

- 本委員会においては、瀬戸内海における環境保全の基本的な考え方や施策の方向性について平成30年度から検討を行うこととしていたところ。
- 令和元年6月19日には、環境大臣から中央環境審議会へ「瀬戸内海における今後の環境保全の方策の在り方について」諮問が行われ、本委員会において審議を進めてきた。
- 平成30年度は、湾・灘ごとの海域特性等を踏まえた分析、既存の調査・研究等の結果の収集・整理を行い、「湾・灘ごとの水環境等の状況に係る整理」を行うとともに、平成30年度から令和元年度にかけて、地域の課題等を整理するため、関係機関等へのヒアリングを行った。また、ヒアリングを補完するため、関係府県への調査を行った。
- これらを踏まえて、瀬戸内海の環境保全に係る現時点での課題を整理した。

## 湾・灘ごとの水環境等の状況に係る整理

水質及び底質・底生生物の変化状況や水環境等に係る項目について、湾・灘ごとの海域特性等を踏まえた分析、瀬戸内海における栄養塩類と水産資源の関係に係る調査・研究等の結果の収集・整理を行い、湾・灘ごとの水環境等の状況と課題について総合的に整理。

## 関係機関等からのヒアリング

瀬戸内海環境保全基本計画の4つの柱である「水質の保全及び管理」、「水産資源の持続的な利用の確保」、「沿岸域の環境の保全、再生及び創出」及び「自然景観及び文化的景観の保全」の観点から地域の課題等について、関係自治体、漁業関係者、地域の関係者、関係省庁等からヒアリングを実施。

## 関係府県に対する瀬戸内海の環境保全の課題・方策に係る調査

関係機関等からのヒアリング及び委員からの指摘を踏まえ、ヒアリング内容を補完すべく瀬戸内海関係13府県に対して深掘りすべき課題等を調査。

# 瀬戸内海の環境保全に係る課題

# 瀬戸内海の環境保全に係る課題(案)について

関係機関等からのヒアリング、関係府県へのアンケート調査及び湾・灘ごとの状況整理から導き出された瀬戸内海の環境保全に係る課題

## 水質の保全及び管理

### ①夏季の赤潮・貧酸素水塊の発生と底生生物の種類数・個体数が極端に少ない海域の存在【大阪湾（湾奥）等】

→水質は改善傾向で赤潮の発生件数は減少傾向であるが、大阪湾奥部等の一部の水域では夏季に貧酸素水塊等が発生しており、底質の生物の種類数・個体数が極端に少ない状況である。

### ②停滞水域における高濃度の栄養塩の偏在【大阪湾（湾奥）等】

→大阪湾奥部等では埋立地等が入り組み高濃度で栄養塩が偏在しており、貧酸素水塊等の問題が発生している。

### ③一部水域におけるCODの環境基準の未達成【播磨灘、備後灘等】

→陸域におけるCOD、N・Pの発生負荷量は減少傾向にあるが、CODの環境基準を達成していない水域が一部存在している。

### ④魚類養殖が行われている海域における赤潮の発生【播磨灘南部、豊後水道等】

→豊後水道では夏季の赤潮の発生件数が増加。播磨灘南部、周防灘、豊後水道等で近年も夏季の赤潮の発生に伴う養殖魚介類のへい死等の被害が発生している。

### ⑤栄養塩類の減少と大型珪藻との栄養塩類を巡る競合に伴うノリ等の色落ち【播磨灘、備讃瀬戸等】

→栄養塩濃度の低下及び水温の上昇等による植物プランクトンの種組成の変化により、冬季に大型珪藻（Eucampia属/ユーカンピア属）が優占するようになり、栄養塩類を巡る競合が起こり、養殖ノリ等の色落ち被害が発生している。

### 栄養塩類の減少が一部のプランクトン食性魚の餌環境等の低次生態系に影響を及ぼしている可能性【播磨灘】

→これまでの研究成果や検討等から、栄養塩濃度が大きく減少している播磨灘東部におけるイカナゴ資源に対して、栄養塩、植物プランクトン、動物プランクトン等の餌環境といった低次生態系の変化が影響を与えている可能性があることが示唆された。

### ⑥その他の水産資源を巡る課題（アサリの餌環境等に及ぼす影響の要因の解明、カキ養殖における採苗不良及び生育不良の要因の解明等） 【広島湾、周防灘南部等】

→水産資源の変動に与える環境要因としては水温、海流、餌環境等があるが、現在、水産研究所や関係府県の水産試験場等の関係機関により瀬戸内海を主要なフィールドとして栄養塩が一次生産を通じてより高次の水産資源に与える影響の調査等が進められている。

水産資源の持続的な利用の確保

# 瀬戸内海の環境保全に係る課題(案)について

## 沿岸域の環境の保全、再生及び創出

### ⑦藻場・干潟等の保全、再生及び創出の更なる取組が必要

- 平成27～29年度の衛星画像による調査により藻場・干潟を定量的に把握できる基盤となるデータが整備され、今後も継続的な把握・評価が必要。
- 底質の改善や生物多様性の場の保全としての藻場・干潟等の保全・再生・創出が求められており、現地の取組は科学的知見や効果把握等への技術支援が不十分。

### ⑧沿岸域における護岸の環境配慮や一部水域における底質環境の改善・窪地対策が必要

- 大阪湾等では人工護岸が多く、生物生息場が少ない。生物生息場を創出するために必要な環境配慮型構造物の採用が求められている。
- 依然として底質の有機物量が多い水域や、多数の深掘り跡の存在による貧酸素水塊等の問題が発生している。

### ⑨地域における環境保全活動を通じた地域資源の活性化が必要

- 人口減少や高齢化等により、環境保全活動に取り組む担い手・後継者が不足。
- 昔と比べて海と人との関わりが希薄化し、いわゆる「海離れ」が起こっている。また、貴重な自然景観及び文化的景観が県内外にあまり知られていないことに加え、自然公園や文化財の整備・修復等が必要であり、景観を活用したエコツーリズム等が進んでいない。

### ⑩漂流・漂着・海底ごみの対策が必要

- 漂流・漂着・海底ごみは、景観を悪化させ、船舶航行への障害となるとともに、生態系を含めた海洋環境に悪影響を及ぼす。また、内陸部に行くほど漂流・漂着・海底ごみへの問題意識が薄れている。

## 自然景観及び文化的景観の保全

## その他

### ⑪湾・灘内での関係者間の連携強化・合意形成の深化が必要

- 湾・灘協議会は現在5県で計7協議会にとどまっており、湾・灘ごとの実情に応じた取組を行うためには、湾・灘協議会の設置の促進や府県域を越えた連携が必要である。

### ⑫気候変動への適応をはじめとした調査研究・科学的知見及びモニタリングデータの更なる充実

- 気候変動に伴い、瀬戸内海の水温が上昇しており、藻場の後退や魚類による食害、ブリ・ワカメの生産不調等が発生している。
- これまでの取組の中には、定量的な効果検証が必要なものもある。
- 赤潮、貧酸素水塊の発生状況等のモニタリングを行う必要がある。

# 関係機関等からのヒアリング結果の概要(地域の課題に係るもの)

※点線囲み内はヒアリング結果

## 水質の保全及び管理

### ①夏季の赤潮・貧酸素水塊の発生と底生生物の種類数・個体数が極端に少ない海域の存在【大阪湾(湾奥)等】

- 大阪湾の湾奥部における夏季の貧酸素水塊の発生【大阪府】

(大阪湾の例) \* 湾・灘ごとの水環境等の状況に係る整理より

- 赤潮発生件数の減少が認められるが、湾奥部では夏季を中心に赤潮の発生や貧酸素水塊の形成、青潮の発生を確認。
- 湾奥部は、底生生物の個体数の増加や無生物地点の解消が見られるが、依然として有機汚濁指標種が優占し、種類数が極端に少ない。

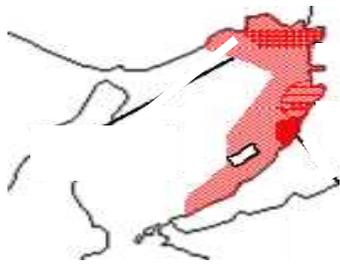


図 赤潮発生場所例  
(2016年9月)

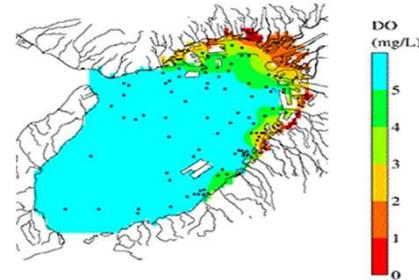
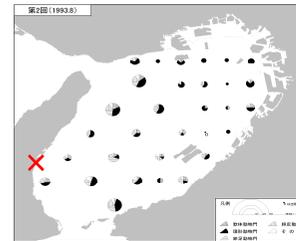


図 夏季の底層DO分布例  
(2015年8月上旬)

種類数

(1991~1994年度)



(2015~2017年度)

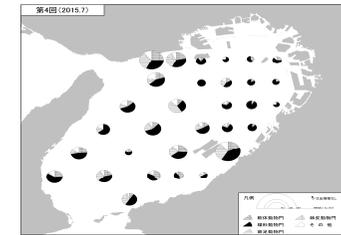


図 底生生物(種類数)の水平分布図

## 水質の保全及び管理

### ②停滞水域における高濃度の栄養塩の偏在【大阪湾(湾奥)等】

- 大阪湾の湾奥部の停滞水域における栄養塩の偏在【大阪府、瀬戸内海関係漁連・漁協連絡会議】

(大阪湾の例) \* 湾・灘ごとの水環境等の状況に係る整理より

- 沿岸域は沖合域に比べて全窒素・全りん濃度が高く、特に湾奥部は埋立地等が入り組んでいて海水の停滞性が強く、栄養塩類が高濃度で偏在している。

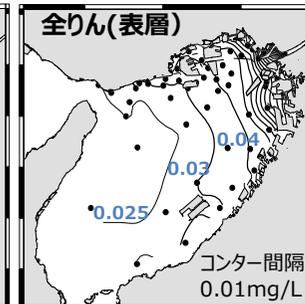
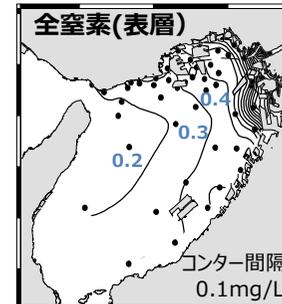


図 全窒素・全りんの水平分布 (2012~2014年度の平均値)

# 関係機関等からのヒアリング結果の概要(地域の課題に係るもの)

## 水質の保全及び管理

### ③一部水域におけるCODの環境基準の未達成【播磨灘、備後灘等】

- 播磨灘のA類型水域（播磨灘南部）、備讃瀬戸のA類型水域（備讃瀬戸（イ））、備後灘のA類型水域（燧灘東部）におけるCODの環境基準が未達成【香川県】
- 広島湾におけるCODの環境基準が未達成【広島県】

(備後灘の例) \*湾・灘ごとの水環境等の状況に係る整理より

- CODは一部水域で環境基準が未達成。

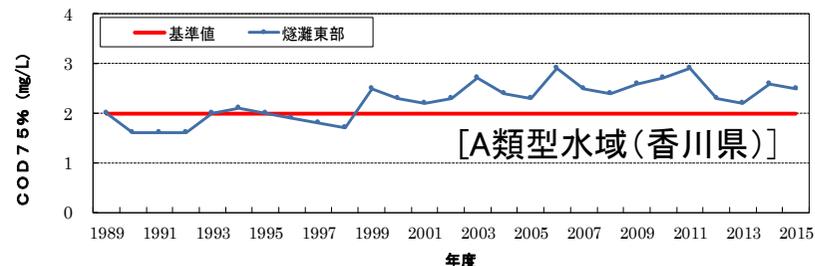


図 備後灘におけるCOD75%値の最大値の推移

## 水質の保全及び管理

## 水産資源の持続的な利用の確保

### ④魚類養殖が行われている海域における赤潮の発生【播磨灘南部、豊後水道等】

- 播磨灘南部の魚類養殖場における赤潮の発生【香川県、香川県漁連、全国海水養殖魚協会】
- 豊後水道の魚類養殖場における赤潮の発生【愛媛県、大分県、愛媛漁連、全国海水養殖協会】

(豊後水道の例) \*湾・灘ごとの水環境等の状況に係る整理より

- 赤潮発生延件数は1990年代後半から2000年代にかけて増加傾向が見られ、特に夏季に大きく増加しており、沿岸部で局所的に発生。
- 近年の赤潮による漁業被害を見ると、夏季を中心に沿岸部でカレニア属、ヘテロシグマ属による養殖魚介類等のへい死が発生。

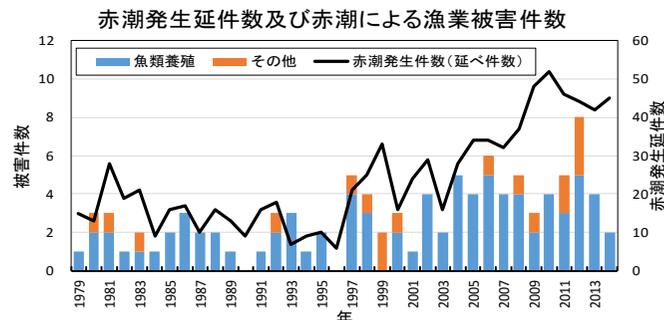


図 豊後水道で発生した赤潮による漁業被害件数の推移

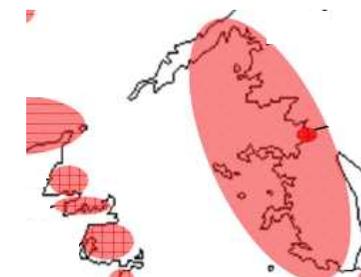


図 赤潮発生場所例(2015年8月)

# 関係機関等からのヒアリング結果の概要(地域の課題に係るもの)

水質の保全及び管理

水産資源の持続的な利用の確保

## ⑤ 栄養塩類の減少と大型珪藻との栄養塩類を巡る競合に伴うノリ等の色落ち 【播磨灘、備讃瀬戸等】

栄養塩類の減少が一部のプランクトン食性魚の餌環境等の低次生態系に影響を及ぼしている可能性【播磨灘】

- 播磨灘のⅡ類型水域における窒素濃度はⅠ類型の環境基準と同程度で推移【兵庫県、兵庫県漁連】
- 播磨灘における窒素濃度の低下【兵庫県漁連】
- 播磨灘における水産資源(播磨灘北東部のイカナゴ)の減少【兵庫県、兵庫県漁連】
- 播磨灘におけるノリの色落ち【兵庫県漁連】
- 備讃瀬戸のⅡ類型水域における窒素濃度はⅠ類型の環境基準と同程度で推移【広島県】
- 備讃瀬戸におけるノリの色落ち【香川県、広島県】
- 燧灘における窒素濃度の低下【愛媛県漁連】
- 燧灘におけるノリの色落ち【愛媛県漁連】
- 周防灘における窒素濃度の低下【山口県漁協、大分県漁協】
- 周防灘におけるノリの色落ち【山口県漁連、大分県漁連】

(播磨灘の例) \* 湾・灘ごとの水環境等の状況に係る整理より

- 冬季～春季で主に北部海域でEucampia (ユーカンピア) 属による養殖ノリの色落ちの発生が報告されており、栄養塩濃度の低下及び水温の上昇等による植物プランクトンの種組成の変化により、大型珪藻が優占するようになり、栄養塩類を巡る競合が起こり、養殖ノリの色落ちが発生している。



図 赤潮発生場所例(2013年2月)

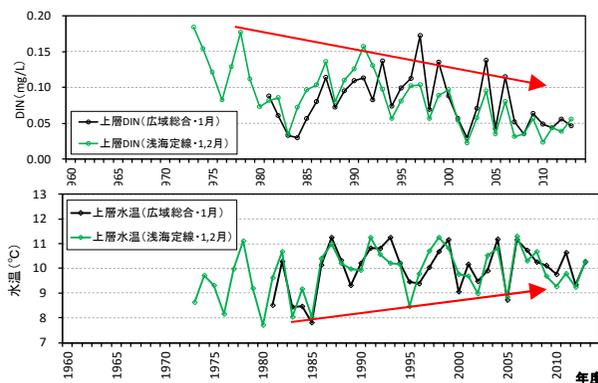


図 冬季のDIN及び水温(上層)

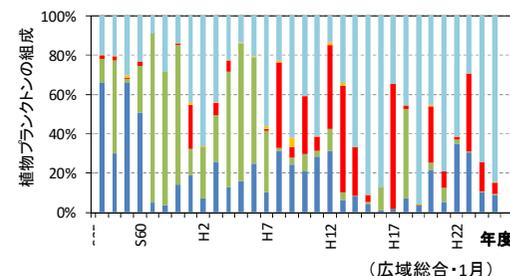


図 植物プランクトンの種組成の変化

- その他
- Coscinodiscus sp.
- Eucampia sp.
- Skeletonema sp.
- Chaetoceros sp.

# 関係機関等からのヒアリング結果の概要(地域の課題に係るもの)

## 水産資源の持続的な利用の確保

### ⑥ その他の水産資源を巡る課題 (アサリの餌環境等に及ぼす影響の要因の解明、カキ養殖における採苗不良及び生育不良の要因の解明等)【広島湾、周防灘南部等】

- 広島湾のカキ養殖における採苗不調及び生育不調【広島県】
- 周防灘の水産資源(アサリ類)の減少【大分県漁連】
- 貝毒の発生【大阪府、瀬戸内海関係漁連・漁協連絡会議】

(広島湾の例) \* 湾・灘ごとの水環境等の状況に係る整理より

- 広島県の養殖収穫量は、カキ養殖が多くを占める。広島県では2005年以降、漁場生産力等に応じた養殖規模による、カキの年間生産量の目標値を設定しており、近年の収穫量はおおむね横ばいで推移している。また、カキの養殖については、採苗不調や生育不良が指摘されている。

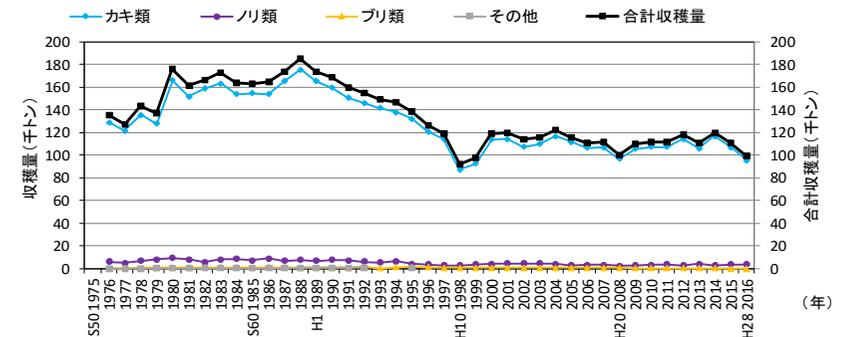


図 広島県における養殖収穫量の推移

# 関係機関等からのヒアリング結果の概要(地域の課題に係るもの)

## 沿岸域の環境の保全、再生及び創出

### ⑦藻場・干潟等の保全、再生及び創出の更なる取組が必要

- 大規模な干拓や沿岸域の開発・埋立、透明度等の悪化等により藻場・干潟等が減少【岡山県、カブトガニ博物館、鷺尾委員】
- 藻場が依然として少ない【香川県、里海づくり研究会議】
- 藻場・干潟等の定期的な評価が必要【高村委員、鷺尾委員】
- 専門知識の不足、科学的な効果把握が必要【兵庫県、カブトガニ博物館、水辺に遊ぶ会、高村委員】

(瀬戸内海全体) \*第17回瀬戸内海環境保全小委員会 環境省報告資料より

- 海草藻場(アマモ場)は、1960年から1989~1990年にかけて約70%減少。
- 瀬戸内海の一部エリアにおいて実施した直近(2017~2019年度)の調査では、海草藻場(アマモ)は14エリアで増加、3エリアで減少(6エリアは変化無し)、海藻藻場(ガラモ等)は10エリアで増加、11エリアで減少(2エリアは変化無し)、干潟は3エリアで増加(20エリアは変化無し)となった。



<瀬戸内海東部>

エリア名	藻場の種類	藻場面積 (ha)		エリア名	藻場の種類	藻場面積 (ha)	
		平成元~2年度 第4回自然環境 保全基礎調査	平成27年度 ヒアリング調査			平成元~2年度 第4回自然環境 保全基礎調査	平成27年度 ヒアリング調査
湯浅湾	海草	14	14	淡路島東部	海草	8	8
	海藻	55	71		海藻	87	82
橘湾	海草	62	93	牛窓	海草	54	444
	海藻	128	145		海藻	214	49
大阪湾南部	海草	0	12	詫間湾	海草	57	85
	海藻	86	94		海藻	140	100

<瀬戸内海中部>

エリア名	藻場の種類	藻場面積 (ha)		エリア名	藻場の種類	藻場面積 (ha)	
		平成元~2年 第4回自然環境 保全基礎調査	平成28年度 ヒアリング調査			平成元~2年 第4回自然環境 保全基礎調査	平成28年度 ヒアリング調査
松永湾	海草	45	62	周防大島	海草	250	235
	海藻	30	63		海藻	21	21
三津湾	海草	623	838	守江湾	海草	72	150
	海藻	5	5		海藻	231	141
大三島・伯方島・大島	海草	886	933	松山	海草	431	283
	海藻	460	674		海藻	342	635
能美島	海草	180	193	上灘	海草	0	3
	海藻	51	69		海藻	195	62
				佐田岬	海草	0	12
					海藻	508	440

<瀬戸内海西部>

エリア名	藻場の種類	藻場面積 (ha)		エリア名	藻場の種類	藻場面積 (ha)	
		平成元~2年 第4回自然環境 保全基礎調査	平成29年度 ヒアリング調査			平成元~2年 第4回自然環境 保全基礎調査	平成29年度 ヒアリング調査
徳山湾	海草	108	194	中津	海草	0	516
	海藻	430	297		海藻	1094	0
山口湾	海草	0	286	国東半島	海草	126	49
	海藻	231	173		海藻	54	128
小串	海草	0	0	佐伯	海草	0	0
	海藻	404	368		海藻	221	242
北九州	海草	0	0	八幡浜	海草	0	0
	海藻	2005	2013		海藻	182	157

図 既往ヒアリング調査結果との比較

# 関係機関等からのヒアリング結果の概要(地域の課題に係るもの)

## 沿岸域の環境の保全、再生及び創出

### ⑧沿岸域における護岸の環境配慮や一部水域における底質環境の改善・窪地対策が必要

- 海岸は岸壁や直立護岸として整備されており、生物の生息に配慮して整備がされていない【大阪府、上月教授】
- 民間所有護岸について環境配慮型への普及がなかなか進んでいない【兵庫県】
- 一部の閉鎖的な海域で底質がヘドロ化、生物の生息が困難【岡山県】
- 夏季に窪地等において、貧酸素水塊が発生【大阪府、瀬戸内海関係漁連・漁協連絡会議】

(大阪湾の例) \*自然環境保全基礎調査等より

- 湾・灘毎の海岸線延長割合では大阪湾、広島湾、伊予灘(別府湾)、周防灘で人工海岸の割合が高く、50%を超えている。
- 大阪湾は過去多くの埋立てが行われており、人工護岸が占める割合が最も高い。
- 海底の窪地は、昭和30年代後半より埋め立て用の土砂を海底から掘削した際に出来たもので、大阪湾に21ヶ所存在。

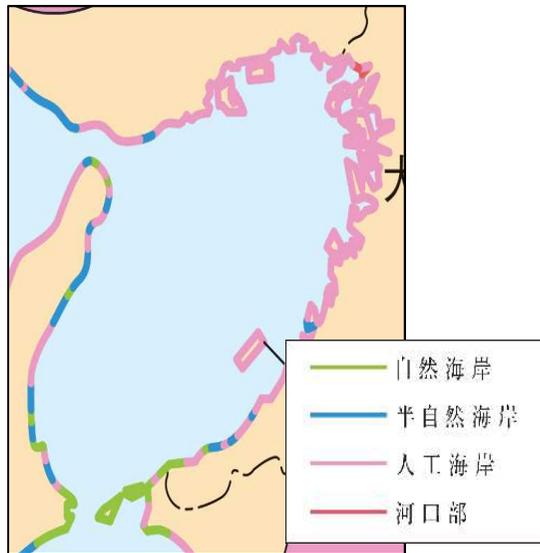


図 大阪湾における海岸線の状況  
(出典 公益社団法人瀬戸内海環境保全協会)  
\*第5回自然環境保全基礎調査結果  
(兵庫県分のみ第4回の結果)

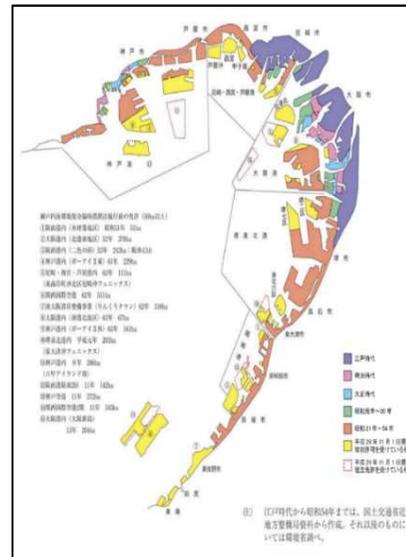


図 大阪湾奥部における埋立状況  
(出典 公益社団法人瀬戸内海環境保全協会)



図 大阪湾における窪地の位置図  
(出典：大阪府環境審議会瀬戸内海計画部会資料)

# 関係機関等からのヒアリング結果の概要(地域の課題に係るもの)

沿岸域の環境の保全、再生及び創出

自然景観及び文化的景観の保全

## ⑨地域における環境保全活動を通じた地域資源の活性化が必要

- 高齢化に伴う地域の活動団体の活動継続が困難【兵庫県】
- 地域の活動を担う人材の不足【山口県、岩崎委員】
- 地域の活動において大学との連携が重要【高村委員、沖委員】
- 島しょ部における過疎化・無人島化による島内の生産力低下、文化的景観や自然景観の管理能力の低下【香川県、上嶋教授】
- 海と人との関わりの希薄化【香川県】
- 県民の海に触れる機会が減少、海に対する関心低下が懸念【岡山県】
- 内陸部に行くほど薄れる海ごみに対する問題意識【岡山県】
- 住民や関係者の自然景観及び文化的景観の価値に対する理解の醸成【徳島県、香川県、愛媛県、上嶋教授、高村委員】
- 自然景観・文化的景観の対象に関する議論が必要【岩崎委員、鷺尾委員】
- 自然公園や文化財の整備・修復等が必要【関係府県への調査結果】

(瀬戸内海全体) \*瀬戸内海環境保全小委員会報告資料等より

- 里海づくり活動において人的資源に関わる課題を挙げた事例が多かった。
- 香川県のアンケート調査では海や海辺でのふれあいやレジャーの機会は、「このような機会はない」と「数年に1回程度」を合わせると全回答者の62%となり、3分の2近くを占めている。

(ふれあいやレジャーの機会)

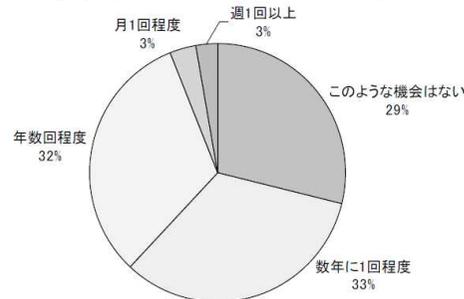


図 海と人との関わりに関するアンケート調査結果

(出典: 「香川の海」に関するアンケート調査結果(平成25年3月))

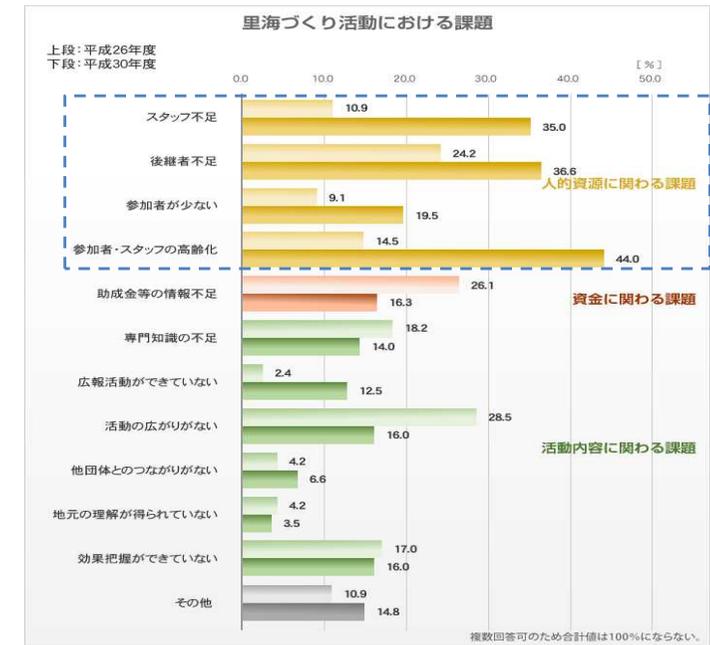


図 里海づくり活動における課題

# 関係機関等からのヒアリング結果の概要(地域の課題に係るもの)

## 自然景観及び文化的景観の保全

### ⑩漂流・漂着・海底ごみの対策が必要

- マイクロプラスチックの実態把握の不足【大阪府・岩崎委員】
- 海ごみの景観、生態系、漁業への悪影響【広島県】
- 海底堆積ごみの回収処理の責任が不明確【香川県、三浦委員】
- 陸上から海洋に流出する海ごみ【岡山県、瀬戸内海関係漁連・漁協連絡会議】

## その他

### ⑪湾・灘内での関係者間の連携強化・合意形成の深化が必要

- 湾・灘ごとの実情に応じた取組を行うための湾・灘協議会の設置や県域を越えた連携の推進【鷺尾委員・柳委員・岩崎委員・三浦委員・山田委員、瀬戸内水研】
- 水循環基本計画、気候変動適応計画等の関連性が強い分野の協議会の活用・連携【西嶋委員】

## その他

### ⑫気候変動への適応をはじめとした調査研究・科学的知見及びモニタリングデータの更なる充実

- 気候変動に伴い生息域が北上しているオニヒトデによるサンゴの食害【愛媛県】
- 水温上昇によるアラメ・カジメ類の生息域の後退【瀬戸内水研】
- 養殖業ではすでに影響が顕著に（魚類による食害、ノリ・ワカメの生産不調等。地域産業における環境変動への適応に対応できる技術開発が不可欠【瀬戸内水研】
- 長期的な水質・底質・生物モニタリングの継続やモニタリングの頻度向上【国環研、瀬戸内水研】
- 栄養塩類と水産資源の関係解明に係るデータ・科学的知見の不足【岡山県、瀬戸内水研】
- 底質や水質の変化が生態系へ及ぼす影響の把握【国環研、沖委員】