

播磨灘北東部地域ヘルシープランの概要（1）

海域の物質循環健全化計画播磨灘北東部地域検討委員会、環境省

ヘルシープラン策定の背景と目的

瀬戸内海は多島海の自然景観を有するとともに漁業資源の宝庫であった。

しかし、高度経済成長期以降に陸域からの汚濁負荷が増大し、赤潮等の環境悪化が問題となった。

水質総量削減制度等、各種規制の実施により海域の栄養塩類濃度が減少し、水質が改善してきた。

ところが、近年になり海面漁業生産量の減少やノリの色落ち等の新たな問題が生じていることから、陸域・海域を含む新たな視点での対策の検討が必要となった。



項目	1960 (S35)	1970 (S45)	1980 (S55)	1990 (H2)	2000 (H12)				
陸域									
県内総生産額（兵庫県） 単位：10億円	1,200	2,700	6,500	10,200	13,200	18,300	20,600	19,900	19,100
ダム建設（加古川水系）	S40 平柱ダム	S46 関市ダム	S48 八幡寺ダム	S51 黒石ダム	S53 明徳ダム	S56 権現ダム	S58 藤岡ダム	H3 日ノ谷ダム	H4 香社ダム
下水道整備率（兵庫県）		16.4%	39.9%	60.9%	81.7%	90.7%			
TN濃度（加古川：団包）			約 3.0mg/L	約 1.5mg/L	約 1.0mg/L				
港湾内									
埋め立て	S36~49 高砂市荒井町・高砂町・相生町・笠置町	S42~53 加古川市金沢町	S44~62 播磨町新島	S45~50 播磨町新島・明石市二軒町					
TN濃度（別府港内）			約 1.0mg/L	約 0.6mg/L	約 0.5mg/L				
沿岸～沖合域									
TN濃度（別府港沖）			約 0.4mg/L	約 0.3mg/L	約 0.2mg/L				
水温（播磨灘表層）			約 17℃	約 18℃					
ウチムラサキ漁獲量*	約 200ton	約 300ton	約 150ton	約 150ton	漁獲ほとんどなし				
海面漁業生産量*			約 50,000ton	約 70,000ton	約 40,000ton				
ノリ生産量*	約 200	約 2,400	約 10,100	約 13,500	約 18,000	約 12,000			
赤潮発生回数（播磨灘）			約 50回	約 30回	約 20回	約 20回			
全体									
法規制	S49 瀬戸内海環境保全特別措置法	S53 瀬戸内海環境保全特別措置法	S54 第1次COD総量規制	S56 第2次COD総量規制	H3 第3次COD総量規制	H6 第4次COD総量規制	H13 第5次COD/NP総量規制	H18 第6次COD/NP総量規制	

データなし（調査が実施されていない、未取得等）： [] ※ウチムラサキ漁獲量：播磨地区 海面漁業生産量：兵庫県（瀬戸内海区） ノリ生産量：兵庫県 注）赤潮発生回数（播磨灘）は、兵庫県、岡山県、徳島県、香川県を含む海域 出典：「瀬戸内海と赤潮」（瀬戸内海漁業調整事務所）

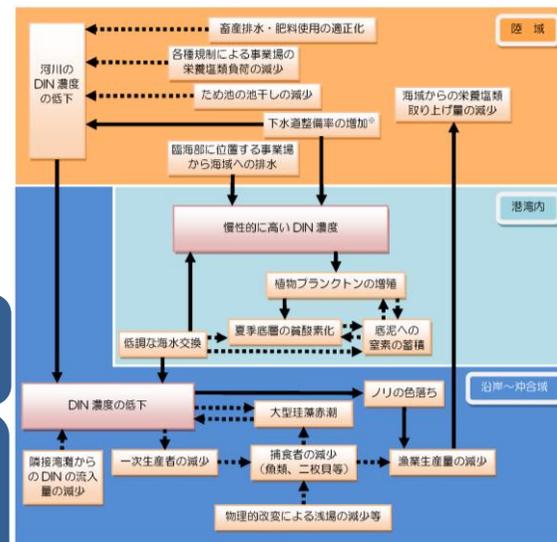
播磨灘北東部地域における自然的・社会的状況の変遷

播磨灘北東部地域の不具合と問題点

各種規制の成果により、全窒素濃度はピーク時の半分程度まで減少したが、沿岸～沖合域においてはノリの色落ちが生じる等、生物生産に影響が出るレベルにまで濃度が低下している。一方で、港湾内においては陸域からの流入負荷や港湾内外の海水交換量が少ないことから、依然として窒素濃度が高く、夏季には底層の貧酸素化が発生している。

【不具合】
ノリの色落ちや海面漁業生産量の減少等

【問題】
・ 港湾奥部の滞留域における DIN（溶存無機態窒素）濃度の高止まり、夏季の底層の貧酸素化
・ 沿岸～沖合域での DIN 濃度の低下
⇒ **DINの「偏在」**



→ 収集データやシミュレーション結果に基づき関係性が明らかになっているもの
... 本プランで収集したデータに基づいた関係性ではないが一般的に言われているもの
播磨灘北東部地域のインパクトレスポンスフロー

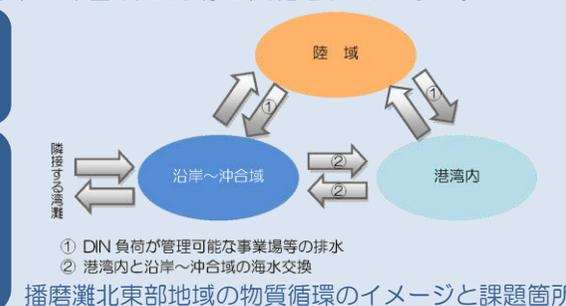
播磨灘北東部地域の目指すべき姿と課題

『望ましい海域像』
中央環境審議会「瀬戸内海における今後の目指すべき将来像と環境保全・再生の在り方について」（答申）では、今後の目指すべき将来像を海域の状況や特性に応じた『豊かな海』としている。また、人的行為による影響が大きい海域においては、人が手を加えることで生物生産性と生物多様性を高める「里海づくり」が有効とされている。

『課題』
陸域からの DIN の供給があるにも関わらず、それらが港湾内の狭い系の中に滞留している状況にあるとみられるため、DIN が沿岸～沖合域に円滑に供給されていない。

【望ましい海域像】
人と生態系の調和のとれた豊かで美しい里海

【課題】
・ DIN 負荷が管理可能な事業場等の排水を有効に利用すること
・ 港湾内と沿岸～沖合域の海水交換を促進させること



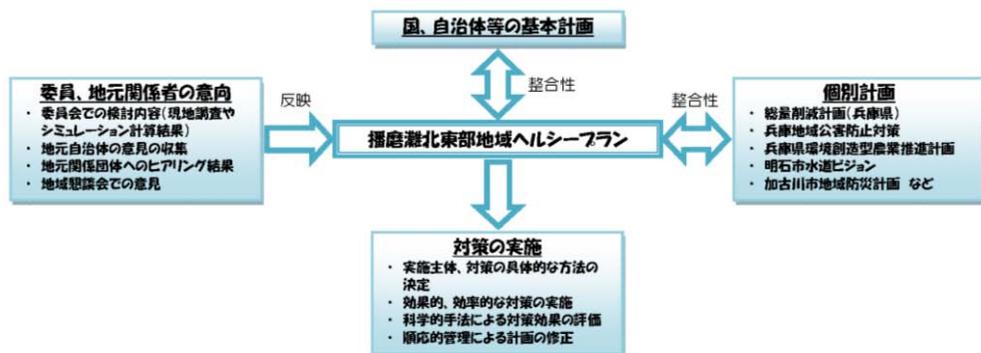
播磨灘北東部地域ヘルシープランの概要（2）

海域の物質循環健全化計画播磨灘北東部地域検討委員会、環境省

播磨灘北東部地域ヘルシープランの位置付け

播磨灘北東部地域ヘルシープランは対象海域の課題を解決するための対応策を検討し、地域の物質循環の健全化を実現するために、陸域・海域一体として取り組むべき対策案を示したものである。

また、播磨灘北東部地域における自治体の総合計画や環境基本計画、下水道計画、港湾計画、地域防災計画、都市計画マスタープラン等、各種計画との整合性が取れており、今後、基本計画等、既存計画の見直しが検討される際には、播磨灘北東部地域ヘルシープランの考え方や内容が参考にされるべきである。



播磨灘北東部地域ヘルシープランの位置付け

行動計画の目標

『目標』

対象海域が健全化することにより得られる利益は海域に関わる全ての関係者が等しく享受すべきであり、目標についても地域全体の公益が確保されるように定めることとする。

『目標期間』

対象海域の二つの問題については、それらを解決しても即時に生態系の安定性が向上するものではなく、生態系の安定化までは時間を有する。そのため、生態系の安定化は中長期的な目標であり、DINの偏在化の解消を短期的な目標とする。

『各対策の目標設定の考え方』

- ・ 専門家以外でも分かりやすい目標を設定する。
- ・ 科学的知見に基づいた目標を設定する。
- ・ 水質の目標を設定する場合、環境基準を満足する範囲内に設定する。
- ・ 達成確認のモニタリング調査の内容が比較的容易になるように目標を設定する。

【行動計画の目標】

陸域・海域のDINの偏在化の改善等によって、海域の基礎生産力をベースとした生態系の安定化によるたく滑らかな物質循環の健全化

【行動計画の目標期間】

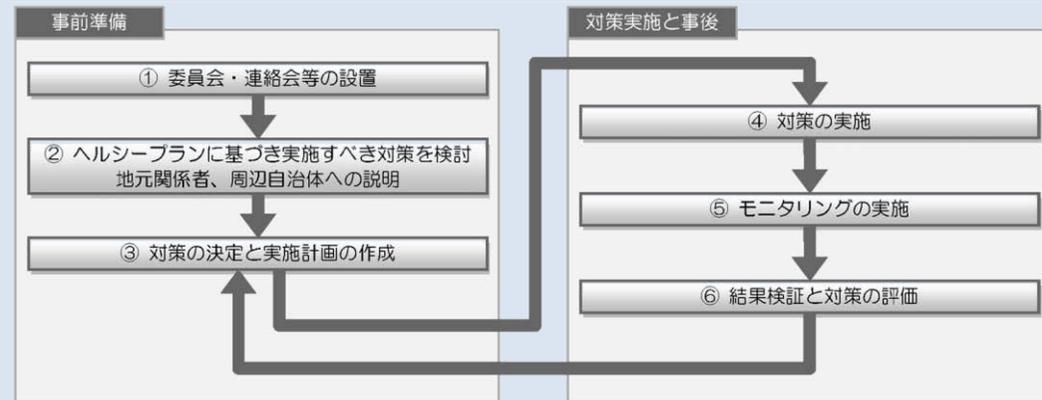
- ・ 短期目標（DINの偏在化の解消）・・・5年以内
- ・ 中長期目標（生態系の安定化）・・・10年

行動計画の実施手順

- ・ 自治体は委員会や連絡会を設置して実施すべき対策についての検討を行い、その時の状況に見合った最適な対策を抽出する。
- ・ 対策の抽出に際しては地元関係者の意見を収集し、地元関係者との調整を十分に実施する。
- ・ 対策の実施により周辺の自治体（兵庫県で実施する場合、大阪府、岡山県、香川県等）に影響が及び可能性もあるため、対策の実施前に実施主体から各自治体に対して対策の内容を説明し、理解を得ておく。
- ・ 地元関係者や周辺自治体の合意の取得後、対策実施計画を作成し対策を実施する。
- ・ 対策の効果については毎年のモニタリングにより確認を行い、モニタリング結果の検証と対策の評価を実施し、検証の結果に合わせて実施計画を見直す。
- ・ モニタリング結果は全て公表し、地元関係者に対して情報を正確に伝える。

【行動計画の実施手順の要点】

- ・ 自治体が主体となり委員会、連絡会を設置
- ・ 地元関係者や周辺自治体に対する対策の説明と合意の取得
- ・ モニタリング結果の公表
- ・ 順応的管理による実施計画の見直し



行動計画の活用の流れ

行動計画の実施についての考え方

- ・ 地域の関係者が一体となった取り組みの実施
- ・ 順応的管理による柔軟な計画の見直し
- ・ 他地域に先駆けた取り組みの実施
- ・ 中長期的視点、広域的視点に立った取り組みの実施

播磨灘北東部地域ヘルシープランの概要（3）

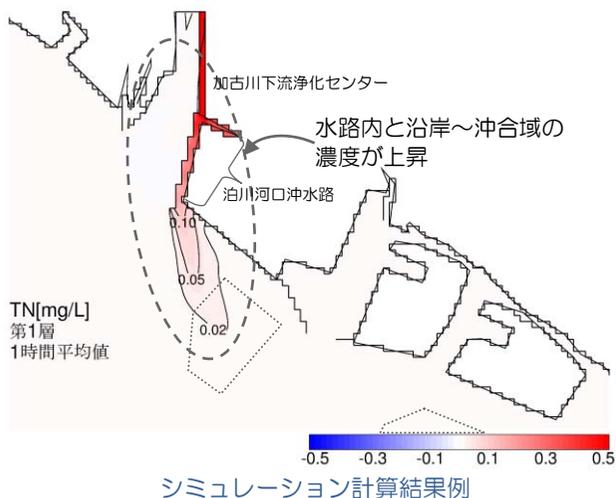
海域の物質循環健全化計画播磨灘北東部地域検討委員会、環境省

加古川下流浄化センターの窒素排出量増加運転

対象海域においてはノリの色落ちが生じる等、DIN が足りないことにより海域の基礎生産力が低下してしまったとみられている。そのため、豊かな海を取り戻す取り組みの一つとして、兵庫県管理の加古川下流浄化センター等で、規制基準値の範囲内で排水の窒素濃度を増加させる運転（窒素排出量増加運転）が試験的に実施されている。

対策実施の効果については現地調査による泊川河口沖水路内の窒素濃度の上昇や、シミュレーションによって、通常運転時と比較して全窒素で0.05mg/Lの増加分がノリ区画に達する時間帯があること、また、泊川河口沖水路からのDINの輸送量が通常時と比べて8.1%増加していたことが確認された。

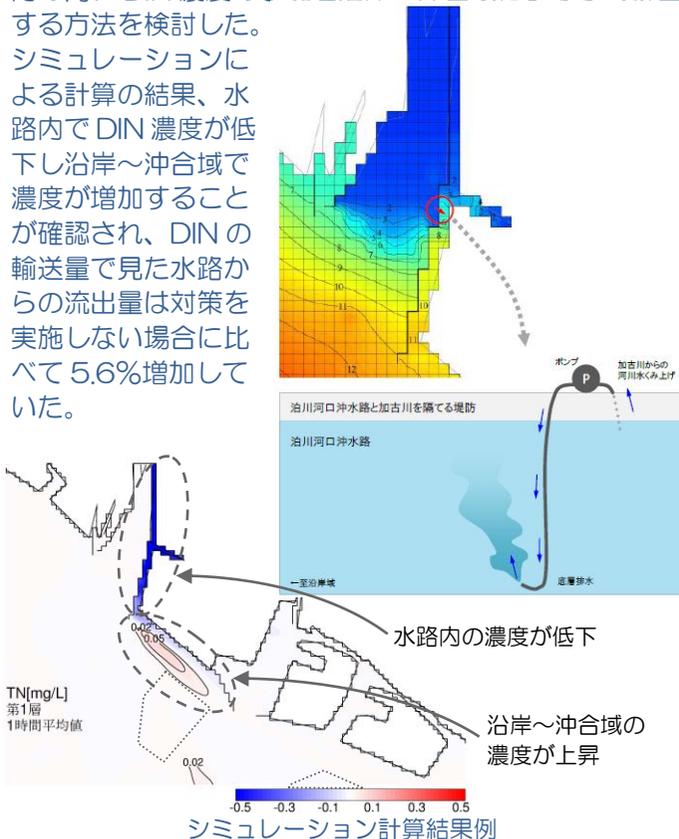
課題としては水路内の濃度上昇への対応や、継続的に事業を実施していくための検討、生物生産性の向上に効率的に繋げていく方法の検討等が挙げられる。



河川を利用した海水交換促進対策

泊川河口沖水路内では、加古川下流浄化センター等からの排水の影響でDIN濃度が周辺よりも高い状態となっている。そのため、水路内のDIN濃度を下げ、加古川の表層水を泊川河口沖水路の底層に放水し、水路内のエスチュアリー循環流を促進させ、沿岸～沖合域のDIN濃度の低い水塊の水路内への流入を増やし、水路内の高いDIN濃度の水塊を沿岸～沖合域により多く排出する方法を検討した。

シミュレーションによる計算の結果、水路内でDIN濃度が低下し沿岸～沖合域で濃度が増加することが確認され、DINの輸送量で見た水路からの流出量は対策を実施しない場合に比べて5.6%増加していた。

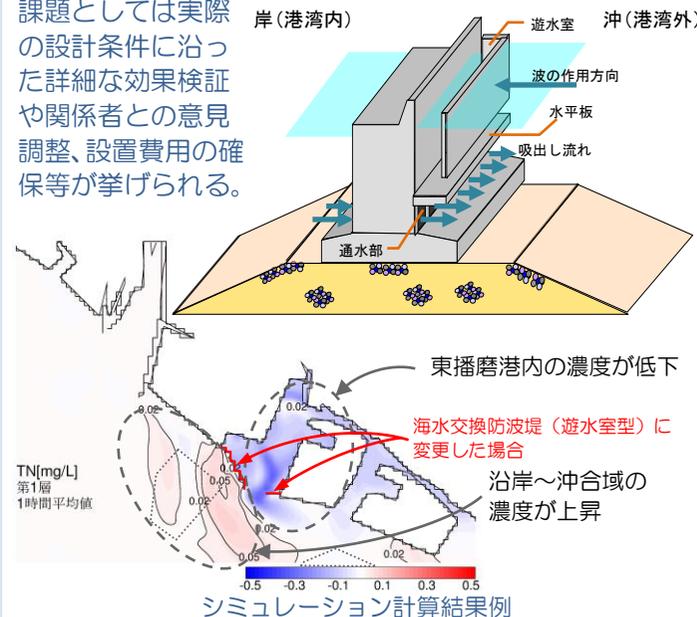


海水交換防波堤（遊水室型）の設置

港湾内外の海水交換量を増やし、さらに上下層の混合も促進させることを期待した対策として、港口にある防波堤を波の作用で港湾内の海水を吸い出す流れを発生させる機能を有した防波堤（海水交換防波堤（遊水室型））に変更した場合の効果について検証した。なお、この防波堤は低反射、低透過であるため、港湾内の静穏化効果も十分に発揮するとされている。

効果が最大となるような設計条件に設定をして計算を行った結果、対策の実施により現況と比べて港湾内の滞留が減少し、DIN濃度も低下していた。また、特に表層において港湾内から沿岸～沖合域へのDINの供給効果が大きいと予測された。港湾内から流出するDIN輸送量が現況と比べて286.5%増加していた。

課題としては実際の設計条件に沿った詳細な効果検証や関係者との意見調整、設置費用の確保等が挙げられる。



行動計画の課題

上記の三つの対策は物質循環の健全化に資すると考えられたものであるが、これらの対策の実施により、対象地域が直ちに「人と生態系の調和のとれた豊かで美しい里海」になる訳ではない。ヘルシープランの行動計画は物質循環の健全化に向けた要素技術であり、望ましい海域を実現するためにはこれらの対策の実施だけでは十分でない。ヘルシープランでは学識者や行政、漁業者、地域の関係団体等の意見を踏まえて、「窒素」に着目して物質循環の健全化に向けた検討を行ったが、対策の実施が生態系の安定的な健全化に与える影響は未知数であるため、対策の実施にあたっては、毎年適切にモニタリングを行い、効果及び影響の検証を行うことでその有効性を把握し、次の取り組みに結びつけていかなければならないと考えられる。ヘルシープランの利用は海と陸を一体的に捉えた対策を継続的に実施していくための最初のステップである。