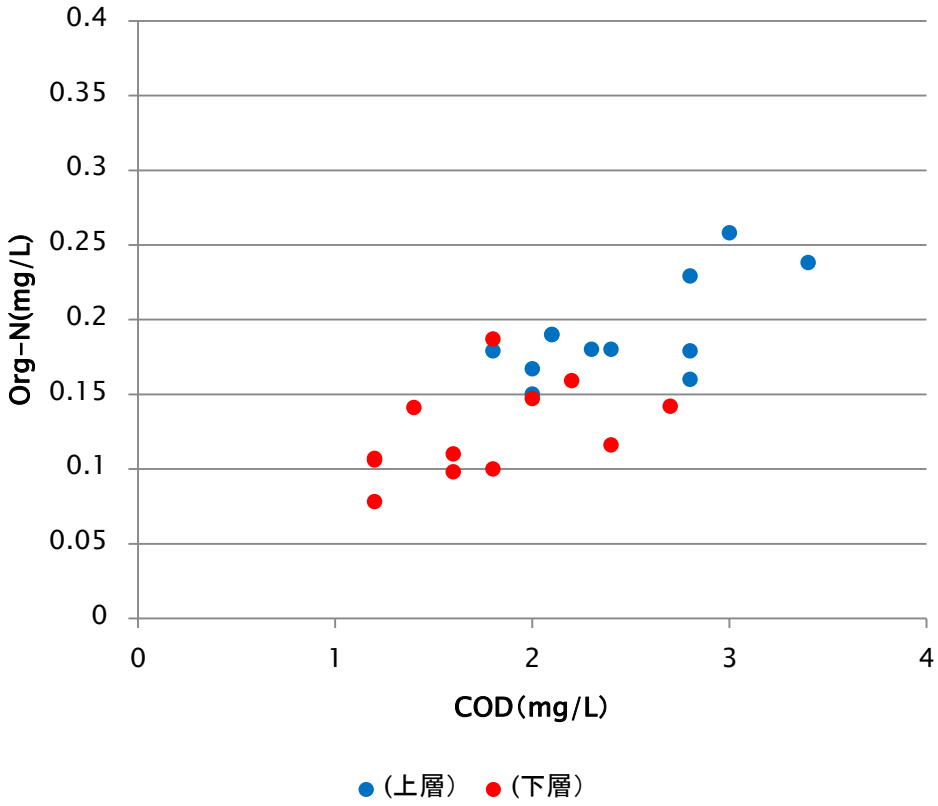


# 湾内CODの経年変化（公共用水域）



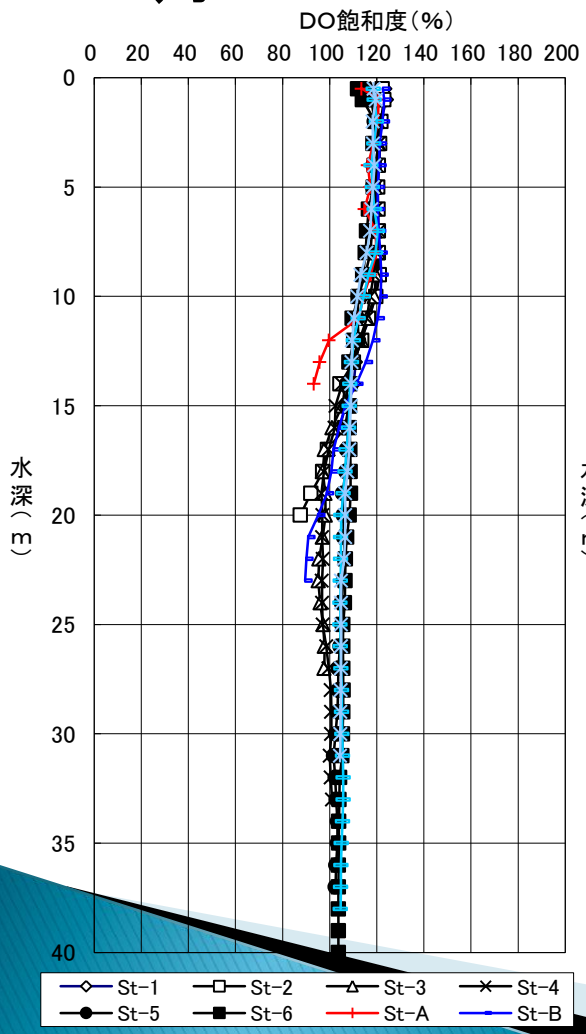
# CODとクロロフィルa・有機態窒素（Org-N）の関係



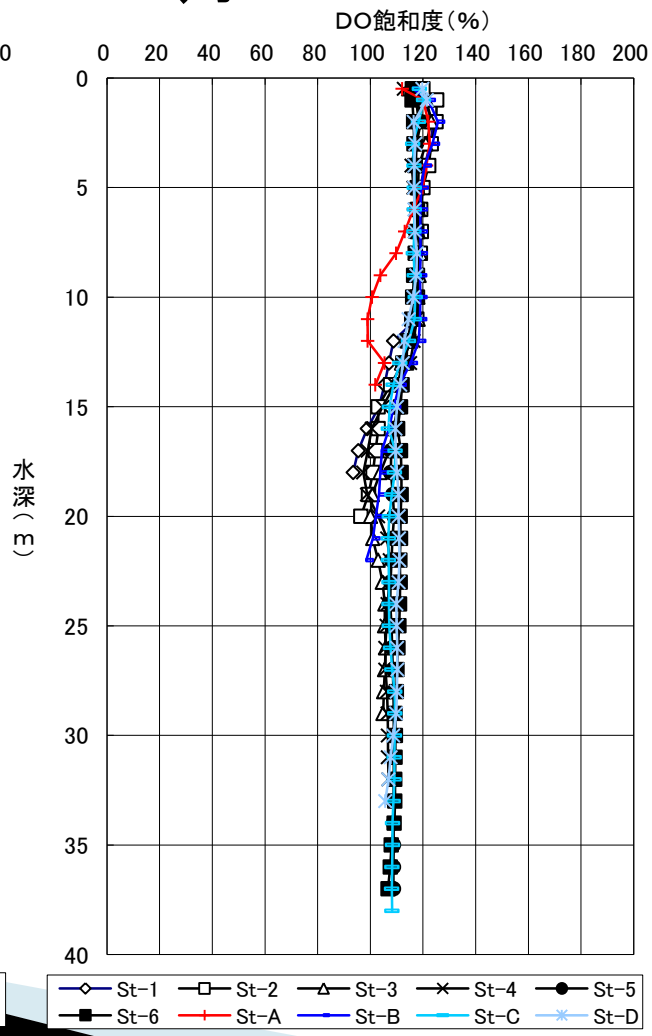



# 溶存酸素飽和度　鉛直分布　H24

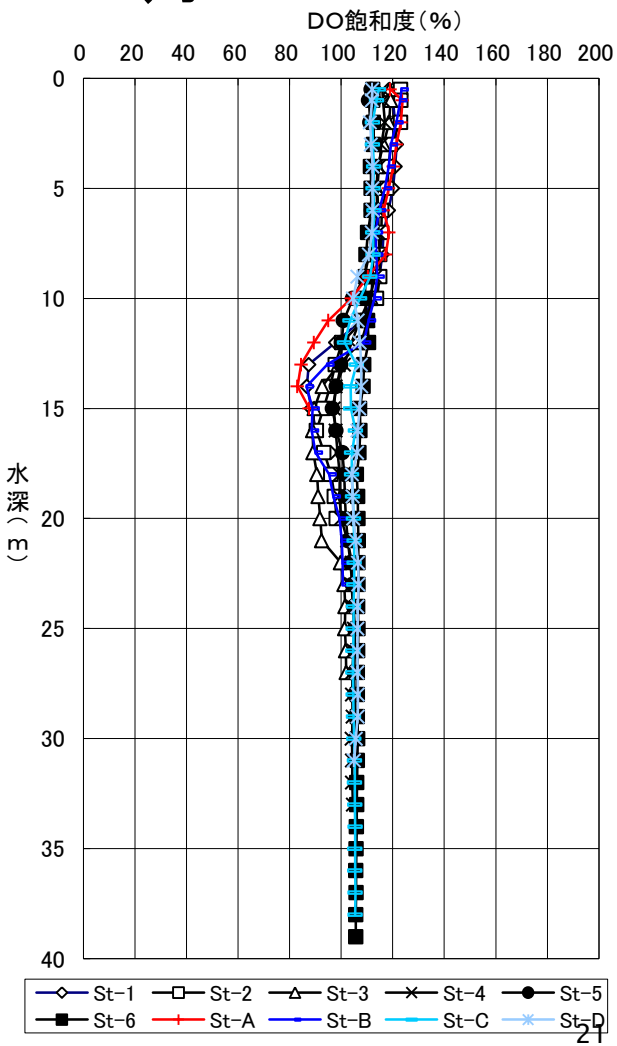
7月




8月

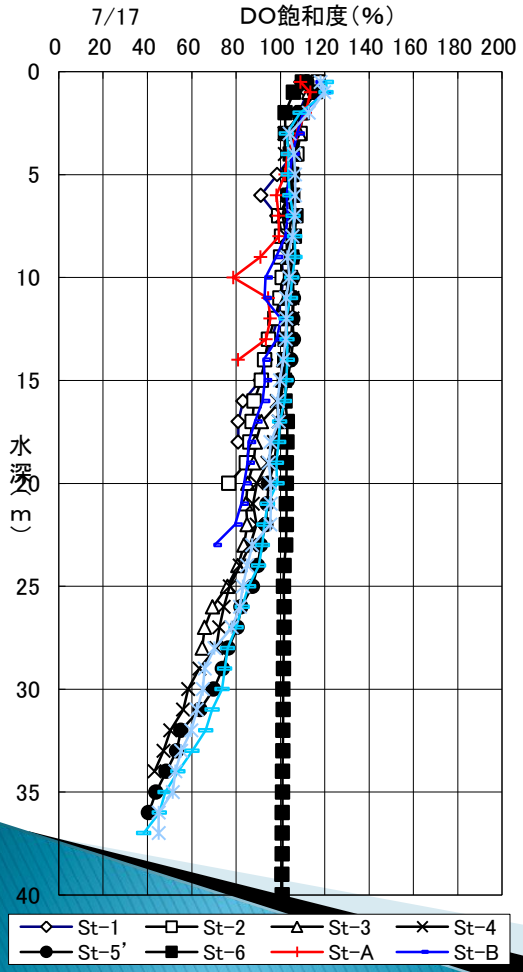



9月

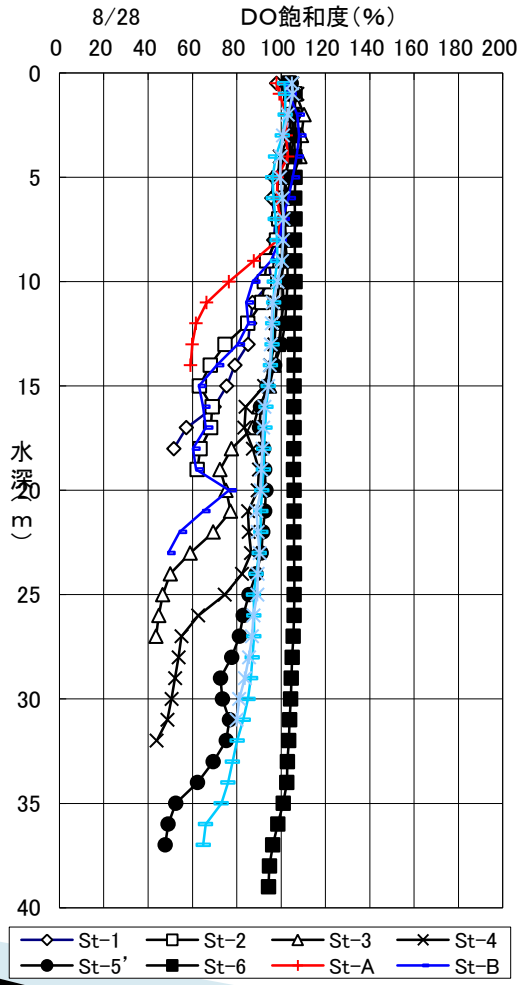


# 溶存酸素飽和度　鉛直分布　H30

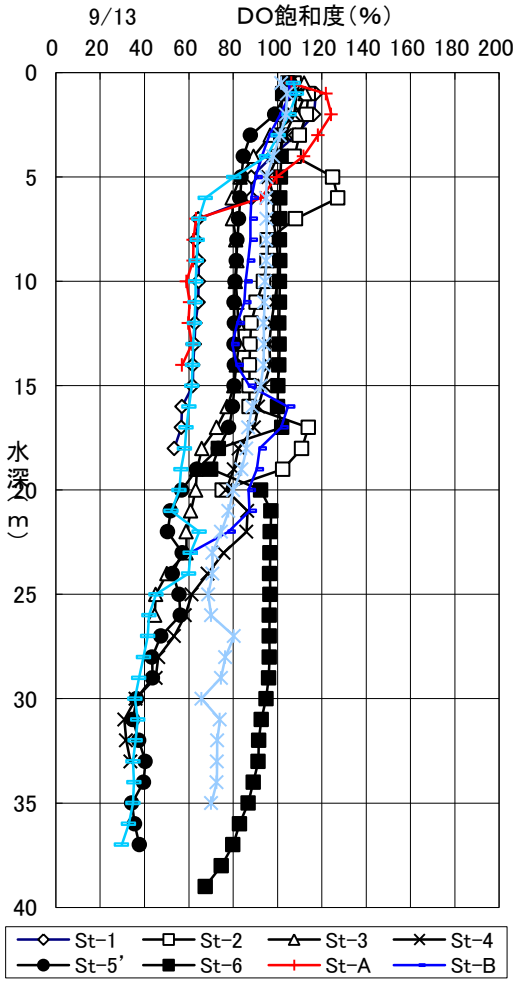
## 7月




## 8月




## 9月



# 流入河川水質の調査結果

| 項目 | 調査期日 | 盛川（権現堂橋） | 須崎川（桜橋） | 後ノ入川（下八坂橋） |
|---|---|---|---|---|
| 流量 $m^3$/日 | 6月19日 | 126,744 | 欠測 | 16,272 |
| | 7月17日 | 93,024 | 6,312 | 9,408 |
| | 8月28日 | 199,776 | 31,464 | 20,784 |
| | 9月13日 | 228,720 | 21,000 | 15,552 |
| COD mg/L | 6月19日 | 1.6 | 1.8 | 1.6 |
| | 7月17日 | 2.0 | 4.2 | 1.6 |
| | 8月28日 | 2.2 | 3.6 | 0.6 |
| | 9月13日 | 2.9 | 2.8 | 1.3 |

# 流入河川水質の調査結果

| 項目 | 調査期日 | 盛川（権現堂橋） | 須崎川（桜橋） | 後ノ入川（下八坂橋） |
|---|---|---|---|---|
| 全窒素 mg/L | 6月19日 | 0.50 | 0.35 | 0.93 |
| | 7月17日 | 0.51 | 0.64 | 1.00 |
| | 8月28日 | 0.58 | 0.51 | 1.10 |
| | 9月13日 | 0.54 | 0.33 | 0.99 |
| 全りん mg/L | 6月19日 | 0.022 | 0.024 | 0.035 |
| | 7月17日 | 0.021 | 0.048 | 0.030 |
| | 8月28日 | 0.022 | 0.029 | 0.036 |
| | 9月13日 | 0.017 | 0.014 | 0.035 |

# 流入河川水質の経年比較（1）

| 項目 | 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 | H30 | 1.6～2.9 (2.2) | 1.8～4.2 (3.1) | 0.6～1.6 (1.3) |
| | H28 | 1.9～3.3 (2.4) | 1.8～2.3 (2.1) | 0.9～1.9 (1.3) |
| | H25 | 1.6～3.0 (2.5) | 1.7～4.2 (3.2) | 1.2～6.7 (4.0) |

注）かっこ内の数値は平均値を示す。

# 流入河川水質の経年比較(2)

| 項目 | 調査年度 | 盛川<br>(権現堂橋) | 須崎川<br>(桜橋) | 後ノ入川<br>(下八坂橋) |
|---|---|---|---|---|
| 全窒素<br>mg/L | H30 | 0.50～0.58<br>(0.53) | 0.33～0.64<br>(0.46) | 0.93～1.10<br>(1.01) |
| | H28 | 0.38～0.66<br>(0.52) | 0.19～0.52<br>(0.36) | 0.76～0.96<br>(0.90) |
| | H25 | 0.61～0.82<br>(0.72) | 0.20～0.82<br>(0.54) | 1.30～1.60<br>(1.47) |
| 全りん<br>mg/L | H30 | 0.17～0.022<br>(0.021) | 0.014～0.048<br>(0.029) | 0.030～0.036<br>(0.034) |
| | H28 | 0.020～0.032<br>(0.025) | 0.013～0.046<br>(0.026) | 0.028～0.037<br>(0.031) |
| | H25 | 0.026～0.072<br>(0.041) | 0.012～0.120<br>(0.060) | 0.029～0.037<br>(0.033) |

注)かっこ内の数値は平均値を示す。

# 河川水質の通常時と増水時の比較

| 項目 | 調査時 | 盛川（権現堂橋） | 須崎川（桜橋） | 後ノ入川（下八坂橋） |
|---|---|---|---|---|
| 流量 $m^3$/日 | 通常時平均 | 162,066 | 19,592 | 15,504 |
| | 増水時 | 551,124 | 75,144 | 21,696 |
| COD mg/L | 通常時平均 | 2.2 | 3.1 | 1.3 |
| | 増水時 | 3.7 | 3.5 | 0.5 |
| 全窒素 mg/L | 通常時平均 | 0.53 | 0.46 | 1.01 |
| | 増水時 | 0.88 | 0.97 | 1.20 |
| 全りん mg/L | 通常時平均 | 0.021 | 0.029 | 0.034 |
| | 増水時 | 0.033 | 0.023 | 0.036 |

# 流入負荷量の検討

単位：kg／日

| | COD | 全窒素 | 全りん |
|---|---|---|---|
| 盛川 | 397.6<br>(514.3) | 177.4<br>(222.1) | 10.4<br>(12.2) |
| 須崎川 | 125.1<br>(63.8) | 8.9<br>(14.4) | 0.7<br>(0.4) |
| 後ノ入川 | 21.5<br>(23.5) | 24.0<br>(32.5) | 0.7<br>(0.7) |
| 計 | 544.2<br>(601.6) | 210.3<br>(269.0) | 11.8<br>(13.3) |

注）上段の数値は2012～2016年の平均、下段のかっこ内の数値は2008～2010年の平均

# 発生源別の排出負荷量

| | COD | | 全窒素 | | 全りん | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 流域人口 | 445.3 | (9.3) | 252.5 | (11.9) | 35.5 | (13.6) |
| 工場排水 | 1,161.1 | (24.2) | 684.2 | (32.3) | 195.7 | (74.9) |
| 畜産 | 864.7 | (18.0) | 727.8 | (34.3) | 6.9 | (2.6) |
| 面源 | 2,332.5 | (48.6) | 456.7 | (21.5) | 23.4 | (8.9) |
| 合計 | 4,803.6 | (100.0) | 2,121.1 | (100.0) | 261.5 | (100.0) |

注）かっこ内の数値は合計に対する比率（%）を示す。

# 平成30年度調査のまとめ（1）

- ８月は平年より降雨が多く、観測結果にも降雨の影響がみられた。
- 透明度は９月に最も低下し、湾内全域で３～４ｍであった。
- 平成２６年度以降、増加傾向にあった上層のＣＯＤは２９年度をピークとして今年度は減少した。
- 上層の化学的酸素要求量（COD）は年間最大値で3.4 mg/L 、月平均値は1.9～3.1 mg/Lで、７月から９月には2mg/Lを超えた。

# 平成30年度調査のまとめ（2）

- 海底上1mの溶存酸素量（DO）は9月に最低値2.65mg/Lがみられたが、生物3の環境基準（2.0mg/L）を周年上回った。
- 底層の低酸素状態は9月に最も発達し、飽和度40%を下回った。
- 河川の水質は前回調査（平成28年度）の結果に比べて一部でCODが増加したが、ほぼ横ばいで大きな変化はなかった。

# 平成30年度調査のまとめ（3）

- 流量の大半を占める盛川では、増水時にCOD、全窒素、全りんがいずれも増加し、降雨時の流入負荷量が大きな影響を及ぼしていることが示唆された。
- 湾内の水環境の改善には陸域からの負荷削減や海域の自浄作用の促進が重要と考えられる。