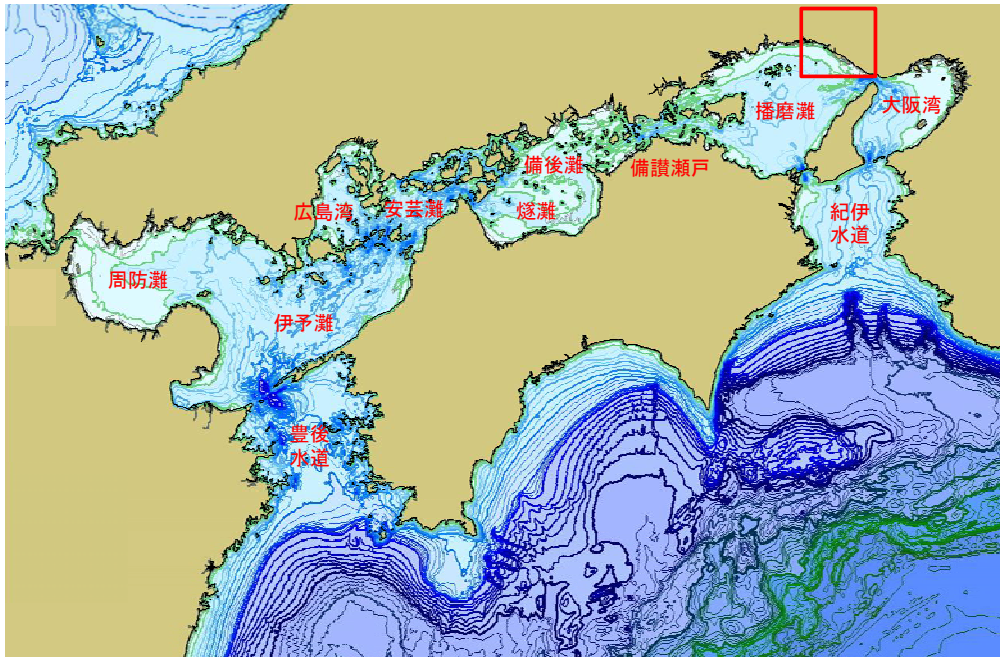


岸近くの港湾海域等に偏在する窒素(N)・リン(P)
をすみやかに沖合にだし、物質循環に乗せる。

播磨灘北東部地域



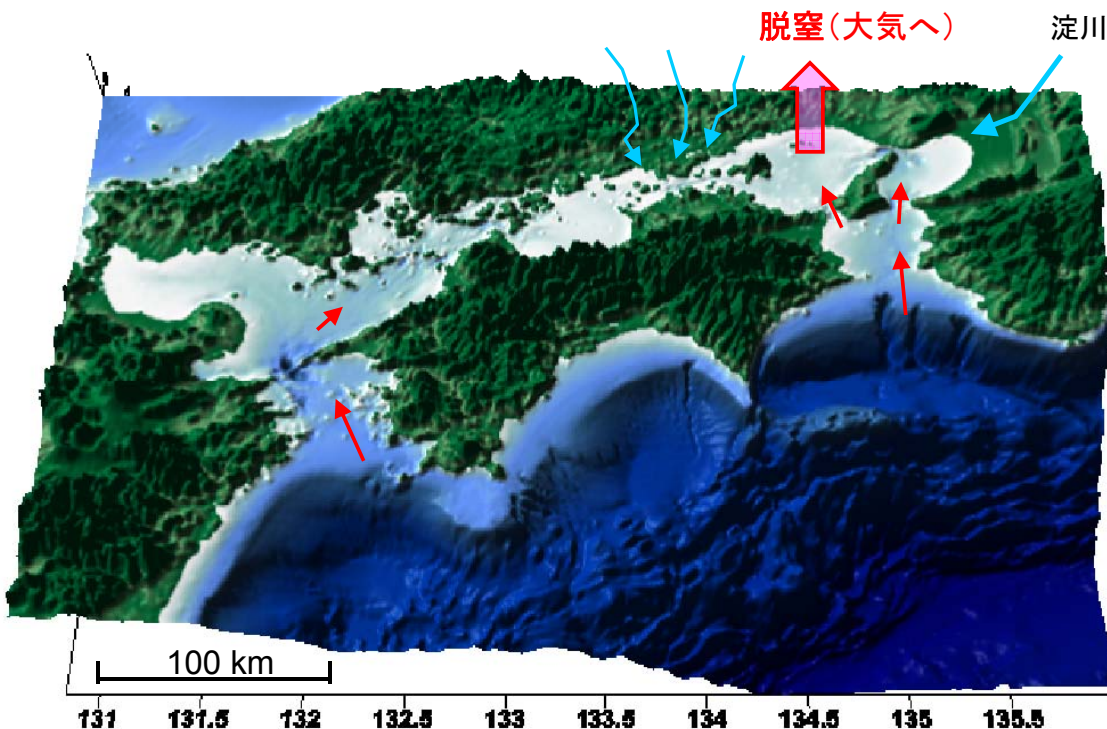
1

瀬戸内海への窒素の供給源

- 1) 陸から川を経てるもの
(下水処理水を含む)
- 2) 空から (雨水のTN濃度~1 mg/L)
- 3) 外海から

窒素の損失

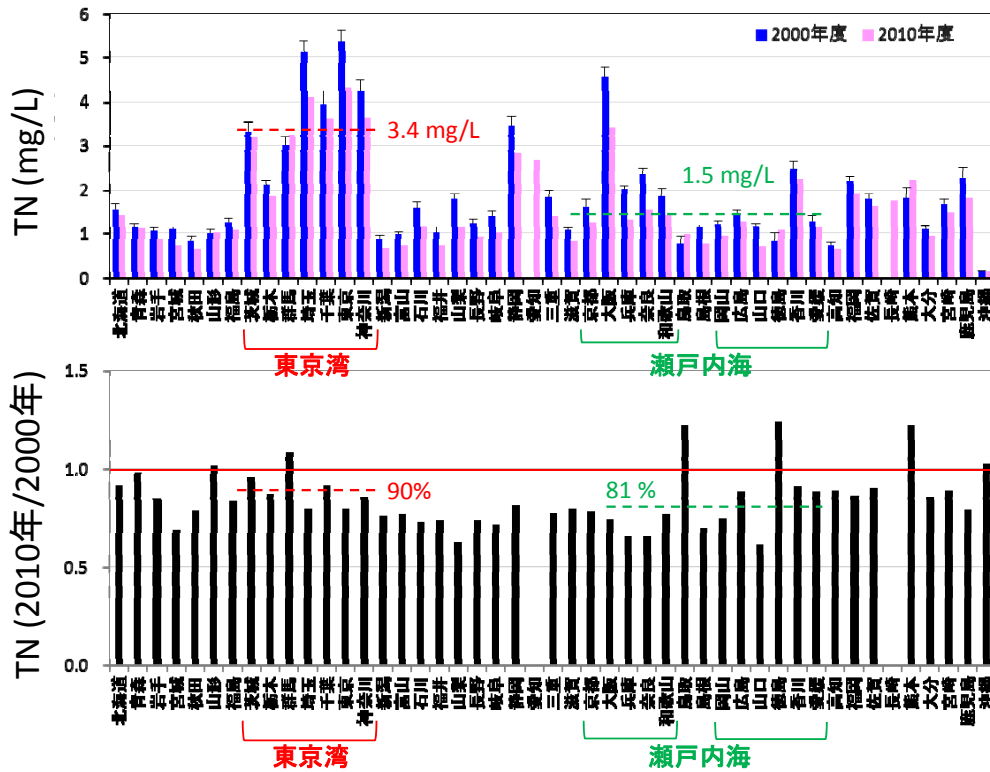
- 4) 海底への埋没(負荷量の10%程度)
- 5) 脱窒素で大気へ
(負荷量の30~50%といわれている)



2

全国の河川水 全窒素(TN)濃度 県平均値 H12とH22年度の比較

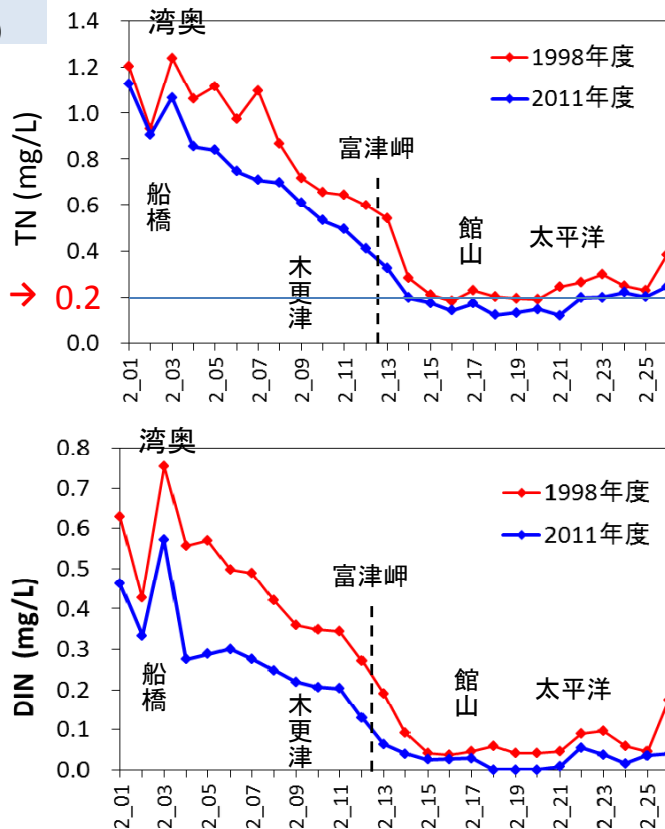
東京湾集水域の河川水 TN は、瀬戸内海の2倍以上の濃度。
最近10年間で、東京湾では90%に低下、瀬戸内海では81%に低下した。



公共用水域水質調査データから(環境省水環境総合情報サイト利用)

東京湾内外・縦断面における H10年とH23年のTNとDIN(無機態窒素)

海域のTN濃度が下がり、湾口部のDINは半減している。

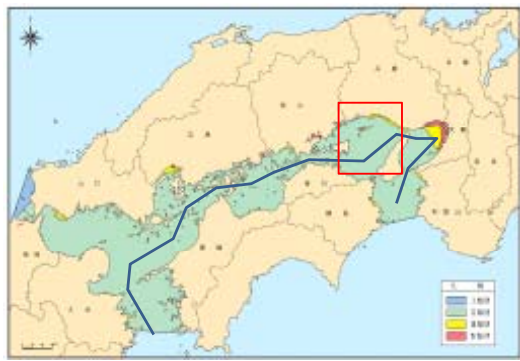


1998年度と2011年度の地点ごとのTNとDINの年平均値

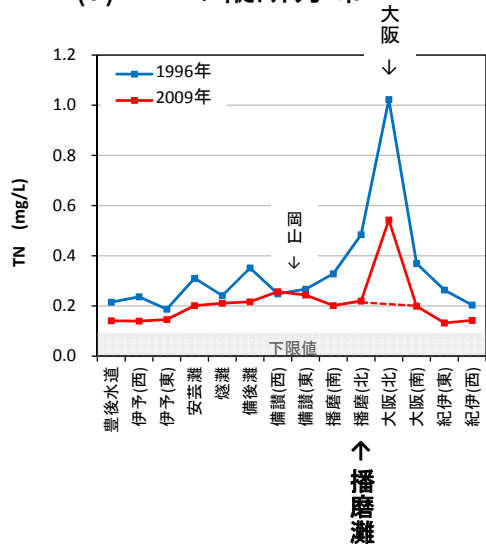
瀬戸内海縦断面における H8年とH21年のTNとDIN(無機態窒素)

大阪湾のTNのピークが小さくなり、
播磨灘のDINは半減した。

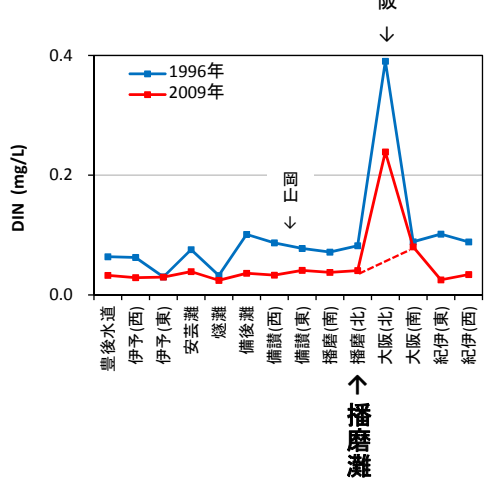
現在の播磨灘のTN(0.2mg/L)は外海
と同じレベル。



(a) TNの縦断分布

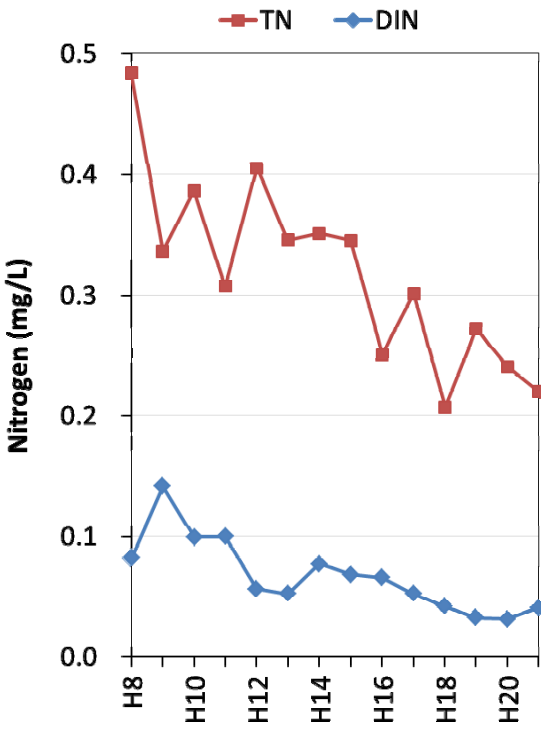


(b) DINの縦断分布



環境省 広域総合水質調査データから

播磨灘(北部)のTNとDINの推移 表底平均

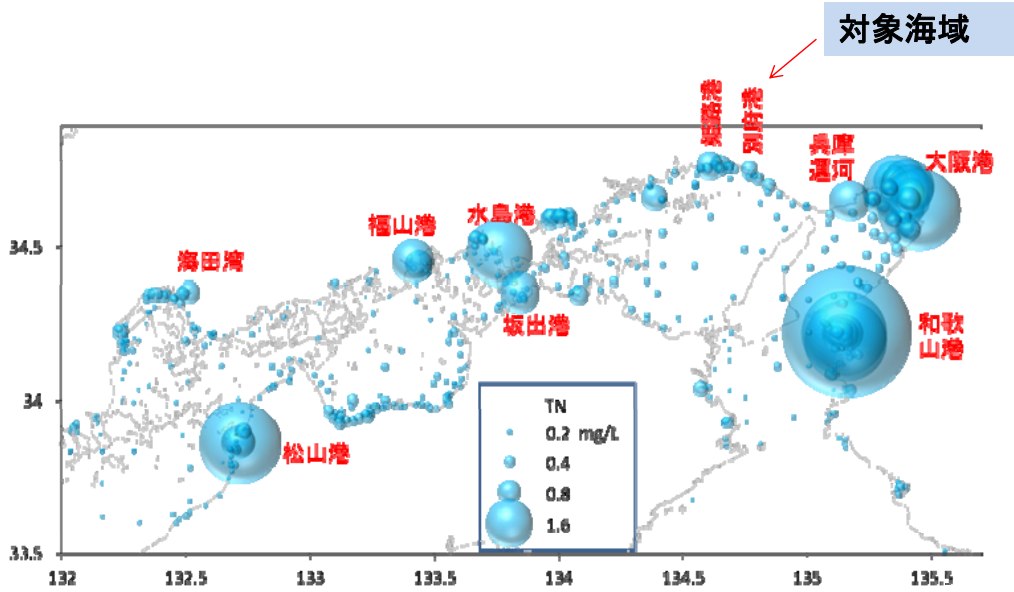


H8からH21の間に
TN (45%に減った)
DIN (50%に減った)

環境省 広域総合水質調査データから

全窒素(TN)濃度の分布平均

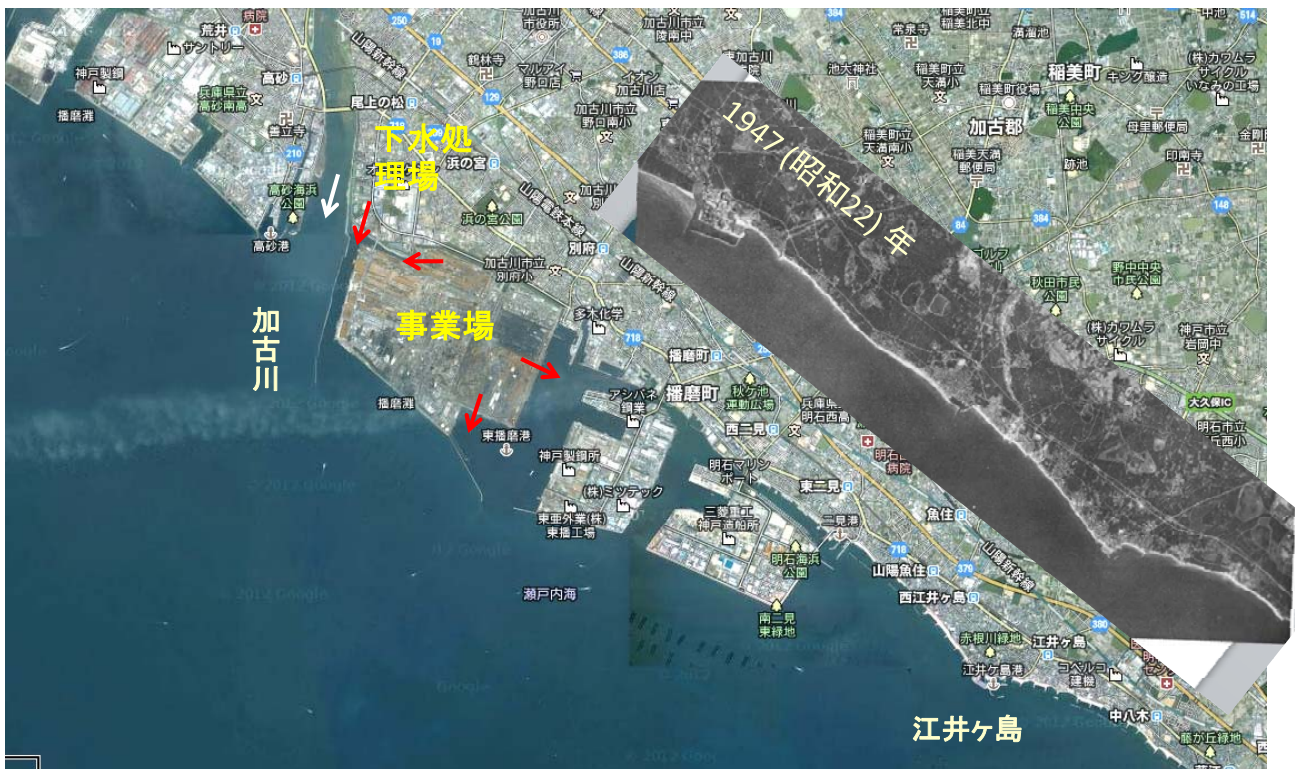
TN濃度は港内で高く、港外は低濃度。(窒素の偏在)
 港外のTN濃度は外海と同レベル.



公共用水域調査 2007年度, 表底平均

対象海域 加古川河口周辺

対象海域: 加古川河口周辺
 工場, 下水処理場が立地し, 港湾の奥部に窒素を放出
 昭和22年には, 埋立地も防波堤もなく, 開放的な海岸だった.



岸近くの港湾海域等に偏在する窒素・リンをすみやかに沖合にだし、物質循環に乗せる。



考えられた3つの対策

- 1) 加古川下流浄化センターの窒素排出量増加運転
- 2) 河川を利用した海水交換促進対策(導水対策)
- 3) 海水交換防波堤(遊水室型)の設置
- 4) 対策の組み合わせ

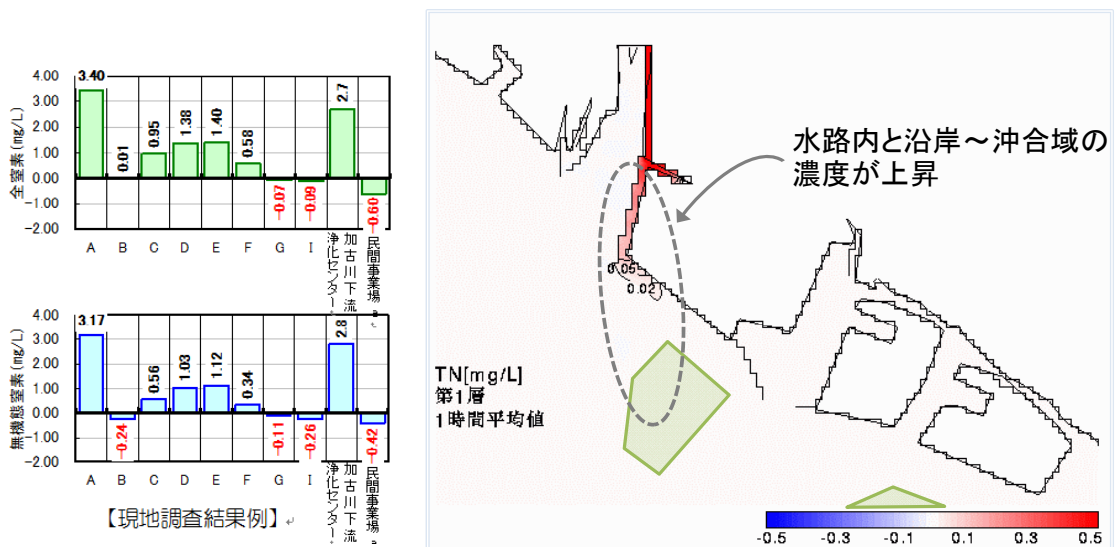


図 4.21 加古川下流浄化センターの窒素排出量増加運転の効果(通常運転時との差)

導水の実際のイメージ

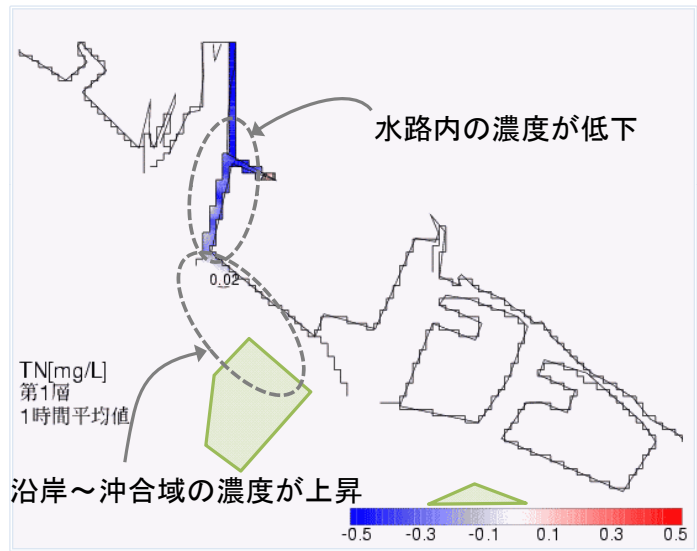
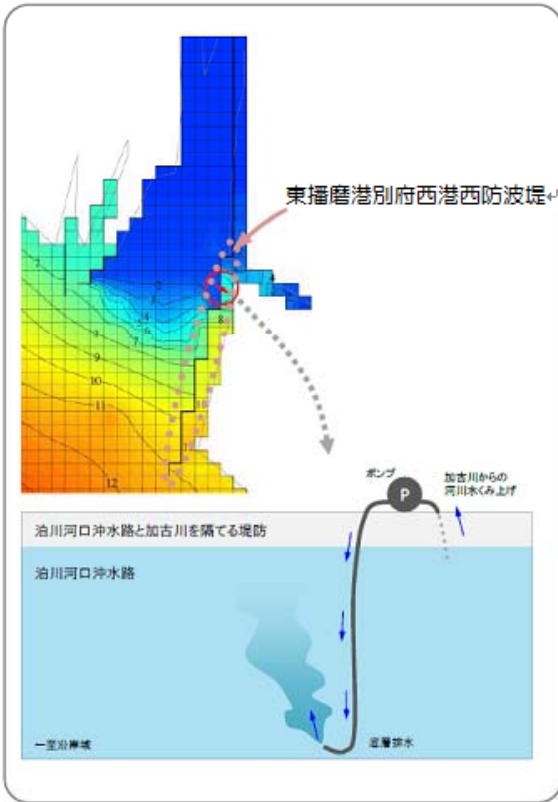


図 4.2.3 河川を利用した海水交換促進対策の効果(現況との差)

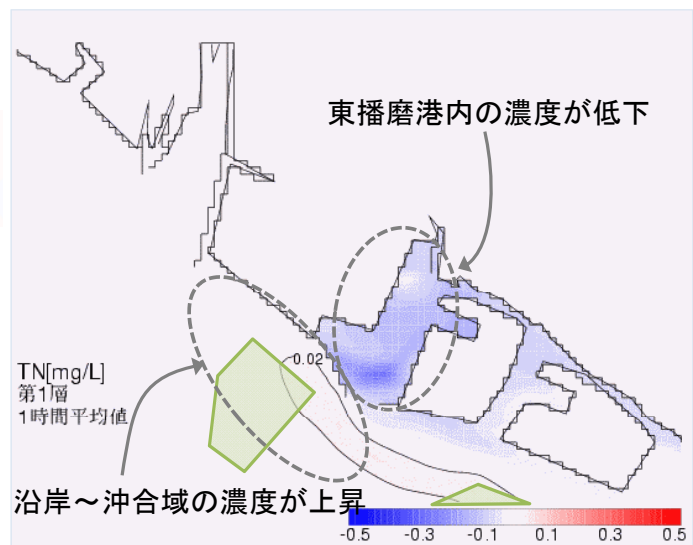
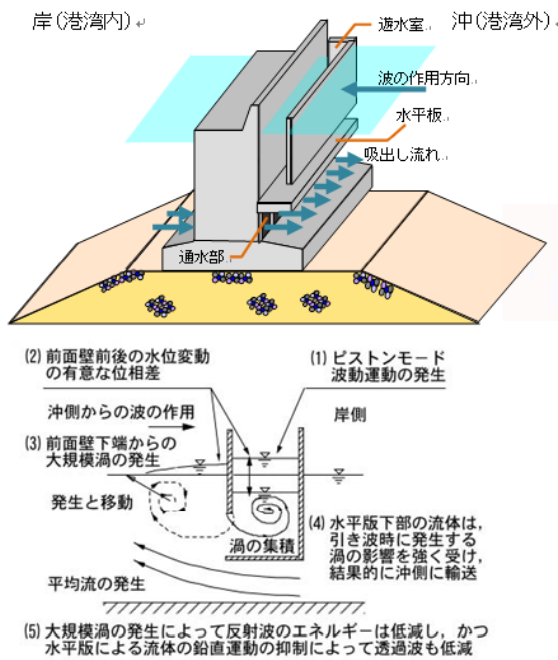
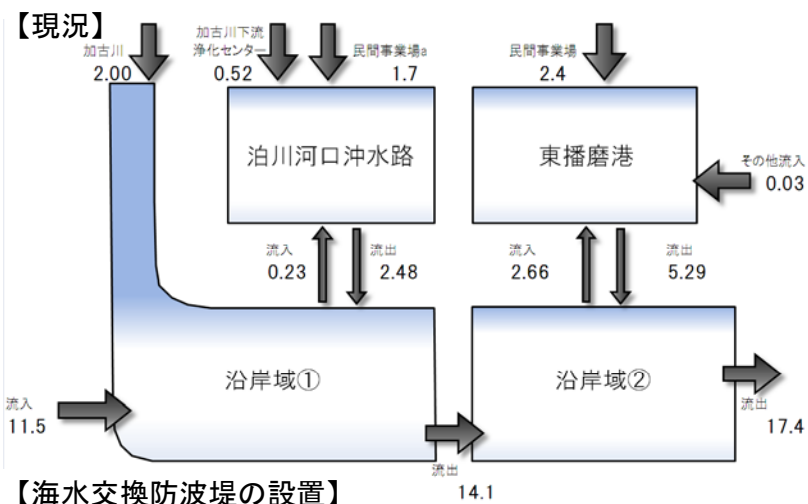
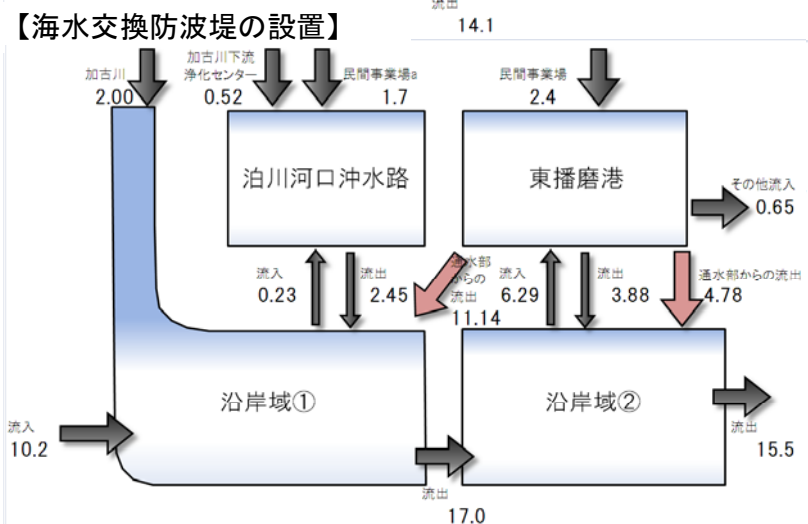


図 4.2.6 海水交換防波堤の設置対策の効果(現況との差)



【窒素排出量増加運転】
 泊川河口沖水路から沿岸域①に流出するDINが
 0.2ton/day増加
 +8.1%

【加古川から泊川に導水】
 泊川河口沖水路から沿岸域①に流出するDINが
 0.14ton/day増加
 +5.6%



【海水交換防波堤の設置】
 東播磨港から沿岸域①、
 ②に流出するDINが
 15.2ton/day増加
 +287%

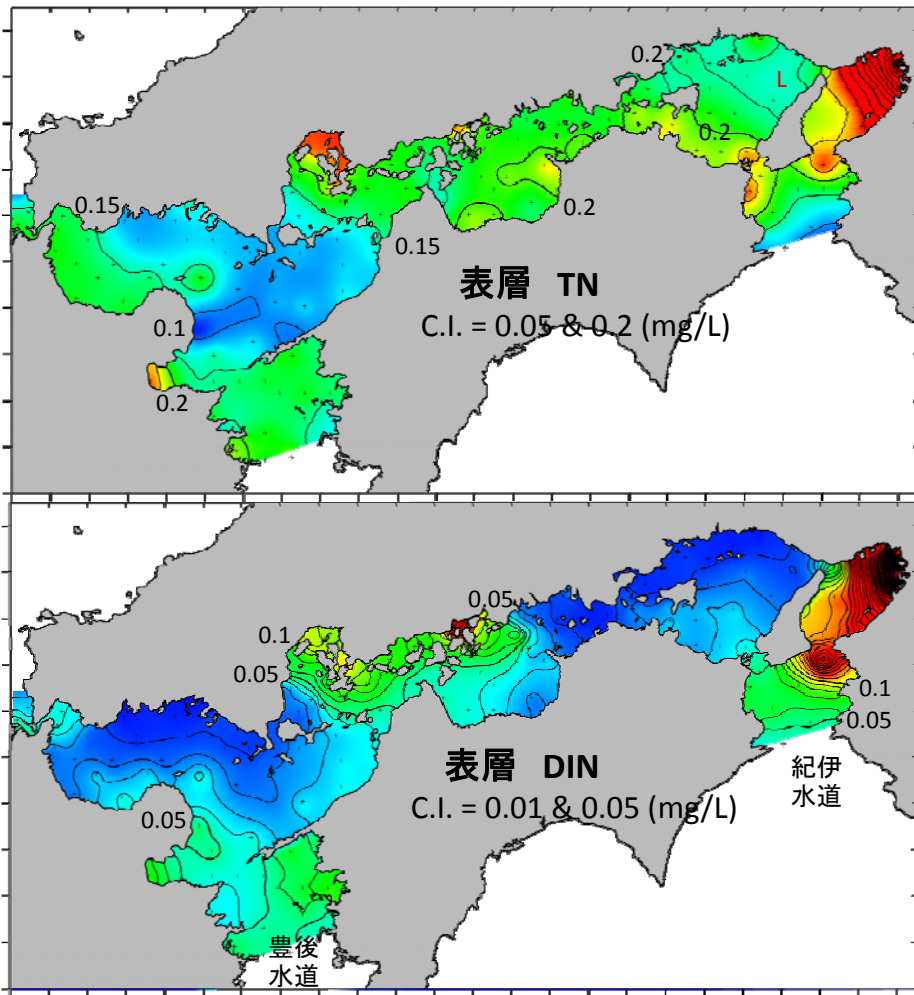
13

本検討会の成果

1. 多くの関係者が集まり作業した。ひとのつながりができた。
環境部局, 港湾, 下水処理, 漁業者等
2. 「現在」の状況について, 共通の理解ができた。
水質, 負荷量, 企業の意見など
3. 「物質循環健全化に向けた対策(行動計画)」ができた
4. 対策を実施する機運ができた
対策1は実施され, 定着してきた。

このような機会を作っていただいた環境省閉鎖性
 海域対策室のみなさんに感謝します。

14

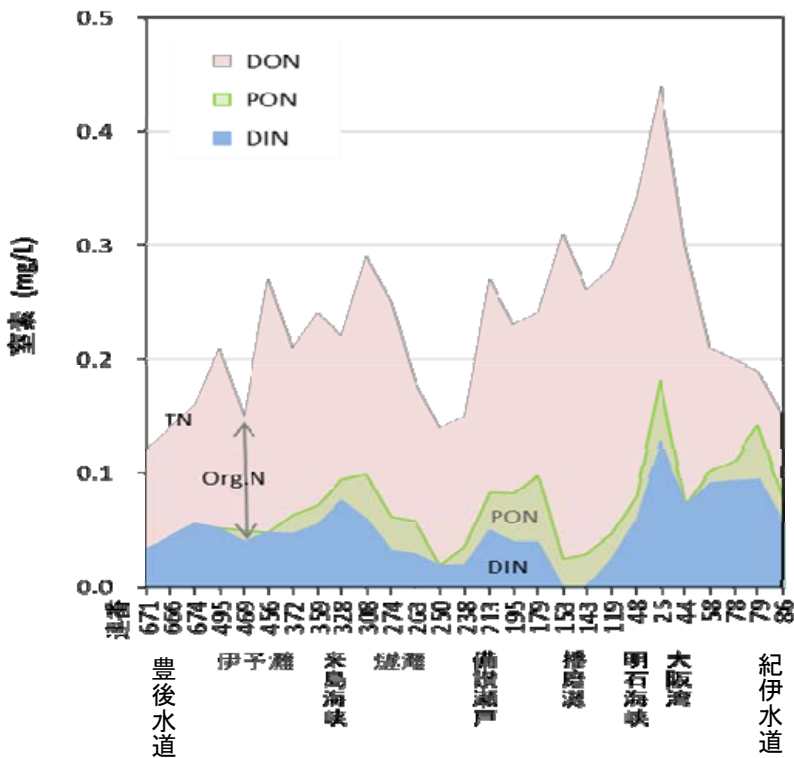


H21 (2009)年1月下旬の全窒素(TN)と栄養塩(DIN)の分布

瀬戸内海内部の栄養塩濃度は、外海(豊後水道, 紀伊水道)よりも低くなる。

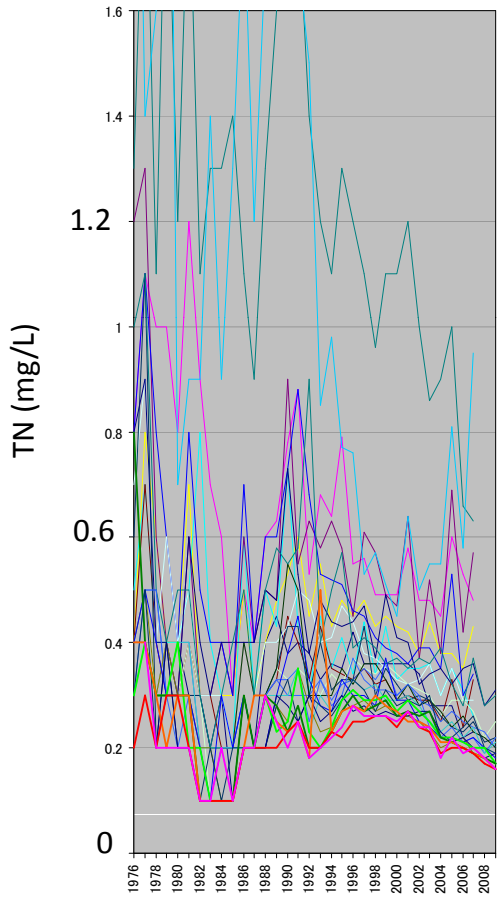
この図では表現されないが、岸近くの港湾部等に濃度の高い点が連なっている。(スライド7参照)

環境省広域総合水質調査



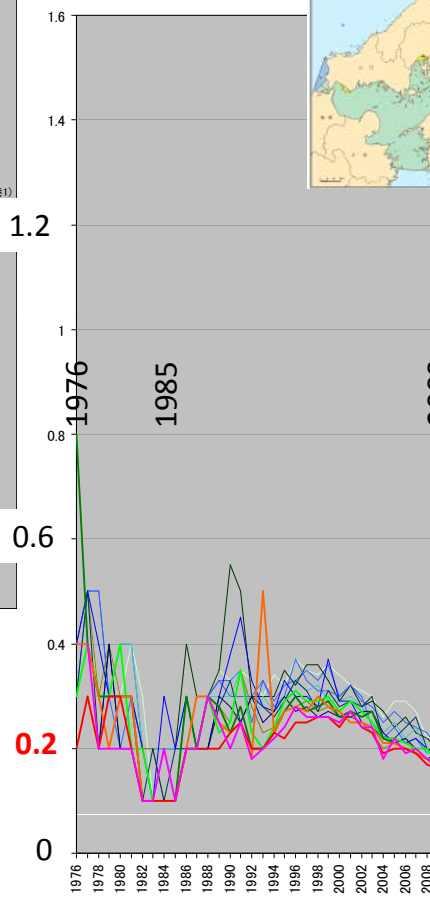
瀬戸内海縦断線上の窒素の分布, 2009年1月下旬.
内海内部のDINが外海よりも低濃度であることを示す.
(環境省広域総合調査, 上層)

播磨灘・紀伊水道のTN

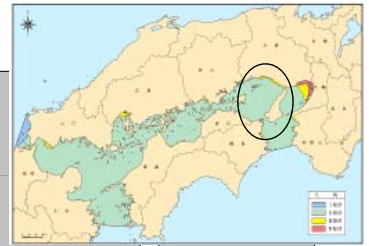


- 明石港内
- 別府港内
- 高砂本港内
- 高砂西港港口先
- 大塩港内
- 東部工業港内(1)
- 飾磨港内1
- 広畑港内
- 網干港内 (旧網干港1)
- 材本港内
- 二見港沖
- 別府港沖
- 高砂西港沖
- 白浜沖
- 飾磨港沖
- 網干港沖
- 明石港沖
- 明石林崎沖
- 別府港沖合
- 東部工業港沖合
- 赤穂市中央部沖
- 赤穂市東部沖
- 淡路市浜沖
- 淡路市撫沖
- 南あわじ市慶野
- 南あわじ市鳥取沖
- 南あわじ市白崎沖

【港湾部を除く】



- 二見港沖
- 別府港沖
- 白浜沖
- 明石港沖
- 明石林崎沖
- 別府港沖合
- 東部工業港沖合
- 赤穂市中央部沖
- 赤穂市東部沖
- 淡路市浜沖
- 淡路市撫沖
- 南あわじ市慶野沖
- 南あわじ市鳥取沖
- 南あわじ市白崎沖



脱窒の説明

河口海域では、脱窒によって硝酸態窒素が気体の窒素になり、大気へ失われる。軽い窒素 (^{14}N) が多く失われ、海水中の窒素は重くなる (^{15}N が多い) 下水処理場で行う脱窒と同じプロセスが海の中で起きる。

海藻の窒素同位体比 $\delta^{15}\text{N}$ の分布

瀬戸内海内部の窒素(すべての存在形態)は重く、大きな脱窒を示唆している (50%ぐらいが脱窒で失われている)

