

瀬戸小委ヒアリング 2019.9.25

# 瀬戸内海環境保全の課題と方策



港域スケール



沿岸域スケール



湾灘スケール

大阪大学 西田修三

# 水環境への影響因子と管理・改善方策

気象・海象

大 気

降下煤塵・酸性雨  
栄養塩の海面負荷



海 域

内部生産  
(プランクトン等の発生)

底泥からの溶出  
(堆積有機物の分解)  
削減対策: 浚渫, 覆砂

地下水湧出  
地形改変  
再生策: 藻場・干潟造成

陸 域

汚濁負荷の流入

負荷削減対策  
・COD総量規制  
・窒素・リン総量規制  
・下水道施設整備

外 洋

栄養塩の流入流出

# 海域一流域圏の水・物質循環

自然系（湖沼、河川、海、地下水、大気など） → 非制御系

人工系（ダム、上下水道、取水、揚水、導水など） → 制御系

物質 [溶存態・懸濁態]

・・・窒素、リン、ケイ素、有機物

健全で持続可能な水・物質循環系の構築

→ 制御可能な人工循環系の利用が有効

## 沿岸海域の現象

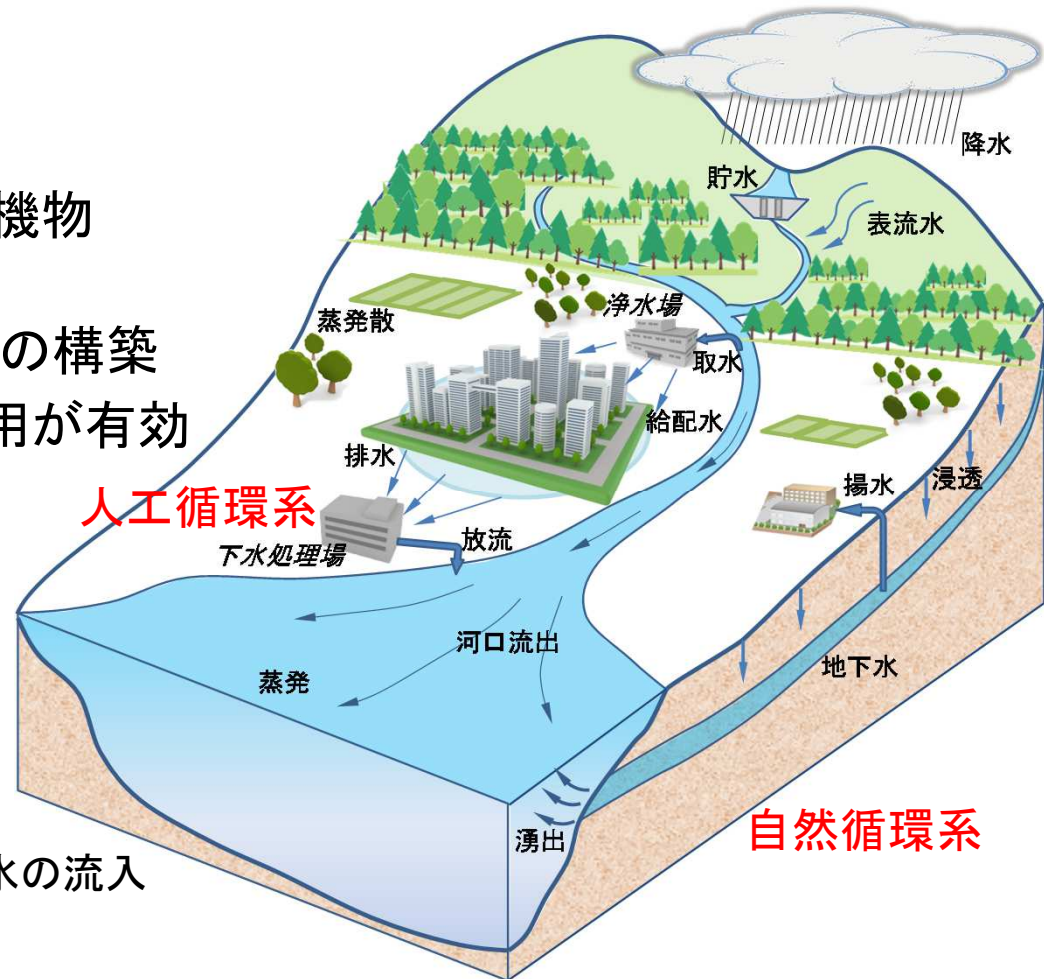
潮流・吹送流・密度流

湧昇・溶出

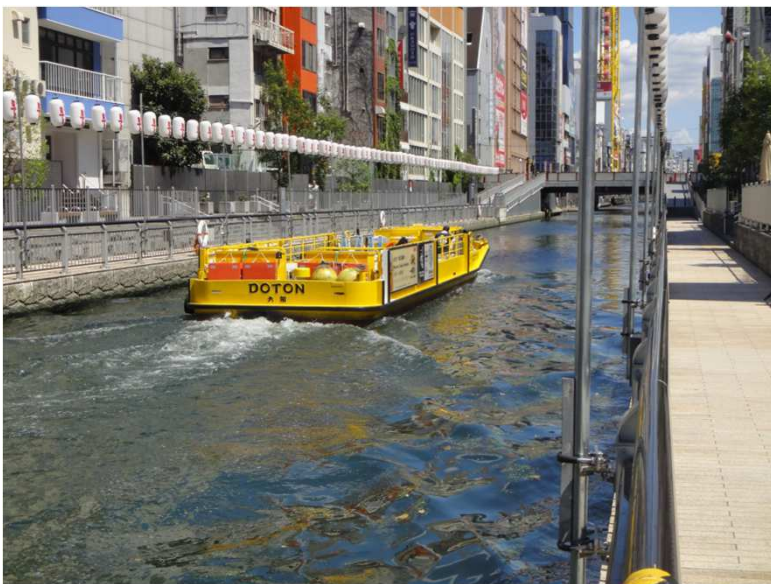
赤潮・青潮

汚濁物質の拡散・温排水の流入

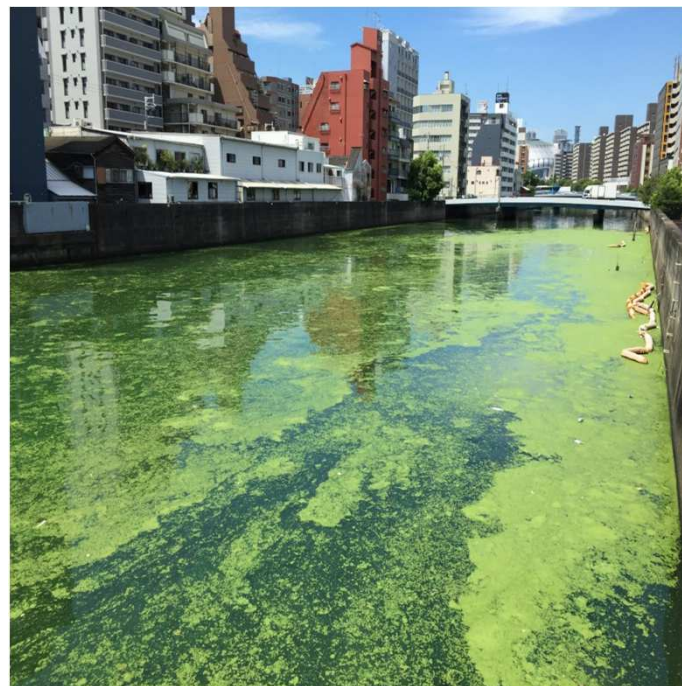
懸濁物質の沈降・堆積



# 都市河川の課題



クルージング



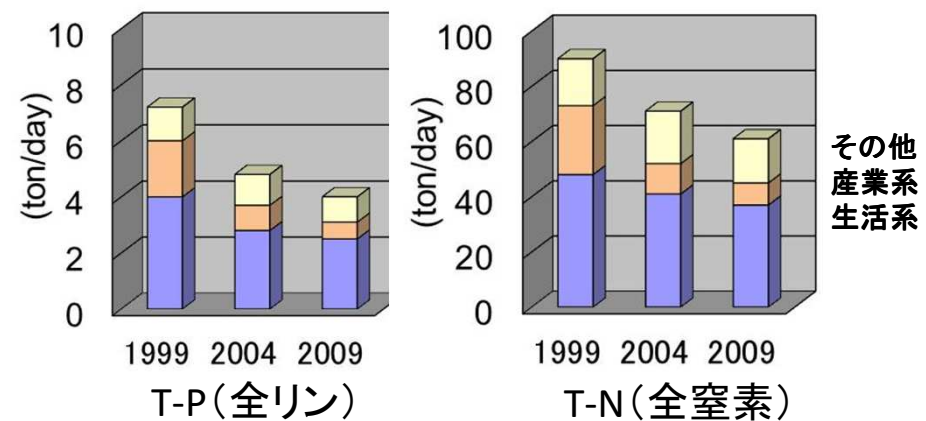
アオウキクサの発生



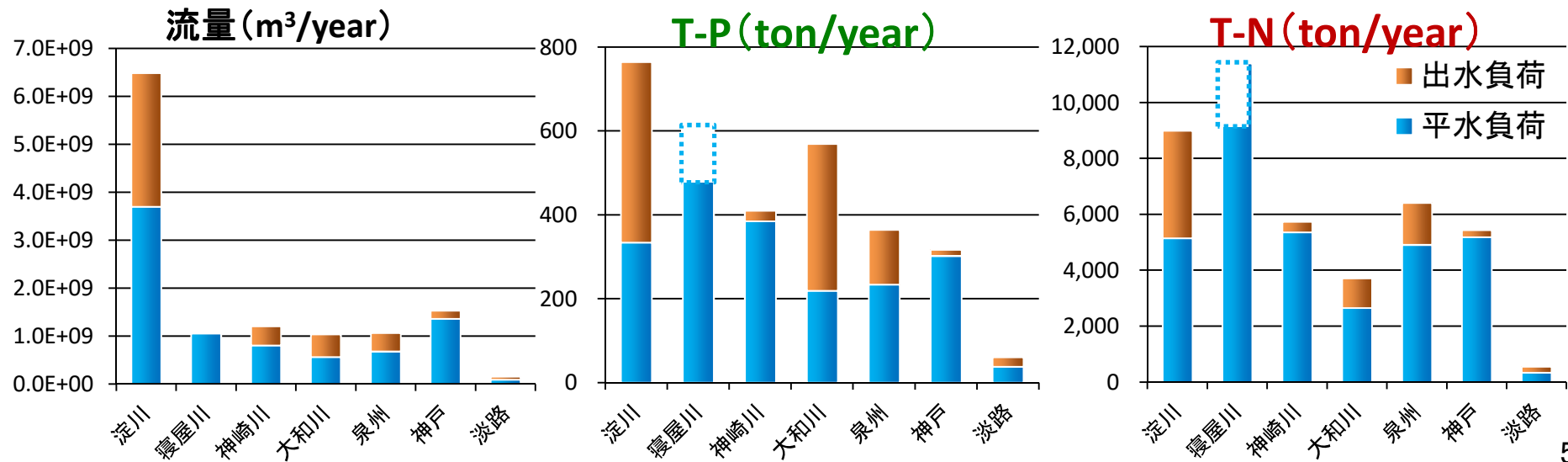
スカムの発生

# 雨天時負荷を含めた年間負荷量 (2003~2007年度平均)

## 大阪府域の発生負荷量の減少

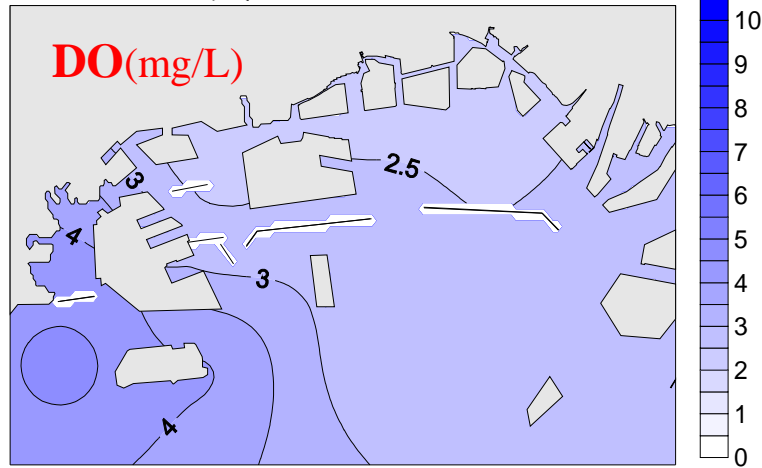


## 流域別の年間総負荷量(平水時+出水時)

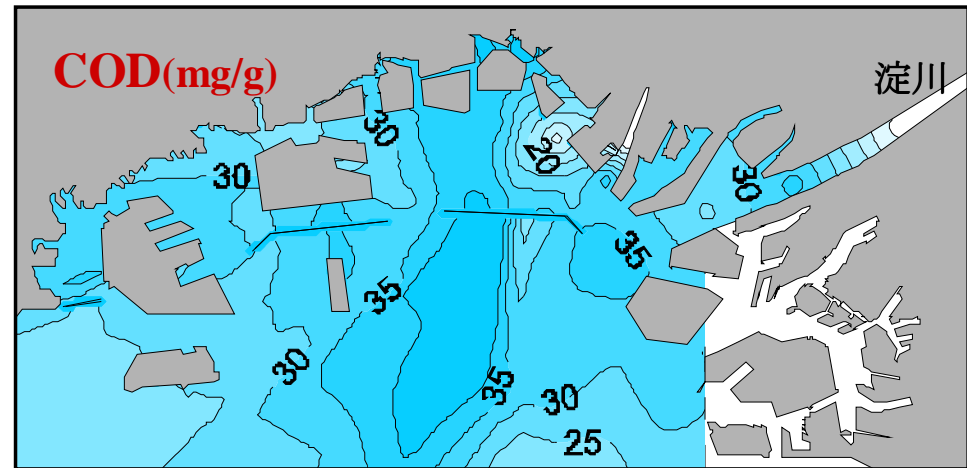


# 湾奥部の底層DOと底質特性

貧酸素化が進行

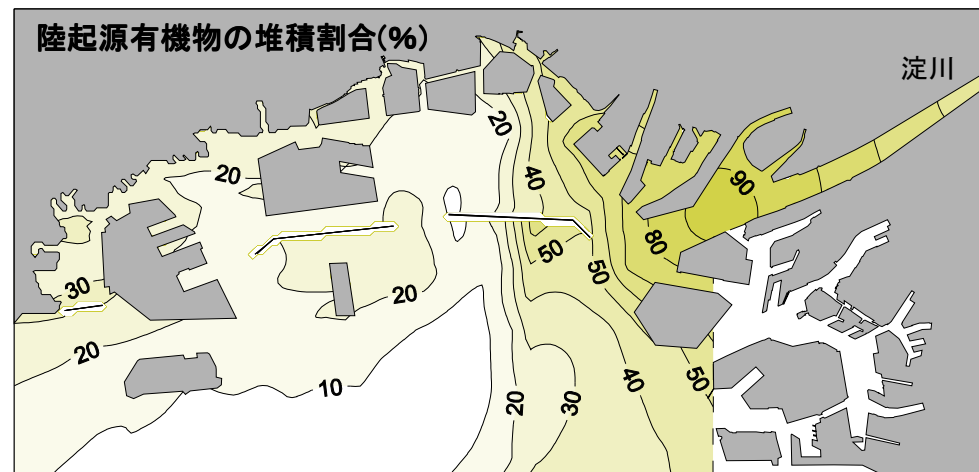


有機物が大量に堆積

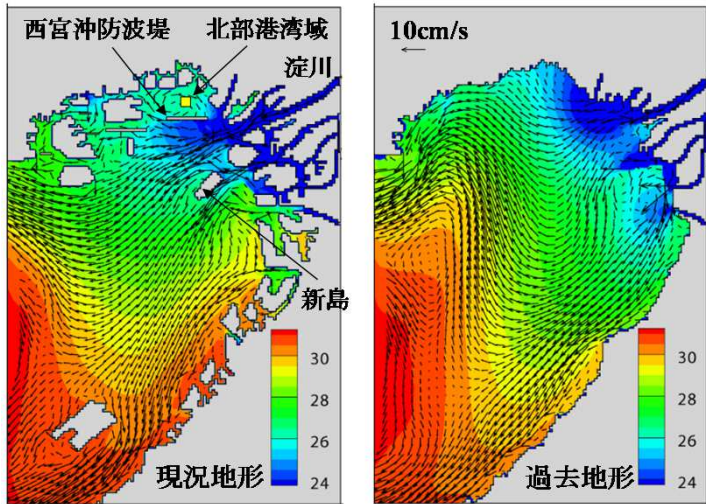


## $\delta^{13}\text{C}$ による陸起源有機物の堆積状況の解析

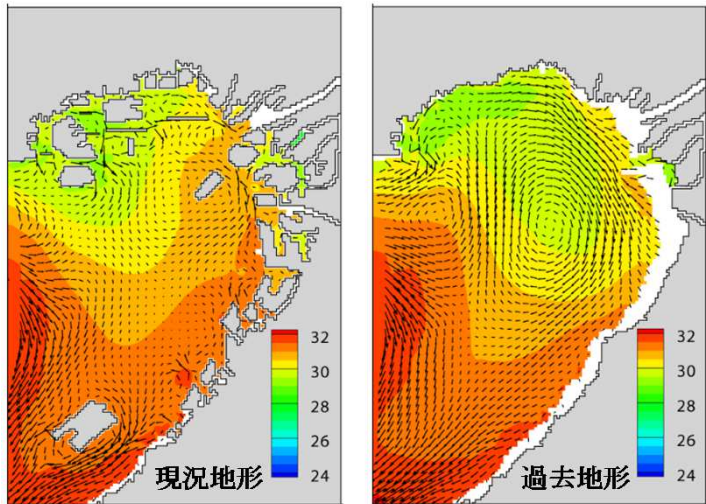
- 淀川河道部と沿岸数kmの範囲で陸起源有機物の多くが沈降堆積
- 沖合に堆積した有機物の大半は内部生産に起因
  - 流入CODの削減効果は低い



# 埋立ての水質への影響

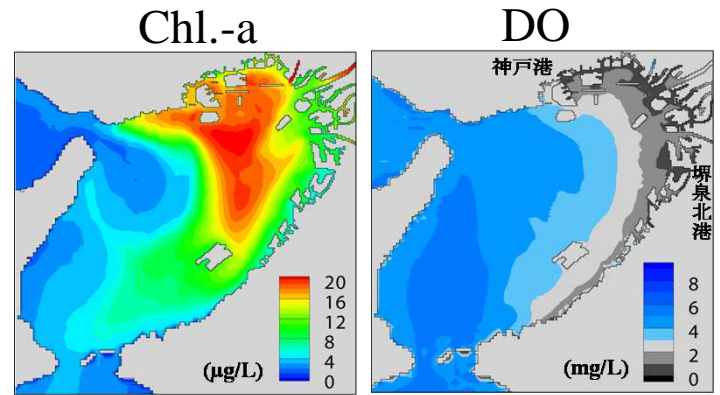


(a) 水深 1m

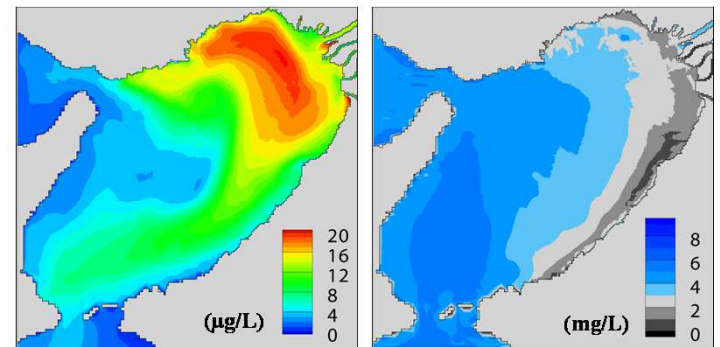


(b) 水深 5m

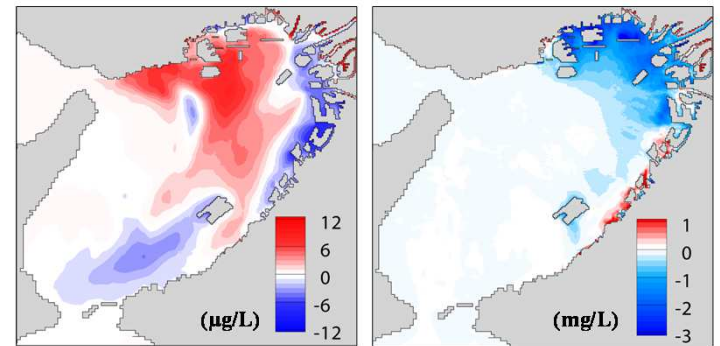
残差流と塩分分布の変化



(a) 現況地形



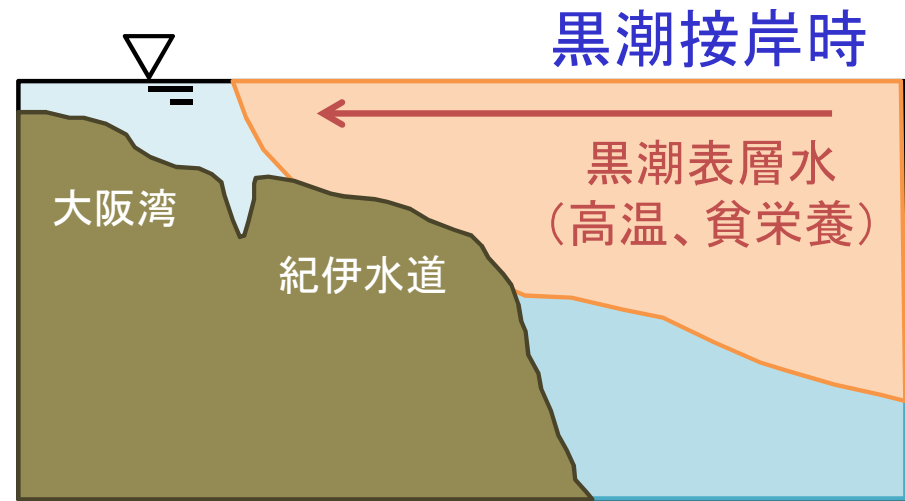
(b) 過去地形



(c) 差 ((a)-(b))

Chl.-a(海面下2m)とDO(最深層)の変化

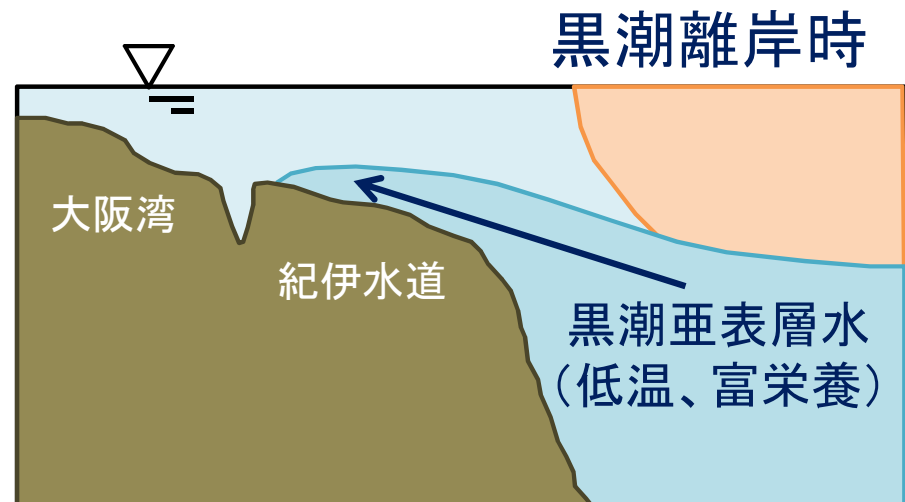
# 黒潮離接岸の影響



黒潮が蛇行



大阪湾～外洋の  
物質交換量が変化

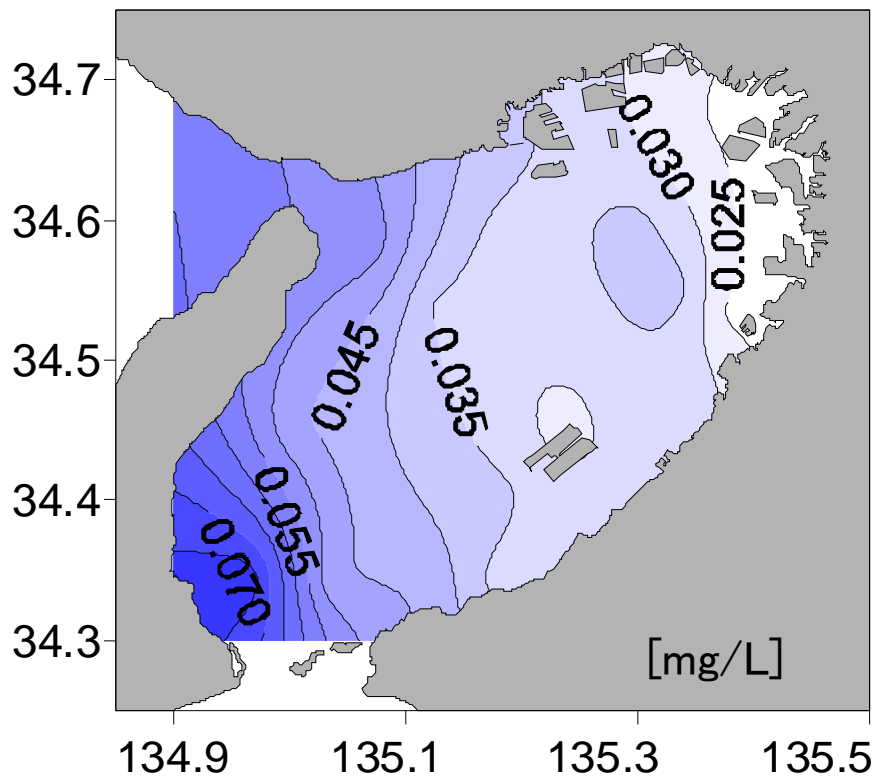




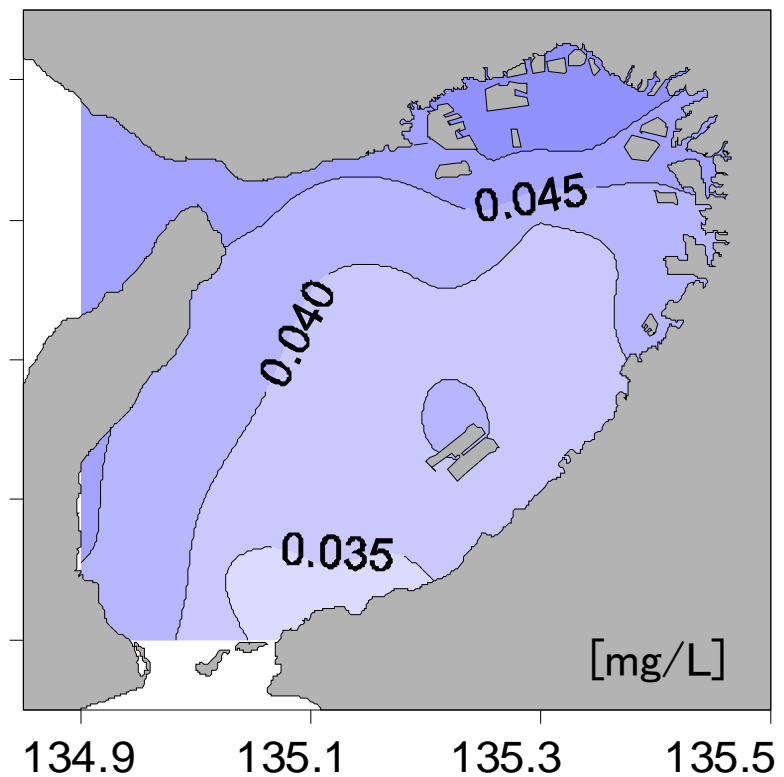
# 湾内水質への黒潮の影響

夏季(8月)底層のNO<sub>3</sub>-N分布

外海との水交換が盛んな湾口部では黒潮の影響を受けて水質が変化する。

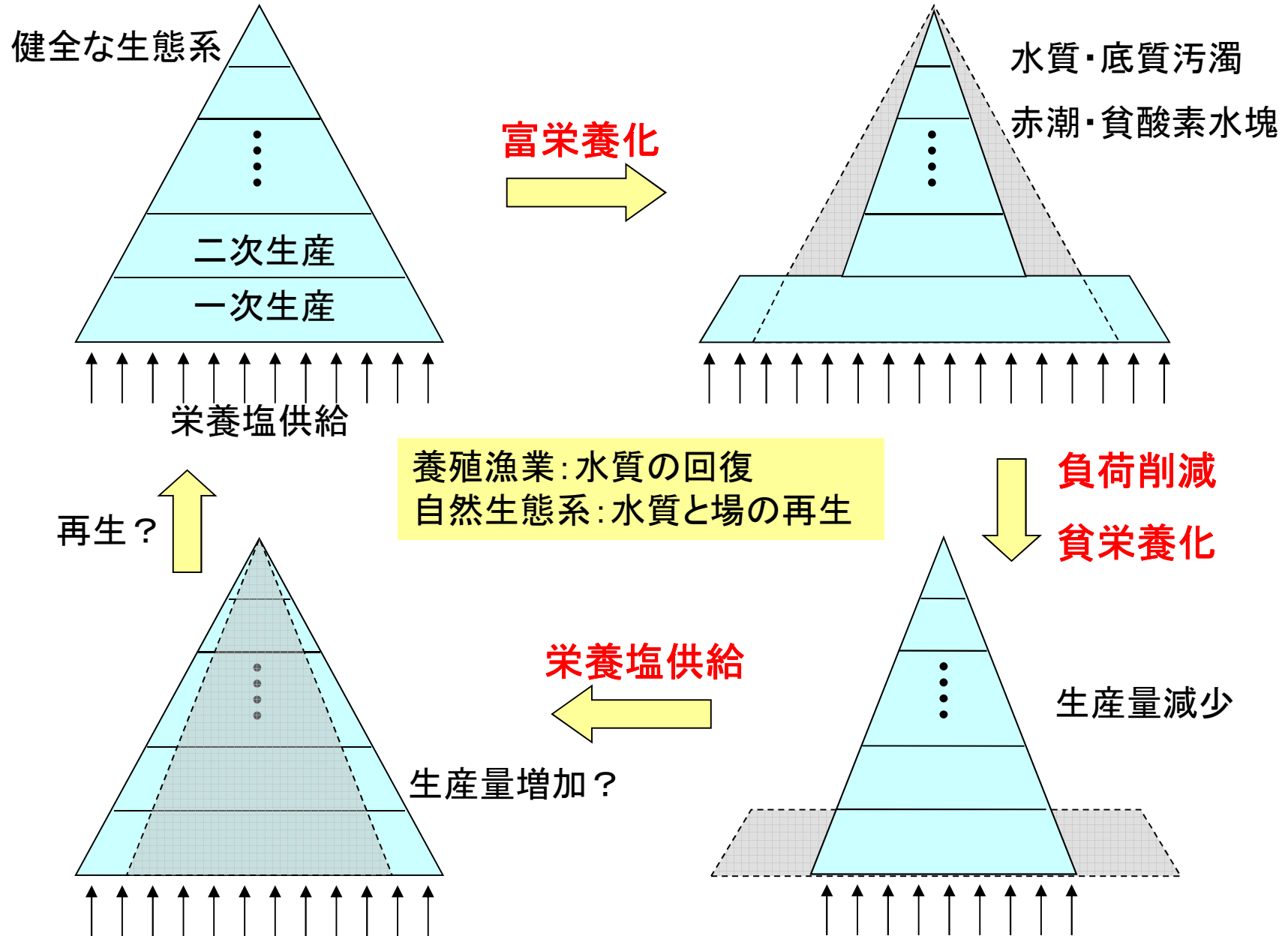


黒潮離岸時



黒潮接岸時

# 健全な栄養塩循環と生態系の再生



# 現象解明と定量化に向けた問題点

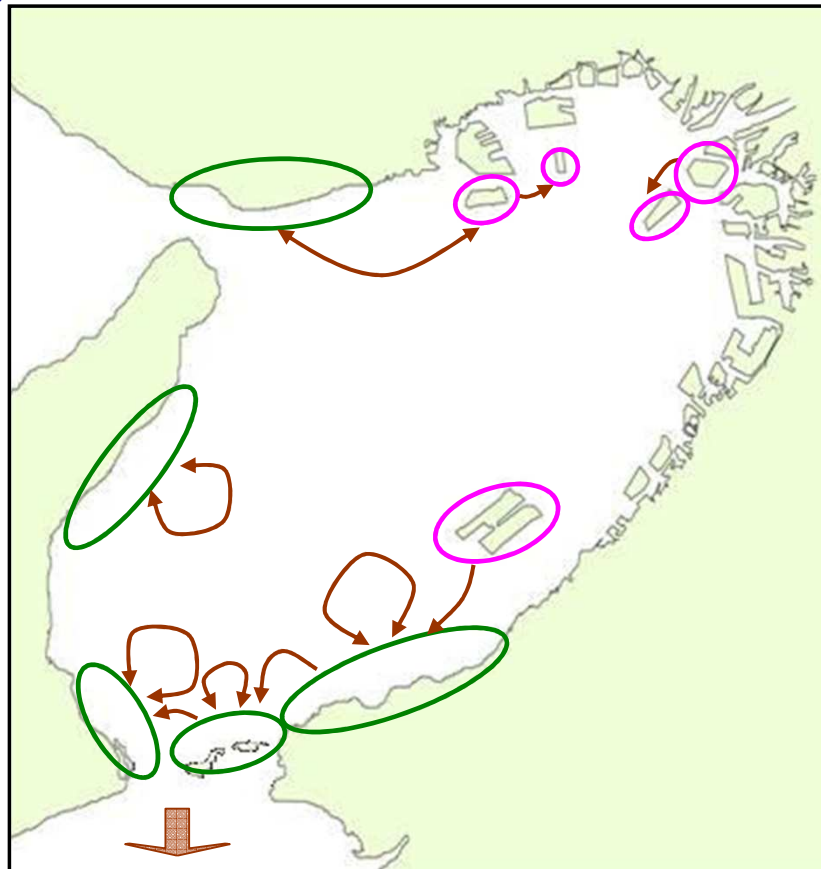
- 内部生産  
種分類、定量化の精度  
生態系モデルのパラメータ
- 底泥溶出  
定量化の精度  
底質モデルの高度化
- 陸域負荷  
降雨出水時負荷の算定  
(河川, 合流式下水道)
- 外海水の流入  
観測データの不足、シミュレーションの精度
- 地下水挙動  
沿岸流出・海底湧出、物質輸送の観測



# 水環境改善策

- (1) **流入負荷削減**: 下水処理の高度化, 合流式下水道の改善  
CSO地下貯留施設
- (2) **底質改善**: 浚渫・覆砂・薬剤処理  
国交省の海域環境創造事業(シーブルー事業)として全国展開。  
新生堆積物の堆積速度>分解速度の場合, 効果減衰。
- (3) **浚渫窪地の埋め戻し**  
東京湾, 大阪湾などで埋め戻し事業が進行。
- (4) **藻場・人工干潟・塩性湿地の造成**  
藻場の保全と再生+環境教育。  
安定した人工干潟の造成は難しい: 砂の補充も必要, 成功例は少ない。  
大和川河口に人工干潟: アユの生育場として機能。
- (5) **緩傾斜護岸, 生物共生型護岸への変更**  
海藻類の着生機能, 魚の蛸集機能。生物共生機能を付加した直立護岸。
- (6) **透過型(海水交換型)防波堤への変更**  
防災機能+海水交換機能。ケーソンにスリットや通水部。  
防波堤の一部を透過型ケーソンに変更: 水質改善の効果あり。
- (7) **下水処理水の利用**: 環境用水, 管理(季別)運転  
汚濁都市河川の希釈水。高度処理水, 超高度処理水の利用  
管理運転(栄養塩類の能動的管理): 沿岸海域に栄養塩を供給。

## 海藻幼胚の移流シミュレーション結果

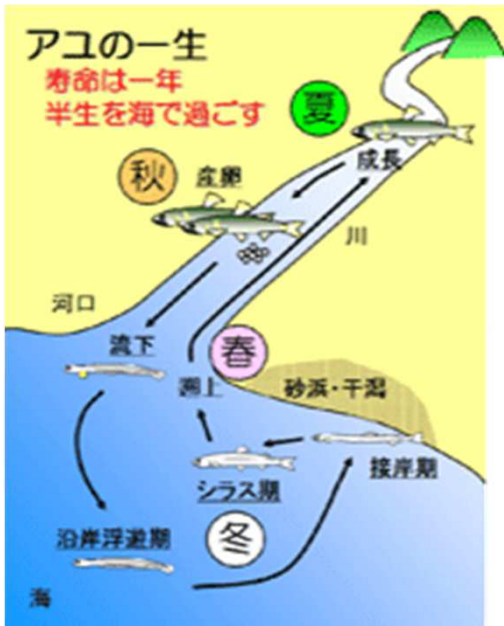


- : 幼胚の移動
- : 自然藻場
- : 人工藻場(環境配慮護岸)

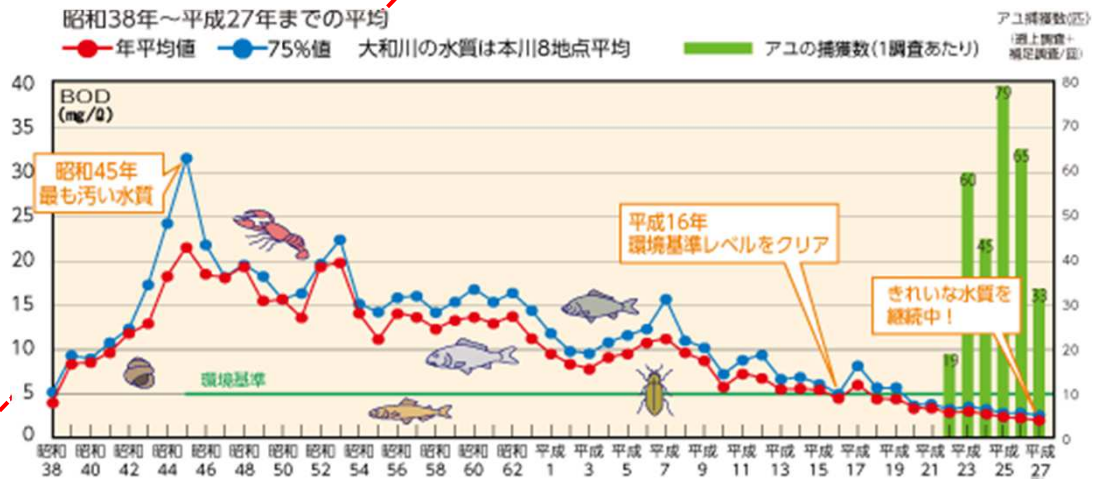
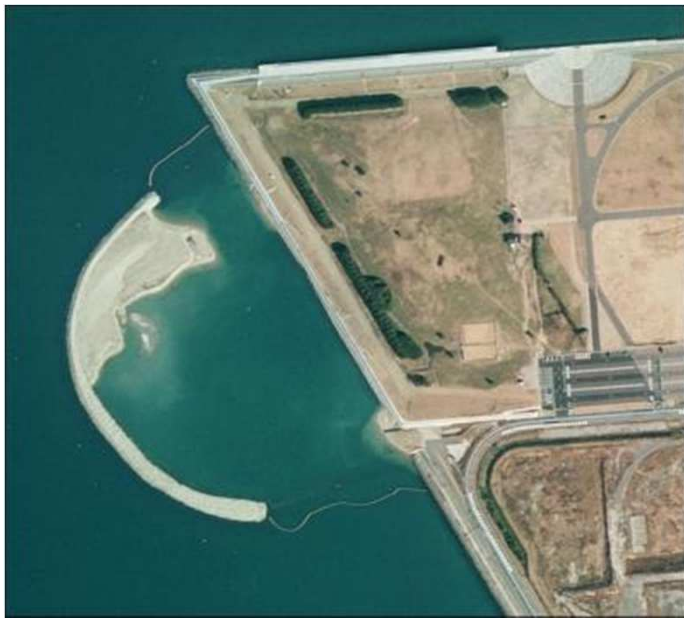
- 湾南部紀淡海峡付近  
自然藻場での活発な幼胚の交換  
関空島護岸藻場からの幼胚の供給
- 明石海峡から神戸空港  
明石海峡周辺藻場と神戸空港島護岸  
藻場の幼胚の交換
- 港湾域  
幼胚の出入りが少ない  
人工島環境配慮護岸から幼胚の供給

湾奥部での供給場所の創出が必要  
生物共生型護岸・藻場の整備

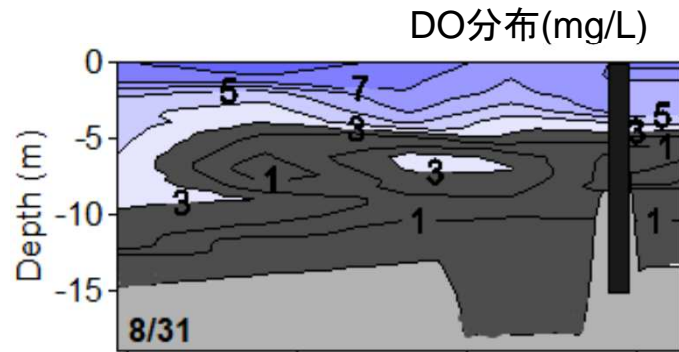
# 大和川河口 堺2区人工干潟



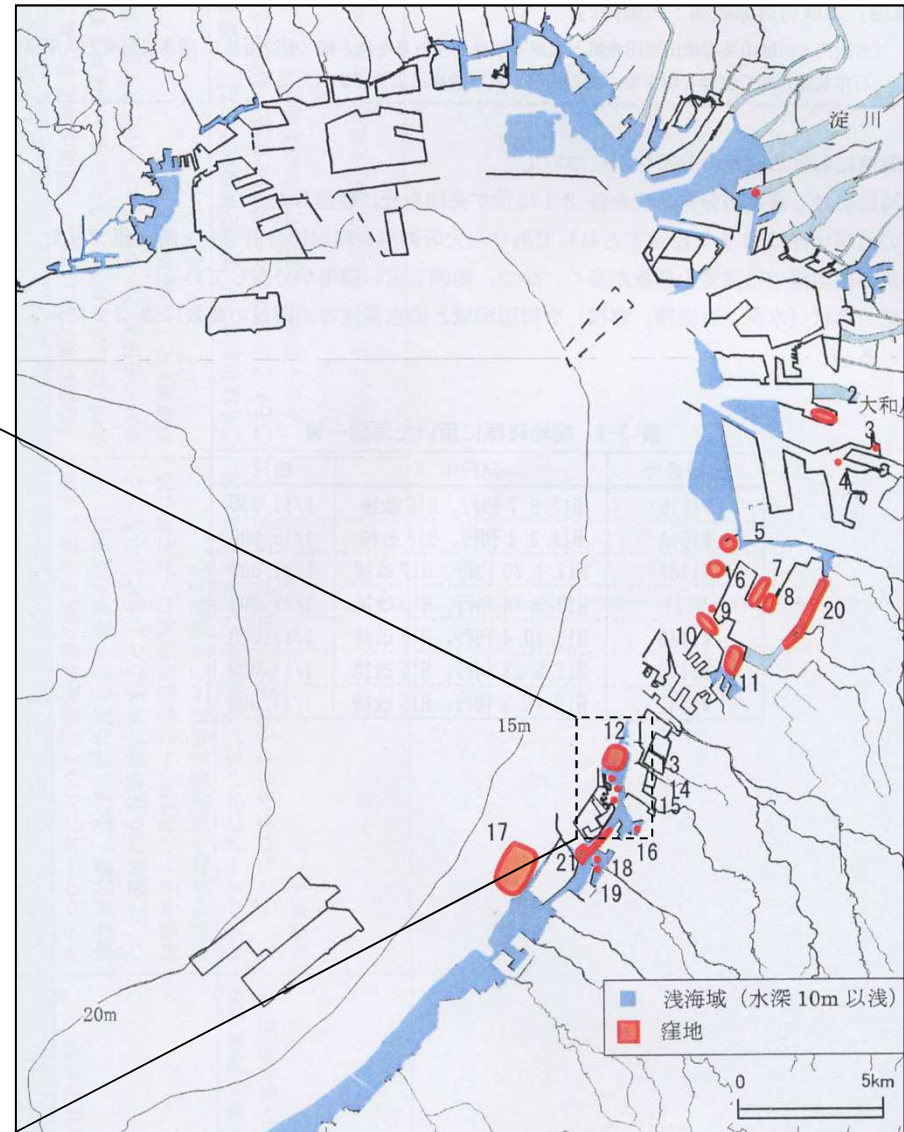
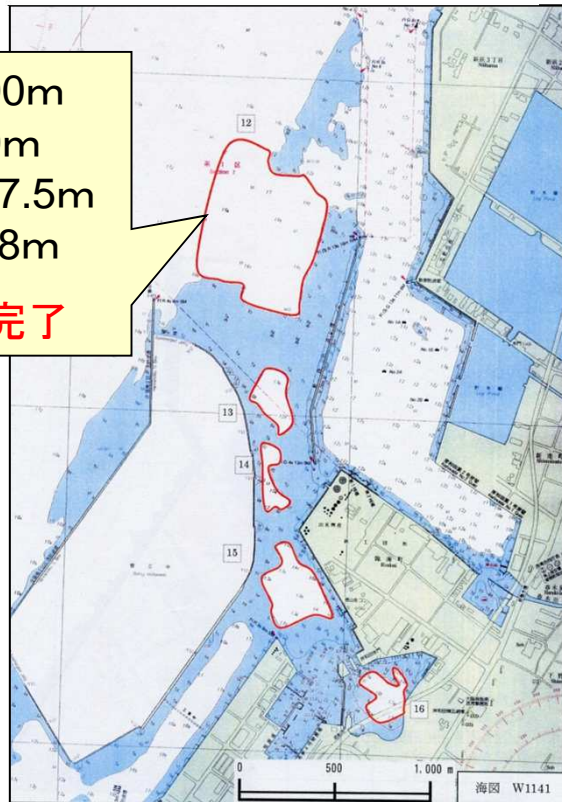
大和川河川事務所HPより



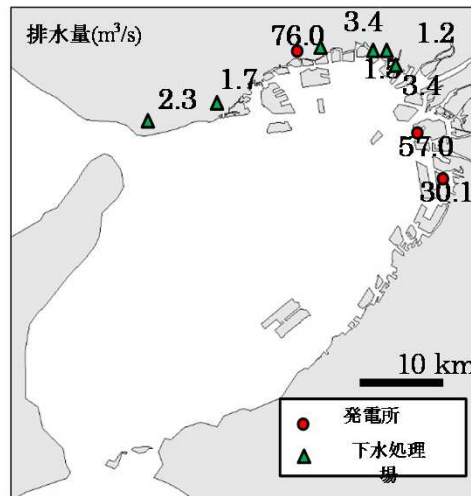
# 大阪湾の浚渫窪地



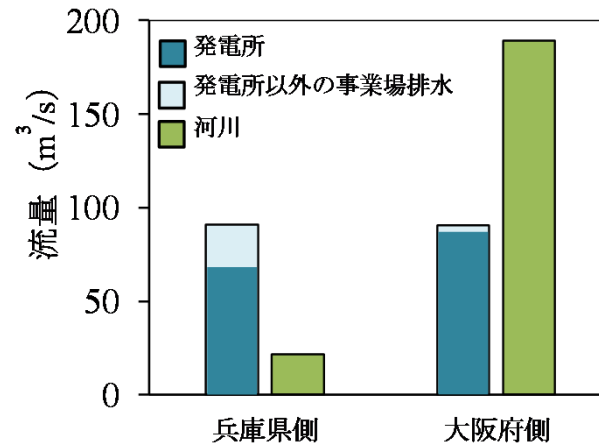
南北:約1000m  
 東西:約800m  
 最大水深:17.5m  
 周囲差:6~8m  
**ほぼ埋戻し完了**



# 流況改善：事業所排水の利用



事業場(1m<sup>3</sup>/s以上)からの排水量



事業場排水量と河川流量

発電所取放水の影響

## 環境アセスメント

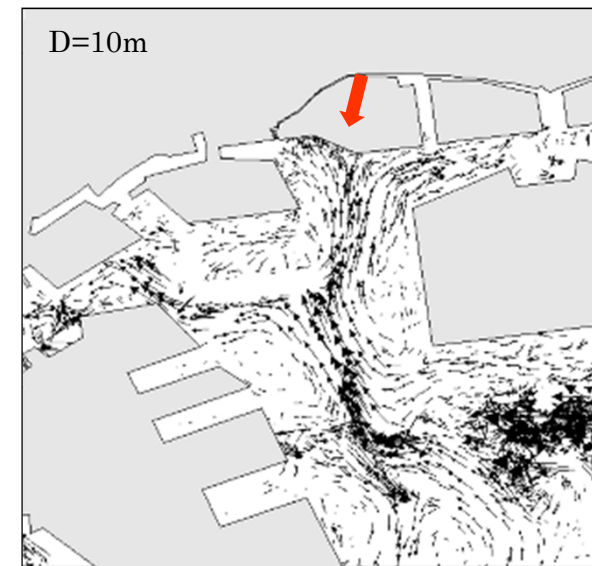
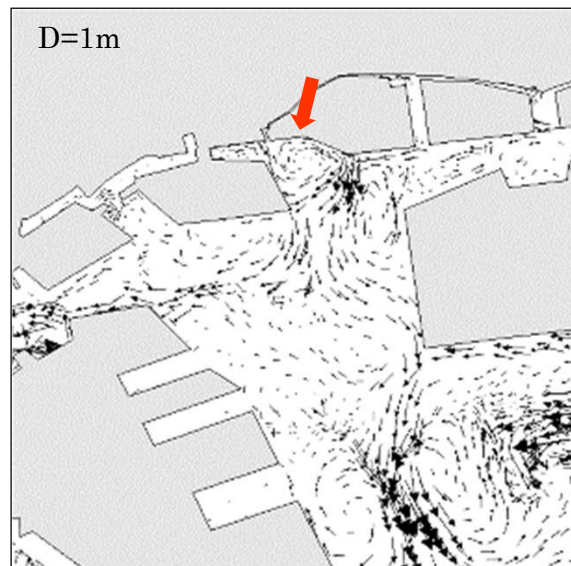
実行可能な範囲内で環境影響を最少化する最善の努力がなされているかどうか。

周辺海域の水質に及ぼす影響は軽微であり、環境基準の達成と維持に支障がないか。

「負」の影響の最小化



「正」の影響評価の必要性





## 水環境施策の留意点

- ・**生物多様性の確保, 生産性の向上, 水質改善が必ずしも同時には達成されない。**  
干潟や藻場の整備は沿岸生態系の回復には大きく寄与するが, 湾スケールの物質循環と水質改善への効果はあまり期待できない。  
高閉鎖性水域の環境改善効果は大きく, 生態系ばかりではなく水質改善も期待できる。
- ・**水質改善が必ずしも生物の多様性や生産性の向上に繋がらない。**  
過度な窒素・リンの削減は貧栄養化を招き, 生物生産性が低下。
- ・**藻場・干潟, 生物共生型護岸への転換など生態系に配慮した「場」の再生は, その適用可能な水域に限られ, 改善効果も限定的**  
港湾や運河など高い閉鎖性水域を抱える都市沿岸域に特化した効果的な環境改善策が必要。
- ・沿岸防災構造物の設置や運用がなされても, 物質循環が健全に保たれれば良好な水環境は維持され, さらに, **構造物を積極的に利用してより良好な水環境の創造も可能になる。**
- ・**構造物の設置等においては, 順応的管理により撤去・復元が可能なものとする。**
- ・**スケール(湾灘、沿岸域、港域)に応じた環境施策が必要。**

大阪・関西万博2025



万博は湾奥部再生の起爆剤

# 大阪湾のウェルカムリストについて(提言)

山西良平氏(アドバイザーボード)の提案

→ 生き物一斉調査実行委員会 → 大阪湾環境再生連絡会 → 現在、選定作業中

## 府県にまたがり、多様な環境を有する大阪湾

### レッドリストによる環境再生の評価はふさわしいか？

レッドリストは**絶滅危惧生物**やそれらの産地の**保全が主目的**。

これからの大阪湾では残されている自然環境の保全だけでなく、失われた浅場や自然海岸の**回復・再生が重要な課題**となっている。

### 大阪湾では環境再生と連動するウェルカムリストを作成！

大阪湾の場合は、良好な環境に生育・生息し将来的に湾内各地に広く分布することが期待される生物種を**ウェルカム・スピーシーズ**として選定し、**環境再生の目標・指標**として今後役に立っていくことが期待される。

### 意義・効果

- ・市民の関心を高め、取り組みを活性化できる。
- ・再生事業の効果の評価・検証できる。
- ・先例がなく、全国に先駆ける画期的なものである。
- ・大阪湾生き物一斉調査の意義が再確認される。