

課題番号8

海域における水質管理に係わる 栄養塩・底層溶存酸素状況把握 に関する研究

国立研究開発法人国立環境研究所と
地方環境研究所等の共同研究課題

環境科学部 ○寺崎三季 十川隆博

共同研究の目的

- ・沿岸海域における栄養塩・有機物の状態や植物プランクトン類存在状況の把握
- ・底層溶存酸素の常時監視データの解析
- ・新規項目（底層溶存酸素）の知見の提供

試験研究の背景

入り組んだ湾状の海域

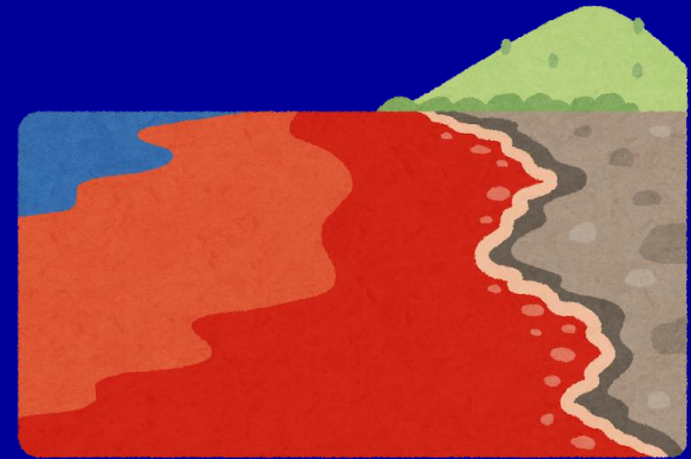
→窒素・りんが溜まる

→海面の植物プランクトン増殖

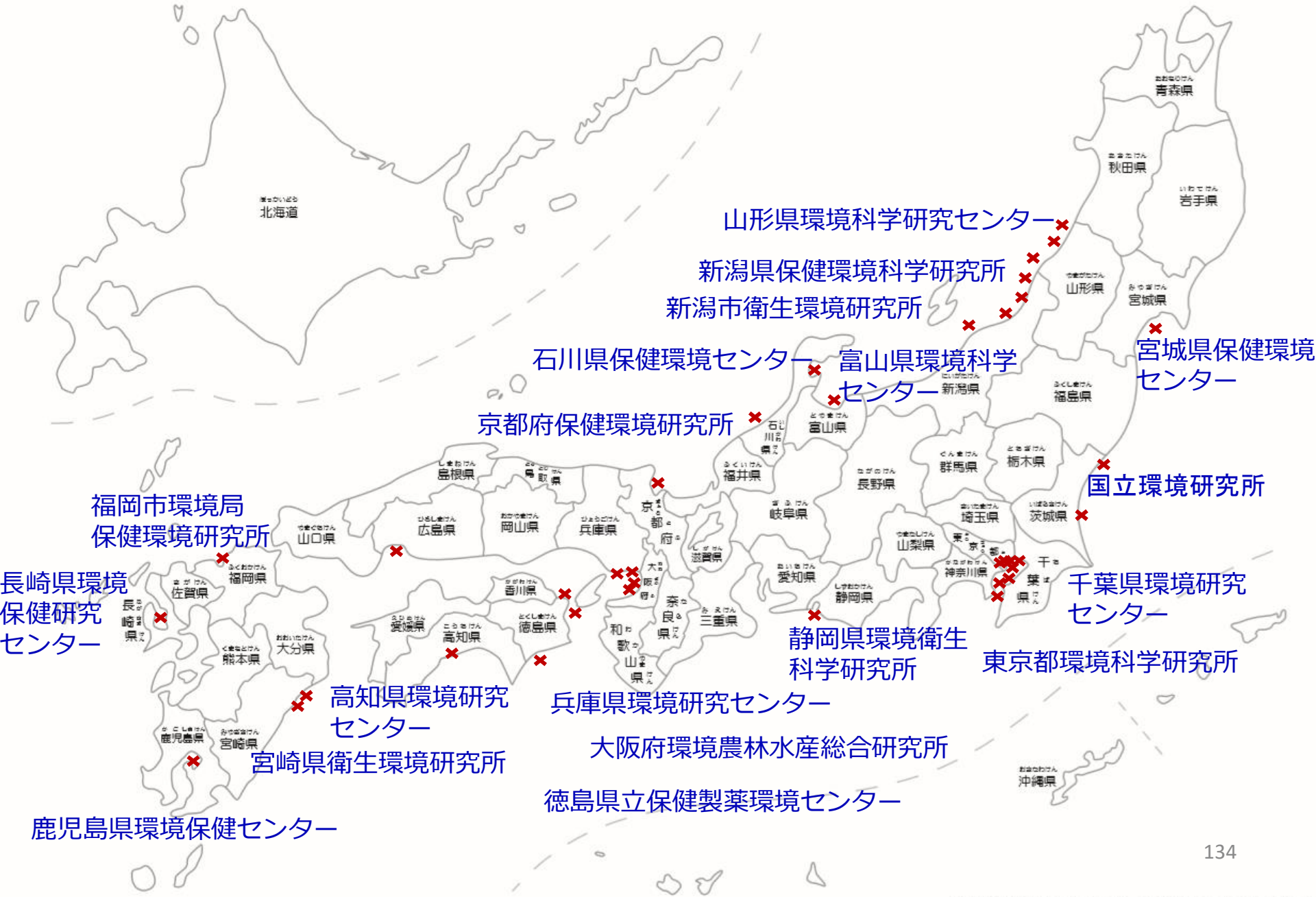
→赤潮の発生

→底層溶存酸素(底層DO)の低下

→漁獲量の低下



共同研究参加機関・測定地点

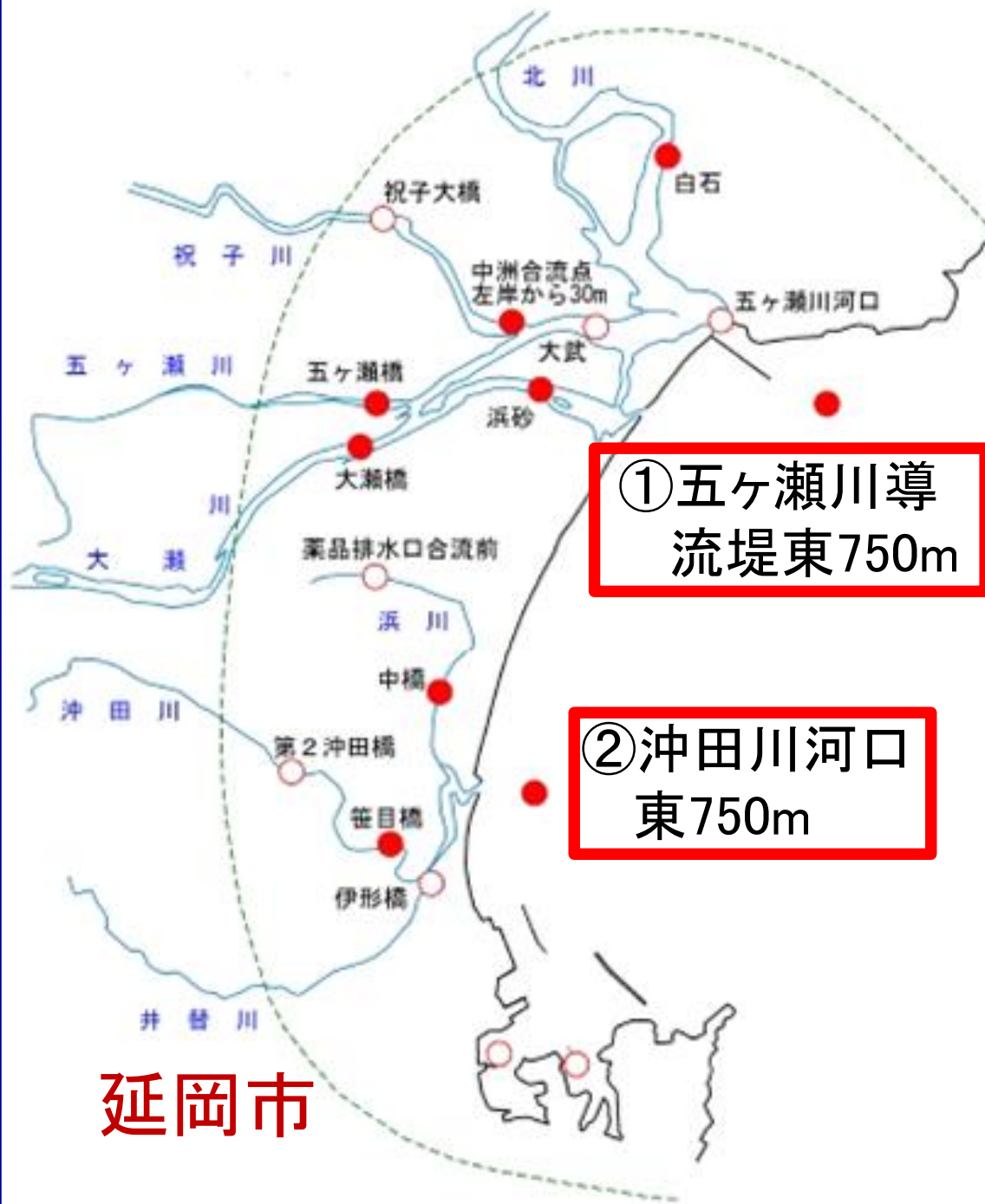


対象

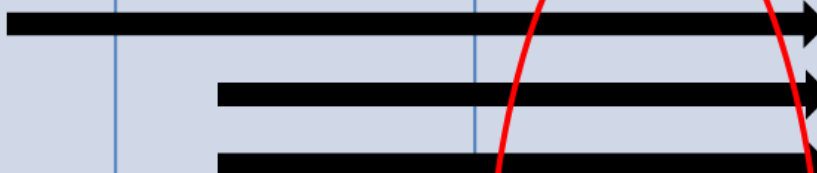
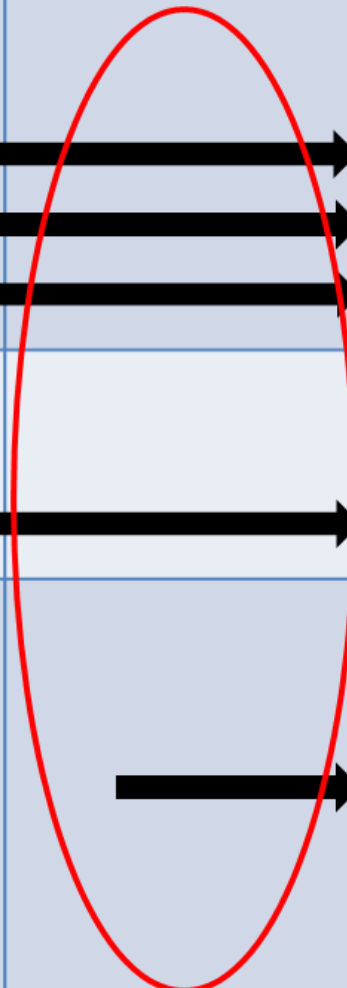
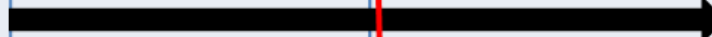

・環境基準点2地点

①五ヶ瀬川導流堤
東750m

②沖田川河口東
750m

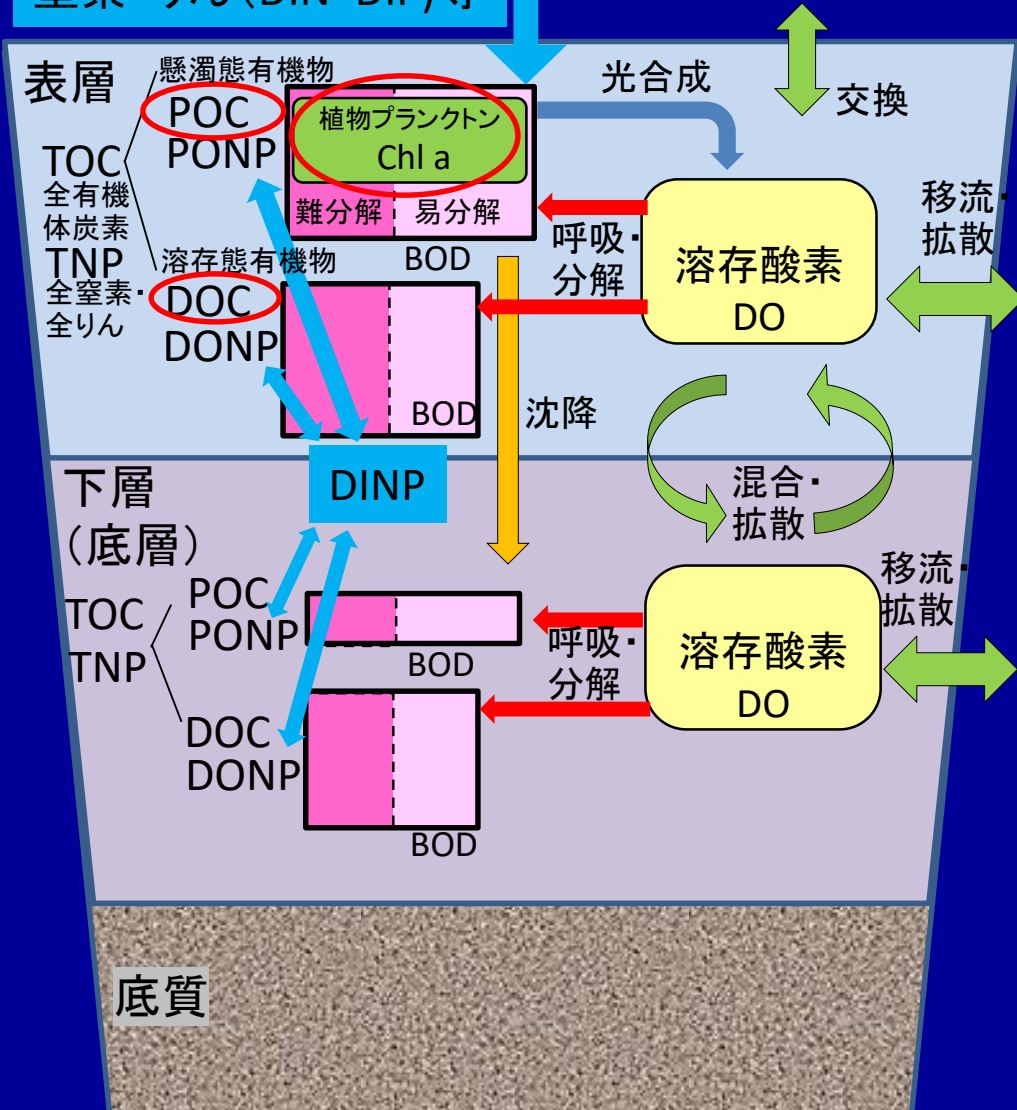


研究計画

年度期間	H22 — H25	H26 — H28	H29 — R1
共同研究課題名・測定項目			
「沿岸海域環境の診断と地球温暖化の影響評価のためのモニタリング手法の提唱」(終了) ・底層DO測定 ・COD関連項目測定 ・栄養塩類測定			
「沿岸海域環境の物質循環と変遷解析に関する研究」(終了) ・海域版BOD測定			
「海域における水質管理に係わる栄養塩・底層溶存酸素状況把握に関する研究」(終了・今回報告) ・有機窒素の分解 (栄養塩供給能)試験			

植物プランクトン、陸起源流入有機物の評価方法

栄養塩: 溶存性無機態窒素・りん (DIN・DIP) 等

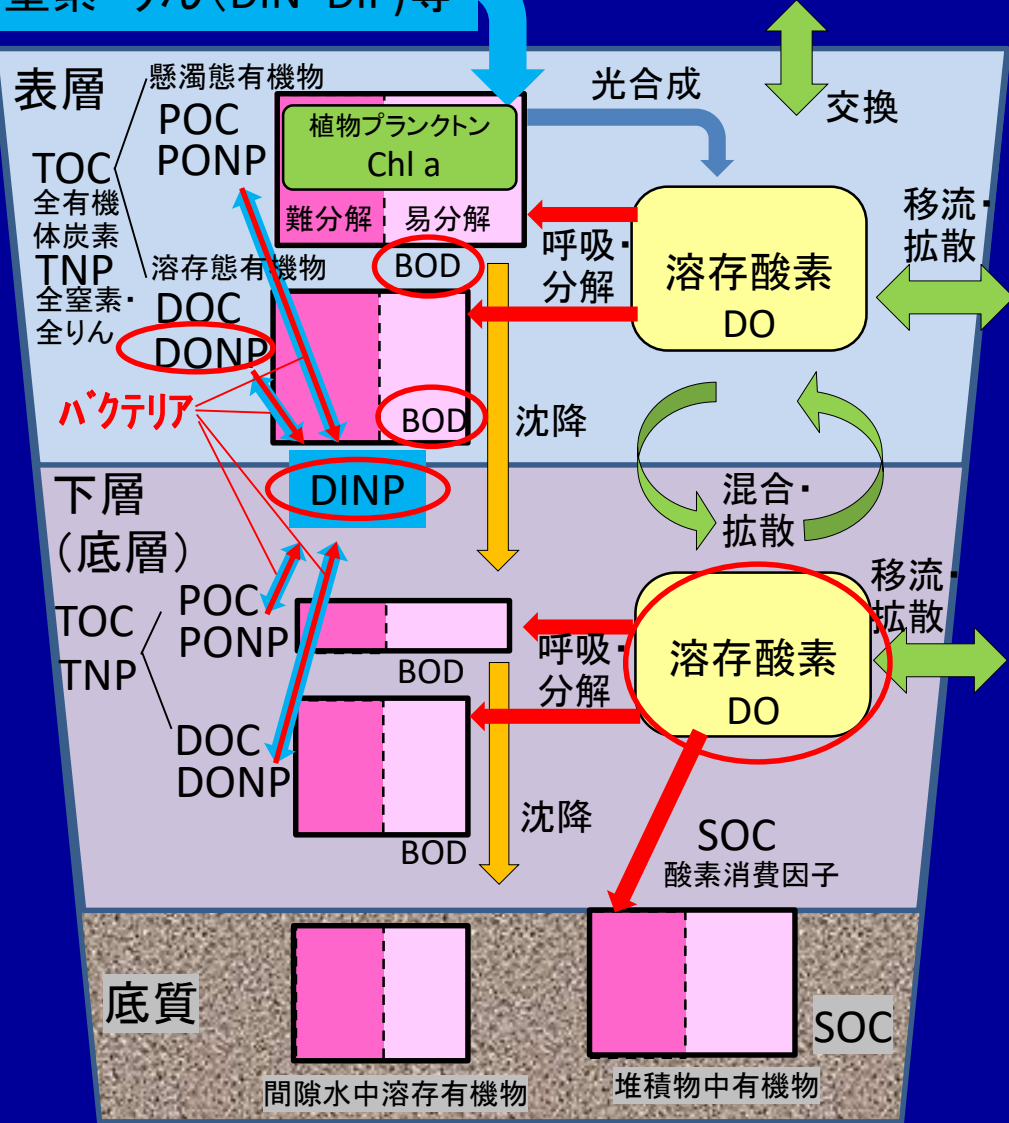


- 陸域から流入する栄養塩が植物プランクトンの増殖を促進
 → 評価項目: クロロフィルa (Chl a)

- 植物プランクトン + 陸起源の流入有機物が下(底)層へ
 → 評価項目:
 溶存態・懸濁態有機炭素 (DOC・POC)

易分解性の有機物、有機態窒素・リンの 評価方法

栄養塩: 溶存性無機態
窒素・リン (DIN・DIP) 等



易分解性の有機物が微生物分解を受けるときに水中の溶存酸素(DO)を消費する。

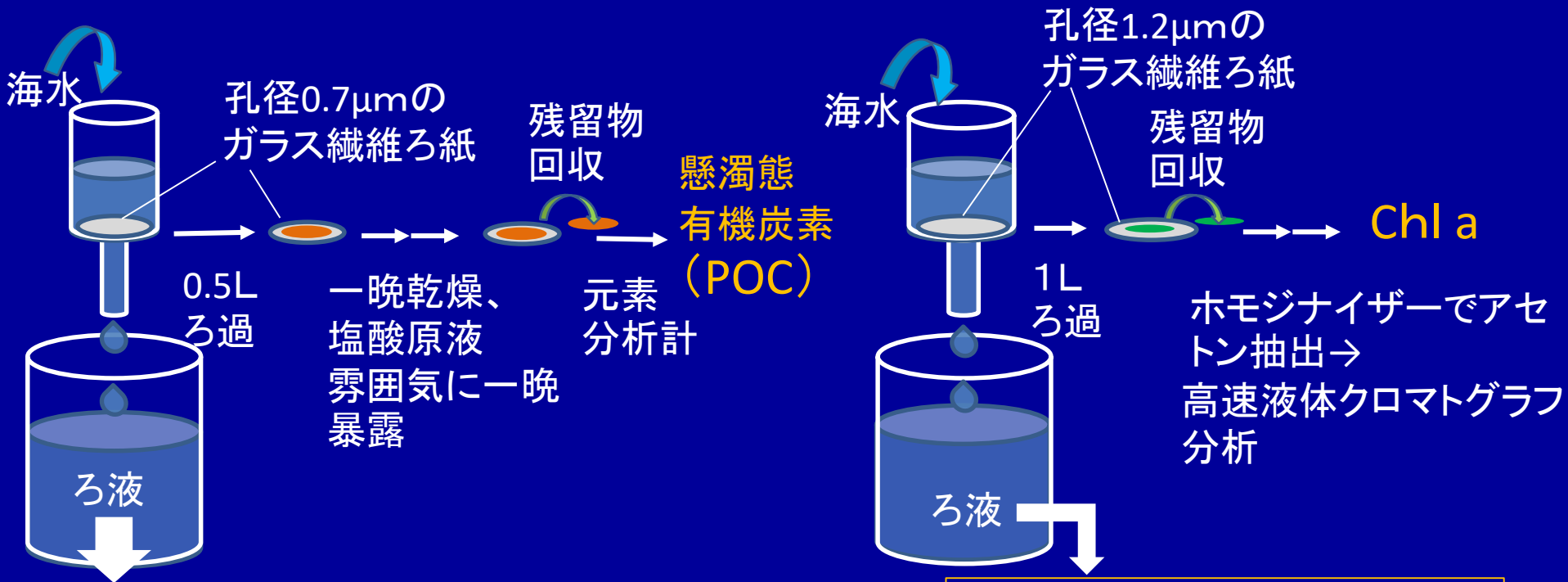
→ 評価項目:
海域版 生物化学的酸素
要求量(BOD)、DO

有機態窒素・リン (PONP/DONP) は一部、無機態 (DINP) に変換される。

→ 評価項目:
有機態・無機態窒素・リン

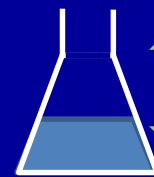
方法

- ・夏季(8月)および冬季(1月)に採水 → 測定
- ・底層の海水は採水器を降ろして採水(常時監視DO)



溶存性の化学的酸素要求量(D-COD)、
DOC、全窒素(DTN)、全りん(DTP)、
りん酸($\text{PO}_4\text{-P}$)、珪酸塩(SiO_2)、
無機態窒素($\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$)

【夏季のみ】有機態窒素分解→
無機態窒素生成試験



20°C通気
100回/分
縦振とう

一部採取、
1~4週に
一回測定

測定項目一覽

基本項目①～⑤

- ①気温
- ②水温

宮崎県環境科学協会測定

- ③pH
- ④Cl⁻（塩化物イオン）
- ⑤EC（電気伝導度）

衛生環境研究所測定

[COD関連項目等 ⑥～⑬]

⑥ 海域版BOD※

衛生環境研究所測定

⑦ COD

⑧ D-COD

⑨ P-COD(懸濁性COD)

～平成30年度:

国立環境研究所測定

令和元年度:

衛生環境研究所測定

⑩ DOC

⑪ POC

⑫ DOC+POC

⑬ Chl a

国立環境研究所測定

※ 海域版BOD: 20°C 3日培養

[栄養塩類 ⑭～⑰]

⑭DIN(溶存性無機態窒素、
 $\text{NO}_3\text{-N} + \text{NO}_2\text{-N} + \text{NH}_4\text{-N}$)

⑮DTN(溶存性全窒素)

⑯DIP(溶存性無機態リン： $\text{PO}_4\text{-P}$)

⑰DTP(溶存性全リン)

⑱ SiO_2

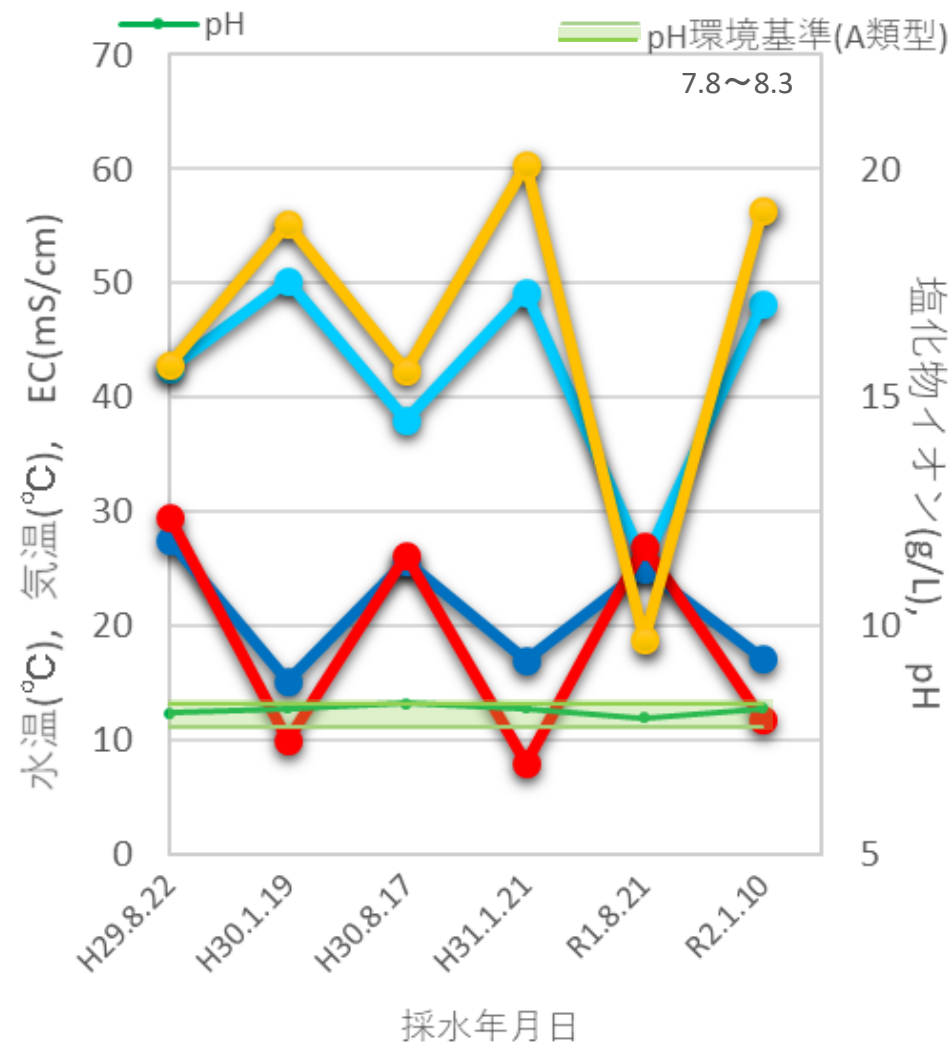
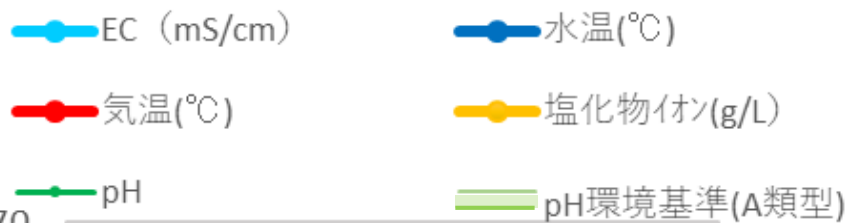
⑲夏季検水のみ振とう培養・経時的に採取
溶存性有機態窒素(DON)→DIN分解試験を実施

国立環境研究所
測定

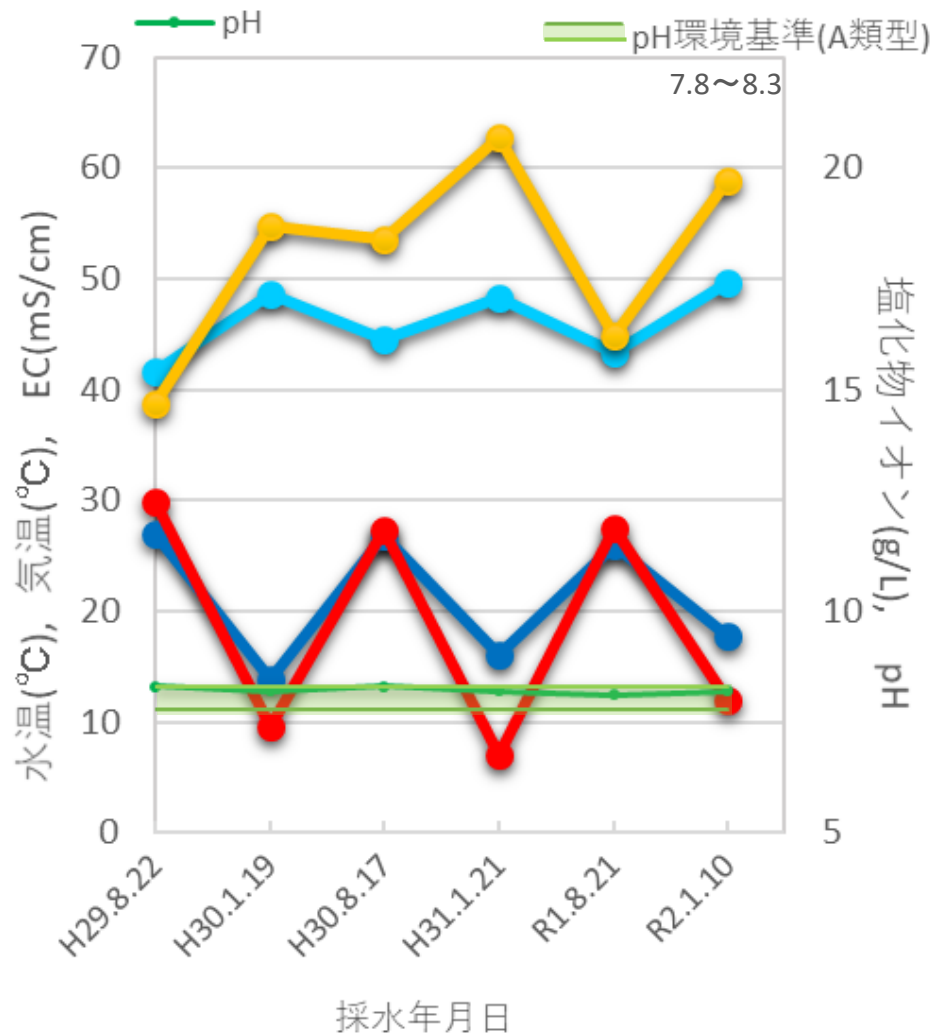
衛生環境研究所採取、国立環境研究所測定

測定結果

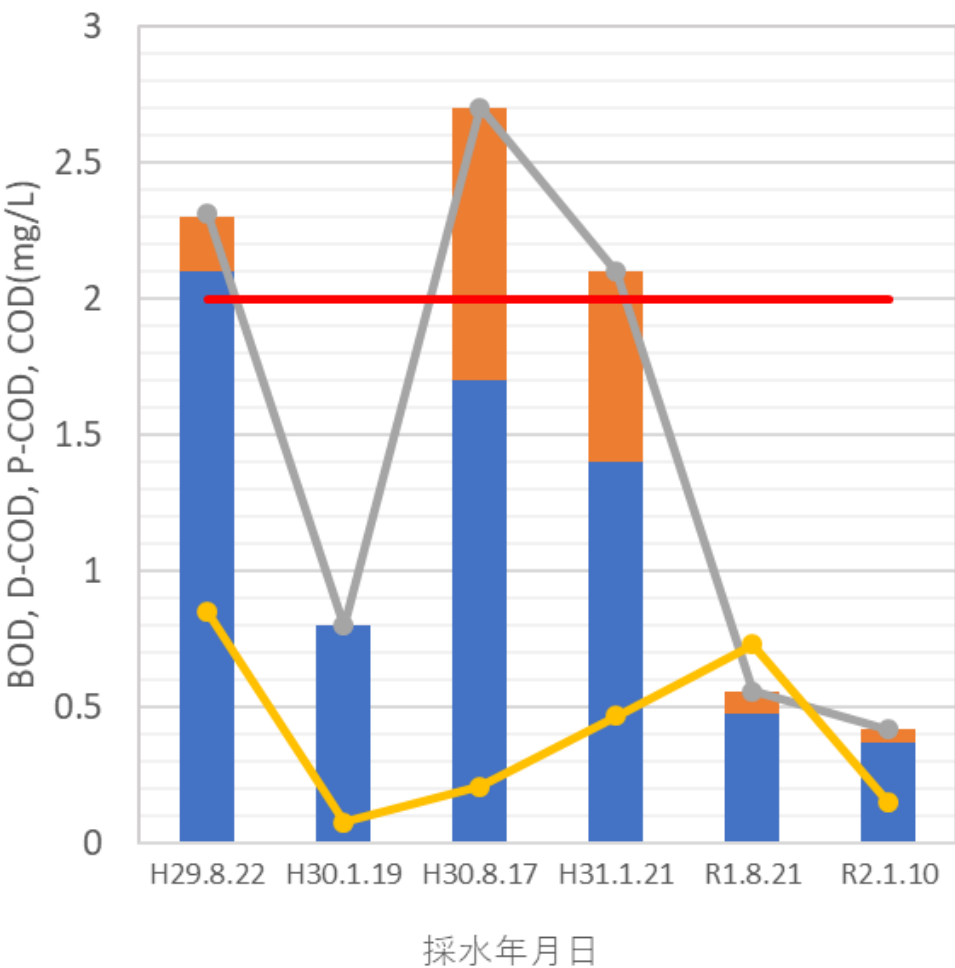
五ヶ瀬川導流堤東750m地点の 水温、pH、塩分等の季節変化



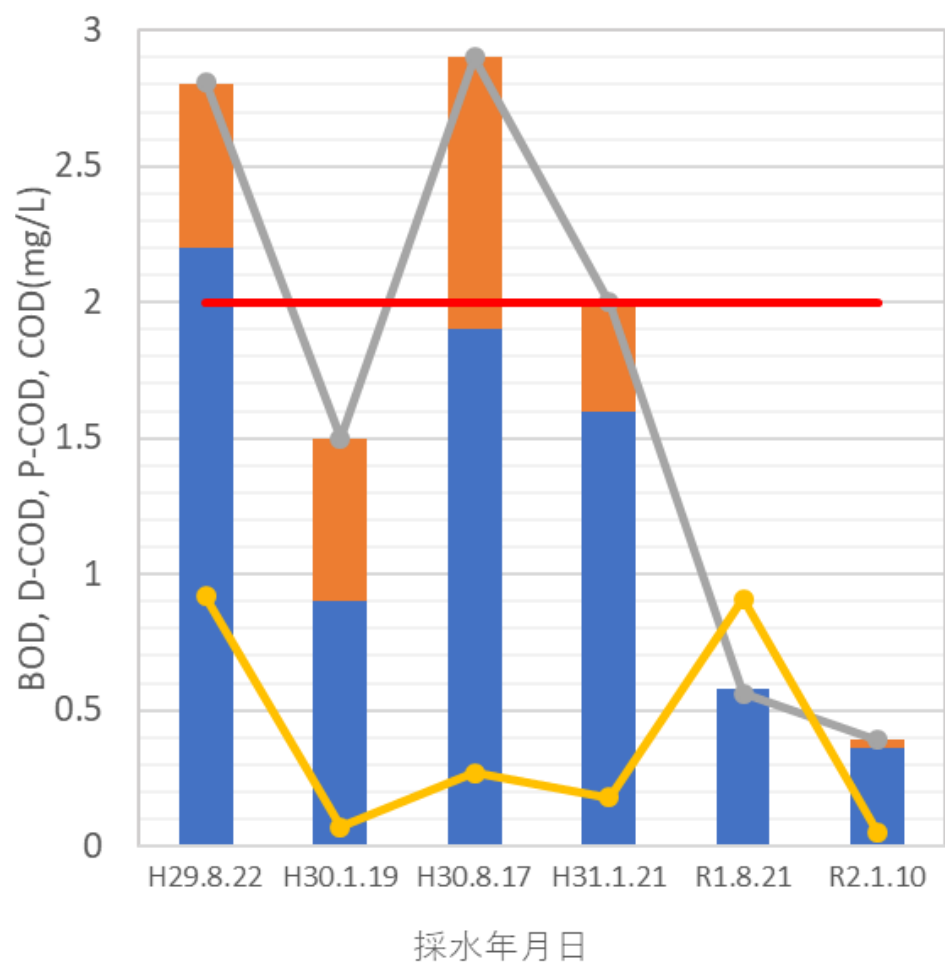
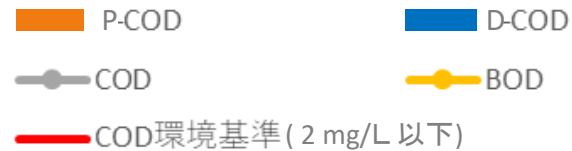
沖田川河口東750m地点の 水温、pH、塩分等の季節変化



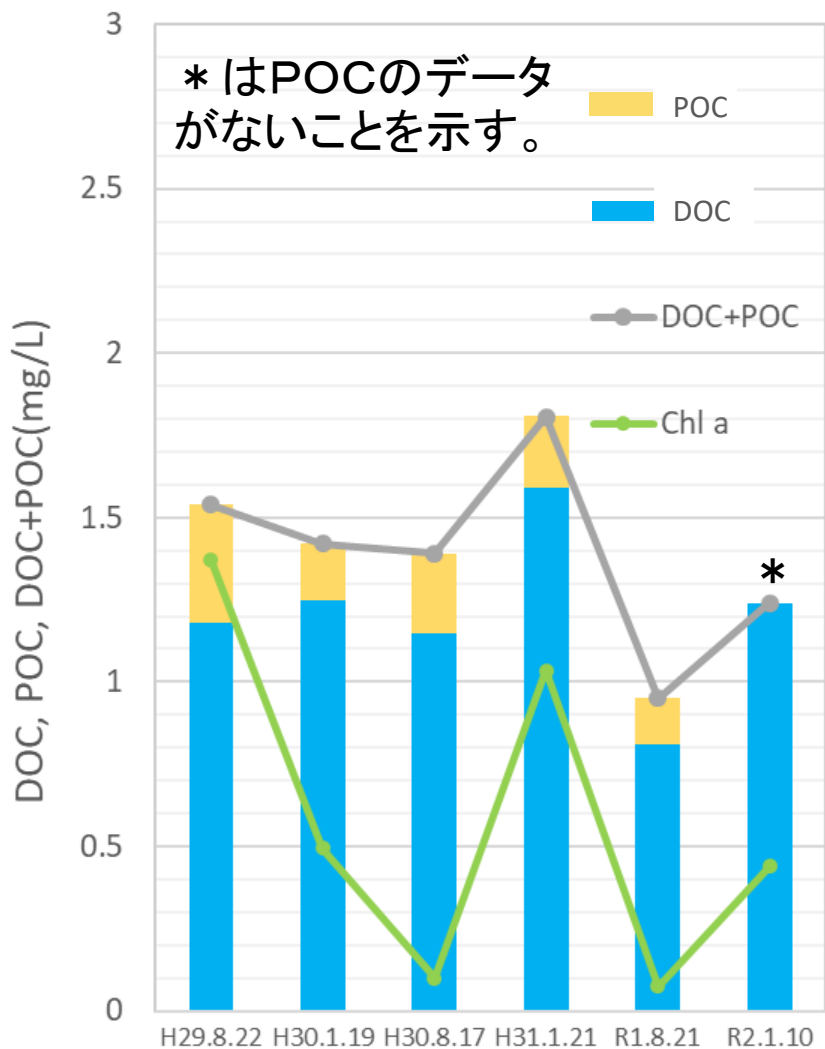
五ヶ瀬川導流堤東750mのBOD,
D-COD, P-COD, COD



沖田川河口東750mのBOD,
D-COD, P-COD, COD

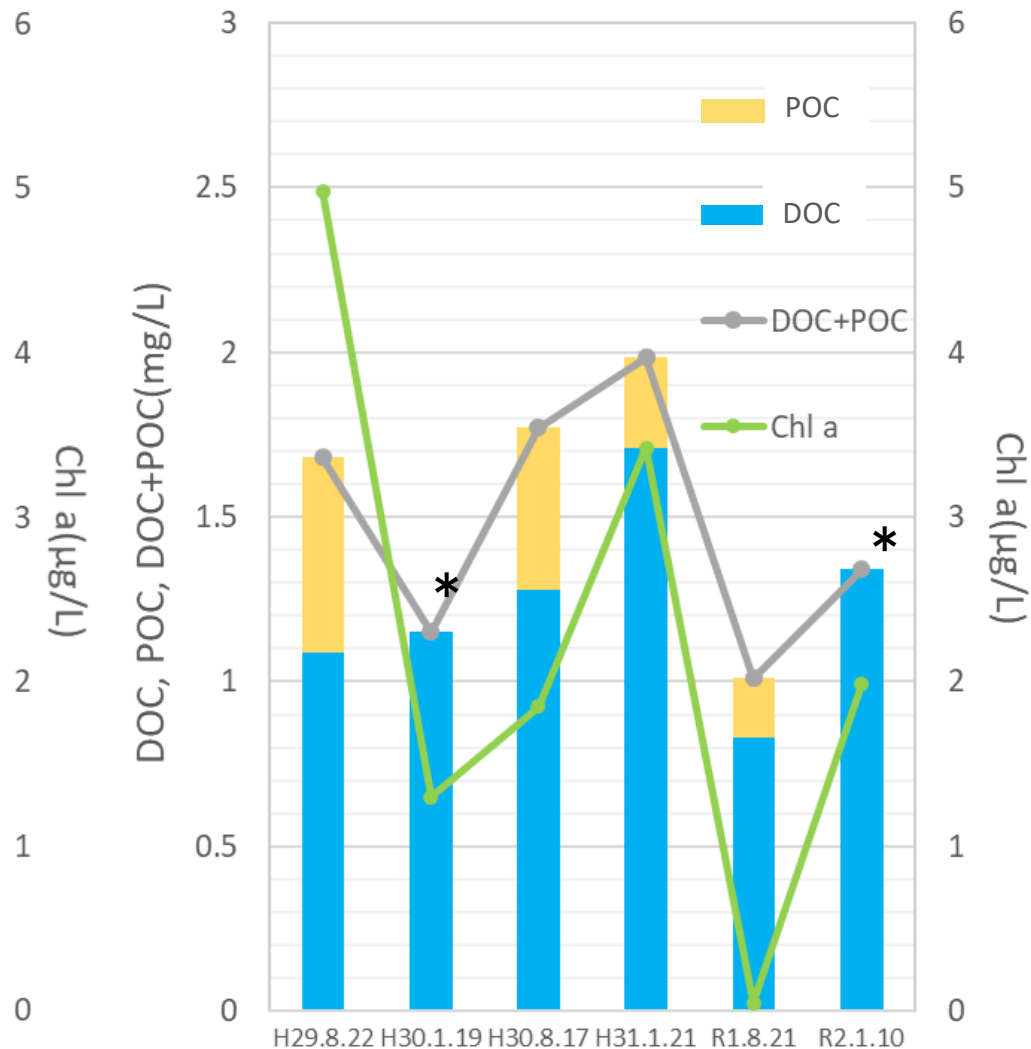


五ヶ瀬川導流堤東750mのDOC, POC, DOC+POC, Chl a



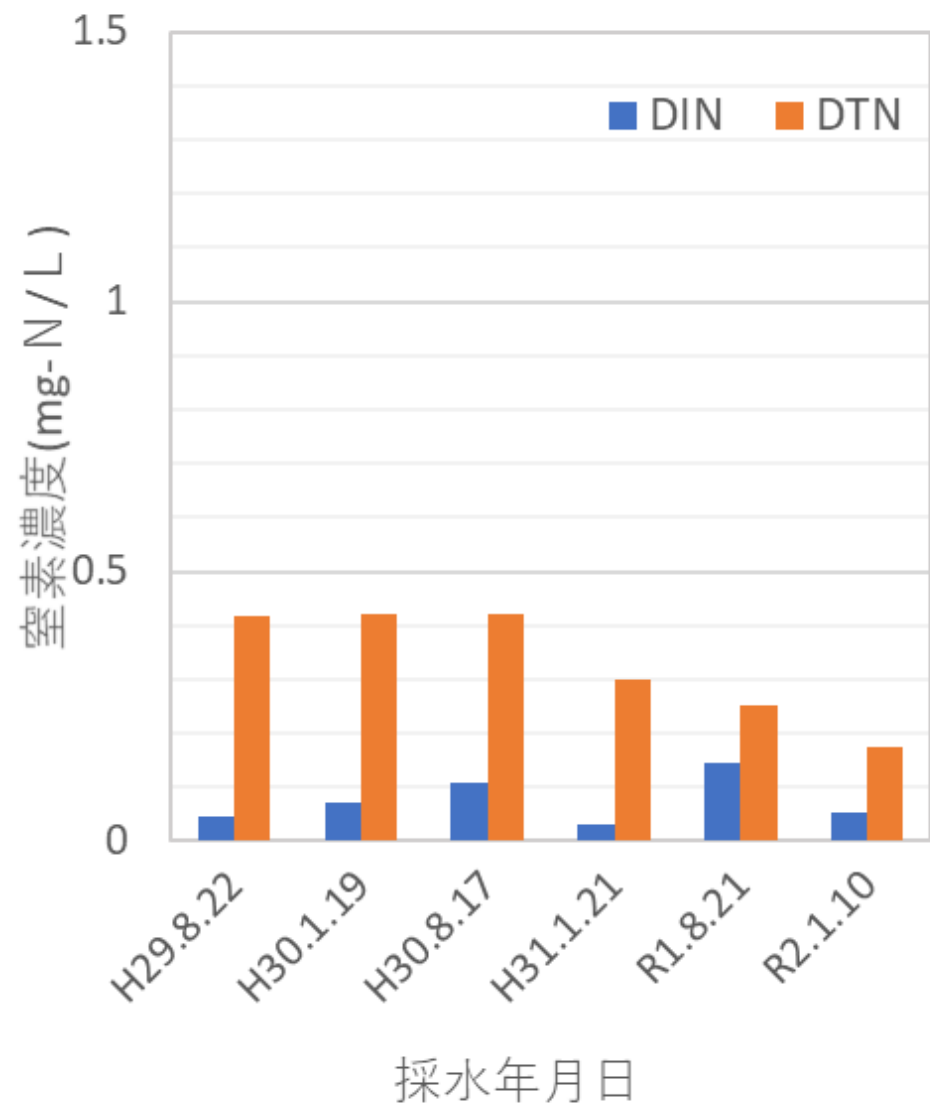
採水年月日

沖田川河口東750mのDOC, POC, DOC+POC, Chl a

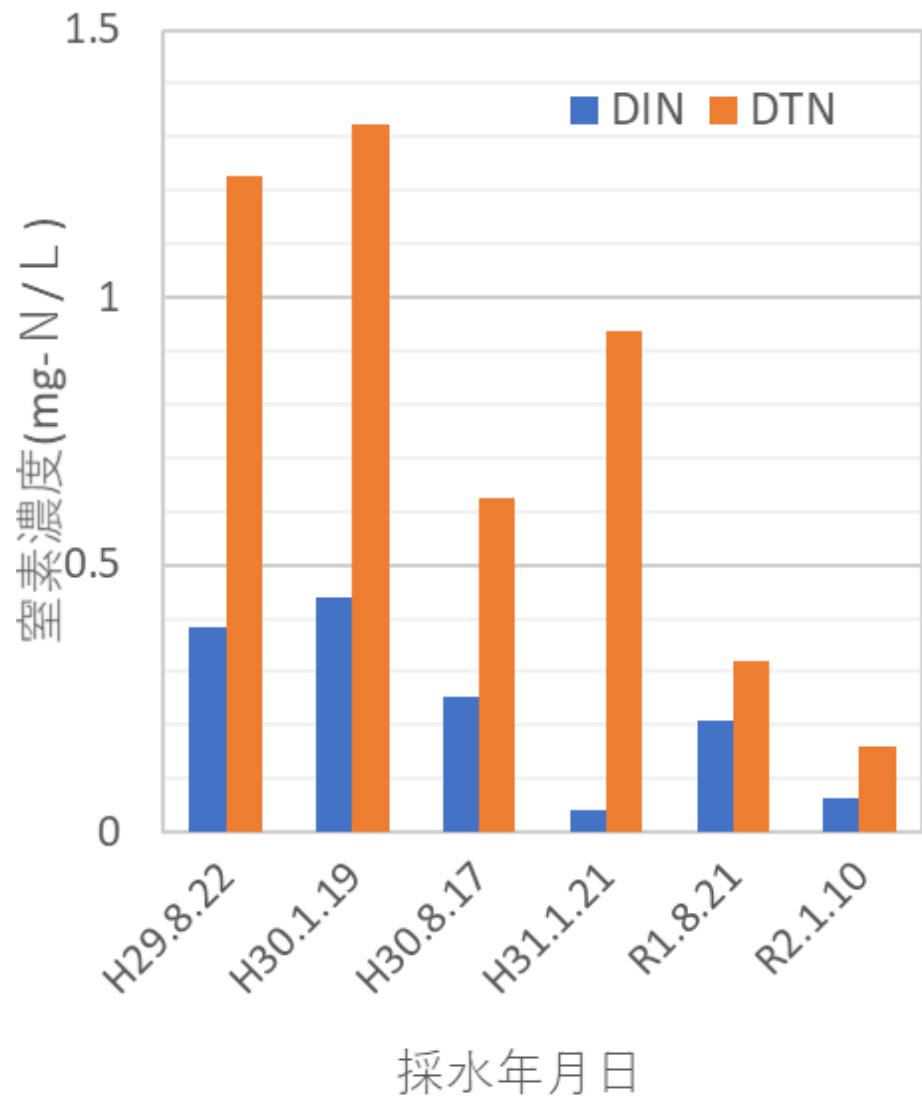


採水年月日

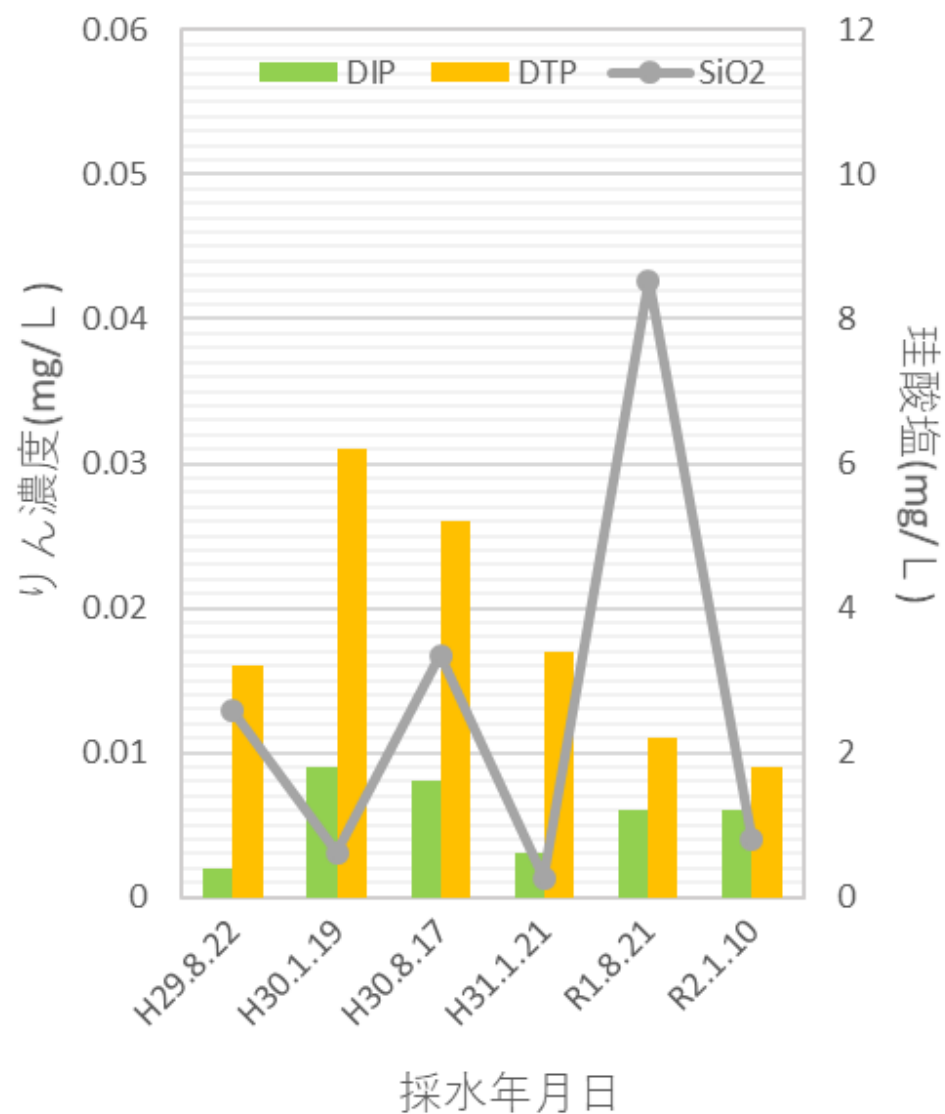
五ヶ瀬川導流堤東750mの
DIN,DTN



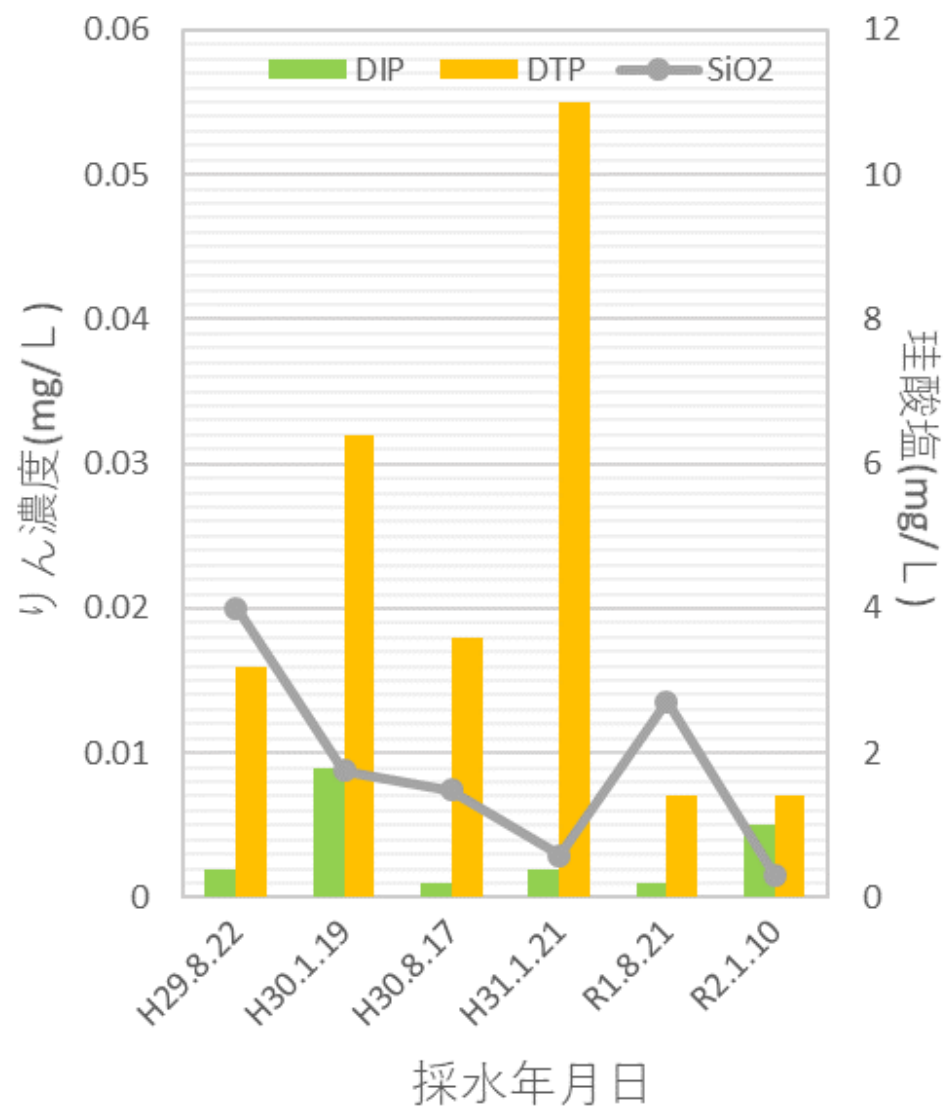
沖田川河口東750mの
DIN,DTN



五ヶ瀬川導流堤東750mの
DIP,DTP,SiO₂の季節変化

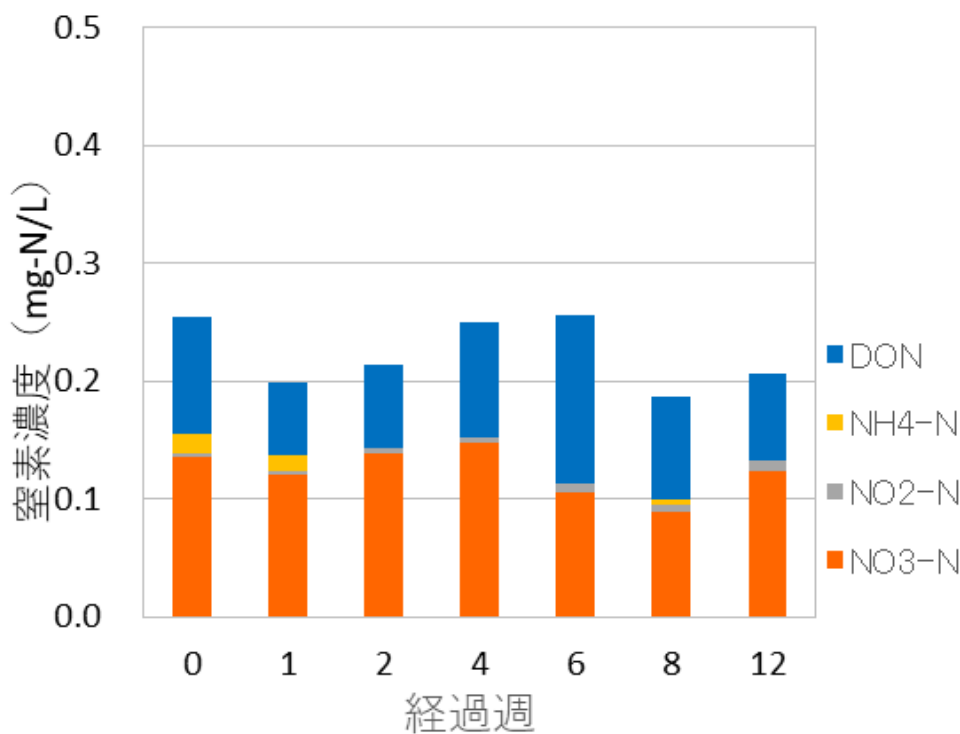


沖田川河口東750mの
DIP,DTP,SiO₂の季節変化

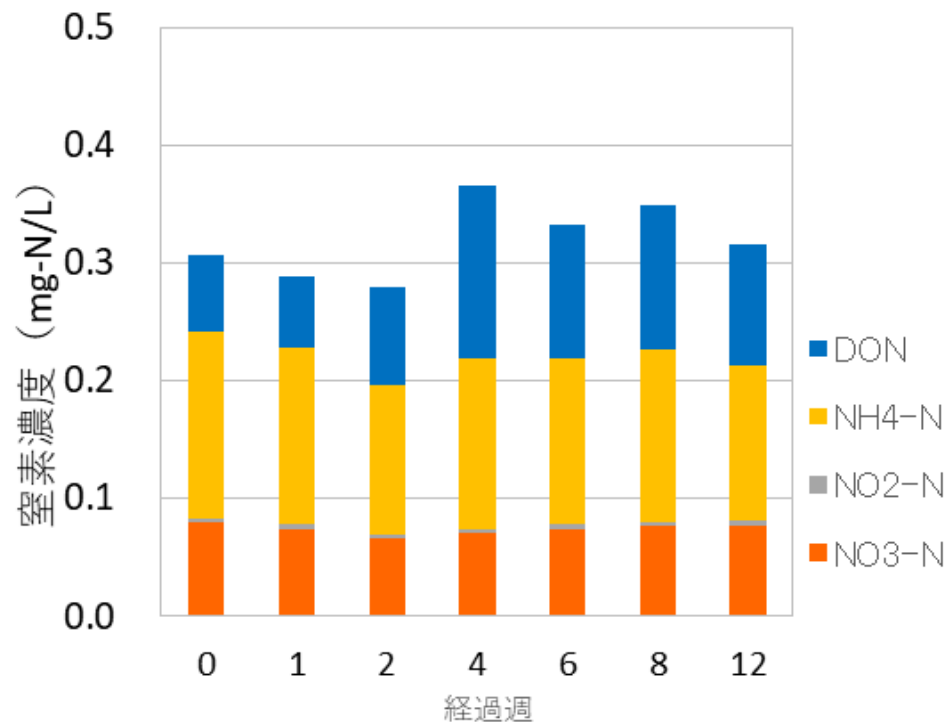


溶存性有機態窒素分解試験

R元年度 DON分解・DIN生成試験結果
五ヶ瀬川導流堤東750m

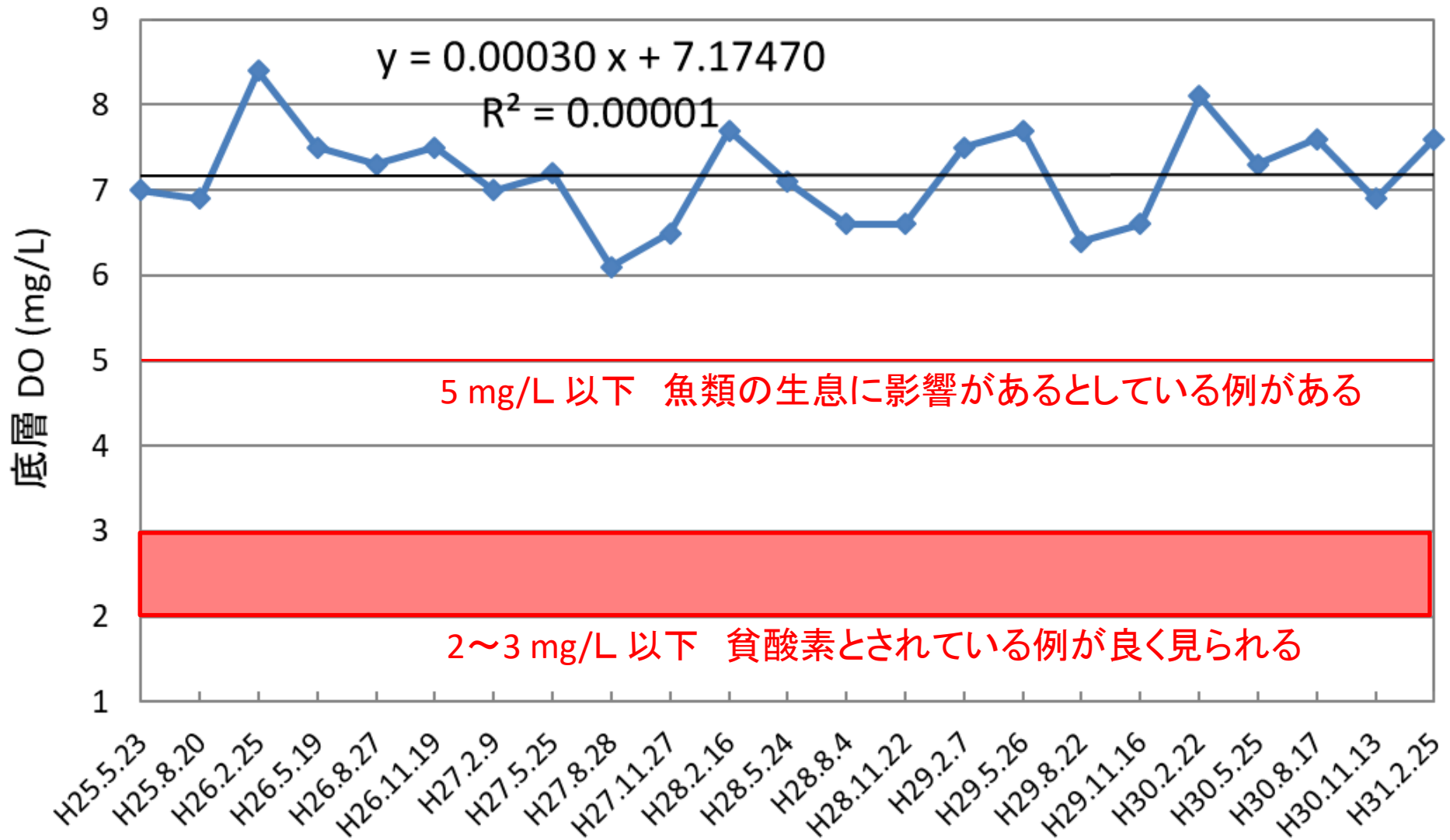


R元年度 DON分解・DIN生成試験結果
沖田川河口東750m

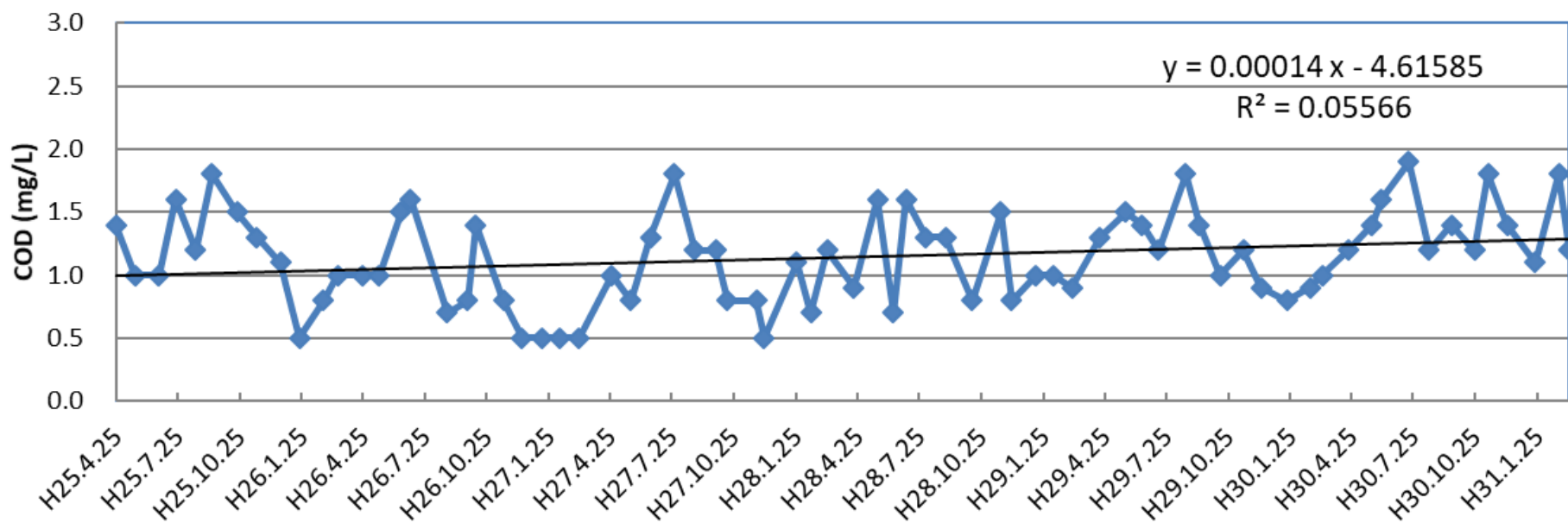


公共用水域常時監視 データ解析結果

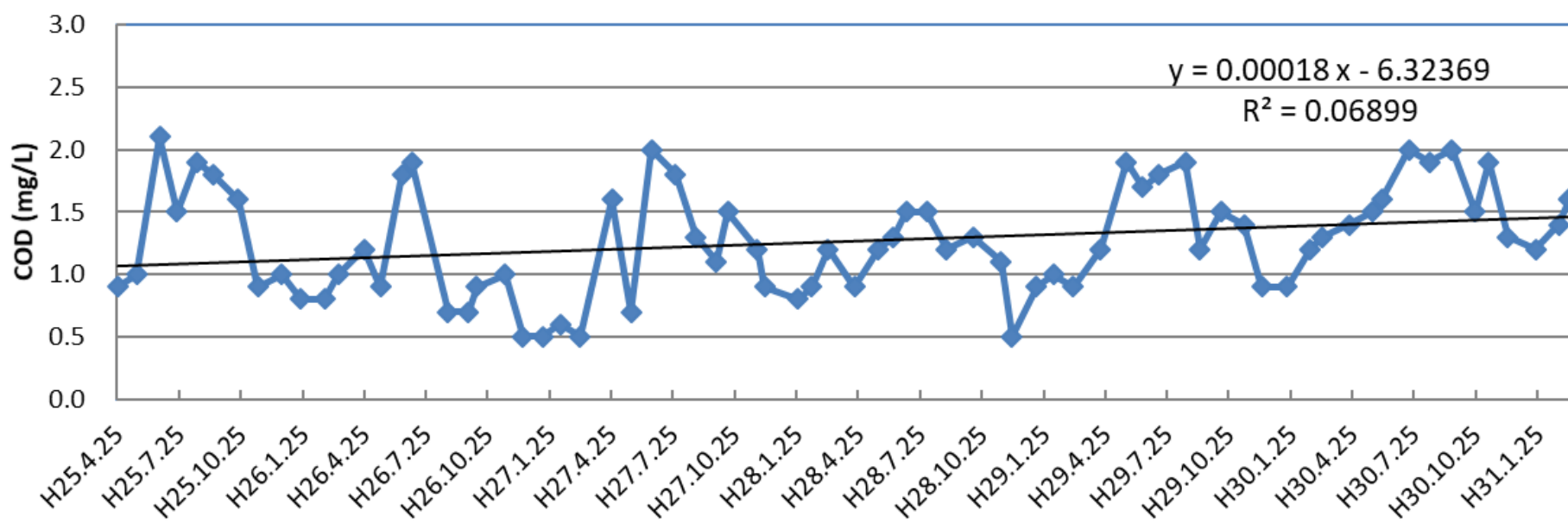
五ヶ瀬川導流提東750m(底層DO)



五ヶ瀬川導流堤東750m(COD)

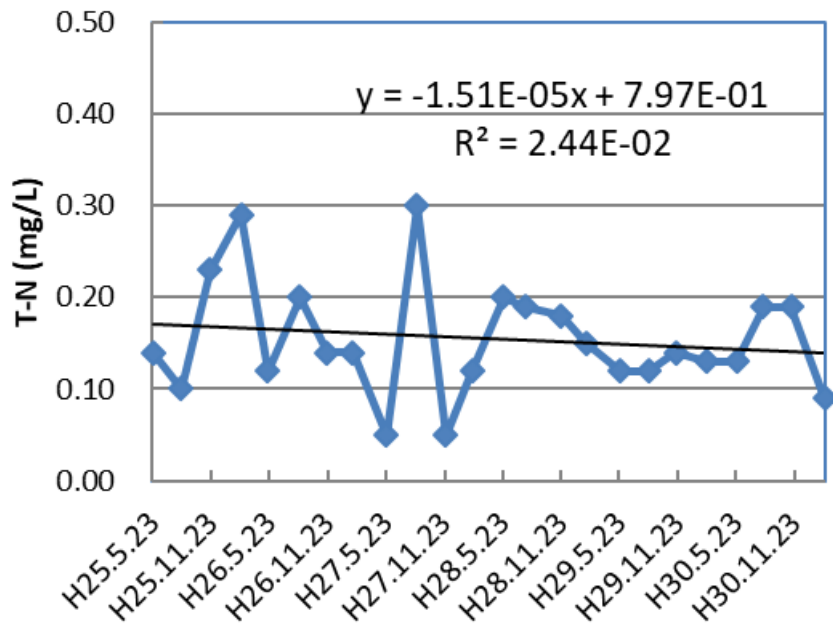


沖田川河口東750m(COD)

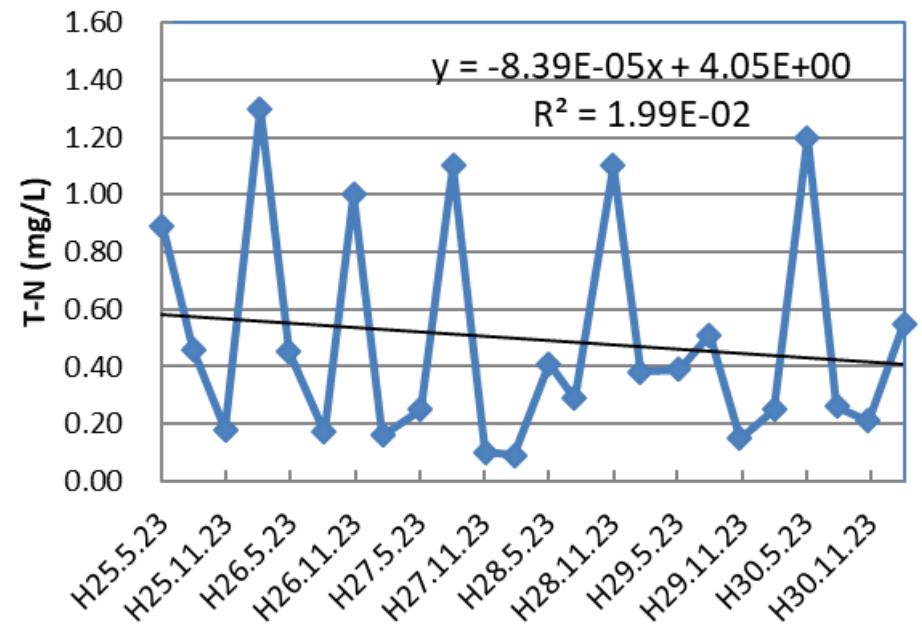


全窒素

五ヶ瀬川導流提東750m(T-N)

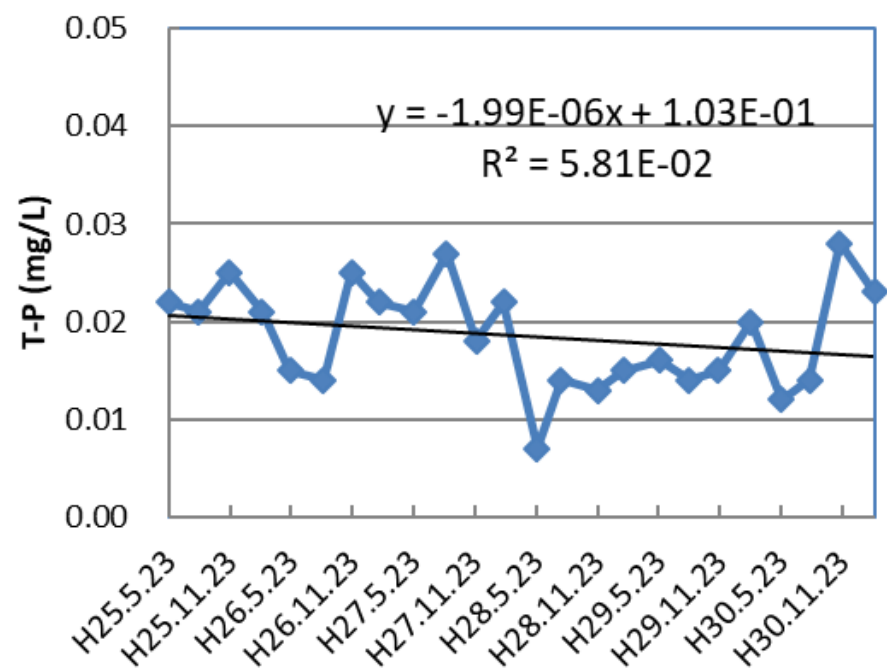


沖田川河口東750m(T-N)

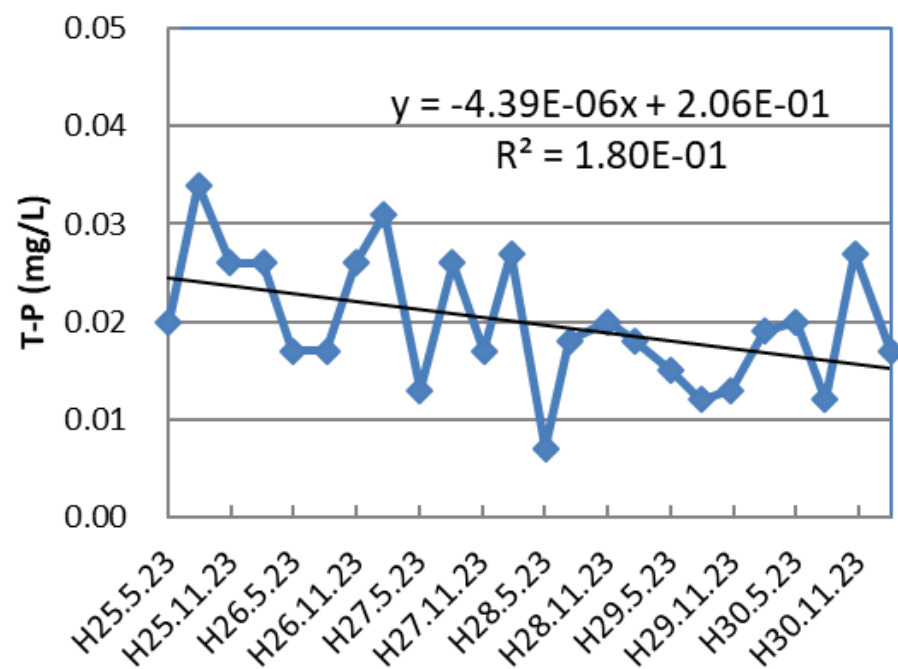


全りん

五ヶ瀬川導流堤東750m(T-P)



沖田川河口東750m(T-P)



結果

- BOD、CODは夏季が高く、冬季が低かった。
- 2地点とも COD に上昇の兆候が見られた。
- 夏季、冬季共に植物プランクトンが増殖していた。
- 溶存性窒素は沖田川沿岸の方が濃度が高く、無機態窒素の比率、濃度も高かった。
- 夏季海水の有機態窒素分解試験については2地点共分解が進まなかった。
- 五ヶ瀬川沿岸の底層DO濃度は十分であった。

COD関連、植物プランクトンの考察

- BOD、CODは夏季が高く、冬季が低かった
→夏季は生物が増殖し、内部生産が高いためと考えられる。
- 2地点とも COD に上昇の兆候が見られた
→植物プランクトン死骸由来の難分解性有機物によるものだと考えられる。

植物プランクトン、栄養塩の考察

- 夏季、冬季共に植物プランクトンが増殖していた
→ 今回の調査では最高 $5\mu\text{g/L}$ 弱であり、 $50\mu\text{g/L}$ が基準の赤潮には程遠い状態と考えられる。
- 沖田川河口沖の方が栄養塩の濃度が高かった
→ 無機態窒素を多く含む河川水の流入のためと考えられる。

DON分解試験、底層DOの考察

- 夏季検水の有機態窒素分解試験について2地点共分解が進まなかった
 - ➡植物プランクトンが少なく無機態窒素が消費されず残っていたためと考えられる
- 五ヶ瀬川沿岸の底層DO濃度は十分であった
 - ➡底層での魚の生息に問題ないと考えられる。